(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
2019年1月3日(03.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/003386 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)　*B25J 19/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/023970

(22) 国際出願日：　2017年6月29日(29.06.2017)

(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：粟野　之也 (**AWANO Yukinari**); 〒4388501 静岡県磐田市新貝２５００ ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

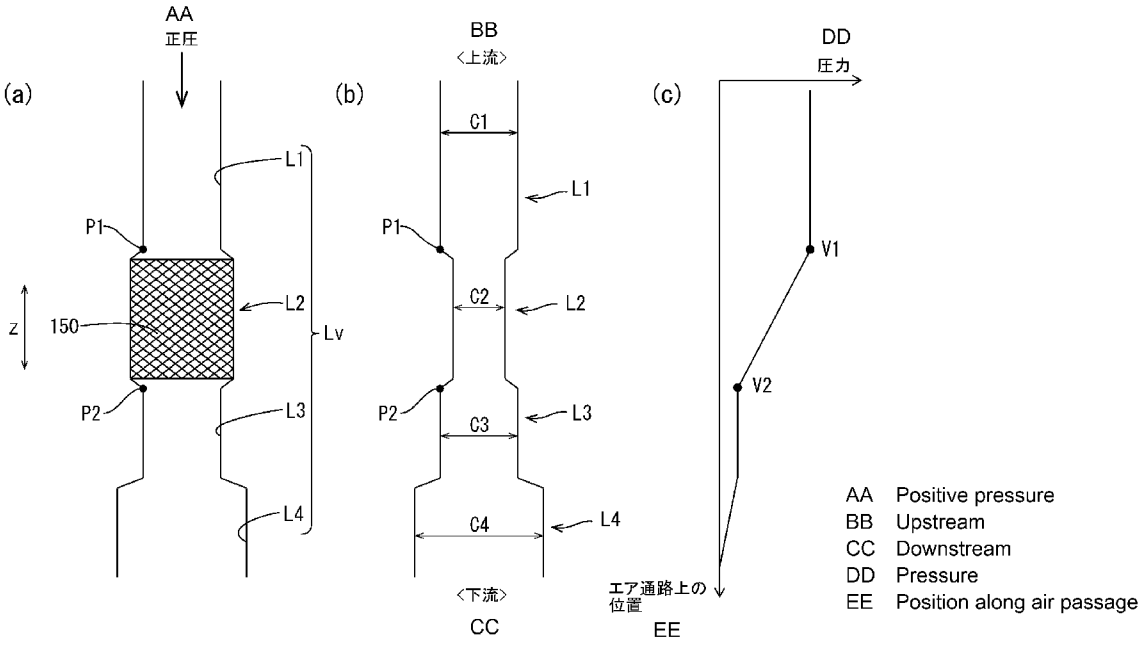
(74) 代理人：特許業務法人暁合同特許事務所 (**AKATSUKI UNION PATENT FIRM**); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目１番１号 日土地名古屋ビル５階 Aichi (JP).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: COMPONENT MOUNTING DEVICE AND METHOD FOR CLEANING AIR FILTER

(54) 発明の名称： 部品搭載装置、エアフィルタの清掃方法

[図8]



(57) Abstract: This component mounting device 1 for mounting electronic components on a board is provided with: a mounting shaft 100 which has an air passage L and in which a suctioning nozzle 120 is attached to the tip section thereof; an air filter 150 provided in the middle of the air passage La of the mounting shaft 100; and a cleaning device 200 having supply units 210, 250 which supply a positive pressure or a negative pressure to the air filter 150 through a cleaning air passage Lv including the air passage La of the mounting shaft 100 in a portion thereof, wherein the cleaning device 200

WO 2019/003386 A1

［続葉有］

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

cleans the air filter 150 using the pressure difference that is generated, between an inlet portion and an outlet portion of the air filter 150, when the positive pressure or the negative pressure is applied to the air filter 150.

(57) 要約:基板上に電子部品を搭載する部品搭載装置１であって、内部にエア通路Ｌを有し、先端部に吸着ノズル１２０を取り付けた搭載シャフト１００と、前記搭載シャフト１００の前記エア通路Ｌａの途中に設けられたエアフィルタ１５０と、前記搭載シャフト１００の前記エア通路Ｌａを一部に含む清掃用のエア通路Ｌｖを通じて、前記エアフィルタ１５０に対して正圧又は負圧を供給する供給装置２１０、２５０を含み、前記エアフィルタ１５０に正圧又は負圧を加えたときの、前記エアフィルタ１５０の入口部分と出口部分の圧力差を利用して前記エアフィルタ１５０を清掃する清掃装置２００と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 部品搭載装置、エアフィルタの清掃方法

技術分野

[0001] 本明細書で開示される技術は、電子部品を吸着保持する搭載シャフトの内部に設けられたエアフィルタを清掃する技術に関する。

背景技術

[0002] プリント基板に電子部品を搭載する部品搭載装置は、電子部品を吸着保持する搭載シャフトを備えている。搭載シャフトは、電子部品の吸着を繰り返すため、電子部品に付着していたゴミや空気中の埃を吸い込み汚れる。下記特許文献１、２には、搭載シャフトの内部にエアフィルタを配置することにより、微小なゴミなどの異物を吸引することを抑制する構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第３８７８８１６号公報

[0004] 特許文献2：特開昭６２－１０７９９１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 部品搭載装置は搭載の効率化のために、年々、ヘッドユニットに搭載する搭載シャフトの多連化、狭ピッチ化が進められており、スペースの制約が求められている。そのため、エアフィルタも小型化されていることから、フィルタの寿命も短くなっている。従って、エアフィルタの交換頻度が増し、部品搭載装置の稼働率を低下させる懸念があった。

[0006] 本明細書で開示される技術は、上記の課題に鑑みて創作されたものであって、エアフィルタの交換頻度を下げることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本明細書で開示される技術は、基板上に電子部品を搭載する部品搭載装置

であって、内部にエア通路を有し、先端部に吸着ノズルを取り付けた搭載シャフトと、前記搭載シャフトの前記エア通路の途中に設けられたエアフィルタと、前記搭載シャフトの前記エア通路を一部に含む清掃用のエア通路を通じて、前記エアフィルタに対して正圧又は負圧を供給する供給装置を含み、前記エアフィルタに正圧又は負圧を加えたときの、前記エアフィルタの入口部分と出口部分の圧力差を利用して前記エアフィルタを清掃する清掃装置と、を備える。

[0008] 本構成では、搭載シャフトのエア通路を利用して、エアフィルタを清掃できる。しかも、エアフィルタの入口部分と出口部分の圧力差を利用して清掃する構成であるから、エアフィルタの清掃能力が高い。そのため、エアフィルタの寿命が長く、交換頻度を下げることが出来る。

[0009] 本明細書で開示される部品搭載装置の一実施態様として、前記清掃装置による清掃時において、音速コンダクタンスは、前記清掃用のエア通路のうち、前記エアフィルタを含むエアフィルタ配置部が最も小さい、ことが好ましい。本構成では、エアフィルタの入口部分と出口部分の間に、大きな圧力差が発生することから、エアフィルタの清掃能力が高くなる。

[0010] 本明細書で開示される部品搭載装置の一実施態様として、前記供給装置は、前記清掃用のエア通路の一端側から前記エアフィルタに対して正圧を供給する第１供給装置と、前記清掃用のエア通路の他端側から前記エアフィルタに対して負圧を供給する第２供給装置と、を含むとよい。この構成では、エアフィルタに正圧と負圧を同時に供給出来るので、エアフィルタの清掃能力が高くなる。

[0011] 本明細書で開示される部品搭載装置の一実施態様として、前記清掃装置は、前記搭載シャフトの使用回数が規定回数に到達した場合、又は前回清掃時から規定時間が経過した場合に、前記エアフィルタの清掃を行う。この構成では、適切な頻度で定期的に清掃するため、エアフィルタに汚れが溜まり難く、エアフィルタの寿命を長くすることができる。

[0012] 本明細書で開示される技術は、先端に吸着ノズルを有し、基板上に電子部

品を搭載する搭載シャフトのエア通路の途中に配置されたエアフィルタの清掃方法であって、前記搭載シャフトの前記エア通路を一部に含む清掃用のエア通路を通じて、前記エアフィルタに対して正圧又は負圧を加えたときの、前記エアフィルタの入口部分と出口部分の圧力差を利用して、前記エアフィルタを清掃する。

[0013] 本方法では、搭載シャフトのエア通路を利用して、エアフィルタを清掃できる。しかも、エアフィルタの入口部分と出口部分の圧力差を利用して清掃する構成であるから、エアフィルタの清掃能力が高い。そのため、エアフィルタの寿命が長く、交換頻度を下げることが出来る。

[0014] 本明細書で開示されるエアフィルタの清掃方法の一実施態様として、前記吸着ノズルを交換又は取り外すことにより、前記エアフィルタを含むエアフィルタ配置部の音速コンダクタンスが、清掃用のエア通路上において最も小さくなるように調整してから、前記エアフィルタの清掃を行う。本構成では、エアフィルタの入口部分と出口部分の間に大きな圧力差が発生することから、エアフィルタの清掃能力が高くなる。

発明の効果

[0015] 本明細書で開示される技術によれば、エアフィルタの寿命を長くして、交換頻度を下げることが出来る。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施形態１において、部品搭載装置の平面図

[図2]ヘッドユニットの支持構造を示す図

[図3]ヘッドユニットの正面図

[図4]搭載シャフトの正面図

[図5]図４のＡ－Ａ線断面図

[図6]搭載シャフトの分解図

[図7]フィルタの清掃作業を示す図

[図8]エア通路の音速コンダクタンスと圧力変化の関係を示す図

[図9]エア通路の音速コンダクタンスと圧力変化の関係を示す図

[図10]エア通路の音速コンダクタンスと圧力変化の関係を示す図

[図11]エア通路の音速コンダクタンスと圧力変化の関係を示す図

[図12]部品搭載装置の電気的構成を示すブロック図

[図13]メンテナンス処理の流れを示すフローチャート図

[図14]吸着ノズルの取り外し動作を示す図

[図15]吸着ノズルの取り付け動作を示す図

[図16]試験装置を示す図

[図17]他の実施形態において、搭載シャフトの断面図

[図18]他の実施形態において、フィルタの清掃作業を示す図

[図19]他の実施形態において、メンテナンス処理の流れを示すフローチャート図

発明を実施するための形態

[0017] ＜実施形態１＞

１．部品搭載装置の説明

部品搭載装置１は、図１に示すように、基台１１と、基板Ｐを搬送する搬送コンベア２０と、ヘッドユニット６０と、ヘッドユニット６０を基台１１上にて平面方向（ＸＹ方向）に移動させる駆動装置３０とを備えている。尚、以下の説明において、基台１１の長手方向（図１の左右方向）をＸ方向と呼ぶものとし、基台１１の奥行方向（図１の上下方向）をＹ方向、図２の上下方向をＺ方向とする。

[0018] 搬送コンベア２０は、基台１１の中央に配置されている。搬送コンベア２０はＸ方向に循環駆動する一対の搬送ベルト２１を備えており、搬送ベルト２１上の二点鎖線で示した基板Ｐを、ベルトとの摩擦によりＸ方向に搬送する。

[0019] 本実施形態では、図１に示す左側が入り口となっており、基板Ｐは、図１に示す左側より搬送コンベア２０を通じて上流機から基台１１上へ搬入される。搬入された基板Ｐは、搬送コンベア２０により基台中央の作業位置Ｇまで運ばれ、そこで停止される。

[0020] 基台１１上には、作業位置Ｇの周囲を囲むようにして、供給装置１３Ａ～１３Ｄが設けらている。供給装置１３Ａ～１３Ｄには、チップ抵抗などの小型電子部品Ｅを供給するフィーダＦが横並び状に多数設置されている。

[0021] そして、作業位置Ｇでは、供給装置１３Ａ～１３Ｄに配置されたフィーダにより供給される電子部品Ｅを、基板Ｐ上に搭載する搭載処理が、ヘッドユニット６０に搭載された搭載シャフト１００により行われる。尚、部品搭載装置１での全作業を終えた基板Ｐは、コンベア２０を通じて、図１における右方向に運ばれ、下流機に搬出される構成になっている。

[0022] 駆動装置３０は、大まかには一対の支持脚４１、ヘッド支持体５１、Ｙ軸ボールネジ４５、Ｙ軸モータ４７、Ｘ軸ボールネジ５５、Ｘ軸モータ５７から構成される。具体的に説明してゆくと、図１に示すように基台１１上には一対の支持脚４１が設置されている。両支持脚４１は作業位置ＧのＸ方向両側に位置しており、共にＹ方向にまっすぐに延びている。

[0023] 両支持脚４１にはＹ方向に延びるガイドレール４２が支持脚上面に設置されると共に、これら左右のガイドレール４２に長手方向の両端部を嵌合させつつ、ヘット支持体５１が取り付けられている。

[0024] また、右側の支持脚４１にはＹ方向に延びるＹ軸ボールねじ４５が装着され、更にＹ軸ボールねじ４５にはボールナット（不図示）が螺合されている。そして、Ｙ軸ボールねじ４５にはＹ軸モータ４７が付設されている。

[0025] Ｙ軸モータ４７を通電操作すると、Ｙ軸ボールねじ４５に沿ってボールナットが進退する結果、ボールナットに固定されたヘッド支持体５１、ひいては次述するヘッドユニット６０がガイドレール４２に沿ってＹ方向に移動する（Ｙ軸サーボ機構）。

[0026] ヘッド支持体５１は、Ｘ方向に長い形状である。ヘッド支持体５１には、図２に示すように、Ｘ方向に延びるガイド部材５３が設置され、更に、ガイド部材５３に対してヘッドユニット６０が、ガイド部材５３の軸に沿って移動自在に取り付けられている。このヘッド支持体５１には、Ｘ方向に延びるＸ軸ボールねじ５５が装着されており、更にＸ軸ボールねじ５５にはボール

ナットが螺合されている。

[0027] そして、Ｘ軸ボールねじ５５にはＸ軸モータ５７が付設されており、同モータ５７を通電操作すると、Ｘ軸ボールねじ５５に沿ってボールナットが進退する結果、ボールナットに固定されたヘッドユニット６０がガイド部材５３に沿ってＸ方向に移動する（Ｘ軸サーボ機構）。

[0028] 従って、Ｘ軸モータ５７、Ｙ軸モータ４７を複合的に制御することで、基台１１上において、ヘッドユニット６０を平面方向（ＸＹ方向）に移動操作出来る構成となっている。

[0029] 係るヘッドユニット６０には、図２、３に示すように、搭載シャフト１００が列をなして、複数個搭載されている。各搭載シャフト１００は上下方向に延びており、先端部には電子部品Ｅを吸着するための吸着ノズル１２０が取り付けられている。各搭載シャフト１００は、Ｒ軸モータ７０による軸回りの回転と、Ｚ軸モータ７７の駆動によりヘッドユニット６０に対して昇降可能な構成となっている。

[0030] また、図３に示すように、ヘッドユニット６０には、圧力切換部８１が設けられている。圧力切換部８１は、搭載シャフト１００ごとに設けられており、エアチューブ８５を介して、搭載シャフト１００のエア通路Ｌａに接続されている。

[0031] そして、各搭載シャフト１００のエア通路Ｌａは、圧力切換部８１を介して、エア源８３に接続されている。圧力切換部８１を切換操作することで、エア源８３から、搭載シャフト１００に対して、正圧又は負圧を供給することができる（図７参照）。

[0032] 搭載シャフト１００のエア通路Ｌａに負圧を供給することで、吸着ノズル１２０による電子部品の吸着保持が可能となる。また、正圧を供給することで、搭載シャフト１００のエア通路Ｌの途中に配置されたエアフィルタ１５０を清掃することが出来る。

[0033] 図３に示すように、ヘッドユニット６０には、撮像面を下に向けた状態で、第１カメラＨ１が固定されている。第１カメラＨ１は、上述のＸ軸サーボ

機構、Ｙ軸サーボ機構を駆動させることで、基台１１上をヘッドユニット６０と一体的に移動することから、基板Ｐ上の任意の位置の画像を撮像することが出来る。部品搭載装置１は、第１カメラＨ１により撮影した基板Ｐの画像に基づいて、作業位置Ｇに停止した基板Ｐの位置を認識する。

[0034] 部品搭載装置１は、Ｘ軸モータ５７、Ｙ軸モータ４７、Ｚ軸モータ７７を所定のタイミングで作動させることにより、フィーダＦにより供給される電子部品Ｅを、搭載シャフト１００により取り出して、基板Ｐ上に搭載する処理を実行することが出来る。

[0035] 基台１１上には、第２カメラＨ２が設置されている。第２カメラＨ２は、基台１１上において撮像面を上に向けて固定されている。第２カメラＨ２は、フィーダＦから取り出した電子部品Ｅを画像認識するために設けられている。

[0036] 図４は搭載シャフト１００の正面図、図５は搭載シャフト１００の断面図である。図６は搭載シャフト１００から吸着ノズル１２０を分離した状態の断面図である。

[0037] 搭載シャフト１００は、例えば、金属製であり、上下方向（Ｚ方向）に沿った軸状である。搭載シャフト１００の外周下部には、シャフトカバー１１０が設けられている。

[0038] 搭載シャフト１００の内部には、エア通路Ｌａが設けられている。エア通路Ｌａは、搭載シャフト１００の軸線Ｌｃに沿っており、搭載シャフト１００を上下方向（Ｚ方向）に貫通して設けられている。搭載シャフト１００の内部に設けられたエア通路Ｌａの断面積は、搭載シャフト１００の全長に渡ってほぼ一定である。また、搭載シャフト１００の先端部１０３には、吸着ノズル１２０が設けられている。

[0039] 搭載シャフト１００の内部に設けられたエア通路Ｌａの途中には、エアフィルタ１５０が配置されている。エアフィルタ１５０は、搭載シャフト１００の先端部１０３に配置されており、ノズルホルダ１２１の第１収容孔１２３内に位置する関係となっている。

[0040] エアフィルタ１５０は、吸着ノズル１２０により電子部品Ｅを吸着する際に、ノズル先端からエア通路Ｌ１の内部に、微小なゴミなどの異物を吸引することを抑制するために設けられている。エアフィルタ１５０は、例えば、ガラス繊維や不織布製である。

[0041] 吸着ノズル１２０は、ノズルホルダ１２１と、ノズル本体１３１と、コイルばね１４０と、を備えている。

[0042] ノズルホルダ１２１は、例えば合成樹脂製であり、上下方向（Ｚ方向）に長い筒型をしている。ノズルホルダ１２１には、第１収容孔１２３と第２収容孔１２４が上下に設けられている。第１収容孔１２３には、搭載シャフト１００の先端部１０３が嵌合する。ノズルホルダ１２１の外周面には、突出部１２５が設けられている。

[0043] ノズル本体１３１は、上下方向（Ｚ方向）に長い筒型である。ノズル本体１３１の軸芯には、エア通路Ｌ３が設けられている。エア通路Ｌ３は、ノズル本体１３１を上下方向（Ｚ方向）に貫通して設けられている。エア通路Ｌ３の断面積は、ノズル本体１３１の全長に渡ってほぼ一定である。

[0044] ノズル本体１３１は、ノズルホルダ１２１の第２収容孔１２４に、下方から嵌合している。ノズル本体１３１のエア通路Ｌ３の上方に、搭載シャフト１００のエア通路Ｌａが位置している。

[0045] ノズル本体１３１は、ノズルホルダ１２１に対して、上下方向（Ｚ方向）に変位自在である。コイルばね１４０は、ノズル本体１３１の外周側に取り付けられている。コイルばね１４０は、ノズルホルダ１２１に対して、ノズル本体１３１を下向きに押している。

[0046] ノズルホルダ１２１とノズル本体１３１とを別々の部品で構成し、両間にコイルばね１４０を設けておくことで、ノズル本体１３１の先端に荷重が加わったとき、コイルばね１４０が縮むことで衝撃を吸収することが出来る。

[0047] 吸着ノズル１２０は、搭載シャフト１００の先端部１０３に嵌合した状態で取り付けられていおり、嵌合を解くことで、図６に示すように、搭載シャフト１００から取り外すことが出来る。

[0048] ２．フィルタの清掃装置

部品搭載装置１は、エアフィルタ１５０の清掃装置２００を有している。清掃装置２００は、図７に示すように、正圧供給装置２１０と、集塵部２３０と、フィルタ２４０と、吸引装置２５０を有している。

[0049] 正圧供給装置２１０は、圧力切換部８１と、エア源８３から構成されている。圧力切換部８１は、ヘッドユニット６０に搭載されており、搭載シャフト１００ごとに設けられている。各圧力切換部８１は、エア源８３に対して、共通接続されている。

[0050] 搭載シャフト１００のエア通路Ｌａは、圧力切換部８１を介して、エア源８３に接続されている。圧力切換部８１は、エア源８３から、搭載シャフト１００のエア通路Ｌａに対して、正圧又は負圧のどちらを供給するか、切り換えることができる。

[0051] 圧力切換部８１を正圧側に切り換えることで、エア源８３から、搭載シャフト１００のエア通路Ｌａ、吸着ノズル１２０のエア通路Ｌ３に正圧を供給することが出来る。尚、正圧供給装置２１０が本発明の「第１供給装置」の一例である。

[0052] 集塵部２３０は、例えば、金属製であり、基台１１上に配置されている。集塵部２３０は、下面が開口する筒型である。集塵部２３０の上面壁には、挿入孔２３５が開口している。図７に示すように、挿入孔２３５から吸着ノズル１２０の先端部を、集塵部２３０の内部に挿入することが出来る。具体的には、吸着ノズル１２０のうち、突出部１２５より下のノズル先端を内部に挿入することが出来る。

[0053] 吸引装置２５０はエアを吸引する装置であり、フィルタ２４０を介して、集塵部２３０に接続されている。そのため、吸引装置２５０を駆動すると、集塵部２３０の圧力が下がり、吸着ノズル１２０のエア通路Ｌ３、搭載シャフト１００のエア通路Ｌａに負圧を供給することが出来る。吸引装置２５０が本発明の「第２供給装置」の一例である。

[0054] 清掃用のエアが流れるエア通路Ｌｖは、図７に示すように、圧力切換部８

１から搭載シャフト１００のエア通路Ｌａ、エアフィルタ１５０、吸着ノズル１２０のエア通路Ｌ３を経由して、集塵部２３０に至る通路である。

[0055] 清掃装置２００は、集塵部２３０内において、清掃用のエア通路Ｌｖの両側からエアフィルタ１５０に対して正圧と負圧を同時に供給することにより、エアフィルタ１５０の清掃を行う。具体的には、清掃用のエア通路Ｌｖの一端側にあたる圧力切換部８１側から正圧を供給し、清掃用のエア通路Ｌｖの他端側にあたる集塵部２３０側から負圧を供給することにより、エアフィルタ１５０の清掃を行う。

[0056] 以下の説明において、音速コンダクタンスＣ、有効断面積Ｓ、圧力変化は、国際標準化機構が定めているISO 6358[空気圧-圧縮性流体使用機器-流体特性の決定]とそれに準拠したJIS B8390[空気圧-圧縮性流体機器の流量特性試験方法]に基づいて定義、測定、計算されるものとする。

[0057] 音速コンダクタンスＣは、チョーク流れにおけるコンダクタンスである。チョーク流れとは、機器や配管の少なくとも１つの断面で速度が局所的に音速であり、マッハ数が１に等しい気体の流れである。コンダクタンスは、空気圧機器又は配管が気体を流す能力の程度である。

[0058] 音速コンダクタンスＣが大きい程、エアが通り易く、小さい程、エアが通り難い。また、エアの質量流量が同じであれば、音速コンダクタンスＣが大きいほど、圧力勾配は小さくなる。

[0059] 図８～図１１は、エア通路Ｌｖの音速コンダクタンスＣと圧力変化の関係を示した図である。以下、清掃用のエア通路Ｌｖのうち、エアフィルタ１５０より上流側、すなわち、圧力切換部８１から搭載シャフト１００のエア通路Ｌａに配置されたエアフィルタ１５０までの範囲をエア通路Ｌ１とする。また、エア通路Ｌａのうち、エアフィルタ１５０が配置されるエアフィルタ配置部をＬ２とする。そして、エアフィルタ１５０より下流側、すなわち吸着ノズル１２０のエア通路をＬ３とし、集塵部２３０のエア通路をＬ４とする。

[0060] 清掃用のエア通路Ｌｖを構成する、各エア通路Ｌ１～Ｌ４の音速コンダク

タンスＣ１～Ｃ４は、JIS B8390に基づき、差圧式流量特性試験にて測定することができる。

[0061] ＜差圧式流量特性試験による音速コンダクタンスＣの測定方法＞

図１６は、音速コンダクタンスＣの試験装置４０１を示す図である。試験装置４０１は、例えば、圧力調整弁４０２、遮断弁４０３、流量計４０４、温度計４０５、上流圧力測定管４０６、供試体（空気圧機器や配管）４０８、下流圧力測定管４１０、上流の圧力計４１１、下流の圧力計４１２及び流量制御弁４１３を備える。

[0062] 試験を行う場合、エア源から供試体４０８に空気を供給し、上流圧力を５００[ｋＰａ]を下回らない、できるだけ高い一定に保持する。上流圧力を試験中、一定値に保つため、圧力調整弁４０２を調整する。また、図外の気圧計で大気圧を測定する。

[0063] そして最大流量を得るために、流量調整弁４１３を開き、下流圧力を可能な限り、低い値に減少させる。この状態で、ほとんどの供試体４０８は、チョーク流れの状態となる。

[0064] 次に、チョーク流れの状態の上流温度、上流圧力、質量流量、下流圧力を測定する。チョーク流れの状態で２点以上の測定を得るために、少しずつ流量制御弁４１３を閉じる。そして、上記の同様に各測定値を測定する。システムが安定するまで十分に時間をおき、流量が連続的に変動する状態では、測定しないようにするとよい。

[0065] 供試体４０８の音速コンダクタンスＣは、下記の数式１で示すように、各測定点における音速コンダクタンスC_iの平均値により決定することが出来る。各測定点における音速コンダクタンスC_iは、各測定値から下記の数式２より計算することが出来る。尚、単位に付したＡＮＲは標準参考空気の状態を示す。

[0066] [数1]

$$C=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n}C_i \cdots\cdots\cdots(1)$$

[数2]

$$C_i = \frac{q^*_{m,i}}{\rho_0 p^*_{1,i}} \sqrt{\frac{T^*_{1,i}}{T_0}} \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$

C_i ：各測定点における音速コンダクタンス[m³/(s×Pa)](ANR)

T_1^* ：チョーク流れの状態の空気の上流温度[K]

p_1^* ：チョーク流れの状態の空気の上流圧力[Pa]

q_m^* ：チョーク流れの状態の空気の質量流量[kg/s]

p_2^* ：チョーク流れの状態の空気の下流圧力[Pa]

ρ_0 ：標準参考空気の密度、1.185[kg/m³]

T_0 ：標準参考空気の温度、293.15[K]

i ：チョーク流れの領域で１からnまでのそれぞれの測定点

[0067] そして、各エア通路Ｌ１～Ｌ４を模擬した供試体４０８を用意し、上記の差圧式流量特性試験をそれぞれ行うことにより、清掃用のエア通路Ｌｖを構成する各エア通路Ｌ１～Ｌ４の音速コンダクタンスＣ１～Ｃ４を求めることが出来る。

[0068] 図８～図１１の（ａ）は、清掃用のエア通路Ｌｖの側面図である。図８～図１１の（ｂ）は、各エア通路Ｌ１～Ｌ４の音速コンダクタンスＣ１～Ｃ４を示す図である。

[0069] 音速コンダクタンスＣ[dm³/(s×bar)]は、エア通路Ｌの有効断面積Ｓ[㎟]と密接な関係があり、臨界圧力比が０．５の場合、下記の式３にて表記することが出来る。

[0070] Ｓ＝５．０×Ｃ・・・・・・・（３）

[0071] 図８～図１１の（ｂ）では、音速コンダクタンスＣを概念的に分かりやすくするため、管路の有効断面積を用いて、音速コンダクタンスＣ１～Ｃ４の大小関係を表現した図である。すなわち、音速コンダクタンスＣが大きい程、管路の有効断面積（直径で表記）を大きく示している。

[0072] 図８～図１１の（Ｃ）は、清掃用のエア通路Ｌｖ内の圧力変化を示す図である。尚、圧力変化は、エア通路Ｌｖに、正圧のみを加えた場合の変化であ

る。

[0073] 図８～図１１は、エア通路Ｌ１～Ｌ４の各部位の音速コンダクタンスＣ１～Ｃ４の大小関係が異なっている。下記の（４）式～（７）式は、図８～図１１に示す各エア通路Ｌについて、音速コンダクタンスＣ１～Ｃ４の大小関係をそれぞれ示している。

[0074] Ｃ４＞Ｃ１≒Ｃ３＞Ｃ２・・・・（４）

Ｃ４＞Ｃ２＞Ｃ１≒Ｃ３・・・・（５）

Ｃ４＞Ｃ３＞Ｃ２＞Ｃ１・・・・（６）

Ｃ４＞Ｃ１＞Ｃ２＞Ｃ３・・・・（７）

[0075] 尚、Ｃ１は、圧力切換部８１からエアフィルタ１５０までのエア通路Ｌ１の音速コンダクタンスである。Ｃ２は、エアフィルタ１５０を含むエアフィルタ配置部Ｌ２の音速コンダクタンスである。すなわち、エアフィルタ１５０及びその配置部Ｌ２における音速コンダクタンスである。Ｃ３は、吸着ノズル１２０のエア通路Ｌ３の音速コンダクタンスである。Ｃ４は集塵部２３０内のエア通路Ｌ４の音速コンダクタンスである。

[0076] 図８に示すように、エアフィルタ１５０を含むエアフィルタ配置部Ｌ２の音速コンダクタンスＣ２が、他のエア通路Ｌ１、Ｌ３、Ｌ４の音速コンダクタンスＣ１、Ｃ３、Ｃ４よりも小さい場合、エアフィルタ１５０の入口部分Ｐ１の圧力Ｖ１と、出口部分Ｐ２の圧力Ｖ２に大きな差が出来る。尚、ここでは、清掃時に正圧をかける場合のエアの流れ方向（図８の上下方向）を基準として、エアフィルタ１５０の入口と出口をそれぞれ決めている。また、上流、下流も同様であり、図８の上側が上流、下側が下流である。

[0077] 一方、図９～図１１に示すように、搭載シャフト１００のエア通路Ｌ１の音速コンダクタンスＣ１又は吸着ノズル１２０のエア通路Ｌ３の音速コンダクタンスＣ３の方が、エアフィルタ１５０を含むエアフィルタ設置部Ｌ２の音速コンダクタンスＣ２よりも小さい場合、エアフィルタ１５０の入口部分Ｐ１の圧力Ｖ１と、出口部分Ｐ２の圧力Ｖ２に大きな差が出来ない。

[0078] 圧力差Ｖ１－Ｖ２が大きい程、清掃時（正圧供給時）、清掃装置２００に

よるエアフィルタ１５０の清掃能力は高い。

[0079] したがって、エア通路Ｌにおける各部位の音速コンダクタンスＣ１～Ｃ４の大小関係を、（４）式のようにすることが好ましい。すなわち、エアフィルタ１５０を含むエアフィルタ配置部Ｌ２の音速コンダクタンスＣ２が、清掃用のエアが流れるエア通路Ｌ１～Ｌ４上において、最小にすることが好ましい。

[0080] 本実施形態では、図８、図１１に示すように、上流側のエア通路Ｌ１の音速コンダクタンスＣ１よりも、エアフィルタ１５０を含むエアフィルタ配置部Ｌ２の音速コンダクタンスＣ２の方が小さくなるように、エアフィルタ１５０の大きさ、厚さ、材料やメッシュサイズ（目の細かさ）を選択している。

[0081] 吸着ノズル１２０には、サイズの異なる複数の種類がある。すなわち、エア通路Ｌ３の音速コンダクタンスＣ３が異なる複数の種類があり、エアフィルタ１５０の設置個所の音速コンダクタンスＣ２よりも、エア通路Ｌ３の音速コンダクタンスＣ３が大きい吸着ノズル１２０Ａと、エア通路Ｌ３の音速コンダクタンスＣ３が小さい吸着ノズル１２０Ｂとがある。

[0082] どの種類の吸着ノズル１２０を使用するかは、基板Ｐに搭載する電子部品Ｅの種類に応じて選択する必要がある。

[0083] 部品搭載装置１は、清掃対象の搭載シャフト１００が、音速コンダクタンスＣ３の大きい吸着ノズル１２０Ａを装着している場合、ノズルを交換せず、エアフィルタ１５０の清掃を行う。

[0084] 一方、清掃対象の搭載シャフト１００が、音速コンダクタンスＣ３の小さい吸着ノズル１２０Ｂを装着している場合、基台上において集塵部２３０に隣接して配置されたノズル交換ステーション２７０で、吸着ノズル１２０Ｂを吸着ノズル１２０Ａに交換してから、エアフィルタ１５０の清掃を行う。

[0085] このようにすることで、エアフィルタ１５０の清掃時は、常に、エア通路Ｌの音速コンダクタンスＣについて、（４）式の関係を維持することが可能であり、高い清掃能力を発揮できる。

[0086] 尚、集塵部２３０は、正圧供給時のエア出口であり、エア通路Ｌ１～Ｌ４で、音速コンダクタンスＣ４が最大となるように設定されている。

[0087] ３．部品搭載装置１の電気的構成

次に、部品搭載装置１の電気的構成を、図１２を参照して説明する。部品搭載装置１はコントローラ３００により装置全体が制御統括されている。

[0088] コントローラ３００は、部品搭載装置１の制御部であり、ＣＰＵ等により構成される演算処理部３１１を備える他、搭載プログラム記憶手段３１３、モータ制御部３１５、画像処理部３１６、記憶部３１７、入出力部３１９を有している。演算処理部３１１には、操作パネル３２０が接続されていて、操作パネル３２０を介して、各種の入力操作ができるようになっている。

[0089] 搭載プログラム記憶手段３１３には、Ｘ軸モータ５７、Ｙ軸モータ４７、Ｚ軸モータ７７、Ｒ軸モータ７０などからなるサーボ機構を制御するための搭載プログラムが格納されている。

[0090] モータ制御部３１５は演算処理部３１１と共に、搭載プログラムに従って各種モータを駆動させるものであり、同モータ制御部３１５には、各種モータ５７、４７、７７、７０が電気的に連なっている。

[0091] 画像処理部３１６には、第１カメラＨ１、第２カメラＨ２が電気的に連なっており、各カメラＨ１、Ｈ２から出力される画像データが、それぞれ取込まれるようになっている。

[0092] また、コントローラ３００には、入出力部３１９を介して、清掃装置２００が電気的に接続されている。コントローラ３００は、部品搭載装置１が生産を停止している期間に、清掃装置２００を使用して、搭載シャフト１００のエア通路Ｌの途中に配置されたエアフィルタ１５０の清掃を行う。また、記憶部３１７には、フィルタ１５０の清掃作業を行うために必要な情報、例えば、清掃作業の前回実施時期の情報などが記憶されている。尚、生産とは、基台１１上に搬入された基板Ｐに対して、電子部品Ｅを搭載することを意味する。

[0093] 図１３は、基板Ｐの生産停止中に実行されるメンテナンス処理のフローチ

ャート図である。基板Ｐの生産が停止すると、まず、コントローラ３００は、メンテナンス処理が初回かどうか判定する（Ｓ１０）。

[0094] メンテナンス処理が初回の場合（Ｓ１０：ＹＥＳ）、コントローラ３００は、エアフィルタ１５０の清掃処理（Ｓ３０～Ｓ７０）を実行する。

[0095] 具体的に説明すると、コントローラ３００は、まず、未清掃の搭載シャフト１００を選択する処理を行う（Ｓ３０）。

[0096] 次に、コントローラ３００は、清掃対象として選択した搭載シャフト１００に装着されている吸着ノズル１２０の種類を判定する処理を行う（Ｓ４０）。

[0097] 具体的には、音速コンダクタンスＣ３が大きい吸着ノズル１２０Ａか、音速コンダクタンスＣ３が小さい吸着ノズル１２０Ｂか判定する。尚、吸着ノズル１２０の種類の判定は、例えば、第２カメラＨ２で、対象の吸着ノズル１２０の形状や識別マークを画像認識することで行うことが出来る。

[0098] 清掃対象として選択された搭載シャフト１００に搭載された吸着ノズル１２０が、音速コンダクタンスＣ３の大きい吸着ノズル１２０Ａであった場合（Ｓ４０：ＹＥＳ）、コントローラ３００は、エアフィルタ１５０の清掃作業を実行する（Ｓ６０）。

[0099] 具体的には、ヘッドユニット６０を移動して、清掃対象として選択された搭載シャフト１００を、基台１１上に配置された集塵部２３０の真上に移動する。その後、Ｚ軸モータを駆動して搭載シャフト１００を下降させて、先端に取り付けられた吸着ヘッド１２０Ａを挿通孔２３５から集塵部２３０の内部に挿入する。

[0100] 図７に示すように、集塵部２３０の内部に、吸着ノズル１２０のうち、突出部１２５よりも下の部分を収容することが出来たら、その後、清掃装置２００を駆動してエア通路Ｌｖの両側からエアフィルタ１５０に対して正圧と負圧を同時に供給することにより、搭載シャフト１００のエア通路Ｌａの下部に配置されたエアフィルタ１５０を清掃することができる。

[0101] エアフィルタ１５０の清掃後、Ｚ軸モータを駆動して、清掃済みの搭載シ

ャフト１００を上昇させることにより、吸着ノズル１２０の先端部を集塵部２３０から取り出すことが出来る。これにて、１本目の搭載シャフト１００について、エアフィルタ１５０の清掃作業が終了する。

[0102] その後、コントローラ３００は、ヘッドユニット６０に搭載された全ての搭載シャフト１００について、清掃作業が終了したか判定する処理を行う（Ｓ７０）。

[0103] 未清掃の搭載シャフト１００が残されている場合（Ｓ７０：ＮＯ）、Ｓ３０に移行し、コントローラ３００は、未清掃の搭載シャフト１００を選択する処理を行う。

[0104] ２本目に選択された搭載シャフト１００が、１本目と同様に、音速コンダクタンスＣ３の大きい吸着ノズル１２０Ａを装着している場合、１本目の搭載シャフト１００と同様に、コントローラ３００は、ノズル交換を行うことなく、エアフィルタ１５０の清掃作業を行う（Ｓ６０）。

[0105] 一方、２本目に選択された搭載シャフト１００が、音速コンダクタンスＣ３が小さい吸着ノズル１２０Ｂを装着している場合（Ｓ４０：ＮＯ）、コントローラ３００は、搭載シャフト１００に装着された吸着ノズル１２０Ｂを、ノズル交換ステーション２７０に移動して、音速コンダクタンスＣ３が大きい吸着ノズル１２０Ａに交換する（Ｓ５０）。

[0106] 尚、図１４に示すように、板部材４１０の下面に対して、突出部１２５を突き当てた状態から、Ｚ軸モータを駆動して、搭載シャフト１００を上方に持ち上げることで、吸着ノズル１２０を取り外すことが出来る。

[0107] また、図１５に示すように、吸着ノズル１２０を縦向きにした状態から、Ｚ軸モータを駆動して、搭載シャフト１００を下げてゆき、ノズルホルダ１２１の第１収容孔１２３内に先端部Ｌ１を嵌合させることで、搭載シャフト１００に対して吸着ノズル１２０を取り付けることが出来る。

[0108] そして、ノズル交換後は、図７に示すように、集塵部２３０の内部に、吸着ノズル１２０Ａのうち、突出部１２５よりも下の部分を収容することが出来たら、その後、エア通路Ｌｖの両側からエアフィルタ１５０に対して正圧

と負圧を同時に供給することにより、エアフィルタ１５０を清掃することができる（Ｓ６０）。

[0109] Ｓ５０にて、吸着ノズル１２０の交換作業を行った場合、吸着ノズル１２０の清掃後、コントローラ３００は、清掃後の搭載シャフト１００をノズル交換ステーション２７０に移動し、交換したノズルを元の吸着ノズル１２０に付け変える作業を実行する。

[0110] このような処理（Ｓ１０～Ｓ７０）を繰り返すことで、ヘッドユニット６０に搭載された各搭載シャフト１００のエア通路上に配置されたエアフィルタ１５０を、１つずつ清掃できる。

[0111] そして、ヘッドユニット６０に搭載された全搭載シャフト１００について、エアフィルタ１５０の清掃作業が完了すると、Ｓ７０でＮＯ判定されるため、全処理は終了する。

[0112] メンテナンス処理の終了後、部品搭載装置１にて、基板Ｐの生産が再開される。そして、部品搭載装置１の生産が停止すると、図１３に示すメンテナンス処理（Ｓ１０～Ｓ７０）が、再び実行される。

[0113] ２回目以降のメンテナン処理では、Ｓ２０にて、前回の清掃作業終了から規定時間（一例として、１週間程度）が経過しているか否かを判断する処理が実行される。そして、前回の清掃作業終了から規定時間が経過していない場合（Ｓ２０：ＮＯ）、清掃処理は実行されず、メンテナンス処理は終了する。

[0114] 一方、前回の清掃作業終了から規定時間が経過している場合（Ｓ２０：ＹＥＳ）、Ｓ３０～Ｓ７０の処理が実行され、エアフィルタ１５０の清掃処理が自動的に行われる。以上のことから、基板Ｐの生産が停止している時間を使用して、エアフィルタ１５０の清掃作業を定期的に行うことが出来る。

[0115] ４．効果説明

本構成では、搭載シャフト１００のエア通路Ｌａを利用してエアフィルタ１５０を清掃できる。しかも、エアフィルタ１５０の入口部分Ｐ１と出口部分Ｐ２の圧力差Ｖ１－Ｖ２を利用して、エアフィルタ１５０を清掃する構成

であるから、フィルタ１５０の清掃能力が高い。そのため、エアフィルタ１５０の寿命が長く、交換頻度を下げることが出来る。

[0116] また、清掃中、フィルタ１５０に正圧と負圧を同時に供給するので、フィルタ１５０の清掃能力が高い。

[0117] また、本構成では、フィルタ１５０の清掃処理が定期的に実行されるため、フィルタ１５０に汚れが溜まり難く、フィルタ１５０の寿命を長くすることができる。

[0118] 以上、実施形態について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

[0119] （１）実施形態１では、エアフィルタ１５０を、搭載シャフト１００の先端部１０３に配置した例を示した。エアフィルタ１５０の配置場所は、搭載シャフト１００のエア通路Ｌａの途中であれば、先端部以外であってもよい。例えば、図１７に示すように、先端部１０３よりも上部側（清掃時に正圧供給装置２１０で正圧をかける場合において、エア流れ方向の上流側）に配置してもよい。

[0120] （２）実施形態１では、エア通路Ｌの両側からエアフィルタ１５０に対して正圧と負圧を同時に供給することにより、エアフィルタ１５０を清掃した。これ以外にも、正圧又は負圧のいずれか一方を供給することにより、エアフィルタ１５０を清掃するようにしてもよい。また、正圧又は負圧のいずれかを一方を用いる場合、正圧を用いることが好ましい。

[0121] （３）実施形態１では、清掃対象の搭載シャフト１００が、音速コンダクタンスＣ３が小さい吸着ノズル１２０Ｂを装着している場合、吸着ノズル１２０Ｂを吸着ノズル１２０Ａに交換してから、エアフィルタ１５０の清掃を行った。これ以外にも、図１８に示すように、搭載シャフト１００から音速コンダクタンスＣ３が小さい吸着ノズル１２０Ｂを取り外して、エアフィルタ１５０の清掃を行うようにしてもよい。吸着ノズル１２０Ｂを取り外した場合、（８）式で示すように、エアフィルタ１５０を含むエアフィルタ配置

部Ｌ２の音速コンダクタンスＣ２が、清掃用のエアが流れるエア通路Ｌ１、Ｌ２、Ｌ４上において、最小になることから、交換時と同様の清掃能力を発揮することが出来る。

[0122] Ｃ４＞Ｃ１＞Ｃ２・・・・（８）式

[0123] （４）実施形態１では、清掃作業終了から規定時間が経過した場合に、フィルタ１５０の清掃処理を実行した例を示した。これ以外にも、例えば、図１９に示すように、ヘッドユニット６０に装着された複数の搭載シャフト１００のうち、いずれかの搭載シャフト１００の使用回数が規定回数に到達した場合（Ｓ２５：ＹＥＳ）に、フィルタ１５０の清掃処理を実行するようにしてもよい。また、操作部２２０に実行スイッチを設けて、ユーザによるスイッチ操作をトリガに実行するようにしてもよい。

符号の説明

[0124] １...部品搭載装置

１０...基台

６０...ヘッドユニット

１００...搭載シャフト

１２０...吸着ノズル

１５０...エアフィルタ

２００...清掃装置

２１０...正圧供給装置（本発明の「第１供給装置」に相当）

２３０...集塵部

２５０...吸引装置（本発明の「第２供給装置」に相当）

２７０...ノズル交換ステーション

３００...コントローラ

Ｅ...部品

Ｐ...基板

Ｌａ...エア通路

Ｌｃ...軸線

Ｃ１～Ｃ４...音速コンダクタンス

Ｌｖ...清掃用のエア通路

Ｌ１～Ｌ４...エア通路

請求の範囲

[請求項1] 基板上に電子部品を搭載する部品搭載装置であって、

内部にエア通路を有し、先端部に吸着ノズルを取り付けた搭載シャフトと、

前記搭載シャフトの前記エア通路の途中に設けられたエアフィルタと、

前記搭載シャフトの前記エア通路を一部に含む清掃用のエア通路を通じて、前記エアフィルタに対して正圧又は負圧を供給する供給装置を含み、前記エアフィルタに正圧又は負圧を加えたときの、前記エアフィルタの入口部分と出口部分の圧力差を利用して前記エアフィルタを清掃する清掃装置と、を備える、部品搭載装置。

[請求項2] 請求項１に記載の部品搭載装置であって、

前記清掃装置による清掃時において、音速コンダクタンスは、前記清掃用のエア通路のうち、前記エアフィルタを含むエアフィルタ配置部が最も小さい、部品搭載装置。

[請求項3] 請求項１又は請求項２に記載の部品搭載装置であって、

前記供給装置は、

前記清掃用のエア通路の一端側から前記エアフィルタに対して正圧を供給する第１供給装置と、

前記清掃用のエア通路の他端側から前記エアフィルタに対して負圧を供給する第２供給装置と、を含む、部品搭載装置。

[請求項4] 請求項１～請求項３のいずれか一項に記載の部品搭載装置であって、

前記清掃装置は、前記搭載シャフトの使用回数が規定回数に到達した場合、又は前回清掃時から規定時間が経過した場合に、前記エアフィルタの清掃を行う、部品搭載装置。

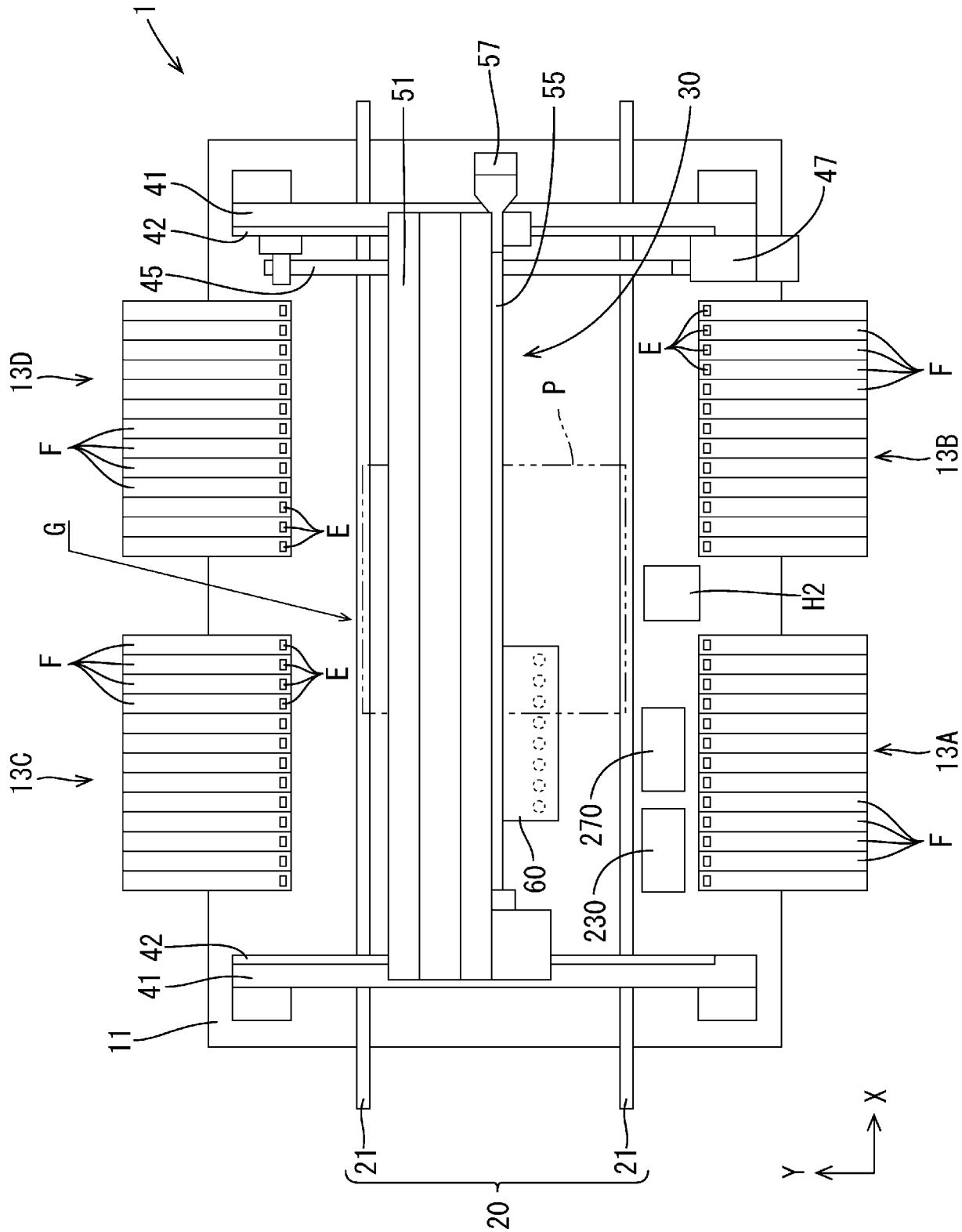
[請求項5] 先端に吸着ノズルを有し、基板上に電子部品を搭載する搭載シャフトのエア通路の途中に配置されたエアフィルタの清掃方法であって、

前記搭載シャフトの前記エア通路を一部に含む清掃用のエア通路を通じて、前記エアフィルタに対して正圧又は負圧を加えたときの、前記エアフィルタの入口部分と出口部分の圧力差を利用して、前記エアフィルタを清掃する、エアフィルタの清掃方法。

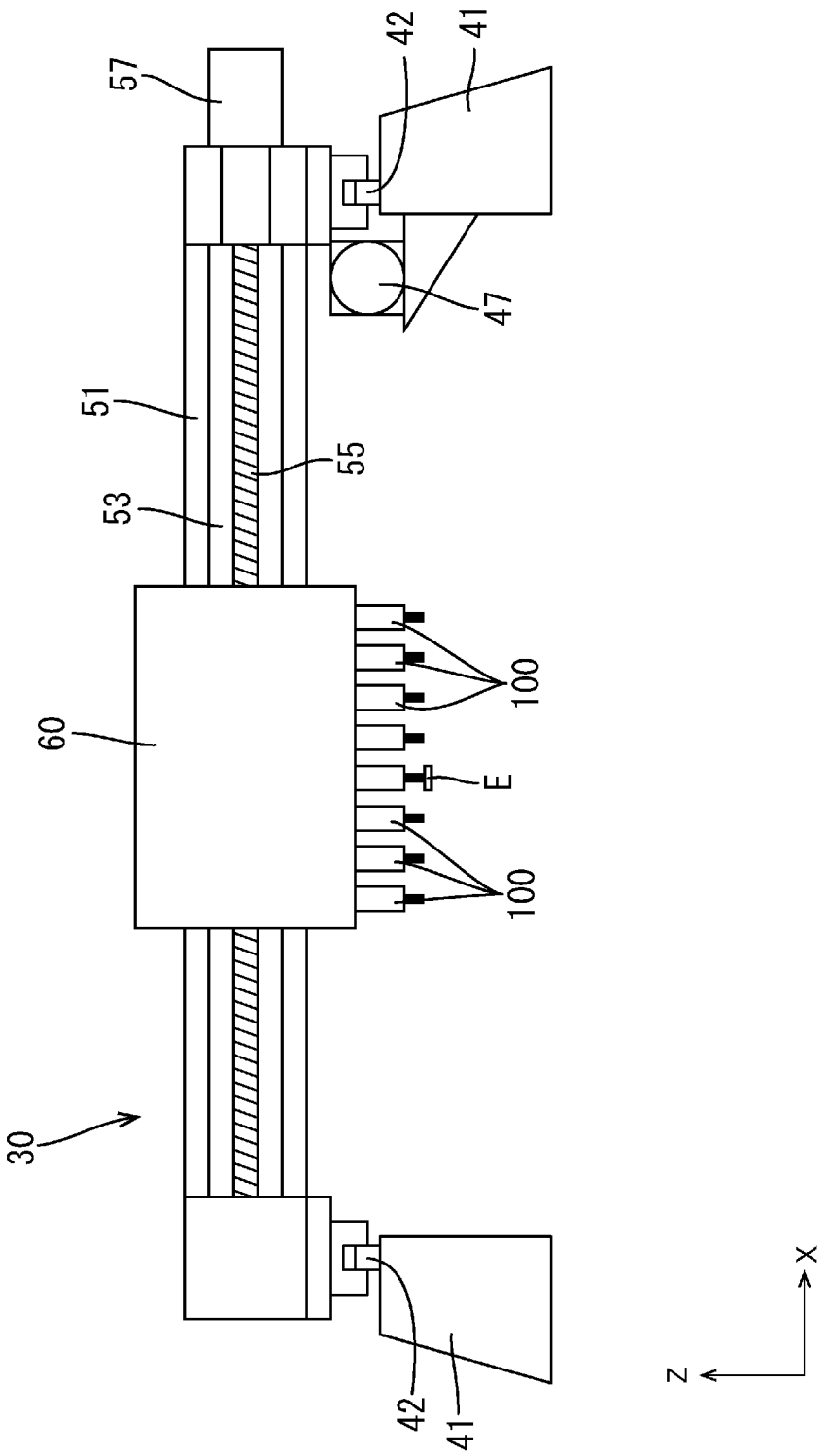
[請求項6] 請求項５に記載のエアフィルタの清掃方法であって、

前記吸着ノズルを交換又は取り外すことにより、前記エアフィルタを含むエアフィルタ配置部の音速コンダクタンスが、清掃用のエア通路上において最も小さくなるように調整してから、前記エアフィルタの清掃を行う、エアフィルタの清掃方法。

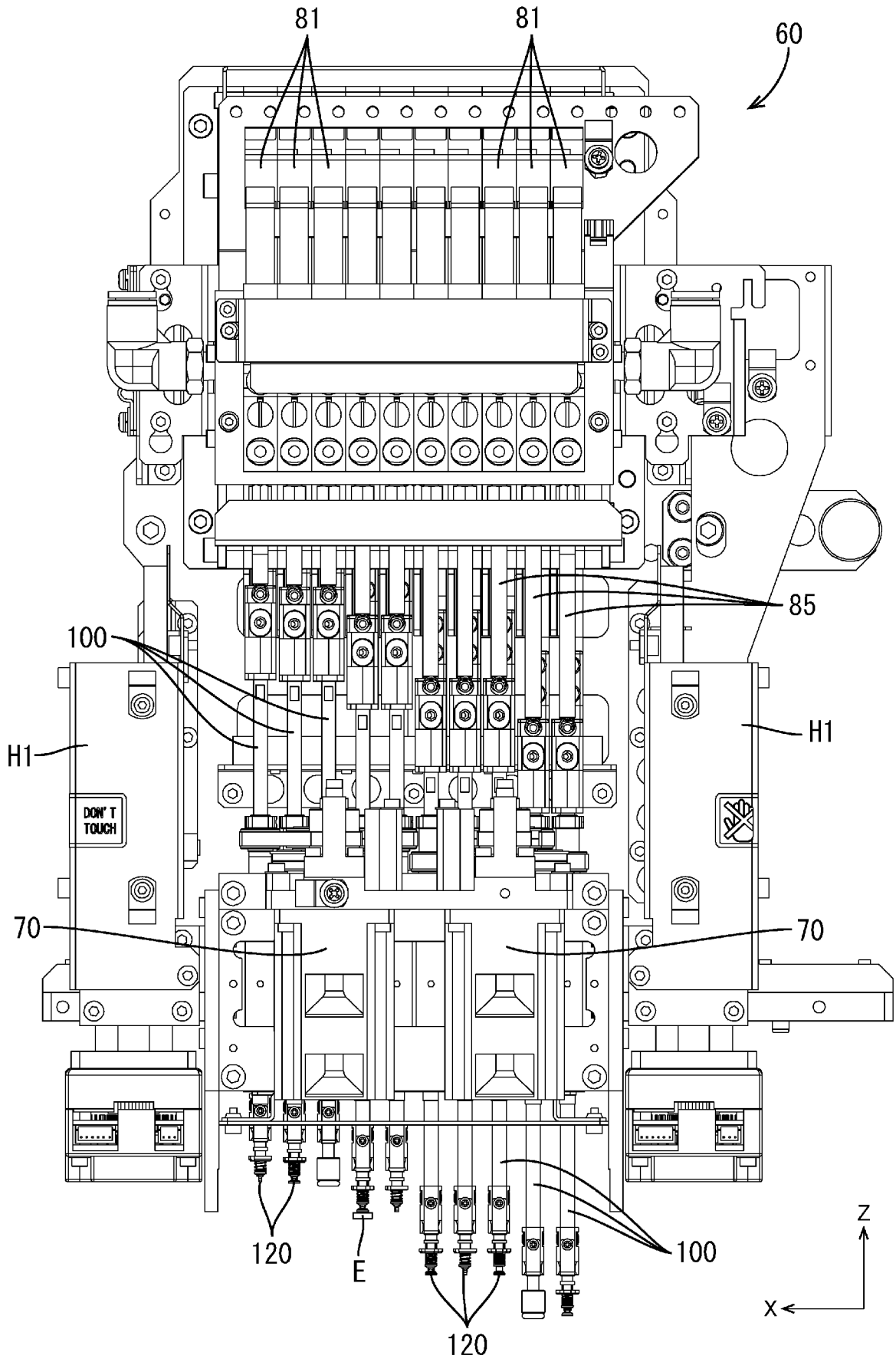
[図1]


1
51
57
55
30
41
42
45
47
13D
F
E
P
13B
G
H2
13C
270
60
230
13A
11
21
20
X
Y

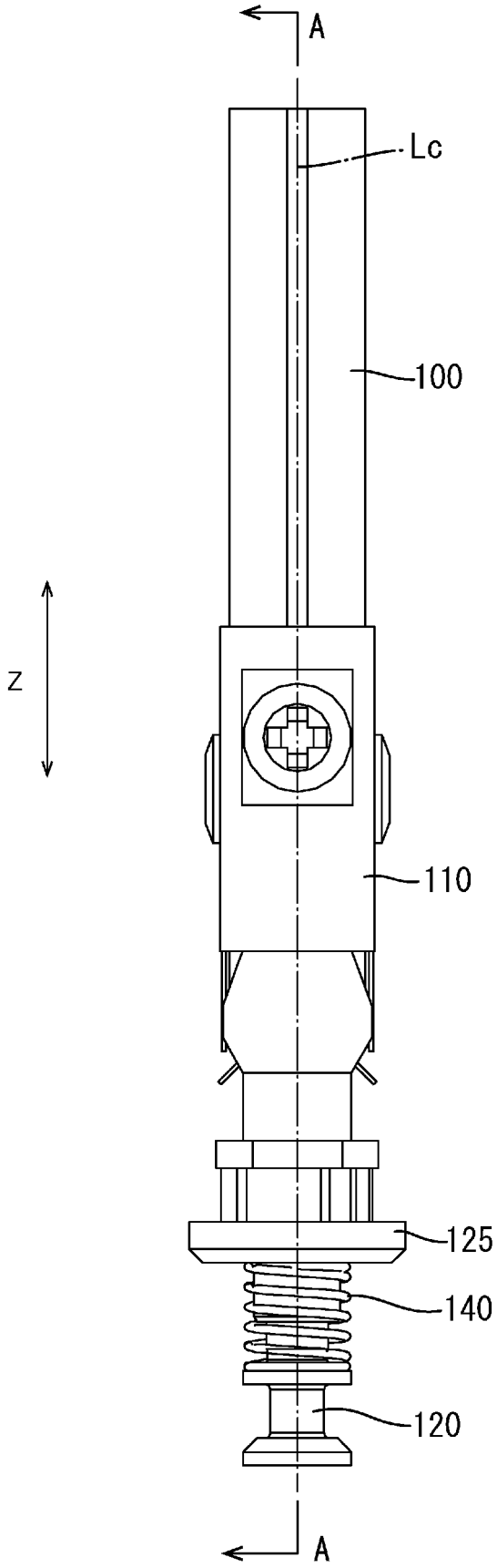
[図2]



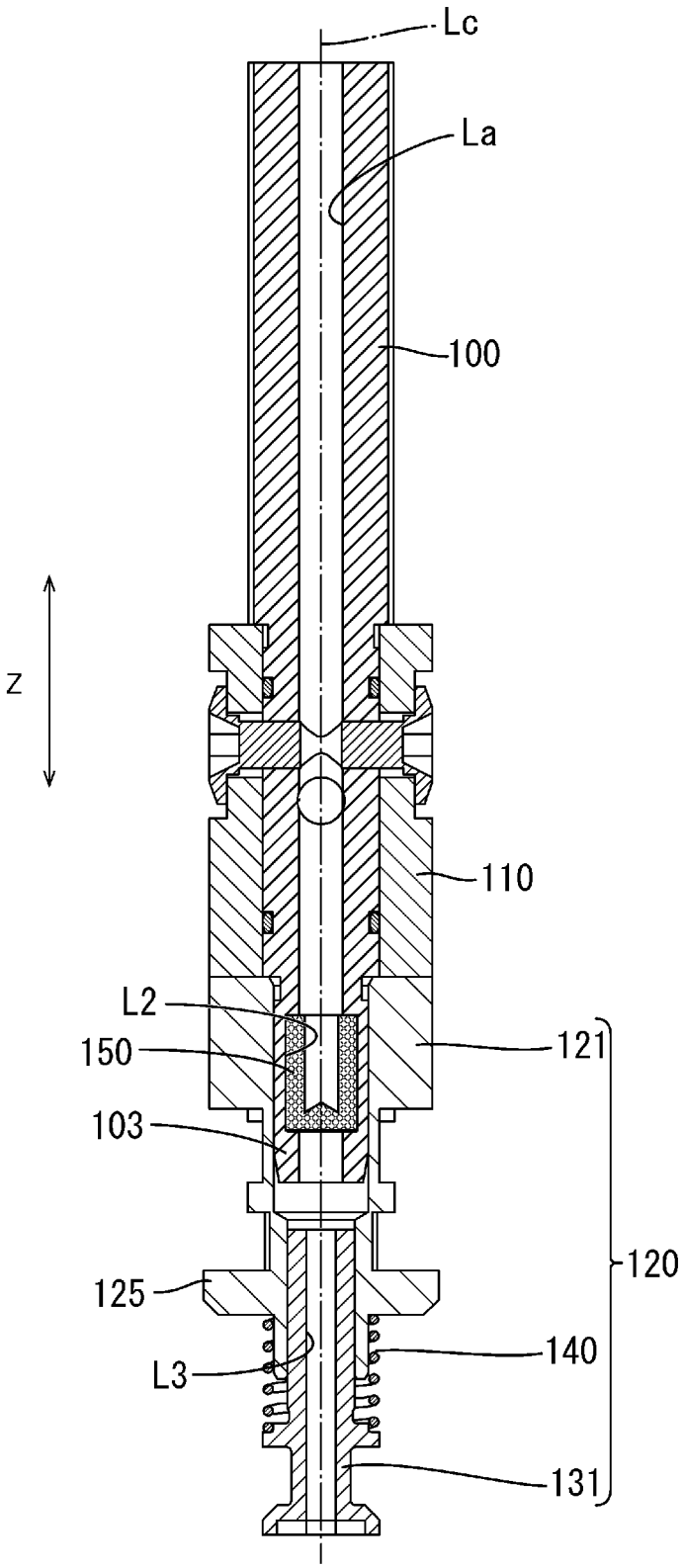
[図3]



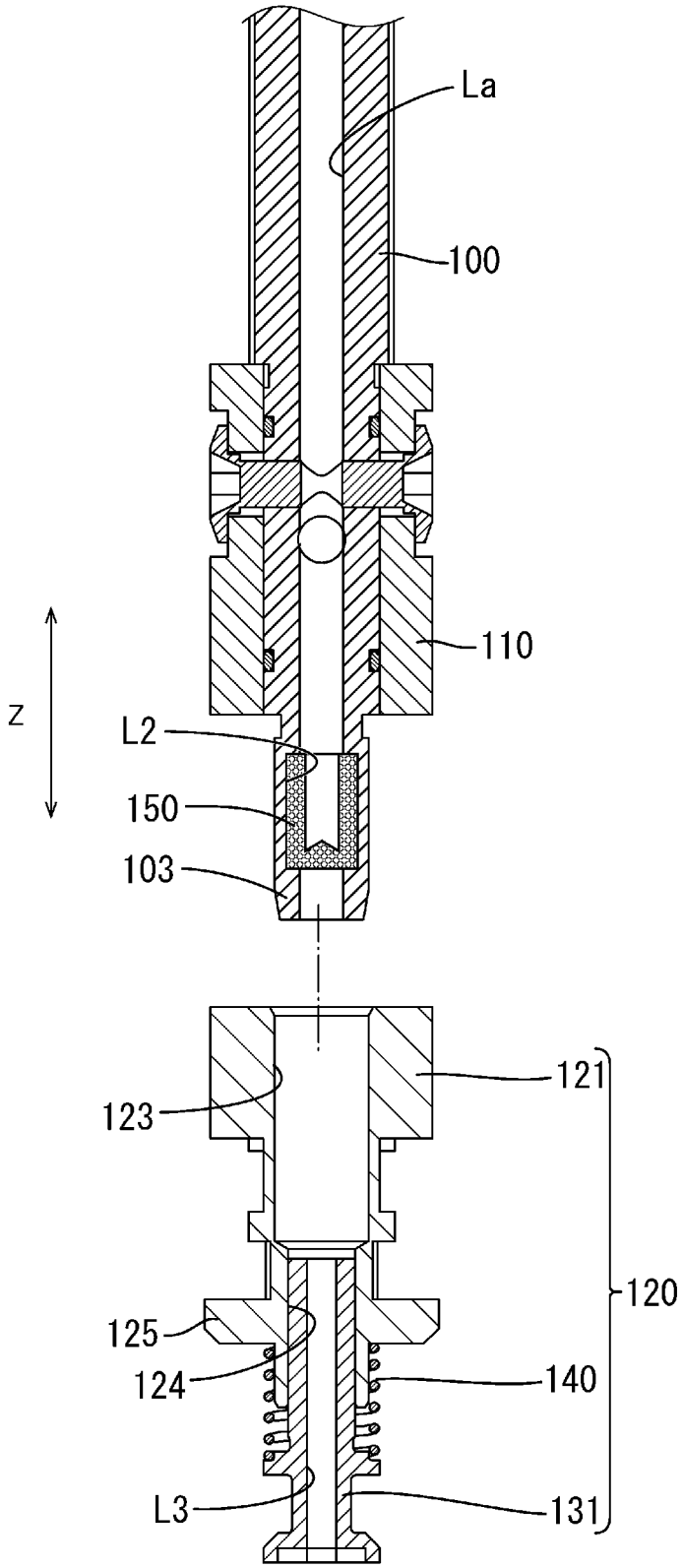
[図4]



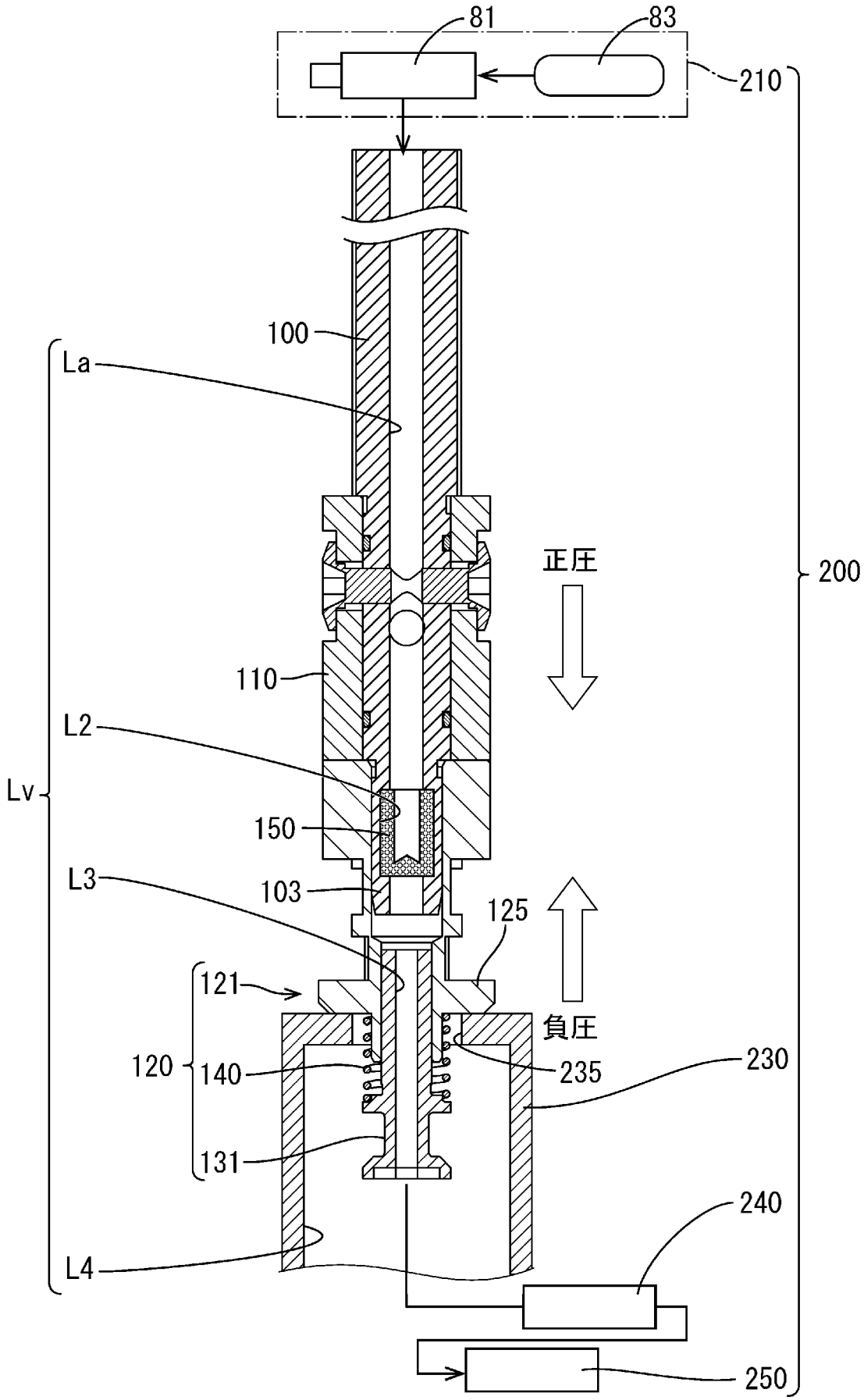
[図5]



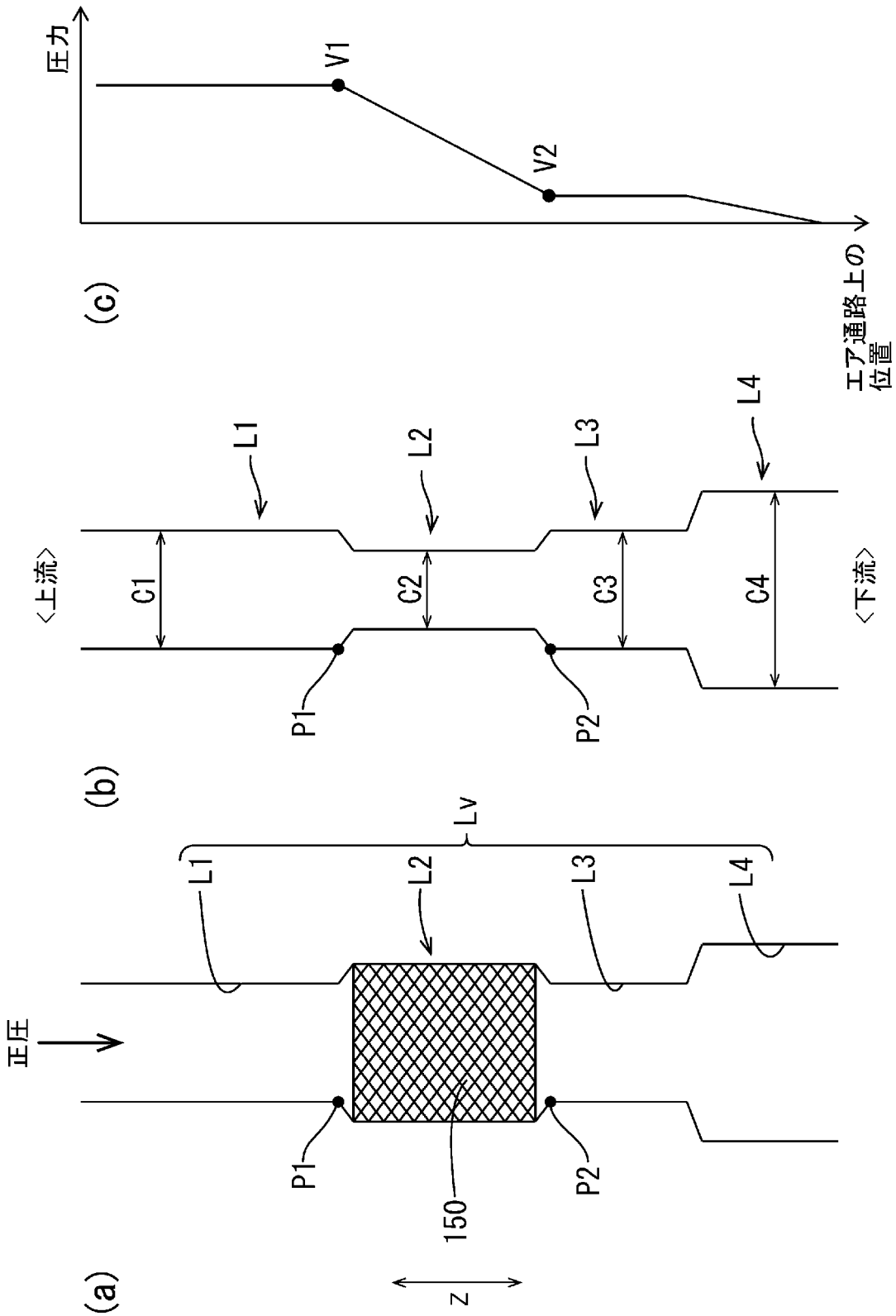
[図6]



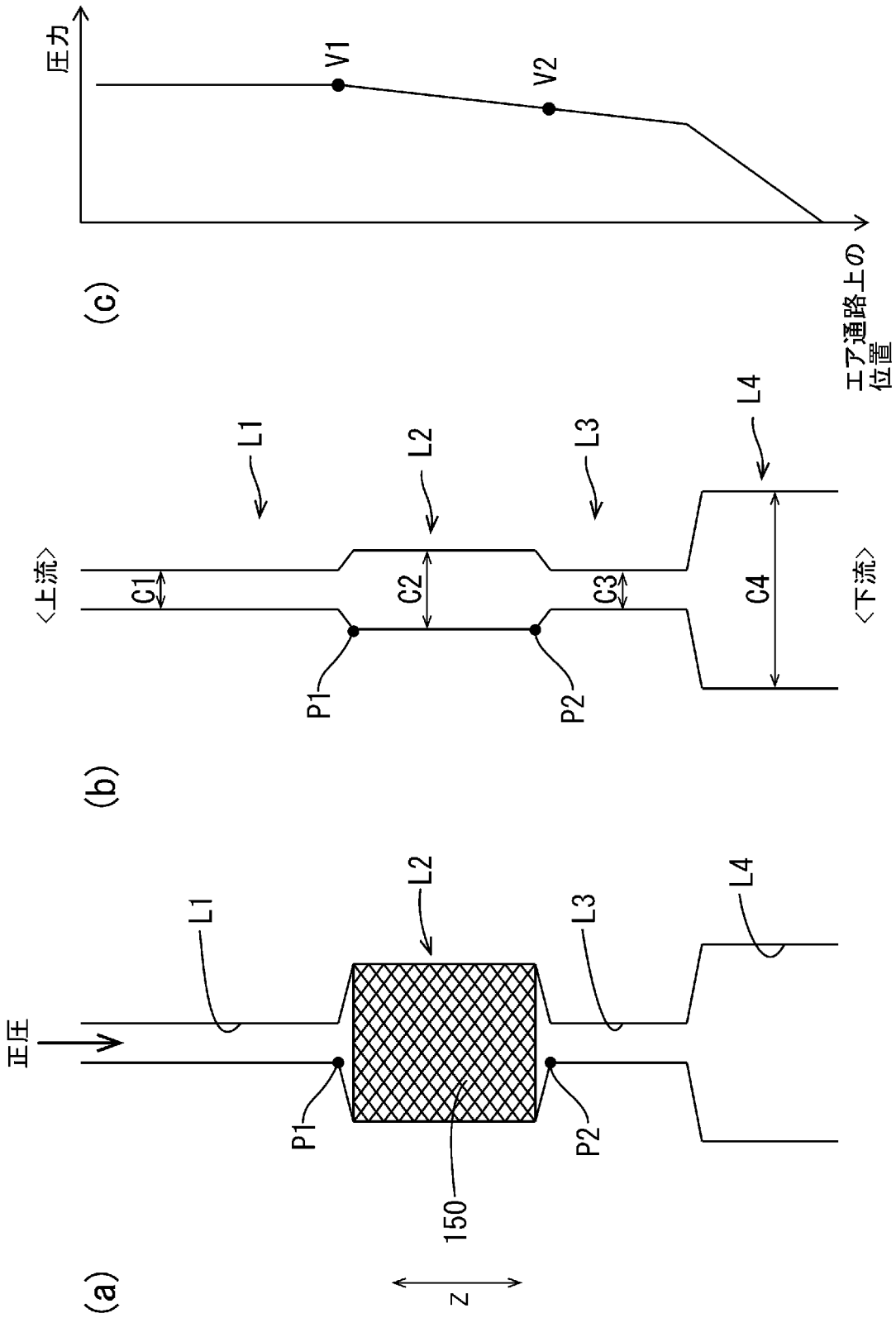
[図7]


81
83
210
100
La
正圧
200
110
L2
Lv
150
L3
103
125
121
負圧
120
140
235
230
131
240
L4
250

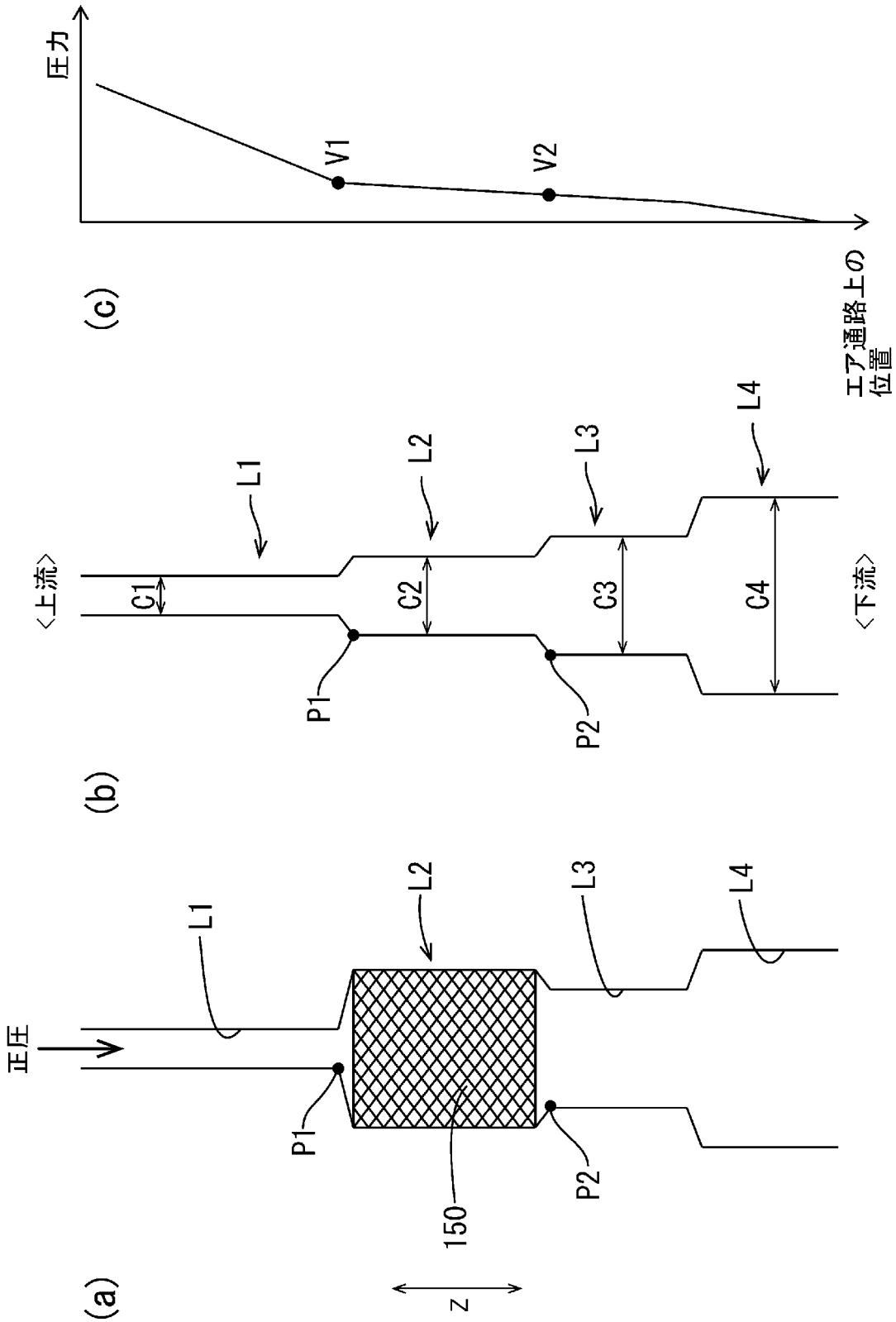
[図8]


圧力
V1
V2
(c)
エア通路上の位置
L1
L2
L3
L4
C1
C2
C3
C4
〈上流〉
〈下流〉
P1
P2
(b)
Lv
L1
L2
L3
L4
正圧
P1
P2
150
Z
(a)

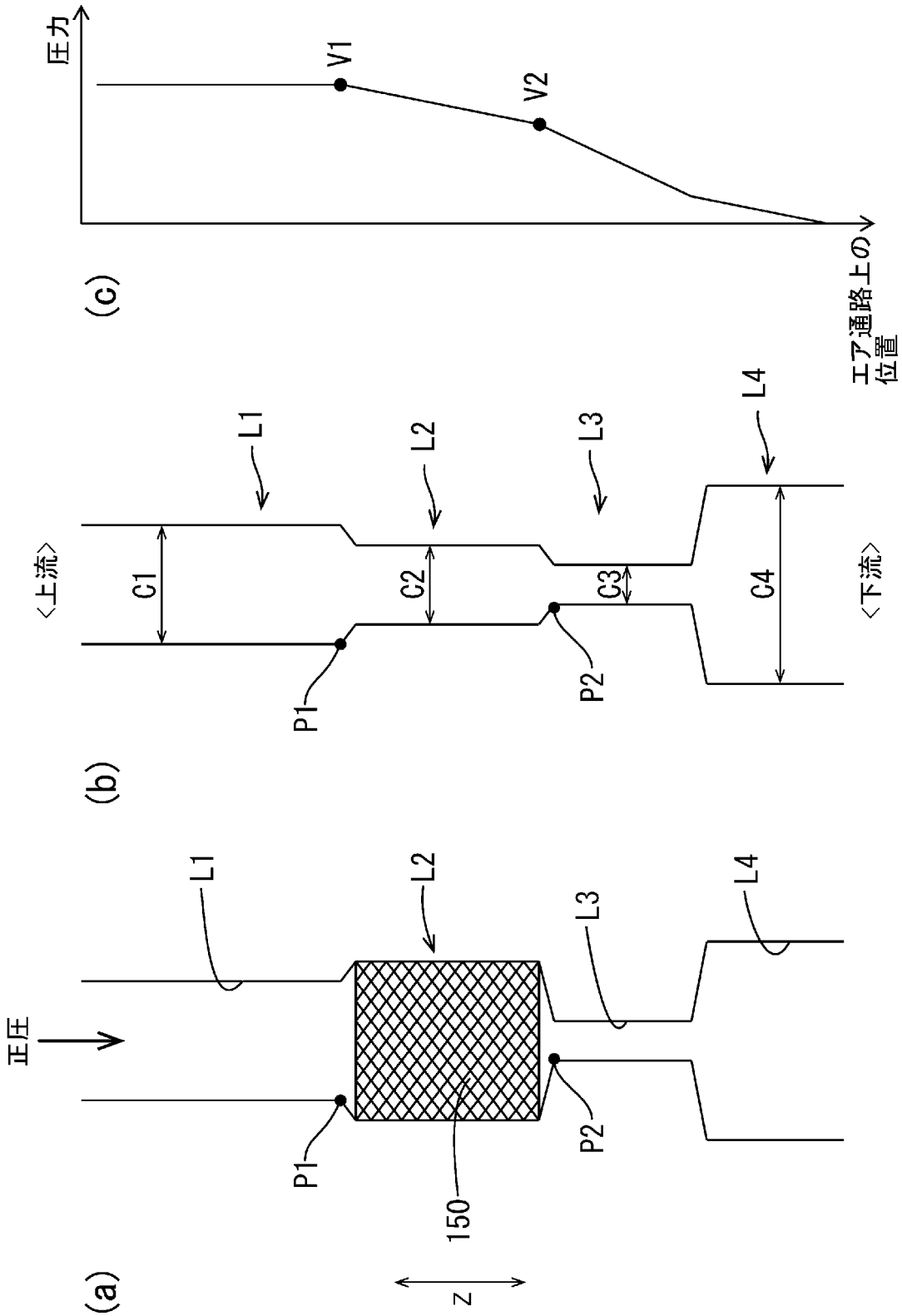
[図9]


(a)
正圧
L1
L2
L3
L4
P1
P2
150
Z
(b)
<上流>
<下流>
L1
L2
L3
L4
C1
C2
C3
C4
P1
P2
(c)
圧力
V1
V2
エア通路上の位置

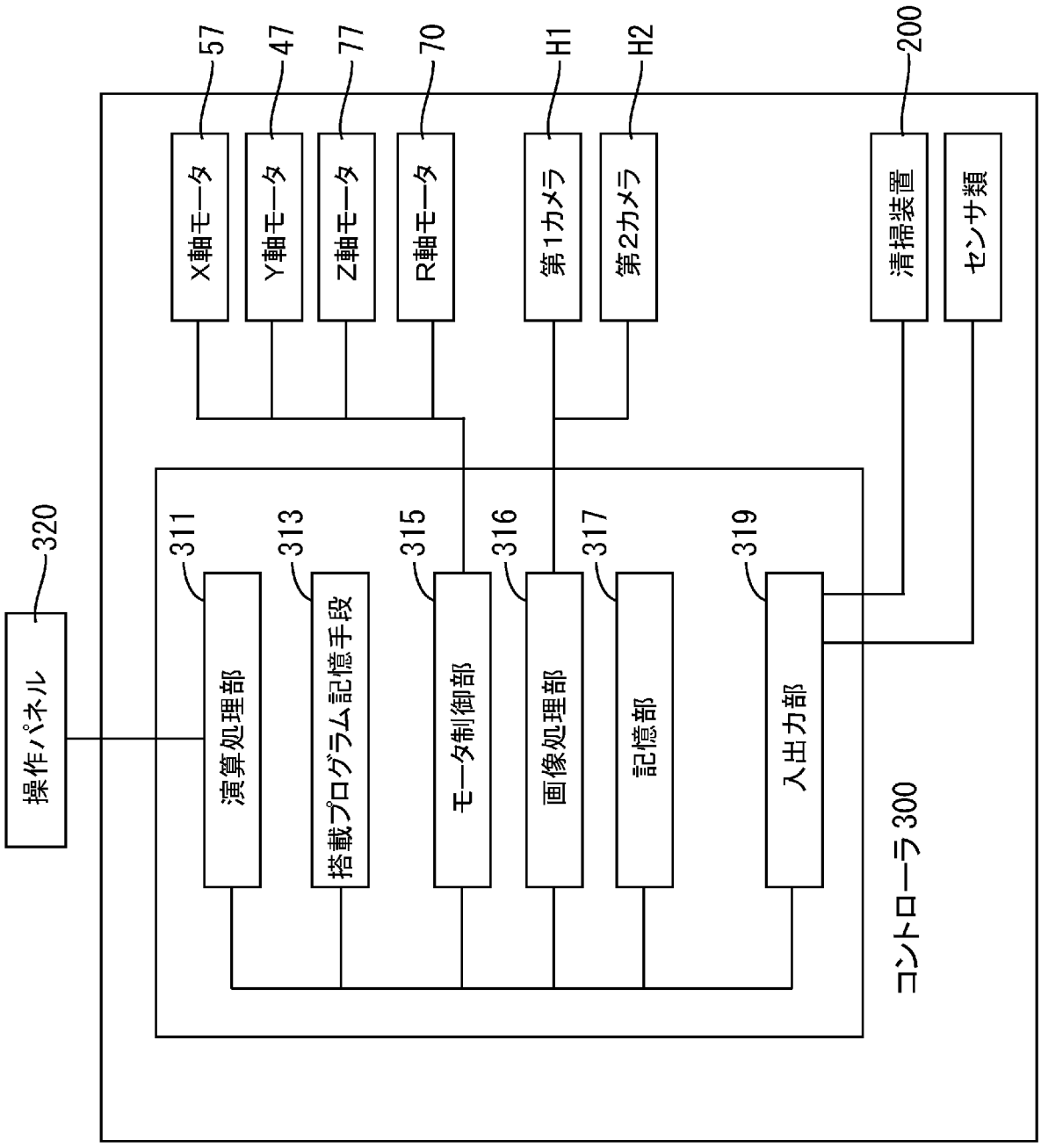
[図10]



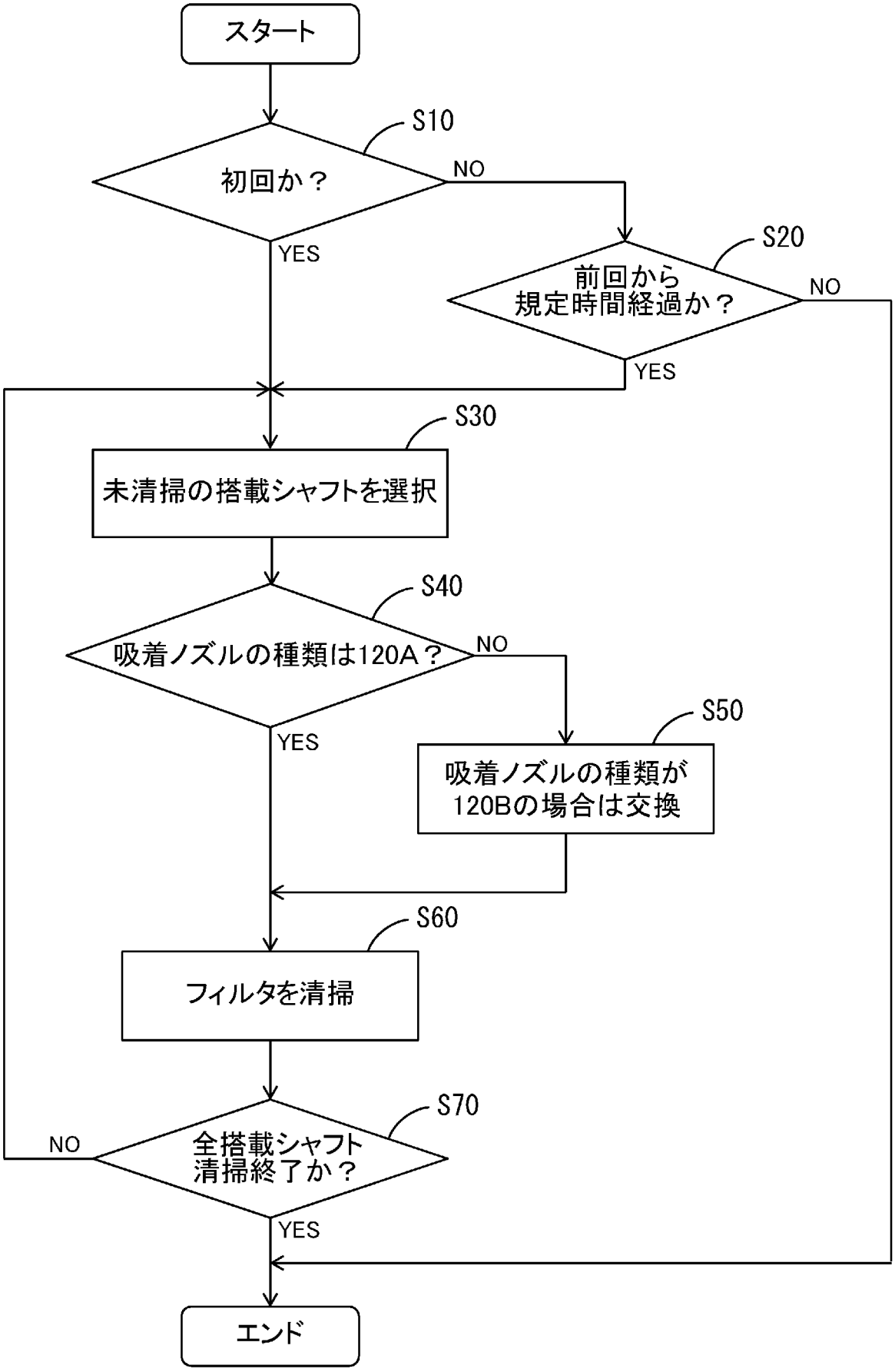
[図11]



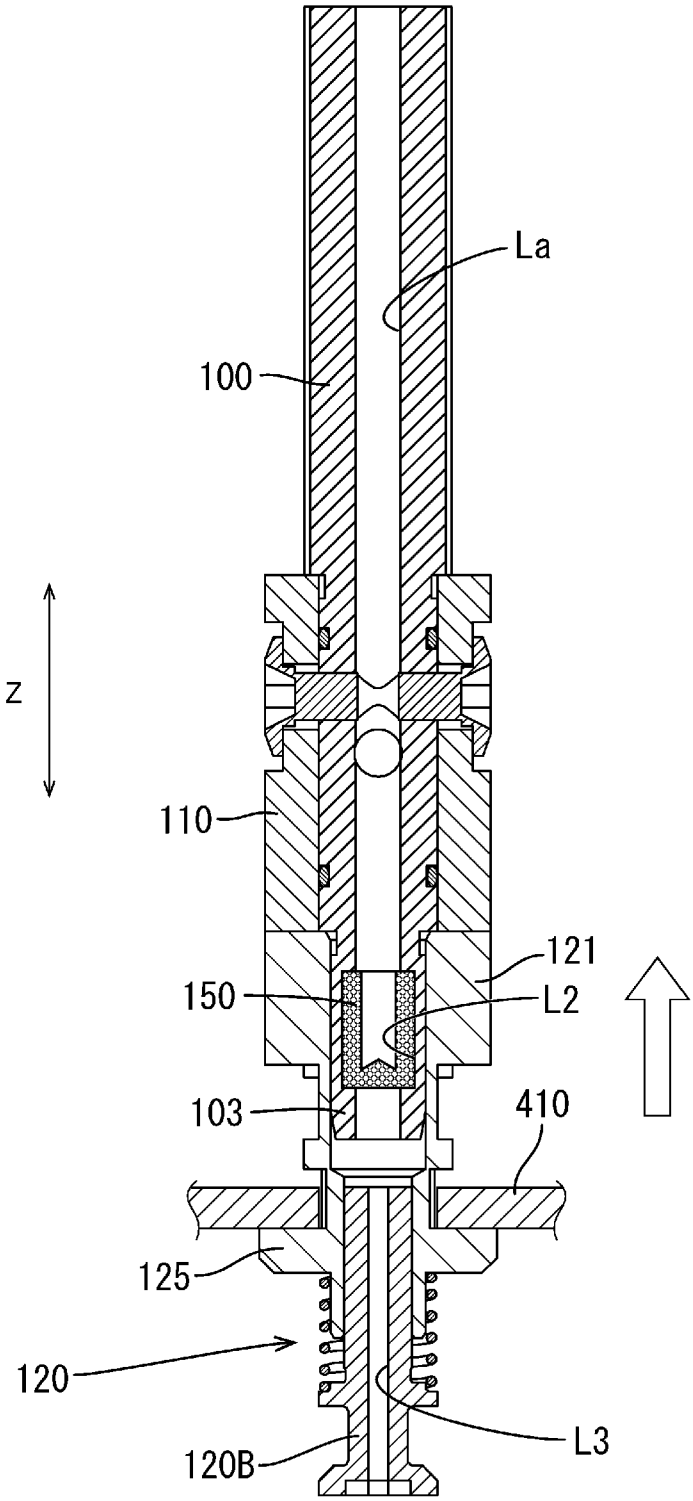
[図12]


57
47
77
70
H1
H2
200
X軸モータ
Y軸モータ
Z軸モータ
R軸モータ
第1カメラ
第2カメラ
清掃装置
センサ類
320
311
313
315
316
317
319
操作パネル
演算処理部
搭載プログラム記憶手段
モータ制御部
画像処理部
記憶部
入出力部
コントローラ 300

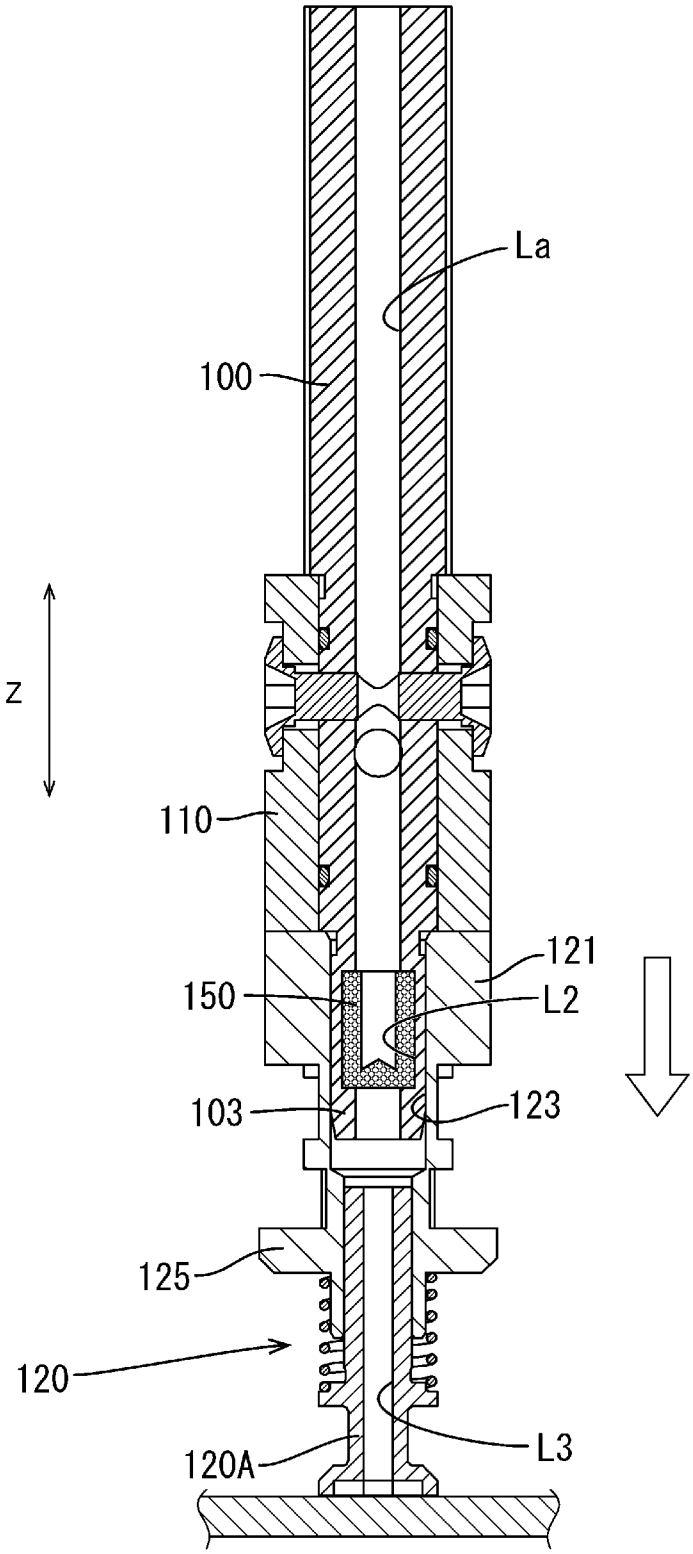
[図13]


スタート
S10
初回か？
NO
YES
S20
前回から
規定時間経過か？
NO
YES
S30
未清掃の搭載シャフトを選択
S40
吸着ノズルの種類は120A？
NO
YES
S50
吸着ノズルの種類が
120Bの場合は交換
S60
フィルタを清掃
S70
全搭載シャフト
清掃終了か？
NO
YES
エンド

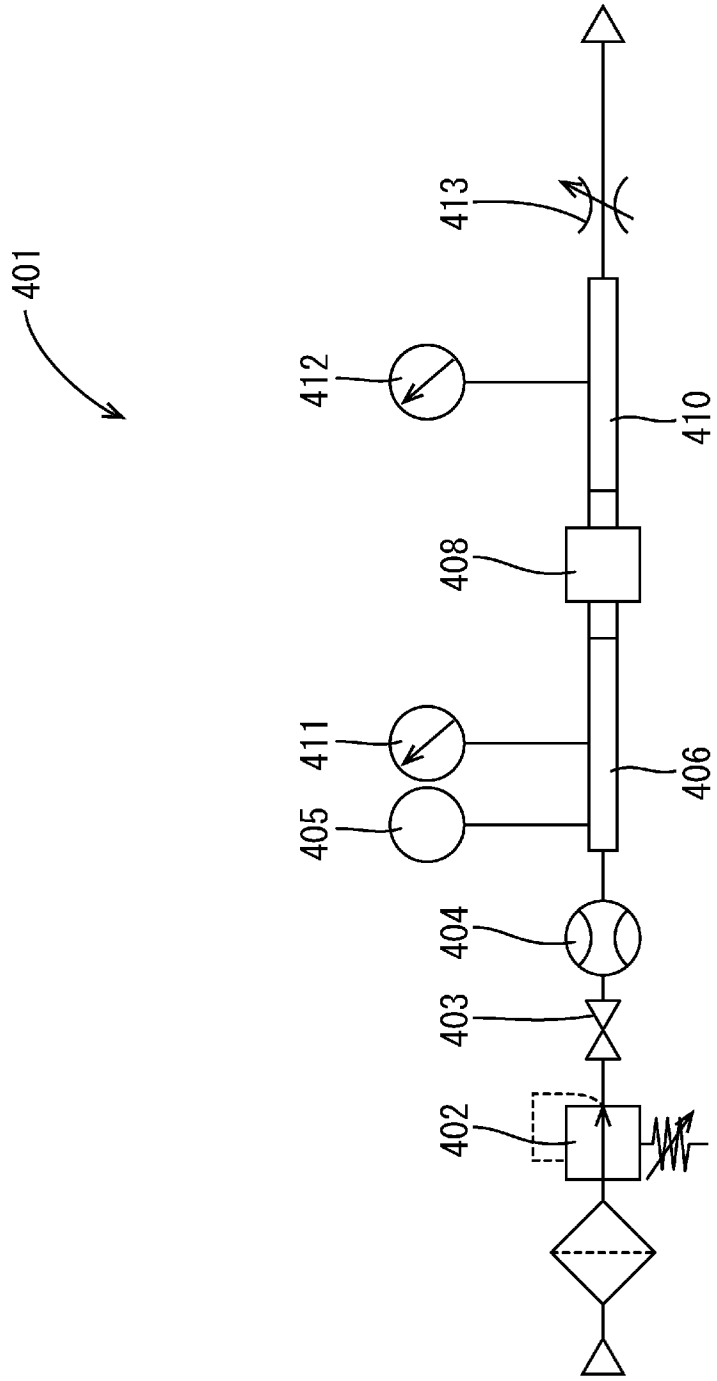
[図14]



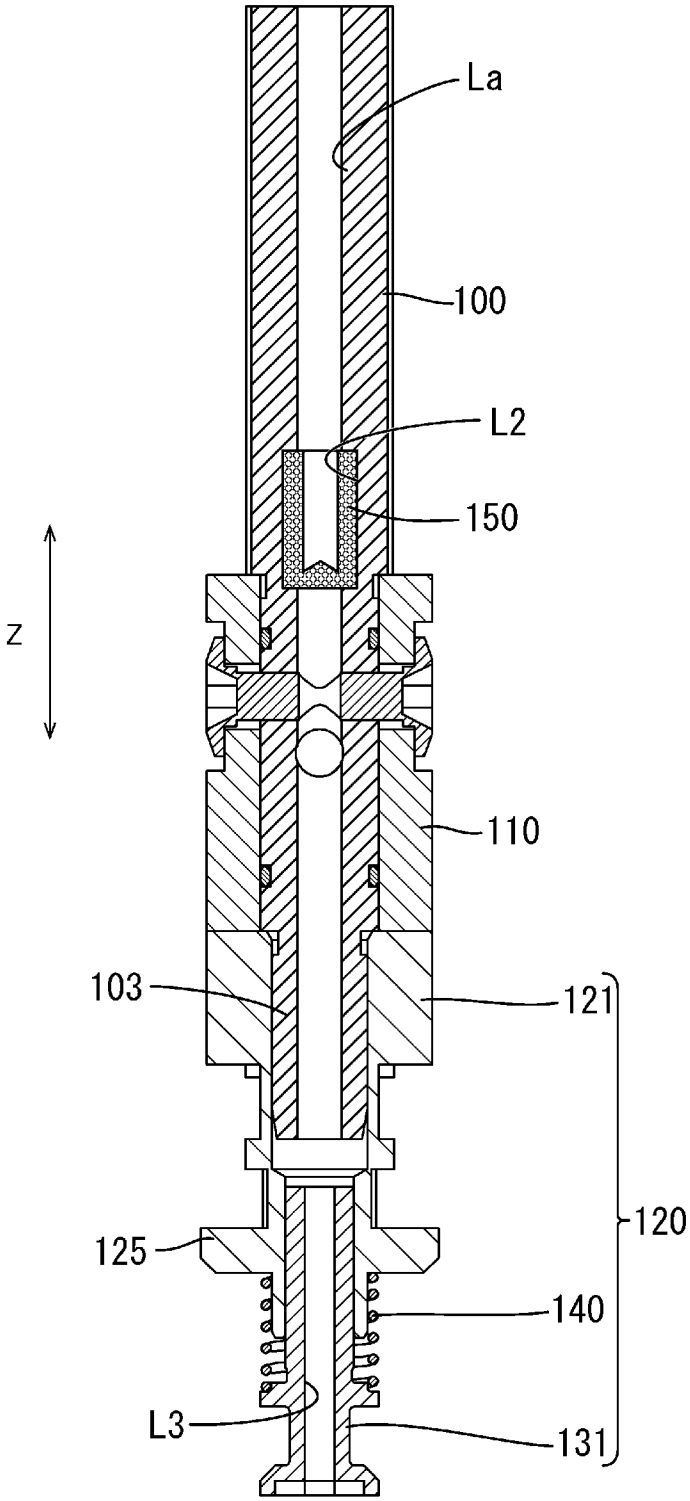
[図15]



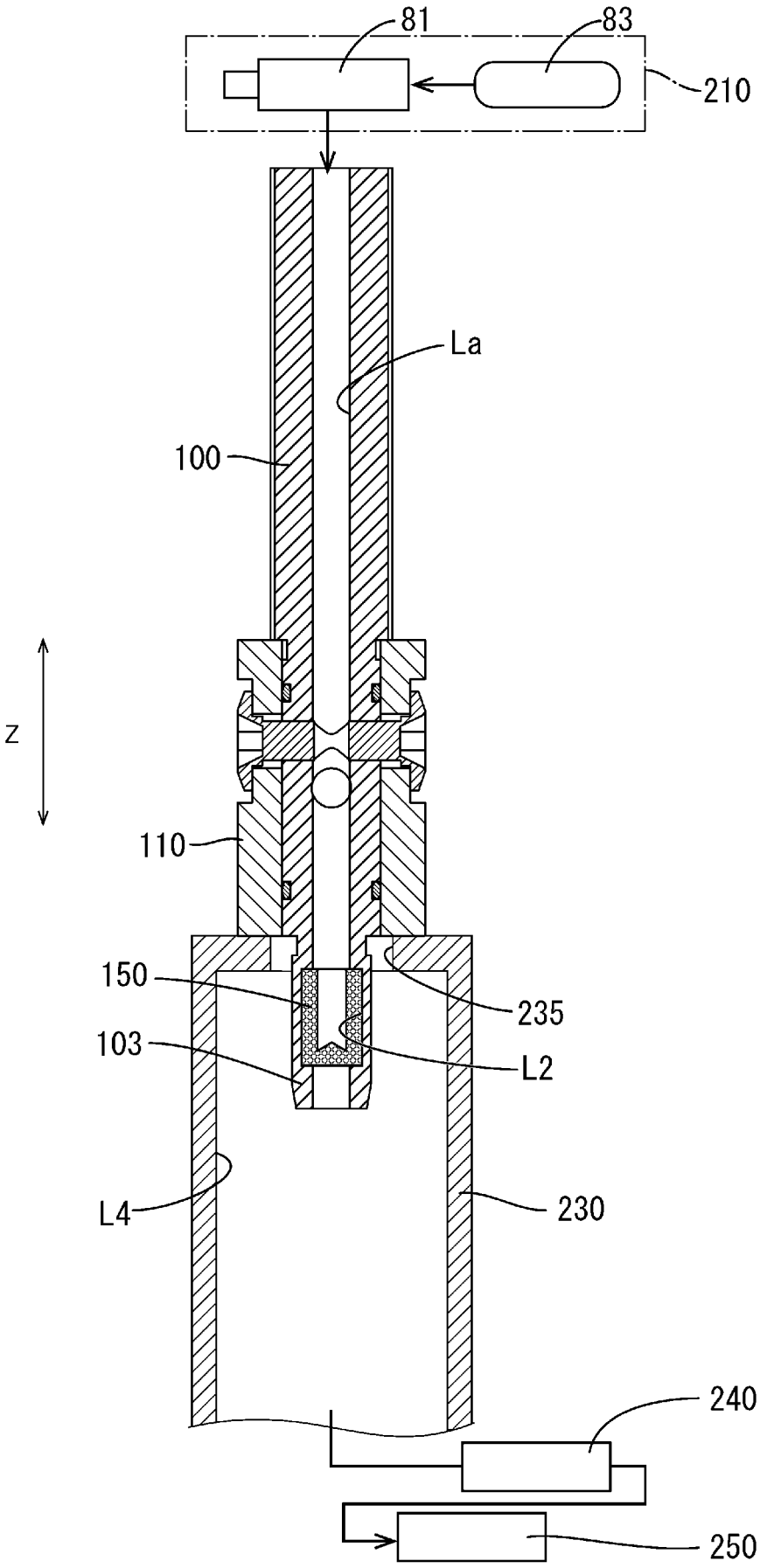
[図16]



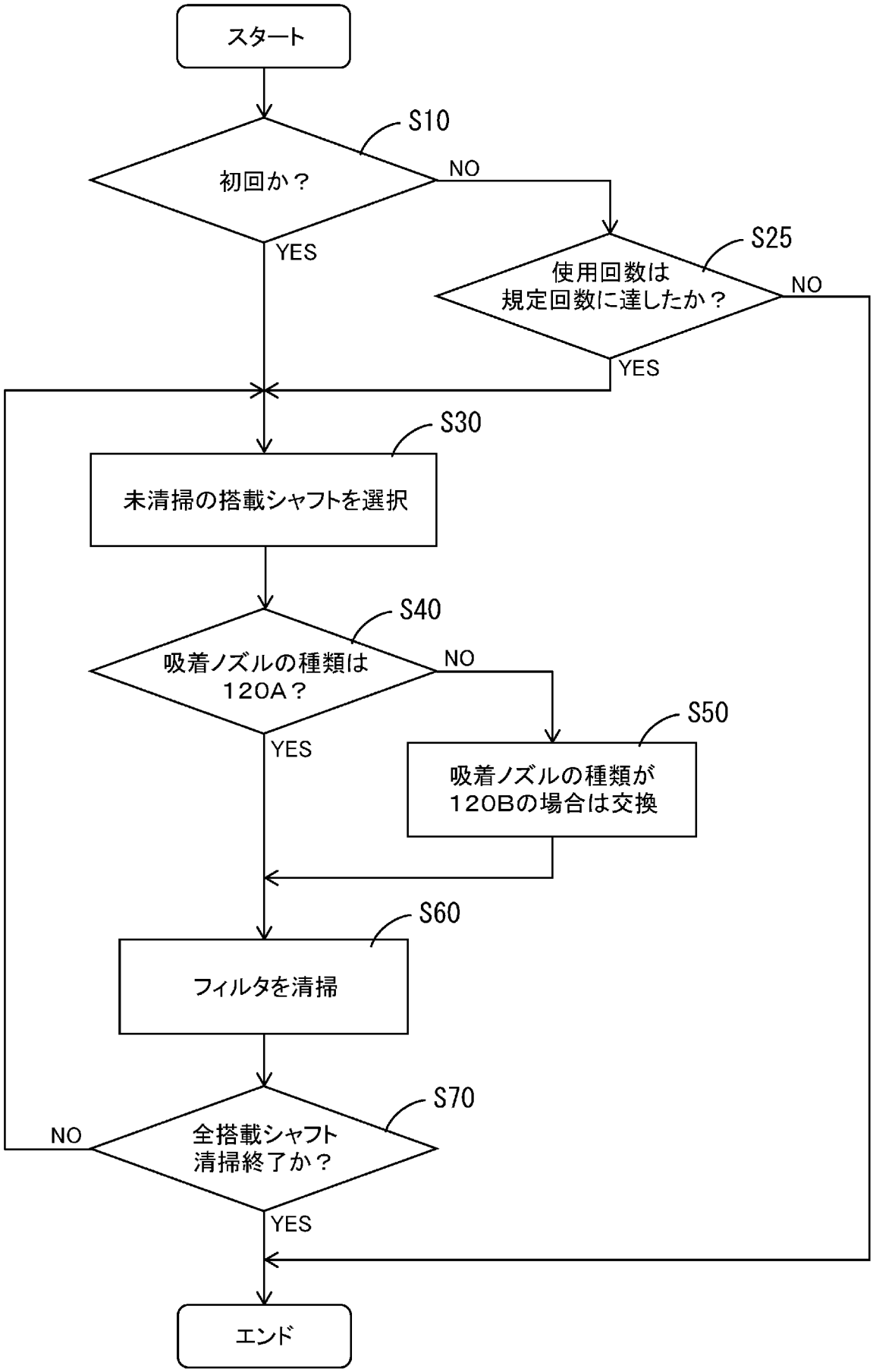
[図17]



[図18]



[図19]


スタート
S10
初回か？
NO
YES
S25
使用回数は
規定回数に達したか？
NO
YES
S30
未清掃の搭載シャフトを選択
S40
吸着ノズルの種類は
120A？
NO
YES
S50
吸着ノズルの種類が
120Bの場合は交換
S60
フィルタを清掃
S70
全搭載シャフト
清掃終了か？
NO
YES
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/023970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K13/04(2006.01)i, *B25J19/00*(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, B25J1/00-21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
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)
Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-224397 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 08 August 2003 (08.08.2003), paragraphs [0008] to [0025], [0069], [0081] to [0090]; fig. 1 to 8, 10, 23 to 25 (Family: none)	1-6
A	JP 2007-035871 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2005-191465 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 14 July 2005 (14.07.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 August 2017 (29.08.17)	12 September 2017 (12.09.17)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/023970

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 2006-310816 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), entire text; all drawings & CN 1842269 A	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２３９７０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K13/04(2006.01)i, B25J19/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K13/00-13/08, B25J1/00-21/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７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）

Japio-GPG/FX

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	JP 2003-224397 A（富士機械製造株式会社）2003.08.08, 段落 0008-0025, 0069, 0081-0090, 図 1-8, 10, 23-25（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2007-035871 A（ヤマハ発動機株式会社）2007.02.08, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2005-191465 A（ヤマハ発動機株式会社）2005.07.14, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２９．０８．２０１７	１２．０９．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）

郵便番号１００－８９１５

東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｆ　５５６５

中田　誠二郎

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５１

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2006-310816 A（ヤマハ発動機株式会社）2006.11.09, 全文,全図 & CN 1842269 A	1-6