

(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5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号  
**WO 2018/096660 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B05C 5/02* (2006.01)      *F16B 5/00* (2006.01)  
*C09J 5/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2016/085023
- (22) 国際出願日:                      2016年11月25日(25.11.2016)
- (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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:加藤 直人(KATO, Naoto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 荒川 清一郎(ARAKAWA, Seiichiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二

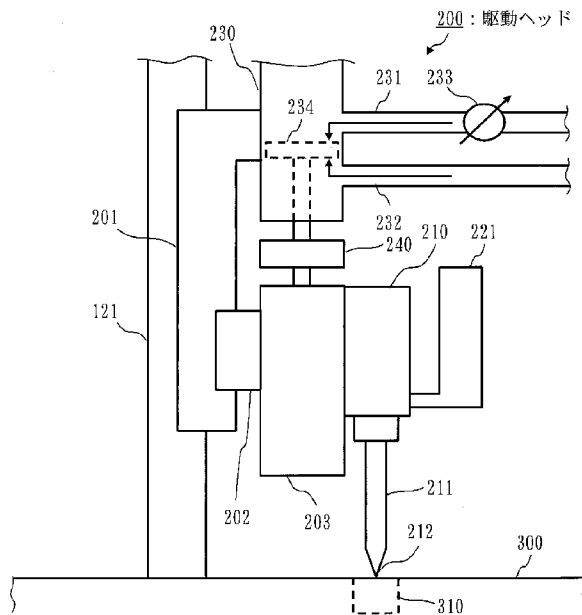
丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 都築 英嗣(TSUZUKI, Eiji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 塩田 一馬(SHIODA, Kazuma); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 溝井 章司, 外 (MIZOI, Shoji et al.); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号 N T A大船ビル3階 溝井国際特許事務所 Kanagawa (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, KN, KP, KR,

(54) Title: AUTOMATIC FILLING DEVICE

(54) 発明の名称: 自動充填装置



200 Drive head

(57) Abstract: In the present invention, in a state where an insert (310) is embedded in an embedding hole of a panel (300) and a nozzle (211) of a dispenser (210) is positioned above an injection hole of the insert, an air cylinder (230) presses an edge of a discharge opening (212) of the nozzle against an edge of the injection hole of the insert. Next, the dispenser discharges an adhesive from the discharge opening of the nozzle. The adhesive is inserted from the injection hole of the insert and fills the space between the insert and the panel. Thus, the insert is fixed to the panel.



WO 2018/096660 A1

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

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

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約：パネル（300）の埋め込み穴にインサート（310）が埋め込まれ、且つ、インサートの注入孔の上方にディスペンサ（210）のノズル（211）が位置する状態において、エアシリンダ（230）は、ノズルの吐出口（212）の縁をインサートの注入孔の縁に押し付ける。次に、ディスペンサは、ノズルの吐出口から接着剤を吐出する。接着剤は、インサートの注入孔から挿入され、インサートとパネルとの隙間に充填される。そして、インサートはパネルに固定される。

## 明 細 書

発明の名称：自動充填装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、充填剤の充填を自動で行う技術に関するものである。

### 背景技術

[0002] 人工衛星、飛しょう体および車載シェルタ等の構造体には、軽量で且つ高剛性なハニカムサンドイッチパネルが多用される。

ハニカムサンドイッチパネルは、ハニカムコアの両面に表皮材をシート状接着剤で貼りあわせた構造体である。ハニカムサンドイッチパネルには、インサートが埋め込まれる。インサートは、部材あるいは機器をハニカムサンドイッチパネルに連結するためのインタフェースとなる金属部品であり、接着剤が注入される孔を有する。接着剤は充填剤の一例である。

インサートがハニカムサンドイッチパネルに埋め込まれた後、接着剤は、インサートの孔から注入されて、インサートとハニカムコアとの間に充填される。そして、接着剤が硬化すると、インサートがハニカムサンドイッチパネルに固定される。

特許文献1には、インサート充填方法が開示されている。

[0003] インサートを固定するため、2液混合のエポキシ系接着剤が使用されることが多い。2液混合のエポキシ系接着剤は、高粘度の主剤と低粘度の硬化剤とを混合した接着剤である。

主剤と硬化剤との配分の量は決められており、各々の質量が計測された上で主剤と硬化剤とが混合される。

[0004] 品質管理の観点から、主剤と硬化剤との混合等について作業記録を残す必要がある。そのため、混合の開始時間を記録する必要がある。

接着剤のポットライフは短いため、混合および記録を行う作業は頻繁に発生する。

[0005] また、充填作業の抜けを無くすため、接着剤がインサートの孔から注入さ

れた後、その孔の場所を記録する必要がある。

インサートの数が多い場合、充填作業のみならず充填後の記録作業にも時間を要する。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-140362号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、充填剤の充填を自動で行うことを可能にすることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明の自動充填装置は、

インサートが埋め込まれる埋め込み穴が設けられたパネルが置かれる作業ステージと、

前記インサートに設けられた注入孔から注入される充填剤が吐出される吐出口を有するディスペンサと、

前記作業ステージに前記パネルが置かれ、且つ、前記パネルの前記埋め込み穴に前記インサートが埋め込まれた状態において、前記ディスペンサの前記吐出口の縁を前記インサートの前記注入孔の縁に押し付けるエアシリンダとを備える。

## 発明の効果

[0009] 本発明によれば、充填剤の充填を自動で行うことが可能となる。

## 図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1における自動充填装置100の側面図。

[図2]実施の形態1における自動充填装置100の平面図。

[図3]実施の形態1におけるインサート310の構造図。

[図4]実施の形態1におけるパネル300の構造図。

- [図5]実施の形態1におけるパネル300の構造図。
- [図6]実施の形態1における駆動ヘッド200の正面図。
- [図7]実施の形態1における駆動ヘッド200の側面図。
- [図8]実施の形態1における制御装置130の構成図。
- [図9]実施の形態1における自動充填方法のシーケンス図。
- [図10]実施の形態1におけるパネル300の側断面図。
- [図11]実施の形態1におけるパネル300の側断面図。
- [図12]実施の形態1における充填パターンを示す図。
- [図13]実施の形態1における充填パターンを示す図。
- [図14]実施の形態1における充填パターンを示す図。
- [図15]実施の形態2における駆動ヘッド200の構成図。
- [図16]実施の形態における制御装置130のハードウェア構成図。

### 発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態および図面において、同じ要素または互いに相当する要素には同じ符号を付している。同じ符号が付された要素の説明は適宜に省略または簡略する。図中の矢印はデータまたは処理の流れを主に示している。

[0012] 実施の形態1.

ハニカムサンドイッチパネルとハニカムサンドイッチパネルに埋め込まれたインサートとの隙間に接着剤を自動で充填する形態について、図1から図14に基づいて説明する。

[0013] \*\*\*構成の説明\*\*\*

図1および図2に基づいて、自動充填装置100の構成を説明する。

図1は側面図であり、図2は平面図である。

X軸は幅方向を示し、Y軸は奥行方向を示し、Z軸は高さ方向を示す。言い換えると、X軸は前後方向を示し、Y軸は左右方向を示し、Z軸は上下方向を示す。

$O_s$ は作業ステージ110の原点を示し、 $O_p$ はパネル300の原点を示す。

。

[0014] 自動充填装置100は、作業ステージ110と、移動ステージ120と、制御装置130と、駆動ヘッド200とを備える。

作業ステージ110は、パネル300が置かれる台である。

移動ステージ120は、駆動ヘッド200が取り付けられるフレームである。移動ステージ120は前後方向に電動で移動する。また、駆動ヘッド200が取り付けられた部分は左右方向に電動で移動する。

[0015] パネル300は、インサート310が埋め込まれる埋め込み穴が設けられた板である（図2を参照）。

パネル300の大きさは、小さいもので0.4m×0.6m程度であり、大きいもので3m×5m程度である。また、パネル300に設けられる埋め込み穴の数は、50個から3000個程度である。埋め込み穴は窪みである。埋め込み穴は、ボール盤などを用いた穴あけ加工によって設けられる。mはメートルを意味する。

[0016] 図3に基づいて、インサート310の構造を説明する。

図3の(a)は平面図であり、図3の(b)は側面図である。

インサート310は、パネル300に物を連結するための部品である。具体的には、インサート310は金属製の部品である。連結される物とは、何らかの部材または機器である。

[0017] インサート310は、上部フランジ311と、下部フランジ312と、フランジ軸313とを備える。

上部フランジ311は上側に配置されるフランジである。上部フランジ311は円板状を成す。上部フランジ311には、中央にねじ穴316が設けられ、ねじ穴316を挟んで2箇所に孔が設けられている。2つの孔はねじ穴316を挟んでほぼ対称に位置する。一方の孔を注入孔314といい、他方の孔を計測孔315という。注入孔314および計測孔315は上部フランジ311を貫通している。

下部フランジ312は下側に配置されるフランジである。下部フランジ312は円板状を成す。下部フランジ312には、中央に軸孔317が設けら

れている。なお、下部フランジ312は、注入孔314または計測孔315に相当する孔を有さない。

フランジ軸313は、上部フランジ311と下部フランジ312とを繋ぐ軸である。フランジ軸313は筒状を成す。フランジ軸313には、上部フランジ311から途中まで形成されたねじ穴316と、ねじ穴316と連結して下部フランジ312まで貫通した軸孔317とが設けられている。

[0018] インサート310の具体的な大きさは以下の通りである。

上部フランジ311および下部フランジ312の直径 $D_M$ は1cmから10cm程度である。cmはセンチメートルを意味する。

インサート310の高さHは1cmから5cm程度である。なお、インサート310の高さHは、パネル300に設けられた埋め込み穴の深さと同程度である。

実施の形態で示すインサート310の形状および寸法は一例であり、インサート310の形状および寸法は実施の形態で示す形状および寸法と異なっても構わない。

[0019] 図4および図5に基づいて、パネル300の構造を説明する。

図4および図5は側断面図である。

[0020] 具体的には、パネル300は、人工衛星などの構造体に用いられるハニカムサンドイッチパネルである。

[0021] 図4に示すように、パネル300は、ハニカムコア301と2枚の表皮材302とを備え、ハニカムコア301を表皮材302で挟んで構成される。

ハニカムコア301は、連結された複数の多角柱（具体的には六角柱）で構成される。なお、複数の多角柱はそれぞれ筒状を成す。

表皮材302は、接着シート303によって、ハニカムコア301の上部と下部とに接着される。具体的な表皮材302は、アルミニウムまたはCFRP（Carbon Fiber Reinforced Plastic）である。接着シート303はシート状の接着剤である。

[0022] パネル300は数種類あり、それぞれの厚さTは1cmから5cm程度で

ある。

また、埋め込み穴304の深さ $D_p$ はパネル300の厚さ $T$ よりも浅い。例えば、埋め込み穴304の深さ $D_p$ はパネル300の厚さ $T$ の半分程度である。

[0023] 図5に示すように、インサート310が埋め込み穴304に埋め込まれると、インサート310の上部フランジ311の表面と上側の表皮材302の表面とが同程度の高さとなる。

[0024] インサート310とハニカムコア301との隙間305には、充填剤が充填される。

インサート310とハニカムコア301との隙間305とは、埋め込み穴304に埋め込まれたインサート310と、ハニカムコア301を形成する壁のうちインサート310と隣接する壁306との隙間を意味する。

具体的には、インサート310をハニカムコア301に固定させる接着剤が充填剤として充填される。

[0025] 図6および図7に基づいて、駆動ヘッド200の構成について説明する。

図6は正面図であり、図7は側面図である。

なお、図6では、カメラ250とレーザ変位計260とに関する部分も図示しているが、図7では、カメラ250とレーザ変位計260とに関する部分の図示を省略している。

[0026] 駆動ヘッド200は、インサート310とハニカムコア301との隙間305に充填剤を充填する機器である。

[0027] 駆動ヘッド200は、ディスペンサ210と、第1タンク221と、第2タンク222と、エアシリンダ230と、ロードセル240と、カメラ250と、レーザ変位計260とを備える。

さらに、駆動ヘッド200は、移動ブロック201と、リニアガイド202と、ベースプレート203とを備える。

さらに、駆動ヘッド200は、調整ガイド261と、ベースプレート262とを備える。

[0028] 移動ブロック201は、移動ステージ120のレール121に取り付けられており、レール121に沿って上下に電動で移動する。

リニアガイド202は、移動ブロック201に取り付けられており、移動ブロック201が上下に移動すると移動ブロック201と共に上下に移動する。また、リニアガイド202は上下に電動で移動する。

ベースプレート203は、リニアガイド202に取り付けられており、リニアガイド202が上下に移動するとリニアガイド202と共に上下に移動する。

[0029] ディスペンサ210は、充填剤を吐出する機器である。

ディスペンサ210は、ノズル211を備える。

ノズル211は、充填剤が吐出される吐出口212を先端に有する。

具体的には、ノズル211は、複数の液体を攪拌して混合させるスタティックミキサーである。

[0030] 第1タンク221は、充填剤を構成する第1の液体が格納される容器である。第1の液体は第1タンク221からディスペンサ210に供給される。

第2タンク222は、充填剤を構成する第2の液体が格納される容器である。第2の液体は第2タンク222からディスペンサ210に供給される。

充填剤は、第1の液体と第2の液体とが混合した混合液である。具体的には、充填剤は2液混合のエポキシ系接着剤であり、第1の液体は高粘度の主剤であり、第2の液体は低粘度の硬化剤である。2液混合のエポキシ系接着剤は、高粘度の主剤と低粘度の硬化剤とを混合した接着剤である。なお、ハニカムコア301の壁に微小な孔が生じた場合であっても充填剤が微小な孔から流出しないように、中粘度または高粘度な充填剤が選定される。

[0031] エアシリンダ230は、ベースプレート203を上下に移動させることによって、ディスペンサ210のノズル211を上下に移動させる機器である。

エアシリンダ230は、第1パイプ231と、第2パイプ232と、レギュレータ233と、ピストン234とを備える。

レギュレータ233は、第1パイプ231に流れる空気と第2パイプ232に流れる空気とを調整することによって、ピストン234を空気圧で上下に移動させる機器である。ピストン234が上下に移動するとベースプレート203と共にディスペンサ210のノズル211が上下に移動する。具体的には、レギュレータ233は電空レギュレータである。

[0032] ロードセル240は、押し付け力を計測するセンサである。

押し付け力とは、ノズル211の吐出口212の縁がインサート310の注入孔314の縁に押し付けられる力である。

具体的には、ロードセル240は、エアシリンダ230がベースプレート203を押し下げる力を押し付け力として計測する。

[0033] カメラ250は、ディスペンサ210のノズル211の下方に位置するインサート310を撮影する機器である。

[0034] 調整ガイド261は、移動ブロック201に取り付けられており、移動ブロック201が上下に移動すると移動ブロック201と共に上下に移動する。また、調整ガイド261は上下左右に電動で移動する。

ベースプレート262は、調整ガイド261に取り付けられており、調整ガイド261が移動すると調整ガイド261と共に移動する。

[0035] レーザ変位計260は、ディスペンサ210のノズル211の下方に向けてレーザ光を出射して反射点までの距離を計測する機器である。反射点とは、レーザ光を反射した地点である。

具体的には、レーザ変位計260は、ノズル211の下方に位置するインサート310の計測孔315に向けてレーザ光を出射し、インサート310の注入孔314から注入された充填剤の液面までの距離を計測する。

[0036] 図8に基づいて、制御装置130の構成を説明する。

制御装置130は、移動ステージ120と駆動ヘッド200とを制御するコンピュータである。

制御装置130は、プロセッサ901とメモリ902と補助記憶装置903と入出力インタフェース904といったハードウェアを備える。これらの

ハードウェアは、信号線を介して互いに接続されている。

[0037] プロセッサ901は、演算処理を行うIC (Integrated Circuit) であり、他のハードウェアを制御する。具体的には、プロセッサ901は、CPU (Central Processing Unit) である。

メモリ902は揮発性の記憶装置である。メモリ902は、主記憶装置またはメインメモリとも呼ばれる。具体的には、メモリ902はRAM (Random Access Memory) である。

補助記憶装置903は不揮発性の記憶装置である。具体的には、補助記憶装置903は、ROM、HDDまたはフラッシュメモリである。ROMはRead Only Memoryの略称であり、HDDはHard Disk Driveの略称である。

[0038] 入出力インタフェース904は、移動ステージ120に繋がったケーブルと駆動ヘッド200に繋がったケーブルとが接続されるポートである。

[0039] 制御装置130は、前処理部131と、制御部132と、記録部133といった機能要素を備える。機能要素とは、制御装置130の機能を構成する要素である。機能要素はソフトウェアで実現される。それぞれの機能要素については後述する。

[0040] 補助記憶装置903には、機能要素を実現するプログラムが記憶されている。機能要素を実現するプログラムは、メモリ902にロードされて、プロセッサ901によって実行される。

さらに、補助記憶装置903にはOS (Operating System) が記憶されている。OSの少なくとも一部は、メモリ902にロードされて、プロセッサ901によって実行される。

つまり、プロセッサ901は、OSを実行しながら、機能要素を実現するプログラムを実行する。

機能要素を実現するプログラムを実行して得られるデータは、メモリ902、補助記憶装置903、プロセッサ901内のレジスタまたはプロセッサ

901内のキャッシュメモリといった記憶装置に記憶される。

[0041] メモリ902はデータを記憶する記憶部139として機能する。但し、他の記憶装置が、メモリ902の代わりに、又は、メモリ902と共に、記憶部139として機能してもよい。

[0042] 制御装置130は、プロセッサ901を代替する複数のプロセッサを備えてもよい。複数のプロセッサは、機能要素を実現するプログラムの実行を分担する。

機能要素を実現するプログラムは、磁気ディスク、光ディスクまたはフラッシュメモリ等の不揮発性の記憶媒体にコンピュータ読み取り可能に記憶することができる。不揮発性の記憶媒体は、一時的でない有形の媒体である。

[0043] \*\*\*動作の説明\*\*\*

自動充填装置100の動作は自動充填方法に相当する。

制御装置130の動作は充填制御方法に相当する。充填制御方法の手順は充填制御プログラムの手順に相当する。

前処理部131、制御部132および記録部133によって実行される処理は、それぞれ前処理、制御処理および記録処理という。

[0044] 自動充填方法を説明する前に自動充填方法の前処理について説明する。

自動充填方法の前処理は、ノズル211の吐出口212の座標値を示す位置情報を補正する処理である。位置情報は制御装置130に予め記憶されている。初期の位置情報における座標の原点は作業ステージ110の原点O<sub>s</sub>。(図2を参照)である。

[0045] 自動充填方法の前処理は、作業ステージ110にパネル300が置かれ、且つ、パネル300の埋め込み穴304にインサート310が埋め込まれた状態において行われる。

なお、インサート310は、予め決められた向きで埋め込み穴304に埋め込まれている。具体的には、注入孔314と計測孔315とがY軸の方向に並ぶように、インサート310は埋め込み穴304に埋め込まれている。

インサート310の向きは、ある程度、統一する必要がある。つまり、注

入孔314と計測孔315とを結んだ線がY軸に対して成す角度が小さくなるように、インサート310を埋め込み穴304に埋め込む必要がある。具体的には、注入孔314と計測孔315とを結んだ線がY軸に対して成す角度がマイナス10度からプラス10度の範囲内の大きさになる必要がある。

[0046] 自動充填方法の前処理において、自動充填装置100は以下のように動作する。

記憶部139は、インサート座標データを予め記憶している。インサート座標データは、それぞれのインサート310の座標値を含んでいる。インサート座標データにおける座標の原点は、パネル300の原点 $O_P$ である。具体的には、インサート座標データはCADデータである。CADはComputer Aided Designの略称である。

まず、前処理部131は、インサート座標データから基準インサートの座標値を2点選択する。基準インサートは基準となるインサート310である。具体的には、基準インサートは、原点 $O_P$ に比較的近いインサート310および原点 $O_P$ から比較的遠いインサート310である。

次に、前処理部131は、基準インサートの座標値に基づいて移動量を算出する。

次に、前処理部131は、算出された移動量に基づいて、移動ステージ120と移動ブロック201とに対して移動指示を出力する。移動ステージ120および移動ブロック201は、移動指示を受けて、ノズル211を基準インサートの上方に移動させる。

次に、前処理部131は、カメラ250に対して撮影指示を出力する。カメラ250は、撮影指示を受けて、基準インサートを撮影して画像を得る。そして、カメラ250は、得られた画像を前処理部131に対して出力する。

次に、前処理部131は、画像を受けて、画像における基準インサートの位置ずれ量と角度ずれ量とを算出する。基準インサートの位置ずれ量とは、インサート座標データにおける基準インサートの座標値と画像における基準

インサートの座標値とのずれの大きさである。基準インサートの角度ずれ量とは、インサート座標データにおける2つの基準インサートの2点の座標値を結んで得られる線が、画像における2つの基準インサートの2点の座標値を結んで得られる線に対して成す角度である。

そして、前処理部131は、インサート座標データにおける基準インサートの座標値を、インサート座標データにおける座標軸を角度ずれ量だけ回転させた場合の座標値に変換する。その後、前処理部131は、インサート座標データにおける基準インサートの座標値に位置ずれ量を加算する。

[0047] 図9に基づいて、自動充填方法を説明する。

自動充填方法は、インサート310とハニカムコア301との隙間305に充填剤を充填する方法である。

自動充填方法は、上記の前処理の後に行われる。

自動充填方法において、ステップS101からステップS107までの処理は、インサート310毎に実行される。

[0048] ステップS101は、ノズル211をインサート310の上方に移動させる工程である。以下にステップS101を説明する。

まず、制御部132は、インサート310の座標値をインサート座標データから選択する。

次に、制御部132は、位置情報とインサート310の座標値とに基づいて移動量を算出する。

次に、制御部132は、算出された移動量に基づいて、移動ステージ120に対して移動指示を出力する。また、制御部132は、算出された移動量に基づいて、位置情報を更新する。

そして、移動ステージ120は、移動指示を受けて、ノズル211をインサート310の上方に移動させる。

なお、エアシリンダ230は、ディスペンサ210を含む部品の自重に対抗する力でベースプレート203を介してディスペンサ210を引き上げている。これにより、ディスペンサ210を含む部品は自重によって下降しな

い。ディスペンサ210を含む部品とは、ディスペンサ210とベースプレート203と第1タンク221と第2タンク222とベースプレート203とリニアガイド202である。

[0049] ステップS102は、インサート310における注入孔314のずれ量とインサート310における計測孔315のずれ量とを計測する工程である。注入孔314のずれ量とは注入孔314用の基準位置と注入孔314の位置とのずれの大きさである。計測孔315のずれ量とは計測孔315用の基準位置と計測孔315の位置とのXY座標のずれの大きさである。以下にステップS102を説明する。

まず、制御部132は、カメラ250に対して撮影指示を出力する。

次に、カメラ250は、撮影指示を受けて、インサート310を撮影して画像を得る。

次に、カメラ250は、画像からインサート310の注入孔314を検出し、画像におけるインサート310の注入孔314の位置を算出する。また、カメラ250は、画像からインサート310の計測孔315を検出し、画像におけるインサート310の計測孔315の位置を算出する。

次に、カメラ250は、画像におけるインサート310の注入孔314の位置と画像におけるインサート310の計測孔315の位置とを示す検出結果を制御部132に対して出力する。制御部132は、検出結果を受ける。

そして、制御部132は、画像におけるインサート310の注入孔314の位置に基づいて、インサート310における注入孔314のずれ量を算出する。また、制御部132は、画像におけるインサート310の計測孔315の位置に基づいて、インサート310における計測孔315のずれ量を算出する。

[0050] ステップS103は、ノズル211の位置とレーザ変位計260の位置とを補正する工程である。以下にステップS103を説明する。

まず、制御部132は、インサート310における注入孔314のずれ量に基づいて、移動ステージ120に対して移動指示を出力する。また、制御

部132は、インサート310の注入孔314のずれ量に基づいて、位置情報を更新する。

そして、移動ステージ120は、移動指示を受けて、ノズル211の吐出口212をインサート310の注入孔314の上方に移動させる。

さらに、制御部132は、インサート310における計測孔315のずれ量に基づいて、調整ガイド261に対して移動指示を出力する。

そして、調整ガイド261は、移動指示を受けて、レーザ変位計260を移動させる。具体的には、調整ガイド261は、レーザ光が計測孔315に向けて出射される位置にレーザ変位計260を移動させる。

[0051] ステップS104は、ノズル211の吐出口212の縁をインサート310の注入孔314の縁に押し付ける工程である。以下にステップS104を説明する。

まず、制御部132は、移動ブロック201に対して下降指示を出力する。移動ブロック201は、下降指示を受けて、ノズル211を下方に移動させる。具体的には、移動ブロック201は、ノズル211の吐出口212の縁がインサート310の注入孔314の縁と接触するまで下降指示を出力する。

次に、制御部132は、ロードセル240に対して計測指示を出力する。ロードセル240は、計測指示を受けて、押し付け力の計測を開始する。押し付け力とは、エアシリンダ230からノズル211に与えられる力である。押し付け力の計測が開始された後、押し付け力の計測が停止されるまで、ロードセル240は、押し付け力の計測を繰り返し、押し付け力を計測する度に制御部132に対して計測結果を出力する。この計測結果は計測された押し付け力を示す。

そして、制御部132は、計測結果を受け取る度に、計測結果が示す押し付け力に基づいてエアシリンダ230に対して押し付け指示を出力する。エアシリンダ230は、押し付け指示を受けて、ベースプレート203を介してディスペンサ210を押し下げる。これにより、押し付け力が押し付け力範

囲に収まる程度にノズル211の吐出口212の縁がインサート310の注入孔314の縁に押し付けられる。

[0052] 図10に基づいて、ステップS104の後のパネル300とインサート310とノズル211との状態を説明する。

インサート310は、パネル300の埋め込み穴304に埋め込まれている。

ノズル211の吐出口212の縁は、インサート310の注入孔314の縁に押し付けられている。

[0053] 図9に戻り、ステップS105から説明を続ける。

ステップS105は、インサート310とハニカムコア301との隙間305に充填剤を充填する工程である。以下にステップS105を説明する。

まず、制御部132は、レーザ変位計260に対して計測指示を出力する。レーザ変位計260は、計測指示を受けて、液面距離の計測を開始する。液面距離とは、インサート310の注入孔314から注入された充填剤の液面までの距離である。具体的には、レーザ変位計260は、インサート310の計測孔315に向けてレーザ光を出射し、充填剤の液面に反射したレーザ光を受光する。そして、レーザ変位計260は、レーザ光を出射してから受光するまでの時間に基づいて、液面距離を算出する。液面距離の計測が開始された後、液面距離の計測が停止されるまで、レーザ変位計260は、液面距離の計測を繰り返し、液面距離を計測する度に制御部132に対して計測結果を出力する。この計測結果は計測された液面距離を示す。

次に、制御部132は、ディスペンサ210に対して充填指示を出力する。ディスペンサ210は、充填指示を受けて、充填剤の吐出を開始する。充填剤の吐出が開始された後、充填剤の吐出が停止されるまで、ディスペンサ210は、ノズル211の吐出口212から充填剤を吐出する。なお、充填速度は一定である。具体的には、ディスペンサ210は、主剤と硬化剤とをノズル211に注入する。すると、ノズル211は、主剤と硬化剤とを攪拌して混合させ、主剤と硬化剤とが混合した接着剤を吐出口212から吐出す

る。吐出された接着剤は、インサート310の注入孔314から注入され、インサート310とハニカムコア301との隙間305に充填される。なお、ディスペンサ210は、主剤が不足すると第1タンク221から主剤を補充し、硬化剤が不足すると第2タンク222から硬化剤を補充する。

次に、制御部132は、レーザ変位計260から計測結果を受ける度に、計測結果が示す液面距離に基づいて充填剤の液面の高さを算出する。

そして、制御部132は、充填剤の液面の高さが目標高さに達したか判定する。目標高さは、予め決められた高さである。具体的には、目標高さは、インサート310の上部フランジ311の表面と同じ高さである。充填剤の液面の高さが目標高さに達した場合、制御部132は、ディスペンサ210に対して充填停止指示を出力する。ディスペンサ210は、充填停止指示を受けて、充填剤の吐出を停止する。

[0054] 図11に基づいて、ステップS105の後のパネル300とインサート310とノズル211との状態を説明する。充填剤はドットの網掛けで表す。

インサート310とハニカムコア301との隙間305には、ノズル211の吐出口212から吐出されてインサート310の注入孔314から注入された充填剤が充填されている。

充填剤の液面は、インサート310の表面まで達している。なお、充填剤の液面はレーザ変位計260からのレーザ光263によって検出される。

[0055] 図12、図13および図14に基づいて、充填剤が充填される範囲を説明する。充填剤はドットの網掛けで表す。

図12から図14の(A)は図11の(A)におけるインサート310の周辺の平面図であり、図12から図14の(B)は図11の(B)におけるインサート310の周辺の平面図である。

図12から図14の(A)に示すように、インサート310とハニカムコア301との位置関係がいずれのパターンであっても、インサート310のフランジ軸313の周囲に充填剤が充填される。また、ハニカムコア301のうちインサート310に隣接する部分に充填剤が充填される。一方、ハニ

カムコア301のうちインサート310に隣接しない部分には充填剤は充填されない。

図12から図14の(B)に示すように、インサート310とハニカムコア301との位置関係がいずれのパターンであっても、インサート310の下方には充填剤は充填されない。つまり、充填剤がハニカムコア301の下部まで充填されることはなく、充填剤が充填された後のパネル300が過度に重くなることはない。これは、流れ止め処置が施されているためである。具体的には、GFRPプレートを用いた流れ止め処置が施されている。GFRPは、Glass Fiber Reinforced Plasticの略称である。

[0056] 図9に戻り、ステップS106から説明を続ける。

ステップS106は、ノズル211の吐出口212の縁をインサート310の注入孔314の縁から引き離す工程である。以下にステップS106を説明する。

まず、制御部132は、エアシリンダ230に対して押し付け停止指示を出力する。エアシリンダ230は、押し付け停止指示を受けて、ディスペンサ210を含む部品の自重に対抗する力でベースプレート203を介してディスペンサ210を引き上げる。

次に、制御部132は、ロードセル240に対して計測停止指示を出力する。ロードセル240は、計測停止指示を受けて、押し付け力の計測を停止する。

そして、制御部132は、移動ブロック201に対して上昇指示を出力する。移動ブロック201は、上昇指示を受けて、ノズル211を上方に移動させる。具体的には、移動ブロック201は、ノズル211の吐出口212の縁とインサート310の注入孔314の縁との間隔が第1間隔になるまで、ノズル211の吐出口212の縁をインサート310の注入孔314の縁から離す。

[0057] ステップS107は、作業履歴を記録する工程である。以下にステップS

107を説明する。

記憶部139は、作業履歴ファイルを予め記憶している。作業履歴ファイルは、行われた作業毎に作業履歴を含んでいる。

記録部133は、ステップS101からステップS106までの処理で行われた作業の作業履歴を作業履歴ファイルに記録する。具体的には、記録部133は、インサート識別子および充填日時などを作業履歴ファイルに記録する。インサート識別子は、インサート310を識別する識別子である。充填日時は、充填剤がインサート310の注入孔314から注入されてインサート310とハニカムコア301との隙間305に充填された日時である。具体的には、充填日時は、充填指示が出力された日時および充填停止指示が出力された日時である。

[0058] \*\*\*実施の形態1の効果\*\*\*

実施の形態1により、充填剤の充填を自動で行うことが可能となる。

具体的には、人工衛星、飛しょう体または車載シェルタ等の構造体に用いられるハニカムサンドイッチパネルに対し、部材または機器を連結するための金属部品を、自動充填装置を用いて接着剤で接着することができる。

これにより、接着剤を充填する作業および作業記録を残す作業を簡略化することが可能となる。

[0059] ハニカムサンドイッチパネルのハニカムコアは、断面において多角形を組み合わせたものである。そのため、インサートの位置およびハニカムコアの形状に応じて充填する接着剤の量に差異があり、一意に充填量を決めることができない。しかし、実施の形態1により、インサートの位置およびハニカムコアの形状に応じて、必要な量の接着剤を充填することが可能となる。

[0060] 実施の形態1では、駆動ヘッド200は、主剤用のディスペンサとタンクとを備え、さらに、硬化剤用のディスペンサとタンクとを備える。

逆流は、主剤と硬化剤とが吐出されてスタティックミキサー（ノズル211）内で混合される時に生じる圧力によって、主剤と硬化剤とが押し返されるために生じる。

硬化剤用に使用するディスペンサは、主剤用に使用するディスペンサと比較して、吐出する力が小さく、逆流が生じ易い。

そこで、硬化剤の流路を細くするとよい。これにより、硬化剤の吐出圧力が高まるため、逆流を防ぐことが可能となる。具体的には、硬化剤の吐出に必要な力がディスペンサの性能の範囲内の大きさになるように、流路を設計するとよい。

[0061] 実施の形態1では、ロードセルによって押し付け力を計測してエアシリンダによって適切な押し付け力でノズルをインサートに押し付ける。つまり、タンクに格納された充填剤の量に変化しても、適切な押し付け力でノズルをインサートに押し付けることができる。そのため、接着剤がインサートから漏れ出てしまうことがない。また、ノズルをインサートに押し付けてもハニカムサンドイッチパネルを破損してしまわない。

[0062] 実施の形態2.

ディスペンサ210を含む部品の自重に対抗する引き上げ力をバネを用いて発生させる形態について、主に実施の形態1と異なる点を、図15に基づいて説明する。

[0063] \*\*\*構成の説明\*\*\*

自動充填装置100の構成、パネル300の構造およびインサート310の構造は、実施の形態1と同じである。

[0064] 図15に基づいて、駆動ヘッド200の構成を説明する。

なお、エアシリンダ230は簡略して図示している。具体的には、第1パイプ231、第2パイプ232、レギュレータ233およびピストン234は省略されている。また、レーザ変位計260を移動させるための調整ガイド261およびベースプレート262の図示は省略されている。

[0065] 駆動ヘッド200は、実施の形態1で説明した要素とは別に、固定ブロック204と2つのバネ205とを備える。

固定ブロック204は、移動ブロック201に固定されている。固定ブロック204にはディスペンサ210が取り付けられている。移動ブロック2

01が上下に移動すると移動ブロック201と共に固定ブロック204は上下に移動する。

ベースプレート203は、固定ブロック204の下方に配置されている。ベースプレート203の上面には第1タンク221と第2タンク222とが取り付けられている。なお、第1タンク221はベースプレート203の左端に配置され、第2タンク222はベースプレート203の右端に配置されている。また、ベースプレート203の下面にはディスペンサ210が取り付けられている。なお、ディスペンサ210は、ベースプレート203の中央に配置されている。

2つのバネ205は、固定ブロック204とベースプレート203との間に設けられている。なお、2つのバネ205は、ディスペンサ210を挟んで左右に配置されている。

2つのバネ205は、ディスペンサ210を含む部品の自重に対抗する引き上げ力でベースプレート203を引き上げる。具体的には、ディスペンサ210を含む部品とは、ディスペンサ210とベースプレート203と第1タンク221と第2タンク222である。

\*\*\*動作の説明\*\*\*

自動充填方法において、ディスペンサ210を含む部品の自重に対抗する引き上げ力を発生させる部品は、ディスペンサ210ではなく、2つのバネ205である。

その他の点については、自動充填方法は実施の形態1と同じである。

[0066] \*\*\*実施の形態2の効果\*\*\*

ディスペンサを含む部品の自重に対抗する引き上げ力をバネが発生させるため、ディスペンサ210の負荷を軽減することができる。

さらに、実施の形態1と同じ効果を奏する。

[0067] \*\*\*実施の形態の補足\*\*\*

実施の形態において、制御装置130の機能はハードウェアで実現してもよい。

図16に、制御装置130の機能がハードウェアで実現される場合の構成を示す。

制御装置130は処理回路990を備える。処理回路990はプロセッシングサーキットリともいう。

処理回路990は、前処理部131と制御部132と記録部133と記憶部139といった機能要素を実現する専用の電子回路である。

具体的には、処理回路990は、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ロジックIC、GA、ASIC、FPGAまたはこれらの組み合わせである。GAはGate Arrayの略称であり、ASICはApplication Specific Integrated Circuitの略称であり、FPGAはField Programmable Gate Arrayの略称である。

[0068] 制御装置130は、処理回路990を代替する複数の処理回路を備えてもよい。複数の処理回路は、機能要素の役割を分担する。

[0069] 制御装置130の機能は、ソフトウェアとハードウェアとの組み合わせで実現してもよい。つまり、一部の機能要素をソフトウェアで実現し、残りの機能要素をハードウェアで実現してもよい。また、機能要素はファームウェアで実現してもよい。

[0070] 実施の形態は、好ましい形態の例示であり、本発明の技術的範囲を制限することを意図するものではない。実施の形態は、部分的に実施してもよいし、他の形態と組み合わせて実施してもよい。構成要素の配置およびシーケンス図等を用いて説明した手順は適宜に変更してもよい。

## 符号の説明

[0071] 100 自動充填装置、110 作業ステージ、120 移動ステージ、121 レール、130 制御装置、131 前処理部、132 制御部、133 記録部、139 記憶部、200 駆動ヘッド、201 移動ブロック、202 リニアガイド、203 ベースプレート、204 固定ブロック、205 バネ、210 ディスペンサ、211 ノズル、212 吐

出口、221 第1タンク、222 第2タンク、230 エアシリンダ、  
231 第1パイプ、232 第2パイプ、233 レギュレータ、234  
ピストン、240 ロードセル、250 カメラ、260 レーザ変位計  
、261 調整ガイド、262 ベースプレート、263 レーザ光、30  
0 パネル、301 ハニカムコア、302 表皮材、303 接着シート  
、304 埋め込み穴、305 隙間、306 壁、310 インサート、  
311 上部フランジ、312 下部フランジ、313 フランジ軸、31  
4 注入孔、315 計測孔、316 ねじ穴、317 軸孔、901 プ  
ロセッサ、902 メモリ、903 補助記憶装置、904 入出力インタ  
フェース、990 処理回路。

## 請求の範囲

- [請求項1]           インサートが埋め込まれたパネルが置かれる作業ステージと、  
前記インサートに設けられた注入孔から注入される充填剤が吐出される吐出口を有するディスペンサと、  
前記ディスペンサの前記吐出口の縁を前記インサートの前記注入孔の縁に押し付けるエアシリンダと  
を備える自動充填装置。
- [請求項2]           前記自動充填装置は、前記ディスペンサの前記吐出口の縁が前記インサートの前記注入孔の縁に押し付けられる押し付け力を計測するロードセルを備え、  
前記エアシリンダは、前記押し付け力が押し付け力範囲に収まる程度に前記ディスペンサの前記吐出口の縁を前記インサートの前記注入孔の縁に押し付ける  
請求項1に記載の自動充填装置。
- [請求項3]           前記インサートは、上部フランジと、下部フランジと、前記上部フランジと前記下部フランジとを繋ぐフランジ軸とを備え、  
前記上部フランジは、計測孔と前記注入孔とを有し、  
前記自動充填装置は、前記計測孔に向けてレーザ光を出射し、前記注入孔から注入された前記充填剤の液面までの距離を計測するレーザ変位計を備え、  
前記ディスペンサは、計測された距離に基づいて、前記充填剤の液面の高さが目標高さに達するまで前記充填剤を吐出する  
請求項1に記載の自動充填装置。
- [請求項4]           前記ディスペンサを前記インサートの上方に移動させる移動ステージと、  
前記ディスペンサが前記インサートの上方に移動した後に前記インサートを撮影して画像を得るカメラと、  
前記画像における前記計測孔の位置に基づいて、レーザ光が前記計

測孔に向けて出射される位置に前記レーザ変位計を移動させる調整ガイドとを備える

請求項 3 に記載の自動充填装置。

[請求項5]

前記自動充填装置は、

前記ディスペンサを前記インサートの上方に移動させる移動ステージと、

前記ディスペンサが前記インサートの上方に移動した後に前記インサートを撮影して画像を得るカメラとを備え、

前記移動ステージは、前記画像における前記インサートの前記注入孔の位置に基づいて、前記ディスペンサの前記吐出口を前記インサートの前記注入孔の上方に移動させる

請求項 1 に記載の自動充填装置。

[請求項6]

前記自動充填装置は、

前記ディスペンサを前記インサートの上方に移動されたる移動ステージと、

前記ディスペンサが前記インサートの上方に移動された後、前記ディスペンサの前記吐出口の縁と前記インサートの前記注入孔の縁が接触するまで前記ディスペンサの前記吐出口の縁を前記インサートの前記注入孔の縁に近づける移動ブロックとを備え、

前記エアシリンダは、前記ディスペンサの前記吐出口の縁が前記インサートの前記注入孔の縁に接触させられた後、前記ディスペンサの前記吐出口の縁を前記インサートの前記注入孔の縁に押し付ける

請求項 1 に記載の自動充填装置。

[請求項7]

前記自動充填装置は、

前記充填剤を構成する第 1 の液体が格納される第 1 のタンクと、

前記充填剤を構成する第 2 の液体が格納される第 2 のタンクとを備え、

前記ディスペンサは、前記吐出口を先端に有するノズルとしてスタ

ティックミキサーを備え、

前記スタティックミキサーは、前記第1のタンクから供給される前記第1の液体と前記第2のタンクから供給される前記第2の液体とを攪拌して混合させ、前記第1の液体と前記第2の液体とが混合した混合液を前記充填剤として前記吐出口から吐出する  
請求項1に記載の自動充填装置。

[請求項8]

前記パネルは、前記インサートが埋め込まれる埋め込み穴が設けられたハニカムコアを備えるハニカムサンドイッチパネルであり、

前記充填剤は、前記インサートと前記ハニカムコアとの隙間に充填されて前記インサートを前記ハニカムコアに固定させる接着剤である  
請求項1に記載の自動充填装置。

[請求項9]

前記エアシリンダは、前記吐出口の縁が前記注入孔の縁に押し付けられる工程より前の工程において、前記ディスペンサを含む部品の自重に対抗する引き上げ力で前記ディスペンサを引き上げる  
請求項1に記載の自動充填装置。

[請求項10]

前記ディスペンサを上下に移動させる移動ブロックと、

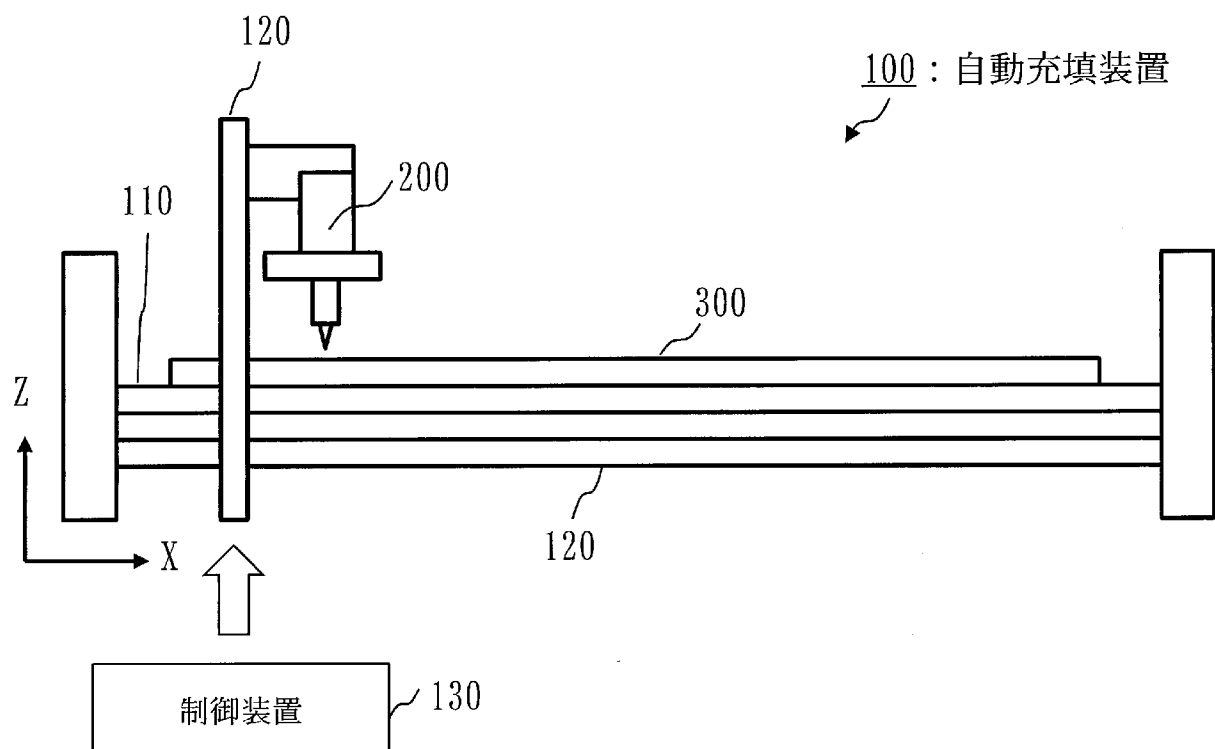
前記エアシリンダが取り付けられて前記移動ブロックに固定される固定ブロックと、

前記ディスペンサが取り付けられて前記固定ブロックの下方に配置されるベースプレートと、

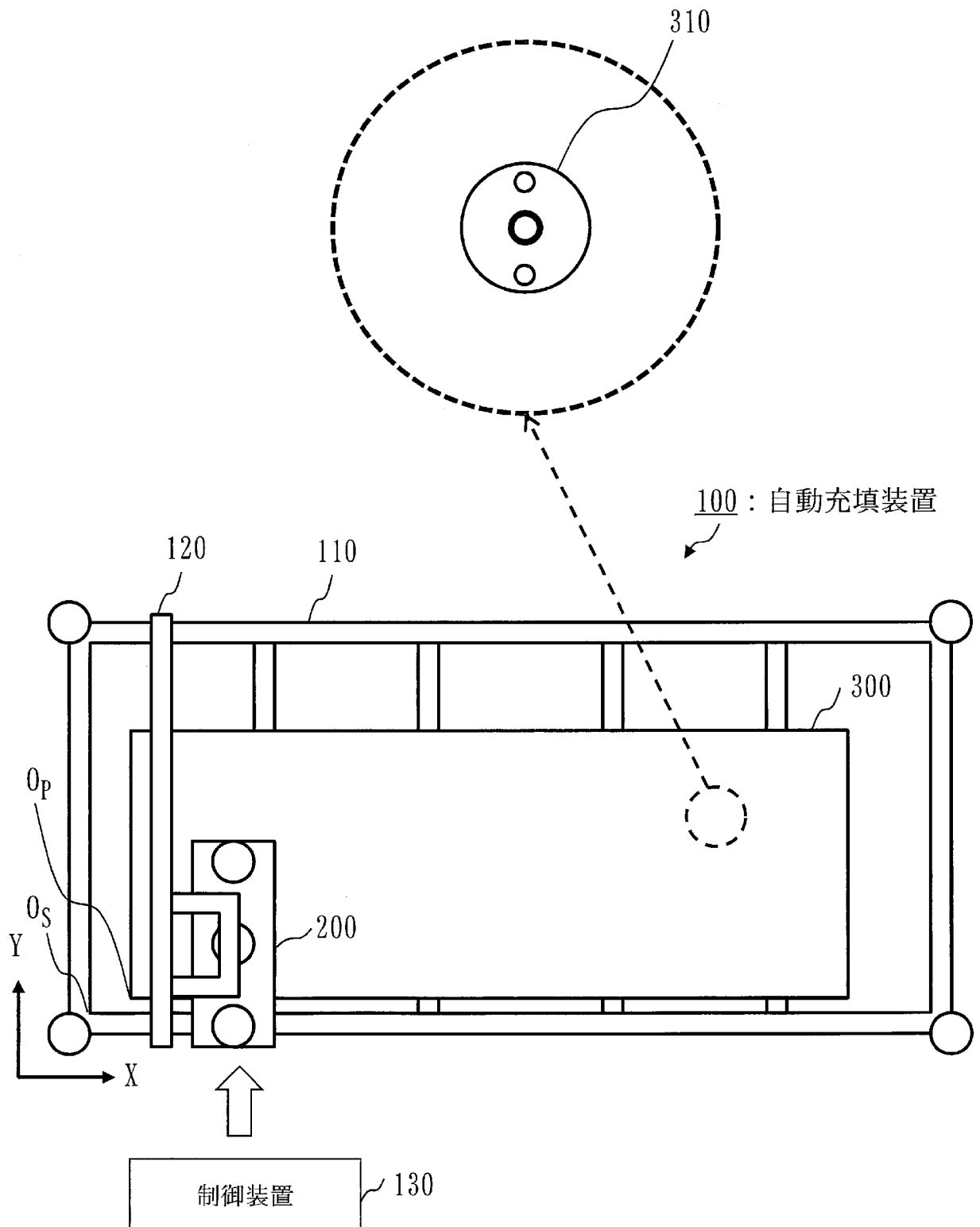
前記固定ブロックと前記ベースプレートとの間に設けられて前記ディスペンサを含む部品の自重に対抗する引き上げ力で前記ベースプレートを引き上げるバネとを備える

請求項1に記載の自動充填装置。

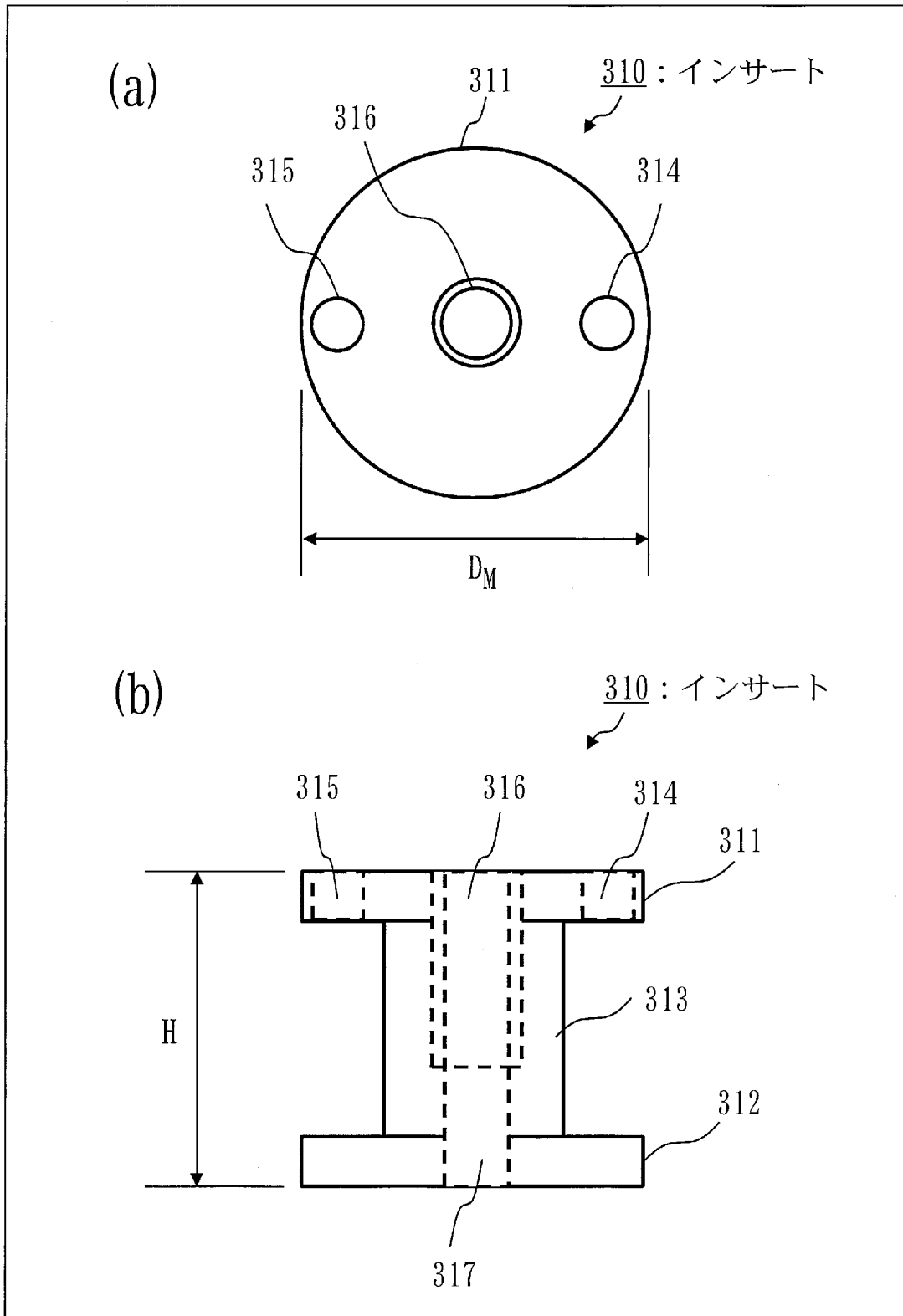
[図1]



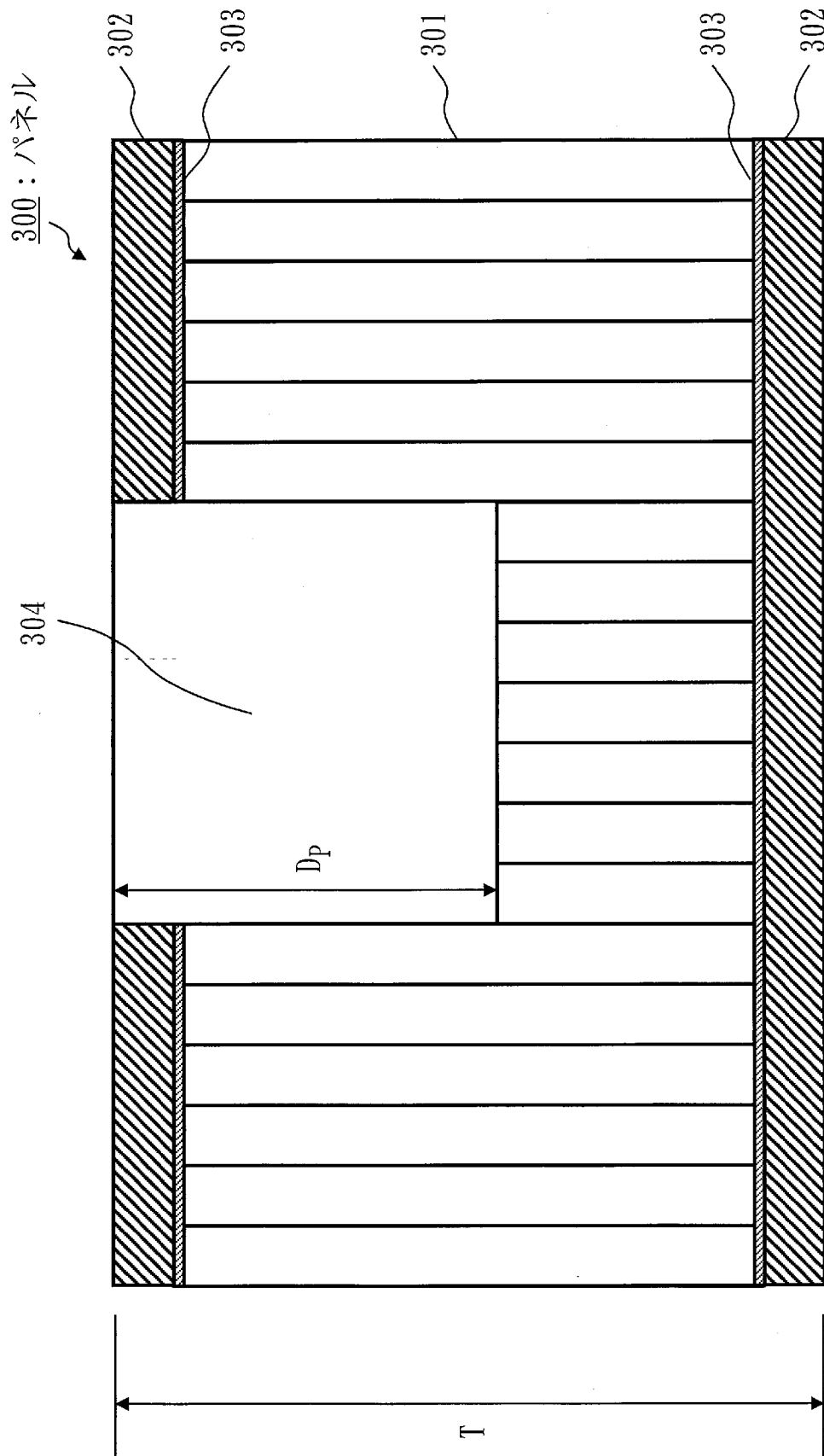
[図2]



[図3]

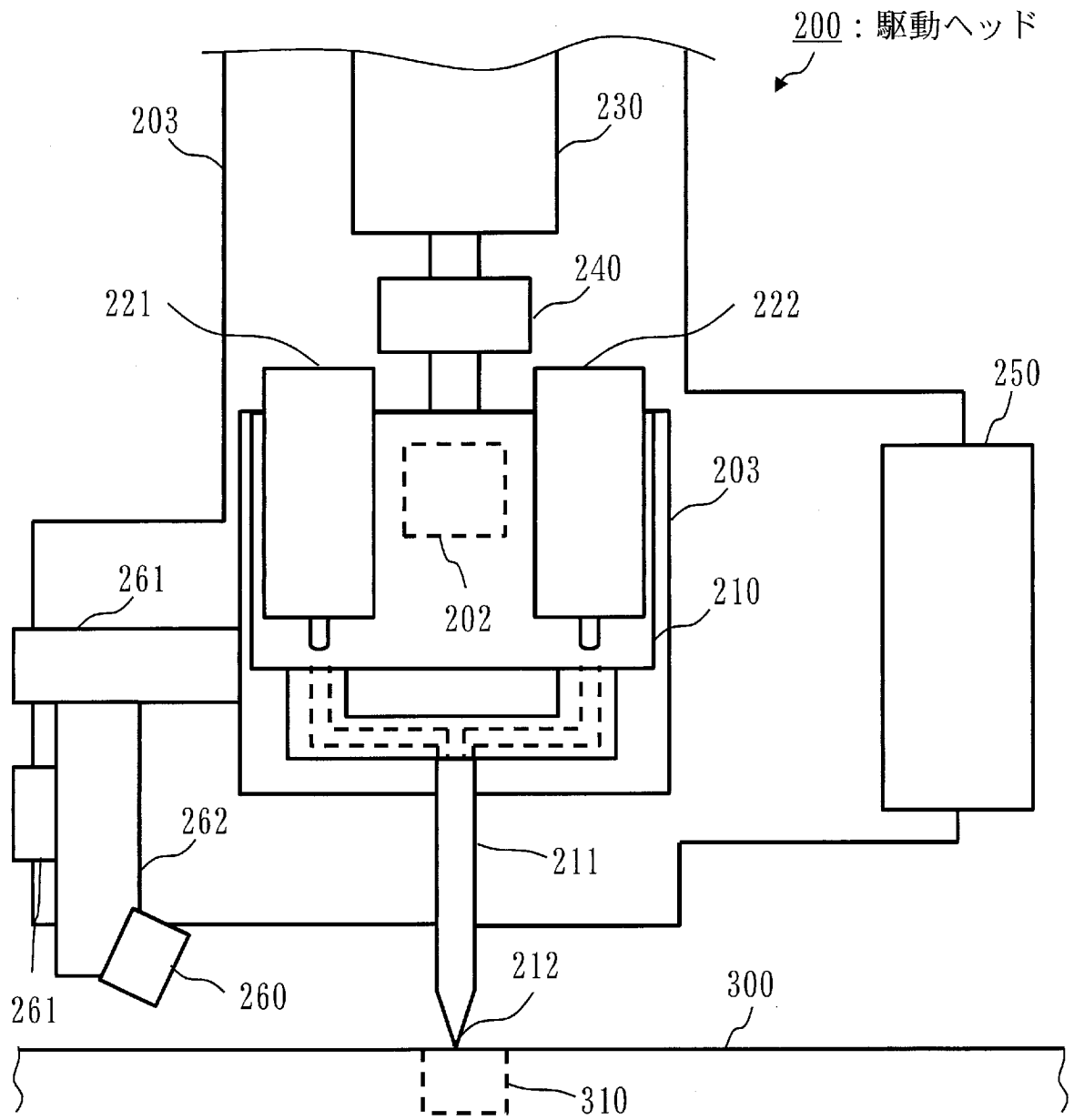


[図4]

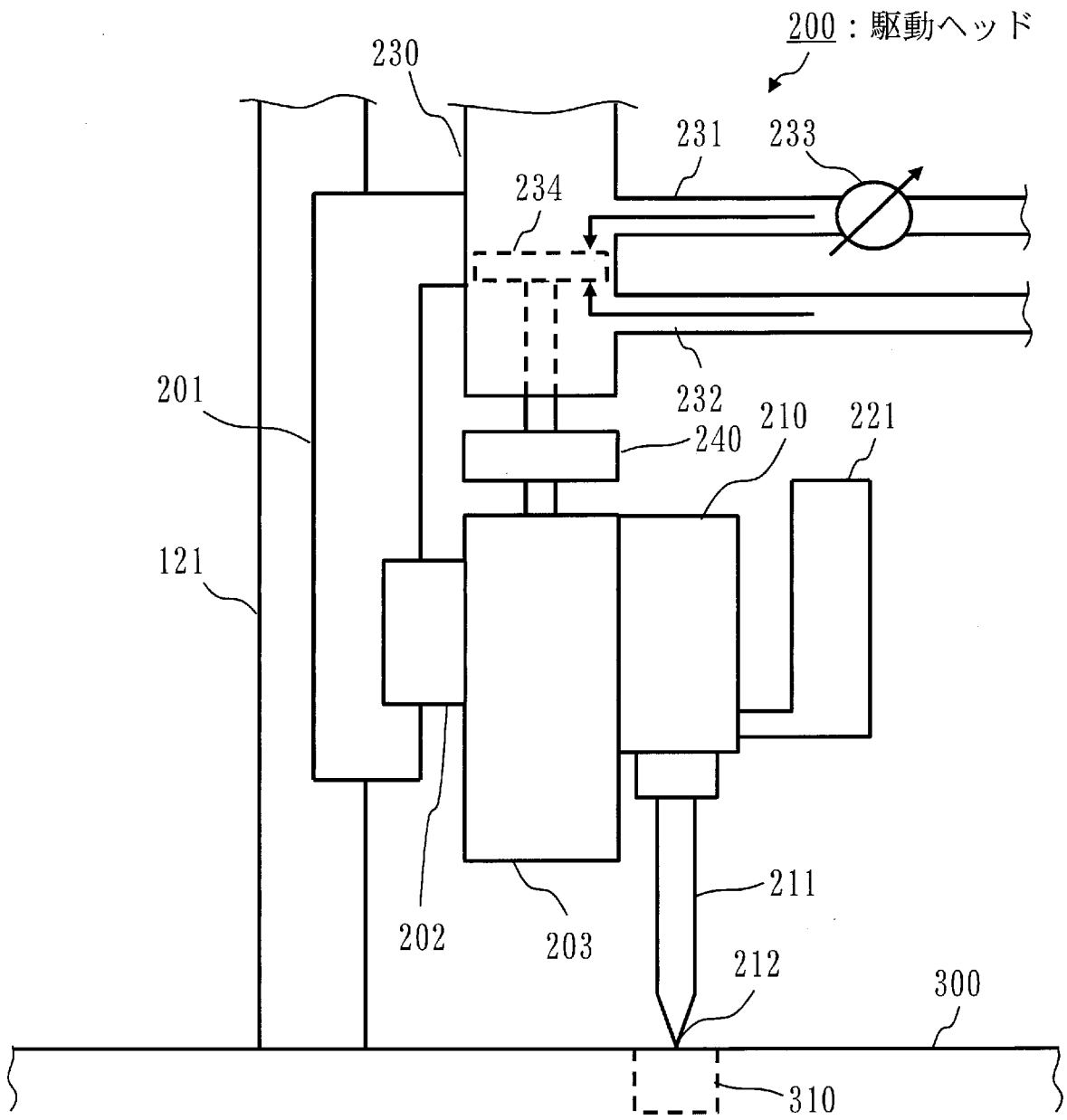




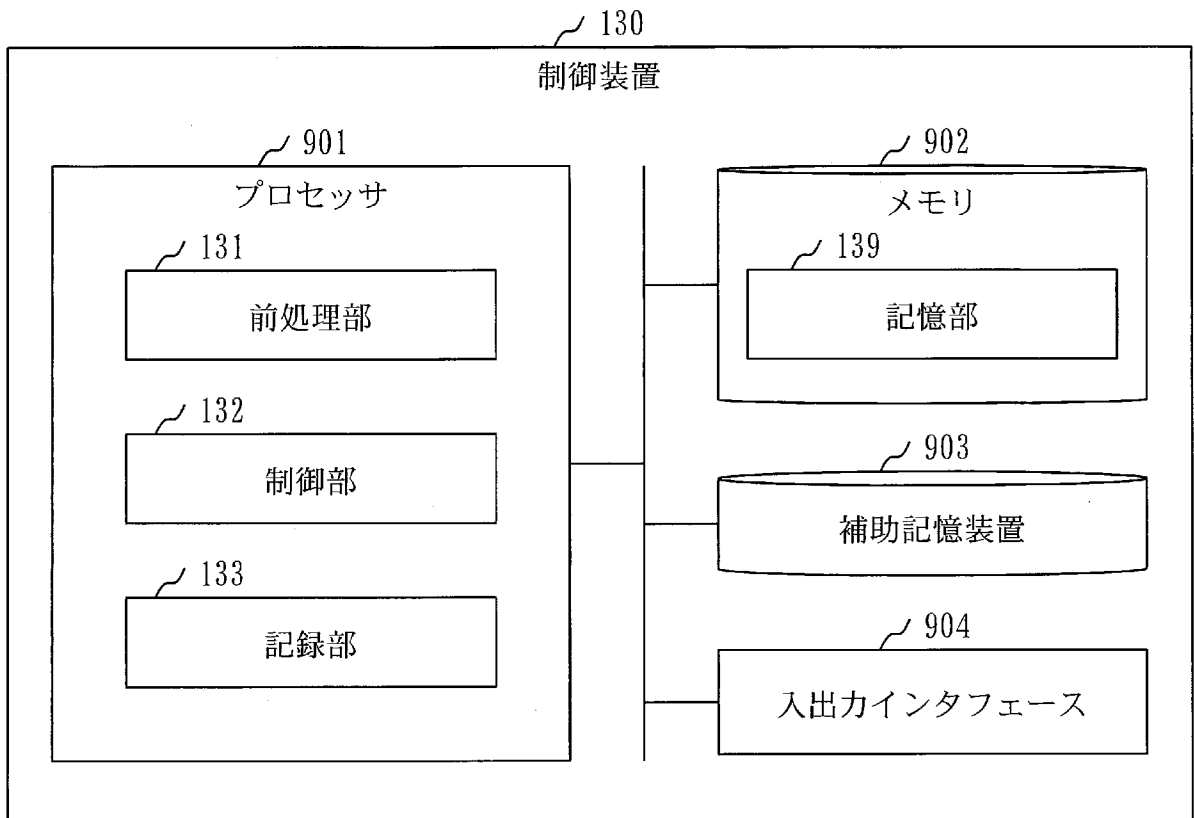
[図6]



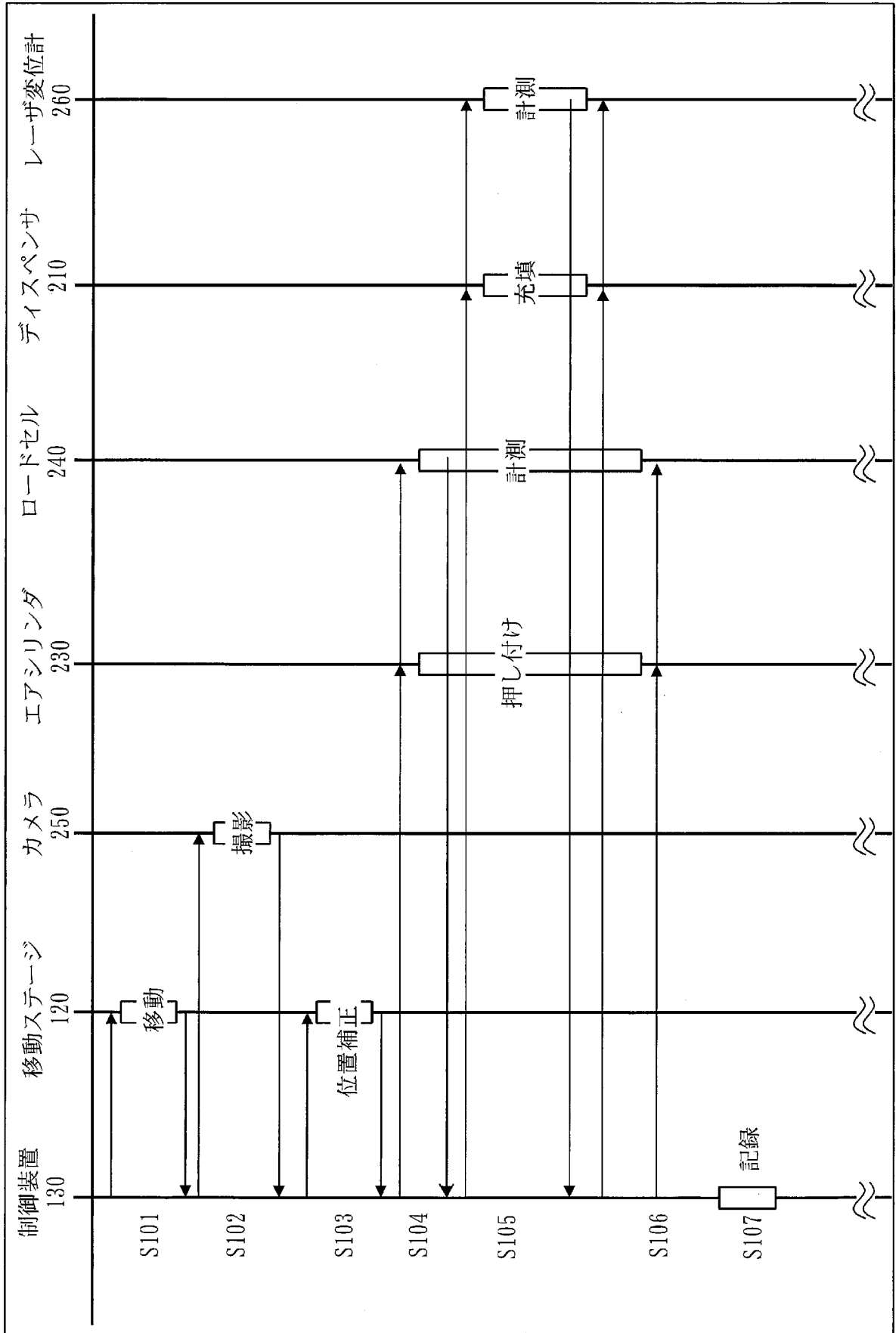
[図7]



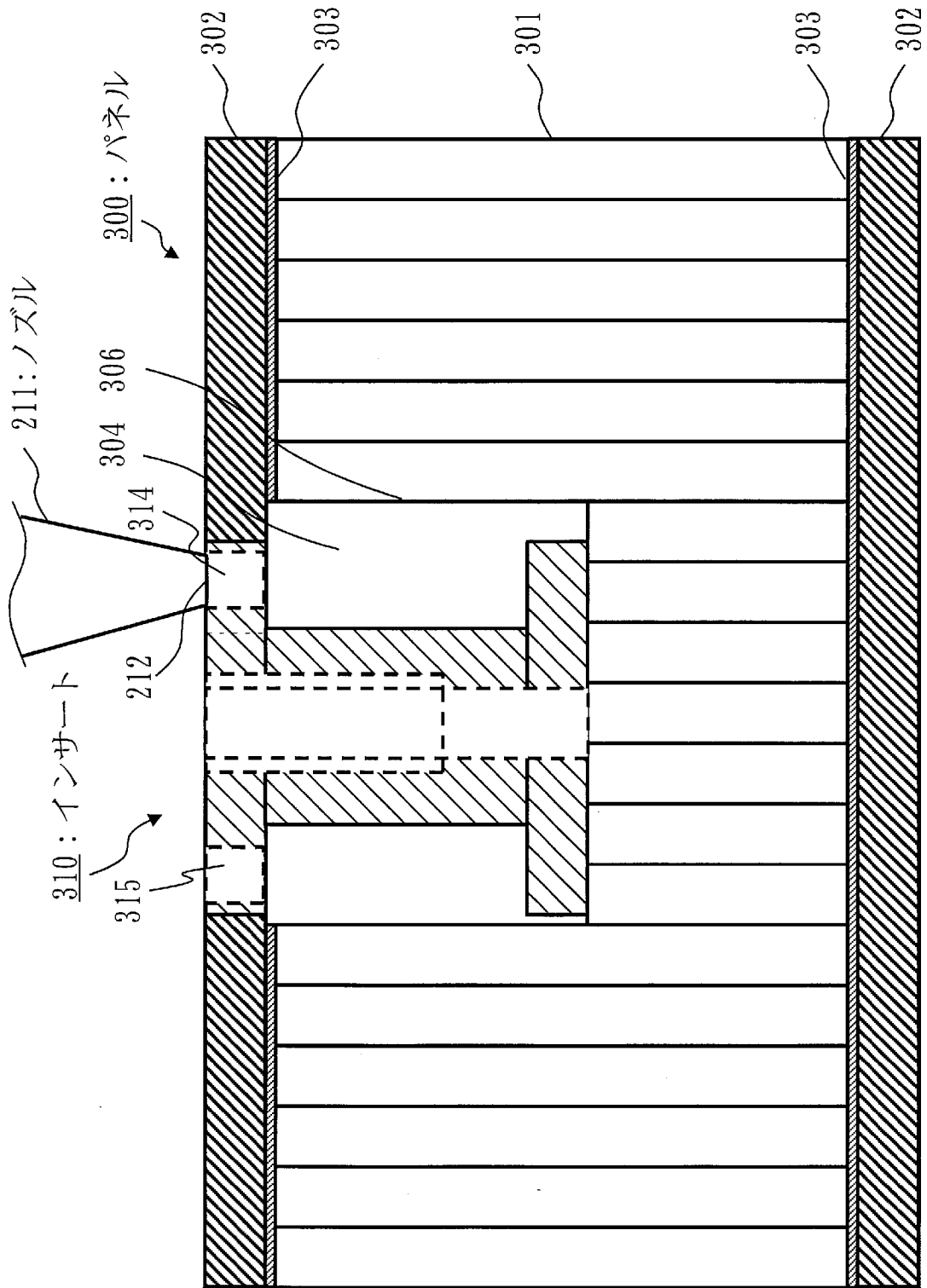
[図8]



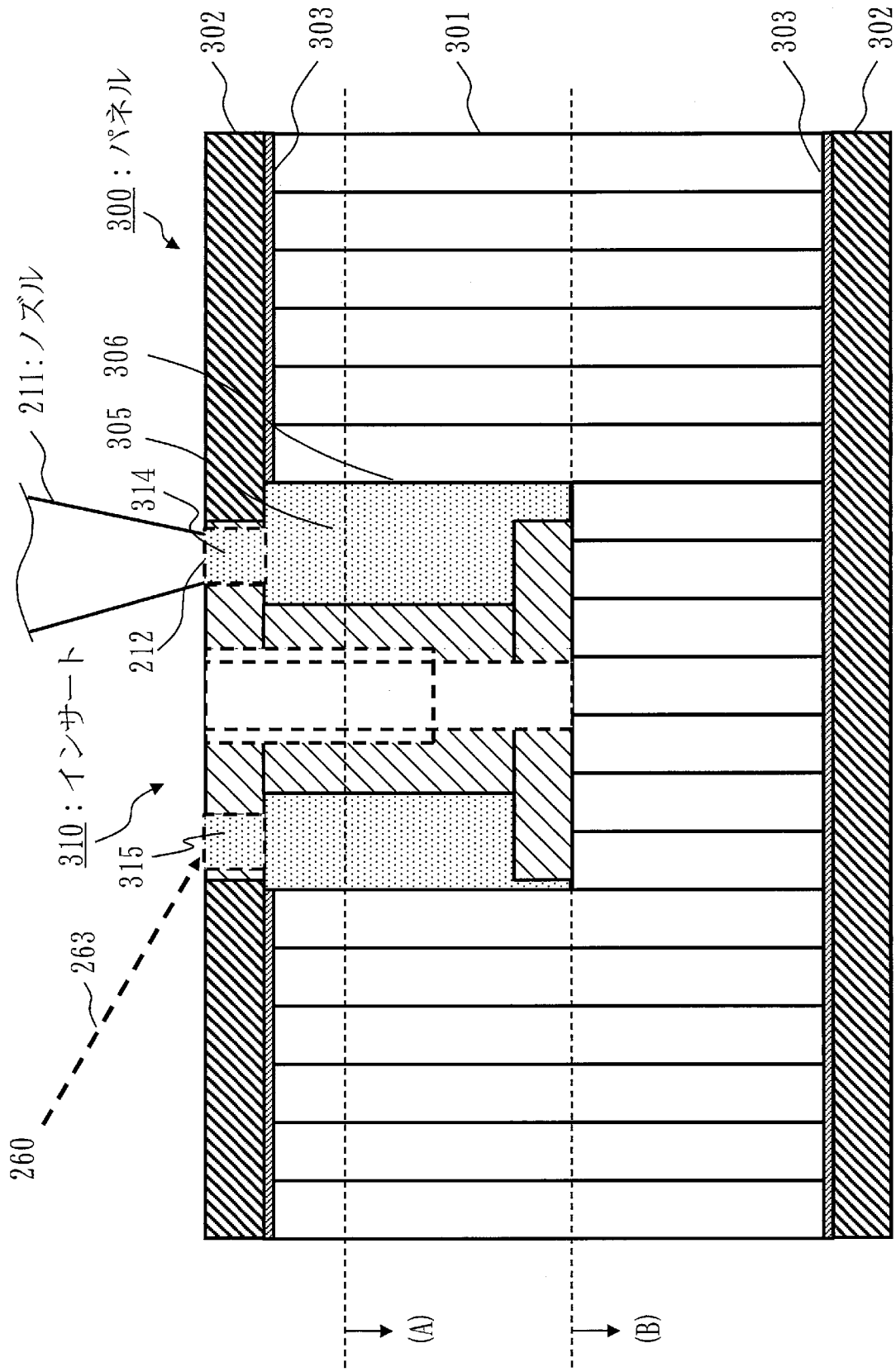
[図9]



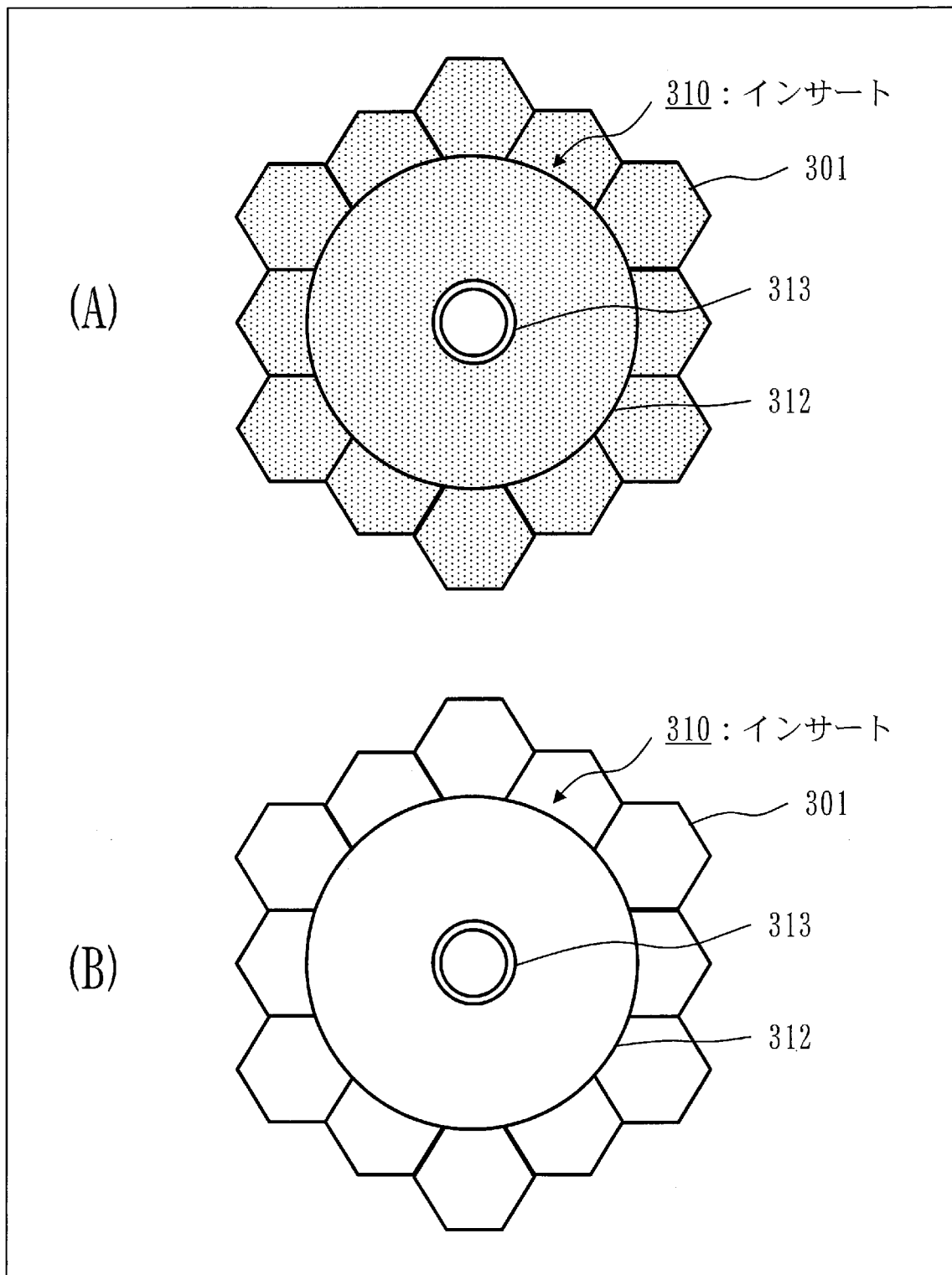
[図10]



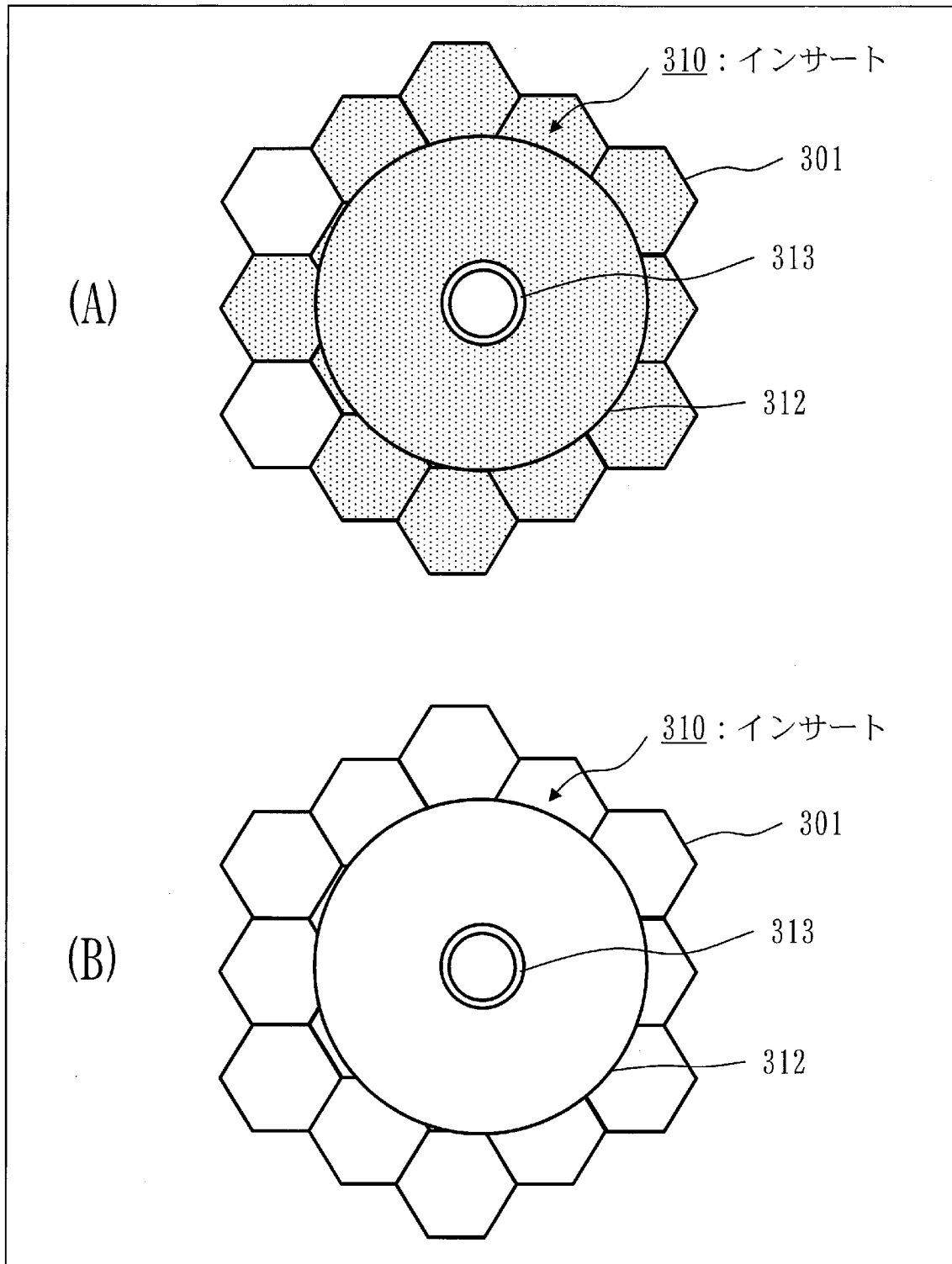
[図11]



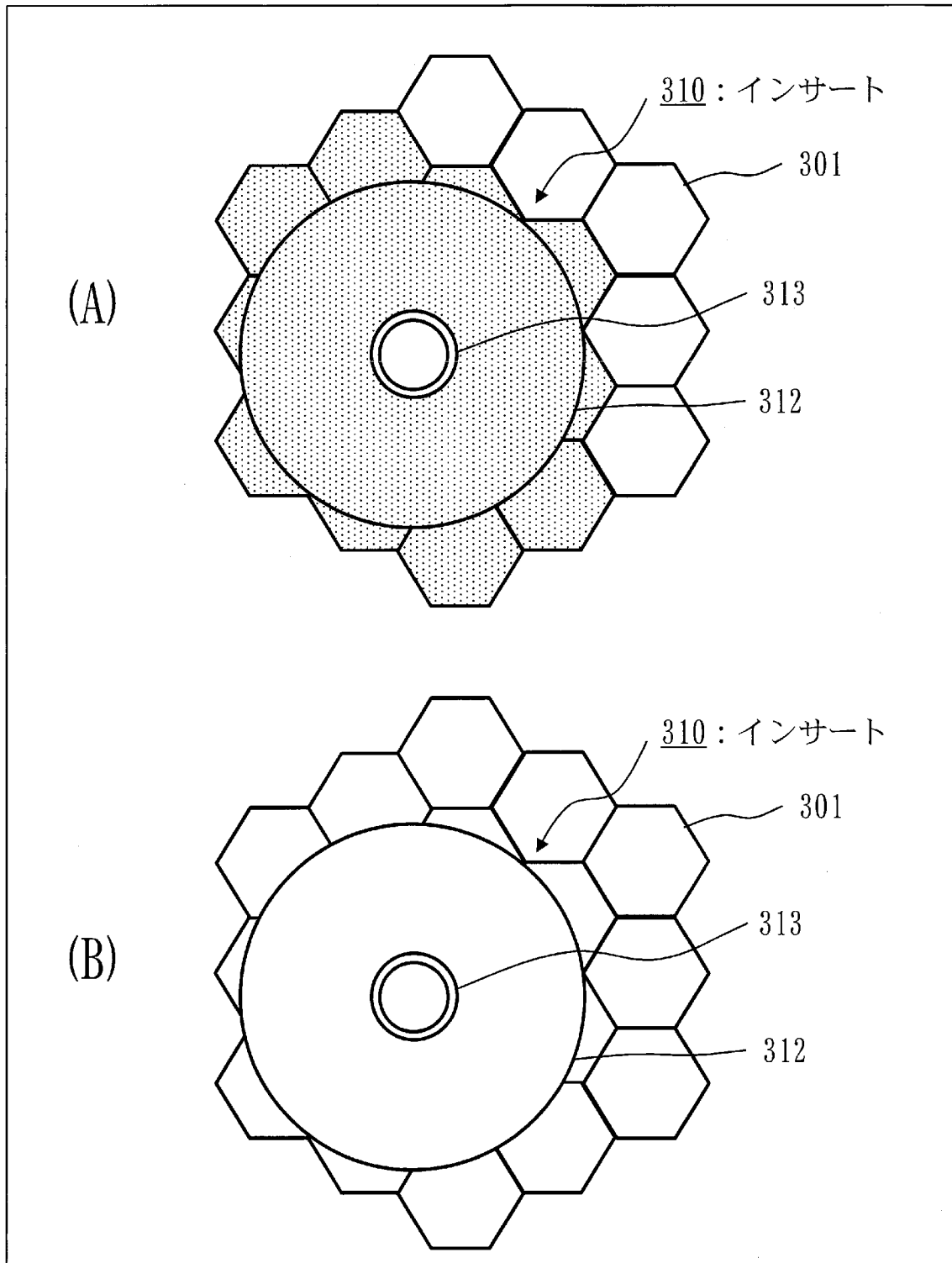
[図12]



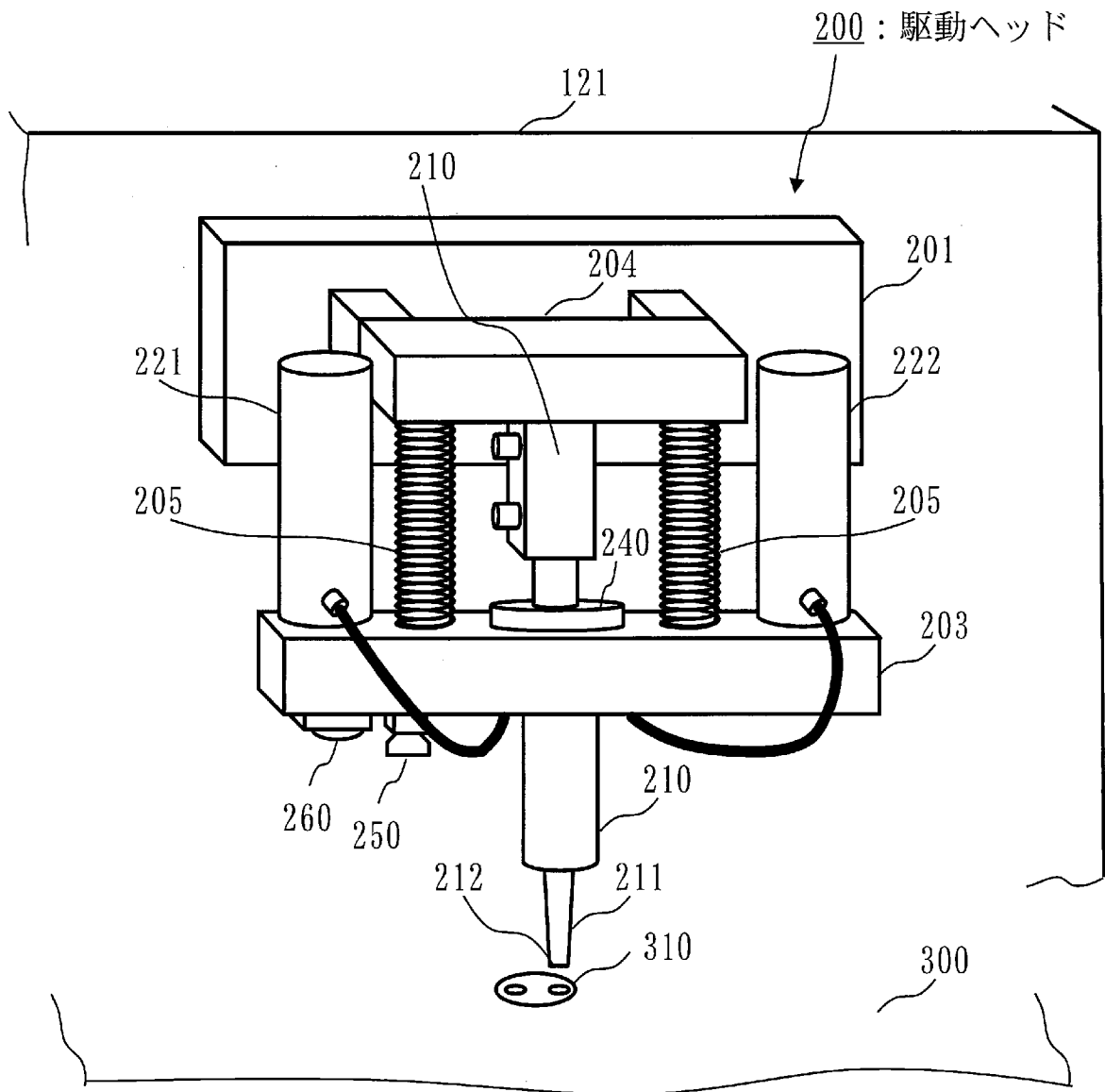
[図13]



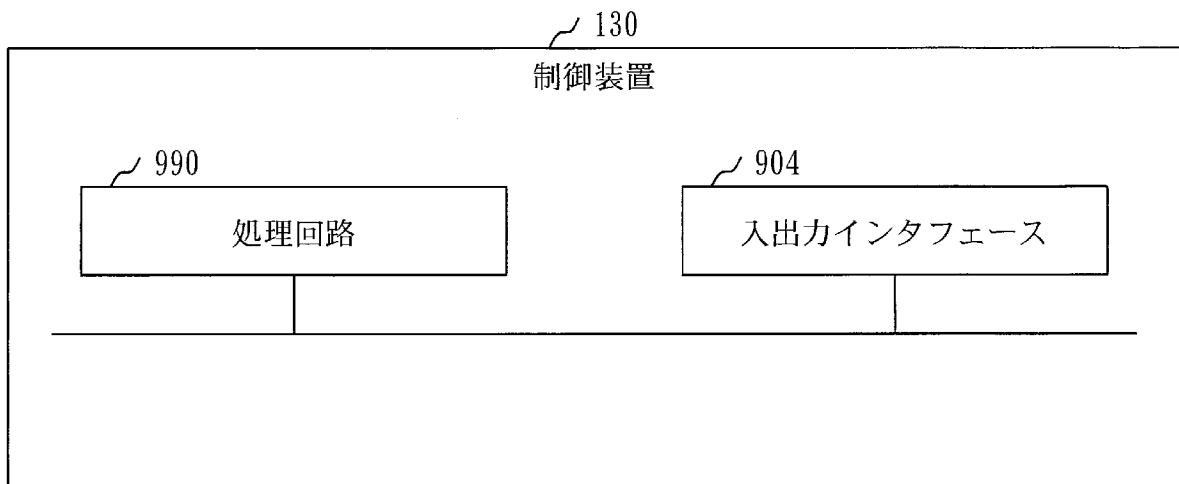
[図14]



[図15]



[図16]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/085023

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B05C5/02(2006.01) i, C09J5/00(2006.01) i, F16B5/00(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)  
*B05C1/00-B05C21/00, C09J5/00-C09J5/10, F16B1/00-F16B47/00, B32B1/00-B32B43/00, B05D1/00-B05D7/26, E04B1/00-E04B1/99, B64G1/00-B64G1/68, F42B1/00-F42B99/00*

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 37778/1983 (Laid-open No. 144777/1984) (Mitsubishi Electric Corp.), 27 September 1984 (27.09.1984), (Family: none)	1-10
A	JP 2001-271424 A (Hiroshi TAKAHASHI), 05 October 2001 (05.10.2001), (Family: none)	1-10
A	JP 2001-140362 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 May 2001 (22.05.2001), (Family: none)	1-10

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 February 2017 (09.02.17)	Date of mailing of the international search report 21 February 2017 (21.02.17)
--	---

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

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/085023

## 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 10-43655 A (Anest Iwata Corp.), 17 February 1998 (17.02.1998), (Family: none)	1-10
A	JP 2-109893 A (Kao Corp.), 23 April 1990 (23.04.1990), (Family: none)	1-10
A	JP 5-31427 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 09 February 1993 (09.02.1993), (Family: none)	1-10
A	JP 4-244695 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 01 September 1992 (01.09.1992), (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B05C5/02(2006.01)i, C09J5/00(2006.01)i, F16B5/00(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. B05C1/00~B05C21/00, C09J5/00~C09J5/10, F16B1/00~F16B47/00, B32B1/00~B32B43/00, B05D1/00~B05D7/26, E04B1/00~E04B1/99, B64G1/00~B64G1/68, F42B1/00~F42B99/00		
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		
国際調査で使用了電子データベース (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	日本国実用新案登録出願58-37778号 (日本国実用新案登録出願公開59-144777号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1984.09.27, (ファミリーなし)	1~10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 09.02.2017	国際調査報告の発送日 21.02.2017	
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) 安藤 達也 電話番号 03-3581-1101 内線 3474	4S 9285

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 2001-271424 A (高橋 弘) 2001. 10. 05, (ファミリーなし)	1~10
A	JP 2001-140362 A (三菱電機株式会社) 2001. 05. 22, (ファミリーなし)	1~10
A	JP 10-43655 A (アネスト岩田株式会社) 1998. 02. 17, (ファミリーなし)	1~10
A	JP 2-109893 A (花王株式会社) 1990. 04. 23, (ファミリーなし)	1~10
A	JP 5-31427 A (積水化学工業株式会社) 1993. 02. 09, (ファミリーなし)	1~10
A	JP 4-244695 A (積水化学工業株式会社) 1992. 09. 01, (ファミリーなし)	1~10