

(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
2021年2月4日(04.02.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/019625 A1

(51) 国際特許分類:

C12M 1/00 (2006.01)

府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2019/029515

(22) 国際出願日:

2019年7月26日(26.07.2019)

(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: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).

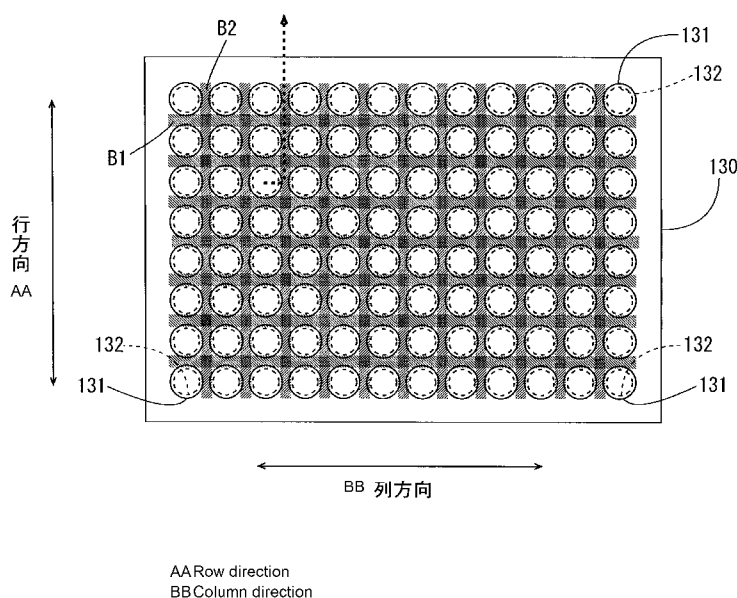
(72) 発明者: 武田 明莉 (TAKEDA, Akari); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 山本 善丈 (YAMAMOTO, Yoshitake); 〒6048511 京都

(74) 代理人: 中川 雅博, 外 (NAKAGAWA, Masahiro et al.); 〒5640052 大阪府吹田市広芝町4番1号江坂・ミタカビル3階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: CELL PICKING DEVICE

(54) 発明の名称: 細胞ピッキング装置



(57) Abstract: A cell picking device according to the present invention comprises: a support unit that supports a rack having a plurality of holes holding a plurality of pipette tips; a suction unit that is used to suction a sample; a drive unit that moves the suction unit in the vertical direction and moves the suction unit and the support unit relative to each other in the horizontal direction; and a control unit that controls the drive unit such that any pipette tip of the plurality of pipette tips held by the rack becomes attached to the suction unit through the vertical movement of the suction unit, and the suction unit

[続葉有]

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

moves to above the rack through the relative movement of the suction unit and the support unit. As the bottom end of the pipette tip attached to the suction unit is positioned below the top end of the other pipette tips held by the rack, the control unit controls the drive unit such that the suction unit moves from above the rack to outside of the rack by passing along an area of the rack that is between the plurality of holes and passing above the area that is between the plurality of holes.

(57) 要約: 細胞ピッキング装置は、複数のピペットチップを保持する複数の孔を有するラックを支持する支持部と、試料の吸引に用いられる吸引部と、吸引部を上下方向に移動させるとともに吸引部と支持部とを水平方向において相対的に移動させる駆動部と、ラックに保持された複数のピペットチップのうちいずれかのピペットチップが吸引部の上下方向の移動により吸引部に取り付けられるとともに、吸引部と支持部との相対的な移動により吸引部がラックの外方へ移動するように駆動部を制御する制御部とを備える。制御部は、吸引部に取り付けられたピペットチップの下端がラックに保持された他のピペットチップの上端よりも下方に位置する状態で、吸引部がラックの複数の孔間の領域に沿ってかつ複数の孔間の領域の上方を通してラックの上方からラックの外方へ移動するように駆動部を制御する。

明 細 書

発明の名称：細胞ピッキング装置

技術分野

[0001] 本発明は、細胞ピッキング装置に関する。

背景技術

[0002] 細胞培養容器等の容器から特定の細胞を吸引する場合、作業者は、顕微鏡により対象の細胞の位置を確認しながらピペット等の吸引器具を用いて手作業で当該細胞を吸引する。また、このような作業は熟練を要するため、熟練していない作業者のために、細胞の吸引作業を支援する細胞吸引システムが提案されている（例えば特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1に記載された細胞吸引システムにおいては、容器に収納された細胞を吸引する管状のチップが吸引部に取り付けられる。チップの先端部が検出部により光学的に検出され、その検出結果に基づいてチップ先端部が特定の細胞内に誘導されるように吸引部が搬送部により3次元的に移動される。

特許文献1：特開2016-112012号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般に、吸引部の近傍には、交換用の複数のピペットチップが保持されたラックが配置される。吸引部にピペットチップが取り付けられる際には、吸引部がラックに保持された複数のピペットチップのうちいずれかのピペットチップの上方に移動する。この状態で、吸引部が上昇し、ラックの上方からラックの外方に移動する。

[0005] 吸引部を十分に上昇させることが可能である場合には、吸引部に取り付けられたピペットチップと、ラックに保持された他のピペットチップとの間での衝突は発生しない。しかしながら、吸引部の駆動部が細胞ピッキング装置の他の構成要素と干渉しないようにするために、吸引部の上下方向の移動量

が制限される場合がある。このような場合、吸引部を十分に上昇させることができないので、吸引部に取り付けられたピペットチップとラックに保持された他のピペットチップとの間での衝突が発生する可能性がある。

[0006] 本発明の目的は、ピペットチップの衝突を防止することが可能な細胞ピッキング装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一局面に従う態様は、複数のピペットチップを保持する複数の孔を有するラックを支持する支持部と、試料の吸引に用いられる吸引部と、前記吸引部を上下方向に移動させるとともに前記吸引部と前記支持部とを水平方向において相対的に移動させる駆動部と、前記ラックに保持された前記複数のピペットチップのうちいずれかのピペットチップが前記吸引部の上下方向の移動により前記吸引部に取り付けられるとともに、前記吸引部と前記支持部との相対的な移動により前記吸引部が前記ラックの外方へ移動するように前記駆動部を制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記吸引部に取り付けられたピペットチップの下端が前記ラックに保持された他のピペットチップの上端よりも下方に位置する状態で、前記吸引部が前記ラックの前記複数の孔間の領域に沿ってかつ前記複数の孔間の領域の上方を通して前記ラックの上方から前記ラックの外方へ移動するように前記駆動部を制御する細胞ピッキング装置に関する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、吸引部に取り付けられたピペットチップの下端がラックに保持された他のピペットチップの上端よりも下方に位置する状態であるにもかかわらず、ピペットチップの衝突を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は本発明の一実施の形態に係る細胞ピッキング装置の構成を示す模式図である。

[図2]図2は図1の吸引装置の構成を示す模式図である。

[図3]図3はラックの構成を示す平面図である。

[図4]図4は吸引部へのチップの取り付けおよび吸引部の移動を説明するための図である。

[図5]図5は吸引部へのチップの取り付けおよび吸引部の移動を説明するための図である。

[図6]図6は吸引部へのチップの取り付けおよび吸引部の移動を説明するための図である。

[図7]図7は吸引部へのチップの取り付けおよび吸引部の移動を説明するための図である。

[図8]図8は参考例における吸引部の移動を説明するための図である。

[図9]図9は参考例における吸引部の移動を説明するための平面図である。

[図10]図10は比較例における吸引部の移動を説明するための図である。

[図11]図11は比較例における吸引部の移動を説明するための図である。

[図12]図12は吸引装置による細胞の吸引動作を説明するための図である。

[図13]図13は吸引装置による細胞の吐出動作を説明するための図である。

[図14]図14は吸引装置による細胞の吐出動作を説明するための図である。

[図15]図15は図1の制御部の構成を示す図である。

[図16]図16は制御部により実行される細胞収容処理のアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

[図17]図17は吸引処理部により実行される図16の細胞吸引処理のアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

[図18]図18は吐出処理部により実行される図16の細胞吐出処理のアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] (1) 細胞ピッキング装置の構成

以下、本発明の実施の形態に係る細胞ピッキング装置について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る細胞ピッキング装置の構成を示す模式図である。図1に示すように、細胞ピッキング装置100は、吸引装置10、観察装置20、プレートチェンジャ30および

制御部 50 を備える。また、細胞ピッキング装置 100 には、試料容器 110、培養プレート 120 およびラック 130 が設けられる。

[0011] 試料容器 110 は、例えばシャーレであり、細胞を含む試料を収容する。培養プレート 120 は、複数のウェル 121 が配列されたマルチウェルプレートであり、細胞の培養に用いられる。ラック 130 は、複数の交換用ピペットチップ 131（以下、単に交換用チップ 131 と呼ぶ。）を保持する。本例では、培養プレート 120 には、24 個のウェル 121 が 4 行×6 列に配列される。また、ラック 130 には、96 個の交換用チップ 131 が 8 行×12 列に配列された状態で保持される。

[0012] 吸引装置 10 は、ピペット型の吸引部 11 を含む。吸引部 11 の先端には、ラック 130 に保持されたいずれかの交換用チップ 131 が取り付けられる。（以下、吸引部 11 に取り付けられた交換用チップ 131 を単にチップ 12 と呼ぶ。）吸引装置 10 は、チップ 12 を通して試料容器 110 内の細胞を吸引し、培養プレート 120 のいずれかのウェル 121 に吐出（播種）する。その後、新たな交換用チップ 131 およびウェル 121 を用いて同様の動作が繰り返される。吸引装置 10 の詳細な構成および動作については後述する。

[0013] 観察装置 20 は、ステージ 21、照明部 22、撮像部 23 および顕微鏡部 24 を含み、吸引装置 10 と隣接するように配置される。ステージ 21 には、試料容器 110 が載置される。照明部 22 は、ステージ 21 の上方に配置される。照明部 22 は、例えば発光ダイオード等の光源を含み、ステージ 21 に載置された試料容器 110 を照明する。なお、ステージ 21 は透光性を有する。あるいは、ステージ 21 に照明部 22 からの光を下方に通過させる開口が形成されていてもよい。

[0014] 撮像部 23 は、ステージ 21 の下方に配置される。撮像部 23 は、複数のレンズおよびカメラ等を含み、照明部 22 により照明された試料容器 110 内の試料を拡大しつつ撮像する。顕微鏡部 24 は、接眼レンズ、鏡筒および対物レンズ等を含み、ステージ 21 に載置された試料容器 110 内の試料を

拡大観察する際に使用者により用いられる。

- [0015] プレートチェンジャ 30 は、吸引装置 10 を挟んで観察装置 20 と対向するように配置されるオプション装置であり、吸引装置 10 に着脱可能に構成される。プレートチェンジャ 30 は、基台 31、鉛直軸 32、支持部 33 および駆動部 34 を含む。鉛直軸 32 は、基台 31 内において上下方向に延びるように設けられる。鉛直軸 32 の上部は基台 31 から突出する。支持部 33 は、例えば円盤形状を有するプレート部材であり、鉛直軸 32 の上端に水平姿勢で取り付けられる。支持部 33 には、培養プレート 120 およびラック 130 が支持される。
- [0016] 駆動部 34 は、回転部 35 および移動部 36 を含み、基台 31 内において鉛直軸 32 を介して支持部 33 に接続される。回転部 35 は、例えば電動モータを含み、支持部 33 を水平面内で回転させる。これにより、支持部 33 に支持された培養プレート 120 とラック 130 とが、吸引装置 10 の近傍に選択的に移動される。
- [0017] 具体的には、吸引装置 10 が細胞をいずれかのウェル 121 に吐出する際には、培養プレート 120 が吸引装置 10 の近傍に移動される。一方、吸引部 11 にいずれかの交換用チップ 131 が取り付けられる際には、ラック 130 が吸引装置 10 の近傍に移動される。この構成によれば、支持部 33 の移動範囲が大きくなることが防止される。
- [0018] 移動部 36 は、例えばステッピングモータを含み、支持部 33 を水平面内で平行に移動させる。具体的には、移動部 36 は、吸引部 11 がアクセス可能な位置（例えば吸引部 11 の下方）に培養プレート 120 の任意のウェル 121 またはラック 130 の任意の交換用チップ 131 を移動させる。これにより、吸引装置 10 からウェル 121 への細胞の吐出、または吸引部 11 への交換用チップ 131 の取り付けを行うことが可能となる。
- [0019] 制御部 50 は、例えばパーソナルコンピュータであり、CPU（中央演算処理装置）およびメモリ等を含む。あるいは、制御部 50 は、吸引装置 10 およびプレートチェンジャ 30 の各々に設けられたマイクロコンピュータで

あってもよい。制御部50は、吸引装置10およびプレートチェンジャ30の動作を制御する。

[0020] (2) 吸引装置の構成

図2は、図1の吸引装置10の構成を示す模式図である。図2に示すように、吸引装置10は、吸引部11、チップ12、保持具13、基台14、鉛直軸15および駆動部16を含む。駆動部16は、回転部17、18および吸引駆動部19を含む。保持具13は、吸引部11を吸引駆動部19に保持する。鉛直軸15は、上下方向に延びるように基台14の上面に設けられる。

[0021] 回転部17は、例えば電動モータを含み、水平面内において回転可能に鉛直軸15の上端に取り付けられる。回転部18は、例えば電動モータを含み、鉛直面内において回転可能に回転部17に取り付けられる。回転部17と回転部18とは、水平面内および鉛直面内において回転可能な単一の電動モータ等により構成されてもよい。

[0022] 吸引駆動部19は、例えばステッピングモータを含み、所定方向（回転部18が鉛直面内で回転していない状態における上下方向）に沿って進退可能に回転部18に取り付けられる。また、吸引駆動部19は、吸引機構を含み、吸引部11から細胞を吸引および吐出可能に構成される。さらに、吸引駆動部19は、チップ取り外し機構を含み、吸引部11の先端からチップ12を取り外し可能に構成される。

[0023] (3) チップの取り付けおよび移動

図3は、ラック130の構成を示す平面図である。図3に示すように、ラック130は、平面視において矩形状を有する。以下、矩形状のラック130の短辺方向を行方向と呼び、長辺方向を列方向と呼ぶ。短辺方向または行方向が第1の方向の例であり、長辺方向または列方向が第2の方向の例である。

[0024] ラック130には、8行×12列に配列された96個の孔132が設けられる。これにより、行方向に隣り合う各2つの孔132の間において列方向

に延びる帯状領域B 1が定義される。また、列方向に隣り合う各2つの孔1 3 2の間において行方向に延びる帯状領域B 2が定義される。各孔1 3 2には、交換用チップ1 3 1が保持される。

[0025] 図4～図7は、吸引部1 1へのチップ1 2の取り付けおよび吸引部1 1の移動を説明するための図である。図4に示すように、吸引部1 1にチップ1 2が取り付けられる際には、吸引部1 1の先端がラック1 3 0に保持された複数の交換用チップ1 3 1のうちいずれかの交換用チップ1 3 1の上方に位置するように吸引部1 1が移動する。次に、図5に示すように、吸引部1 1が下降することにより、上記の交換用チップ1 3 1がチップ1 2として吸引部1 1の先端に取り付けられる。続いて、図6に示すように、吸引部1 1が上昇する。

[0026] その後、図7に示すように、吸引部1 1に取り付けられたチップ1 2の下端がラック1 3 0に保持された他の交換用チップ1 3 1の上端よりも下方に位置する状態で、吸引部1 1がラック1 3 0の上方からラック1 3 0の外方に水平に移動する。ここで、チップ1 2が取り付けられた状態の吸引部1 1の移動においては、吸引部1 1は、ラック1 3 0の複数の孔1 3 2間の領域に沿ってかつ複数の孔1 3 2間の領域の上方を通過する。本例では、吸引部1 1は、図3に太い点線の矢印で示すように、帯状領域B 2に沿ってかつ帯状領域B 2の上方を通過する。吸引部1 1は、帯状領域B 2ではなく帯状領域B 1に沿ってかつ帯状領域B 1の上方を通過してもよい。

[0027] この構成によれば、吸引部1 1に取り付けられたチップ1 2の下端がラック1 3 0に保持された他の交換用チップ1 3 1の上端よりも下方に位置するにもかかわらず、吸引部1 1に取り付けられたチップ1 2がラック1 3 0に保持された他の交換用チップ1 3 1と衝突することなく、簡単な制御で吸引部1 1をラック1 3 0の上方からラック1 3 0の外方に移動させることができる。また、吸引部1 1の上下方向の移動距離が短いため、ラック1 3 0の上方からラック1 3 0の外方への吸引部1 1の移動を迅速化することができる。

[0028] なお、吸引部 11 とラック 130 とは、水平面内においては相対的に移動されればよい。そのため、水平面内において吸引部 11 が移動されずに、ラック 130 が移動されてもよい。本例では、図 1 の移動部 36 により水平面内においてラック 130 が移動される。

[0029] (4) 参考例および比較例

図 8 および図 9 は、参考例における吸引部 11 の移動を説明するための図である。図 10 および図 11 は、比較例における吸引部 11 の移動を説明するための図である。図 8 の参考例においては、上下方向における吸引部 11 の移動量が十分に大きい。この場合、図 8 に示すように、吸引部 11 に取り付けられたチップ 12 の先端がラック 130 に保持された交換用チップ 131 の上端よりも上方に位置するように吸引部 11 を上昇させることができる。

[0030] そのため、参考例では、吸引部 11 は、チップ 12 が取り付けられた状態において、ラック 130 の複数の孔 132 間の領域に沿ってかつ複数の孔 132 間の領域の上方を通過しなくてもよい。すなわち、図 9 の太い点線の矢印で示すように、吸引部 11 は、チップ 12 が取り付けられた状態において、ラック 130 の孔 132 を横切るように当該孔 132 の上方を通過してもよい。この場合でも、吸引部 11 に取り付けられたチップ 12 がラック 130 に保持された他の交換用チップ 131 と衝突することなく、吸引部 11 をラック 130 の上方からラック 130 の外方に移動させることができる。

[0031] 一方で、図 1 においては、視認を容易にするために吸引装置 10 と観察装置 20 とが十分に離間して図示されている。しかしながら、実際には、細胞ピッキング装置 100 においては、吸引装置 10 の吸引駆動部 19 の一部は、観察装置 20 の照明部 22 を支持するための図示しない支持部材の下方に位置する。そのため、吸引駆動部 19 が上記の支持部材と干渉しないようにするために、吸引部 11 の上下方向の移動量が制限されている。具体的には、吸引部 11 の上下方向の移動量は、チップ 12 の軸方向の長さより小さい。

[0032] 上記の制限がある場合において、参考例と同様に、チップ 12 が取り付けられた状態の吸引部 11 がいずれかの孔 132 を横切るように当該孔 132 の上方を通過して移動することを比較例として考える。この構成においても、当該孔 132 に交換用チップ 131 が保持されていない場合には、図 10 に示すように、チップ 12 と交換用チップ 131 との衝突は発生しない。しかしながら、当該孔 132 に交換用チップ 131 が保持されている場合には、図 11 に示すように、チップ 12 と交換用チップ 131 との衝突が発生する。

[0033] (5) 細胞の吸引動作

図 12 は、吸引装置による細胞の吸引動作を説明するための図である。図 12 に示すように、ステージ 21 に載置された試料容器 110 には、所定容量の液体状の試料 1 が収容されている。試料 1 には、吸引対象の細胞 2 が含まれる。細胞 2 は、試料容器 110 の略中央部において、試料容器 110 の底面に吸着されている。なお、図 12 においては、顕微鏡部 24 の図示が省略されている。

[0034] 細胞の吸引動作時には、吸引部 11 およびチップ 12 が観察装置 20 の方を向くように回転部 17 が水平面内で回転する。また、吸引部 11 に取り付けられたチップ 12 が所定の角度に傾斜するように回転部 18 が鉛直面内で回転する。

[0035] 次に、吸引駆動部 19 がチップ 12 の軸方向に沿って先端方向に移動する。これにより、チップ 12 の先端が細胞 2 に接触する。この状態で吸引駆動部 19 の吸引機構が動作することにより、試料容器 110 の底面に吸着されていた細胞 2 がチップ 12 に吸引される。

[0036] (6) 細胞の吐出動作

図 13 および図 14 は、吸引装置 10 による細胞の吐出動作を説明するための図である。図 13 に示すように、細胞の吐出動作時には、吸引部 11 およびチップ 12 がプレートチェンジャ 30 の方を向くように回転部 17 が水平面内で回転する。また、培養プレート 120 がラック 130 よりも吸引装

置 1 0 の近傍に位置するように回転部 3 5 が水平面内で回転する。さらに、培養プレート 1 2 0 のいずれかのウェル 1 2 1 が吸引部 1 1 に取り付けられたチップ 1 2 の下方に位置するように移動部 3 6 が水平面内で平行に移動する。

[0037] この状態で、吸引駆動部 1 9 の吸引機構が動作することにより、チップ 1 2 内の細胞 2 が下方に吐出される。これにより、吐出された細胞 2 が培養プレート 1 2 0 の上記のウェル 1 2 1 に収容される。チップ 1 2 から細胞 2 が吐出された後、吸引駆動部 1 9 のチップ取り外し機構が動作することにより、吸引部 1 1 の先端からチップ 1 2 が取り外される。取り外されたチップ 1 2 は、図示しない廃棄部に廃棄される。

[0038] その後、図 1 4 に示すように、ラック 1 3 0 が培養プレート 1 2 0 よりも吸引装置 1 0 の近傍に位置するように回転部 3 5 が水平面内で回転する。また、ラック 1 3 0 に保持されたいずれかの交換用チップ 1 3 1 が吸引部 1 1 の先端の下方に位置するように移動部 3 6 が水平面内で平行に移動する。この状態で、吸引駆動部 1 9 が下方に移動する。この場合、ラック 1 3 0 に保持された上記の交換用チップ 1 3 1 がチップ 1 2 として吸引部 1 1 の先端に取り付けられる。その後、上記のようにチップ 1 2 がラック 1 3 0 の外方に移動される。これにより、図 1 2 における細胞 2 の吸引動作を繰り返すことが可能になる。

[0039] 培養プレート 1 2 0 において、細胞 2 の収容に使用されるウェル 1 2 1 の順序は、制御部 5 0 に予め登録されている。同様に、ラック 1 3 0 において、吸引部 1 1 に取り付けられる交換用チップ 1 3 1 の順序は、制御部 5 0 に予め登録されている。細胞 2 の吸引動作が繰り返される場合には、制御部 5 0 に登録されたウェル 1 2 1 および交換用チップ 1 3 1 の順序に従って、新たな交換用チップ 1 3 1 およびウェル 1 2 1 を用いて細胞 2 の吐出動作が繰り返される。これにより、細胞 2 を培養プレート 1 2 0 の複数のウェル 1 2 1 に自動的にかつ時系列的に収容することができる。

[0040] (7) 細胞収容処理

図 1 5 は、図 1 の制御部の構成を示す図である。図 1 6 は、制御部 5 0 により実行される細胞収容処理のアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。図 1 5 に示すように、制御部 5 0 は、機能部として、情報取得部 5 1、吸引処理部 6 0 および吐出処理部 7 0 を含む。制御部 5 0 の CPU がメモリに記憶された細胞収容プログラムを実行することにより、制御部 5 0 の機能部が実現される。制御部 5 0 の機能部の一部または全部が電子回路等のハードウェアにより実現されてもよい。以下、図 1 5 の制御部 5 0 および図 1 6 のフローチャートを用いて細胞収容処理を説明する。

[0041] まず、情報取得部 5 1 は、使用者により登録された種々の情報（以下、登録情報と呼ぶ。）を取得する（ステップ S 1）。使用者は、試料容器 1 1 0 において細胞 2 が存在する可能性が高い位置またはその近傍の位置を吸引位置として登録することができる。また、使用者は、「ピッキング後に吐出位置にすぐに移動する」または「ピッキング後に吐出位置にすぐに移動しない」の選択を登録することができる。

[0042] さらに、使用者は、試料容器 1 1 0、培養プレート 1 2 0 およびラック 1 3 0 に関する情報を登録することができる。試料容器 1 1 0 に関する情報は、試料容器 1 1 0 の深さ等の寸法を含む。培養プレート 1 2 0 に関する情報は、ウェル 1 2 1 の数、および細胞 2 の収容に使用されるウェル 1 2 1 の順序を含む。ラック 1 3 0 に関する情報は、保持された交換用チップ 1 3 1 の数、および吸引部 1 1 に取り付けられる交換用チップ 1 3 1 の順序を含む。

[0043] 次に、吸引処理部 6 0 は、細胞吸引処理を実行する（ステップ S 2）。細胞吸引処理は、ステップ S 5 1 で取得された登録情報に基づいて、試料容器 1 1 0 に収容された試料 1 からチップ 1 2 内に細胞 2 を吸引する処理である。なお、本例では、初期状態において吸引部 1 1 にチップ 1 2 が取り付けられているが、初期状態において吸引部 1 1 にチップ 1 2 が取り付けられていない場合には、ステップ S 1 とステップ S 2 との間に後述する図 1 8 のステップ S 2 4 ～ S 2 6 が実行される。

[0044] 続いて、吐出処理部 7 0 は、細胞吐出処理を実行する（ステップ S 3）。

細胞吐出処理は、ステップS 2の細胞吸引処理でチップ1 2内に吸引された細胞2を培養プレート1 2 0のいずれかのウェル1 2 1に吐出した後、チップ1 2を取り替える処理である。細胞吸引処理および細胞吐出処理の詳細については後述する。細胞吐出処理の後、細胞収容処理が終了する。

[0045] (8) 細胞吸引処理

図1 7は、吸引処理部6 0により実行される図1 6の細胞吸引処理のアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。図1 5に示すように、吸引処理部6 0は、さらなる機能部として、進行部6 1、吸引制御部6 3および退避部6 4を含む。以下、図1 2の吸引部1 1、図1 5の吸引処理部6 0および図1 7のフローチャートを用いて細胞吸引処理を説明する。

[0046] まず、進行部6 1は、回転部1 7、1 8および吸引駆動部1 9を制御することにより、吸引部1 1に取り付けられたチップ1 2の先端を試料容器1 1 0の試料1の位置（ステップS 1で登録された吸引位置）に進行させる（図1 2、図4およびステップS 1 1）。

[0047] 次に、吸引制御部6 3は、吸引駆動部1 9を制御することによりチップ1 2内に細胞2を吸引する（ステップS 1 2）。

[0048] その後、吸引制御部6 3は、吸引を続行するか否かを判定する（ステップS 1 3）。連続吸引が実行されない場合には、吸引制御部6 3は吸引を続行しないと判定し、ステップS 1 4に進む。連続吸引が実行される場合には、吸引制御部6 3は吸引を続行すると判定し、ステップS 1 2に戻る。連続吸引が繰り返される場合には、チップ1 2の先端がわずかに移動されてもよい。

[0049] ステップS 1 4において、退避部6 4は、吸引駆動部1 9を制御することによりチップ1 2を試料1から退避させる（ステップS 1 4）。チップ1 2が退避した場合、退避部6 4は細胞吸引処理を終了する。

[0050] (9) 細胞吐出処理

図1 8は、吐出処理部7 0により実行される図1 6の細胞吐出処理のアルゴリズムの一例を示すフローチャートである。図1 5に示すように、吐出処

理部 70 は、さらなる機能部として、第 1 の位置調整部 71、吐出制御部 72、取り外し部 73、第 2 の位置調整部 74 および取り付け部 75 を含む。以下、図 13 および図 14 の吸引部 11、図 15 の吐出処理部 70 ならびに図 18 のフローチャートを用いて細胞吐出処理を説明する。

[0051] まず、第 1 の位置調整部 71 は、ステップ S1 で取得されたウェル 121 の順序に従って、回転部 17、18、35 および移動部 36 を制御することにより、吸引部 11 と培養プレート 120 との位置関係を調整する（図 13 およびステップ S21）。この場合、培養プレート 120 において次に細胞 2 が収容されるべきウェル 121 が吸引部 11 の先端の下方に位置する。

[0052] 次に、吐出制御部 72 は、吸引駆動部 19 を制御することによりチップ 12 内の細胞 2 を吐出する（ステップ S22）。これにより、上記のウェル 121 に細胞 2 が収容される。続いて、取り外し部 73 は、吸引駆動部 19 を制御することにより吸引部 11 からチップ 12 を取り外す（ステップ S23）。

[0053] ステップ S24 において、第 2 の位置調整部 74 は、ステップ S1 で取得された交換用チップ 131 の順序に従って、回転部 17、18、35 および移動部 36 を制御することにより、吸引部 11 とラック 130 との位置関係を調整する（図 14 およびステップ S24）。この場合、ラック 130 において次に吸引部 11 に取り付けられるべき交換用チップ 131 が吸引部 11 の先端の下方に位置する。

[0054] 次に、取り付け部 75 は、吸引駆動部 19 を制御することにより吸引部 11 に上記の交換用チップ 131 を取り付ける（ステップ S25）。具体的には、吸引部 11 が下方に移動されることにより吸引部 11 に交換用チップ 131 がチップ 12 として取り付けられる。

[0055] 次に、移動制御部 76 は、回転部 17、18、35 および移動部 36 を制御することにより、吸引部 11 をラック 130 の上方からラック 130 の外方に移動させる。このとき、吸引部 11 は、ラック 130 の複数の孔 132 間の領域に沿ってかつ複数の孔 132 間の領域の上方を通過する。（図 14

およびステップS 2 6)。吸引部 1 1 がラック 1 3 0 の外方に移動した場合、移動制御部 7 6 は、細胞吐出処理を終了する。

[0056] (1 0) 効果

この細胞ピッキング装置 1 0 0 において、チップ 1 2 が取り付けられた状態の吸引部 1 1 の移動においては、吸引部 1 1 は、帯状領域 B 1 または B 2 に沿ってかつ帯状領域 B 1 または B 2 の上方を通過する。

[0057] この構成によれば、吸引部 1 1 の上下方向の移動が制限される場合でも、吸引部 1 1 に取り付けられたチップ 1 2 がラック 1 3 0 に保持された他の交換用チップ 1 3 1 と衝突することはない。これにより、簡単な制御で吸引部 1 1 をラック 1 3 0 の上方からラック 1 3 0 の外方に移動させることができる。

[0058] また、吸引部 1 1 を上下方向に大きく移動させる必要がないので、吸引部 1 1 をラック 1 3 0 の上方からラック 1 3 0 の外方に短時間で移動させることができる。また、細胞ピッキング装置 1 0 0 を上下方向に小型化することができる。

[0059] さらに、吸引部 1 1 の上下方向の移動量を制限することができるので、吸引装置 1 0 と干渉することなく吸引装置 1 0 と隣接するように観察装置 2 0 を容易に設けることができる。そのため、使用者は、観察装置 2 0 を用いて試料を拡大観察することができる。

[0060] (1 1) 他の実施の形態

(a) 上記実施の形態において、吸引部 1 1 は水平面内で平行に移動可能に構成されていないが、実施の形態はこれに限定されない。吸引部 1 1 は水平面内で平行に移動可能に構成されてもよい。具体的には、移動部 3 6 と同様の移動部が吸引装置 1 0 に設けられてもよい。この場合、第 1 の位置調整部 7 1 または第 2 の位置調整部 7 4 は、移動部 3 6 に代えて吸引装置 1 0 の移動部を制御してもよい。また、プレートチェンジャ 3 0 に移動部 3 6 が設けられなくてもよい。

[0061] (b) 上記実施の形態において、駆動部 3 4 は回転部 3 5 を含むが、実施

の形態はこれに限定されない。移動部 36 により支持部 33 を水平面内で十分に大きく移動させることにより、培養プレート 120 とラック 130 とを吸引装置 10 の近傍に選択的に移動させることができる場合には、駆動部 34 は回転部 35 を含まなくてもよい。

[0062] (12) 態様

上述した複数の例示的な実施形態は、以下の態様の具体例であることが当業者により理解される。

[0063] (第1項) 一態様に係る細胞ピッキング装置は、

複数のピペットチップを保持する複数の孔を有するラックを支持する支持部と、

試料の吸引に用いられる吸引部と、

前記吸引部を上下方向に移動させるとともに前記吸引部と前記支持部とを水平方向において相対的に移動させる駆動部と、前記ラックに保持された前記複数のピペットチップのうちいずれかのピペットチップが前記吸引部の上下方向の移動により前記吸引部に取り付けられるとともに、前記吸引部と前記支持部との相対的な移動により前記吸引部が前記ラックの外方へ移動するように前記駆動部を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記吸引部に取り付けられたピペットチップの下端が前記ラックに保持された他のピペットチップの上端よりも下方に位置する状態で、前記吸引部が前記ラックの前記複数の孔間の領域に沿ってかつ前記複数の孔間の領域の上方を通して前記ラックの上方から前記ラックの外方へ移動するように前記駆動部を制御させてもよい。

[0064] この細胞ピッキング装置において、チップが取り付けられた状態の吸引部の移動においては、吸引部は、ラックの複数の孔間の領域に沿ってかつ複数の孔間の領域の上方を通過する。

[0065] この構成によれば、吸引部の上下方向の移動量が制限されている場合でも、吸引部に取り付けられたチップがラックに保持された他の交換用チップと衝突することなく、吸引部をラックの上方からラックの外方に移動させるこ

とができる。

- [0066] (第2項) 第1項に記載の細胞ピッキング装置において、
前記複数の孔は、第1の方向および前記第1の方向に交差する第2の方向に等間隔に前記ラック上に形成され、
前記ラックの前記第1の方向に隣り合う各2つの孔の間において前記第2の方向に延びる第1の帯状領域が形成され、前記第2の方向に隣り合う各2つの前記孔の間において前記第1の方向に延びる第2の帯状領域が形成され、
前記制御部は、前記吸引部が前記第1または第2の帯状領域に沿ってかつ前記第1または第2の帯状領域の上方を通して前記ラック上方から前記ラックの外方へ移動するように前記駆動部を制御させてもよい。

- [0067] この場合、吸引部に取り付けられたチップがラックに保持された他の交換用チップと衝突することなく、簡単な制御で吸引部をラックの上方からラックの外方に移動させることができる。

- [0068] (第3項) 第1または2項に記載の細胞ピッキング装置において、
前記吸引部を含む吸引装置と、
前記吸引装置と隣接して設けられ、試料の観察に用いられる観察装置とをさらに備えてもよい。

- [0069] この構成によれば、吸引部の上下方向の移動量を制限することができるので、吸引装置と干渉することなく吸引装置と隣接するように観察装置を容易に設けることができる。

- [0070] そのため、使用者は、観察装置を用いて試料を拡大観察することができる。

- [0071] (第4項) 第1または2項に記載の細胞ピッキング装置において、
前記駆動部は、前記制御部による制御に従って前記吸引部に吸引動作および吐出動作を行なわせるように構成されるとともに、前記吸引部から前記ピペットチップを取り外すように構成され、
前記制御部は、試料が収容された試料容器から試料をピペットチップに前

記吸引部により吸引する第1の制御と、

前記吸引部により前記ピペットチップに吸引された試料を複数のウェルを有する培養プレートの中のいずれかのウェルに吐出する第2の制御と、

前記吸引部から前記ピペットチップを取り外す第3の制御と、

前記ラックに保持されたいずれかのピペットチップを前記吸引部に取り付ける第4の制御とを順次行うように前記駆動部を制御させてもよい。

[0072] この場合、試料容器からピペットチップに試料が吸引される。その後、ピペットチップから培養プレートの中のいずれかのウェルに試料が吐出される。また、吸引部からピペットチップが取り外され、ラックに保持されたいずれかのピペットチップが吸引部に取り付けられる。これにより、吸引された試料を自動的に培養プレートの中のいずれかのウェルに収容することができる。

[0073] (第5項) 第4項に記載の細胞ピッキング装置において、前記制御部は、前記第2の制御において既に試料が吐出されたウェルとは異なるウェルに試料を吐出するように前記第1、第2、第3および第4の制御を繰り返し行なってもよい。

[0074] この場合、試料容器からピペットチップに試料が吸引される。その後、ピペットチップから培養プレートの中のいずれかのウェルに試料が吐出される。また、吸引部からピペットチップが取り外され、ラックに保持されたいずれかのピペットチップを吸引部に取り付ける。これらの制御の繰り返しにより、吸引された試料を自動的にかつ連続的に培養プレートの複数のウェルに収容することができる。

[0075] (第6項) 第4項に記載の細胞ピッキング装置において、前記駆動部は、前記支持部を回転可能に構成され、前記支持部は、前記培養プレートを支え、前記制御部は、前記第2の制御において、前記培養プレートが、前記ラックよりも前記吸引部の近傍に位置し、前記第4の制御において、前記ラックが、前記培養プレートよりも前記吸引部の近傍に位置するように前記駆動部による前記支持部の回転を制御させ

てもよい。

[0076] この場合、支持部の移動範囲を大きくすることなく、吸引部のアクセス可能な位置に培養プレートとラックとを選択的に移動させることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 複数のピペットチップを保持する複数の孔を有するラックを支持する支持部と、
試料の吸引に用いられる吸引部と、
前記吸引部を上下方向に移動させるとともに前記吸引部と前記支持部とを水平方向において相対的に移動させる駆動部と、
前記ラックに保持された前記複数のピペットチップのうちいずれかのピペットチップが前記吸引部の上下方向の移動により前記吸引部に取り付けられるとともに、前記吸引部と前記支持部との相対的な移動により前記吸引部が前記ラックの外方へ移動するように前記駆動部を制御する制御部とを備え、
前記制御部は、前記吸引部に取り付けられたピペットチップの下端が前記ラックに保持された他のピペットチップの上端よりも下方に位置する状態で、前記吸引部が前記ラックの前記複数の孔間の領域に沿ってかつ前記複数の孔間の領域の上方を通して前記ラックの上方から前記ラックの外方へ移動するように前記駆動部を制御する、細胞ピッキング装置。
- [請求項2] 前記複数の孔は、第1の方向および前記第1の方向に交差する第2の方向に等間隔に前記ラック上に形成され、
前記ラックの前記第1の方向に隣り合う各2つの孔の間において前記第2の方向に延びる第1の帯状領域が形成され、前記第2の方向に隣り合う各2つの前記孔の間において前記第1の方向に延びる第2の帯状領域が形成され、
前記制御部は、前記吸引部が前記第1または第2の帯状領域に沿ってかつ前記第1または第2の帯状領域の上方を通して前記ラック上方から前記ラックの外方へ移動するように前記駆動部を制御する、請求項1記載の細胞ピッキング装置。
- [請求項3] 前記吸引部を含む吸引装置と、

前記吸引装置と隣接して設けられ、試料の観察に用いられる観察装置とをさらに備える、請求項 1 または 2 記載の細胞ピッキング装置。

[請求項4] 前記駆動部は、前記制御部による制御に従って前記吸引部に吸引動作および吐出動作を行わせるように構成されるとともに、前記吸引部から前記ピペットチップを取り外すように構成され、

前記制御部は、試料が収容された試料容器から試料をピペットチップに前記吸引部により吸引する第 1 の制御と、

前記吸引部により前記ピペットチップに吸引された試料を複数のウェルを有する培養プレートの中のいずれかのウェルに吐出する第 2 の制御と、

前記吸引部から前記ピペットチップを取り外す第 3 の制御と、

前記ラックに保持されたいずれかのピペットチップを前記吸引部に取り付ける第 4 の制御とを順次行うように前記駆動部を制御する、請求項 1 または 2 記載の細胞ピッキング装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記第 2 の制御において既に試料が吐出されたウェルとは異なるウェルに試料を吐出するように前記第 1、第 2、第 3 および第 4 の制御を繰り返し行う、請求項 4 記載の細胞ピッキング装置。

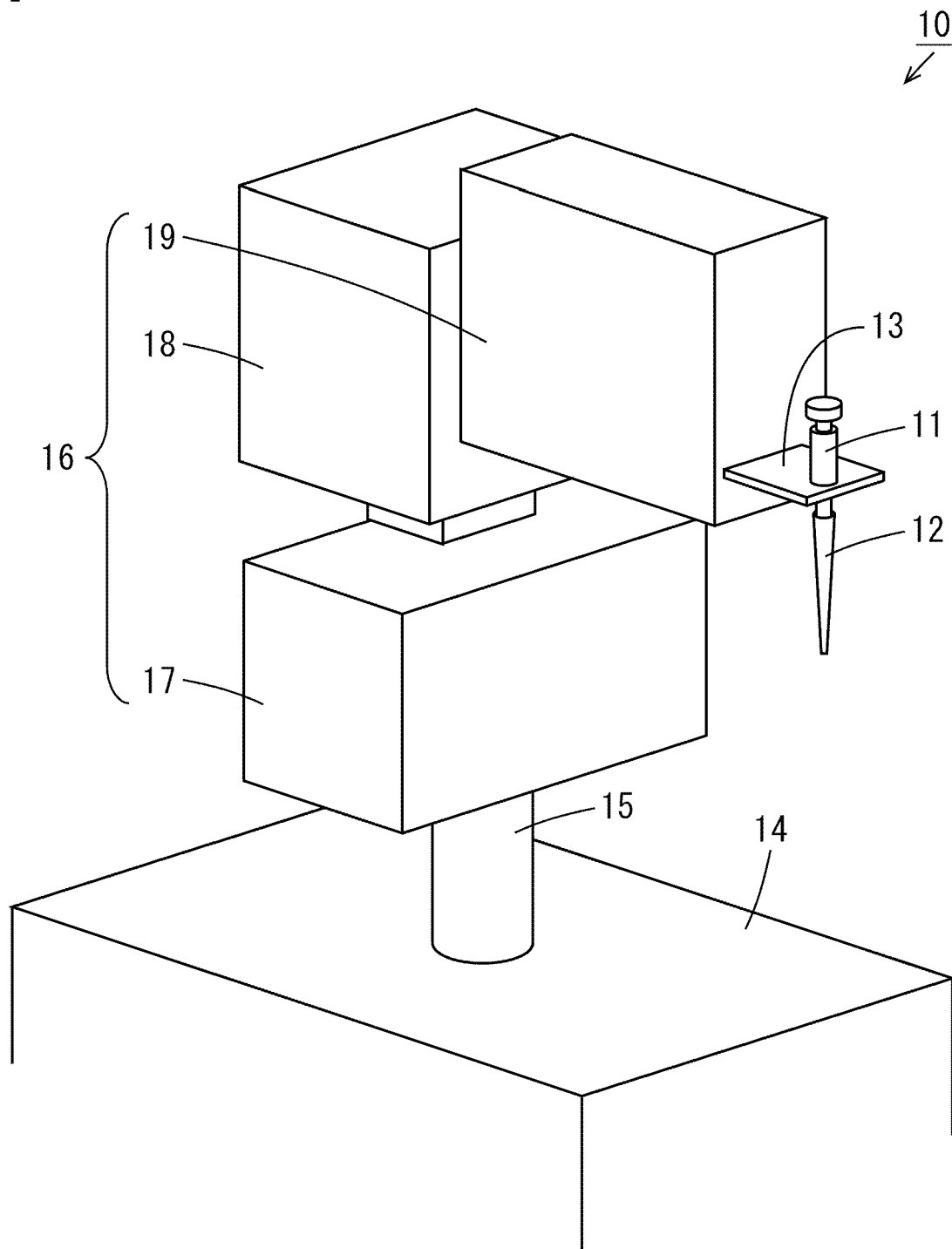
[請求項6] 前記駆動部は、前記支持部を回転可能に構成され、

前記支持部は、前記培養プレートをさらに支持し、

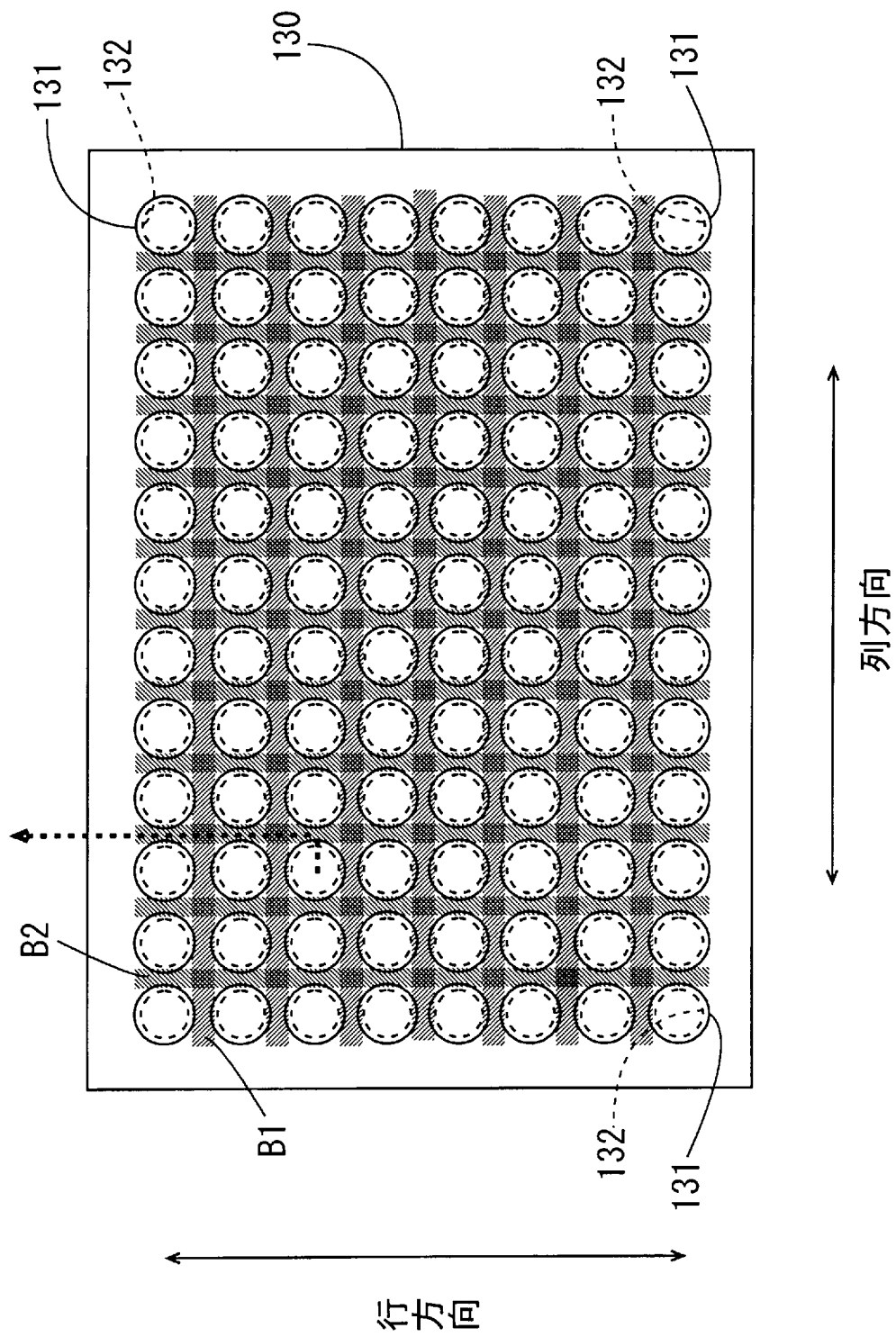
前記制御部は、前記第 2 の制御において、前記培養プレートが、前記ラックよりも前記吸引部の近傍に位置し、

前記第 4 の制御において、前記ラックが、前記培養プレートよりも前記吸引部の近傍に位置するように前記駆動部による前記支持部の回転を制御する、請求項 4 記載の細胞ピッキング装置。

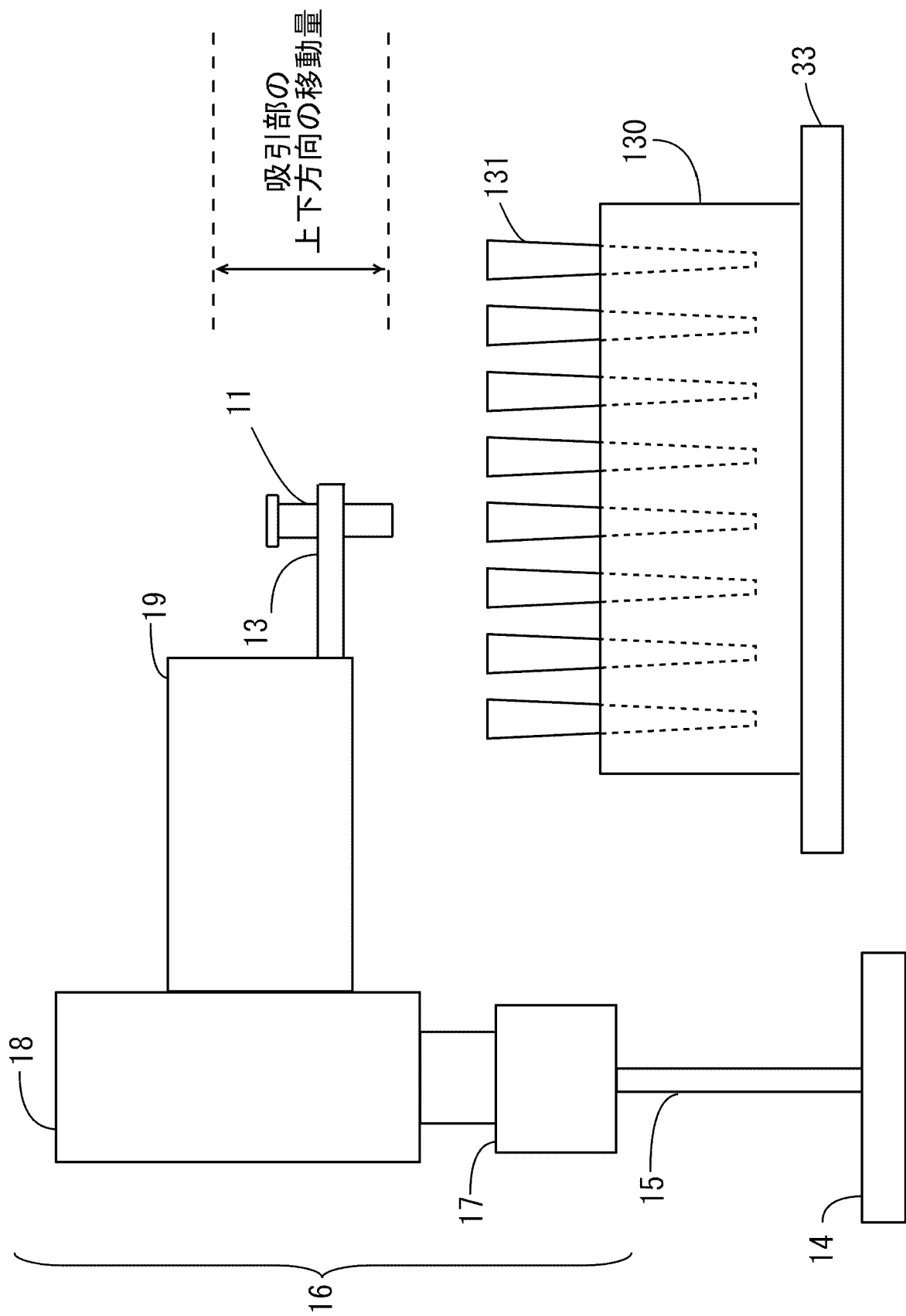
[図2]



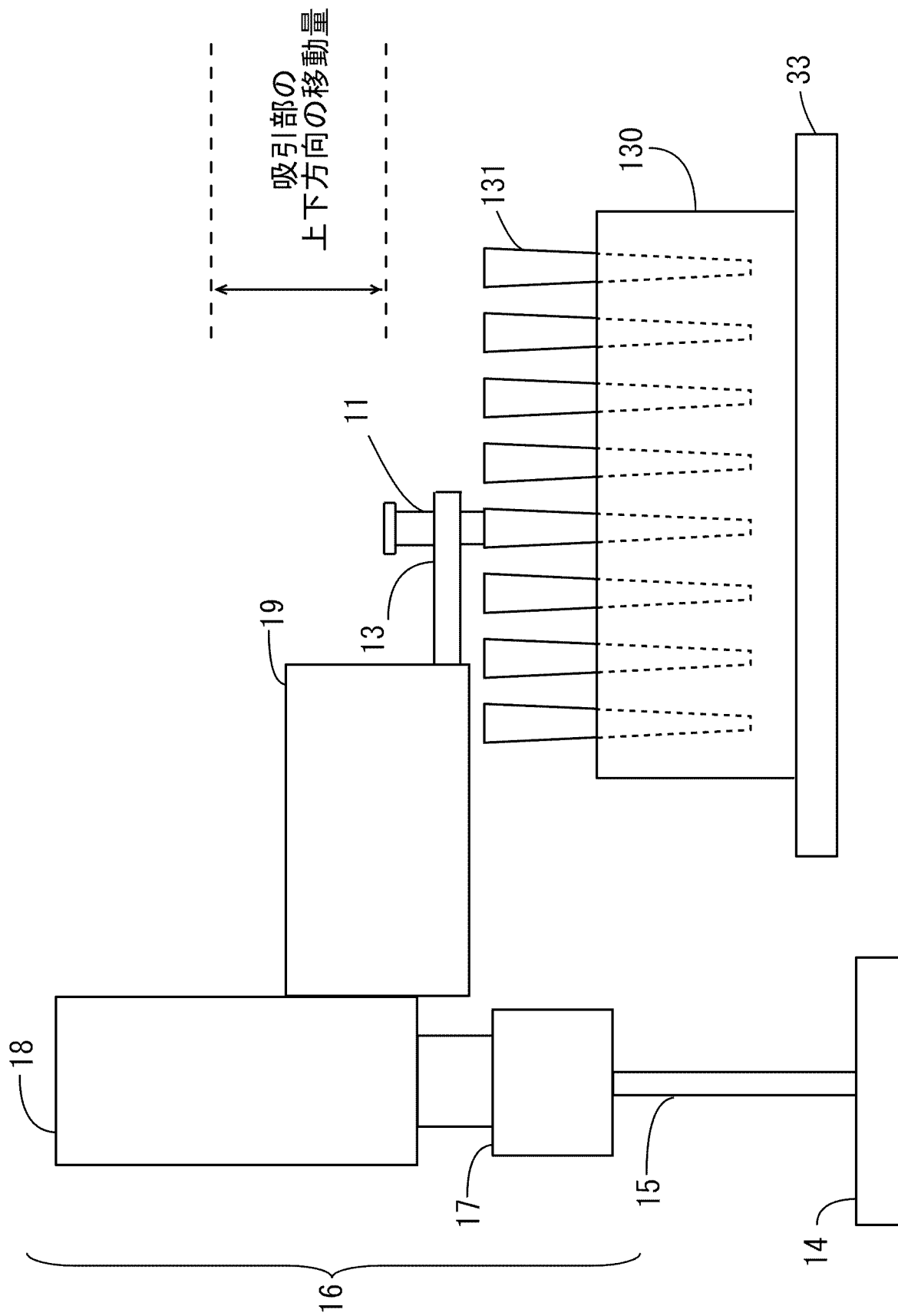
[図3]



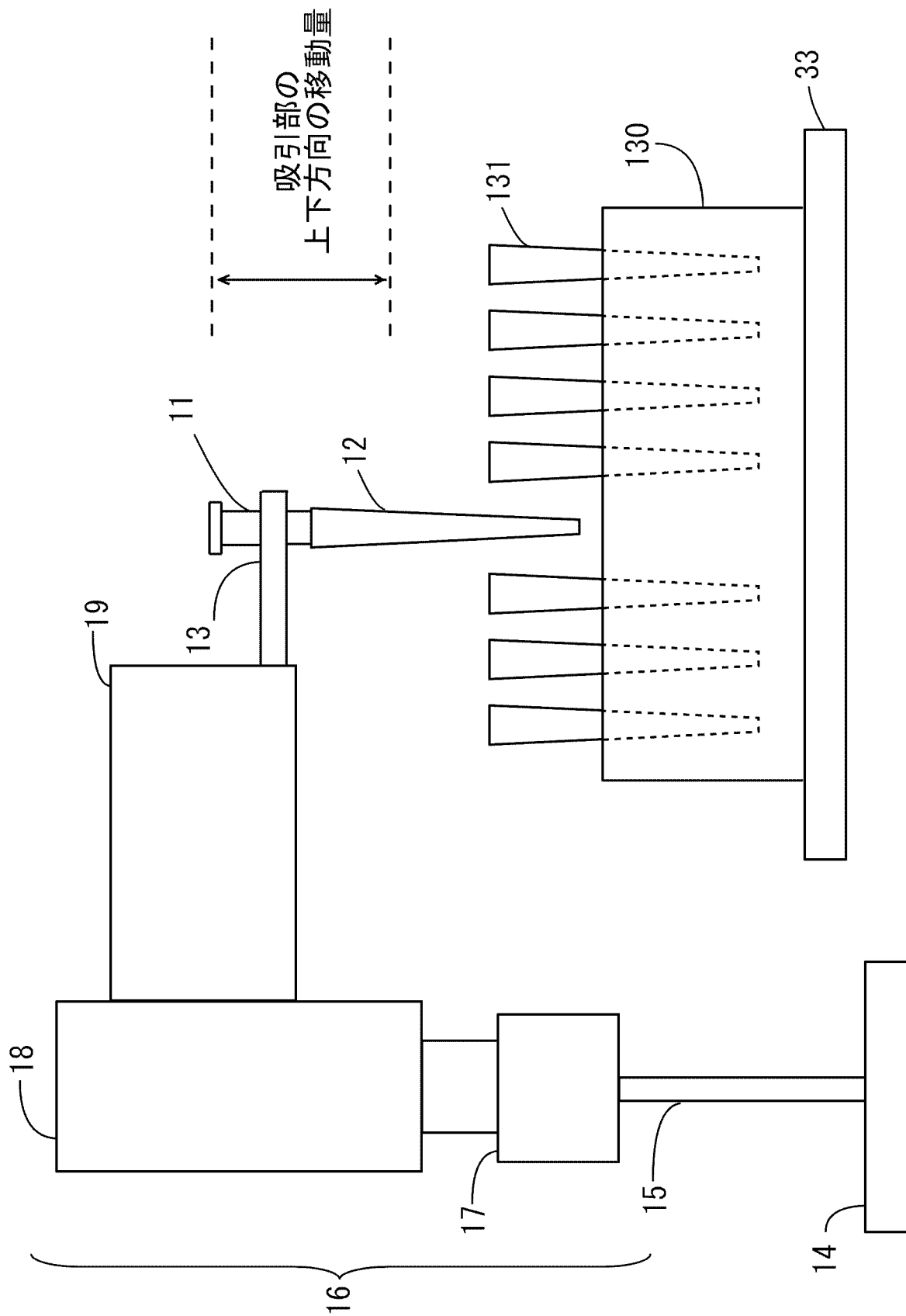
[図4]



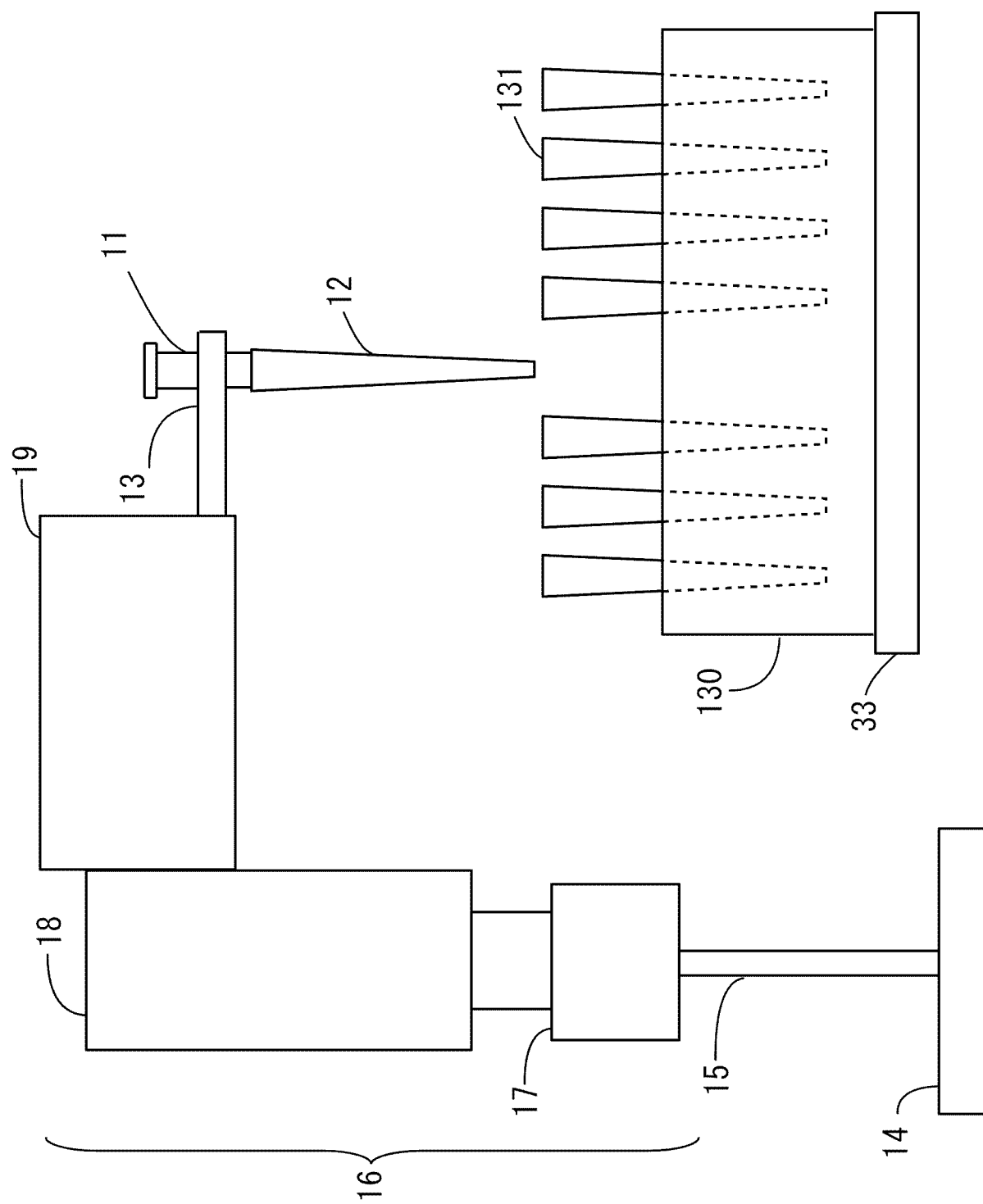
[図5]



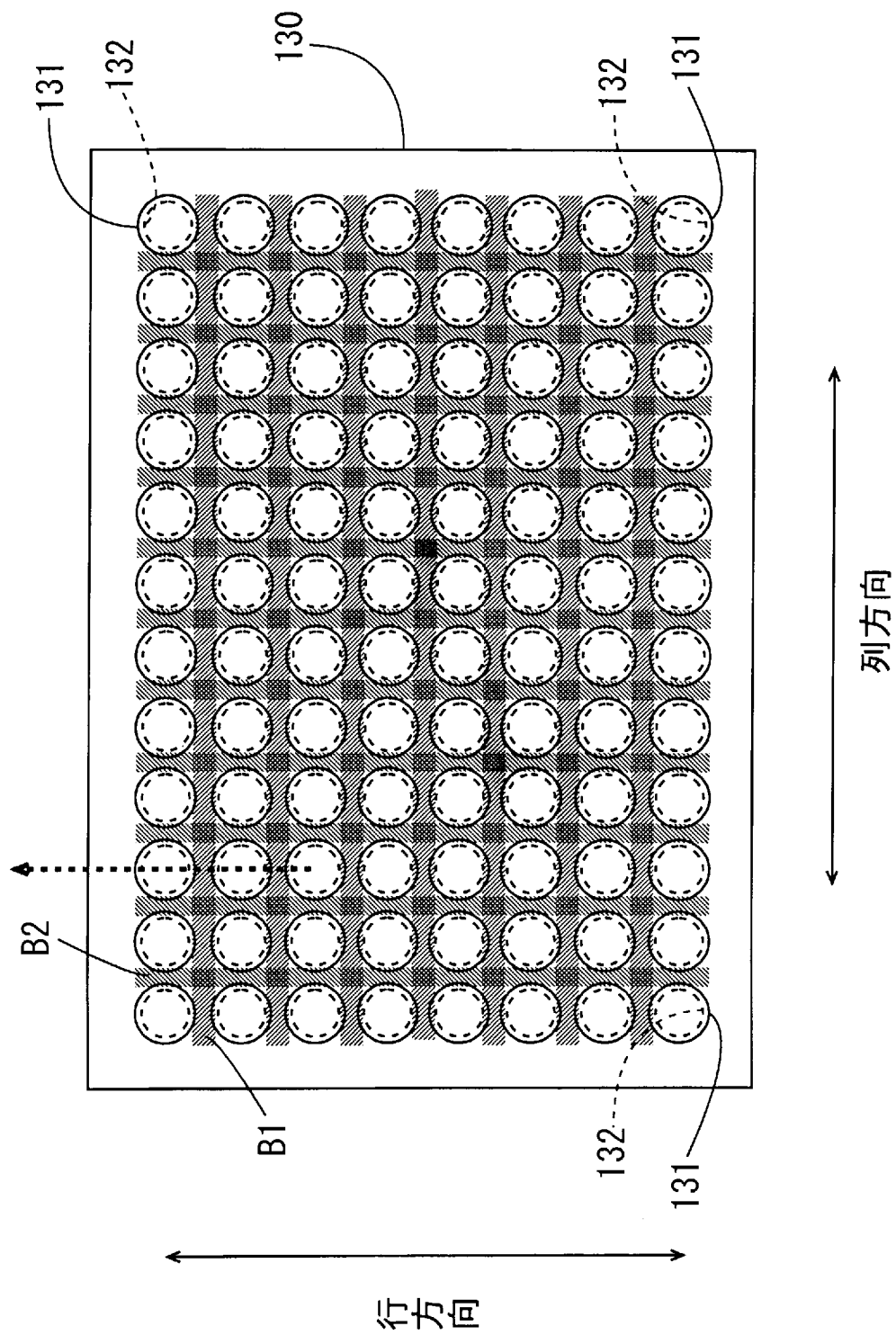
[図6]



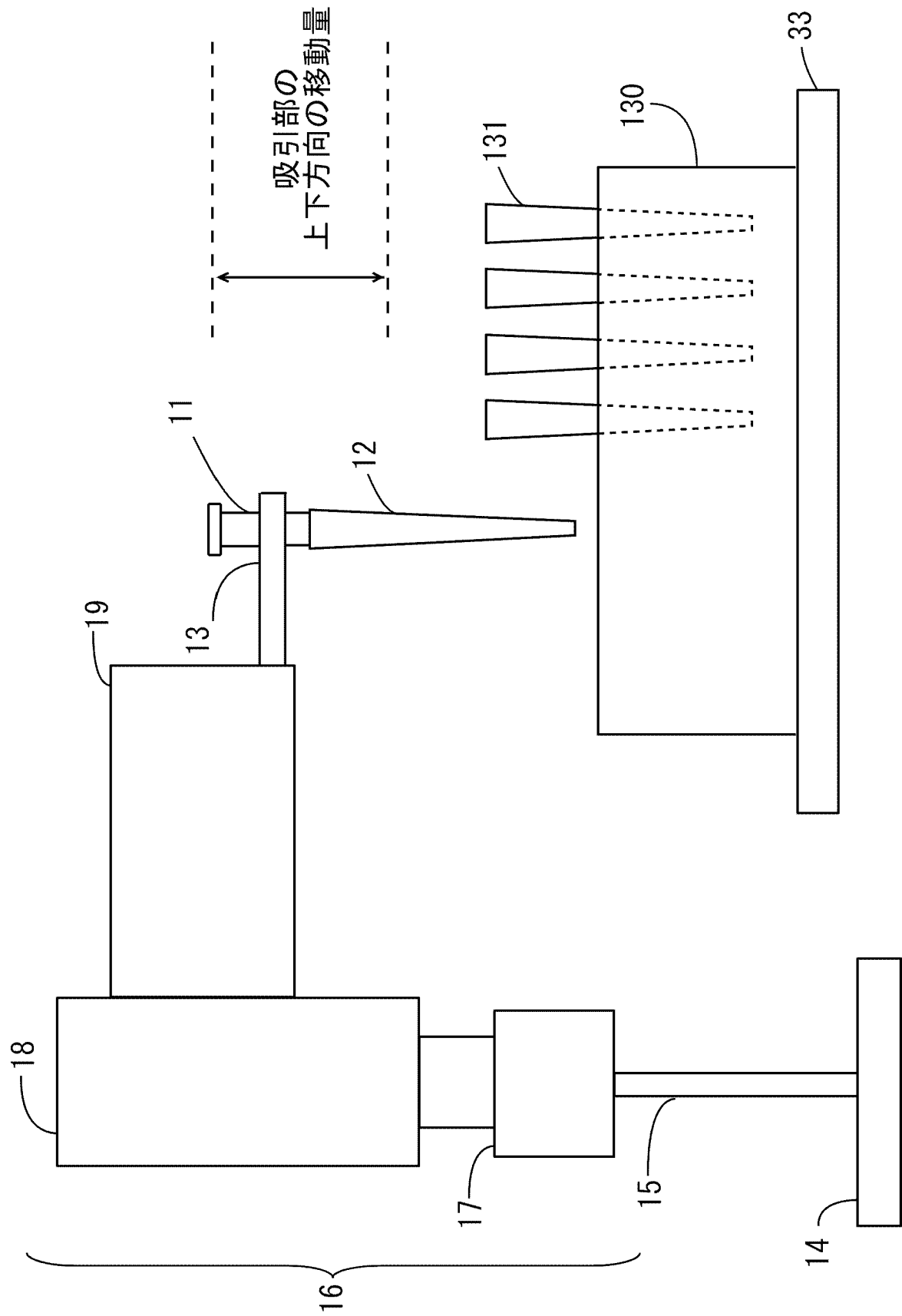
[図8]



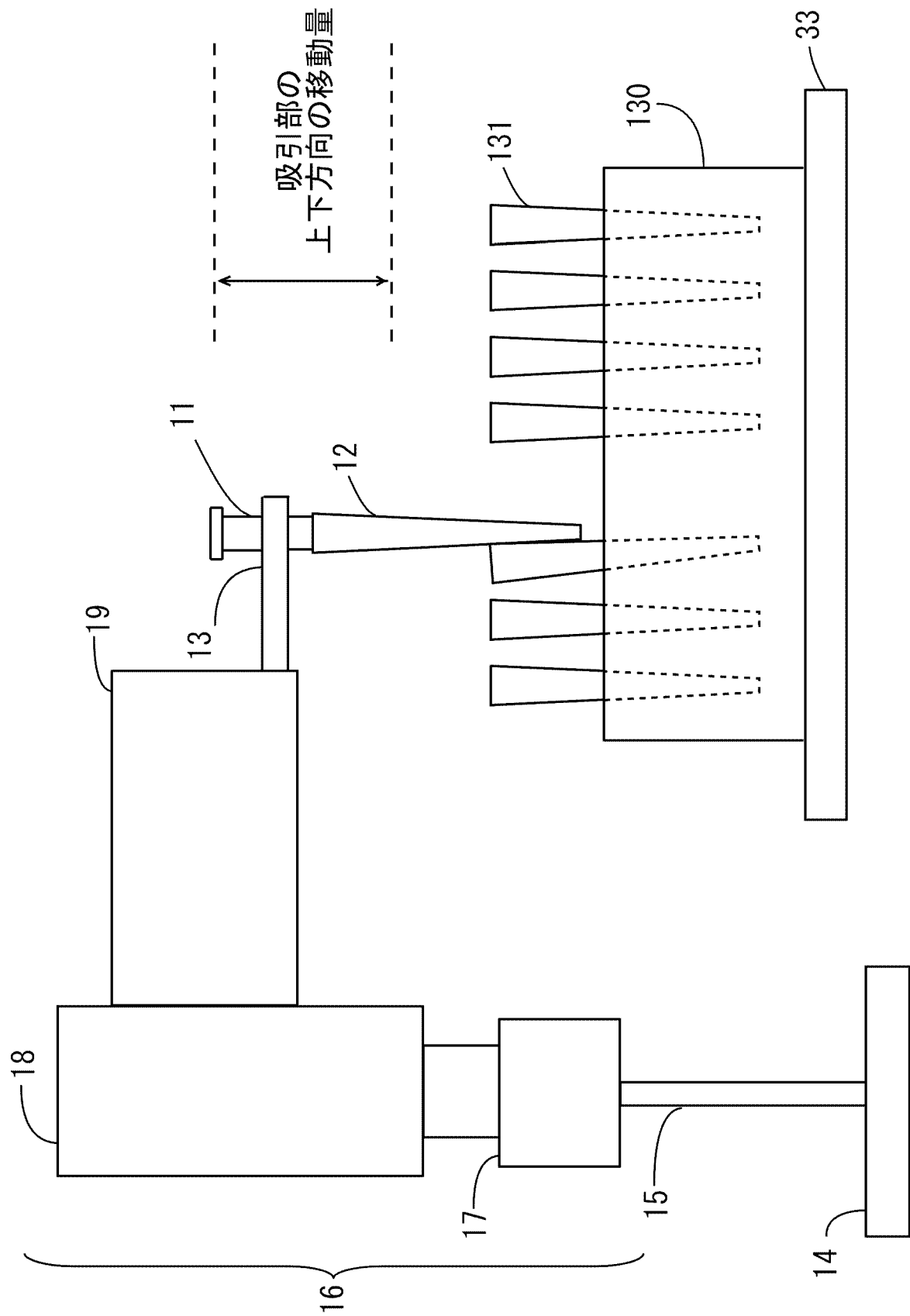
[図9]



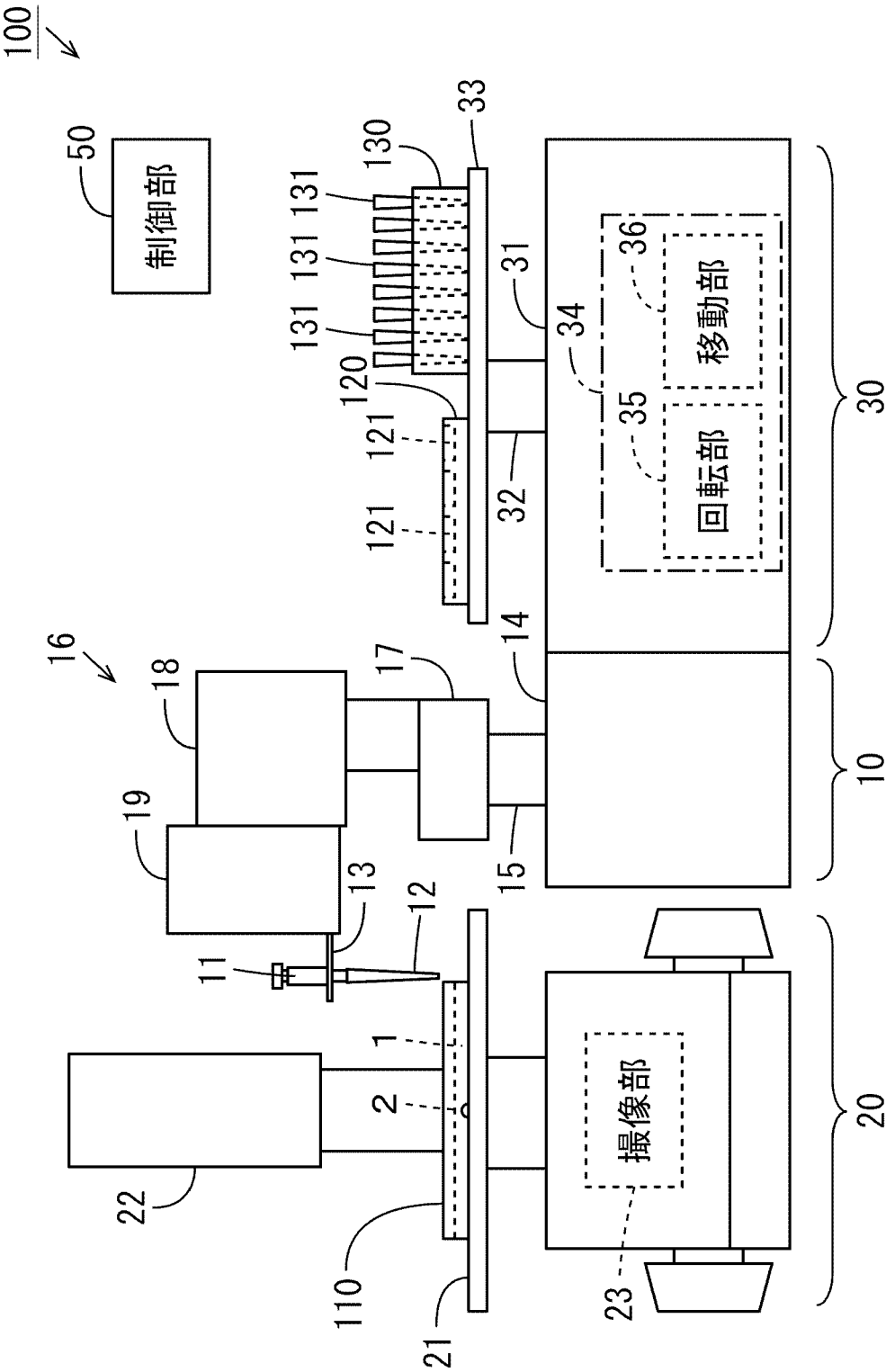
[図10]



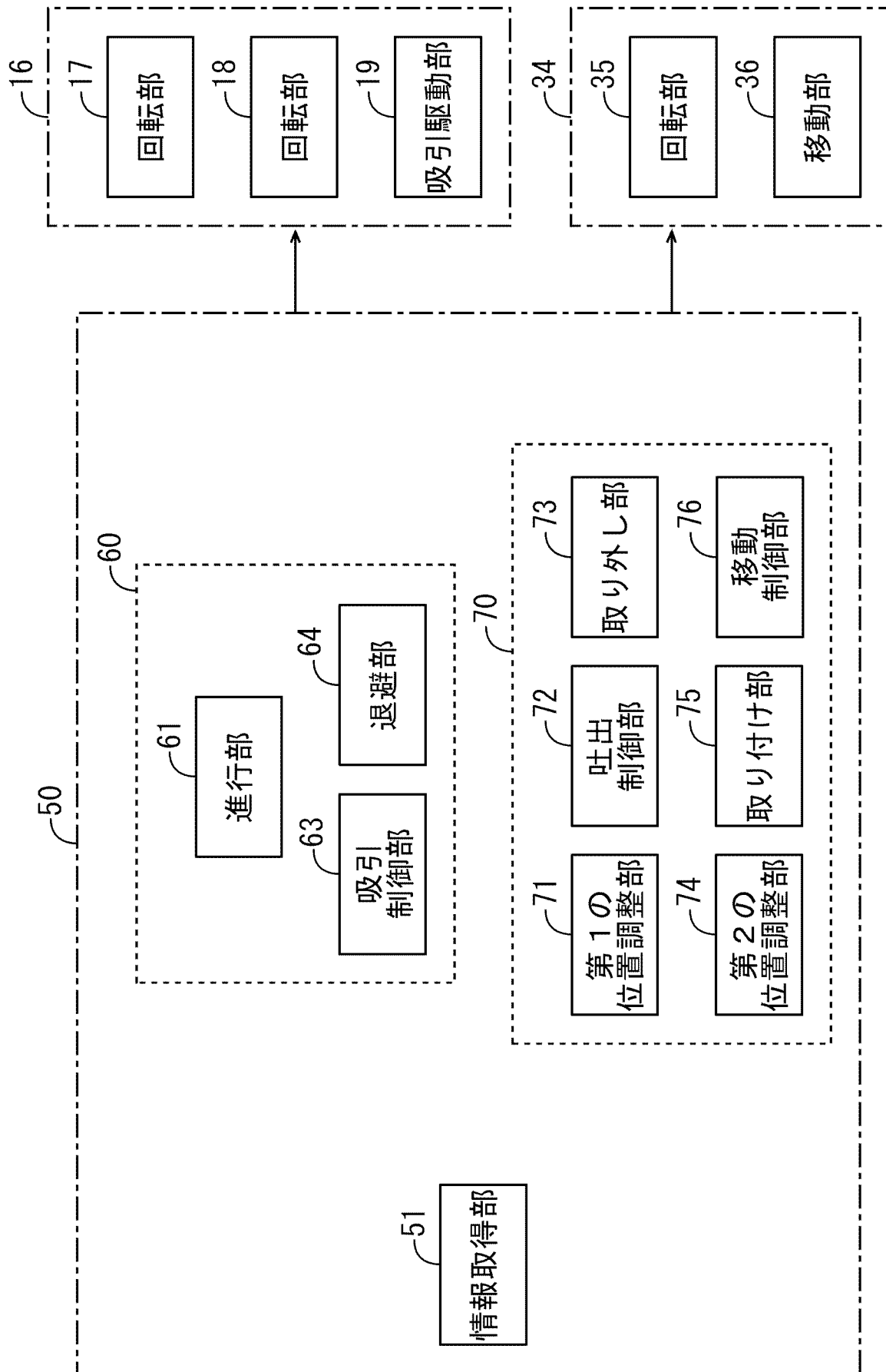
[図11]



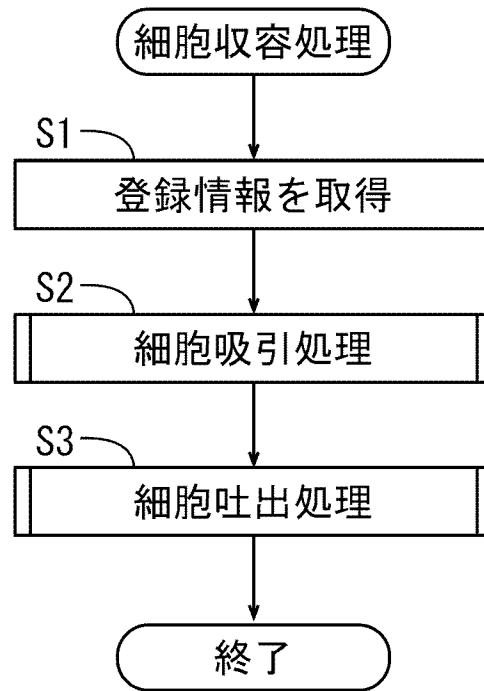
[図12]



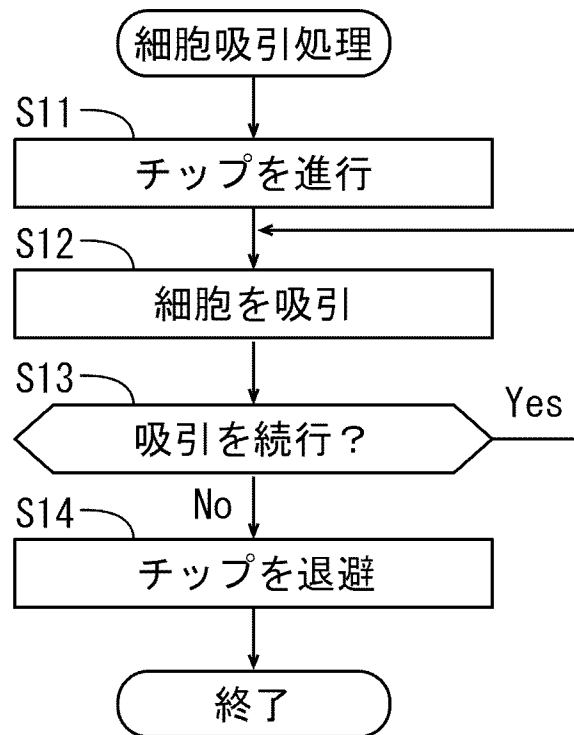
[図15]



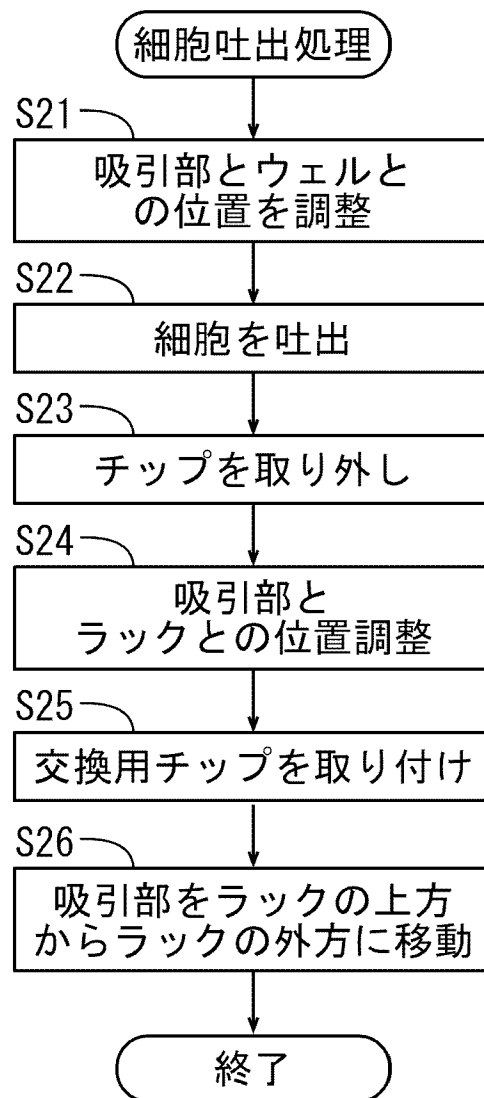
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/029515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C12M1/00 (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)

Int.Cl. C12M1/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-041691 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) 22 March 2019, abstract, claims 1-6, paragraphs [0001], [0009]-[0015], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2017-70316 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 13 April 2017, abstract, claims 1-8, paragraphs [0001], [0005]-[0009], fig. 4 (Family: none)	1-6

☒ 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 09.10.2019	Date of mailing of the international search report 21.10.2019
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/JP2019/029515

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9850459 B1 (SCL BIOTECH LTD.) 26 December 2017, abstract, claims 1-11, column 5, lines 39-64, column 6, lines 11-36, fig. 2, 5 & TW 201827586 A	1-6
A	JP 2013-543984 A (ANDREW ALLIANCE SA) 09 December 2013, abstract, claims 1-62, paragraphs [0033], [0047], fig. 11 & US 2013/0280143 A1, abstract, paragraphs [0037], [0051], fig. 11 & JP 2017-161517 A & US 2018/0056286 A1 & WO 2012/069925 A1 & EP 2643701 A1 & CN 103282781 A & KR 10-2013-0119455 A & CN 105203780 A	1-6
E, A	WO 2019/176093 A1 (SHIMADZU CORPORATION) 19 September 2019, abstract, paragraphs [0014]-[0017], fig. 1-8 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C12M1/00 (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. C12M1/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

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 2019-041691 A (横河電機株式会社) 2019.03.22, 要約, 請求項 1-6, [0001], [0009]-[0015], 図 1 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2017-70316 A (ヤマハ発動機株式会社) 2017.04.13, 要約, 請求項 1-8, [0001], [0005]-[0009], 図 4 (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

09.10.2019

国際調査報告の発送日

21.10.2019

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)

中野 あい

4 B

3758

電話番号 03-3581-1101 内線 3448

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	US 9850459 B1 (SCL BIOTECH LTD.) 2017.12.26, abstract, claim 1-11, column 5 line 39-64, column 6 line 11-36, Fig. 2, 5 & TW 201827586 A	1-6
A	JP 2013-543984 A (アンドリュー・アライアンス・ソシエテ・アノ ニム) 2013.12.09, 要約, 請求項 1-62, [0033], [0047], 図 11 & US 2013/0280143 A1, abstract, [0037], [0051], Fig. 11 & JP 2017-161517 A & US 2018/0056286 A1 & WO 2012/069925 A1 & EP 2643701 A1 & CN 103282781 A & KR 10-2013-0119455 A & CN 105203780 A	1-6
E, A	WO 2019/176093 A1 (株式会社島津製作所) 2019.09.19, 要約, [0014]-[0017], Fig. 1-8 (ファミリーなし)	1-6