

(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
2017 年 9 月 21 日(21.09.2017)

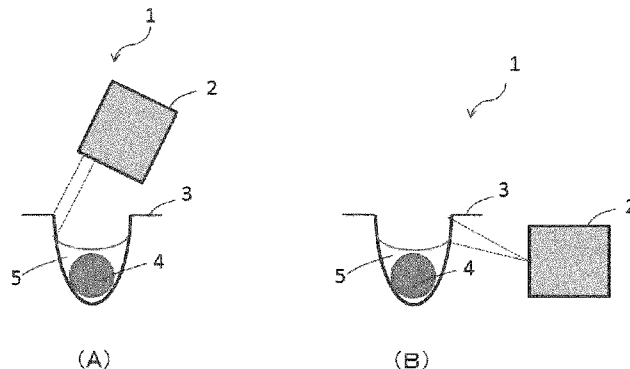


(10) 国際公開番号
WO 2017/158792 A1

- (51) 国際特許分類:
C12M 1/34 (2006.01) *G01N 15/02* (2006.01)
C12M 1/00 (2006.01) *G06T 1/00* (2006.01)
G01N 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/058515
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 17 日(17.03.2016)
- (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: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 神藤 高広(JINDO Takahiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 廣田 重元(HIROTA Shigemoto); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 山下 泰弘(YAMASHITA Yasuhiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 平野 篤規(HIRANO Atsunori); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 矢頭 真也(YATO Shinya); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 松本 征二(MATSUMOTO Seiji); 〒1410031 東京都品川区西五反田 1 丁目 1 1 番 1 号 アイオス五反田駅前ビル 1 0 0 1 号 Tokyo (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, 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, 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), ユーロッパ (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))

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING SIZE OF CELLS IN CULTURE SOLUTION AND CELL TRANSPORT DEVICE

(54) 発明の名称: 培養液中の細胞の大きさを測定する装置、及び細胞搬送装置



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a device for measuring the size of cells in a culture solution. The present invention can measure the size of cells in a culture solution by means of a device that measures the size of cells in a culture solution, the device including an imaging unit and a correction processing unit that corrects the size of cells that are in a culture solution and that have been photographed by the imaging unit.

(57) 要約: 培養液中の細胞の大きさを測定する装置を提供することを課題とする。撮像部、及び該撮像部で撮像した培養液中の細胞の大きさを補正する補正処理部、を含む、培養液中の細胞の大きさを測定する装置により、培養液中の細胞の大きさを測定することができる。

WO 2017/158792 A1

明 細 書

発明の名称：

培養液中の細胞の大きさを測定する装置、及び細胞搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、培養液中の細胞の大きさを測定する装置及び細胞搬送装置に関し、特に、培養液中の細胞の大きさを補正する補正処理部を設けることで、ウェル中の細胞の大きさを正確に測定することができる装置及び該装置を含む細胞搬送装置に関する。

背景技術

[0002] 心臓、肺、肝臓、腎臓、膵臓などの臓器、骨、目等の生体を構成する組織の機能が損なわれると種々の病気になり、重い場合には生命の危機にさらされる。生体組織の病気が比較的軽症の場合は、投薬・手術等により病変部分を治癒することが可能である。しかしながら、生体組織の機能が著しく低下し治癒が困難な場合は、生体組織の機能を代行するために、人工臓器が用いられている。

[0003] 人工臓器は、セラミック製の人工骨やインプラント、ペースメーカー等の機械要素からなる人工臓器、生きた細胞を用いた組織工学により作製した人工臓器が知られている。後者の人工臓器としては、例えば、3次元培養した膵島および／または膵島細胞塊を高分子膜によって膵内分泌細胞を被包し、患者の皮下あるいは腹腔内等に移植できるようにした拡散チャンバー型人工臓器が知られている（特許文献1参照）。また、シリコンゴムリング2の両開口端面にポリカーボネイト製の免疫隔離膜を接着してなる容器Vの中に失われた本来の膵臓の代替となりうる膵細胞とその機能を維持する細胞培養床5を封入してなる人工臓器用チャンバーであって、容器Vの中に、膵細胞の担体としてスポンジ状キチンを充填した人工臓器用チャンバーも知られている（特許文献2参照）。

[0004] 近年、ES細胞やiPS細胞等の幹細胞を用いた研究が盛んにおこなわれ

ている。所期の器官に分化した後の幹細胞は、その大きさから生産するホルモン等の量を予測できることから、人工臓器への応用が期待されている。ところで、幹細胞や三次元培養細胞は、人工臓器とは別の培養器で培養し、人工臓器用のチャンバーに移しているが、その際に、各細胞の大きさを正確に測定できると、ホルモン等の生産量が予測できるので好ましい。

[0005] ウェル等の培養器中の細胞の大きさを測定する装置としては、ウェルの上方に設けた光学系をウェルに対して相対的に走査移動させることで、ウェルの内容物を撮像することが知られている。しかしながら、ウェルの上方から撮像を行う場合、ウェルに注入された流動体の表面状態により画像がひずむ場合がある。そのため、赤外光で撮像可能で一定ピッチのグリッドパターンが形成された透明ステージに、流動体が注入されたウェルを有するマイクロプレートMを載置し、その下方から、白色光源、赤外光源が発する白色光および赤外光を選択的に入射させ、赤外光で撮像されたグリッドパターンの像における歪みから画像の歪み量を見積もり、この歪みをキャンセルするための補正を、白色光で撮像された画像に対して適用する撮像装置が知られている（特許文献3参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特公平7-28730号公報

特許文献2：特開2003-190259号公報

特許文献3：特開2013-170861号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上記特許文献3に記載されている発明は、グリッドパターン、白色光源及び赤外光源が細胞の大きさを補正する為に必要である。そのため、装置が煩雑になるという問題があった。

[0008] 本発明は上記問題を解決する為になされた発明で、鋭意研究を行ったとこ

ろ、（１）撮像部で撮像した培養液中の細胞の大きさを補正する補正処理部を設けることで、（２）グリッドパターン、白色光源及び赤外光源等の特別な手段を必要とせず、従来から細胞を撮像するために使用している光学系を用いて細胞の大きさを正確に測定できること、を新たに見出し、本発明を完成した。

[0009] すなわち、本発明の目的は、培養液中の細胞の大きさを測定する装置及び該装置を含む細胞搬送装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] （１）撮像部、及び該撮像部で撮像した培養液中の細胞の大きさを補正する補正処理部、

を含む、培養液中の細胞の大きさを測定する装置。

（２）前記補正処理部は、撮像部で撮像した画像から算出した培養液の液量、及び予め測定した培養液の液量と細胞の大きさの変化量のテーブル又は補正式に基づき、撮像した培養液中の細胞の大きさを補正する、上記（１）に記載の装置。

（３）培養液の液量が、細胞を培養しているウェルの斜め上方、又はウェルの側面から撮像した画像から算出される、上記（２）に記載の装置。

（４）各ウェル中の培養液の量を一定にするため、培養液を注入及び／又は排出できる液量調節機構を含む、上記（１）～（３）の何れか一に記載の装置。

（５）上記（１）～（４）の何れか一に記載の装置を含む、細胞搬送装置。

発明の効果

[0011] 本発明の培養液中の細胞の大きさを測定する装置は、特別な手段は不要である。そのため、簡単な手段で培養液中の細胞の大きさを正確に測定することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、本発明の培養液中の細胞の大きさを測定する装置１の補正処理部の補正方法を説明するための図である。

[図2]図2は、本発明の培養液中の細胞の大きさを測定する装置1の補正処理部の補正方法を説明するための図である。

[図3]図3は、本発明の装置1の他の実施形態を示す図である。

[図4]図4は、細胞搬送装置の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、培養液中の細胞の大きさを測定する装置（以下、単に「装置」と記載することがある。）、及び細胞搬送装置について詳しく説明する。

[0014] 図1及び図2は、本発明の装置1の補正処理部の補正方法を説明するための図である。図1（A）～（C）に示すように、本発明の装置1は、撮像部2、及び図示しない補正処理部を少なくとも含んでいる。

[0015] ウェルプレート3等の培養器中の細胞4の大きさを撮像部2で撮像すると、図1（A）に示すように、ウェル中に培養液が無い場合は、撮像部2で撮像した細胞画像41の大きさは、実際の細胞4の大きさと一致する。しかしながら、図1（B）及び（C）に示すように、ウェル中に培養液5がある場合、培養液5の量及び発生するメニスカスにより、撮像部2で撮像した細胞画像41の大きさは、実際の細胞4の大きさと異なる。

[0016] そのため、本発明の補正処理部には、予め大きさの分かっている細胞4をウェル中に投入し、培養液5の液量を様々に変えて撮像した時の細胞画像41の大きさの変化量を液量と関連付けてテーブル又は補正式にして記憶してある。そして、撮像部2で撮像した画像から、細胞4が入っているウェルの培養液の液量5を測定し、上記のテーブル又は補正式に基づき、撮像した培養液5中の細胞画像41の大きさを培養液5の液量に応じて補正することで、培養液5中の細胞4の正確な大きさを測定することができる。なお、本発明において「液量」とは、ウェル中の培養液5の絶対量を意味するのではなく、撮像部2で撮像した画像を解析することで、補正処理部に記憶してあるテーブル又は計算式に算入できる数値を意味する。例えば、培養液の界面とウェルの上端部の距離、ウェルの底部と培養液の界面の距離等、が挙げられる。

[0017] 図2は、ウェル中の培養液5の液量の測定方法の一例を示している。図2（A）に示す方法では、撮像部2をウェルの斜め上方から撮像し、図2（A）の点線で示すように、撮像した画像から培養液の界面とウェルの上端部を決定し、撮像部2を傾ける角度からウェル中の培養液の界面からウェルの上端部までの距離を測定している。また、図2（B）に示す方法では、撮像部2をウェルの側面に配置させ、図2（B）の点線で示すように、撮像した画像から培養液の界面からウェルの上端部までの距離を測定している。なお、図2（A）及び（B）に示す例は、液量の測定方法の一例であって、他の方法であってもよい。

[0018] 図2（A）及び（B）に示す測定方法に用いる撮像部2は、細胞4をウェルの上方から撮像するための撮像部2と同じであっても異なってもよい。撮像部2を共通化する場合、撮像部2の位置をウェルの真上と、斜め上方又は側面に移動させるための撮像部移動手段を設ければよい。撮像部移動手段は、撮像部の位置を変えることができれば特に制限はなく、顕微鏡等に用いられている公知のX、Y、Z軸の3次元方向移動機構に、更に撮像部2の撮像面の方向を変えるための回転手段を設ければよい。なお、図2（B）に示す方法は、細胞4の培養器が6ウェルプレート等、ウェルを側面から撮像できる場合に用いることができる。96ウェルプレート等、側面から撮像できないウェルを含む場合は、図2（A）に示す方法で撮像すればよい。

[0019] 補正処理部に記憶するテーブル又は補正式は、可能な限り多様な条件で測定したテーブル又は補正式であることが望ましい。撮像部2で撮像した際に細胞4の大きさが変わる要因としては、培養液5の量に加え、培養液の種類及び濃度等、更に、種類及び濃度に起因するメニスカスの形状の変化等が考えられる。また、ウェル内面の親水度（疎水度）が異なると培養液のメニスカスの形状が変わる可能性がある。したがって、テーブル又は補正式を作成する際には、培養液の量のみでなく、種類や濃度、ウェルの種類等の様々な要因を組み合わせた多様なテーブル又は補正式を作成することが好ましい。

[0020] 撮像部2は、可視画像が撮像できれば特に制限はなく、CMOSカメラ等

の市販のカメラを用いればよい。また、本発明の装置 1 を用いて測定する細胞 4 の種類は特に制限はないが、3次元培養した細胞、ES細胞・iPS細胞等の幹細胞の測定に好適に使用することができる。また、培養液 5 は、培養する細胞 4 に応じて、適宜選択すればよい。

[0021] 図 3 は、本発明の装置 1 の他の実施形態を示す図で、培養液を注入及び／又は排出できる液量調節機構 6 を設けた例を示している。図 3 (A) に示すように各ウェルに含まれる培養液の液量 5 が不均一であっても、液量調整機構 6 を用いて培養液 5 を注入及び／又は排出することで、図 3 (B) に示すように各ウェル中の培養液の量を一定にすることができる。補正処理部に記憶するテーブル又は補正式の種類を可能な限り多くすることで、ウェルプレート上の各ウェルの培養液 5 の液量が異なっても、培養液 5 中の細胞 4 の大きさを正確に測定することができるが、液量調節機構 6 を設けると培養液 5 の液量を一定にできるので、補正処理部に記憶するテーブル又は補正式の種類を少なくすることができる。液量調節機構 6 は、培養液を注入及び／又は排出できれば特に制限はなく、シリンジポンプ等を用いればよい。

[0022] 本発明の装置 1 は、培養液 5 中の細胞の大きさを正確に測定することができるので、培養器中の細胞を、人工臓器等のセルチャンバーに搬送するための細胞搬送装置等に組み込んで用いることができる。また、培養途中の細胞のサイズを確認するためにも使用することができる。

[0023] 図 4 は、細胞搬送装置の一例を示している。図 4 に示す細胞搬送装置 11 は、撮像部 12、シリンジを先端に装着できるシリンジポンプ 13、シリンジポンプ 13 を駆動するためのシリンジポンプ駆動部 14、シリンジポンプ駆動部 14 を制御するための図示していない制御部、細胞及び細胞の搬送先の位置を記憶する図示しない記憶部、を少なくとも含んでいる。

[0024] 細胞搬送装置 11 の記憶部は、細胞を培養したプレート 15 を撮像部 12 で撮像することでプレート 15 上の個々の細胞の位置を記憶部に記憶し、また、細胞の搬送先であるセルチャンバー 16 に形成されている凹部 61 の個々の位置も記憶部に記憶している。そして、制御部は記憶部に記憶されてい

る細胞と凹部 6 1 の位置に基づき、シリンジポンプ駆動部 1 4 の駆動を制御することから、シリンジポンプ 1 3 に装着するシリンジを、細胞及び凹部 6 1 の近傍に正確に移動することができる。

[0025] 撮像部 1 2 は、可視画像が撮像できれば特に制限はなく、CMOSカメラ等の市販のカメラを用いればよい。なお、撮像した細胞の画像を解析し易くするために、細胞搬送装置 1 1 にプレート 1 5（培養器 3）を載置する載置台 1 7 を設け、載置台 1 7 の内部に図示しない照明部を設けてもよい。

[0026] シリンジポンプ 1 3 は、装着するシリンジで細胞をサンプリングできれば特に制限はなく、自動分析装置等の分野で公知のシリンジポンプを用いればよい。また、幹細胞をサンプリングするためのシリンジは、サンプルを定量サンプリングするためのシリンジと異なり、直径が 1 mm～3 mm のほぼ球形の幹細胞の塊をプレート 1 5 から取り出して、凹部 6 1 に搬送するためのものである。そのため、シリンジの内径は 1 mm～3 mm の略円形状とすることが好ましい。なお、図 4 に示す細胞搬送装置 1 1 は、記憶部を設けることで、従来の自動分析装置よりより正確に細胞等の搬送をすることができるが、従来の細胞搬送装置のように、記憶部を設けなくてもよい。

[0027] シリンジポンプ 1 3 を駆動するためのシリンジポンプ駆動部 1 4 は、シリンジポンプ 1 3 を X 軸、Y 軸、Z 軸方向に移動することができ、所定の位置に移動した後にシリンジポンプ 1 3 を駆動して細胞をプレート 1 5 から取り出し、凹部 6 1 に搬送できれば特に制限は無い。X 軸、Y 軸、Z 軸方向への移動機構は、例えば、図示しない駆動原及び該駆動原の駆動力をシリンジポンプ 1 3 に伝達する伝達する駆動力伝達機構を設ければよい。駆動原としては、例えば、パルスモーター、超音波モーター等を用いればよい。また、駆動力伝達機構は、例えば、自動分析装置等の分野で公知の 3 次元駆動機構を用いればよい。

[0028] また、シリンジポンプ 1 3 の駆動は、シリンジポンプ 1 3 が設定した場所に到達した後、吸引・排出等を行うように制御すればよい。なお、上記には、シリンジポンプ 1 3 を X 軸、Y 軸、Z 軸方向に移動する例を示しているが

、シリンジポンプ 13 が伸縮自在のシリンジ部を備える場合は、シリンジポンプ駆動部 14 は、シリンジポンプ 13 を X 軸及び Y 軸方向に移動できればよい。なお、本発明の装置 1 に液量調整機構 6 を設ける場合、シリンジポンプ 13 とは別体として設けてもよいが、シリンジポンプ 13 を液量調整機構 6 として用いてもよい。

[0029] 駆動力伝達機構からの駆動力は、直接シリンジポンプ 13 に伝達してもよいが、図示しないシリンジポンプ 13 の取付部を設け、取付部が移動するように駆動力を伝達してもよい。また、取付部には撮像部 12 を取り付けてもよい。撮像部 12 を取付部に取り付けることで、撮像部 12 を移動する為の機構を別途設ける必要はない。また、駆動力伝達機構は、X 軸と Y 軸の水平方向への駆動力伝達機構と Z 軸方向への駆動力伝達機構を別々に設けてもよい。シリンジポンプ 13 には、X 軸、Y 軸及び Z 軸の 3 方向の駆動力が伝達するようにし、撮像部 12 には X 軸及び Y 軸の水平方向の駆動力が伝達するようにしておいても良い。撮像部 12 がズーム機構を設けている場合は、撮像部 12 自体を Z 軸方向に移動しなくてもよい。

[0030] 図 4 に示す撮像部 12 は、撮像部 12 を X、Y の 2 方向、又は X、Y、Z の 3 方向に移動するようになっている。本発明の培養液中の細胞の大きさを測定する装置 1 を細胞搬送装置 11 に組み込む場合、細胞搬送装置 11 の撮像部 12 とは別に撮像部 2 を設けてもよいし、細胞搬送装置 11 の撮像部 12 と共通化してもよい。その場合、細胞搬送装置 11 の撮像部 12 は、上方からしか細胞を撮像できないので、撮像部 12 が撮像できる方向を調整するための回転手段を設ければよい。

[0031] 図 4 に示す細胞搬送装置 11 を用いて細胞を搬送する際に、本発明の装置 1 を用いて先ず先ずウェルの培養液 5 の液量を測定し、そして撮像部 12 で撮像した細胞画像を補正処理部で補正することで、実際に搬送する細胞の正確な大きさを把握できる。したがって、幹細胞等を用いて人工臓器を作製する場合、幹細胞が生産するホルモン等の物質の総量をより正確に予測することができる。

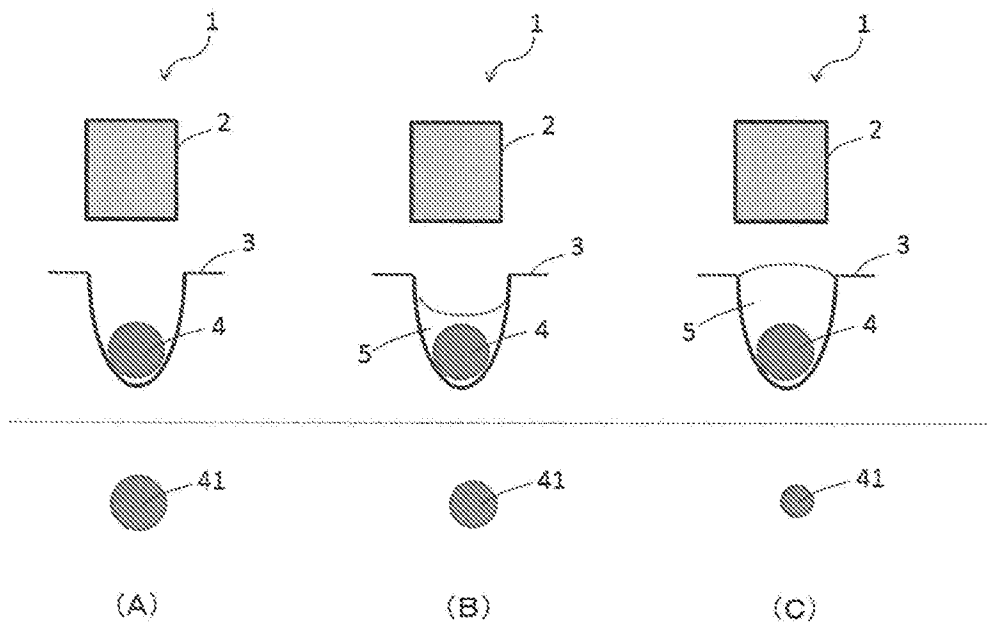
産業上の利用可能性

[0032] 本発明の培養液中の細胞の大きさを測定する装置、及び細胞搬送装置を用いると、培養器中の細胞の大きさを正確に測定することができることから、人工臓器等が生産するホルモン等の量を正確に予測することができる。したがって、人工臓器を製造する医療機器産業や医療機関における手術に有用である

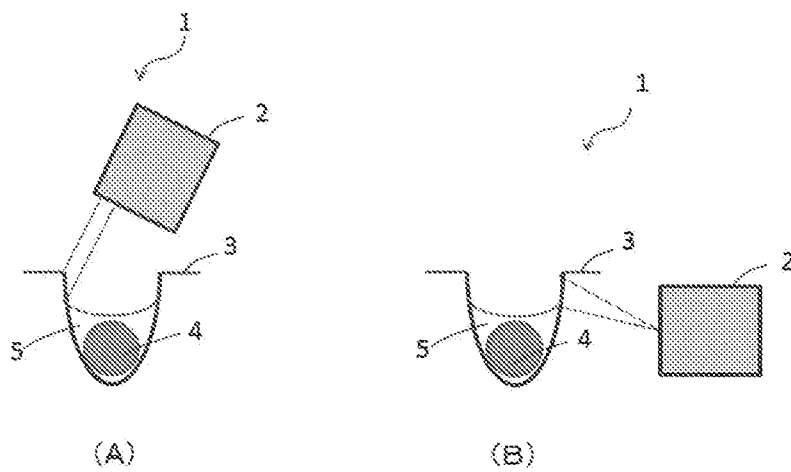
請求の範囲

- [請求項1] 撮像部、及び該撮像部で撮像した培養液中の細胞の大きさを補正する補正処理部、
を含む、培養液中の細胞の大きさを測定する装置。
- [請求項2] 前記補正処理部は、撮像部で撮像した画像から算出した培養液の液量、及び予め測定した培養液の液量と細胞の大きさの変化量のテーブル又は補正式に基づき、撮像した培養液中の細胞の大きさを補正する、請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 培養液の液量が、細胞を培養しているウェルの斜め上方、又はウェルの側面から撮像した画像から算出される、請求項2に記載の装置。
- [請求項4] 各ウェル中の培養液の量を一定にするため、培養液を注入及び／又は排出できる液量調節機構を含む、請求項1～3の何れか一項に記載の装置。
- [請求項5] 請求項1～4の何れか一項に記載の装置を含む、細胞搬送装置。

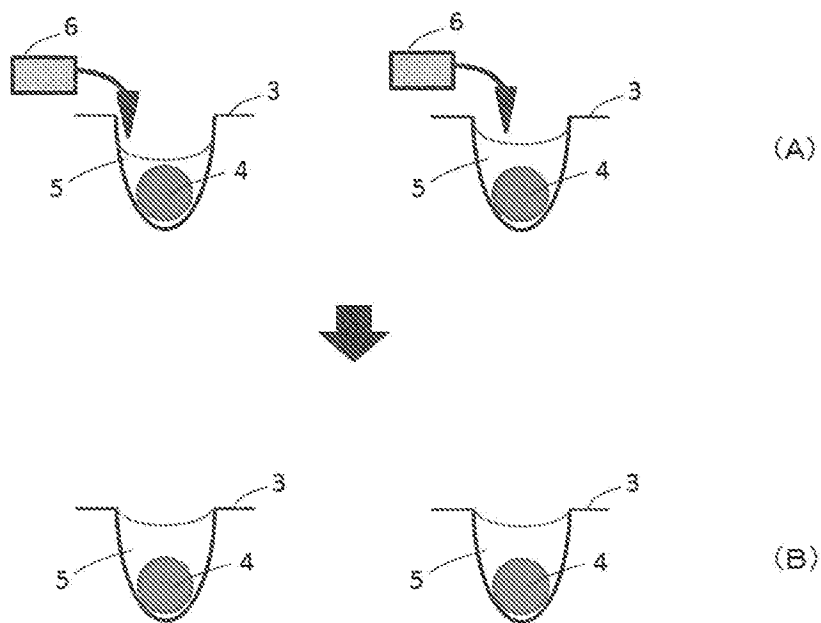
[図1]



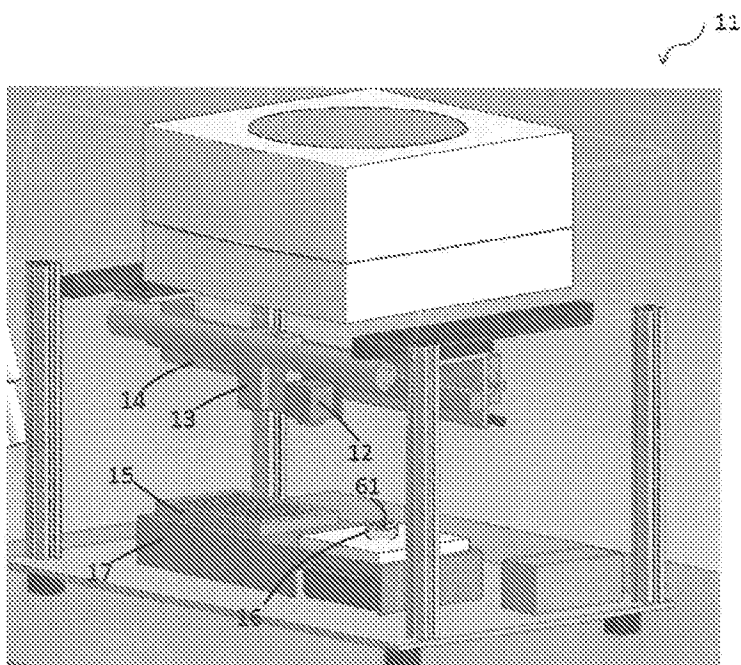
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C12M1/34(2006.01)i, C12M1/00(2006.01)i, G01N15/00(2006.01)i, G01N15/02(2006.01)i, G06T1/00(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)

C12M1/34, C12M1/00, G01N15/00, G01N15/02, G06T1/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), CApus/MEDLINE/BIOSIS(STN), DWPI(Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X/A	JP 2013-170861 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 02 September 2013 (02.09.2013), abstract; paragraphs [0005], [0008], [0033] to [0037]; fig. 1, 3, 5 (Family: none)	1, 4-5/2-3
X/A	JP 2013-148441 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0023], [0058]; fig. 1, 3 (Family: none)	1, 4-5/2-3
A	JP 2010-223676 A (Nikon Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), (Family: none)	1-5

☒ 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
07 June 2016 (07.06.16)

Date of mailing of the international search report
21 June 2016 (21.06.16)

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/JP2016/058515

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 2004-245824 A (Dr. Chip Biotechnology Inc.), 02 September 2004 (02.09.2004), & US 2004/0160607 A1 & EP 1447454 A1 & CN 1521497 A	1-5
A	WENG, J. et al., Camera Calibration with Distortion Models and Accuracy Evaluation, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1992.10, 14(10), pp. 965-980	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C12M1/34(2006.01)i, C12M1/00(2006.01)i, G01N15/00(2006.01)i, G01N15/02(2006.01)i, G06T1/00(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. C12M1/34, C12M1/00, G01N15/00, G01N15/02, G06T1/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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), Cplus/MEDLINE/BIOSIS (STN), DWPI (Thomson Innovation)

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/ A	JP 2013-170861 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2013.09.02, 要約、[0005]、[0008]、[0033] ~ [0037]、図1、 3、5 (ファミリーなし)	1, 4-5/ 2-3
X/ A	JP 2013-148441 A (大日本スクリーン製造株式会社) 2013.08.01, [0023]、[0058]、図1、3 (ファミリーなし)	1, 4-5/ 2-3

☑ 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

07.06.2016

国際調査報告の発送日

21.06.2016

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)

星 浩臣

電話番号 03-3581-1101 内線 3448

4 B

5 3 7 4

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 2010-223676 A (株式会社ニコン) 2010. 10. 07, (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2004-245824 A (晶宇生物科技實業股份有限公司) 2004. 09. 02, & US 2004/0160607 A1 & EP 1447454 A1 & CN 1521497 A	1-5
A	WENG, J. et al., Camera Calibration with Distortion Models and Accuracy Evaluation, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1992. 10, 14(10), pp. 965-980	1-5