

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6361903号
(P6361903)

(45) 発行日 平成30年7月25日 (2018. 7. 25)

(24) 登録日 平成30年7月6日 (2018. 7. 6)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 P 5/18 (2006. 01)	GO 1 P 5/18 F
GO 1 P 5/26 (2006. 01)	GO 1 P 5/26 Z

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-533531 (P2017-533531)	(73) 特許権者	518071442
(86) (22) 出願日	平成27年6月24日 (2015. 6. 24)		インテクバイオ カンパニー, リミテッド
(65) 公表番号	特表2018-503816 (P2018-503816A)		大韓民国, 34026, デジョン, ユソン
(43) 公表日	平成30年2月8日 (2018. 2. 8)		ーグ, テクノ 2ーロ, 263
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/006451	(74) 代理人	100091683
(87) 国際公開番号	W02016/104892		弁理士 ▲吉▼川 俊雄
(87) 国際公開日	平成28年6月30日 (2016. 6. 30)	(72) 発明者	チョン, ソク
審査請求日	平成29年6月21日 (2017. 6. 21)		大韓民国 136-848 ソウル ソン
(31) 優先権主張番号	10-2014-0185973		ブクーグ, ソルセムーロ, 120, 123
(32) 優先日	平成26年12月22日 (2014. 12. 22)		-704
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	ユン, ジュン ヒョ
			大韓民国 472-740 ギョンギード
			ナムヤンジューシ, ギョンチョンーロ
			1350ボンーギル, 34, 105-13
			03

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体速度測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体が流ることができる通路が設けられたチャンネルと、
前記チャンネル上方又は下方の何れか一つの領域に位置する第1の光源及び第2の光源と、

前記チャンネルを基準に、前記第1の光源及び前記第2の光源が位置する領域の反対領域に設けられて、前記第1の光源及び前記第2の光源から発光された光を受光するセンサーと、

前記センサーから受光した光の強さを利用して前記流体の速度を算出する速度算出部と、

を含み、

前記速度算出部は、

前記光の強さの変化時点及び前記第1の光源から発光された光が前記チャンネルと会う第1の入射地点、及び前記第2の光源から発光された光が前記チャンネルと会う第2の入射地点間の距離情報を利用して、前記流体の速度を算出すること、を特徴とする流体速度測定装置。

【請求項 2】

前記第1の光源と前記第2の光源とが前記チャンネルに対してなす角度は、調節可能であることを特徴とする請求項1に記載の流体速度測定装置。

【請求項 3】

前記センサーのサイズは、

前記チャンネルと前記センサーとの間の距離に基づいて決定されることを特徴とする請求項1に記載の流体速度測定装置。

【請求項4】

前記第1の光源及び前記第2の光源は、前記チャンネルを通じて形成された流体の流れ方向に対して発光される光が垂直に入射しないように位置されることを特徴とする請求項1に記載の流体速度測定装置。

【請求項5】

前記第1の光源及び前記第2の光源は、前記第1の光源から発光された光と前記第2の光源から発光された光が互いに平行にならないように位置されることを特徴とする請求項1に記載の流体速度測定装置。

10

【請求項6】

前記第1の光源及び前記第2の光源から発光された光は、

前記反対領域で相互に交差した後、前記センサーに受光されることを特徴とする請求項5に記載の流体速度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体速度測定装置に係り、より詳しくは、二つの光源からの発光される光の屈折率を利用して流体の速度を測定する流体速度測定装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

現代人の期待寿命が増加し、それに応じて、伴う病気の種類も多様化している。そのため、病気の予防や診断のための様々な診断装置や診断システムが開発されている。

その中で、体外診断装置は、血液、及び尿などの人体の体液を試料として使用し、分析対象となる物質を検出し、定量分析を通じて病気の有無を迅速に判断することができるため、迅速性、効率性、及び正確性などを有するという利点を持っている。

【0003】

一方、妊娠診断から癌や多発性硬化症のような様々な病気の検査に至るまで多様に活用することができるバイオセンサーは、抗体のような微細なタンパク質、及びDNAなどを利用するため、バイオセンサーの精度が重要な課題となっている。関連先行文献として特許文献1がある。

30

【0004】

特に、体外診断の市場においては、患者ごとの血漿の粘度の差により、マイクロ流体チャンネル内部での流速が異なる場合がある。また、flow cytometry、cell sorting、及びmicro flow switchなどでもこのような流速測定が非常に重要である。しかし、流体の速度を測定するための装置は、複雑、又は大型化されており、更に高価で精度が低い。

従って、安価でありながら正確にマイクロ流体の速度を測定できる技術の研究が必要な状況である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】 韓国公開特許第2009-0108428号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、低い生産コストで製造可能でありながら、測定の精度が高い流体速度測定装置を提供することにある。

本発明の目的は、ユーザが簡単に設置及び使用でき、且つ測定の精度が高い流体速度測

50

定装置を提供することにある。

本発明の目的は、二つの光源から発光された光の屈折率を利用して、流体の速度を正確に測定し、測定された結果に基づいて流体の速度を調節することができる流体速度測定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するために、本発明の一実施例によれば、流体が流れることができる通路が設けられたチャンネルと、前記チャンネルの上方又は下方の何れか一つの領域に位置する第1の光源及び第2の光源と、前記チャンネルを基準に前記第1の光源及び第2の光源が位置する領域の反対領域に設けられて前記第1の光源及び前記第2の光源から発光された光を受光するセンサーと、前記センサーで受光した光の強さを利用して前記流体の速度を算出する速度算出部と、を含む流体速度測定装置が開示される。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明の一実施例による流体速度測定装置は、低い生産コストの2つの光源とセンサーとを利用して、全てのユーザが容易に設置して簡単に使用することができる。

本発明の一実施例によれば、低い生産コストでありながら測定の精度が高い。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を示す図面である。

20

【図2】本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を示す図面である。

【図3】本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を通じて流体の速度測定の原理を説明するためのグラフである。

【図4】本発明の他の一実施例に係る流体速度測定装置を示す図面である。

【図5】本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を通じて、流体の速度測定及び流速制御の原理を説明するためのグラフである。

【図6】本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を通じて、流体の速度測定及び流速制御の原理を説明するためのグラフである。

【図7】本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を通じて、流体の速度測定及び流速制御の原理を説明するためのグラフである。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下では、本発明の一実施例に係る流体速度測定装置について、図面を参照して説明する。

本明細書において使用される単数の表現は、文脈上明らかに異なる意味でない限り複数の表現を含む。本明細書において、「構成される」又は「含む」などの用語は、明細書上に記載された様々な構成要素、又は様々な段階を必ず全て含むものと解釈されてはならず、そのうち一部の構成要素又は一部の段階は含まれないことも可能であり、あるいは追加の構成要素又は段階をさらに含むことが可能であると解釈されるべきである。

本明細書に記載された流体の速度は、流体がチャンネルに満たされる速度を意味することができる。また、本明細書での流速制御は、流体がチャンネルに満たされる過程においての流速を制御することを意味することができる。

40

【0011】

図1～図2は、本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を示す図面である。

図示したように、流体速度測定装置100は、チャンネル110、第1の光源121、第2の光源122、センサー130、及び速度算出部140を含むことができる。

【0012】

前記チャンネル110には、流体が流れることができる通路が設けられている。前記流体は、マイクロ流体を含むことができ、検体に成り得る。検体とは、検出対象溶液を意味するものであって、分析物質を含有するものと疑われる物質を意味する。例えば、検体は

50

、血液、唾液、脳脊髄液、汗、尿、母乳、腹水、粘液、鼻液（nasal fluid）、喀血、関節血液、腹腔液、又はその他などを含んで、生理的流体のような任意の生物学的供給源（例えば、人、動物など）から起因することができる。

【0013】

また、検体は、生物学的供給源から直接取得して使用することができ、または検体の特性を改質する前処理が実施されて使用することができる。前処理としては、ろ過、沈殿、希釈、混合、濃縮、干渉成分の不活性化、溶解（lysis）、及び試薬添加などの操作を含むことができる。一例として、血液から血漿を分離する措置などを実施することができる。

【0014】

10

前記第1の光源121及び第2の光源122は、前記チャンネル110の上方領域に位置し、センサー130を、前記チャンネルの下方領域に設けることができる。

図示していないが、第1の光源121及び第2の光源122は、前記チャンネル110の下方領域に位置し、センサー130を、前記チャンネルの上方領域に設けることもできる。即ち、本発明の一実施例によれば、前記チャンネル110を基準として第1の光源121及び第2の光源122が位置している領域と反対側の領域にセンサー130が設けられればよい。

【0015】

第1の光源121及び第2の光源122は、前記チャンネル110に対して90度以外の所定の角度をなして光が入射するように位置させることができる。第1の光源121及び第2の光源122から発光される光が、前記チャンネル110に対して90度をなして入射すると、光の反射や散乱などの光が広がる現象が発生して測定の感度が低下する可能性がある。

20

【0016】

また、第1の光源121及び第2の光源122が相互になす角度が平行しないように位置することができる。第1の光源121及び第2の光源122が角度180度をなすと（つまり、平行になると）、第1の光源121及び第2の光源122から発光された光を受光するためのセンサー130のサイズを大きくする必要があるので、コストが増加する。

【0017】

また、前記第1の光源121と前記第2の光源122とが前記チャンネル110に対してなす角度及び方向は、調節が可能である。

30

図2は、図1において第1の光源121及び第2の光源122がチャンネル110に対してなす角度を調節した例を示す。

【0018】

例えば、第1の光源121及び第2の光源122から発光されるレーザーの種類に応じて、第1の光源121及び第2の光源122の角度及び方向の調節が可能である。また、チップ支持（図示せず）の構造、又はチップの形状に応じて、第1の光源121及び第2の光源122の角度及び方向の調節が可能である。

【0019】

前記センサー130は、チャンネル110の下方領域に設けられて前記第1の光源121及び第2の光源122から発光された光を受光することができる。前記センサー130は、二つの光源121、122から発光された光を全て受光するように設けられることができる。即ち、本発明の一実施例による流体速度測定装置は、一つのセンサーが二つの光源の光を全て受光する構造を有することによって、コストを節減することができる。

40

【0020】

一方、本発明の一実施例によれば、前記第1の光源121及び前記第2の光源122から発光された光が、前記チャンネル110の下方領域で相互に交差した後、前記センサー130に受光されるように、前記第1の光源121、第2の光源122、及び前記センサー130を位置させることができる。上記のように、チャンネル110の下方領域で交差した光が前記センサー130に受光されるように構成することによって、センサー130

50

のサイズを減らすことができる。

【0021】

また、前記センサー130と前記チャンネル110との間の距離(k)が大きいほどセンサー130が受光する光の強度が弱くなるので、測定の精度が低下する可能性がある。従って、マイクロ流体の種類及び光源との距離などを考慮して、距離(k)は、0.1mm～10mmにすることが好ましい。

【0022】

また、前記第1の光源121から発光した光が前記チャンネル110と会う第1の入射地点と、前記第2の光源122から発光した光が前記チャンネル110と会う第2の入射地点と、の間の距離(d)によって、前記センサー130のサイズを変えることができる。従って、測定されたマイクロ流体であることなどを考慮して、前記距離(d)は1mm～10mmにすることができ

10

【0023】

速度測定部140は、前記センサー130で受光した光の強さを利用して、流体の速度を測定することができる。

図3は、本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を通じて流体の速度測定の原理を説明するためのグラフである。

【0024】

図示されたグラフは、縦軸と並行な点線によって3つの領域に区分することができる。左側の領域は、最初にチャンネル110の内部に流体が流れないため、第1の光源121及び第2の光源122から発光された2つの光が全て屈折されずに前記センサー130に受光された状態を示す。

20

【0025】

中央の領域は、チャンネル110の内部に流体が一部の領域まで流れ、第1の光源121から発光された光は屈折されてセンサー130に受光されるが、第2の光源122から発光された光は全て屈折されずに前記センサー130に受光された状態を示す。右側の領域は、チャンネル110の内部に流体が十分に流れ、第1の光源121及び第2の光源122から発光された2つの光が全て屈折されて前記センサー130に受光された状態を示す。

【0026】

図3のグラフで確認できるように、光の強さは、第1屈折時点(第1の光源の光の屈折が開始される時点)及び第2屈折時点(第2の光源の光の屈折が開始される時点)で光の強さの変化が起きる。

30

【0027】

前記屈折時点の差(time difference)を流体が距離dを流れる時間(t)で測定することができる。

速度算出部140は、前記時間(t)と距離dを用いて、流体の速度を算出することができる。

一方、本発明の一実施例によれば、流体速度測定装置は測定された流体の速度に基づいて流体の流速を調節することができる。

40

【0028】

図4は、本発明の他の一実施例に係る流体速度測定装置を示す図面である。

図示したように、流体速度測定装置200は、チャンネル210、第1の光源221、第2の光源222、センサー230、速度算出部240、及び調節部250を含むことができる。

【0029】

前記チャンネル210には、流体が流通することができる通路が設けられている。前記流体は、マイクロ流体を含むことができ、検体に成り得る。

前記第1の光源221及び第2の光源222は、前記チャンネル210の上方領域に位置し、センサー230は、前記チャンネルの下方領域に設けられることができる。

50

【0030】

図示していないが、第1の光源221及び第2の光源222は、前記チャンネル210の下方領域に位置し、センサー230を、前記チャンネルの上方領域に設けることもできる。即ち、本発明の一実施例によれば、前記チャンネル210を基準として、第1の光源221及び第2の光源222が位置している領域と反対側の領域にセンサー230を設ければよい。

【0031】

第1の光源221及び第2の光源222は、前記チャンネル210に対して90度以外の所定の角度をなして光が入射するように位置することができる。第1の光源221及び第2の光源222から発光された光が、前記チャンネル210に対して90度をなして入射すると、光の反射や散乱などの光が広がる現象が発生して測定感度が低下する可能性がある。

10

【0032】

また、第1の光源221及び第2の光源222が相互になす角度が平行しないように位置させることができる。第1の光源221及び第2の光源222が角度180度をなすと（即ち、平行になると）、第1の光源221及び第2の光源222から発光された光を受光するためのセンサー230のサイズを大きくする必要があるため、コストが増加する。

【0033】

また、前記第1の光源221と前記第2の光源222とが前記チャンネル210に対してなす角度及び方向は、調節が可能である。

20

例えば、第1の光源221及び第2の光源222から発光されるレーザーの種類に応じて、第1の光源221及び第2の光源222の角度方向の調節が可能である。また、チップ支持（図示せず）の構造、又はチップの形状に応じて、第1の光源221及び第2の光源222の角度及び方向の調節が可能である。

【0034】

前記センサー230は、チャンネル210の下方領域に設けられて前記第1の光源221及び第2の光源222から発光された光を受光することができる。前記センサー230は、二つの光源221、222から発光された光が全て受光されるように設けることができる。即ち、本発明の一実施例による流体速度測定装置は、一つのセンサーが二つの光源の光を全て受光する構造を有することによって、コストを節減することができる。

30

【0035】

一方、本発明の一実施例によれば、前記第1の光源221及び前記第2の光源222から発光された光が、前記チャンネル210の下方領域で相互に交差された後、前記センサー230に受光されるように、前記第1の光源221、第2の光源222及び前記センサー230を配置することができる。上記のように、チャンネル210の下方領域で交差された光が、前記センサー230に受光されるようにすることによって、センサー230のサイズを減らすことができる。

【0036】

速度測定部240は、前記センサー230で受光した光の強さを利用して、流体の速度を測定することができる。流体の速度測定は、図3の説明をそのまま適用することができる。

40

調節部250は、算出された流体の速度に基づいて流れる流体の流速を調節することができる。前記調節部250は、ベントホール部251、チューブ252、バルブ253、及び制御部254を含むことができる。

【0037】

前記ベントホール部251は、前記チャンネル210の外部に接続されて前記チャンネル210の内部の空気を外部に排出することができる。

バルブ253は、前記ベントホール部251の入口部にチューブ252を介して接続され、予め設定した時間に応じて前記ベントホール部251の入口部を開閉させることができる。

50

【0038】

また、制御部254は、前記バルブ253の動作を制御することができる。例えば、制御部254は、前記算出された流体の速度に基づいて、前記バルブ253にオン（on）信号及びオフ（off）信号を印加することができる。具体的には、制御部254は、前記オン信号と前記オフ信号とが印加される時間、印加される回数、及び印加される順序などを決定することができる。特に制御部254には、前記流体の流速に応じたバルブ253の前記オン信号と前記オフ信号の印加される時間、印加される回数、及び印加される順序などがテーブル化されて格納することができる。

【0039】

一方、上記のように、前記流体の流速に応じてバルブ253の前記オン信号と前記オフ信号とが決定されると、制御部254はバルブ253を制御することができる。具体的には、制御部254は、前記オン信号と前記オフ信号とを交互にバルブ253に印加することができる。

10

【0040】

また、制御部254は、前記オン信号が印加される時間と前記オフ信号が印加される時間とが互いに異なるように設定することができる。具体的には、前記オン信号が印加される時間は、前記オフ信号が印加される信号よりも短く設定することができる。

【0041】

例えば、制御部254は、前記流体の流速が第1流速である場合には、前記オン信号を第1の時間の間バルブ253に印加することができる。また、制御部254は、前記オフ信号を第2の時間の間バルブ253に印加することができる。この時、前記第1の時間と前記第2の時間とは、上述したように、互いに異なるように形成することができる。

20

【0042】

図5は、本発明の一実施例に係る流体速度測定装置を通じて流速制御の原理を説明するためのグラフである。

t_p は、バルブの開閉時間の合計であって、単位サイクル時間を示す。 t_p ＝バルブが開く時間（ t_o ）＋バルブが閉まる時間（ t_c ）である。 v は、測定された流速を意味する。

【0043】

チャンネル210と接続されるベントホール部251が閉まると、チャンネル210の内部を流動する物質にはチャンネル210内部の空気により空気の圧力が加えられ、空気の圧力による抵抗がチャンネルによる毛細管力と同一になると、チャンネル内部の物質は移動できなくなる可能性がある。そして、時間の流れに沿って流体の粘度が変化するため、変化する流体の粘度を考慮して流速を調節することができる。

30

【0044】

図6は、 t_p が一定である時、流速と時間の関係を示し、図7は、測定された流速と流体の移動距離との関係を示す。

流速が速ければ、同じオープン時間でも移動距離が多くなるため、開く時間を減らし、閉まる時間を増加させなければならない。また、流速が速くなるほど単位時間当たりの移動距離が増えるため、開く時間を調整することによって流速を一定にしなければならない。

40

上述したように、本発明の一実施例による流体の速度測定は、光の屈折率を利用するため透明な流体にも適用可能である。

【0045】

上述した流体の速度測定及び流速制御方法は、様々なコンピュータ手段を通じて実行できるプログラム命令形態で具現されて、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されることができる。このとき、コンピュータで読み取り可能な記録媒体は、プログラム命令、データファイル、データ構造などを単独又は組み合わせて含むことができる。一方、記録媒体に記録されるプログラム命令は、本発明のために特別に設計されて構成されたものであることも、又はコンピュータソフトウェア当業者に公知されて使用可能なものであ

50

ることもできる。

【0046】

コンピュータで読み取り可能な記録媒体には、ハードディスク、フロッピーディスク、及び磁気テープのような磁気媒体 (Magnetic Media)、CD-ROM、DVDなどの光記録媒体 (Optical Media)、フロップティカルディスク (Floptical Disk) のような磁気-光媒体 (Magneto-Optical Media)、及びロム (ROM)、ラム (RAM)、フラッシュメモリなどのようなプログラム命令を格納して実行するように特別に構成されたハードウェアデバイスが含まれる。

【0047】

一方、このような記録媒体は、プログラム命令、データ構造などを指定する信号を送送する搬送波を含む光又は金属線、導波管などの伝送媒体であることもできる。

また、プログラム命令は、コンパイラによって作られるような機械語コードだけでなく、インタプリタなどを使用してコンピュータによって実行されることができ、高級言語コードを含む。上述したハードウェアデバイスは、本発明の動作を実行するために1つ以上のソフトウェアモジュールとして動作するように構成されることができ、その逆も同様である。

【0048】

上述した流体の速度測定装置は、上記説明した実施例の構成と方法とが限定されるように適用されるものではなく、前記実施例は、様々な変形が行われるように、各実施例の全部又は一部が選択的に組み合わせられて構成することもできる。

【符号の説明】

【0049】

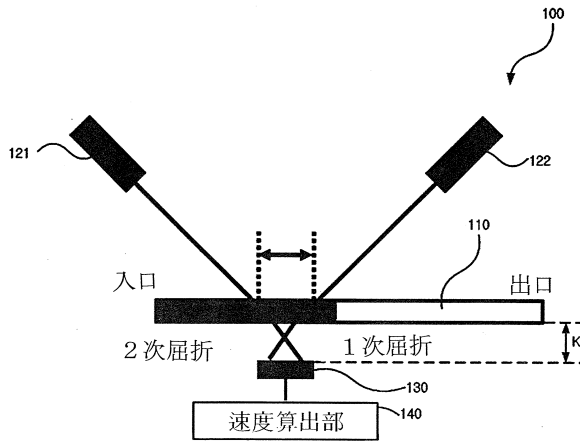
100、200	流体速度測定装置
110、210	チャンネル
121、122、221、222	光源
130、230	センサー
140、240	速度算出部
250	調節部
251	ベントホール部
252	チューブ
253	バルブ
254	制御部

10

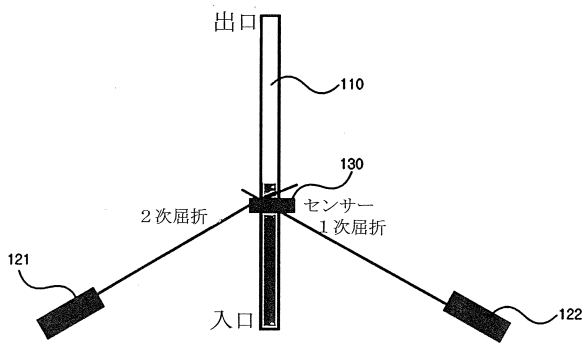
20

30

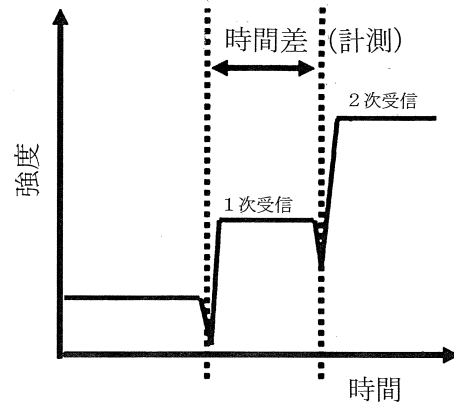
【図 1】



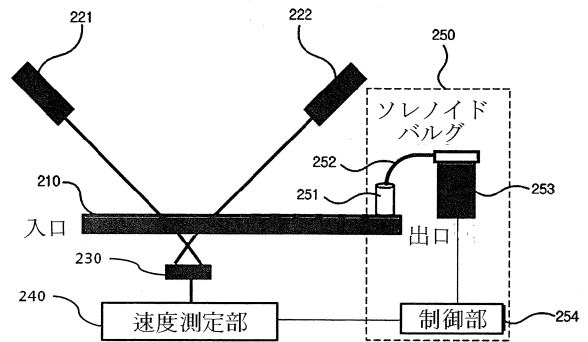
【図 2】



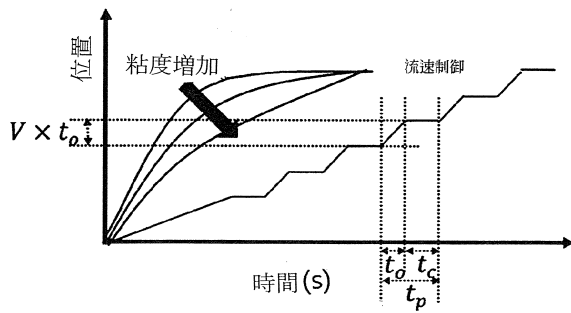
【図 3】



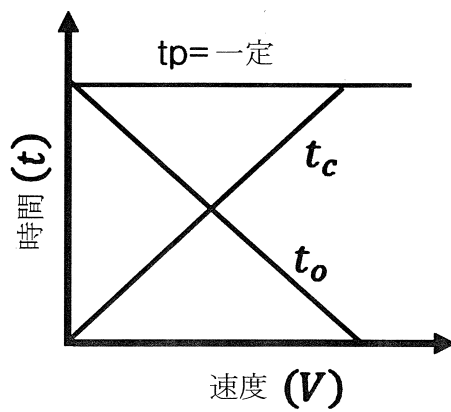
【図 4】



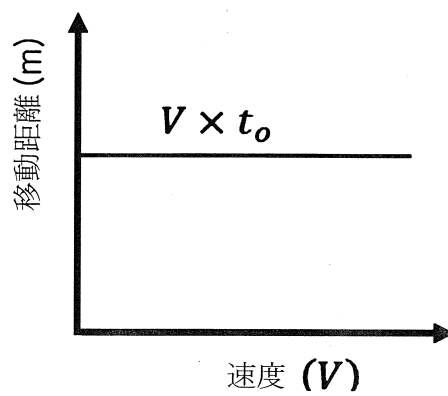
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 イ, ウン ドゥ
大韓民国 472-740 ギョンギード ナムヤンジューシ, ギョンチョンロー 1350ボン
ーギル, 34, 105-1303
- (72)発明者 ハン, セ ウーン
アメリカ合衆国 94706 カリフォルニア アルバニー, グーディング ウェイ 435 ア
パート436
- (72)発明者 キム, ジェ ホ
大韓民国 131-220, ソウル ジュンアング, マングロー, 353, C-3102
- (72)発明者 チョ, ヨン キュ
大韓民国 138-894 ソウル ソンパーグ, ソンネチョンロー 47ーギル, 38, 212
ー902
- (72)発明者 リム, ダビッド
大韓民国 135-802 ソウル ガンナムグ ソレウンロー, 8, 201-104
- (72)発明者 ジョン, ヨン フン
大韓民国 136-032 ソウル ソンブクグ, ドンソムロー 2ーギル, 55-4
- (72)発明者 ホン, スン フン
大韓民国 138-892 ソウル ソンパーグ, オリピックロー 4ーギル, 15, 6-20
5

審査官 森 雅之

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0027873 (US, A1)
韓国公開特許第10-2013-0107119 (KR, A)
特許第5523908 (JP, B2)
韓国登録特許第10-1317630 (KR, B1)
米国特許第7880133 (US, B2)
実公昭58-50273 (JP, Y2)
特開昭57-141513 (JP, A)
特開平9-281134 (JP, A)
特開2005-140756 (JP, A)
特開2009-168688 (JP, A)
特開2006-300565 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01P5