

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-203095

(P2016-203095A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.  
C02F 1/32 (2006.01)

F 1  
C02F 1/32

テーマコード(参考)  
4D037

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-87892(P2015-87892)  
(22) 出願日 平成27年4月22日(2015.4.22)

(71) 出願人 000226242  
日機装株式会社  
東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号  
(74) 代理人 100105924  
弁理士 森下 賢樹  
(72) 発明者 鳥井 信宏  
東京都東村山市野口町2-16-2 日機  
装技研株式会社内  
Fターム(参考) 4D037 AA01 AB03 BA18 BB04

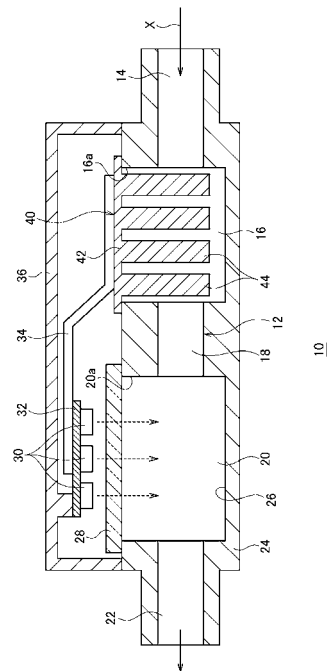
(54) 【発明の名称】 殺菌装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で殺菌能力の高い殺菌装置を提供する。

【解決手段】 殺菌装置10は、流体を流通させるための流路12と、流路12内の流体に紫外光を照射する光源30と、流路12内の流体と接触するように設けられるヒートシンク40と、光源30とヒートシンク40を熱的に接続するヒートパイプ34と、を備える。ヒートシンク40は、流路12内の流れの一部を遮るように設けられる複数の突起部44を有してもよい。流路12は、光源30からの紫外光が照射される照射室20を有してもよい。ヒートシンク40は、流路12内の照射室20より上流の位置に設けられてもよい。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

流体を流通させるための流路と、  
前記流路内の流体に紫外光を照射する光源と、  
前記流路内の流体と接触するように設けられるヒートシンクと、  
前記光源と前記ヒートシンクを熱的に接続するヒートパイプと、を備えることを特徴とする殺菌装置。

**【請求項 2】**

前記ヒートシンクは、前記流路内の流れの一部を遮るように設けられる複数の突起部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の殺菌装置。

10

**【請求項 3】**

前記流路は、前記光源からの紫外光が照射される照射室を有し、  
前記ヒートシンクは、前記流路内の前記照射室より上流の位置に設けられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の殺菌装置。

**【請求項 4】**

前記流路は、前記光源からの紫外光が照射される照射室を有し、  
前記ヒートシンクは、前記照射室内に設けられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の殺菌装置。

**【請求項 5】**

前記ヒートシンクの表面は、前記光源が発する紫外光を反射する材料で構成されることを特徴とする請求項 4 に記載の殺菌装置。

20

**【請求項 6】**

前記照射室は、前記光源からの紫外光を前記光源のある位置と異なる方向へ反射させる反射機構を有することを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれか一項に記載の殺菌装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、殺菌装置に関し、特に、流体に紫外光を照射して殺菌する装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

紫外光には殺菌能力があることが知られており、医療や食品加工の現場などでの殺菌処理に紫外光を照射する装置が用いられている。また、水などの流体に紫外光を照射することで、流体を連続的に殺菌する装置も用いられている。このような殺菌装置として、例えば、紫外光源に LED を用いたものが挙げられる（例えば、特許文献 1、2 参照）。

30

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

**【特許文献 1】**特開 2014 - 87544 号公報

**【特許文献 2】**特開 2014 - 161767 号公報

**【発明の概要】**

40

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

LED などの光源は、発光時に生じる熱の影響を受けやすいため、適切に冷却しながら用いることが望ましい。また、医療や食品加工の現場では、すでに様々な機器が導入されていることが多く、スペース等の制約を考えると、装置は小型であることが求められる。したがって、光源を冷却する手段を備えつつ、小型で殺菌能力の高い装置であることが好ましい。

**【0005】**

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その例示的な目的のひとつは、殺菌能力を向上させた小型の殺菌装置を提供することにある。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明のある態様の殺菌装置は、流体を流通させるための流路と、流路内の流体に紫外光を照射する光源と、流路内の流体と接触するように設けられるヒートシンクと、光源とヒートシンクを熱的に接続するヒートパイプと、を備える。

## 【0007】

この態様によると、流路内の流体と接触するように設けられるヒートシンクを通じて光源を冷却できる。また、流体と接触するように設けられるヒートシンクにより流路内の流体に乱れを生じさせ、紫外光の照射による殺菌能力を向上させることができる。ヒートシンクが冷却機能と乱流発生機能を兼ね備えるため、これらを別々に設ける場合と比べて装置を小型化することができる。

10

## 【0008】

ヒートシンクは、流路内の流れの一部を遮るように設けられる複数の突起部を有してもよい。

## 【0009】

流路は、光源からの紫外光が照射される照射室を有し、ヒートシンクは、流路内の照射室より上流の位置に設けられてもよい。

## 【0010】

流路は、光源からの紫外光が照射される照射室を有し、ヒートシンクは、照射室内に設けられてもよい。

20

## 【0011】

ヒートシンクの表面は、光源が発する紫外光を反射する材料で構成されてもよい。

## 【0012】

照射室は、光源からの紫外光を光源のある位置と異なる方向へ反射させる反射機構を有してもよい。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明の殺菌装置によれば、装置の殺菌能力向上および小型化を実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

30

【図1】第1の実施の形態に係る殺菌装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図2】図2(a)は、ヒートシンクの構成例を示す斜視図であり、図2(b)は、上面図である。

【図3】図3(a)は、ヒートシンクの別の構成例を示す斜視図であり、図3(b)は、上面図である。

【図4】変形例に係る照射室の構成を概略的に示す断面図である。

【図5】別の変形例に係る照射室の構成を概略的に示す断面図である。

【図6】さらに別の変形例に係る照射室の構成を概略的に示す断面図である。

【図7】第2の実施の形態に係る殺菌装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図8】第2の実施の形態に係る殺菌装置の構成を概略的に示す断面図である。

40

## 【発明を実施するための形態】

## 【0015】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。なお、説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を適宜省略する。

## 【0016】

## (第1の実施の形態)

図1は、実施の形態に係る殺菌装置10の構成を概略的に示す図である。殺菌装置10は、流路12と、流路12内の流体に紫外光を照射する光源30と、流路12内の流体と接触するように設けられるヒートシンク40と、光源30とヒートシンク40を熱的に接続するヒートパイプ34とを備える。殺菌装置10は、流路12を通る水などの流体に紫

50

外光を照射して殺菌処理をする。

【0017】

流路12は、入口14と、水冷室16と、接続路18と、照射室20と、出口22を有する。流路12は、筐体24に設けられ、壁面26により区画される。筐体24は、金属材料や樹脂材料で構成される。壁面26は、紫外光に対する耐久性が高く、紫外光の反射率の高い部材で構成される。壁面26は、例えば、アルミニウム(Al)や、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)などのフッ素系樹脂で構成される。特に、光源30からの紫外光が直接照射される照射室20の壁面にこのような材料を用いることが望ましい。

【0018】

照射室20は、光源30からの紫外光を流体に照射するための空間であり、流路12の他の部分よりも通水断面積が大きくなるように形成されている。照射室20の開口部20aには、光源30からの紫外光を透過させるための照射窓28が設けられる。照射窓28は、例えば、石英(SiO<sub>2</sub>)やサファイア(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、非晶質のフッ素系樹脂などの紫外光の透過率の高い部材で構成される。

10

【0019】

水冷室16は、ヒートシンク40が設けられる空間であり、ヒートシンク40が収容できるように流路12の他の部分より通水断面積が大きくなるように形成されている。水冷室16の開口部16aは、ヒートシンク40の基部42により塞がれている。ヒートシンク40は、基部42から延びる複数の突起部44を有し、複数の突起部44が水冷室16を通る流体の流れの一部を遮るようにして水冷室16に収容される。ヒートシンク40は、流れの一部を遮ることで乱流を発生させる。

20

【0020】

水冷室16は、照射室20よりも入口14の近くに設けられる。言い換えれば、水冷室16は、照射室20の上流側に設けられる。水冷室16を上流に設けることで、水冷室16で乱流を発生させ、乱流を含む流体を照射室20に供給する。これにより、照射室20における殺菌能力を向上させる。

【0021】

接続路18は、水冷室16と照射室20の間に設けられる。接続路18は、水冷室16や照射室20よりも通水断面積が小さくなるように形成されている。接続路18は、流路12の流れに沿った方向Xの長さが水冷室16や照射室20よりも短くなるように形成されることが好ましい。接続路18を短くすることで、水冷室16で発生させた乱流が維持された流体を照射室20に供給できる。

30

【0022】

光源30は、照射窓28を挟んで照射室20に対向する位置に設けられ、照射室20に向けて紫外光を発する向きで配置される。光源30は、紫外光を発するLED(Light Emitting Diode)であり、その中心波長またはピーク波長が約200nm~300nmの紫外領域に含まれるLEDである。光源30は、殺菌効率の高い波長である260nm付近の紫外光を発するものを用いることが好ましい。このような紫外光LEDとして、例えば、窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)を用いたものが知られている。

【0023】

光源30は、所望の光量を得るために複数設けられる。複数の光源30は、基板32に固定されており、基板32を通じて駆動に必要な電力の供給を受ける。光源30は、発光時に生じる熱を基板32を通じて放熱する。基板32は、ヒートパイプ34と熱的に接続される。ヒートパイプ34は、接続路18に沿って延びており、その一端が基板32に接続され、他端がヒートシンク40の基部42に接続される。光源30、基板32およびヒートパイプ34は、カバー36の内部に収容される。基板32は、カバー36に固定されている。

40

【0024】

図2(a)は、ヒートシンク40の構成例を示す斜視図であり、図2(b)は、その上面図である。ヒートシンク40は、平板形状を有する基部42と、基部42の主面に直交

50

する方向に延びる複数の突起部 44 とを有する。突起部 44 は、柱状部材であり、例えば、図示されるような円柱形状を有する。突起部 44 は、流体が流れる方向 X と直交または交差する方向に延在している。複数の突起部 44 は、流体が流れる方向 X に間隔を空けて並んでおり、例えば、四方格子状または六方格子状に配置される。これにより、水冷室 16 を通過する流体が入口 14 から接続路 18 に向かって直線的に流れるのを防ぎ、複数の突起部 44 に流体が当たって乱流が発生するようにする。

【0025】

図 3 (a) は、ヒートシンク 40 の別の構成例を示す斜視図であり、図 3 (b) は、その上面図である。この構成例では、複数の突起部 44 が角柱形状を有する。突起部 44 は、延在方向に直交する断面が長方形であり、流体の流れる方向 X の幅  $w_1$  よりも流れる方向 X と交差する方向の幅  $w_2$  が長い形状を有している。流れの方向 X に交差する方向の幅  $w_2$  を長くすることで、複数の突起部 44 により流体が遮られて乱流が発生しやすくなるようにする。

10

【0026】

なお、ヒートシンク 40 に設けられる複数の突起部 44 の形状、大きさ、配置の間隔などについては、殺菌対象となる流体の設計流量や水冷室 16 の容積などに応じて、適宜設定することが望ましい。これにより、水冷室 16 を通過する流体に乱流を効果的に生じさせることができる。

【0027】

以上の構成により、殺菌装置 10 は、入口 14 から入って水冷室 16 を通過する流体に乱流を生じさせた後、照射室 20 を通過する乱流を含む流体に紫外光を照射して殺菌し、処理後の流体を出口 22 から出力する。照射室 20 に紫外光を照射する光源 30 は、ヒートパイプ 34 およびヒートシンク 40 を介して、水冷室 16 を通過する流体により冷却される。

20

【0028】

本実施の形態によれば、ヒートシンク 40 が光源 30 を冷却する機能と流体に乱流を生じさせる機能を兼ね備えるため、これらを別々に設ける場合と比べて装置を小型化することができる。また、光源 30 を水冷することができるため、光源 30 の放熱効率を高めて光源 30 の寿命を長くできる。さらに、乱流を発生させることで、流路 12 を流れる流体の透明度が低い場合であっても流路 12 を流れる流体の全体に対して紫外光を照射することができ、流体を効果的に殺菌することができる。

30

【0029】

(変形例 1)

図 4 は、変形例に係る照射室 20 の構成を概略的に示す断面図である。本変形例は、照射室 20 の壁面 26 に紫外光を散乱させるための反射機構 50 が設けられる点で上述の実施の形態と異なる。反射機構 50 は、光源 30 からの紫外光を光源 30 のある位置と異なる方向へ反射させるための構造である。本変形例に係る反射機構 50 は、壁面 26 に形成される微細な凹凸構造により形成され、その凹凸構造の表面には紫外光の反射率が高い部材が用いられる。本変形例によれば、反射機構 50 を設けることにより、照射室 20 における紫外光強度を高めて殺菌能力を向上させることができる。

40

【0030】

(変形例 2)

図 5 は、別の変形例に係る照射室 20 の構成を概略的に示す断面図である。本変形例は、照射室 20 の壁面 26 が半球状に構成される反射機構 52 を有する点で上述の実施の形態と異なる。反射機構 52 は、半球面で構成される壁面 26 を有し、光源 30 からの紫外光を球面で反射させることにより光源 30 のある位置と異なる方向へ反射させる。本変形例によれば、反射機構 52 を設けることにより、照射室 20 における紫外光強度を高めて殺菌能力を向上させることができる。

【0031】

(変形例 3)

50

図6は、さらに別の变形例に係る照射室20の構成を概略的に示す断面図である。本变形例は、照射室20の壁面26が全球状に構成される反射機構54を有する点で上述の実施の形態と異なる。反射機構54は、球面で構成される壁面26を有し、光源30からの紫外光を球面で反射させて光源30のある位置と異なる方向へ反射させる。また、半球状ではなく全球状に壁面26を構成することで、反射光を再度反射させる場合においても光源30のある位置と異なる方向へ紫外光を向かわせることができる。このような反射機構54を設けることにより、照射室20の紫外光強度をさらに高めて殺菌能力をより一層向上させることができる。

#### 【0032】

(第2の実施の形態)

図7および図8は、第2の実施の形態に係る殺菌装置110の構成を概略的に示す断面図であり、図8は、図7のA-A線断面を示す。殺菌装置110は、紫外光が照射される照射室120の内部にヒートシンク140が収容される点で上述の第1の実施の形態と相違する。以下、第1の実施の形態との相違点を中心に説明する。

#### 【0033】

殺菌装置110は、流路112と、流路112内の流体に紫外光を照射する光源130と、流路112内の流体と接触するように設けられるヒートシンク140と、光源130とヒートシンク140を熱的に接続するヒートパイプ134とを備える。流路112は、入口114と、照射室120と、出口122を有する。流路112は、筐体124により区画される。

#### 【0034】

照射室120には、第1開口部120aと第2開口部120bが設けられる。第1開口部120aには照射窓128が設けられ、第2開口部120bにはヒートシンク140が設けられる。第2開口部120bは、ヒートシンク140の基部142により塞がれている。本実施の形態において、第1開口部120aと第2開口部120bは、照射室120を挟んで対応する位置に設けられる。なお、变形例では、第1開口部120aと第2開口部120bが互いに90度ずれた位置に配置されてもよい。

#### 【0035】

光源130は、照射窓128を挟んで照射室120に対向する位置に設けられる。光源130は、基板132に固定され、光源130および基板132は、カバー136の内部に収容される。光源130は、照射室120向かって紫外光を照射するとともに、照射窓128に対向するヒートシンク140の突起部144に向けて紫外光を照射する。光源130からの紫外光は突起部144の表面で反射して散乱される。

#### 【0036】

ヒートシンク140は、複数の突起部144が照射室120を通過する流体の流れの一部を遮るように設けられる。ヒートシンク140の基部142および突起部144の表面には、紫外光の反射率が高い部材が設けられる。例えば、ヒートシンク140の表面には、アルミ蒸着処理やフッ素系樹脂によるコーティング処理が施される。これにより、ヒートシンク140に入射する紫外光を効果的に散乱させて照射室120の紫外光強度を高めることができる。

#### 【0037】

ヒートパイプ134は、光源130が実装される基板132と、ヒートシンク140の基部142とを接続するように設けられる。本実施の形態では、光源130とヒートシンク140が照射室120を挟んで対向する位置に設けられるため、ヒートパイプ134は、図8に示すように、照射室120を囲むようにコ字型に延びる。

#### 【0038】

以上の構成により、殺菌装置110は、入口114から入って照射室120を通過する流体に乱流を生じさせつつ、照射室120を通過する乱流を含む流体に紫外光を照射して殺菌し、処理後の流体を出口122から出力する。照射室120に紫外光を照射する光源130は、ヒートパイプ134およびヒートシンク140を介して、照射室120を通過

10

20

30

40

50

する流体により冷却される。したがって、本実施の形態においても上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0039】

また、本実施の形態によれば、紫外光が照射される照射室120の内部にヒートシンク140が収容されるため、上述の実施の形態のように水冷室16を別途設ける場合と比べて、装置をより小型化することができる。また、ヒートシンク140が反射機構として機能するため、照射室120の紫外光強度を高めてより効率的に殺菌処理をすることができる。

【0040】

以上、本発明を実施例にもとづいて説明した。本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の設計変更が可能であり、様々な変形例が可能であること、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは、当業者に理解されるところである。

10

【0041】

上述の実施の形態に係る殺菌装置は、流体に紫外光を照射して殺菌処理を施すための装置として説明した。変形例においては、紫外光の照射により流体に含まれる有機物を分解させる浄化処理に本殺菌装置を用いてもよい。

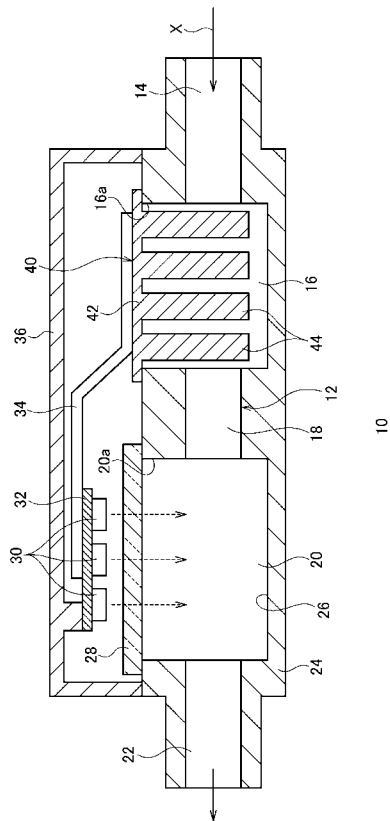
【符号の説明】

【0042】

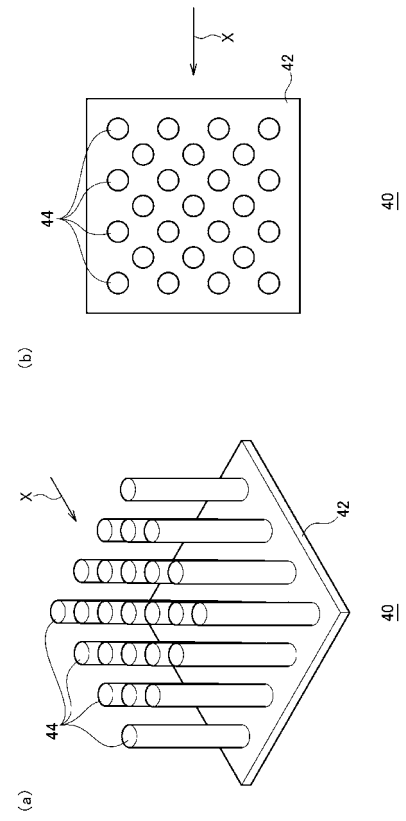
10, 110...殺菌装置、12, 112...流路、20, 120...照射室、30, 130...光源、34, 134...ヒートパイプ、40, 140...ヒートシンク、44, 144...突起部、50, 52, 54...反射機構。

20

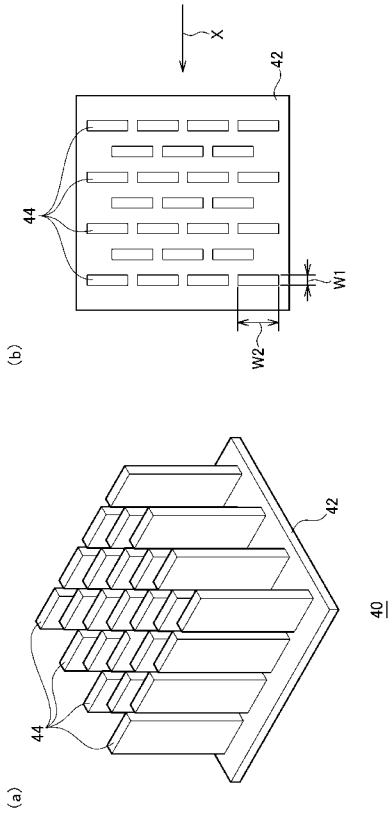
【図1】



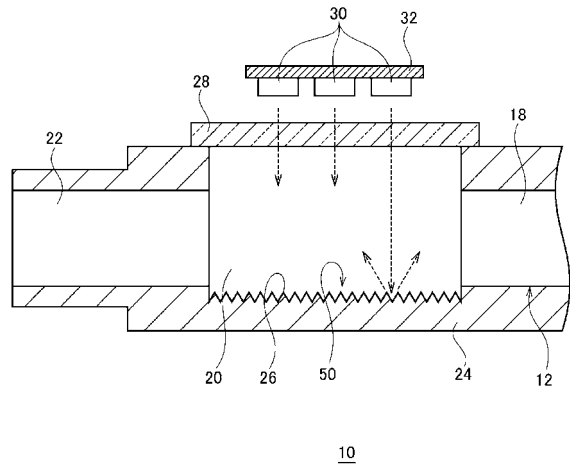
【図2】



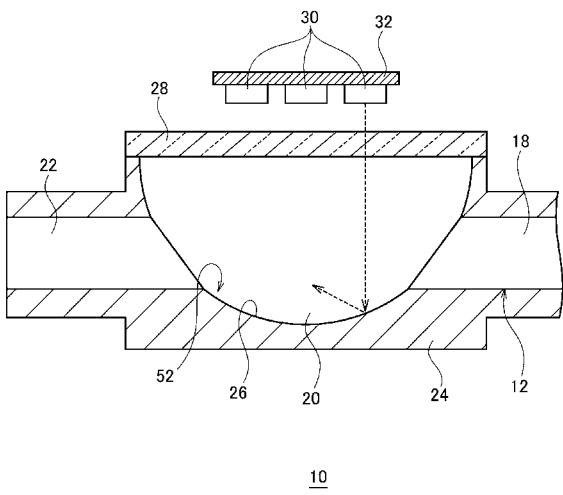
【 図 3 】



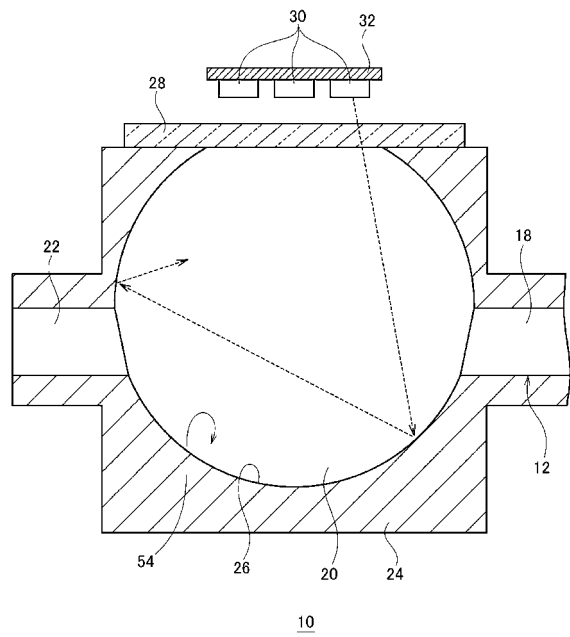
【 図 4 】



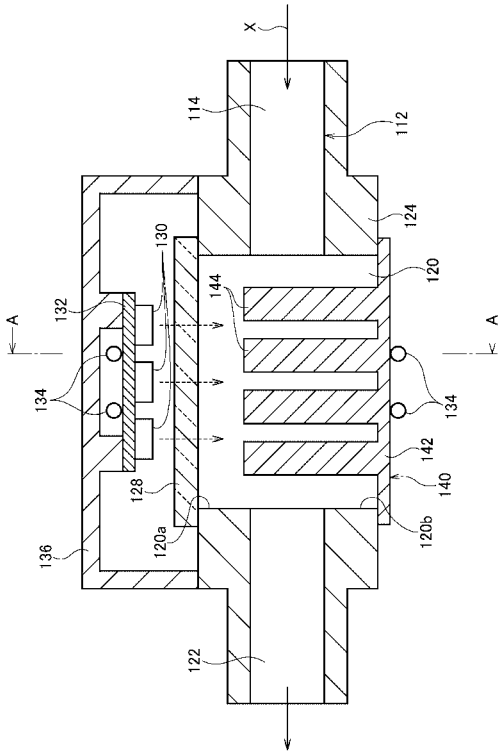
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

