

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2016-530995
(P2016-530995A)

(43) 公表日 平成28年10月6日(2016.10.6)

(51) Int.Cl.
C O 2 F 1/32 (2006.01)

F I
C O 2 F 1/32

テーマコード (参考)
4 D O 3 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-536348 (P2016-536348)	(71) 出願人	510034719
(86) (22) 出願日	平成26年8月18日 (2014. 8. 18)		ハイドロフoton, インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成28年2月17日 (2016. 2. 17)		アメリカ合衆国メイン州04614, ブルー・ヒル, ピー・オー・ボックス・675, ルート・172
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/051458	(74) 代理人	100087642
(87) 国際公開番号	W02015/026710		弁理士 古谷 聡
(87) 国際公開日	平成27年2月26日 (2015. 2. 26)	(74) 代理人	100082946
(31) 優先権主張番号	61/868, 235		弁理士 大西 昭広
(32) 優先日	平成25年8月21日 (2013. 8. 21)	(74) 代理人	100121061
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 西山 清春
(31) 優先権主張番号	61/922, 172	(74) 代理人	100195693
(32) 優先日	平成25年12月31日 (2013. 12. 31)		弁理士 細井 玲
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/987, 194		
(32) 優先日	平成26年5月1日 (2014. 5. 1)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 1つ又は複数の低出力UV光源を用いた可搬式浄水装置

(57) 【要約】

浄水装置は、1バッチとして所与の量の流体を収容する増幅チャンバ内で又は任意の所与の時間においてチャンバを流れる際に動作する1つ又は複数の殺菌性UV光源(16)を含む。増幅チャンバ(12)は高反射性内面(14)を有し、当該高反射性内面は、その高反射性内面に到達する殺菌性UV光を同時に及び実質的に全方向に流体の中を通過して戻るように向け直す。電源は、所与の量の流体を浄化するために必要な全UVエネルギーの一部を増幅チャンバ内に収容された流体に供給するために1つ又は複数のUV光源を駆動する。増幅チャンバは、高反射性内面に到達するUV光を流体へ戻るように繰り返し向け直して、流体の浄化に必要な線量を供給する。

【選択図】 図1

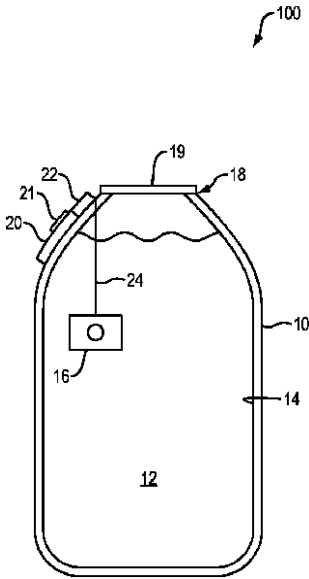


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

増幅チャンバに収容された所与の量の流体に殺菌性 UV 光を供給する 1 つ又は複数の紫外線 (UV) 光源と、

前記所与の量の流体を浄化するために必要な全 UV エネルギーの一部を流体に供給するために前記 1 つ又は複数の UV 光源を駆動する電源とを含み、

前記増幅チャンバが高反射性内面を有し、前記高反射性内面が、その高反射性内面に到達する UV 光を実質的に全方向に流体を通り抜けるように向け直して、流体を浄化するのに必要な UV 光の線量を流体に供給する、浄化装置。

【請求項 2】

前記 1 つ又は複数の UV 光源が、UV・LED 又は UV ランプの一方である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記増幅チャンバに収容された前記所与の量の流体が、1 バッチの流体であり、流体が所与の量の時間にわたって前記増幅チャンバの中を流れる、又は流体が所与の流速で前記増幅チャンバの中を流れる、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記 1 つ又は複数の光源は、前記増幅チャンバ内に吊されるか、チャンバ壁に取り付けられるか、前記チャンバ壁の 1 つ又は複数の UV 透過ウィンドウに対応する位置において前記チャンバ壁の背後に設けられるか、前記チャンバ壁に埋め込まれるか、前記チャンバの内部の長さに沿って延在するか、又はそれらの任意の組み合わせである、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

流体が前記増幅チャンバに出入りする、前記増幅チャンバの開口を更に含み、前記 1 つ又は複数の UV 光源が前記開口を介して前記チャンバ内へ吊されている、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記電源が、ミリワットの出力で UV 光を生成するように前記 1 つ又は複数の UV 光源を駆動する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記高反射性内面が、しわくちゃにされるか、一様でないか、又は双方である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

前記増幅チャンバが、フレキシブルな袋体内に包含される、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記袋体を使い捨てできる、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記増幅チャンバを含むウェアラブルな袋体を更に含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

UV 光の強度を測定する 1 つ又は複数の UV センサを、前記増幅チャンバ内に更に含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

1 つ又は複数の UV・LED が、第 1 のモードで UV 光を生成し、第 2 のモードで UV 光の強度を測定するように動作する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 13】

前記チャンバの中を流れる流体の経路を提供する 1 つ又は複数の管を、前記増幅チャンバ内に更に含み、前記管は、UV 光に透過性であり且つ流体と同様の光学密度または屈折率を有する材料からなる、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 14】

前記増幅チャンバが、前記管を流れる流体と同じ流体または前記管を流れる流体と同様

10

20

30

40

50

の屈折率を有する流体のリザーバを含み、前記管が前記リザーバの中を通過して延在する、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記高反射性内面が、前記増幅チャンバに適合する挿入物上に含まれる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 16】

前記挿入物が、
しぼんだ状態で開口を通過して前記チャンバへ供給されて前記チャンバ内で膨張する膨張可能な袋体、

開口を通過して前記チャンバへ供給されて前記チャンバ内で伸びる螺旋状に巻かれたシート、又は

1 つ又は複数の着脱可能な端部キャップを通じて前記チャンバへ供給されるシートである、請求項 15 に記載の装置。

【請求項 17】

1 つ又は複数の端部キャップが、反射性内面を備える端部キャップ挿入物を含む、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

殺菌性 UV 光に対する高反射性内面の反射率が、60% に等しいか又は 60% を上回る、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 19】

流体の入口と出口用の、増幅チャンバの開口と、
前記開口用のカバーと、
前記増幅チャンバに収容された流体をユーザが断続的に取り出すためのバルブ制御された出口とを更に含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 20】

前記一部が、30% に等しいか又は 30% 未満である、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 21】

流体を浄化する方法であって、
殺菌性紫外線（UV）光に関して反射性である高反射性内面を含む増幅チャンバに 1 バッチとして所与の量の流体を供給する、又は前記増幅チャンバの中に所与の量の流体を流し、

前記チャンバ内の流体に対して、前記所与の量の流体を浄化するのに必要な UV エネルギーの一部に対応する出力で殺菌性 UV 光を供給し、

流体を浄化するのに必要な線量の UV 光を流体に供給するために、前記高反射性内面に到達する UV 光を、前記増幅チャンバの高反射性内面によって同時に及び本質的に全方向に流体へ繰り返し向け直すことを含む、方法。

【請求項 22】

前記チャンバを包含する袋体を交換することにより、前記高反射性内面を交換することを更に含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

前記高反射性内面が、殺菌性 UV 光に対して 60% に等しいか又は 60% を上回る反射率を有し、前記一部が、30% に等しいか又は 30% 未満である、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 24】

前記増幅チャンバを取り外す、清浄化する、及び交換することを更に含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 25】

前記高反射性内面を挿入物として前記増幅チャンバに提供することを更に含む、請求項 21 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は概して、可搬式浄水装置に関し、より具体的には殺菌有効範囲の紫外線光を利用する可搬式浄水装置に関する。

【0002】

関連出願に対する相互参照

本出願は、以下の米国特許仮出願に関連する。即ち、Miles Maidenにより2013年8月21日に出願され、PORTABLE WATER PURIFICATION SYSTEM USING ONE OR MORE LOW OUTPUT POWER UV LIGHT SOURCESと題する米国特許仮出願第61/868235号、Miles Maidenにより2013年12月31日に出願され、PORTABLE WATER PURIFICATION SYSTEM USING ONE OR MORE LOW OUTPUT POWER UV LIGHT SOURCES AND UV SENSORSと題する米国特許仮出願第61/922172号、及びMiles Maidenにより2014年5月1日に出願され、FLOW-THROUGH UV WATER PURIFICATION SYSTEM WITH HIGHLY REFLECTIVE INSERTと題する米国特許仮出願第61/987194号であり、それらの全ては、参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0003】

背景情報

殺菌性紫外線（UV）光、即ち殺菌有効範囲のUV光を用いて少量の又は数バッチの水を消毒する可搬式浄水装置はよく知られており、非常に人気がある。米国特許第5900212号、米国特許第7641790号、及び米国特許第8226831号は、係る装置の例である。袋体、ボトルなどに入れられた水に対してUVC光を供給するUVランプ又はUV・LEDを用いる装置は、良好に機能する。しかしながら、水の中でUVC光を発生するように動作しているUVランプは、比較的非効率的であり、この場合、出力はUVランプに供給されている入力電力の約30%である。UVC光を発生するように動作する、現時点で利用可能なUVC・LEDは、さらにいっそう非効率的であり、この場合、出力は、UV・LEDに供給されている入力電力の約2%である。従って、UVランプ及びUV・LEDを使用する浄水装置には、所望量の水を浄化するのに必要な線量を発生するためにランプ及びLEDを駆動するための比較的高い入力電力、即ちランプ及びLEDにより生成される実際の出力よりも5～50倍大きい入力電力が供給されなければならない。

【0004】

例えば、電源は、外部電源コンセント、バッテリー、太陽光発電ストリップ、光起電性繊維（布、織物）など、及び／又はそれらの様々な組み合わせとすることができる。可搬式浄水装置は、キャンプする人、ハイカー、旅行者、及び／又は交換用バッテリーが手に入らない及び／又は電気・ガス・水道が制限されている又は利用できない地域に居住する人々により使用され得る。従って、バッテリーを消耗させることを避けるために及び／又はより大きい太陽光発電を必要とすることを避けるためになど、入力電力の不足に起因した装置の停止時間を最小限にするために、必要な電力という観点からより効率的に動作する可搬式浄水装置を提供することが望ましい。また、より効率的な装置は、ユーザが交換用バッテリーを携行する又は交換用バッテリーの場所を見つけようとする必要性を低減する、及び／又は必要な能力をより少なくすることによって太陽光発電装置のコスト及び複雑性を低減する。また、より効率的な装置によって、必要なUV光源の数はより少なくなり又は必要なUV光源はより小さくなり、それによって装置のコストも更に低減される。

【0005】

発明の概要

可搬式浄水装置は、殺菌性UV光を生成し且つ増幅チャンバに1バッチとして収容された所与の量の流体に当該UV光を供給する1つ又は複数のUV光源を含む。増幅チャンバは反射性内面を有し、当該反射性内面は、その反射性内面に到達するUV光を同時に及び実質的に全方向に1バッチの流体の中を返すように向け直す。電源は、所与の量の

流体を浄化するために必要な全UVエネルギーの少量を1バッチの流体に供給するために1つ又は複数のUV光源を駆動し、増幅チャンバは、反射性内面に到達するUV光を1バッチの流体へ戻るように繰り返し向け直して、流体の浄化を容易にする。

【0006】

本発明の以下の説明は、添付図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明に従って構成された装置の断面図である。

【図2】本発明に従って構成された装置の代替構成の断面図である。

【図3】本発明に従って構成された装置の代替構成の断面図である。

【図4】図1～図3の装置の動作に関する流れ図である。

【図5】本発明に従って構成された装置の代替構成の断面図である。

【図6】本発明に従って構成された装置の代替構成の断面図である。

【図7】本発明に従って構成された装置の代替構成の断面図である。

【図8A】図1～図3における装置のUV光源の代替構成の断面図である。

【図8B】図1～図3における装置のUV光源の代替構成の断面図である。

【図9】本発明に従って構成された装置の代替の流水式構成の断面図である。

【図10】本発明に従って構成された装置の代替の流水式構成の断面図である。

【図11】図1～図3及び図5～図7の装置に含まれ得る着脱可能な袋体の断面図である。

。

【図12】図1～図3及び図5～図7の装置に含まれ得る着脱可能な袋体の断面図である。

。

【図13】高反射性挿入物を備える流水式構成の断面図である。

【図14】着脱可能な端部キャップを備える図13の構成を示す図である。

【図15】膨張可能な挿入物を備える図13の構成を示す図である。

【図16】着脱可能な反射チャンバを備える流水式構成を示す図である。

【0008】

例示的な実施形態の詳細な説明

さて、図1を参照すると、装置（システム）100は、浄化されるべき流体を受容するための増幅チャンバ12を有する袋体10を含む。増幅チャンバ12は、殺菌性UV光に関して高反射性である内面14を有する。増幅チャンバ12は更に、流体が増幅チャンバに入るための入口、及び流体が増幅チャンバから出るための出口の双方に使える開口18を有する。必ずしも備える必要は無いけれども、UV反射性内面19を備えることができるカバーは好適には、殺菌性UV光を発生するために1つ又は複数のUV光源16を動作させる前に開口18を閉じて、1バッチとして流体を密封する。電源20が1つ又は複数のUV光源16を駆動して、増幅チャンバに収容された1バッチの量の流体を浄化するために必要な全UVエネルギーの少量を、増幅チャンバに収容された1バッチの流体に供給する。増幅チャンバ12の高反射性内面14は、その内面に到達するUV光を同時に及び本質的に全方向に流体を通り抜けて戻るように繰り返し向け直し、収容された流体の浄化をもたらす。

【0009】

例えば、高反射性内面14は、殺菌性UV光に対して約98%の反射率を有する磨き上げられたアルミニウムから作成され得る。殺菌性UV光に対して、60%又は約60%、及び好適には70%又は約70%の反射率を有する任意の材料が、高反射性内面14に利用され得る。

【0010】

装置100は、1つ又は複数のUV光源をオンにするための、ユーザにより操作されるスイッチ21又は水センサによりイネーブル／付勢されるスイッチ（図示せず）を含むことができる。ユーザにより操作されるスイッチ21は、図面に示されたように電源20に位置することができるか、或いはカバー19に又は袋体10に位置することができる。代

10

20

30

40

50

案として、カバー 19 はスイッチとして働くことができ、そのため、電源 20 を 1 つ又は複数の UV 光源 16 に接続する回路が、当該カバーが開口 18 を閉じるように所定位置にある際に完成する。必要に応じて、タイマー 22 を利用して、1 つ又は複数の UV 光源 16 がオンされてから所定時間後に当該 UV 光源 16 をオフにしてもよい。

【0011】

1 つ又は複数の UV 光源 16 は、UV 光をチャンバ内に収容された流体に送るだけでなく、反射性内面 14 により本質的に全方向から同時に流体を通り抜けて繰り返し向け直される UV 光を阻止することを最小限にするように増幅チャンバ 12 内に配置される。以下で詳述されるように、装置 100 は、1 つ又は複数の UV 光源 16 を駆動して、増幅チャンバに収容された所与の量の流体を浄化するのに必要な全 UV エネルギーの少量のみを生成する。増幅チャンバ 12 は、反射性内面 14 に到達する UV 光を 1 バッチの流体内へ戻るように繰り返し向け直すことにより、流体の浄化を容易にする。従って、装置 100 の電源 20 は、対応する少量の入力電力を生成するだけで十分であり及び／又は 1 バッチの流体が例えば従来の袋体チャンバに収容されている場合に必要とされたものよりも短い時間期間だけ動作するだけで十分である。

【0012】

図 1 に示されたように、1 つ又は複数の UV 光源 16 は、チャンバ 18 に収容された流体へと広がり且つ反射性内面 14 に対する光路の阻止を本質的に最小限するように、増幅チャンバ 12 内の所望位置に、本質的には増幅チャンバの中心に吊される。1 つ又は複数の UV 光源 16 は、永久的にチャンバ 12 内に配置されることができ、例えば電源 20 に接続するために壁を貫通して延びるコード 24 によりチャンバ壁から吊され得る。代わりに、1 つ又は複数の UV 光源 16 は、1 バッチの流体を浄化するためにチャンバ 12 内に配置され、その後チャンバから取り除かれてもよい。

【0013】

図 2 に示されるように、1 つ又は複数の UV 光源 16 は、カバー 19 の再び密閉できる通路 26 を通って、又は代案としてチャンバ壁の再び密閉できる通路（図示せず）を通してチャンバ 12 に設けられ得る。1 つ又は複数の UV 光源 16 が着脱可能である場合、流体レベルセンサ（図示せず）が安全上の理由で装置に含められ、1 つ又は複数の UV 光源 16 が流体内に沈められていない限り、当該 UV 光源 16 がオンされない又はオン状態を続けないことを保証することができる。

【0014】

一般に、UV ランプ及び UV C・LED はそれぞれ、約 30 % 及び 2 % の推定効率を有する。従って、UV ランプは、流体に必要とされる出力の約 3.3 倍の入力電力により駆動されなければならないが、UV・LED は、必要な出力の約 50 倍の入力電力を供給される必要がある。

【0015】

1 バッチの流体を浄化するために必要な UV エネルギーは、 $15 \text{ mJ} / \text{cm}^2 \sim 50 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の範囲内である。NSF (National Sanitation Foundation) は、微生物学的浄水に必要な線量を $40 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ として規定している。一例として、従来の袋体（即ち、増幅チャンバ 12 を備えていない袋体）に保持された 1 リットルの水に対する、UV ランプにより提供される約 $50 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の UV エネルギーの浄化線量は、水の何らかの攪拌を前提として、UV ランプが水に対して約 153 ジュール又は 1.7 W を 90 秒間加えることを必要とする。UV ランプに供給される入力電力が、上述した 30 % の効率とすれば、5 W で 90 秒間である。照射後の流体の試験では、流体に 99 % をはるかに上回って細菌が無かったことを確認している。90 秒間にわたって 1.25 W の入力電力により駆動される 2 つの UV-C・LED は、約 2 ジュール又は 0.02 W を 90 秒にわたって 1 リットルの水に加えるだけである。従って、このように駆動される 2 つの UV-C・LED は、従来の袋体に収容された 1 リットルの水を浄化するのに必要な線量の UV 光を供給することができない。言及された入力電力レベルで必要な線量を供給するために、及び 2 % の推定効率に基づいて、従来の袋体において動作する UV・LED を駆動するため

の入力電力は、約 85 W である。

【0016】

しかしながら、装置 100 を用いることによって、反射表面に到達する UV 光を、水を通り抜けて戻るように繰り返し向け直す高反射性内面 14 を有する増幅チャンバ内で動作する 2 つの UV-C・LED は、1.25 W の入力電力により 90 秒間駆動されて、1 リットルの水を首尾よく浄化することができる。照射された水が、従来の袋体に収容された水に 153 ジュールを供給する UV ランプにより達成されたものと本質的に同じレベルの浄化を達成していることが、試験により明らかになった。従って、装置 100 を用いることにより、2 つの UV・LED は、増幅チャンバ 12 に収容されている 1 リットルの水に対して、従来の袋体に保持された 1 リットルの水に UV ランプにより加えられる出力の約 1.3 % を加え、それにも関わらず装置 100 は、収容された水を $50 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ の UV エネルギーに関連した浄化レベルまで処理する。このように、装置 100 は、従来の袋体において 1 つ又は複数の UV 光源 16 を駆動するのに必要な入力電力のほんの約 2.5 %、及び従来の袋体において所望の浄化に必要な UV エネルギーのほんの約 1.3 % でもって、所望の浄化をもたらす。

10

【0017】

装置 100 は、増幅チャンバ 12 内に 1 バッチとして保持された 1 リットルの水を浄化するために、1 リットルの水に約 20 mW を 90 秒～120 秒にわたって加えるように 1 つ又は複数の UV 光源 16 を動作させることができる。このように、装置 100 は、少ない数の UV・LED、例えば 1 つ又は 2 つの UC-C・LED でもって効率的に動作することができ、この場合、電源 20 は、ミリワットの小さい数（例えば、50 mW）の入力電力を供給して UV・LED を駆動する。代案として、装置 100 は、同様に低減された出力で UV ランプを動作させることができ、この場合、電源 20 は同様に、ミリワット又は小さい数のワット（例えば、10 W）の入力電力を UV ランプに供給する。

20

【0018】

装置 100 は、増幅チャンバに収容された所与の量の流体を浄化するために必要とされる全 UV エネルギーの一部を増幅チャンバ 12 内の流体に供給するために、1 つ又は複数の UV 光源 16 を駆動する。当該一部は、高反射性内面 14 の反射率に依存して、30 % 又は 30 % 未満とすることができる。高反射性内面 14 が殺菌性 UV 光に対して 98 % 又は約 98 % の反射率を有する磨き上げられたアルミニウムである例において、当該一部は、1 % 又は約 1 % である。70 % に近づくことができる反射率を有する別の材料またはそれほど磨き上げられていないアルミニウムの表面を用いると、当該一部は 30 % に近づくかもしれない。

30

【0019】

このように低減された入力電力で動作することができる装置 100 は、太陽光発電を用いて効率的に動作することができる。ここで、図 3 及び図 4 も参照すると、電源 20 は、1 つ又は複数の太陽光発電ストリップ、又は図示されたような光起電性繊維（布、織物）28 からなることができる。太陽光発電ストリップ又は光起電性繊維は、袋体 10 を保持するバックパック 200 へ組み込まれ得る。バックパック 200 へ組み込まれた袋体 10 は、ユーザが浄化された流体を断続的に取り出すことができるように、増幅チャンバ 12 からのバルブ制御された出口 202 を提供する。従って、ユーザは、既知の方法でライン 204 及びバルブ 206 を通じて、浄化された流体を取り出すことができる。装置 100 は、袋体に収容された流体が浄化されたことをユーザに知らせるディスプレイ（図示せず）を含むことができる。代案として、装置は、袋体に収容された流体が浄化されない限り、バルブ及びラインを通じて流体を取り出すことを阻止してもよい。

40

【0020】

バックパック 200 に入れられた装置 100 を使用するために、ユーザは、袋体 10 の増幅チャンバ 12 を、入口 18 を介して所与の量の流体で満たし（ステップ 400）、装置 100 をオンにする。装置は、例えば必要なワット又はミリワットの入力電力が太陽光発電の電源 20 から利用可能である際に、収容された流体を浄化するように動作する。装

50

置は、増幅チャンバに収容された1バッチの流体を浄化するのに必要なUV出力の一部である出力に対応する入力電力でもって1つ又は複数のUV光源16を駆動する(ステップ402)。増幅チャンバの反射性内面が、内面に到達するUV光を1バッチの流体へ同時に全方向に繰り返し向け直して、流体を浄化する(ステップ404)。次いで、装置又はユーザは、例えば光源がオンされてから所定時間後に、1つ又は複数のUV光源をオフにする(ステップ406)。

【0021】

必ずしも必要ではないが、袋体10はフレキシブルとすることができる。チャンバ12の反射性内面14は、装置の動作に悪影響を与えずに、袋体が撓む際にしわくちやになることができるか、又は折り目を付けられ得る。反射性内面14は、アルミニウムから作成され得るか、又は反射性内面を酸化から守るためにテフロン(登録商標)のような高UV透過コーティングで被覆され得る。UV-C光に非透過性である、袋体材料の全て又は一部は、可視光に対して透過性とすることができ、そのためユーザは、例えば充填線まで袋体を再充填する際にどれぐらいの量の水が袋体の中にあるかを見て判断して、装置を動作させることができる。反射性袋体は、使い捨てできるように設計されることができ、ひいては高レベルのUV反射率が時間と共に及び複数回の使用にわたって維持されることを保証するために、ユーザが袋体を交換することができる。

【0022】

ここで、図5を参照すると、袋体10は、フレキシブル又は剛性のボトル300内に入れられることができる。上述したように、袋体10は、以下に限定されないが、ボトル内でフレキシブルとすることができ、増幅チャンバ12の反射性内面14は、装置の動作に悪影響を与えずに、しわくちやになることができる。剛性の容器300は、1つ又は複数のUV光源16を駆動するのに必要な電力を供給する1つ又は複数の太陽光発電ストリップ56を支持することができる。

【0023】

電源20は、例えば太陽光発電により再充電され得る、又は外部コンセントを通じて再充電され得る1つ又は複数のバッテリー(図示せず)からなることができる。代案として、電源は、太陽光発電または外部コンセントにより充電される超コンデンサ(図示せず)とすることができる。コンデンサは、流体を浄化するのに必要な全線量のUVエネルギー用の大きさになることができるか、又はコンデンサは代わりに多数回にわたって増幅チャンバ12にUVエネルギーを供給するように1つ又は複数のUV光源16を繰り返し駆動するために何度も再充電され得る。マイクロプロセッサ(図示せず)が装置100内に含まれて、装置100により必要なUVエネルギーが多数回にわたって何時供給されるかを判断することができる。説明されたように、UV光源16を駆動するための電力は代わりに、電気コンセント、燃料電池、クランク発電機などのような様々な外部電源により供給されてもよい。

【0024】

図6に示されるように、1つ又は複数のUV光源16は代わりに、増幅チャンバ12の壁に埋め込まれる又は取り付けられることができ、この場合、光源の表面60は、チャンバ壁から、増幅チャンバに収容された流体へUV光を方向付ける。特に、1つ又は複数のUV光源16の表面60は反射性内面14の比較的小さい部分だけを費やし、ひいては表面60は装置の動作に悪影響を及ぼさない。代案として、1つ又は複数のUV光源16は、チャンバ壁において1つ又は複数の対応する大きさのUV透過ウィンドウ(図示せず)の背後に設けられてもよい。UV光源が水の中に配置される場合、水は、ヒートシンクとして働くことができ、それにより装置に追加されるべき大型の外部ヒートシンクの必要性がなくなる。更に、UV光を放射しないUV光源の表面の領域は、装置の性能を高めるためにUV反射性材料で覆われることができる。

【0025】

図7に示されるように、装置100は、より大きな微生物(細菌)を除去する及び/又は濁りを低減するために、袋体へ流入する水を事前フィルタリングするフィルタ70を含

むことができる。フィルタは、袋体の一部とすることができるか、又は使用後に袋体から取り外され得る。フィルタは例えば、米国特許第 8 1 9 7 7 7 1 号に記載されたようなフィルタとすることができる。

【0026】

説明されたように、カバー 19 は、以下に限定されないが、UV 光を反射する内面を含むことができる。更に、空気／流体の境界は流体から UV 光が出ること阻止するので、反射性内面 14 は、装置の動作に悪影響を及ぼさずに、増幅チャンバ 12 の所定の最大流体レベルよりもほんの僅かに上に延在することができ、非反射性内面（図示せず）が流体の線より上に延在することができる。代案として、反射性内面 14 が増幅チャンバ 12 の内部の全体にわたって延在してもよい。また、流体の充填線は、増幅チャンバの上端に又は上端の近くに位置して、浄化されるべき 1 バッチの流体がチャンバを本質的に満たすことを保証することができる。

10

【0027】

電源 20 は、パルス幅変調を用いて動作することができるか、又は電源で連続して動作することができる。増幅チャンバ 12 は、1 リットルより大きい容量（例えば 1 ガロン又は 5 ガロン）を有することができ、電源 20 は、対応するより高い入力電力で（例えば大きい数のミリワット及び／又は 240 秒以上のようなより長い時間期間）1 つ又は複数の UV 光源 16 を駆動する。時には、増幅チャンバは、流体の定格容量よりも少なく充填されてもよく、ユーザが手動で又は装置が自動的に、それに応じて線量の持続時間を変更することができる。

20

【0028】

浄化動作中に適切な線量を保証するために、増幅チャンバ内の UV 光の強度を測定することが望ましいかもしれない。ここで、図 8A を参照すると、複数の UV・LED 86 が、クラスター（塊）80 で構成されることができ、この場合、個々の UV・LED 光源が様々な方向に向いている。1 つ又は複数の UV・LED 86 は、デュアルモードで動作し、第 1 のモードにおいて UV・LED は UV 光の光源として動作し、第 2 のモードにおいて UV・LED は UV 光センサとして動作する。第 1 のモードの動作では、UV・LED は、従来の通り、供給電圧に応答して UV 光を放出する。第 2 のモードの動作では、所与の UV・LED は、本質的にフォトダイオードとして機能し、UV 光の受光に応じて、UV 光の強度で変化する電流を生成する。

30

【0029】

浄化動作中、1 つ又は複数のデュアルモードの UV・LED は、短い時間期間の選択された時間（例えば、各 1 秒の動作の中から 1 ミリ秒）に UV センサとして動作し、各秒の残りの部分の間に連続モード（CW モード）又はパルス幅変調モードで UV 光放出器として動作する。例えば、装置は、所与の方向に向いている 1 つの UV・LED を第 1 のミリ秒間 UV センサとして動作させ、必要に応じて異なる方向に向いている第 2 の UV・LED を次のミリ秒間 UV センサとして動作させるなどすることができる。装置は、1 つ又は複数のデュアルモード UV・LED により生じた電流を測定し、測定結果に基づいてチャンバ内の UV 光の強度を求める。複数の UV・LED が UV センサとして動作する場合、関連した強度測定値が平均化されて、増幅チャンバ内の UV 光の強度を求めることができる。

40

【0030】

説明されたように、増幅チャンバの UV 光の強度は本質的に一様であり、それ故に強度は、チャンバ内のどこでも測定され得る。これは、UV 光の強度が本質的に最悪の場合の線量を測定するために UV 光源から流体の最も離れた所で測定される既知の従来の装置とは対照的である。

【0031】

図 8B を参照すると、クラスター 80 の代替の構成は、UV・LED 86 の間に置かれた PIN ダイオード又はフォトトランジスタのような 1 つ又は複数の専用のフォトセンサ 88 を含む。この構成において、UV・LED 86 は常に従来の光放出器として動作し、

50

フォトセンサはチャンバ内のUV光の強度を測定するように動作する。複数のフォトセンサが利用される場合、フォトセンサは、異なる方向からのUV光を検知するために、クラスターの周りの様々な位置関係において構成される。代案として、UVセンサは、チャンバ12内の他の場所に配置されてもよい。しかしながら、クラスター内にセンサを配置することの利点は、UV・LED及びUVセンサに関連する電子回路が同一場所に配置される点である。

【0032】

UV・LED、デュアルモードUV・LED及び／又はUVセンサの何れかの構成において、UV光の強度の測定値は、増幅チャンバ内の1つ又は複数の方向に関して提供される。強度値は、複数の方向からの測定値が利用可能である場合には平均化され得る。次いで、測定値は、浄化のための既知の必要なUVエネルギーレベルと比較され、必要に応じて、浄化動作は、適切な線量を保証するために或る時間期間にわたって延長され得る。例えば、収容された流体が比較的高いレベルの微粒子を有する場合に生じるかもしれない、センサの測定値が所定閾値未満のUV強度レベルを示す状況において、装置は、浄化動作を中断して、ユーザに早期終了を通知する。

【0033】

図9を参照すると、代替の実施形態において、処理されている液体がチャンバを通過する経路を提供する1つ又は複数の管92（1つが示される）を、流水式増幅チャンバ90が含む。薄肉で比較的小径の管は、UV光に対して透過性であり且つ処理されている液体と同様の光学密度または屈折率を有する材料から作成される。当該例において、液体は水であり、管はテフロン（登録商標）から作成される。

【0034】

管92は、処理されている液体（この例において、水）と本質的に同じタイプからなる液体を包含する永続的（流れない）リザーバ94を通り抜けることができる。このように、リザーバは、処理されていない水、処理された水、蒸溜された水などを包含することができる。リザーバは、チャンバの長さを伸ばし、管92を液体で覆うために十分に深い。1つ又は複数のUV光源（当該例において、UV・LED96（1つが示される））によりチャンバ90に供給されるUV光は、上述したように、流水式増幅チャンバの壁により全方向にリザーバ内へ反射される。リザーバ内の液体と同様の屈折率を有する管は本質的に、液体内に消滅する。その理由は、リザーバ内の管と液体の境界が、管上でのUV光の入射角に関係なく、リザーバへ戻るようにUV光を反射しないからである。代わりに、UV光は、管を通過して、管内を流れる水へ全方向で入る。

【0035】

必要なUV処理線量は、水がチャンバ90内に留まらなければならない時間に左右され、ひいては管92は、処理を保証するために適切な大きさになっている。また、各管は、管を流れる水の全てが本質的に同じ速度で流れ、ひいては同じレベルのUV処理を受けることを保証するような大きさ及び形状（即ち、螺旋状に巻かれた）になっている。説明されたように、管は比較的小さい直径を有し、長さは所与の液体圧力において処理に必要な時間によって決定される。

【0036】

また、図10を参照すると、管92は、流水式増幅チャンバ90を通過する、より長い経路を提供するために、コイル状にすることができる。このように、流水式増幅チャンバは、水の処理に悪影響を及ぼさずに、それに応じてより短く作成され得る。

【0037】

当該例において、リザーバ94は水で満たされ、このため、リザーバ内の水は、流水式増幅チャンバ90内のUV光によりバッチモードで処理される。従って、1つ又は複数の処理サイクル後、リザーバ内の水は、飲水、料理などのようないかなる目的に対しても使用され得る。このように、リザーバは、最初の処理サイクルの開始時に、浄化されていない水で満たされることができ、必要に応じて、複数の処理サイクルにわたって同じ（今処理されている）水で満たされたままにすることができる。代案として、リザーバは、必要

に応じて、管に使用されるテフロン（登録商標）の屈折率にいつそう良くマッチングする蒸留水で最初に満たされてもよい。

【0038】

同様の大きさの装置又はより大型の装置（図示せず）において、チャンバ90は必ずしも反射性でなくてもよい。管92は、チャンバ内に保持された液体（ここでは水）の永続的リザーバ94内において、チャンバを介して処理されるべき液体の流れを方向付けるために同じように動作する。説明されたように、必要なUV線量は、水がチャンバ内に留まらなければならない時間量を決定し、本質的に水の中で消滅するUV透過型の管は、チャンバを通過する水の全てが本質的に同じ量のUV光で処理されることを保証するような大きさ及び形状になっている。チャンバが反射性でない場合、処理に必要な時間はより長く
10

【0039】

説明されたように、管92は、流れる液体（この例において水）のむらのある処理を防止する。従来の大型の又はさらにより小型の流水式装置において、処理されるべき流体の一部は一般に、流水式チャンバの中を迅速に進むが、残りの液体はチャンバに入って本質的に脇へ押しやられ、ひいてはチャンバの中をさらにゆっくりと進む。管は、チャンバを通る係る不均一な流れを防止し、管がリザーバ内に水没していることにより、90°以外の角度で管に到達するUV光の反射が防止される。このように、チャンバを通る経路を提供するためにリザーバの中を通して延在する適切な大きさの管を使用することにより、
20

【0040】

リザーバ94は必ずしもチャンバ90を満たさなくてもよいかもしれない。リザーバ内の液体は好適には、UV光源と接触していない状態のままであり、当該例において、1つ又は複数のUV光源は、UV・LED96である。代案として、UV光源は防水型とすることができ、リザーバ内へ延在することができる。

【0041】

ここで、図11及び図12を参照すると、図1～図3、図5～図7の何れか又は全てのバッチ装置は、UV光に透過性である材料から作成され且つ増幅チャンバ12の内側に適合する薄肉の着脱可能な袋体110を含むことができる。当該例において、着脱可能な袋体は、テフロンから作成され、チャンバ壁に塗布されるテフロンのコーティングの代わりに又は当該コーティングに加えて使用され得る。着脱可能な袋体110は、次のバッチの液体が処理される前に、清浄にするためにチャンバから取り外され得る。また、着脱可能な袋体は、処理された水を貯蔵するためにも利用することができ、この場合、別の袋体が次のバッチを処理するために挿入されるなどである。
30

【0042】

着脱可能な袋体110は、必ずしも必要ではないが、増幅チャンバ12の壁に対してぴったり合うことができる。着脱可能な袋体がチャンバよりも小さい場合、壁と着脱可能な袋体との間の間隙112は、必ずしも必要ではないが、処理されている液体と同じ液体または処理されている液体と同様の屈折率を有する液体で満たされ得る。当該例において、
40

【0043】

着脱可能な袋体110は、それに加えて又は代わりに、アルミニウムのボトル、水差しなどのような、水の処理に利用される剛性の容器において利用されることができ、これにより容器のアルミニウム壁からの保護を提供し、ひいては処理された水における偶発的なアルミニウムの摂取が防止される。また、着脱可能な袋体は、処理された水を貯蔵するためにも使用されることができ、この場合、別の着脱可能な袋体が次のバッチの水のために挿入されるなどである。説明されたように、着脱可能な袋体と容器の壁との間の何らかの間隙は、必ずしも必要ではないが、同じ液体または類似した屈折率の液体で満たされ得る
50

。

【0044】

ここで、図13～図15を参照すると、高反射性内面を備える挿入物130が、浄水装置の従来の流水式チャンバ1302へ組み込まれて、流水式チャンバに反射性内面132を提供することができる。裏打ちしたチャンバは、図9～図10に関連して上述されたように、水が入口1318を介してチャンバへ流入し、出口1321を介してチャンバから出る際に、アップグレードされた性能および／または低電力UV光源の使用という観点から、大幅に増大した効率を提供する。

【0045】

従来の流水式浄水装置は一般に、ステンレス鋼から作成された流水式チャンバ1302を利用し、それ故に壁1301は、UV光に対して約40%の反射率を有する。従来の装置の効率を大幅に増大させるために、ユーザは、挿入物130を挿入して、高反射性内面132でチャンバを裏打ちする。次いで、裏打ちされたチャンバは、流水式増幅チャンバとして動作し、装置は低電力のUV光源（図示せず）を利用して、元の装置の流速で水を浄化することができる。代案として、裏打ちされたチャンバを利用する装置は、元の装置と同じUV光源1304を用いて動作し、裏打ちされたチャンバを通過する流速を増大することによって、より大量の水を浄化することができる。

【0046】

図14に示されるように、挿入物130は、UV光に対して高反射性であるアルミニウム又は他の材料からなる比較的薄いシートから形成された円筒体とすることができる。挿入物130は、チャンバ1302への挿入のために、挿入物130の外径が渦巻きにすることによってより小さくすることができるように、フレキシブルとすることができる。代案として、挿入物130は剛性とすることができ、チャンバの内径に合わせた大きさの開口を通じて挿入され得る。

【0047】

更に図14を参照すると、使用前に、挿入物130は、必要に応じて、開口端部1305のような開口を通じた流水式チャンバ1302への挿入に適した直径へと螺旋状に巻かれ（丸められ）得る。流水式チャンバ1302は例えば、円筒体131の清浄および導入のために取り外されることができる1つ又は複数の端部キャップ1306を含むことができる。従って、円筒体131は、必要に応じて、チャンバ1302の内径よりも僅かに小さい直径まで螺旋状に巻かれる。代案として、挿入物130は、水が流れるための開口1308を通じて導入されてもよく、そのため挿入物は、より小さい開口を通り抜けるために、より密に螺旋状に巻かれる。フレキシブルな挿入物130は、ひとたびシートが開口を通過するやいなや巻いている状態から伸びるように設計されており、そのため小さい開口端部1305又は必要に応じて水の流れる開口1308によって、もはや束縛されない。

【0048】

説明されたように、チャンバの端部は、端部の取り外しによって、チャンバの内径と本質的に同じ直径を有する開口がもたらされるような大きさにすることができる。次いで、挿入物130が開口端部を通してチャンバの中に滑り込むように、挿入物130は剛性またはフレキシブルの場合には伸びた状態のままとすることができる。

【0049】

挿入物130は、ひとたびチャンバ1302内の所定位置につけば、チャンバを裏打ちして高反射性内面132を提供し、その結果、裏打ちされたチャンバが流水式増幅チャンバとして本質的に動作し、ひいては上述した効率を提供する。挿入物のシートは、テフロン又は別のUV透過性材料の薄膜（図示せず）で被覆されて、水とアルミニウムとの接触を防止することができる。

【0050】

代案として、図15に示されたように、挿入物130は、UV光に対して高反射性である材料（例えばアルミニウムなど）から作成された薄肉の膨張可能な成形袋体133とす

ることができる。袋体 133 は、水が流れる開口 1308 のような開口を通じて、しぼんだ状態で流水式チャンバ 1302 内へ導入される。ひとたびチャンバの内部に位置すれば、袋体 133 は、膨張して本質的にチャンバに適合し、高反射性表面 132 でチャンバを裏打ちする。成形袋体は、例えば流水式チャンバの端部が取り外し可能でない装置において使用され得る。袋体 133 は、袋体が膨張後に所定位置に保持されるように、チャンバ壁に面する表面上に接着剤（図示せず）を含むことができる。代案として又はそれに加えて、袋体は、少なくとも高反射性内面 132 を形成する側においてテフロンのような UV 透過性材料で被覆されて、水とアルミニウムとの接触を防止することができる。

【0051】

ここで図 16 を参照すると、流水式装置は、高反射性内部表面 1611 を備える交換可能な円筒体 1612、及び例えばネジ式係合、圧力ばめ又は他の既知の取り付け機構により当該円筒体に取り付けられる着脱可能な端部キャップ 1614 からなる増幅チャンバ 1602 と共に構成され得る。着脱可能な端部キャップは、開口 1616 又は UV 光源用の透過性の窪み（図示せず）、及び水の入口と出口用の開口 1618 を含む。適切な時期に、端部キャップ 1614 は円筒体 1612 から取り外されて、次いで円筒体は、高反射性内部を有する別の本質的に同一の円筒体に置き換えられ得る。

【0052】

例えば、円筒体 1612 は、内部表面が傷ついた又は損傷した場合に交換され得る。代案として、円筒体の内部表面が清浄化されることを必要とすることがあり、装置の休止時間を最小限にするために、当該円筒体が一時的に交換され得るか、又は使い捨てできる場合には、恒久的に交換され得る。

【0053】

上述したように、円筒体 1612 の高反射性内面 1611 は、磨き上げられたアルミニウム、磨き上げられたアルミニウムで内側または外側を被覆された石英などとしてすることができる。交換円筒体の反射性内面は、必ずしも必要ではないが、装置から取り外された円筒体に使用されているものと同じ材料から構成され得る。

【0054】

端部キャップ 1614 は、高反射性内部表面 1611 を備える交換可能な円筒体 1612、及び例えばネジ式係合、圧力ばめ又は他の既知の取り付け機構により当該円筒体に取り付けられる着脱可能な端部キャップ 1614 からなる反射性増幅チャンバ 1602 を必ずしも備えていなくてもよい。着脱可能な端部キャップは、開口 1616 又は UV 光源用の透過性の窪み（図示せず）、及び水の入口と出口用の開口 1618 を含む。適切な時期に、端部キャップ 1614 は円筒体 1612 から取り外されて、次いで円筒体は、高反射性内部を有する別の本質的に同一の円筒体に置き換えられ得る。端部キャップ 1614 の内面 1620 は、反射性材料で被覆され得るか、及び／又は高反射性内面 1624 及び当該端部キャップの開口 1616 と 1618 に適合する切り欠き 1626 と 1628 を有する挿入物 1622 とすることができ、挿入物 1622 は各端部キャップに取り付けられ得る。挿入物 1622 は、永久的に又は着脱可能に端部キャップに取り付けられ得る。

【0055】

代わりに、交換可能な円筒体は、入口および出口の管またはパイプが円筒体および端部キャップから取り外されるように水の入口と出口開口 1618 を含むことができ、端部キャップは、開口 1618 を備えないように再構成され、円筒体を交換するために取り外される。

【図 1】

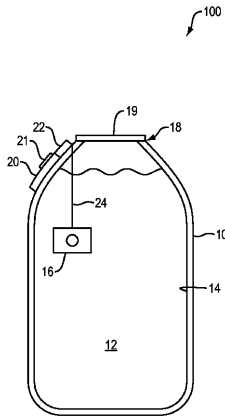


FIG. 1

【図 2】

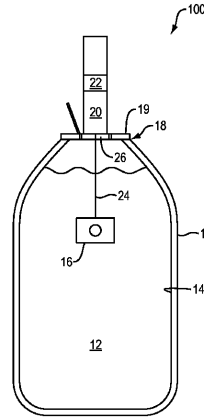


FIG. 2

【図 3】

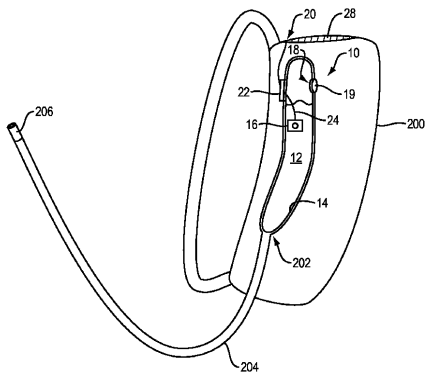


FIG. 3

【図 5】

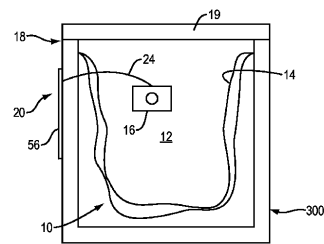
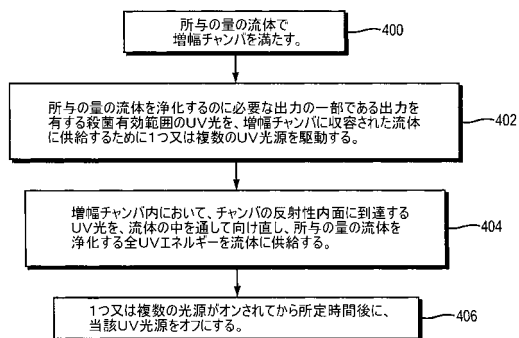


FIG. 5

【図 4】



【図 6】

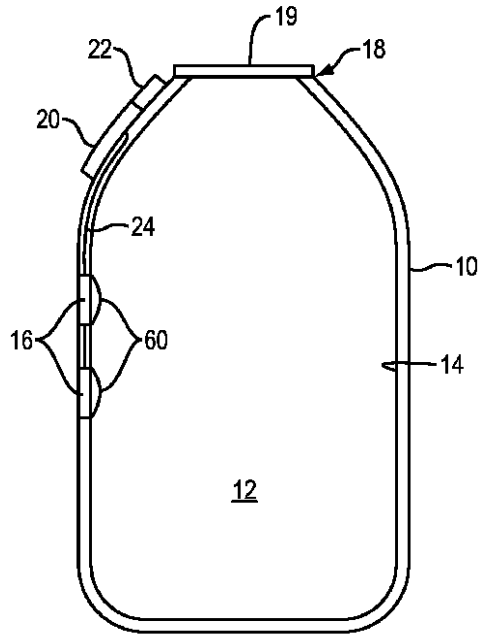


FIG. 6

【図 7】

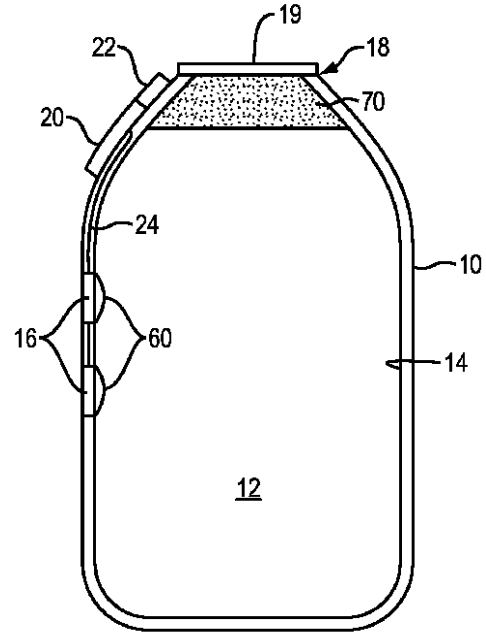


FIG. 7

【図 8 A】

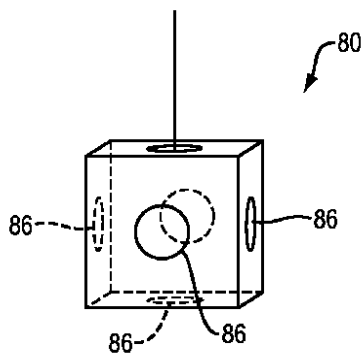


FIG. 8A

【図 8 B】

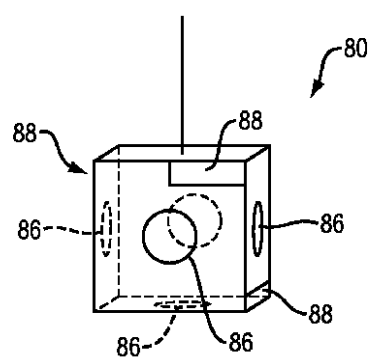


FIG. 8B

【図 9】

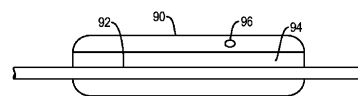


FIG. 9

【図 10】

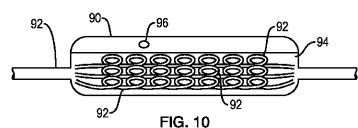


FIG. 10

【図 1 1】

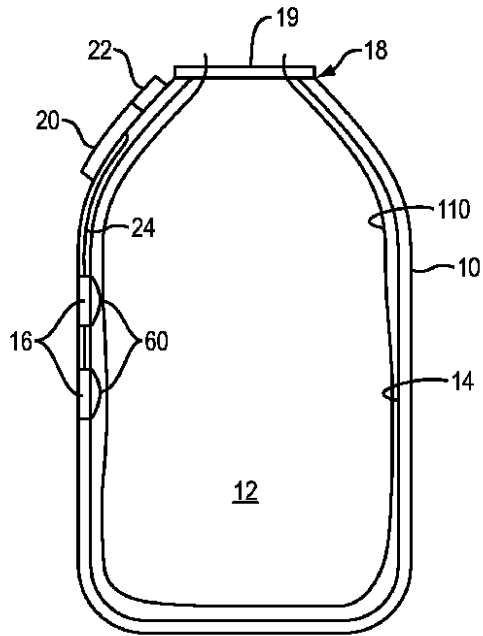


FIG. 11

【図 1 2】

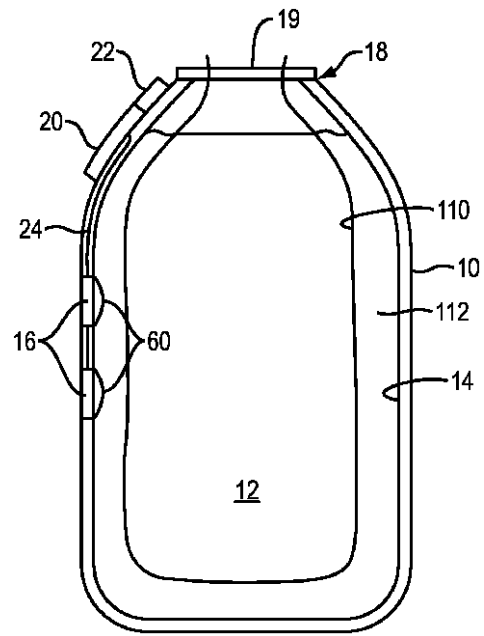


FIG. 12

【図 1 3】

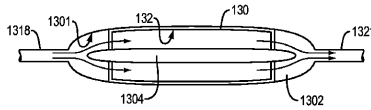


FIG. 13

【図 1 4】

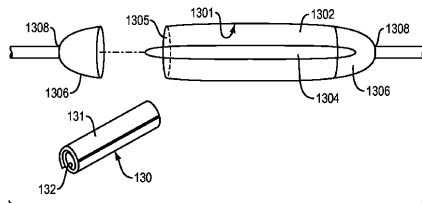


FIG. 14

【図 1 5】

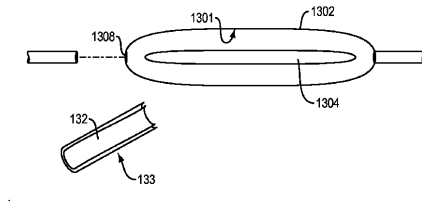
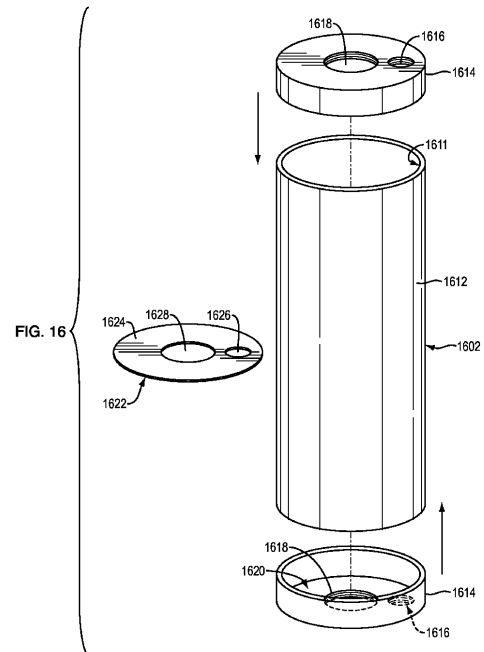


FIG. 15

【図 1 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/051458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C02F1/32
ADD.

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)

C02F B01J A45F A61L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 141 636 A (FLANAGAN DAVID T [US] ET AL) 25 August 1992 (1992-08-25) column 4, line 7 - line 8; figures 4,5 column 4, line 19 - line 31 -----	1-11, 18-24
X	US 2008/131330 A1 (LYON DONALD E [CA] ET AL) 5 June 2008 (2008-06-05) paragraphs [0017], [0020] - [0022], [0025] - [0027]; figure 2 -----	1-7,11, 18-21, 23,24
X	US 2012/051977 A1 (BOODAGHIAN RAZMIK B [US] ET AL) 1 March 2012 (2012-03-01) paragraphs [0033] - [0035], [0037] - [0044], [0057]; figures 1-5 ----- -/-	1-7,11, 12, 18-21, 23,24

☒ 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 2014

Date of mailing of the international search report

05/02/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beckmann, Oliver

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/051458

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 6 074 565 A (BUCKNER LYNN [US]) 13 June 2000 (2000-06-13) column 3, line 47 - column 4, line 27; figures 1,2 -----	8-10,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2014/051458**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
4-12, 18-20, 22-24(completely); 1-3, 21(partially)

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2014/ 051458

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 4-12, 18-20, 22-24(completely); 1-3, 21(partially)

purification of a fluid with a UV light source in a chamber having a highly reflective inner surface, the amplifying chamber being included in a bladder.

2. claims: 13, 14(completely); 1-3(partially)

purification of a fluid with a UV light source in a chamber having a highly reflective inner surface, the amplifying chamber including UV-transmissive tubes.

3. claims: 15-17, 25(completely); 1, 21(partially)

purification of a fluid with a UV light source in a chamber having a highly reflective inner surface, the highly reflective inner surface being included on an insert that fits into the chamber.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/051458

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5141636	A	25-08-1992	NONE	

US 2008131330	A1	05-06-2008	NONE	

US 2012051977	A1	01-03-2012	EP 2611736 A2	10-07-2013
			US 2012051977 A1	01-03-2012
			WO 2012030589 A2	08-03-2012

US 6074565	A	13-06-2000	US 6074565 A	13-06-2000
			US 6090281 A	18-07-2000

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, LT, 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

(72)発明者 メイデン, マイルス

アメリカ合衆国メーン州04614, ブルー・ヒル, ピー・オー・ボックス・675, ルート・172

Fターム(参考) 4D037 AA01 AB03 BA18 BB02 CA02