

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7027167号

(P7027167)

(45)発行日 令和4年3月1日(2022.3.1)

(24)登録日 令和4年2月18日(2022.2.18)

(51)国際特許分類

F I

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 S 2/00 6 4 1

F 2 1 V 3/00 (2015.01)

F 2 1 V 3/00 3 2 0

F 2 1 Y 103/10 (2016.01)

F 2 1 V 3/00 5 3 0

F 2 1 Y 103/33 (2016.01)

F 2 1 Y 103:10

F 2 1 Y 105/16 (2016.01)

F 2 1 Y 103:33

請求項の数 11 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2017-541925(P2017-541925)

(86)(22)出願日 平成28年2月11日(2016.2.11)

(65)公表番号 特表2018-505535(P2018-505535
A)

(43)公表日 平成30年2月22日(2018.2.22)

(86)国際出願番号 PCT/EP2016/052919

(87)国際公開番号 WO2016/128514

(87)国際公開日 平成28年8月18日(2016.8.18)

審査請求日 平成31年2月8日(2019.2.8)

(31)優先権主張番号 15154864.1

(32)優先日 平成27年2月12日(2015.2.12)

(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)

(73)特許権者 516043960

シグニファイ ホールディング ビー ヴィ
SIGNIFY HOLDING B.V.
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ
トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 8
High Tech Campus 4 8
, 5 6 5 6 AE Eindhoven,
The Netherlands

(74)代理人 100163821

弁理士 柴田 沙希子

(72)発明者 ヴィッセンベルグ ミシェル コルネリス
ヨセフス マリーオランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ
トホーフェン ハイ テク キャンパス 5(72)発明者 ヴォーゲルス ルーカス ルイス マリー
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクアリウム照明

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベースレイヤ、

前記ベースレイヤ上に設けられる照明エレメントの組、及び

各照明エレメントと関連付けられるビーム成形エレメント、

を有するアクアリウム照明システムであって、

前記ビーム成形エレメントは、閾値より小さい法線に対する角度で前記照明エレメントから発せられる第1の光を通し、前記閾値より大きな法線に対する角度で前記照明エレメントから発せられる第2の光を、通される前記第1の光と比べて該第2の光の散乱が多いように処理し、

前記ビーム成形エレメントは、前記第2の光を通すためのパターン化されたディフューザを持つプレートを持し、前記第1の光を通すためディフューザパターンに開口がある、又は、

前記ビーム成形エレメントは、前記第2の光を捕捉し再び発するためのパターン化されたライトガイドを有し、該ライトガイドは、前記第1の光を通すためパターン化された開口を持つ、

アクアリウム照明システム。

【請求項 2】

前記ベースレイヤは、プリント回路基板を有する、請求項1に記載のアクアリウム照明システム。

【請求項 3】

各照明エレメントは、LEDを有する、請求項 1 又は 2 に記載のアクアリウム照明システム。

【請求項 4】

前記照明エレメントは、前記ベースレイヤ上に幾何学的分布で配列され、前記ビーム成形エレメントは、前記ベースレイヤ上の前記照明エレメントの幾何学的分布と整合するようデザインされる、請求項 1、2 又は 3 に記載のアクアリウム照明システム。

【請求項 5】

前記ベースレイヤにおける前記照明エレメントの幾何学的分布は、線形、円形又は多角形である、請求項 4 に記載のアクアリウム照明システム。

10

【請求項 6】

前記閾値は、 45° から 63° の範囲内である、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載のアクアリウム照明システム。

【請求項 7】

前記ビーム成形エレメントは、前記第 2 の光の前記処理により供される散乱よりも少なく前記第 1 の光を散乱させる散乱エレメントを有する、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載のアクアリウム照明システム。

【請求項 8】

水槽、及び該水槽上につるす請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載のアクアリウム照明システムを有するアクアリウム。

20

【請求項 9】

使用時、前記アクアリウム照明システムは、前記水槽から 10 cm 乃至 30 cm 上方に位置付けられる、請求項 8 に記載のアクアリウム。

【請求項 10】

アクアリウムを照明する方法であって、
前記アクアリウムの水の上に設けられる照明エレメントの組から光出力を供給するステップ、
閾値より小さい法線に対する角度で前記照明エレメントから発せられる第 1 の光を通すステップ、及び
前記閾値より大きな法線に対する角度で前記照明エレメントから発せられる第 2 の光を、
通される前記第 1 の光と比べて該第 2 の光の散乱が多いように処理するステップであって、
前記第 2 の光を通すためのパターン化されたディフューザを持つプレートであって、前記第 1 の光を通すためディフューザパターンに開口があるプレートを用いる、又は、前記第 2 の光を捕捉し再び発するのためのパターン化されたライトガイドであって、前記第 1 の光を通すためパターン化された開口を持つライトガイドを用いる、ステップ、
を有する、方法。

30

【請求項 11】

前記閾値は、 45° から 63° の範囲内である、請求項 10 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、アクアリウム照明のための照明アレンジメント(lighting arrangement)に関する。

【背景技術】**【0002】**

指向性光(directional light)が水面に入射する場合、いわゆるコースティックパターン(caustic pattern)が底部に投影される。斯かる投影パターンは、光が非常にコリメートされる場合(例えば、太陽からの光又はナロービーム光源からの光等)又はLEDのように光源が非常に小さい場合に生じる。従来のタングステン管又は無指向性照明等の大きな拡散光源は、コースティクス(caustics)を生じない。

50

【 0 0 0 3 】

アクアリウム照明において、LEDは、高効率及び容易なスペクトル選択性の利点を持つ。しかしながら、点状光源の結果としてのアレイは、アクアリウム内又はアクアリウムの周りに絶えず動く(restlessly moving)コースティックパターン、並びにカラーパターン及び色付きの影をもたらす可能性がある。

【 0 0 0 4 】

ある程度のコースティックパターンは、(水動力学によりもたらされるので)アクアリウムの内側では理解されるかもしれないが、光の一部はまた、アクアリウムから漏れ出し、アクアリウム近辺の床に絶え間ないパターン(restless pattern)をもたらす可能性がある。これは、かくらん効果であると認められる可能性がある。これは、光が垂直法線に対して急角度(steep angle)(実際には、垂直線に対して 63° より大きな角度)で水に入射する場合に生じる。この作用が図1に示されている。図1において、ビーム10は、 63° より大きな垂直線に対する急角度を持ち、ビーム12は、 63° より小さな浅い角度(shallower angle)を持つ。

10

【 0 0 0 5 】

水は比較的小さな屈折率(典型的には、 $n = 1.34$)を持ち、これは、これらの大きな入射角における光は、側壁において内部全反射により反射されず、水体积(water volume)から屈折し、床に落ち得ることを意味する。この場合、アクアリウムの側部から漏れた光は、床の上に絶え間ないコースティックパターンを投影する可能性がある。

【 0 0 0 6 】

より小さな角度の光12は、アクアリウムの側部における内部全反射によりアクアリウム内にとどまる。

20

【 0 0 0 7 】

水体积内に全ての光を保つための解決策は、例えば、各LED上にコリメータを配置することにより、垂直方向に対して十分 63° 以内のビーム角度に光を制限することである。この指向性光は、より多くの光がアクアリウムの内側にとどまるのでより効率的であるが、いくつかの不利な点もある。指向性照明、とりわけ、ハードカットオフ角(hard cut off angle)を持つ指向性照明は、アクアリウムの後側にいわゆるスカロッピング(scalloping)を生み出す。これは、明るいエリア及び暗いエリアが交互に生じ、しかもアクアリウム内の物体の乏しい照明(poor illumination)として目に見える。とりわけ、物体の上部及び下部間の高コントラストの結果、形状細部の可視性を損ない得る。さらに、均質な照明は、成長速度等サンゴの成長に利になると認識されている。上方からの指向性光は、例えば、アクアリウムを前面から見た場合に目に見える、サンゴの底部の白化(bleaching)を招く可能性がある。

30

【 0 0 0 8 】

米国特許第8 646 934号公報は、照明エレメントからの正確な角度出力を規定するためにレンズが用いられる、アクアリウム照明システムを開示している。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

それゆえ、効率がよく、汎用性があり(例えばLEDを用いる実施を可能にする)、床上のかく乱コースティックパターンを最小限にすると共に、アクアリウム内のコースティックパターン(例えば、周波数)を制御する、アクアリウム照明の解決策の必要性がある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、特許請求の範囲により規定される。

【 0 0 1 1 】

本開示で与えられる照明システムの例によれば、

ベースレイヤ、

ベースレイヤ上に設けられる照明エレメントの組、及び

50

各照明エレメントと関連付けられるビーム成形エレメント、
を有するアクアリウム照明システムであって、ビーム成形エレメントは、閾値より小さい
法線に対する角度で照明エレメントから発せられる第1の光を通し、該閾値より大きな法
線に対する角度で照明エレメントから発せられる第2の光を、通される第1の光と比べて
該第2の光の散乱が多いように処理する、アクアリウム照明システムが提供される。

【0012】

ビーム成形エレメントは、光学素子である。光学素子は、例えば、各照明エレメントを囲
んでもよく、部分的に囲んでもよい。照明エレメントは、LED又は近接して離間される
LEDのクラスタであってもよい。斯くして、1つのビーム成形エレメントが、複数の照
明エレメントと関連付けられてもよい。各照明エレメントは、ビーム成形エレメントと関
連付けられるが、ビーム成形エレメントが当該照明エレメントに固有のものである必要は
ない。

10

【0013】

ビーム成形エレメントは、閾値より大きな角度における照明エレメントへの直視(direct v
iew)を阻止し、斯くして、カットオフ角として機能する。カットオフ角外で受けられる光
は、処理される、例えば、光散乱エレメントにより再分布される。斯くして、カットオフ
角より小さな角度を持つ殆どの光は、散乱なしに通ることが許される、又は急峻な処理さ
れる光と比べてかなり少ない散乱を持って通ることが許される。

【0014】

ビーム処理は、散乱機能を有する。斯くして、反射面が散乱に用いられる場合、鏡面リフ
レクタよりも拡散リフレクタが好ましい。このようにして、出力光の角度広がり(angular
spread)は、特定のカットオフ角に限定されないが、直接光(すなわち、照明エレメント
及び水の間で反射を受けない光)のためのカットオフ角がある。

20

【0015】

このようにして、床上のコースティックパターンの投影が、高角度の直接光を阻止するこ
とにより低減され得る、又は完全に除去され得る。しかしながら、高角度の光は、スカロ
ッピング及び物体の乏しい照明を避けるために望ましく、ゆえに、この光は、完全には阻
止されず、散乱度を高めるように処理され、これにより、より大きな仮想光源を保持する
。このようにして、法線に対して大角度の光が、大きな仮想光源によってもたらされ、は
っきりしたコースティックパターン(sharp caustic pattern)よりも目立たないぼやけた
投影(blurry projection)を生み出すであろう。直接照明は、現実の点光源から生じる。
このようにして、光学機能は、単にビーム制限機能にあらず、広い角度と比べて浅い角度
に対し異なるビーム処理を施す。

30

【0016】

また、高角度の光の散乱の結果、いくらかの散乱光は、直接光(散乱がより少ない光)と
重なるようリダイレクトされる。このようにして、アクアリウム内側のコースティック効
果も減らされる。とりわけ、アクアリウム内側のコースティック効果もより拡散性である
。斯くして、第2の光の処理は、アクアリウム外側のコースティック効果を除去する又は
実質的に除去すると共に、アクアリウム内側のコースティック効果も減らす。

【0017】

アクアリウム内側のコースティック効果をさらに減らすため、第1の光を通す機能はまた
、拡散(散乱)機能ではあるが、第2の光の処理と比べて散乱が少ない機能を含んでもよ
い。

40

【0018】

ベースレイヤは、例えば、プリント回路基板を有してもよい。照明エレメントは、例えば
プリント回路基板上にアレイとして形成される、LEDを有してもよい。

【0019】

閾値は、45°から63°の範囲内、例えば55°から63°の範囲内、また例えば55°
から60°の範囲内であることが好ましい。このようにして、アクアリウムの側壁を通
って脱出することになる直接光が防止され得る。

50

【 0 0 2 0 】

一例において、ビーム成形エレメントは、照明エレメントの両側に又は照明エレメントを囲む散乱及び反射側壁を持つ散乱リフレクタを有する。この側壁は、照明エレメントのデザインに依存して、照明エレメントを囲んでもよく、両横側にあってもよい。側壁は、カットオフ角を作る開口を規定する。しかしながら、カットオフ光も、散乱面での反射の後、投影される。

【 0 0 2 1 】

散乱リフレクタは、照明エレメントから距離が離れるにつれ外方に広がるテーバーが付けられた側壁を有してもよい。代替的に、散乱リフレクタは、段状の側壁を有してもよい。

【 0 0 2 2 】

他の例において、ビーム成形エレメントは、パターン化されたディフューザを持つプレートを有し、第 1 の光を通すためディフューザパターンに開口がある。開口は、カットオフ角を規定し、開口に供される光は、拡散なしに通される。

【 0 0 2 3 】

他の例において、ビーム成形エレメントは、パターン化されたライトガイドを有し、該ライトガイドは、第 1 の光を通すためパターン化された開口を持つ。閾値より急な角度を持つ光は、ライトガイドに入り込み、例えば、本質的にランダムな位置及び方向性を持って発せられてもよい。

【 0 0 2 4 】

第 1 の光は、何ら光学処理されることなく通されてもよい。しかしながら、ビーム成形エレメントは、第 2 の光の処理による散乱よりも少なく第 1 の光を散乱させる散乱エレメントを有してもよい。第 1 の光の（少量の）散乱は、アクアリウム内側のコースティックパターンの効果を減らす。

【 0 0 2 5 】

本開示はまた、水槽(water container)及び上述した照明システムを有するアクアリウムを提供する。照明システムは、下方の水に向け垂直下方向に中心付けられた光を投影してもよい。照明システムは、アクアリウムの水体积全体(full water volume)に向けて照明を供するよう水槽のエリアと同様のエリアに渡って分布されてもよい。使用時、照明システムは、例えば、水槽から 1 0 c m 乃至 2 5 c m 上方に位置付けられてもよい。

【 0 0 2 6 】

本開示はまた、アクアリウムを照明する方法であって、アクアリウムの水の上に設けられる照明エレメントの組から光出力を供給するステップ、閾値より小さい法線に対する角度で照明エレメントから発せられる第 1 の光を通すステップ、及び閾値より大きな法線に対する角度で照明エレメントから発せられる第 2 の光を、通される第 1 の光と比べて該第 2 の光の散乱が多いように処理するステップ、を有する、方法を提供する。

【 0 0 2 7 】

閾値は、例えば、4 5 ° から 6 3 ° の範囲内、より好ましくは、5 5 ° から 6 3 ° の範囲内、さらに好ましくは、5 5 ° から 6 0 ° の範囲内である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

例が、添付の図面を参照して、以下詳細に述べられる。

【図 1】どのようにある角度の光がアクアリウムの側壁を通して脱出し得るかを示す。

【図 2】照明システムを備えるアクアリウムを示す。

【図 3】出力におけるビーム成形がない照明エレメントを示す。

【図 4】ビーム成形システムの第 1 の例を示す。

【図 5】ビーム成形システムの第 2 の例を示す。

【図 6】ビーム成形システムの第 3 の例を示す。

【図 7】ビーム成形システムの第 4 の例を示す。

10

20

30

40

50

【図 8】照明システムの第 1 の例を示す。

【図 9】照明システムの第 2 の例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0029】

本開示は、照明エレメントの組を持ち、各照明エレメントは、閾値より小さい法線に対する角度で照明エレメントから発せられる第 1 の光を通すビーム成形エレメントと関連付けられる、アクアリウム照明システムを提供する。ビーム成形エレメントは、該閾値より大きな法線に対する角度で照明エレメントから発せられる第 2 の光を処理する。この処理は、急角度の直接光が避けられるように、通される前記光と比べて多くの散乱を与える。

【0030】

図 2 は、水の上方につるされる照明システム 22 を持つ水容器 20 を有するアクアリウムを示す。照明システムは、下方の水に向けて本質的に下向きに光を投影する。照明システムは、アクアリウムの水体積全体に向けて照明を供するような大きさである。照明システムは、例えば、水面の 10 cm 乃至 30 cm 上方に位置付けられてもよい。

【0031】

(実線で示されるように) 略々垂直に下向きに方向付けられる光は、有意なビーム成形又は散乱なしに投影される。照明システムは、好ましくは、LED のアレイを有し、垂線に対するこれら LED の浅い角度の光が、点光源のアレイとして見える。光は、アクアリウムの側壁において内部全反射により閉じ込められ、アクアリウムの底部においてコースティックパターンを生み出す可能性がある。(破線で示されるように) 垂線から離れて下方に方向付けられる光は、散乱を受ける。垂線に対するこれら LED の急角度の光は、散乱の結果として大面積光源から生じたように見える。散乱の後、急角度のままの光は、アクアリウムの側壁を通して脱出する可能性があるが、当該光に対するコースティック光パターン効果は低減される。急角度の光を許容する(が散乱を高めるためビーム成形を実施する)ことにより、アクアリウム内の照明の品質が保たれる。

【0032】

図 3 は、ビーム成形がない、プリント回路基板等のベースレイヤ上に設けられる LED を示す。LED は、点光源として見え、広い角度範囲、例えば、法線の各側 80° にわたって光を発する。

【0033】

本開示は、斯かる照明エレメントの組、及び各照明エレメントと関連付けられるビーム成形エレメントを提供する。

【0034】

ビーム成形エレメントは、閾値より小さい法線に対する角度で照明エレメントから発せられる第 1 の光を通し、前記閾値より大きな法線に対する角度で照明エレメントから発せられる第 2 の光を、通される第 1 の光と比べて該第 2 の光の散乱が多いように処理する。

【0035】

ビーム成形エレメントは、光学素子である。光学素子は、例えば、関連する照明エレメントを囲んでもよく、部分的に囲んでもよい。閾角度は、通された光に対するカットオフ角として機能する。カットオフ角外の光も発せられるが、何らかの光再分布の後に発せられる。斯くして、カットオフ角より小さな角度を持つ殆どの光は、散乱なしに通ることが許される、又は急峻な処理される光と比べてかなり少ない散乱を持って通ることが許される。

【0036】

図 4 乃至図 7 は、個々の LED に対する異なるビーム成形エレメントの例を示す。

【0037】

どの場合も、ビーム成形エレメントは、照明エレメントの形状を考慮に入れてデザインされるであろう。例えば、個々の LED 等の点状光源のため又は LED のクラスタのため、ビーム成形エレメントは、LED 又は LED クラスタを中心として配置される回転対称エレメントである。近接して離間される LED のライン等の線形光源のため、ビーム成形エレメントもまた、線形であってもよい。この場合、ビーム成形エレメントは、線形光源の

10

20

30

40

50

両横側にストリップを有してもよい。この場合、カットオフ角は、（線方向に対して垂直である）横方向にしか必要とされない。光源の他の分布のため、ビーム成形エレメントの幾何学的形状は、光源の分布と整合するようデザインされる。例えば、円形状又は多角形状の光源のため、ビーム成形エレメントは、対応する形状を持つ。

【0038】

図4は、白色リフレクタ40が関連するLEDを中心として（又はLEDのラインの端部に沿って）配置される、第1の例を示す。LEDへの直視は、ある角度外では阻止され、この光は、拡散（散乱）反射により再分布される。図4は、LED30から距離が離れるにつれ外方に広がるテーパが付けられた側部を持つビーム成形エレメントを示す。散乱は、いくらかの光は法線に対して大角度で依然発せられることを意味するが、テーパが付けられた側部は、より下方向に方向付けられるよう急角度のかなりの光をリダイレクトするため用いられ得る。代替的に、散乱リフレクタ50は、図5の第2の例に示されるように、段状の側壁を有してもよい。この場合、急角度の光は、散乱を受けるが、図4の例のように法線下方向に向けて付加的に誘導されない。

10

【0039】

図6は、LED30の直視が、パターン化された散乱エレメント62を備える透明なカバープレート60を用いることにより阻止される、第3の例を示す。散乱エレメント62は、カバープレートのLED側にあってもよく、その反対側にあってもよい。パターンは、LEDと位置合わせされる開口を規定する。カットオフ角より小さな角度を持つ光のため、カバープレートは、開口において透明（又は非常に僅かだけ散乱性）であるが、角度が大きくなるにつれ、LEDから離れるにつれ、散乱はより強くなる。少量の散乱及び多量の散乱間の遷移は、はっきりとしたカットオフ効果を避けるようソフトであることが好ましい。

20

【0040】

散乱エレメントは、反射性及び／又は透過性であってもよく、例えば密度又は大きさを変化させたペイントドット(paint dot)を用いるコーティング、例えば表面粗さ等の表面処理、又は材料バルク内の散乱粒子密度を変化させることにより実現されてもよい。

【0041】

図7は、カットオフが光ガイドエレメント70により作り出される、第4の例を示す。光ガイドエレメントは、急峻な光が（法線方向である）側面において光ガイドに入ることができるように、LEDと位置合わせされる開口を持つ。カットオフ角より大きな角度において、光は、この側面に入り、光ガイド70により捕捉される。その後、該光は、散乱エレメント又は表面により光ガイドからカップルアウトされる(coupled out)。散乱エレメントは、光ガイドの任意の側において、再び反射又は透過するようにしてもよく、位置に依存して変化する散乱強度を持ってもよい。例えば、散乱表面パターンが、光ガイド70の底部において外面に適用されてもよい。

30

【0042】

ゼロ散乱又は低散乱及び高散乱間の角度閾値は、例えば、45°から63°の範囲内、より好ましくは、55°から63°の範囲内、さらに好ましくは、55°から60°の範囲内である。

40

【0043】

上述した全ての例において、第1の光は、何ら光学処理されることなく通される。しかしながら、ビーム成形エレメントは、第2の光の処理による散乱よりも少なく第1の（指向性）光を散乱させる散乱エレメントを有してもよい。これは、側壁上に設けられる僅かに散乱させる拡散プレート(lightly scattering diffusing plate)（図4及び図5）、窓における低散乱の部分（図6）、又は光ガイド上に設けられる僅かに散乱させる拡散プレート（図7）を有してもよい。

【0044】

僅かに散乱させる拡散プレートは、中央窓外側で透明であってもよく、さもなくば、一様な僅かに散乱させるプレートが、照明アレンジメント全体をカバーしてもよい。この場合

50

、大角度の光のため順次の２つの散乱メカニズムがあるが、小角度の（中央）光のためには１つの散乱エレメントしかない。斯くして、この中央光は、より大角度の光よりも指向性を持ったままである。第１の光の散乱は、アクアリウムに入る光の指向性を減らすことによりアクアリウム内側のコースティックパターンの効果を減らす。

【 ０ ０ ４ ５ 】

上述したように、照明エレメントは、個別に形成されてもよく、グループで形成されてもよい。

【 ０ ０ ４ ６ 】

図 ８ は、二次元のプリント回路基板 ３ ２ 上に形成された Ｌ Ｅ Ｄ ３ ０ のアレイを示し、各 Ｌ Ｅ Ｄ は、該 Ｌ Ｅ Ｄ を囲むビーム成形エレメント ８ ０ を持つ。図 ９ は、二次元のエリア上に形成された Ｌ Ｅ Ｄ ３ ０ のアレイを示し、これら Ｌ Ｅ Ｄ は、ライン状に形成される。各ラインは、各横側にビーム成形エレメント ９ ０ を持つ。

10

【 ０ ０ ４ ７ 】

多数の異なるビーム成形エレメントが上記で述べられた。照明システムは、異なるタイプのビーム成形エレメントを１つの製品に組み合わせてもよい。

【 ０ ０ ４ ８ 】

開示された実施形態に対する他のバリエーションが、図面、開示及び添付の特許請求の範囲の研究から、特許請求の範囲に記載の発明を实践する当業者によって理解され、実施され得る。請求項において、"有する"という用語は他の要素又はステップを除外するものではなく、単数表記は複数を除外するものではない。特定の手段が相互に異なる従属請求項に記載されるという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが有効に用いられ得ないことを示すものではない。請求項内の如何なる参照符号も、範囲を限定するものと見なされてはならない。

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

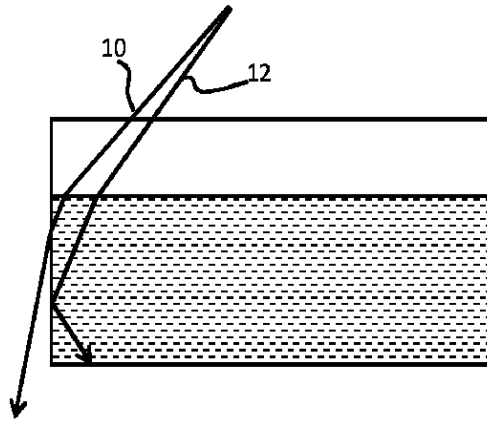


FIG. 1

【図 2】

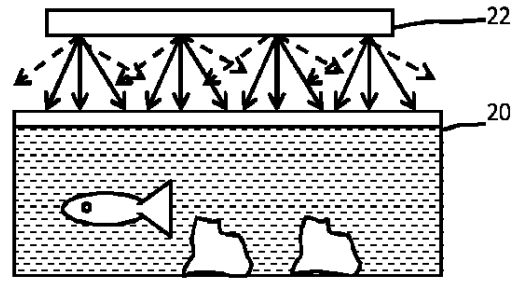


FIG. 2

【図 3】

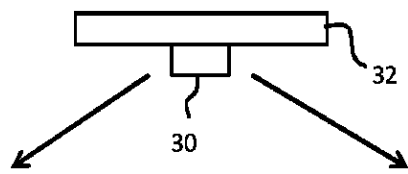


FIG. 3

【図 4】

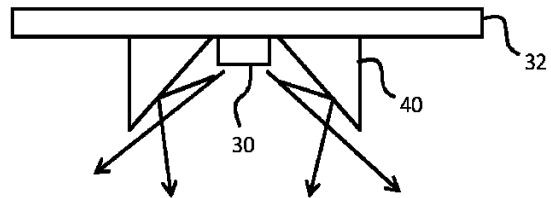


FIG. 4

10

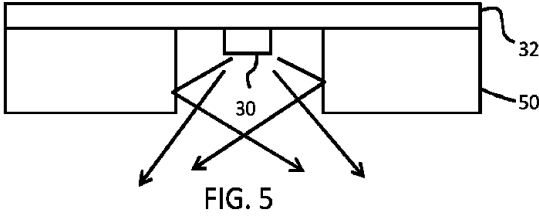
20

30

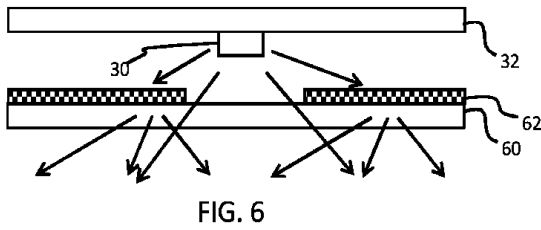
40

50

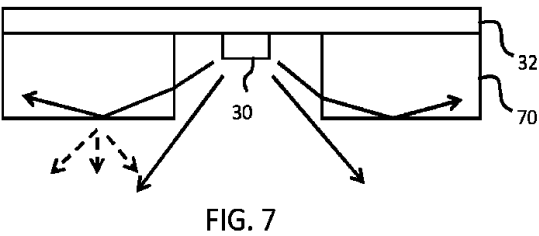
【図 5】



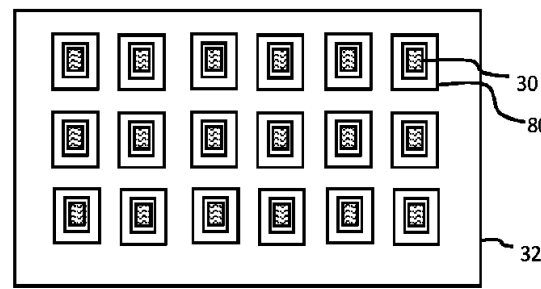
【図 6】



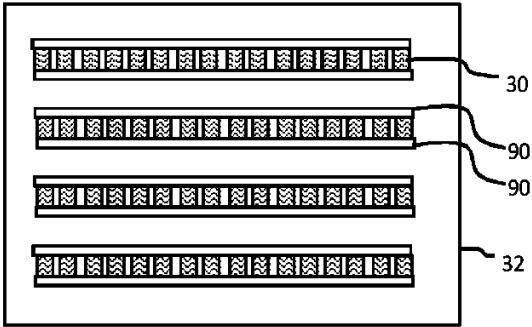
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 2 1 Y 105/18 (2016.01)

F 2 1 Y 105:16

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

F 2 1 Y 105:18

F 2 1 Y 115:10

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

審査官 河村 勝也

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 3 3 8 5 1 (U S , A 1)

特開 2 0 1 2 - 0 5 9 9 8 8 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 0 2 2 2 7 2 (J P , A)

特表 2 0 1 4 - 5 2 1 2 0 2 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 3 2 6 6 1 0 (U S , A 1)

登録実用新案第 3 1 6 2 6 9 8 (J P , U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

F 2 1 S 2 / 0 0

F 2 1 V 3 / 0 0

F 2 1 Y 1 0 3 / 1 0

F 2 1 Y 1 0 3 / 3 3

F 2 1 Y 1 0 5 / 1 6

F 2 1 Y 1 0 5 / 1 8

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0