

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7002480号

(P7002480)

(45)発行日 令和4年2月4日(2022.2.4)

(24)登録日 令和4年1月4日(2022.1.4)

(51)国際特許分類

F I

F 2 1 S 4/24 (2016.01)

F 2 1 S 4/24

F 2 1 V 29/503 (2015.01)

F 2 1 V 29/503

F 2 1 V 29/74 (2015.01)

F 2 1 V 29/74

F 2 1 V 7/00 (2006.01)

F 2 1 V 7/00 5 1 0

F 2 1 Y 107/70 (2016.01)

F 2 1 Y 107:70

請求項の数 14 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-567571(P2018-567571)

(86)(22)出願日 平成29年6月20日(2017.6.20)

(65)公表番号 特表2019-525391(P2019-525391  
A)

(43)公表日 令和1年9月5日(2019.9.5)

(86)国際出願番号 PCT/EP2017/064984

(87)国際公開番号 WO2018/001781

(87)国際公開日 平成30年1月4日(2018.1.4)

審査請求日 令和2年6月17日(2020.6.17)

(31)優先権主張番号 16176566.4

(32)優先日 平成28年6月28日(2016.6.28)

(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 アイン  
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 ヴァン ボムメル ティース

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 4 5  
(72)発明者 ヒクメット リファット アタ ムスター  
ファ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高輝度の光を発する照明アセンブリ、光源、ランプ及び照明器具

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光を発するための照明アセンブリであって、前記照明アセンブリは、  
可撓性基板を含み、発光要素と、前記可撓性基板上の前記発光要素に電力を供給するための電力接続部とを含む、細長い構造体であって、前記発光要素は前記細長い構造体の長手方向に配置されている、細長い構造体と、  
第1の面と反対側の第2の面とを備えるベースプレートを備える熱伝達要素であって、前記熱伝達要素は、前記第1の面にヒートシンクインタフェース又はヒートシンク要素を備え、前記第2の面に、前記第2の面から離れるように延在する1つ以上の直立壁を備え、前記第2の面は前記第1の面の反対側であり、前記1つ以上の直立壁は熱伝導性材料を含み前記第1の面に熱的に結合されている、熱伝達要素と、を備え、  
前記細長い構造体は、前記1つ以上の直立壁のうちの少なくとも1つの壁表面上に配置され、前記壁表面は、前記第2の面に隣接する、前記1つ以上の直立壁の表面のうちの1つであり、前記発光要素によって光が発せられない、前記細長い構造体の表面は、前記壁表面に熱的に結合しており、前記細長い構造体によって形成されるパターンは、蛇行パターン又は螺旋状パターンであり、前記パターンは前記第2の面に平行な横断面内に画定されており、前記蛇行パターンは少なくとも3回の方向転換を含み、前記螺旋状パターンは複数回の巻きを含み、

前記1つ以上の直立壁の少なくとも一部の間のスペースがチャンネルを形成し、前記発光要素は前記発光要素の光の少なくとも一部を前記チャンネルの中に発するように配置されて

いる、照明アセンブリ。

【請求項 2】

前記発光要素の少なくとも 75% が、前記発光要素の光の一部を前記チャンネルの対向壁の第 2 の表面に向かって発し、前記チャンネルの前記対向壁は、前記 1 つ以上の直立壁の一部であり、前記対向壁は、第 2 の面に隣接する 2 つの表面を有し、一方は前記壁表面であり、他方は前記第 2 の表面である、請求項 1 に記載の照明アセンブリ。

【請求項 3】

前記発光要素によって照射される前記 1 つ以上のチャンネルの位置の少なくとも一部において、前記チャンネル内に、光アウトカップリング要素が設けられる又は反射材料が設けられる、請求項 1 又は 2 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

10

【請求項 4】

前記発光要素は光放射を発し、前記発光要素は前記光放射の中心軸が前記第 2 の面に実質的に平行となるように配置されている、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

【請求項 5】

前記 1 つ以上の直立壁の少なくとも一部の間のスペースが 1 つ以上のチャンネルを形成し、前記チャンネルは前記第 2 の面の向かい側において、前記 1 つ以上のチャンネルの反対側を封止する光透過性材料で覆われ、前記 1 つ以上のチャンネルには冷却材入口及び冷却材出口が設けられており、前記細長い構造体の前記発光要素を冷却するために冷却材が前記 1 つ以上のチャンネルを通して流れることを可能にしている、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

20

【請求項 6】

前記 1 つ以上の直立壁の一部によって形成される壁パターンは蛇行パターン又は螺旋状パターンであり、前記壁パターンは前記第 2 の面に平行な横断面内に画定されている、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

【請求項 7】

前記 1 つ以上の直立壁の第 1 の部分は、前記 1 つ以上の直立壁の第 2 の部分から熱的に絶縁され、一方、前記第 1 の部分の前記 1 つ以上の直立壁と前記第 2 の部分の前記 1 つ以上の直立壁とは前記第 1 の面に熱的に結合されている、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

30

【請求項 8】

前記熱伝達要素は、前記第 1 の面に冷却フィンを備える、請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

【請求項 9】

前記細長い構造体は LED ストリップである、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

【請求項 10】

前記発光要素は固体発光体である、請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

【請求項 11】

前記壁表面と前記第 2 の面との間の角度は、 $85^{\circ} \sim 95^{\circ}$  であり、オプションとして  $88^{\circ} \sim 92^{\circ}$  であり、オプションとして実質的に  $90^{\circ}$  に等しい、請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の照明アセンブリ。

40

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の照明アセンブリを備える、光源。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の照明アセンブリを備える、又は請求項 12 に記載の光源を備える、ランプ。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の照明アセンブリを備える、又は請求項 12 に記載の光源を備える、又は請求項 13 に記載のランプを備える、照明器具。

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、高輝度の光を発する照明アセンブリに関する。

**【0002】**

本発明は更に、光源、ランプ、及び照明器具に関する。

**【背景技術】****【0003】**

今日、発光ダイオードは、照明アセンブリ又はランプに使用されることが多い。1つの発光ダイオード(LED)は、たとえ高ルーメン発光ダイオードが使われたとしても、良く知られた白熱ランプ、ハロゲンランプ、又はガス放電ランプを置き換えるランプを形成するには、十分な光出力に欠けることが多い。従って、いくつかの照明アセンブリにおいては、アセンブリによって発せられ得るトータルの光強度を増加させるために、いくつかの発光ダイオードが1つのアセンブリの中に組み合わされている。いくつかの発光ダイオードを組み合わせるという既知の方法は、それらをプリント回路基板上にアレイ状の構成で組み立てることである。プリント回路基板は、発光ダイオードを設けることができる基板の一例である。プリント回路基板は、熱が発光ダイオードの外に伝導され得るように、複数層の金属及び電氣的絶縁体を組み合わせることで積層され得る。発光ダイオードは比較的小さな容積内で比較的大量の熱を発生するので、各発光ダイオードは冷却されなければならない。発光ダイオードを基板上にアレイ状の構成で配置することの不利な点は、各発光ダイオードは、基板に沿った2つの直角方向で見ても、4～8個の隣接する発光ダイオードを有することである。発光ダイオードの各々によって発生された熱は基板に沿った方向に広がり、よって発光ダイオードによって発生される熱は、その近傍の発光ダイオードに向かって分配される。よって、発光ダイオードは互いに加熱し合う。もし発光ダイオードが温かくなり過ぎると、その効率は低下し、その寿命は大幅に減少する。

**【0004】**

照明アセンブリの上述の例には別の不利な点もある。例えば、非常に多数の発光ダイオードを単一のアセンブリの中に統合する必要がある場合、基板の面積は相対的に大きくなるため、それによりアセンブリはもはや小型ではなくなる。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明の目的は、高輝度の光を発するための、より良い熱管理を有する小型の照明アセンブリを提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

この目的で、本発明の態様によれば、照明アセンブリが提供される。この目的で、本発明の更なる態様によれば、照明アセンブリを備え得る光源、ランプ及び照明器具が提供される。

**【0007】**

照明アセンブリは、細長い構造体と、熱伝達要素とを備える。細長い構造体は可撓性基板を含む。可撓性基板上には、発光要素と、発光要素に電力を供給するための電力接続部とが設けられている。発光要素は、細長い構造体の長手方向に配置されている。熱伝達要素は、第1の面と反対側の第2の面とを備える、ベースプレートを備える。熱伝達要素は、第1の面にヒートシンクインタフェース又はヒートシンク要素を備える。ヒートシンクインタフェースはヒートシンクにインタフェースを提供する。熱伝達要素の第2の面は、第1の面の反対側である。第2の面には、第2の面から離れるように延在する1つ以上の直立壁が設けられている。1つ以上の直立壁は、熱伝導性材料を含み、第1の面に熱的に結合されている。細長い構造体は、1つ以上の直立壁のうちの少なくとも1つの直立壁の、壁表面上に配置される。壁表面は、第2の面に隣接する、1つ以上の直立壁の表面のうち

10

20

30

40

50

の一方である。細長い構造体の、光が発せられない表面は、壁表面に熱的に結合されている。細長い構造体によって形成されるパターンは、蛇行パターン又は螺旋状パターンである。パターンは第2の面に平行な横断面内に画定されている。蛇行パターンは少なくとも3回の方向転換を含み、螺旋状パターンは複数回の巻きを含む。

#### 【0008】

この照明アセンブリの特徴は、比較的小型の照明アセンブリにおいて、発光要素を有する比較的に長い細長い構造体を配置することができ、一方で同時に、発光要素が良好に冷却されるという効果を有する。細長い構造体が追従する蛇行パターン又は螺旋状パターンは、比較的多数の発光要素を、比較的小さな容積内に配置することを可能にする。直立壁の使用は、発光要素から熱伝達要素の第1の面に向かう、効果的な熱伝達を可能にする。発光要素は細長い構造体の長手方向に配置されているので、各発光要素は、比較的に少数の隣接要素、例えば2つの隣接要素（長手方向で見て）を有し、その結果、発光要素は他の発光要素が多すぎて加熱されることがない。同時に、直立側壁は熱を第1の面に向かって輸送し、そこで熱はヒートシンクを介して周囲に供給される。よって、発光要素は良好に冷却される。

#### 【0009】

オプションとして、1つ以上の直立壁の少なくとも一部の間のスペースが1つ以上のチャンネルを形成する。オプションとして、発光要素の少なくとも75%が、その光の一部を、チャンネルの対向壁の第2の表面に向かって発する。チャンネルの対向壁は、1つ以上の直立壁の一部である。対向壁は第2の面に隣接する2つの表面を有し、一方は壁表面であり、他方は第2の表面である。オプションとして、発光要素によって照射される1つ以上のチャンネルの位置の少なくとも一部において、チャンネル内に、反射材料が設けられるか、又は光アウトカップリング要素が設けられる。換言すれば、1つ以上の直立壁の一部は、1つ以上のチャンネルを部分的に取り囲んでいる。また、溝という用語がチャンネルの代わりに使用されてもよいが、溝という用語は、機械工具によって別の材料に溝が形成されることを必ずしも意味しない。この任意選択の実施形態は、より良好な光出力を、よって照明アセンブリのより高い効率をもたらす。とりわけ、拡散反射性要素が使用される場合、又はチャンネルの表面が反射性又は拡散反射性の場合には、照明アセンブリから、より均一な光出力を得ることができる。

#### 【0010】

オプションとして、1つ以上の直立壁の少なくとも一部の間のスペースが1つ以上のチャンネルを形成し、チャンネルは第2の面の向かい側において光透過性材料で覆われて、1つ以上のチャンネルの反対側が封止され、1つ以上のチャンネルには冷却材入口及び冷却材出口が設けられており、細長い構造体の発光要素を冷却するために冷却材が1つ以上のチャンネルを通して流れることを可能にしている。換言すれば、1つ以上の直立壁の一部は光透過性材料と共に、1つ以上のチャンネルを取り囲んでいる。この任意選択の実施形態は、発光要素のより良い冷却を、よって、より良い熱管理を提供する。本実施形態において直立壁は、冷却材が照明アセンブリを通して循環することができるよう、チャンネルの表面を形成する付加的な機能を有する。

#### 【0011】

オプションとして、1つ以上の直立壁の一部によって形成された壁パターンは、蛇行パターン又は螺旋状パターンであり、壁パターンは第2の面に平行な横断面内に画定されている。細長い構造体のみが蛇行パターン又は螺旋状パターンに追従することができるだけでなく、壁もこのパターンを有することができ、それにより細長い構造体のパターンが画定される。これにより、比較的多数の直立壁表面が存在し、そのため細長い構造体は比較的に良好に支持され得る。

#### 【0012】

オプションとして、1つ以上の直立壁の第1の部分は、1つ以上の直立壁の第2の部分から熱的に絶縁され、一方、第1の部分の1つ以上の直立壁と、第2の部分の1つ以上の直立壁は、第1の面に熱的に結合されている。この任意選択は、発光要素間の予想される熱

10

20

30

40

50

経路が制限され、よって発光要素が互いに加熱し合う危険性が低減されるという利点を提供する。

【 0 0 1 3 】

オプションとして、細長い構造体は可撓性基板で作られたＬＥＤストリップであり、可撓性基板上には固体発光体が設けられ、かつ電力接続部を形成する導電性トラックが設けられている。ＬＥＤストリップは、比較的安価で、照明アセンブリ内に螺旋状パターン又は蛇行パターンで配置されるのに十分な可撓性を有するので、好都合な細長い構造体である。別の代替形態では、細長い構造体は、電力接続部を形成するワイヤを用いて互いに結合された一連の固体発光体を備える。

【 0 0 1 4 】

本発明による照明アセンブリの更に好ましい実施形態は、添付の特許請求の範囲で与えられ、その開示が本明細書に参照として組み込まれている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

本発明のこれら及び他の態様は、以下の記載で例として記載された実施形態を参照して、かつ添付図面を参照して明らかであり、更に明瞭になるであろう。

【図 1】照明アセンブリの一実施形態を概略的に示す。

【図 2】照明アセンブリの別の実施形態を概略的に示す。

【図 3】図 1 又は図 2 の照明アセンブリのうちの 1 つの代替実施形態の、いくつかの断面図を概略的に示す。

【図 4】照明アセンブリの更なる実施形態を概略的に示す。

【図 5】照明アセンブリの更なる別の実施形態を概略的に示す。

【図 6】照明アセンブリからの光出力を向上するために光学要素が導入された、前述した照明アセンブリのいくつかの断面図を概略的に示す。

【図 7】前述した照明アセンブリの代替実施形態のいくつかの断面図を概略的に示す。

【図 8】細長い構造体及び / 又は直立壁が追従することができる蛇行パターン又は螺旋状パターンの実施形態を概略的に示す。

【図 9】細長い構造体の実施形態を概略的に示す。

【図 10】ランプと照明器具の実施形態を概略的に示す。

【 0 0 1 6 】

これらの図は純粋に略図であり、縮尺通りに描かれていない。これらの図中、既に説明されている要素に対応する要素は、同じ参照番号を有し得る。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

図 1 は照明アセンブリ 100 の一実施形態を概略的に示す。照明アセンブリは、例えば 500 ルーメン超の、又はオプションとして 800 ルーメン超の、又はオプションとして 1200 ルーメン超の、高輝度の光を発するためのものである。

【 0 0 1 8 】

図 1 の左側には照明アセンブリ 100 の上面図が示される。図 1 の右側における、上面図の破線矢印によって画定される平面に沿った、照明アセンブリ 100 の一部の断面図。照明アセンブリ 100 は、直立壁 108、108' を備える熱伝達要素 102 を備える。熱伝達要素 102 は第 1 の面 104 と、第 1 の面 104 とは反対側の第 2 の面 106 とを有する。図 1 の例では、第 1 の面 104 は、ヒートシンクが熱的に結合することができるヒートシンクインタフェースである。直立壁 108、108' は、熱伝達要素 102 の第 2 の面 106 から離れるように延在している。直立側壁は第 2 の面 106 に隣接した壁表面 107、107' を有し、これは壁表面 107、107' が、その一辺において第 2 の面 106 と直接接触していることを意味し、また、壁表面 107、107' と第 2 の面 106 との間には角度があることを意味し、この角度は、オプションとして 85° ~ 95°、オプションとして 88° ~ 92°、オプションとして実質的に 90° に等しい。本明細書との関連で、「壁表面 107、107'」という用語が使用される場合、第 2 の面 106 に隣接し、

10

20

30

40

50

かつ細長い構造体が配置された壁表面のみを意味することに留意されたい（以下で説明されるように）。直立壁 108、108'は熱伝導性材料で作製され、第1の面104に熱的に結合されている。図1の例では、熱伝達要素102の全体が熱伝導性材料で作製されており、従って、直立壁108、108'は第1の面104に熱的に結合されている。熱伝達要素102は均質な構造であってもよく、又は壁108、108'が作製され、熱伝達要素102のベースプレート（第1の面204と第2の面106を有するプレート）に熱的に別々に結合されてもよい。別の実施形態では、第1の面104にはまた、例えば、第1の面104がヒートシンクとなるような冷却フィンが設けられてもよいことに留意されたい。

#### 【0019】

照明アセンブリ100はまた、発光要素122、122'を備える細長い構造体120、120'を備える。細長い構造体120、120'は、例えば、5個以上の発光要素122、122'、又はオプションとして10個超の発光要素122、122'、又はオプションとして20個超の発光要素122、122'を備える。細長い構造体120、120'はまた、発光要素122、122'に電力を供給するための電力接続部を含む。図1の例では、細長い構造体120、120'は、例えば、細長い可撓性基板（すなわち、図1に描かれるように、例えば要素120、120'）を有する発光ダイオードストリップ（LEDストリップ）であり、細長い可撓性基板上にはLED（図1に描かれるように、これらは例えば発光要素122、122'である）に向かって電力を伝達する導電性トラックが設けられている。LEDは細長い構造体上に一種の列として提供され、このことは各LEDが最大で2つの直接隣接するLEDを有することを意味する。LEDが細長い構造体上に一種の列として提供されているという事実は、それらが電氣的直列配置又は電氣的並列配置で電氣的に結合されていることを直接意味するわけではなく、両方の配置が可能であってもよく、また電氣的直列配置又は電氣的並列配置の組み合わせも可能である。

#### 【0020】

一般に、発光要素122、122'は固体発光体であってもよい。固体発光体の例は、発光ダイオード（LED）、有機発光ダイオードOLED、又は、例えばレーザダイオードである。発光要素122、122'はまた、固体発光体を備える固体発光体パッケージであってもよい。発光要素122、122'はまた、固体発光体を備えていてもよく、固体発光体は、固体発光体によって発せられた光を少なくとも部分的に別の色の光に変換するルミネッセント材料を含んでいてもよい。

#### 【0021】

図1に示されるように、細長い構造体120、120'は、複数の直立壁108、108'の複数の壁表面107、107'上に配置される。発光要素122、122'が光を発しない、細長い構造体120、120'の表面は、壁表面107、107'と熱伝導的に接触するようにされている。細長い構造体120、120'は、発光要素122、122'で発生した熱が直立壁108、108'に向かって伝導するように壁表面107、107'に配置されている。よって、発光要素122、122'によって発生された熱は、主として第1の面104に向かって伝達されるが、それは、その場所がヒートシンクとの結合又はヒートシンクの存在ゆえに温度がより低いからである。一般に、熱は比較的暖かい場所から比較的冷たい場所へ伝導するが、しかしながら、特定の発光要素122、122'で発生した熱は隣接する発光要素122、122'に伝導する場合がある。知られている解決策に比べて、これは隣接する発光要素122、122'に向かう熱伝達の顕著な低減である。よって、熱伝達要素は細長い構造体と組み合わせられて、発光要素122、122'の過熱を防止する、良好な熱管理を提供する。平坦な基板上での発光要素のレイ状の配置と比較して（背景技術の説明で議論したように）、直立壁108ゆえに及び発光要素の細長い配置ゆえに、発光要素間の全ての熱伝導経路の平均長さが増加された構成としても、図1の冷却構成を解釈することができることに留意されたい。よって、平均的に、各発光要素が隣接する発光要素から受ける熱は、より少なくなる。

#### 【0022】

図1に示されるように、細長い構造体120、120'は螺旋状パターンに追従する。螺旋

10

20

30

40

50

状パターンは、約 3 回の巻きを有する。図 1 は上面図であり、よって、螺旋状パターンは第 2 の面 1 0 6 と平行な平面内にあるように見える。螺旋状パターンは広く解釈されなければならないことに留意されたい。すなわち、螺旋の「ライン」は湾曲したラインを必ずしも意味せず、湾曲したラインは複数の直線で近似されてもよい。図 1 では、螺旋の中心周りの 1 回の「回転」は 4 本の直線で近似されている。螺旋の「回転」を、三角形の螺旋になり得る、3 本のラインで近似してもよいことに留意されたい。より多くの直線が使用されると、螺旋の湾曲した形状はより良く近似される。図 1 の例では、直立壁 1 0 8、1 0 8' はまた、螺旋状パターンを形成することに留意されたい。直立壁は必ずしもこのパターンを形成しないことに留意されたい。それは後述されるように、細長い構造体 1 2 0、1 2 0' に個別に結合された個々の直立壁を、細長い構造体 1 2 0、1 2 0' が発光要素 1 2 2、1 2 2' を有する位置にのみ設けてもよいからである。

10

#### 【0023】

上述の実施例を踏まえ、細長い構造体 1 2 0、1 2 0' が細長い可撓性基板に基づく LED ストリップの場合、隣接する壁表面 1 0 7、1 0 7' の間の角で、可撓性基板を曲げることができるので、LED ストリップを壁表面 1 0 7、1 0 7' に容易に設けることができる。

#### 【0024】

細長い構造体 1 2 0、1 2 0' の使用、及び直立壁 1 0 8、1 0 8' の使用により、螺旋状パターンを得ることができる。図 1 で分かるように、比較的多数の発光要素 1 2 2、1 2 2' が、細長い構造体 1 2 0、1 2 0' が螺旋状パターンに曲げられた発光要素 1 0 0 内に集積化され得る。これにより、照明アセンブリ 1 0 0 のルーメン出力は比較的高く、一方で照明アセンブリ 1 0 0 は依然として小型である。発光要素が第 2 の表面上にアレイ状に設けられた照明アセンブリと比べて、ずっと多くの発光要素 1 2 2、1 2 2' が図 1 の照明アセンブリ 1 0 0 内に設けられ得る。図 1 の実施形態を踏まえ、細長い構造体 1 2 0、1 2 0' は、その上に発光要素 1 2 2、1 2 2' が設けられた可撓性基板を有してもよい。

20

#### 【0025】

図 2 は照明アセンブリ 2 0 0 の別の実施形態を概略的に示す。照明アセンブリ 2 0 0 は照明アセンブリ 1 0 0 と類似し、類似した効果及び利点を有する。差異は以下で議論されることになる。図 2 の上部の (a) には上面図が示される。上面図には、2 つの仮想線、すなわち、X 及び X' で示される矢印の間の線と、Y 及び Y' で示される矢印の間の線とが示される。図 2 の左下の (b) では、線 X - X' で規定される平面に沿った、照明アセンブリ 2 0 0 の断面図が示される。図 2 の右下の (c) では、線 Y - Y' で規定される平面に沿った、照明アセンブリ 2 0 0 の断面図が示される。

30

#### 【0026】

図 2 の例では、この上面図で見た時に、細長い構造体 1 2 0、1 2 0' は蛇行パターンで配置されている。図 2 (a) に示されるように、蛇行パターンは約 4 回の方向転換、すなわち照明アセンブリ 2 0 0 の左側で 2 回、照明アセンブリ 2 0 0 の右側で 2 回の方向転換を有する。これにより、図 1 の照明アセンブリを踏まえ、比較的多数の発光要素 1 2 0 を照明アセンブリ 2 0 0 に設けることができ、一方で照明アセンブリ 2 0 0 は比較的小型のままである。よって、照明アセンブリ 2 0 0 は相対的に高いルーメン出力を有することができる。またこれに関連して、蛇行は幅広く解釈されなければならないことに留意すべきであり、すなわち細長い構造体 1 2 0、1 2 0' は、川が蛇行するように、きれいな曲線で蛇行することは必須ではなく、直線で形成されるパターンで蛇行してもよい。換言すれば、蛇行した川のきれいな曲線を比較的少数の直線で近似してもよい。

40

#### 【0027】

図 2 の例では、熱伝達要素のベースは熱絶縁性プレート 2 0 2 である。この熱絶縁性プレート 2 0 2 は第 1 の面 2 0 4 を有し、第 1 の面において、ヒートシンク 2 1 0 を形成する冷却フィンが延在している。熱絶縁性プレート 2 0 2 の第 2 の面 2 0 6 (第 1 の面 2 0 4 の反対側の面である) には、複数の直立壁 2 0 8、2 0 8' があり、直立壁は熱絶縁性プレート 2 0 2 を通って延在し、第 1 の面 2 0 4 において熱絶縁性プレート 2 0 2 から突出して冷却フィンを形成する。これにより、複数の直立壁 2 0 8 は、熱絶縁性プレート 2 0 2

50

の第1の面204に熱的に結合されている。複数の直立壁208の間には、直立した熱絶縁性構造209が設けられて、ある直立側壁208から隣接する直立側壁208に向かう熱伝達を防止する。これにより、発光要素122、122'が互いに加熱し合うことが防止される。各発光要素122、122'は、それ自身の冷却要素/冷却フィンを有する。これにより、各発光要素122、122'の効果的な冷却が得られ、一方で隣接する発光要素122、122'の熱を受けることによる過熱が大幅に防止される。

#### 【0028】

(c)にてY-Y'に沿った断面図に示されるように、直立した熱絶縁性構造209はまた、第1の面204に至るまで延在してもよく、個々の冷却フィンの間に存在してもよい。しかし、これは必須ではなく、熱絶縁性構造209はまた、第1の面104に存在しなくてもよい。各発光要素122、122'が、それ自身の冷却フィンを実現するためには、熱絶縁性構造209が熱絶縁性プレート202の第2の面206に存在することも必須ではない。熱絶縁性構造209は、付加的な機械的安定性を提供するために、そこにあってもよい。

10

#### 【0029】

図3は図1又は図2の照明アセンブリのうちの1つの代替実施形態の、いくつかの断面図を概略的に示す。図2との関連で述べたように、各発光要素には個々の冷却フィンが設けられていてもよい。最上部の(a)に示され、(a)の右側のY-Y'断面図で分かるように、2つの発光要素122、122'は両方とも、第2の面206に、熱絶縁性構造209、209によって分離された個々の直立壁308、308'を有していてもよく、一方で第1の面204において、これら2つの直立壁308、308'は1つの冷却フィン308''に熱的に結合していてもよい。これにより、2つの発光要素122、122'のみが互いに熱を伝達することができる。

20

#### 【0030】

(b)に示され、(b)のY-Y'断面図で分かるように、熱絶縁性プレート202の第1の面204において、直立壁338、338'が1つの冷却フィン338''に結合されてもよく、これにより、直立壁338、338'のグループが、熱伝導経路を介し冷却フィン338''を介して互いに熱を供給してもよい。とりわけ、(b)のこの例では、及び例えば図2の照明アセンブリとの関連では、発光要素122、122'の各列は互いに熱的に結合されているが、個々の列は互いに熱的に絶縁されており、それにより列が隣接列での発熱により熱くなり過ぎることが防止される。

30

#### 【0031】

(c)に示されるように、熱伝達要素のベースは熱伝導性プレート362であってもよく、そこから熱伝導性の直立壁368、368'が第2の面において延在し、発光要素122、122'の各々又はグループは、単一で延在する熱伝導性の直立壁368、368'と結合されている。熱絶縁性要素369'は、熱伝導性の直立壁368、368'の間に設けられてもよい。(c)の例では、熱伝導性プレート362は第1の面204に冷却フィン368''を有する。

#### 【0032】

図4は照明アセンブリ400の更なる実施形態を概略的に示す。照明アセンブリ400は、前述の照明アセンブリの実施形態と類似し、類似した効果及び利点を有する。差異は以下で議論されている。図4は上面図を示す。照明アセンブリは、上面図で見た時、円形状を有する。熱伝達要素の第2の面406に、熱伝導性材料の個々の直立壁408が設けられる。直立壁408は、熱伝達要素の第1の面(第2の面406の反対側にあり、図示されていない)に熱的に結合されている。前述した実施形態を踏まえ、直立壁408は第1の面から外に延在して冷却フィンを形成してもよく、あるいはヒートシンクインタフェースへの、又はヒートシンクへの良好な熱経路が得られるように、第1の面に達するまで延在してもよい。個々の直立壁408は、周囲空気によって互いに分離されている。熱伝達要素のベースプレート(その第2の面406が示されている)は、熱伝導性材料又は熱絶縁性材料で作製されていてもよい。個々の直立壁408は、ベースプレートの中央の周

40

50



りに配置され、第2の面406に直角な平面内で見ても、およそ螺旋形状を形成する。照明アセンブリ400はまた、一連の発光体要素122の間に配置された電力線420を備える細長い要素を備える。電力線420は僅かに可撓性であり、細長い要素を、少なくとも2回の巻きを有する螺旋の形状(第2の面406に平行な平面に沿った断面図で見た時に)に配置することを可能にする。細長い要素が発光要素122を有する位置では、発光要素122の裏面は直立壁408のうちの1つに熱的に結合されている。発光要素122の裏面は、光が発せられる最大表面とは反対側の面である。図2の議論を踏まえ、個々の発光要素122は、照明アセンブリ400によって良好に冷却され、異なる発光要素122間には相互加熱はほとんど生じない。

#### 【0033】

図5は照明アセンブリ500の更なる別の実施形態を概略的に示す。照明アセンブリ500は、前述の照明アセンブリの実施形態と類似し、類似した効果及び利点を有する。差異は以下で議論される。左端に上面図が示され、図5の右下には、照明アセンブリ500の一部の断面図が示されている。照明アセンブリ500は熱伝導性プレート502によって形成され、その中に、5回の巻きを有する螺旋状パターンに従ってチャンネル592、592'が形成されている。チャンネル592、592'の隣接する部分の間には、直立壁508、508'が残存する。照明アセンブリ500は、熱伝導性プレート502をベースとしているので、直立壁508、508'は、熱伝導性プレート502の第1の面504に向かって熱的に結合されている。本明細書との関係においては、チャンネル592、592'の底部は直立壁508、508'が延在する第2の面である。図5では、細長い構造体の発光要素122、122'のみが描かれている。先の実施形態を踏まえ、LEDストリップ、又は電力線によって互いに接続された固体発光体を有する細長い構造体、又は任意の他の適切な細長い構造体を使用され得る。

#### 【0034】

オプションとして、チャンネルの上部には、これを通して光を周囲に発することができる光透過性プレート594が設けられている。これにより、チャンネル592、592'は一種のチャンネルを形成し、これを通して発光要素122、122'を冷却するための空気又は任意の流体などの冷却材が搬送されてもよい。この目的で、照明アセンブリ500は冷却材入口596及び冷却材出口598を含んでもよい。入口596及び出口598が描かれている位置は、1つは螺旋の最後にあり、もう1つは螺旋の最初にあるので、比較的良好な位置である。しかし、入口596及び出口598の位置の実施形態は提示された位置に限定されず、冷却材がチャンネルの一部を又はチャンネルを通して流れることができるのか、及び発光要素122、122'の少なくとも一部が冷却材で冷却されるのか、に関係している。

#### 【0035】

図6は、照明アセンブリからの光出力を向上するために光学要素が導入された、前述した照明アセンブリの断面図を概略的に示す。全ての断面図において、熱伝達要素102のベースプレートの第2の面106から延在する直立壁108を見ることができる。先の実施形態を踏まえ、ベースプレートは熱伝導性材料又は熱絶縁性材料で作製されていてもよい。先の実施形態を踏まえ、直立壁108は、ベースプレートを貫通して第1の面104に向かって延在していてもよく、オプションとして冷却フィンを第1の面104に形成していてもよい。

#### 【0036】

図6(b)で分かるように、及び先に提示された断面図でも明らかなように、発光要素122は、直立壁108の間に形成されたチャンネルの中に光を発するであろう可能性が最も高い。付加的な光学要素、光アウトカップリング要素、又は反射材料が、光がチャンネルの表面上に入射するチャンネル内の位置に設けられてもよい。例えば、(b)では、(白色)反射材料612が発光要素122の対面に設けられていることが示されている。(白色)反射材料は拡散反射性であってもよい。比較的均質な光出力が得られるように、チャンネルの表面の全体にも、この(白色)反射材料612が設けられてもよいことに留意されたい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

( b ) に提示された解決策とは対照的に、( a ) に示されるように、照明アセンブリの光出力窓の方に面する、発光要素 1 2 2 の表面から光が直接伝達されるように、発光要素 1 2 2 上部に、特定の光反射層 6 2 4 が設けてもよい。その時、チャンネルの中に発せられる光の量は制限される。別の実施形態では、光の大部分を、少なくとも側面のうちの 1 つを通して発する発光要素である、側面放射発光要素が用いられる。側面放射発光要素は、これらの側面が周囲に面するように、すなわち照明アセンブリの光出射窓の方に面するように、照明アセンブリ内で配置されなければならない。

## 【 0 0 3 8 】

( b ) の解決策の代替として、( c ) に示されるように、透明な楔形の要素などの、光学式の光ガイド要素 6 1 4 をチャンネルの中に設け、それにより光が透明な楔形の要素により照明アセンブリの光出力窓（これは図 6 に関してはチャンネルの入口である）に向かって導かれるようにしてもよい。

10

## 【 0 0 3 9 】

( b ) の解決策の代替として、( d ) に示すように、チャンネルの表面に光拡散要素が設けられてもよい。光拡散要素上に入射する光は、多数の方向に、従って一部は照明アセンブリの光出力窓にも向かって回折される。これは、チャンネルの中に、更に回折された光が照明アセンブリの光出力窓に向かって依然として反射されるように、チャンネルの表面が反射性でもある場合には、とりわけ有益である。

## 【 0 0 4 0 】

( b ) の解決策の代替として、又は更に ( b ) の解決策と組み合わせて、発光要素 1 2 2 の向かい側のチャンネル表面はまた、発光要素 1 2 2 から受光した光を別の色の光に部分的に変換するルミネッセント材料を含むルミネッセント要素 6 1 8 が設けられてもよい。多くの場合、ルミネッセント材料は入射する光及び別の色の光を拡散させ、それにより、組み合わされた光の少なくとも有意な部分が、照明アセンブリの光出力窓に向かって伝達される。

20

## 【 0 0 4 1 】

図 7 は前述した照明アセンブリの代替実施形態のいくつかの断面図を概略的に示す。( a ) に示される実施形態は、チャンネル内で、少なくとも発光要素 1 2 2 が発する光が入射する位置に、鋭角の角の代わりに面取りされた角を有し、それにより面取りされた角 7 0 3 が、光を照明アセンブリの光出力窓に向かって光を反射するミラー（又は拡散反射性のミラー）として機能してもよい。チャンネルの表面が少なくとも一部の光を反射することが前提である。全ての議論された実施形態では、チャンネルの表面は鏡面反射性又は拡散反射性であってもよい。全ての議論された実施形態では、チャンネルの表面は、表面に入射する光の少なくとも 5 0 %、又はオプションとして表面に入射する光の少なくとも 7 5 %、又はオプションとして、表面に入射する光の少なくとも 9 0 % を反射してもよい。

30

## 【 0 0 4 2 】

( a ) の解決策の代替として、( b ) に示されるように、発光要素 1 2 2 の向かい側のチャンネルの角はまた、付加的な光反射材料 7 0 5 又は付加的なルミネッセント材料によって、充填 / 面取りされ得る（図 6 ( e ) の議論を踏まえて）。

40

## 【 0 0 4 3 】

( c ) では、第 1 の面 1 0 4 に、ヒートシンク 2 1 0 を形成する冷却フィンが設けられていてもよいことが示される。先の実施形態では、ヒートシンクは、熱伝達要素 1 0 2 を完全に貫通して、更に第 1 の面から延在する直立壁によって形成される。( c ) の例では、直立壁は熱伝達要素 1 0 2 を完全に貫通して延在してはならず、別個の壁 / フィンが第 1 の面 1 0 4 に設けられている。

## 【 0 0 4 4 】

( d ) では、チャンネルが光透過性パネル 7 1 1 を用いて閉じられてもよいことが示される。また、一例として、冷却材 7 3 6 をチャンネルに供給し、チャンネルから受け取るための、冷却材入口 7 3 2 及び冷却材出口 7 3 4 が設けられてもよい。

50

## 【 0 0 4 5 】

図 8 は、細長い構造体及び / 又は直立壁が追従することができる、蛇行パターン又は螺旋状パターンの実施形態を概略的に示す。

## 【 0 0 4 6 】

図 9 は、細長い構造体の実施形態を概略的に示す。( a ) では、LED ストリップ 9 0 0 が、そのような細長い構造体の一例として示されている。LED ストリップは可撓性基板をベースとしており、その上には、導電性トラックが設けられ、これに発光ダイオード ( LED ) が設けられている。( b ) では、図 4 との関連で議論された細長い構造体 9 1 0 が示される。細長い構造体 9 1 0 は、発光要素 1 2 2 ( 例えば、固体発光体 ) を備え、発光要素 1 2 2 の間の電力線 4 2 0 を備える。電力線 4 2 0 は、細長い構造体を螺旋形状又は蛇行形状に曲げるのに十分な可撓性を有していてもよい。( c ) では、少なくとも螺旋形状又は蛇行形状を形成するのに十分な可撓性を有する基板 9 3 0 をベースとする、ストリップ状の要素 9 4 0 が描かれている。基板 9 3 0 上には、発光要素に電力を供給する、電力線又は導電性トラック 9 2 0 が設けられている。( a )、( b )、及び ( c ) で分かるように、発光要素は順次並べて配置されている。順次並んでいるということは、しかしながら、発光要素が、厳密な直列配置又は並列配置に構成されていることを意味しない。( b ) 及び ( c ) の例では、発光要素 1 2 2 の間には 2 つだけの電気接続部が描かれているが、実施形態はこの数に限定されず、発光要素 1 2 2 はまた、電氣的直列配置又は電氣的並列配置の任意の組み合わせで構成され得るように、3 つ以上の電気接続部が設けられてもよいことにもまた留意されたい。

## 【 0 0 4 7 】

図 1 0 は、ランプ 1 0 0 0 及び照明器具 1 0 5 0 の実施形態を概略的に示す。ランプ 1 0 0 0 及び照明器具 1 0 5 0 によって高ルーメン出力が供給され得るように、ランプ 1 0 0 0 及び照明器具 1 0 5 0 の両方が、上述の照明アセンブリの実施形態のうちの 1 つを備えていてもよい。照明アセンブリは小型であり、よってランプ 1 0 0 0 及び照明器具 1 0 5 0 内で使用することができる。

## 【 0 0 4 8 】

要約すると、照明アセンブリ、光源、ランプ、及び照明器具が提供される。照明アセンブリは、熱伝達要素と、発光要素及び電力接続部を含む細長い構造体とを備える。熱伝達要素は、第 1 の面にヒートシンクインタフェース又はヒートシンク要素を備える。反対側の第 2 の面には、第 2 の面から離れるように延在する 1 つ以上の直立壁が設けられている。直立壁は熱伝導性であり、第 1 の面に熱的に結合されている。細長い構造体は、直立壁のうちの少なくとも 1 つの壁表面上に配置される。壁表面は第 2 の面に隣接している。細長い構造体の、光が発せられない表面は、壁表面に熱的に結合されている。細長い構造体によって形成されるパターンは、蛇行パターン又は螺旋状パターンである。

## 【 0 0 4 9 】

更なる実施形態が以降の節に記載される。

1 . 光を発するための照明アセンブリ ( 1 0 0、2 0 0、4 0 0、5 0 0 ) であって、照明アセンブリ ( 1 0 0、2 0 0、4 0 0、5 0 0 ) は、

発光要素 ( 1 2 2、1 2 2' ) と、発光要素 ( 1 2 2、1 2 2' ) に電力を供給するための電力接続部 ( 4 2 0、9 2 0 ) とを含む、細長い構造体 ( 1 2 0、9 0 0、9 1 0、9 4 0 ) であって、発光要素 ( 1 2 2、1 2 2' ) は細長い構造体 ( 1 2 0、9 0 0、9 1 0、9 4 0 ) の長手方向に配置されている、細長い構造体と、

第 1 の面 ( 1 0 4、2 0 4、5 0 4 ) にヒートシンクインタフェース又はヒートシンク要素 ( 2 1 0 ) を備え、第 2 の面 ( 1 0 6、2 0 6、4 0 6、5 0 6 ) に、第 2 の面 ( 1 0 6、2 0 6、4 0 6、5 0 6 ) から離れるように延在する 1 つ以上の直立壁 ( 1 0 8、2 0 8、3 3 8、3 6 8、4 0 8、5 0 8 ) を備える、熱伝達要素 ( 1 0 2 ) であって、第 2 の面 ( 1 0 6、2 0 6、4 0 6、5 0 6 ) は第 1 の面 ( 1 0 4、2 0 4、5 0 4 ) の反対側であり、1 つ以上の直立壁 ( 1 0 8、2 0 8、3 3 8、3 6 8、4 0 8、5 0 8 ) は熱伝導性材料を含み第 1 の面 ( 1 0 4、2 0 4、5 0 4 ) に熱的に結合されている、熱伝

10

20

30

40

50

達要素と、を備え、

細長い構造体(120、900、910、940)は、1つ以上の直立壁のうちの少なくとも1つの壁表面(107、107')上に配置され、壁表面(107、107')は、第2の面(106、206、406、506)に隣接する、1つ以上の直立壁(108、208、338、368、408、508)の表面のうちの1つであり、発光要素(122、122')によって光が発せられない、細長い構造体(120、900、910、940)の表面は、壁表面(107、107')に熱的に結合しており、細長い構造体(120、900、910、940)によって形成されるパターンは、蛇行パターン又は螺旋状パターンであり、パターンは第2の面(106、206、406、506)に平行な横断面内に画定されている、照明アセンブリ。

10

2. 1つ以上の直立壁(108、208、338、368、408、508)の少なくとも一部の間のスペースがチャンネル(592、592')を形成し、発光要素(122、122')は発光要素の光の少なくとも一部をチャンネル(592、592')の中に発するように配置されている、節1に記載の照明アセンブリ(100、200、400、500)。

3. 発光要素(122、122')によって照射される1つ以上のチャンネル(592、592')の位置の少なくとも一部において、チャンネル内に、反射材料(612、705)が設けられるか、又は光アウトカップリング要素(614、616、118)が設けられる、節2に記載の照明アセンブリ。

4. 発光要素(122、122')は、第2の面(106、206、406、506)に平行な方向に光を発するように配置された、節1乃至3の何れか一節に記載の照明アセンブリ(100、200、400、500)。

20

5. 1つ以上の直立壁(108、208、338、368、408、508)の少なくとも一部の間のスペースが1つ以上のチャンネル(592、592')を形成し、チャンネルは第2の面の向かい側において光透過性材料(594、711)で覆われて、1つ以上のチャンネル(592、592')の反対側が封止され、1つ以上のチャンネル(592、592')には冷却材入口(596、732)及び冷却材出口(598、734)が設けられており、細長い構造体(120、900、910、940)の発光要素(122、122')を冷却するために冷却材(736)が1つ以上のチャンネルを通して流れることを可能にしている、節1乃至4の何れか一節に記載の照明アセンブリ(100、200、400、500)。

30

6. 1つ以上の直立壁(108、208、338、368、408、508)の一部によって形成される壁パターンは蛇行パターン又は螺旋状パターンであり、壁パターンは第2の面(106、206、406、506)に平行な横断面内に画定されている、節1乃至5の何れか一節に記載の照明アセンブリ(100、200、400、500)。

7. 1つ以上の直立壁(108、208、338、368、408、508)の第1の部分は1つ以上の直立壁(108、208、338、368、408、508)の第2の部分から熱的に絶縁され、一方、第1の部分の1つ以上の直立壁(108、208、338、368、408、508)と、第2の部分の1つ以上の直立壁は、第1の面(104、204、504)に熱的に結合されている、節1乃至6の何れか一節に記載の照明アセンブリ(100、200、400、500)。

40

8. 熱伝達要素(102)は、第1の面(104、204、504)に冷却フィン(210)を備える、節1乃至7の何れか一節に記載の照明アセンブリ(100、200、400、500)。

9. 細長い構造体(120、900、910、940)は、可撓性基板で作られたLEDストリップ(900)であり、可撓性基板上には固体発光体が設けられ、かつ電力接続部を形成する導電性トラックが設けられている、節1乃至8の何れか一節に記載の照明アセンブリ(100、200、400、500)。

10. 細長い構造体(120、900、910、940)は、電力接続部を形成するワイヤ(420、920)を用いて互いに結合された一連の固体発光体によって形成される、節1乃至8の何れか一節に記載の照明アセンブリ(100、200、400、500)。

50

１１．発光要素（１２２、１２２'）は固体発光体である、節１乃至１０の何れか一節に記載の照明アセンブリ（１００、２００、４００、５００）。

１２．壁表面（１０７、１０７'）と第２の面（１０６、２０６、４０６、５０６）との間の角度は、８５°～９５°であり、オプションとして８８°～９２°であり、オプションとして実質的に９０°に等しい、節１乃至１１の何れか一節に記載の照明アセンブリ（１００、２００、４００、５００）。

１３．節１乃至１２の何れか一節に記載の、照明アセンブリ（１００、２００、４００、５００）を備える、光源。

１４．節１乃至１２の何れか一節に記載の照明アセンブリ（１００、２００、４００、５００）を備える、又は節１３に記載の光源を備える、ランプ（１０００）。 10

１５．節１乃至１２の何れか一節に記載の照明アセンブリ（１００、２００、４００、５００）を備える、又は節１３に記載の光源を備える、又は節１４に記載のランプ（１０００）を備える、照明器具（１０５０）。

#### 【００５０】

明確化のための上記記載は、様々な機能的ユニットを参照して、本発明の実施形態を記載してきたことが理解されよう。しかし、様々な機能的ユニット間での機能性の任意の好適な配分が、本発明から逸脱せずに、使用され得ることが明らかとなるであろう。例えば、別個のユニットによって実施されるように示された機能性は、１つのユニットによって実施されてもよく、又は複数のユニットによって提供されてもよい。それゆえ、特定の機能的ユニットへの参照は、厳密に論理的又は物理的な構造又は構成を示すというよりは、むしろ記載された機能性を提供するための好適な手段への参照としてのみ見なされるべきである。本発明は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はこれらの任意の組み合わせを含む任意の好適な形態で実施することができる。 20

#### 【００５１】

本明細書では、用語「備える（comprising）」は、列挙されたもの以外の他の要素又はステップの存在を除外せず、また、要素に先立つ用語「a」又は「an」は、複数のそのような要素の存在を除外せず、いかなる参照符号も特許請求の範囲を限定しないことに留意されたい。更に、本発明は、それらの実施形態には限定されず、本発明は、上述の、又は互いに異なる従属請求項に列挙された、あらゆる新規な特徴、又は特徴の組み合わせにある。 30

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

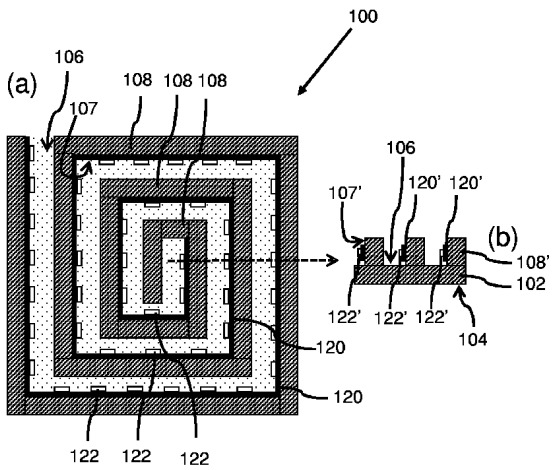
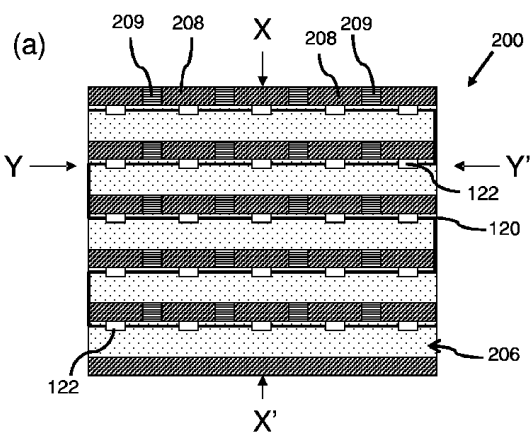
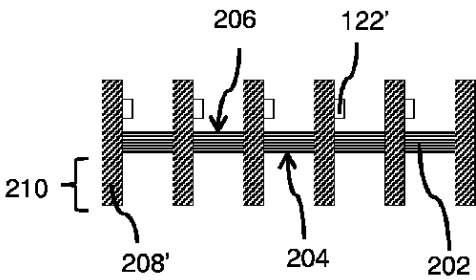


Fig. 1

【図 2 ( a )】

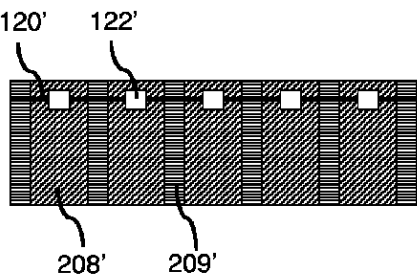


【図 2 ( b )】



(b) X-X'

【図 2 ( c )】



(c) Y-Y'

10

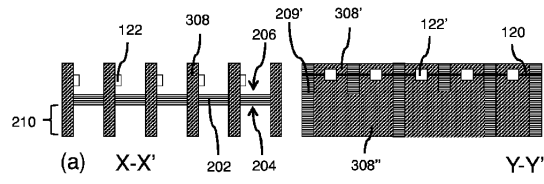
20

30

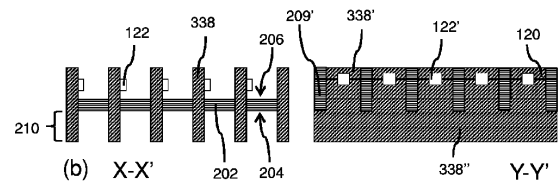
40

50

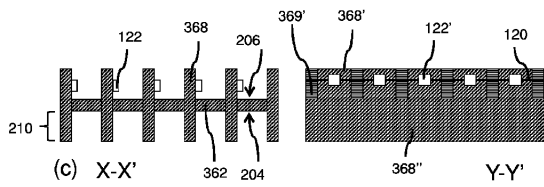
【 図 3 ( a ) 】



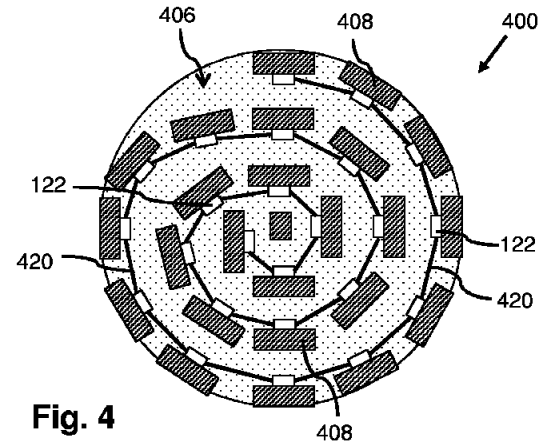
【図 3 ( b )】



【 図 3 ( c ) 】

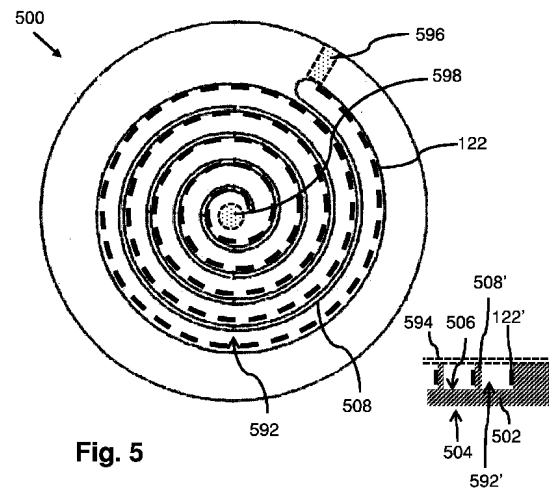


【 図 4 】



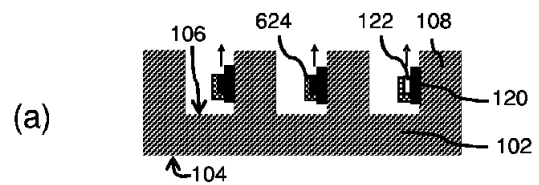
**Fig. 4**

【 図 5 】



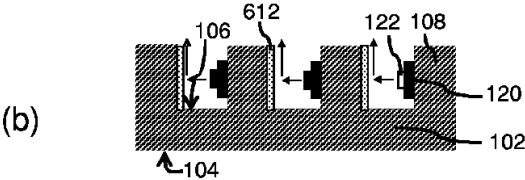
**Fig. 5**

【 図 6 ( a ) 】

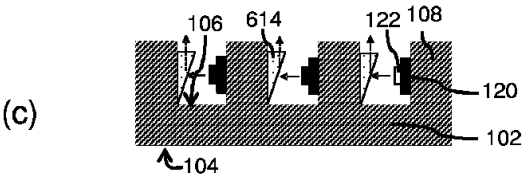


(a)

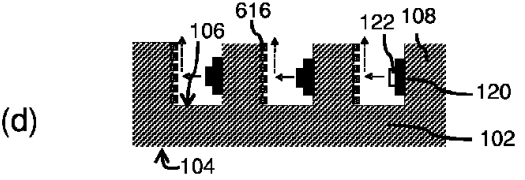
【図 6 ( b )】



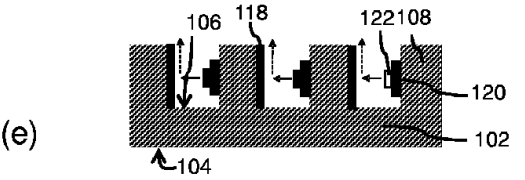
【図 6 ( c )】



【図 6 ( d )】

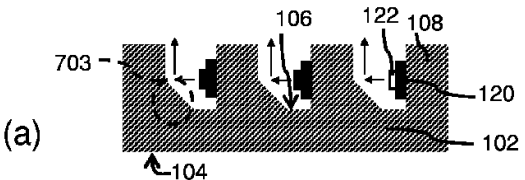


【図 6 ( e )】

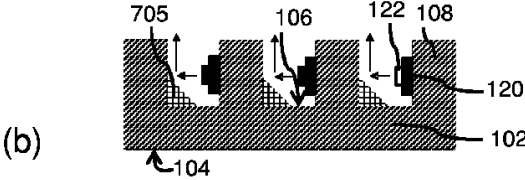


10

【図 7 ( a )】

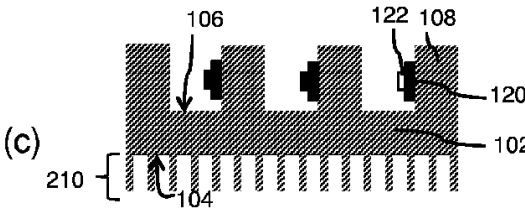


【図 7 ( b )】

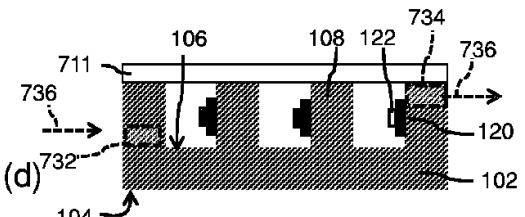


20

【図 7 ( c )】



【図 7 ( d )】



30

40

50



【 図 8 】

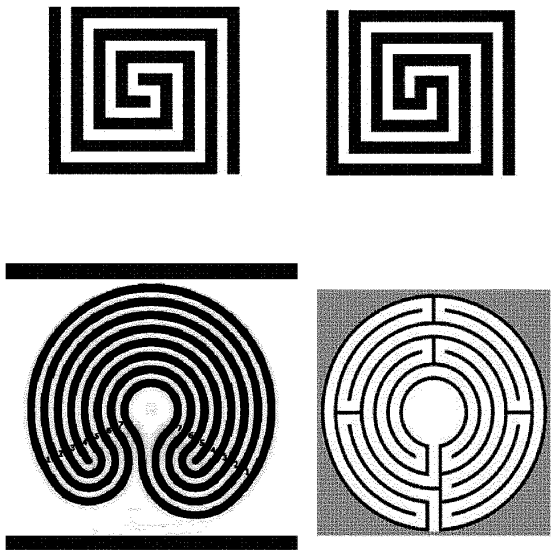
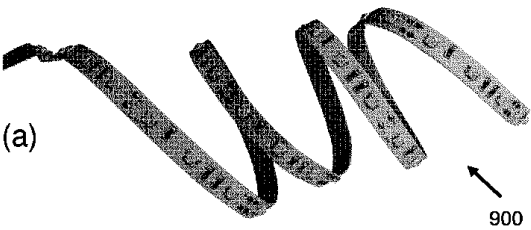


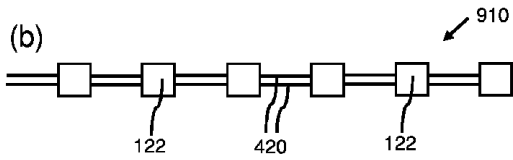
Fig. 8

【 図 9 ( a ) 】

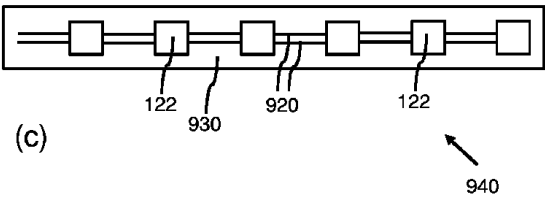


10

【 図 9 ( b ) 】



【 図 9 ( c ) 】



20

30

40

50

【 図 1 0 】

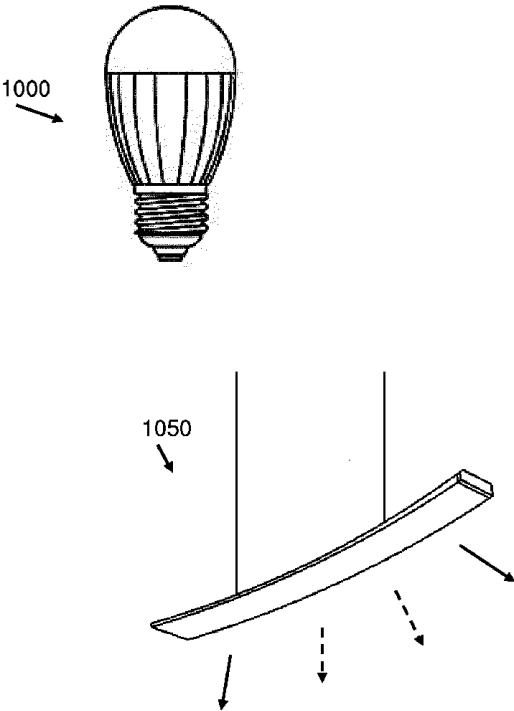


Fig. 10

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 115/15 (2016.01)

F 2 1 Y 115:15

F 2 1 Y 115/30 (2016.01)

F 2 1 Y 115:30

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

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 4 5

審査官 下原 浩嗣

## (56)参考文献

特表 2 0 1 6 - 5 0 7 8 8 3 ( J P , A )

特開 2 0 1 3 - 0 3 3 9 3 8 ( J P , A )

特開 2 0 1 0 - 0 9 7 7 3 6 ( J P , A )

特開 2 0 0 9 - 1 7 6 4 4 3 ( J P , A )

特開 2 0 1 4 - 1 5 0 0 7 2 ( J P , A )

特開 2 0 1 4 - 1 7 5 2 6 5 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

F 2 1 S 4 / 2 4

F 2 1 V 2 9 / 5 0 3

F 2 1 V 2 9 / 7 4

F 2 1 V 7 / 0 0

F 2 1 Y 1 0 7 / 7 0

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 5

F 2 1 Y 1 1 5 / 3 0