(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2017-524892
(P2017-524892A)
(43)公表日　平成29年8月31日(2017.8.31)

| (51)Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| F24J | 2/08 | (2006.01) | F24J | 2/08 | | 2H042 |
| F24J | 2/12 | (2006.01) | F24J | 2/12 | | 2H043 |
| G02B | 7/182 | (2006.01) | G02B | 7/182 | 100 | 5F151 |
| G02B | 5/10 | (2006.01) | G02B | 5/10 | | |
| H02S | 40/22 | (2014.01) | H02S | 40/22 | | |

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 19 頁）

(21)出願番号　特願2017-514746 (P2017-514746)
(86)(22)出願日　平成27年5月28日 (2015.5.28)
(85)翻訳文提出日　平成29年1月19日 (2017.1.19)
(86)国際出願番号　PCT/CA2015/050486
(87)国際公開番号　WO2015/179981
(87)国際公開日　平成27年12月3日 (2015.12.3)
(31)優先権主張番号　62/004,537
(32)優先日　平成26年5月29日 (2014.5.29)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　516357362
１９３０１０６　オンタリオ　リミテッド
カナダ国　ピ－３エー　２エー３，　オンタリオ州，　サドベリー，　ラサール　ブールバード　１８０７
(74)代理人　100099793
弁理士　川北　喜十郎
(74)代理人　100154586
弁理士　藤田　正広
(72)発明者　デルサート，　ジェームズ
カナダ国　ピ－３イー　２ピー２，　オンタリオ州，　サドベリー，　マキ　アベニュー　２４２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】スペース効率の良いマルチユニット集光レンズ組立体

(57)【要約】
太陽光エネルギーシステム用の集光レンズ組立体であって、この組立体は、入射光を反射するための第１の軸外１／４放物面反射鏡と、第１の軸外１／４放物面反射鏡から反射された光を受光するための第２の軸外１／４放物面反射鏡と、第２の軸外１／４放物面反射鏡から反射された光を受光するための複合放物面集光器（ＣＰＣ）と、第１及び第２の軸外１／４放物面反射鏡並びにＣＰＣを保持するためのハウジングとを備える。

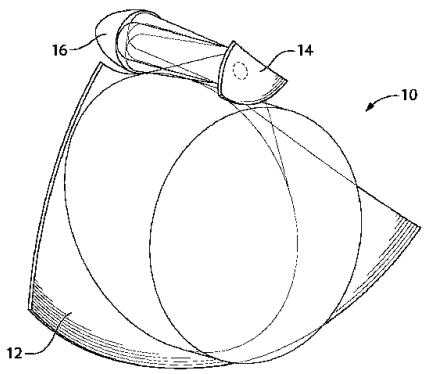



FIG. 3

【特許請求の範囲】
【請求項１】
太陽光エネルギーシステム用の集光レンズ組立体であって、
入射光を反射するための第１の軸外１／４放物面反射器と、
前記第１の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受光するための第２の軸外１／４放物面反射器と、
前記第２の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受光するための複合放物面集光器（ＣＰＣ）と、
前記第１の軸外１／４放物面反射器及び前記第２の軸外１／４放物面反射器並びに前記ＣＰＣを保持するためのハウジングとを備える集光レンズ組立体。
【請求項２】
前記第１の軸外１／４放物面反射器は、前記第２の軸外１／４放物面反射器より大きい請求項１に記載の集光レンズ組立体。
【請求項３】
太陽光エネルギーシステム用のマルチユニット集光レンズ組立体であって、
共に実装される複数のユニットの各ユニットが、
入射光を反射するための第１の軸外１／４放物面反射器と、
前記第１の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受光するための第２の軸外１／４放物面反射器と、
前記第２の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受光するための複合放物面集光器（ＣＰＣ）と、
前記第１の軸外１／４放物面反射器及び前記第２の軸外１／４放物面反射器並びに前記ＣＰＣを保持するためのハウジングとを備え、
各ユニットの前記第１の軸外１／４放物面反射器及び前記第２の軸外１／４放物面反射器が、２つの隣接するユニットの前記第１の軸外１／４放物面反射器及び前記第２の軸外１／４放物面反射器に当接するように４つのユニットが共に実装されるマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項４】
４つの軸外１／４放物面反射器を画定する第１鏡を備える請求項３に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項５】
４つの軸外１／４放物面反射器を画定する第２鏡を備える請求項４に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項６】
前記第１鏡を支持するための断熱発泡支持体を備える請求項５に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項７】
前記発泡支持体に穴が形成され、前記第１鏡に穴が形成されている請求項６に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項８】
４つの複合放物面集光器を保持するために、前記第１鏡の前記穴と位置合わせされたＣＰＣ取付ホルダーを備える請求項７に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項９】
前記ＣＰＣ取付ホルダーは、前記第１鏡に取り付けられる請求項８に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１０】
前記第１鏡は、前記第２鏡の焦点距離より大きい焦点距離を有する請求項５に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１１】
前記第１鏡は、前記第２鏡の焦点距離より大きい焦点距離を有する請求項９に記載のマ

ルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１２】
前記第１の軸外１／４放物面反射器及び前記第２の軸外１／４放物面反射器の焦点距離比率と、前記ＣＰＣの焦点距離比率とは、ＣＰＣに入ってくるエネルギーの平行性の調整に応じて調節可能であり、それにより、トラッキング精度を調整することができる請求項３に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１３】
太陽光エネルギーシステム用のマルチユニット集光レンズ組立体であって、
前記マルチユニット集光レンズ組立体を形成するために、共に実装される複数のユニットを備え、各ユニットが、
３６０ｎ（ｎは２以上であり、各ユニットを構成する部分の数を表す）の角度を画定する、入射光を反射するための第１の軸外区分放物面反射鏡と、
前記第１の軸外区分放物面反射鏡から反射された光を受光するための第２の軸外区分放物面反射鏡と、
前記第２の軸外区分放物面反射鏡から反射された光を受光するための複合放物面集光器（ＣＰＣ）と、
前記第１の軸外区分放物面反射鏡及び前記第２の軸外区分放物面反射鏡並びに前記ＣＰＣを保持するためのハウジングとを備え、
各ユニットの前記第１の軸外区分放物面反射鏡及び前記第２の軸外区分放物面反射鏡が、２つの隣接するユニットの前記第１の軸外区分放物面反射鏡及び前記第２の軸外区分放物面反射鏡に当接するように前記ユニットが一体的に実装されるマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１４】
ｎが４である請求項１３に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１５】
４つの軸外１／４放物面反射鏡を画定する第１鏡を備える請求項１４に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１６】
４つの軸外１／４放物面反射鏡を画定する第２鏡を備える請求項１５に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１７】
前記第１鏡を支持するための断熱発泡支持体を備える請求項１６に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１８】
前記発泡支持体に穴が形成され、前記第１鏡に穴が形成されている請求項１７に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項１９】
４つの複合放物面集光器を保持するための、前記第１鏡の前記穴と位置合わせされたＣＰＣ取付ホルダーを備える請求項１８に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【請求項２０】
前記ＣＰＣ取付ホルダーは、前記第１鏡に取り付けられる請求項１９に記載のマルチユニット集光レンズ組立体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本技術は、概して、太陽光エネルギーに関し、特に、太陽光エネルギーシステム用のレンズと集光器に関する。
【背景技術】
【０００２】
太陽集光器は、放物面鏡又はフレネルレンズを用いて太陽光線を集光することによって

、太陽光発電の効率を増大させる装置である。太陽集光器についての良い論評を、アリラブル（Ａｒｉ　Ｒａｂｌ）が『Ｓｏｌａｒ　Ｅｎｅｒｇｙ』第１８巻、９３－１１１ページの「太陽集光器の比較」に述べている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

太陽光エネルギーの重要性が増すにつれ、太陽集光器技術の更なる改良と強化が非常に望まれ続けている。特に、レンズ組立体を一層スペース効率の良い配置に実装（またはパッケージ化する）することのできる設計が非常に望ましいであろう。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

一般に、太陽集光器として作用する集光レンズ組立体は、第１の軸外（オフアクシス：（ｏｆｆ－ａｘｉｓ））放物面反射器、第２の軸外放物面反射器、及び複合放物面集光器（ＣＰＣ：ｃｏｍｐｏｕｎｄ　ｐａｒａｂｏｌｏｉｄ　ｃｏｎｃｅｎｔｒａｔｏｒ）を有する。これらの軸外反射器は、スペース効率の良い実装を可能にする１／４反射器である。

【０００５】

本開示の発明の一態様は、太陽光エネルギーシステム用の集光レンズ組立体であり、この組立体は、入射光を反射するための第１の軸外１／４放物面反射器と、第１の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受光するための第２の軸外１／４放物面反射器と、第２の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受光するための複合放物面集光器（ＣＰＣ）と、第１の軸外１／４放物面反射器及び第２の軸外１／４放物面反射器並びにＣＰＣを保持するためのハウジングとを備える。

【０００６】

本開示の別の発明の態様は、太陽光エネルギーシステム用のマルチユニット集光レンズ組立体であり、この組立体は、共に実装された複数のユニットの各ユニットが、入射光を反射するための第１の軸外１／４放物面反射器と、第１の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受光するための第２の軸外１／４放物面反射器と、第２の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受光するための複合放物面集光器（ＣＰＣ）と、第１の軸外１／４放物面反射器及び第２の軸外１／４放物面反射器並びにＣＰＣを保持するためのハウジングとを備える。４つのユニットは、各ユニットの第１の軸外１／４放物面反射器及び第２の軸外１／４放物面反射器が、２つの隣接するユニットの第１の軸外１／４放物面反射器及び第２の軸外１／４放物面反射器に当接するように、共に実装される。

【０００７】

本発明の他の態様は、添付図面に関連して以下に記載する。

【０００８】

本概要は、特定の重要な発明の態様を強調するために提示されているが、本開示の全ての発明の態様の排他的又は限定する定義となることを意図していない。他の発明の態様が詳細な説明と図面に開示され得る。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

本技術の更なる特徴と利点は、次の添付図面と組合せて理解するならば、以下の詳細な説明から明らかとなるであろう。

【図１】本発明の一実施形態に従った集光レンズ組立体の４つの図を示す。

【図２】図１に示された集光レンズ組立体のＣＰＣ出口からの様々な距離におけるエネルギー分布グラフを示す。

【図３】図１に示された集光レンズ組立体の等角図である。

【図４】スペース効率の良いマルチユニット集光レンズ組立体の一実施形態を示す。

【図５】反射器が４つのユニットのグループにグループ化されているスペース効率の良いマルチユニット集光レンズ組立体の別の実施形態を示す。

【図６】図５のスペース効率の良いマルチユニット集光レンズ組立体の等角図である。
【図７】４個の鏡からなる（ｑｕａｄ－ｍｉｒｒｏｒ）１つのユニットを示す。
【図８】４個の鏡からなる１つのユニットの等角図である。
【図９】４個の鏡からなる１つのユニットの背面等角図である。
【図１０】４個の鏡からなる１つのユニットの側面図である。
【図１１】ＣＰＣ取付構造体を示す。
【図１２】二つ割りにしたＣＰＣ取付構造体を示す。
【図１３】第２の４個型（ｑｕａｄ－ｔｙｐｅ）鏡を示す。
【図１４】第１の４個型鏡を示す。
【図１５】４個型レンズ組立体の等角図である。
【図１６】図１５の組立体の断面図である。
【図１７】図１５の組立体の側面図である。
【図１８】図１５の組立体の分解図である。
【図１９】ＣＰＣを示す。
【図２０】第１の４個型鏡用の１／４反射器を示す。
【図２１】第２の４個型鏡用の１／４反射器を示す。
【図２２】第１の４個型鏡を示す。
【図２３】第２の４個型鏡を示す。
【図２４】集光組立体の四分の一の等角図である。並びに、
【図２５】本発明の別の実施形態に従ったレンズ組立体に挿入するための四角いＣＰＣの等角図である。

【００１０】
なお、添付図面全体にわたって、同様の特徴は、同様の参照符号で識別されている。

【発明を実施するための形態】

【００１１】
図１から図２４は、本発明の一実施形態に従った、太陽光エネルギーシステム用の集光レンズ組立体及びマルチユニット集光組立体を示す。この集光レンズ組立体（又はマルチユニットアッセンブリ）は、ハイブリッド太陽光エネルギーシステムを含む適切な太陽光エネルギーシステムと併用し得る。

【００１２】
図１に示されるように、集光レンズ組立体は、概して参照符号１０で表記され、入射光を反射するための第１の軸外(オフアクシス)１／４放物面反射器１２と、第１の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受けるための第２の軸外１／４放物面反射器１４と、第２の軸外１／４放物面反射器から反射された光を受けるための非結像光学集光器、例えば、複合放物面集光器（ＣＰＣ）１６と、第１の軸外１／４放物面反射器及び第２の軸外１／４放物面反射器並びにＣＰＣを保持するためのハウジングとを備える。複合放物面集光器（ＣＰＣ）は、ウィンストン錐体としても知られている。ウィンストン錐体は、米国特許３，９２３，３８１、米国特許４，００３，６３８、及び米国特許４，００２、４９９に記載され、例示されており、それらの特許全てを援用して本文の記載の一部とする。アリ　ラブル（Ａｒｉ　Ｒａｂｌ）による『Ｓｏｌａｒ　Ｅｎｅｒｇｙ』第１８巻、９３－１１１ページの「太陽集光器の比較」における公開事項も援用して本文の記載の一部とする。

【００１３】
図２は、８ｍｍのＣＰＣ出口から０．５ｍｍ、１．０ｍｍ、２．０ｍｍ、及び３．０ｍｍの距離におけるエネルギー分布を示す。これらは、優れた太陽光集光をもたらしているので、本組立体の形状の正当性を立証する。この図に表されている例では、８ｍｍのＣＰＣ出口開口が実証されているが、（日光の当たる）ＣＰＣからの集光を増減させるために、（一層小さい又は一層大きい）多様な寸法の出口開口を使用することができる。

【００１４】
図３は、組立体１０の等角図であり、再び、第１の軸外１／４放物面反射器１２、第２

の軸外１／４放物面反射器１４、及び複合放物面集光器（ＣＰＣ）１６を示す。第１の軸外１／４放物面反射器は、第２の軸外１／４放物面反射器より大きい。

【００１５】

各反射器１２、１４は、１つの放物面の１／４であるため、これらの組立体は、図４の例によって示されるように実装され得る。この１／４設計は、スペース効率が良い。各個々の１／４組立体１０を、本書ではマルチユニット組立体中の１つのユニットという。第１の軸外１／４放物面反射器１２、第２の軸外１／４放物面反射器１４、及びＣＰＣ１６の形状は、狭い空間を有効利用する実装を可能にする。

【００１６】

ユニット１０の別のスペース効率の良い実装配置が、図５の例により示されている。この配置では、４つのユニット１０が、図示されるように１つの４個型（ｑｕａｄ－ｔｙｐｅ）組立体（「４個セット」）のグループになっている。図５に示される例示的な３ｘ３配列には、４個セットが９組あり、全体で３６個の１／４組立体又はユニットがある。これは、マルチユニット組立体の一例示的配置にすぎない。それぞれの１／４組立体１０には、１／４放物面形状をした第１反射器１２及び同様に１／４放物面形状をした第２反射器１４（並びにＣＰＣ１６）がある。

【００１７】

図６は、図５のスペース効率の良いマルチユニット集光レンズ組立体の等角図であり、４つの１／４ユニット１０で構成された４個セットが９組ある３ｘ３配列を示す。それぞれのユニットは、第１の１／４放物面反射器１２、第２の１／４放物面反射器１４、及びＣＰＣを有する。

【００１８】

図７は、４つの１／４放物面反射器で構成された１つの４個セット（又は４個セット鏡ユニット）を示す。この図には、４つの隣接するユニットのグループの４つの第２反射器１４を支持するための第２鏡支持体２０が示されている。異なる形状をした他の実施形態では、第２鏡支持体を設けることは必要でないこともあり得ると想定される。ＣＰＣ取付ブラケット２２（又は、取付構造体）もこの図に示されている。このブラケットが４つのＣＰＣを保持する。

【００１９】

図８は、図７の４個セット（又は４個セット鏡ユニット）の等角図である。４個セットは、第１鏡（又は反射器）１２と、第２鏡（又は反射器）１４（第２鏡支持体２０に支持されている）と、４つのＣＰＣ１６とを有する。第１鏡は、４つの軸外１／４放物面反射器を画定する。第２鏡も４つの軸外１／４放物面反射器を画定する。

【００２０】

図９は、ＣＰＣ取付ブラケット２２を示す４個セット鏡ユニットの等角図である。この実施形態では、一組のＣＰＣを保持するために２つの別個のブラケットがあり得る。その代りに、１つのブラケットが４つのＣＰＣ全部を保持してもよいし、あるいは４つの個別ブラケットがそれぞれ１つのＣＰＣを保持してもよい。

【００２１】

図１０は、４個セット鏡ユニットの側面図であり、再び、ＣＰＣ取付ブラケットを示す。なお、この実施形態では、第２鏡支持体２０が、図示されるように第１鏡の縁と同一線上にある。

【００２２】

図１１は、ＣＰＣ取付構造体（即ち、取付ブラケット）及び第１鏡の中央穴の４つ葉部（ｌｏｂｅ）を示す。このブラケットは、止め具又はその他適切な機械的手段で装着し得る。

【００２３】

図１２は、半分に切った２つのＣＰＣ１６を保持する半分のＣＰＣ取付構造体２２を示す。

【００２４】

図１３は、４つの１／４放物面反射器１４で構成された第２の４個型鏡を示す。

【００２５】

図１４は、４つの１／４放物面反射器１２で構成された第１の４個型鏡を示す。

【００２６】

図１５は、４つの１／４放物面反射器１２で作られた第１鏡及び４つの１／４放物面反射器１４で作られた第２鏡を示す４個型レンズ組立体の等角図である。４つのＣＰＣ１６は、図示されているように、中央開口のブラケット又はホルダーの中に保持されている。第１鏡は、ホルダー１８の一部である基板又は支持構造体２４によって支持されている。したがって、４個型レンズ組立体は、４つのユニット１０で構成されている。図１６は、図１５の組立体の断面図である。図１７は、図１５の組立体の側面図である。本明細書の目的上、開示される実施形態は、「４個セット」に一体的に実装又はグループ化された４つの１／４ユニットを言及するが、この概念は、如何なる数の区分にも適用できると理解されるであろう。例えば、４つの一体的に実装される１／４ユニットの代わりに、３つの１／３ユニット、５つの１／５ユニット、６つの１／６ユニットであってもよい。マルチユニット組立体は、ｎ個の区分ユニットで構成され、各区分ユニットが３６０度／ｎの扇形(角度セクタ)を画定し、ｎは２以上の整数である。１／４の実施形態では、ｎ＝４であるので、各扇形(角度セクタ)は９０度である。区分ユニットの側面は、略平坦であるため、各ユニットの側面は、２つの隣接するユニットの側面に当接し得る。

【００２７】

図１８は、図１５の組立体の分解図である。この図は、第１レンズ（即ち、第１の４個型鏡）１２、第２レンズ（即ち、第２の４個型鏡）１４、及び４つのＣＰＣ１６を示す。第１の４個型鏡は、この実施形態では、予め形成された補助支持断熱発泡体２４又は同等の支持構造体によって支持されている。断熱支持ブラケット２２は、４つのＣＰＣを保持するために設けられている。

【００２８】

個々の構成部品を、一層の明確さを期すために、別々に例示する。図１９は、ＣＰＣ１６を示す。また注意すべきは、ＣＰＣ寸法、特にＣＰＣ出口開口は、所望する太陽光集光レベルを変えるために変更することができることである。また、この新規なレンズ設計によって、（特定の焦点がないため）非結像集光が可能となり、エネルギー出力の完全制御をもたらす（即ち、ＣＰＣからの距離を変更する、及び／又はＣＰＣ出口寸法を変更することができる）。図２０は、第１の４個型鏡の１／４反射器１２を示す。図２１は、第２の４個型鏡の１／４反射器１４を示す。図２２は、４つの第１反射器１２で構成された第１の４個型鏡を示す。図２３は、４つの第２反射器１４で構成された第２の４個型鏡を示す。

【００２９】

図２４は、本発明の一実施形態に従った集光組立体の１／４の等角図であり、第１反射器１２、第２反射器１４、及びＣＰＣ１６を所望する配置に保持するためのホルダー１８を示す。図２４に例示される実施形態では、ホルダー１８の側壁は、ユニットが１／４ユニットであるため、直交している。側壁は、ユニットを１つのマルチユニット組立体に組み立てる際に、隣接するユニットの側壁に当接する。第１反射器１２は、第２反射器１４より大きい。第１反射器は、放物線状に窪んだ形状をしており、凸型状の第２反射器１４の方へ上向きに入射光を反射し、第２反射器１４が次に光を下方のＣＰＣ１６へ反射する。なお、この例示された実施形態では、第２反射器とＣＰＣの上面との間の上下方向の隙間は、ＣＰＣの全高（深さ）より大きい。

【００３０】

図２５は、本発明の別の実施形態に従ったマルチユニット集光組立体に含まれ得る正方形ＣＰＣ１６ａを示す。図２５は、前開口及び後ろ開口が正方形の平面であることを示す。前開口は、後ろ開口より大きい。

【００３１】

更なる実施形態では、マルチユニット集光レンズ組立体は、第１反射器及び第２反射器

の焦点距離比率と、ＣＰＣの焦点距離比率が、ＣＰＣに入ってくるエネルギーの平行性（ｃｏｌｌｉｍａｔｉｏｎ）の調整に応じて調節可能であるように構成されている。

【００３２】

本書に開示される新規なレンズ組立体は、少なくともいくつかの実施形態では、レンズ寸法（例えば、レンズパネルサイズ及びパネル毎のレンズの数量、鏡定寸（ｓｉｚｉｎｇ）、ＣＰＣ寸法及び／又はＣＰＣ出口開口と光起電力電池間の距離）を変えることによって、異なる量の太陽光エネルギー出力を生成することができる。したがって、このレンズは、今後の高密度ＰＶＣの増大する性能に適合することができる。また、他の任意の太陽光回収システムの要件及び対応するＰＶＣ限界又は仕様に合致するために、エネルギー及び熱の出力を修正してレンズ性能及び仕様を個別調整することができる。レンズが非結像のため焦点を要しないことは繰り返して述べる価値のあることだが、それによって、最高性能出力を落とすことなく変更のマージンを許容する（わずかな変更が性能を非常に大きく低減し得る焦点を有するレンズと異なる）。本マルチユニットレンズ組立体のスペース効率の良い配置は、結果としてもたらされるパネルを非常により軽くかつより小さくするので、風荷重及び屋根上荷重を低減する。この利点は、また、既存の構造への付加される大きな構造上又は機械的応力又は荷重を創出することなく、１平方フィート当たりのより多くのユニットと１平方フィート当たりのより多くの電力（ＢＴＵ、Ｂｒｉｔｉｓｈ　Ｔｈｅｒｍａｌ　Ｕｎｉｔ）を生む見込みとを可能にする。

【００３３】

図面に示されている寸法及び許容値は、非限定的であって、一特定の実施形態の寸法と許容値を単に示すのみである。同様に、図面における焦点距離、反射率、表面ＲＭＳ、表面品質などへの言及は、例示されている特定の実施形態のみを対象としており、本発明の範囲を限定することを意図していない。

【００３４】

集光器組立体１０は、集光された太陽光エネルギーによって生成される熱の幾分かを放散するための熱交換器と併せて稼働させてもよい。組立体１０の下、例えば、ウィンストン錐体の出口開口の下に配置し得る熱交換器は、組立体の温度を所望する温度範囲内に保つことによって、集光器組立体の効率を増大させる。したがって、この集光器は、太陽光エネルギー回収システムと併用し得る。この集光器は、特に、ハイブリッド太陽光エネルギー回収システムと併せると有用であり得る。そのようなシステムは、フレーム、フレームの上に配置された熱交換プレート、及びフレームに取り付けられた二重目的太陽光エネルギー回収プレートを含む。この二重目的プレートは、入射する日射を熱交換プレート上に集光して熱エネルギーを回収する複数の集光レンズと、入射する太陽光に応じて電流を生成する複数の光起電力電池とを有する。

【００３５】

図面に示されている集光レンズ組立体の特定の寸法は、一特定の設計に関する。光学の当業者に理解されるように、これらの寸法は、異なる大きさ及び／又は性能要件を達成するために変更し得る。

【００３６】

単数形の「１つの」及び「その」は、文脈上明白に他の意味に解すべき場合を除き、複数の指示対象を含む。したがって、例えば、「１つの装置」と言った場合、１つ又は２つ以上の装置への言及、即ち、少なくとも１つの装置があることを含む。「備える」、「有する」、「含む」、及び「含有する」という用語は、特に断りのない限り、制限しない（ｏｐｅｎ－ｅｎｄｅｄ）用語（即ち、「含むが、それに限らない」）と解釈されるべきである。本書に記載される全ての方法は、本書に別段の指示がない、若しくは文脈上明白に矛盾しない限り、任意の適切な順序で行うことができる。例又は例示的な言語（例えば、「～など」）の使用は、本発明の実施形態をより良く例示又は記載することのみを意図しており、別段の指定がない限り、本発明の範囲を制限することを意図していない。

【００３７】

本新規技術は、例示のみを意図した特定の実施及び配置について記載されている。当業

者は、本願に提示された発明概念から逸脱しない範囲で、多くの変形、改良、及び改変を行い得ると理解するであろう。したがって、出願人が求める排他的権利の範囲は、添付の請求項によってのみ限定されることを意図している。

【図１】

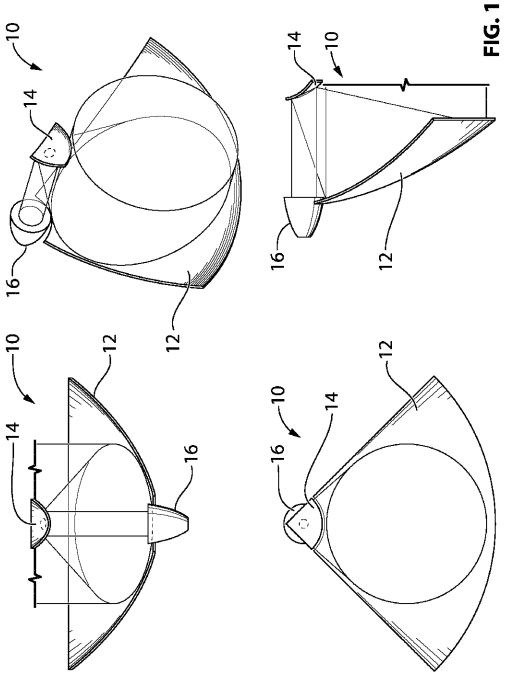



FIG. 1

【図２】

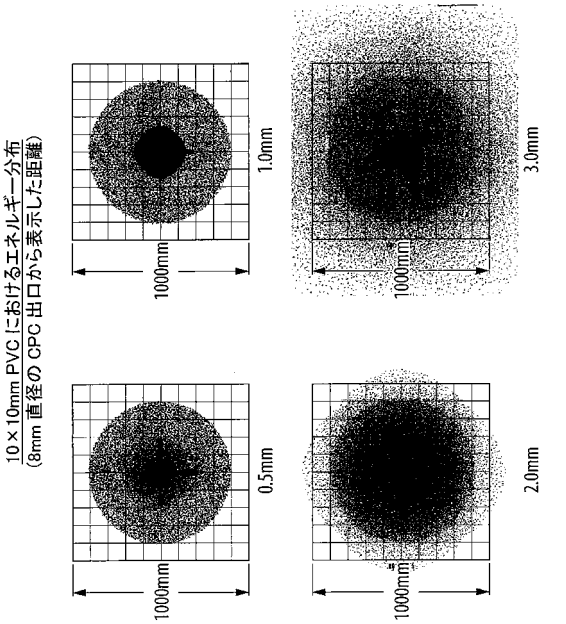



FIG. 2

【図３】

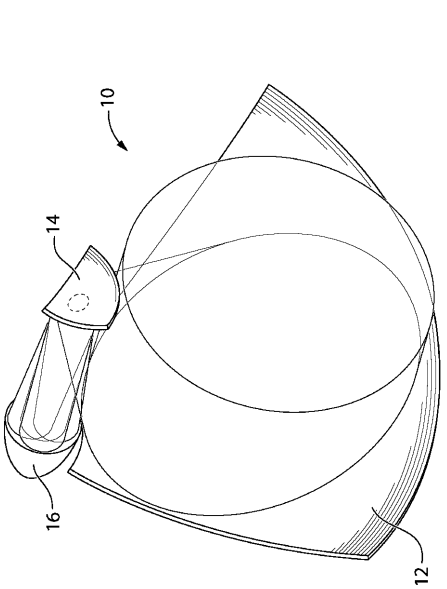



FIG. 3

【図４】

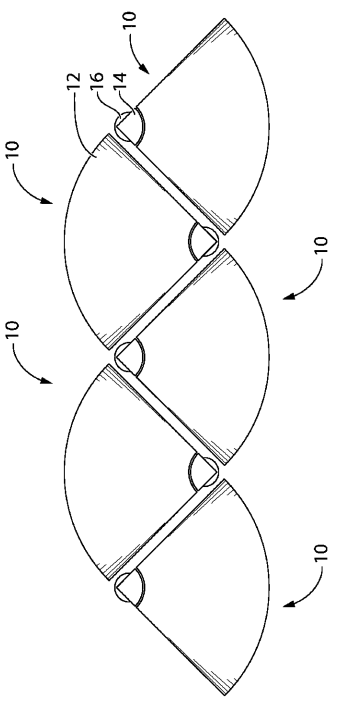



FIG. 4

【図５】

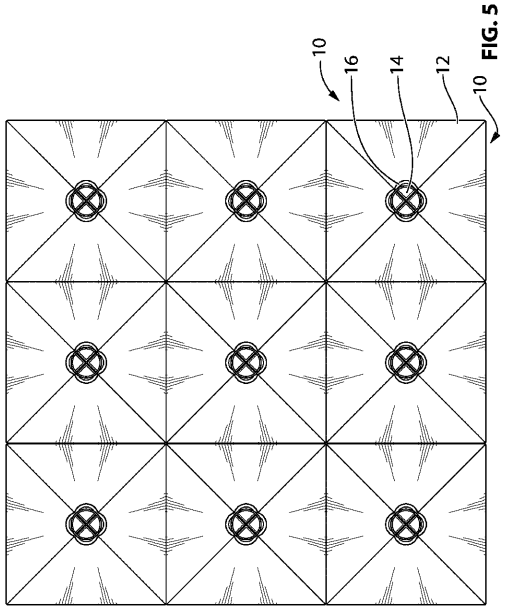



FIG. 5

【図６】

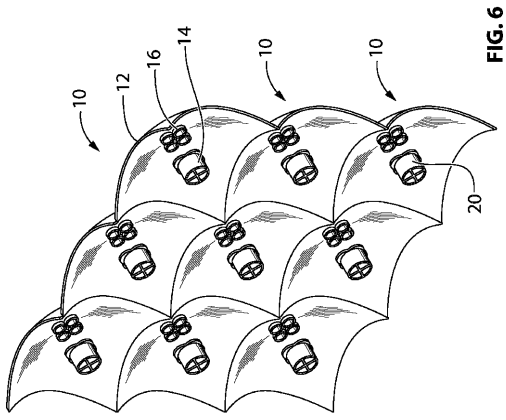



FIG. 6

【図７】

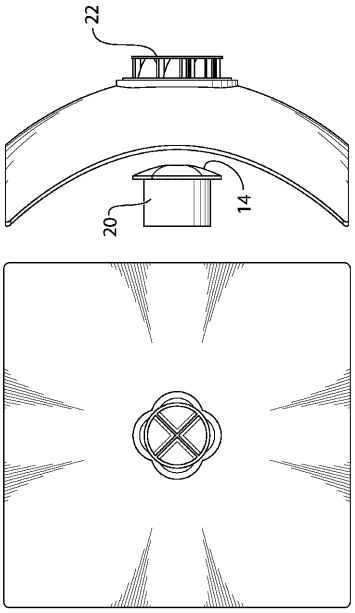



FIG. 7

【図８】

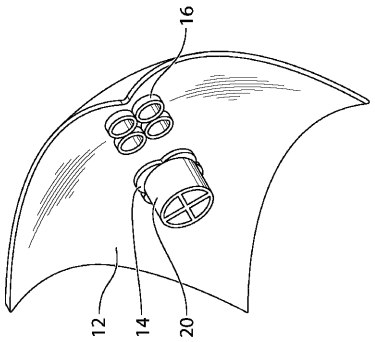



FIG. 8

【図９】

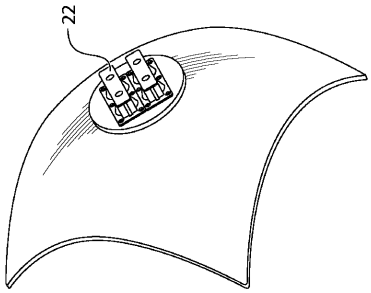



FIG. 9

【図１０】

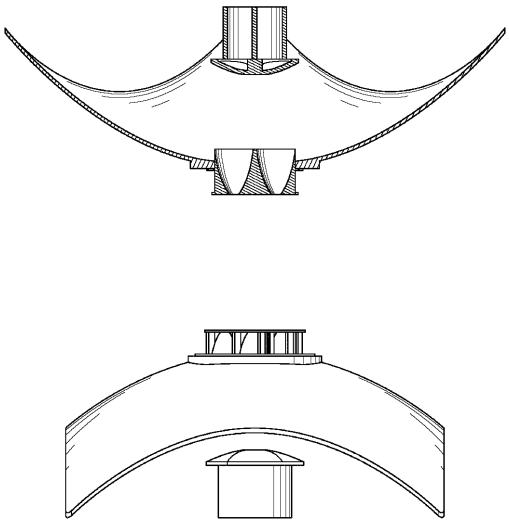


FIG. 10

【図１１】

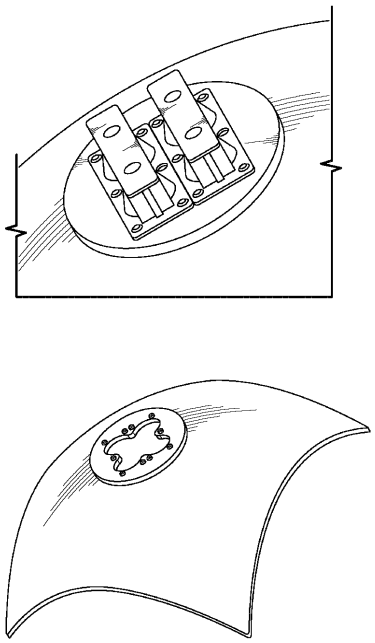


FIG. 11

【図１２】

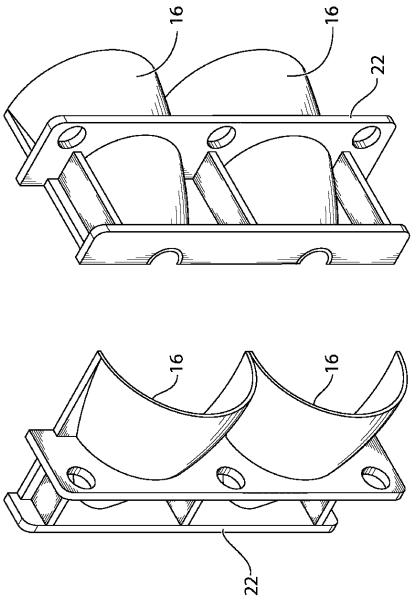



FIG. 12

【図１３】

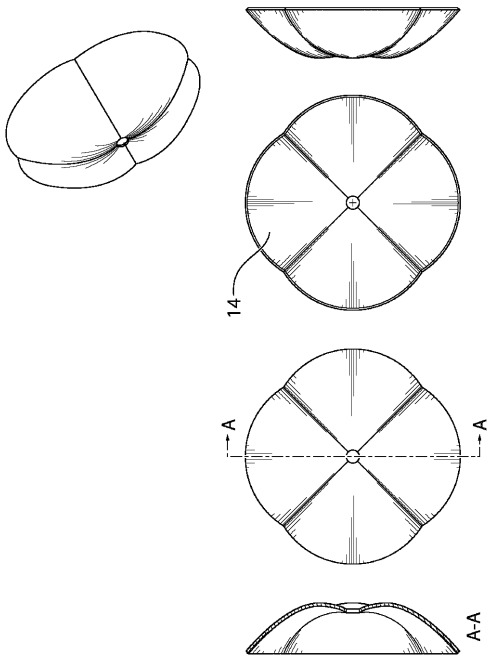



FIG. 13

【図１４】

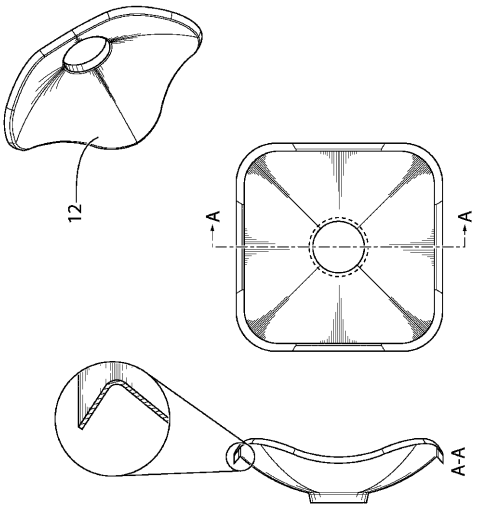



FIG. 14

【図１５】

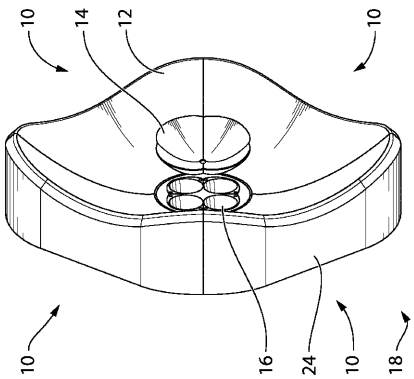



FIG. 15

【図１６】

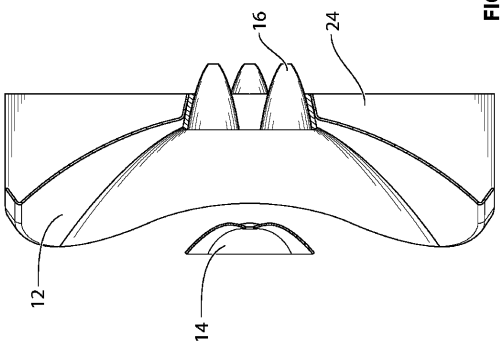



FIG. 16

【図１７】

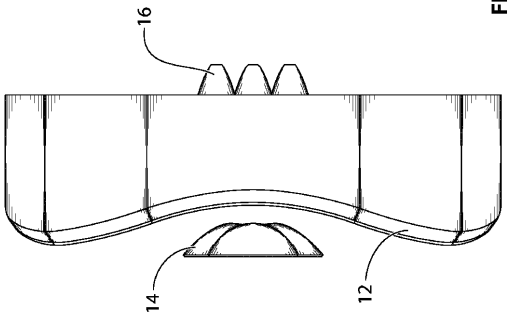



FIG. 17

【図１８】

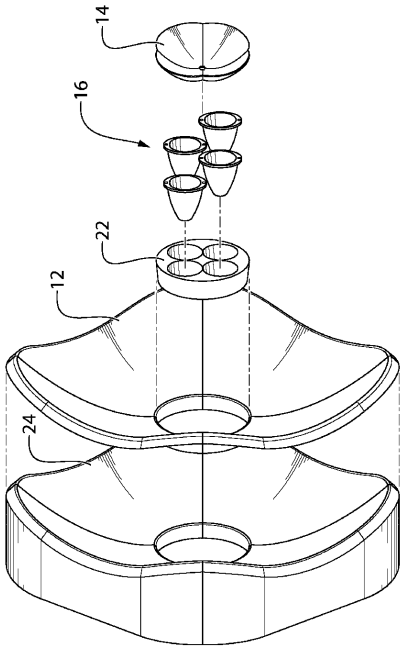



FIG. 18

【図１９】

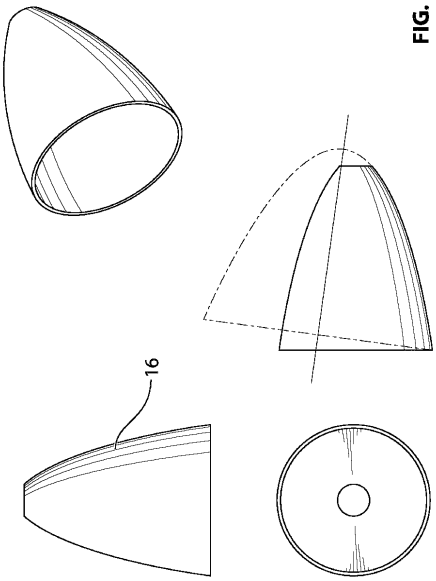



FIG. 19

【図２０】

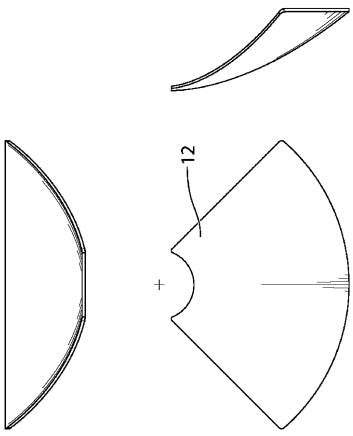



FIG. 20

【図２１】

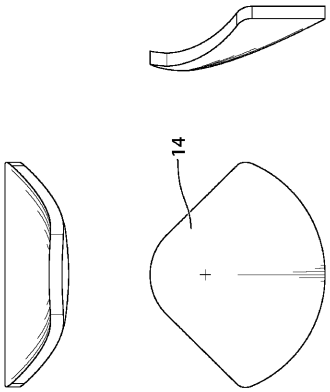



FIG. 21

【図２２】

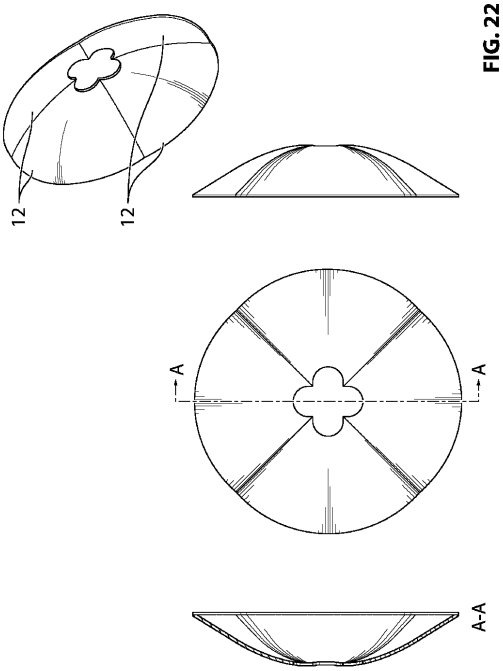



FIG. 22

【図２３】

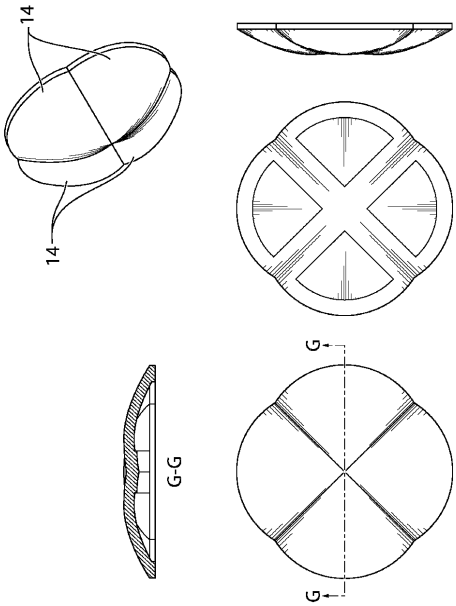



FIG. 23

【図２４】

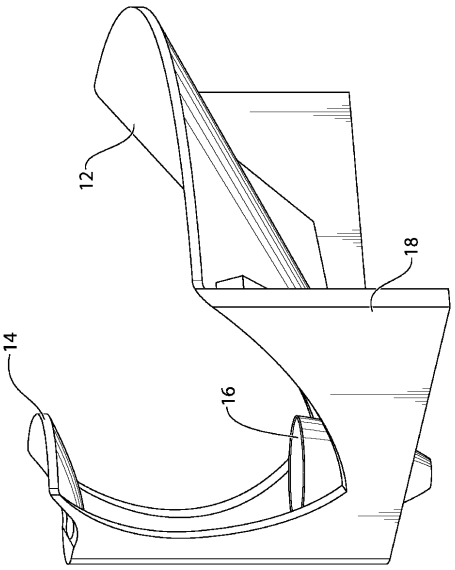
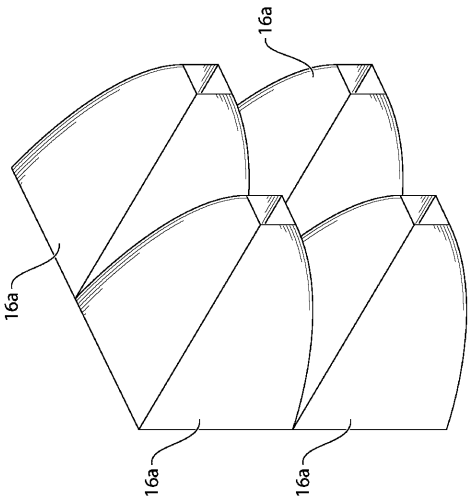



FIG. 24

【図２５】

FIG. 25



【国際調査報告】

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
**PCT/CA2015/050486**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC: ***H02S 40/22*** (2014.01), ***F24J 2/06*** (2006.01), ***F24J 2/42*** (2006.01), ***G02B 17/00*** (2006.01)

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)
IPC: ***H02S 40/22*** (2014.01), ***F24J 2/06*** (2006.01), ***F24J 2/42*** (2006.01), ***G02B 17/00*** (2006.01)

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

Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used)
Canadian Patents Database, Google Patents, Questel Orbit Keywords: solar collector, modular, assembly, packaging

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US2011083718A1, 14 April 2011 (14-04-2011), Wichner<br>• Whole document | |
| A | US2008223431A1, 18 September 2008 (18-09-2008), Chu<br>• Whole document | |
| A | US5296044A, 22 March 1994 (22-03-1994), Harvey et al.<br>• Whole document | |
| A | US2013153519A1, 20 June 2013 (20-06-2013), Ashmore et al.<br>• Whole document | |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | | | |
|---|---|---|---|
| * | Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" | document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" | earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" | document member of the same patent family |
| "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 | | |

| | |
|---|---|
| Date of the actual completion of the international search<br>10 June 2015 (10-06-2015) | Date of mailing of the international search report<br>24 July 2015 (24-07-2015) |
| Name and mailing address of the ISA/CA<br>Canadian Intellectual Property Office<br>Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT<br>50 Victoria Street<br>Gatineau, Quebec K1A 0C9<br>Facsimile No.: 001-819-953-2476 | Authorized officer<br>Mark J. Stephens (819) 934-3472 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
**PCT/CA2015/050486**

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US5964216A, 12 October 1999 (12-10-1999), Hoffschmidt et al.<br>• Whole document | |
| A | US2011162690A1, 07 July 2011 (07-07-2011), Workman et al.<br>• Whole document | |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
**PCT/CA2015/050486**

| Patent Document Cited in Search Report | Publication Date | Patent Family Member(s) | Publication Date |
|---|---|---|---|
| US2011083718A1 | 14 April 2011 (14-04-2011) | US2011083718A1 | 14 April 2011 (14-04-2011) |
| | | US2010024863A1 | 04 February 2010 (04-02-2010) |
| | | US7939746B2 | 10 May 2011 (10-05-2011) |
| | | US2011180125A1 | 28 July 2011 (28-07-2011) |
| | | US2011203636A1 | 25 August 2011 (25-08-2011) |
| US2008223431A1 | 18 September 2008 (18-09-2008) | None | |
| US5296044A | 22 March 1994 (22-03-1994) | US5296044A | 22 March 1994 (22-03-1994) |
| | | EP0629314A1 | 21 December 1994 (21-12-1994) |
| | | EP0629314A4 | 07 February 1996 (07-02-1996) |
| | | WO9318554A1 | 16 September 1993 (16-09-1993) |
| US2013153519A1 | 20 June 2013 (20-06-2013) | US2013153519A1 | 20 June 2013 (20-06-2013) |
| | | CA2802759A1 | 29 December 2011 (29-12-2011) |
| | | CN102959345A | 06 March 2013 (06-03-2013) |
| | | CN102959345B | 01 April 2015 (01-04-2015) |
| | | EP2585771A1 | 01 May 2013 (01-05-2013) |
| | | EP2585771A4 | 15 April 2015 (15-04-2015) |
| | | MX2012015280A | 12 February 2013 (12-02-2013) |
| | | WO2011163563A1 | 29 December 2011 (29-12-2011) |
| US5964216A | 12 October 1999 (12-10-1999) | US5964216A | 12 October 1999 (12-10-1999) |
| | | DE19744767A1 | 15 April 1999 (15-04-1999) |
| | | DE19744767C2 | 17 May 2001 (17-05-2001) |
| | | ES2161589A1 | 01 December 2001 (01-12-2001) |
| | | ES2161589B1 | 16 June 2002 (16-06-2002) |
| | | IL126066D0 | 09 May 1999 (09-05-1999) |
| | | IL126066A | 14 June 2001 (14-06-2001) |
| US2011162690A1 | 07 July 2011 (07-07-2011) | None | |

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,ST,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,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 ルデュック, ジル
カナダ国 ピ－３イー ４エヌ１, オンタリオ州, サドベリー, パディ レイク ロード ４１５
(72)発明者 ルデュック, ケルシー
カナダ国 ピ－３ビー ３ヴイ５, オンタリオ州, サドベリー, ヨリー ストリート ３１９
(72)発明者 アムジャド, マリク
アメリカ合衆国 ９８０５２, ワシントン州, レドモンド, ノース イースト ８６番 コート １６７７１

Ｆターム(参考) 2H042 DD04 DD06 DE03
2H043 BC08 BD05 BD23
5F151 BA11 JA22 JA23