

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年10月21日(21.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/119945 A1

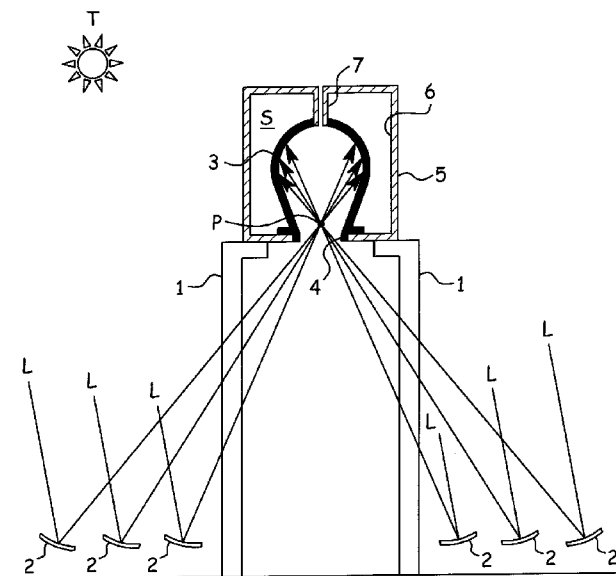
- (51) 国際特許分類:
F24J 2/18 (2006.01) G02B 5/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/056835
- (22) 国際出願日: 2010年4月16日(16.04.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-099980 2009年4月16日(16.04.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三鷹光器株式会社(Mitaka Kohki Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1810014 東京都三鷹市野崎1-18-8 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 勝重 (NAKAMURA, Katsushige) [JP/JP]; 〒1820017 東京都調布市深大寺元町4-30-33 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: SOLAR LIGHT COLLECTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 太陽光集光システム

[図2]



(57) Abstract: Since the outer side of a receiver (3) is covered with a housing (5) and the receiver (3) is not exposed to the external air and heat is not taken due to contact with wind, thermal efficiency can be improved. Since the receiver (3) has an opening (4) on the lower side, the receiver (3) can introduce solar light (L) reflected by means of a heliostat (2) into the receiver (3) even the outer side is covered with the housing (5) and can reliably receive the solar light on the inner surface of the receiver (3).

(57) 要約: レシーバー3の外側がハウジング5にて覆われており、レシーバー3が外気に曝されず、風との接触により熱が奪われることがないため、熱効率の向上を図ることができる。レシーバー3は外側がハウジング5で覆われていても、下側に開口4があるため、ヘリオスタット2で反射された太陽光Lを開口4からレシーバー3の内部に導入し、レシーバー3の内面で太陽光を確実に受光することができる。

WO 2010/119945 A1

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：太陽光集光システム

技術分野

[0001] 本発明は、太陽光集光システムに関するものである。

背景技術

[0002] 地上に立てたタワーの頂部にレシーバーを設け、タワー周辺の地上に太陽を追尾する複数のヘリオスタットを設けた太陽光集光システムが知られている。ヘリオスタットは太陽を追尾しながら、太陽光をレシーバーに向けて反射するもので、複数のヘリオスタットから反射された太陽光がレシーバーに集光するため、レシーバーは高温になる。レシーバーの内部には加熱流体（例えば溶融塩）が流れる通路があり、加熱流体はレシーバー内部を通過することにより高温になる。従って、高温になった加熱流体を熱の必要な場所（例えば蒸気発生装置）に循環させることにより、加熱流体を介してレシーバーの熱を運ぶことができる。例えば、関連する特許文献として米国特許第4227513号がある。

発明の概要

[0003] しかしながら、このような従来の技術にあっては、レシーバーが高い位置で外気に曝されているため、風によってレシーバーの熱が多く奪われてしまう。また、高温になったレシーバーからは輻射熱としても熱が放射されてしまう。そのため、熱効率の低下を招いていた。

[0004] 本発明は、このような従来の技術に着目してなされたものであり、熱効率の向上を図ることができる太陽光集光システムを提供するものである。

[0005] 課題を解決するための手段

本発明の技術的側面によれば、太陽光集光システムは、所定の高さに設置されるレシーバーと、レシーバーの周辺の地上に設置されて太陽光をレシーバーへ向けて反射させるヘリオスタットとから成る太陽光集光システムであって、前記レシーバーが下側に太陽光導入用の開口を有する逆さ容器形状で

、該レシーバーの外側にレシーバーの開口以外の部分を取り囲み且つレシーバーとの間に加熱流体用の空間を形成するハウジングを設けたことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の第1実施形態に係る太陽光集光システムを示す全体斜視図。

[図2]太陽光集光システムを示す断面図。

[図3]レシーバーを示す断面図。

[図4]本発明の第2実施形態に係るレシーバーを示す断面図。

[図5]本発明の第3実施形態に係るレシーバーを示す断面図。

発明を実施するための形態

[0007] 第1実施例

図1～図3は、本発明の第1実施形態を示す図である。この実施形態に係る太陽光集光システムの中心には、所定高さ（約10m）を有する4本の支柱1が立設されている。支柱1の周囲には、太陽Tを追尾しながら、太陽光Lを一点のターゲットPへ向けて反射するヘリオスタット2が複数設置されている。

[0008] 4本の支柱1の頂部にはレシーバー3が支持されている。レシーバー3は、下側に開口4を有し所定の内部空間を画成する逆さ容器形状（逆さ壺形状）をしている。レシーバー3は全体が黒色炭素材料製で、内表面は炭化珪素膜（SiC）にて覆われている。従って、レシーバー3の内表面の色は黒色で、太陽光Lの吸収率が極めて高い。レシーバー3の開口4の略中央付近に、前記ヘリオスタット2の仮想ターゲットPが位置している。

[0009] レシーバー3の周囲には、上面を有する円筒形状のハウジング5が形成されている。ハウジング5は金属製で、内表面には塗装によりミラーコーティング6が形成されている。ハウジング5とレシーバー3は下部が接続されており、両者間には加熱流体としての空気Aを通過させる空間Sが画成されている。

[0010] ハウジング5の上面中央には筒状の排煙孔7が形成されている。この排煙

孔 7 の下端はレーザー 3 の頂部を貫通し、レーザー 3 の内部とハウジング 5 の外部空間とを連通させている。この排煙孔 7 の径は小さく、レーザー 3 の内部に生じた煙を少しずつ外部へ排出可能だが、レーザー 3 の内部の空気を大量に外部へ排出する程度のものではない。

[0011] ハウジング 5 の側面の下部には空気 A の入口 8 が形成され、対向位置の上部には出口 9 が形成されている。

[0012] 以上のような構造をしたレーザー 3 の内部にヘリオスタット 2 で反射された太陽光 L が開口 4 から導入される。太陽光 L はターゲット P にいったん集光した後に、拡散した状態でレーザー 3 の内表面に当たる。レーザー 3 の内表面は黒色で太陽光 L の吸収率が高いため、レーザー 3 は高温になる。またレーザー 3 が高温になっても、レーザー 3 が内表面を炭化珪素膜で被覆した固体の炭素材料製であるため、耐熱性に優れ、レーザー 3 が熱により破損することはない。

[0013] レーザー 3 の内表面で一部反射される太陽光 L もあるが、レーザー 3 の開口 4 の径が内部空間の径よりも小さく、内表面の各入射位置から開口 4 を望む立体角が小さいため開口 4 から外部へ放出されにくい。そのため、レーザー 3 の内表面で散乱された成分の多くはさらに内部空間の奥に向かい内表面に当たって吸収される。レーザー 3 の内部が高温になることにより、内部に煙が生じることがあるが、排煙孔 7 から外部へ排出することができるため、レーザー 3 の内部には、太陽光 L を遮る煙が存在せず、太陽光 L はレーザー 3 の内表面へ確実に到達する。

[0014] 太陽光 L を吸収して高温になったレーザー 3 の外側には空間 S が存在し、そこに熱媒体としての空気 A が流されるため、空気 A はレーザー 3 の外表面と接触して加熱された空気 A となり、出口 9 から熱が必要な場所へ循環される。

[0015] この実施形態によれば、レーザー 3 の外側がハウジング 5 にて覆われており、レーザー 3 が外気に曝されず、風との接触により熱が奪われることがないため、熱効率の向上を図ることができる。

- [0016] レシーバー 3 は外側がハウジング 5 で覆われていても、下側に開口 4 があるため、ヘリオスタット 2 で反射された太陽光 L を開口 4 からレシーバー 3 の内部に導入し、レシーバー 3 の内表面で太陽光を確実に吸収することができる。
- [0017] レシーバー 3 が下側に開口 4 を有する逆さ容器形状のため、レシーバー 3 の内部で加熱された空気 A はレシーバー 3 の内部で滞留し、レシーバー 3 の高温を維持する働きをする。つまり、加熱された空気 A は上昇しようとするため、上側に開口 4 を有する逆向きの形状にすると、レシーバー 3 内の加熱された空気 A が上昇気流となって逃げ、その代わりに、冷たい空気 A がレシーバー 3 内に入り込むため、レシーバー 3 を冷やすこととなり、熱効率の低下を招くところであるが、本実施形態では、そのようなことはない。
- [0018] また、ハウジング 5 の内面にミラーコーティング 6 による反射面を形成したため、高温になったレシーバー 3 からの輻射熱を再度レシーバー 3 側へ反射して、レシーバー 3 からの熱の放射を防止することができる。
- [0019] 尚、以上の実施形態では、レシーバー 3 の内表面のみを炭化珪素膜 (SiC) で形成する例を示したが、レシーバー 3 全体を炭化珪素膜 (SiC) 製にしても良い。
- [0020] また、空間 S 内における空気 A との接触面積を増やすために、レシーバー 3 の外表面を凹凸形状にしても良い。
- [0021] 第 2 実施形態

図 4 は、本発明の第 2 実施形態を示す図である。本実施形態は、前記第 1 実施形態と同様の構成要素を備えている。よって、同様の構成要素については共通の符号を付すとともに、重複する説明を省略する。

- [0022] この実施形態では、レシーバー 10 の形状を、ハウジング 5 と同様に上面を有する円筒形状にしたものである。レシーバー 10 が上面を有する円筒形状のため、レシーバー 10 の成形が容易である。開口 11 の径が先の実施形態よりも大きくなるため、反射により外部へ飛び出す太陽光 L の成分は若干増えるが、開口 11 が大きくなった分、ヘリオスタットからの太陽光 L の集

光精度が低下しても、開口 11 内に取り込むことが可能となる。尚、レーザー 10 の円筒形状の高さを大きくすることによって内表面の入射位置から開口 11 を望む立体角が小さくなるので、内表面で散乱された太陽光 L がさらに内部空間の奥に向かい、太陽光 L の吸収効率が向上する。

[0023] 第 3 実施形態

図 5 は、本発明の第 3 実施形態を示す図である。本実施形態は、前記実施形態と同様の構成要素を備えている。よって、同様の構成要素については共通の符号を付すとともに、重複する説明を省略する。

[0024] この実施形態では、レーザー 12 をハウジング 13 と一体的に形成した例を示す。ハウジング 13 は、上側部材 14 と下側部材 15 に分割されており、互いに周辺のフランジ 14 f、15 f にて溶接されている。レーザー 12 は前記第 1 実施形態と同様に開口 16 が狭いタイプの逆さ容器形状で、下側部材 15 の底面から同じ材料により連続した状態で一体的に成形されている。排煙孔 7 は上側部材 14 から形成され、レーザー 12 の上部に貫通した状態で溶接されている。

[0025] この実施形態では、加熱流体として水 W を流す。水 W を入口 8 から入れて空間 S 内を通過させる間に、水 W はレーザー 12 と接して加温され、熱水 W となって出口 9 から取り出される。

[0026] この実施形態では、レーザー 12 をハウジング 13 の一部から一体形成するため、両者間に隙間が発生せず、加熱流体として水 W のような液体を流す場合に好適である。

[0027] この実施形態では、加熱流体として水 W を例にしたがオイルなどの液体でも良い。またレーザー 12 の内表面に耐熱性を有する黒色塗装を施しても良い。

[0028] 発明の効果

本発明によれば、レーザーの外側がハウジングにて覆われており、レーザーが外気に曝されず、風との接触により熱が奪われることがないため、熱効率の向上を図ることができる。レーザーは外側がハウジングで覆われ

ていても、下側に開口があるため、ヘリオスタットで反射された太陽光を開口からレシーバーの内部に導入し、レシーバーの内表面で太陽光を確実に受光することができる。レシーバーとハウジングとの間には加熱流体の空間が形成されているため、その空間に加熱流体を導入すれば、加熱流体はレシーバーの外面に接して加熱される。更に、レシーバーが下側に開口を有する逆さ容器形状のため、レシーバーの内部で加熱された空気はレシーバーの内部で滞留し、レシーバーの高温を維持する働きをする。

[0029] 本発明の他の側面によれば、レシーバーの開口の径が内部の径よりも小さく立体角が小さいため、レシーバー内に導入された太陽光がレシーバーの内表面で反射されても、開口から外部へ向かう成分は少ない。

[0030] また、レシーバーが固体の炭化珪素製又は全面を炭化珪素膜で被覆した固体の炭素材料製であるため、レシーバーの内表面が炭化珪素膜の黒色となり、太陽光の吸収率が高い。また、レシーバーは少なくとも表面が炭化珪素膜で形成されているため、耐熱性にも優れる。

[0031] さらに、ハウジングの内表面にミラーコーティングを形成したため、加熱流体が空気等の透明な気体の場合は、高温になったレシーバーからの輻射熱を再度レシーバー側へ反射して、レシーバーからの熱の放射を防止することができる。

[0032] 更に、レシーバーをハウジングの一部から一体形成するため、両者間に隙間が発生せず、加熱流体として液体を流す場合に好適である。

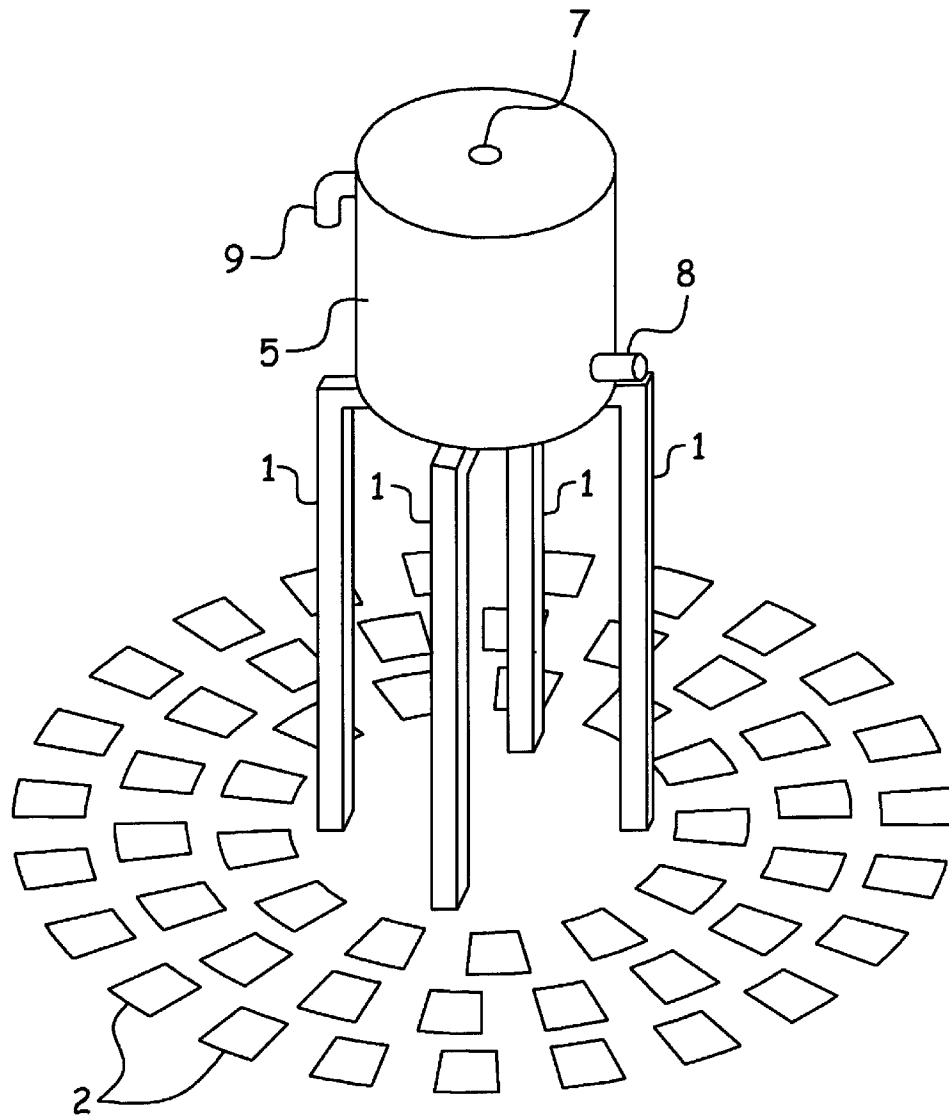
[0033] (米国指定)

本国際特許出願は米国指定に関し、2009年4月16日に出願された日本国特許出願第2009-99980号(2009年4月16日出願)について米国特許法第119条(a)に基づく優先権の利益を援用し、当該開示内容を引用する。

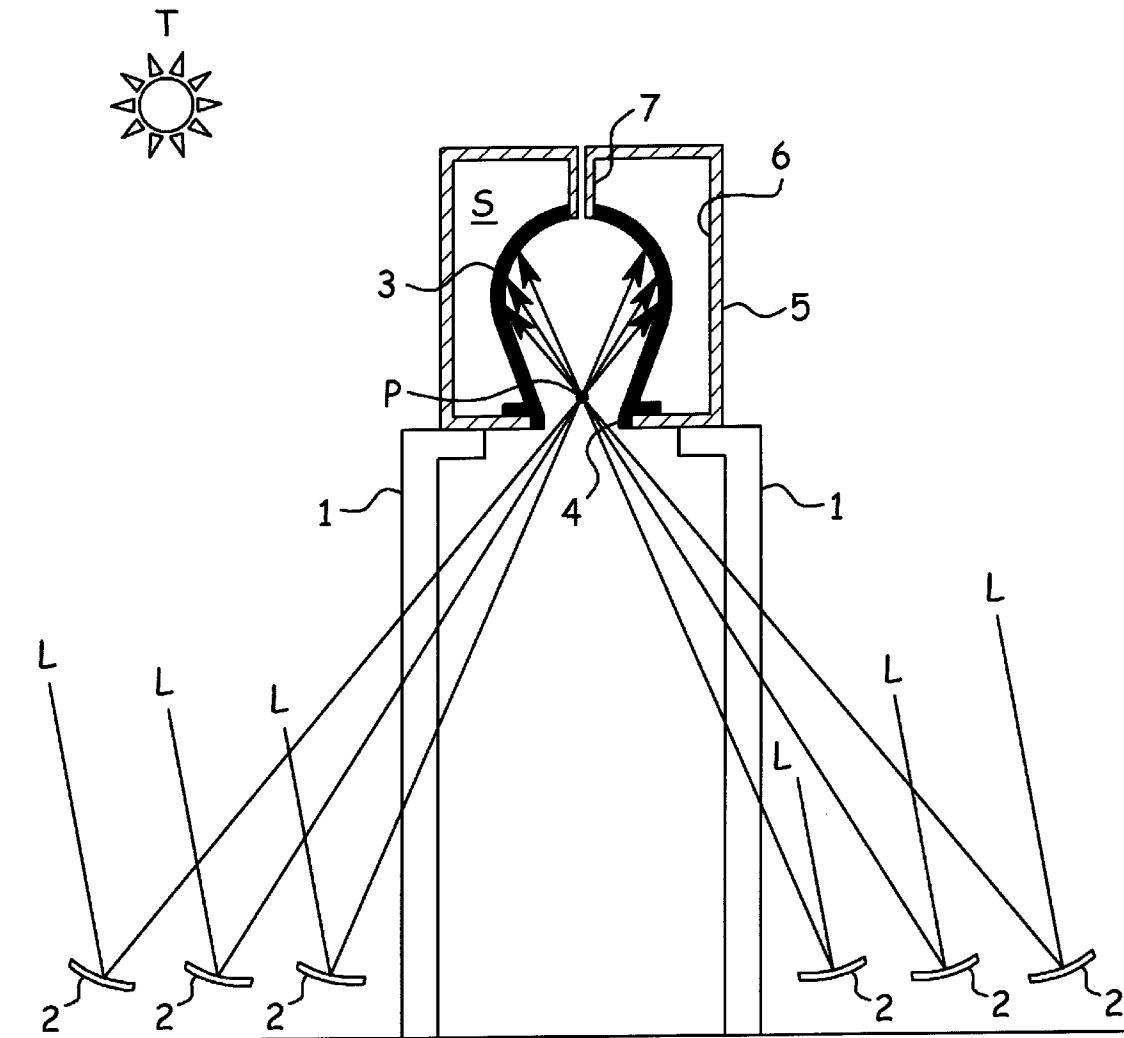
請求の範囲

- [請求項1] 所定の高さに設置されるレシーバーと、レシーバーの周辺の地上に設置されて太陽光をレシーバーへ向けて反射させるヘリオスタットとから成る太陽光集光システムであって、
前記レシーバーが下側に太陽光導入用の開口を有する逆さ容器形状で、
前記レシーバーの外側にレシーバーの開口以外の部分を取り囲み且つ前記レシーバーとの間に加熱流体用の空間を画成するハウジングを設けたことを特徴とする太陽光集光システム。
- [請求項2] 前記レシーバーの開口の径が内部の径よりも小さいことを特徴とする請求項1記載の太陽光集光システム。
- [請求項3] 前記レシーバーが、固体の炭化珪素製又は全面を炭化珪素膜で被覆した固体の炭素材料製であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の太陽光集光システム。
- [請求項4] 前記ハウジングの内面にミラーコーティングを形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の太陽光集光システム。
- [請求項5] 前記レシーバーがハウジングからハウジングと同じ材料により連続した状態で一体形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の太陽光集光システム。

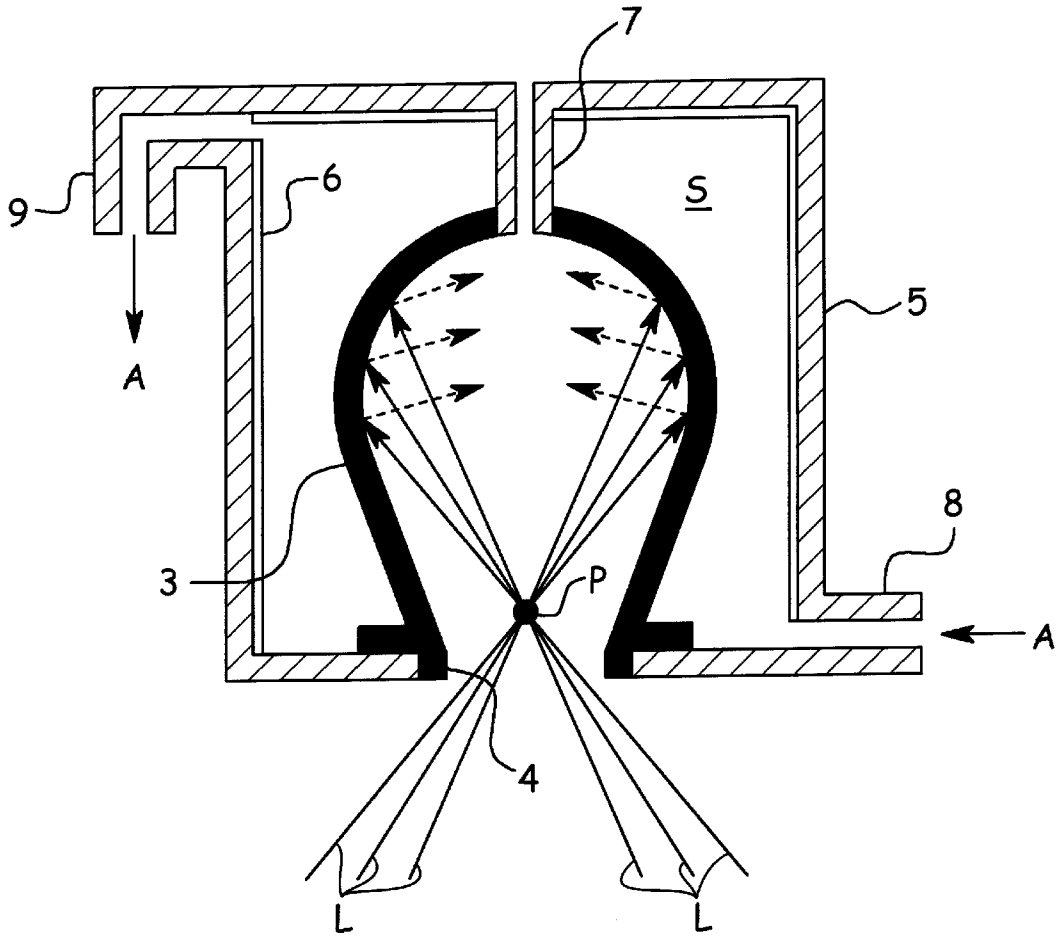
[図1]



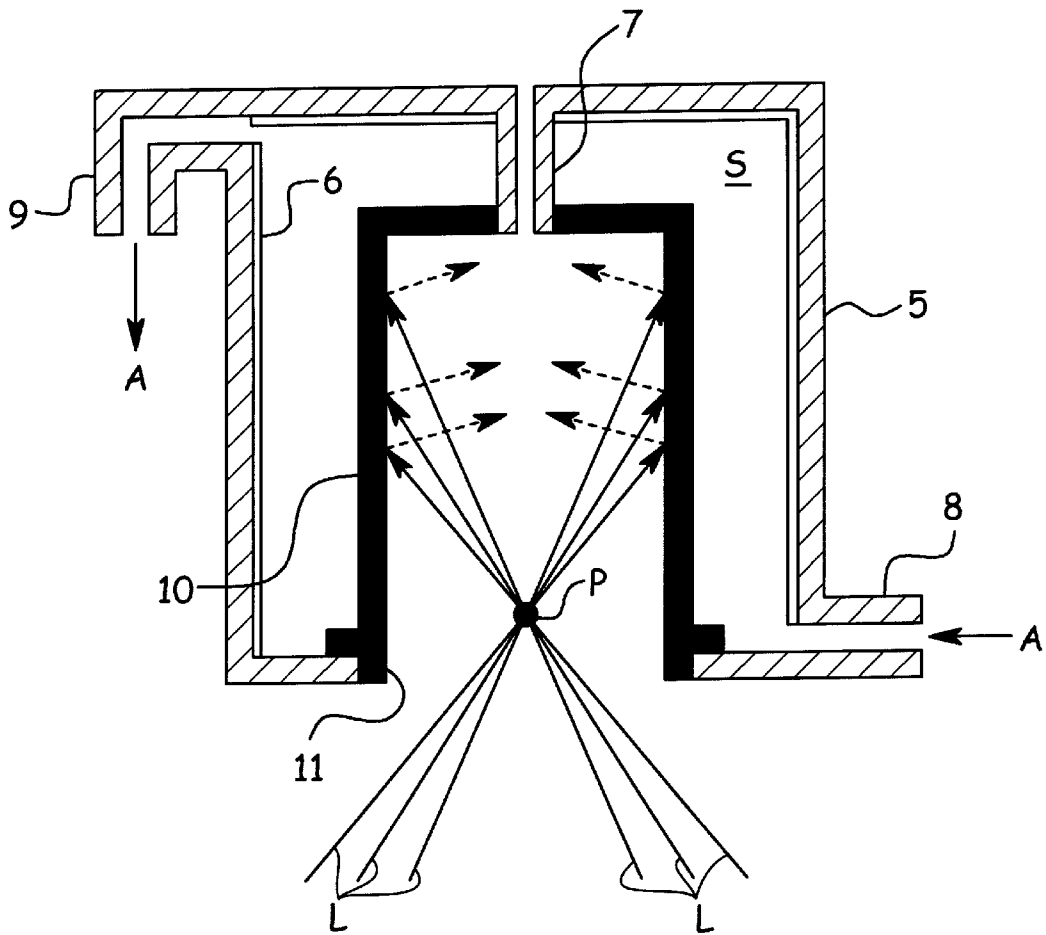
[図2]



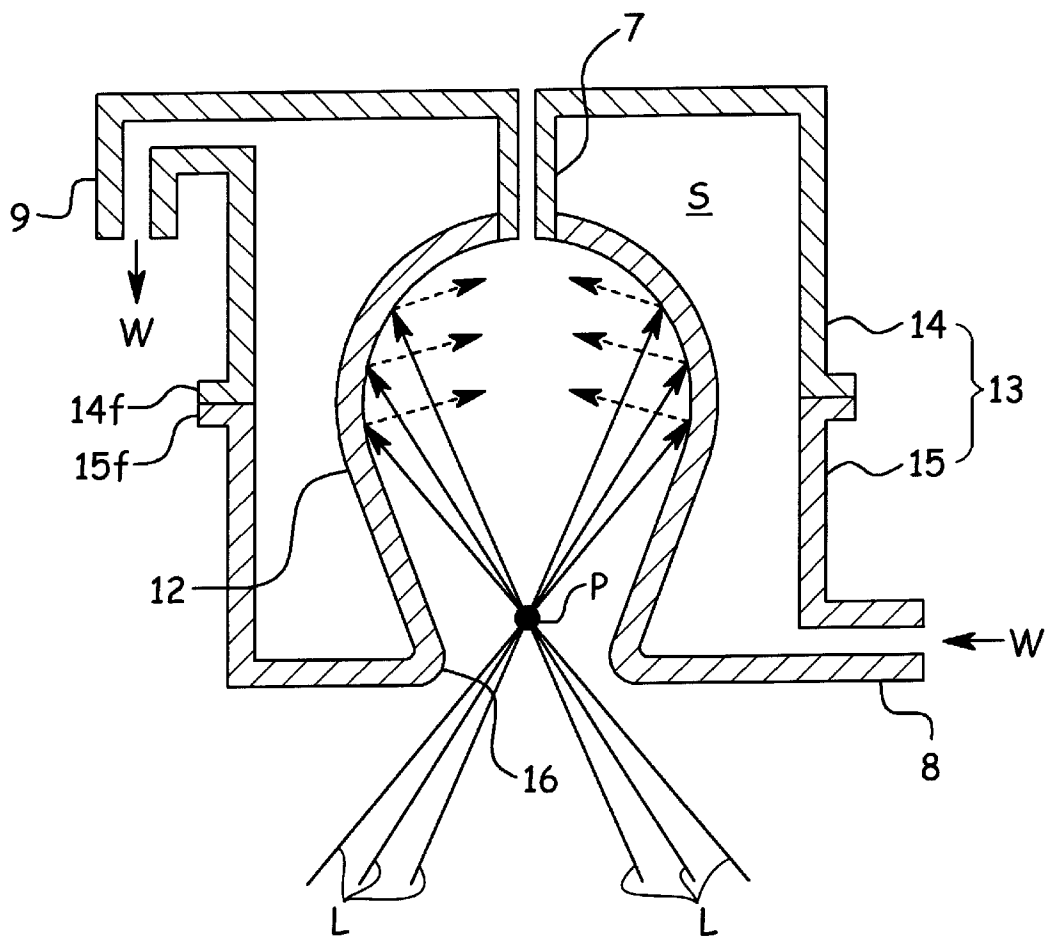
[圖3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/056835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24J2/18(2006.01) i, G02B5/08(2006.01) i

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)

F24J2/04-2/18, G02B5/08

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 19725023 A1 (TRINKIN IGOR IWANOWITSCH), 17 December 1998 (17.12.1998), fig. 1; column 2, lines 11 to 21; column 2, lines 28 to 29 (Family: none)	1-5
Y	WO 2006/025449 A1 (Tokyo Institute of Technology), 09 March 2006 (09.03.2006), fig. 1, 2, 14; paragraphs [0090] to [0092], [0135] & US 2009/0173337 A1 & EP 1793181 A1 & CN 101027524 A	1-5

 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 July, 2010 (02.07.10)Date of mailing of the international search report
13 July, 2010 (13.07.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24J2/18(2006.01)i, G02B5/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24J2/04-2/18, G02B5/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	DE 19725023 A1 (TRINKIN IGOR IWANOWITS CH) 1998.12.17, 第1図, 第2欄第11-21行, 第2欄第28-29行 (ファミリーなし)	1-5
Y	WO 2006/025449 A1 (国立大学法人東京工業大学) 2006.03.09, 第1, 2, 14図, 段落【0090】-【0092】, 【0135】 & US 2009/0173337 A1 & EP 1793181 A1 & CN 101027524 A	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.07.2010

国際調査報告の発送日

13.07.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

一ノ瀬 覚

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

3L

9137