(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
2011 年 6 月 23 日(23.06.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/074072 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 65/16 (2006.01) *B23K 26/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/070902

(22) 国際出願日: 2009 年 12 月 15 日(15.12.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 浜松ホトニクス株式会社(HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町１１２６番地の１ Shizuoka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大宮 丈典(OHMIYA Takenori) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町１１２６番地の１ 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 松本 聡(MATSUMOTO Satoshi) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町１１２６番地の１ 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 磯部 良雄(ISOBE Yoshio) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町１１２６番地の１ 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル）９階 創英国際特許法律事務所 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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

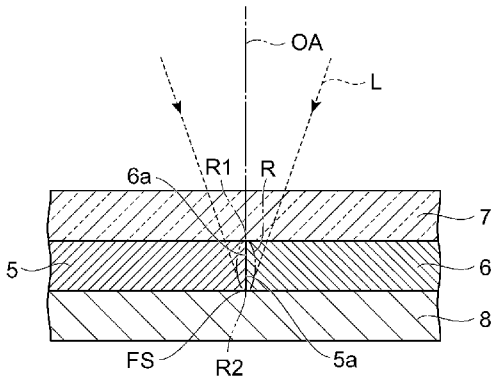
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD OF WELDING RESIN

(54) 発明の名称 : 樹脂溶着方法

[図5]



(57) **Abstract**: A region (R) to be welded is consecutively irradiated with laser light (L) having a cross-sectional shape perpendicular to the optical axis (OA), the cross-sectional shape being annular at the laser light incidence-side end (R1) of the region (R) to be welded. Due to this, at the laser light incidence-side end (R1) of the region (R) to be welded and in the vicinity of the end (R1), the center of a region irradiated with the laser light (L) can be prevented from suffering damage caused by overheating (bubbles, turbidity, burning, etc.). Furthermore, since the laser light (L) is convergent in the region (R) to be welded, the optical density of the laser light, which attenuates due to light absorption, is compensated for and the resinous members (5, 6) can hence be melted throughout the region (R) to be welded, which extends from the laser light incidence-side end (R1) to the laser light emission-side end (R2).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/074072 A1

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

光軸ＯＡに対して垂直な断面形状が溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１において円環形状であるレーザ光Ｌを溶着予定領域Ｒに沿って照射する。これにより、溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１及びその近傍におけるレーザ光Ｌの照射領域中心部に入熱過多による損傷（気泡、白濁、焼損等）が生じるのを防止することができる。しかも、レーザ光Ｌが溶着予定領域Ｒにおいて収束しているため、光吸収によって減衰するレーザ光の光密度が補われて、レーザ光入射側端部Ｒ１からレーザ光出射側端部Ｒ２に至る溶着予定領域Ｒの全領域で樹脂部材５，６を溶融させることができる。

明　細　書

発明の名称 ： 樹脂溶着方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂部材同士を溶着して樹脂溶着体を製造する樹脂溶着方法に関する。

背景技術

[0002] 上記技術分野における従来の樹脂溶着方法として、一方の樹脂部材と他方の樹脂部材との溶着予定領域に沿ってレーザ光を照射して、溶着予定領域において一方の樹脂部材及び他方の樹脂部材を溶融させることにより、樹脂部材同士を溶着する方法が知られている。

[0003] ところで、レーザ光に対して吸収性を有する樹脂部材においては、図１０に示されるように、樹脂部材のレーザ光入射面でレーザ光の吸収光量が最も多くなり、レーザ光入射面からの距離が大きくなるに従って（すなわち、樹脂部材の内部に行くに従って）レーザ光の吸収光量が徐々に少なくなる。そのため、レーザ光に対して吸収性を有する板状の樹脂部材の側面（厚さ方向に対して略平行な面）同士を突き合わせて溶着する場合などには、レーザ光入射面及びその近傍の内部領域におけるレーザ光の照射領域中心部に入熱過多による損傷（気泡、白濁、焼損等）が生じることがある。

[0004] そのような損傷を防止するための樹脂溶着方法として、特許文献１には、樹脂部材のレーザ光入射面に冷媒を供給しつつレーザ光の照射を行う方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００５－８８３５５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１記載の樹脂溶着方法にあっては、樹脂部材のレ

ーザ光入射面における損傷の発生は防止し得るものの、レーザ光入射面近傍の内部領域における損傷の発生までを防止することは困難である。

[0007] そこで、本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、溶着予定領域において入熱過多による損傷の発生を確実に防止することができる樹脂溶着方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明に係る樹脂溶着方法は、第１の樹脂部材と第２の樹脂部材とを溶着して樹脂溶着体を製造する樹脂溶着方法であって、第１の樹脂部材と第２の樹脂部材との溶着予定領域において収束するように、光軸に対して垂直な断面形状が少なくとも溶着予定領域のレーザ光入射側端部において環形状であるレーザ光を照射し、レーザ光の照射位置を溶着予定領域に沿って相対的に移動させて、溶着予定領域において第１の樹脂部材及び第２の樹脂部材を溶融させることを特徴とする。

[0009] この樹脂溶着方法では、光軸に対して垂直なレーザ光の断面形状が溶着予定領域のレーザ光入射側端部において環形状であるため、溶着予定領域のレーザ光入射側端部及びその近傍におけるレーザ光の照射領域中心部に入熱過多による損傷が生じるのを防止することができる。しかも、レーザ光が溶着予定領域において収束しているため、光吸収によって減衰する光密度が補われて、レーザ光入射側端部からレーザ光出射側端部に至る溶着予定領域の全領域で第１の樹脂部材及び第２の樹脂部材を溶融させることができる。

[0010] 本発明に係る樹脂溶着方法においては、第１の樹脂部材と第２の樹脂部材との突合せ部に沿って溶着予定領域を設定した場合には、レーザ光が少なくとも溶着予定領域のレーザ光入射側端部において第１の樹脂部材と第２の樹脂部材とを跨ぐようにレーザ光の照射を行うことが好ましい。樹脂部材同士の突合せ部にはレーザ光入射側に段差や隙間等が生じていることが多く、これらの段差や隙間等がレーザ光を散乱させるなどして入熱過多による損傷を生じさせる原因となり易いものの、この樹脂溶着方法では、溶着予定領域のレーザ光入射側端部において環形状のレーザ光が第１の樹脂部材と第２の樹

脂部材とに跨っているため、段差や隙間等に対するレーザ光の照射量が少なくなり、その結果、段差や隙間等に起因した入熱過多による損傷の発生を抑制することができる。

[0011] そして、突合せ部に沿って溶着予定領域を複数層設定した場合には、レーザ光出射側に位置する溶着予定領域から順にレーザ光の照射を行うことが好ましい。この場合、レーザ光入射側の溶着予定領域に沿って先に溶着された部分によってレーザ光の進行が妨げられるようなことがなく、各溶着予定領域に沿って第１の樹脂部材及び第２の樹脂部材を確実に溶融させることができる。

[0012] 本発明に係る樹脂溶着方法においては、レーザ光を透過する熱伝導体を第１の樹脂部材及び第２の樹脂部材に対してレーザ光入射側に配置し、熱伝導体をヒートシンクとしてレーザ光の照射を行うことが好ましい。この場合、ヒートシンクである熱伝導体が樹脂部材のレーザ光入射側端部から熱を奪うため、溶着予定領域のレーザ光入射側端部及びその近傍におけるレーザ光の照射領域中心部に入熱過多による損傷が生じるのをより確実に防止することができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、溶着予定領域において入熱過多による損傷の発生を確実に防止することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明に係る樹脂溶着方法の一実施形態に用いられる集光光学系の構成図である。

[図2]図１の集光光学系を通過したレーザ光の集光スポット到達前の光強度プロファイルを示すグラフである。

[図3]本発明に係る樹脂溶着方法の一実施形態を説明するための平面図である。

[図4]本発明に係る樹脂溶着方法の一実施形態を説明するための断面図である。

[図5]本発明に係る樹脂溶着方法の一実施形態を説明するための断面図である。

[図6]樹脂部材同士の突合せ部の拡大断面図である。

[図7]本発明に係る樹脂溶着方法の他の実施形態を説明するための断面図である。

[図8]本発明に係る樹脂溶着方法の他の実施形態を説明するための断面図である。

[図9]本発明に係る樹脂溶着方法の他の実施形態を説明するための断面図である。

[図10]樹脂部材のレーザ光入射面からの距離とレーザ光の吸収光量との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図において同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0016] 図１は、本発明に係る樹脂溶着方法の一実施形態に用いられる集光光学系の構成図である。図１に示されるように、集光光学系１は、レーザ光Ｌの光源ＬＳ側から順に、コリメート用レンズ２、集光用レンズ３及び円錐凹状のアキシコンレンズ４が光軸ＯＡ上に配置されて構成されている。この集光光学系１をレーザ光Ｌが通過すると、光軸ＯＡに対して垂直なレーザ光Ｌの断面形状は、集光スポットＦＳに対して光源ＬＳ側で円環形状となり、集光スポットＦＳに対して光源ＬＳと反対側で中実円形状となる。

[0017] 図２は、図１の集光光学系を通過したレーザ光の集光スポット到達前の光強度プロファイルを示すグラフである。図２に示されるように、レーザ光Ｌの光強度プロファイルは、集光スポットＦＳ到達前において、ガウシアン分布やトップハット分布のレーザ光の光強度プロファイルとは逆に、中央部の光強度が周囲部の光強度よりも低いものとなっている。なお、図２の光強度プロファイルは、光軸ＯＡ及びレーザ光Ｌの進行方向と直交する方向にレー

ザ光Ｌの光強度を積分した場合である。

[0018] 以上のように構成された集光光学系１を用いた樹脂溶着方法について説明する。まず、図３，４に示されるように、ガラス繊維入りナイロン樹脂からなる厚さ２ｍｍの板状の樹脂部材（第１の樹脂部材）５及び樹脂部材（第２の樹脂部材）６を準備し、樹脂部材５の側面（厚さ方向に対して略平行な面）５ａと樹脂部材６の側面（厚さ方向に対して略平行な面）６ａとを突き合わせる。この状態で、樹脂部材５，６の厚さ方向における両側から、ガラスからなる押え板（熱伝導体）７とＡｌ等の金属からなる当て板８とで樹脂部材５，６を挟持し、樹脂部材５，６同士の突合せ部（ここでは、側面５ａ，６ａ）に沿って溶着予定領域Ｒを設定する。なお、樹脂部材５，６は、レーザ光Ｌに対して半吸収性を有している（吸光度０．１３）。また、押え板７は、レーザ光Ｌに対して透過性を有している。

[0019] 続いて、図５に示されるように、光軸ＯＡの延在方向が樹脂部材５，６の厚さ方向と略一致し、且つ光軸ＯＡが樹脂部材５，６同士の突合せ部を通る状態で、樹脂部材５，６と当て板８との界面に集光スポットＦＳを合わせてレーザ光Ｌを照射する。そして、集光光学系１及び樹脂部材５，６の少なくとも一方を動作させることにより、レーザ光Ｌの照射位置を溶着予定領域Ｒに沿って光軸ＯＡと略直交する方向（図３における矢印Ａ方向）に相対的に移動させる。これにより、溶着予定領域Ｒにおいて樹脂部材５，６が溶融・再固化し、樹脂部材５，６同士が溶着されて樹脂溶着体が製造される。

[0020] ここで、レーザ光Ｌの照射に際しては、レーザ光Ｌは、溶着予定領域Ｒにおいて収束している。そして、光軸ＯＡに対して垂直なレーザ光Ｌの断面形状は、溶着予定領域Ｒにおいて円環形状であり、レーザ光Ｌは、溶着予定領域Ｒにおいて樹脂部材５と樹脂部材６とを跨いでいる（換言すれば、樹脂部材５と樹脂部材６とに掛け渡されている）。なお、レーザ光Ｌは、樹脂部材５，６の厚さと略同一高さの溶着予定領域Ｒにおいて樹脂部材５，６を溶融させ得るエネルギ密度を有している。

[0021] 以上説明したように、集光光学系１を用いた樹脂溶着方法においては、図

５に示されるように、光軸ＯＡに対して垂直なレーザ光Ｌの断面形状が溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１において円環形状であるため、溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１及びその近傍におけるレーザ光Ｌの照射領域中心部に入熱過多による損傷（気泡、白濁、焼損等）が生じるのを防止することができる。しかも、レーザ光Ｌが溶着予定領域Ｒにおいて収束しているため、光吸収によって減衰するレーザ光の光密度が補われて、レーザ光入射側端部Ｒ１からレーザ光出射側端部Ｒ２に至る溶着予定領域Ｒの全領域で樹脂部材５，６を溶融させることができる。その一方で、溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１及びその近傍におけるエネルギ密度を、入熱過多による損傷が生じない程度に低くすることができる。

[0022] また、溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１において円環形状のレーザ光Ｌが樹脂部材５と樹脂部材６とに跨っているため、樹脂部材５，６間の段差や隙間等に対するレーザ光Ｌの照射量が少なくなり、その結果、樹脂部材５，６間の段差や隙間等に起因した入熱過多による損傷の発生を抑制することができる。図６は、樹脂部材同士の突合せ部の拡大断面図である。図６に示されるように、樹脂部材５，６の成形精度がそれ程高くないことに起因して、樹脂部材５，６同士の突合せ部にはレーザ光入射側に段差や隙間等が生じていることが多く、これらの段差や隙間等がレーザ光Ｌを散乱させるなどして入熱過多による損傷を生じさせる原因となり易い。従って、レーザ光Ｌが溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１において樹脂部材５と樹脂部材６とを跨ぐようにレーザ光Ｌの照射を行う樹脂溶着方法は、樹脂部材５，６同士を突き合わせその突合せ部に沿って溶着予定領域Ｒを設定した場合に特に有効である。

[0023] なお、レーザ光Ｌの照射に際しては、樹脂部材５，６に対してレーザ光入射側に配置された押え板７がヒートシンクとして機能し、樹脂部材５，６のレーザ光入射側端部から熱を奪っている。そのため、溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１及びその近傍におけるレーザ光Ｌの照射領域中心部で、入熱過多による損傷の発生がより確実に防止されている。

[0024] 本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。

[0025] 例えば、図７に示されるように、樹脂部材５，６の厚さが溶着予定領域Ｒ（換言すれば、レーザ光Ｌが樹脂部材５，６を溶融させ得るエネルギ密度の範囲）の高さよりも大きい場合には、樹脂部材５，６同士の突合せ部（ここでは、側面５ａ，６ａ）に沿って溶着予定領域Ｒを複数層設定してもよい。そして、この場合には、レーザ光出射側に位置する溶着予定領域Ｒから順にレーザ光Ｌの照射を行うことが好ましい。レーザ光入射側の溶着予定領域Ｒに沿って先に溶着された部分によってレーザ光Ｌの進行が妨げられるようなことがなく、各溶着予定領域Ｒに沿って樹脂部材５，６を確実に溶融させることができるからである。

[0026] また、図８に示されるように、板状の樹脂部材５の表面（厚さ方向に対して略垂直な面）５ｂと板状の樹脂部材６の側面６ａとが略一致するように、樹脂部材５の側面５ａと樹脂部材６の表面（厚さ方向に対して略垂直な面）６ｂとを突き合わせて、その突合せ部に沿って溶着予定領域Ｒを設定してもよい。一例として、この場合には、光軸ＯＡの延在方向が樹脂部材５の厚さ方向と略一致し、且つ光軸ＯＡが樹脂部材５，６同士の突合せ部を通る状態で、樹脂部材５と当て板８との界面に集光スポットＦＳを合わせてレーザ光Ｌを照射して、溶着予定領域Ｒにおいて樹脂部材５，６を溶融させることにより、樹脂部材５，６同士を溶着して樹脂溶着体を製造する。

[0027] また、図９に示されるように、板状の樹脂部材５の表面５ｂと板状の樹脂部材６の表面６ｂとが接触するように樹脂部材５，６同士を重ね合わせて、その重ね合せ部に沿って溶着予定領域Ｒを設定してもよい。このとき、樹脂部材５，６の成形精度がそれ程高くないことに起因して、反り等によって樹脂部材５の表面５ｂと樹脂部材６の表面６ｂとの間に隙間が生じる場合があるものの、そのような場合であっても、樹脂部材５と樹脂部材６とに跨る溶着予定領域Ｒにおいて樹脂部材５，６が溶融し、溶融した樹脂が隙間を埋めるため、樹脂部材５，６同士を確実に溶着することができる。

[0028] また、光軸ＯＡに対して垂直なレーザ光Ｌの断面形状が少なくとも溶着予

定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１において環形状であれば、溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１及びその近傍におけるレーザ光Ｌの照射領域中心部に入熱過多による損傷が生じるのを防止することができる。更に、レーザ光Ｌが少なくとも溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１において樹脂部材５と樹脂部材６とを跨いでいれば、樹脂部材５，６間の段差や隙間等に起因した入熱過多による損傷の発生を抑制することができる。

[0029] なお、溶着予定領域Ｒのレーザ光入射側端部Ｒ１は、図５，７，８の例では押え板７との界面となる樹脂部材５，６の表面となり、図９の例では樹脂部材５のレーザ光入射側表面となる。

産業上の利用可能性

[0030] 溶着予定領域において入熱過多による損傷の発生を確実に防止することができる。

符号の説明

[0031] ５…樹脂部材（第１の樹脂部材）、６…樹脂部材（第２の樹脂部材）、７…押え板（熱伝導体）、Ｌ…レーザ光、ＯＡ…光軸、Ｒ…溶着予定領域。

請求の範囲

[請求項1] 第１の樹脂部材と第２の樹脂部材とを溶着して樹脂溶着体を製造する樹脂溶着方法であって、

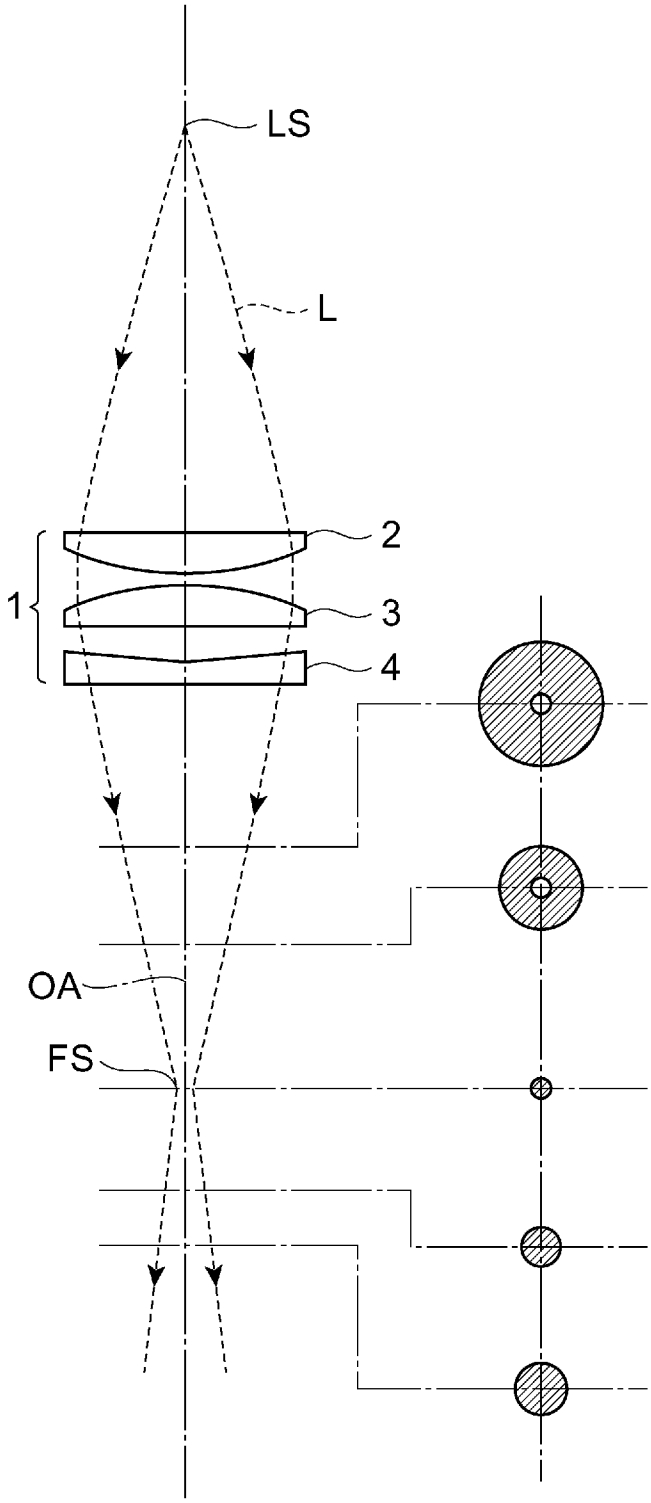
前記第１の樹脂部材と前記第２の樹脂部材との溶着予定領域において収束するように、光軸に対して垂直な断面形状が少なくとも前記溶着予定領域のレーザ光入射側端部において環形状であるレーザ光を照射し、前記レーザ光の照射位置を前記溶着予定領域に沿って相対的に移動させて、前記溶着予定領域において前記第１の樹脂部材及び前記第２の樹脂部材を溶融させることを特徴とする樹脂溶着方法。

[請求項2] 前記第１の樹脂部材と前記第２の樹脂部材との突合せ部に沿って前記溶着予定領域を設定した場合には、前記レーザ光が少なくとも前記溶着予定領域のレーザ光入射側端部において前記第１の樹脂部材と前記第２の樹脂部材とを跨ぐように前記レーザ光の照射を行うことを特徴とする請求項１記載の樹脂溶着方法。

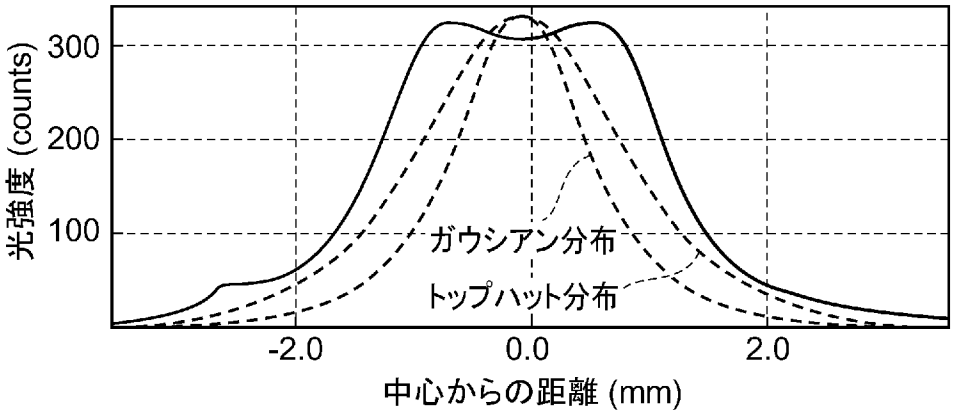
[請求項3] 前記突合せ部に沿って前記溶着予定領域を複数層設定した場合には、レーザ光出射側に位置する前記溶着予定領域から順に前記レーザ光の照射を行うことを特徴とする請求項２記載の樹脂溶着方法。

[請求項4] 前記レーザ光を透過する熱伝導体を前記第１の樹脂部材及び前記第２の樹脂部材に対してレーザ光入射側に配置し、前記熱伝導体をヒートシンクとして前記レーザ光の照射を行うことを特徴とする請求項１記載の樹脂溶着方法。

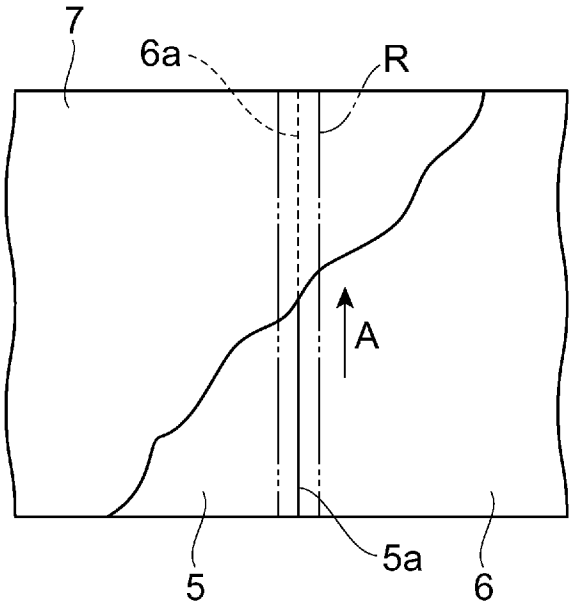
[図1]



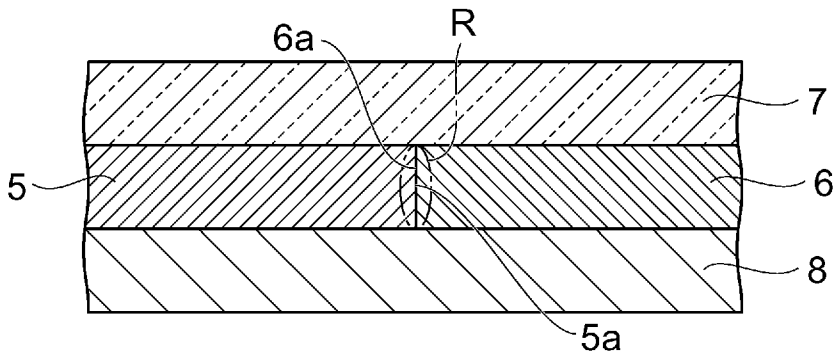
[図2]



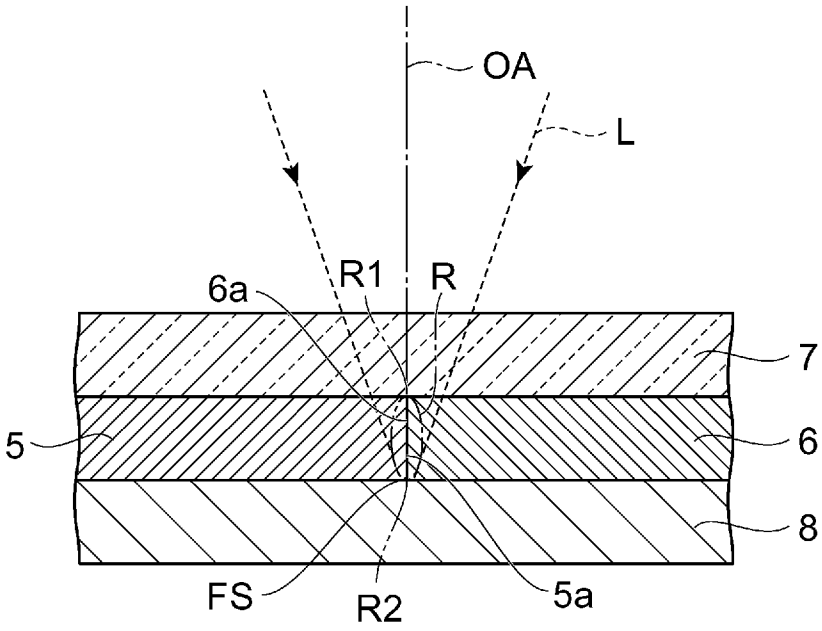
[図3]



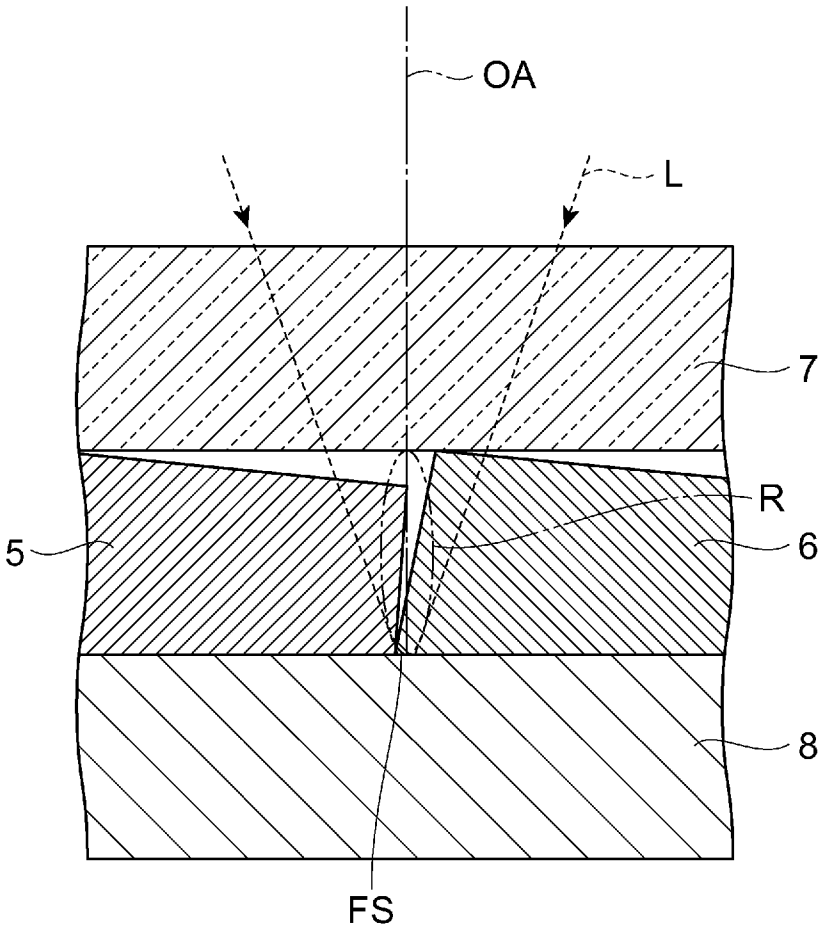
[図4]



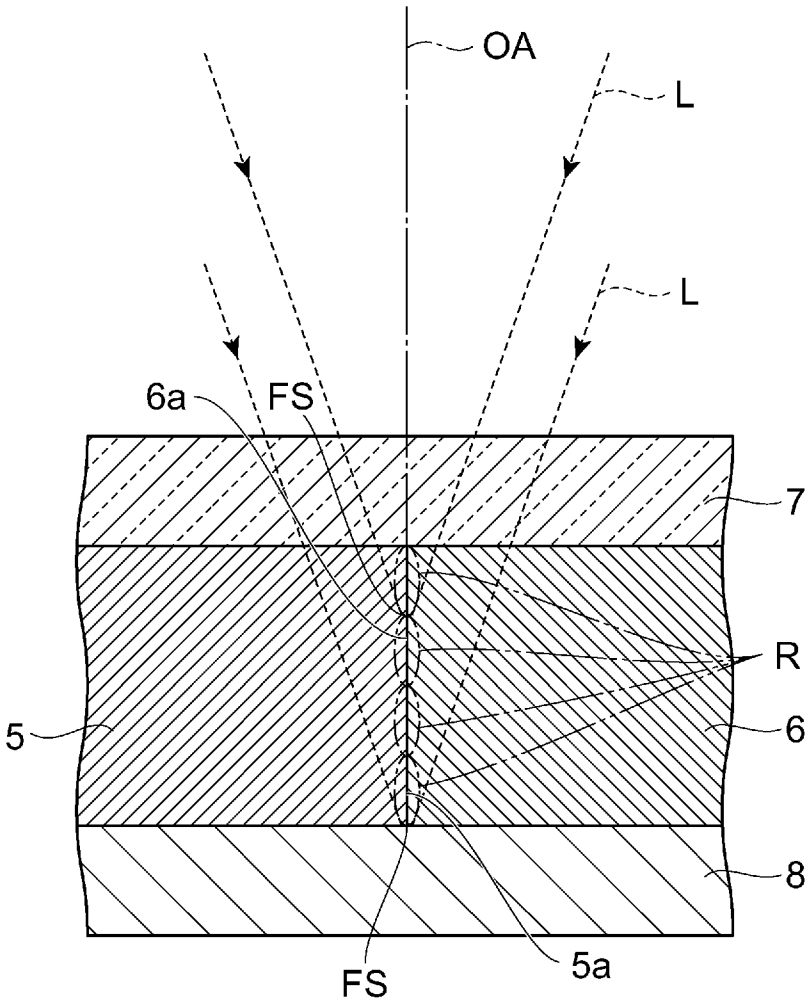
[図5]



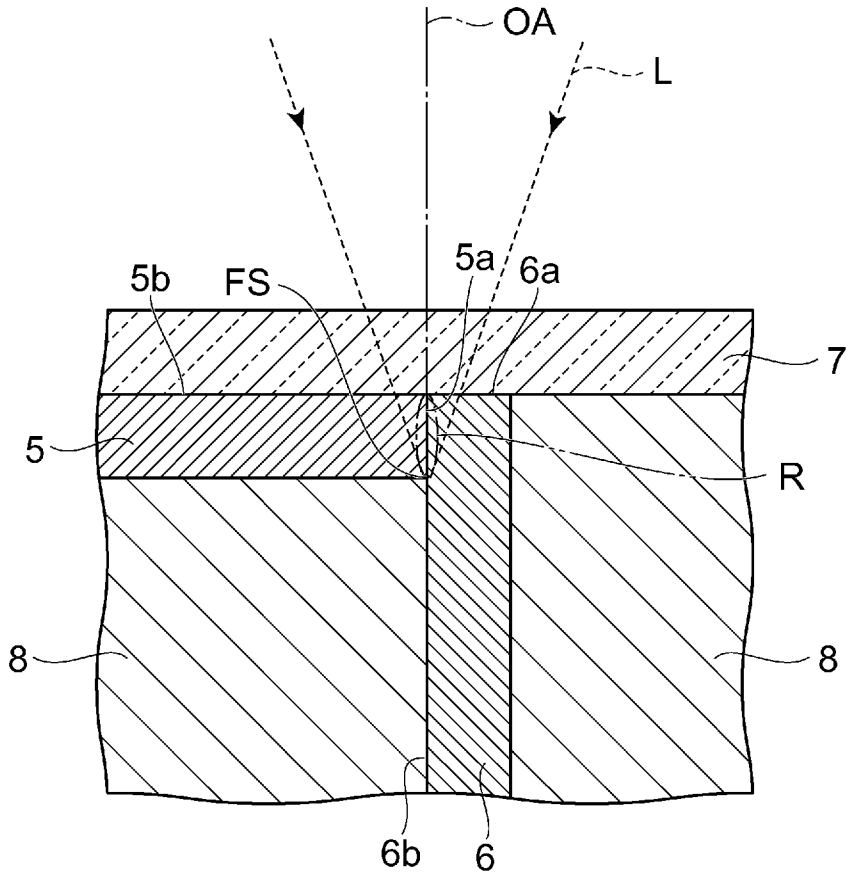
[図6]



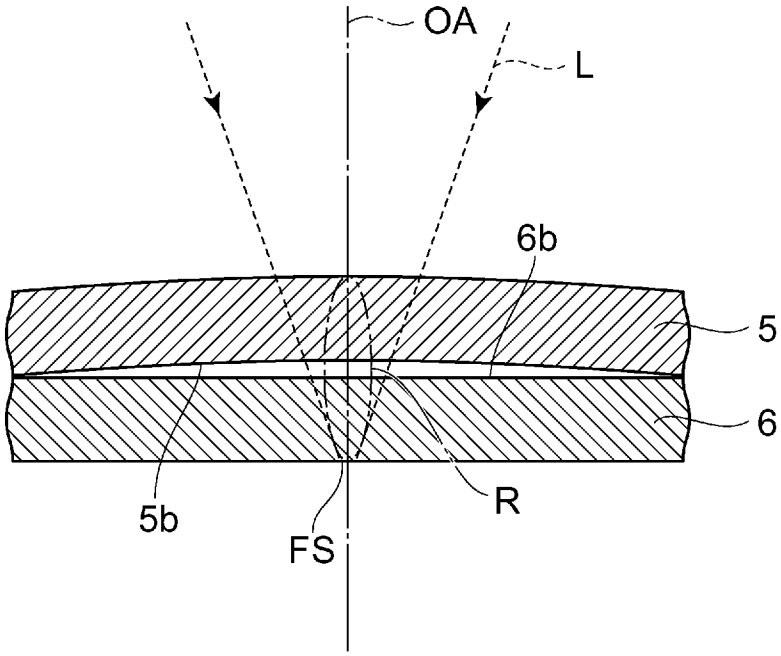
[図7]



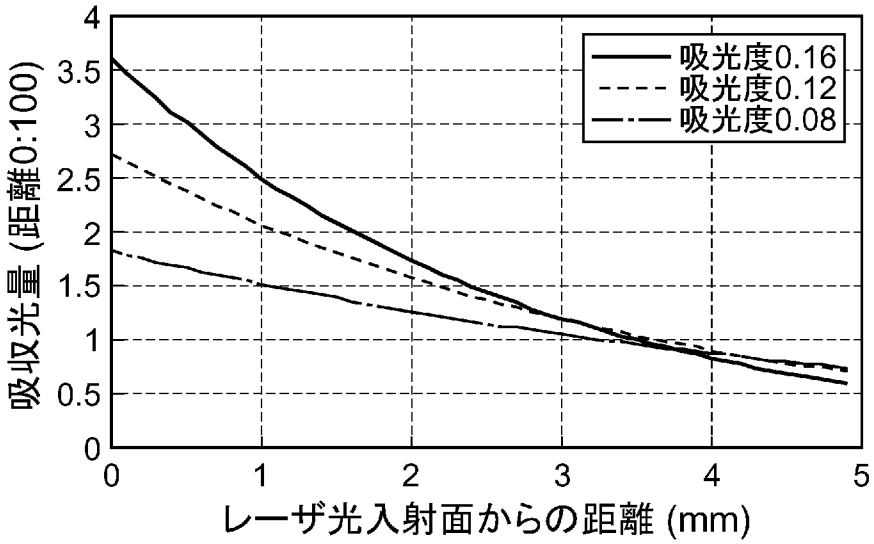
[図8]



[図9]



[図10]


吸光度0.16
吸光度0.12
吸光度0.08
吸収光量 (距離0:100)
レーザ光入射面からの距離 (mm)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/070902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C65/16(2006.01)i, *B23K26/20*(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)
B29C65/16, B23K26/20-26/32

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.
A	JP 2005-119050 A (Denso Corp.), 12 May 2005 (12.05.2005), entire text & US 2005/0077656 A1 & EP 1524096 A2 & CN 1608831 A	1-4
A	JP 2003-164985 A (Denso Corp.), 10 June 2003 (10.06.2003), entire text & US 2003/0098295 A1 & US 2004/0099645 A1 & US 2006/0113288 A1 & DE 10254917 A	1-4
E,X	JP 2010-617 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 07 January 2010 (07.01.2010), entire text (Family: none)	1-4

☒ 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	Date of mailing of the international search report
29 January, 2010 (29.01.10)	09 February, 2010 (09.02.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/070902

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E,X	JP 2010-622 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 07 January 2010 (07.01.2010), entire text (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０７０９０２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29C65/16(2006.01)i, B23K26/20(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.　B29C65/16, B23K26/20-26/32

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
A	JP 2005-119050 A (株式会社デンソー) 2005.05.12, 文献全体 & US 2005/0077656 A1 & EP 1524096 A2 & CN 1608831 A	1-4
A	JP 2003-164985 A (株式会社デンソー) 2003.06.10, 文献全体 & US 2003/0098295 A1 & US 2004/0099645 A1 & US 2006/0113288 A1 & DE 10254917 A	1-4
E,X	JP 2010-617 A (浜松ホトニクス株式会社) 2010.01.07, 文献全体 (ファミリーなし)	1-4

☑　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	国際調査報告の発送日
２９．０１．２０１０	０９．０２．２０１０

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）　４Ｆ　９１５６
川端　康之

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０

Ｃ（続き）．　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
E,X	JP 2010-622 A（浜松ホトニクス株式会社）2010.01.07, 文献全体（ファミリーなし）	1-4