



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I696685 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：107134142

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 27 日

(51)Int. Cl. : C09K11/08 (2006.01)

C04B35/44 (2006.01)

C04B35/50 (2006.01)

H01L33/50 (2010.01)

(30)優先權：2017/09/29 日本

2017-191058

(71)申請人：日商日本特殊陶業股份有限公司 (日本) NGK SPARK PLUG CO., LTD. (JP)
日本(72)發明人：高久翔平 TAKAKU, SHOHEI (JP)；勝祐介 KATSU, YUSUKE (JP)；伊藤經之 ITO, TSUNEYUKI (JP)；志村祐紀 SHIMURA, YUKI (JP)；坂慎二 BAN, SHINJI (JP)；
光岡健 MITSUOKA, TAKESHI (JP)

(74)代理人：丁國隆；黃政誠

(56)參考文獻：

TW 200810157A

JP 2014-186882A

審查人員：黃凱煜

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：4 共 37 頁

(54)名稱

光波長轉換裝置及光複合裝置

(57)摘要

提供一種散熱特性優異且光波長轉換特性優異的光波長轉換裝置及光複合裝置。光波長轉換裝置 1 係藉由將散熱性優異的散熱構件 13 接合於光波長轉換構件 9 之構成，可將由射入光波長轉換構件 9 的光所產生的熱以良好效率散熱。因此，即便高能量的光射入，也難以產生溫度消光 (temperature extinction)，故可維持高的螢光強度。又，在反射膜 19 與接合部 15 之間具備有中間膜 21。因此，由於反射膜 19 與接合部 15 的接合性提升，故從光波長轉換構件 9 側朝向散熱構件 13 側的散熱性得以提升。藉此，可抑制光波長轉換構件 9 的溫度消光，故螢光強度得以提升。

指定代表圖：

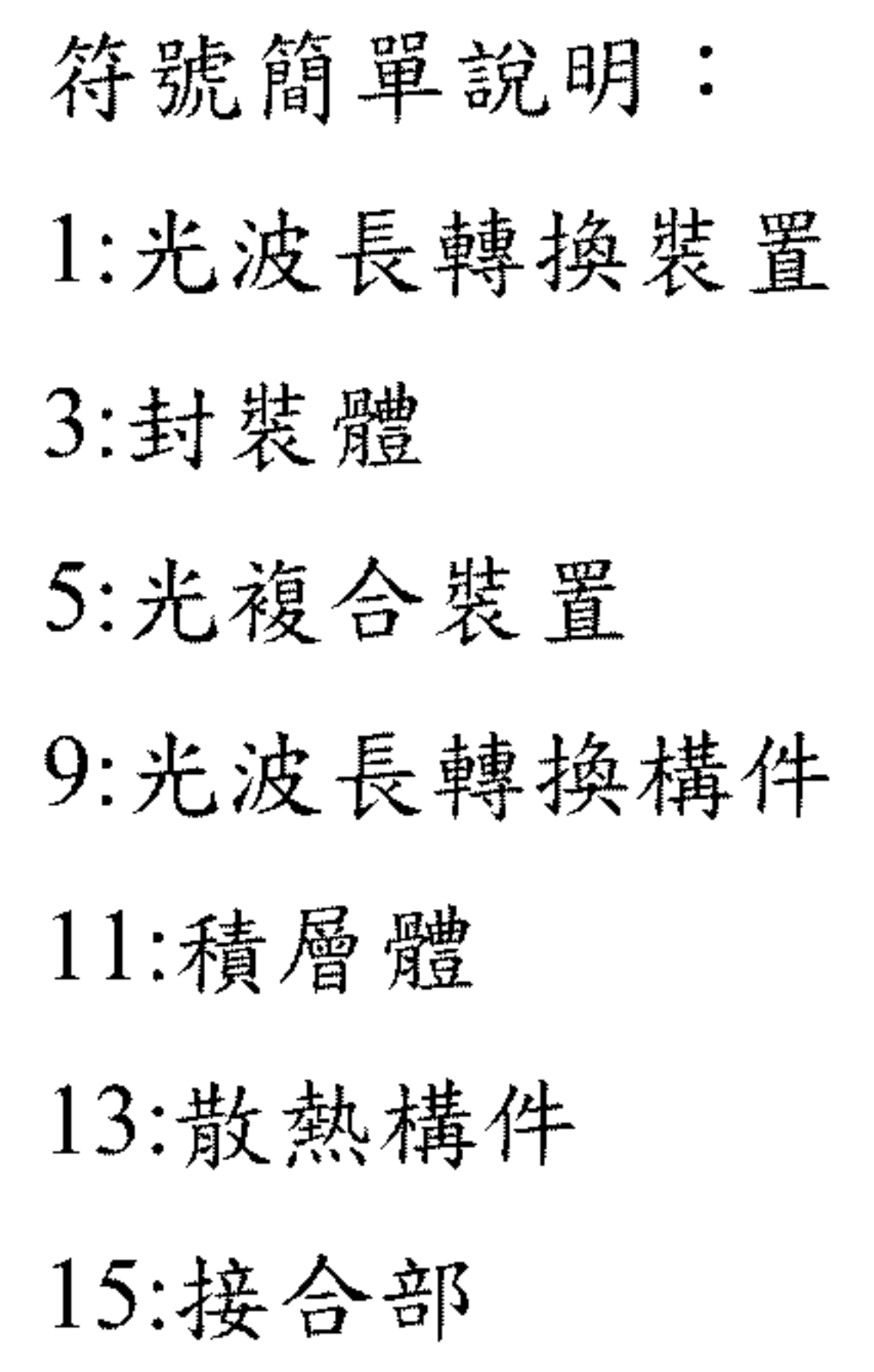


圖 1

I696685

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

光波長轉換裝置及光複合裝置

【中文】

提供一種散熱特性優異且光波長轉換特性優異的光波長轉換裝置及光複合裝置。光波長轉換裝置 1 係藉由將散熱性優異的散熱構件 13 接合於光波長轉換構件 9 之構成，可將由射入光波長轉換構件 9 的光所產生的熱以良好效率散熱。因此，即便高能量的光射入，也難以產生溫度消光(temperature extinction)，故可維持高的螢光強度。又，在反射膜 19 與接合部 15 之間具備有中間膜 21。因此，由於反射膜 19 與接合部 15 的接合性提升，故從光波長轉換構件 9 側朝向散熱構件 13 側的散熱性得以提升。藉此，可抑制光波長轉換構件 9 的溫度消光，故螢光強度得以提升。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|---------------|
| 1 | 光 波 長 轉 換 裝 置 |
| 3 | 封 裝 體 |
| 5 | 光 複 合 裝 置 |
| 9 | 光 波 長 轉 換 構 件 |
| 11 | 積 層 體 |
| 13 | 散 熱 構 件 |
| 15 | 接 合 部 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

光波長轉換裝置及光複合裝置

【技術領域】

【0001】本揭示係關於使用於例如光波長轉換機器、螢光材、各種照明、影像機器等可進行光的波長轉換之光波長轉換裝置及光複合裝置。

【先前技術】

【0002】例如在前照燈(headlight)或各種照明機器等中，將發光二極體(LED: Light Emitting Diode)或半導體雷射(LD: Laser Diode)的藍色光，藉由為光波長轉換構件的螢光體進行波長轉換而得到白色的裝置乃係主流。

【0003】作為螢光體，已知有樹脂系或玻璃系等，惟近年來，光源的高輸出化持續發展中，螢光體被要求更高的耐久性，所以陶瓷螢光體受到矚目。

【0004】又，近年來，作為使用上述螢光體的裝置，有提出一種從既定方向(例如上面)射入光以進行光的波長轉換，藉反射膜朝相反方向反射，將波長轉換後的光(即螢光)放射到裝置外部之裝置(例如參照專利文獻 1)。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】

專利文獻 1 國際公開第 2014/021027 號

【發明內容】

發明所欲解決之課題

【0006】然而，上述的習知技術中，雖使散熱構件接合於為光波長轉換構件的螢光體來進行散熱，但散熱效果不夠。因此，一旦螢光體的溫度上升，恐有因溫度消光(temperature extinction)而造成所放射之光的強度(即，發光強度：螢光強度)降低之虞。

【0007】又，在前述習知技術的螢光體中，其材料係使用單一組成的 YAG 系螢光體等，惟現狀是例如無法獲得高螢光強度或較少的色斑等充足的光波長轉換特性。

【0008】本揭示係有鑑於前述課題而完成者，其目的在提供一種散熱特性優異，且光波長轉換特性優異之光波長轉換裝置及光複合裝置。

用以解決課題之手段

【0009】(1)本揭示的第 1 態樣係關於一種光波長轉換裝置，其具備：將射入之光的波長轉換之光波長轉換構件；散熱性比該光波長轉換構件優異的散熱構件；以及將前述光波長轉換構件與前述散熱構件接合之接合部。

【0010】在此光波長轉換裝置中，前述光波長轉換構件係在前述光射入的第 1 面具備抑制光的反射之反射防止膜，且在與前述第 1 面相反側的第 2 面具備將光反射之反射膜，在該反射膜與前述接合部之間具備有用以使前述反射膜與前述接合部的接合性提升之中間膜。

【0011】再者，前述光波長轉換構件係由陶瓷燒結體構成的陶瓷螢光體，該陶瓷燒結體係由以具有螢光性的結晶粒子為主體的螢光相、和以具有透光性的結晶粒子為主體透光相所構成。

【0012】且，前述透光相的結晶粒子係具有 Al_2O_3 的組成，前述螢光相的結晶粒子係具有以化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示的組成，並且前述 A 元素及前述 B 元素係分別由選自下述元素群的至少 1 種元素所構成。

【0013】

A：Sc、Y、鏷(其中，Ce 除外)

(其中，A 亦可進一步含有 Gd)

B：Al(其中，B 亦可進一步含有 Ga)

如此，本第 1 態樣中，藉由將散熱性優異的(即熱傳導率高)散熱構件接合於光波長轉換構件之構成，可將藉由射入光波長轉換構件的光(例如雷射光)所產生的熱以良好效率散熱。因此，即便高能量的光射入(例如即便高雷射輸出的雷射光射入)，也難以產生溫度消光，故可維持高的螢光強度。

【0014】此外，以此散熱構件的材料而言，係可採用銅(Cu)、鋁(Al)、氮化鋁(AlN)等材料，尤其較佳係將銅使用於散熱構件。又，以散熱構件的厚度而言，較佳係在 0.1mm~4mm 的範圍。

【0015】本第 1 態樣中，藉由在散熱構件與中間膜之間設置接合部，可與散熱構件和反射膜適宜地接合。就此接合部的材料而言，係可採用焊料(solder)、硬焊金

屬、銀糊料、無機黏合劑等材料。此外，爲了提升熱傳導性，較佳係使用焊料。又，以接合部的厚度而言，較佳係在 $0.01\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的範圍。

【0016】本第 1 態樣中，由於在光波長轉換構件的第 2 面具備有反射膜，故可將在光波長轉換構件的內部產生的螢光以良好效率反射。因此，通常，可使透過的光反射，使其朝目標方向(即外部)有效率地放射。藉此，光波長轉換構件的發光強度得以提升。

【0017】作爲此反射膜的材料，係可採用鋁、氧化鋁、氧化鈦、氧化釧、氧化鋇、氧化釷、氧化釷、氧化鎢、氧化鉛、氧化鋁、氮化矽等的材料。此外，反射膜可爲單層也可爲多層構造。又，以反射膜的厚度而言，係以在 $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的範圍較佳。

【0018】本第 1 態樣中，由於在光波長轉換構件的第 1 面具備有反射防止膜(例如 AR 塗層)，故可抑制在第 1 面之光反射。因此，由於可使較多的光射入光波長轉換構件，故可使射入的光有效率地被螢光相的結晶粒子吸收。再者，在有反射防止膜的情況，可將在光波長轉換構件的內部產生的光有效率地取出至外部。因此，光波長轉換構件的發光強度得以提升。

【0019】作爲此反射防止膜，係可採用氧化鋁、氧化鈦、氧化鋇、氧化鋁、氧化鋇、氧化矽、氮化鋁、氮化矽、氟化鎂等的材料。此外，反射防止膜可爲單層也可爲多層構造。又，以反射防止膜的厚度而言，係以在 $0.01\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的範圍較佳。

【0020】本第 1 態樣中，在反射膜(例如 Al 層)與接合部(例如焊料層)之間具備有使反射膜與接合部的接合性提升之中間膜(例如 Ni 層)。因此，由於反射膜與接合部的接合性得以提升，故會有從反射膜側的光波長轉換構件朝接合部側的散熱構件之散熱性提升之效果。藉此，由於可抑制光波長轉換構件的溫度消光，故有螢光強度得以提升之優點。

【0021】以中間膜的材料而言，可採用金(Au)、銀(Ag)、鎳(Ni)等的材料。此外，中間膜可為單層，亦可為多層構造。又，以中間膜的厚度而言，較佳為 $0.01\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的範圍。

【0022】又，本第 1 態樣中，作為基本的構成，光波長轉換構件係由陶瓷燒結體所構成，該陶瓷燒結體具有：以具有螢光性的結晶粒子為主體之螢光相；和以具有透光性的結晶粒子為主體之透光相；且陶瓷燒結體係由選擇自前述元素群之至少 1 種元素所構成之以 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示的石榴石構造。

【0023】如上述，藉由在光波長轉換構件使用前述陶瓷燒結體，會發生在螢光相與透光相的界面之光的散射，可減少光之色的角度依存性，可提升色均質性(即，可降低色斑)。

【0024】且，藉由在光波長轉換構件使用前述陶瓷燒結體，熱傳導率變佳，所以例如可將藉由雷射光等的光照射而在光波長轉換構件產生之熱以良好效率排出至散熱構件。因此，即使在例如雷射光的高輸出區域，也可維持高的螢光特性。

【0025】又，如以往所示，若光波長轉換構件的種類為單一組成時，不會引起光的散射，光的顏色的角度依存性會變大，而產生光的顏色的不均。又，若在螢光體使用樹脂時，由於熱傳導率低，故無法散熱，而產生溫度消光。

【0026】相對地，本第 1 態樣中，由於係使用具有上述構成的石榴石構造之陶瓷燒結體，故可抑制色斑的發生或溫度消光的發生。亦即，在本第 1 態樣中，藉由上述的構成，可得到高螢光強度、或較少色斑等充足的光波長轉換特性。例如，可有效率地將藍色光轉換成可視光。

【0027】此外，具有以化學式 $A_3B_5O_{12} : Ce$ 表示的組成的化合物(即，構成螢光相的結晶粒子之物質)，係以陶瓷燒結體全體的 3vol%~70vol%的範圍較佳。又，具有以化學式 $A_3B_5O_{12} : Ce$ 表示的組成之化合物中之 Ce 的含有率(Ce 濃度)，較佳為相對於前述化合物的前述 A，係在 0.1mol%~1.0mol%的範圍。

【0028】再者，在具有以化學式 $A_3B_5O_{12} : Ce$ 表示的組成之化合物包含 Gd 的情況下，其 Gd 的含有率(Gd 濃度)係相對於前述化合物的前述 A 為 30mol%以下。同樣地，在前述化合物包含 Ga 的情況，其 Ga 的含有率(Ga 濃度)係以相對於前述化合物的前述 B 為 30mol%以下。

【0029】(2)本揭示的第 2 態樣中，從前述光波長轉換構件的前述第 1 面至前述第 2 面的厚度亦可為 100 μ m~400 μ m。當光波長轉換構件的厚度薄於 100 μ m

時，透射方向的螢光成分會變少，因螢光不足，故會有螢光強度變低的情況。另一方面，在光波長轉換構件的厚度比 $400\mu\text{m}$ 厚的情況下，在光波長轉換構件的內部之光吸收會變多，故所得到的光本身變少，會有螢光特性降低之情況。

【0030】因此，藉由設為前述厚度的範圍，可獲得高的螢光特性(即，螢光強度)及高散熱性。

(3)在本揭示的第3態樣中，前述光波長轉換構件之前述第1面的平均面粗度(算術平均粗度 Sa)亦可為 $0.001\mu\text{m} < Sa < 0.5\mu\text{m}$ 。

【0031】當光波長轉換構件之前述第1面的平均面粗度 Sa 小於 $0.001\mu\text{m}$ 時，會有在第1面產生鏡面反射，無法將入射光有效率地取入，螢光特性(例如螢光強度)降低之情況。另一方面，當第1面的平均面粗度 Sa 大於 $0.5\mu\text{m}$ 時，會有在第1面產生漫射，未將發出的光有效率地取出，而螢光特性(例如螢光強度)降低的情況。

因此，藉由設成前述平均面粗度 Sa 的範圍，可獲得高的螢光特性。

【0032】此外，平均面粗度(算術平均粗度 Sa)係指以 ISO 25178 規定的參數。

(4)本揭示的第4態樣中，前述光波長轉換構件之前述第1面的表面粗度(算術平均粗度 Ra)亦可為 $0.001\mu\text{m} < Ra < 0.4\mu\text{m}$ 。

【0033】當光波長轉換構件之前述第1面的表面粗度 Ra 小於 $0.001\mu\text{m}$ 時，會有在第1面產生鏡面反射，無

法將入射光有效率地取入，螢光特性(例如螢光強度)降低之情況。另一方面，當第 1 面的表面粗度 Ra 大於 $0.4\mu m$ 時，會有在第 1 面產生漫射，未將發出的光有效率地取出，螢光特性(例如螢光強度)降低之情況。

因此，藉由設成前述表面粗度 Ra 的範圍，可得到高的螢光特性。

【0034】此外，表面粗度(算術平均粗度 Ra)係指以 JIS B 0601：2013 規定的參數。

(5)在本揭示的第 5 態樣中，前述光波長轉換構件的折射率 $n1$ 與前述反射防止膜的折射率 $n2$ 的比折射率差 $\Delta n \{=(n1-n2)/n1\}$ 亦可為 0.3 以下。

【0035】當光波長轉換構件的折射率 $n1$ 與反射防止膜的折射率 $n2$ 的比折射率差 Δn 、即 $(n1-n2)/n1$ 較大時，在光波長轉換構件與反射防止膜的界面之反射率會變大，故光變得難以射入光波長轉換構件。因此，會有螢光特性(例如螢光強度)降低的情況。

【0036】因此，前述比折射率差 Δn 係以 0.3 以下較佳。

(6)本揭示的第 6 態樣係具備第 1~第 5 態樣中的任一態樣的光波長轉換裝置之光複合裝置。

【0037】本第 6 態樣的光複合裝置係在發光裝置等中將光照射在光波長轉換裝置時，由於散熱性優異，故可抑制溫度消光。又，藉由光波長轉換裝置經轉換波長後的光(即，螢光)具有高的螢光強度。又，具有高的色均質性(即，色斑少)。

【 0038 】

< 以下，說明關於本發明的各構成 >

・「螢光相」係以具有螢光性的結晶粒子為主體的相，「透光相」係以具有透光性的結晶粒子，詳言之為以與螢光相的結晶粒子不同組成的結晶粒子為主體之相。

【 0039 】・「主體」係表示在前述光波長轉換構件中，存在最多量(即體積)。例如，螢光相亦可使具有螢光性的結晶粒子含有 50 體積%以上(較佳為 90 體積%以上)。又，例如，透光相亦可使具有透光性的結晶粒子含有 50 體積%以上(較佳為 90 體積%以上)。

【 0040 】・「光波長轉換構件」係具有上述構成的陶瓷燒結體，各結晶粒子或其粒界亦可含有不可避免的雜質。在此陶瓷燒結體，螢光相及透光相(因此，具有螢光性的結晶粒子及具有透光性的結晶粒子)亦可含有陶瓷燒結體的 50 體積%以上(較佳為 90 體積%以上)。

【 0041 】・「 $A_3B_5O_{12}:Ce$ 」係指以 Ce 固溶取代 $A_3B_5O_{12}$ 中的元素 A 的一部分，藉由具有此種構造，該化合物會顯現出螢光特性。

【圖式簡單說明】**【 0042 】**

圖 1 係表示將具備實施形態的光波長轉換裝置之光複合裝置在厚度方向切斷的剖面之剖面圖。

圖 2 係表示將實施形態的光波長轉換裝置在厚度方向切斷的剖面之剖面圖。

圖 3 係表示光源單元的說明圖。

圖 4(a)係表示實施例的試料之斜視圖，(b)係將(a)的 A-A 剖面放大顯示之剖面圖。

【實施方式】

用以實施發明的形態

【0043】其次，就本揭示之光波長轉換裝置及光複合裝置的實施形態進行說明。

[1.實施形態]

[1-1.光複合裝置]

首先，就本實施形態的光波長轉換裝置及光複合裝置進行說明。

【0044】

<光複合裝置的構成>

如圖 1 所示，本實施形態的光波長轉換裝置 1 係收容於例如氧化鋁等箱狀或板狀的陶瓷製封裝體(容器或基板)3。以下，光波長轉換裝置 1 收容於封裝體 3 而成者係為光複合裝置 5。此外，基板上搭載有光波長轉換裝置 1 而成者亦稱為收容。

【0045】前述光波長轉換裝置 1 係包含光波長轉換構件 9 的板狀積層體 11 與板狀散熱構件 13 藉由層狀接合部 15 接合而成者。亦即，如圖 2 所示，光波長轉換裝置 1 係從光的入射側(圖 2 的上方)依序配置有反射防止膜 17、光波長轉換構件 9、反射膜 19、中間膜 21、接合部 15、散熱構件 13 而成者(詳言之，積層而成者)。

【0046】此外，如後述，可從圖 2 的上方或側方對光波長轉換裝置 1 照射光。例如雷射光係從例如產生雷射光的發光元件(未圖示)照射到反射防止膜 17 的表面(上面：第 1 面 9a)。

【0047】以下，詳細進行說明。反射防止膜 17 係為光的反射率比光波長轉換構件 9 低者，且係為藉由抑制來自外部之光的反射，用以將來自外部的光有效率地取入光波長轉換構件 9 之薄膜。

【0048】此反射防止膜 17 係例如包含氧化銻、氧化鈦、氧化鋇、氧化鋁、氧化鋯、氧化矽、氮化鋁、氮化矽、氟化鎂中的 1 種材料之薄膜。此外，反射防止膜 17 可為包含前述材料的單層，也可為包含同種或不同種材料的多層構造。

【0049】又，反射防止膜 17 的厚度係為例如 $0.01\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的範圍。當反射防止膜 17 的厚度薄於 $0.01\mu\text{m}$ 時，反射防止效果少。另一方面，當超過 $1\mu\text{m}$ 時，反射防止膜 17 所致之光吸收會變大，因而導致光的衰減。因此，光波長轉換構件 9 的發光強度降低。

【0050】反射膜 19 係將透射光波長轉換構件 9 的光或藉光波長轉換構件 9 產生的螢光予以反射之薄膜。此反射膜 19 係例如包含鋁、氧化銻、氧化鈦、氧化釧、氧化鋇、氧化釷、氧化釷、氧化鎢、氧化鉛、氧化鋁、氮化矽中的 1 種材料之薄膜。此外，反射膜 19 可為包含前述材料的單層，也可為包含同種或不同種材料的多層構造。

【0051】又，反射膜 19 的厚度係在例如 $0.1\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的範圍。當反射膜 19 的厚度薄於 $0.1\mu\text{m}$ 時，光會透射，反射效果少。另一方面，當超過 $1\mu\text{m}$ 時，反射膜 19 所致之光吸收會變大。因此，光波長轉換構件 9 的發光強度降低，成為熱的產生源。

【0052】中間膜 21 係使接合部 15 的接合性提升之薄膜，例如在接合部 15 為焊料的情況下，係使焊料的潤濕性提升之薄膜。此中間膜 21 係包含例如金、銀、鎳中的 1 種材料之薄膜(例如鍍敷膜)。此外，中間膜 21 可為包含前述材料的單層，也可為包含同種或不同材料的多層構造。

【0053】又，中間膜 21 的厚度係在例如 $0.01\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的範圍。當中間膜 21 的厚度薄於 $0.01\mu\text{m}$ 時，恐有例如潤濕性降低且接合無法順利地進行之虞。另一方面，當超過 $1\mu\text{m}$ 時，會有熱傳導性降低，去熱效果變差之虞。

【0054】接合部 15 係將光波長轉換構件 9 側的構成(詳言之為反射膜 19)與散熱構件 13(隔介中間膜 21)接合之層。接合部 15 係包含例如焊料(solder)、硬焊金屬、銀糊料、無機黏合劑中的 1 種材料之層(經固化的層)。此外，接合部 15 可為包含前述材料的單層，也可為包含同種或不同材料的多層構造。

【0055】又，接合部 15 的厚度係在例如 $0.01\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的範圍。當接合部 15 的厚度薄於 $0.01\mu\text{m}$ 時，會有接合強度低而產生剝離之虞。另一方面，當超過 $100\mu\text{m}$ 時，會有厚度方向兩側的熱膨脹差變大，而造成剝離之虞。

【0056】散熱構件 13 係用以提高光波長轉換構件 9 的散熱性之板材，即具有比光波長轉換構件 9 更高的熱傳導性之板材。此散熱構件 13 係為包含例如銅、鋁、氮化鋁中的 1 種材料之板材。此外，散熱構件 13 可為包含前述材料的單層，也可為包含同種或不同材料的多層構造。

【0057】又，散熱構件 13 的厚度係在例如 0.1mm~4mm 的範圍。當散熱構件 13 的厚度薄於 0.1mm 時，會有無法獲得充分的去熱效果之虞。另一方面，當超過 4mm 時，會有在厚度方向兩側的熱膨脹差變大，導致剝離之虞。

【0058】

< 光複合裝置的功能 >

如圖 1 所示，前述光複合裝置 5 中，從發光元件放射出的光係隔介反射防止膜 17，透射具有透光性的光波長轉換構件 9，並且該光的一部分係在光波長轉換構件 9 的內部經波長轉換而發光。亦即，光波長轉換構件 9 中，係發出與從放射自發光元件之光的波長不同波長的螢光。

【0059】藉光波長轉換構件 9 產生之螢光的一部分係經由反射防止膜 17，照射到圖 1 上方等的外部。又，透射光波長轉換構件 9 的光或藉光波長轉換構件 9 所產生之螢光的其他一部分，係藉反射膜 19 反射，而再度射入光波長轉換構件 9，然後，再經由反射防止膜 17，照射到圖 1 上方等的外部。

【0060】例如，由 LD 射出的藍色光係藉由光波長轉換構件 9 進行波長轉換，藉此，整體而言，白色光從光波長轉換構件 9 照射到外部(例如圖 1 的上方)。

【0061】上述的光複合裝置 5 係使用於例如圖 3 所示的光源單元 25。光源單元 25 除了在光複合裝置 5 具備有習知的(具備有發光元件等的)藍色雷射(即，第 1 藍色雷射 27、第 2 藍色雷射 29)外，還具備有分色鏡(dichroic mirror)31 和透鏡 33。

【0062】此外，在光複合裝置 5 的封裝體 3，亦可設置有搭載 LED 或 LD 等發光元件的發光元件搭載區域。在此光源單元 25 中，係從第 1 藍色雷射 27 對光複合裝置 5 的光波長轉換裝置 1，朝圖 3 的右方照射雷射光(即第 1 藍色光)。此第 1 藍色光係藉光波長轉換裝置 1 進行波長轉換，並且進行反射而以黃色光的形式朝圖 3 的左方輸出。

【0063】此黃色光係藉由相對於圖 3 的左右方向傾斜 45°的分色鏡 31 進行反射，而輸出到透鏡 33。另一方面，從第 2 藍色雷射 29 朝透鏡 33 側(圖 3 的上方向)照射的第 2 藍色光係透射分色鏡 31，輸出到透鏡 33。

【0064】藉此，輸出至透鏡 33 的光係混合第 1 藍色光和黃色光，而從透鏡 33 朝圖 3 的上方輸出白色光。

[1-2.光波長轉換構件]

其次，說明關於光波長轉換構件 9。

【0065】本實施形態的光波長轉換構件 9 係由陶瓷燒結體所構成，該陶瓷燒結體具有：以具有螢光性的結

晶粒子(即，螢光相粒子)為主體的螢光相；和以具有透光性的結晶粒子(即，透光相粒子)為主體的透光相。

【0066】在此光波長轉換構件 9 中，透光相的結晶粒子係具有 Al_2O_3 的組成，螢光相的結晶粒子係具有以化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示的組成。又，前述 A 元素及前述 B 元素係分別由選擇自下述元素群的至少 1 種元素所構成。

【0067】

A：Sc、Y、鏷(其中，Ce 除外)

(其中，A 亦可進一步含有 Gd)

B：Al(其中，B 亦可進一步含有 Ga)

例如，在光波長轉換構件 9 中，透光相的結晶粒子係具有 Al_2O_3 的組成，螢光相的結晶粒子係具有以化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示的組成。又，前述 A 元素及前述 B 元素係分別由選擇自下述元素群的至少 1 種元素所構成。

【0068】此外，前述化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 的 A 及 B，係表示構成以化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示的物質(具有所謂石榴石構造之物質)的各元素(惟，不同的元素)，O 為氧，Ce 為鈰。

【0069】例如，作為前述化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 的化合物，係可列舉以化學式 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示的化合物(所謂 YAG 系化合物)。又，本實施形態中，從屬於光波長轉換構件 9 的上面之第 1 面 9a 至屬於下面的第 2 面 9b 之厚度為 $100\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$ 。

【0070】再者，光波長轉換構件 9 之第 1 面 9a 的平均面粗度(算術平均粗度 Sa)為 $0.001\mu\text{m} < \text{Sa} < 0.5\mu\text{m}$ 。又，光波長轉換構件 9 之第 1 面 9a 的表面粗度(算術平均粗度 Ra)為 $0.001\mu\text{m} < \text{Ra} < 0.4\mu\text{m}$ 。

【0071】此外，光波長轉換構件 9 中，以化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示的化合物，係在陶瓷燒結體全體的例如 3vol%~70vol%的範圍。又，以化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示之化合物的 Ce 濃度相對於化合物的 A 元素係在例如 0.1mol%~1.0mol%的範圍。

[1-3.各構件的折射率]

本實施形態中，光波長轉換構件 9 的折射率 n_1 與反射防止膜 17 的折射率 n_2 之比折射率差 $\Delta n \{=(n_1-n_2)/n_1\}$ ，係為 0.3 以下。

【0072】例如，如下表 1 所示，選擇光波長轉換構件 9 與反射防止膜 17 的材料時，其折射率係成為下表 1 所示的值。

【0073】表 1

構件	材質	折射率
反射防止膜	SiO_2	1.38
	MgF_2	1.46
光波長轉換構件	$\text{Al}_2\text{O}_3\text{-A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$	1.76~1.85

又，在選擇組合有各光波長轉換構件 9 和各反射防止膜 17 的情況之材料時，其比折射率差係成為下表 2 所示的值。

【 0074 】 表 2

構件	折射率	比折射率差
光波長轉換構件	1.85	0.254
反射防止膜	1.38	
光波長轉換構件	1.76	0.216
反射防止膜	1.38	
光波長轉換構件	1.85	0.211
反射防止膜	1.46	
光波長轉換構件	1.76	0.170
反射防止膜	1.46	

[1-4. 光波長轉換構件及光複合裝置的製造方法]

a) 首先，就製造光波長轉換構件 9 的程序簡單地進行說明。

【 0075 】 以滿足前述實施形態的構成的方式，進行了光波長轉換構件 9 之粉末材料的秤量等(即，已調製)，該光波長轉換構件 9 為陶瓷燒結體。其次，在所調製成的粉末材料加入有機溶劑和分散劑，利用球磨機(ball mill)進行粉碎混合，而製得漿料(slurry)。

【 0076 】 其次，將所得到的漿料進行乾燥、造粒。接著，將所得到的造粒粉進行沖壓成形。然後，將沖壓成形體以既定溫度燒成既定時間，而得到陶瓷燒結體。

【 0077 】 此外，除了利用上述的沖壓成形所進行之陶瓷燒結體的製造方法外，藉由對將漿料進行薄片(sheet)成形而得到的薄片成形體進行燒成，亦可得到陶瓷燒結體。

【 0078 】 b) 接著，就製造光複合裝置 5 的程序，簡單進行說明。在光波長轉換構件 9 的第 1 面 9a，藉由例如濺鍍等形成有反射防止膜 17，該光波長轉換構件 9 為前述陶瓷燒結體。

【0079】又，在光波長轉換構件 9 的第 2 面 9b，藉由例如濺鍍等形成有反射膜 19。接著，在反射膜 19 的表面，藉由例如濺鍍等形成有中間膜 21。此外，中間膜 21 的形成方法除了濺鍍以外，可採用鍍敷等。或者，亦可將例如 Ni 薄片等金屬薄片等進行熱壓接而形成。

【0080】其後，使用例如焊料等週知的接合材料，將積層體 11(詳言之，為中間膜 21)和散熱構件 13 接合(即，焊接)。藉此，獲得光波長轉換裝置 1。

【0081】其次，在容器 3 底部的表面，例如使用接著劑，將光波長轉換裝置 1 接合，而獲得光複合裝置 5。
[1-5.效果]

接著，說明本實施形態的效果。

【0082】(1)本實施形態中，藉由將散熱性優異的散熱構件 13 接合於光波長轉換構件 9 之構成，可將藉由射入光波長轉換構件 9 的光所產生的熱以良好效率散熱。因此，即便射入高能量的光，也難以產生溫度消光，故可維持高的螢光強度。

【0083】本實施形態中，藉由在散熱構件 13 與中間膜 21 之間設置接合部 15，可與散熱構件 13 和反射膜 19 適宜地接合。本實施形態中，由於在光波長轉換構件 9 的第 2 面 9b 具備有反射膜 19，故可將在光波長轉換構件 9 的內部產生的螢光等以良好效率反射。因此，光波長轉換構件 9 的發光強度得以提升。

【0084】本實施形態中，由於在光波長轉換構件 9 的第 1 面 9a 具備有反射防止膜 17，故可抑制在第 1 面

9a 之光的反射。因此，由於可使較多的光射入光波長轉換構件 9，故可使所射入的光以良好效率被螢光相的結晶粒子所吸收。又，在有反射防止膜 17 的情況，可將在光波長轉換構件 9 的內部產生的光以良好效率取出至外部。因此，光波長轉換構件 9 的發光強度得以提升。

【0085】本實施形態中，在反射膜 19 與接合部 15 之間具備有中間膜 21。因此，由於反射膜 19 與接合部 15 的接合性得以提升，故從光波長轉換構件 9 側朝散熱構件 13 側的散熱性得以提升。藉此，可抑制光波長轉換構件 9 的溫度消光，故螢光強度得以提升。

【0086】又，本實施形態中，作為基本構成，光波長轉換構件 9 係由陶瓷燒結體所構成，該陶瓷燒結體係具有以具有螢光性的結晶粒子為主體的螢光相、和以具有透光性的結晶粒子為主體的透光相，且陶瓷燒結體係具有由選擇自前述元素群的至少 1 種元素所構成之以 $A_3B_5O_{12} : Ce$ 表示的石榴石構造。

【0087】因此，會在螢光相與透光相的界面發生光的散射，可減少光的顏色的角度依存性，色均質性得以提升(即，可減少色斑)。且，藉由在光波長轉換構件 9 使用上述陶瓷燒結體，熱傳導率變佳，故可將藉由光的照射而在光波長轉換構件 9 產生的熱以良好效率排出到散熱構件 13。因此，即便在例如雷射光的高輸出區域，也可維持高的螢光特性。

【0088】又，由於係使用具有上述構成之石榴石構造的陶瓷燒結體，故可抑制色斑的產生或溫度消光的產

生。亦即，本實施形態中，藉由上述的構成，可得到高螢光強度或較少色斑等充足的光波長轉換特性。

【0089】(2)本實施形態中，光波長轉換構件 9 的第 1 面 9a 至第 2 面 9b 的厚度為 $100\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$ 。因此，可得到高的螢光特性(即，螢光強度)及高的散熱性。

【0090】(3)本實施形態中，光波長轉換構件 9 之第 1 面 9a 的平均面粗度(算術平均粗度 Sa)為 $0.001\mu\text{m} < \text{Sa} < 0.5\mu\text{m}$ 。因此，可得到高的螢光特性。

(4)本實施形態中，光波長轉換構件 9 之第 1 面 9a 的表面粗度(算術平均粗度 Ra)為 $0.001\mu\text{m} < \text{Ra} < 0.4\mu\text{m}$ 。因此，可得到高的螢光特性。

【0091】(5)本實施形態中，光波長轉換構件 9 的折射率 n_1 與反射防止膜 17 的折射率 n_2 之比折射率差 $\Delta n \{=(n_1-n_2)/n_1\}$ 為 0.3 以下。因此，可得到高的螢光特性。

[2.實施例]

其次，就前述實施形態的具體實施例進行說明。

【0092】在此，製作以下的表 3、表 4 所記載之 No.1~32 的光波長轉換裝置的各試料，即製作實施例 1~5 之光波長轉換裝置的各試料。此外，各試料中，No.1~12，18~32 係本揭示範圍內的試料(本揭示例)，No.13~17 係本揭示的範圍外(比較例)的試料。

[2-1.試料的評價方法]

首先，針對各試料所實施的各評價方法進行說明。

【0093】

< 耐雷射輸出 >

將具有 465nm 的波長之雷射光(即，藍色 LD 光)以透鏡聚光至 0.1mm 寬度為止並照射至各試料。然後，將在各試料反射的光藉由分光放射照度計(KONICA MINOLTA 製 CL-500A)測定色度值(X 方向)。進行此測定時，使照射藍色 LD 光的輸出密度緩緩地增加到 $0\sim 100\text{W/mm}^2$ 之間。

【0094】接著，在相對於雷射輸出 5W/mm^2 時的色度值成為 60%以下時，判斷為產生了溫度消光，將此時的雷射輸出密度記載如下表 4。關於即便為 100W/mm^2 也未消光者，記載為「 >100 」。此外，關於耐雷射輸出，較佳為未消光至 100W/mm^2 以上者。

【0095】

< 螢光強度 >

將具有 465nm 的波長之藍色 LD 光以透鏡聚光至 0.1mm 寬度為止並照射至各試料。並且，使在各試料反射的光藉由透鏡聚光，利用功率感測器測定其發光強度(即螢光強度)。此時，所照射的輸出密度成為 40W/mm^2 。

【0096】此螢光強度係以將 YAG:Ce 單晶體的強度設為 100 時的相對值(%)進行評價。此外，關於螢光強度，較佳為 100%以上。

< 色斑 >

色斑(即色偏差)係藉由採用照度計的色度偏差測定進行評價。

【0097】具體而言，使具有 465nm 的波長之藍色 LD 光以透鏡聚光而成爲 0.5mm 寬度，並將其照射至該各試料而反射，然後將此經反射的光，藉由分光放射照度計 (KONICA MINOLTA 製 CL-500A) 測定色度。

【0098】照射係對各試料的表面(即，爲第 1 面的試樣面)，將 9mm 見方的中央部分以 3mm 間隔區分成 9 個區域，評價各區域之色度(X 方向)的偏差(Δx)。將其結果(色偏差)記載於下表 4。偏差(Δx)係表示色度方向之偏差的最大值，較佳爲 $\Delta x < 0.03$ 。

【0099】此外，色度係指利用國際照明委員會(CIE)在 1931 年所制定的國際顯示法，以 CIE-XYZ 表色系表示的色度。亦即，將顯色上的 3 原色數值化，以在 xy 座標空間顯示顏色的 xy 色度圖(所謂 CIE 色度圖)所示之色度。

【0100】

< 表面粗度 >

・在製作各試料之前的階段，將光波長轉換裝置的第 1 面的平均粗度(算術平均粗度 Ra)及平均面粗度(算術平均粗度 Sa)，利用非接觸三維測定機 INFINITE FOCUS G5(Alicona Imaging 公司製)進行測定。

【0101】關於算術平均粗度 Ra，係以 JIS B 0601：2013 規定的參數，對試樣的任意 5 處進行測定，將其平均值記載於下表 4。此外，算術平均粗度 Sa 係將二維的算術平均粗度 Ra 擴張成三維者，且係以 ISO25178 規定的參數，將其測定結果記載於下表 4。

【0102】・又，在製作各試料後(即反射防止膜形成後)，利用下述方法測定光波長轉換裝置之第 1 面的平均粗度(算術平均粗度 R_a)。具體而言，如圖 4(a)所示，以可觀察各試料的層構造之方式，將各試料於厚度方向切斷，就其切斷面(參照例如圖 4(b)，得到任意 5 處之 10000 倍的圖像。對所獲得的圖像進行圖像處理，依據 JIS B 0601：2013，測定螢光體(即，光波長轉換構件)的表面的算術平均粗度 R_a ，並算出 5 點平均。將其結果記載於下表 4 的「二維表面粗度 R_a 」的欄。

【0103】此外，於表 3，就各試料，記載有螢光體(光波長轉換構件)的種類、A 元素的種類、B 元素的種類、反射防止膜的有無、反射膜的有無、中間膜的有無、螢光體的厚度。此外，螢光體的厚度係在 16mm 見方的螢光體中，以測微計(micrometer)測定中央部與端部之合計 4 處的厚度，求取其平均值，作成前述螢光體的厚度。

[2-2.試料的製造方法及評價結果]

其次，就各試料的製造方法、與各試料的評價結果進行說明。

【0104】

< 實施例 1 >

利用下表 3 等所示的條件，製作 No.1~12 的光波長轉換裝置的試料。具體而言，依據各試料之光波長轉換裝置的陶瓷燒結體的組成(即 $Al_2O_3-A_3B_5O_{12}:Ce$)，如下表 3 所示，秤量了 Al_2O_3 (平均粒徑 $0.2\mu m$)、 Y_2O_3 (平均粒徑 $1.2\mu m$)、 Lu_2O_3 (平均粒徑 $1.1\mu m$)、 Sc_2O_3 (平均粒徑

1.2 μm)、 CeO_2 (平均粒徑 1.5 μm)、 Gd_2O_3 (平均粒徑 1.1 μm)、 Ga_2O_3 (平均粒徑 1.1 μm)的各粉末材料。

【0105】此時，以 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 量固定為陶瓷燒結體全體的 30vol%之方式，秤量各粉末材料。此外，在添加 Gd_2O_3 、 Ga_2O_3 時，係以相對於 A 元素或 B 元素，分別將 Gd 或 Ga 固定為 15mol%。

【0106】將此等的粉末連同乙醇一起投入球磨機中，進行 16 小時的粉碎混合。將所得到的漿料進行乾燥・造粒，並將所得到的造粒粉沖壓成形。將所得到的成形體在大氣環境中進行燒成。此時，將燒成溫度設為 1600℃，保持時間設為 10 小時來進行燒成。藉此，獲得陶瓷燒結體(即，為光波長轉換構件之螢光體)。

【0107】接著，將所得到的螢光體加工成 16mm 見方、厚度 200 μm 。然後，在前述加工後的螢光體上面(第 1 面)，藉由濺鍍形成有包含厚度 1 μm 的 SiO_2 之反射防止膜。

【0108】又，在螢光體的下面(第 2 面)，藉由濺鍍形成有包含厚度 1 μm 的 Al 之反射膜。接著，在反射膜的表面，藉由濺鍍形成有包含厚度 1 μm 的 Ni 之中間膜。

【0109】其後，將形成有反射防止膜、反射膜、中間膜的螢光體切斷成 3.5mm 見方。又，將包含銅板的散熱基板(即，散熱構件)加工成 12mm 見方、厚度 1.5mm 的形狀。

【0110】將螢光體與散熱基板接合。此處，在螢光體(詳言之，中間膜)與散熱基板之間，配置焊料(即，以

Pb 爲主成分的焊料或無 Pb 焊料)作爲接合部的材料，進行螢光體與散熱基板的焊接。藉此，得到光波長轉換裝置的各試料。

【0111】接著，針對藉由此製造方法所得到之本揭示範圍的 No.1~12 的各試料之光波長轉換裝置，進行利用上述的評價方法之評價。將其結果記載於下表 4。由表 4 清楚得知，在本揭示範圍內的各試料中，耐雷射輸出高(即，即便爲 $100\text{W}/\text{mm}^2$ 也沒有產生消光)，螢光強度高達 110%以上，色偏差(色斑)小至 0.028 以下，可獲得好結果。

【0112】此外，表 1 雖未記載，但是關於陶瓷燒結體的相對密度，任一試料皆爲 99%以上。此外，關於其他實施例 2~5 的試料亦相同。

< 實施例 2 >

藉由下表 3 等所示的條件，製作本揭示之範圍外的 No.13、14 的光波長轉換裝置的試料，與前述實施例 1 同樣地進行了評價。

【0113】此實施例 2 之試料的製作方法基本上係與實施例 1 同樣。但是，螢光體的種類係與實施例 1 不同。也就是說，No.13 的試料係使 YAG 粒子分散於樹脂中者，No.14 的試料爲 YAG 單晶者。

【0114】將此結果顯示於下表 4，惟實施例 2 的試料，其耐雷射輸出爲 $75\text{W}/\text{mm}^2$ 以下，並不足夠。此被認爲螢光體本身的熱傳導率低，產生的熱變多，而發生溫度消光。

【 0115 】**< 實施例 3 >**

藉由下表 3 等所示的條件，製作本揭示之範圍外的 No.15~17 的光波長轉換裝置的試料，與前述實施例 1 同樣地進行了評價。

【 0116 】此實施例 3 的試料的製作方法基本上與實施例 1 同樣。惟，No.15 的試料不是反射防止膜，No.16 的試料不是反射膜，No.17 的試料不是中間膜。

【 0117 】將此結果顯示於下表 4，惟由於 No.15 的試料沒有反射防止膜，故無法將射入的光(即藍色光)以良好效率吸收，螢光強度降低。由於 No.16 的試料沒有反射膜，故反射光沒有被接合部吸收，螢光強度降低。由於 No.17 的試料沒有中間膜，故焊料的潤濕性降低，無法進行螢光體與散熱基板的接合。

【 0118 】**< 實施例 4 >**

藉由下表 3 等所示的條件，製作本揭示之範圍內的 No.18~26 的光波長轉換裝置的試料，與前述實施例 1 同樣地進行了評價。

【 0119 】此實施例 4 的試料的製作方法基本上與實施例 1 同樣。但是，各試料中，在 $50\mu\text{m}\sim 450\mu\text{m}$ 的範圍變更了螢光體的厚度。將此結果顯示於下表 4，惟 No.18~26 的試料係與實施例 1 同樣，耐雷射輸出高，螢光強度高，色偏差小，可獲得較佳的結果。

【0120】尤其，螢光體的厚度在 $100\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$ 的範圍之 No.19~25 的試料，與其他的 No.18、26 的試料相比，螢光强度高，且在高雷射輸出的範圍維持著螢光，是合適的。

【0121】另一方面，在螢光體的厚度比 $100\mu\text{m}$ 薄之 No.18 的試料中，由於透過方向的螢光成分變少，故螢光不足，螢光強度降低。又，在螢光體的厚度比 $400\mu\text{m}$ 厚之 No.26 的試料中，由於螢光體厚，故在螢光體內部之光的吸收變大，螢光強度變低。

【0122】

< 實施例 5 >

藉由下表 3 等所示的條件，製作本揭示的範圍內之 No.27~32 的光波長轉換裝置的試料，與前述實施例 1 同樣地進行了評價。

【0123】此實施例 5 的試料的製作方法基本上係與實施例 1 同樣。但是，各試料中，在 $0.0008\sim 0.5\mu\text{m}$ 的範圍變更了螢光體的第 1 面的算術平均粗度 Sa。此外，算術平均粗度 Sa 係可藉由螢光體表面的機械研磨、噴砂 (blast) 處理等的表面處理進行變更。

【0124】將此結果顯示於下表 4，惟 No.27~32 的試料係與實施例 1 同樣，耐雷射輸出高，螢光強度大，色偏差小，可獲得適宜的結果。尤其是算術平均粗度 Sa 為 $0.001\mu\text{m} < \text{Sa} < 0.5\mu\text{m}$ 且算術平均粗度 Ra 為 $0.001\mu\text{m} < \text{Ra} < 0.4\mu\text{m}$ 之 No.28~31 的試料，與其他的 No.27、32 的試料相比較之下，螢光强度高，是適當的。

【 0125】 另一方面，在螢光體表面的算術平均粗度 Sa 比 0.0001 μ m 小的 No.27 的試料中，在螢光體表面之光 的反射變高，螢光強度降低。同樣地，在螢光體表面的算術平均粗度 Sa 比 0.5 μ m 大之 No.32 的試料中，由於無法有效率地獲得藉由螢光體表面的漫射 (diffused reflection)所發出的光，故螢光強度降低。

【 0126】 表 3

實施例	試料 No	螢光體的種類		A	B	反射防止膜	反射膜	中間膜	螢光體的厚度 (μ m)
		透光相	螢光相						
實施例 1	1	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al,Ga	有	有	有	200
	2	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y	Al,Ga	有	有	有	200
	3	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200
	4	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y	Al	有	有	有	200
	5	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Lu,Gd	Al,Ga	有	有	有	200
	6	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Lu	Al,Ga	有	有	有	200
	7	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Lu,Gd	Al	有	有	有	200
	8	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Lu	Al	有	有	有	200
	9	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Sc,Gd	Al,Ga	有	有	有	200
	10	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Sc	Al,Ga	有	有	有	200
	11	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Sc,Gd	Al	有	有	有	200
	12	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Sc	Al	有	有	有	200
實施例 2	13	樹脂	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce 粉末	Y,Gd	Al	有	有	有	200
	14	-	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200
實施例 3	15	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	無	有	有	200
	16	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	無	有	200
	17	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	無	200
實施例 4	18	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	50
	19	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	100
	20	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	150
	21	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200
	22	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	250
	23	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	300
	24	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	350
	25	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	400
	26	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	450
實施例 5	27	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200
	28	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200
	29	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200
	30	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200
	31	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200
	32	Al ₂ O ₃	A ₃ B ₅ O ₁₂ :Ce	Y,Gd	Al	有	有	有	200

【 0127 】 表 4

實施例	試料 No	算術平均粗度 Sa (μm)	算術平均粗度 Ra (μm)	二維表面粗度 Ra (μm)	耐雷射輸出 (W/mm^2)	螢光強度 (%)	色偏差
實施例 1	1	0.15	0.12	0.13	>100	120	0.028
	2	0.17	0.12	0.13	>100	130	0.027
	3	0.16	0.11	0.12	>100	125	0.025
	4	0.14	0.12	0.11	>100	136	0.024
	5	0.15	0.14	0.11	>100	122	0.023
	6	0.14	0.13	0.11	>100	126	0.024
	7	0.16	0.14	0.12	>100	128	0.024
	8	0.16	0.12	0.13	>100	132	0.026
	9	0.15	0.11	0.12	>100	110	0.027
	10	0.14	0.12	0.11	>100	116	0.025
	11	0.15	0.11	0.12	>100	117	0.023
	12	0.13	0.11	0.09	>100	125	0.027
實施例 2	13	0.18	0.14	0.11	40	90	0.034
	14	0.11	0.1	0.06	75	100	0.12
實施例 3	15	0.13	0.12	0.1	>100	95	0.024
	16	0.17	0.13	0.12	>100	97	0.026
	17	0.15	0.12	0.11		無法接合	
實施例 4	18	0.14	0.12	0.11	>100	91	0.028
	19	0.16	0.13	0.12	>100	107	0.029
	20	0.14	0.12	0.11	>100	110	0.027
	21	0.15	0.12	0.14	>100	120	0.028
	22	0.13	0.12	0.09	>100	122	0.027
	23	0.16	0.12	0.11	>100	125	0.025
	24	0.15	0.13	0.11	>100	121	0.024
	25	0.14	0.13	0.12	>100	118	0.023
	26	0.18	0.13	0.14	>100	97	0.021
實施例 5	27	0.0008	0.0007	0.0004	>100	92	0.014
	28	0.0012	0.0011	0.0011	>100	104	0.020
	29	0.01	0.01	0.01	>100	115	0.024
	30	0.10	0.10	0.07	>100	120	0.027
	31	0.40	0.32	0.35	>100	105	0.028
	32	0.50	0.41	0.42	>100	94	0.058

[3.其他實施形態]

本揭示完全不限定於前述實施形態，在不脫離本揭示的範圍，當然可以各種態樣來實施。

【 0128 】

(1)例如，作為前述光波長轉換裝置或光複合裝置的用途，係可列舉：螢光體、光波長轉換機器、前照燈、照明、投影機等的光學機器等各種用途。

(2)作為對光複合裝置照射光的發光元件，並無特別限定，可採用周知的 LED 或 LD 等各種構成。

【 0129 】

(3)此外，亦可使複數個構成要素分擔上述實施形態的一個構成要素所具有的功能，或使 1 個構成要素發揮複數個構成要素所具有的功能。又，亦可省略上述實施形態之構成的一部分。又，亦可將上述實施形態之構成的至少一部分，對其他實施形態的構成進行附加、置換等。此外，由申請專利範圍記載的語句所特定之技術思想所包含的所有態樣乃係本揭示的實施形態。

【 符號說明 】**【 0130 】**

1	光波長轉換裝置
5	光複合裝置
9	光波長轉換構件
9a	第 1 面
9b	第 2 面
13	散熱構件
15	接合部
17	反射防止膜
19	反射膜
21	中間膜
25	發光裝置

申請專利範圍

1. 一種光波長轉換裝置，係具備：將射入之光的波長轉換之光波長轉換構件；散熱性比該光波長轉換構件優異的散熱構件；以及將前述光波長轉換構件與前述散熱構件接合之接合部，

前述光波長轉換構件係在前述光射入的第 1 面具備抑制光的反射之反射防止膜，且在與前述第 1 面相反側的第 2 面具備將光反射之反射膜，在該反射膜與前述接合部之間具備有用以使前述反射膜與前述接合部的接合性提升之中間膜，前述中間膜的厚度為 $0.01\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ ，前述中間膜係包含金、銀及鎳中的 1 種材料之薄膜，

且，前述光波長轉換構件係由陶瓷燒結體構成的陶瓷螢光體，該陶瓷燒結體係由以具有螢光性的結晶粒子為主體的螢光相、和以具有透光性的結晶粒子為主體的透光相，

再者，前述透光相的結晶粒子係具有 Al_2O_3 的組成，前述螢光相的結晶粒子係具有以化學式 $\text{A}_3\text{B}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 表示的組成，並且前述 A 元素及前述 B 元素係分別由選自下述元素群的至少 1 種元素所構成，

A：Sc、Y、釷(其中，Ce 除外)

(其中，A 亦可進一步含有 Gd)

B：Al(其中，B 亦可進一步含有 Ga)。

2. 如請求項 1 之光波長轉換裝置，其中前述光波長轉換構件的前述第 1 面至前述第 2 面的厚度為 $100\sim 400\mu\text{m}$ 。
3. 如請求項 1 或 2 之光波長轉換裝置，其中前述光波長

- 轉換構件的前述第 1 面的平均面粗度(算術平均粗度 Sa)
爲 $0.001\mu m < Sa < 0.5\mu m$ 。
- 4.如請求項 1 或 2 之光波長轉換裝置，其中前述光波長
轉換構件的前述第 1 面的表面粗度(算術平均粗度 Ra)
爲 $0.001\mu m < Ra < 0.4\mu m$ 。
- 5.如請求項 1 或 2 之光波長轉換裝置，其中前述光波長
轉換構件的折射率 $n1$ 與前述反射防止膜的折射率 $n2$
的比折射率差 $\Delta n \{=(n1-n2)/n1\}$ 爲 0.3 以下。
- 6.如請求項 1 或 2 之光波長轉換裝置，其中前述光波長
轉換構件的前述第 1 面至前述第 2 面的厚度爲
 $200\sim 400\mu m$ 。
- 7.一種光複合裝置，其係具備有如前述請求項 1 至 6 中
任一項之光波長轉換裝置。

圖式

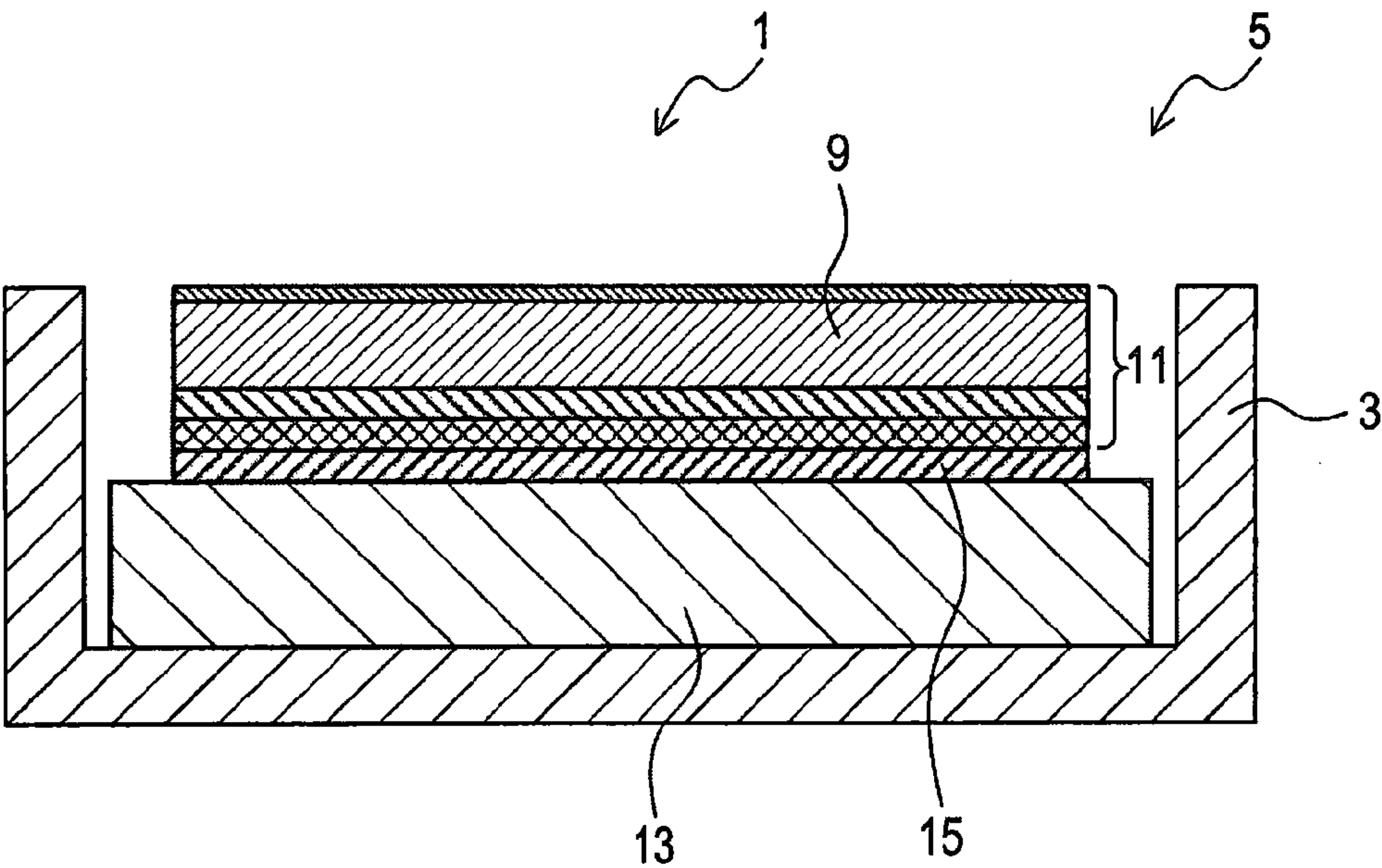


圖 1

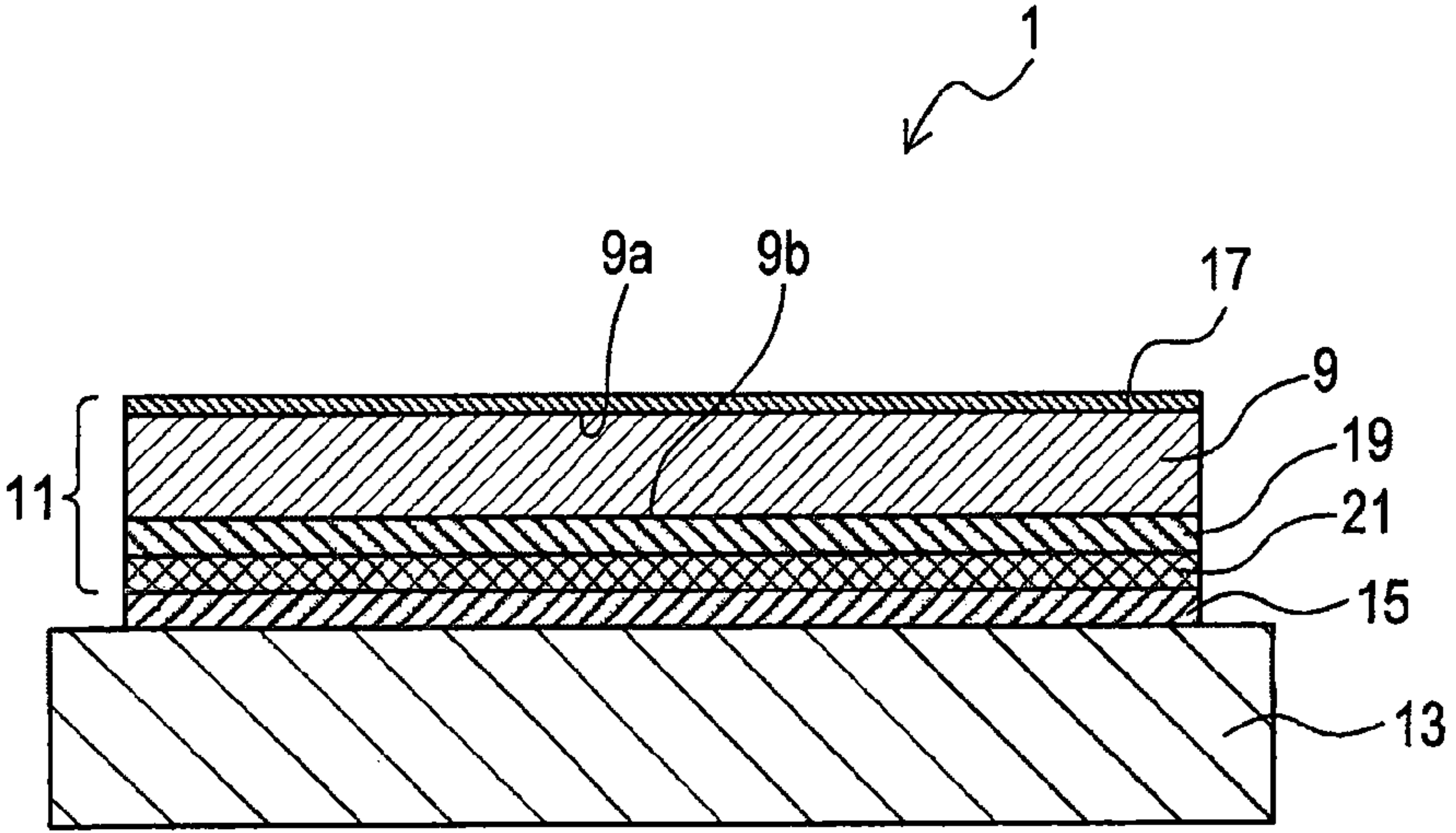


圖 2

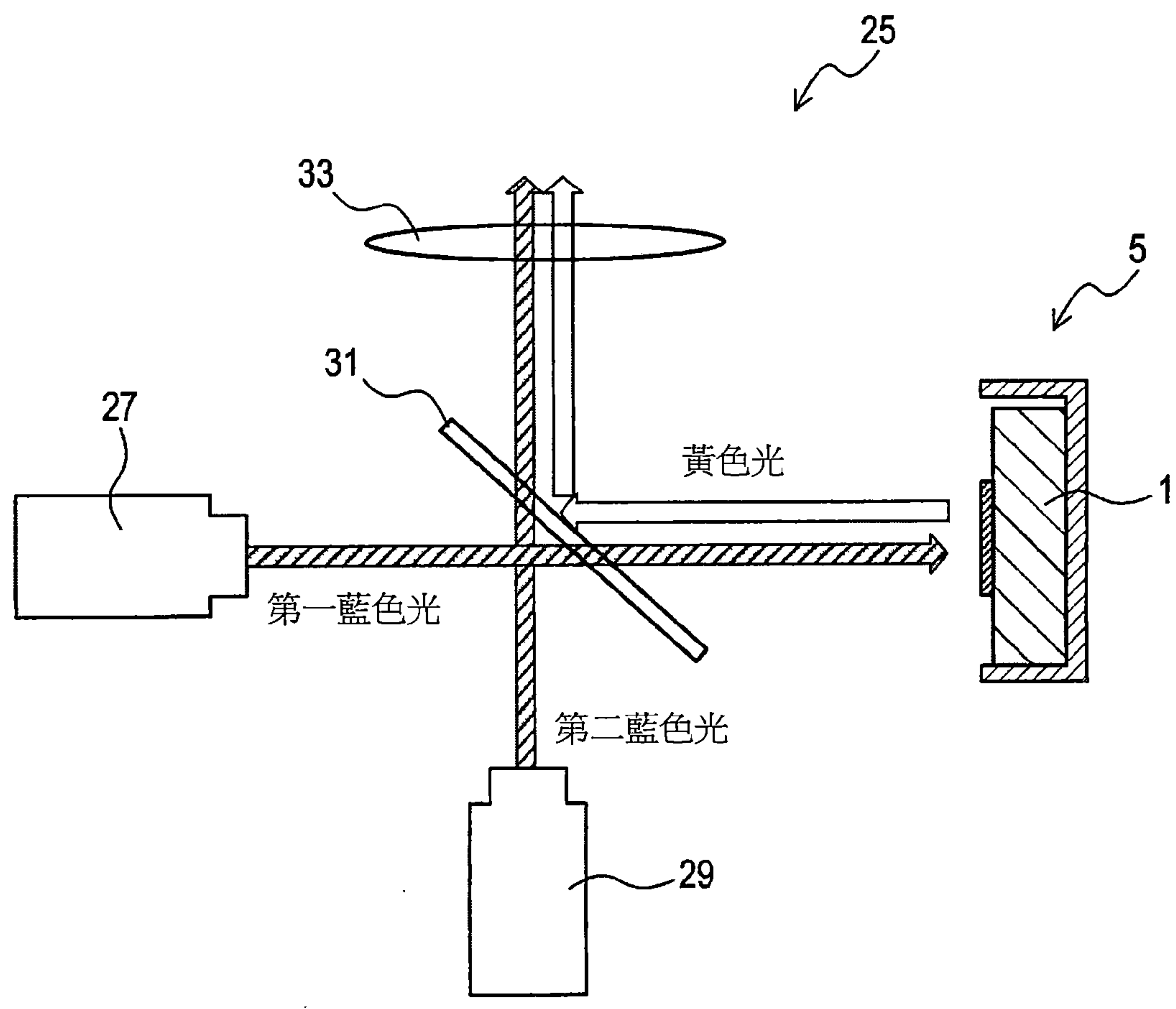


圖 3

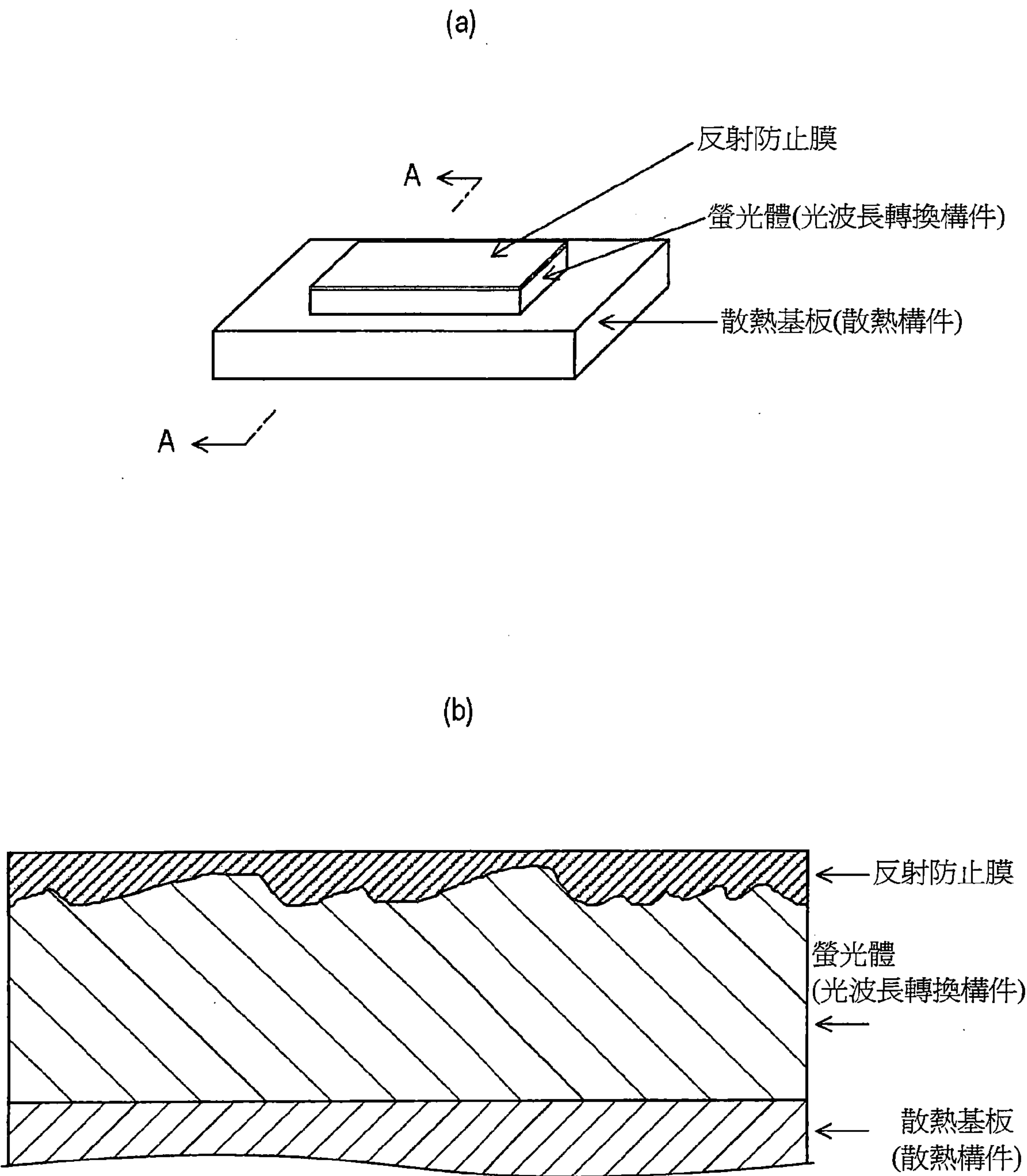


圖 4