



(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 I713658 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：105142370 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl. : *G02F1/13357(2006.01)* *F21V9/40 (2018.01)*
H01L33/50 (2010.01) *F21Y101/00 (2016.01)*

(30)優先權：2015/12/22 日本 2015-250683
2016/01/29 日本 2016-016095

(71)申請人：日商富士軟片股份有限公司(日本) FUJIFILM CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：遠山浩史 TOYAMA, HIROFUMI (JP)；佐竹亮 SATAKE, RYO (JP)；米本隆
YONEMOTO, TAKASHI (JP)；大場達也 OBA, TATSUYA (JP)；筑紫翔
CHIKUSHI, NATSURU (JP)

(74)代理人：丁國隆；黃政誠

(56)參考文獻：

TW	201127936A	TW	201351725A
CN	104955920A	US	8033706B1

審查人員：梁宏維
申請專利範圍項數：7 項 圖式數：8 共 68 頁

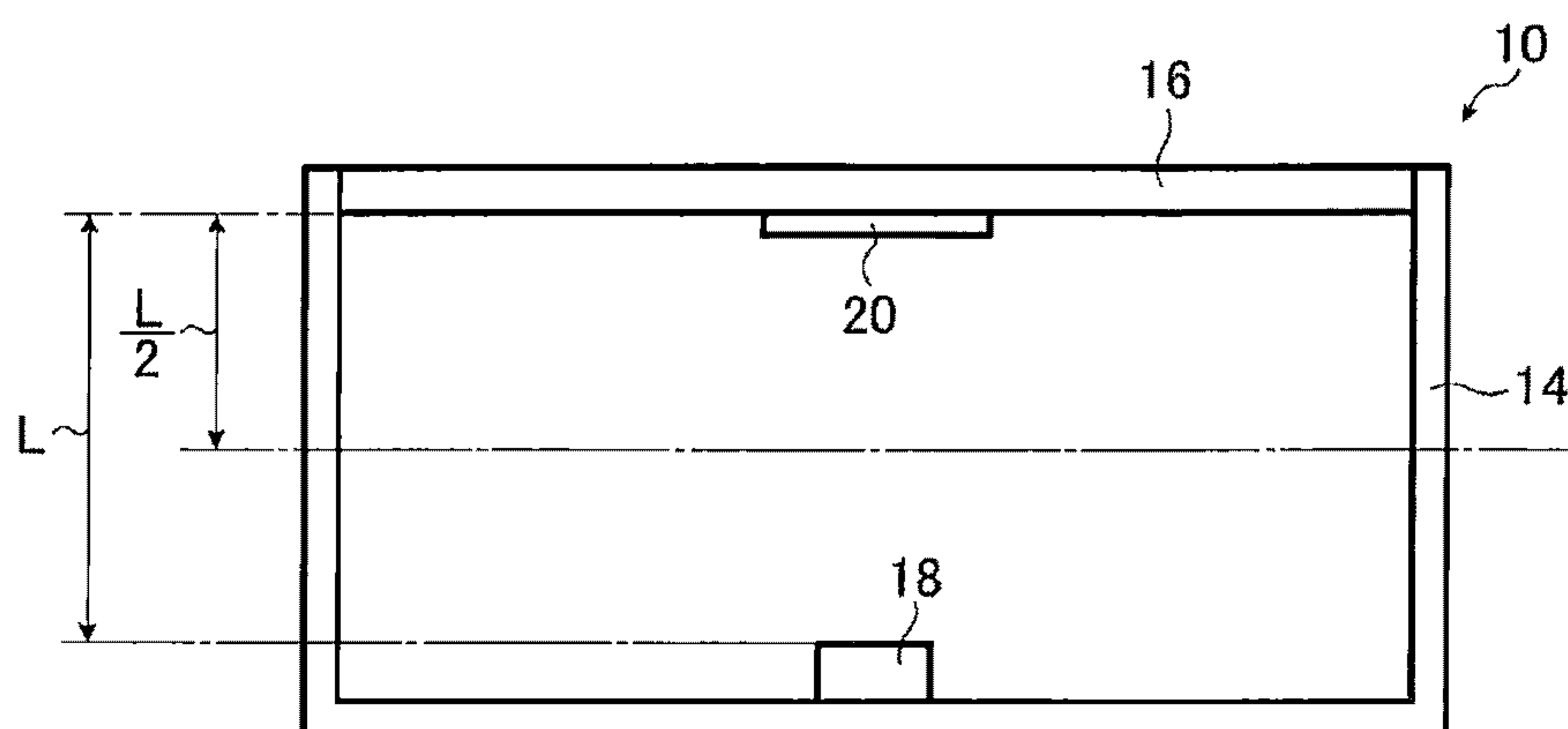
(54)名稱

照明裝置

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種用於液晶顯示器等之利用波長轉換片的照明裝置，其係耐久性良好的照明裝置。本發明係藉由具有點光源、波長轉換片以及配置於點光源與波長轉換層之間的光量降低構件，而且光量降低構件將波長轉換片的光入射面之點光源照射的光的峰值照度(peak illuminance)降低 10~80%，且使用積分球所測定的波長 450nm 的光的吸收率小於 5%，因而解決課題。

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

10 . . . 照明裝置
14 . . . 殼體
16 . . . 波長轉換片
18 . . . (點)光源
20 . . . 光量降低構件

I713658

發明摘要

※ 申請案號：105142370

※ 申請日：105年12月21日

※IPC 分類：

G02F 1/13357 (2006.01)

F21V 9/40 (2018.01)

H01L 33/50 (2010.01)

F21Y 101/00 (2016.01)

【發明名稱】(中文/英文)

照明裝置

LIGHTING DEVICE

【中文】

本發明之課題在於提供一種用於液晶顯示器等之利用波長轉換片的照明裝置，其係耐久性良好的照明裝置。本發明係藉由具有點光源、波長轉換片以及配置於點光源與波長轉換層之間的光量降低構件，而且光量降低構件將波長轉換片的光入射面之點光源照射的光的峰值照度 (peak illuminance) 降低 10~80%，且使用積分球所測定的波長 450nm 的光的吸收率小於 5%，因而解決課題。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	照 明 裝 置
14	殼 體
16	波 長 轉 換 片
18	(點) 光 源
20	光 量 降 低 構 件

【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)

照明裝置

LIGHTING DEVICE

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種用於液晶顯示裝置的背光等之照明裝置。

【先前技術】

【0002】液晶顯示裝置(以下亦稱為LCD)作為耗電量小、節省空間的影像顯示裝置，其用途每年都在擴大。又，在這幾年的液晶顯示裝置中，LCD性能的改善要求更省電、色彩再現性的提升等。還有，LCD為(Liquid Crystal Display)的簡稱。

【0003】隨著LCD的背光的省電化，已知要提高光利用效率，而且為了提升色彩再現性，已知要使用轉換入射光波長的波長轉換構件。又，波長轉換構件已知有利用量子點的波長轉換構件。

量子點是指在三維的所有方向上移動方向受到限制的電子態的結晶，以高勢壘(high potential barrier)三維地包圍半導體的奈米粒子時，此奈米粒子就會成為量子點。量子點會展現各種的量子效應，例如展現電子態密度(能級)離散的「量子尺寸效應」，依據此量子尺寸效應，會使量子點的大小產生變化，藉以控制光的吸收波

長與發射波長。

【0004】例如，專利文獻1已揭示一種具有光源、共同覆蓋多個光源的光擴散構件、以及配置在對應於各光源的領域且使用將來自光源的第1波長光轉換成第2波長光的量子點等之波長轉換構件之裝置作為直下式背光等所使用的照明裝置(發光裝置)。

又，專利文獻1亦已揭示使用藍色的LED(Light Emitting Diode(發光二極體))作為光源。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本特開2015-156464號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0006】近年來，LCD等顯示器裝置對於小型化的需求越來越強烈，為響應這一需求，在使用波長轉換構件的背光裝置中，光源與波長轉換構件的距離越來越近。

然而，波長轉換構件有時容易因光或熱而受到損傷，隨著時間經過，會因源自光源的熱及光而造成波長轉換構件劣化。尤其是在將LED等作為光源使用的情況下，光源的發熱多，並且光的照度高，因此由於過度的光及熱造成的波長轉換構件的劣化嚴重。

因此，在使用以往的波長轉換構件的照明裝置中，有著因長期使用而無法使目標光量的光照射在面方向的整個表面上這樣的問題。

【0007】本發明之目的在於提供一種解決這種以往技術的問題點，並且能夠防止因源自光源的光及熱造成的波長轉換層的劣化，且耐久性高、長壽命的照明裝置。

[解決課題之手段]

【0008】為達成這樣的目的，本發明提供一種照明裝置，其特徵在於具有1個以上的點光源、波長轉換構件以及配置於點光源與波長轉換構件之間的1個以上的光量降低構件，其中

光量降低構件將波長轉換構件的光入射面之點光源照射的光的峰值照度(peak illuminance)降低10~80%，且使用積分球所測定的波長450nm的光的吸收率小於5%。

【0009】在本發明的照明裝置中，係以光量降低構件藉由擴散或是表面全反射來降低入射至波長轉換構件的光的照度為佳。

又，以光量降低構件的總面積為波長轉換構件的光入射面的面積的0.1~80%為佳。

又，以波長轉換構件與光量降低構件間的距離小於點光源與波長轉換構件間的距離的50%為佳。

又，以光量降低構件與波長轉換構件接觸為佳。

又，以點光源為藍色發光二極體為佳。

再者，以點光源之與光量降低構件的相對側具有光反射面為佳。

[發明之效果]

【0010】若根據本發明，則在用於液晶顯示裝置的背光等之具有波長轉換層的照明裝置中，能夠提供一種能

夠防止因源自光源的光及熱造成的波長轉換層的劣化，且耐久性高、長壽命的照明裝置。

【圖式簡單說明】

【0011】

[第1圖]第1圖為示意性表示本發明之照明裝置的一例的圖。

[第2圖]第2圖為示意性表示本發明之照明裝置所使用的波長轉換構件的一例的圖。

[第3圖]第3圖為用於說明本發明之照明裝置中之光量降低構件的作用的示意圖。

[第4圖]第4圖為用於說明本發明之峰值照度下降率的測定方法的示意圖。

[第5圖]第5圖為用於說明本發明之峰值照度下降率的測定方法的示意圖。

[第6圖]第6圖為示意性表示本發明之照明裝置的另一例的圖。

[第7圖]第7圖為示意性表示本發明之照明裝置的另一例的圖。

[第8圖]第8圖為示意性表示本發明之照明裝置所使用的光量降低構件的另一例的圖。

【實施方式】

【0012】以下基於附加圖示所示的較佳實施例而針對本發明之照明裝置進行詳細的說明。

記載於下方的構成要件的說明係依據本發明的代表實施態樣而完成，但本發明並不限於這些實施態樣。

還有，在本說明書中，使用『～』所表示的數值範圍係指包含『～』前後所記載的數值作為下限值及上限值之範圍。

又，在本說明書中，『(甲基)丙烯酸酯』係在丙烯酸酯與甲基丙烯酸酯之至少一者或是任一者的意義中使用，『(甲基)丙烯醯基』等亦是相同。

【0013】第1圖係示意地表示本發明之照明裝置的一例。

照明裝置10為液晶顯示裝置的背光等所使用之直下式面狀照明裝置，基本上是具有殼體14、作為波長轉換構件之波長轉換片16、點光源18與光量降低構件20而構成。

還有，在以下的說明中，亦將『液晶顯示裝置』稱為LCD、將『點光源18』稱為『光源18』。

又，第1圖僅僅不過是示意圖而已。因此，除了圖示的構件以外，照明裝置10亦可具有例如LED基板、配線及散熱機構之1個以上等之LCD的背光等周知的照明裝置中所設置之周知的各種構件。

【0014】作為一例，殼體14係最大面為開放的矩形殼體，為封閉開放面而配置波長轉換片16。殼體14係LCD的背光模組等所利用之周知的殼體。

又，作為較佳的態樣，殼體14係至少成為點光源18的設置面之底面成為選自鏡面、金屬反射面及擴散反射面等的光反射面。較佳為殼體14的裡面整面成為光反射面。

【0015】波長轉換片16係將光源18照射的光入射進行波長轉換而發射之周知的波長轉換片。

第2圖係示意地表示波長轉換片16的構成。波長轉換片16係具有波長轉換層26以及夾持波長轉換層26進行支撐的支撐薄膜28。

【0016】作為一例，波長轉換層26係將多數的螢光體分散於硬化性樹脂等的基質(matrix)中而成之螢光層，具有將入射至波長轉換層26的光的波長轉換而發射的功能。

例如，從光源18照射出的藍色光若入射至波長轉換層26，波長轉換層26係藉由內部含有的螢光體的效果而將此藍色光的至少一部份波長轉換成紅色光或是綠色光而發射。

【0017】此處藍色光是指 $400 \sim 500\text{nm}$ 的波長帶具有發射中心波長的光，綠色光是指 500nm 、 600nm 以下的波長帶具有發射中心波長的光，紅色光是指 600nm 、 680nm 以下的波長帶具有發射中心波長的光。

還有，螢光層展現的波長轉換機能並不限定於將藍色光波長轉換成紅色光或綠色光的構成，只要將入射光的至少一部份轉換成不同波長的光即可。

【0018】螢光體係至少發射藉由入射的激發光所激發的螢光。

螢光層所含的螢光體的種類並沒有特殊的限定，只要依據所要求的波長轉換的性能等而適當地選擇各種周知的螢光體即可。

就這樣的螢光體的例子而言，例如除了有機螢光染

料及有機螢光顏料以外，可例示：在磷酸鹽或鋁酸鹽、金屬氧化物等中摻雜稀土類離子的螢光體；在金屬硫化物或金屬氮化物等半導體性物質中摻雜活化離子的螢光體；被稱為量子點之利用量子限制效應的螢光體等。其中，發射光譜寬度窄、能夠實現用於顯示器時的色彩再現性優異的光源以及發光量子效率優異的量子點能夠適用於本發明中。

亦即，在本發明中，就波長轉換層26而言，適合使用將量子點分散於樹脂等基質中而成之量子點層。又，在波長轉換片16中，就較佳的態樣來說，波長轉換層26為量子點層。

【0019】關於量子點，例如能夠參照日本特開2012-169271號公報的第0060～0066段，但並不限於此處所記載的量子點。又，量子點係能夠沒有任何限制地使用市售品。量子點的發射波長通常能夠藉由粒子的組成、大小來調節。

【0020】量子點係以均一地分散於基質中為佳，但亦可不均一地分散於基質中。又，量子點可僅使用1種，亦可合併使用2種以上。

在合併使用2種以上的量子點的情況下，亦可使用發射光的波長不同之2種以上的量子點。

【0021】具體來說，周知的量子點中有在超過600nm至680nm的範圍的波長帶具有發射中心波長的量子點(A)、在超過500nm至600nm的範圍的波長帶具有發射中心波長的量子點(B)、在400～500nm的波長帶的範圍的波長帶

具有發射中心波長的量子點(C)。量子點(A)係發射由激發光所激發的紅色光，量子點(B)係發射綠色光，量子點(C)係發射藍色光。

例如，若將藍色光作為激發光而入射至含有量子點(A)與量子點(B)的量子點層，則能夠藉由由量子點(A)所發射的紅色光、由量子點(B)所發射的綠色光及穿透量子點層的藍色光而體現白色光。或是藉由將紫外光作為激發光而入射至含有量子點(A)、(B)及(C)的量子點層，而能夠透過由量子點(A)所發射的紅色光、由量子點(B)所發射的綠色光及由量子點(C)所發射的藍色光而體現白色光。

【0022】又，量子點亦可使用形狀為棒狀且具有指向性並發射偏振光之所謂的量子棒、或四足狀量子點。

【0023】如前所述，在波長轉換片16中，波長轉換層26係以樹脂等作為基質而將量子點等分散而成者。

在此處，基質能夠利用各種量子點層所使用的周知者，但較佳為使包含至少2種以上的聚合性化合物的聚合性組成物(塗布組成物)硬化而成者。還有，至少合併使用2種以上的聚合性化合物的聚合性基可為相同，亦可為相異，較佳為以該至少2種的化合物具有至少1個以上共同的聚合性基為佳。

聚合性基的種類並沒有特殊的限定，但較佳為(甲基)丙烯酸酯基、乙烯基或環氧基、氧雜環丁烷基，更佳為(甲基)丙烯酸酯基，再更佳為丙烯酸酯基。

【0024】又，作為波長轉換層26的基質之聚合性化合

物，較佳為包含由單官能聚合性化合物構成的第一聚合性化合物的至少一種與由多官能聚合性化合物構成的第二聚合性化合物的至少一種。

具體來說，例如能夠選擇包含下述的第1聚合性化合物與第2聚合性化合物的態樣。

【0025】 < 第1聚合性化合物 >

第1聚合性化合物為單官能(甲基)丙烯酸酯單體、以及具有1個選自包含環氧基及氧雜環丁烷基之群組中之官能基的單體。

【0026】就單官能(甲基)丙烯酸酯單體而言，能夠列舉丙烯酸及甲基丙烯酸、該等的衍生物，更詳細地說，能夠列舉在分子內具有1個(甲基)丙烯酸的聚合性不飽和鍵(甲基)丙烯酸鹽基且烷基的碳數為1~30之脂肪族或芳香族單體。以下可列舉化合物作為該等的具體例，惟本發明並不限於此等。

就脂肪族單官能(甲基)丙烯酸酯單體而言，可列舉：
：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸異丁酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸異壬酯、(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸十二烷酯、(甲基)丙烯酸十八烷酯等之烷基的碳數為1~30之(甲基)丙烯酸烷酯；

(甲基)丙烯酸丁氧基乙酯等之烷氧基烷基的碳數為2~30之(甲基)丙烯酸烷氧基烷酯；

(甲基)丙烯酸-N,N-二甲基胺基乙酯等之(單烷基或二烷基)胺基烷基的總碳數為1~20之(甲基)丙烯酸胺基

烷酯；

二乙二醇乙基醚的(甲基)丙烯酸酯、三乙二醇丁基醚的(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇單甲基醚的(甲基)丙烯酸酯、六乙二醇單甲基醚的(甲基)丙烯酸酯、八乙二醇的單甲基醚(甲基)丙烯酸酯、九乙二醇的單甲基醚(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇的單甲基醚(甲基)丙烯酸酯、七丙二醇的單甲基醚(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇的單乙基醚(甲基)丙烯酸酯等之伸烷基鏈的碳數為1~10且末端烷基醚的碳數為1~10之聚烯烴基二醇烷基醚的(甲基)丙烯酸酯；

六乙二醇苯基醚的(甲基)丙烯酸酯等之伸烷基鏈的碳數為1~30且末端芳基醚的碳數為6~20之聚烯烴基二醇芳基醚的(甲基)丙烯酸酯；

(甲基)丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸三環[5.2.1.0^{2,6}]癸-8-基酯(dicyclopentanyl methacrylate)、(甲基)丙烯酸異莖酯、經氧化亞甲基加成的(甲基)丙烯酸環癸三烯酯等具有脂環結構之總碳數4~30的(甲基)丙烯酸酯；

(甲基)丙烯酸十七氟癸酯等之總碳數4~30的(甲基)丙烯酸氟烷酯；

(甲基)丙烯酸-2-羥基乙酯、(甲基)丙烯酸-3-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸-4-羥基丁酯、三乙二醇的單(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇單(甲基)丙烯酸酯、六乙二醇單(甲基)丙烯酸酯、八丙二醇單(甲基)丙烯酸酯、丙三醇的單(甲基)丙烯酸酯等之具有羥基的(甲基)丙烯酸酯；

環氧丙基(甲基)丙烯酸酯等之具有環氧丙基的(甲基)

)丙烯酸酯；

四乙二醇單(甲基)丙烯酸酯、六乙二醇單(甲基)丙烯酸酯、八丙二醇單(甲基)丙烯酸酯等之伸烷基鏈的碳數為1~30之聚乙二醇單(甲基)丙烯酸酯；

(甲基)丙烯醯胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯醯胺、N-異丙基(甲基)丙烯醯胺、2-羥基乙基(甲基)丙烯醯胺、丙烯醯基咪啉等(甲基)丙烯醯胺；等。

就芳香族單官能丙烯酸酯單體而言，可列舉：(甲基)丙烯酸苯甲酯等之芳烷基的碳數為7~20之(甲基)丙烯酸芳烷酯。

又，在第1聚合性化合物之中，較佳為烷基的碳數為4~30之脂肪族或芳香族(甲基)丙烯酸烷酯，更佳為(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸十二烷酯、(甲基)丙烯酸十八烷酯、(甲基)丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸三環[5.2.1.0^{2,6}]癸-8-基酯、(甲基)丙烯酸異茨酯、經氧化亞甲基加成的(甲基)丙烯酸環癸三烯酯。藉此能夠提高量子點的分散性。量子點的分散性越提高，從光轉換層直行至發射面的光量會越增加，因此對於提升正面亮度及正面對比相當有效。

【0027】就具有1個環氧基的單官能環氧化化合物的例子而言，例如可列舉：苯基環氧丙基醚、對三級丁基苯基環氧丙基醚、丁基環氧丙基醚、2-乙基己基環氧丙基醚、烯丙基環氧丙基醚、1,2-環氧丁烷、1,3-丁二烯單氧化物、1,2-環氧基十二烷、環氧氯丙烷、1,2-環氧基癸烷、氧化苯乙烯、環氧環己烷、3-甲基丙烯醯氧基甲基環

氧環己烷、3-丙烯醯氧基甲基環氧環己烷、3-乙烯基環氧環己烷、4-乙烯基環氧環己烷等。

就具有1個氧雜環丁烷基的單官能氧雜環丁烷化合物的例子而言，能夠利用將上述單官能環氧化合物的環氧基適當地置換成氧雜環丁烷基者。又，關於此種具有氧雜環丁烷環的化合物，亦能夠在日本特開2003-341217號公報、日本特開2004-91556號公報所記載的氧雜環丁烷化合物之中，適當地選擇單官能的化合物。

【0028】第1聚合性化合物係以含有相對於第1聚合性化合物與第2聚合性化合物的總質量100質量份為5～99.9質量份為佳，含有20～85質量份為更佳，其理由將於後面說明。

【0029】<第2聚合性化合物>

第2聚合性化合物為多官能(甲基)丙烯酸酯單體、以及在分子內具有2個以上選自包含環氧基及氧雜環丁烷基之群組中之官能基的單體。

【0030】在2官能以上的多官能(甲基)丙烯酸酯單體之中，就2官能的(甲基)丙烯酸酯單體而言，可列舉：新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,10-癸二醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、羥基三甲基乙酸新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三環癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、乙氧化雙酚A二(甲基)丙烯酸酯等作為較佳例。

【0031】又，在2官能以上的多官能(甲基)丙烯酸酯單體之中，就3官能以上的(甲基)丙烯酸酯單體而言，可列舉：經環氧氯丙烷(ECH)改性的丙三醇三(甲基)丙烯酸酯、經環氧乙烷(EO)改性的丙三醇三(甲基)丙烯酸酯、經環氧丙烷(PO)改性的丙三醇三(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇三丙烯酸酯、新戊四醇四丙烯酸酯、經EO改性的磷酸三丙烯酸酯、三羥甲丙烷三(甲基)丙烯酸酯、經己內酯改性的三羥甲丙烷三(甲基)丙烯酸酯、經EO改性的三羥甲丙烷三(甲基)丙烯酸酯、經PO改性的三羥甲丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三聚異氰酸三(丙烯酸醯氧基乙基)酯、二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、己內酯改性二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇羥基五(甲基)丙烯酸羥酯、烷基改性二新戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二新戊四醇聚(甲基)丙烯酸酯、烷基改性二新戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二-三羥甲丙烷四(甲基)丙烯酸酯、新戊四醇四(甲基)丙烯酸乙氧酯、新戊四醇四(甲基)丙烯酸酯等作為較佳例。

【0032】又，就多官能單體而言，亦能夠使用在分子內具有胺基甲酸酯鍵的(甲基)丙烯酸酯單體，具體來說，能夠使用甲苯二異氰酸酯(TDI)與丙烯酸羥基乙酯的加成物、異佛酮二異氰酸酯(IPDI)與丙烯酸羥基乙酯的加成物、六亞甲二異氰酸酯(HDI)與新戊四醇三丙烯酸酯(PETA)的加成物、使製作TDI與PETA的加成物而剩餘的異氰酸酯與丙烯酸十二烷氧基羥基丙酯反應而得的化合物、6,6耐綸與TDI的加成物、新戊四醇與TDI與丙烯酸羥

基乙酯的加成物等。

【0033】就具有2個以上選自包含環氧基及氧雜環丁烷基的群組中之官能基的單體而言，適合使用例如：脂肪族環狀環氧化合物、雙酚A二環氧丙基醚、雙酚F二環氧丙基醚、雙酚S二環氧丙基醚、溴化雙酚A二環氧丙基醚、溴化雙酚F二環氧丙基醚、溴化雙酚S二環氧丙基醚、氫化雙酚A二環氧丙基醚、氫化雙酚F二環氧丙基醚、氫化雙酚S二環氧丙基醚、1,4-丁二醇二環氧丙基醚、1,6-己二醇二環氧丙基醚、甘油三環氧丙基醚、三羥甲丙烷三環氧丙基醚、聚乙二醇二環氧丙基醚、聚丙二醇二環氧丙基醚類；藉由將1種或2種以上的環氧烷加成至乙二醇、丙二醇、甘油等脂肪族多元醇而得到之聚醚多元醇的聚環氧丙基醚類；脂肪族長鏈二元酸的二環氧丙酯類；高級脂肪酸的環氧丙酯類；包含環氧基環烷類的化合物等。

【0034】就能夠適合作為具有2個以上選自包含環氧基及氧雜環丁烷基的群組中之官能基的單體使用的市售品而言，可列舉：DAICEL化學工業公司製的CELLOXIDE 2021P、CELLOXIDE 8000；Sigma-Aldrich公司製的二氧化-4-乙烯基環己烯(4-vinylcyclohexene dioxide)等。

【0035】又，具有2個以上選自包含環氧基及氧雜環丁烷基的群組中之官能基的單體的製法雖然不重要，但例如能夠參考丸善KK出版、第四版實驗化學講座20有機合成II、213～、1992年、Ed. by Alfred Hasfner, The chemistry of heterocyclic compounds-Small Ring

Heterocycles part3 Oxiranes, John & Wiley and Sons, An Interscience Publication, New York, 1985、吉村、接著、29卷12號、32、1985、吉村、接著、30卷5號、42、1986、吉村、接著、30卷7號、42、1986、日本特開平11-100378號公報、日本特許第2906245號公報、日本特許第2926262號公報等文獻來合成。

【0036】第2聚合性化合物係以含有相對於第1聚合性化合物與第2聚合性化合物的總質量100質量份為0.1~95質量份為佳，含有15~80質量份為更佳，其理由將於後面說明。

【0037】形成波長轉換層26的基質、換言之即為成為波長轉換層26的聚合性組成物，可視需要地含有黏度調節劑或溶媒等必要成分。還有，成為波長轉換層26的聚合性組成物換言之是指用於形成波長轉換層26的聚合性組成物。

【0038】<黏度調節劑>

聚合性組成物可視需要地含有黏度調節劑。黏度調節劑較佳為粒徑為5~300nm的填料。又，黏度調節劑亦較佳為用於賦予搖變減黏性的搖變減黏劑。還有，在本發明中，搖變減黏性是指在液狀組成物中相對於剪切速度的增加而降低黏性的性質，搖變減黏劑是指藉由使其包含於液狀組成物中而具有對組成物賦予搖變減黏性的機能之材料。

就搖變減黏劑的具體例而言，可列舉：氣相二氧化矽、氧化鋁、氮化矽、二氧化鈦、碳酸鈣、氧化鋅、滑

石、雲母、長石、高嶺石(高嶺土)、葉蠟石(葉蠟石黏土)、絹雲母、膨土、膨潤石·蛭蒙特石類(蒙特石、鋁膨潤石、鐵膨潤石、鎂膨潤石等)、有機膨土、有機膨潤石等。

【0039】用於形成波長轉換層26的聚合性組成物之黏度係以在剪切速度 500s^{-1} 時為 $3\sim 50\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、在剪切速度 1s^{-1} 時為 $100\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上為佳。為了如上述地調節黏度，較佳為使用搖變減黏劑。

聚合性組成物的黏度在剪切速度 500s^{-1} 時較佳為 $3\sim 50\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、在剪切速度 1s^{-1} 時較佳為 $100\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上之理由係如下所述。

【0040】就波長轉換片16(波長轉換層26)的製造方法而言，作為一例，係可列舉後述之製造方法，該製造方法包含以下步驟：準備2片支撐薄膜28，將成為波長轉換層26的聚合性組成物塗布在其中一片支撐薄膜28的表面上後，將另一片支撐薄膜28貼附於已塗布的聚合性組成物上後，將聚合性組成物硬化而形成波長轉換層26。在以下的說明中，亦將塗布有聚合性組成物的支撐薄膜28稱為第1基材，並將塗布於第1基材的聚合性組成物所貼附的另一片支撐薄膜28稱為第2基材。

在該製造方法中，係以在將聚合性組成物塗布於第1基材時不產生塗布條紋的方式均勻地塗布而使塗膜的膜厚均一為佳，於是從塗布性與調平性的觀點來看，係以聚合性組成物的黏度低為佳。另一方面，在塗布於第1基材的聚合性組成物上貼附第2基材時，為了使第2基材均一地貼合，係以對貼合時的壓力的抵抗力高為佳，從

此觀點來看，係以聚合性組成物的黏度高為佳。

前述的剪切速度 500s^{-1} 是指施加於塗布於第1基材的聚合性組成物之剪切速度的代表值，剪切速度 1s^{-1} 是指在將第2基材貼合於聚合性組成物之前施加於聚合性組成物之剪切速度的代表值。還有，剪切速度 1s^{-1} 僅僅不過是代表值而已。在將第2基材貼合於已塗布於第1基材的聚合性組成物上時，若以相同速度輸送第1基材與第2基材而進行貼合，則施加於聚合性組成物的剪切速度幾乎是 0s^{-1} ，在實際製造步驟中施加於聚合性組成物的剪切速度並不限於 1s^{-1} 。另一方面，剪切速度 500s^{-1} 同樣亦僅是代表值，在實際製造步驟中施加於聚合性組成物的剪切速度並不限於 500s^{-1} 。

而且從均一的塗布及貼合的觀點來看，係以將聚合性組成物的黏度在將聚合性組成物塗布於第1基材時施加於聚合性組成物的剪切速度的代表值 500s^{-1} 時成為 $3\sim 50\text{mPa}\cdot\text{s}$ 、在將第2基材貼合於已塗布於第1基材的聚合性組成物上之前施加於聚合性組成物的剪切速度的代表值 1s^{-1} 時成為 $100\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上的方式進行調節為佳。

【0041】 < 溶媒 >

成為波長轉換層26的聚合性組成物可視需要地含有溶媒，此時所使用的溶媒的種類及添加量並沒有特殊的限定，舉例來說，溶媒係可使用混合一種或二種以上的有機溶媒來混合使用。

【0042】又，成為波長轉換層26的聚合性組成物可含有(甲基)丙烯酸三氟乙酯、(甲基)丙烯酸五氟乙酯、(甲

基)丙烯酸(全氟丁基)乙酯、(甲基)丙烯酸全氟丁基-羥基丙酯、(甲基)丙烯酸(全氟己基)乙酯、(甲基)丙烯酸八氟戊酯、(甲基)丙烯酸全氟辛基乙酯、(甲基)丙烯酸四氟丙酯等具有氟原子的化合物。

能夠藉由含有此等的化合物而使塗布性提升。

【0043】 <受阻胺化合物>

成爲波長轉換層26的聚合性組成物亦可視需要地含有受阻胺化合物。

就受阻胺化合物而言，例如可列舉：苯甲酸-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基酯、N-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)十二烷基琥珀醯亞胺、丙酸-1-[(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)丙醯氧基乙基]-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基-(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)酯、癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、癸二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯、丙二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)-2-丁基-2-(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)酯、N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲二胺、四(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)丁烷四羧酸酯、四(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)丁烷四羧酸酯、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)·二(十三烷基)丁烷四羧酸酯、雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)·二(十三烷基)丁烷四羧酸酯、3,9-雙[1,1-二甲基-2-{參(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氧基羰氧基)丁基羰氧基}乙基]-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、3,9-雙[1,1-二甲基-2-{參(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基氧基羰氧基)丁基羰氧基}乙基]-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、1,5,8,12-肆[4,6-雙{N-(2,2,6,6-四甲基

-4-哌啶基)丁基胺基}-1,3,5-三吡啶-2-基]-1,5,8,12-四吡十二烷、1-(2-羥基乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶醇/琥珀酸二甲基縮合物、2-三級辛基胺基-4,6-二氯-s-三吡啶/N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲二胺縮合物、N,N'-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亞甲二胺/二溴乙烷縮合物、碳酸雙(1-十一烷氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)酯、1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯、2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯等。

能夠藉由添加受阻胺化合物而抑制因高照度的光所造成波長轉換層26的著色。

【0044】在波長轉換層26中，成爲基質的樹脂的量係可因應波長轉換層26中含有的機能性材料的種類等而適當地決定。

在圖示例中，由於波長轉換層26爲量子點層，因此成爲基質的樹脂相對於量子點層的總量100質量份而言，較佳爲90~99.9質量份，更佳爲92~99質量份。

【0045】波長轉換層26的厚度亦可因應波長轉換層26的種類或波長轉換片16的用途等而適當地決定。

在圖示例中，由於波長轉換層26爲量子點層，因此由操作性及發光特性的觀點來看，波長轉換層26的厚度較佳爲5~200 μm ，更佳爲10~150 μm 。

還有，波長轉換層26的上述厚度是指平均厚度，平均厚度係測定量子點層的任意10點以上的厚度並將這些厚度算術平均而求得。

【0046】還有，在成爲量子點層等波長轉換層26的聚

合性組成物中，亦可視需要地添加聚合起始劑或矽烷偶合劑等。

【0047】支撐薄膜 28 係可利用各種能夠支撐波長轉換層 26 及成爲波長轉換層 26 的聚合性組成物之膜狀物(片狀物)。

較佳係支撐薄膜 28 以在支撐基板表面形成氧等不穿透的氣體阻隔層而成之所謂的阻氣薄膜爲佳。亦即，支撐薄膜 28 係以亦充當用於覆蓋波長轉換層 26 的主面而抑制水分或氧從波長轉換層 26 的主面侵入之構件爲佳。

波長轉換片 16 係以將波長轉換層 26 的兩主面的支撐薄膜 28 作成阻氣薄膜爲佳，惟本發明並不受限於此。舉例來說，若水分或氧從波長轉換片 16 的一側的主面侵入的可能性低，則亦可爲僅於波長轉換層 26 的一側的主面將支撐薄膜 28 製成阻氣薄膜的構成。然而，爲更加確實防止因水分或氧造成的波長轉換層 26 的劣化，如圖示例所示，係以將波長轉換層 26 的雙主面的支撐薄膜 28 製成阻氣薄膜爲佳。

【0048】如前所述，支撐薄膜 28 較佳爲阻氣薄膜。具體來說，支撐薄膜 28 係以水蒸氣穿透度爲 $1 \times 10^{-3} \text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ 以下爲佳。又，支撐薄膜 28 係以氧穿透度爲 $1 \times 10^{-2} \text{cc}/(\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下爲佳。

藉由使用水蒸氣穿透度及氧穿透度低、也就是阻氣性高的支撐薄膜 28，能夠防止水分或氧侵入波長轉換層 26 而更佳地防止波長轉換層 26 的劣化。

還有，就一例而言，水蒸氣穿透度係在溫度 40°C 、

相對濕度 90%RH 的條件下使用 Mocon 法進行測定。又，在水蒸氣穿透度超出 Mocon 法的測定極限時，只要能在相同條件下藉由鈣腐蝕法(日本特開 2005-283561 號公報所記載的方法)進行測定即可。又，就一例而言，氧穿透度係只要能使用以 APIMS 法(大氣壓離子化質量分析法)進行的測定裝置(NIPPON API 公司製)在溫度 25°C、濕度 60%RH 的條件下進行測定即可。

【0049】又，支撐薄膜 28 的厚度較佳為 5~100 μm ，更佳為 10~70 μm ，特佳為 15~55 μm 。

藉由將支撐薄膜 28 的厚度作成 5 μm 以上，在 2 個支撐薄膜 28 之間形成波長轉換層 26 時，由能夠使波長轉換層 26 的厚度均一等的觀點來看為較佳。又，藉由將支撐薄膜 28 的厚度作成 100 μm 以下，由能夠使含波長轉換層 26 的波長轉換片 16 整體的厚度變薄等的觀點來看為較佳。

【0050】就支撐薄膜 28 而言，係如前所述，可利用各種能夠支撐波長轉換層 26 或聚合性組成物者，較佳為可利用各種具有所期望的阻氣性者。

在此，支撐薄膜 28 係以透明為佳，例如能夠使用玻璃、透明的無機結晶性材料、透明的樹脂材料等。又，支撐薄膜 28 可為剛性的片狀，或亦可為可撓的膜狀。再者，支撐薄膜 28 亦可為可纏繞的長形狀，或預先切成預定的尺寸的片狀。

【0051】就支撐薄膜 28 而言，在使用阻氣薄膜的情況下，可利用各種周知的阻氣薄膜。作為一例，較佳可使用：形成 1 組以上之支撐基板、在支撐基板上作為氣體阻

隔層的無機層與成爲該無機層的基底(形成面)之有機層之組合而成之有機無機積層型阻氣薄膜。

作爲一例，可例示：具有1組於支撐基板一側的表面具有有機層且於有機層的表面具有有機層作爲基底層的無機層之無機層與基底有機層的組合之阻氣薄膜。

又，可例示：具有2組於支撐基板一側的表面具有有機層、於有機層的表面具有有機層作爲基底層的無機層、於該無機層上具有第2層的可機層以及具有第2層的可機層作爲基底層之第2層的無機層之無機層與基底有機層的組合之阻氣薄膜。

或是，亦可利用具有3組以上的無機層與基底有機層的組合之阻氣薄膜。基本上，無機層與基底有機層的組合越多，能夠得到越高的阻氣性。

【0052】在有機無機積層型阻氣薄膜中，主要展現阻氣性的是無機層。在以下的說明中，亦將『有機無機積層型阻氣薄膜』稱爲『積層型阻隔膜』。

因此，在利用波長轉換片16之作爲支撐薄膜28的積層型阻隔膜時，即便是任一個層構成，係以將最上層、也就是與支撐基板爲相對側的最外層作爲無機層並使無機層位於內側、也就是波長轉換層26側爲佳。亦即，在利用波長轉換片16之作爲支撐薄膜28的積層型阻隔膜時，就將無機層與波長轉換層26接觸的狀態來說，較佳爲以支撐薄膜28夾持波長轉換層26爲佳。藉此能夠更佳地防止氧等從有機層的端面侵入而侵入至波長轉換層26。

【0053】就積層型阻隔膜的支撐基板而言，可利用各

種以周知的阻氣薄膜作為支撐體使用者。

其中，由易於薄型化或輕量化、適合可撓化等的觀點來看，較佳可利用各種塑膠(高分子材料/樹脂材料)構成的薄膜。

具體來說，較佳可例示：聚乙烯(PE)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、聚醯胺(PA)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯醇(PVA)、聚丙烯腈(PAN)、聚醯亞胺(PI)、透明聚醯亞胺、聚甲基丙烯酸甲酯樹脂(PMMA)、聚碳酸酯(PC)、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、ABS、環烯烴·共聚物(COC)、環烯烴聚合物(COP)及由三乙醯纖維素(TAC)構成的樹脂薄膜。

還有，在支撐薄膜28不使用阻氣薄膜的情況下，較佳可利用此等的樹脂薄膜作為支撐薄膜28。

【0054】只要根據用途或大小而適當地設定支撐基板的厚度即可。在此，根據本發明人的研究，支撐基板的厚度較佳為10~100 μm 左右。藉由使支撐基板的厚度在此範圍內，由輕量化或薄型化等的觀點來看，會得到較佳的結果。

還有，支撐基板亦可對這些塑膠薄膜的表面賦予抗反射或相位差控制、光取出效率提升等機能。

【0055】如前所述，在積層型阻隔膜中，氣體阻隔層具有主要展現阻氣性的無機層以及成為無機層的基底層的有機層。

還有，在積層型阻隔膜中，係如前述地以將最上層

作為無機層並使無機層側朝向波長轉換層 26 為佳。然而，在積層型阻隔膜中，可視需要地在最上層具有用於保護無機層的有機層。或是，積層型阻隔膜亦可視需要地在最上層具有用於確保與波長轉換層 26 的密著性的有機層。用於確保該密著性的有機層亦可充當無機層的保護層。

【0056】有機層係作為在積層型阻隔膜中主要展現阻氣性的無機層的基底層。

有機層係可利用各種以周知的積層型阻隔膜作為有機層使用者。例如，有機層係能夠利用以有機化合物為主成分的膜且基本上將單體及/或寡聚物交聯而形成者。

積層型阻隔膜係藉由具有成為無機層的基底的有機層而將支撐基板表面的凹凸或附著於表面的異物等嵌埋而適當地作成無機層的成膜面。其結果是，能夠在成膜面的整面將沒有間隙、沒有裂紋或裂縫等之適當的無機層成膜。藉此能夠得到如水蒸氣穿透度在 $1 \times 10^{-3} \text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})$ 以下以及氧穿透度在 $1 \times 10^{-2} \text{cc}/(\text{m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm})$ 以下之高阻氣性。

【0057】又，積層型阻隔膜係藉由具有成為其基底的有機層，而使該有機層亦可充當無機層的緩衝。因此，在無機層受到來自外部的衝擊的情況等，能夠藉由此有機層的緩衝效果來防止無機層的損傷。

藉以在積層型阻隔膜中，無機層會適當地展現阻氣性，並較佳地防止因水分或氧造成的波長轉換層 26 的劣化。

【0058】在積層型阻隔膜中，就有機層的形成材料而言，可利用各種有機化合物(樹脂/高分子化合物)。

具體來說，較佳可例示：聚酯、丙烯酸樹脂、甲基丙烯酸樹脂、甲基丙烯酸-順丁烯二酸共聚物、聚苯乙烯、透明氟樹脂、聚醯亞胺、氟化聚醯亞胺、聚醯胺、聚醯胺醯亞胺、聚醚醯亞胺、醯化纖維素、聚胺基甲酸酯、聚醚醯酮、聚碳酸酯、脂環式聚烯烴、聚芳酯、聚醚砜、聚砜、萘環改性聚碳酸酯、脂環改性聚碳酸酯、萘環改性聚酯、丙烯酸醯基化合物等之熱塑性樹脂、或是聚矽氧烷、其他的有機矽化合物的膜，此等亦可合併使用複數種。

【0059】其中，從玻璃轉移溫度或強度優異等的觀點來看，較佳為由自由基聚合性化合物及/或具有醚基作為官能基之陽離子聚合性化合物的聚合物所構成的有機層。

其中，尤其是除了上述強度外，由折射率低、透明性高且光學特性優異等的觀點來看，較佳可例示以丙烯酸酯及/或甲基丙烯酸酯的單體或是寡聚物的聚合物為主成分之玻璃轉移溫度為 120°C 以上之丙烯酸樹脂或甲基丙烯酸樹脂作為有機層。其中，特佳可例示、二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯(DPGDA)、三羥甲丙烷三(甲基)丙烯酸酯(TMPTA)、二新戊四醇六(甲基)丙烯酸酯(DPHA)等之以2官能以上、尤其是3官能以上的丙烯酸酯及/或甲基丙烯酸酯的單體或寡聚物的聚合物為主成分之丙烯酸樹脂或甲基丙烯酸樹脂。又，亦以使用複數個此等的丙烯酸

酸樹脂或甲基丙烯酸樹脂為佳。

藉由以這樣的丙烯酸樹脂或甲基丙烯酸樹脂形成有機層而能夠在骨架堅固的基底上將無機層成膜，因此能夠將更緻密且阻氣性更高的無機層成膜。

【0060】有機層的厚度較佳為 $1\sim 5\mu\text{m}$ 。

藉由使有機層的厚度在 $1\mu\text{m}$ 以上，而更佳地適當作成無機層的成膜面，並能夠在成膜面的整面將沒有裂紋或裂縫等之適當的無機層成膜。

又，藉由使有機層的厚度在 $5\mu\text{m}$ 以下，能夠較佳地防止因有機層太厚所造成之有機層的龜裂或積層型阻隔膜的翹曲等的問題產生。

鑒於上述情況，有機層的厚度係以作成 $1\sim 3\mu\text{m}$ 為更佳。

【0061】還有，在積層型阻隔膜具有多層作為基底層有機層的情況下，各有機層的厚度可為相同，亦可相互為不同。

又，在積層型阻隔膜具有多層有機層的情況下，各有機層的形成材料可為相同，亦可為不同。然而，從生產性等的觀點來看，係以將所有的有機層以相同的材料形成為佳。

【0062】有機層只要以塗布法或閃蒸等周知的方法進行成膜即可。

又，為了提升與成為有機層的下層之無機層的密著性，有機層係以含有矽烷偶合劑為佳。

【0063】在有機層上，以此有機層為基底而將無機層

成膜。無機層為以無機化合物為主成分的膜且主要展現積層型阻隔膜的阻氣性者。

【0064】就無機層而言，可利用各種展現阻氣性之由金屬氧化物、金屬氮化物、金屬碳化物、金屬碳氮化物等構成的膜。

具體來說，較佳可例示：氧化鋁、氧化鎂、氧化鋇、氧化鋯、氧化鈦、氧化銦錫(ITO)等金屬氧化物；氮化鋁等金屬氮化物；碳化鋁等金屬碳化物；氧化矽、氧化氮化矽、氧碳化矽、氧化氮化碳化矽等矽氧化物；氮化矽、氮化碳化矽等矽氮化物；碳化矽等矽碳化物；此等的氫化物；此等2種以上的混合物；以及此等的含氫物等之由無機化合物構成的膜。還有，在本發明中，矽亦被視為金屬。

尤其是就透明性高且能夠展現優異的阻氣性之觀點來看，較佳可例示：由矽氧化物、矽氮化物、矽氧氮化物及矽氧化物等矽化合物構成的膜。其中，尤其是由氮化矽構成的膜除了具有更加優異的阻氣性，其透明性亦高，因而較佳被列舉。

【0065】還有，在積層型阻隔膜具有多層無機層的情況下，無機層的形成材料可相互為不同。然而，若考慮到生產性等，則以將所有的無機層以相同的材料形成為佳。

【0066】無機層的厚度係只要依據形成材料而適當地決定能夠展現目標的阻氣性的厚度即可。還有，根據本發明人等的研究，無機層的厚度較佳為10~200nm。

藉由使無機層的厚度在10nm以上，能夠形成安定地展現充分的阻氣性的無機層。又，無機層通常是脆且過厚，故有可能會產生裂紋或裂縫、剝離等，但藉由使無機層的厚度在200nm以下，能夠防止裂紋產生。

又，鑒於這些方面，無機層的厚度較佳為10~100nm，更佳為15~75nm。

還有，在積層型阻隔膜具有多層無機層的情況下，各無機層的厚度可為相同，亦可為不同。

【0067】只要能依據形成材料並以周知的方法形成無機層即可，具體來說，較佳可例示：CCP(Capacitively Coupled Plasma 電容耦合電漿)-CVD(Chemical Vapor Deposition)或ICP(Inductively Coupled Plasma 感應耦合電漿)-CVD等電漿CVD、磁控濺鍍或反應濺鍍等濺鍍、真空蒸鍍等、氣相沉積法。

【0068】再者，波長轉換片16係以將端面以包含展現阻氣性的材料之端面密封層覆蓋為佳。藉此亦能夠防止氧等從波長轉換片16的端面侵入至波長轉換層26。

就端面密封層而言，可利用各種鍍膜層等金屬層、氧化矽層及/或氮化矽層等無機化合物層、包含環氧樹脂或聚乙烯醇樹脂等樹脂材料之樹脂層等、包含具有阻礙氧或水分等穿透的阻氣性的材料之層。又，端面密封層可為包含基底金屬層與鍍膜層的構成、或具有下層(波長轉換片16側)的聚乙烯醇層與上層的環氧樹脂層的構成等多層構成。

【0069】在照明裝置10中，(點)光源18配置於殼體14

的內部之底面的中心位置。光源18為照明裝置10照射的光的光源。

光源18只要會照射具有藉由波長轉換片16(波長轉換層26)進行波長轉換的波長的光，則可利用各種周知的點光源。

其中，較佳可例示LED(Light Emitting Diode(發光二極體))作為光源18。又，如前所述，就波長轉換片16的波長轉換層26而言，較佳可利用將量子點分散於樹脂等基質中而成之量子點層。因此，就光源18而言，特佳可使用照射藍色光的藍色LED(藍色發光二極體)，其中尤其是可適合使用峰值波長為 $450\text{nm}\pm 50\text{nm}$ 的藍色LED。

【0070】在本發明之照明裝置10中，光源18的輸出並沒有特殊的限定，只要能因應照明裝置10所要求的光的照度(亮度)等進行適當地設定即可。

又，峰值波長、照度的曲線圖(profile)及半值全寬等之光源18的發光特性亦沒有特殊的限定，只要能因應照明裝置10的大小、光源18與波長轉換片16的距離、波長轉換層26的特性、配置複數個光源18時之光源18的間隔等進行適當地設定即可。

【0071】此處在本發明之照明裝置10中，光源18照射的光係以指向性高者為佳。具體來說，光源18的全半值寬(亮度半值角)較佳為 70° 以下，更佳為 65° 以下。

藉由使光源18的全半值寬在 70° 以下，由能夠提高波長轉換片16照射的光的照度、在使用複數個光源18的情況下進行區域調光(局部亮度控制)時，降低旁邊的光源

18的影響而能夠使畫面內的對比鮮明等的觀點來看為較佳。

【0072】在照明裝置10中，於波長轉換片16的殼體14側的面(內面)、也就是波長轉換片16的光入射面上設置光量降低構件20。

在以下的說明中，亦簡單地將『波長轉換片16的光入射面』稱為『光入射面』。

在圖示例中，光量降低構件20為貼附於光入射面的片狀物，可以這麼說，其亦應被稱為光量降低層。

【0073】光量降低構件20(光量降低構件)係將光入射面的光源18照射的光的峰值照度降低10~80%者。

亦即，如第3圖左側示意地表示，將不具光量降低構件20時之來自於光入射面的光源18的照射光的峰值照度定為100%。光量降低構件20係藉由將光源18所照射出的光反射及/或吸收，而如第3圖右側示意地表示，從不具光量降低構件20時(100%)來看，將光源18所照射出的光的光入射面的峰值照度降低10~80%者。

換言之，光量降低構件20係藉由將光源18所照射出的光反射及/或吸收，而如第3圖示意地表示，相對於不具光量降低構件20的狀態(100%)，使光源18所照射出的光的光入射面的峰值照度成為20~90%。

還有，在第3圖中，橫軸的『位置』是指波長轉換片16的光入射面之面方向的位置。又，在本發明中，『面方向』是指波長轉換片16的光入射面的面方向。

【0074】本發明之照明裝置10藉由具有此種光量降低

構件 20，而防止因入射至波長轉換片 16 的光、入射的光造成的熱以及光源 18 造成的熱所導致之波長轉換層 26 的劣化，進而達成耐久性高之長壽命的照明裝置 10。

【0075】如前所述，在 LCD 的背光裝置等中，爲了提高光利用效率並且提升色彩再現性，已知有使用藉由量子點等轉換入射光的波長的波長轉換構件。又，近年來，LCD 等顯示器裝置對小型化的需求越來越強烈，爲響應這一需求，在使用波長轉換構件的背光裝置中，光源與波長轉換構件的距離越來越近。

然而，波長轉換構件大多容易因光或熱而受到損傷，隨著時間經過，會因源自光源的熱及光而造成波長轉換構件劣化。

【0076】又，在波長轉換構件使用量子點的情況下，光源大多使用藍色 LED。此處 LED 不只光指向性高且峰值照度高，發熱量也大。又，如前所述，照射光至波長轉換層的光源係以指向性高者爲佳。

因此，尤其是在高照度的光入射之波長轉換構件的入射面之峰值照度的位置上，因入射的光、入射的光造成的熱以及光源 18 造成的熱所導致之波長轉換構件的劣化嚴重。

其結果是，在以往利用背光等的照明裝置中，會隨著時間經過，而無法使目標光量的光照射在面方向的整個表面上。

【0077】反之，在本發明之照明裝置 10 中具有一種光量降低構件 20，其係於光源 18 與波長轉換片 16 之間將光

源 18 照射的光反射及 / 或吸收而將波長轉換片 16 的光入射面的光的峰值照度降低 10 ~ 80 %。

根據具有此種構成的本發明，如同光源 18 照射的峰值照度的光，照度高的光不會過度的入射至波長轉換片 16 的波長轉換層 26。因此，能夠防止因光源 18 照射的光、以及入射的光的熱及光源 18 的熱造成之波長轉換層 26 的劣化。

【0078】 使用光量降低構件 20 之光源 18 照射的光的光入射面的照度下降率小於 10 %，則無法充分的得到光入射面的光的照度降低效果。其結果是，過量的光入射至波長轉換層 26，而無法防止因光、光的熱及光源 18 的熱造成之波長轉換層 26 的劣化。

反之，使用光量降低構件 20 之光源 18 照射的光的光入射面的照度的下降率若超過 80 %，照明裝置 10 照射的光的照度(亮度)會下降。其結果是，例如在將本發明之照明裝置利用在 LCD 的背光裝置上時，無法得到充分的背光亮度。

鑒於上述情況，使用光量降低構件 20 之光源 18 照射的光的光入射面的峰值照度的下降率較佳為 15 ~ 70 %，更佳為 20 ~ 60 %。

【0079】 在本發明中，使用光量降低構件 20 之光入射面的峰值照度的下降率係參照『JIS C 8152：照明用白色發光二極體(LED)的測定方法』而如下述的進行測定。

【0080】 首先，測定照明裝置 10 中的光源 18 與波長轉換片 16 的光入射面的距離 L。

將光源 18 裝設於基台 30 上，根據測定的距離 L 、及照明裝置 10 中的光源 18 與光入射面的面方向的位置關係，設定假想的光入射面 S (參照第 5 圖)。基台 30 係定為與殼體 14 中之光源 18 的設置面為相同的面、或是具有與殼體 14 中之光源 18 的設置面為相同光反射性的面。

一般來說，照明裝置 10 的光源 18 的設置面 (殼體 14 的底面) 與光入射面是平行的。因此，假想的光入射面 S 只要能在測定之自光源 18 至光入射面為止的距離 L 的位置上根據光源 18 與光入射面的面方向的位置關係以及光入射面的形狀及大小來設定與基台 30 平行的面即可。

【0081】接著，如第 4 圖示意地表示，以從光源 18 到感測器 32a 的距離成為從光源 18 到光入射面的距離 L 的方式來配置照度計 32，而在所設定的假想的光入射面 S 上使用照度計 32 測定照度。還有，使感測器 32a 的中心與貫通孔 34a 的中心重合而將具有 $1 \times 1 \text{ mm}$ 的四方形狀的貫通孔 34a 的遮光板 34 設置在照度計 32 的感測器 32a 上，而對貫通孔 34a 以外的領域遮蔽光。

就照度計 32 而言，可例示 OPHIR 公司製的 VEGA 等。

【0082】為包含光源 18 的光軸與假想的光入射面 S 之交點，如第 5 圖示意地表示，在假想的光入射面 S 上將測定點 (空心圓) 的間隔 a 定為 1 mm 而二維地進行該照度的測定，將照度的最大值定為在沒有光量降低構件 20 時之光源 18 所照射出的光的光入射面上的峰值照度 $I_{0 \max}$ 。

【0083】接著，根據照明裝置 10 中的光入射面與光量降低構件 20 的位置關係，相對於假想的光入射面 S 而在與

照明裝置 10 相同的位置上配置光量降低構件 20。

此外，與峰值照度 $I_{0\max}$ 的測定同樣地進行照度的測定，將照度的最大值定為在配置光量降低構件 20 時之光源 18 所照射出的光的光入射面上的峰值照度 $I_{1\max}$ 。

【0084】還有，如第 1 圖所示的照明裝置 10，光量降低構件 20 與光入射面接觸時，將光量降低構件 20 貼在 PET 膜等透明薄膜上，使該薄膜的光量降低構件 20 的非貼附面的表面與假想的光入射面 S 重合而進行配置，使用照度計 32 測定該非貼附面的照度，測定峰值照度 $I_{1\max}$ 。

又，此情況下之沒有光量降低構件 20 時的峰值照度 $I_{0\max}$ 的測定係藉由使未貼附光量降低構件 20 的相同薄膜的一面的表面與假想的光入射面 S 重合而進行配置，並使用照度計 32 測定與假想的光入射面 S 重合的面之照度來進行。

【0085】使用已測定的沒有光量降低構件 20 時的峰值照度 $I_{0\max}$ 與在配置有光量降低構件 20 時的峰值照度 $I_{1\max}$ ，透過下式計算出使用光量降低構件 20 的峰值照度的下降率 [%]。

$$\text{峰值照度的下降率 [\%]} = [1 - (I_{1\max} / I_{0\max})] \times 100$$

【0086】光量降低構件 20 只要能夠比沒有光量降低構件 20 時降低光源 18 所照射出的光的光入射面的峰值照度 10 ~ 80%，則光反射率、光穿透率、形成材料、面方向的配置位置、光源 18 與波長轉換片 16 的分離方向的配置位置、面積、厚度、構成、及形狀等並沒有限定，但以根據點光源的強度分布來調節形狀及構成等為佳。藉由

作成此種構成，可有效地降低點光源的光量，並易於兼具所照射的光的亮度與壽命。例如可列舉：在點光源的正上方或點光源的光軸附近的位置提高光反射率並降低周邊部的光反射率等的設計。

還有，光源18與波長轉換片16的分離方向通常會與光源18的光軸方向重合。又，光量降低構件20的面積，換言之即為光量降低構件20的面方向的大小。

也就是說，在本發明中，比起在沒有光量降低構件20的情況下，光量降低構件20能夠降低光源18所照射出的光的光入射面的峰值照度10~80%，而且只要後述使用積分球所測定的波長450nm的光的吸收率小於5%，則沒有其他限定。

【0087】因此，使用光量降低構件20造成的光反射及吸收的作用並沒有限定。舉例來說，光量降低構件20係透過擴散反射、反射干涉、鏡面反射及表面全反射等之光反射以及吸收等的1個以上的光學作用，將入射的光反射及/或吸收而降低入射至光入射面的光的峰值照度。還有，光量降低構件20中的反射作用並不受限於此。

具體來說，就具有擴散反射作用的光量降低構件20而言，可例示將擴散粒子擴散於黏結劑而成之擴散層等。就具有反射干涉作用的光量降低構件20而言，可例示折射率不同的層的積層體等。就具有鏡面反射作用的光量降低構件20而言，可例示金屬膜等。就具有表面全反射作用的光量降低構件20而言，可例示具有稜鏡結構的結構體等。

【0088】其中，從易於調節光量降低效果、容易形成等的點來看，較佳可利用進行擴散反射或表面全反射的光量降低構件20。

【0089】就構成進行擴散反射或表面全反射的光量降低構件20的材料而言，較佳為可見光區域中光吸收性低且耐光性、耐熱性及耐濕性優異的材料。作為一例，可例示溶膠凝膠材料、環氧樹脂、聚矽氧樹脂、丙烯酸樹脂、聚烯烴樹脂、聚酯樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯乙烯樹脂、纖維素衍生物樹脂等。此等的材料係可單獨使用，或亦可使多種材料相溶或是使其中一種材料分散於另外一種材料中來使用。樹脂亦可使用藉由光或熱而進行聚合的樹脂。

就構成進行擴散反射的光量降低構件20的材料而言，較佳可例示：使折射率不同的粒子分散於上述樹脂等材料中所得到的組成物。就粒子而言，較佳可例示：由上述材料構成的粒子；或由氧化鋁、二氧化矽、二氧化鈦、氧化鋯、氧化鋅等金屬氧化物或硫酸鋇等其他的金屬化合物構成的粒子。此等的粒子亦可合併使用複數種，為了提高粒子的分散性，亦可修飾粒子表面。

【0090】就構成進行擴散反射或表面全反射的光量降低構件20的材料而言，更具體來說能夠例示：聚二甲基矽氧烷、改性聚二甲基矽氧烷、乙二醇(甲基)丙烯酸酯、胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸烷酯、聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸丁酯、聚乙烯、聚丙烯、環烯烴聚合物、環烯烴共聚物、聚酯胺基甲酸酯、二

乙醯纖維素、三乙醯纖維素等。

其中，從耐光性及耐熱性優異的觀點來看，特佳為聚二甲基矽氧烷、聚(甲基)丙烯酸甲酯、胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、聚酯胺基甲酸酯等。

【0091】又，從防止塗布後的不均、發泡產生的小孔之觀點來看，成為構成光量降低構件20的材料的組成物係以低固體分量且高黏度為佳。

作為此種組成物，適合為使用高分子量樹脂的組成物。又，組成物係以含有上述樹脂作為高分子量樹脂為佳。具體來說，高分子量樹脂較佳為重量平均分子量為4萬～1千萬g/mol的樹脂，更佳為重量平均分子量為10萬～500萬g/mol的樹脂，特佳為重量平均分子量為50萬～300萬g/mol的樹脂。重量平均分子量若太低，則會有時無法充分地得到對固體成分的增黏效果，反之，重量平均分子量若太高，會因容易引起拉絲等塗布不良而不佳。

【0092】還有，在使用將光全反射的構件作為光量降低構件20的情況下，在配置光量降低構件20的面方向的位置上，入射至波長轉換片16的光的照度(亮度)會明顯下降。

然而，在利用照明裝置10的背光裝置等中，通常會對應於照明裝置10的發光面而配置用於使面方向的光的照度均一的擴散板及/或稜鏡片等。因此，因光量降低構件20造成的部分照度下降在實際使用上並不會造成問題。

【0093】此處在本發明之照明裝置10中，不管光量降低構件20是何種物體，光量降低構件20之使用積分球所

測定的波長450nm的光的吸收率皆小於5%。

使用光量降低構件20的450nm的光的吸收率若在5%以上，則光量降低構件20會吸收光，而因吸收的光及光吸收造成的發熱等而使光量降低構件20劣化。又，在光量降低構件20接近波長轉換片16的情況下或特別是如圖示例一樣在光量降低構件20接近波長轉換片16的情況下，亦會因光量降低構件20的熱而使波長轉換片16的波長轉換層26劣化。

鑒於上述情況，光量降低構件20係以使用積分球所測定的波長450nm的光的吸收率小於3%為佳，更佳為小於1%。

【0094】還有，在本發明中，使用積分球所測定之使用光量降低構件20之波長450nm的光的吸收率係如下述地進行測定。

【0095】首先，將作為測定對象的光量降低構件20切成 $2\times 2\text{cm}$ 的正方形狀並配置在積分球內，測定450nm激發光入射時之在450nm下的檢測光強度 I 。就積分球而言，可例示Hamamatsu Photonics公司製的絕對PL量子收率測定裝置(C9920-02)的積分球等。

另一方面，除了未將光量降低構件20配置在積分球內以外，其餘皆同樣地進行，測定空白試樣的450nm激發光入射時之在450nm下的檢測光強度 I_0 。

使用在光量降低構件20的存在下之檢測光強度 I 以及空白試樣的檢測光強度 I_0 ，藉由下式計算出使用光量降低構件20之波長450nm的光的吸收率 $A1$ 。

$$A1 = (I_0 - I) / I_0$$

【0096】在本發明中，如前所述，光量降低構件20的面積並沒有特殊的限定。此處根據本發明人等的研究，光量降低構件20的面積相對於波長轉換片16的光入射面的面積較佳為0.1~80%。

藉由使光量降低構件20的面積相對於光入射面的面積為0.1%以上，能夠適當地獲得光入射面之來自光源18的光的峰值照度的降低效果，而能夠防止因光及熱造成的波長轉換層26的劣化。另一方面，藉由使光量降低構件20的面積相對於光入射面的面積為80%以下，能夠防止光源18所照射出的光多餘的部分因光量降低構件20而被反射及吸收，而使照明裝置10照射出充分亮度的光。

若鑒於以上的情況，光量降低構件20的面積相對於光入射面的面積更佳為0.3~50%，特佳為0.5~40%。

【0097】還有，如後述第6圖所示的例子，在具有多個光量降低構件20的情況下，光量降低構件的面積為所有的光量降低構件20的面積的總計。

亦即，在第6圖所示的例子中，光量降低構件的面積為3個光量降低構件20的總計面積。

【0098】在本發明中，光源18與波長轉換片16的分離方向之光量降低構件20的位置亦沒有特殊的限定。在以下的說明中，亦簡單地將照明裝置10中之光源18與波長轉換片16的分離方向稱為『分離方向』。

此處，根據本發明人等的研究，如第1圖所示，光量降低構件20的分離方向的位置相對於前述的光源18與波

長轉換片16的分離方向的距離L而言，係以光量降低構件20與波長轉換片16的分離方向的距離小於50%的位置為佳，更佳為小於30%的位置。亦即，光量降低構件20係以於分離方向上配置於比如第1圖所示之L/2的線更靠近波長轉換片16側為佳。

尤其如圖示例所示，光量降低構件20係以與波長轉換片16接觸的方式設置為佳。

【0099】如前所述，會使波長轉換層26劣化是因為過度的照度的光入射至波長轉換片16。又，光源18係以指向性高者為佳。亦即，會使波長轉換層26劣化的主要是光源18照射的光的峰值照度的光。

因此，在本發明中，藉由光量降低構件20而降低光入射面的光源18所照射出的光的峰值照度10~80%。

另一方面，若考慮到照明裝置10照射的光的照度，則入射至波長轉換片16的光的照度係以高者為佳。因此，在本發明中，在波長轉換片16的光入射面上，最有效的是僅降低10%以上的峰值照度。

【0100】此處光源18為點光源，指向性雖高，但會照射擴散光。

因此，若將反射及/或吸收來自光源18的光的光量降低構件20放置在靠近光源18的地方，則在面方向上作用於光源18照射的光的面積會相對變大，對應於峰值照度的區域以外的光亦會被反射及/或吸收。也就是說，若將光量降低構件20放置在靠近光源18的地方，則原本以不會反射及/或吸收為佳的光亦會因光量降低構件20而反

射及/或吸收，而有光利用效率下降而使照明裝置10所照射出的光的照度下降的可能。

此外，若將光量降低構件20放置在靠近光源18的地方，則會將光往不需要的方向反射而太過擴散，朝向殼體14的側面等的方向等多數的光會往不好的方向行進，因此就此情形來看效率會下降。

再者，若將光量降低構件20放置在靠近光源18的地方，則因光及熱造成的光量降低構件20的劣化亦容易發生。

【0101】反之，藉由將光量降低構件20配置於比如第1圖所示之L/2的線更靠近波長轉換片16側，能夠防止光量降低構件20作用於不需要光源18所照射出的光的區域，因而提升光利用效率，亦能夠使來自照明裝置10的光的照度提升，而且亦能夠防止因熱造成的光量降低構件20的劣化。

【0102】尤其是如圖示例所示，藉由使光量降低構件20與波長轉換片16接觸，將其相對於光入射面而設置成層狀，能夠使光量降低構件20僅作用於光源18的光軸及其附近等之需要光源18所照射出的光的區域。其結果是，能夠防止不必要的光的反射等，並相當提升光利用效率，而提高照明裝置10所照射出的光的照度。

而且，藉由使光量降低構件20與波長轉換片16接觸並相對於光入射面設置成層狀，亦能夠在光源18與波長轉換片16之間的空間中不需要支撐光量降低構件20的構件，因此照明裝置10的構成相當簡單，而且光量降低構

件 20 的製作及配置也相當容易。

【0103】如前所述，光量降低構件 20 的面方向的位置亦沒有特殊的限定。

此處波長轉換片 16 的光入射面之使用光源 18 的照射光的峰值照度的位置通常會與光源 18 的光軸重合。因此，光量降低構件 20 係以配置在面方向上包含光源 18 的光軸的位置為佳。亦即，光量降低構件 20 係以配置在與光源 18 的軸交叉的位置為佳。

【0104】此種光量降低構件 20 係可使用因應形成材料的周知方法來製作。

如圖示例所示，在光量降低構件 20 與波長轉換片 16 (光入射面) 接觸的情況下，能夠使用噴墨法等印刷法、使用塗料等的塗布法、蒸鍍等的氣相成膜法、將成型成片狀的光量降低構件 20 貼附的方法等、因應形成材料的周知成膜方法來製作光量降低構件 20。舉例來說，使用印刷法及塗布法的光量降低構件 20 的製作只要能使用前述樹脂或粒子等調製用於形成光量降低構件 20 的組成物 (塗料) 來進行即可。又，舉例來說，成型成片狀的光量降低構件 20 亦能夠使用同樣的組成物來製作。

在將光量降低構件配置在光源 18 與波長轉換片 16 之間的情況下，只要能以因應形成材料的周知方法來製作片狀的光量降低構件並以保持片狀物的周知方法將光量降低構件保持在目標的位置上即可。

【0105】光量降低構件 20 的形狀只要能因應照明裝置 10 而作成適當的形狀即可，並沒有特殊的限制。例如，

在使用LED光源作為光源18的情況下，中央部的照度會變高，因此對應於此，亦可將對應於光量降低構件20中的光源18的中央部(光軸附近)的區域的光量(照度)的下降率提高。

【0106】第1圖所示的照明裝置10在未使用導光板的直下式面狀照明裝置中僅具有1個光源18，但本發明並不限於此。

亦即，本發明可為直下式照明裝置，亦可為如第6圖中示意地表示的照明裝置40之具有複數個(在圖示例中為3個)(點)光源18者。此處在本發明中，在照明裝置具有複數個光源18的情況下，通常會如第6圖所示的照明裝置40一樣，對應於各光源18而分別設置光量降低構件20。

還有，第6圖僅僅不過是示意圖，除了已圖示的構件以外，照明裝置40係例如可與第1圖所示的照明裝置10同樣地具有LED基板、配線及1個以上的散熱機構等周知的各種構件。

【0107】第1圖所示的照明裝置10及第6圖所示的照明裝置40也就是所謂的直下式照明裝置，但本發明並不限於此，亦可較佳利用使用導光板之所謂的側光式照明裝置。

將其中一例示於第7圖。

【0108】在第7圖所示的照明裝置42中，光源18係在與圖中紙面為垂直的方向上為長型的支撐構件46所支撐。在支撐構件46的縱軸方向上通常是以等間隔排列複數個光源18。還有，支撐構件46的光源18的支撐面係以成為

光反射面為佳。

在照明裝置42中，波長轉換片16在垂直於紙面的方向上亦為長型的物體。該波長轉換片16的光入射面上，亦以對應於各光源18的方式，在波長轉換片16的縱軸方向上排列複數個光量降低構件20。

再者，在波長轉換片16的發光面上朝向成為光入射面的端面來配置導光板48。

【0109】在照明裝置42中，光源18所照射出的光會被光量降低構件20反射及/或吸收一部分，其餘的會入射至波長轉換片16。入射至波長轉換片16的光會被波長轉換層26波長轉換，從波長轉換片16的射出面射出並入射至導光板48的入射面。

入射至導光板48的光會傳播至導光板48內，而且藉由導光板48內或設置於導光板48的反射面(圖示省略)而被反射，再從圖示上面的發光面照射。

【0110】在上述的例子中，光量降低構件20為由未被分割的一體構件、也就是1個構件所構成。

然而，在本發明中，光量降低構件若能夠將光源18所照射出的光的光入射面的峰值照度比沒有光量降低構件20的情況更降低10~80%的話，則不限於由一體、也就是1個構件所構成，亦可由分割的多個構件來構成1個光量降低構件。

舉例來說，如示於第8圖中之示意地表示的光量降低構件20a，亦可藉由形成複數個光反射構件50來構成對應於1個光源18的光量降低構件20a。

【0111】以上雖針對本發明之照明裝置詳細地說明，但本發明並不限於上述實施形態，在不脫離本發明的主旨的範圍內，當然可以進行各種的改良或變更。

[實施例]

【0112】以下列舉本發明的具體實施例，更詳細地說明本發明。還有，本發明並不限於以下記載的實施例，以下實施例中所示的材料、用量、比例、處理內容、處理步驟等只要不脫離本發明的主旨，就能夠適當地變更。

【0113】[實施例 1]

< 支撐薄膜 28 的製作 >

準備 PET 膜 (東洋紡公司製、COSMOSHINE A4300、厚度 $50\mu\text{m}$) 作為支撐基板，而且此 PET 膜於兩面具有墊層 (mat layer)。

藉由以下的步驟而在此支撐基板的一側上形成阻隔層。

【0114】準備三羥甲丙烷三丙烯酸酯 (Daicel-Cytec 公司製) 及光聚合起始劑 (Lamberti 公司製、ESACURE KTO46)，以質量比率成為 95 : 5 的方式進行秤重，使此等溶解於甲基乙基酮中，作成固體成分濃度 15% 的塗布液。

使用模具塗布機將此塗布液藉由捲對捲 (roll-to-roll) 塗布於支撐基板上，通過 50°C 的乾燥區 3 分鐘。之後，在氮氣環境下照射紫外線 (累計照射量約 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$)，透過 UV 硬化進行硬化形成有機層，並將其捲取。支撐基板上所形成的有機層的厚度為 $1\mu\text{m}$ 。

在以下的說明中，亦將『捲對捲(roll-to-roll)』稱為『RtoR』。

【0115】接著，使用透過RtoR的化學氣相沉積裝置(CVD裝置)，在有機層的表面形成氮化矽層作為無機層。

原料氣體係使用矽烷氣體(流量160sccm)、氨氣(流量370sccm)、氫氣(流量590sccm)及氮氣(流量240sccm)，電源係使用頻率13.56MHz的高頻電源，製膜壓力為40Pa，達到膜厚為50nm。

如上述般進行製作由PET膜構成的支撐基板的表面上具有有機層且在有機層上具有無機層之前述的積層型阻隔膜(有機無機積層型的阻氣薄膜)作為支撐薄膜28。製作2片支撐薄膜28。

【0116】<波長轉換層26(量子點層)及波長轉換片16的製作>

調製下述含量子點的聚合性組成物，以孔徑0.2 μ m的聚丙烯製過濾器過濾後，進行減壓乾燥30分鐘而作成塗布液來使用。

在下述中，使用NN-LABS公司製的CZ520-100作為最大發射波長535nm的量子點1的甲苯分散液。又，使用NN-LABS公司製的CZ620-100作為最大發射波長630nm的量子點2的甲苯分散液。

此等皆為分別使用CdSe作為核、ZnS作為殼、十八烷基胺作為配位子而成的量子點，以3質量%的濃度分散在甲苯中。

【0117】 <<含量子點的聚合性組成物>>

量子點1的甲苯分散液(最大發光：535nm) 10質量份

量子點2的甲苯分散液(最大發光：630nm) 1質量份

甲基丙烯酸月桂酯 40質量份

2官能甲基丙烯酸酯4G(新中村化學工業(股)製) 20質量份

3官能丙烯酸酯TMPTA(Daicel-Cytec公司製) 20質量份

胺基甲酸酯丙烯酸酯UA-160TM(新中村工業(股)製) 10質量份

矽烷偶合劑KBM-5103(信越化學工業(股)製) 10質量份

光聚合起始劑IRGACURE 819(BASF公司製) 1質量份

【0118】 將如前述般進行製作的支撐薄膜28的1片藉由RtoR沿著縱軸方向在1m/分鐘、60N/m的張力下連續輸送的同時，透過模具塗布機將含量子點的聚合性組成物塗布在無機層的表面，形成50 μ m的厚度的塗膜。

接著，將形成有塗膜的支撐薄膜28捲繞在支承輥(backup roller)上，將另一片支撐薄膜28在無機層與塗膜接觸的方向上積層於塗膜上，在以2片支撐薄膜28夾持塗膜的狀態下連續地輸送，同時通過100°C的加熱區3分鐘。

之後，使用160W/cm的氣冷式金屬鹵素燈(EYE GRAPHICS(股)製)，照射紫外線使塗膜硬化，製作以2片

支撐薄膜 28 夾持波長轉換層 26(量子點層)而成的波長轉換片 16。還有，紫外線的照射量為 $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

【0119】 < 光量降低構件 20 >

將厚度 $880\mu\text{m}$ 的白色 PET 膜(古河電工公司製、MCPET-E3)切成 $5\times 5\text{mm}$ ，作成光量降低構件 20。

【0120】 < 照明裝置 10 的製作 >

準備具有 1 面 $50\times 50\text{mm}$ 的開口面之內面為鏡面的矩形殼體作為殼體 14，將藍色 LED(日亞化學公司製、NSPB346KS、峰值波長 450nm 、半值全寬 55°)作為光源 18 固定在該殼體 14 底面的中央。

另一方面，將製作的波長轉換片 16 切成 $50\times 50\text{mm}$ ，使用黏著劑(3M 公司製、高透明性黏著劑轉印帶 8146-2、厚度 $50\mu\text{m}$)將前述光量降低構件 20($5\times 5\text{mm}$)黏貼在該波長轉換片 16 的中央。因此，光量降低構件 20 相對於波長轉換片 16(光入射面)的面積之面積率為 1%。

藉由黏貼有光量降低構件 20 的波長轉換片 16，將殼體 14 的開放面封閉，製作如第 1 圖所示之照明裝置 10。光源 18 與光入射面的距離 L 為 4mm 。

【0121】 < < 波長 450nm 的光吸收率(積分吸收率)的測定 > >

針對該照明裝置 10 中使用的光量降低構件 20(白色 PET 膜)，以前述的方法測定使用積分球所測定的波長 450nm 的光吸收率。測定係使用 Hamamatsu Photonics 公司製的絕對 PL 量子收率測定裝置(C9920-02)進行。

結果，光量降低構件 20 的 450nm 的積分吸收率為

0.5%。

【0122】 << 峰值照度下降率的測定 >>

將光源 18 裝置於與殼體 14 的底面相同的鏡面之基台 30 上。

在從光源 18 往相對於基台 30 的垂直方向上 4mm 的位置上設定假想的光入射面 S，以前述的方法測定峰值照度 $I_{0\max}$ 及峰值照度 $I_{1\max}$ ，而測定由光量降低構件 20 造成之光入射面之峰值照度的下降率。照度計 32 係使用 OPHIR 公司製的 VEGA。

還有，黏貼光量降低構件 20 而配置於假想的光入射面 S 的膜係使用 PET 膜 (東洋紡公司製、COSMOSHINE A4100、厚度 50 μm)。

又，光量降低構件 20 的黏貼係在照明裝置 10 中使用與將光量降低構件 20 黏貼於波長轉換片 16 之黏著劑相同的黏著劑來進行。

結果，由光量降低構件 20 造成之光入射面之峰值照度下降率為 50%。

【0123】 [實施例 2]

除了使用厚度 65 μm 的反射膜 (3M 公司製、ESR) 代替白色 PET 膜作為光量降低構件 20 以外，係與實施例 1 同樣地製作照明裝置 10。

與實施例 1 同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為 2%、峰值照度下降率為 45%。

【0124】 [實施例 3]

將聚甲基丙烯酸甲酯 (Mitsubishi Rayon 公司製、

Dianal BR-85、重量平均分子量20萬 g/mol)18g置入二氯甲烷70g與甲醇10.4g的混合溶液中，攪拌1小時使其溶解。

在溶解有聚甲基丙烯酸甲酯樹脂的混合溶液中投入粒徑 $0.25\mu\text{m}$ 的氧化鈦(石原工業公司製、CR-97)2g，再攪拌1小時，得到塗布液。

【0125】除了使用微量吸移管吸取0.4ml的該塗布液，滴入波長轉換片16的中心部，並在 70°C 下乾燥10分鐘而作成光量降低構件20以外，係與實施例1同樣地製作照明裝置10。還有，光量降低構件20係厚度為 $12\mu\text{m}$ 、大小為 $\phi 10\text{mm}$ 的圓形。因此，光量降低構件20相對於光入射面的面積之面積率為3%。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為1%、峰值照度下降率為40%。

【0126】[實施例4]

除了將粒徑 $0.25\mu\text{m}$ 的氧化鈦(石原工業公司製、CR-97)的投入量定為5g以外，係與實施例3同樣地製作照明裝置10。還有，光量降低構件20係厚度為 $20\mu\text{m}$ 、大小為 $\phi 10\text{mm}$ 的圓形。因此，光量降低構件20相對於光入射面的面積之面積率為3%。

又，與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為1%、峰值照度下降率為30%。

【0127】[實施例5]

將聚甲基丙烯酸甲酯(Mitsubishi Rayon公司製、Dianal BR-88、重量平均分子量=130萬 g/mol)0.31g置入甲基乙基酮4.18g的溶媒中，攪拌12小時使其溶解。在溶

解有聚甲基丙烯酸甲酯樹脂的混合溶液中投入丙烯酸酯系化合物(Taisei Fine Chemical公司製、8BR500(胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯))2.12g、粒徑 $0.25\mu\text{m}$ 的氧化鈦(石原工業公司製、CR-97)0.4g、甲基乙基酮2.0g、醋酸丙二醇單甲基醚1.0g，攪拌1小時，得到塗布液。

除了使用微量吸移管吸取0.2ml的該塗布液，滴入波長轉換片16的中心部，並在 70°C 下乾燥10分鐘而作成光量降低構件20以外，係與實施例1同樣地製作照明裝置10。還有，光量降低構件20係厚度為 $17\mu\text{m}$ 、大小為 $\phi 10\text{mm}$ 的圓形。因此，光量降低構件20相對於光入射面的面積之面積率為3%。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為0.5%、峰值照度下降率為40%。

【0128】[實施例6]

除了藉由在波長轉換片16的中央設置矩形的框體並在該框體內滴入塗布液，並使光量降低構件20的大小成為 $14\times 14\text{mm}$ 以外，係與實施例5同樣地製作照明裝置10。因此，光量降低構件20相對於光入射面的面積之面積率為8%。

還有，光量降低構件20係藉由使用預先通過實驗而求得之塗布液的塗布厚度(塗膜厚度)與所形成的光量降低構件20的厚度的關係，調節塗布液的滴入量(塗布厚度)而使厚度成為 $17\mu\text{m}$ 。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值光量下降率，其結果係積分吸收率為0.5%、峰值照度下降率為45%。

【0129】 [實施例 7]

除了以與實施例 6 同樣的方法使光量降低構件 20 的大小成爲 $22.3 \times 22.3 \text{ mm}$ 、厚度成爲 $17 \mu\text{m}$ 以外，係與實施例 5 同樣地製作照明裝置 10。因此，光量降低構件 20 相對於光入射面的面積之面積率爲 20%。

與實施例 1 同樣地測定積分吸收率及峰值光量下降率，其結果係積分吸收率爲 0.5%、峰值照度下降率爲 60%。

【0130】 [實施例 8]

除了使用厚度 $155 \mu\text{m}$ 的亮度增強膜 (3M 公司製、BEF2-T-155n) 代替白色 PET 膜作爲光量降低構件 20，再將光量降低構件 20 的尺寸作成 $7 \times 7 \text{ mm}$ 以外，係與實施例 1 同樣地製作照明裝置 10。因此，光量降低構件 20 相對於光入射面的面積之面積率爲 2%。

與實施例 1 同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率爲 1%、峰值照度下降率爲 40%。

【0131】 [實施例 9]

除了將光量降低構件 20 的大小變更成 $22.3 \times 22.3 \text{ mm}$ 以外，係與實施例 1 同樣地製作照明裝置 10。因此，光量降低構件 20 相對於光入射面的面積之面積率爲 20%。

與實施例 1 同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率爲 0.5%、峰值照度下降率爲 60%。

【0132】 [實施例 10]

除了將光量降低構件 20 的大小變更成 $35.4 \times 35.4 \text{ mm}$ 以外，係與實施例 1 同樣地製作照明裝置 10。因此，光量降低層相對於光入射面的面積之面積率爲 50%。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為0.5%、峰值照度下降率為70%。

【0133】 [實施例11]

除了在於成爲波長轉換層26的含量子點的聚合性組成物中加入癸二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯0.4質量份做爲受阻胺化合物以外，係與實施例1同樣地製作波長轉換片16。

除了使用該波長轉換片16且與實施例4同樣地形成光量降低構件20以外，係與實施例1同樣地製作照明裝置10。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為1%、峰值照度下降率為30%。

【0134】 [實施例12]

<支撐薄膜28-2(附有光散射層的阻隔膜)的製作>

在事先製作的支撐薄膜28的無機層表面上貼合保護膜(Sun A. Kaken製、PAC2-30-T)來加以保護後，在與無機層爲相反面的PET膜表面上，以下述方法形成光散射層。

【0135】 <<光散射層形成用聚合性組成物的調製>>

將作爲光散射粒子之聚矽氧樹脂粒子(Momentive公司製、Tospearl 120、粒子尺寸 $2.0\mu\text{m}$)150g及PMMA粒子(積水化學公司製、Techpolymer、粒子尺寸 $8\mu\text{m}$)40g投入至甲基異丁基酮(MIBK)550g中，並攪拌1小時使其分散，得到分散液。

在所得到的分散液中加入丙烯酸酯系化合物(大阪有機合成公司製、Viscoat700HV)50g、丙烯酸酯系化合物(Taisei Fine Chemical公司製、8BR500(胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯))40g後再攪拌。進一步添加光聚合起始劑(BASF公司製、IRGACURE(註冊商標)819)1.5g及氟系表面活性劑(3M公司製、FC4430)0.5g而製作塗布液(光散射層形成用聚合性組成物)。

【0136】 << 光散射層形成用聚合性組成物的塗布及硬化 >>

以貼有保護膜的支撐薄膜28的PET膜表面成爲塗布面的方式，設定輸出並輸送至模具塗布機進行塗布。以送液泵調節濕潤(Wet)塗布量，以塗布量 $25\text{cm}^3/\text{m}^2$ 進行塗布。塗布厚度係以所得到的乾燥膜成爲 $12\mu\text{m}$ 左右進行調節。在通過 60°C 的乾燥區3分鐘後，纏繞在調節成 30°C 的支承輥上，以 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外線硬化後進行捲繞。如上述般進行製作支撐薄膜28-2(附有光散射層的阻隔膜)。

【0137】 使用該支撐薄膜28-2，並與實施例1同樣地製作以支撐薄膜28與支撐薄膜28-2夾持波長轉換層26而成之波長轉換片16-2。

【0138】 再者，除了使用該波長轉換片16-2且與實施例4同樣地形成光量降低構件20以外，係與實施例1同樣地製作照明裝置10。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率爲1%、峰值照度下降率爲30%。

【0139】 [實施例13]

除了使用與將1片支撐薄膜28變更成支撐薄膜28-2之實施例12同樣的波長轉換片16-2以外，係與實施例11同樣地製作照明裝置10。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為1%、峰值照度下降率為30%。

【0140】 [實施例14]

除了使用與將1片支撐薄膜28變更成支撐薄膜28-2之實施例12同樣的波長轉換片16-2以外，係與實施例6同樣地製作照明裝置10。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為0.5%、峰值照度下降率為45%。

【0141】 [實施例15]

除了使用與將1片支撐薄膜28變更成支撐薄膜28-2之實施例12同樣的波長轉換片16-2以外，係與實施例7同樣地製作照明裝置10。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為0.5%、峰值照度下降率為60%。

【0142】 [比較例1]

除了未設置光量降低構件20以外，係與實施例1同樣地製作照明裝置。

【0143】 [比較例2]

將作為光散射粒子之聚矽氧樹脂粒子(Momentive公司製、Tospearl 120、粒徑 $2.0\mu\text{m}$)150g及聚甲基丙烯酸甲酯粒子(積水化學公司製、Techpolymer、粒徑 $8\mu\text{m}$)40g投入至甲基異丁基酮280g中，並攪拌1小時使其分散，得到

分散液。

在所得到的分散液中加入丙烯酸酯系化合物(大阪有機合成公司製、Viscoat700HV)50g及丙烯酸酯系化合物(Taisei Fine Chemical公司製、8BR500(胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯))40g，攪拌1小時。

進一步在所得到的液體中添加光聚合起始劑(BASF公司製、IRGACURE(註冊商標)819)1.5g及氟系界面活性劑(3M公司製、FC4430)0.5g而製作塗布液。

【0144】 使用微量吸移管吸取0.1ml的該塗布液，滴入波長轉換片16的中心部。將滴入的塗布液在60°C下加熱乾燥3分鐘後，藉由照射600mJ/cm²的紫外線使其硬化而製作光量降低構件20。

除了如上述地製作光量降低構件20以外，係與實施例1同樣地製作照明裝置。還有，光量降低構件係厚度為16μm、大小為φ13mm的圓形。因此，光量降低層相對於光入射面的面積之面積率為5%。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為1%、峰值照度下降率為5%。

【0145】 [比較例3]

除了將光量降低構件20的大小變更為46×46mm以外，係與實施例1同樣地製作照明裝置。因此，光量降低構件20相對於光入射面的面積之面積率為85%。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為0.5%、峰值照度下降率為90%。

【0146】 [比較例4]

除了使用厚度 $40\mu\text{m}$ 且大小為 $11\times 11\text{mm}$ 的銅膜(有澤製作所製、PNS H)代替白色PET膜作為光量降低構件20以外，係與實施例1同樣地製作照明裝置。因此，光量降低構件20相對於光入射面的面積之面積率為5%。

與實施例1同樣地測定積分吸收率及峰值照度下降率，其結果係積分吸收率為10%、峰值照度下降率為30%。

【0147】針對如上述般進行製作的實施例1~15以及比較例1~4的照明裝置，如下述地測定亮度及耐久性，再進行綜合評價。

【0148】[亮度的測定]

在照明裝置10的發光面的前方放置2枚稜鏡片及光擴散板，還有，稜鏡片係以稜鏡的稜線正交的方式進行配置。

又，在照明裝置10的發光面的中心且從發光面往垂直方向的740mm的位置設置亮度計(TOPCON公司製、SR3)。

開啓照明裝置10，並在1小時後藉由已設置的亮度計測定亮度。

將結果示於表1。還有，亮度的測定結果係以將比較例1的測定結果標準化為1的值來表示。

【0149】[耐久性的測定]

將前述的亮度測定結果的實測值定為初期亮度 L_0 。

就這樣開啓照明裝置10達1000小時，同樣測定亮度，定為試驗後亮度 L_1 。

由初期亮度 L_0 及試驗後亮度 L_1 ，並藉由下式評價耐

久性 [%]。

$$\text{耐久性} [\%] = (L1/L0) \times 100$$

將結果一併記載於表 1 中。

【0150】 [綜合評價]

由亮度及耐久性的評價結果，根據下述基準進行綜合評價。還有，即便是綜合評價 2，在實際使用上並沒有任何問題。

綜合評價 1：符合亮度 0.8 以上以及耐久性 75% 以上兩者

綜合評價 2：符合亮度 0.7 以上以及耐久性 60% 以上兩者，而且不是綜合評價 1

綜合評價 3：不符合亮度 0.7 以上以及耐久性 60% 以上中任一者

將結果一併記載於表 1 中。

【0151】[表 1]

表 1	光量降低構件					評價		
	材料	光學作用	面積率 [%]	照度 下降率 [%]	積分 吸收率 [%]	背光 亮度	耐久性 [%]	綜合 評價
實施例 1	白色 PET	散射	1	50	0.5	0.9	95	1
實施例 2	反射膜	反射干涉	1	45	2	0.85	85	1
實施例 3	微粒子散射層	散射	3	40	1	0.95	80	1
實施例 4	微粒子散射層	散射	3	30	1	0.95	70	2
實施例 5	微粒子散射層	散射	3	40	0.5	0.96	80	1
實施例 6	微粒子散射層	散射	8	45	0.5	0.85	85	2
實施例 7	微粒子散射層	散射	20	60	0.5	0.9	97	2
實施例 8	增強膜	折射	3	40	1	0.9	80	1
實施例 9	白色 PET	散射	20	60	0.5	0.78	97	2
實施例 10	白色 PET	散射	50	70	0.5	0.7	98	2
實施例 11	微粒子散射層	散射	3	30	1	0.95	99	1
實施例 12	微粒子散射層	散射	3	30	1	1.05	100	1
實施例 13	微粒子散射層	散射	3	30	1	1.05	101	1
實施例 14	微粒子散射層	散射	8	45	0.5	10.7	100	1
實施例 15	微粒子散射層	散射	20	60	0.5	1.06	100	1
比較例 1	無	-	-	-	-	1	30	3
比較例 2	散射層	散射	5	5	1	1	45	3
比較例 3	白色 PET	散射	85	90	0.5	0.1	95	3
比較例 4	銅膜	鏡面反射	5	30	10	0.9	50	3

實施例 5 的增強膜為亮度增強膜。

實施例 8 的波長轉換片的波長轉換層含有受阻胺化合物。

實施例 12~15 的波長轉換片使用阻隔膜及附有光散射層的阻隔膜。

【0152】如表 1 所示，本發明的照明裝置 10 與不具光量降低構件 20 的比較例 1 具有幾乎同等的亮度，而且耐久性亦優異。

反之，比較例 1 的照明裝置由於不具有光量降低構件 20，而比較例 2 的照明裝置由於光量降低構件 20 造成的峰

值照度的下降率過低，而這兩者雖然亮度高，但會因光源 18 的光及熱造成波長轉換片 16(波長轉換層 26)劣化，而使耐久性變差。

比較例 3 的照明裝置由於光量降低構件 20 造成的峰值照度的下降率太高，因此背光亮度非常地低。

再者，比較例 4 的照明裝置由於光量降低構件 20 的積分吸收率太高，因此光量降低構件 20 會發熱以及劣化，因而造成波長轉換片 16(波長轉換層 26)劣化，而使耐久性變差。

從上述結果來看，本發明的效果是顯而易見的。

[產業上之可利用性]

【0153】能適當地作為 LCD 的背光等各種裝置的照明光源而被利用。

【符號說明】

【0154】

10、40、42	照明裝置
14	殼體
16	波長轉換片
18	(點)光源
20、20a	光量降低構件
26	波長轉換層
28	支撐薄膜
30	基台
32	照度計
32a	感測器

34	遮光板
34 a	貫通孔
46	支撐構件
48	導光板
50	光反射構件
S	假想的光入射面

申請專利範圍

1. 一種照明裝置，其特徵在於具有 1 個以上的點光源、波長轉換構件以及配置於該點光源與波長轉換構件之間的 1 個以上的光量降低構件，其中

該光量降低構件僅將該點光源於該波長轉換構件的光入射面照射的光的峰值照度 (peak illuminance) 降低 10~80%，且使用積分球所測定的波長 450nm 的光的吸收率小於 5%；

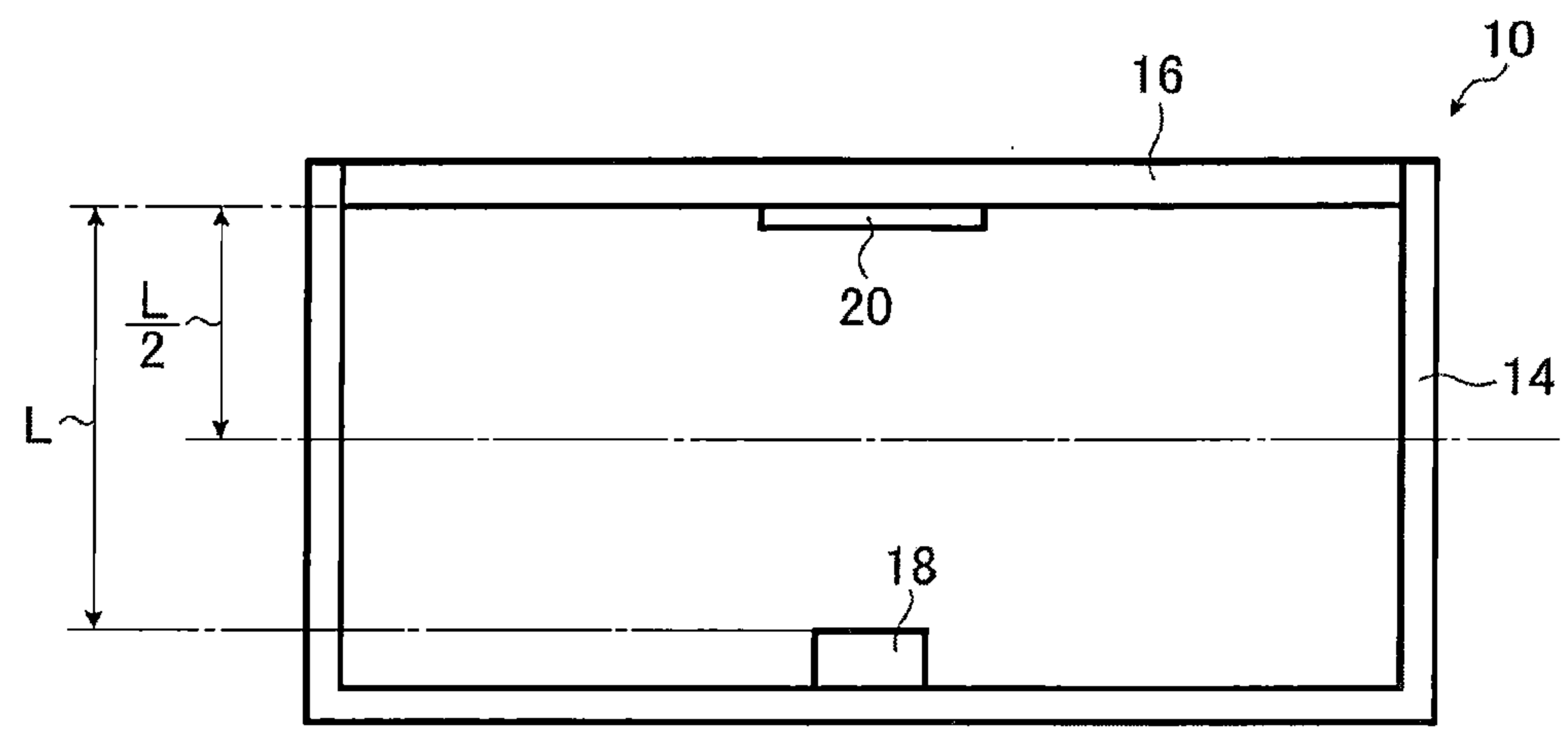
其中該光量降低構件係被配置於光入射面的面方向上包括點光源的光軸的位置，且在對應於靠近光軸之光量降低構件的區域中的光量的降低率係高於在對應於光軸邊緣部位置之光量降低構件的區域中的光量的降低率。

2. 如請求項 1 之照明裝置，其中該光量降低構件係藉由擴散或是表面全反射來降低入射至該波長轉換構件的光的照度。
3. 如請求項 1 或 2 之照明裝置，其中該光量降低構件的總面積為該波長轉換構件的光入射面的面積的 0.1~80%。
4. 如請求項 1 或 2 之照明裝置，其中該波長轉換構件與該光量降低構件間的距離小於該點光源與該波長轉換構件間的距離的 50%。
5. 如請求項 4 之照明裝置，其中該光量降低構件與該波長轉換構件接觸。
6. 如請求項 1 或 2 之照明裝置，其中該點光源為藍色發

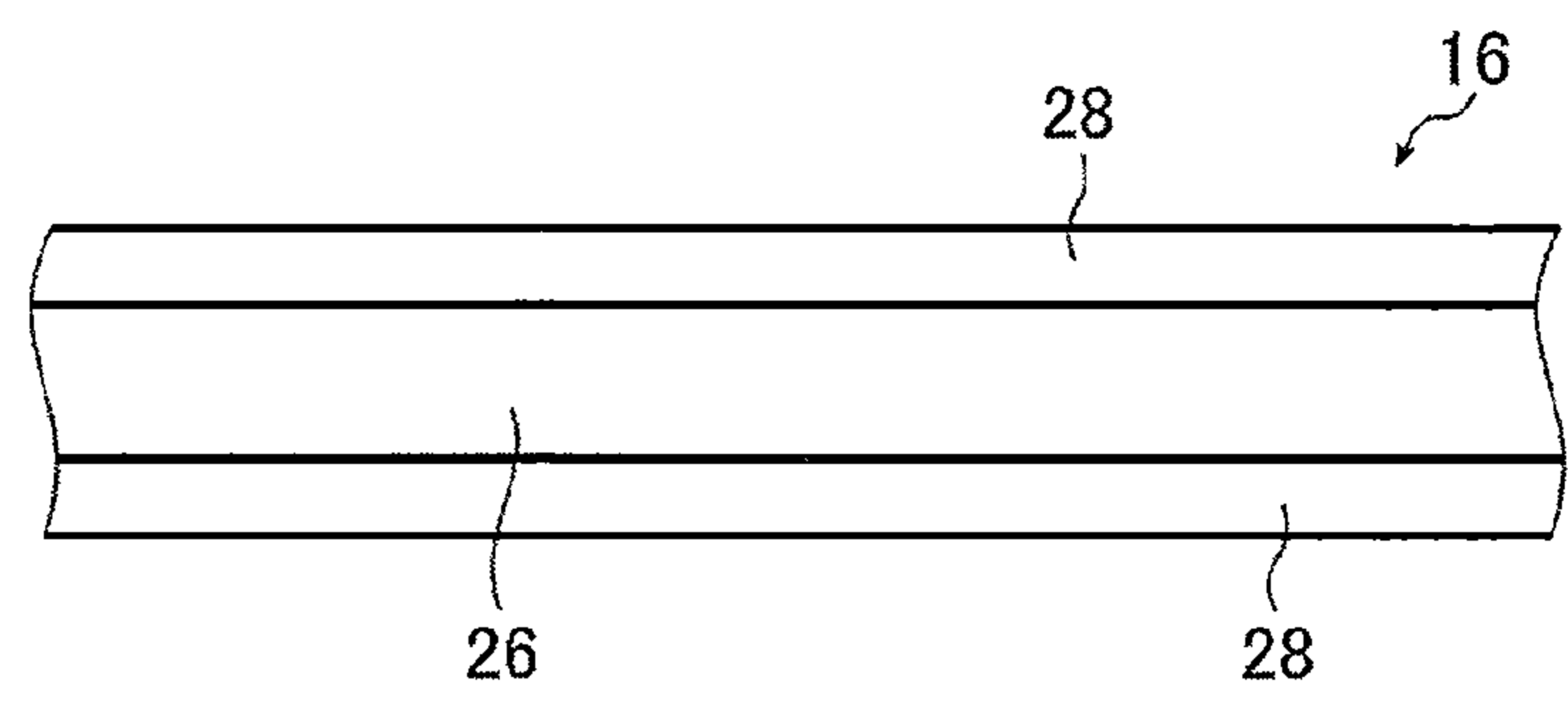
光二極體。

- 7.如請求項 1 或 2 之照明裝置，其中該點光源之與該光量降低構件的相對側具有光反射面。

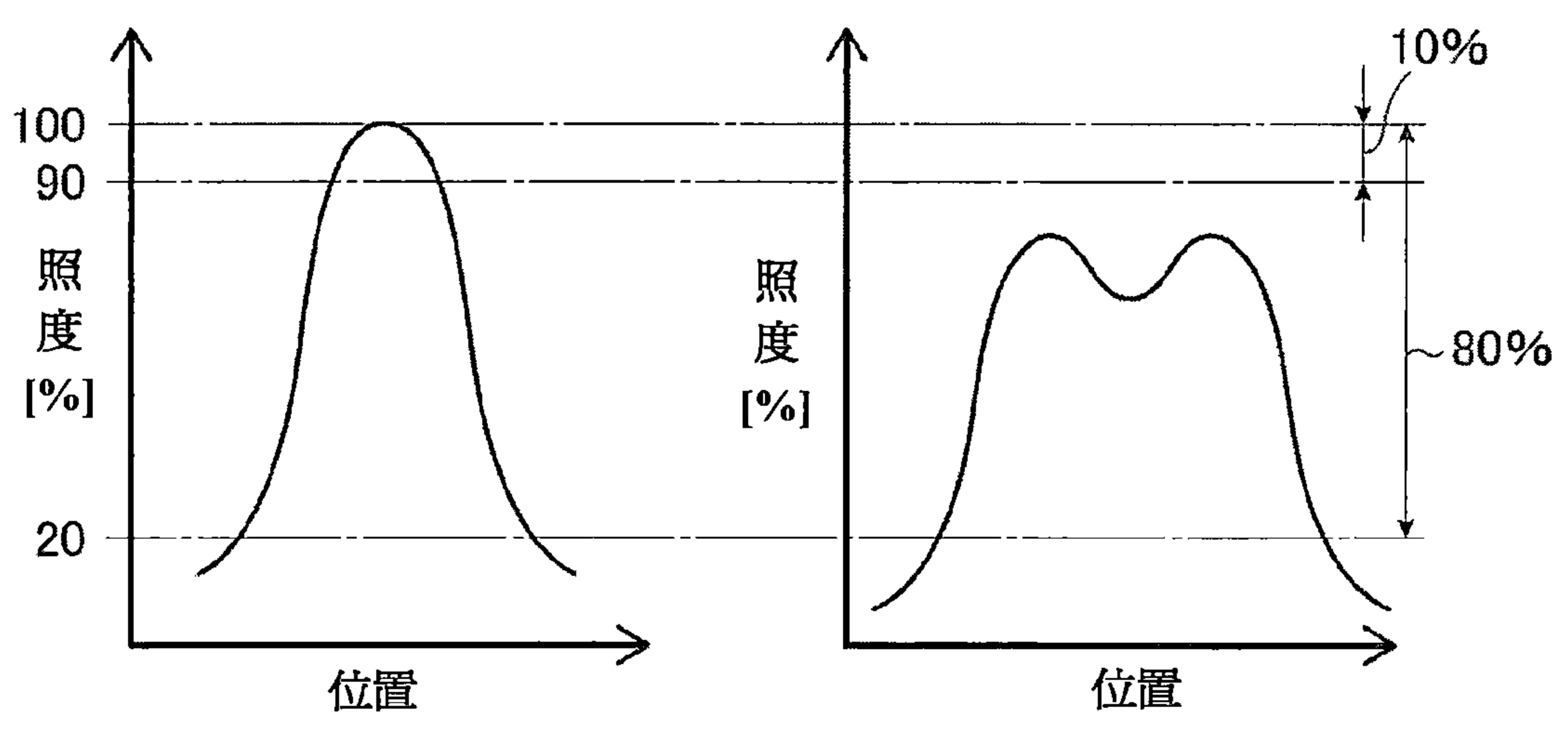
圖式



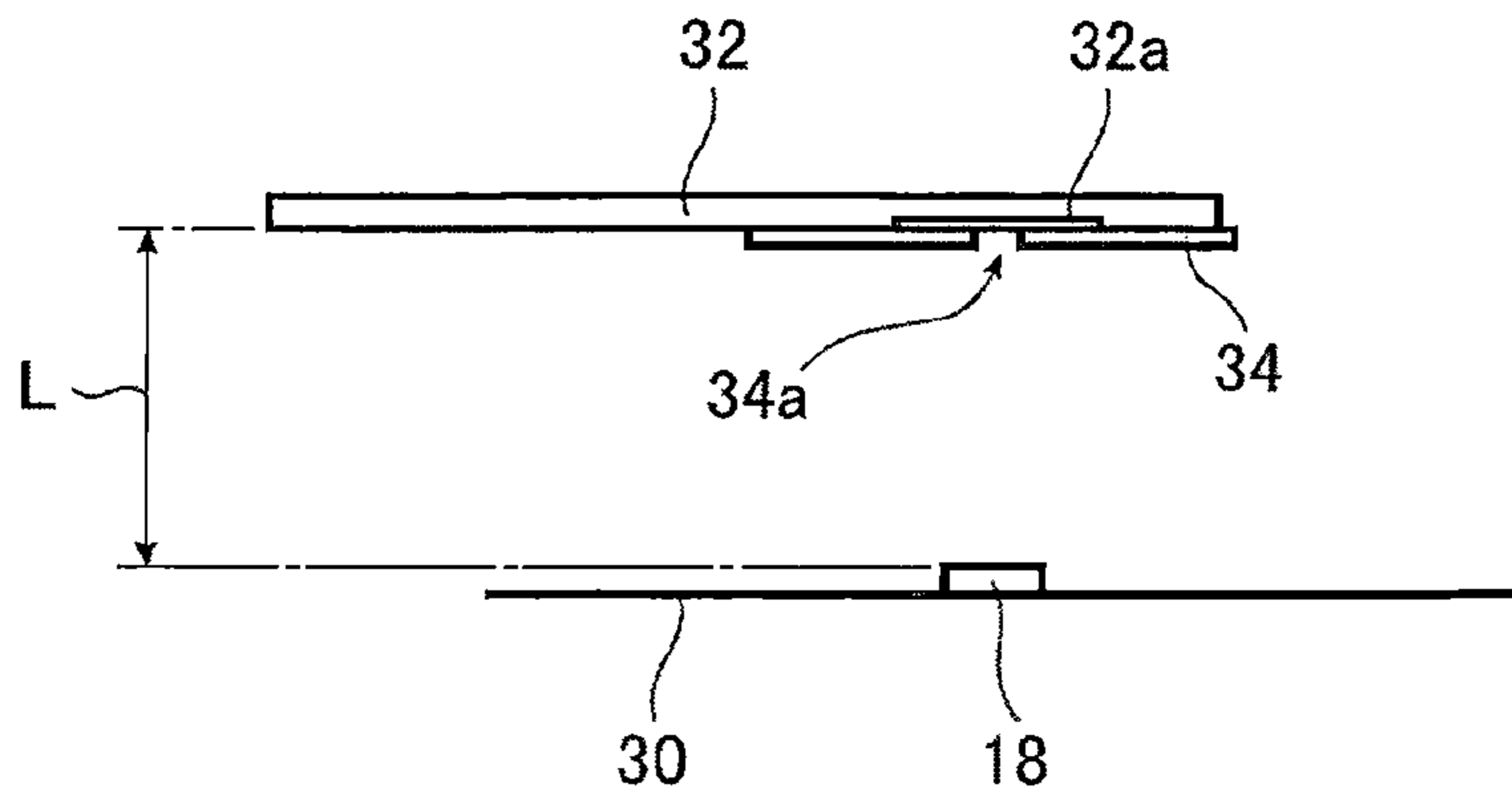
第1圖



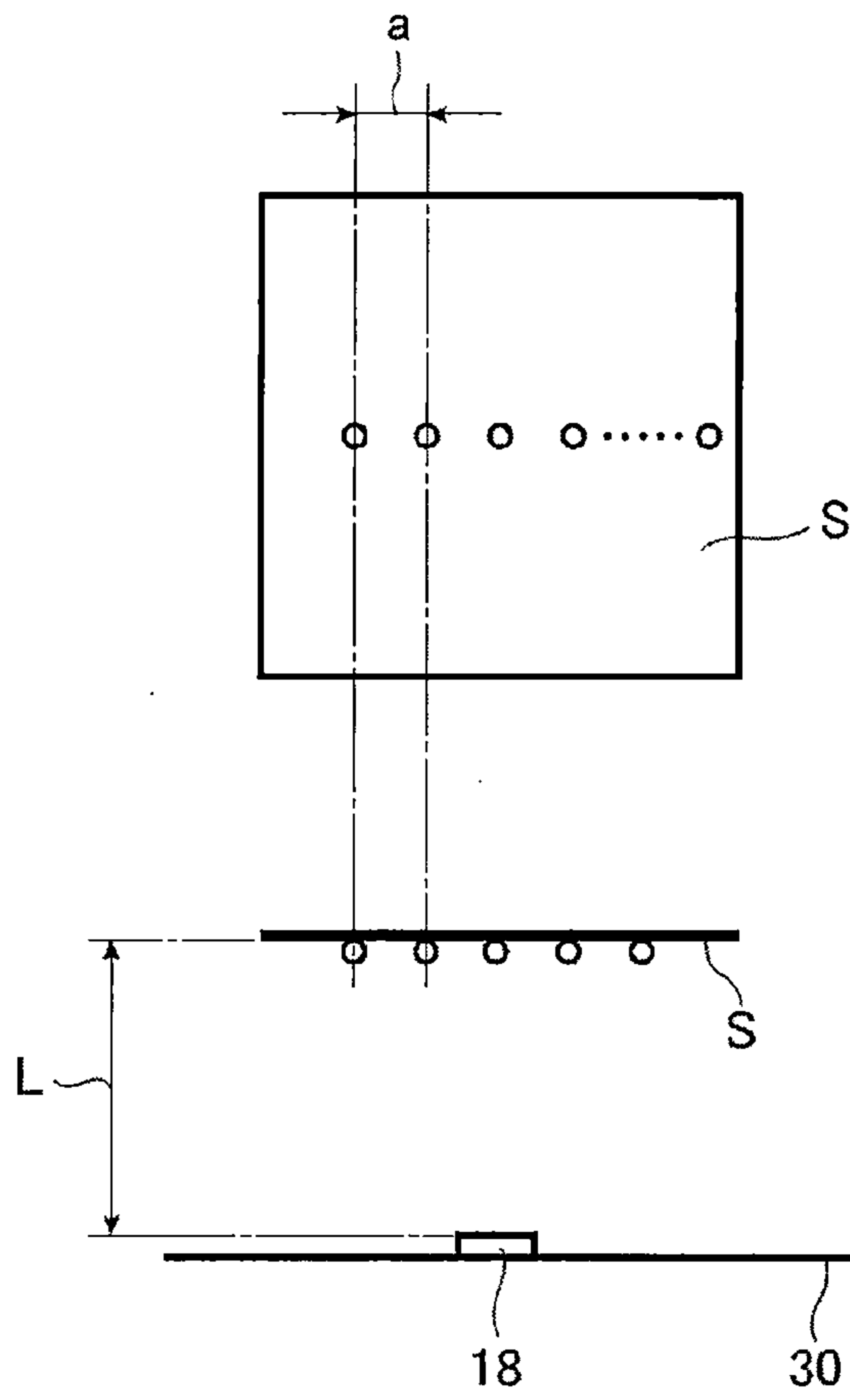
第2圖



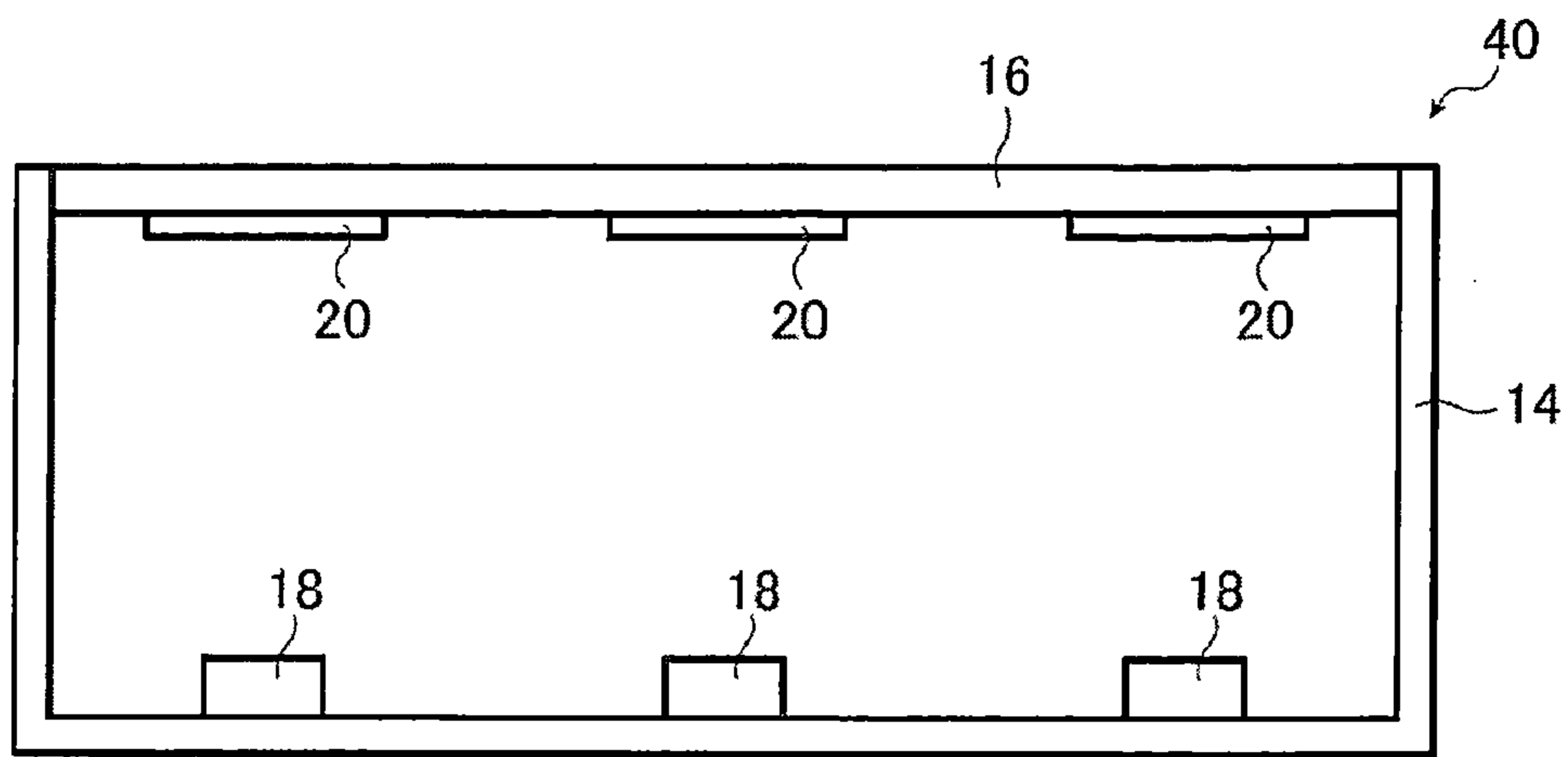
第3圖



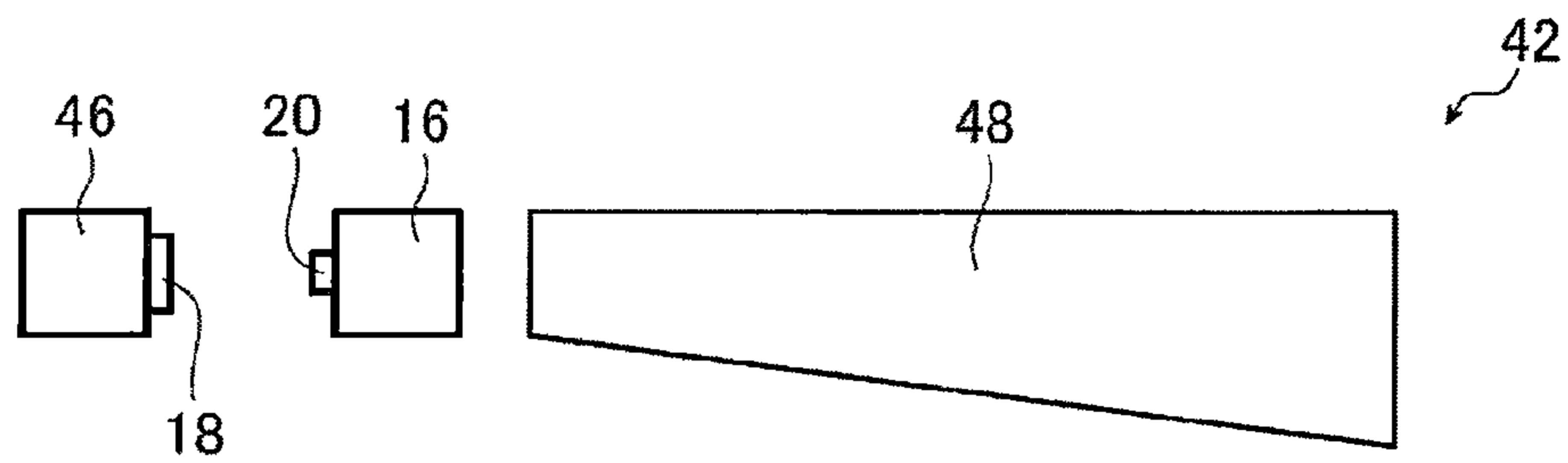
第4圖



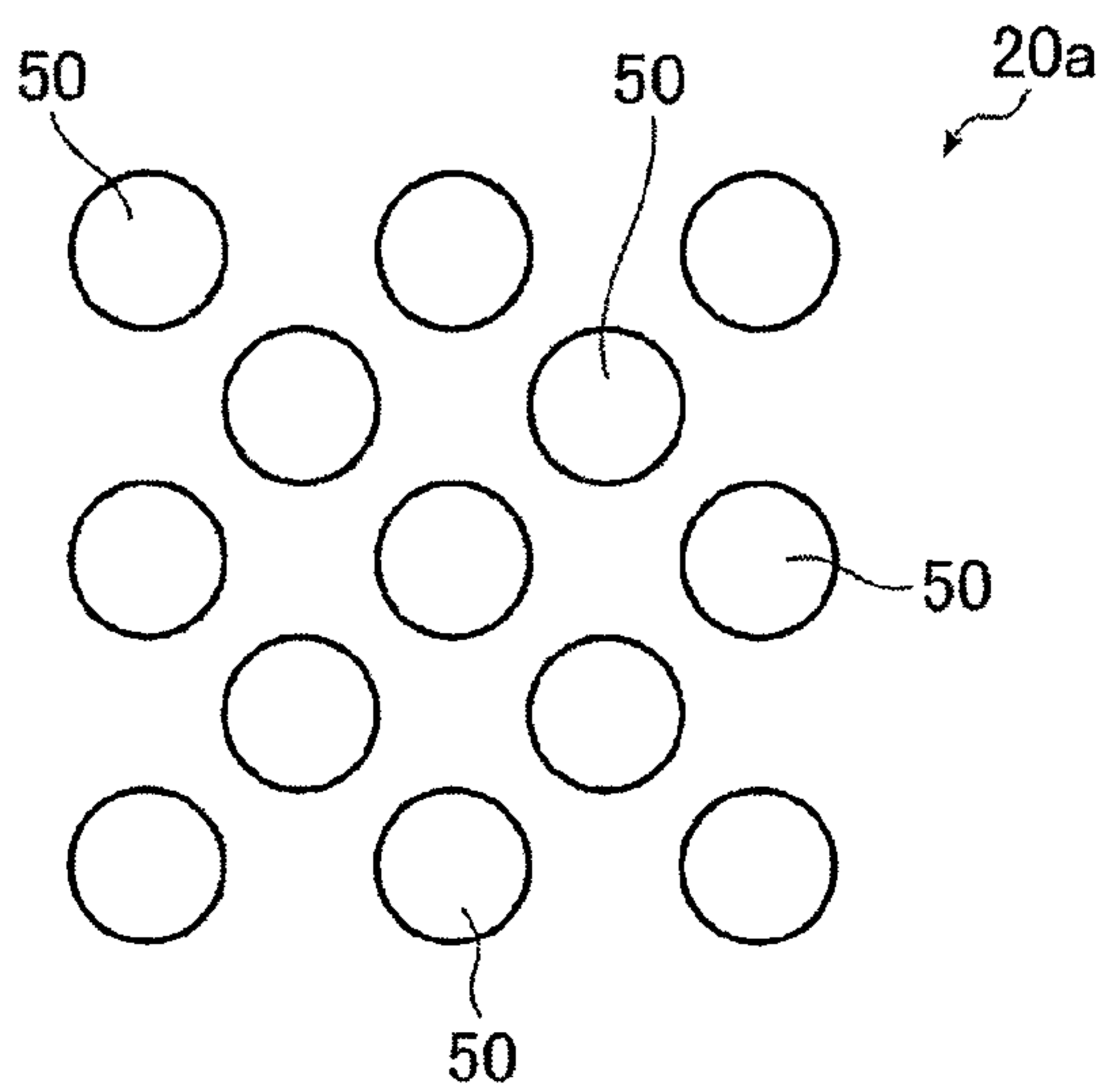
第5圖



第6圖



第7圖



第8圖