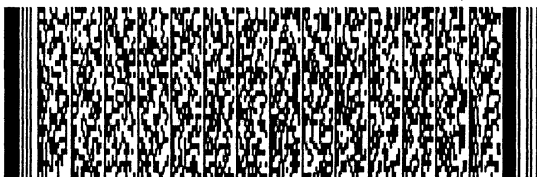


申請日期： 91.12.20.	案號： 91136973
類別： G02F 1/1335	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 200411271

一、 發明名稱	中文	導光板及背光模組
	英文	LIGHT GUIDE PLATE AND BACK LIGHT SYSTEM WITH THE SAME
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 蔡坤榮
	姓名 (英文)	1. Kun-Jung Tsai
	國籍	1. 中華民國 ROC
	住、居所	1. 台北縣土城市自由街2號(2, Tzu Yu Street, Tu-Cheng City, Taipei Hsien, Taiwan, ROC)
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 鴻海精密工業股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.
	國籍	1. 中華民國 ROC
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣土城市自由街2號(2, Tzu Yu Street, Tu-Cheng City, Taipei Hsien, Taiwan, ROC)
	代表人 姓名 (中文)	1. 郭台銘
	代表人 姓名 (英文)	1. Gou, Tai-Ming



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

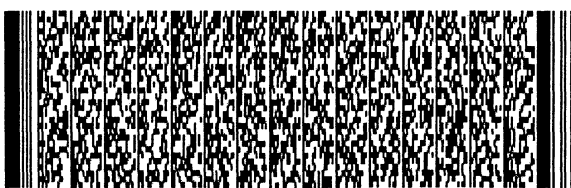
本發明係關於一種導光板及採用該導光板之背光模組，特別係關於一種具網點分佈之導光板及使用該導光板的背光模組。

【先前技術】

由於液晶顯示器面板中之液晶本身不具發光特性，因而，為達到顯示效果，須給液晶顯示器面板提供一面光源裝置，如背光模組，其功能在於向液晶顯示器面板供應輝度充分且分佈均勻之面光源。

習知背光模組主要由光源、導光板、反射板、擴散板及稜鏡板組成。其中，該光源可設置於導光板一側或二相對側並將光線發射至該導光板。該導光板之作用在於引導光線傳輸方向，使光線由導光板之光出射面均勻出射。因光源發出之光線自導光板側面進入，故導光板靠近光源之部份發光較亮，而遠離光源之部份發光較暗，因此，為增加導光板的出光效率及均勻度，通常在導光板之一面設置V形槽或配置光擴散網點。當光線傳輸至V形槽或光擴散網點時，光線將發生反射及散射，並向各個不同方向傳輸，最終由導光板之光出射面射出。利用各種疏密、大小不同之V形槽或光擴散網點，可使導光板發光均勻。

一種具網點分佈之習知技術背光模組如第一圖與第二圖所示，其揭露於1994年11月8日公告之美國專利第5,363,294號。該專利揭示之背光模組包括一導光板22、一線光源21、一擴散板27及二反射板25、29。該導光板22

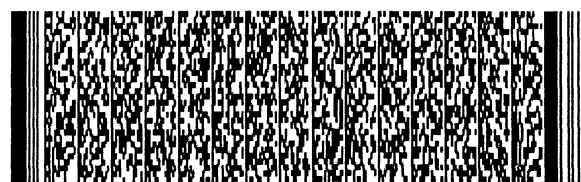
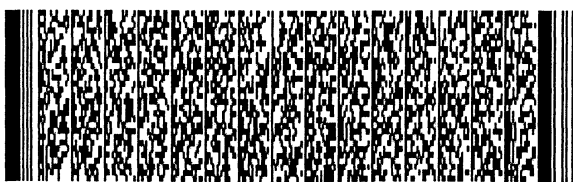


五、發明說明 (2)

包括一光入射面223、一光出射面221、一端面224、二側面225及一底面222，該線光源21設置於該導光板22光入射面223一側，該反射板29設置於該端面224一側，該擴散板27係相對該光出射面221設置，該反射板25係相對該底面222設置。其中，為有效利用線光源21所發出之光線，其亦設置一反射燈罩28環繞該線光源21。該導光板22底面222設置複數呈行列狀排佈之網點26。

請參閱第二圖，其係該網點26於該導光板22底面222之分佈示意圖。該網點26沿與線光源21軸向平行之方向形成複數列，且每一列中網點26之大小相同。該網點26沿與線光源21軸向垂直之方向形成複數行，且每一行中網點26之大小不同，其中，靠近線光源21之網點26最小，隨著與線光源21之間距離之增大，該網點26呈線性關係逐漸變大。由於線光源21所發出光線之強度隨著傳輸距離之增加而降低，加之導光板22遠離線光源21之端面224貼有反射板29(如第一圖所示)，該反射板29對投射於其上光線之反射，造成該導光板22內光線強度並非於遠離線光源21之端面224達到最小，其最小光線強度所處位置係介於光入射面223與端面224之間且靠近該端面224。該網點26之尺寸即於該導光板22內光線強度最小處達到最大，並隨之以恆定大小分佈至該導光板22遠離線光源21之端面224。

該美國專利第5,363,294號所揭露之技術可基本解決導光板22靠近線光源21之部份發光較亮，而遠離線光源21之部份發光較暗之技術問題，然，由於該導光板22端面

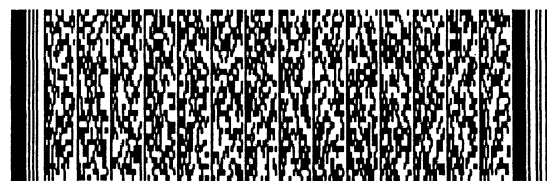
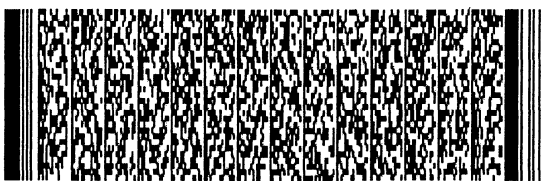


五、發明說明 (3)

224 設置有反射板29，其將入射其上之光線反射回導光板22內，導致該導光板22端面224附近的實際光線強度並非恆定大小分佈，而是最靠近端面224處光線強度較稍遠離端面224部份大，此為邊界反射效應，故該網點26於端面224附近之恆定大小分佈不能使該導光板22出光均勻。同樣，導光板22側面225附近亦存在邊界反射效應，列向排列之網點26之恆定大小分佈亦不能使該導光板22出光均勻。

另，由於線光源21發出之光線在導光板22內傳輸過程中，通常在導光板22光出射面221與底面222之間多次反射，其在導光板22內自光源21至端面224附近部份之實際光線強度並非線性關係變化，且，由於線光源21具有一定長度，導光板22靠近線光源21中心之部份接受的光線較靠近線光源21二端之部份多，再且，線光源21二端靠近電極之部份亮度比中間低，導致導光板22靠近線光源21二端之部份發光亮度不及靠近線光源21中心之部份發光亮度，因此，該網點26於該導光板22底面之分佈仍難以實現整個導光板22出光度之完全均勻一致。

此外，當線光源21替換成點光源如複數發光二極體(LED)(圖未示)時，由於該複數發光二極體排成一行，導光板22靠近該複數發光二極體行列中心之部份接受的光線較靠近該複數發光二極體行列二端之部份多，致使導光板22靠近該複數發光二極體行列二端之部份(除側面225附近外)發光亮度不及靠近該複數發光二極體行列中心之部份



五、發明說明(4)

發光亮度高，且導光板22鄰近各發光二極體部份之發光亮度較各發光二極體之間部份大，從而影響該導光板之光學性能。

同樣，應用上述配合點光源21之導光板22的背光模組亦無法實現均勻發光。

因是，改進導光板之網點分佈，提高整個背光模組之出光輝度及均勻度之設計實為必需。

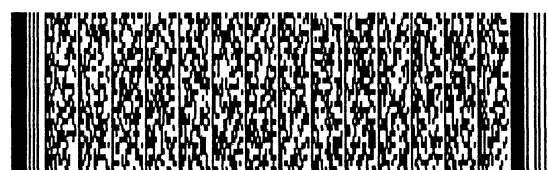
【發明內容】

本發明之目的在於提供一種具較高均勻度配合點光源之導光板。

本發明之目的還在於提供一種具較高均勻度採用上述導光板之背光模組。

本發明導光板包括一第一表面、一與該第一表面相對之第二表面、複數邊側面及複數擴散單元。其中，該第二表面係光射出面，該複數擴散單元設置於該第一表面，該複數邊側面至少一個為光入射面，而其他邊側面則為光反射側面。各擴散單元於該第一表面之投影面積，與其與該複數邊側面內或外之至少一座標點集合中各座標點、及該各座標點於該光反射側面形成之鏡像座標點集合中之各座標點之距離倒數平方和成正比。

本發明背光模組包括至少一點光源及一導光板，該導光板包括一第一表面、一與該第一表面相對之第二表面、複數邊側面及複數擴散單元。其中，該點光源係相對光入射面設置，該第二表面係光射出面，該複數擴散單元設置



五、發明說明 (5)

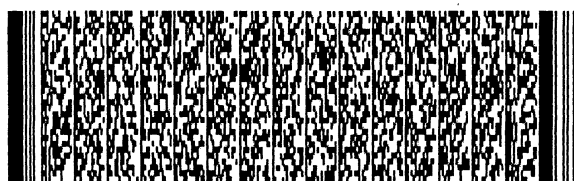
於該第一表面，該複數邊側面至少一個為光入射面，而其他邊側面則為光反射側面。各擴散單元於該第一表面之投影面積，與其與該複數邊側面內或外之至少一點光源、及該點光源於該光反射側面形成之鏡像之距離倒數平方和成正比。

本發明導光板之擴散單元於該導光板第一表面之投影面積與第二表面對應區域之光線導出強度成正比關係，恰可實現該導光板之整體均勻出光，因而可提高採用發光二極體等點光源之導光板及採用該導光板之背光模組的出光均勻度。

【實施方式】

請一併參閱第三圖與第四圖，分別係本發明導光板第一實施例之側視圖與其底面之網點分佈示意圖。該導光板32包括一光入射面323、一光出射面321、複數光反射側面324、一底面322及分佈於底面322之光擴散網點36。其中，該導光板32係一矩形平板，該光出射面321與底面322係相對設置。

該導光板32係以透明材料如丙烯酸樹脂、聚碳酸酯、聚乙烯樹脂或玻璃等製成。該光入射面323接收來自光源(圖未示)之光線，並將其導入該導光板32內。該光出射面321將光線導出該導光板32。該光反射側面324將入射其上之光線反射回導光板32並經由該光出射面321出射，以防止光線自該光反射側面324出射而造成損失。光反射側面324與底面322可貼附反射板，亦可採用反射膜直接鍍於其

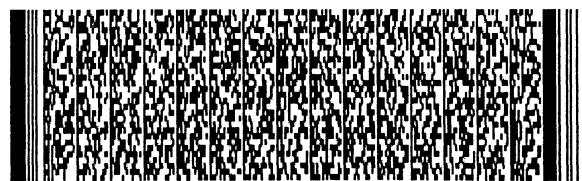
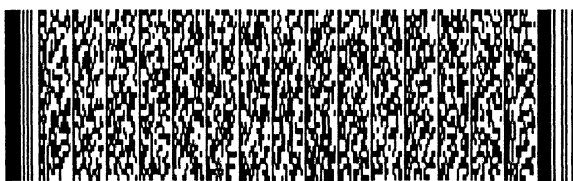


五、發明說明 (6)

上，以使於導光板32內傳輸之光線充分反射，最終經光出射面321出射。

該複數網點36用以提高該導光板32之出光均勻度，其亦可為其他光擴散單元，如稜鏡結構等。該網點36可以印刷或射出成型之方式製作。該網點36為圓球面體，其於導光板32底面322之投影係圓形，當然，該網點36亦可為橢圓體、多面體、圓錐體或削去尖端之錐形台等，其於底面322之投影亦相應為橢圓形或多邊形。該網點36於該底面322上為凸形。該網點36係呈行列狀分佈於該導光板32之底面322上，其中，沿與光入射面323平行之方向(圖中標示為Y)以均勻間距設置複數列網點36，沿與光入射面323垂直之方向(圖中標示為X)以均勻間距設置複數行網點36。為進一步增強網點36對光線之作用，與光入射面323平行且相鄰之奇數列與偶數列網點36亦可分別錯開半行距離而呈交錯式分佈，當然，該網點36亦可以其他方式規則排列。

請參閱第五圖，係第四圖所示座標點集合37與其於該導光板32光反射側面324之鏡像座標點集合37'示意圖。由於該光反射側面324係鏡面，故該座標點集合37以三個光反射側面324為鏡面而於導光板32外部形成三個鏡像座標點集合37'。網點36於該底面322之投影面積與該光入射面323內或外之至少一座標點集合37中各座標點有關，還與該座標點集合37中各座標點於該光反射側面324形成之鏡像座標點37'有關，其具體關係為：該網點36於該底面322



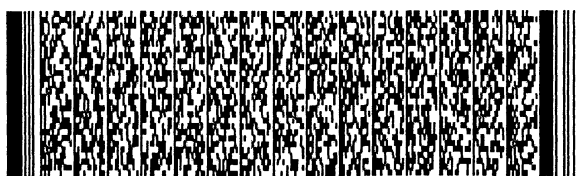
五、發明說明 (7)

之投影面積，與其與該複數光反射側面324內或外之至少一座標點集合37中各座標點、及該各座標點於該光反射側面324形成之鏡像座標點37'之距離倒數平方和成正比。各網點36之半徑大小R滿足公式：

$$R = r_0 + k \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_j} \sum_{h=1}^w f_h \frac{1}{(X - X_{hi})^2 + (Y - Y_{hi})^2} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_j} \frac{1}{(X - X_{ji})^2 + (Y - Y_{ji})^2}}$$

其中， (X, Y) 、 (X_{ji}, Y_{ji}) 與 (X_{hji}, Y_{hji}) 屬於一直角座標系， (X, Y) 係各網點36之座標， (X_{ji}, Y_{ji}) 係對應座標點集合37中各座標點之座標， (X_{hji}, Y_{hji}) 係對應座標點集合37中各座標點於該光反射側面324的鏡像座標點37'中各座標點之座標， w 為導光板32全部光入射面323與光反射側面324數目之總和， m 係光入射面323之數目，則光反射側面324之數目為： $w - m$ ，假設每一光入射面323僅有一座標點集合37， n_j 係對應光入射面323一側座標點集合37中座標點之數目，對於本實施例， m 為1， w 為4，故光反射側面324之數目為3， n_j 即係 n_1 ，數值為3， f_h 為對應光反射側面324之反射率， i 與 j 為自然數， h 為整數， r_0 與 k 為常數，對應於不同結構與尺寸之導光板、不同的座標點集合37及其中之座標點數量與位置有不同的 k 值及 r_0 值。

本發明之導光板32用於背光模組時，如在其底面322無設置網點36，其內光線導出強度自光入射面323至光反射側面324附近部份(C區)離光入射面323越遠越弱，光入射面323與反射側面324之間之導光板32部份(B區)發光相對C區較弱，然，由於導光板32光反射側面324附近存在邊

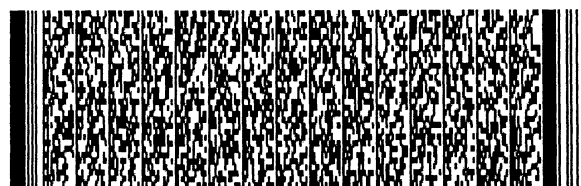


五、發明說明(8)

界反射效應，該導光板32光反射側面324附近(A區)的實際光線強度較稍遠離該光反射側面324處(B區)強度大，如此，當於該導光板32之底面322設置依據本發明而分佈之網點36時，由於網點36於該底面322之投影面積與光出射面321對應區域之光線導出強度成正比關係，恰可實現該導光板32之整體均勻出光。

請參照第六圖，係採用本發明導光板之背光模組一實施例之示意圖，該背光模組包括導光板32及設置於其側面之點光源31，如發光二極體，該導光板32底面322設置有反射板或反射膜(圖未示)。光線自點光源31出射，進入導光板32後一部份光於該導光板32底面322之網點36進行散射與反射，由底面322出射之光線由於該導光板32底面設置之反射板或反射膜而反射回導光板32，從而可實現該背光模組整體均勻出光。

本發明導光板之第二實施例如第七圖與第八圖所示。該導光板42包括二光入射面423、一光出射面421、二光反射側面424、一底面422及底面422上之複數網點46，其中，該導光板42係一矩形平板，該光出射面421與底面422相對設置。該實施例與第一實施例大體相同，惟，該第二實施例之光入射面423為二個，當然，光入射面423亦可多於二個，該二光入射面423附近皆有座標點集合47，其數目為2，當然，亦可係其他數值，且，該網點46於該底面422投影面積排佈取決於該座標點集合47數目及座標點集合47中各座標點與該網點46之距離，還取決於該光反射側



五、發明說明 (9)

面424及其數目。

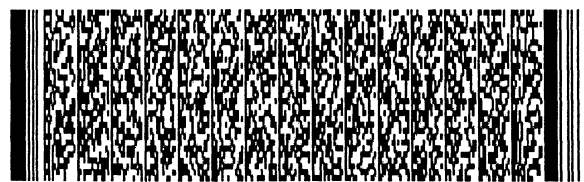
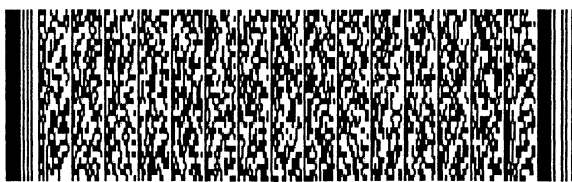
本實施例之導光板42用於背光模組時，如在其底面422無設置網點46，其內光線導出強度自光入射面423至光反射側面424附近部份離光入射面423越遠越弱，光入射面423與光反射側面424之間之導光板42部份發光相對較弱，然，由於導光板42光反射側面424附近存在邊界反射效應，該導光板42光反射側面424附近的實際光線強度較稍遠離該光反射側面424處強度大，如此，當於該導光板42之底面422設置依據本發明分佈之網點46時，由於網點46於該底面422之投影面積與光出射面421對應區域之光線導出強度成正比關係，恰可實現該導光板42整體均勻出光。

請參閱第九圖，係本發明導光板第三實施例之側視圖，該導光板52包括一光入射面523、一光出射面521、光反射側面524、一底面522及底面522上之網點56。其中，該導光板52係一楔形板，該光出射面521與底面522相對設置，該網點56於該底面522之投影面積分佈與本發明第一實施例相似。

當然，本發明導光板還可以係其他形狀如弧形板、彎折板等，該複數網點亦可以設置於本發明導光板之光出射面，該網點於該導光板底面上亦可為凹形，該座標點集合亦可係位於該導光板之光入射面內。

如上述導光板用於背光模組時，導光板邊側面內或外之座標點集合處可放置點光源，如發光二極體。

綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，爰依法



五、發明說明 (10)

提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施例，本發明之範圍並不以上述實施例為限，舉凡熟習本案技藝之人士援依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

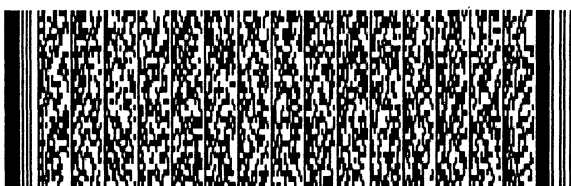


圖式簡單說明

- 第一圖係習知技術背光模組之側視圖。
- 第二圖係第一圖所示之導光板底面之網點分佈示意圖。
- 第三圖係本發明導光板第一實施例之側視圖。
- 第四圖係第三圖所示導光板底面之網點分佈示意圖。
- 第五圖係第四圖所示座標點集合與其於該導光板光反射側面之鏡像座標點集合示意圖。
- 第六圖係採用本發明導光板第一實施例之背光模組之示意圖。
- 第七圖係本發明導光板第二實施例之側視圖。
- 第八圖係第六圖所示導光板底面之網點分佈之示意圖。
- 第九圖係本發明導光板第三實施例之側視圖。

【主要元件符號說明】

導光板	32、42、52	光入射面	323、423、523
網點	36、46、56	光出射面	321、421、521
底面	322、422、522	點光源	31
座標點集合	37、47		
鏡像座標點集合	37'		
光反射側面	324、424、524		



四、中文發明摘要 (發明之名稱：導光板及背光模組)

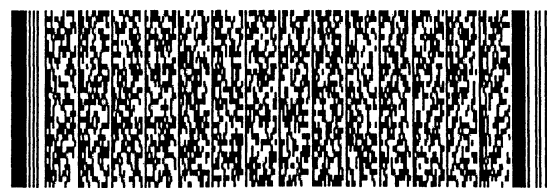
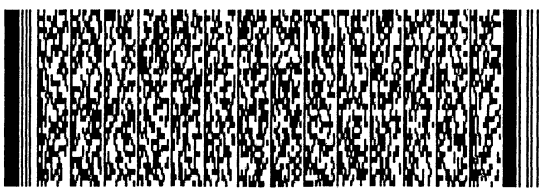
本發明係關於一種導光板及採用該導光板之背光模組，該導光板包括一第一表面、一與該第一表面相對之第二表面、複數邊側面及複數擴散單元。其中，該第二表面係光出射面，該複數擴散單元設置於該第一表面，該複數邊側面至少一個為光入射面，而其他邊側面則為光反射側面。各擴散單元於該第一表面之投影面積，與其與該複數邊側面內或外之至少一座標點集合中各座標點、及該各座標點於該光反射側面形成之鏡像座標點之距離倒數平方和成正比。該擴散單元可提高配合點光源之導光板及採用該導光板之背光模組的出光均勻度。

【本案指定代表圖及說明】

(一)、本案指定代表圖為：第四圖

英文發明摘要 (發明之名稱：LIGHT GUIDE PLATE AND BACK LIGHT SYSTEM WITH THE SAME)

The present invention relates to a light guide plate and a back light system with the same. The light guide plate includes a first surface, a second opposite surface, a plurality of side surfaces and a plurality of diffusing units. The second surface is used for output of light beams. At least one of the side surfaces is used for input light beams, the remainder side surfaces are used for reflection of light beams. The projecting area on the first surface of each diffusing unit



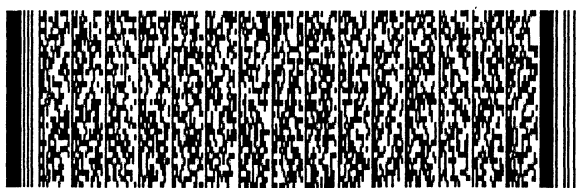
四、中文發明摘要 (發明之名稱：導光板及背光模組)

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

導光板	32	光入射面	323
網點	36	座標點集合	37
底面	322	光反射側面	324

英文發明摘要 (發明之名稱：LIGHT GUIDE PLATE AND BACK LIGHT SYSTEM WITH THE SAME)

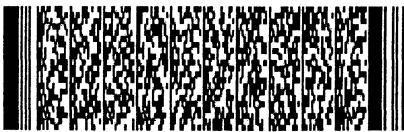
is in proportion to a sum of square of the reciprocal of first distances and square of the reciprocal of second distances. The first distances are defined between each diffusing unit and each of first dots which is located outside or/and inside the side surfaces. The second distances are defined between the diffusing unit and each of second dots which are the corresponding mirror images of the first dots relative to the side surfaces. The present



四、中文發明摘要 (發明之名稱：導光板及背光模組)

英文發明摘要 (發明之名稱：LIGHT GUIDE PLATE AND BACK LIGHT SYSTEM WITH THE SAME)

invention improves the evenness of luminance of the back light system with the light guide plate.



六、申請專利範圍

1. 一種導光板，其包括：

一第一表面；

一與該第一表面相對之第二表面，該第二表面係光出射面；

複數邊側面，該複數邊側面之至少一個為光入射面，其他邊側面係光反射側面；

複數擴散單元，該複數擴散單元設置於該第一表面；

其中，各擴散單元對於該導光板第一表面之投影面積與其與該光入射面內或外之至少一座標點集合中各座標點、及該各座標點集合於該光反射側面形成之鏡像座標點集合中之各座標點之距離倒數平方和成正比。

2. 如申請專利範圍第1項所述之導光板，其中該導光板係平板形、楔形、彎折形或弧形。

3. 如申請專利範圍第1項所述之導光板，其中該複數擴散單元於該導光板第一表面上可為凸形或凹形。

4. 如申請專利範圍第1項所述之導光板，其中該複數擴散單元於該導光板第一表面之投影可為圓形、橢圓形或多邊形。

5. 如申請專利範圍第1項所述之導光板，其中該複數擴散單元可為圓球面體、橢圓體及多面體。

6. 如申請專利範圍第1項所述之導光板，其中該複數擴散單元形狀相同。

7. 如申請專利範圍第1項所述之導光板，其中該複數擴散單元可為矩陣排列。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項所述之導光板，其中該複數擴散單元係與該導光板一體成型。

9. 如申請專利範圍第1項所述之導光板，該複數擴散單元於該第一表面之投影圓形半徑R為：

$$R = r_0 + k \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_j} f_i \frac{1}{(X - X_{ji})^2 + (Y - Y_{ji})^2} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_j} \frac{1}{(X - X_{hji})^2 + (Y - Y_{hji})^2}}$$

其中， (X, Y) 、 (X_{ji}, Y_{ji}) 與 (X_{hji}, Y_{hji}) 屬於一直角座標系， (X, Y) 係擴散單元之座標， (X_{ji}, Y_{ji}) 係對應座標點集合中各座標點之座標， (X_{hji}, Y_{hji}) 係對應座標點集合中各座標點於該光反射側面的鏡像座標點中各座標點之座標， w 為導光板全部光入射面與光反射側面數目之總和， m 係光入射面之數目， $w-m$ 係光反射側面之數目，假設每一光入射面僅有一座標點集合， n_j 係對應光入射面一側座標點集合中座標點之數目， f_h 為對應光反射側面之反射率， i 與 j 為自然數， h 為整數， r_0 與 k 為常數，對應於不同結構與尺寸之導光板，不同的座標點集合及其中之座標點數量與位置有不同的 k 值及 r_0 值。

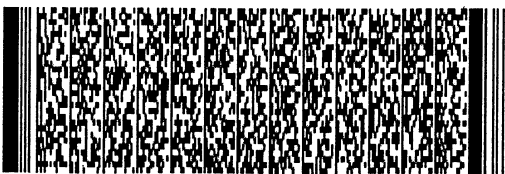
10. 一種背光模組，其包括：

一導光板，其包括：

一第一表面；

一與該第一表面相對之第二表面，該第二表面係光出射面；

複數邊側面，該複數邊側面至少一個為光入射面，其他邊側面係光反射側面；



六、申請專利範圍

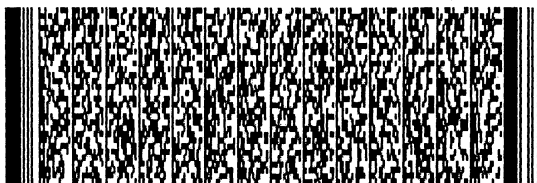
- 複數擴散單元，該複數擴散單元設置於該第一表面；
- 至少一點光源，其係相對光入射面設置；
- 其中，各擴散單元對於該導光板第二表面之投影面積與其與該光入射面外之至少一點光源、及該點光源於該光反射側面形成之的鏡像點光源之距離倒數平方和成正比。
11. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，其中該至少一點光源可為發光二極體。
12. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，其中該導光板係平板形、楔形、彎折形或弧形。
13. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，其中該複數擴散單元於該導光板第一表面上為可為凸形或凹形。
14. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，其中該複數擴散單元於該導光板第一表面之投影可為圓形、橢圓形或多邊形。
15. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，其中該複數擴散單元可為圓球面體、橢圓體或多面體。
16. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，其中該複數擴散單元形狀相同。
17. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，其中該複數擴散單元可為矩陣排列。
18. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，其中該複數擴散單元係與該導光板一體成型。
19. 如申請專利範圍第10項所述之背光模組，該複數擴散單元於該第一表面之投影圓形半徑R為：

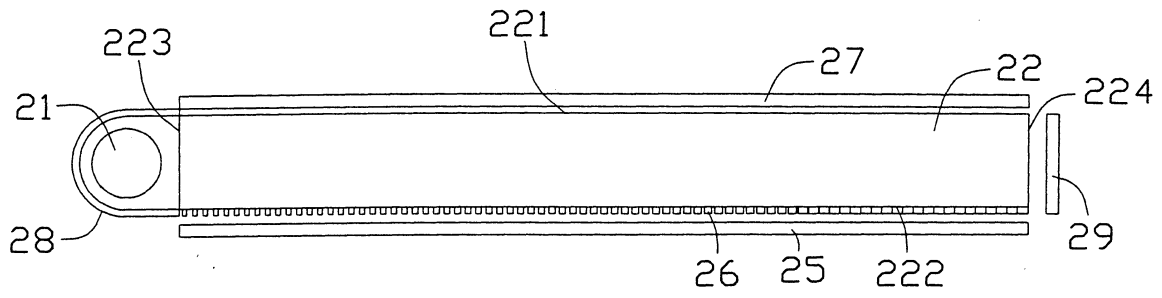


六、申請專利範圍

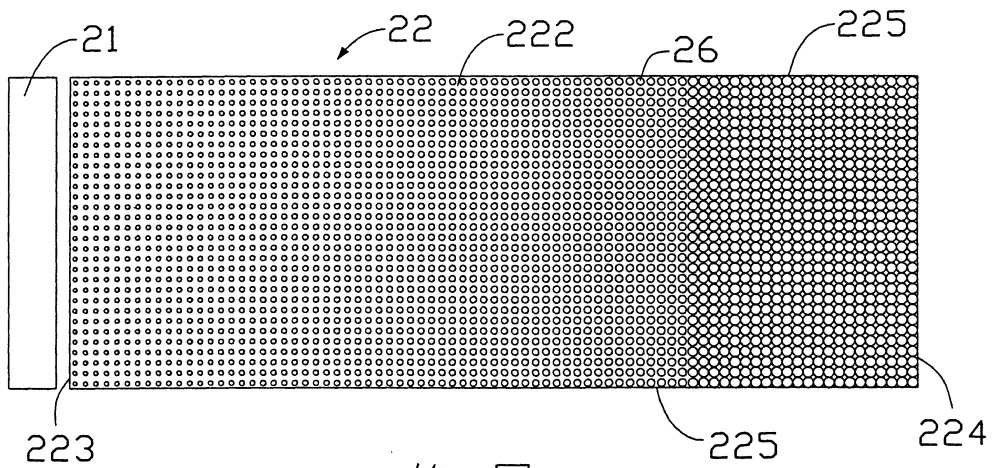
$$R = r_0 + k \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j=1}^{n_j} f_h \frac{1}{(X - X_{ji})^2 + (Y - Y_{ji})^2} + \sum_{j=1}^{w-m} \frac{1}{(X - X_{hj})^2 + (Y - Y_{hj})^2}}$$

其中， (X, Y) 、 (X_{ji}, Y_{ji}) 與 (X_{hj}, Y_{hj}) 屬於一直角座標系， (X, Y) 係擴散單元之座標， (X_{ji}, Y_{ji}) 係對應點光源座標， (X_{hj}, Y_{hj}) 係對應點光源於該光反射側面的鏡像點光源之座標， w 為導光板全部光入射面與光反射側面數目之總和， m 係光入射面之數目， $w-m$ 係光反射側面之數目， n_j 係對應光入射面一側點光源之數目， f_h 為對應光反射側面之反射率， i 與 j 為自然數， h 為整數， r_0 與 k 為常數，對應於不同結構與尺寸之導光板，不同的點光源及其位置有不同的 k 值及 r_0 值。

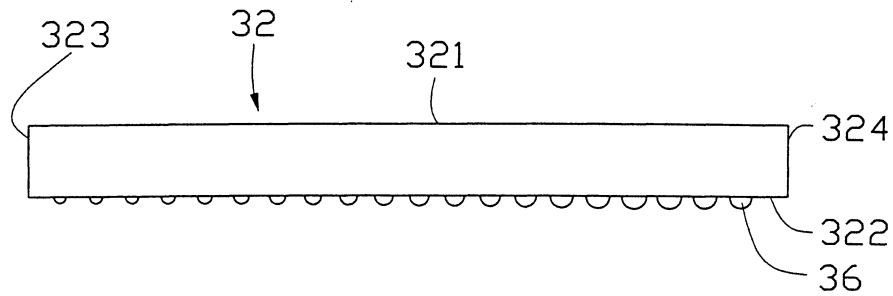




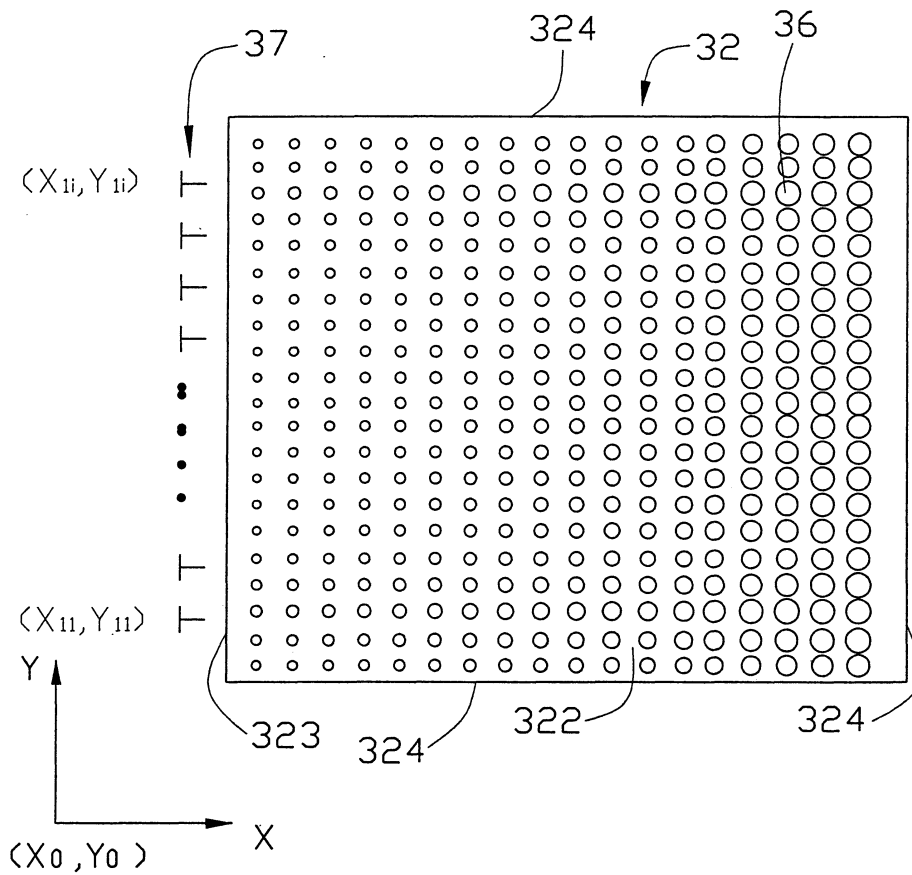
第一圖



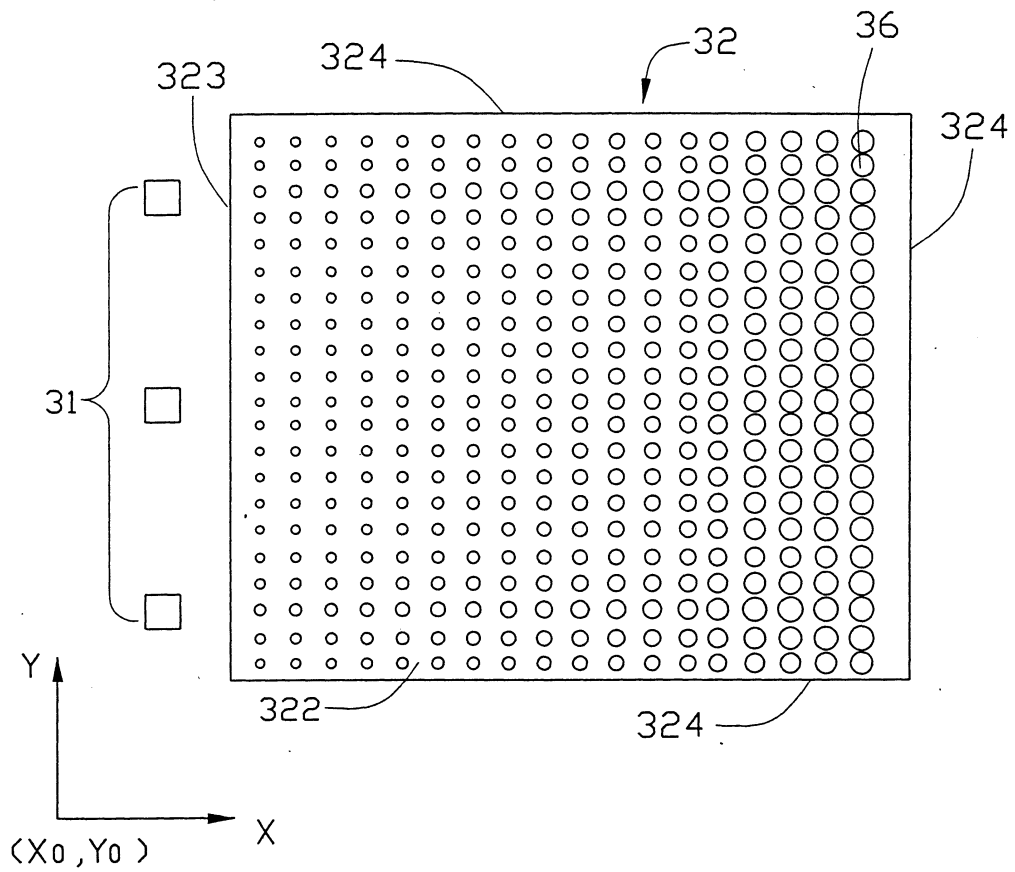
第二圖



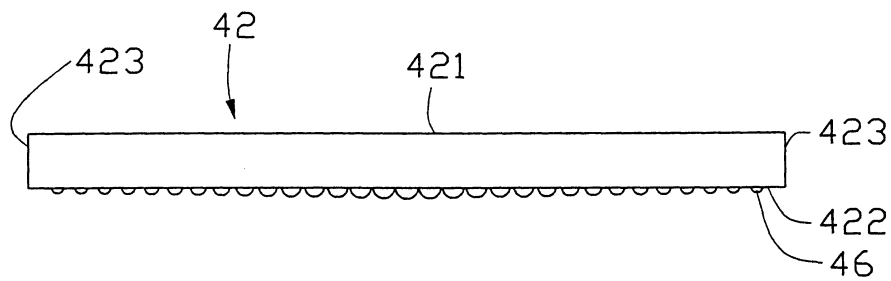
第三圖



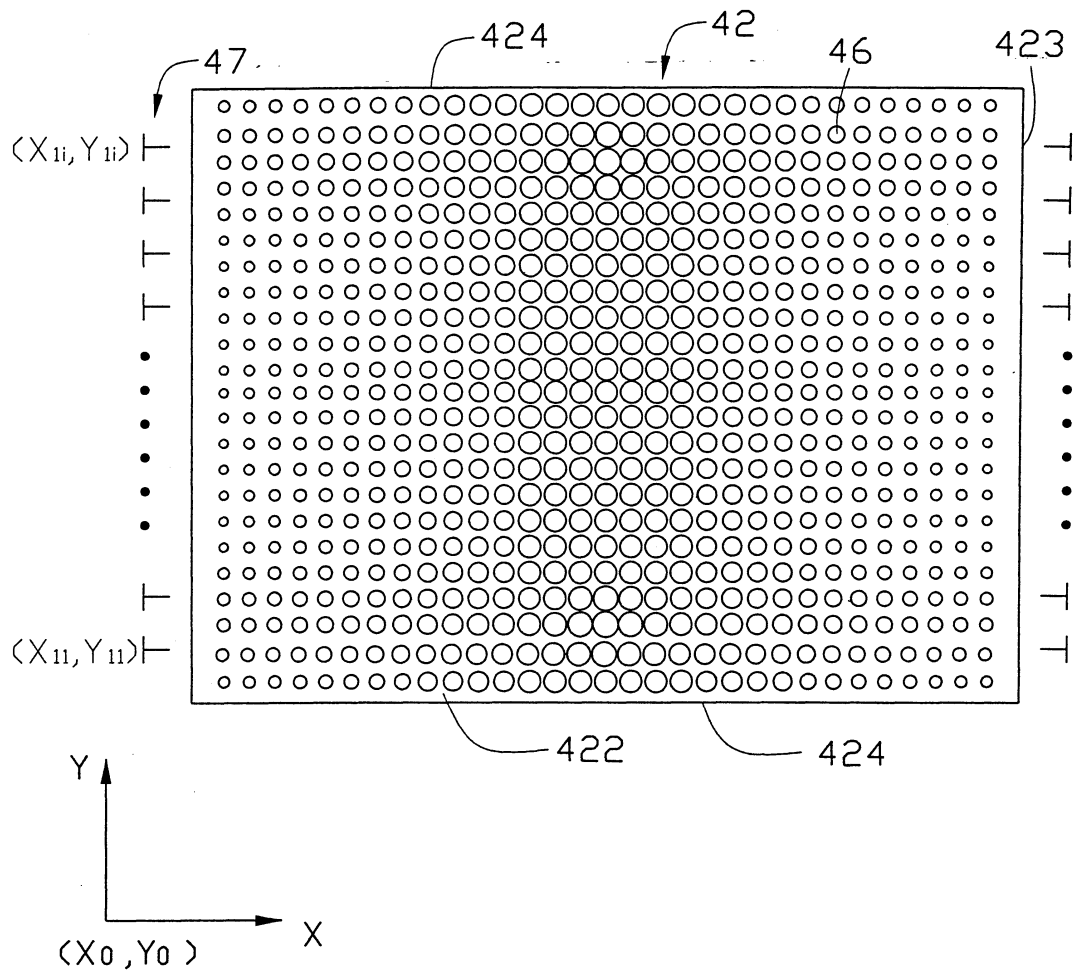
第四圖



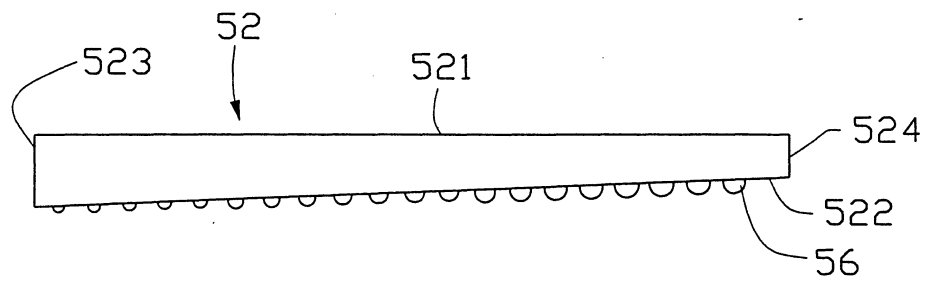
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖