公告本

申請日期	91.9.13.
案　　號	91121003
類　　別	F21V 8/00, G02B 6/00

A4
C4

（以上各欄由本局填註）

發明 ~~新型~~ 專利說明書　I223701

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中　文	小型照明系統及顯示裝置
	英　文	COMPACT ILLUMINATION SYSTEM AND DISPLAY DEVICE
二、發明 ~~創作~~ 人	姓　名	1.安東尼奧斯 約翰尼斯 瑪利亞 凡 西思 ANTONIUS JOHANNES MARIA VAN HEES 2.克里斯多夫 吉拉德 奧古斯特 何倫 CHRISTOPH GERARD AUGUST HOELEN 3.尼可拉 背提納 沛佛 NICOLA BETTINA PFEFFER
	國　籍	1.-2. 皆荷蘭　THE NETHERLANDS 3. 德國　GERMANY
	住、居所	1.-3. 皆荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號 PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN, THE NETHERLANDS
三、申請人	姓　名 （名　稱）	荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司 KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V.
	國　籍	荷蘭　THE NETHERLANDS
	住、居所 （事務所）	荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號 GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN, THE NETHERLANDS
	代 表 人 姓　名	J. L. 凡 德 渥 J. L. VAN DER VEER

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

（由本局填寫）

承辦人代碼：	
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

A6
B6

本案已向：

國（地區）	申請專利，申請日期：	案號：	，□有 □無主張優先權
歐洲專利機構	2001年06月01日	01202137.4	□有 ☑無 主張優先權

有關微生物已寄存於：　　寄存日期：　　，寄存號碼：

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（1　　）

發明領域

本發明關於供照明一顯示裝置之照明系統，該照明系統具有一光源及一發光面板，其中

- 該光源包含至少一發光二極體，

- 該發光面板包含一前壁、一與該前壁相對之後壁，及至少一傳遞光之邊緣區，

- 而邊緣區係介於發光面板之前壁及後壁間。

本發明亦關於包含該照明系統之顯示裝置。

此照明系統本身係習知，而或可稱為邊緣發光系統。尤其是可用作(影像)顯示裝置之背光，例如電視接收器及監視器。此照明系統特別適於用作非放射性顯示之背光，例如液晶顯示裝置(亦稱為LCD面板)，其係使用於(可攜式)電腦或(無線)電話。

該顯示裝置大體上包括一具有普通模式之畫素，其至少由一電極所驅動。為了在(影像)顯示裝置(顯示)幕之相關區域內再生影像或資料圖形，該顯示裝置使用一控制線路。在LCD裝置內，當運用各種型式之液晶效果時，由背光處起始之光線係藉由一交換器或調變器加以調變。此外，可依據電泳或機電效應而顯示。

在先前文章所提之照明系統中，通常一管狀低壓水銀蒸氣放氣燈(例如一或多個用作光源之冷陰極螢光燈管(CCFL))在操作時，由光源放射出之光進入與其耦接而作為光學波導之發光面板中。此光學波導大體上形成相對上較薄且平之面板，其通常由如合成樹脂或玻璃製成，光線在

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（2　　）

(全)反射之作用下傳過該光學波導。

此一照明系統也可具有型式為複數個光電元件(亦稱為電光元件，如電致發光元件)的一替代光源，例如發光二極體(LED)。這些光源大體上限制於靠近(或接觸)發光面板之發光邊緣區，以至於在操作時來自於之光源係入射至發光邊緣區而後擴散至面板內。

發明背景

美國專利第5 921 652號揭示一種用於照明LCD面板之照明系統。其使用發光二極體(LED)為光源，將光線經由一稱為光轉變區域耦接進入一發光面板(亦稱光管)。光在該光轉變區內混合。

上述型式之照明系統具有需要太大空間以混合光的缺點。

發明概述

本發明之目的在於完全或部份克服上述缺點。根據本發明，此目的之達成在於該照明系統包含一用於混合起源於光源之光的混合面板，該光混合面板具有一光輸入邊緣區用於耦接起源於光源之光進入光混合面板，且具有一光輸出邊緣區用於耦接光離開光混合面板，在操作中，起源於光源之光經入射至光混合面板之光輸入邊緣區，而後擴散至光混合面板，

- 用於將光由光混合面板傳輸至發光面板之光傳輸室係位於光混合面板及發光面板之間，光混合面板及發光面板之配置使其實質上彼此平行延伸。

藉由配置光混合面板使其實質上平行於發光面板而延伸

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（3　　）

，即可獲得一小型照明系統。一般而言，期望一(影像)顯示裝置能儘可能地精巧，亦即圍繞(LCD)顯示幕之邊緣占用最小空間。除了節省材料及成本外，此可使得各種顯示幕能彼此靠近放置，上述顯示幕之配置實質上可使彼此互相接觸。此外，用於驅動顯示裝置畫素之(電氣)驅動器之配置必須能繞行照明系統，但如果照明系統占用太大空間，則此(標準)驅動線路可能會太短。如光混合面板係以此方式相對於發光面板配置，則光混合面板長度足以充分混合起始光源(如一或多個LED，或如不同彩色光源)之額外重要優勢即可獲得。

由於根據本發明之方法，由照明系統發射之光分佈均勻度確已改進。結果，(影像)顯示裝置可達到更均勻之照明。

藉由光混合面板與發光面板之配置實質上彼此平行延伸之事實，光傳輸室相當精巧的設計確具可行性。為達此，一照明系統具體實施例的特徵在於，光傳輸室包含一橢圓形之反射內壁。此一光傳輸室有效地將起源於光混合面板之光傳輸至發光面板。具有一"扁"橢圓形之橢圓形狀內壁的光傳輸室，其優勢為只占用相當小之空間。

藉由將光傳輸室橢圓形內壁適當地配合光混合面板及發光面板而定位，光將可由光混合面板有效率地傳輸至發光面板。為達此，施行照明系統之較佳具體實施例係使橢圓的第一焦點位於或至少靠近光混合面板之光輸出邊緣區，而橢圓之第二焦點位於或至少靠近發光面板之光傳輸邊緣區。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（4　　）

適當地選擇光傳輸室之橢圓形反射內壁的形狀，可使光有效率地由光混合面板傳輸至發光面板。為達此，照明系統的更佳具體實施例之特徵在於橢圓短軸長度對橢圓長軸長度之比介於下列範圍：

$$0.4 \leq \frac{a}{b} \leq 1,$$

其中a代表橢圓短軸長度之半，而b代表橢圓長軸長度之半。

選定之a/b比值愈小，可實施之光傳輸室就愈小。當比值a/b<0.4時，光傳輸之效率降低。在該比值a/b<0.4時，光線返回光混合面板之可能性增加。在比值a/b>1時，光傳輸室之實際尺寸變成不具競爭性。

更有利的是選定a/b之比值不能太小，同時應注意光傳輸室之尺寸不能太大。較佳的是，橢圓短軸長度之半對橢圓長軸長度之半的比值介於下列範圍：

$$0.8 \leq \frac{a}{b} \leq 1。$$

在光傳輸室具有橢圓形反射性內壁之特定具體實施例中，光傳輸室之該內壁實質上至少為圓形，圓形之圓心位於光混合面板之光輸出邊緣區與發光面板之光傳遞邊緣區間。圓形係橢圓之特殊具體實施例，其中a=b。此一光傳輸室之形狀較為有利，特別是當光混合面板與發光面板之距離極小時。此達成例如可藉由使光混合面板與發光面板之配置方式包括一小夾角，使得在光混合面板之光輸出邊緣區與發光面板之光輸入邊緣區處，光混合面板與發光面板(實質上)彼此接觸。

除了光傳輸室具有橢圓形反射性內壁外，光傳輸室之替

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（5　　）

代性具體實施例亦屬可行。照明系統的一替代性具體實施例之特徵在於該光傳輸室包含二光傳遞稜鏡。已知以某角度入射之光可藉由夾角為90°之稜鏡再射出。在實質配置係平行於發光面板而延伸的光混合面板中，中間有空氣間隙之二相連稜鏡，能使經耦接輸出光混合面板之光有效率地再被耦接進入發光面板。具有二稜鏡之光傳輸室構造具有占用相當小空間之優勢。

照明系統之進一步替代具體實施例的特徵在於該光傳輸室包含一小平面之反射內壁。多重小平面內壁在光學上類似橢圓形內壁。其佔據相當小之空間，且可僅折彎部份內壁而易於製成。習知高度反射鏡有時在折彎後會出現減低反射性之組件。此效應可藉由小平面而減低。

如果光混合面板之壁厚度隨著光源之發光表面尺寸而變化，期望能改進光線由起始光源進入光混合面板之輸入情形。為達此，照明系統的一具體實施例之特徵在於，用於將起源於光源之光耦接進入光混合面板的一光準直元件係位於光源與光混合面板間。

通常光混合面板係長方形，使其與發光面板相似，該發光面板符合(影像)顯示裝置之(顯示)幕的尺寸。在照明系統的一替代具體實施例中，光混合面板在遠離光輸出邊緣區之方向變窄。在照明系統的一替代具體實施例中，二個或以上的此類光混合面板之配置係彼此互相靠近。此尺寸相當小之光混合面板具有占用極小空間之優勢，且需求較少材料而導致顯示裝置重量之減低。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（6　　）

在照明系統的進一步替代具體實施例中，光混合面板在光輸出邊緣區之方向變窄，使得LED射出之光通過橫向延伸之光輸出邊緣區的最寬處。另一選擇是二個此鏡狀之混合面板可以並置，使光可經由二邊緣區耦接進入。

在照明系統的一進一步替代具體實施例中，光混合面板之光輸入邊緣區具有之結構，可使光以較大之角度在光混合面板中傳播，造成色彩混合及/或通量均質化的改進，而光混合面板之光輸入邊緣區具有之構造，可使射入此邊緣區之光未全反射，或其構造係使該反射邊緣區未造成上述之全反射。

在照明系統的另一替代具體實施例中，光混合面板之光輸出邊緣區與發光面板之光輸入邊緣區彼此形成一相對夾角。此一具體實施例具有增加光傳輸室效率之優勢。

在照明系統的一較佳具體實施例中，光混合面板包含一第一及一第二部份，各具有個別之第一及第二光輸入邊緣區及一第一及第二光輸出邊緣區，其中用於將光由個別之第一及第二光混合面板部份傳輸至發光面板之第一及第二光傳輸室，係經設於個別之第一及第二光混合面板部份及發光面板間。此一具體實施例具有進一步改進通量均質化之優勢。

在該較佳具體實施例之第一型式中，光源係供第一及第二光混合面板部份共用。此對某些需求相當高程度之一致角度的放射模式(例如由多數個LED形成)之光源特別有利。在該較佳具體實施例之第二型式中，該光源包含一第一及

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝　訂　線

五、發明說明（7　　）

第二區段耦接至個別之第一及第二光輸入邊緣區。以此方式有利於達成進一步增加亮度。

照明系統的一較佳具體實施例之特徵在於，該光源包含具有第一、第二及第三光發射波長之至少三個發光二極體，其發光波長均不同。較佳的是，與光混合面板之光輸入邊緣區聯結的光源，包含藍、綠及紅色發光二極體之叢集。

當使用例如白(高通量)LED或二種型式之LED(其中之一發射二種發光波帶如藍及綠光，而另一發射其他發光波帶如紅光)時，在光混合面板內混合光之原理也可用以均質化通量分佈。因此，光混合面板可作為二種用途：起源於不連續(LED)光源之光分佈均質化及當使用不同色光源時之色彩混合。藉由使一LED具有一螢光體，可獲得具有二種發光波長之LED，因為由LED發射之光經螢光體轉換成不同需求發光波長的光。基於此目的，該應用特別適合由紅光LED及螢光體LED之組合製成。

應用LED具有可能獲得動態照明之額外優勢。基於此目的，用於測量操作中光源發光之光學性質的感測器，較佳是在光混合面板的一邊緣區處，或較佳是在發光面板的一邊緣區處。如果組合不同型式之LED及/或使用不同之色彩，可以用符合需求之方式混合色彩而使該照明系統發射具有符合需求色溫之白光。此外，色彩改變的造成可與顯示裝置之狀態無關。

由LED放射之光量係藉變化發光二極體之光通量而加以調整。光通量之調整大體上以能量效率方式產生。例如，

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝　訂　線

五、發明說明（8　　）

LED可變暗而不使效率減低。較佳的是，由發光二極體發射之光強度係依據顯示裝置顯示之影像的照明程度而變化，或者是依據周圍之光亮程度。較佳的是，由顯示裝置顯示之影像的彩色點係由照明系統所決定。因此，由顯示裝置顯示之影像的動態範圍(例如對比程度)即可獲得改進。

藉由本發明之方法，該照明系統放射之光將較均勻分佈。結果，(影像)顯示裝置可獲得較均勻之照明。此外，根據本發明的一照明系統可使得一較小型之(側面)照明系統獲得相同之光均勻性。

較佳的是，該照明系統包含用於改變發光二極體之光通量的控制電路。適當之控制電器可達到需求之色溫效應。此特別適合於控制電路會受該組成之使用者、測量(如周圍光線之色溫)用之感測器、如(個人)電腦之影像介面卡及/或個人電腦之驅動軟體影響之情形。

發光面板之前壁或較佳是後壁大體上具有用於耦接光線輸出面板之裝置。此用於耦接輸出光之裝置亦稱為輸出構件。習知這些裝置本身即包含變形(之模式)。該裝置藉由反射、散射及/或折射耦接光離開發光面板。用於耦接光離開之裝置大體上並非均勻分佈在相關發光面板之後壁上，而是具有一預定之斜度可使光儘可能均勻地由發光面板離開。

圖式簡單說明

本發明此及其他特點在參考以下描述之具體實施例的闡明後將更加明瞭。

在附圖中：

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝　訂　線

五、發明說明（9　　）

圖1係包含本發明之照明系統的具體實施例之顯示裝置側視圖；

圖2A係根據本發明之照明系統的一替代具體實施例之剖面圖；

圖2B至2E係圖2A之光混合面板之各種具體實施例之側視圖；

圖3A係根據本發明之照明系統的一替代具體實施例之剖面圖；

圖3B至3D係根據本發明之照明系統的各種其他替代具體實施例之剖面圖；

圖4A係根據本發明之照明系統一進一步替代具體實施例的剖面圖；

圖4B至4C係圖4A之照明系統的各種具體實施例之側視圖；

圖5A係根據本發明之照明系統一進一步替代具體實施例的細部剖面圖；

圖5B係根據本發明之照明系統一進一步替代具體實施例的細部剖面圖；及

圖6顯示180°橢圓之光通量的耦合效率之圖形，其係以橢圓之短軸長度與橢圓之長軸長度之比為函數而繪製。

圖形僅描述輪廓而未正確比例繪製。為了特別明示，某些尺寸被誇大。在可能之情形，圖形中相同之數字代表相同之部份。

發明詳細說明

圖1係包含本發明之照明系統的一顯示裝置具體實施例之

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（11　　）

合面板之幾何形狀並不限於直角。如果發光面板及/或光混合面板構成一長方形方塊及一稜鏡之組成，則發光面板之光輸入邊緣區及/或光混合面板之光輸出邊緣區形成稜鏡之斜面。此構成之優勢在於可增強由光傳輸室耦合之光通量的效率。

光源6包含複數個發光二極體(LED)。通常，LED之光源亮度是螢光燈管的許多倍。此外，當使用LED製成品時，光耦接進入面板之效率係高於使用螢光燈管之情形。使用LED作為光源具有可接觸合成樹脂製成之面板的優勢。LED幾乎不會在發光面板1的方向放射熱，且不會放射有害的(UV)放射線。使用LED具有可以免除用於將起源於LED之光耦接進入面板的裝置之額外優勢。LED之應用較適宜達成小型照明系統。在照明系統中，LED可包含經適當選擇之紅、綠及藍光LED之叢集，或單或雙色光LED之適當組合或複數個具有高通量之白光LED。

在照明系統不同具體實施例中使用之LED較佳的是各自具有至少50微瓦之光學光通量。具有如此高輸出之LED亦可稱為LED功率封裝。功率LED之實例為"Luxeon™"-型LED(Lumileds)，其中每一紅色LED之光通量為35流明(lm)。綠色LED為20流明。藍色LED為8流明，而琥珀色LED為40流明。

在替代具體實施例中，可使用黃色、琥珀色、青綠色、紫紅色及/或紫色LED之製成品，其具有相當高之光輸出(不論是否由二分光譜之發光波長製成)。也可能使用複數個具

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝　訂　線

五、發明說明（14）

米，而光混合面板5與發光面板1在其各自之邊緣區8；4之厚度約為6毫米。

圖2A係根據本發明一替代具體實施例之照明系統的剖面略圖。該照明系統包含一發光面板1、一光混合面板5及一用於將光由光混合面板5轉移至發光面板1之光傳輸室9。光混合面板5與發光面板1之配置係實質上彼此平行。光源未顯示於圖2A，因為在圖2B至2E中顯示各種光混合面板5之具體實施例，其中LED具有不同之位置。

操作中，發光面板1向顯示裝置之方向放射光，例如一液晶顯示(LCD)裝置(未顯示於圖2A中)。為此目的，發光面板1之後壁3係具有裝置15用於耦接光輸出發光面板1。這些裝置15包含變形(模式)如同螢幕印刷點、楔及/或脊部。裝置15係藉由例如印刷、沖壓、蝕刻、刻劃或噴沙方式形成於面板1之後壁內。在一替代具體實施例，該變形係在發光面板之前壁處。裝置15藉由反射、散射及/或折射耦接光輸出發光面板1。一般而言，用於耦接輸出光之裝置15並非均勻分佈在相關發光面板之後壁上，而是具有一預定之斜度使光儘可能地由發光系統均勻耦接。

用於耦接光輸出之裝置15可作為第二光源。一特定之光學系統可聯結此第二光源，該光學系統係例如限制於前壁2上(未顯示於圖2A中)。該光學系統可用於如產生一寬光束。

在圖2A中，經光輸出邊緣區8耦接輸出光混合面板5之光線如圖中之箭頭所示，該光實質上係由光傳輸室9橢圓形反射內壁10(具焦點f_1及f_2)所反射，之後光線被耦接進入發光

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（16）

耦接輸出光混合面板5，且該側面進一步具有一散佈地反射鏡24。包含藍(6B)、綠(6G)及紅(6R)光LED線性陣列之光源，其耦接光進入光混合面板5之光輸入邊緣區7。在圖2C顯示之情況中，操作時起源於LED 6B、6G、6R之光入射在光輸入邊緣區7上，光其次擴散且在光混合面板5中混合，之後光藉由裝置15經光輸出邊緣區8輸出光混合面板5。在圖2C中，圖示箭頭指出起源於LED 6B、6G、6R之光線行經光混合面板5，隨後經耦接輸出光混合面板5。

圖2D係圖2A所示之光混合面板的進一步替代具體實施例之側視圖。在此例中，光輸入邊緣區7及光輸出邊緣區8經配置以包含一夾角(如圖2D中顯示之例中該角度為直角)。在此例中，位於光輸出邊緣區8相對側之光混合面板5的一側面，具有裝置15用以將光耦接離開光混合面板5。位於光輸入邊緣區7相對側之光混合面板5的一側面，在此例中具有一(散佈式)反射鏡14。包含藍(6B)、綠(6G)及紅(6R)光LED線性陣列之光源，耦接光進入光混合面板5之光輸入邊緣區7。在圖2D所示之情況中，操作時，起源於LED 6B、6G、6R之光入射在光輸入邊緣區7上，其次光擴散且在光混合面板5中混合，之後光藉由裝置15經光輸出邊緣區8輸出光混合面板5。在圖2D中，圖示箭頭指出起源於LED 6B、6G、6R之光線行經光混合面板5，而後經耦接輸出光混合面板5。

圖2E係圖2A所示之光混合面板的進一步替代具體實施例之側視圖。在此例中，光輸入邊緣區7及光輸出邊緣區8經

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（17）

配置以包含一夾角(在圖2E中顯示之例中，此角度為直角)。在此例中，光輸出邊緣區8具有裝置15用以將光耦接離開光混合面板5。位於光輸入邊緣區7相對側之光混合面板5的一側面，在此例中具有一(反射式)反射鏡14。包含藍(6B)、綠(6G)及紅(6R)光LED線性陣列之光源，其耦接光進入光混合面板5之光輸入邊緣區7。在圖2E顯示之情況中，操作時起源於LED 6B、6G、6R之光入射在光輸入邊緣區7，該光其次擴散且在光混合面板5中混合，之後光藉由裝置15經光輸出邊緣區8離開光混合面板5。在圖2E中，圖示箭頭指出起源於LED 6B、6G、6R之光線行經光混合面板5，隨後經耦接離開光混合面板5。

圖3A係根據本發明之一替代具體實施例之照明系統的剖面略圖。該照明系統包含一發光面板1、一光混合面板5及一用於將光由光混合面板5轉移至發光面板1之光傳輸室9。光混合面板5與發光面板1之配置使其實質上彼此平行延伸。圖3A顯示之照明系統的實例特別節省空間。為達此目的，光混合面板5在遠離光輸入邊緣區7而朝光輸出邊緣區8之方向變窄，而發光面板1(以一互補方式)在遠離光輸入邊緣區4之方向變窄。

在操作中，發光面板1向顯示裝置之方向放射光，例如一液晶顯示(LCD)裝置(未顯示於圖3A)。基於此目的，發光面板1之後壁3具有裝置15用於耦接光離開發光面板1。

在圖3A中，圖示箭頭指出起源於光源6之光線耦接光經由光輸入邊緣區7進入光混合面板5，該光線在光混合面板5中

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（19）

角度之放射模式的光源特別有利。在此進一步具體實施例中，每一個第一及第二光傳輸室191、192各自包含二個光傳遞稜鏡21、21'、22、22'，該型式之光傳輸室將在圖5A及相關說明中詳加闡明。

圖4A係根據本發明之照明系統之進一步替代具體實施例的剖面圖；該照明系統包含一發光面板1、一光混合面板5及一用於將光由光混合面板5轉移至發光面板1之光傳輸室9。光混合面板5與發光面板1之配置實質上使其彼此平行延伸。

在圖4A中，圖示箭頭指出起源於光源6之光線，耦接光經由光輸入邊緣區7進入光混合面板5，該光線在光混合面板5中擴散而隨後光藉由裝置15經光輸出邊緣區8輸出光混合面板5，之後該光線藉由光傳輸室9之橢圓形反射內壁10反射，及其次經光輸入邊緣區4進入發光面板1，其後光經裝置15耦接離開發光面板1之前壁2。

圖4B與4C顯示圖4A中節省空間及節省材料之各種光混合面板具體實施例。這些圖形顯示光混合面板之具體實施例，其中光混合面板5由光輸入邊緣區7向光輸出邊緣區8之方向加寬。在圖4B中，LED 6B、6G、6R接觸光輸入邊緣區7，而在圖4C中光混合面板5具有凹處16、16'、...以便獲得較發散之光束，因而改進在光混合面板5內之色彩之混合或光通量之均質性。凹處16、16'、...之形狀可使LED發光的部份適入該凹處。在圖4C中，光混合面板5之側面進一步具有(可反射地)反射側面14、14'。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（20　）

圖5A係根據本發明之照明系統之進一步替代具體實施例剖面略圖，其中光傳輸室19包含二光傳遞稜鏡20、20'。光混合面板5及發光面板1僅部份顯示。光傳輸室較佳是包含可反射式反射內壁。圖上箭頭代表一光束。如果二稜鏡中間之空氣間隙足夠小，每一束離開光混合面板之光將被耦接進入發光面板1。在替代具體實施例中，一空氣室或光學波導係位於二稜鏡間。

圖5B係根據本發明之照明系統之進一步替代具體實施例的剖面略圖，其中光傳輸室29包含一多重小平面之反射內壁30。該光傳輸室29較佳是包含五個或以上(最好是八個)反射小平面。經與上述橢圓形內壁比較，具有5個反射小平面之內壁導致光通量耦合效率減低5%，而具有8個小平面之內壁導致光通量耦合效率減低2%。光混合面板5及發光面板1僅部份顯示。

圖6顯示180°橢圓之光通量耦合效率F的圖形，其係以橢圓之短軸長度與橢圓之長軸長度之比值為函數而繪製。效率F係發光面板1之通量對光混合面板5之通量的比值(以百分比%計)。橢圓之反射內壁的反射效率係0.95。圖6中顯示之各圓點係一實驗相關結果，其中光混合面板5及發光面板1之距離係0.5毫米。圖6中顯示之各方點係另一實驗相關結果，其中光混合面板5及發光面板1之距離係0.6毫米。將近9.5%之光損耗可歸因於在橢圓反射中之吸收及散射。損耗隨著a/b比值之降低(較扁平之橢圓)而增加，係因起源於光混合面板5之光束被回授至光混合面板5之量增加所導致。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：小型照明系統及顯示裝置）

用於照明一顯示裝置(12)之小型背光系統，包含一發光面板(1)，其具有一前壁(2)、一相對之後壁(3)及邊緣區(4)。至少邊緣區(4)中之一具有傳遞光之能力。該背光系統包括一含有至少一LED之光源(6)，及用於混合起始於光源(6)之光的光混合面板(5)。起源於光源(6)之光經由光輸入面(7)耦接進入光混合面板(5)，光線在光混合面板(5)內混合而後經由光輸出面(8)送出。光混合面板(5)及發光面板(1)之配置實質上係彼此平行延伸。介於光混合面板(5)及發光面板(1)間之背光系統包含一光傳輸室(9)，用於由光混合面板(5)傳輸光至發光面板(1)。光傳輸室(9)較佳的是具有一橢圓形反射內壁(10)。

英文發明摘要（發明之名稱：COMPACT ILLUMINATION SYSTEM AND DISPLAY DEVICE）

A compact backlighting system for illuminating a display device (12) comprises a light-emitting panel (1) having a front wall (2), an opposing rear wall (3) and edge areas (4). At least one of the edge areas (4) is capable of transmitting light. The backlighting system includes a light source (6) comprising at least one LED, and a light-mixing panel 5 for mixing the light originating from the light source (6). Light originating from the light source (6) is coupled into the light-mixing panel (5) via a light input surface (7), which light is mixed in the light-mixing panel (5) and coupled out via a light output surface (8). The light-mixing panel (5) and the light-emitting panel (1) are arranged so as to extend substantially parallel to each other. Between the light-mixing panel 5 and the light-emitting panel 1, the backlighting system comprises a light transport chamber (9) for transporting the light from the light-mixing panel (5) to the light-emitting panel (1). Preferably, the light transport chamber (9) has an elliptical, reflective inner wall (10).

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

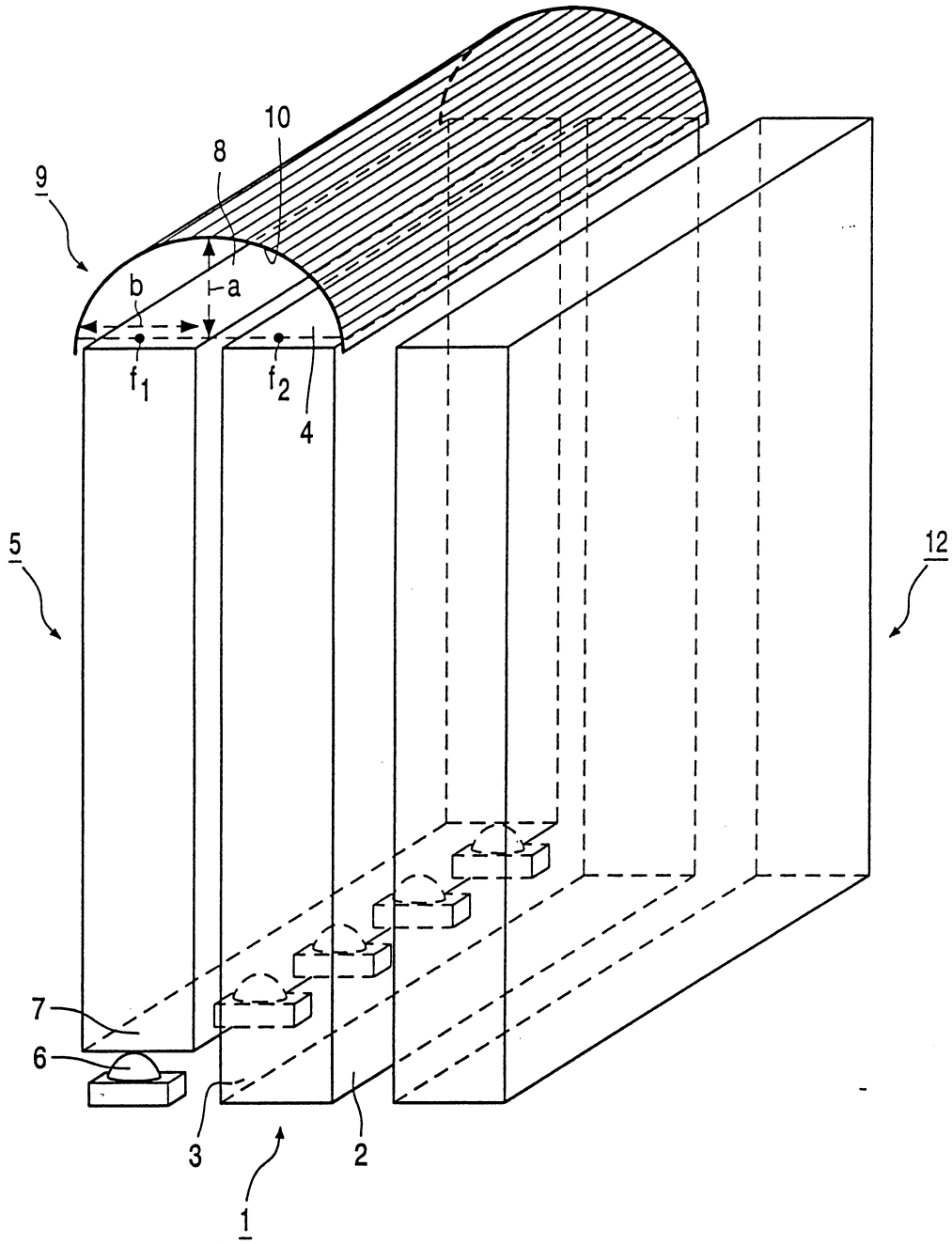


圖 1

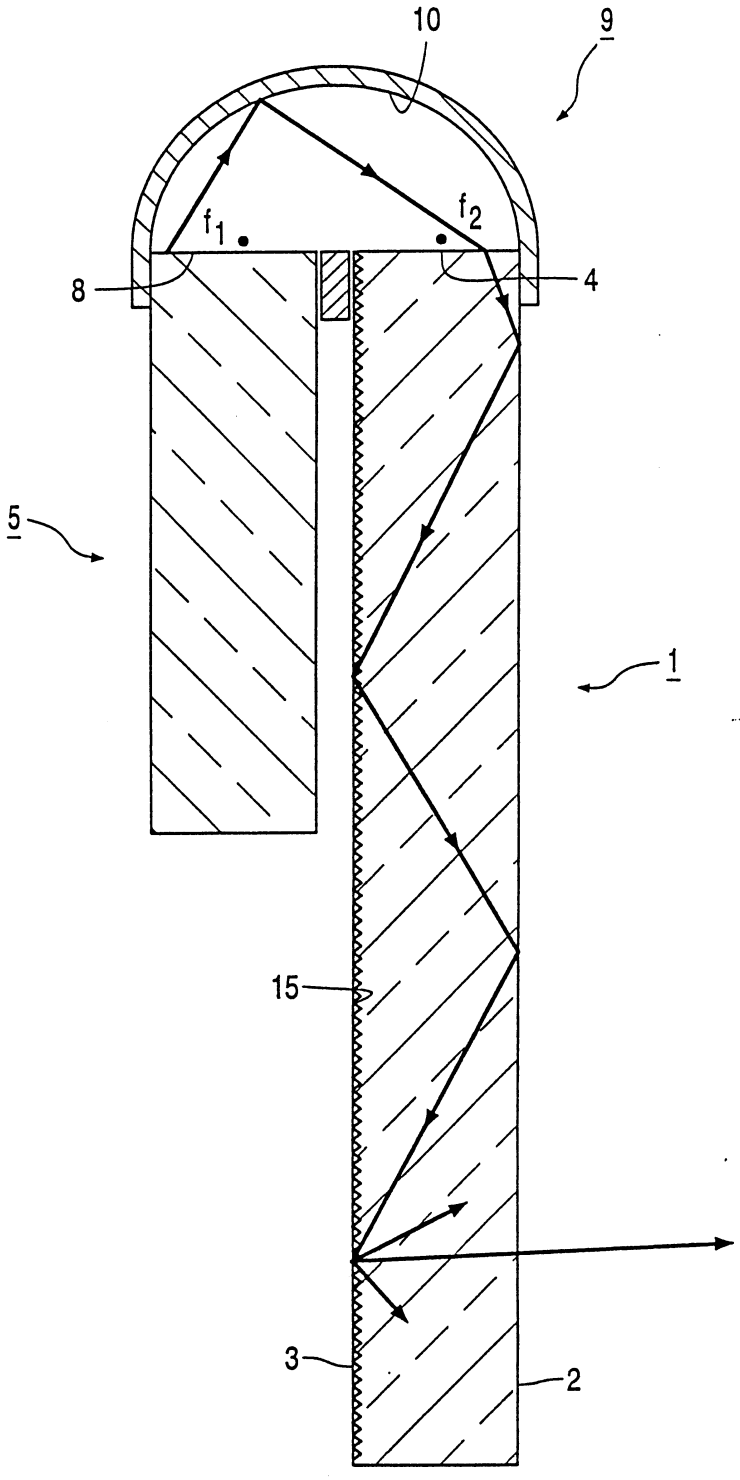


圖 2A

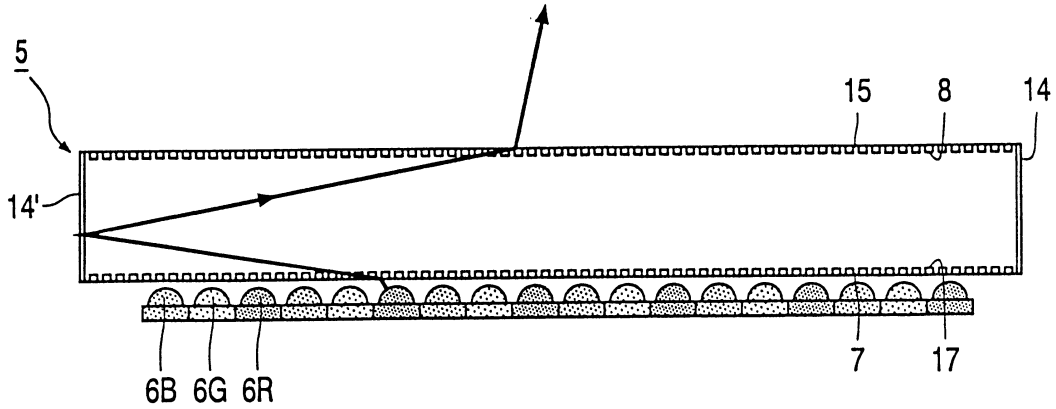


圖 2B

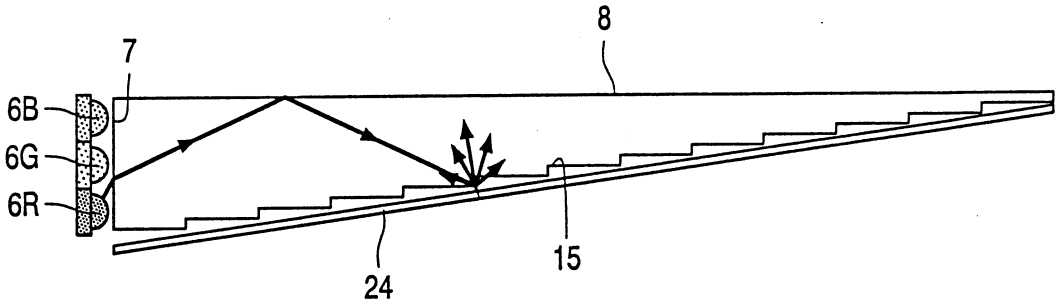


圖 2C

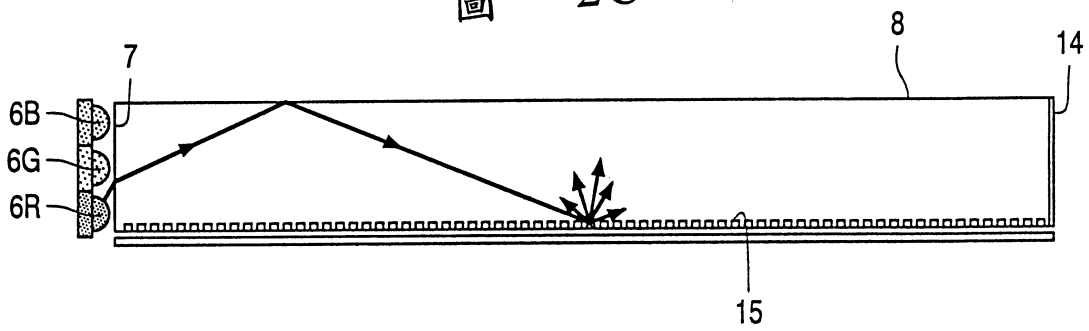


圖 2D

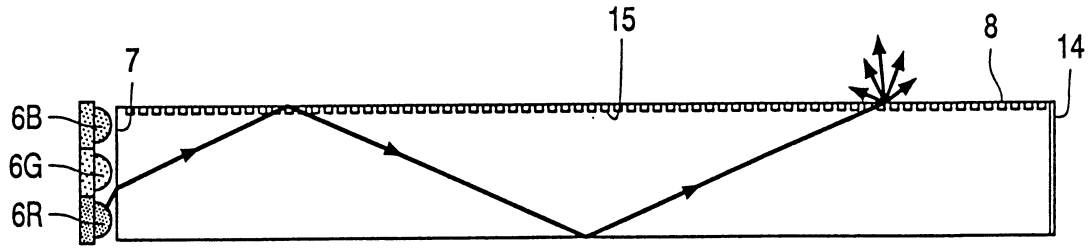


圖 2E

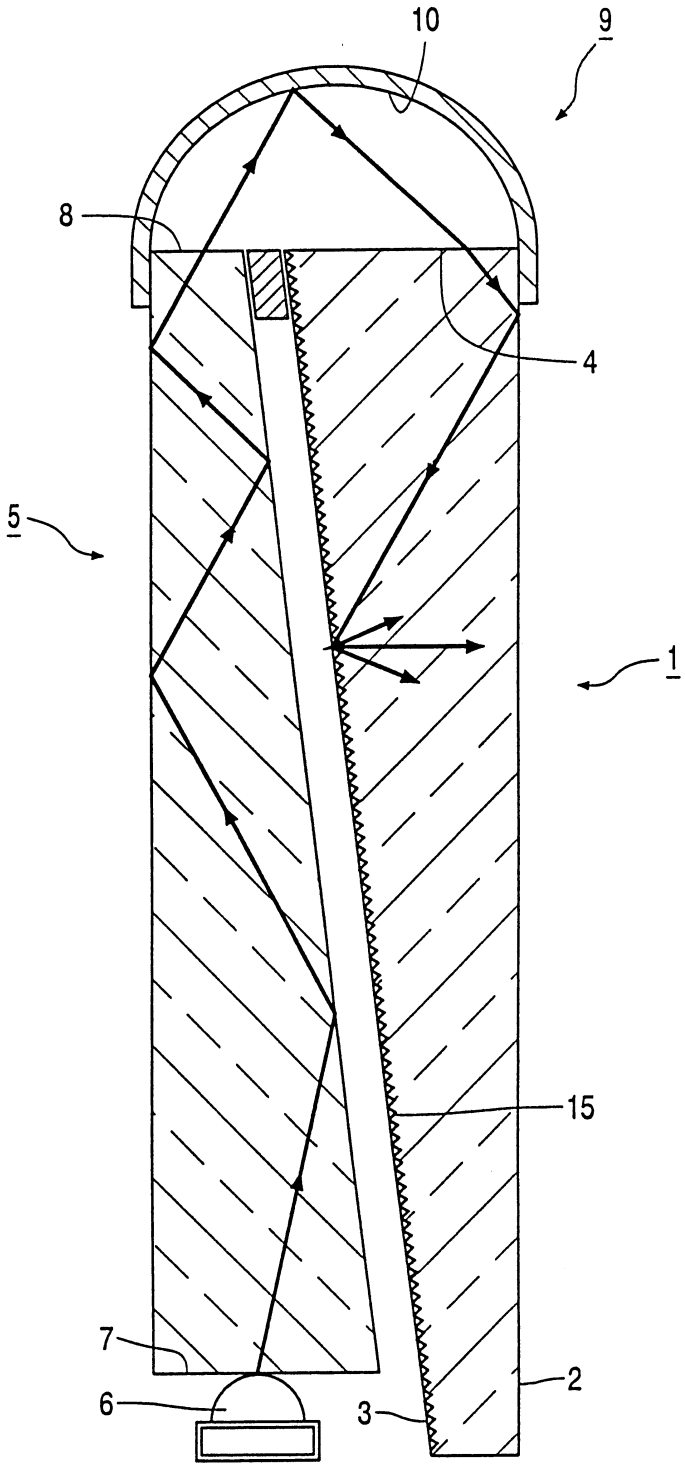


圖 3A

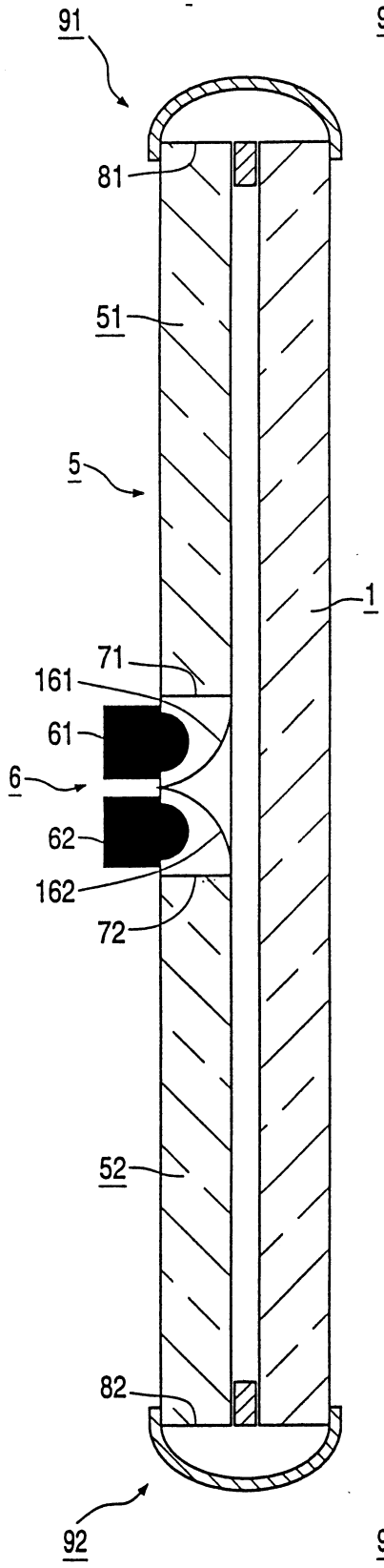

91
81
51
5
1
71
161
61
6
62
162
72
52
82
92

圖 3B

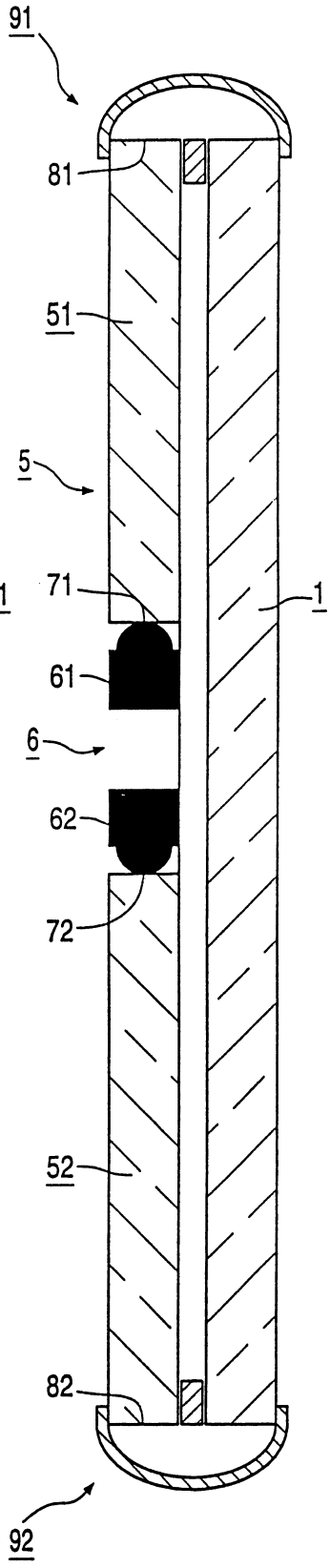

91
81
51
5
71
1
61
6
62
72
52
82
92

圖 3C

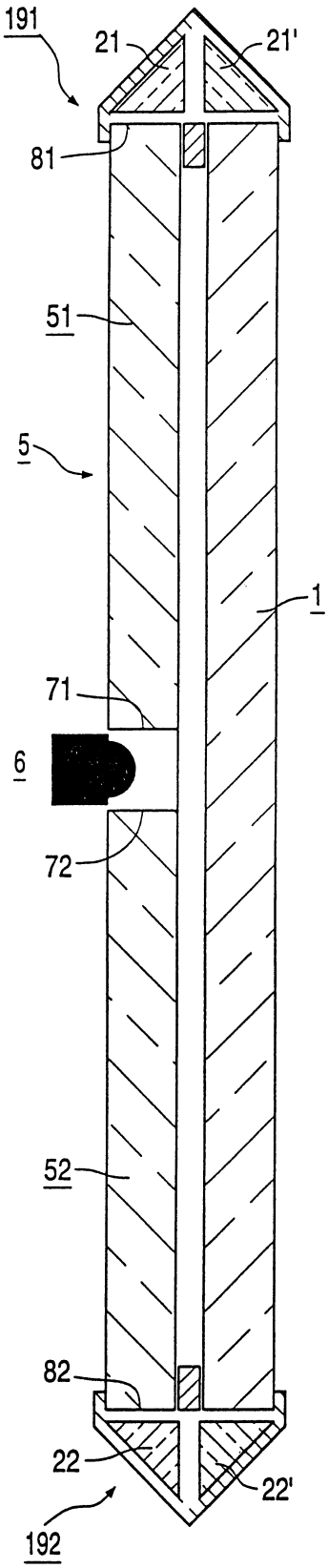

191
21
21'
81
51
5
1
71
6
72
52
82
22
22'
192

圖 3D

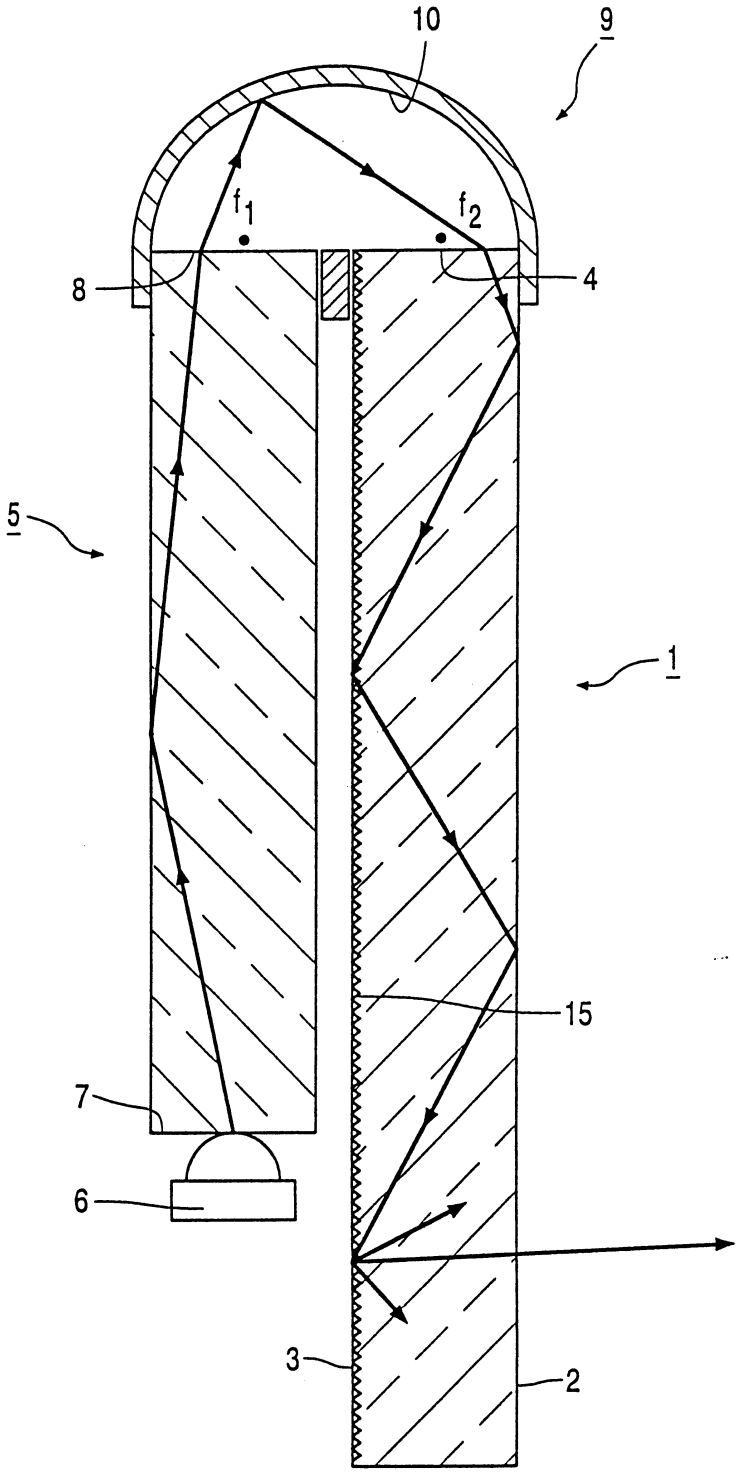


圖 4A

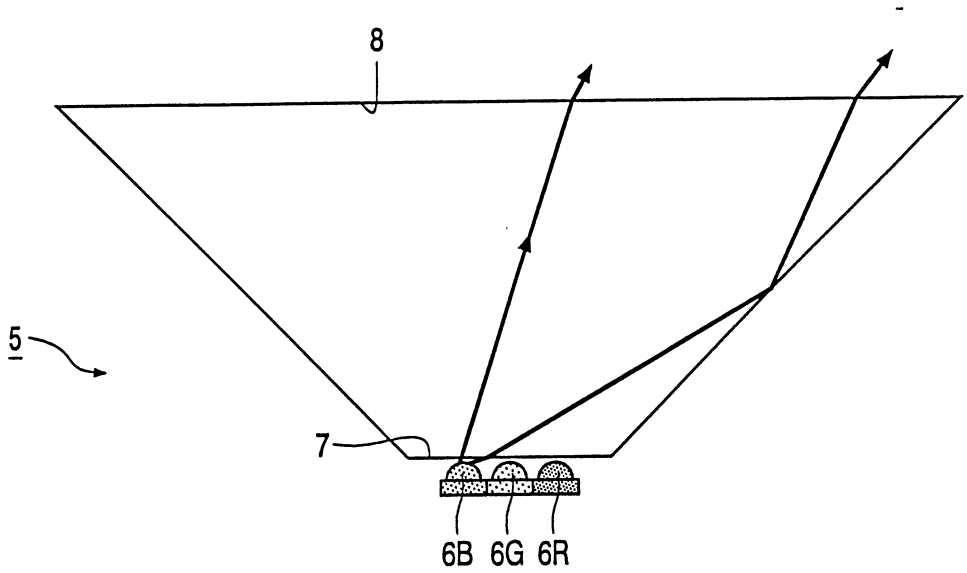


圖 4B

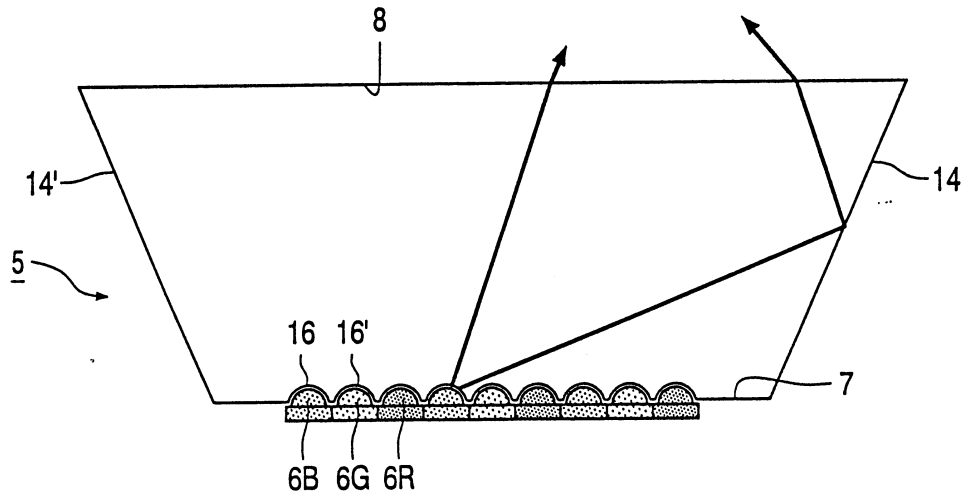


圖 4C

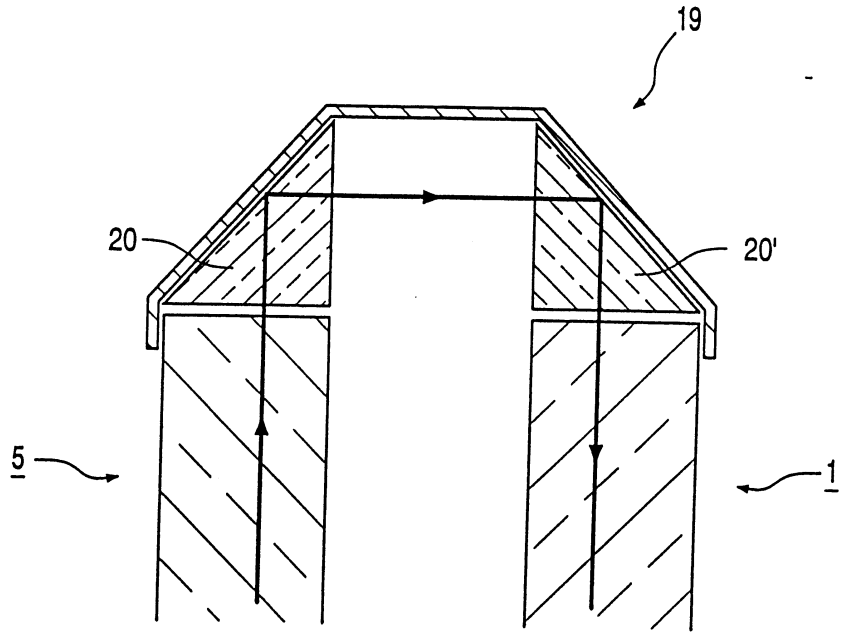


圖 5A

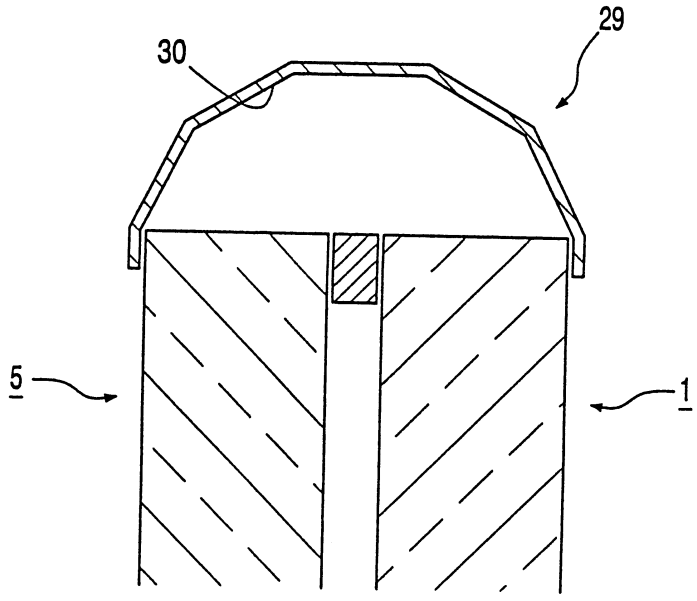


圖 5B

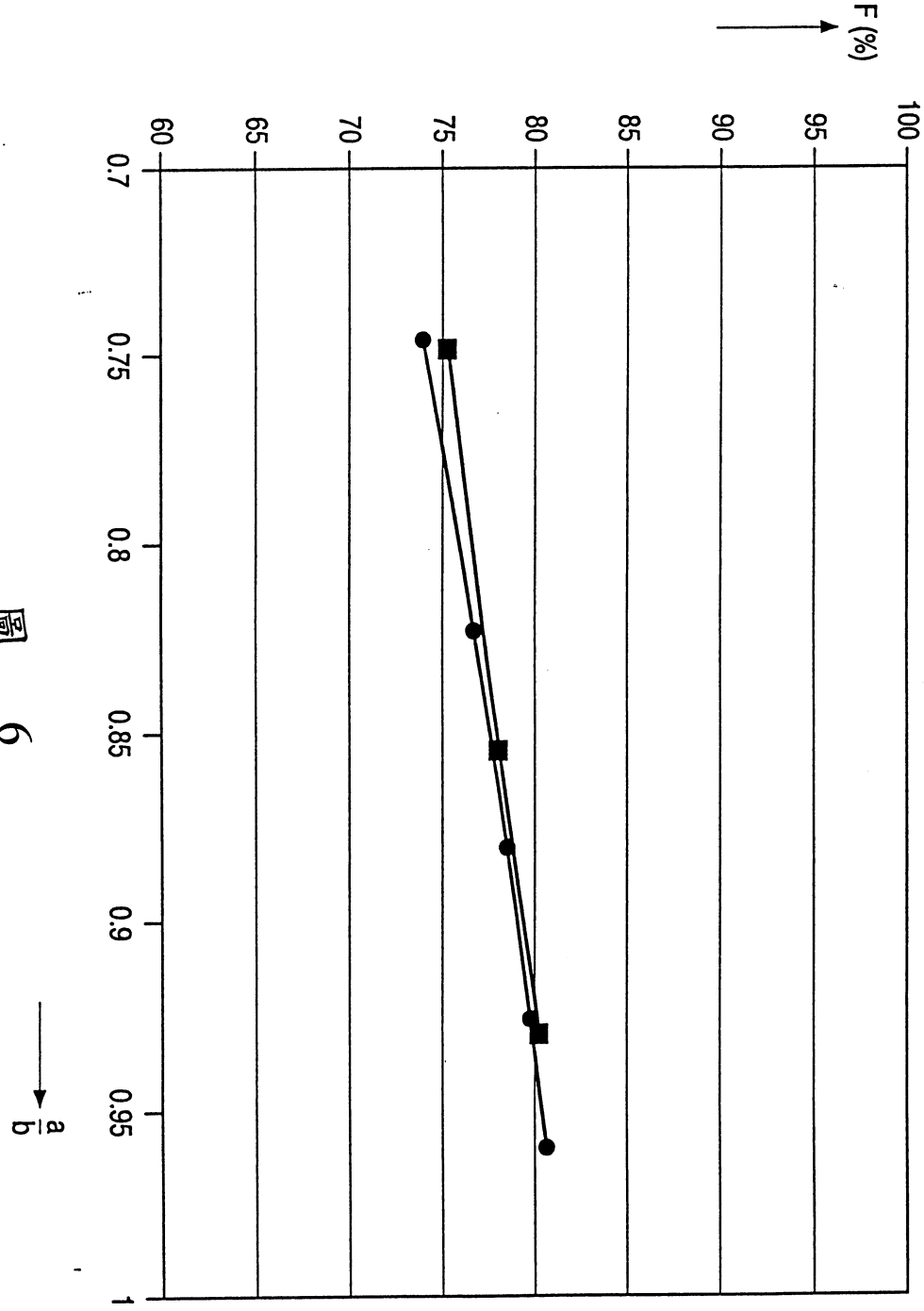


圖 6

五、發明說明（10）

輪廓側視圖。該照明系統包含一光傳輸材料之發光面板1。面板1係由如合成樹脂、丙烯酸、聚碳酸鹽、PPMA(如丙烯樹脂有機玻璃)或玻璃製成。在操作時，光在全反射之影響下經由面板1傳輸。面板1具有一前壁2及與該前壁相對的一後壁3。在發光面板1之前壁2及後壁3間，具有至少一光傳遞邊緣區4。該照明系統包含一光源6，例如一些發光二極體(LED)。該照明系統可額外地包含一光混合面板5，用於混合起源於光源6之光線。光混合面板5具有一光輸入邊緣區7，用於耦接起始於光源6之光線進入光混合面板5。光混合面板5具有一光輸出邊緣區8用於將光輸出光混合面板5。在圖1所示之情形中，在操作時，起源於光源6之光射入光混合面板5之光輸入邊緣區7，而後在光混合面板5內擴散。在照明系統中，位於光混合面板5及發光面板1間之光傳輸室9用於將光由光混合面板5傳輸至發光面板1。光混合面板5及發光面板1之配置實質上係彼此平行延伸。在圖1所示之實例中，光傳輸室9包含一橢圓形反射內壁10。

在操作時，發光面板1向顯示裝置(例如一液晶顯示(LCD)裝置12)之方向放射光線。基於此目的，發光面板1之後壁3具有用於將光耦接離開發光面板1之裝置(圖1未顯示，請參考圖2A)。

發光面板1、光源6、光混合面板5、光傳輸室9及LCD裝置12之組成，可容置於一本體(圖1未顯示)，以形成用於顯示如(影音)影像之顯示裝置。

在照明系統的一替代具體實施例中，發光面板及/或光混

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（12）

有高通量之白光LED。在進一步替代具體實施例中，也可使用紅光LED與藍光LED之組合，其具有一螢光體使後者以二分光譜波帶放射(即藍色波帶及綠色波帶)。

LED較佳是裝設在一(金屬核心)之印刷電路板上。如果功率LED係裝設在此(金屬核心)印刷電路板(PCB)上，由LED產生之熱將易於經由PCB之熱傳導而散熱。在一有利之照明系統具體實施例中，該(金屬核心)印刷電路板係經由一熱傳導連結而與顯示裝置本體接觸。

發光面板1可額外地具有一感測器(圖1未顯示)用於測量光線之光學性質。此感測器係耦接於控制電路(未顯示於圖1)以適於適應光源6之光通量。使用感測器及控制電路，可獲得一回授機制用以影響發光面板1輸出之光的質及量。

圖1中顯示之光傳輸室9包含一橢圓形反射內壁10。橢圓的第一焦點f_1較佳是位於或至少接近光混合面板5之光輸出邊緣區8，而橢圓之第二焦點f_2係位於或至少接近發光面板1之光傳遞邊緣區4。藉由橢圓形鏡面，起源於光混合面板5之光線可有效率地傳輸至發光面板1。如果各焦點係位於離光傳輸室之個別邊緣區(見圖1中顯示之位置)較小之距離(例如0.2毫米)時，將特別有利。以此方式，光由光混合面板5之(特別是)邊緣區不當地逸出而造成之光損耗實質上可減低。通常，橢圓稱為短軸部份的長度之半為a，而稱為長軸部份的長度之半為b(二者均顯示於圖1)，該橢圓符合下列數學關係式：

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1,$$

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（13）

其中x及y係習知之卡式座標。橢圓之a/b比值落於下列範圍

$0.4 \leq \frac{a}{b} \leq 1$。

選定之a/b比值愈小，可施行之光傳輸室9愈小。當比值a/b<0.4時，光傳輸之效率降低，且光線返回光混合面板5之可能性增加。在比值a/b>1時，光傳輸室9之實際尺寸變成不具競爭性。在比值a/b= 0.5之實例中，光傳輸室9額外之光損耗接近10%(見圖6)。此依據之假設為光混合面板5與發光面板1在其各自之邊緣區8；4間適合之間隙約為0.5毫米，而光混合面板5與發光面板1在其各自之邊緣區8；4之厚度約為6毫米。

在比值a/b=1時，光傳輸室9之內壁至少為實質地圓形，而光傳輸室9之形狀為中空之半圓柱形。在此情況下，圓心係位於光混合面板5之光輸出邊緣區8與發光面板1之光傳遞邊緣區4之間。此形狀之光傳輸室9係較為有利的，特別是如果光混合面板5與發光面板1之距離非常小時。此達成係藉由例如使光混合面板5與發光面板1之配置方式包括一小夾角，以使得在光混合面板5之光輸出邊緣區8與發光面板1之光輸入邊緣區4處，光混合面板5與發光面板1係(至少實質上)彼此接觸。

更有利的是選定之a/b比值不要太小，同時應注意光傳輸室9之尺寸不能太大。比值a/b較佳的是落入下列範圍：

$0.8 \leq \frac{a}{b} \leq 1$

比值a/b≈0.85係特別有利。依據之假設為光混合面板5與發光面板1在其各自之邊緣區8；4間適合之間隙約為0.5毫

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（15）

面板1之光輸入邊緣區4，而後經裝置15耦接輸出發光面板1之前壁2。

圖2B至2E係圖2A所示之光混合面板的各種具體實施例之側視圖。圖2B至2E中光混合面板之方向係橫向於圖2A所繪之平面。

圖2B係圖2A所示之光混合面板之一具體實施例之側視圖。在此實例中，光源包含藍(6B)、綠(6G)及紅(6R)光LED之線性陣列，其耦接光進入光混合面板5之光輸入邊緣區7。在此例中，光輸入邊緣區7具有所謂光束加寬構造17，用於將耦接進入之光束加寬。光混合面板5進一步具有一光輸出邊緣區8用於耦接光輸出光混合面板5。在此例中，光輸出邊緣區具有裝置15用於增強由光混合面板5輸出至光傳輸室(未顯示於圖2B中)之光。在圖2B之例中，光混合面板5之側面具有(可反射的)反射側面14、14'。在圖2B所示之情況中，操作時起源於LED 6B、6G、6R之光入射在具有光束加寬構造17之光輸入邊緣區7，光隨後擴散且在光混合面板5中混合，其後光經由具有裝置15之光輸出邊緣區8輸出光混合面板5。在圖2B中，圖示箭頭指出起源於LED 6B、6G、6R之光線行經光混合面板5，隨後經耦接離開光混合面板5。

圖2C係圖2A所示之光混合面板的一具體實施例之側視圖。在此例中，光輸入邊緣區7及光輸出邊緣區8經配置以包含一夾角(如圖2C中顯示之直角)。此外，光混合面板5在遠離光輸入邊緣區7之方向變窄。在此例中，位於光輸出邊緣區8相對側之光混合面板5的一側面，具有裝置15用於將光

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正補充 93年1月7日

五、發明說明（18）

擴散而隨後光藉由裝置15經光輸出邊緣區8離開光混合面板5，之後該光線藉由光傳輸室9之橢圓形反射內壁10反射，及其次耦接進入發光面板1之光輸入邊緣區4，其後光經裝置15耦接離開發光面板1之前壁2。在一照明系統之替代具體實施例中(如圖3A所示)，光傳輸室包含一具有對稱性橢圓形狀之內壁。藉由一不對稱性鏡面，光混合面板5之光輸出邊緣區8及發光面板1之光輸入邊緣區4間尺寸之差異可得到補償。

圖3B至3D係根據本發明之各種其他替代具體實施例之照明系統的剖面略圖。該照明系統包含一發光面板1、一包含第一部份51與第二部份52之光混合面板5，及個別的第一91、191與第二92、192光傳輸室，用於將光由光混合面板5轉移至發光面板1。在圖3B與3C顯示之具體實施例中，光源6包含一第一與第二區段61、62，各自耦接至第一及第二光輸入邊緣區71、72。光源可由例如LED所形成。以此方式，藉著根據圖3A之照明系統具體實施例可多裝設達二倍之LED，以實現增加照明系統亮度之可能優勢。在根據圖3B之具體實施例中，由形成光源區段61、62之LED發射的光在準直元件161、162之協助下經耦接進入各自的光混合面板部份。此具體實施例具有之優勢為一相當簡單之光源能有效耦接光進入光混合面板部份。對於限制可用深度之照明系統，根據圖6C中顯示之具體實施例所配置之光源區段可具有優勢。在圖3D顯示之又一選擇中，光源係由第一及第二光混合面板部份共用。此配置對需求相當高程度一致

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（21）

應注意在上述實驗中，光混合面板5及發光面板間之開口並未反射。藉由在此開口處提供反射薄膜，可進一步增加2%之反射。

應明瞭在本發明之範圍中，許多變化對熟習本技藝者均具可行性。

本發明保障之範圍並不限於在此所述之實例。本發明之每一新穎的特徵及每一特徵之組合均具體可行。申請專利範圍中之參考號碼並不限制發明保障相關範圍。使用之動詞"包含"及其變化字句並未排除未出現在申請專利範圍中所述之元件。元件前使用之"一"並未排除此元件之複數情形。

圖式元件符號說明

1	發光面板
2	前壁
3	後壁
4	邊緣區
5	光混合面板
6	光源
7	光輸入邊緣區
8	光輸出邊緣區
9	光傳輸室
10	內壁
12	液晶顯示器
14	反射側面

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正補充 93年1月7日

五、發明說明（22）

14′	反射側面
15	裝置
16	凹處
16′	凹處
17	光束加寬構造
19	光傳輸室
20	光傳遞稜鏡
20′	光傳遞稜鏡
21	光傳遞稜鏡
21′	光傳遞稜鏡
22	光傳遞稜鏡
22′	光傳遞稜鏡
29	光傳輸室
30	內壁
51	第一部份之光混合面板
52	第二部份之光混合面板
61	第一區段
62	第二區段
71	第一光輸入邊緣區
72	第二光輸入邊緣區
81	第一光輸出邊緣區
82	第二光輸出邊緣區
91	第一光傳輸室
92	第二光傳輸室

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

修正補充 93年1月7日

五、發明說明（23）

161　準直元件

162　準直元件

191　第一光傳輸室

192　第二光傳輸室

f_1　第一焦點

f_2　第二焦點

6B　發光二極體(LED)

6G　LED

6R　LED

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

93年1月7日 修正補充

六、申請專利範圍

1. 一種用於照明一顯示裝置之照明系統，該照明系統具有一光源(6)及一發光面板(1)，其中：

- 該光源(6)包含至少一發光二極體，

- 該發光面板(1)包含一前壁(2)、一位於該前壁相對側之後壁(3)及至少一光傳遞邊緣區(4)，

- 且該光傳遞邊緣區(4)介於該發光面板(1)之該前壁(2)及該後壁(3)之間，其中：

- 該照明系統包含一光混合面板(5)，用於混合起源於該光源(6)之光，

- 該光混合面板(5)具有一光輸入邊緣區(7)，用於耦接起源於該光源(6)之光進入該光混合面板(5)，且具有一光輸出邊緣區(8)，用於耦接離開該光混合面板(5)之光，

- 在操作中，起源於該光源(6)之光經入射至該光混合面板(5)之該光輸入邊緣區(7)而後在該光混合面板(5)中擴散，

- 一用於由該光混合面板(5)傳輸光至該發光面板(1)之光傳輸室(9)，係位於該光混合面板(5)與該發光面板(1)間，及

- 該光混合面板(5)與該發光面板(1)之配置係實質上彼此平行延伸。

2. 如申請專利範圍第1項之照明系統，其中，該光傳輸室(9)包含一橢圓形狀之反射內壁(10)。

3. 如申請專利範圍第2項之照明系統，其中，

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

A8
B8
C8
D8

93年1月7日 修正補充

六、申請專利範圍

- 該橢圓之該第一焦點(f_1)位於或至少接近該光混合面板(5)之該光輸出邊緣區(8)，及

- 該橢圓之該第二焦點(f_2)位於或至少接近該發光面板(1)之該光傳遞邊緣區(4)。

4. 如申請專利範圍第2項之照明系統，其中，該橢圓短軸長度之半(a)與該橢圓長軸長度之半(b)的該比值介於下列範圍：

$0.4 \leq \frac{a}{b} \leq 1$。

5. 如申請專利範圍第4項之照明系統，其中，該橢圓短軸長度之半(a)與該橢圓長軸長度之半(b)的該比值介於下列範圍：

$0.8 \leq \frac{a}{b} \leq 1$。

6. 如申請專利範圍第3項之照明系統，其中，該光傳輸室(9)之該內壁(10)實質上係至少為圓形，該圓之圓心係位於該光混合面板(5)之該光輸出邊緣區(8)與該發光面板(1)之該光傳遞邊緣區(4)之間。

7. 如申請專利範圍第1項之照明系統，其中，該光傳輸室(19)包含二光傳遞稜鏡(20、20')。

8. 如申請專利範圍第1項之照明系統，其中，該光傳輸室(29)包含一小平面反射內壁(30)。

9. 如申請專利範圍第1、2、7或8項之照明系統，其中，一用於耦接起源於該光源之光進入該光混合面板(5)之光準直元件，係位於該光源(6)與該光混合面板(5)間。

10. 如申請專利範圍第1、2、7或8項之照明系統，其中，該

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

A8
B8
C8
D8

93年1月7日 修正補充

六、申請專利範圍

光混合面板(5)在朝遠離該光輸出邊緣區(8)之方向變窄。

11. 如申請專利範圍第1、2、7或8項之照明系統，其中，該光源(6)包含具有一第一、一第二及一第三發光波長之至少三發光二極體(6B、6G、6R)，其發光波長均不相同。

12. 如申請專利範圍第11項之照明系統，其中，聯接至該光混合面板(5)之該光輸入邊緣區(7)之該光源(6)包含藍、綠及紅發光二極體(6B、6G、6R)之叢集。

13. 如申請專利範圍第1、2、7或8項之照明系統，其中，該光混合面板(5)包含一第一及一第二部份(51、52)，具有一個別的第一及第二光輸入邊緣區(71、72)及一第一及第二光輸出邊緣區(81、82)及其中　用於由該個別的第一及第二光混合面板部份(51、52)傳輸光至該發光面板(1)之該一第一及第二光傳輸室(91、92)，係位於該個別的第一及第二光混合面板部份(51、52)與該發光面板(1)之間。

14. 如申請專利範圍第13項之照明系統，其中，該光源(6)係由該第一及第二光混合面板部份共用。

15. 如申請專利範圍第13項之照明系統，其中，該光源(6)包含一第一及一第二區段(61、62)耦接至該個別之第一及第二光輸入邊緣區(71、72)。

16. 一種顯示裝置，包含如申請專利範圍第1、2、7或8項之照明系統。

17. 如申請專利範圍第16項之顯示裝置，其中該顯示裝置包含一液晶顯示器(12)。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)