

公告本

申請日期	89. 3. 1
案 號	89103636
類 別	H04N 1/04

A4
C4

474094

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	影像掃描器中的光導管裝置
	英 文	
二、發明 人	姓 名	劉應信
	國 籍	中華民國
	住、居所	新竹市東山街16巷11號5樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	前錦科技股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹科學工業園區新竹市展業一路9號4-3樓
	代 表 人 姓 名	翁 福 榮

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明()

發明領域：

本發明係有關於一種光導管結構，尤其是一種使用於接觸式影像感測器(Contact Image Sensor, CIS)裝置中的橢圓狀光導管結構。

發明背景：

隨著科技的發展，各式各樣的資訊產品不斷的更新與產生，對於影像擷取裝置例如數位像機或掃描器來說，已經不再被視為冷門或專門領域所使用的產品，尤其是對掃描器而言，無論是饋紙式、平台式或是各種高階、低階的產品都能滿足不同需求的使用者。

傳統上的影像掃描裝置，不論是內建於電腦機殼內，採外接式或掌上型掃描器，最常利用的光感測裝置為電荷耦合裝置(Charge-Coupled Device, CCD)。於 CCD 感測元件中，一般都需要光源、反射鏡、和透鏡等元件來配合調整光線，其體積較大。另外有一種使用接觸式影像感測器(Contact Image Sensor, CIS)所組成的掃描器，由於其光源、透鏡、和感測元件等可以組合在較小的空間中，使用起來更為方便且節省空間，因此已成為掃描器之發展主流。

第一圖中所示即為傳統之 CIS 感測器之截面示意圖。其中標號 140 為包含整個 CIS 感測器元件之外殼結構，外殼 140 之上半平面則置放待掃描之文件 150。位於

五、發明說明()

外殼 140 的底部為電路板 100，上面具有重要的光感測元件 110，此光感測元件一般可為 CMOS 或適當的光感測元件所組成。於光感測元件 110 之上方另外配置有柱狀透鏡陣列 120，而位於柱狀透鏡組陣列 120 的旁邊則為光導管型之光源裝置 130。

當 CIS 進行操作時，由光導管型之光源裝置 130 所發出的均勻線狀光源 160 將入射到欲掃描的文件 150 上，再透過底下的柱狀透鏡陣列 120 和光感測元件 110 接收此影像訊號並進行處理。

於第二圖中所示則為傳統之光導管型之光源裝置。於長條狀之光導管 200 中，發光二極體(LED)220 將貼附到光導管之側面，由 LED220 所發出的光線將入射到光導管中產生全反射，由適當的導光設計將光線導向固定的出光方向，如圖中所示的出光面 210。

然而，為了讓長條狀之光導管的光源使用效率增加，傳統上的光導管設計均會在特定的地方形成容易散射的缺陷以便引導光線經由出光面射出，但是此類光導管的設計由於其形狀不佳，很容易使光線因為不規則的反射而破壞了全反射之條件，導致光線"漏出"光導管之外。例如第二圖中所示的光導管 200 將在光導管底部形成散射點，光線經由出光面 210 而射出光導管 200。此類傳統型光導管由於光線的損失太多，並無法有效的利用極其有限的光源，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

因而傳統光導管所形成的光源裝置並不是最好的光導管，極需要有一種新的光導管結構以改善此不利的因素。

發明目的及概述：

鑒於上述之發明背景中，傳統的光導管由於設計不良，使得光線之使用效率不佳，因此本發明之主要目的之一，即為設計一種接觸式影像感測器之光導管結構，使其容易控制光源的全反射而產生較佳的光源使用效率，同時不需另行加工，且易於生產設計。

利用本發明之光導管結構將概述如下：

光源裝置，此光源裝置由發光二極體(LED)和光導管所組成。發光二極體由紅、綠、藍不同顏色所構成，並貼附在長條形光導管之側邊，以點狀光源入射到光導管中。而為了有效提昇本發明之光源裝置的使用效率，本發明採用的光導管的橫截面係以橢圓形為基礎的橫截面造形，並且在此橢圓形橫截面的其中一個焦點上切出第一平面，並在上面印製特殊的油墨，使其成為光源之散射面；另外，在橢圓形截面的中心點和另一焦點之間，取一適當位置而切出第二平面，此第二平面即為“光射出平面”(或出光面)。由於橢圓形的特性，當光線經由其中一焦點發出時，將經過橢圓面的反射而聚焦到另一焦點上。因此，於本發明的光導管結構中，光線若由光導管的側面進入而反射到散射面上的散射點時，由散射點所發出的光線將經由兩側的橢圓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

柱面全反射而聚焦到另一個”虛擬”的焦點上，也就是說光線將由”光射出平面”射出。

另外，和本發明之光導管光源裝置配合的周邊元件中，尚包含了例如感測元件，此感測元件為影像訊號感測元件如互補式金氧半導體(CMOS)等，可排列成直線的接收單元以接收聚焦之後的影像光線，然後再經由後續的電路加以處理。柱狀透鏡組，當光導管光源裝置所發出的線狀光線經由待掃描文件反射之後，將經由此柱狀透鏡組先加以聚焦，以便感測元件加以接收。為了接收到線形影像訊號，此柱狀透鏡組亦排列成長條狀陣列。

經由本發明之橢圓形光導管之設計，在光射出平面將可得到一最佳的照度，同時因為橢圓面之反射恰好都符合全反射的條件，因此整根光導管的表面除了散射面上的散射點之外，不需要另外加工，而可減少額外的製造程序，因此係為一相當簡潔且易於生產之設計。

圖式簡單說明：

本發明的較佳實施例將於往後之說明文字中輔以下列圖形做更詳細的闡述，其中：

第一圖所示為依照傳統方法所形成之接觸式影像感測器截面示意圖；

五、發明說明()

第二圖所示為依照傳統方法所形成之接觸式影像感測器之光導管示意圖；

第三圖所示為依照本發明之較佳實施例所形成之接觸式影像感測器之截面示意圖；及

第四圖所示為依照本發明之較佳實施例所形成之接觸式影像感測器之橢圓形光導管橫截面示意圖。

發明詳細說明：

在接觸式影像感測器(CIS)之應用上，光導管(lightguide)的設計係為了讓點狀光源在光導管中經多次全反射之後形成一均勻的線狀光源，因此在光導管之底面通常有散射面(scattering center)之設計。然而，傳統設計在光能的利用上並無法達到最佳化的效果，因而本發明即針對此問題而發展出不同的接觸式影像感測器之光導管結構。而利用本發明所形成之光導管結構的特色將如下所述：

首先參閱第三圖，此圖中所示的即為依照本發明所形成之接觸式影像感測器的截面示意圖。其中此 CIS 模組為長條狀，並可發出線狀光源，以便在掃描器中形成水平方向的掃描線，但在此取其橫截面以方便說明。在此圖中的 CIS 模組將由外殼結構 140 所支撐及包圍，此外殼結構 140 可將 CIS 模組中的各個元件固定於模組中，以免在操作時由於元件彼此之間的相對距離變動而產生不良的掃描結

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

果。

於此 CIS 模組中，光源裝置由光導管 130 和貼附於其側面的發光二極體(LED)所組成(未顯示於此圖中)。一般由三顆分別代表紅、綠、藍(RGB)不同顏色之 LED 加以貼附，而光導管 130 則由壓克力或其它適當的材料所製成。在光學上，利用全反射之原理將使例如上述 LED 形成之點光源發出之光線進入光導管後即被控制沿著光導管的方向前進。基本上，光線沿著光導管傳送之過程中應儘量避免光能量的損失，因此所使用之材料必需非常的均勻，光的吸收率也要極低。而光導管之表面亦必需非常平滑，否則將容易造成光線的不規則反射而破壞全反射的條件。於本發明中，光線入射到光導管 130 中之後，即經過多次的全反射及散射而由”光射出平面”(或稱為出光面)170 成線狀光源射出。同時，於本發明之光導管裝置中，雖然其仍為長條狀之光導管，但橫截面則如第三圖中所示，係為兩長邊具圓弧狀，而出光面 170 和散射面 180 則為直線的橫斷面，散射面 180 上印製有特殊油墨形成之散射點。經由此設計的光導管 130 由於其形狀的特殊及特定的散射點位置，全部的光線只要入射到散射點後絕大部分均會產生全反射而由出光面 170 射出。也就是說，此光導管設計具有容易反射光線的效果，至於其形成方式將於下面詳加敘述。

先參閱第四圖，此圖即為依照本發明之光導管橫截面示意圖。由圖中可以清楚的看出光導管 130 之橫截面形狀

五、發明說明()

實際上係來自一細長之橢圓形，橢圓形具有長短不同的二軸，同時長軸上亦分成兩個焦點 F1 及 F2。橢圓形橫截面之中心和其中的一個焦點 F1 之間將進行截面而切出如圖中虛線所示的第一個出光面 170，實際的出光面 170 之位置則可視 CIS 模組大小、光線聚集、和實際使用情況而定。另外，於另一焦點 F2 上亦加以截面而切出第二個散射面 180(如圖中之虛線)，同時在此散射面 180 上將以粗糙面、印刷塗漆、或印製特殊油墨等方式形成大小不等的散射點。另外，出光面 170 和散射面 180 可形成互相平行之二平面。基本上經由此類刻意製造及控制下所產生的"缺陷"將可達到某些特殊應用的需求。例如在 CIS 中，有一線形光源的需求，以便在長條狀表面產生均勻的照度，因此便在長條狀光導管的散射面 180 上製造一連串"缺陷"點的排列，經由適當安排此類"缺陷"的大小及位置，即可得到要求之線形光源。

橢圓形之反射面由於其形狀特殊，因而具有特殊的光學特性。當點光源置於其中任一焦點上，則其所發出的光線經過橢圓的反射之後將聚集在另一焦點上，同時不論由橢圓上的哪一點所反射，其光學路徑總長將為一常數值。針對橢圓形的此項特性，於本發明之橢圓狀橫截面光導管中，由於散射面 180 係沿其中一焦點 F1 加以截斷並在上面製作散射點，因此所有投射到散射面 180 上之光線大部分均可符合全反射的條件而經由橢圓形柱面而反射到另一焦點 F2 上，但由於出光面 170 截斷於橢圓形中心和焦點 F1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明()

之間，因而所有反射的光線將可經由出光面 170 射出。再者，由於光線使用效率因為此特殊的光導管形狀而增加，光導管 130 之橢圓形反射面並不需要特別製作散射層，或者處理成反射面的方式，因而可以節省製造程序，且為一相當簡潔且易於生產之設計。

再回到第三圖，實際上當以掃描器進行操作時，經由上述之光導管 130 所發出的均勻線形光源經過玻璃上蓋 160 的折射之後照射到待掃描文件 150 上，經由文件 150 的反射光線則入射到柱狀透鏡陣列 120 加以聚焦，然後由例如互補式金氧半導體(CMOS)感測元件 110 接收並進行後續的訊號處理步驟。若要掃描整份文件，則需要掃描器之傳動機構帶動 CIS 模組，方可進行垂直的掃描。在一般的平台式掃描器中，通常都具備有步進馬達等傳動系統以負責推動 CIS 模組前進。一般的掃描器之水平解析度和感測元件 110 的數目有關，但垂直解析度則可經由例如步進馬達的控制而有所變化。

傳統上之接觸式影像感測器模組中，在光源效率和成本之間的考量下有許多不同的光導管設計，然而此些設計卻往往無法有效利用光源強度，讓有限的光源漏出光導管外而形成耗損的情形，但在本發明由橢圓形橫截面所產生的光導管結構中，由於有效的利用橢圓形之光學特性，光線在光導管中經多次的全反射之後最後可經由位於橢圓形焦點上的散射點順利的再經全反射而由出光面到達待掃描

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 ()

文件上，此新型的散射機制可將漏出之光能集中投射至目標方向，更能提高光能之使用效率。

如熟悉此技術之人員所瞭解的，以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

元件符號說明：

- 140 包含整個 CIS 感測器元件之外殼結構
- 150 待掃描之文件
- 100 電路板
- 110 光感測元件
- 120 柱狀透鏡陣列
- 130 光導管型之光源裝置
- 160 均勻線狀光源
- 200 長條狀之光導管
- 220 發光二極體(LED)
- 170, 210 出光面
- 180 散射面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

總

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

影像掃描器中的光導管裝置

一種使用在接觸式影像感測器裝置中的光導管結構。此光導管結構包含由發光二極體和光導管所組成的光源裝置。發光二極體貼附在長條形光導管之側邊，以點狀光源入射到光導管，並利用全反射之原理而進入整個長條形光導管中。長條形光導管的橫截面係取自橢圓形，橫截面之上、下兩長邊為橢圓形之部分平滑曲線，而左、右兩橫斷面則分別形成散射面和出光面。散射面的截斷位置在橢圓形的其中一焦點上，而出光面的截斷位置則在橢圓形之中心和另一焦點之間。如此，則經由散射面所散射出的光線均可經由出光面射出。此光導管之設計不但可對光線作最好的利用，且反射面上不需進行鍍層處理，可有效節省成本。

英文發明摘要(發明之名稱:)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種光源裝置，該裝置至少包含：

光導管(light guide)，該光導管為長條狀，且其橫截面之形狀係由橢圓形狀加以截斷切成第一平面和第二平面所組成，該第一平面為出光面，且位於該橢圓形之中點和第一焦點之間，該第二平面為散射面，且位於該橢圓形第二焦點上；

發光二極體，貼附於該光導管之側面上以提供點狀光源到該光導管中。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光源裝置，其中上述之光導管的該第二平面上具有散射點。

3. 如申請專利範圍第 2 項之光源裝置，其中上述之散射點係由粗糙面所構成。

4. 如申請專利範圍第 2 項之光源裝置，其中上述之散射點係由油墨所構成。

5. 如申請專利範圍第 1 項之光源裝置，其中上述之光導管的該第一平面和該第二平面係互相平行。

6. 如申請專利範圍第 1 項之光源裝置，其中上述之光導管的周圍不經過反射鍍層之處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第 1 項之光源裝置，其中上述之發光二極體由紅、綠、藍(RGB)不同顏色所構成。
8. 如申請專利範圍第 1 項之光源裝置，其中係形成線形光源。
9. 如申請專利範圍第 1 項之光源裝置，其中上述之發光二極體所發出的光線係由該光導管之該第一平面射出。
10. 一種接觸式影像感測器(Contact Image Sensor, CIS)裝置，該裝置至少包含：
 - 光源裝置，由具長條狀之光導管(light guide)和貼附於該光導管側面之發光二極體所組成，該光導管橫截面之形狀係由橢圓形狀加以截斷切成第一平面和第二平面，該第一平面為出光面，且位於該橢圓形中心和第一焦點之間，該第二平面為散射面，且位於該橢圓形第二焦點上，該光源裝置係形成線形光源；
 - 柱狀透鏡，該光源裝置之該線形光源經由待掃描文件反射後，形成影像訊號並由該柱狀透鏡聚焦；
 - 感測元件，接收該柱狀透鏡聚焦之後的該影像訊號並加以處理而形成數位影像。
11. 如申請專利範圍第 10 項之接觸式影像感測裝置，其中上述之光導管的該第二平面上具有散射點。

六、申請專利範圍

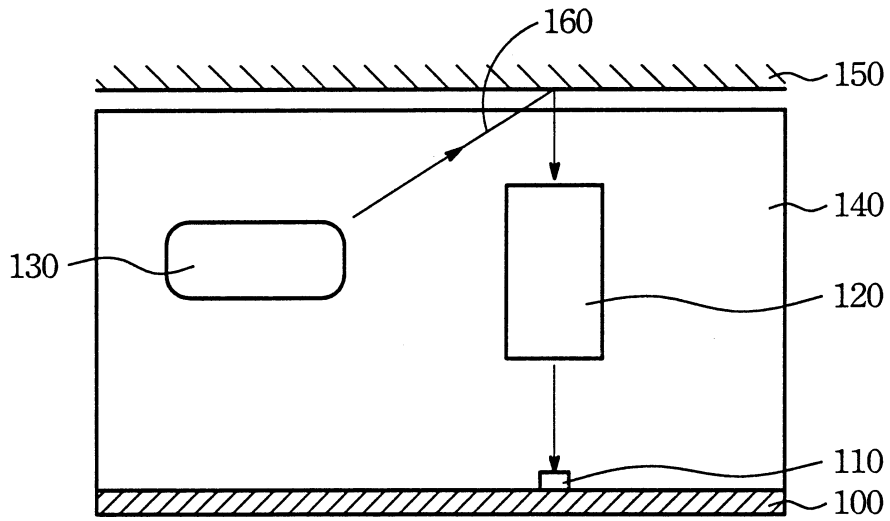
- 12.如申請專利範圍第 10 項之接觸式影像感測裝置，其中上述之散射面係由粗糙面所構成。
- 13.如申請專利範圍第 10 項之接觸式影像感測裝置，其中上述之光導管的該第一平面和該第二平面係互相平行。
- 14.如申請專利範圍第 10 項之接觸式影像感測裝置，其中上述之光導管的周圍不經過反射鍍層之處理。
- 15.如申請專利範圍第 10 項之接觸式影像感測裝置，其中上述之發光二極體由紅、綠、藍(RGB)不同顏色所構成。
- 16.如申請專利範圍第 10 項之接觸式影像感測裝置，其中上述之柱狀透鏡係形成長條狀陣列，以便接收線狀之該影像訊號。
- 17.如申請專利範圍第 10 項之接觸式影像感測裝置，其中上述之感測元件係為互補式金氧半導體(CMOS)元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

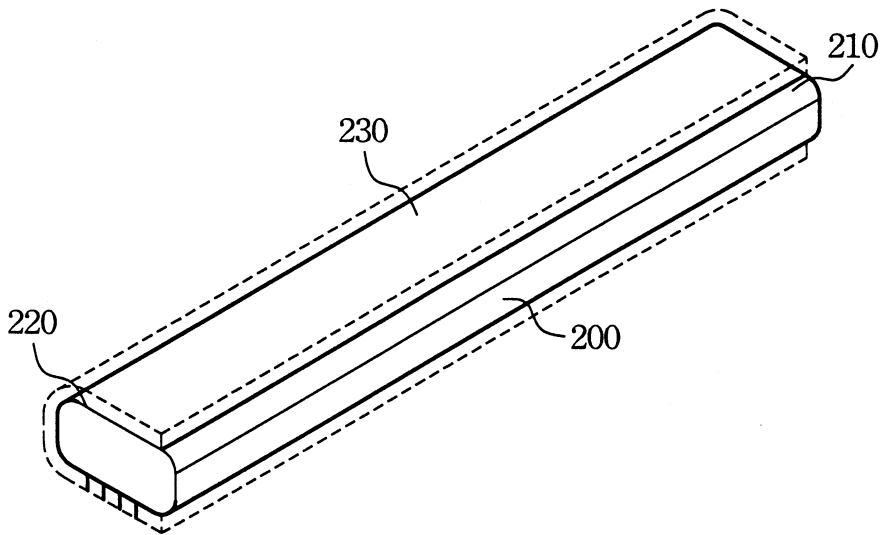
裝

訂

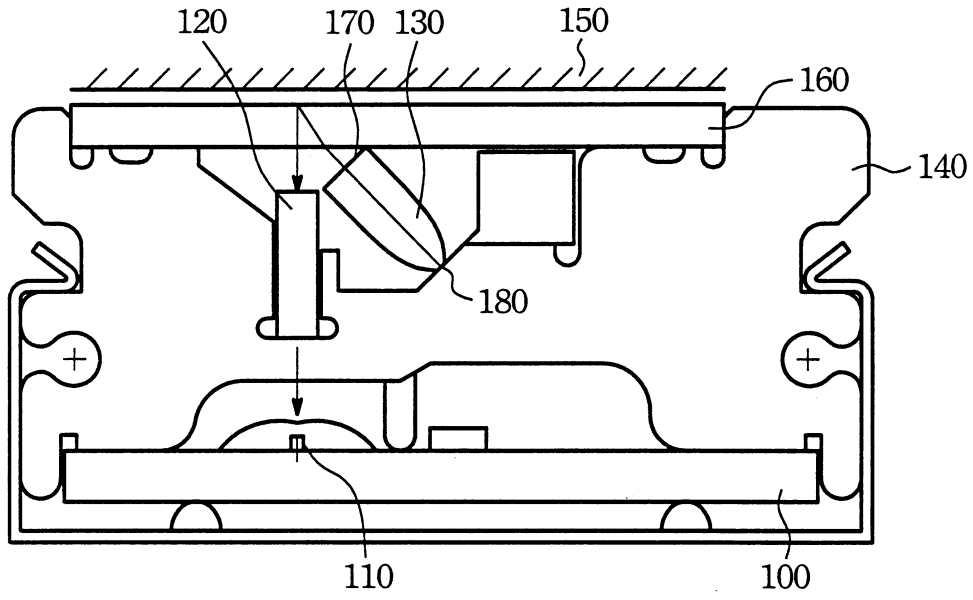
線



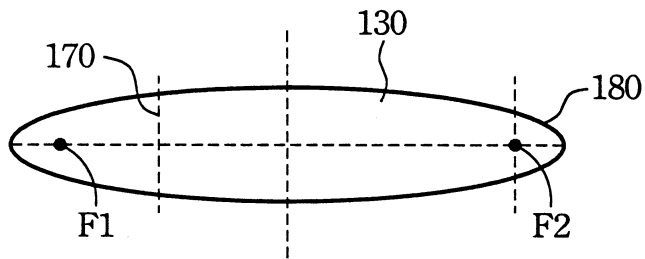
第一圖



第二圖



第三圖



第四圖