

申請日期：	88. 5. 21	案號：	281022.8
類別：	G07B 6/26		

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

503328

一、 發明名稱	中文	用於反射光之裝置
	英文	A DEVICE FOR REFLECTING LIGHT
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 脫爾森 奧古森
	姓名 (英文)	1. TORSTEN AUGUSTSSON
	國籍	1. 瑞典
	住、居所	1. 瑞典優普蘭德瓦斯比市賈克瓦根路48號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 瑞典商 L M 艾瑞克生電話公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
	國籍	1. 瑞典
	住、居所 (事務所)	1. 瑞典斯德哥爾摩市SE-12625
	代表人 姓名 (中文)	1. 俄林. 比洛米 2. 湯瑪斯 蘭德
	代表人 姓名 (英文)	1. ERLING BLOMME 2. TOMAS LANDAHL



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

瑞典 SE

1998/12/23 9804558-6

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)

技術領域

本發明和用來反射光之裝置有關，其亦稱做光學反射栓塞。

發明背景

當建造光學系統用於不同應用和特殊裝置時，也許有需要提供光的全反射。目前仍無方法產生和光波長無關的全反射。以鋁將導波管尾端金屬化為有人提及之可行辦法，見貝茲蘭可，格羅斯，高加及朱等人之著作"在埋入通道矽導波管中製造光轉彎鏡用於單晶和混合積體製程"，光波科技雜誌，15(1)冊，第148-153頁，1997。當製造有垂直和表面積體導波管金屬化的光學積體電路時是花費高且複雜的製程。而且其壽命也受到質疑。用來製造相當窄波長範圍全反射的方法是使用布拉格光柵。使用特殊設計例如改變光柵行進方向週期以獲得較大光波長範圍之全反射是可行的。不過，製造布拉格光柵是相當昂貴的而其製造需要昂貴機器並且當全反射結構要做於積體電路結構內時要在晶片上佔據很大一塊面積。

在艾甘森"多重模態光纖干擾儀"，光學和光譜雜誌，58冊，第5號，1985年5月刊中敘述使用共振通道迴路反射的光學反射器。簡單迴路反射器如本文圖5中所示。在此迴路中有些光損失其包括在導波管中的損失，在通道耦合部份的損失及在迴路中輻射的損失。

在日本專利申請文件JP 8-274398中敘述一半導體雷射模組。它有一迴路鏡片其包括四端光纖耦合器和一連接至



五、發明說明 (2)

耦合器的光纖迴路。

接要

本發明的目標是要提供一用於反射光波的裝置且易於溶入積體光學電路中。

用於反射光波的裝置是建於一基板之上並有平面架構。它包括一光電源耦合器作為一電源分裂器，最好是MMI型式的，而且作成長方形平板於基板表面之上或之內。耦合器將從輸入端進入的光分為至少兩等分，每一部份送至一輸出端。而且耦合器將從至少兩輸出端進入的光合併送至輸入端。一迴路連接至兩輸出端以便將從其中一輸出端出來的光送至另一輸出端。該迴路是一平面導波管建於基板上，連接至耦合器的邊緣面。該迴路最好是有一包含許多線段的外圈而它也可擁有一包含許多線段的內圈。迴路的形狀可由例如折疊一等寬的長片至少兩次而得，而折疊是對稱地折。

圖形簡要說明

本發明會以非限制性的實施例佐以附圖來詳細說明，圖形有：

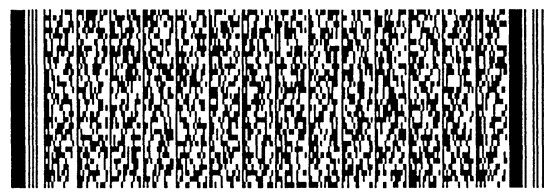
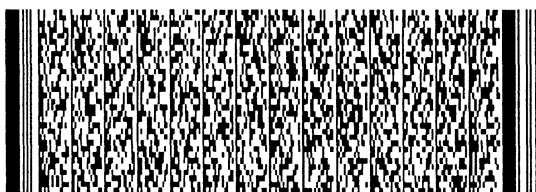
圖1是根據上述原則一迴路鏡子架構的圖形；

圖2是上述迴路鏡以平面架構建於一基板上的圖形；

圖3是於另一實施例中上述平面架構迴路鏡的圖形；

圖4a是圖2中顯示反射狀況的迴路導波管之放大圖；

圖4b是圖4a中顯示建構迴路之實施例從箭頭A方向看去，特別是在反射平面上，迴路導波管的部份截面圖；



五、發明說明 (3)

圖5是圖3中顯示反射情況迴路導波管之放大圖；

圖6是上述迴路結合於耦合器中迴路鏡的圖形；

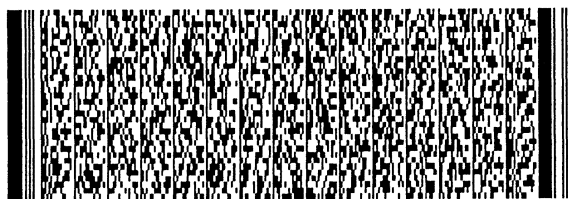
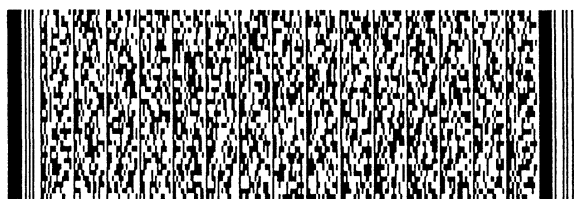
圖7是另一實施例中上述迴路結合於耦合器中迴路鏡的圖形。

較佳實施例敘述：

在圖1中顯示一迴路鏡的基本建構。一迴路鏡包含一 1×2 光學耦合器1，在較佳例子中是一 1×2 MMI(多重模態干擾)導波管耦合器。作為等電力分流器的耦合器有一輸入端和兩輸出端。兩輸出端藉一光導波管迴路3連接在一起。MMI裝置在例如索丹諾和潘寧基於自身影像的光學多重模態干擾裝置：原則和應用"，光波技術雜誌，第13(4)冊，第615-627頁，1995年及已公佈國際專利申請文件W0 97/35220文中皆有敘述。導波管3可以是傳統的光纖但在本實施例中它是製作成平面架構使用於例如PLCs(平面光波電路)中。

導波管3是由第一種材料的長片植入第二種材料的層中兩者有不同的折射率，該層及長片是製作於基板表面之上或之中，基本上就像電子積體電路。第二種材料可以是空氣然後該長片可由蝕刻覆蓋於基板表面上之一層材料而得。不過基本上，導波管是被做成長方形導波管其包括一有長方形橫截面的核心其藉蝕刻一上下各覆蓋一層而有合適折射率的一層物質而得，這些不同層是由摻雜的矽氧化物或高分子形成。

用於在耦合器1輸入端和在反射迴路中傳導光的導波管



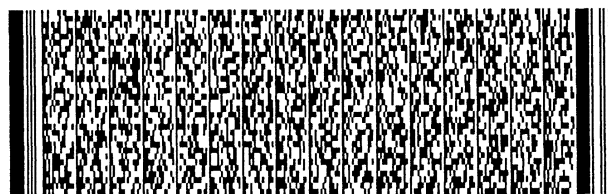
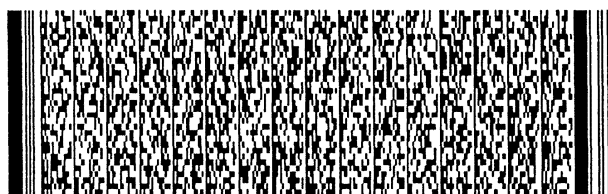
五、發明說明 (4)

最好設計成單模態或一重模態型式。

如圖1中顯示的迴路3是做成彎曲長片其有平順通道連接耦合器輸出端部份，這些端點部份彼此平行。迴路彎曲平順部份越過大部份區域所以這部份圓圈的形狀有固定的曲率。最大曲率必須經常小於由導波管和週遭物質間折射率差值所定之值，因為較大曲率即較小迴路半徑會造成無法接受的損失。對一小半徑而言有一大部份在反射迴路中傳遞的光能會從迴路中漏出。甚者，如果導波管折射率(n)和週遭物質折射率(n_0)的差值過大的話則迴路會有一較小的直徑。例如，相對折射率差值為1.5%，直徑小於4公釐。對較小折射率差值而言圓形迴路會有較大直徑而且在某些情形中在基板上佔去很大的空間。

迴路的導波管因此可做成多邊形狀，如實施例所顯示並示於圖2和3中。多邊形迴路5也是單模態且包括一彎曲長片狀區域其有彼此平行和相同形狀的連接區連接至耦合器1的兩輸出端。導波管5被外圈線7和內圈線9所限制，每一是非封閉多邊形線條包括許多的直線線段。每一多邊形線7，9的起始和結束線段是彼此平行且以直角從耦合器1的輸出端延伸出來。兩圈線7，9，如圖1迴路所示，是以從連接耦合器1輸出端線段的中心點延伸出來的對稱線而彼此對稱，亦即延著耦合器縱軸對稱此例中其為MMI裝置。

圖2中迴路導波管架構5導波管外圈線7包括直線線段彼此方向偏離45度而形成135度角於需要連接平行的起始和結束線段之三直線線段所形成之四個角落。內圈線9只有

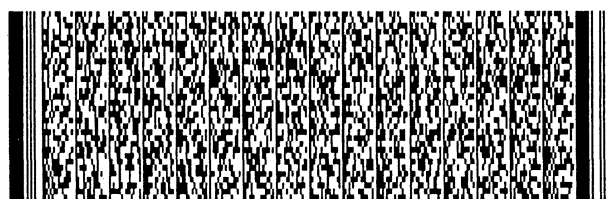
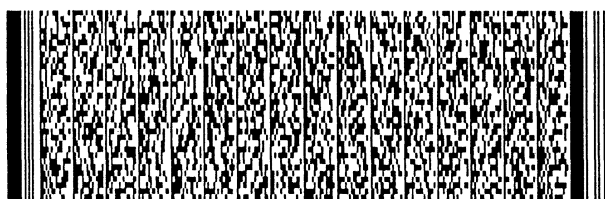


五、發明說明 (5)

一完整三線段，一線段以90度角連接起始和結束線段。內圈線的角落位置是相對於外圈線7的兩對應角落而對稱，這兩個角落連接直接連接至起始和結束線段的線段。光在這類導波管中的傳遞如圖4a所示。從圖4a中得知對所使用的光之波長而言，導波管3的材料之折射率 n 相對於週遭物質，例如空氣，的折率 n_0 必須使在導波管中傳遞之光在入射角大於約45度角時發生全反射，亦即事實上對所有入射角大於比45度角稍小的角度，參見史丹諾，法斯丁尼，柯里亞蘇，坎比，卡西阿托"最適化導波管-積體鏡"，ECIO '97 EWF3，斯德哥爾摩，1997年，有詳細討論。

在圖4a和4b中也顯示了包含不同材料層，此處未顯示，迴路導波管5的建構。導波管的建構是有一下覆蓋層11，一核心或導波層13及一上覆蓋層15。形成下覆蓋層，導波核心和上覆蓋層的材料層經蝕刻變成所需的形狀。迴路的反射平面17上經蝕刻提供了長方形凹處或出口19其在導波管上實際上是水平面，這些水平面實際上也垂直於結構的大平面。

若在圖2和4a導波管佈圖中無法滿足全反射條件的話，則採用只對所有入射角 η 約大於30度左右而會產生全反射的結構，如圖3實施例中所示。在此外圈線7包括七條線段彼此間形成150度夾角即此狀況是外圈上之一線段和連接至此線段上至另一線段次偏離30度角而連接。內圈線9包括五條線段彼此偏離60度角或形成120度夾角。內圈線的轉角相對於外圈線的線段位置，以通過線段中央90度角的



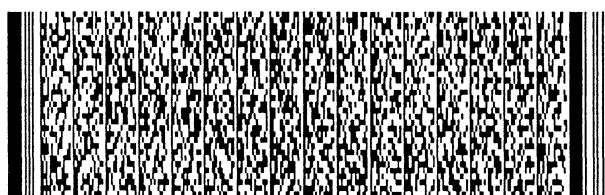
五、發明說明 (6)

線為對稱，而對稱地形成轉角。在此迴路結構中光的傳遞如圖5中所示。導波管可如圖4a實施例包括一對空氣的反射平面而從結構的表面提供一出口19。

圖2和3的結構之內外圈線可由折疊分別有兩和三倍等寬長條片而得。可藉折疊多次，例如 n 次，而得。最後結構會包括有 $(2n+1)$ 線段數的外圈線和有 $n+1$ 個線段的內圈線。外圈線線段與彼此鄰近線段會偏離 $90/n$ 度角而內圈線線段與鄰近線段會偏離 $2.90/n$ 度角。所使用的光必須在導波管物質和週遭物質間的邊界表面於所有入射角約等於或大於 $90/n$ 度角時發生全反射。

一簡化的反射結構可直接併於MMI-耦合器中，見圖6和7。MMI耦合器21是平面結構且包括一比週遭物質折射率更高的物質之一薄層。此薄層用於此簡單耦合器為長方形且是反射結構的主要部份23。此長方形主體23之使用會使得從短邊進入薄層中央的光，入射光波的兩個影像會相對於長方形形狀的縱軸方向而對稱顯示於短邊另外一邊。在圖6和7中這些圖像出現在線25上。

為了要做出簡單的反射結構長方形結構23在該短邊的另外一邊作成多邊形27。此多邊形不限多邊形線段數29，相對於長方形主體23縱軸方向而對稱排列。圖6中多邊形是一等腰三角形頂點為90度。圖7實施例中其為對稱梯形其斜邊與長方形主體23的長邊從長邊的方向偏離30度，亦即從縱軸方向。在適當折射率狀況下，如上所述，在線25上之兩影像會被外圈多邊形29的斜邊所反射，如圖6和7所



五、發明說明 (7)

示。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於反射光之裝置)

一種於建造光學系統用於不同應用和特殊裝置時所使用反射光波之裝置，是建於一基底上而且有平面結構。它包括一MMI型的光電源耦合器(1)做成長方形平板位於基底表面上或之中。耦合器將從輸入端進來的光分成兩等分，每一等分送至一輸出端。而且耦合器將從兩輸出端進入的光再合併成一合併光送至輸入端。在兩輸出端連接一迴路用來將送至每一輸出端的光再導回另一輸出端。該迴路是建於基板上的平面導波管，連接至耦合器的邊緣面。該迴路外圈(7)包含許多線段而它也可擁有一多邊形的內圈(9)。迴路的形狀可由折疊一等寬的長片至少兩次而得，而折疊是對稱地折。

英文發明摘要 (發明之名稱：A DEVICE FOR REFLECTING LIGHT)

A device for reflecting light waves to used when building optical systems for various applications and special devices, is built on a substrate and has a planar structure. It comprises a light power coupler (1) of the MMI-type, configured as a rectangular plate at or in the surface of the substrate. The coupler splits light incoming on an input terminal into two equal portions, each portion delivered on an output terminal. Also the coupler combines light incoming on two output



四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於反射光之裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：A DEVICE FOR REFLECTING LIGHT)

terminals into combined light delivered on the input terminal. A loop is connected to the two output terminals for conducting light delivered on each one of these output terminals back into the other one of these output terminals. The loop is a planar waveguide built on the substrate, connected to an edge surface of the coupler. The loop has an outer contour (7) comprising a multitude of linear segments and it can also have an inner contour (9) having a polygon shape. The



四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於反射光之裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：A DEVICE FOR REFLECTING LIGHT)

shape of the loop can be formed by folding a strip having a uniform width at least twice, the folds being symmetrically made.



六、申請專利範圍

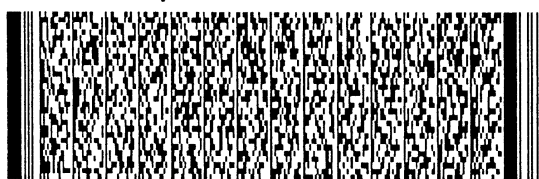
1. 一種用於反射在光學導波管中傳遞之光波的裝置，此裝置包括一光電源耦合器其有一輸入端和至少兩輸出端，將從該輸入端進入的光分成至少兩等分的光，每一等分送至該至少兩輸出端之一端，而後將從該至少兩輸出端進入的光合併成合併光再送至該輸入端，此裝置更包括一迴路連接至該兩輸出端，將送至每一輸出端的光再送回另一輸出端，該裝置之特徵在：其是建於基板上之平面裝置，而該耦合器為長方形平板位於基板平面之上或之內，而且其折射率要配合週遭物質折射率，而其大小之選擇使得該輸入端形成在長方形平板的一邊而該至少兩輸出端則形成在另一邊，而由平面導波管形成在基板平面上之迴路有一適合的折射率而且在該輸出端之一有一結束線段而在另一輸出端有一結束線段。

2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其特色在於其耦合器是MMI耦合器。

3. 如申請專利範圍第1項之裝置，其特色在於其迴路是一長片其有平順彎曲的外形，迴路主要部份是由部份圓所形成。

4. 如申請專利範圍第1項之裝置，其特色在於其迴路是一長片其有多邊形外形，並只包括彼此形成一夾角的直線線段。

5. 如申請專利範圍第1項之裝置，其特色在於其迴路有一凸出多邊形外形並只包括彼此形成一夾角的直線線段，一直線線段當作是大邊直接連接至形成有輸出端之耦合器



六、申請專利範圍

的長方形平板的同一邊，凸出多邊形相對於長方形平板的中心線而對稱形成。

6. 如申請專利範圍第5項之裝置，其特色在於形成耦合器的長方形平板和形成迴路的平面導波管兩者併入有均勻折射率的一單位平板中。

7. 如申請專利範圍第6項之裝置，其特色在於該單位平板對應於長方形有一等腰三角形的外形。

8. 如申請專利範圍第6項之裝置，其特色在於該單位平板對應於長方形有一梯形的外形。

9. 一種用在光學導波管中反射傳遞光波之裝置，該裝置包括一光電源耦合器有一輸入端和至少兩輸出端，將從該輸入端進入的光分成至少兩等分的光，每一等分送至該至少兩輸出端之一端而後將從該至少兩輸出端進入的光合併成合併光再送至該輸入端，此裝置更包括一迴路連接至該兩輸出端，將送至每一輸出端的光再送回另一輸出端，該裝置之特徵在於其迴路是一平面導波管位於基板平面之上或之中其有一折射率配合平面導波管週遭物質的折射率而且該迴路有長片的形狀從該輸出端其中之一延伸至另一輸出端。

10. 如申請專利範圍第9項之裝置，其特色在於該長片有平順彎曲外形，長片主要部份是由部份圓形成。

11. 如申請專利範圍第9項之裝置，其特色在於該長片有多邊形外形其包括只有彼此形成一夾角的直線線段。

12. 如申請專利範圍第9和11項之裝置，其特色在於該長



六、申請專利範圍

片的外形是對應於一長片的外形而長片有均勻寬度而且至少折疊一次。



圖式

圖 1

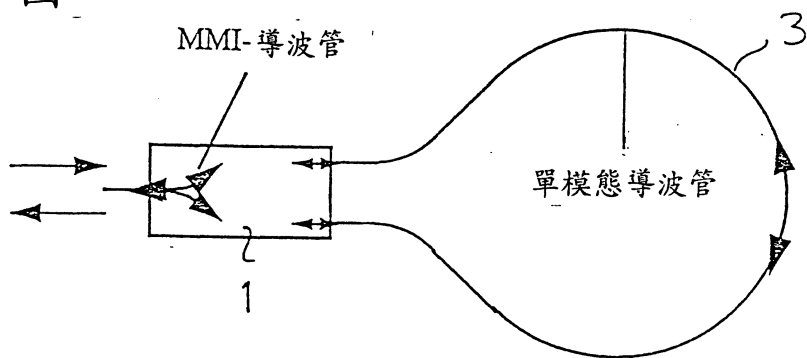


圖 2

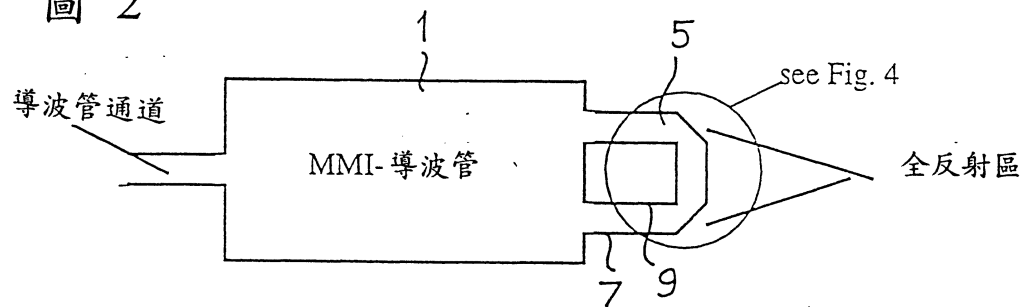
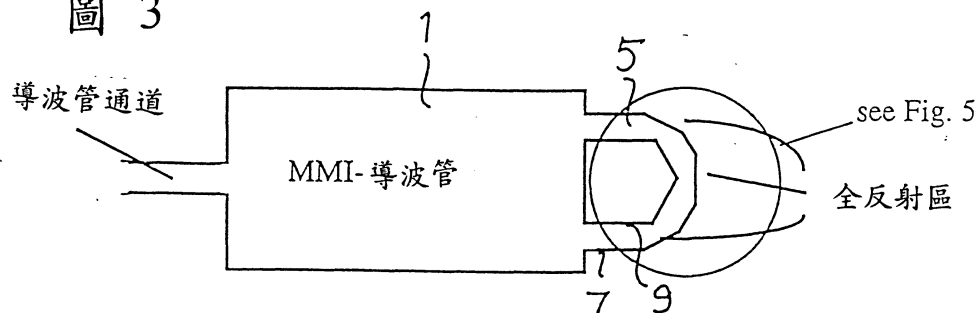
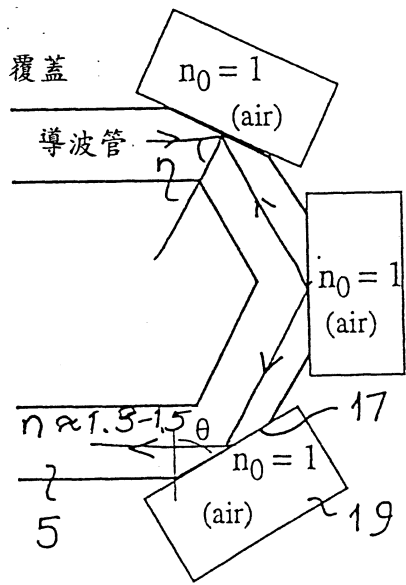
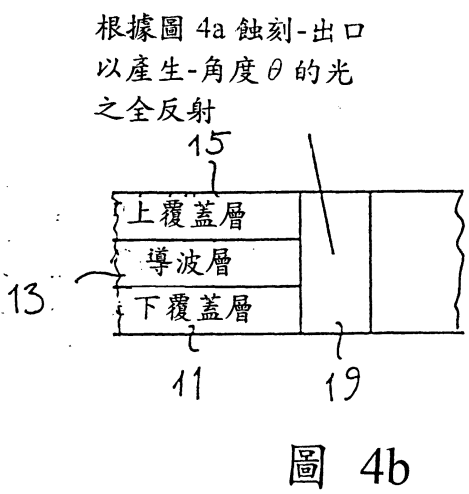
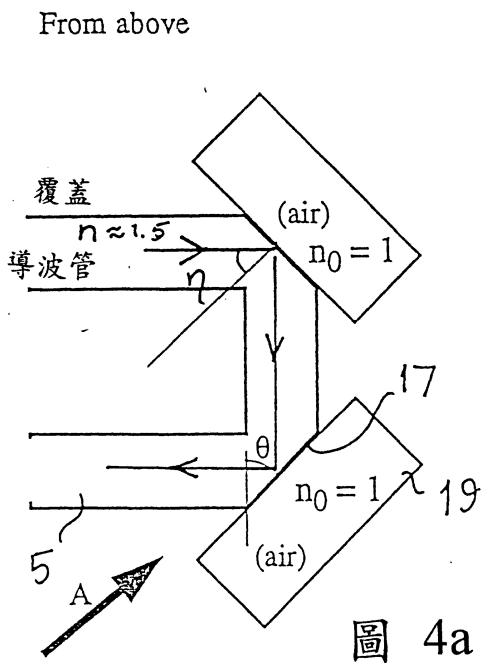


圖 3



圖式



圖式

