

公告本

申請日期	P0.11.16
案 號	P012852
類 別	H01S 3/10

A4
C4

543253

(以上各欄由本局填註)

發明 專利 說明 書

一、發明 名稱	中 文	用於平行光學發射器之整合平行頻道光學監測技術
	英 文	INTEGRATED PARALLEL CHANNEL OPTICAL MONITORING FOR PARALLEL OPTICS TRANSMITTER
二、發明 人	姓 名	(1)湛 杰 文 (6)傑米斯 J. 杜德理 (2)張 祐 春 (7)羅納德·卡尼斯希羅 (3)陳 葉 (8)李 明 希 (4)克理斯多弗L. 柯理門 (9)史迪法諾G. 希禮莎德 (5)克萊葛T. 庫明斯
	國 籍	(1)(3)(4)(5)(6)(7)美國 (2)中華民國 (8)韓國 (9)意大利
三、申請人	住、居所	(1)美國加州庫帕堤諾·山峰道11206號 (2)美國加州聖塔克萊拉·納伍塔凱特巷1850號#245 (3)美國加州聖瓊斯·卡萊伍德路6979號 (4)美國加州聖塔克萊拉·法爾費德街1166號 (5)美國加州庫帕堤諾·貝克斯理巷22034號 (6)美國加州太陽谷·諾維圖街478號 (7)美國加州洛亞圖斯·鮮橡樹271號 (8)美國加州聖瓊斯·凱拉納特圓環5812號 (9)美國加州太陽谷·東橄欖樹街475號
	姓 名 (名稱)	美商·安捷倫科技公司
三、申請人	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國加州帕羅亞托·佩吉密爾路395號
三、申請人	代 表 人 姓 名	瑪利O. 休柏

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

美 國 (地區) 申請專利，申請日期：2000,12,15 案號：09/738,417 ☒ 有 ☐ 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

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（1）

本發明一般係關於光學監測系統，尤其是關於一種用以引導光束以便監測和反饋之光學配置。

技術背景

逐漸增加地，資料通訊包含利用光脈波方式可傳送大量數位化資訊之光源的傳輸。對於許多採用雷射二極體和光纖維作為地面為主的通訊網路之聲音、電視和資料信號傳輸的主要裝置之通訊公司而言，這是特別地真實。

為達到高頻寬，雷射二極體，例如 Fabry-Perot 雷射和垂直腔室表面發出雷射 (VCSEL) 普遍地被採用作為光源。由於他們的細小尺度，這些雷射二極體之型式是較佳的。例如，一般的 VCSEL 是以微米之單位被量測。結果，雷射二極體之陣列可被整合成為一系統以達成高頻寬傳輸。

在許多應用中，雷射二極體之最佳輸出是取決於利用光源產生之光強度或光學功率輸出。許多因素可影響光學功率之輸出。即使假定所有其他的變數保持固定，但在二極體操作環境之下的溫度變化亦可影響光學功率輸出。在超越於臨限位準之某種輸入電流，雷射二極體從光發射二極體 (LED) 操作模式改變為雷射形式。在 LED 形式之下，快速地漫射的不同調光被放射。由於光學功率一般內在的顯著損失，這模式對於在長距離之資料傳輸上是不適當的。但是，在雷射形式之下，當輸入電流增加時，光縮小成為一種同調的光束。對於在長距離之上的資料傳輸，這模式是適當的。雖然特定二極體類型的二極體在相對小之輸入電流之範圍中，將具有臨限位準，在類型中之特定二極體的

五、發明說明（2）

臨限位準可能顯著地隨周圍溫度的改變而變化。例如，當溫度改變導致二極體在他們的正常臨限位準以及他們偏移的最大位準之間變動時，一些二極體之臨限位準可有五十個百分比之多的變化。溫度變化可徹底地影響雷射二極體之光學功率輸出位準。

可影響光學功率輸出之第二因素是雷射二極體之年齡。如同其他的元件，雷射二極體之性能將隨時間函數而降低。例如，由於二極體長期使用的惡化，使得從 LED 模式切換至雷射模式之雷射二極體臨限位準可顯著地變化。結果，資料傳輸之整體性將受到危及。

隨著 VCSEL 之需求增加，沒有單一製造商將具有提供所有所需的雷射二極體之能力。隨著更多的製造商開始進入該供應管道，具有相同規格之相同等級之 VCSEL 在特別長的使用上將顯露不同的光學和電氣特性。即使對於從相同的製造商產生的相同批之 VCSEL，這也是確實。該問題是加倍的。如果光束強度太高，則產品可能有害於眼睛。在 VCSEL 之設計和測試中，眼睛之安全是考慮之因素。另一方面，如果強度太低，則被傳輸之資料的整體性可能被危及。因此，僅有窄頻帶之光學功率輸出位準，使得 VCSEL 可操作以得到良好的安全和性能。

依據可影響 VCSEL 性能之各種因素，光學功率輸出經常地被監視並且至發射源之輸入電流被調整以便保證具有操作和安全性之最佳輸出。一般，VCSEL 被光檢測器所監視，因此從 VCSEL 被發射光束之光學功率被轉換成為電氣信

五、發明說明（3）

號。被光檢測器接收之光學功率輸出被使用作為被耦合至反饋控制系統之反饋信號，而用以調整和施偏壓至 VCSEL 之輸入電流。

在平行頻道光學陣列情況中，具有多重頻道之 VCSEL 陣列被使用於資料通訊。對於 $1 \times n$ 之 VCSEL 陣列，有 n 個 VCSEL 具有用於資料傳輸之 n 個對應的頻道。該等 n 個 VCSEL 一般被製造在半導體基片上面，例如一種 III-V 型式之半導體晶圓。

為保證平行頻道光學陣列之令人滿意的操作性能，VCSEL 之光學功率輸出被監視並且輸入電流響應地被調整。一種用以監測 VCSEL 陣列光學功率輸出的習知配置是監視陣列之一末端 VCSEL，例如，在 $1 \times n$ 之 VCSEL 陣列中，僅置放在最遠端之 VCSEL 被監視。因此，如果 $1 \times n$ 陣列從第一組 VCSEL 至第 n 組 VCSEL 按順序地被編號，則第 1 組 VCSEL 或第 n 組 VCSEL 皆被監視。被使用於監測之 VCSEL 將不被使用於資料傳輸。這方法意味著被監視之 VCSEL 代表陣列中其他 $n-1$ 組 VCSEL 之光學與電氣特性。但是，由於僅一組 VCSEL 被監視，這配置不提供未被監視之任何特定 VCSEL 上面之特定資訊。

另一提供 VCSEL 陣列光學功率輸出監測之配置是監視陣列兩端點。在相同範例 $1 \times n$ 陣列中，第 1 組 VCSEL 和第 n 組 VCSEL 皆被監視。雖然其他 VCSEL 操作特性之更精確表示被提供，這配置具有下面兩問題。首先，沒有其他 $n-2$ VCSEL 上面之特定資訊被取得。其次，陣列中少掉兩組的

五、發明說明（4）

VCSEL 被使用於資料傳輸。

結果，所需要之配置是在平行頻道光學陣列的每一雷射二極體中被監視以便保證每個二極體以其目標位準被操作。

本發明之概要

本發明採用一種繞射光學配置(DOA)，其被組態以繞射在平行頻道光學陣列中之每一垂直腔室表面發射雷射(VCSEL)之部份輸入光束，因而所有 VCSEL 可同時地被監視。對於陣列中之每一頻道，有一檢測器用以監測相關的 VCSEL 之光學功率輸出並且有一反饋系統用以調整輸入電流。該 DOA 包含一側邊上面之一組平行光束輸入區域、一組相對側之光束輸出區域、以及一組檢測輸出區域。該 DOA 被組態以從平行光束輸入區域傳送光束第一部份而至用於資料傳輸之光束輸出區域並且從平行光束輸入區域繞射第二部份至用於監測之檢測輸出區域。平行光束輸入區域包含繞射特徵，其可能是一組電腦產生全像圖(CGH)或可能是一組光柵。

在一實施例中，輸入光束利用一組特定之 VCSEL 照射在具有繞射特點之平行光束輸入區域的 DOA 而被放射。第二部份經由 DOA 被繞射而傳輸至檢測輸出區域並且至用於監測光學功率輸出之檢測器上。在這實施例中，VCSEL 和檢測器在 DOA 之相對側上。

在另一實施例中，被光束輸入區域的繞射特點所繞射之第二部份被在 DOA 相對側之第一反射區域所反射。被反射

五、發明說明（5）

之第二部份被引導至檢測輸出區域，其在 DOA 之 VCSEL 相同側。

在另一實施例中，DOA 包含光學區域的序列，其配合以反射和引導輸入光束被繞射部份至檢測區域。被任何一個 VCSEL 放射之輸入光束在包含繞射特點之相關的平行光束輸入區域照射 DOA。被繞射之第二部份經由 DOA 傳輸至第一反射區域，其被反射並且被引導至第二反射區域。第二部份被反射並且被第二反射區域所引導經由 DOA 至第三反射區域。從第三反射區域被反射部份傳輸經由 DOA 至檢測輸出區域。檢測輸出區域引導第二部份至用以光束監測以及反饋調整的檢測器。

依據本發明，檢測器可由下列物質所製造：矽、鎵砷化物、銦鎵砷化物、或對於 VCSEL 產生之輸入光束波長敏感的材料。進一步地，反射區域可以用以引導第二部份至下一相關區域之平面鏡、反射塗層、或金屬塗層表面（例如，反射繞射光學元件）。下一相關區域可以是依序的反射區域或檢測輸出區域。

依據較佳實施例，有一 DOA 陣列，其具有對應於平行頻道光學陣列中特定頻道之各 DOA。在另外的實施例中，具有對應至平行陣列中之所有頻道的單一 DOA。亦即，單一 DOA 被組態以繞射在陣列中從 VCSEL 被放射之所有輸入光束的第二部份。

雖然並非緊要，DOA 之平行光束輸入區域可具有一種螺旋-相位組態。這設計消除回至 VCSEL 之發射源之光學功率

五、發明說明（6）

反饋。被檢測之光學功率輸出將具有一種環狀樣型。

平行光束輸入區域之繞射特點可以是電腦產生之全像圖(CGH)或光柵。CGH可以是一維或二維的。在一實施例中，一維CGH整體包含沿著一軸被重複之每週期八個離散深度。由於CGH的繞射原理，被檢測光學功率輸出是一串列之相似地成形之樣型，例如，當包含螺旋相位時之環狀樣型。不被CGH偏移之環狀樣型是第0繞射階，其對應至資料傳輸之第一部份。具有大角度偏移強度之環狀樣型(例如，第9繞射階)對應至用以監測和反饋之第二部份。不被選擇用於資料傳輸(亦即，第0繞射階)或用於監測(亦即，第9繞射階)之其他繞射階的光學功率輸出被作為雜訊和串音信號並且被保持在最小。

在另一實施例中，平行光束輸入區域之繞射特點是二維CGH。CGH整體包含沿著兩軸心被重複之每週期八個離散深度。除了二維CGH之光學功率輸出可以是，例如，兩組相似成形之樣型的相交串列之外，被檢測之輸出展示相似於一維CGH之一串列相似成形之樣型。另外地，平行光束輸入區域之繞射特點是一種容積全像圖。在另一實施例中，光柵之繞射特點被使用以繞射用以監測輸入光束之第二部份。

雖然被說明之較佳實施例具有繞射特點被整合於繞射第二部份之平行光束輸入區域，該繞射特點可被製造並且被組態成為分離元件。在這另外的兩件式之配置中，雖然被耦合至分離之繞射元件，平行光束輸入區域也能繞射輸

五、發明說明（7）

入光束第二部份。

在每個頻道中，對於陣列中相關的 VCSEL 之輸入電流利用閉迴路反饋系統而被調整。反饋信號之第一來源是被檢測器接收之光學功率。另外地，反饋信號之第二來源可以是在目前溫度之最佳光學功率。該最佳光學功率值被記憶體元件所提供，該記憶體元件具有對應至利用溫度感知器量測之周圍溫度的操作參數。該反饋系統採用用以調整至陣列中每一 VCSEL 之輸入電流之兩種反饋信號。

本發明之一優點是，對於平行頻道光學陣列之各 VCSEL 提供監測和反饋，該系統對於每一頻道確保可接受之性能，防衛可能導致溫度變化和老化影響之不利之不可接受的損失。進一步地，監測一頻道並不限制該頻道是否被使用以提供反饋信號。反之，被監視頻道可提供用以資料傳輸以及用以監測之信號。

圖形說明

第 1 圖是依據本發明利用用以反射和引導輸入光束第二部份至檢測輸出區域之反射區域陣列之繞射光學配置 (DOA) 的截面圖。

第 2 圖是展示平行頻道光學陣列和基片之第 1 圖之媒體頂部截面圖。

第 3A 圖是具有 DOA 陣列且各 DOA 對應至陣列中一組獨立頻道之第 2 圖媒體的頂部截面圖。

第 3B 圖是具有對應至陣列所有頻道之單一 DOA 之第 2 圖媒體的頂部截面圖。

五、發明說明（8）

第 4 圖是在檢測器可允許容限之內以便平行移位於第 1 圖 DOA 和媒體之間的被繞射部份之截面影像。

第 5A, 5B 和 5C 圖是在檢測器可允許容限之內以便垂直移位於第 1 圖 DOA 和媒體之間的被繞射部份之截面影像。

第 6A 圖是具有螺旋組態之第 1 圖之平行光束輸入區域。

第 6B 圖是第 6A 圖之平行光束輸入區域之被檢測的環狀樣型。

第 7 圖是展示作為具有電腦產生全像圖 (CGH) 繞射性質之平行光束輸入區域之第 1 圖 DOA 的截面圖。

第 8A 圖是具有每週期有八個離散深度之兩組週期的第 7 圖一維 CGH 之截面圖。

第 8B 圖是第 8A 圖之一維 CGH 之部份的頂部圖。

第 9 圖是對於具有一串列環狀樣型之第 7 圖一維 CGH 之被檢測的光學功率輸出圖型。

第 10 圖是展示在三組目標傳輸之第 9 圖一維 CGH 之光學功率輸出的模擬資料。

第 11A 圖是依據第二實施例之第 7 圖二維 CGH 的頂部圖。

第 11B 圖是具有環狀樣型之兩組相交串列之第 7 圖二維 CGH 之被檢測的光學功率輸出圖型。

第 12 圖是展示作為具有光柵繞射性質的平行光束輸入區域之第 1 圖 DOA 的截面圖。

第 13 圖是展示用以調整至平行頻道光學陣列中各雷射二極體之輸入電流的第 1 圖檢測器和反饋系統之連接的方

五、發明說明（9）

塊圖。

第 14 圖是用以保持平行頻道光學陣列中各雷射二極體之最佳電力位準的處理程序流程圖。

詳細之說明

第 1 圖是展示繞射光學配置(DOA)10 之一種較佳結構。對於平行頻道光學陣列之每個頻道，DOA 10 包含被組態以傳輸輸入光束 32 第一部份 34 至光束輸出區域 24 以供資料傳輸的一些光學區域。進一步地，DOA 被組態以繞射並且引導輸入光束 32 第二部份 36 至檢測輸出區域 22。光學區域包含：(a)平行光束輸入區域 14、(b)光束輸出區域 24、(c)第一反射區域 16、(d)第二反射區域 18、(e)第三反射區域 20、以及(f)檢測輸出區域 22。平行光束輸入區域 14 包含用以傳送第一部份 34 以及繞射第二部份 36 之繞射特點。在一組實施例中，繞射特點是被組態以繞射第二部份 36 之電腦產生全像圖(CGH)64(第 7 圖)。在另外的實施例中，繞射特點是一組光柵 80(第 12 圖)。

從 VCSEL 12 被放射之輸入光束 32 在平行光束輸入區域 14 照射 DOA 10。平行光束輸入區域 14 一般由玻璃、塑膠、或允許光傳輸之材料所製造。為使得反射回 VCSEL 12 之發射區域的輸入光束 32 最小化，平行光束輸入區域 14 表面可以被製造而具有利用從發射區域轉移開任何被反射部份以使得反射性能影響最小化的特殊設計。

繞射元件被組態以傳輸輸入光束 32 第一部份 34 至被對齊和被置放在光束輸入區域 14 相對側之光束輸出區域 24。

五、發明說明（10）

光束輸出區域 24 被耦合至被採用以供資料傳輸之光學纖維 26。為了使得反射回至 VCSEL 12 之發射區域的第一部份 34 最小化，光束輸出區域 24 表面可以被塗上一層抗反射塗層（未展示出）。進一步地，繞射元件被組態以繞射輸入光束 32 第二部份 36 至被置放在 DOA 10 光束輸入區域 14 相對側上面之第一反射區域 16。被第一反射區域 16 反射之第二部份 36 經由 DOA 10 傳輸至被置放在 DOA 相對側以及如光束輸入區域 14 之相同側上面之第二反射區域 18。被第二反射區域 18 反射之第二部份 36 經由 DOA 10 傳輸至被置放在 DOA 相對側上面以及如第一反射區域 16 相同側上面之第三反射區域 20。被第三反射區域 20 反射之第二部份 36 經由 DOA 10 傳輸至被置放在如第二反射區域 18 之 DOA 相同側上面之檢測輸出區域 22。檢測輸出區域 22 壓縮第二部份 36 至適用於偵測和提供反饋信號的檢測器 28。

在一實施例中，反射區域 16、18 和 20 是被置於第二部份 36 傳輸通道中以反射第二部份 36 至相關的下一區域之鏡面。相關之下一區域可以是反射區域 18 或 20 或檢測輸出區域 22。該等鏡面被附於 DOA 10 之表面。在另一實施例中，反射區域 16、18 和 20 是反射第二部份 36 至相關的下一區域之反射塗層。在另一實施例中，反射區域 16、18 和 20 是金屬塗層表面（例如，反射性繞射光學元件），其可被使用以控制反射和光束外形之角度。金屬塗層表面被採用以使得材料和製造成本最小化。

雖然本發明被說明包含用以反射和引導第二部份 36 至

五、發明說明（11）

相關之下一區域之三組反射區域 16、18 和 20，其可以是用以反射第二部份 36 之較少數的反射區域。進一步地，本發明可以包含不反射區域。在這實施例中，被繞射之第二部份 36 經由 DOA 10 傳輸至在 DOA 10 相對側上面之檢測輸出區域 22。另外，其可以是用以反射第二部份 36 至相關之下一區域之多數的反射區域。

對於平行頻道光學陣列之每一頻道，一組配合檢測器 28 被耦合至用以調整驅動頻道之 VCSEL 12 的輸入電流之反饋系統 30。檢測器 28 一般由被選擇之材料層所製造以提供利用 VCSEL 12 所產生之輸入光束 32 的波長之感度。在檢測器 28 上，VCSEL 12 和反饋系統 30 被置放在媒體 110 之內。媒體 110 平行於 DOA 10 之表面 38，該 DOA 10 具有平行光束輸入區域 14、第二反射區域 18、以及檢測輸出區域 22。對於本發明，第二反射區域 18 和檢測輸出區域 22 之相對安置並非緊要的。

第 2 圖展示第 1 圖媒體 110 之較佳實施例，當以 1x12 平行頻道光學陣列 44 被使用時，其被製造在第一基片上面並且積體電路 52 被製造在第二基片上面。因為光學陣列 44 和積體電路 52 是具有顯著不同性質相結合，它們被製造在不同的基片上面。另外地，光學陣列 44 可使用包裝技術，例如鐳接隆起，而被裝設在積體電路 52 之上。光學陣列 44 相對於積體電路 52 之安置對於本發明不是緊要的。

該 1x12 平行頻道光學陣列 44 包含十二個獨立頻道，各頻道其具有自己的 VCSEL 12、檢測器 28、反饋系統 30、第

五、發明說明（12）

一接著墊 50、以及第二接著墊 48。作為一組範例，陣列 44 之第一頻道 46 和積體電路 52 包含第一組 VCSEL 12，其用以發射輸入光束 32 至第 1 圖 DOA10 之平行光束輸入區域 14。DOA 10 之表面 38 被置放平行於媒體 110。輸入光束 32 被耦合至平行光束輸入區域 14 之繞射元件所繞射。第二部份 36 依序地被引導至檢測輸出區域 22 和檢測器 28 之上面。利用檢測器 28 產生之反饋信號是反應於第二部份之強度並且被反饋系統 30 所接收。因為反饋系統 30 被形成在積體電路 52 之內，故其以斜線區塊展示。從反饋系統 30 出去的電流被引導至被耦合至第二接著墊 48 之第一接著墊 50。第二接著墊 48 所接收之流出電流被使用以驅動第一頻道 46 之 VCSEL 12。

依據較佳實施例，第 3A 圖展示十二個分離並且獨立之 DOA 10，各 DOA 10 被組態以繞射並且引導第二部份 36 至平行頻道光學陣列 44 之各分別頻道的檢測器 28。依據另外的實施例，第 3B 圖展示一組用以繞射和引導第二部份 36 至陣列 44 所有頻道的檢測器 28 之被組態單一 DOA 10。對齊插銷（未被展示）被採用以確保安全並且精確地對齊媒體 110 至 DOA 10。

雖然平行頻道光學陣列 44 被說明具有十二個獨立頻道，但具有較多數或較少數頻道之一組陣列可被製作而不偏離本發明之範疇和精神。進一步地，一組 $n \times n$ 陣列，例如 4×4 陣列，可依據本發明而被製作。結果，較多數之 DOA 可同樣地被製作，各 DOA 對應至陣列之分別的頻道。進一

五、發明說明（13）

步地，只要被放射之輸入光束足夠供資料傳輸和監測，則雷射二極體例如 Fabry-Perot 雷射、氣體-為主之雷射、以及類似者可被採用在平行頻道陣列中以代替 VCSEL。

參考第 4 圖，檢測器 28 包含一組 150 微米 x150 微米之表面區域，用以接收和檢測利用檢測輸出區域 22 被繞射之第二部份 36 的截面影像 58。截面影像 58 之直徑大約是 50 微米。給予這些規格後，在檢測器 28 之 150 微米 x150 微米接收表面區域之內， ± 15 微米的總計容限（代表在媒體 110 和 DOA 10 表面 38 之間沿著 x 和 y 軸移動之可接受範圍）是合適的。

對於沿著 z 軸之移位，在具有 150 微米 x150 微米接收表面區域之檢測器 28 表面區域之內， ± 40 微米之總計容限（代表在媒體 110 和表面 38 之間垂直移動之可接受範圍）是合適的。第 5A 圖展示在未沿著 z 軸移位之一組檢測器 28 上面第二部份 36 之截面影像 58。亦即，在媒體 110 和表面 38 之間沿著 z 軸之分離距離是在理想操作之目標距離。參考第 5B 圖，在媒體 110 和表面 38 之間沿著 z 軸在具有移位 -40 微米之檢測器 28 可檢測的表面區域之內，截面影像 58 是合適的。相似地，在媒體 110 和表面 38 之間沿著 z 軸在具有移位 +40 微米之檢測器 28 可檢測的表面區域之內，第 5C 圖展示之截面影像 58 是合適的。

在較佳實施例中，光束輸入區域 14 具有一組螺旋-相位組態 60，如第 6A 圖之展示。該螺旋-相位組態 60 被設計以利用轉移任何反射部份離開源頭而使得任何回至 VCSEL 12

五、發明說明（14）

之發射表面之反射最小化。被反射回至 VCSEL 12 之光學功率輸出是一組環狀樣型，其中該光學功率壓縮被轉移離開 VCSEL 12 之發射表面。第 6 圖展示環狀樣型 62，其被檢測器 28 接收於具有螺旋-相位組態 60 之光束輸入區域 14。

依據一實施例，第 7 圖展示第 1 圖中具有可以是電腦產生全像圖 (CGH) 64 之繞射特點的平行光束輸入區域 14。在較佳實施例中，雖然 CGH 64 之繞射特點被整合在光束輸入區域 14 之內，為清楚起見，CGH 64 將以分離元件而被說明。CGH 64 被組態以經由 DOA 10 而傳送輸入光束 32 第一部份 34 至被對齊並且被置放在 CGH 64 相對側上之光束輸出區域 24。進一步地，CGH 64 被組態以經由用以監測和反饋的 DOA 10 而繞射和引導輸入光束 32 第二部份 36。雖然被繞射部份被說明為輸入光束 32 第二部份 36，CGH 64 可被設計以繞射大於輸入光束 32 強度部份之五十個百分比。

CGH 64 具有數值最佳化設計以提供所需要之表面釋放繞射感應組態。顯著地，只要折射係數不同於周圍的媒體，在這實例中，是空氣，則透明的構件可被形成在玻璃、塑膠、金屬、半導體、介電質、聚合物、以及類似者上面。

CGH 64 可以是一維 CGH 或二維 CGH。一維 CGH 被組態以沿著一軸而調變輸入光束 32。在較佳實施例中，沿著一軸每週期有八個離散表面深度被蝕刻成為一維 CGH。各週期長度可以是 30 微米，但這不是緊要的。第 8A 圖展示具有兩週期之一維 CGH 的截面圖，沿著軸各週期包含八個離散表面深度 70。第 8B 圖展示一週期具有八個離散表面深度 70

五、發明說明 (15)

之第 8A 圖一維 CGH 66 的頂部圖。在第 8B 圖中，具有不同斜線密度的各區域代表一組離散表面深度。

參看第 9 圖，作為使用一維 CGH 66(具有第 6A 圖之螺旋組態 60 之平行光束輸入區域)之結果的檢測器 28 上面被檢測的光學功率輸出圖型是一串列的環狀樣型 72、74 和 76。具有最高功率的環狀樣型 72 被置放在三組可見環狀樣型中間。來自 CGH 66 之光傳輸的第 0 繞射階是被使用於資料傳輸之第一部份 34。具有第二最高功率的環狀樣型 74 被置放在三組可見環狀樣型之底部。來自 CGH 66 之光傳輸的第 9 繞射階是被使用於監測之第二部份 36。

除了第 0 繞射階和第 9 繞射階之外，從其他的繞射階(亦即，第 -9 繞射階至第 -1 繞射階以及第 1 繞射階至第 8 繞射階)被檢測之光學功率輸出被當成為一種令人不愉快的雜訊和串音信號，並且如果允許其從平行頻道光學陣列 44 逸出，則可導致眼睛之安全問題。一些雜訊被表示如具有第三最高功率之被檢測之環狀樣型 76，其被置放在第 9 圖三組可見環狀樣型之頂部。由於他們的低光學功率輸出，其他令人不愉快的繞射階(亦即，第 -8 繞射階至第 -1 繞射階以及第 1 繞射階至第 8 繞射階)不呈現。

參考第 10 圖，模擬資料確認令人不愉快的光學功率輸出是在被控制之最小的位準，該位準相對於在 50%、60%和 75%之三組目標傳輸之第 0 和第 9 繞射階之所需的輸出。對於 50%目標傳輸，在第 0 繞射階被檢測之實際之光學功率輸出是 52.6%。這圖形對應於被使用於資料傳輸之第 1 圖第一

五、發明說明（16）

部份 34 的輸入光束 32 之百分比。在第 9 繞射階，實際光學功率輸出是 21.3%。這圖形對應於被使用於監測之第二部份 36 的輸入光束 32 百分比。來自其他的繞射階之令人不愉快的光學功率輸出是在相對於第 0 和第 9 繞射階之最小位準之輸出。例如，來自第 -8 至第 -1 階以及來自第 1 至第 8 階之特定繞射階的最大令人不愉快之輸出是 0.5%。模擬資料展示在 60%和 75%目標傳輸之相似結果。不同階的光學功率之比率可利用設計而調整的。這提供有利於滿足眼睛安全之需要並且有利於使用來自各製造商之光源。

對於二維 CGH，全像圖被組態以沿著兩軸而調變輸入光束 32。在較佳實施例中，沿著 x 軸和 y 軸每週期有八個離散表面深度被蝕刻成為二維 CGH。各週期具有 30 微米長度。週期被重複跨越整個表面。第 11A 圖展示沿著二軸具有八個離散表面深度 70 之二維 CGH 68 的頂部圖。第 11B 圖展示使用二維 CGH 68 之檢測器 28 上面之光學功率輸出圖型。另外地，平行光束輸入區域之繞射特點是一種容積式 CGH。

依據另外的實施例，第 12 圖展示作為具有可以是光柵 80 之繞射特點的平行光束輸入區域 14。雖然較佳實施例是被整合在光束輸入區域 14 之內之光柵 80 的其中一組繞射特點，為了提供本發明更清楚之說明，光柵 80 將以一組分離元件而被說明。光柵 80 被組態以傳送輸入光束 32 第一部份 34 至被對齊並且被置放在光柵 80 之相對側上面之光束輸出區域 24。進一步地，光柵 80 被組態以繞射用以監測和反饋的輸入光束 32 之第二部份 36。

五、發明說明（17）

光柵 80 是一種數值上最佳化設計，以便可在與大量製造者相容的角度繞射第二部份 36。光柵 80 是大致地透明構件。其可被形成在玻璃、塑膠、金屬、半導體、介電質、聚合物、以及類似者上面，只要折射係數不同於周圍的媒體，在這實例中，是空氣。在較佳實施例中，光柵 80 是一種沿著一軸每週期具有八個離散表面深度之色彩鮮明的光柵。

雖然較佳實施例說明具有繞射特點被形成為被整合於平行光束輸入區域 14 以供繞射第二部份之一維 CGH 66、二維 CGH 68、或光柵 80 之其中一種，應該了解的是，繞射特點可被製造並且被連接為一組分離元件。在這另外的兩件式配置中，平行光束輸入區域 14 能繞射輸入光束 32 第二部份，因為其被耦合至一組分離的繞射元件。

參考第 13 圖，所展示之方塊圖包含用以監測之檢測器 28 以及用以調整至 VCSEL 12 的輸入電流之反饋系統 30。對於平行頻道光學陣列 44 中十二個頻道(12CH.)之每一頻道，反饋系統 30 包含一組類比反饋控制 86。另外地，數位反饋控制 88 可被製作。

類比反饋控制 86 提供一種方法，其保持各 VCSEL 在目標光學功率輸出功率，而無視於變數(例如，溫度)之改變。第二部份 36 之光學功率輸出被檢測器 28 所接收並且其強度被使用以產生一組反饋信號 90。反饋信號 90 被引導至類比反饋控制 86。如果在光學功率輸出中之落差被檢測出，則類比反饋控制 86 將指示驅動器 96 增加至 VCSEL 12 之輸

五、發明說明（18）

入電流。相反地，如果光學功率輸出之增加被檢測出，則類比反饋控制 86 將指示驅動器 96 降低至 VCSEL 12 之輸入電流。

一種用以補償變數（例如溫度）之改變的第二方法是製作數位反饋控制 88。相異於類比反饋控制 86，數位反饋控制反應於反饋信號 90 而使用被儲存的資訊以決定至 VCSEL 之輸入電流應該於何時及如何被調整。周圍的目前溫度被溫度感知器 92 所辨識。對應至被辨識溫度，記憶體元件 94，例如 EEPROM，提供特性資料，其包含不容易地利用檢測器 28 量測之最佳功率位準資料和資訊，例如 VCSEL 12 之斜率效率。如果從檢測器 28 產生之被檢測的光學功率在目前溫度是在該辨識最佳功率位準之下，則數位反饋控制 88 將指示驅動器 96 增加至 VCSEL 12 之輸入電流。相反地，如果被檢測之光學功率在目前溫度是在辨識最佳功率位準之上，則數位反饋控制 88 將指示驅動器減少至 VCSEL 12 之輸入電流。

依據本發明，VCSEL 12 將在高和低光學功率輸出位準之間調變。利用高速度檢測器 28 和高速度反饋系統 30 的操作，VCSEL 12 之高和低數位位準可被監視。進一步地，對於低頻率設計，檢測器 28 可決定 VCSEL 12 之平均功率。

對於平行頻道光學陣列 44 中之每一頻道，用以保持最佳功率位準之 DOA 10 的操作已經參考第 14 圖之程序流程圖而被說明。在步驟 100 中，來自平行頻道光學陣列 44 中各 VCSEL 12 之輸入光束 32 被 DOA 10 所接收。在步驟 102

五、發明說明（19）

中，部份之輸入光束 32 被繞射且被引導經由 DOA 10 而至檢測輸出區域 22 以及在檢測器 28 上面。在步驟 104 中，反饋信號被提供。第一反饋信號是被檢測器 28 所接收之第二部份 36 光學功率輸出。第二反饋信號是在任何特定溫度之最佳光學功率位準。最後，在步驟 106 中，至 VCSEL 12 之輸入電流反應於第一和第二反饋信號而被調整。

五、發明說明（20）

元件標號對照表

10... 繞射光學配置(DOA)

12... 雷射

14... 輸入區域

16... 第一反射區域

18... 第二反射區域

20... 第三反射區域

22... 檢測區域

24... 輸出區域

26... 光學纖維

28... 檢測器

30... 反饋系統

32... 輸入光束

34... 第一部份

36... 第二部份

38... DOA 表面

44... 光學陣列

46... 第一頻道

48... 第二接著墊

50... 第一接著墊

52... 積體電路

58... 截面影像

60... 螺旋-相位組態

62... 環狀樣型

五、發明說明 (21)

64... 電腦產生全像圖 (CGH)

66... 一維 CGH

68... 二維 CGH

70... 離散表面深度

72、74、76... 環狀樣型

80... 光柵

86... 類比反饋控制

88... 數位反饋控制

90... 反饋信號

92... 溫度感知器

96... 導驅動器

110... 媒體

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

用於平行光學發射器之整合平行頻道光學監測技術

對於平行頻道光學陣列(44)中之各頻道，一組繞射光學配置(DOA)(10)包含一組輸入區域(14)，其被組態以傳送輸入光束(32)之第一部份(34)至供資料傳輸之輸出區域(24)並且繞射及引導第二部份(36)至供監測之檢測區域(22)。輸入區域(14)包含電腦產生全像圖(CGH)(64)或供繞射之光柵(80)之繞射特性。另外地，輸入區域(14)被耦合至CGH(64)或光柵(80)。進一步地，DOA(10)包含至少一組用以重新引導第二部份(36)之反射區域(16)。在一組實施例中，DOA(10)包含對於陣列(44)之各頻道的一組分離作用表面。另外地，DOA(10)具有被置放以與所有的頻道相互作用的一組獨特作用表面。輸出自第二部份(36)之光學功率被監視以產生用以調整至各雷射(12)之輸入電流的反饋信號(90)。另外地，輸出自感應溫度之光學功率被監視以產生反饋信號。

英文發明摘要(發明之名稱：)

Integrated parallel channel optical monitoring for parallel optics transmitter

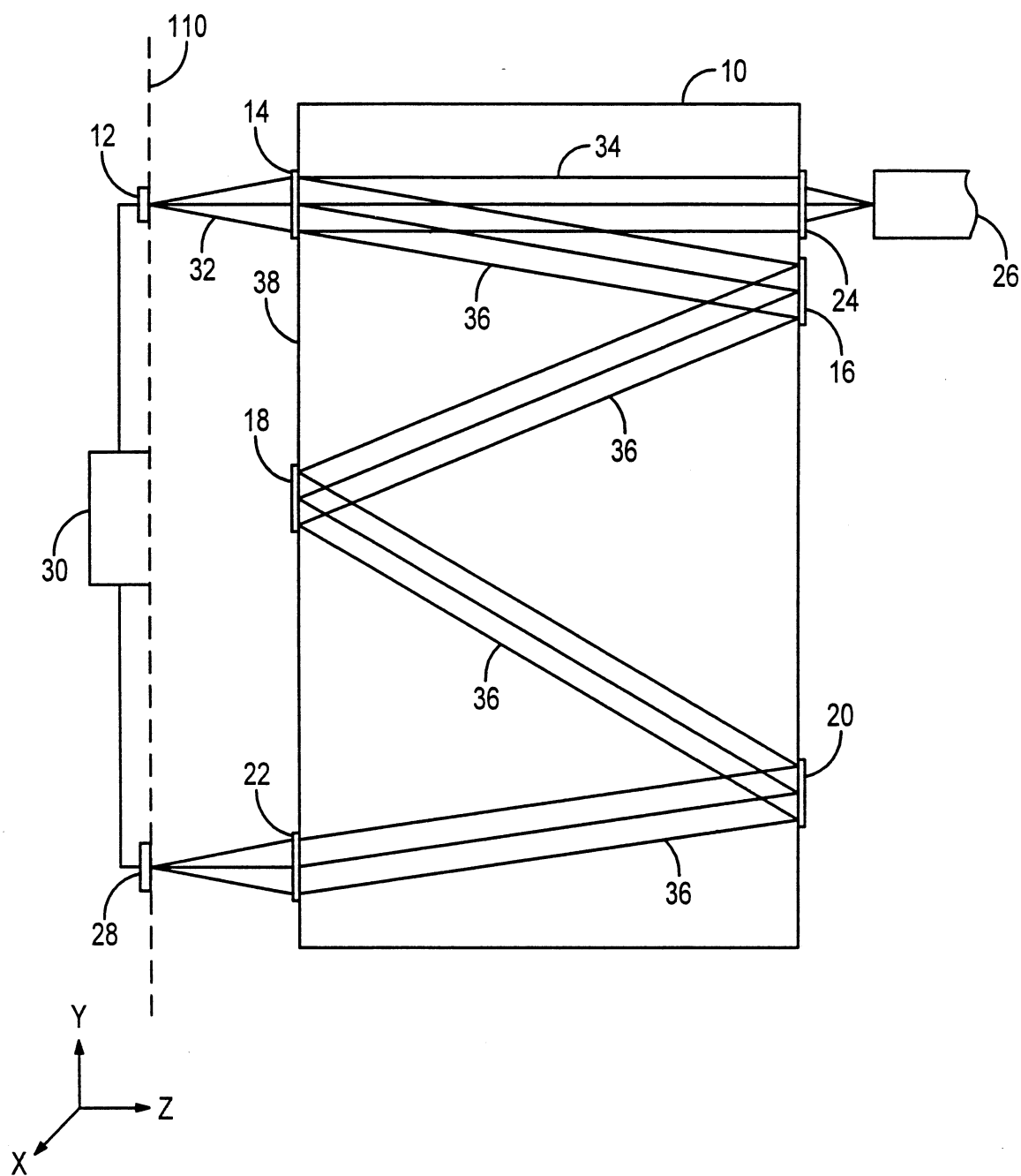
For each channel in a parallel channel optical array (44), a diffractive optical arrangement (DOA) (10) includes an input region (14) that is configured to pass a first portion (34) of an input beam (32) to an output region (24) for data transmissions and to diffract and direct a second portion (36) to a detection region (22) for monitoring. The input region (14) includes the diffractive features of a computer generated hologram (CGH) (64) or a grating (80) for diffracting. Alternatively, the input region (14) is coupled to the CGH (64) or grating (80). Moreover, the DOA (10) includes at least one reflective region (16) for redirecting the second portion (36). In one embodiment, the DOA (10) includes a separate active surface for each channel of the array (44). Alternatively, the DOA (10) has a singular active surface that is positioned to interact with all the channels. Optical power output from the second portion (36) is monitored to generate feedback signals (90) for adjusting the input current to each laser (12). Additionally, optical power output from sensed temperature is monitored to generate feedback signals.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

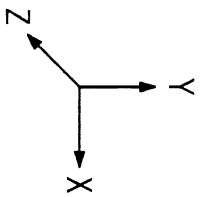
裝

訂

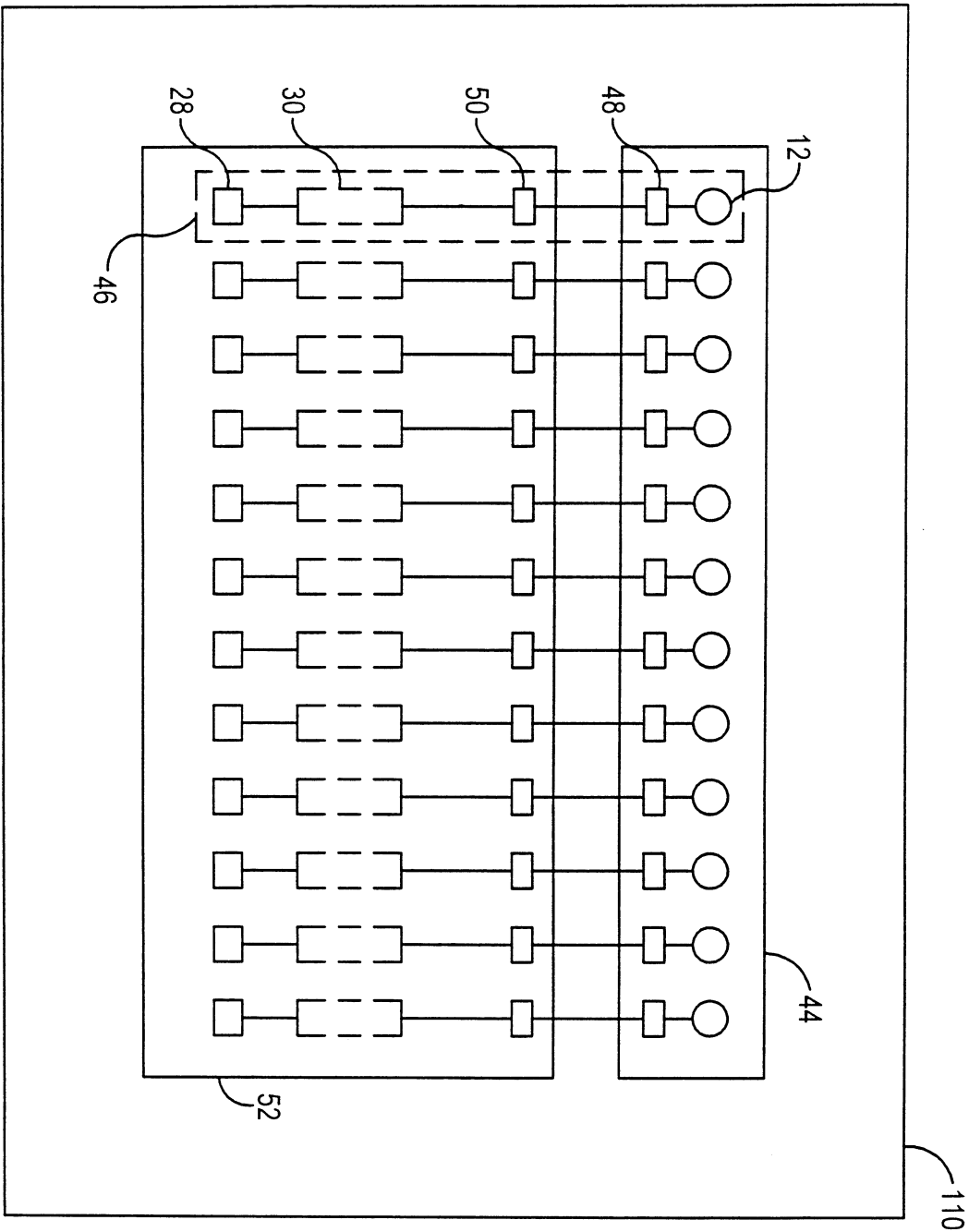
線

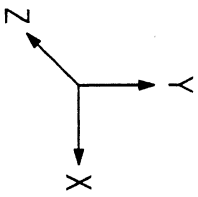


第 1 圖

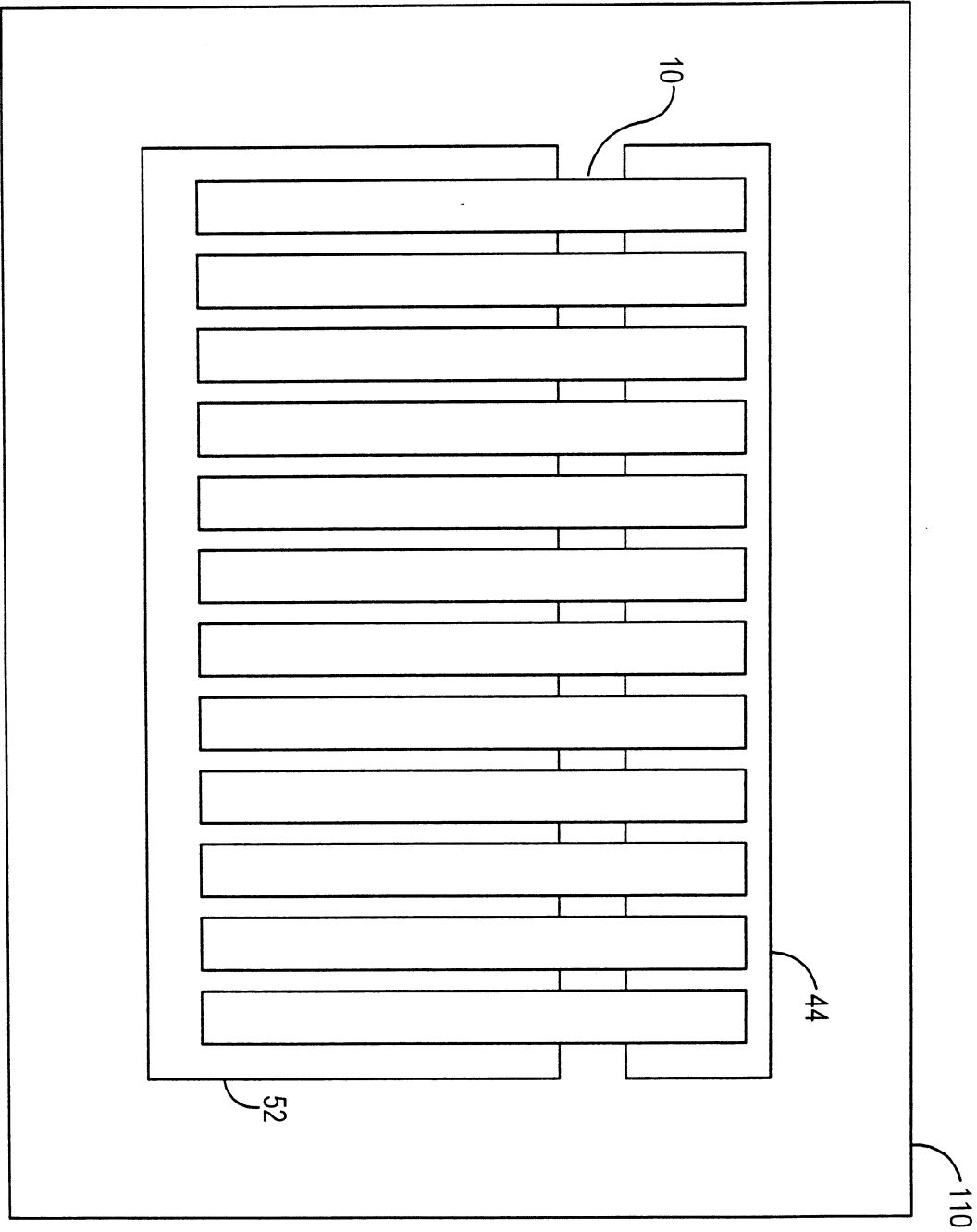


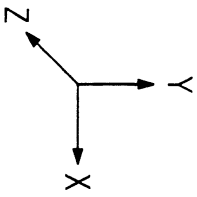
第 2 圖



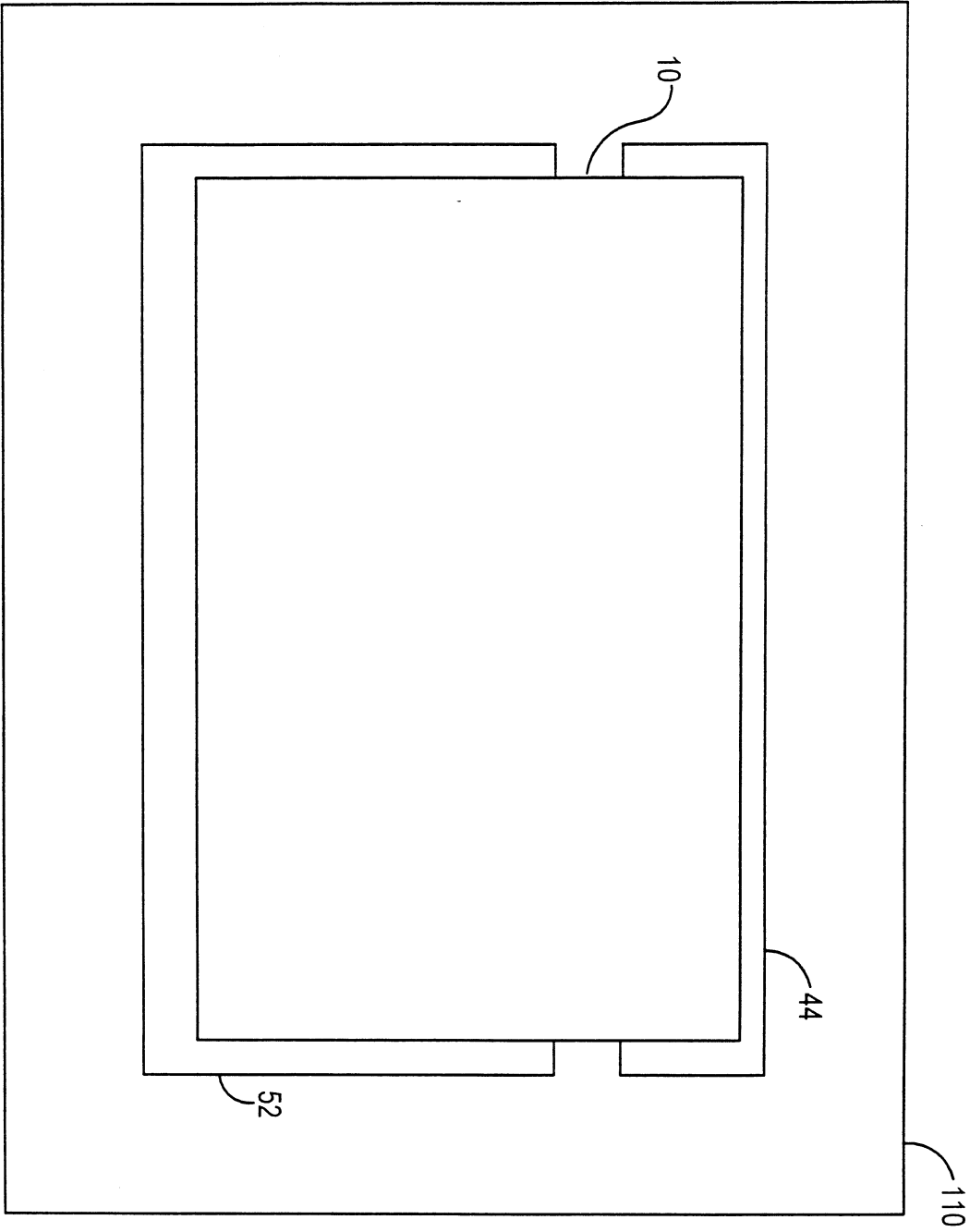


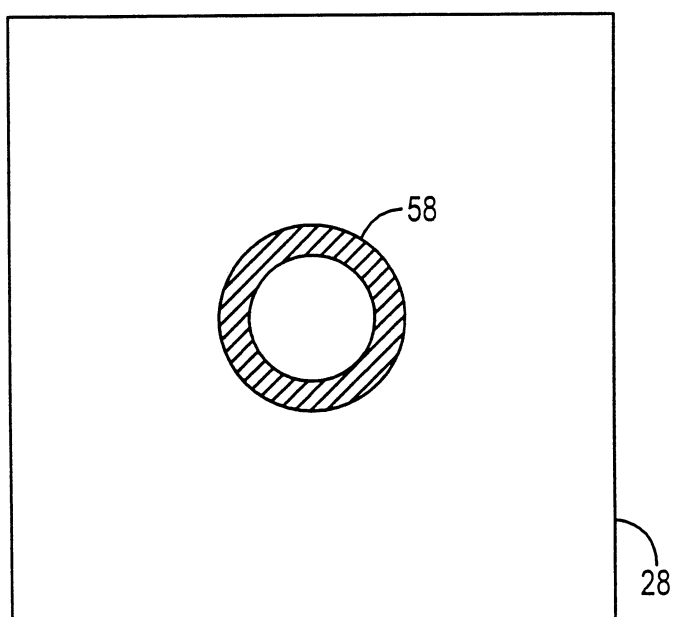
第 3A 圖



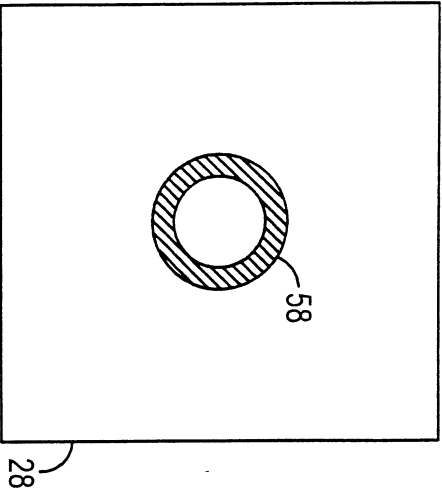


第 3B 圖

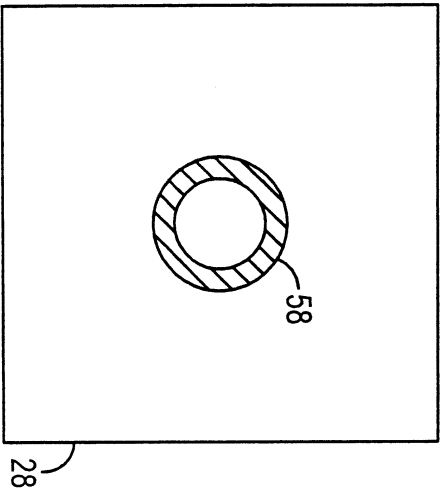




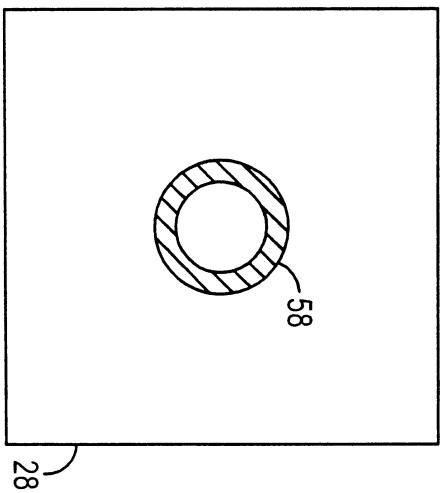
第 4 圖



第 5A 圖

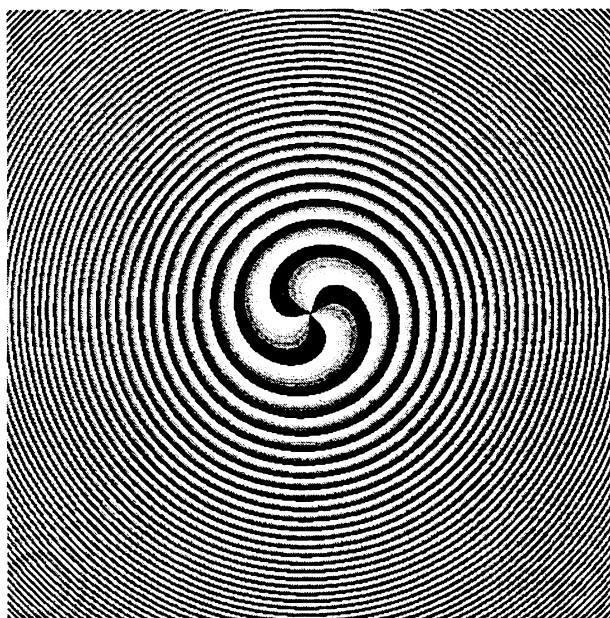


第 5B 圖

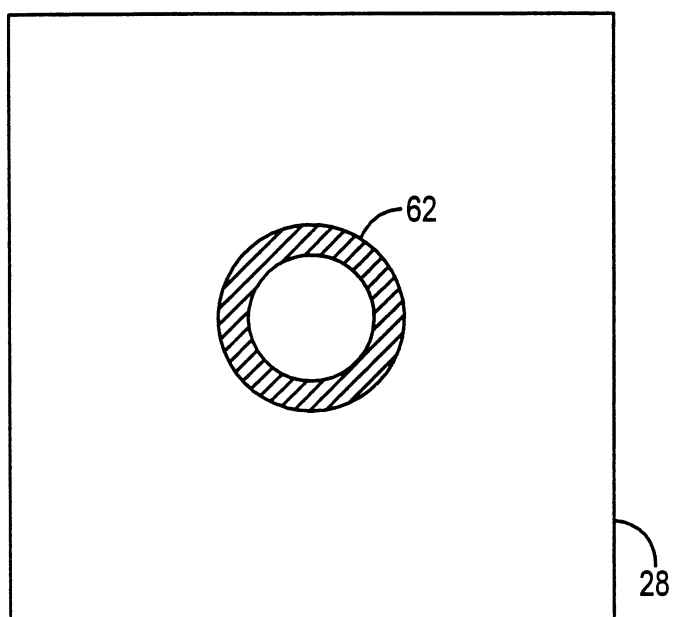


第 5C 圖

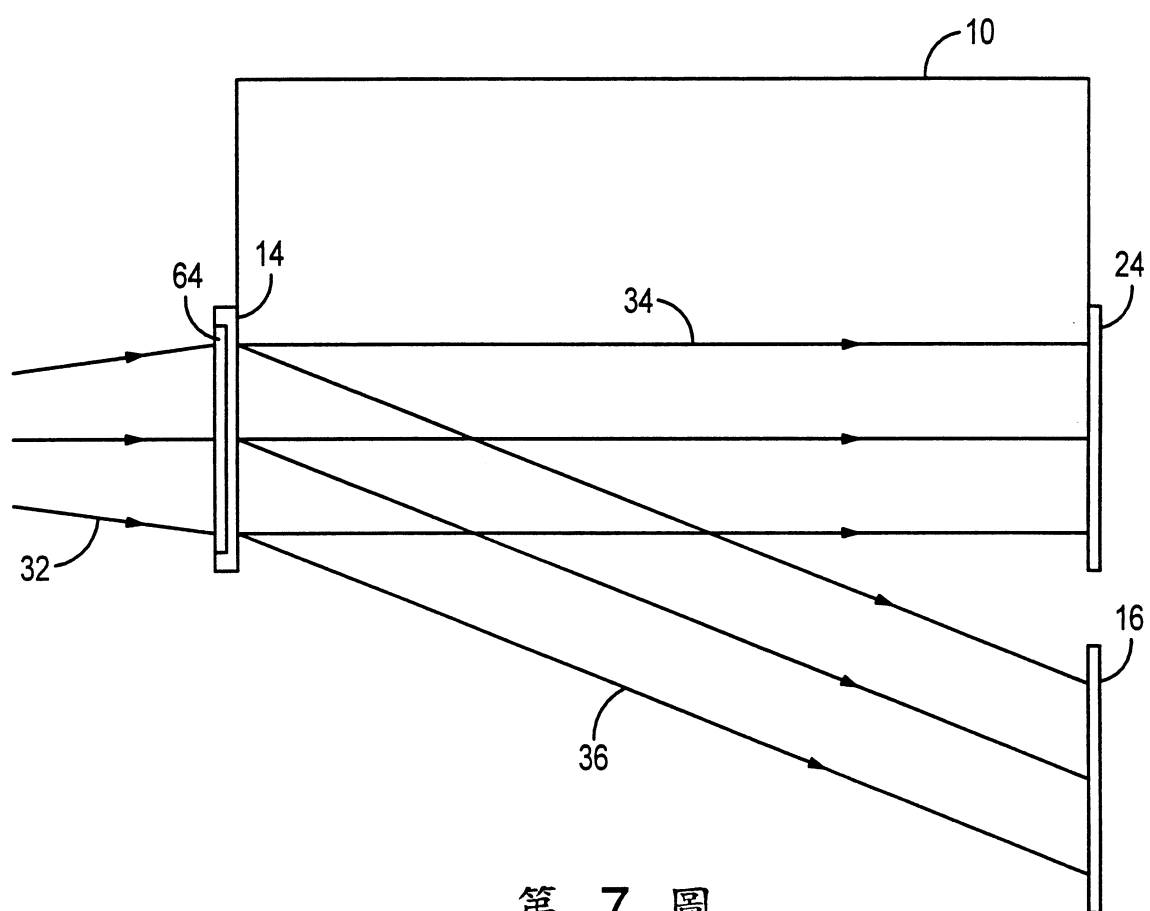
60



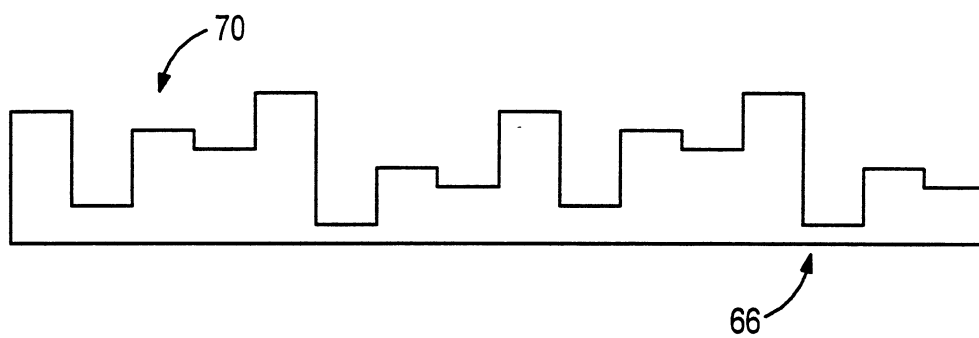
第 6A 圖



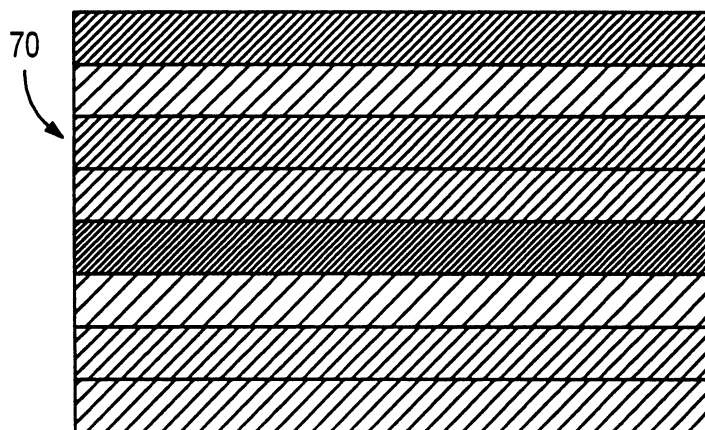
第 6B 圖



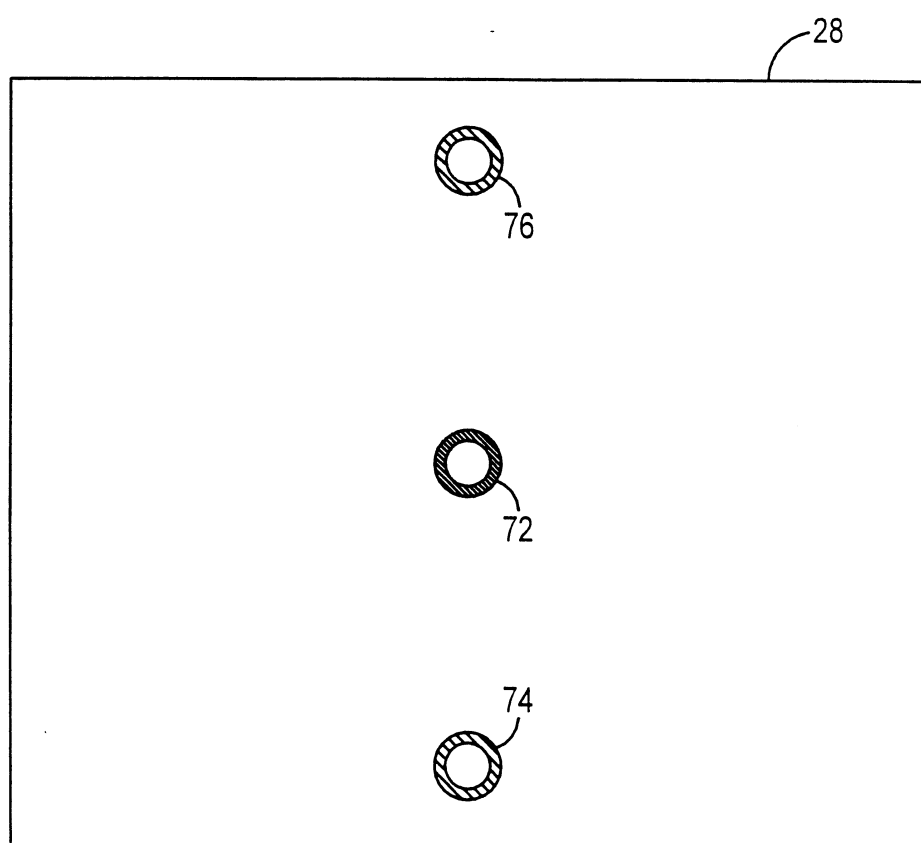
第 7 圖



第 8A 圖



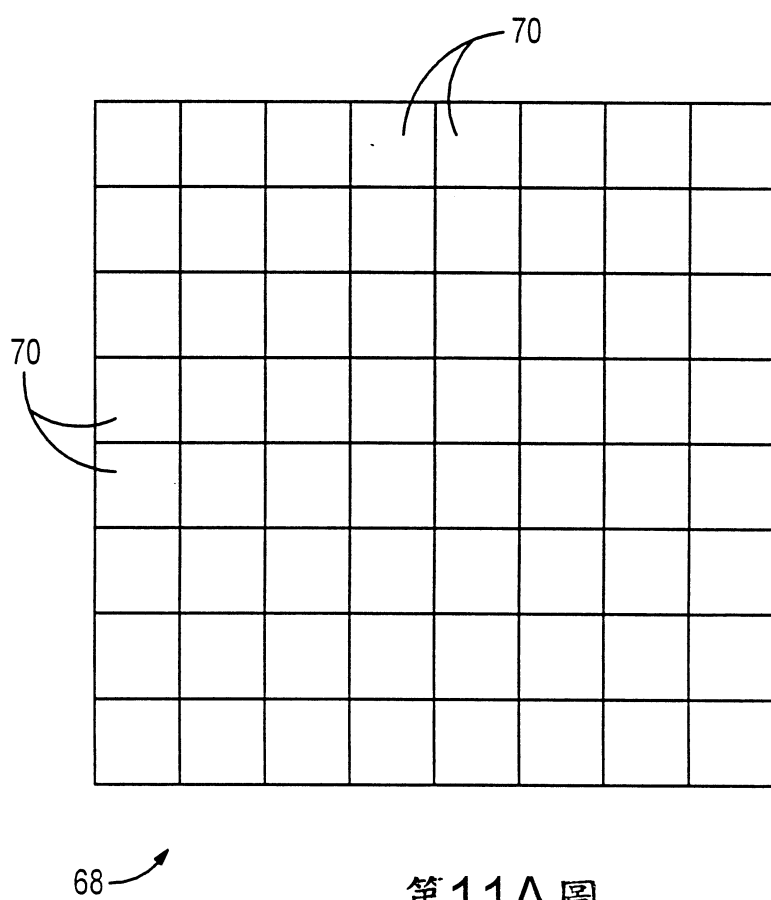
第 8B 圖



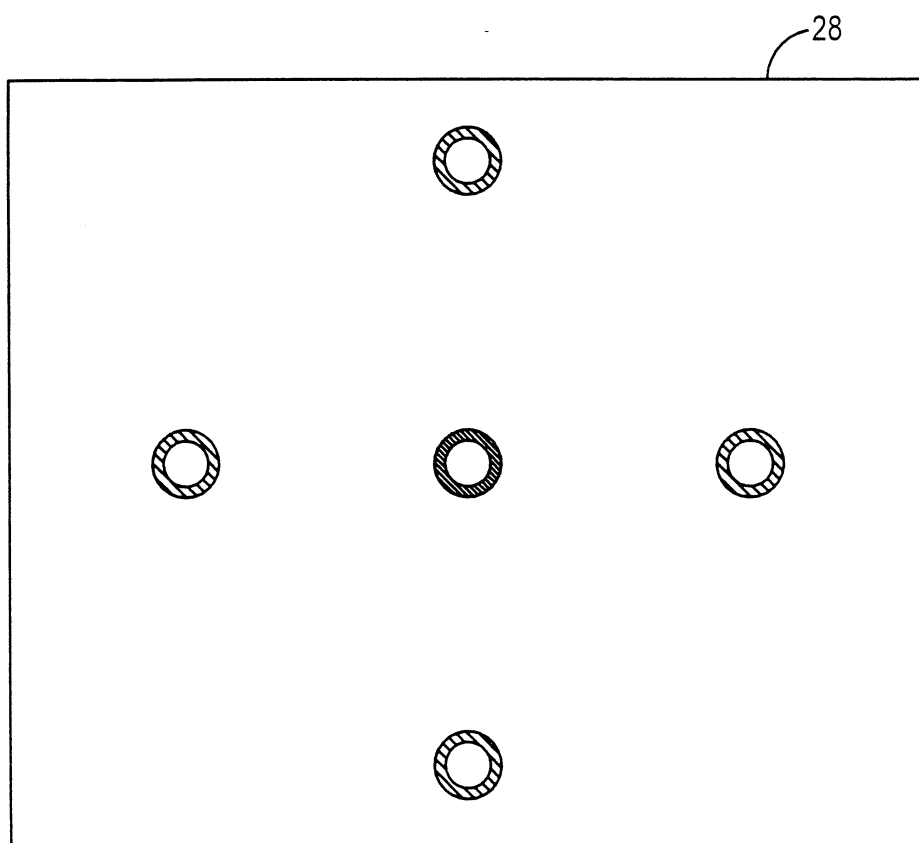
第 9 圖

		50%	60%	75%
-9		15.0%	12.2%	6.4%
$\Sigma (-8, -1)$		2.2% (max 0.5%)	1.2% (max 0.3%)	2.8% (max 0.6%)
0		52.6%	59.4%	76.3%
$\Sigma (+1, +8)$		2.5% (max 0.5%)	2.0% (max 0.7%)	0.9% (max 0.4%)
+9		21.3%	16.7%	8.6%

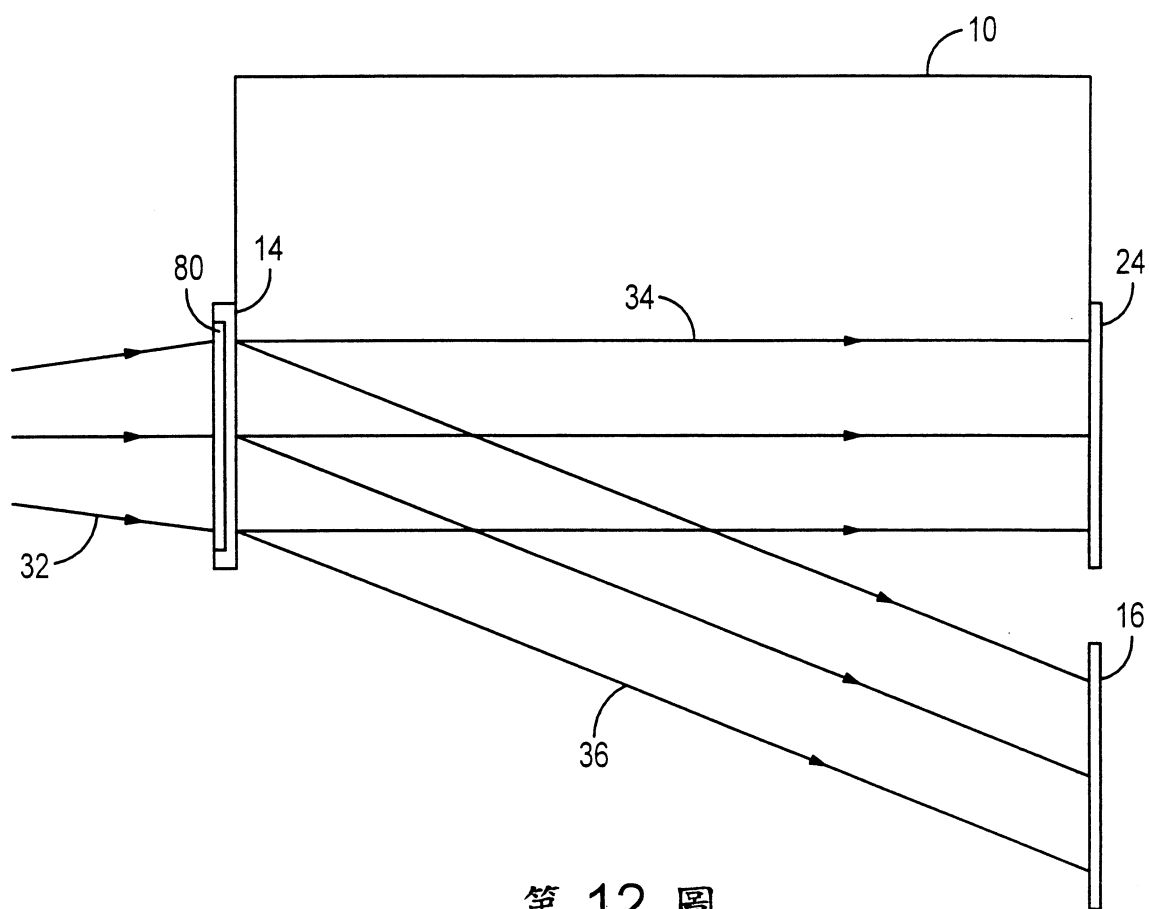
第 10 圖



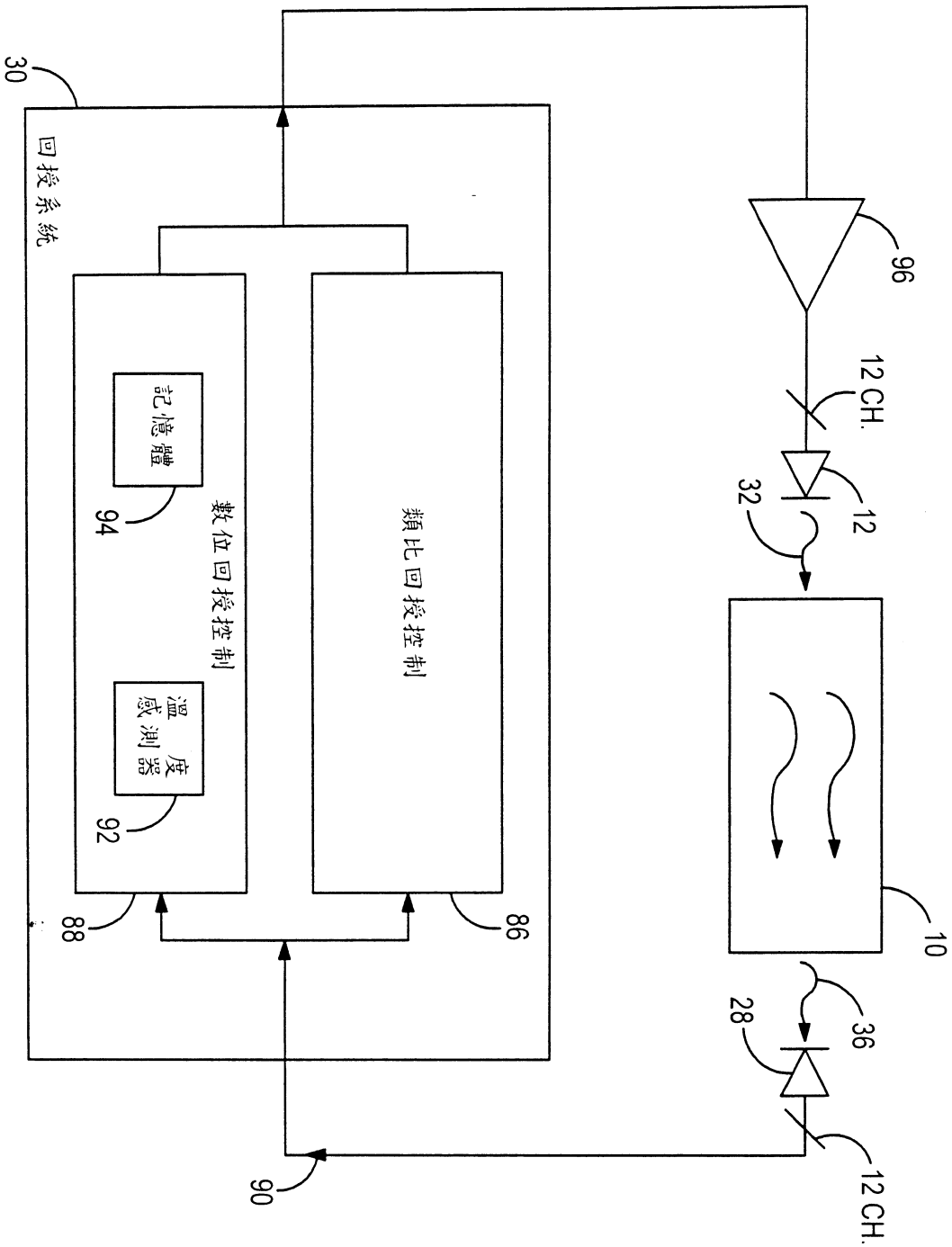
第11A圖



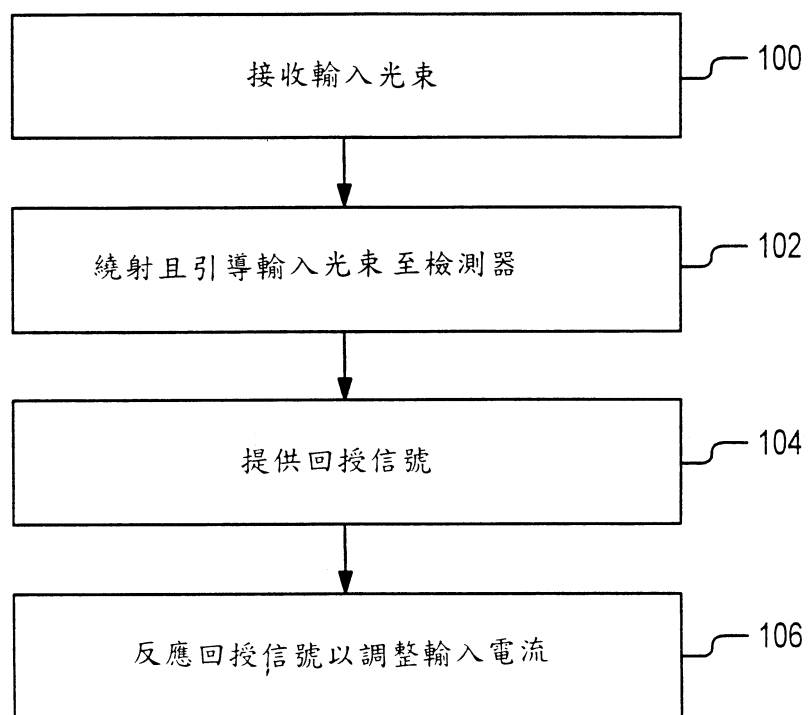
第11B圖



第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖

六、申請專利範圍

第 90128522 號申請案申請專利範圍修正本

91.12.10.

1. 一種光學監測系統，其包含：

一組基片；

一組被製造在該基片上之平行頻道光學陣列(44)，該平行頻道光學陣列(44)具有多數個獨立頻道，各頻道包含用以發射輸入光束(32)之一組光學發射器；

一組檢測器(28)陣列，各該檢測器(28)被配合於一組該輸入光束(32)；

一組被置放而受該等輸入光束(32)照射之光學配置(10)，該光學配置(10)具有光學性質以引導各該輸入光束(32)之部份繞射至被配合於該輸入光束(32)之該檢測器(28)，該檢測器(28)可操作以產生反應於該等輸入光束(32)之該被繞射部份之第一反饋信號(90)；以及

一組反應於該第一反饋信號(90)而被引動以分別地調整該輸入光束(32)之反饋系統(30)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之光學監測系統，其中該光學配置(10)具有多數個離散輸入表面，各該輸入表面對應至該等平行頻道光學陣列(44)之該等頻道之特定一組並且被組態以繞射該輸入光束(32)之該部份至該配合檢測器(28)。

3. 如申請專利範圍第 1 項之光學監測系統，其中該光學配置(10)具有一對應至該平行頻道光學陣列(44)之所有該頻道並且被組態以繞射所有該輸入光束(32)之部份之單一輸入表面。

六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項之光學監測系統，其中該光學配置(10)包含電腦產生全像圖(CGH)(64)、容積全像圖、以及光柵(80)之一的光學性質，該等光學性質被組態以通過該輸入光束(32)之第一部份(34)並且繞射第二部份(36)，該第一部份(34)對應至供資料傳輸之第一目標繞射階並且該第二部份對應至供監測之第二目標繞射階。

5. 如申請專利範圍第2項之光學監測系統，其中該光學配置(10)包含電腦產生全像圖(CGH)(64)、容積全像圖、以及光柵(80)之一的光學性質，該等光學性質被組態以通過該輸入光束(32)之第一部份(34)並且繞射第二部份(36)，該第一部份(34)對應至供資料傳輸之第一目標繞射階並且該第二部份對應至供監測之第二目標繞射階。

6. 如申請專利範圍第3項之光學監測系統，其中該光學配置(10)包含電腦產生全像圖(CGH)(64)、容積全像圖、以及光柵(80)之一的光學性質，該等光學性質被組態以通過該輸入光束(32)之第一部份(34)並且繞射第二部份(36)，該第一部份(34)對應至供資料傳輸之第一目標繞射階並且該第二部份對應至供監測之第二目標繞射階。

7. 如申請專利範圍第4項之光學監測系統，其中該第一目標繞射階是第0組繞射階並且該第二目標繞射階是第9組繞射階。

8. 如申請專利範圍第5項之光學監測系統，其中該第一目標繞射階是第0組繞射階並且該第二目標繞射階是第9組繞射階。

六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第 6 項之光學監測系統，其中該第一目標繞射階是第 0 組繞射階並且該第二目標繞射階是第 9 組繞射階。

10. 如申請專利範圍第 4 項之光學監測系統，其中該 CGH(64) 是一維的 CGH(66) 與二維的 CGH(68) 之一組，該一維的 CGH(66) 具有沿著一軸每週期至少八個離散表面深度 (70) 並且該二維 CGH(68) 具有沿著兩軸每週期至少八個離散表面深度 (70)。

11. 如申請專利範圍第 5 項之光學監測系統，其中該 CGH(64) 是一維的 CGH(66) 與二維的 CGH(68) 之一組，該一維的 CGH(66) 具有沿著一軸每週期至少八個離散表面深度 (70) 並且該二維 CGH(68) 具有沿著兩軸每週期至少八個離散表面深度 (70)。

12. 如申請專利範圍第 6 項之光學監測系統，其中該 CGH(64) 是一維的 CGH(66) 與二維的 CGH(68) 之一組，該一維的 CGH(66) 具有沿著一軸每週期至少八個離散表面深度 (70) 並且該二維 CGH(68) 具有沿著兩軸每週期至少八個離散表面深度 (70)。

13. 如申請專利範圍第 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 或 12 項之光學監測系統，其進一步地包含被配置以至於該第二部份 (36) 被反射至該檢測器 (28) 之第一反射區域 (16)。

14. 如申請專利範圍第 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 或 12 項之光學監測系統，其中該反饋系統 (30) 進一

六、申請專利範圍

步地包含：

一組用以取得曝光資料之感知器(92)，該曝光資料是一組第二反饋信號；

一組用以提供該曝光資料之特徵資料之記憶體元件(94)，該特徵資料包含各該光學發射器的目標功率位準資訊；以及

一組反應在該目標功率位準資訊和該第二反饋信號之間的差量而用以調整該輸入光束(32)之修改機構。

15. 如申請專利範圍第 14 項之光學監測系統，其中該曝光資料包含溫度資料。

16. 如申請專利範圍第 1 項之光學監測系統，其中該檢測器(28)以及該反饋系統(30)被整合在一單一基片構件上。