



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202020495 A

(43) 公開日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：107141549

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 21 日

(51) Int. Cl. : **G02B6/28 (2006.01)****G02B27/10 (2006.01)****H04J14/02 (2006.01)****H04B10/40 (2013.01)**

(71) 申請人：源傑科技股份有限公司 (中華民國) CENTERA PHOTONICS INC. (TW)

新竹市科學園區篤行路 6 之 3 號 3 樓

(72) 發明人：謝建成 HSIEH, CHIEN-CHEN (TW)；余尚真 YU, SHANG-JEN (TW)；藍孝晉 LAN, HSIAO-CHIN (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：5 共 26 頁

(54) 名稱

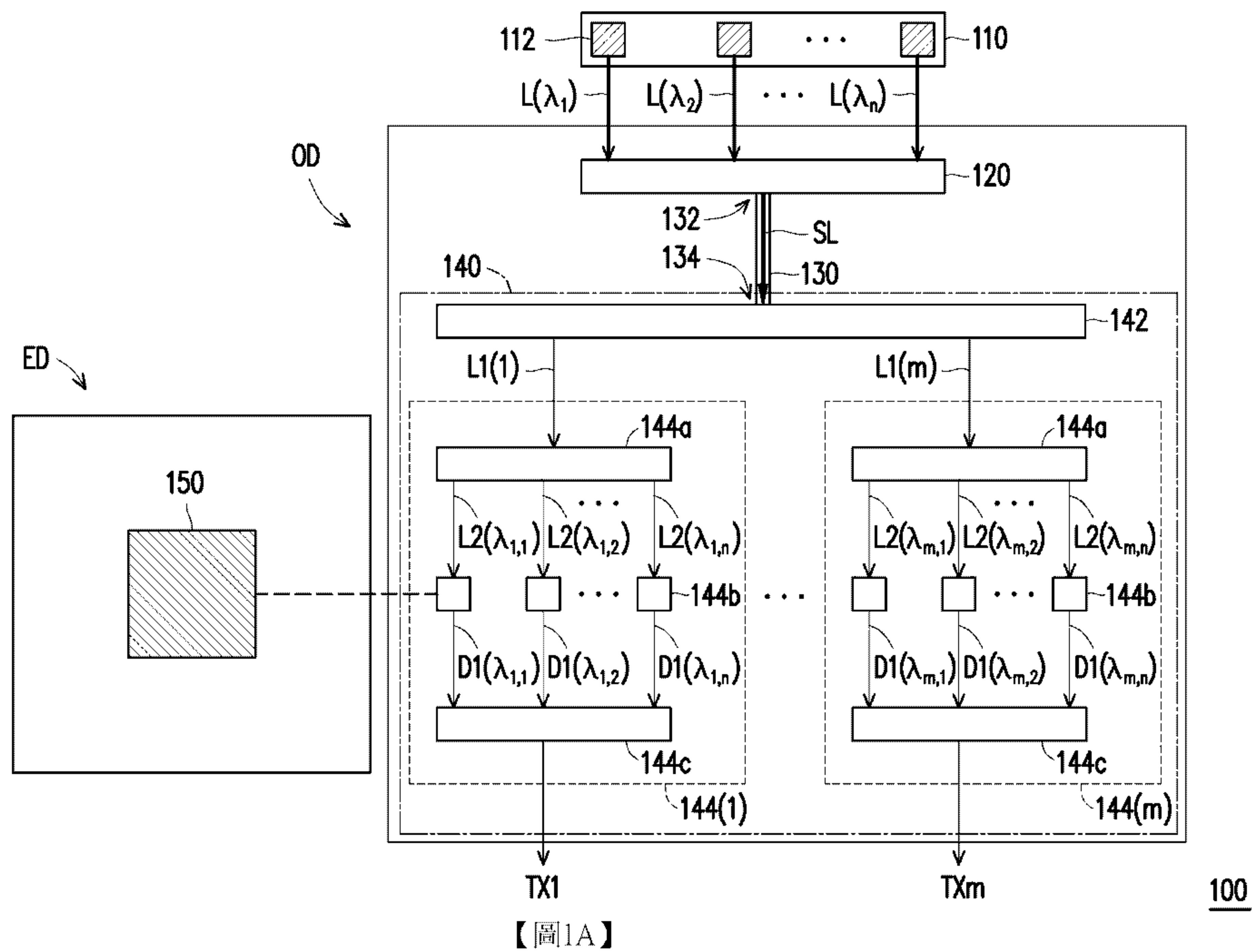
交換機內部之矽光學整合系統

(57) 摘要

一種交換機內部之矽光學整合系統，包括多波長雷射光源模組、第一多工器、光通道以及光訊號產生元件。多波長雷射光源模組用以發出 n 個不同峰值波長的雷射光束， n 為大於二的整數。第一多工器光耦合於多波長雷射光源模組，且用以接收這些雷射光束並合成一合成光束。光通道用以接收合成光束。光訊號產生元件藉由光通道以接收合成光束，並調制合成光束以發出多個光輸出訊號。

A silicon photonic integrated system in a switch including a multi-wavelength laser light source module, a first multiplexer, an optical channel and a light signal generating element is provided. The multi-wavelength laser light source module is configured to emit n laser light beams respectively with different peak wavelengths. The first multiplexer is optically coupled to the multi-wavelength laser light source module, and is configured to receive the n laser light beams so as to combine as a combined light beam. The optical channel is configured to receive the combined light beam. The light signal generating element receives the combined light beam through the optical channel, and modulates the combined light beam so as to emit a plurality of light output signals.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:交換機內部之矽光學整合系統

110:多波長雷射光源模組

112:雷射發光模組

120:第一多工器

130:光通道

132、134:光通道的入光端與出光端

140:光訊號產生元件

142:分光器

144、144(1)~144(m):光調制器

144a:解多工器

144b:光調制元件

144c:第二多工器

150:控制器

ED:電作用晶片

L:雷射光束

L1、L1(1)~L1(m):第一光束

L2、L2(λ₁,₁)~L2

(λ₁,ₙ)、L2(λₘ,₁)~L2

(λₘ,ₙ):第二光束

D1、D1(λ₁,₁)~D1

(λ₁,ₙ)、D1(λₘ,₁)~D1

(λₘ,ₙ):初階光訊號

SL:合成光束

TX₁~TXₘ:光輸出訊號

OD:光作用晶片

λ₁、λ₂、...λₙ:峰值波長



202020495

【發明摘要】

【中文發明名稱】交換機內部之矽光學整合系統

【英文發明名稱】SILICON PHOTONIC INTEGRATED SYSTEM IN
A SWITCH

【中文】一種交換機內部之矽光學整合系統，包括多波長雷射光源模組、第一多工器、光通道以及光訊號產生元件。多波長雷射光源模組用以發出 n 個不同峰值波長的雷射光束， n 為大於二的整數。第一多工器光耦合於多波長雷射光源模組，且用以接收這些雷射光束並合成一合成光束。光通道用以接收合成光束。光訊號產生元件藉由光通道以接收合成光束，並調制合成光束以發出多個光輸出訊號。

【英文】A silicon photonic integrated system in a switch including a multi-wavelength laser light source module, a first multiplexer, an optical channel and a light signal generating element is provided. The multi-wavelength laser light source module is configured to emit n laser light beams respectively with different peak wavelengths. The first multiplexer is optically coupled to the multi-wavelength laser light source module, and is configured to receive the n laser light beams so as to combine as a combined light beam. The optical channel is configured to receive the combined light beam. The light signal generating element receives the combined light beam

through the optical channel, and modulates the combined light beam so as to emit a plurality of light output signals.

【指定代表圖】圖1A。

【代表圖之符號簡單說明】

100：交換機內部之矽光學整合系統

110：多波長雷射光源模組

112：雷射發光模組

120：第一多工器

130：光通道

132、134：光通道的入光端與出光端

140：光訊號產生元件

142：分光器

144、144(1)~144(m)：光調制器

144a：解多工器

144b：光調制元件

144c：第二多工器

150：控制器

ED：電作用晶片

L：雷射光束

L1、L1(1)~L1(m)：第一光束

L2、L2($\lambda_{1,1}$)~L2($\lambda_{1,n}$)、L2($\lambda_{m,1}$)~L2($\lambda_{m,n}$)：第二光束

$D1$ 、 $D1(\lambda_{1,1})\sim D1(\lambda_{1,n})$ 、 $D1(\lambda_{m,1})\sim D1(\lambda_{m,n})$ ：初階光訊號

SL：合成光束

$TX_1\sim TX_m$ ：光輸出訊號

OD：光作用晶片

λ_1 、 λ_2 、... λ_n ：峰值波長

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】交換機內部之矽光學整合系統

【英文發明名稱】SILICON PHOTONIC INTEGRATED SYSTEM IN

A SWITCH

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種交換機內部之矽光學整合系統。

【先前技術】

【0002】隨著通訊軟體、高畫質影音、線上串流等各種應用的發展，每個人所產生的資料量以指數性地成長。因此，資料中心(Data Center)已被大量地建置於周遭環境中。隨著消費者對頻寬以及資料處理速度的需求增大，資料中心常常使用到的關鍵組件—交換機(Switch)的接口也快速地增加。越來越多的接口導致了交換機內部的連接線的複雜化，使得後續組裝以及相關的維修成本大幅地提高。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種交換機內部之矽光學整合系統，其使用的光通道數量較少，且其內部的連接線設置簡單。

【0004】在本發明的一實施例中，上述的交換機內部之矽光學整合系統包括多波長雷射光源模組、第一多工器、光通道以及光訊

號產生元件。多波長雷射光源模組用以發出 n 個不同峰值波長的雷射光束，其中 n 為大於二的整數。第一多工器光耦合於多波長雷射光源模組，且用以接收這些雷射光束並合成為一合成光束。光通道用以接收合成光束。光訊號產生元件藉由光通道以接收合成光束，並調制合成光束以發出多個光輸出訊號。

【0005】 在本發明的一實施例中，上述的光訊號產生元件更包括一分光器及多個光調制器。分光器分別與光通道及這些光調制器光耦合，並藉由光通道接收合成光束，並將合成光束分成多個第一光束並分別傳遞至這些光調制器。每一個第一光束均包含 n 個不同峰值波長的雷射光束。這些光調制器分別調制這些第一光束以分別發出這些光輸出訊號。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述的這些光輸出訊號的數目係對應於光調制器之數目。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的各光調製器更包括解多工器、多個光調制元件以及第二多工器。解多工器分別與分光器與這些光調制元件光耦合，且用以接收對應的第一光束，並將對應的第一光束分成多個第二光束並分別傳遞至這些光調制元件。這些光調制元件調制對應的第二光束後，分別產生對應之一初級光訊號，並傳送至第二多工器。第二多工器接收數個初級光訊號，合成並輸出一對應的光輸出訊號。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的這些光調制元件之數目係對應 n 。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的更包括控制器，用以驅動這些光調制器中的這些光調制元件。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的這些光調制器分別整合於不同的封裝模組中。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述的第一多工器、光通道與分光器整合於一封裝模組中。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的第一多工器、光通道以及光訊號產生元件整合於一封裝模組中。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的多波長雷射光源模組、第一多工器、光通道以及光訊號產生元件整合於一封裝模組中。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的多波長雷射光源模組包括多個雷射發光模組，且這些雷射發光模組分別發出這些雷射光束。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的光通道具有相對的第一端與第二端。第一端連接於第一多工器，且第二端連接於光訊號產生元件。

【0016】 基於上述，在本發明實施例的交換機內部之矽光學整合系統中，由於在多波長雷射光源模組與光訊號產生元件之間設有多工器(例如是第一多工器)，且此多工器將來自多波長雷射光源模組的多個雷射光束合成為一合成光束。合成光束藉由單一光通道進入光訊號產生元件。因此，本發明實施例的交換機內部之矽光學整合系統藉由上述的配置可以有效地減少光訊號產生元件的光

路上游處的光通道數量。

【0017】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖 1A 是本發明一實施例的交換機內部之矽光學整合系統的示意圖。

圖 1B 是圖 1A 的交換機內部之矽光學整合系統與外接基板接合的示意圖。

圖 2 至圖 5 為不同實施例的交換機內部之矽光學整合系統的示意圖。

【實施方式】

【0019】 圖 1A 是本發明一實施例的交換機內部之矽光學整合系統的示意圖。圖 1B 是圖 1A 的交換機內部之矽光學整合系統與外接基板接合的示意圖。

【0020】 請先參照圖 1A，於本實施例中，交換機內部之矽光學整合系統 100 包括多波長雷射光源模組 110、第一多工器 120、光通道 130、光訊號產生元件 140 以及控制器 150，其中光通道 130 可以為光纖、波導等任何可以傳輸光訊號之元件。於以下的段落中會詳細地說明上述的元件、元件之間的設置關係與光束的傳遞方

式。

【0021】 多波長雷射光源模組 110 用以發出 n 個不同峰值波長 (peak wavelength) 的雷射光束 L ，其中峰值波長 λ (λ_1 、 λ_2 、... λ_n) 係指雷射光束 L 的光強度分佈中最大的光強度所對應到的波長。具體來說，多波長雷射光源模組 110 包括多個雷射發光模組 112。這些雷射發光模組 112 例如是以陣列方式排列，且分別發出對應的雷射光束 L 。於本實施例中，雷射發光模組 112 例如是雷射發光二極體 (Laser Diode, LD) 晶片，但不以此為限。此外，上述的 n 為大於二的整數。

【0022】 第一多工器 (Multiplexer, MUX) 120 設置於多波長雷射光源模組 110 與光通道 130 之間，並且第一多工器 120 與多波長雷射光源模組 110 與光通道 130 光耦合。於本發明的實施例中，所稱的「兩個元件 A、B 之間互為光耦合」係指於元件 A 內傳遞的光束可進入到元件 B，反之亦然。於本實施例中，第一多工器 120 亦可透過多個光耦合元件 (例如是透鏡，未示出) 與多波長雷射光源模組 110 光耦合。

【0023】 第一多工器 120 可包括一陣列波導 (Arrayed Waveguide Grating, AWG, 未示出)，其具有多個位於入光端的入光波導 (Input Waveguide, 未示出)、位於一出光端的輸出波導 (Output Waveguide, 未示出) 與位於入光端與出光端之間的多個不同長度的波導元件 (未示出)。於本實施例中，上述的 n 個雷射光束 L 藉由這些入光波導進入第一多工器 120，且藉由這些不同長度的波導元件與輸出波

導合成一合成光束 SL 後輸出至光通道 130。

【0024】 光通道 130 具有相對的兩端：入光端 132 與出光端 134。入光端 132 光耦合於第一多工器 120，而出光端 134 則光耦合於光訊號產生元件 140 的分光器 142。合成光束 SL 可由入光端 132 進入光通道 130，由出光端 134 離開光通道 130，並進入位於光通道 130 後端(Back end)的光訊號產生元件 140。

【0025】 光訊號產生元件 140 接收合成光束 SL，將其調制(modulate)後產生多個光輸出訊號 $TX_1 \sim TX_m$ 。詳細來說，光訊號產生元件 140 包括分光器 142 以及多個光調制器(Modulator)144。於以下的段落中會詳細地說明上述元件、元件之間的配置關係，以及光訊號產生元件 140 調制合成光束 SL 的過程。

【0026】 分光器 142(Beam Splitter)係泛指能夠將光束分成多道光束的光學元件。分光器 142 分別與光通道 130 以及這些光調制器 144 光耦合。於本實施例中，分光器 142 可包括一平面光波導(Planar Lightwave Circuit, PLC)，其內部例如是設有 Y 形狀分支(Y-branch)波導。分光器 142 藉由光通道 130 接收合成光束 SL。當合成光束 SL 進入分光器 142 後，經過 Y 形狀分支波導後，而被分為多個第一光束 $L1(1) \sim L1(m)$ ，並且，分光器 142 將這些第一光束 $L1(1) \sim L1(m)$ 分別傳遞至這些光調制器 144(1)~144(m)。每一個第一光束 $L1(1) \sim L1(m)$ 均包括上述 n 個不同峰值波長 λ 的雷射光束 L 的一部分。此外，多個第一光束 $L1(1) \sim L1(m)$ 的數量例如是 m 個，其中 m 為大於 1 的整數，且大於 n 。舉例來說，這些雷射發光模

組 112 可發出四種不同峰值波長的雷射光束 $L(\lambda_1) \sim L(\lambda_4)$ (即 $n=4$)，經分光器 142 分為 $L1(1) \sim L1(128)$ 共 128 個第一光束 (即 $m=128$)，則每一個第一光束都包含有前述的四種不同峰值波長的雷射光束，惟因分光的結果，如未有其他增益雷射光強度之情況下，每一個第一光束 $L1$ 所包含的四種不同峰值波長的雷射光束，其雷射光強度將小於雷射發光模組 112 所發出雷射光束 L 的光強度。應注意的是，上述所提出的具體數字 $n=4$ 以及 $m=128$ 只是為了方便說明，本發明並不以上述所提的數字為限。

【0027】 各光調制器 144 更包括解多工器 (Demultiplexer, DEMUX) 144a、多個光調制元件 144b 與第二多工器 144c，於以下的段落中會以第一通道光調制器 144(1) 為例依序說明上述的元件與元件之間的配置關係，而其中 144(m) 代表第 m 通道光調製器。

【0028】 於本實施例中，解多工器 144a 包括一陣列波導 (未示出)，其與多工器 120 的結構相類似，但光傳遞方向相反。詳細來說，解多工器 144a 具有一個位於入光端的入光波導、位於出光端的多個輸出波導與位於入光端與出光端之間的多個波導元件。當第一光束 $L1$ 進入解多工器 144a 時，解多工器 144a 將對應的第一光束 $L1$ 分成多個同時具有 n 個不同峰值波長 λ (即 $\lambda_1 \sim \lambda_n$) 的第二光束 $L2$ 。這些第二光束 $L2$ 與這些雷射光束 L 均包含 n 個不同峰值波長的雷射光束，且峰值波長相對應。此處所稱之對應關係可以為一對一、多對一或一對多之關係。其中圖示 $L2(\lambda_{1,1})$ 表示第一通道光調制器 144(1) 之第二光束 $L2$ 中所包含的第一個峰值波長

λ_1 的雷射光束， $L2(\lambda_{1,n})$ 表示第一通道光調制器 144(1) 之第二光束 $L2$ 中所包含的第 n 個峰值波長 λ_n 的雷射光束， $L2(\lambda_{m,n})$ 表示第 m 通道之第二光束 $L2$ 中所包含的第 n 個峰值波長 λ_n 的雷射光束，其餘代號均以此規則標示，不再贅述。

【0029】 光調制元件 144b 係泛指用以將一光束(例如連續波之雷射光)調制(modulate)為光訊號的元件。這些光調制元件 144b 的數目係對應 n 。在本實施例中，在第一通道光調制器 144(1) 內的 n 個光調制元件 144b 分別接收具有第一至第 n 個峰值波長的第二光束 $L2(\lambda_{1,1}) \sim L2(\lambda_{1,n})$ ，一一轉換為相對應的初階光訊號 $D1(\lambda_{1,1}) \sim D1(\lambda_{1,n})$ ，再將這 n 個初階光訊號 $D1$ 分別傳送第二多工器 144c。控制器 150 可控制光調製元件 144b，控制器 150 可以為交換器之中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)，亦可為另外的驅動晶片，接收中央處理單元之指令以驅動光調製元件 144b。

【0030】 於本實施例中，光調制元件 144b 的調制方法可以透過控制電壓大小，改變第二光束 $L2$ 通過之光通道或光波導的折射率或吸收係數，使得第二光束 $L2$ 在光通道或光波導中產生明/暗、通過/不通過、相位變化等相對的效果，而可讓一具有連續波性質的第二光束 $L2$ 轉換為具有數位信號的脈衝波性質的初階光訊號 $D1$ 。在本發明之另一實施例中，光調制元件 144b 亦可為一馬赫-陳爾德調制器(Mach-Zehnder Modulator)，其具有兩光波導。兩光波導中的一者設有偏壓元件，而另一者則無。當第二光束 $L2$ 進入光調制元件 144b 後，會被分入於兩光波導中，透過控制其中一波

導中的偏壓元件，控制兩光波導輸出的兩光束是否產生相位變化，進而發生建設性或破壞性干涉達到相對明暗的效果，而產生出數位訊號。簡言之，在本發明之實施例中，各個通道的光調制器 144(1)~144(m)接收控制器 150 發出的電訊號，再藉由各個通道光調制器內 n 個光調制元件 144b 對光的調制作用，而將電訊號轉換成初階光訊號 $D1$ 。

【0031】 第二多工器 144c 接收數個初階光訊號 $D1(\lambda_{1,1})\sim D1(\lambda_{1,n})$ ，並將其合成一對應的光輸出訊號 TX_1 。第二多工器 144c 的架構與效果類似於第一多工器 120，於此不再贅述。光輸出訊號 $TX_1\sim TX_m$ 的數目係對應於這些光調制器 144(1)~144(m)之數目。

【0032】 其他通道的光調製器 144(2~m)亦以類似的方式對應輸出光輸出訊號 $TX_2\sim TX_m$ ，於此不再贅述。

【0033】 應注意的是，上述的第一多工器 120、第二多工器 144c、分光器 142、光調制元件 144b 中的具體實施態樣只是為了方便說明本發明的實施例的效果所用。於其他的實施例中，亦可以其他具有等效功能的元件來替代，本發明並不以上述所舉出的具體態樣為限。

【0034】 接著，請參照圖 1B，本實施例的交換機內部之矽光學整合系統 100 可與一外接基板 OS 藉由多個導電件 C 連接，導電件 C 的態樣可例如是導電凸塊，但不以此為限。舉例來說，導電件 C 可為導線，以打線接合(Wire bonding)將矽光學整合系統 100 電性連接至外接基板 OS 上。外接基板 OS 例如是電路板，且例如是印

刷電路板(Printed Circuit Board, PCB)，但不以此為限。此外，請同時對照圖 1A，本實施例的交換機內部之矽光學整合系統 100 中的第一多工器 120、光通道 130 與光訊號產生元件 140 可整合成一光作用晶片 OD。光作用晶片 OD 主要用以實行交換機內部之矽光學整合系統 100 中的光學功能。而用以提供電訊號的控制器 150 則可整合成一電作用晶片 ED。上述的兩個晶片 OD、ED 例如是矽晶片，且可以透過晶片級封裝(Chip Scale Package, CSP)製程封裝後，插接於外接基板 OS 上。

【0035】 承上述，於本實施例的交換機內部之矽光學整合系統 100 中，在多波長雷射光源模組 110 與光訊號產生元件 140 之間設有多工器 120，多工器 120 將來自多波長雷射光源模組 110 的多個雷射光束 L 合成為一合成光束 SL 後導引於單一光通道 130。因此，本實施例的交換機內部之矽光學整合系統 100 藉由上述的配置可以有效地減少位於在光訊號產生元件 140 的光路上游側所使用的光通道數量。

【0036】 接著，在光訊號產生元件 140 中，其藉由分光器 142 將合成光束 SL 分成多個第一光束 L1。分光器 142 並將這些第一光束 L1 導引往不同處的多個光調制器 144(1)~144(m)以分別對這些第一光束 L1 進行調制。因此，在每一個光調制器 144 中，其內部設有的傳輸線只需要在對應的光調制器 144 所佔有的區域內擺設，避免了往他處延伸的可能性。因此，本實施例的交換機內部之矽光學整合系統 100 藉由上述的配置可以有效地降低光訊號產

生元件 140 內傳輸線配置的複雜度。

【0037】 在此必須說明的是，下述實施例沿用前述實施例的部分內容，省略了相同技術內容的說明，關於相同的元件名稱可以參考前述實施例的部分內容，下述實施例不再重複贅述。

【0038】 圖 2 至圖 5 為不同實施例的交換機內部之矽光學整合系統的示意圖。

【0039】 請參照圖 2，本實施例的交換機內部之矽光學整合系統 100a 大體上類似於圖 1 的交換機內部之矽光學整合系統 100，其主要差異在於：交換機內部之矽光學整合系統 100a 中的第一多工器 120、光通道 130 以及光訊號產生元件 140 整合於同一封裝模組 PM 中，包括使用系統級封裝方式(System in Package, SIP)將這些元件或模組封裝於一包裝體中，亦可以晶圓級封裝(Wafer Level Package)製程將這些元件或模組共同封裝於矽晶圓上後，插接於外接基板 OS 上。在另一實施方式中，第一多工器 120、光通道 130 以及光訊號產生元件 140 也可以系統單晶片(System on Chip, SoC)之方式於單一晶片中透過一整合性半導體製程生成，並封裝於一包裝體中。

【0040】 請參照圖 3，本實施例的交換機內部之矽光學整合系統 100b 大體上類似於圖 1 的交換機內部之矽光學整合系統 100，其主要差異在於：第一通道至第 m 通道之光調制器 144(1)~144(m) 分別整合於不同的封裝模組 PM(1)~PM(m)中。

【0041】 請參照圖 4，本實施例的交換機內部之矽光學整合系統

100c 大體上類似於圖 1 的交換機內部之矽光學整合系統 100，其主要差異在於：第一多工器 120、光通道 130 與分光器 142 整合於一封裝模組 PM 中。

【0042】請參照圖 5，本實施例的交換機內部之矽光學整合系統 100d 大體上類似於圖 1 的交換機內部之矽光學整合系統 100，其主要差異在於：多波長雷射光源模組 110、第一多工器 120、光通道 130 以及光訊號產生元件 140 整合於一封裝模組 PM 中。

【0043】綜上所述，在本發明實施例的交換機內部之矽光學整合系統中，由於在多波長雷射光源模組與光訊號產生元件之間設有一第一多工器，且此第一多工器將來自多波長雷射光源模組的多個雷射光束合成為一合成光束。合成光束藉由單一光通道進入光訊號產生元件。因此，本發明實施例的交換機內部之矽光學整合系統藉由上述的配置可以有效地減少光通道的數量。

【0044】並且，在光訊號產生元件中，其藉由分光器將合成光束分為多個第一光束，且將這些第一光束導引至不同通道的多個光調制器，因此這些通道的光調制器能夠於其對應佔有的區域內分別對應的這些第一光束進行調制，此設計可有效地降低交換機內部之矽光學整合系統中內部線路的複雜程度。

【0045】雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0046】

100、100a~100d：交換機內部之矽光學整合系統

110：多波長雷射光源模組

112：雷射發光模組

120：第一多工器

130：光通道

132、134：光通道的入光端與出光端

140：光訊號產生元件

142：分光器

144、144(1)~144(m)：光調制器

144a：解多工器

144b：光調制元件

144c：第二多工器

150：控制器

C：導電件

ED：電作用晶片

L：雷射光束

L1、L1(1)~L1(m)：第一光束

L2、L2($\lambda_{1,1}$)~L2($\lambda_{1,n}$)、L2($\lambda_{m,1}$)~L2($\lambda_{m,n}$)：第二光束

D1、D1($\lambda_{1,1}$)~D1($\lambda_{1,n}$)、D1($\lambda_{m,1}$)~D1($\lambda_{m,n}$)：初階光訊號

SL：合成光束

OD：光作用晶片

OS：外接基板

TX₁~TX_m：光輸出訊號

PM、PM(1)~PM(m)：封裝模組

λ 、 λ_1 、 λ_2 、... λ_n ：峰值波長

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種交換機內部之矽光學整合系統，包括：

一多波長雷射光源模組，用以發出 n 個不同峰值波長的雷射光束，其中 n 為大於二的整數；

一第一多工器，光耦合於該多波長雷射光源模組，用以接收該些雷射光束並合成為一合成光束；

一光通道，用以接收該合成光束；以及

一光訊號產生元件，藉由該光通道以接收該合成光束，並調制該合成光束以發出多個光輸出訊號。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該光訊號產生元件更包括一分光器及多個光調制器，

其中，該分光器藉由該光通道接收該合成光束，並將該合成光束分成多個第一光束並分別傳遞至該些光調制器，且每一個第一光束均包含 n 個不同峰值波長的雷射光束，

且該些光調制器分別調制該些第一光束以分別發出該些光輸出訊號。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該些光輸出訊號的數目係對應於該些光調制器之數目。

【第4項】如申請專利範圍第2項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中各該光調製器更包括一解多工器、多個光調制元件以及一第二多工器，

其中，該解多工器分別與該分光器與該些光調制元件光耦合，且用以接收對應的該第一光束，並將對應的該第一光束分成多個第二光束並分別傳遞至該些光調制元件，

該些光調制元件調制對應的該第二光束後，分別產生對應之一初級光訊號，並傳送至該第二多工器，

該第二多工器接收數個該初級光訊號，合成並輸出一對應的該光輸出訊號。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該些光調制元件之數目係對應 n 。

【第6項】 如申請專利範圍第2項所述的交換機內部之矽光學整合系統，更包括一控制器，用以驅動該些光調制器中的該些光調制元件。

【第7項】 如申請專利範圍第2項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該些光調制器分別整合於不同的封裝模組中。

【第8項】 如申請專利範圍第7項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該第一多工器、該光通道與該分光器整合於一封裝模組中。

【第9項】 如申請專利範圍第1項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該第一多工器、該光通道以及該光訊號產生元件整合於一封裝模組中。

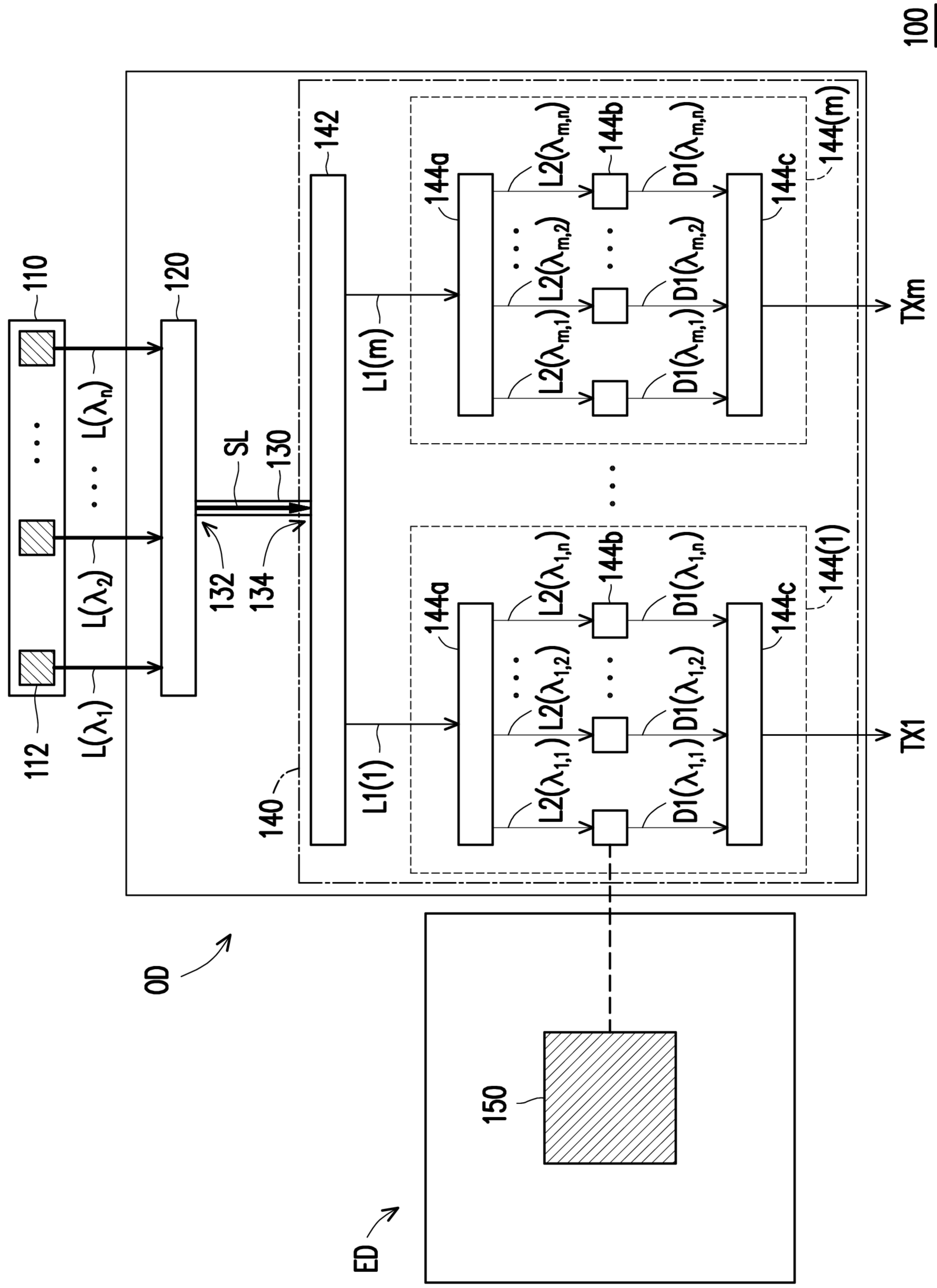
【第10項】如申請專利範圍第1項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該多波長雷射光源模組、該第一多工器、該光通道以及該光訊號產生元件整合於一封裝模組中。

【第11項】如申請專利範圍第1項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該第一多工器、該光通道以及該光訊號產生元件整合於一封裝模組中。

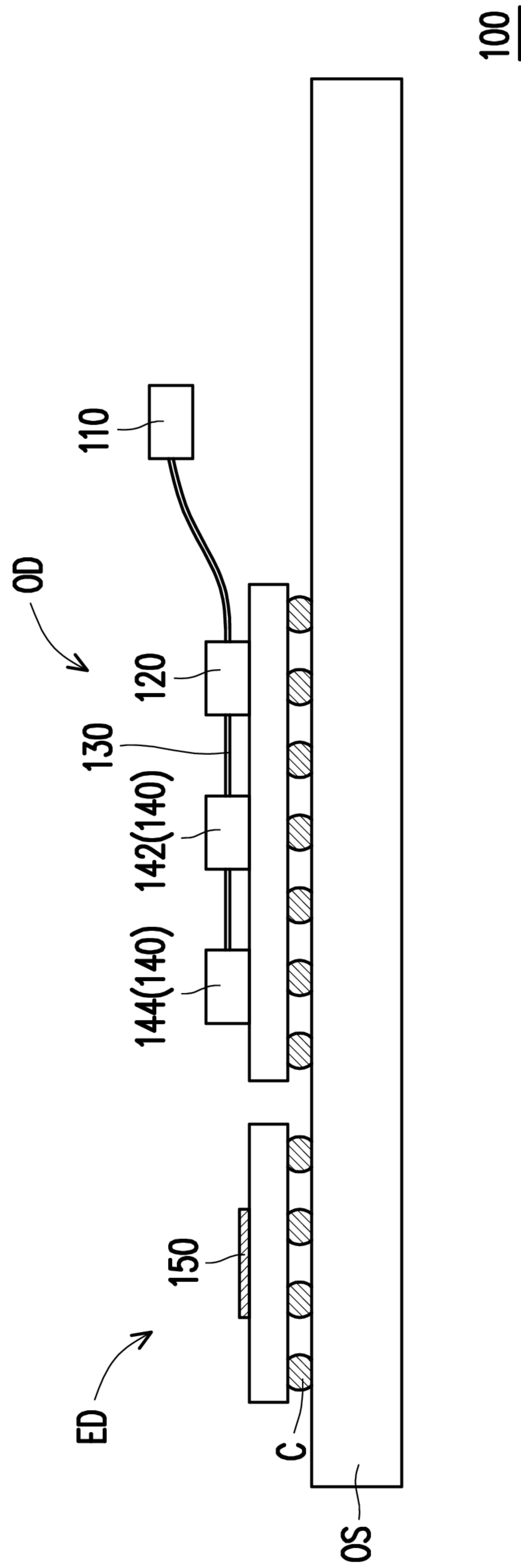
【第12項】如申請專利範圍第1項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該多波長雷射光源模組包括多個雷射發光模組，且該些雷射發光模組分別發出該n個雷射光束。

【第13項】如申請專利範圍第1項所述的交換機內部之矽光學整合系統，其中該光通道具有相對的一第一端與一第二端，該第一端連接於該第一多工器，且該第二端連接於該光訊號產生元件。

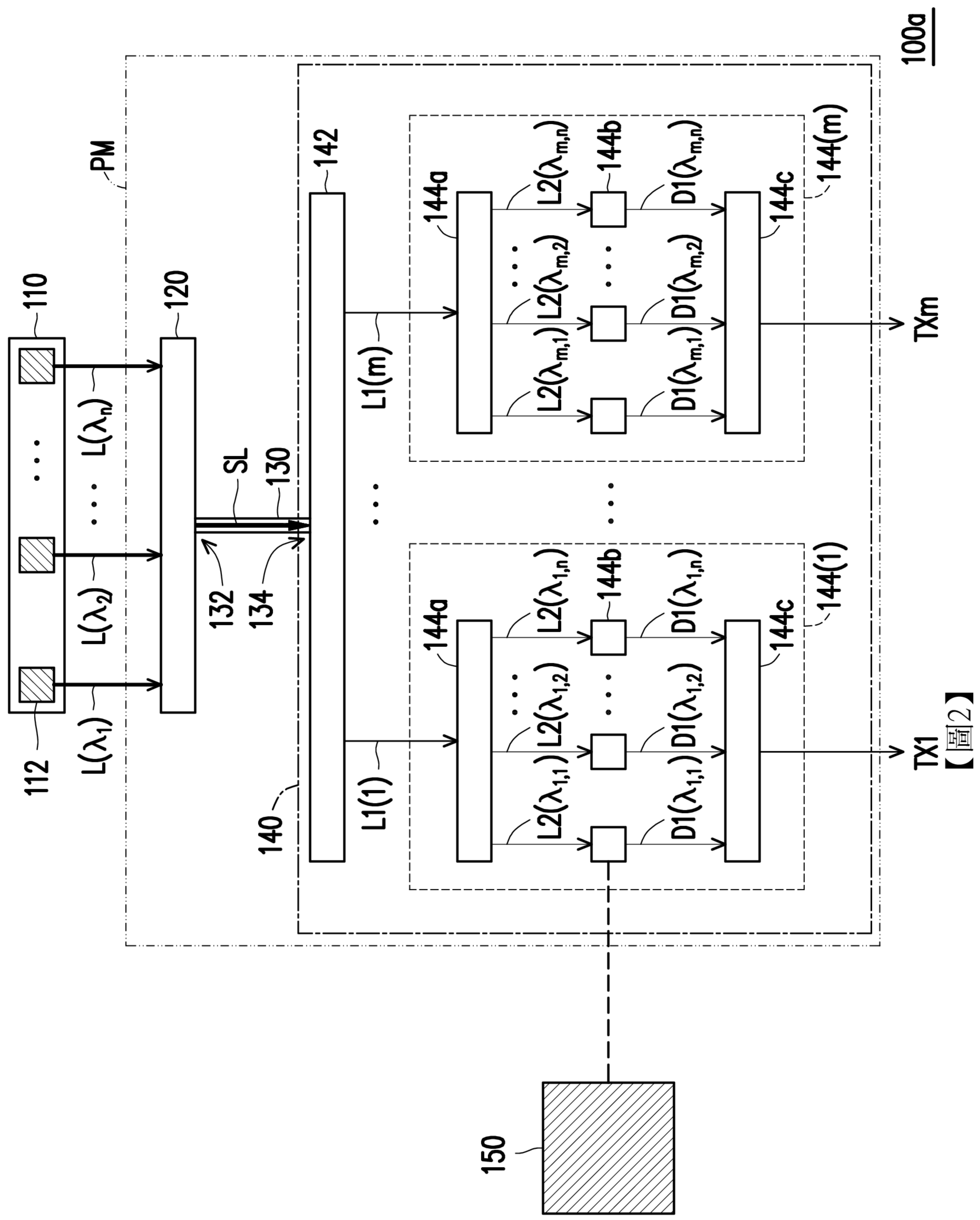
【發明圖式】



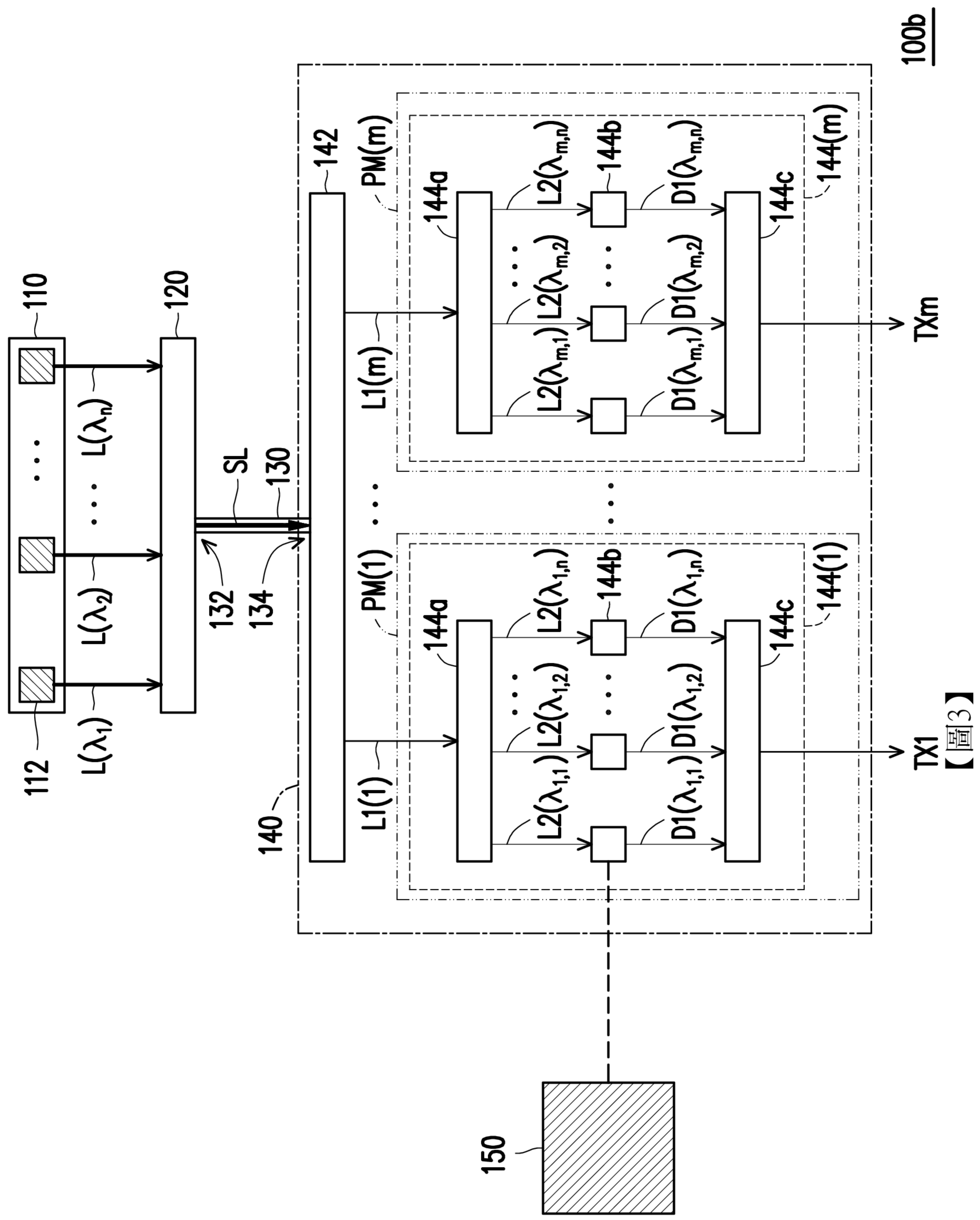
【圖1A】



【圖1B】

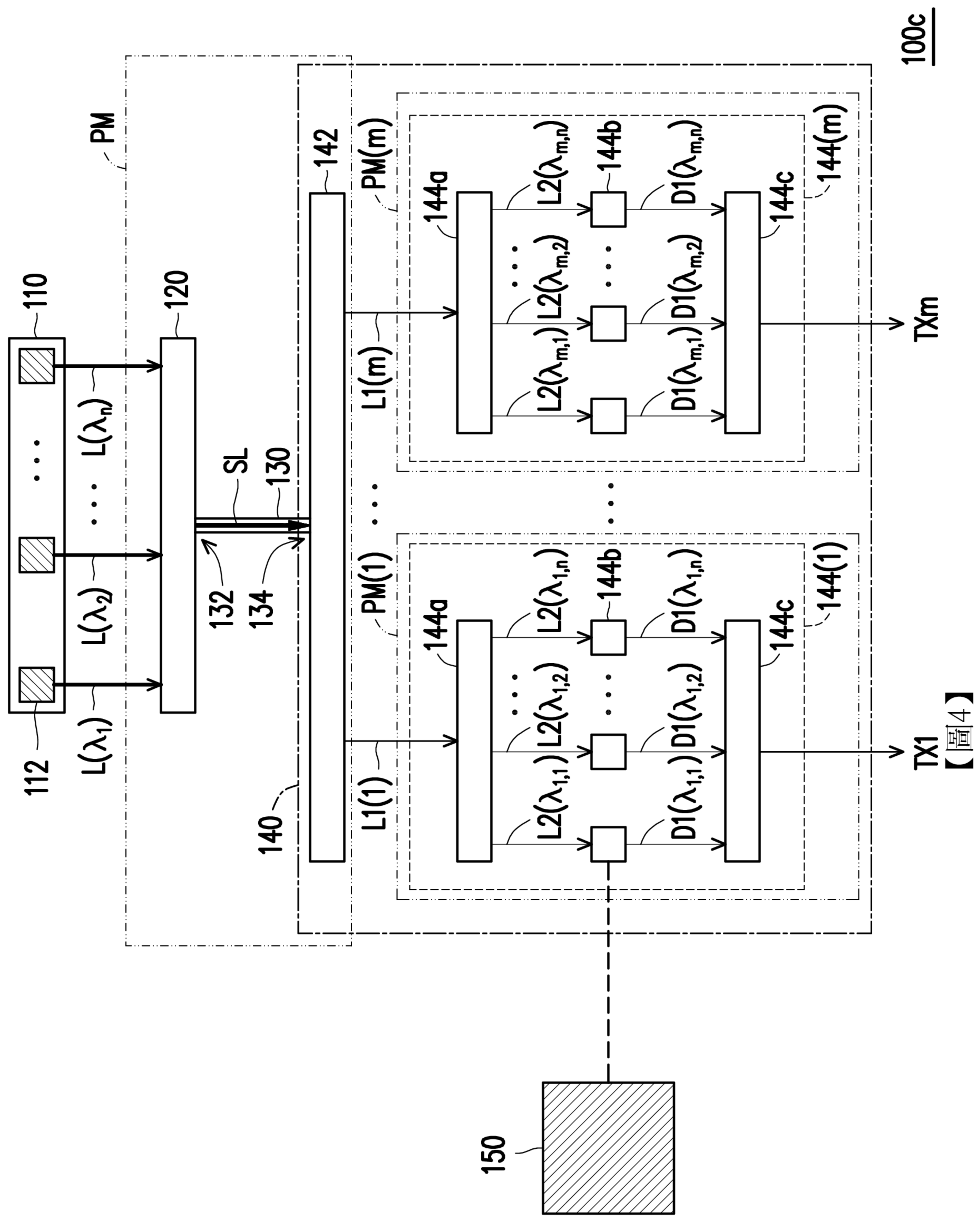


【圖2】

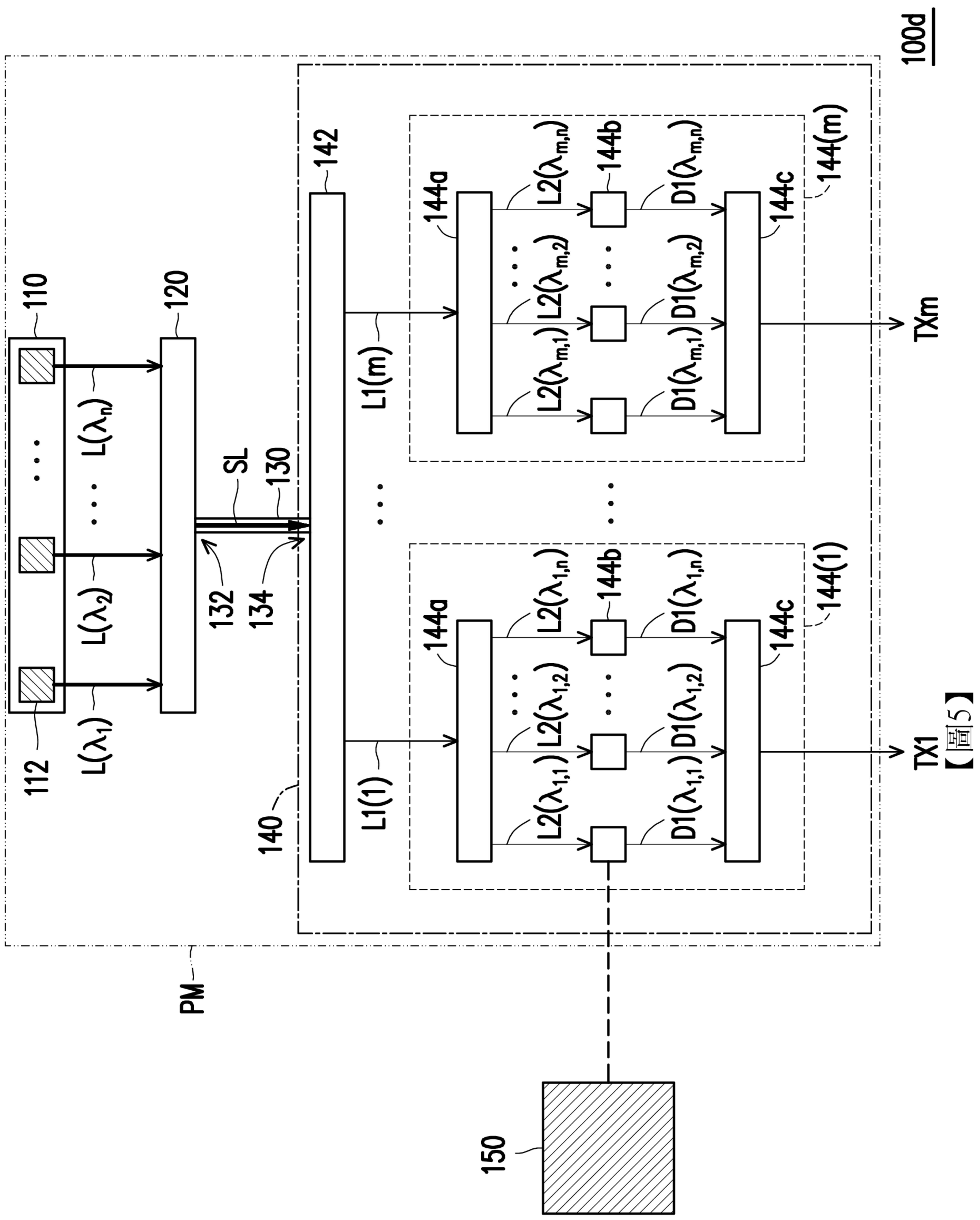


【圖3】

100b



【圖4】



【圖5】