

I243260

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92114960

※申請日期：92 6 3 ※IPC 分類：G02B6/122 . H04J14/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

使用塑膠光纖之傳送裝置

TRANSMISSION DEVICE WITH PLASTIC OPTICAL FIBER

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士照相軟片股份有限公司(富士写真フイルム株式会社)

FUJI PHOTO FILM CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

古森重隆/Shigetake Komori

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣南足柄市中沼 210 番地

210, Nakanuma, Minami Ashigara-shi, Kanagawa, Japan

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

參、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

早川利郎/Toshiro Hayakawa

住居所地址：(中文/英文)

神奈川縣足柄上郡開成町官台 798 番地

富士写真フイルム株式会社內

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 2002.06.05 特願 2002-164038

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

(一)發明所屬之技術領域：

本發明有關於光通信系統等所利用之使用塑膠光纖之傳送裝置。

(二)先前技術：

一般光通信中之光之傳輸路徑使用以石英玻璃作為主材料之單模型或多模光纖。該等之光纖直徑為 $300\mu\text{m}$ 以下，在調正時要求具有以微米為單位之高精確度之位置調正。因此，在工事現場等之一般環境下，光纖敷設作業變為不容易，此點是妨礙普及之一大原因。

另外一方面，為著使敷設作業變為比較容易，開發有大直徑之塑膠光纖，但是該等由於製造上之問題，主要的具有階躍折射型之構造，不能將高位元率之信號傳送到遠距離。亦即，在將光脈波輸入到階躍折射型之光纖之情況時，在長距離之傳輸後，在射出端會有光脈波之波型破壞和擴大之現象。因此，當傳送連續之脈波時，在時間軸上前後之脈波會重疊，在光纖之射出端面，即使是0位準亦不能成為完全無光之狀態。換言之，在短脈波幅度之信號列之傳送後，難以判定信號之0、1，不適合於大容量之光通信(參照「塑膠光纖之基礎和實際」小池康博，宮田清藏監修，NTS股份有限公司，pp.84~87(2000))。

(三)發明內容：

為著消除上述之問題，提案有漸變折射率(分布折射率)型之光纖，具有大直徑而且傳送後不會使脈波幅度擴大

，可以期待其實用化，但是在另外一方面該種光纖會有以下之問題。

使用氟化物之塑膠光纖(商品名路其那，旭硝子股份有限公司)已實用化，但是因為氟化物是高價格之原材料，所以要降低成本會有困難，另外當使芯子直徑變大時，所使用之氟化物之量會增加，所以成本會更上升，因此不能發揮以低成本使大口徑芯子之敷設作業變為容易之塑膠光纖之優點。

另外一方面，以廉價容易使芯子大口徑化之材料習知者有聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)，可以製作以其作為主要之芯子材料之漸變折射率型之光纖。但是，在具有以 PMMA 作為主成分之芯子之光纖中，低傳輸損失之波長區域如第 6 圖所示(引用文獻："POF-polymer optical fibers for data communication" Springer-Verlag(2002)，存在於可視區域中之極有限之範圍(520nm、570nm、650nm 之附近)。

其中，可高速調變之半導體雷射或 LED 可製成之波長區域，在現在只有 650nm 附近之區域。其他更短波長之區域正進行使用 II - VI 族化合物半導體雷射之研究，但是目前尚未獲得可耐實用之可靠度。在 650nm 附近之低損失之波長區域，於 630~680nm 之區域，可以獲得大致 300dB/km 以下之低損失特性，特別是在 640~660nm 之窄區域可以獲得大致 200dB/km 以下之更低損失之特性。在使用該窄區域外之例如 660nm 之稍長波長之光之情況時，因為傳輸損失隨著波長進行大的變化，所以當光源之波長有變化時，會

造成傳送裝置之特性進行變化。使用新材料可以改善此種大分散之傳送特性，但是光纖之成本會比使用通常 PMMA 之情況高。

另外一方面，發出該 650nm 附近波長之光，可以獲得通信所必要之 1mW 程度的光量，另外從 400MHz 到 1GHz 以上之可高速調變光源，可以利用 DVD 等所使用之端面發光型之半導體雷射，具有最優良之高溫下之振盪穩定性和可靠度。但是，當將此種半導體雷射組合到塑膠光纖用來進行光傳送之情況時，會有法布里佩波 (Fabry-perot) 共振器型雷射之問題，會有振盪波長隨著溫度偏移之問題。其由來是本質上半導體之能量間隙具有溫度相關性，振盪波長之變化以

$$\frac{\Delta \lambda_o}{\Delta T_j} = \frac{1.24}{E_g^2} \cdot \frac{dE_g}{dT_j}$$

表示。在此處， λ_o 為振盪波長， T_j 為半導體雷射之接面溫度， E_g 為能量間隙。

650nm 頻帶之半導體雷射之實質波長之溫度相關性大約為 0.2nm/deg。因此，當環境溫度上升 100°C 時，振盪波長向長波長側偏移大約 20nm。因為製作半導體雷射時之絕對波長之誤差變化在 ±5nm 之程度，所以配合該移位需要涵蓋 30nm 之範圍，但是在具有第 6 圖所示之傳輸特性之塑膠光纖，會有損失增大之可能性，所以例如可使用之距離受到限制。

在此種情況，利用幹線系之光通信所採用之珀耳帖

(peltier)元件，經由加熱·冷卻用來保持一定之溫度，可以解決上述之問題，但是在此種情況，因為珀耳帖元件之價格高，所以會造成傳送裝置之成本上升。

本發明針對上述之問題，其目的是提供傳送裝置，組合有可以形成大口徑芯子之塑膠光纖，和具有射出光波長溫度相關性之半導體發光元件，其中不會造成大幅之成本上升，和可以實現低損失穩定之傳送特性。

本發明之使用塑膠光纖之傳送裝置具有：

塑膠光纖，具有上述方式之以 PMMA 作為主成分之芯子；和

半導體發光元件，用來發出在該塑膠光纖傳輸之光；

其特徵是：

該半導體發光元件使用發出波長為 630~680nm 範圍之光者；和

設有溫度調節機構，其構成包含有：加熱裝置，用來對該半導體發光元件進行加熱；溫度檢測裝置，用來檢測該半導體發光元件之溫度；和控制電路，根據該溫度檢測裝置所輸出之溫度檢測信號，用來控制該加熱裝置之驅動，藉以將該半導體發光元件之溫度設定在比其配置環境之假想最高溫度低之指定目標值。

另外，該半導體發光元件最好使用發光波長為 640~660nm 範圍之光者。

另外，該半導體發光元件最好使用端面發光型半導體雷射。另外，從別的觀點來看，最好使用面發光型半導體雷射。

射或面發光型 LED。

另外一方面，該塑膠光纖最好使用分布折射率型者。

在本發明之使用塑膠光纖之傳送裝置中，在具有以 PMMA 作為主成分之芯子之塑膠光纖，經由使用半導體發光元件使其發出之光在波長 630nm~680nm 之範圍可以獲得大致 300dB/km 以下之低損失特性，用來抑制傳輸損失使其變低。特別是當使用出 640~660nm 範圍之光之半導體發光元件情況時，因為可以獲得更低之大致 200dB/km 以下之低損失特性，所以更好。

另外，在本發明之使用塑膠光纖之傳送裝置中，因為利用如前所述之加熱裝置，溫度檢測裝置和控制電路所構成之溫度調節機構，將半導體發光元件之溫度設定在指定之目標值，所以可以將半導體發光元件所發出之光之波長變動抑制在狹窄之範圍，可以防止光波長離開可以獲得塑膠光纖之低損失特性之區域，可以實現低損失穩定之傳送特性。因此依照本發明時，可以大幅的延伸能夠進行高速、大容量之光通信之距離。

另外，在該溫度調節機構，因為不使用具有冷卻作用之珀耳帖元件等之高價格元件，而是使用加熱裝置用來將半導體發光元件之溫度設定在指定之目標值，所以本發明之使用塑膠光纖之傳送裝置，不會造成大幅之成本上升，可以實現穩定之傳送特性。

另外，該溫度調節機構因為構建成將半導體發光元件之溫度設定在比其配置環境之假想最高溫度低之溫度，所以

當與使用加熱裝置將半導體發光元件之溫度設定在該最高溫度或比其高之目標值之情況比較時，可以使溫度調節機構簡化，對於抑制裝置成本之上升具有顯著之效果。另外，不會有因高溫而加速光源之劣化，和模組零件之可靠度降低之問題。

另外，在本發明之使用塑膠光纖之傳送裝置中，經由以上述之方式設定溫度調節之目標值，在環境溫度相當程度之上升時，會發生半導體發光元件不能溫度調節之問題。但是，因為使用發光波長範圍如上所述的被限制之半導體發光元件，所以可以確保實用上足夠之低損失特性。對於此點將於後面所述之實施例，以具體之數值進行詳細說明。

(四)實施方式：

下面將參照圖面用來詳細的說明本發明之實施例。

第 1 圖是本發明之第 1 實施例之使用塑膠光纖之傳送裝置之部份剖斷側面圖。此處所示之部份是構成光發訊模組部者，具有：如圖所示之基板 1；帽蓋型封裝 2，組裝在該基板 1；塑膠光纖 3，其一端部插穿該封裝 2 之中；熱阻器 4，被設置在穿通基板 1 孔洞之中；端面發光型之半導體雷射 5，被收納在封裝 2 之中，管座之部份被安裝在該基板 1；和球透鏡 6，被收納在該封裝 2 之中。另外，在基板 1 設有溫度控制電路 8，內藏有電熱器 7，根據該熱阻器 4 之輸出信號用來驅動該電熱器 7。

該半導體雷射 5 被組裝在直徑 5.6 mm 之帽蓋型封裝 2，在

溫度 25℃，輸出 3mW 時之振盪波長為 648nm，振盪波長之溫度相關性大約為 0.2nm/deg。塑膠光纖 3 具有由 PMMA 構成之芯子，其芯子直徑為 700 μ m，包含包蓋之直徑為 900 μ m。從半導體雷射 5 發出之雷射光 9，經由球透鏡 6 在塑膠光纖 3 之芯子 3a 之端面進行收斂，以此方式聚光後射入到芯子 3a 內，在該處以多工模態進行導波和傳輸。

半導體雷射 5 之溫度被溫度調節機構設定在指定之目標值，該溫度調節機構由作為加熱裝置之電熱器 7，作為溫度檢測裝置之熱阻器 4，和溫度控制電路 8 構成。亦即，溫度控制電路 8 根據從熱阻器 4 輸出之溫度檢測信號 S，控制電熱器 7 之驅動電流，用來使基板 1 之溫度，亦即半導體雷射 5 之溫度維持在目標值。

另外，該溫度調節之目標值是低於使用環境之假想最高溫度之值。在此處假想環境溫度為例如 -45~85℃ 間之值時，溫度調節之目標值成為 35℃。

電熱器 7 對半導體雷射 5 只能加熱，不能冷卻。在使用此種簡便之溫度調節機構之情況，當設定上述方式之溫度調節條件時，在環境溫度為 -45~35℃ 之範圍，半導體雷射 5 之溫度被控制在 35℃，但是在超過 35℃ 至 85℃ 之環境溫度範圍，就直接變動為環境溫度。

但是，未進行溫度調節之情況之半導體雷射 5 溫度變化範圍為 130℃，當此相對的，經由進行該溫度調節，可以使溫度變化範圍大幅的減小至 50℃。半導體雷射 5 之振盪波長之變動範圍亦可以抑制到從大約 26nm 至 10nm 程度

。實質上，在環境溫度為 $-45\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之範圍，該振盪波長被控制在大約 650nm ；另外在 $35\sim 85^{\circ}\text{C}$ 之範圍，則在大約 $650\sim 660\text{nm}$ 之範圍進行變動。

依照上述之方式，經由將雷射光 9 之波長變動範圍抑制成很小，可以有效的使用第 6 圖所示之 PMMA 塑膠光纖之低損失區域，可以實現低損失之穩定之傳送特性。依照此種傳送裝置時，可以大幅的延伸能夠進行高速大容量之光通信之距離。

另外溫度調節機構因為又在 $-45\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之環境溫度範圍，將半導體雷射 5 之溫度控制在目標值，在 $35\sim 85^{\circ}\text{C}$ 之環境溫度範圍不進行溫度調節，所以可以比較廉價的形成。利用此種構成，本實施例之傳送裝置可以避免進行溫度調節造成大幅之成本上升。

另外，端面發光型之半導體雷射 5 易於獲得 3mW 以上之高輸出，和可以高輸出化，所以經由提高輸出可以補償包含光纖光學系之各種耦合部損失之傳送損失，和要使高溫下之動作穩定性變為優良時，利用加熱之溫度調節，成為在動作溫度較高溫時亦可以穩定的動作，從這 2 點來看，特別適合於使用本發明。

例如，使振盪波長成為 $645\pm 5\text{nm}(35^{\circ}\text{C})$ ，製作半導體雷射時，如該實施例之方式，當將動作範圍設定在 $35\sim 85^{\circ}\text{C}$ 之間時，考慮到元件之誤差變化和元件之溫度變化，可以將振盪波長限制在 $640\sim 660\text{nm}$ 之範圍。在使用有第 6 圖所示之傳輸損失特性之 PMMA 塑膠光纖之情況時，可以有效

的利用大致 200dB/km 以下之低損失區域。實質上，使用分布折射率型之 PMMA 塑膠光纖，可以進行 1GHz·100m 之高速，長距離傳送。

另外，在該實施例中是使用以球透鏡 6 聚光之聚光方式，但是亦可以使用球透鏡以外之透鏡作為聚光用。另外，聚光透鏡亦可以預先安裝在帽蓋型封裝 2 之窗部。另外塑膠光纖之光芯子直徑並不只限於 700 μm ，亦可以成為其以外之 900 μm 等。本發明所使用之塑膠光纖因為可以使芯子直徑形成較大，所以經由將其光纖端配置成接近半導體發光元件，不需要使用透鏡就可以使雷射光直接耦合到光纖。

另外，經由將溫度調節之目標值設定成高於常溫，可以獲得防止各個光學元件結露之效果。

另外，在該實施例中是使用端面發光型半導體雷射，但是在本發明中亦可以使用面發光雷射。在面發光雷射，振盪波長和溫度之相關性，利用 DBR(Distributed Bragg Reflector)鏡之效應，一般可以減小成為端面發光型半導體雷射之 1/3 程度，即使不進行溫度調節亦可將振盪波長收斂在與該實施例同樣之範圍。但是要有效使用第 6 圖所示之 PMMA 塑膠光纖之特別是低損失之區域時，溫度調節最好使用更窄之範圍，從此觀點看來時，本發明最好使用面發光雷射。同樣的在本發明中適於使用具有 DBR 鏡之 LED 之 RC(Resonant Cavity)-LED。

下面將說明本發明之另一實施例。第 2 圖表示本發明第 2 實施例之使用塑膠光纖之傳送裝置之側面形狀，另外

第 3 圖和第 4 圖表示從該傳送裝置之副裝置者上部份之平面形狀和正面形狀。本實施例之傳送裝置用來構成後面所述第 5 圖之發訊/收訊模組 30 之發訊/收訊副模組，具有：端面發光型之半導體雷射晶片；PMMA 塑膠光纖 12；用來固定該等之 Si 製之副裝置 13；和基板 14，兼作為散熱板。

半導體雷射晶片 11 在溫度 25°C，輸出 3mW 時之振盪波長為 650nm，振盪波長之溫度相關性大約為 0.2nm/deg，經由對其接合面，亦即對接近活性層 15 側之面進行焊接，用來將其固定在 Si 副裝置 13 上。PMMA 塑膠光纖 12 其芯子 12a 之直徑為 500 μ m，包含包蓋之直徑為 700 μ m，被配置成使從半導體雷射晶片 11 發出之雷射光 16 直接照射在其芯子 12a 之端面。利用此種構成，雷射光 16 射入到芯子 12a 內，在其中以多工模態進行導波，傳輸。

在 Si 副裝置 13 之上面，固定有熱阻器 17 使其接近半導體雷射晶片 11，和作為溫度檢測裝置。另外，在 Si 副裝置 13 之上面設有分離溝 18 用來使半導體雷射晶片 11 和 PMMA 塑膠光纖 12 進行分離，和設有剖面為 V 字形之溝 19，用來對 PMMA 塑膠光纖進行定位。PMMA 塑膠光纖 12 在利用該 V 溝 19 規定位置之後，經由 UV 硬化型接著劑被固定在 Si 副裝置 13。

從半導體雷射晶片 11 射出之雷射光 16 之擴展角度其半值全角為 30 度程度，假如使該分離溝 18 之幅度成為 50~100 μ m 程度時，即使不使用透鏡亦可以使雷射光 16

以 70%以上之效率，耦合到 PMMA 塑膠光纖。另外，經由在半導體雷射晶片 11 和 Si 副裝置 13 設置調正標記 20，可以使規定 PMMA 塑膠光纖 12 位置之 V 溝 19 和半導體雷射晶片 11 之發光位置，形成位置對準，利用簡單之組建可以進行高精確度之調正。

在本實施例中，與第 1 實施例同樣的，半導體雷射晶片 11 之溫度被溫度調節機構設定在指定之目標值，該溫度調節機構之構成包含有：電熱器 22，作為被內藏在基板 14 之加熱裝置；熱阻器 17，作為溫度檢測裝置；和溫度控制電路 21。亦即溫度控制電路 21 根據從熱阻器 17 輸出之溫度檢測信號 S，控制電熱器 22 之驅動電流，用來使基板 14 之溫度，亦即半導體雷射晶片 11 之溫度維持在目標值。

另外該溫度調節之目標值是低於使用環境之假想最高溫度值。在此處亦是環境溫度假如假想為 $-45\sim 85^{\circ}\text{C}$ 時，溫度調節之目標值成為 35°C 。當設定此種溫度調節之條件時，半導體雷射晶片 11 之溫度，在環境溫度為 $-45\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之範圍時，被控制成為 35°C ，但是在超過 35°C 至 85°C 之環境溫度範圍時，變動成為環境溫度。

但是，在不進行溫度調節之情況，半導體雷射晶片 11 之溫度變化範圍為 130°C ，與此相對的，經由進該溫度調節，可以使溫度變化範圍大幅的減小至 50°C 。因此，半導體雷射晶片 11 振盪波長之變動範圍亦可以抑制成從大約 26nm 降至 10nm 之程度。實質上，該振盪波長在環境溫度為 $-45\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之範圍，被控制成為大約 652nm ，另外，在 $35\sim$

件耦合，但是本發明是使傳送用之 PMMA 塑膠光纖之低損失特性有效的活用，用來獲得高性能之傳送裝置，因此，在模組內部不需要使用與傳送用同樣之光纖，可以使用玻璃光纖，或使用可以與外部光纖適當耦合之透鏡，導波路徑等之光學系。

另外，在該實施例中是在副模組內設置加熱裝置和溫度檢測裝置，但是亦可以依照使用副模組裝置之不同，在副模組外設置加熱裝置和溫度檢測裝置。另外，為著與其他之目的共用，或是對多個副模組同時進行溫度控制，亦可以在外部設置加熱裝置或溫度檢測裝置。

另外，在本發明中並不只限於只利用 PMMA 形成芯子之塑膠光纖，亦可以使用在 PMMA 添加其他物質之材料用以形成芯子之塑膠光纖，在此種情況，塑膠光纖之損失特性，即使損失之值本身有變化時基本上亦形成第 6 圖所示之型樣，所以可以獲得與先前說明者同樣之效果。另外，在本發明中，對於以 PMMA 以外之材料形成芯子之塑膠光纖，基本上只要具有第 6 圖所示之損失特性者，亦同樣的可以適用。

另外，本發明之使用塑膠光纖之傳送裝置並只限於一般之光通信，亦可適用於利用光信號傳送資訊全部之系統。此種光通信以外之系統例如數位工作系統為其實例。第 7 圖中表示數位工作系統 310 之一實例之概略構造，第 8 圖表示數位工作系統 310 之外觀。如第 7 圖所示，該工作系統 310 之構成包含有線 CCD 掃瞄器 314，圖像處理部 316，雷射印刷

機部，和處理機部 320，線 CCD 掃描器 314 和圖像處理部 316 被設在第 8 圖所示之輸入部 326，雷射印刷機部 318 和處理機部 320 被設在第 8 圖所示之輸出部 328。

線 CCD 掃描器 314 用來讀取被記錄在負底片或逆底片等照相底片之底片圖像，例如可以以 135 尺寸之照相底片，100 尺寸之照相底片，和形成有透明磁性層之照相底片(240 尺寸之照相底片：所謂之 APS 底片)，120 尺寸和 220 尺寸(布朗尼(brownie))照相底片之底片圖像作為讀取對象。線 CCD 掃描器 314 以線 CCD 讀取該讀取對象之底片圖像，用來輸出圖像資料。另外，代替上述之線 CCD 掃描器 314 者，亦可以設置區域 CCD 掃描器，利用區域 CCD 用來讀取底片圖像。

圖像處理部 316 構建成被輸入有從線 CCD 掃描器 314 輸出之圖像資料(掃描圖像資料)，和可以從外部輸入利用數位照相機之攝影所獲得之圖像資料，掃描底片圖像以外之原稿(例如反射原稿等)所讀取得到之圖像資料，或利用電腦產生之圖像資料等(以下將該等總稱為檔案圖像資料)(例如，經由記憶器卡等之記憶媒體輸入，或經由通信線路從其他之資訊處理機器輸入等)。

圖像處理部 316 對被輸入之圖像資料進行各種校正等之圖像處理，作為記錄用圖像資料的輸出到雷射印刷機部 318。另外，圖像處理部 316 將處理過圖像處理之圖像資料，作為圖像檔案的輸出到外部(例如輸出到記憶器卡等之記憶媒體，或經由通信線路發訊到其他之資訊處理機器等)。

雷射印刷機部 318 具備有雷射光源用來振盪出 R、G、B 之雷射光，使依照從圖像處理部 316 輸入之記錄用圖像資料調變之雷射光，照射在印刷紙，利用掃瞄曝光用來將圖像記錄在印刷紙。另外，處理機部 320 對在雷射印刷機部 318 利用掃瞄曝光記錄有圖像之印刷紙，施加發色顯像，漂白定像，水洗，乾燥之各種處理。利用此種方式在印刷紙上形成圖像。

(線 CCD 掃瞄器之構造)

下面將說明線 CCD 掃瞄器 314 之構造。第 9 圖表示線 CCD 掃瞄器 314 光學系之概略構造。該光學系具備有光源 330 由鹵素燈或金屬鹵化物燈等構成，用來將光照射在底片 322，在光源 330 之光射出側配置有光擴散盒 336，用來使照射在照相底片 322 之光成為擴散光。

照相底片 322 經由被配置在光擴散盒 336 光射出側之底片載體 338(參照第 11 圖，在第 9 圖中被省略)，依照與光軸正交之方向被搬運。另外，在第 9 圖中顯示長方形之照相底片，但是在每 1 個圖框，對於被保持在幻燈片用之保持器之幻燈片底片(逆底片)或 APS 底片，準備有各個專用之底片載體(APS 底片用之底片載體具有磁頭用來讀取被磁性記錄在磁性層之資訊)，用來搬運該等之照相底片。

另外，在光源 330 和光擴散盒 336 之間，沿著射出光之光軸，順序的設置 C(青綠)、M(紫紅)、Y(黃)之調光過濾器 114C、114M、114Y，在包夾照相底片 322 之光源 330 之相反側，沿著光軸順序的配置使透過底片圖像光成像之透

鏡單位 340，線 CCD116。在第 9 圖中顯示只以單一個之透鏡作為鏡透單位 340，但是透鏡單位 340 實際上是由多個透鏡構成之變焦透鏡。

線 CCD116 被構建成(所謂之 3 線彩色 CCD)將多個由 CCD 單元構成之光電變換元件配置成一列，和將具有電子快門機構之感測部設置成為隔開間隔之互相平行之 3 線，在各個感測部之光入射側分別安裝 R、G、B 之色分解過濾器之任何一個。線 CCD116 被配置成使各個感測部之受光面成為與透鏡單位 340 之成像位置一致。另外，在各個感測部之附近，設有轉送部分別對應到各個感測部，被儲存在各個感測部之各個 CCD 單元之電荷，經由對應之轉送部被順序的轉送。另外，圖中未顯示者，在線 CCD116 和透鏡單位 340 之間設有快門。

第 10 圖表示線 CCD 掃描器 314 電系之概略構造。線 CCD 掃描器 314 具備有微處理機 46 用來進行線 CCD 掃描器 314 全體之控制。在微處理機 46 經由匯流排 62 連接有 RAM64(例如 SRAM)和 ROM66(例如記憶內容可重寫之 ROM)，和連接有馬達驅動器 48，在馬達驅動器 48 連接有過濾器驅動馬達 54。過濾器驅動馬達 54 可以使調光過濾器 114C、114M、114Y 互相獨立的進行滑動移動。

微處理機 46 形成與圖中未顯示之電源開關 ON/OFF 連動，用來使光源 330 閃亮。另外，微處理機 46 在利用線 CCD116 進行底片圖像之讀取(測光)時，經由過濾器驅動馬達 54 使調光過濾器 114C、114M、114Y 互相獨立的滑動移動，用

各個像素之濃度誤差變化，引起各個單元之光電變換特性之誤差變化)，決定各個單元之增益，依照各個單元被決定之增益，對從線 CCD 掃描器 314 輸入讀取對象之底片圖像之圖像資料，進行各個像素之校正。

另外一方面，在調整用底片圖像之圖像資料，當特定像素之濃度和其他像素之濃度成爲很大不同之情況時，與線 CCD116 之該特定像素對應之單元會有稍微之異常，可以判斷該特定之像素爲缺陷像素。缺陷像素校正部 128 根據調整用底片圖像之圖像資料，記憶缺陷像素之位址，在從線 CCD 掃描器 314 輸入讀取對象之底片圖像之圖像資料中，對於缺陷像素之資料，從周圍像素之資料進行內插，用來產生新的資料。

另外，在線 CCD116，因爲將依照照相底片 322 之搬運力向之正交方向延伸之 3 根線 (CCD 單元列)，沿著照相底片 322 之搬運方向，以隔開指定之間隔順序的配置，所以從線 CCD 掃描器 314 開始輸出 R、G、B 之各成分色圖像資料之時序會有時間差。在線掃描器校正部 122 設有圖中未顯示之延遲電路，以底片圖像上同一像素之 R、G、B 之圖像資料同時輸出之方式，以最慢輸出圖像資料之輸出時序作爲基準，對於其餘之 2 色，以不同延遲時間進行圖像資料之輸出時序之延遲。

線掃描校正部 122 之輸出端連接到選擇器 132 之輸入端，從校正部 122 輸出之圖像資料被輸入到選擇器 132。另外，選擇器 132 之輸入端亦連接到輸入/輸出控制器 134 之

另外，圖像處理之最佳處理條件，依照圖像處理後之圖像資料是用在雷射印刷機部 318 之將圖像記錄到印刷紙，或是輸出到外部等而變化。因為在圖像處理部 316 設有 2 個影像處理機部 136A、136B，所以例如當使用在將圖像資料記錄到印刷紙和輸出到外部等之情況時，自動設立引擎 144 演算各種用途之最佳處理條件，將其輸出到影像處理機部 136A、136B。利用此種方式，在影像處理機部 136A、136B，以互異之處理條件對同一最後掃描圖像資料進行圖像處理。

另外，自動設立引擎 144 根據從該輸入/輸出控制器 134 輸入底片圖像之預掃描圖像資料，算出當利用雷射印刷機部 318 將圖像記錄在印刷紙時之用以規定灰度平衡等之圖像記錄用參數，在將記錄用圖像資料(如後面所述)輸出雷射印刷機部 318 時同時輸出。另外，自動設立引擎 144 對於從外部輸入之檔案圖像資料，亦與上述者同樣的進行圖像處理之處理條件之演算。

輸入/輸出控制器 134 經由 I/F 電路 156 連接到雷射印刷機部 318。當將圖像處理後之圖像資料使用在將圖像記錄到印刷紙之情況時，在影像處理機部 136 進行過圖像處理之圖像資料，從輸入/輸出控制器 134 經由 I/F 電路 156，作為記錄用圖像資料的輸出到雷射印刷機部 318。另外，自動設立引擎 144 連接到個人電腦 158。當將圖像處理後之圖像資料作為圖像檔案的輸出到外部之情況時，在影像處理機部 136 進行過圖像處理之圖像資料，從輸入/輸出控制

器 134 經由自動設入引擎 144 輸出到個人電腦 158。

個人電腦 158 被構建成具備有 CPU160、記憶器 162、顯示器 164 和鍵盤 166(參照第 8 圖)、硬碟 168、CD-ROM 驅動器 170、搬運控制部 172、擴充槽 174、和圖像壓縮/擴伸部 176，該等經由匯流排 178 互相連接。搬運控制部 172 連接到底片載體 338，用來控制利用底片載體 338 之對照相底片 322 之搬運。另外，當將 APS 底片設定在底片載體 338 之情況時，底片載體 338 就被輸入有從 APS 底片之磁性層讀取到之資訊(例如圖像記錄尺寸等)。

另外，用以對記憶器卡等之記憶媒體進行資料之讀出/寫入之驅動器(圖中未顯示)，和用來進行與其他之資訊處理機器進行通信之通信控制裝置，經由擴充槽 174 連接到個人電腦 158。當從輸入/輸出控制器 134 朝向外外部輸入該輸出用圖像資料之情況時，該圖像資料經由擴充槽 174 作為圖像檔案的被輸出到外部(該驅動器和通信控制裝置等)。另外，當經由擴充槽 174 從外部輸入檔案圖像資料之情況時，被輸入之檔案圖像資料，經由自動設立引擎 144，被輸出到該輸入/輸出控制器 134。在此種情況，該輸入/輸出控制器 134 將被輸入之檔案圖像資料輸出到選擇器 132。

另外，圖像處理部 316 將預掃描圖像資料等輸出到個人電腦 158，將利用線 CCD 掃描器 314 讀取到之底片圖像顯示在顯示器 164，推定記錄在印刷紙之圖像，將其顯示在顯示器 164，當經由鍵盤 166 對操作員指示進行圖像之修

正等時，可以使其反應在圖像處理之處理條件。

第 12 圖表示雷射印刷機部 318 和處理機部 320 電氣之概略構造。雷射印刷機部 318 具備有用以記憶圖像資料之框架記憶器 230。框架記憶器 230 經由 I/F 電路 232 連接到圖像處理部 316，從圖像處理部 316 輸入之記錄用圖像資料(用來表示欲被記錄在印刷紙 224 圖像之各個像素之 R、G、B 濃度之圖像資料)，經由 I/F 電路 232 被暫時的記憶在框架記憶器 230。框架記憶器 230 經由 D/A 變換器 234 連接到曝光部 236，和連接印刷機部控制電路 238。

上述方式之數位工作系統中之進行資訊授受之任何一個部份，均可使用本發明之裝置。本發明之裝置特別適合於用來傳送光信號，所包含之處理情況有：從線 CCD 掃描器將資料轉送到圖像處理部(第 10 圖之放大器 76-A/D 變換器 82 間、A/D 變換器 82-CDS88 間、CDS88-I/F 電路 90 間)；從圖像處理部將資料轉送到雷射印刷機部(第 12 圖之 A/D 變換器 234-曝光部 236 間，框架記憶器 230-A/D 變換器 234 間)；從圖像處理部將資料轉送到主控制部(個人電腦)(第 11 圖之輸入/輸出埠口 152-匯流排 178 間)；從主控制部(個人電腦)將資料轉送到外部裝置(第 7 圖之圖像處理部 316-「記錄媒體或其他之資訊處理機器等」間)；和將資料從輸入機轉送到輸出機(第 11 圖之圖像處理部 316-雷射印刷機部 318 間)。

另外，本發明之裝置亦可以使用在印刷製版工程之輸入-編輯(DTP)-輸出各個工程間之資訊傳送。另外，本發明之

裝置亦可以使用在醫療領域之資訊傳送(例如，醫院內 LAN，醫院間 LAN，亦即儲存有病人之病歷和醫療診斷圖像之中央服務部和各個診察室之終端機間之資訊傳送等。

(五)圖式簡單說明：

第 1 圖是部份剖示側視圖，用來表示本發明之第 1 實施例之使用塑膠光纖之傳送裝置。

第 2 圖是側視圖，用來表示本發明之第 2 實施例之使用塑膠光纖之傳送裝置。

第 3 圖是俯視圖，用來表示第 2 圖之傳送裝置之一部份。

第 4 圖是前視圖，用來表示第 3 圖之傳送裝置之一部份。

第 5 圖是概略圖，用來表示使用有第 3 圖之傳送裝置之雙向光通信系統。

第 6 圖之圖形表示本發明所使用之 PMMA 塑膠光纖之傳輸損失特性。

第 7 圖是使用有本發明之傳送裝置之數位工作系統之概略方塊圖。

第 8 圖是該數位工作系統之外觀圖。

第 9 圖是該數位工作系統之線 CCD 掃描器之光學系統之概略構造圖。

第 10 圖是方塊圖，用來表示該線 CCD 掃描器之電系之概略構造。

第 11 圖是方塊圖，用來表示該數位工作系統之圖像處理部之概略構造。

第 12 圖是方塊圖，用來表示該數位工作系統之雷射印刷

伍、中文發明摘要：

本發明之目的是提供傳送裝置，其中組合有塑膠光纖和具有射出光波長之溫度相關性之半導體發光元件，不會造成大幅之成本上升，可以實現低損失之穩定之傳送特性。

本發明之解決手段是一種傳送裝置，具有 PMMA 塑膠光纖 3，和用以發出在該塑膠光纖 3 傳輸之光 9 之半導體發光元件 5，該半導體發光元件 5 使用發出波長為 630~680nm 之範圍之光 9 者。另外設有溫度調整機構，其構成包含有：加熱裝置 7，用來對該半導體發光元件 5 進行加熱；溫度檢測裝置 4，用來檢測半導體發光元件 5 之溫度；和控制電路 8，根據該溫度檢測裝置 4 所輸出之溫度檢測信號 S，用來控制加熱裝置 7 之驅動，藉以將半導體發光元件 5 之溫度設定在比其配置環境之假想最高溫度低之溫度。

陸、英文發明摘要：

A transmission device is disclosed which comprises of plastics optical fiber and the semiconductor light emitter having the predetermined relationship between the wave length of the emitted light and the temperature, the transmission device can be made with low cost and low transmission loss.

The transmission device of the present invention consists of the PMMA plastic optical fiber 3 and the semiconductor light emitter 5 emitting the light 9 which transmitted within the plastic optical fiber 3, the semiconductor light emitter 5 emitting the light 9 having the wave length in the range of 630~680nm. The temperature regulator also equipped which comprises of: the heater 7 for heating the semiconductor light emitter 5; the temperature detector 4 for detecting the temperature of the semiconductor light emitter 5; and the controller 8 for controlling the driving of the heater 7 according to the temperature detecting signal S outputted from the temperature detector 4, and setting the temperature of the semiconductor light emitter 5 in a value which lower than the highest temperature of the environment.

柒、指定代表圖：

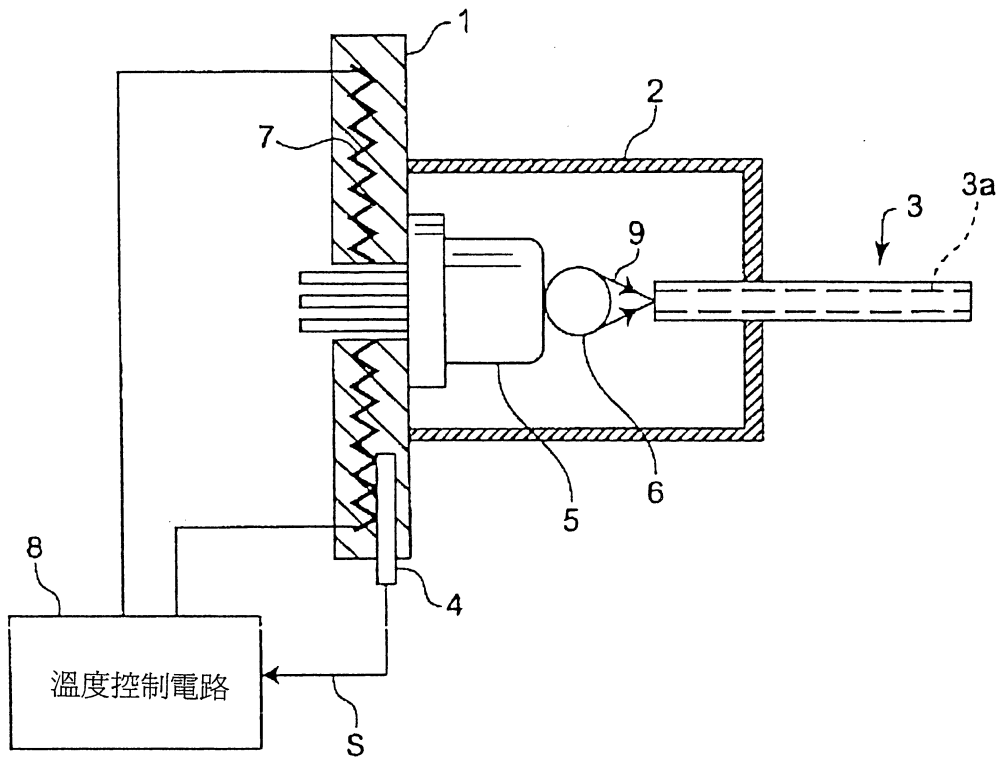
(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

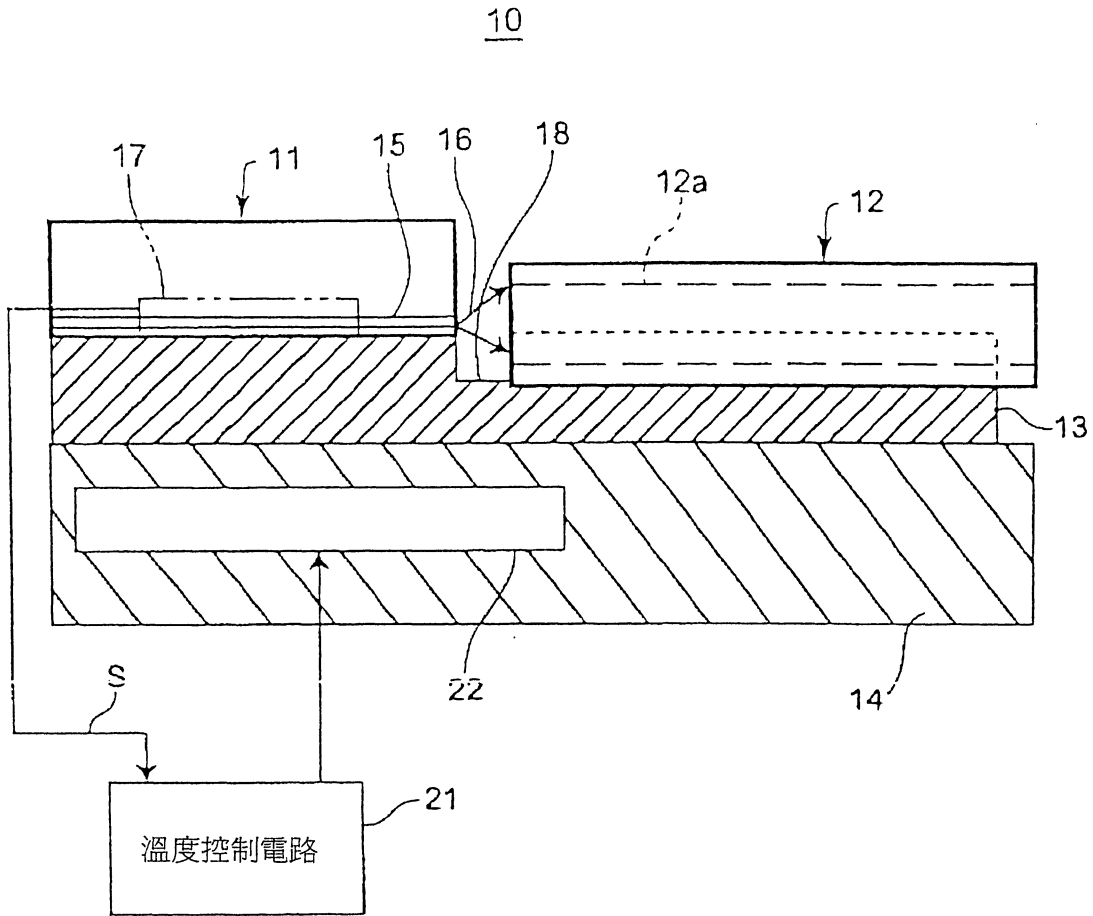
- | | |
|-----|------------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 封裝 |
| 3 | PMMA 塑膠光纖 |
| 3 a | 芯子 |
| 4 | 熱阻器 |
| 5 | 端面發光型半導體雷射 |
| 6 | 球透鏡 |
| 7 | 電熱器 |
| 8 | 溫度控制電路 |
| 9 | 雷射光 |
| S | 溫度檢測信號 |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

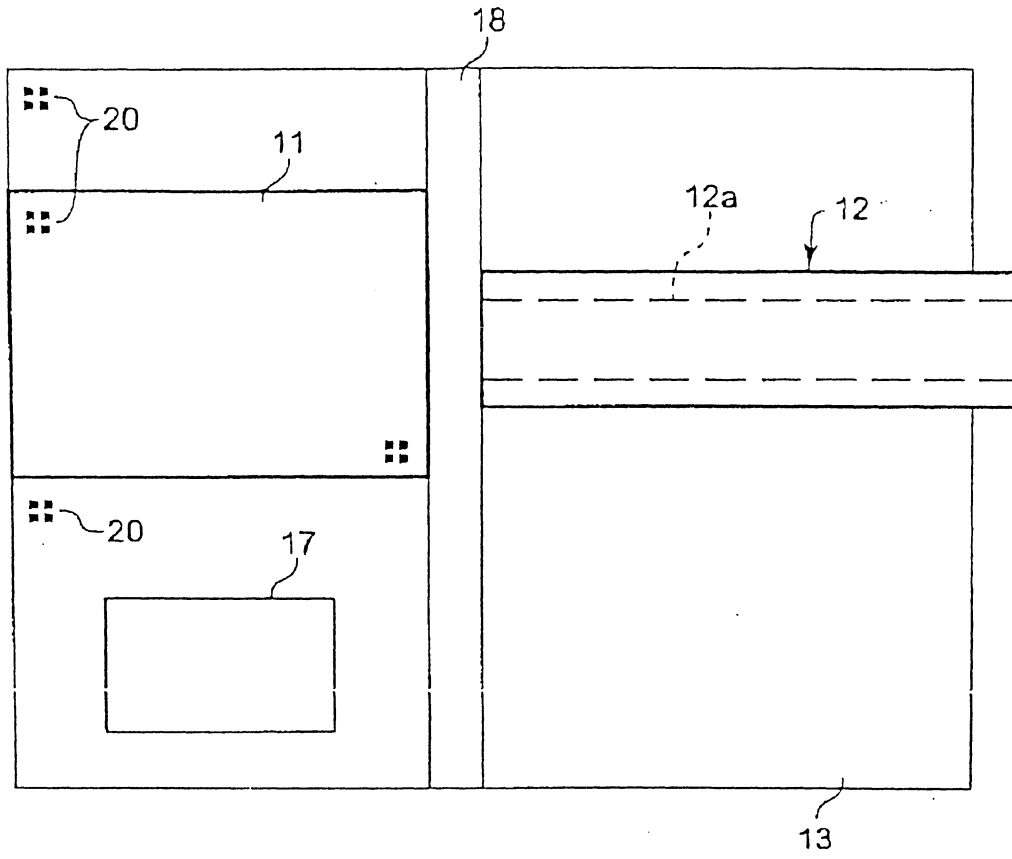
拾壹、圖式：



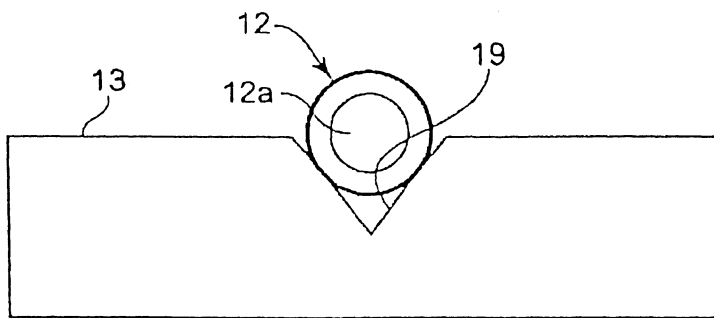
第 1 圖



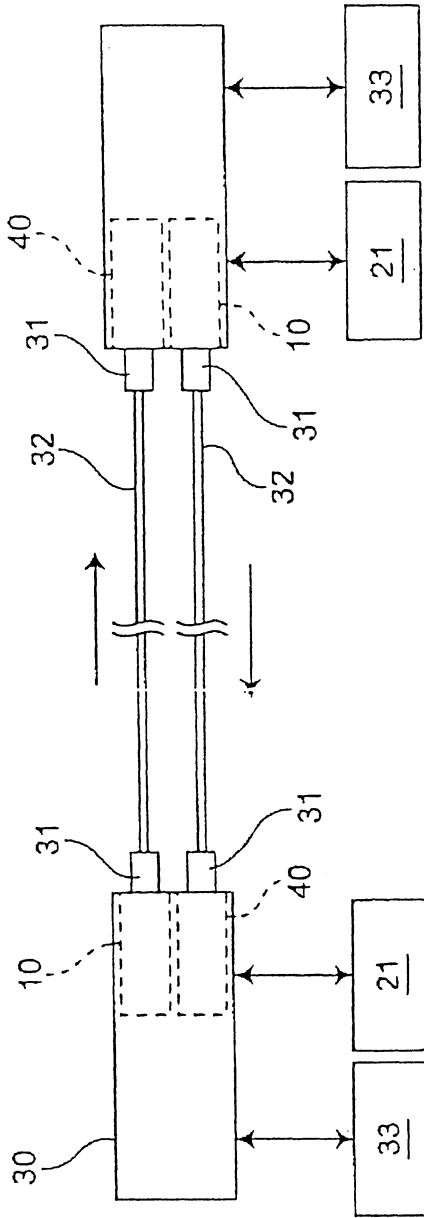
第 2 圖



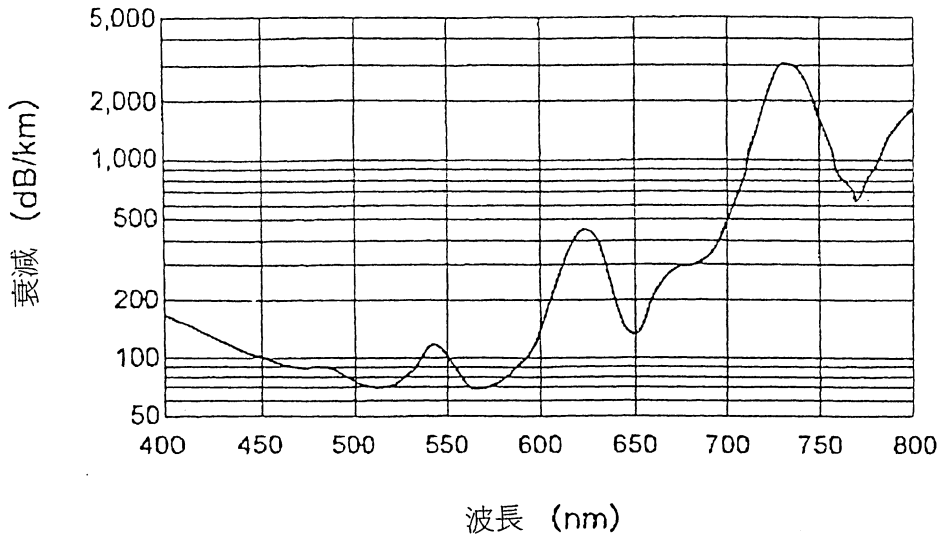
第 3 圖



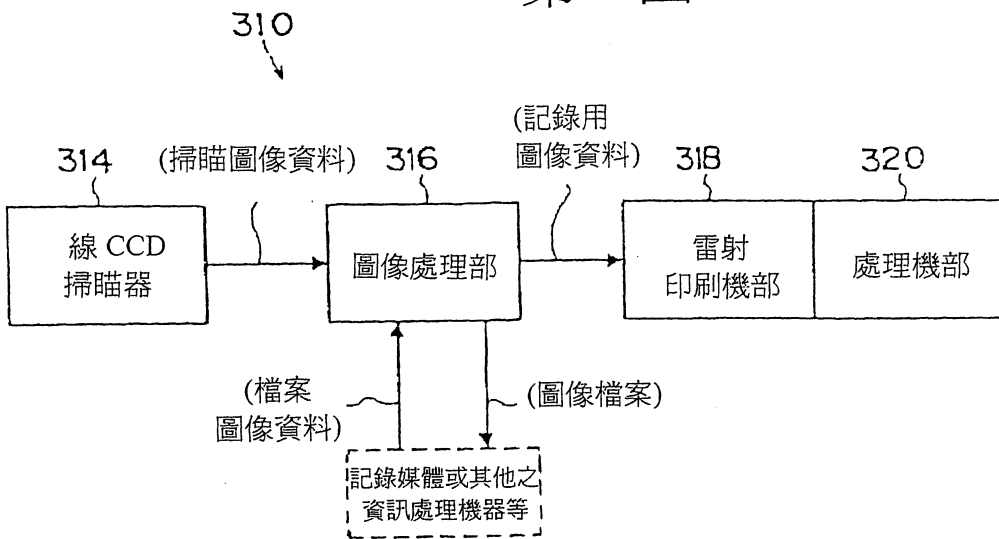
第 4 圖



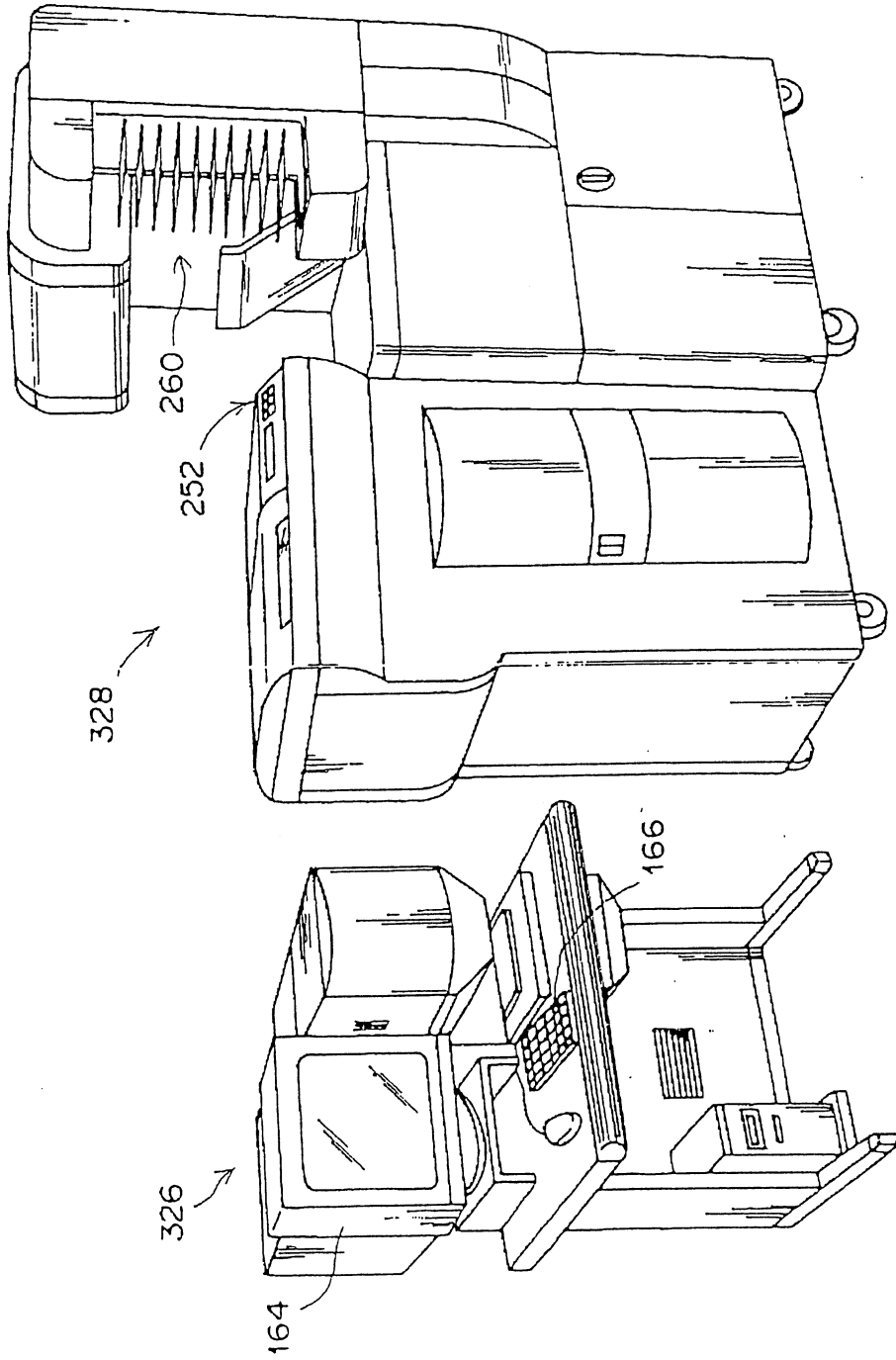
第 5 圖



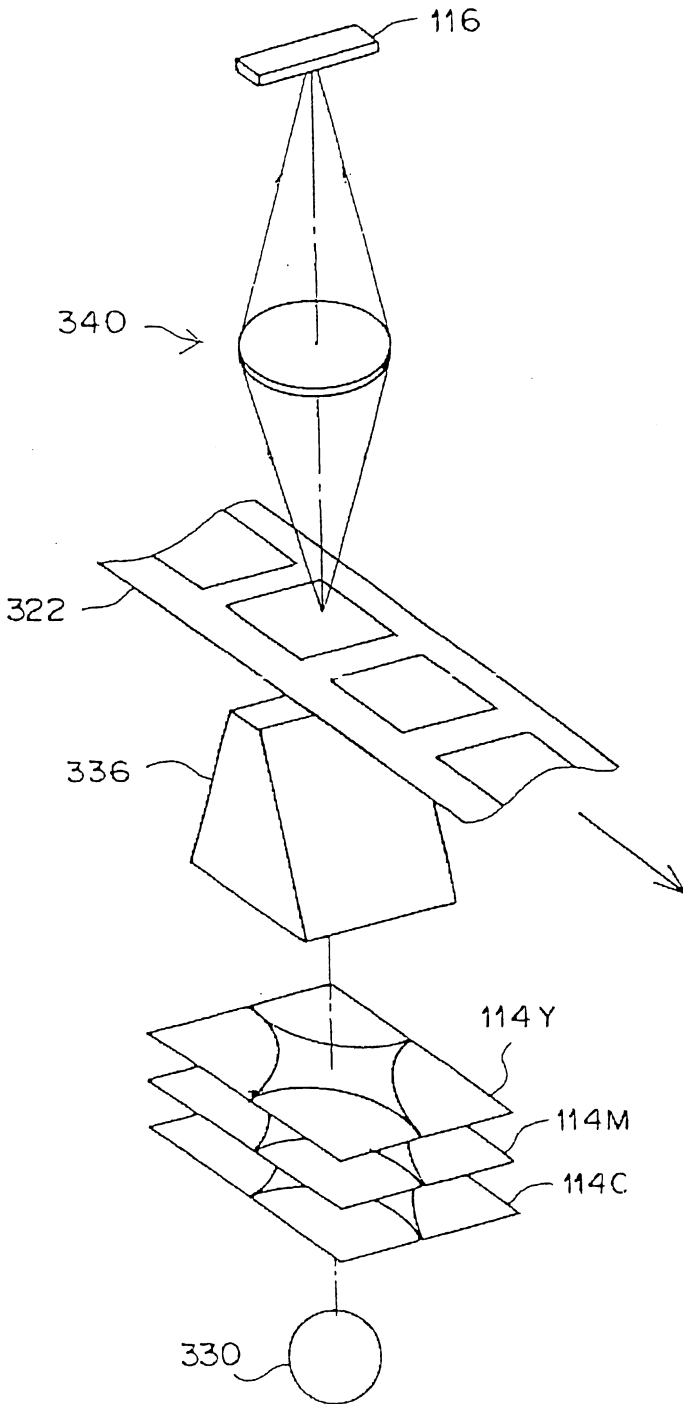
第 6 圖



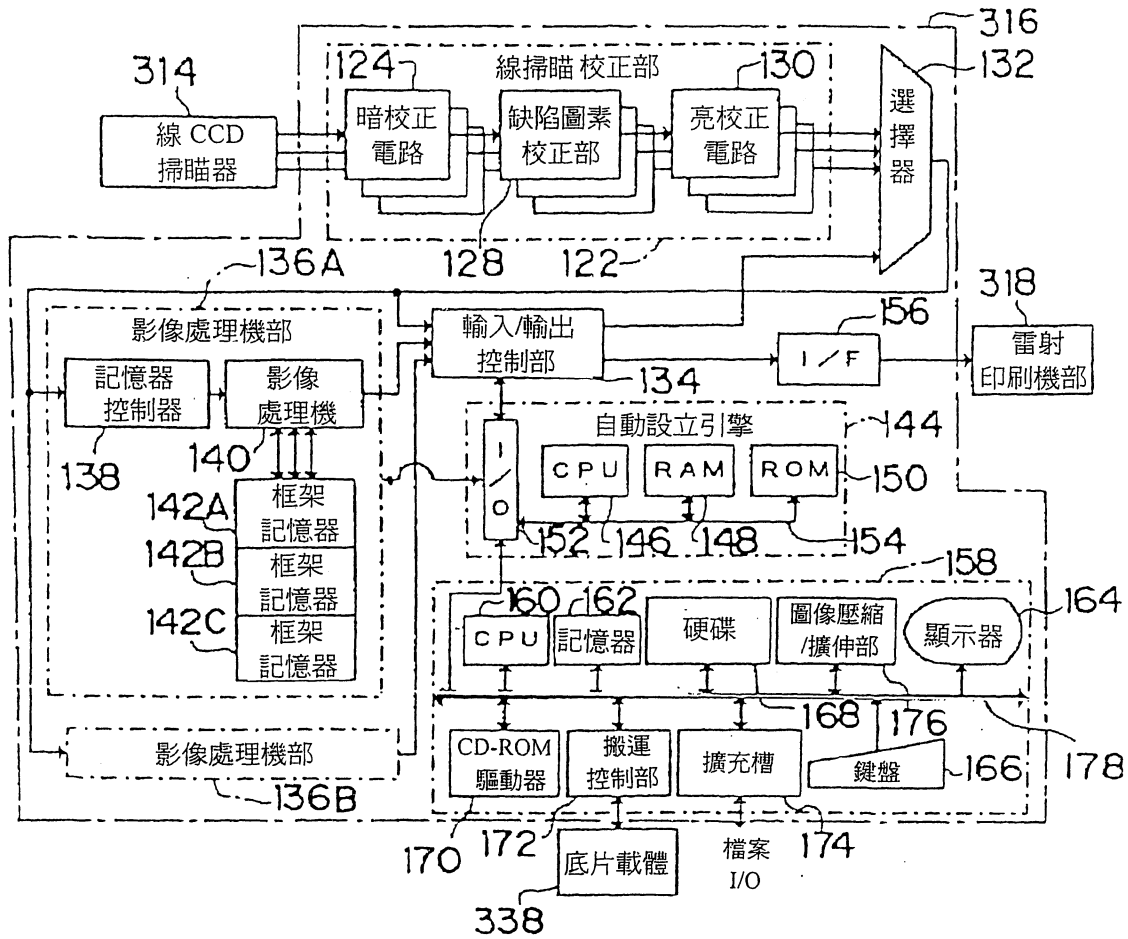
第 7 圖



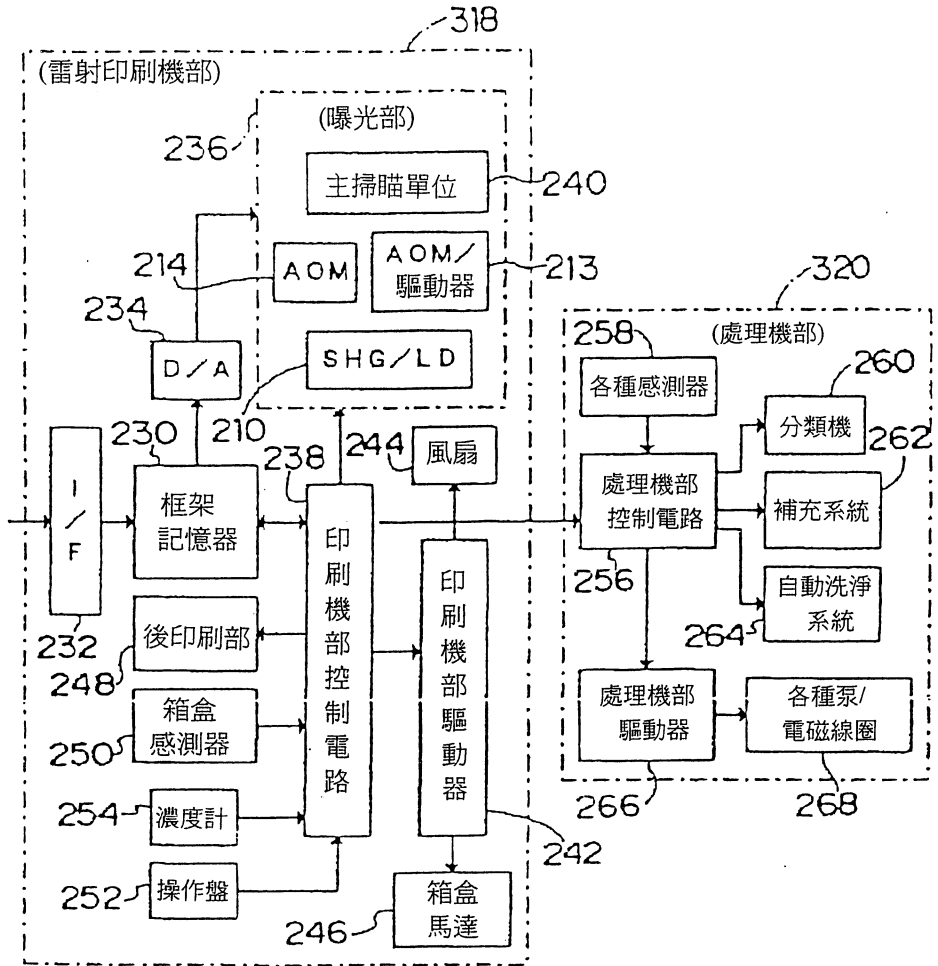
第 8 圖



第 9 圖



第 11 圖



第 12 圖

85℃之範圍，在大約 652~662nm 之範圍進行變動。

依照上述方式經由將雷射光 16 之波長變動範圍抑制成較小，可以有效的使用第 6 圖所示之 PMMA 塑膠光纖之低損失區域，可以實現低損失之穩定之傳送特性。在本實施例中可以大幅的延伸能夠進行高速，大容量之光通信距離。

另外，在本實施例中半導體雷射晶片 11 之加熱是與其分開之加熱器進行，但是假如在半導體雷射晶片 11 之上形成有加熱器時，可以進行更高效率之加熱。另外，在使用與半導體雷射晶片 11 分開之加熱器之情況，亦可以不是將其設在基板 14 中，而是設在 Si 副裝置 13 之上等。

以上所說明之發訊模組 10 被配置在如第 5 圖所示之發訊/收訊模組 30 內，該副模組 10 之 PMMA 塑膠光纖 12(在第 5 圖中被省略)使用連接器 31 連接到傳送用 PMMA 塑膠光纖 32。另外，在各個發訊/收訊模組 30 連接有上述之溫度控制電路 21，和連接有發訊/收訊電路 33。

在此實例之情況，在可雙向通信之發訊/收訊模組 30 內，除了發訊副模組 10 外，更配置有由收訊用光電二極體等構成之收訊副模組 40，該收訊副模組 40 亦使用連接器 31 連接到傳送用 PMMA 塑膠光纖 32。亦即在本實例中，2 個之發訊/收訊模組 30 經由連接器 31，利用 2 根之光纖 32 連接，用來構成雙向光通信系統。

在以上所發明之實施例中，於模組內配置與傳送用之 PMMA 塑膠光纖 32 同樣之光纖 12，使其與半導體發光元

來對各個成分色之光，調節射入到線 CCD116 之光量。

另外，在馬達驅動器 48 連接有：變焦驅動馬達 70，用來使透鏡單位 340 多個透鏡之位置進行相對移動，藉以變更透鏡單位 340 之變焦倍率；和透鏡驅動馬達 106，用來使透鏡單位 340 全體移動，藉以使透鏡單位 340 之成像位置沿著光軸移動。微處理機 46 依照底片圖像之大小和是否進行微調等，利用變焦驅動馬達 70 將透鏡單位 340 之變焦倍率變更成爲所希望之倍率。

另外一方面，在線 CCD116 連接有時序產生器 74。時序產生器 74 用來產生各種之時序信號(時脈信號)，藉以使線 CCD116 或後面所述之 A/D 變換器 82 等進行動作。線 CCD116 之信號輸出端經由放大器 76 連接到 A/D 變換器 82，從線 CCD116 輸出之信號被放大器 76 放大，在 A/D 變換器 82 被變換成爲數位資料。

A/D 變換器 82 之輸出端經由相關之二重取樣電路(CDS) 88，連接到介面(I/F)電路 90。在 CDS88 分別對表示饋通信號之位準之饋通資料和表示像素信號之位準之像素資料進行取樣，對於各個像素，從像素資料中減去饋通資料。然後，使演算結果(與各個 CCD 單元之儲存電荷量正確對應之像素資料)經由 I/F 電路 90，作爲掃瞄圖像資料的順序輸出到圖像處理部 316。

另外，因爲從線 CCD116 並行的輸出 R、G、B 之測光信號，所以由放大器 76、A/D 變換器 82、和 CDS88 構成之信號處理系亦設置 3 個系統，從 I/F 電路 90 並行的輸出作

為掃描圖像資料之 R、G、B 之圖像資料。

另外，在馬達驅動器 48 連接有快門驅動馬達 92 用來使快門進行開閉。對於線 CCD116 之暗輸出，利用後段之圖像處理部 316 進行校正，但是當不進行底片圖像之讀取時，利用微處理機 46 封閉快門亦可以獲得暗輸出位準。

(圖像處理部之構造)

下面將參照第 11 圖來說明圖像處理部 316 之構造。在圖像處理部 316 設有與線 CCD 掃描器 314 對應之線掃描器校正部 122。在線掃描器校正部 122，與從線 CCD 掃描器 314 並行輸出之 R、G、B 之圖像資料對應的，設有 3 個系統之由暗校正電路 124，缺陷像素校正部 128，和亮校正電路 130 構成之信號處理系統。

暗校正電路 124，在線 CCD116 之光射入側被快門遮光之狀態，將從線 CCD 掃描器 314 輸入之資料(用來表示線 CCD116 之感測部之各個單元之暗輸出位準之資料)記憶在每一個單元，從該線 CCD 掃描器 314 輸入之掃描圖像資料中，減去與各個圖像對應之單元之暗輸出位準，用來進行校正。

另外，線 CCD116 之光電變換特性在單元單位具有濃度之誤差變化。在缺陷像素校正部 128 之後段之亮校正電路 130，當在線 CCD 掃描器 314 設定有調整用之底片圖像用來使畫面全體成為一定濃度之狀態，經由以線 CCD116 讀取該調整用之底片圖像，用來根據從線 CCD 掃描器 314 輸入調整用之底片圖像之圖像資料(該圖像資料所表示之

資料輸出端，從輸入/輸出控制器 134，將自外部輸入之檔案圖像資料，輸入到選擇器 132。選擇器 132 之輸出端連接到輸入/輸出控制器 134，和影像處理機部 136A、136B 之資料輸入端。選擇器 132 可以將被輸入之圖像資料選擇性的輸出到輸入/輸出控制器 134 和影像處理機部 134A、134B 之各個。

影像處理部 136A 具備有記憶器控制器 138、影像處理機 140、和 3 個之框架記憶器 142A、142B、142C。框架記憶器 142A、142B、142C 分別具有可以記憶 1 個框架部份之底片圖像之圖像資料之容量，從選擇器 132 輸入之圖像資料被記憶在 3 個框架記憶器 142 之任何一個，但是記憶器控制器 138 控制將圖像資料記憶在框架記憶器 142 時之位址，使輸入圖像資料之各個像素資料，以一定之順序並行的記憶在框架記憶器 142 之記憶區域。

影像處理機 140 取入被記憶在框架記憶器 142 之圖像資料，進行灰度變換、色變換，壓縮圖像超低頻亮度成分之灰度之超色調處理，和抑制粒狀同時強調清晰度之超清晰度處理等之各種圖像處理。另外，上述圖像處理之處理條件是利用自動設立引擎 144(將於後面說明)自動的演算，依照演算出之處理條件進行圖像處理。影像處理機 140 連接到輸入/輸出控制器 134，進行過圖像處理之圖像資料被暫時的記憶在框架記憶器 142 之後，以指定之時序輸出到該輸入/輸出控制器 134。另外，影像處理機部 136B 因為具有與上述之影像處理機部 136A 相同之構造，所以其說

明加以省略。

線 CCD 掃描器 314 可以以不同解像度進行 2 次之讀取。在第 1 次以較低解像度讀取(以下稱為預掃描)時，例如，即使在框架圖像之濃度極低之情況(例如負底片之過度曝光之負圖像)，以線 CCD116 所儲存之電荷不會產生飽和方式，利用所決定之讀取條件(照射在照相底片之光之 R、G、B 之各個波長區域之光量，CCD 之電荷儲存時間)進行底片圖像之讀取。利用該預掃描所獲得之圖像資料(預掃描圖像資料)從選擇器 132 輸入到該輸入/輸出控制器 134，然後輸出到連接至輸入/輸出控制器 134 之自動設立引擎 144。

自動設立引擎 144 被構成具備有 CPU146、RAM148(例如 DRAM)、ROM150(例如可重寫記憶內容之 ROM)、和輸入/輸出埠口 152，該等經由匯流排 154 互相連接。

自動設立引擎 144 根據從輸入/輸出控制器 134 輸入之多個圖框部份之底片圖像之預掃描圖像資料，用來決定以線 CCD 掃描器 314 進行第 2 次較高解像度之讀取(以下稱為最後掃描)之光源 330 之光量，和對利用最後掃描所獲得之圖像資料演算其圖像處理之處理條件，將演算出之處理條件輸出到影像處理機部 136 之影像處理機 140。在該圖像處理之處理條件之演算時，利用攝影時之曝光量，攝影光源種類，或其他之特徵量，用來判定是否有攝影到類似景色之多個底片圖像，在有攝影到類似景色之多個底片圖像之情況時，就對該等底片圖像之最後掃描圖像資料決定圖像處理之處理條件為相同或近似。

機部和處理機部之電系之概略構造。

主要部分之代表符號說明

- | | |
|------|--------------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 封裝 |
| 3 | PMMA 塑膠光纖 |
| 3 a | 芯子 |
| 4 | 熱阻器 |
| 5 | 端面發光型半導體雷射 |
| 6 | 球透鏡 |
| 7 | 電熱器 |
| 8 | 溫度控制電路 |
| 9 | 雷射光 |
| 10 | 發訊副模組 |
| 11 | 端面發光型光導體雷射晶片 |
| 12 | PMMA 塑膠光纖 |
| 12 a | 芯子 |
| 13 | Si 副裝置 |
| 14 | 基板 |
| 15 | 活性層 |
| 16 | 雷射光 |
| 17 | 熱阻器 |
| 18 | 分離溝 |
| 19 | V 溝 |
| 20 | 調正標記 |

- 21 溫度控制電路
- 22 電熱器
- 30 發訊/收訊模組
- 31 連接器
- 32 傳送用 PMMA 塑膠光纖
- 33 發訊/收訊電路
- 40 收訊副模組
- 46 微處理機
- 48 馬達驅動器
- 54 過濾器驅動馬達
- 62 匯流排
- 64 RAM
- 66 ROM
- 70 變焦驅動馬達
- 74 時序產生器
- 76 放大器
- 82 A/D 變換器
- 88 相關之二重取樣電路(CDS)
- 90 介面(I/F)電路
- 92 快門驅動馬達
- 106 透鏡驅動馬達
- 114C 調光過濾器
- 114M 調光過濾器
- 114Y 調光過濾器

- 116 線 CCD
- 122 線掃描器校正部
- 124 暗校正電路
- 128 缺陷像素校正部
- 130 亮校正電路
- 132 選擇器
- 134 輸入/輸出控制器
- 136A 影像處理機部
- 136B 影像處理機部
- 138 記憶器控制器
- 140 影像處理機
- 142A 框架記憶器
- 142B 框架記憶器
- 142C 框架記憶器
- 144 自動設立引擎
- 146 CPU
- 148 RAM
- 150 ROM

- 152 輸入/輸出埠口
- 154 匯流排
- 156 I/F 電路
- 158 個人電腦
- 160 CPU

- 162 記憶器
- 164 顯示器
- 166 鍵盤
- 168 硬碟
- 170 CD-ROM 驅動器
- 172 搬運控制部
- 174 擴充槽
- 176 圖像壓縮/擴伸部
- 178 匯流排
- 224 印刷紙
- 230 框架記憶器
- 232 I/F 電路
- 234 A/D 變換器
- 236 曝光部
- 238 印刷機部控制電路
- 310 數位工作系統
- 314 線 CCD 掃瞄器
- 316 圖像處理部
- 318 雷射印刷機部
- 320 處理機部
- 322 底片
- 328 輸出部
- 330 光源
- 336 光擴散盒

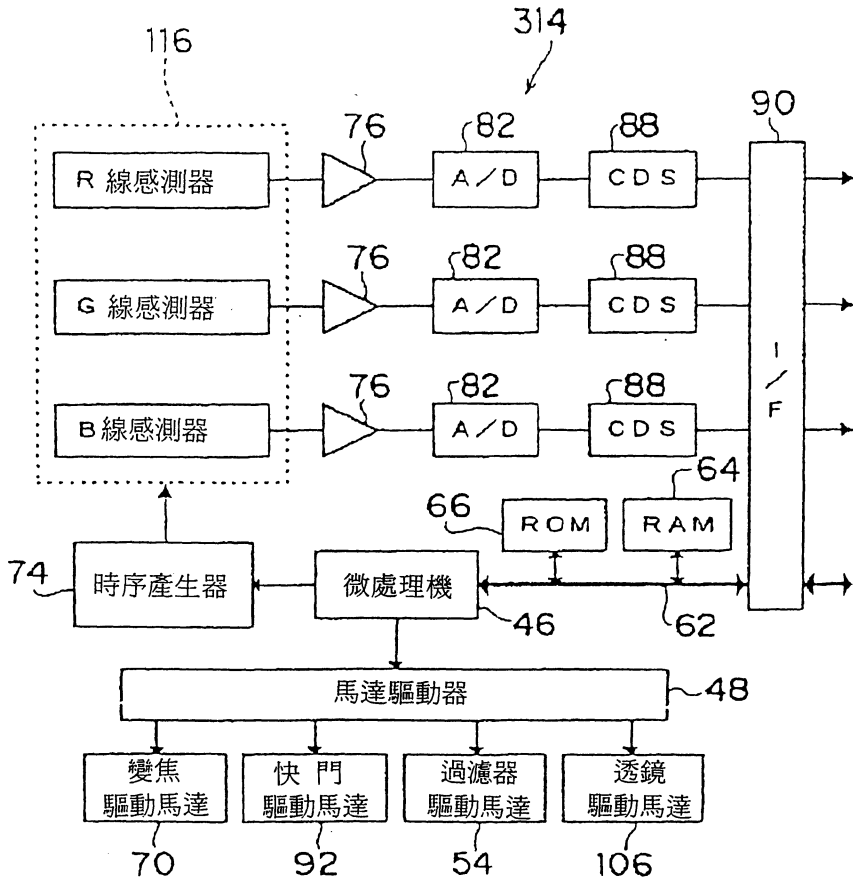
338 底片載體

340 透鏡單位

拾、申請專利範圍：

1. 一種使用塑膠光纖之傳送裝置，具有：
塑膠光纖，具有以 PMMA 作為主成分之芯子；和
半導體發光元件，用來發出在該塑膠光纖傳輸之光；
其特徵是：
該半導體發光元件使用發出波長為 630~680nm 範圍之光者；和
設有溫度調節機構，其構成包含有：加熱裝置，用來對該半導體發光元件進行加熱；溫度檢測裝置，用來檢測該半導體發光元件之溫度；和控制電路，根據該溫度檢測裝置所輸出之溫度檢測信號，用來控制該加熱裝置之驅動，藉以將該半導體發光元件之溫度設定在比其配置環境之假想最高溫度低之溫度。
2. 如申請專利範圍第 1 項之使用塑膠光纖之傳送裝置，其中該半導體發光元件使用發出波長為 640~660nm 範圍之光者。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之使用塑膠光纖之傳送裝置，其中該半導體發光元件使用端面發光型半導體雷射。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之使用塑膠光纖之傳送裝置，其中該半導體發光元件使用面發光型半導體雷射或面發光型 LED。
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之使用塑膠光纖之傳送裝置，其中該塑膠光纖使用分布折射率型者。

94年6月24日修(更)正替換頁



第 10 圖