PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 4
G02F 1/01, G01J 1/00

A1

(11) 国際公開番号 WO 88/07700

(43) 国際公開日 1988年10月6日 (06.10.88)

(21) 国際出願番号 PCT/JP88/00316
(22) 国際出願日 1988年3月30日 (30. 03. 88)
(31) 優先権主張番号 特願昭62-76768
特願昭62-193069
(32) 優先日 1987年3月30日 (30. 03. 87)
1987年7月31日 (31. 07. 87)
(33) 優先権主張国 JP

(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)
アンリツ株式会社 (ANRITSU CORPORATION) [JP/JP]
〒106 東京都港区南麻布5丁目10番27号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人 (米国についてのみ)
杉浦吾男 (SUGIURA, Itsuo) [JP/JP]
西田 豊 (NISHIDA, Yutaka) [JP/JP]
伊藤 馨 (ITO, Kaoru) [JP/JP]
尾崎智幸 (OZAKI, Toshiyuki) [JP/JP]
〒106 東京都港区南麻布5丁目10番27号 アンリツ株式会社内
Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 鈴江武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.)
〒100 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 UBEビル
Tokyo, (JP)

(81) 指定国
DE (欧州特許), GB (欧州特許), US.
添付公開書類 国際調査報告書

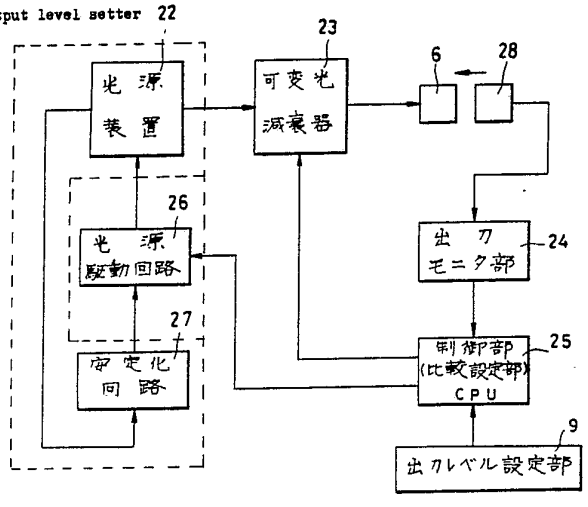
(54) Title: LIGHT SIGNAL GENERATOR AND LIGHT POWER METER CALIBRATION SYSTEM USING THE SAME

(54) 発明の名称 光信号発生装置およびそれを使用する光パワー・メータ校正システム

(57) Abstract

In a light signal generator according to this invention, the light emitted from a light-source device (22) driven by a light-source drive circuit (26) is sent to an external unit from a light receptacle (6) through a variable light attenuator (23). An output monitor (24) is detachably coupled to the light receptacle (6) via a photocoupler (28). In setting an absolute level of the output light, the CPU (25) compares the set value of the output level setter (9) with the output value from the output monitor (24), and controls the variable light attenuator (23) and the light source drive circuit (26) so that the difference resulting from the comparison will become zero. This control of the variable light attenuator (23) and the light source drive circuit (26) by the CPU (25) is maintained so that the light is constantly emitted at a desired level set by the output level setter (9) even after the output monitor (24) is disconnected from the light receptacle (6) as well as at the moment when the difference becomes zero. The light power meter calibration system of the invention employs the light signal generator as a stabilized source of light, and effects the calibration by selectively and detachably coupling a standard light power meter (119) and a light power meter (122) to be calibrated in place of coupling the output monitor (24).

22 — light-source device
23 — variable light attenuator
24 — output monitor
25 — control unit (setter for comparison) CPU
26 — light source drive circuit
27 — stabilizing circuit
9 — output level setter



(57) 要約

この発明の光信号発生装置において、光源駆動回路（２６）により駆動される光源装置（２２）からの出力光は可変光減衰器（２３）を介して光レセプタクル（６）から外部に導出される。上記光レセプタクル（６）には光コネクタ（２８）を介して出力モニタ部（２４）が着脱自在に結合可能である。ＣＰＵ（２５）は上記出力光の絶対レベルの設定時において、出力レベル設定部（９）からの設定値と上記出力モニタ部（２４）からの出力値とを比較し、該比較誤差が零となるように上記可変光減衰器（２３）と上記光源駆動回路（２６）とを制御する。ＣＰＵ（２５）は上記比較誤差が零になった時点を含めて上記光レセプタクル（６）から、上記出力モニタ部（２４）が外された以降でも上記出力レベル設定部（９）で設定された所望のレベルに光が出力されるように上記可変光減衰器（２３）および上記光源駆動回路（２６）に対する上記制御を維持する。

また、この発明の光パワーメータ校正システムは上記光信号発生装置を安定化光源として用い、上記出力モニタ部（２４）に代えて標準光パワーメータ（１１９）および被校正用光パワーメータ（１２２）を選択的に着脱自在に結合することにより、校正を行なう。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	MW	マラウイ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NL	オランダ
BE	ベルギー	HU	ハンガリー	NO	ノルウエー
BG	ブルガリア	IT	イタリー	RO	ルーマニア
BJ	ベナン	JP	日本	SD	スーダン
BR	ブラジル	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウエーデン
CF	中央アフリカ共和国	KR	大韓民国	SN	セネガル
CG	コンゴー	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソビエト連邦
CH	スイス	LK	スリランカ	TD	チャード
CM	カメルーン	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DE	西ドイツ	MC	モナコ	US	米国
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		
FI	フィンランド	ML	マリー		

明　　細　　書

光信号発生装置およびそれを使用する光パワーメータ校正システム

〔技術分野〕

本発明は、光信号発生装置、特に外部から設定された光パワーの出力レベル設定値と同等の光パワーが出力される光信号発生装置およびそれを使用する光パワーメータ校正システムに関するものである。

〔背景技術〕

近時、光通信システムの発達に伴い、公衆通信システムから企業内等で使用される光ＬＡＮ（ローカルエリアネットワーク）システム等の、中小容量伝送システムの実用化が進んできている。光測定器分野においても、今後このような分野への対応も考慮し、開発されてゆくことが望まれる。

このようなシステムに用いられる安定化光源においても、今までは、光損失測定や光ファイバの融着用光源としての用途に対応するため、光出力安定度に重点をおいて設計されてきた。しかし、これからは光源としてのあらゆるニーズに対応できるように、出力パワーレベル可変機能を持たせ、出力レベルの確度保証がなされた光信号発生器が望まれている。

一方、近年の光産業の急速な発展につれて光パワーメータもかなり普及してきており、各ユーザが保有する光パワーメータの数は相当な台数になっている。このような状況の中で、光パワーメータの確度を維持すること、すなわち光パワーの値を正確に、かつ再現性良く測定することが要求されており、光パワーメータの校正に対する関心が高まりつつある。

今までの光パワーメータの校正は、その製造会社に校正を依頼するか、あるいは自社内にトレーサビリティ体系が確立されている場合には、その校正部門にて校正作業を行っていた。しかし、製造会社に校正を委託する場合には、その校正に要する時間が長く、機器の輸送費等の費用も必要となり非常に不便であった。これに対して自社内の標準を用いて校正する場合は、その標準を維持するために大規模な設備が必要であり、すべての企業が自社内に校正設備を導入できる状況にはないのが実情である。

上述のような従来の光信号発生器の一つとしてアンリツテクニカルNo.53 Mar.1987（アンリツ株式会社発行）のページ26～32に紹介された　　光信号発生装置は、第1図に示されるような回路構成が採られていた。すなわち、第1図において、発光素子、例えばレーザダイオード1から出射されたビーム光は連続光減衰素子2を介してビームスプリッタ3に入力される。該ビームスプリッタ3を通過したビーム光は、さらにステップ光減衰素子4によって後述する出力レベル設定回路9を介して外部から設定された希望光パワーレベル設定値に減衰される。該ステップ光減衰素子4によって所定のレベルに減衰された出力ビーム光は、出力用ファイバ5に入力され、出力端子、例えば光レセプタクル6から出力される。

一方、ビームスプリッタ3で分岐されたビーム光は、受光素子7で受光された後、さらにO／E（光／電気変換）増幅器21で受光レベルに比例した電気信号に変換される。該電気信号はモニタ出力の情報としてモータ駆動回路11に入力され、ここでディジタルーアナログ変換器10からの設定情報と該モ

ニタ出力の情報とがモータ駆動回路１１で比較される。その比較の結果、モータ駆動回路１１からモータ１２へ制御信号が出力される。そして連続光減衰素子２の減衰量を可変させるモータ１２が動作することにより、光レセプタクル６から出力される出力ビーム光のパワー微調が行われ、出力レベル設定回路９から設定された設定値と同等の光パワーレベルを出力するようになっている。

ディジタルーアナログ変換器１３、モータ駆動回路１４、モータ１５は上記ステップ光減衰素子４の減衰量をステップ状に変化させるための制御回路であり、出力レベル設定回路９で設定された設定レベル値は表示装置２０に表示される。

また、レーザダイオード１から出射されたビーム光は、モニタ用の受光素子１６によって受光され、該受光素子１６、増幅器１７、比較回路１８、駆動回路１９の安定化帰還ループによって常に一定のビーム光を出力するように構成されている。

なお、以上においてディジタルーアナログ変換器１０，１３、表示装置２０および出力レベル設定回路９にバス０を介して結合されたマイクロプロセッサ（ＣＰＵ）８はシステム全体に必要な所定の制御を行なっている。

しかしながら、このような従来の光信号発生装置では、ビームスプリッタ３以後の光パワーの絶対値出力レベルは補償されない。従って、従来装置では出力用ファイバ５でのファイバロス、その端面の汚れ、及び端面での反射により、さらには周囲の温度変化等の経時的な要因により、光レセプタクル６から出力される出力ビーム光の光パワーレベル値は、出力レベル設定回路９で設定された設定値に対し誤差を生じてしまう欠点が

あった。またステップ光減衰素子４が汚れなどにより、減衰量が変化しても、それを検出して出力ビーム光の光パワーレベルを修正することができず、出力が変動してしまうという欠点があった。

そして出力ビーム光の微調はモータ１２によって駆動される連続光減衰素子２によって行われているが、例えば光パワーメータの校正システムのように確度の高い分解能を必要とする場合は、該連続光減衰素子２による微調よりも更に微細な制御が行われることが望まれる場合がある。

第２図および第３図は光パワーメータを校正するための従来システムのブロック図を示す。以下図面を用いて従来システムを説明する。光パワーメータの校正における機器接続には基本的に第２図（Ａ）および第２図（Ｂ）に示す２通りがある。

第２図（Ａ）に示す第１の方式は最も基本的な方式で、光源１０１の出力端に標準光パワーメータ１０２と被校正用光パワーメータ１０３を光コネクタ１２８,１２９ａまたは１２９ｂを介して交互に接続し、相互の指示値の差異から校正値を得る方式である。

しかるに、この方法では、２つの光パワーメータを付け替えて校正する時間経過にわたって、光源１０１の光信号出力は、所要の校正精度に見合って十分に一定に維持されねばならない。また信号源の安定度が不十分な場合には上記の比較作業を多数回反復する必要がある、という欠点がある。

従って、光源１０１として第１図に示したような光信号発生装置を使用して光パワーメータの校正を行なうことには精度的に重大な問題がある。

第２図（Ｂ）に示す第２の方式は、光源１０１の光信号出力を光分岐回路１０４によって分岐し、分岐された２つの光信号出力を光コネクタ１２８ａ，１２９ａおよび１２８ｂ，129bを介して各々標準光パワーメータ１０２および被校正用光パワーメータ１０３にて検出し、同時に両光パワーメータの指示値を得て、両方の指示値の差異から校正値を得る方式である。この場合、光分岐回路１０４の２つの光信号出力の比（分岐比）が予め正確に値付けされていなければならない。すなわち光分岐回路１０４からの標準出力光Ｐ４２と校正出力光Ｐ４３の比をγ、パワーメータ１０２および１０３の指示値をＰ２，Ｐ３とすれば被校正用光パワーメータ１０３の標準光パワーメータ１０２に対する偏差率εは次式で与えられる。

$$\varepsilon = (P3 / \gamma P2) - 1 \quad (\text{但し} \gamma = P43 / P42)$$

しかるに、上記第２図（Ａ），（Ｂ）に示す第１および第２の方式ともに、上述のように精度の高い校正を行うためには次のような制約がある。第２図（Ａ）に示す第１の方式においては、光源１０１の問題すなわち測定中の光信号出力の安定度が問題であり、第２図（Ｂ）に示す第２の方式においてはこれに加えてさらに光分岐回路１０４の分割比の正確な測定が必要である。特に光パワーメータの校正において第２図（Ｂ）に示す第２の方式を適用する場合、極めて微細な素子表面状態の変化によってもそれの２つの出力の分岐比が影響をうける光分岐回路１０４の特性上、分割比を長期にわたって極めて安定に維持することは困難で、高い校正精度を維持するためには、頻繁に分岐比（γ）の測定が必要となり、システムの維持が繁雑になる。

第２図（Ａ），（Ｂ）に示した２つの校正方式の欠点を補う方式として第３図に示す第３の方式が提案された。第３図に示すように光源１０１の光信号出力を光分岐回路１０４によって、モニタ用出力光１０６と校正用出力光１０７に分岐する。校正用出力光１０７の光安定度は分岐回路１０４より分岐されたモニタ用出力光１０６をモニタパワーメータ１０５で検出することにより校正用出力光１０７の変動を監視できるため、必要に応じて校正値を補正できる。

第３図の場合、モニタ用出力１０６は単に参照信号として用いられるので、分岐比は一つの測定における所要時間にわたってのみ一定値を維持すればよく、分岐比の絶対値を必要としない。

一方、光パワーメータの校正における校正条件としては、一般的に下記３種類のいずれかが適用される。

（ｉ）被校正機器の特定指定値（最も一般的には各測定レンジのフルスケール値）における標準器の正確な値との偏差を求める。この校正は被校正機器基準の目盛り校正で、単に目盛り校正と言えばこの条件を指し、アナログ表示形計測器の校正に広く適用されている。

（ii）被校正機器の特定指定値に対応する標準機器の正確な値に対して被校正機器の指示値から偏差を求める。この校正は標準器基準による目盛校正であって、被校正機器が各測定レンジにおいて余剰目盛（オーバーレンジスケール）を有する場合は各フルスケール値における偏差を直接求め得る利点がある。

（iii）厳密に特定された値を設けず、概略の指定値近傍で校正する場合は、標準器の正確な値に対して被校正機器の偏差

を求める。この校正は校正係数の校正と言える方式で、2つの光パワーメータの直線性が共に保証されている場合には簡便な方式である。

上記（i）および（ii）の校正法においては、標準光パワーメータの指示分解能あるいは所要校正精度に見合った精度で指定レベルに出力を正確に設定する必要があり、光信号源のレベル設定のみでは困難な場合が多い。特に、使用光ファイバーの特性あるいは使用光コネクタの種類によって、出力端レベルの変化する光フィイバー系の測定においては困難である。したがって、標準光パワーメータの指示値に対応する光信号出力の制御が必要となる。しかも2つの光パワーメータの比較が完了するまで、標準光パワーメータに対する設定出力レベルが所要校正精度に見合った安定度に維持されねばならない。

ところで上記のような従来の光パワーメータ校正システムで精度良く校正が行われるためには、光源としての光信号発生装置から出力される測定経過時間内の光信号出力の安定化または光分岐回路の正確な分岐比の値付けが必要である。しかしながら十分な精度を持つ光信号出力のレベル設定及びその安定化が図られていないと十分な精度で校正を行うことができない。

〔発明の開示〕

従って、この発明の一つの目的は、光信号出力の絶対レベルを補償して十分な確度と安定度を確保することができる新規且つ改良された光信号発生装置を提供することである。

また、この発明の別の目的とするところは、上述の光信号発生装置を安定化光源として用いて、光パワーメータの入力端を基準として光信号出力レベルを任意にかつ高精度に設定する

ことを可能にし、かつ安定した出力を得ることにより操作が簡単で高精度に光パワーメータを校正することができる光パワーメータ校正システムを提供することである。

この発明の一態様によると、

光源と、

上記光源を駆動する光源駆動手段と、

上記光源からの出力光を受けて該出力光のレベルを調整する光レベル調整手段と、

上記光レベル調整手段からの出力光を外部に導出する光出力手段と、

上記光出力手段から外部に導出される出力光を所望のレベルに設定する光出力レベル設定手段と、

上記出力光をモニタするために上記光出力手段に着脱自在に結合される出力光モニタ手段と、

上記光出力レベル設定手段からの光出力レベル設定信号および上記出力光モニタ手段からの出力信号とを比較し、該比較誤差に応じて上記光レベル調整手段に対し上記光出力手段から外部に導出される出力光のレベルを調整するための制御信号を供給すると共に、さらに上記比較誤差が零になったときに対応する上記制御信号の値を保持することにより、上記光出力手段が上記出力光モニタ手段から離脱された以降も上記光出力手段から上記光出力レベル設定手段で設定された所望のレベルの出力光を導出させるように制御する制御手段とを具備する光信号発生装置が提供される。

また、この発明の別の態様によると、

光源と、

上記光源を駆動する光源駆動手段と、

上記光源からの出力光を受けて該出力光のレベルを調整する光レベル調整手段と、

上記光レベル調整手段からの出力光を外部に導出する光出力手段と、

上記光出力手段から外部に導出される出力光を所望のレベルに設定する光出力レベル設定手段と、

上記光出力手段に選択的に着脱自在に結合される標準光パワーメータおよび被校正用光パワーメータと、

上記光出力手段に上記標準光パワーメータが結合されている状態で、上記光出力レベル設定手段からの光出力レベル設定信号と上記標準光パワーメータからの出力信号とを比較し、該比較誤差が零となるように上記光レベル調整手段を制御すると共に、上記光源駆動手段を制御し、さらに上記比較誤差が零になった時点以降において上記標準光パワーメータが外されてから上記被校正用光パワーメータが結合されて上記被校正用光パワーメータに対する校正が完了するまでの間、上記光レベル調整手段および上記光源駆動手段への上記制御が維持されるように制御する制御手段とを具備する光パワーメータ校正システムが提供される。

〔図面の簡単な説明〕

上述した本発明の目的およびその他の目的と特徴は以下に一連の図面を参照して説明する幾つかの実施例を通してより容易に理解することができる。図面において、

第1図は従来の光信号発生装置を示す構成図、

第2図（A），（B）および第3図はそれぞれ従来の光パワ

ーメータ校正システムを示すブロック図、

第４図はこの発明による光信号発生装置の基本構成を示すブロック図、

第５図はこの発明の一実施例として光信号発生装置を示す構成図、および

第６図はこの発明の別の実施例として光パワーメータ校正システムを示すブロック図である。

〔発明を実施するための最良の形態〕

先ず、本発明による光信号発生装置の基本構成について説明する。

本発明の光信号発生装置は第４図図示の如く、出射ビーム光を安定化する安定化回路２７を一体または別体として備えた光源装置２２と、該光源装置２２から出射されたビーム光を外部から設定された光パワーの出力レベルに減衰させる可変光減衰器２３と、該可変光減衰器２３によって減衰された出力ビーム光を出力端側から取り出し、該出力ビーム光の光パワーをモニタする出力モニタ部２４と、該出力モニタ部２４でモニタされた出力ビーム光の出力値と出力レベル設定部９により外部から設定された出力レベル設定値とを比較し、その比較差を基に前記可変光減衰器２３の減衰量を調整設定させる比較設定部を含む制御部としてのＣＰＵ２５とを備える。また本発明の光信号発生装置はさらに微細な分解能を得るために、上述の各要素に加えてＣＰＵ２５からの微調整制御信号を受け、前記光源装置２２から出射されるビーム光の出力を変化させる光源駆動回路２６とを上記光源装置２２と一体または別体として備え、出力端側で出力ビーム光の出力レベルを検出し、設定値に対する

誤差を低減せしめたことを特徴としている。

上述のような基本構成をとる光信号発生装置の作用は以下のようである。すなわち、光源装置２２から射出されたビーム光は、可変光減衰器２３で外部から設定された光パワーの出力レベルに減衰され、出力ビーム光となって光レセプタクル６から出射される。光レセプタクル６には出射ビーム光の絶対レベルの設定時において、光（コネクタ）プラグ２８が接続され、該光プラグ２８を介して前記出力ビーム光の光パワーが出力モニタ部２４に入力される。該出力モニタ部２４では受光された出力ビーム光をそれの光パワーレベルに応じた電気信号に変換し、該電気信号をＣＰＵ２５に送出する。ＣＰＵ２５には出力レベル設定部９によって外部から所望レベルの設定値が入力されており、ここで該出力レベル設定値と、前記出力モニタ部２４からの出力ビーム光の電気信号の値とが比較され、その比較差の値、すなわち誤差分が可変光減衰器２３にフィードバックされ、光レセプタクル６から出力される出力ビーム光の減衰量の補正が実行される。また、ＣＰＵ２５から光源駆動回路２６へ向けて、光源装置２２から出射されるビーム光の出力を微小変化させる微調整制御信号が出力される。さらに、微細な分解能を得るために、ＣＰＵ２５から出力される微調整制御信号を用い光源装置２２からのビーム光を微小変化させることにより、更に微細な制御が行われる。

以上により、本発明の基本構成による光信号発生装置は、その光信号出力を外部から設定された出力レベル設定値に対して十分な確度と安定度を確保することができる。

次に、以上の基本構成をより具体化した本発明の一実施例

としての光信号発生装置を図面を参照して詳細に説明する。

第５図は本発明に係る光信号発生装置の一実施例構成を示す。第５図において符号０，１，２，４ないし６，８ないし２０は第１図のそれらに対応し、２８は第４図のそれに対応している。２９は光検出器、３０は光パワーメータ、３１はディジタルーアナログ変換器である。

図示しないパネル面の操作キー等により、外部から希望の光パワーの出力レベル値が設定されると、出力レベル設定回路９はバス０を介してＣＰＵ８へその設定データを送出する。該ＣＰＵ８は設定データに応じてディジタルーアナログ変換器１０，１３へそれぞれデータを送出する。該ディジタルーアナログ変換器１０，１３で変換された各信号はモータ駆動回路１１，１４へそれぞれ入力される。該モータ駆動回路１１，１４から各モータ１２，１５へ制御信号が出力され、外部から設定された所望の出力レベルとなるような各減衰量が、上記連続光減衰素子２及びステップ光減衰素子４に設定される。

一方、受光素子１６、増幅器１７、比較回路１８、駆動回路１９の安定化帰還ループで駆動されるレーザダイオード１から出射されたビーム光は、連続光減衰素子２とステップ光減衰素子４とで減衰された後、上記設定された光パワーの出力レベルを有する出力ビーム光として出力用ファイバ５を経て光レセプタクル６から出力される。該光レセプタクル６から出力される出力ビーム光は、その絶対レベルの設定時において、該光レセプタクル６と接続された光プラグ２８を介して光検出器２９で受光され、光パワーメータ３０でモニタされる。該光パワーメータ３０でモニタされた上記光レセプタクル６からの出力ビ

ーム光の検出データは、バス０を介してＣＰＵ８へ送られる。該検出データと出力レベル設定回路９から入力されている設定データとが CPU８で比較される。ＣＰＵ８はその比較による誤差データをバス０を介してディジタルーアナログ変換器１０へ転送する。これにより、誤差データはモータ駆動回路１１、モータ１２を介して連続光減衰素子２へフィードバックされる。従って光レセプタクル６から出射される出力ビーム光の光パワーが、設定された出力レベルと同等になるような誤差分に対応した減衰量の補正が連続光減衰素子２で行われる。

また、ＣＰＵ８からは上記連続光減衰素子２で補正しきれない量をさらに補正するために、誤差データをバス０を介してディジタルーアナログ変換器３１に出力している。該ディジタルーアナログ変換器３１でアナログ信号に変換された微調整制御信号の誤差信号が、比較回路１８に入力される。該比較回路１８では入力された上記誤差信号に応じて基準電圧が換えられ、レーザダイオード１に流す駆動電流が微小変化させられる。これによってレーザダイオード１から出射されるビーム光が微小変化し、連続光減衰素子２で賄えなかった誤差分を補償する。

なお、該レーザダイオード１の駆動電流を変化させるには、上記比較回路１８に誤差信号を入力させる回路構成に限定されるものではなく、他の回路、例えば増幅器１７に誤差信号を加算する構成とすることもできる。要するに、レーザダイオード１の駆動電流を誤差信号に対応して微小変化させる回路であれば、いずれの回路構成でもよい。

また、連続光減衰素子２とステップ光減衰素子４との位置を替え、最初に粗くステップ光減衰素子４でレーザダイオード

1から出射されるビーム光を減衰させた後、連続光減衰素子2でさらに細かく減衰させる構成にしてもよい。

以上説明した如く、本発明の光信号発生装置によれば、出力光パワーを外部からの設定値と同等にするためのモニタを出力端側に設けてフィードバックを掛け、安定化光源を微小変化させるようにしたので、

（i）出力端での光パワーレベルが外部からの設定値に対して誤差の少ない光源が得られる。

（ii）また光信号発生装置内の光減衰器の汚れ等による減衰量の変化の影響を受けないので、出力変動を生じなくなる。

そして、

（iii）本発明の光信号発生装置を用いることにより、後述する第2実施例の光パワーメータ校正システムにおける安定化光源として使用できる。

（iv）光ファイバ等の損失測定を行うとき光源及び受光測定装置として使用でき、測定器数の低減、すなわち被測定光ファイバ等の両端の2台で測定が可能となる等々の効果がある。

次に、本発明の第2の実施例として、上述のような第1実施例による光信号発生装置を光源として用いる光パワーメータ校正システムについて説明する。

初めに、本発明による光パワーメータ校正システムの概要について述べると、このシステムには、安定化光源の出力を光分岐回路で校正用出力とモニタ用出力に分岐し、校正用出力系に可変光調整器が、モニタ用出力系に光分岐出力検出回路がそれぞれ挿入されている。校正用出力系に接続された標準パワーメータの測定値と校正レベル設定部により指定された値との差

が零となるように可変光調整器の光通過量及び安定化光源の出力を制御する信号処理および制御回路を備え、標準パワーメータを被校正パワーメータに置き換えて校正中に光分岐回路の出力が不変であることをモニタ表示器で確認しながら校正する機構としている。

このように構成された光パワーメータ校正システムであれば、校正レベル設定部により希望とする値を指定し、光出力がそのレベルになるように標準パワーメータで検出した値を、ＧＰ－ＩＢ等を介して信号処理及び制御回路に伝達し可変光調整器及び安定化光源を制御する。そして標準パワーメータを取り外しても、光出力が一定に保たれるように信号処理および制御回路により前記安定化光源を制御する。たとえ安定化光源の光出力が変化した場合でも、その変化量がモニタ表示器で表示されるため被校正パワーメータを校正する作業の中で光出力値を補正することができる。

第６図は本発明の第２実施例としての光パワーメータ校正システムを示すブロック図である。以下図面を用いて本発明の第２実施例を説明する。

光源１１１および光源駆動電源回路１１２は第５図の符号１、１６～１９を含むような安定化光源１１０を形成している。光源１１１には光発振素子としてのレーザダイオード１の後方出力光モニタによる安定化が施されているものとする（第５図参照）。しかるに、極めて微細な出力変動に関しては一般にレーザダイオード１の前方出力光と後方出力光は完全に一致しない。ここでは、比較的振幅が大きく早い周期の出力変動が後方出力光モニタにより光源１１０で内部的に安定化される。そし

て、さらに高精度の出力光安定化は、光源１１０からの出力光を校正用出力とモニタ用出力とに分岐する光分岐回路１１３からのモニタ用出力を光分岐出力検出回路１１４で検出し、この検出されたモニタ用出力を信号処理及び制御回路１１７、光源駆動電源回路１１２を通して光源１１１に帰還されることで行なわれる。なお、このモニタ用出力はモニタ表示器１２７に表示される。

ここで、信号処理及び制御回路（ＣＰＵ）１１７は後述する第１および第２の制御回路１１７ａ，１１７ｂとを備えている。先ず、第１の制御回路１１７ａは、前記光分岐回路１１３からの校正用出力が可変光調整器１１５を介して供給される光出力回路１１６に標準光パワーメータ１１９が接続されている場合に、次のような制御を行なう。すなわち、ＣＰＵ１１７は外部から所望の校正点を設定するための校正レベル設定部 118からの校正レベル信号と、前記標準光パワーメータ１１９からの出力レベル信号と信号とを受けて、両方の信号の差が零となるように前記可変光調整器１１５を粗調整的に制御すると共に、前記安定化光源１１０を微調整的に制御することを第１の制御回路１１７ａで遂行する。次に、ＣＰＵ１１７は、前記両方の信号の差が零になった時点以降で、少なくとも前記標準パワーメータ１１９の接続がはずされてから被校正パワーメータ 122が前記光出力回路１１６に接続されてそれの校正が完了するまでの間、前記光出力回路１１６からの出力光のレベルを実質的に不変に維持するために、前記可変光調整器１１５および安定化光源１１０にそれぞれ所定の制御信号を与えることを第２の制御回路１１７ｂで遂行する。

なお、可変光調整器１１５の一構成例としては第５図に示したような高減衰量のステップ形減衰器と高分解能の連続可変減衰器とからなる可変光減衰器でよい。

前記光出力回路１１６は、平行光測定におけるビーム直径調整器あるいは、光ファイバー系の測定においてはモードフィルタ、ファイバー励振器等から構成されている。

なお、光出力回路１１６に対する標準パワーメータ１１９または被校正パワーメータ１２２の接続替えは、コネクタ128，１２９ａまたは１２９ｂを介して行なわれる。

次に被校正パワーメータ１２２の目盛り校正（フルスケール値の校正）を行なう場合を例にとって、システムの動作と制御過程を示す。

先ず校正レベル設定部１１８により外部から（例えば図示しないパネル面のテンキーから）校正レベルＰCAL を指定し、次に標準光パワーメータ１１９を光レセプタクル１２８に接続する。標準光パワーメータ１１９の指示値はＧＰ－ＩＢ等のバスによりＣＰＵ117に送られる．ＧＰ-ＩＢの代わりにＢＣＤ，ＲＳ２３２Ｃ等を使用してもよい。このＣＰＵ１１７において、先に指定され、記憶されている校正レベル値（ＰCAL ）と、標準光パワーメータ１１９の指示値を比較し、指示値が指定値（ＰCAL ）に一致するように可変光調整器１１５に対し制御信号を出力する。可変光調整器１１５の分解能が、所要の測定精度に対し不十分な場合は、微少残留分の制御信号を光源駆動電源回路１１２に送り、安定化光源１１０のレーザダイオード１（第５図参照）のバイアス電流を制御することにより、レベル制御分解能を向上することができる。

指定校正レベルＰCAL と標準光パワーメータ１１９との指示値の一致が確認された後、可変光調整器１１５を固定し、同時にその時点の光分岐出力検出回路１１４の出力をＣＰＵ117において基準値として設定する。このときモニタ表示器１２７は零表示となる。以後モニタ表示器１２７は、零設定された時点からの出力変動値を表示する。同時にこの零設定時点からの変動値はＣＰＵ１１７により誤差制御信号として可変光調整器１１５或は光源駆動電源回路１１２に送られる。つまり前記変動値が零となるようにＣＰＵ１１７により自動制御され、結果としてモニタ表示器１２７には制御残留分、即ち零設定時点からの出力変動量を表示する。

この状態で可変光調整器１１５の調整量は固定されているので、光出力回路１１６と標準光パワーメータ１２２の接続を解除しても光出力回路１１６の出力レベルは変化しない。

以上により光出力回路１１６から出射されるビーム光のパワーは指定校正レベルＰCAL に設定されている。

しかる後、被校正パワーメータ１２２の接続を解除し、次に被校正用光パワーメータ１２２を接続し、その測定値ＰMES、即ち光出力回路１１６における正確な出力値に対する被校正用光パワーメータ１２２の指示値ＰMES との差異から被校正パワーメータ１２２の指示値の誤差εを求めることができる。つまり、この誤差εは次式から求められる。

$$\varepsilon = P_{CAL} - P_{MES}$$

ここで、被校正用光パワーメータ１２２の被校正検出器１２３への入力線路が光ファイバ接続であれば、標準光パワーメータ１１９の標準光検出器１２０への入力線路も同一の光フ

ァイバ接続であることが必要である。そして接続光ファイバは光レセプタクル１２８との接続を固定したまま、同一光ファイバにより他端を標準光パワーメータ１１９の標準光検出器120から被校正用光パワーメータ１２２の被校正検出器１２３に接続替えすることが望ましい。

前記被校正用光パワーメータ１２２による測定完了時点でモニタ表示器１２７によりその表示値を読み取り、例えば、零設定を行なった時から出力変動が許容値以内であるか否かを確認し、許容値外であるならば標準光パワーメータ１１９により光出力パワーを再校正するか、又は上記変動値被校正用光パワーメータ１２２に対してを補正することができる。

また、標準光パワーメータ１１９、被校正用パワーメータ１２２の表示値、モニタ表示器１２７の表示値等を総てシステム制御コンピュータ１２５に読み込み、各指示値、変動補正値、誤差ε等のデータを必要に応じて出力回路１２６から外部の例えばプリンタ等に出力させることができる。

また、複数のレベルについて校正を行う場合には、各校正レベル毎に上記過程を繰返せばよい。

以上説明したように本発明の光パワーメータ校正システムは、標準光パワーメータにより出力光パワーを校正用の設定値に固定した後に該標準光パワーメータの接続を外し、被校正用光パワーメータに付け替えて校正が完了するまでの間、出力回路の出力が変動しないようにＣＰＵによって安定化光源の光信号出力を一定に制御することができる。また、たとえ光出力が変動した場合であっても変動量をモニタ表示器で監視することにより、必要に応じてその変動量を被校正パワーメータに対し

て補正して高精度に校正できる。

さらに、標準パワーメータと被校正パワーメータを繰り返し交互に付け替えることなく校正できるので操作が簡単である。

〔産業上の利用可能性〕

この発明による光信号発生装置は光通信システム（光 LAN を含む）一般および光測定器分野の安定化光源として利用可能であり、さらには光パワーメータ校正システムに応用することができる。

また、この発明による光パワーメータ校正システムは光パワーメータの校正を高精度に行なうことができるので、光パワーメータを用いる光産業一般に利用可能であり、特には光パワーメータを多数保持する企業において、その企業内に光パワーのトレーサビリティが確立していて上位標準が整備されている場合は、本システムの基準光パワーメータをその上位標準にトレースすることにより、実用標準レベルの校正システムとして運用することができる。なお、国家レベルあるいは企業レベルとして光パワーのトレーサビリティが確立していない場合は、本システムの基準光パワーメータを標準と位置付けることによって、それらの各レベルに対してトレーサビリティを維持することが可能である。

請　求　の　範　囲

(1)　光源と、

上記光源を駆動する光源駆動手段と、

上記光源からの出力光を受けて該出力光のレベルを調整する光レベル調整手段と、

上記光レベル調整手段からの出力光を外部に導出する光出力手段と、

上記光出力手段から外部に導出される出力光を所望のレベルに設定する光出力レベル設定手段と、

上記出力光をモニタするために上記光出力手段に着脱自在に結合される出力光モニタ手段と、

上記光出力レベル設定手段からの光出力レベル設定信号および上記出力光モニタ手段からの出力信号とを比較し、該比較誤差に応じて上記光レベル調整手段に対し上記光出力手段から外部に導出される出力光のレベルを調整するための制御信号を供給すると共に、さらに上記比較誤差が零になったときに対応する上記制御信号の値を保持することにより、上記光出力手段が上記出力光モニタ手段から離脱された以降も上記光出力手段から上記光出力レベル設定手段で設定された所望のレベルの出力光を導出させるように制御する制御手段とを具備する光信号発生装置。

(2)　上記光源と上記光レベル調整手段との間に結合される光分岐手段と、

上記光分岐手段からの分岐出力光を検出する光分岐出力検出手段と、

上記光分岐出力検出手段からの検出出力を表示する表示手

段とをさらに具備する請求の範囲(1)に記載の光信号発生装置。

(3) 上記制御手段による上記比較誤差を表示する表示手段をさらに具備する請求の範囲(1)に記載の光信号発生装置。

(4) 上記光源がレーザダイオードと、このレーザダイオードの後方出力光を内部的に安定化する手段とを含む請求の範囲(2)に記載の光信号発生装置。

(5) 上記光レベルに調整手段が連続光減衰素子およびステップ光減衰素子の少なくとも一方も含む請求の範囲(1)に記載の光信号発生装置。

(6) 上記制御手段がさらに上記光源駆動手段に対し前記光源からの出力光を調整するための制御信号を供給する請求の範囲(1)に記載の光信号発生装置。

(7) 上記出力光モニタ手段が光パワーメータを含む請求の範囲(1)に記載の光信号発生装置。

(8) 出射ビーム光を安定化する安定化回路を備えた光源装置と、

該光源装置から出射されたビーム光を外部から設定された光パワーの出力レベルに減衰させる可変光減衰器と、

該可変光減衰器によって減衰された出力ビーム光を出力端側から取り出し、該出力ビーム光の光パワーをモニタする出力モニタ部と、

該出力モニタ部でモニタされた出力ビーム光の出力値と、外部から設定された出力レベル設定値とを比較し、その比較差を基に前記可変減衰器の減衰量を調整設定させるための比較設定部

とを備え、出力端側で出力ビーム光の出力レベルを検出し、

設定値に対する誤差を低減せしめたことを特徴とする光信号発生装置。

(9) 出射ビーム光を安定化する安定化回路を備えた光源装置と、

該光源装置から出射されたビーム光を外部から設定された光パワーの出力レベルに減衰させる可変光減衰器と、

該可変光減衰器によって減衰された出力ビーム光を出力端側から取り出し、該出力ビーム光の光パワーをモニタする出力モニタ部と、

該出力モニタ部でモニタされた出力ビーム光の出力値と、外部から設定された出力レベル設定値とを比較し、その比較差を基に前記可変光減衰器の減衰量を調整設定させるための比較設定部と、

該比較設定部からの微調整制御信号を受け、前記光源装置から出射されるビーム光の出力を変化させる光源調整回路

とを備え、出力端側で出力ビーム光の出力レベルを検出し、設定値に対する誤差を低減せしめたことを特徴とする光信号発生装置。

(10) 光源と、

上記光源を駆動する光源駆動手段と、

上記光源からの出力光を受けて該出力光のレベルを調整する光レベル調整手段と、

上記光レベル調整手段からの出力光を外部に導出する光出力手段と、

上記光出力手段から外部に導出される出力光を所望のレベルに設定する光出力レベル設定手段と、

上記光出力手段に選択的に着脱自在に結合される標準光パワーメータおよび被校正用光パワーメータと、

上記光出力手段に上記標準光パワーメータが結合されている状態で、上記光出力レベル設定手段からの光出力レベル設定信号と上記標準光パワーメータからの出力信号とを比較し、該比較誤差が零となるように上記光レベル調整手段と上記光源駆動手段とを制御し、さらに上記比較誤差が零になった時点以降において上記標準光パワーメータが外されてから上記被校正用光パワーメータが結合されて上記被校正用光パワーメータに対する校正が完了するまでの間、上記光レベル調整手段および上記光源駆動手段への上記制御が維持されるように制御する制御手段とを具備する光パワーメータ校正システム。

(11) 光源と、該光源より光信号を出射させ、該出射された光信号を分岐して出力する光分岐回路と、該光分岐回路の一方の光信号出力を検出する光分岐出力検出回路と、該光分岐回路の他方の光信号出力を受け該光信号を調整するための可変光調整器と、該可変光調整器の光信号出力を測定するための標準パワーメータとを備えた光パワーメータ校正装置であって、

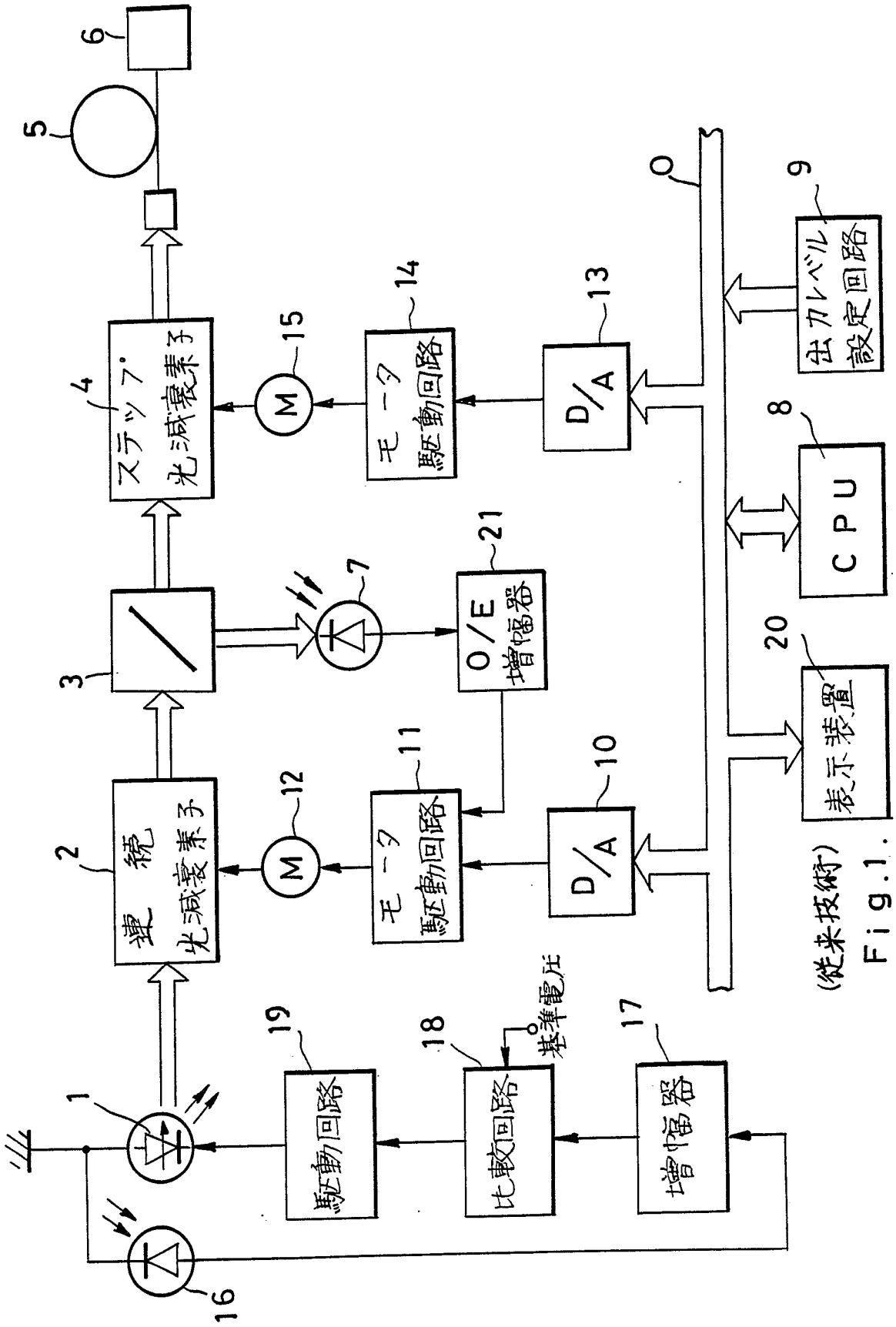
所望の校正点を設定するための校正レベル設定手段と、前記標準パワーメータを前記可変光調整器に接続した場合に、この標準パワーメータの出力レベル信号と前記設定手段からの校正レベル信号とを受けて、両方の信号の差が零となるように前記可変光調整器を制御する制御回路とを備え、

前記標準パワーメータの接続をはずしてから被校正パワーメータを前記可変光調整器に接続して校正が完了するまでの間、前記光分岐出力回路の出力が実質的に不変であった場合に前記

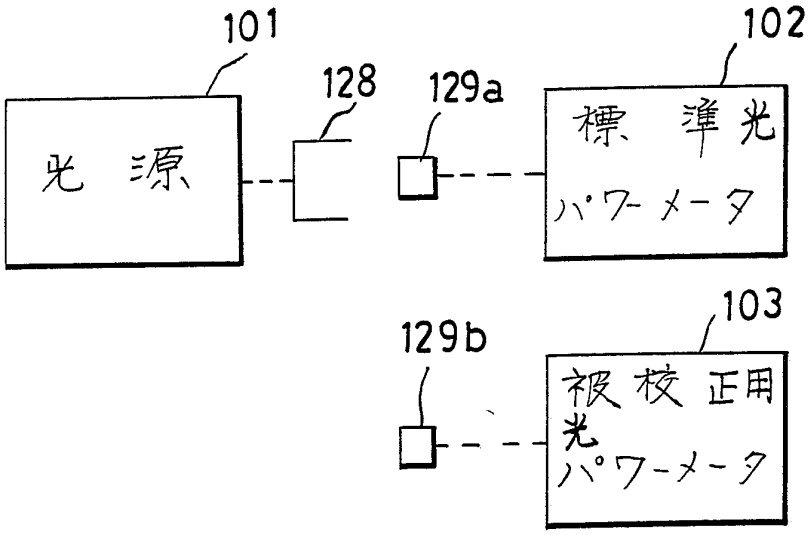
被校正パワーメータを校正するようにしたことを特徴とする光パワーメータ校正装置。

(12) 制御信号によってその光パワーレベルが制御される安定化光源と、該安定化光源より光信号を出射させ、該出射された光信号を分岐して出力する光分岐回路と、該光分岐回路の一方の光信号出力を検出する光分岐出力検出回路と、該光分岐回路の他方の光信号出力を受け該光信号を調整するための可変光調整器と、該可変光調整器の光信号出力を測定するための標準パワーメータとを備えた光パワーメータ校正装置であって、

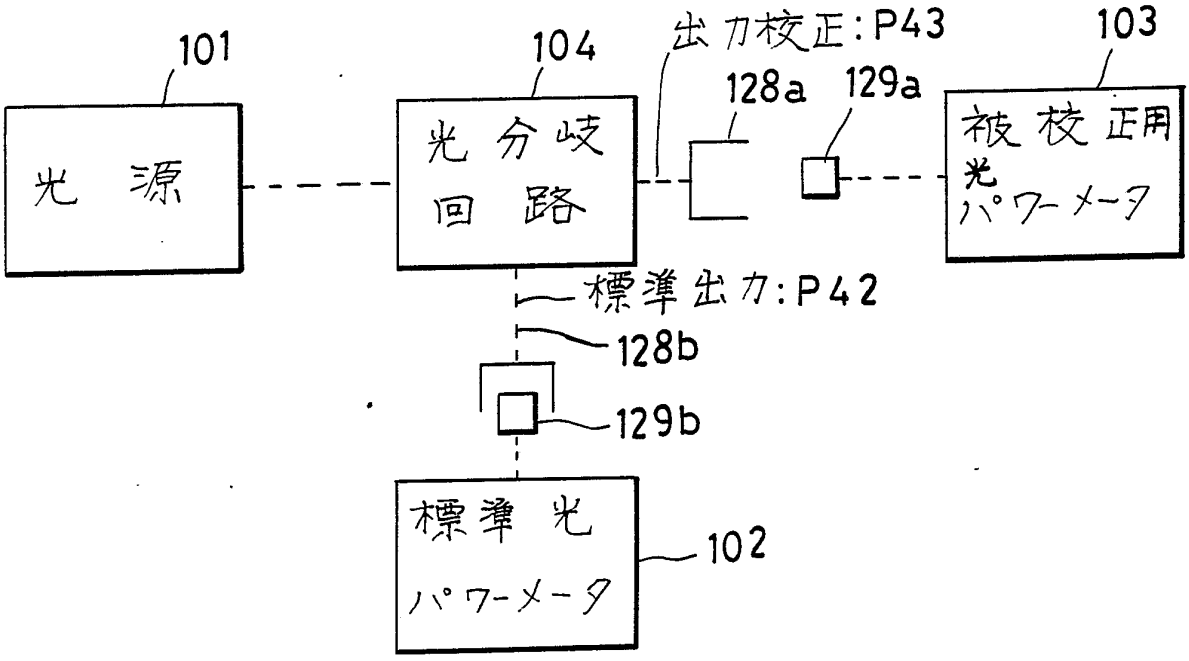
所望の校正点を設定するための校正レベル設定手段と、前記標準パワーメータを前記可変光調整器に接続した場合に、この標準パワーメータの出力レベル信号と前記設定手段からの校正レベル信号とを受けて、両方の信号の差が零となるように前記可変光調整器を制御する第1の制御回路と、前記標準パワーメータの接続をはずしてから被校正パワーメータを前記可変光調整器に接続して校正が完了するまでの間、前記光分岐出力回路の出力が実質的に不変に維持するために前記安定化光源に制御信号を与える第2の制御回路とを備えたことを特徴とする光パワーメータ校正装置。


6
5
4
ステップ
光減衰素子
15
M
14
モータ
駆動回路
13
D/A
9
出力レベル
設定回路
0
8
CPU
20
表示装置
21
O/E
増幅器
7
3
2
連続
光減衰素子
12
M
11
モータ
駆動回路
10
D/A
1
19
駆動回路
18
比較回路
基準電圧
17
増幅器
16

(従来技術)
Fig.1.


101
光 源
128
129a
102
標 準 光
パワーメータ
129b
103
被校正用
光
パワーメータ

(A)


101
光 源
104
光分岐
回 路
出力校正:P43
128a
129a
103
被校正用
光
パワーメータ
標準出力:P42
128b
129b
標準光
パワーメータ
102

(B)

Fig.2. (従来技術)

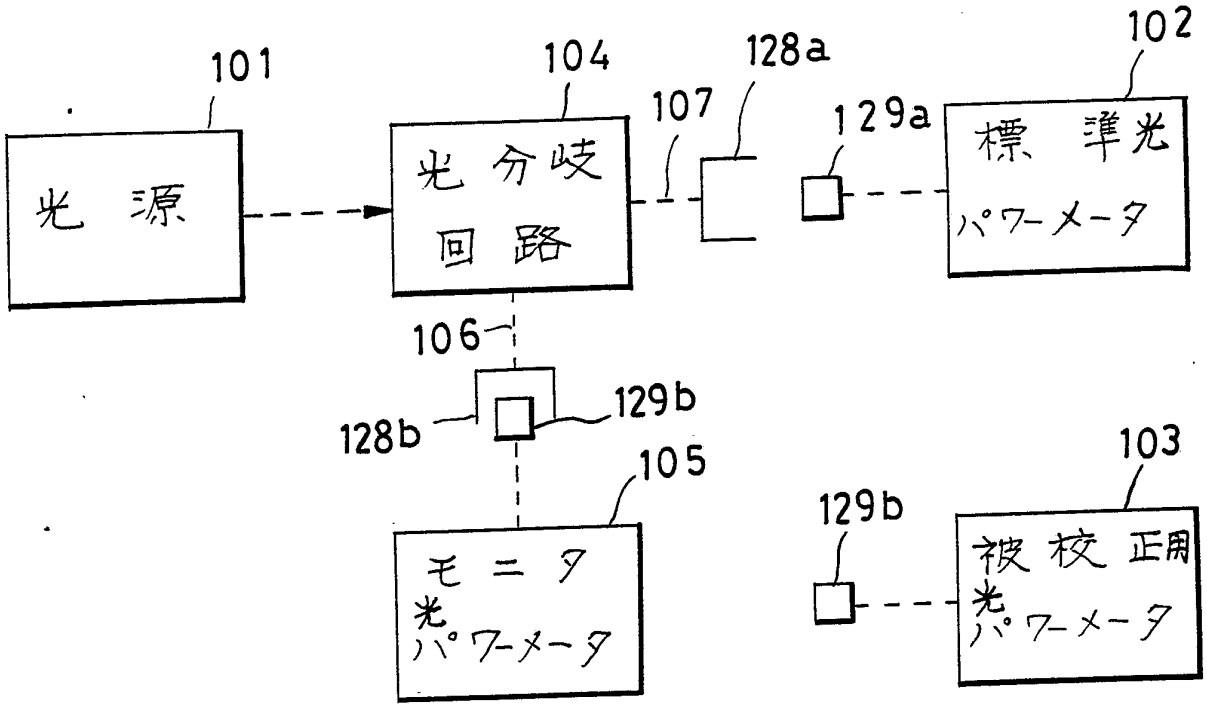

101
光 源
104
光 分岐 回 路
107
128a
129a
102
標 準光 パワーメータ
106
128b
129b
105
モニタ 光 パワーメータ
103
129b
被 校 正用 光 パワーメータ

Fig.3.(従来技術)

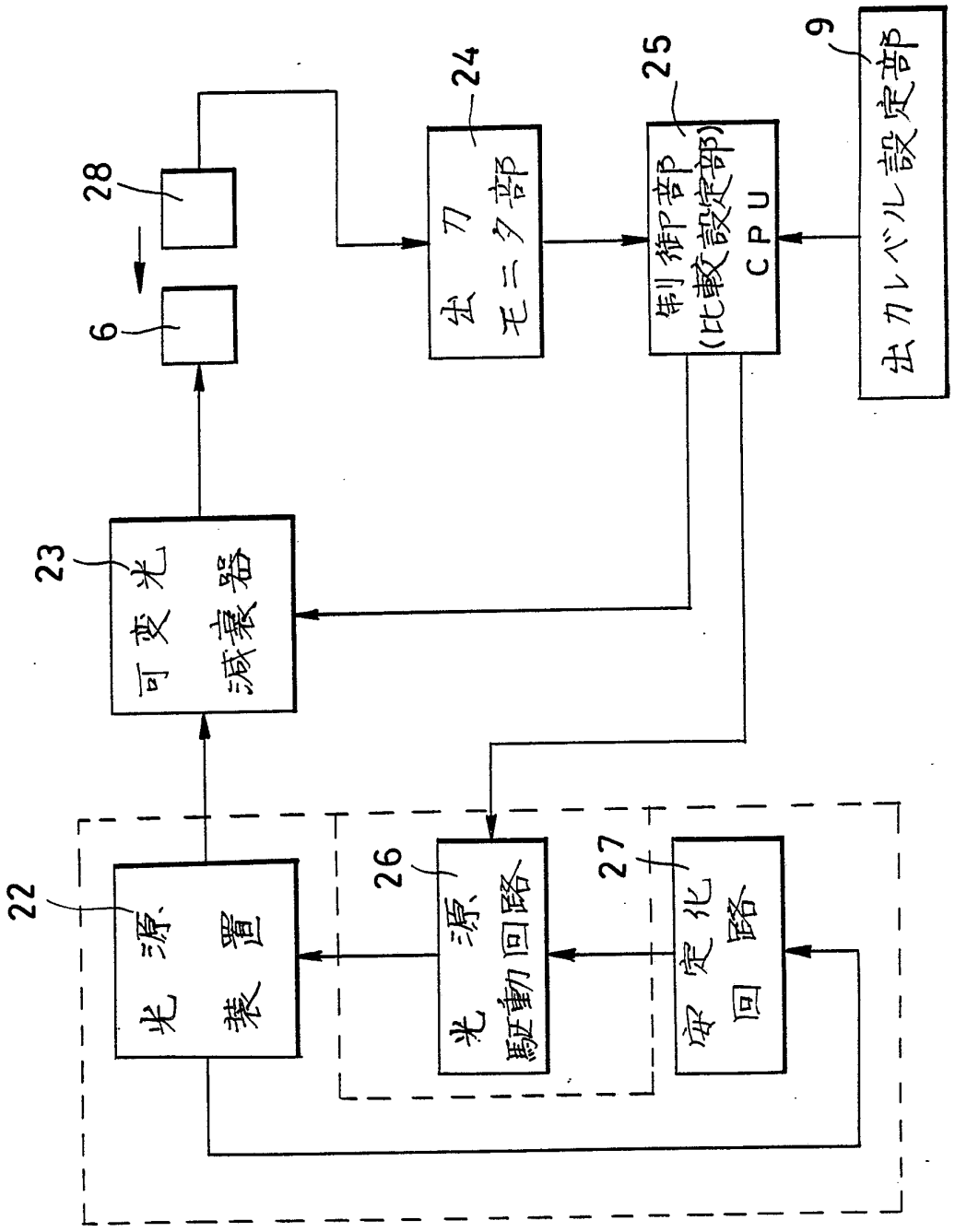

光源装置
22
可変光減衰器
23
6
28
出力モニタ部
24
制御部(比較設定部)CPU
25
出力レベル設定部
9
光源駆動回路
26
安定化回路
27

Fig.4.

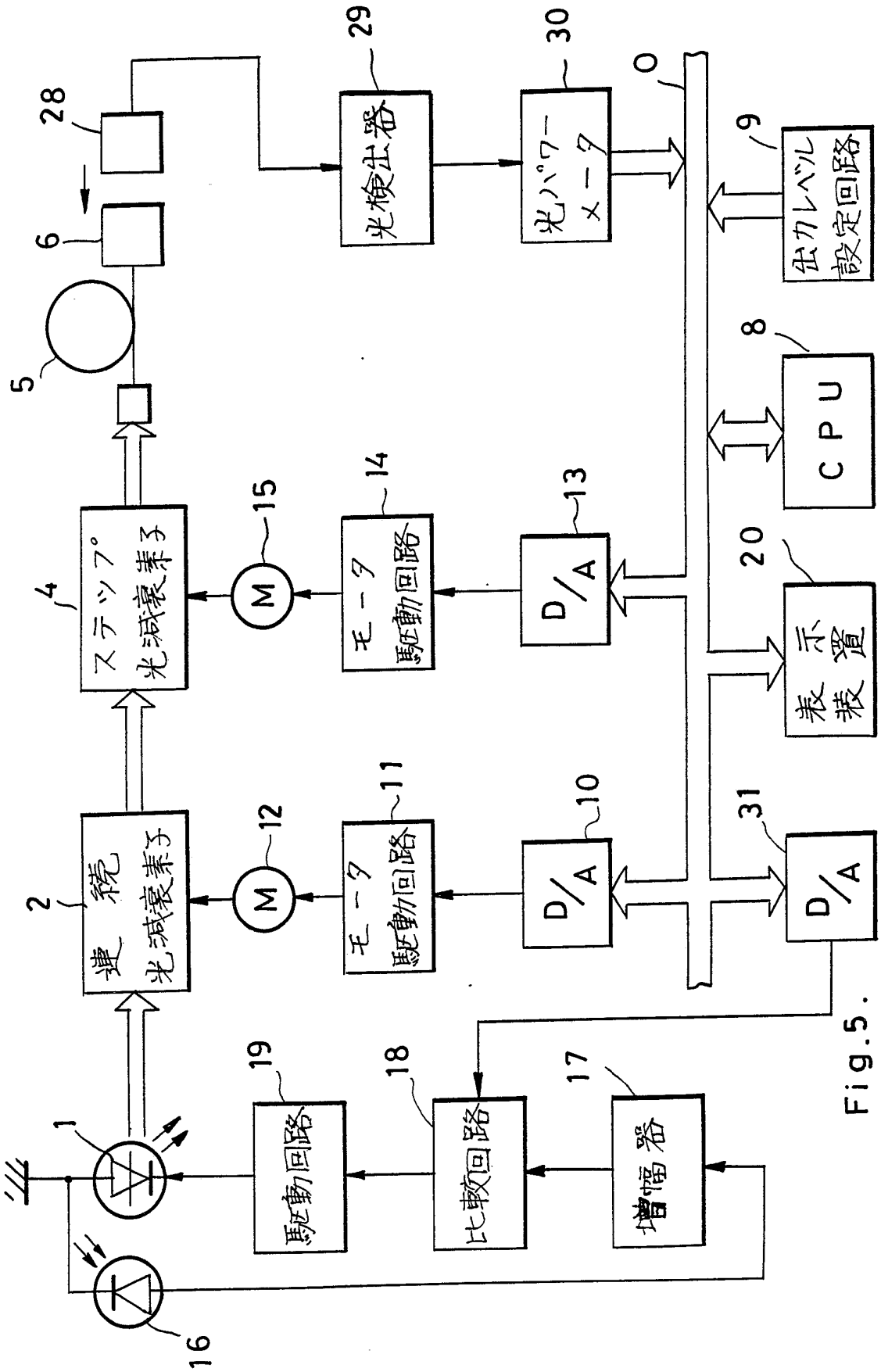

光検出器
29
光パワーメータ
30
出力レベル設定回路
9
CPU
8
表示装置
20
D/A
13
D/A
10
D/A
31
ステップ光減衰素子
4
モータ駆動回路
14
M
15
連続光減衰素子
2
モータ駆動回路
11
M
12
駆動回路
19
比較回路
18
増幅器
17
28
6
5
1
16
0

Fig.5.

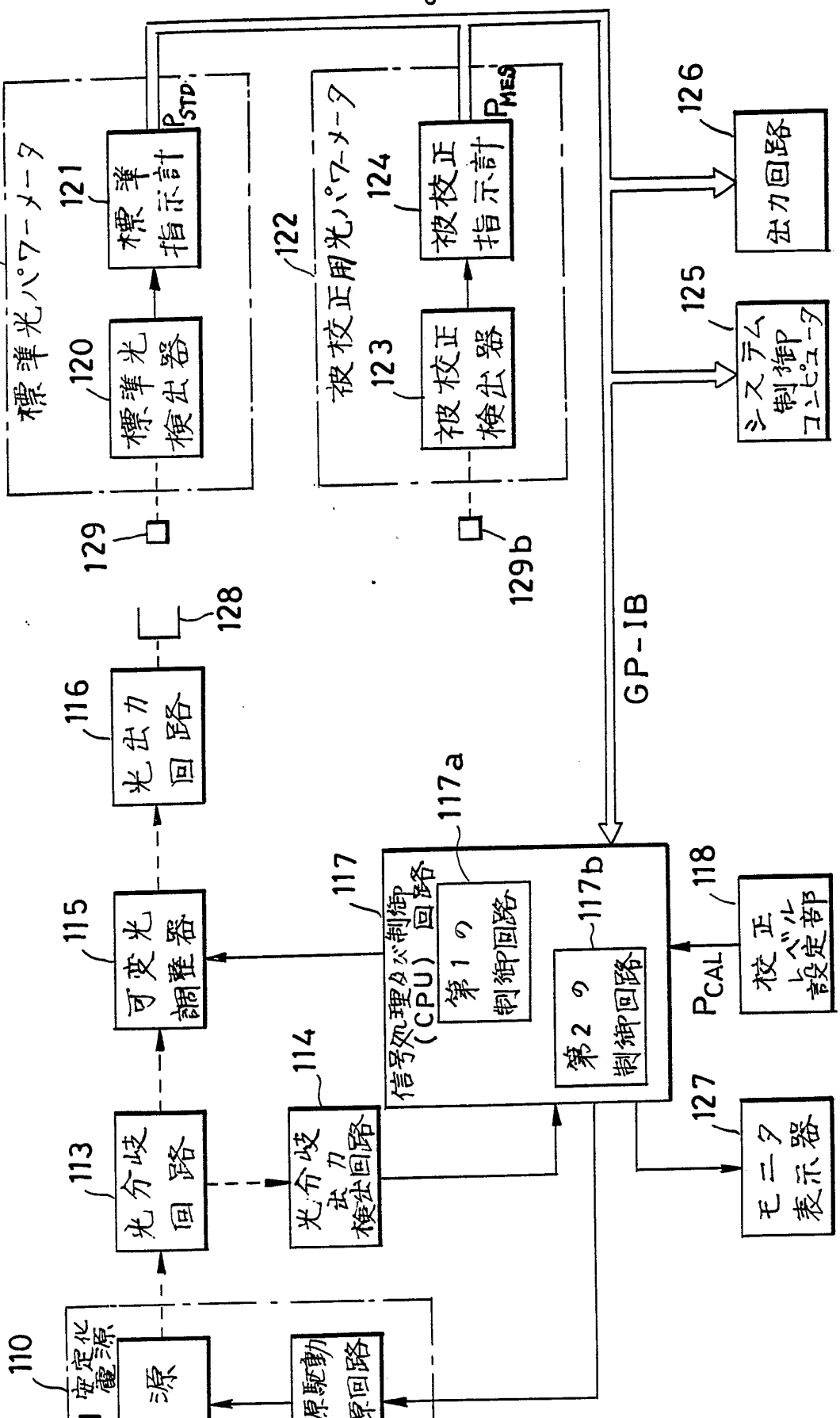

標準光パワーメータ
119
121
標準指示計
P_{STD}
120
標準光検出器
被校正用光パワーメータ
122
124
被校正指示計
P_{MES}
123
被校正検出器
126
出力回路
125
システム制御コンピュータ
129
129b
128
GP-IB
116
光出力回路
117a
信号処理及び制御回路（CPU）
117
第1の制御回路
117b
第2の制御回路
118
校正レベル設定部
P_{CAL}
115
可変光調整器
114
光分岐出力検出回路
113
光分岐回路
127
モニタ表示器
110
安定化電源
111
光源
112
光源駆動電源回路
線は光信号を表わす
線は電気信号を表わす

Fig. 6.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP88/00316

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl[4] G02F1/01, G01J1/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC	G02F1/00-1/01, G01J1/00, H01S3/13-3/139

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1987
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1987

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
Y	JP, U, 61-156329 (Fujikura Ltd.) 27 September 1986 (27. 09. 86) Page 5, lines 2 to 16, Fig. 1 (Family: none)	1, 6, 7, 9 10, 12
Y	JP, U, 56-154174 (Fujitsu Ltd.) 18 November 1981 (18. 11. 81) Page 3, line 8 to page 4, line 4, Fig. 2 (Family: none)	1, 4, 6, 7, 9, 10, 12
Y	JP, A, 61-215518 (NEC Corporation) 25 September 1986 (25. 09. 86) Column 3, lines 4 to 15, Fig. 1 (Family: none)	1, 7, 8 10, 11, 12
Y	JP, A, 56-87018 (Thomson - CSF) 15 July 1981 (15. 07. 81) Column 9, line 19 to column 10, line 18, Fig. 1 & FR, A, 2470397 & EP, A, 29777 & US, A, 4378490 & CA, A, 1155678	3

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
April 26, 1988 (26. 04. 88)	May 2, 1988 (02. 05. 88)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
Japanese Patent Office	

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

Y	JP, A, 50-81695 (Hitachi, Ltd.) 2 July 1975 (02. 07. 75) Column 9, lines 11 to 15, Fig. 2 (Family: none)	4
Y	Tayuki Toshiharu and two others (authers) "Kogakuteki Sokutei Handbook" 25 July 1981 (25. 07. 81) Page 416, lines 1 to 25, Figs. 2, 3, 6	2, 10, 11, 12

V. ☐ OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE[10]

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. ☐ Claim numbers_____, because they relate to subject matter [12] not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claim numbers_____, because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out [13], specifically:

VI. ☐ OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING[11]

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.
2. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:
3. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:
4. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号PCT/JP 88/ 00316

I. 発明の属する分野の分類

国際特許分類（IPC） Int. Cℓ
G02F1/01, G01J1/00

II. 国際調査を行った分野

調査を行った最小限資料

分類体系	分類記号
IPC	G02F1/00−1/01, G01J1/00, H01S3/13−3/139

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報　1926−1987年
日本国公開実用新案公報　1971−1987年

III. 関連する技術に関する文献

引用文献のカテゴリー※	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, U, 61−156329（藤倉電線株式会社） 27. 9月. 1986（27. 09. 86） 第5頁, 第2−16行, 第1図（ファミリーなし）	1, 6, 7, 9 10, 12
Y	JP, U, 56−154174（富士通株式会社） 18. 11月. 1981（18. 11. 81） 第3頁, 第8行−第4頁, 第4行, 第2図 （ファミリーなし）	1, 4, 6, 7, 9, 10, 12
Y	JP, A, 61−215518（日本電気株式会社） 25. 9月. 1986（25. 09. 86） 第3欄, 第4−15行, 第1図（ファミリーなし）	1, 7, 8, 10, 11, 12
Y	JP, A, 56−87018（トムソン−セーエスエフ） 15. 7月. 1981（15. 07. 81） 第9欄, 第19行−第10欄, 第18行, 第1図&FR, A, 2470397	3

※引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリーの文献

IV. 認　証

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
26. 04. 88	02.05.88
国際調査機関	権限のある職員
日本国特許庁（ISA/JP）	特許庁審査官　吉野公夫　2H 8106

第2ページから続く情報

	（Ⅲ欄の続き） ＆EP, A, 29777＆US, A, 4378490 ＆CA, A, 1155678	
Y	JP, A, 50-81695（株式会社　日立製作所） 2. 7月, 1975（02. 07. 75） 第9欄, 第11－15行, 第2図（ファミリーなし）	4
Y	田幸敏治外2名編「光学的測定ハンドブック」 25. 7月. 1981（25. 07. 81） 第416頁, 第1－25行, 第2, 3, 6図	2, 10, 11, 12

V. ☐ 一部の請求の範囲について国際調査を行わないときの意見

次の請求の範囲については特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律第8条第3項の規定によりこの国際調査報告を作成しない。その理由は、次のとおりである。

1. ☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿は、国際調査をすることを要しない事項を内容とするものである。

2. ☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿は、有効な国際調査をすることができる程度にまで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。

3. ☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿は、従属請求の範囲でありかつPCT規則6.4(a)第2文の規定に従って起草されていない。

VI. ☐ 発明の単一性の要件を満たしていないときの意見

次に述べるようにこの国際出願には二以上の発明が含まれている。

1. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されたので、この国際調査報告は、国際出願のすべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に一部分しか納付されなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付があった発明に係る次の請求の範囲について作成した。
   請求の範囲＿＿＿＿＿
3. ☐ 追加して納付すべき手数料が指定した期間内に納付されなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲に最初に記載された発明に係る次の請求の範囲について作成した。
   請求の範囲＿＿＿＿＿
4. ☐ 追加して納付すべき手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加して納付すべき手数料の納付を命じなかった。

追加手数料異議の申立てに関する注意

☐ 追加して納付すべき手数料の納付と同時に、追加手数料異議の申立てがされた。

☐ 追加して納付すべき手数料の納付に際し、追加手数料異議の申立てがされなかった。