



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91112711.9

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

G02B 6/28

[45]授权公告日 1995年3月29日

[24]颁证日 95.2.26

[21]申请号 91112711.9

[22]申请日 91.12.27

[30]优先权

[32]90.12.27[33]JP[31]407852/90

[73]专利权人 古河电气工业株式会社

地址 日本东京都千代田区

[72]发明人 柳川久治 清水健男

中村史郎 大山功

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 竹 民

说明书页数:

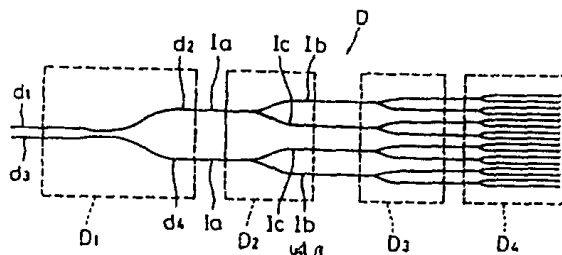
附图页数:

[54]发明名称 波导型分支耦合器

[57]摘要

在第1级上配置2路输入2路输出方向性耦合器，作为单元分支耦合器，第2级及其之后的单元分支耦合器采用1路输入2路输出分支耦合器，在它们的输出口上级联其它单元分支耦合器的输入口，做成2路输入多路输出的分支耦合器。

光信号可从第1级的2路输入2路输出方向性耦合器的一个输入口输入，光纤线路监视用的光信号可从另一个输入口输入，因此，以往在监视光纤线路时连接的光分波器之类光部件变得不必要了。



## 权利要求书

1.一种波导型分支耦合器,其特征在于:

由多个单元分支耦合器级联而成,各个单元分支耦合器的输出口上接有其它单元分支耦合器的输入口;

第1级的单元分支耦合器是2路输入2路输出分支耦合器;

第2级及其之后的单元分支耦合器是1路输入2路输出分支耦合器。

2.如权利要求1所述的波导型分支耦合器,其特征在于,第1级的单元分支耦合器对于具有一定范围波长的光,其分支耦合比与波长无关。

3.如权利要求1所述的波导型分支耦合器,其特征在于,第1级单元分支耦合器的一个输入口上,设置有让通信波长的光通过但反射监视波长的光的滤色器,在另一输入口上设置有反射通信波长的光但是让监视波长的光通过的狭缝。

4.如权利要求1所述的波导型分支耦合器,其特征在于,第2级及其之后的单元分支耦合器是Y分支波导。

5.如权利要求1所述的波导型分支耦合器,其特征在于,第2级及其之后的单元分支耦合器是1路输入2路输出方向型耦合器,它具有2个输出波导相对一个输入波导为不连续的耦合部。

本发明涉及用在光纤通信系统和光传感器系统中卓有成效的波导型分支耦合器,尤其涉及在监视这些系统中的光线路时不必连接光合分波器之类光部件的波导型分支耦合器。

在图1所示的光纤通信系统中,主台1送出的信号由1路输入N路输出的波导型分支耦合器2分成N个信号,各个信号通过N根光纤线路 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $\dots$ 、 $3_N$ 分配给N个分台 $4_1$ 、 $4_2$ 、 $\dots$ 、 $4_N$ 。

以下根据图2至图7,以1路输入和16路输出为例,说明用在这类系统中的分支耦合器2。

图2所示类型的分支耦合器A是把图3所示的相对一个输入口 $I_a$ 有2个输出口 $I_b$ 、 $I_c$ 的1路输入2路输出Y分支波导I作为单元分支耦合器,把它们的输入口 $I_a$ 和输出口 $I_b$ 、 $I_c$ 相互以二选一方式分成4级级联而成的。

图4所示类型的分支耦合器B由图5所示的1路输入2路输出Y分支波导构成,把形成有一条波导连续、另一条波导不连续的耦合部 $II_a$ 的1路输入2路输出方向性耦合器II作为单元分支耦合器,把它们的各个输入口 $II_a$ 和输出口 $II_b$ 、 $II_c$ 分成4级级联而成。

图6所示类型的分支耦合器C由图7所示的1路输入2路输出Y分支波导构成,以形成有相对一根波导有2根不连续波导的耦合部 $III_a$ 的1路输入2路输出方向性耦合器III作为单元分支耦合器,将它们的输入口 $III_a$ 与输出口 $III_b$ 、 $III_c$ 分成4级相互级联而成。

因此,在图1所示光纤通信系统中,在一边进行主台1与分台 $4_1$ 、 $4_2$ 、 $\dots$ 、 $4_N$ 之间的通信,一边监视光纤线路 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $\dots$ 、 $3_N$ 的情况下,在连结主台1与1路输入N路输出分支耦合器2的光纤线路路上箭头所指之处,如图8所示,有必要通过用于分离及合成波长 $\lambda_1$ 和波长 $\lambda_2$ 的光合分波器6,与使用不同于通信波长 $\lambda_1$ 的监视波长 $\lambda_2$ 的光纤线路监视装置5(例如OTDR)连接。

亦即,在采用由上述已有结构的1路输入2路输出分支耦合器I、II或III级联而成的1路输入N路输出分支耦合器2的情况下,在将光纤线路监视装置5连接在主台1上时,有必要作为中介而装上光合分波器( $\lambda_1 \neq \lambda_2$ 的时候)或光耦合器( $\lambda_1 = \lambda_2$ 的时候)之类光部件。

本发明的目的在于提供一种无须借助光合分波器或光耦合器之类光部件就可能进行光纤线路监视的波导分支耦合器。

为了达到这一目的,本发明提供下列构造的波导分支耦合器。

由多个单元分支耦合器级联而成,各单元分支耦合器的输出口上连接其它单元分支耦合器的输入口;

第1级的单元分支耦合器为2路输入2路输出的分支耦合器;

第2级及其以下的单元分支耦合器为1路输入2路输出分支耦合器。

在本发明的分支耦合器中,因为第1级的单元分支耦合器为2路,输入2路输出分支耦合器,所以,一个输入口可用于通信,另一个输入口可用于光纤线路的监视。另外,也可以说一个输入口现

用, 另一个输入口作为备用。

图 1 是显示光纤通信系统一个例子的概示图;

图 2 是显示已有的波导型分支耦合器一个例子的概示图;

图 3 是显示用在图 2 分支耦合器中的 1 路输入 2 路输出 Y 分支波导型单元分支耦合器的概示图;

图 4 是显示已有的波导型分支耦合器另一例子的概示图;

图 5 是显示用在图 4 的分支耦合器中的 1 路输入 2 路输出方向性耦合器型单元分支耦合器的概示图;

图 6 是显示已有的波导型分支耦合器其它例子的概示图;

图 7 是显示用在图 6 分支耦合器中的 1 路输入 2 路输出方向性耦合器型单元分支耦合器的概示图;

图 8 是显示在图 3 光纤通信系统中用于监视光纤线路而装入的光部件的概示图。

图 9 是显示 2 路输入 16 路输出的本发明的波导型分支耦合器的概示图;

图 10 是显示配置在本发明分支耦合器第 1 级中的 2 路输入 2 路输出方向性耦合器型单元分支耦合器的概示图。

图 9 是显示本发明 2 路输入 16 路输出分支耦合器的概示图。该分支耦合器 D 中, 第一级的单元分支耦合器  $D_1$  是图 10 中所示的 2 路输入 2 路输出分支耦合器。在该分支耦合器  $D_1$  的输出口  $d_2$ 、 $d_4$  上, 进而分别级联上图 3 所示的 Y 分支波导 I 的输入口  $I_a$ , 形成有 4 个输出口的第 2 级单元分支耦合器群  $D_2$ , 在群  $D_2$  的各个 Y 分支波导的各个输出口  $I_b$ 、 $I_c$  上, 再级联 Y 分支波导 I 的输入口  $I_a$ , 形成有 8 个输出口的第 3 级单元分支耦合器群  $D_3$ , 群  $D_3$  的各个 Y 分支波导的各个输出口  $I_b$ 、 $I_c$  上级联同样的 Y 分支波导 I 的输入口  $I_a$ , 形成有 16 个输出口的第 4 级单元分支耦合器群  $D_4$ 。

这样, 在群  $D_4$  之后以上述形式将 Y 分支波导依次级联下去, 如果连接  $(n-1)$  级 1 路输入 2 路输出单元分支耦合器的话, 所得到的分支耦合器成为有 2 路输入和  $2^n$  路输出的分支耦合器。

第 2 级及其之后级联的单元分支耦合器并不限

定为图 3 那样的 Y 分支光波导 I, 也可以是图 5 所示类型 II 或图 7 所示类型 III 的波导, 另外, 也可以将这些类型 I、II、III 的波导适当地组合起来。

本发明的波导型分支耦合器中, 作为单元分支耦合器而配置在第 1 级上的分支耦合器  $D_1$  从其一个输入口  $d_1$  (或者  $d_2$ ) 输入波长  $\lambda_1$  的通信信号, 从另一输入口  $d_2$  (或者  $d_1$ ) 输入用于光纤线路监视的波长  $\lambda_2$  的监视光信号。

最好采用对于波长在通信波长  $\lambda_1$  和监视波长  $\lambda_2$  之间的光, 其分支耦合比与波长无关的分支耦合器, 亦即, 采用在前述波长之间波长平坦的分支耦合器, 作为该分支耦合器  $D_1$ 。

这样的分支耦合器, 可举出在 1990 年集成光学研究专题会 (W17) 上提出的非对称马赫—齐德干涉仪 (WINC) 为例。

另外, 在分支耦合器  $D_1$  中, 最好进行这样的配置, 即在一个输入口 (假设为  $d_1$ ) 上例如刻设狭缝, 在这个狭缝中装入允许通信波长  $\lambda_1$  的光通过但反射波长  $\lambda_2$  的监视光的滤色器, 同时, 在另一输入口  $d_2$  上刻设狭缝, 在该狭缝中, 装入反射通信波长  $\lambda_1$  的光但是允许监视波长  $\lambda_2$  的光通过的滤色器。

这样, 本发明的波导型分支耦合器所用到的单元分支耦合器的数量同已有的分支耦合器的情况相同, 但是, 因为第 1 级的单元分支耦合器是 2 路输入 2 路输出, 所以, 其中的一个口子可用于光线路监视, 因而能够节约一个以往用于光纤线路监视所必需的光部件。

说明书附图

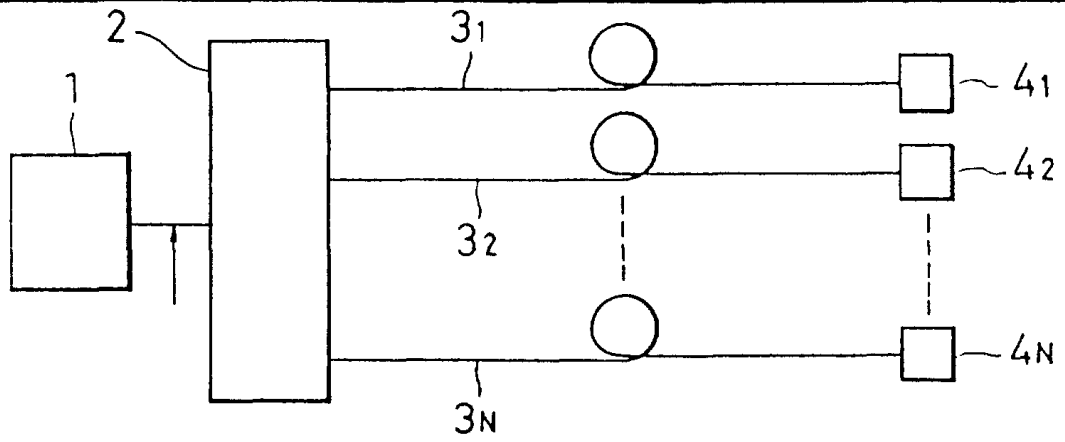


图1

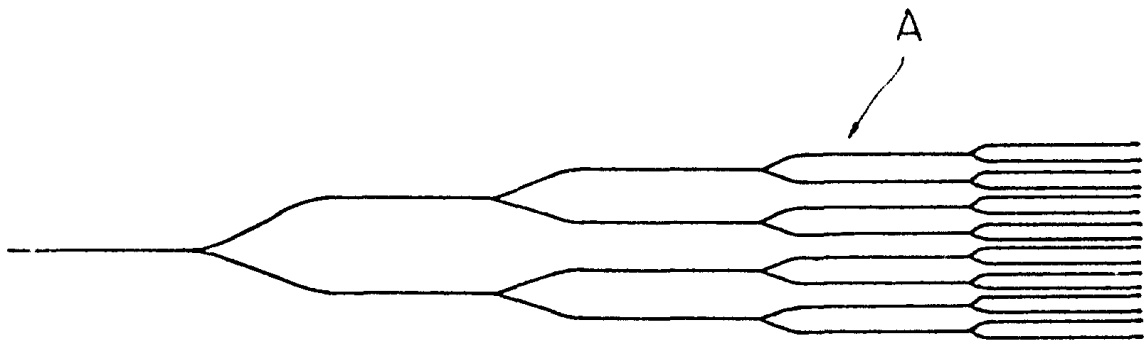


图2

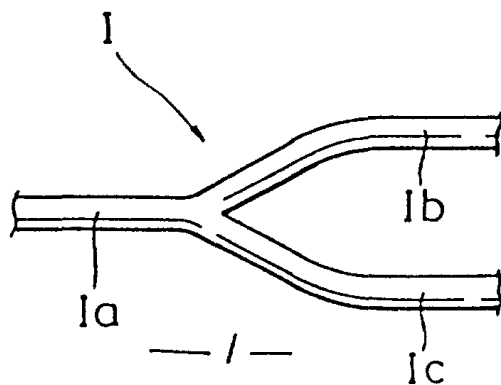
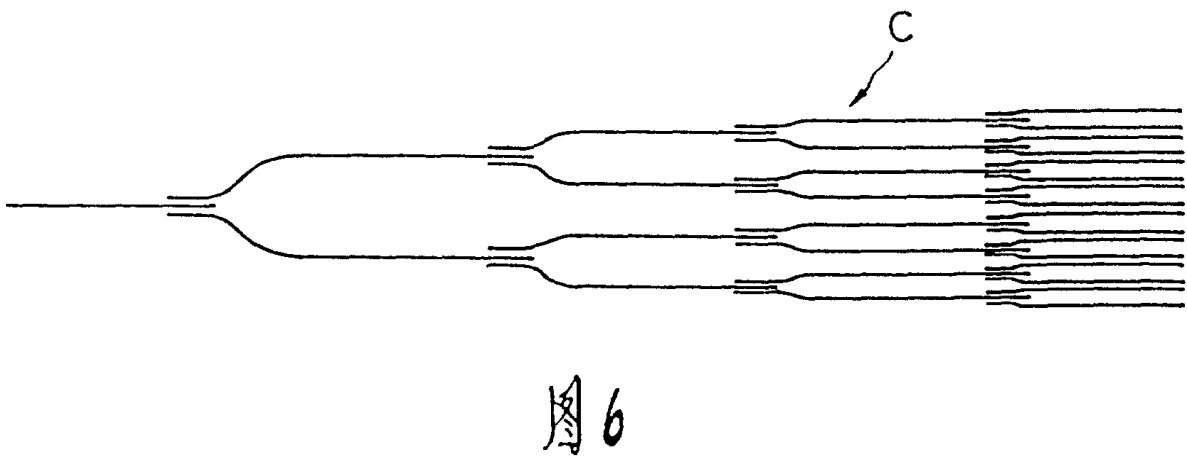
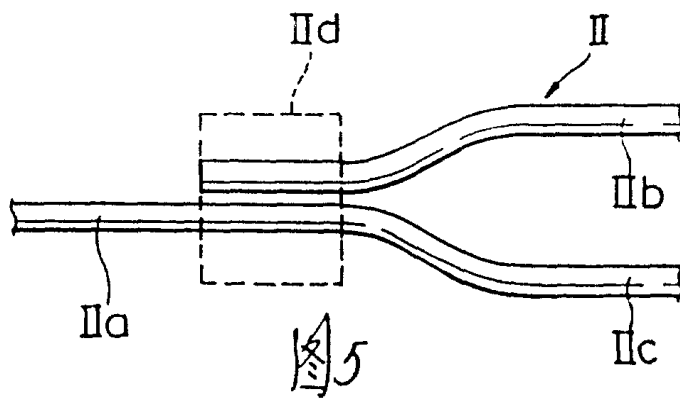
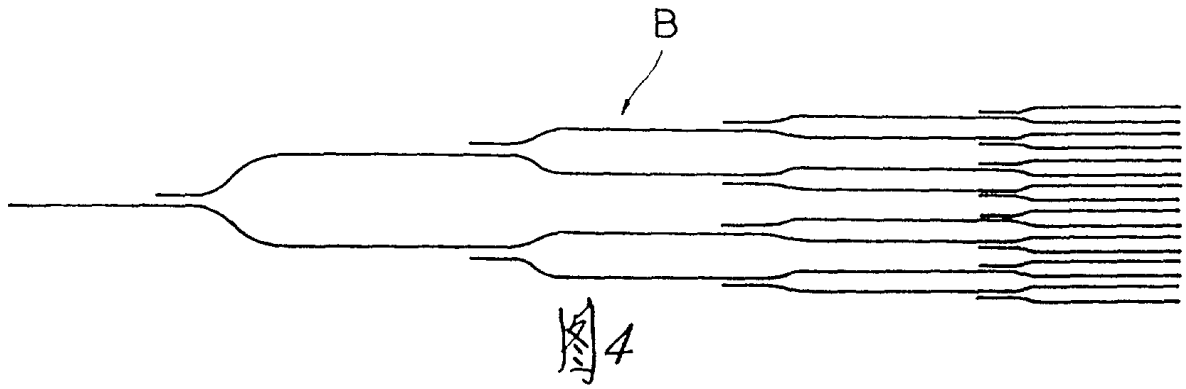
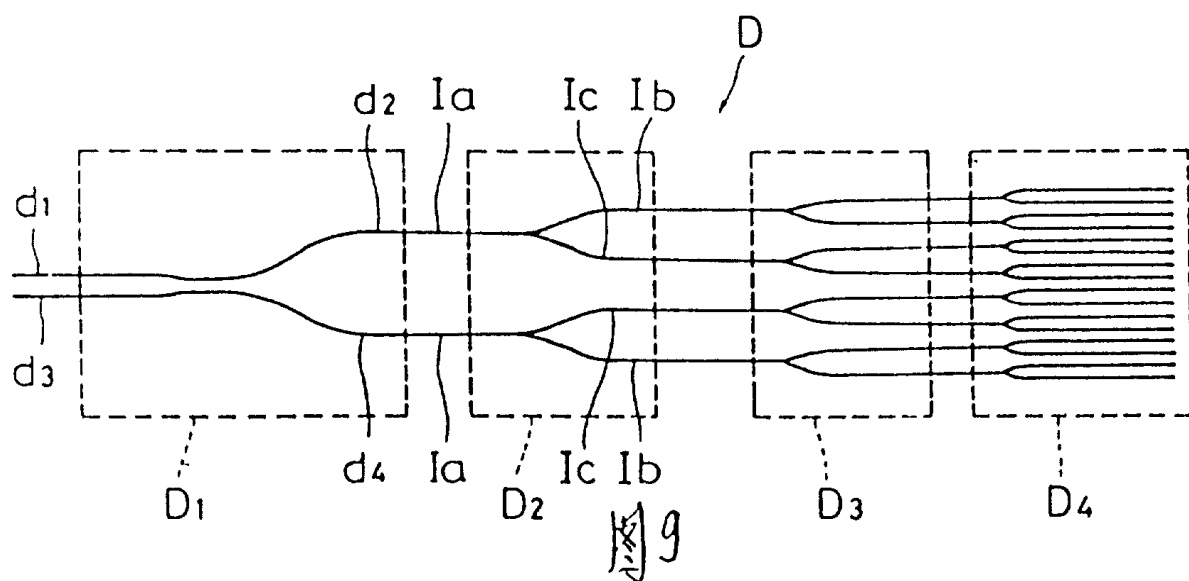
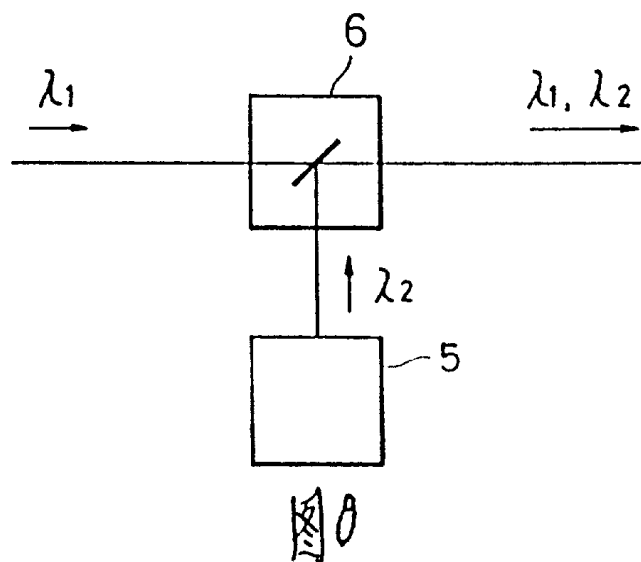
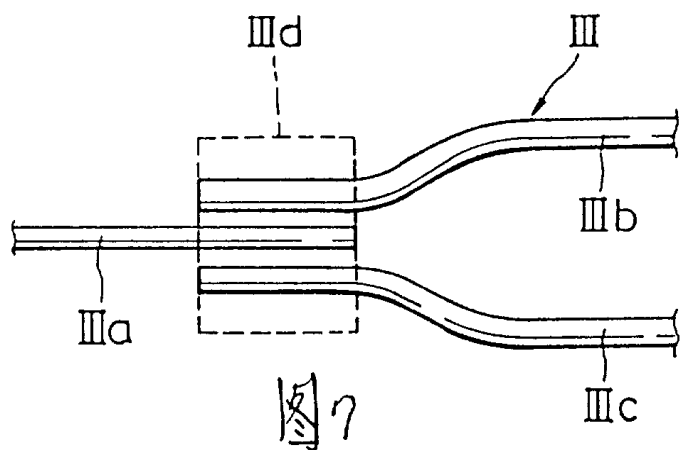


图3





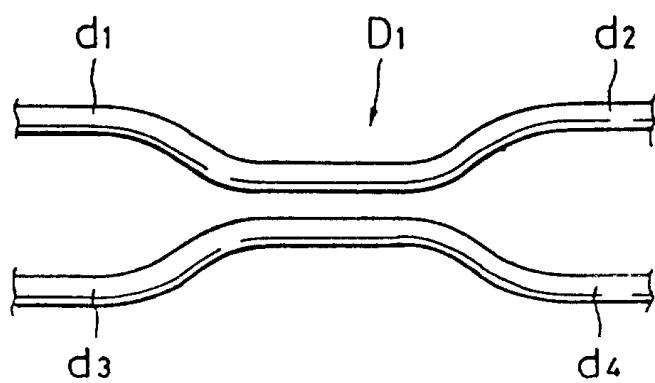


图10