



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01135410.0

[45] 授权公告日 2006年2月22日

[11] 授权公告号 CN 1243260C

[22] 申请日 2001.10.12 [21] 申请号 01135410.0

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 7 [33] KR [31] 11731/01

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金镇焕 崔 鎿

审查员 崔尚科

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李瑞海 陶凤波

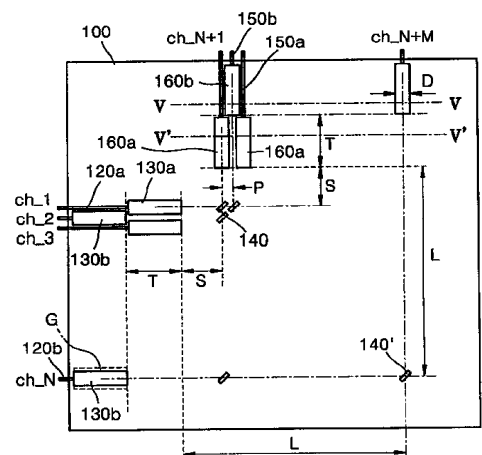
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

光具座

[57] 摘要

本发明公开了一种构造改进的光具座，其中，光学元件的失准容差随着光程的缩短而增强。光具座包括：基底，以预定的间隙放置在基底上的输入和输出光纤，输入和输出光纤的远端“之”字形，用于引导输入及输出光束；输入及输出元件，布置在每个输入及输出光纤的远端，用于聚集和/或分散输入及输出光束；和多个微反射镜，用于接收来自光学输入元件的输入光束并把接收到的输入光束反射到预定通道。光具座中光程被缩短，因而光学元件的失准容差增大而使装配成本降低。本发明中的光具座具有低插入损耗和最大的耦合效率。



1.一种光具座,包括:

基底(100);

- 5 以预定的间隙放置在基底上的输入光纤(120a、120b)和输出光纤(150a、150b),以使得偶数输入光纤(120b)和输出光纤(150b)的远端分别比奇数输入光纤(120a)和输出光纤(150a)的远端更靠近基底的边缘,这些输入光纤和输出光纤的远端布置成“之”字形,并在每个偶数输入光纤(120b)和输出光纤(150b)的远端之前、相邻的奇数输入光纤(120a)和输出光纤(150a)之间留出空间(G);
- 10 或者使得奇数输入光纤(120a)和输出光纤(150a)的远端比偶数输入光纤(120b)和输出光纤(150b)的远端更靠近基底(100)的边缘,输入和输出光纤的远端形成“之”字形,并在每个奇数输入和输出光纤的远端之前、相邻的偶数输入和输出光纤之间留出空间(G),用于引导输入及输出光束;

- 15 输入及输出元件(130a、130b、160a、160b),布置在每个输入及输出光纤的远端,使得与更靠近基底边缘的输入和输出光纤的远端相对应的输入及输出元件布置在所述空间(G)内,用于聚集和/或分散输入及输出光束;以及

多个微反射镜(40),用于接收来自光学输入元件的输入光束并把接收到的输入光束反射到预定通道。

- 20 2.如权利要求1所述的光具座,满足关系 $P \leq D$, 其中 P 代表通道间距,而 D 代表光学输入及输出元件的直径。

3.如权利要求1或2所述的光具座,其特征在于,输入光纤和光学输入元件,或输出光纤和光纤输出元件布置在不同的平面上。

- 25 4.如权利要求1或2所述的光具座,其特征在于,输入和输出光纤以及光学输入和输出元件布置成多层,并且每一层交替分布。

光具座

5 技术领域

本发明涉及一种光具座 (optical bench)，更具体的说，是涉及一种结构被改进的光具座，其中光程被缩短，光学元件的失准容限加大。

10 背景技术

目前，随着光通信网传送数据量的增加，光通信系统的数据传送方式变为波分复用传送方式(WDM)。由于这种波分复用传送系统 WDM 需要网络间的连接，所以光交叉连结器，即光具座成为波分复用传送系统的必要
15 元件。

在传统的光具座中，如图 1 所示，多个微反射镜 40 分布在基底 10 上而成为一矩阵，还分布有每个都用于传送光信号到微反射镜 40 上的多个输入光纤 20 和每个都用于接收并传送从微反射镜 40 上反射的光信号的多个
20 输出光纤 50。在微反射镜 40 与输入光纤 20 和输出光纤 50 之间布置多个光学输入和输出元件 30 和 60，用于会聚和/或发散入射光束。

输入光纤和输出光纤 20 和 50 以预定的间距平行放在第一 V 形槽 25 中，并且光学输入和输出元件 30 和 60 放在与第一 V 形槽 25 相连接的第二 V 形槽 35 内。输入和输出光纤 20 和 50 分别与光学输入和输出元件 30 和 60 沿一条直线对齐。输入和输出光纤 20 和 50、光学输入和输出元件 30
25 和 60 以及微反射镜 40 与光轴对齐。

对于具有上述结构的光具座，从光源（未示出）发出的光束进入输入光纤 20，进而又进入光学元件 30，并被预定的微反射镜 40 反射。被微反射镜 40 反射的光束通过光输出元件 60 和输出光纤 50 输出。

通过把微反射镜 40 定位成平放或垂直放在基底 10 上，入射束的光路
30 可改向到预想的输出通道。具体地说，当微反射镜 40 定位成垂直放在基底

10 上时，入射束被微反射镜 40 反射。当微反射镜 40 定位成平放在基底 10 上时，入射束直线穿行。

5 在通过改变光路来传送光信号到预定通道的过程中，如上所述，当例如经输入光纤 20 和光学输入元件 30 从输入通道 ch₁ 接收到的输入光信号经过 S' 到达距离光输入元件 30 最近的微反射镜 40，被微反射镜 40 反射，并经光路 S'、光学输出元件 60、输出光纤 50 以及输出通道 ch(N+1) 被输出时，形成最短的光路。在这种情况下，形成的最短光路是 2S'。

10 同时，当经输入光纤 20' 和光学输入元件 30' 从输入通道 ch_N 接收到的光学信号到达距离光输入元素 30' 最远的微反射器 40'，经过光路 L' 被微反射镜 40' 反射，并经光程 L' 进入输出光通道 ch_(N+M) 时，形成最大的光程。在此，M 指输出通道的数量，N 指输入通道的数量。假设 M 同 N 相等，最大光程 2L' 可表示为方程 (1)，方程式中，利用单位光程 S' 和介于每个光学元件 30(60) 之间的通道间距 P'：

$$2L' = 2(S' + (N-1)P') \quad (1)$$

15 在方程(1)中，N 指输出通道的数量。M 指输入通道的数量，在此，N 与 M 相等。由于 V 形槽的构造特征，光输入与输出元件 30 和 60 与 V 形槽 35 不能完全符合，所以通道间距 P' 大于每个光学元件的直径 D。因此，光学元件的直径越大，通道间距 P' 越大，最大光程 2L' 也越大。

20 图 3 表示在光输入及输出元件 30 和 60 的直径分别为 0.3mm 和 1mm、并且单位光程 S' 等于 1mm 时的每个 N × N 通道结构的最大光程 2L'。对于这个最大光程的计算，通道间距 P' 通常情况下比光学元件的直径 (D) 大 66%。

25 在图 3 中，最大光程 2L' 的长度明显的随着通道 N 的数量的增加而显著加大。举例来说，对于一个 128 × 128 的通道结构，当光学输入及输出元件 30 和 60 的直径为 1mm 时，光信号应传播 400 倍于光输入及输出元件直径 (D) 的距离。由于光程变长，光程的校准会变的困难。因此，为了保持光效性，应当把微反射镜反射角度的偏差、以及光学元件同光纤或光学元件与微反射镜间的准直误差都应该被精确的控制到最小。结果是，由于装配成本的提高，生产成本也随之增加。

30

发明内容

为了解决上述问题,本发明的目的是提供一种具有改进结构的光具座,在光具座中,光纤和光学元件布置成交错的形式以缩短最大光程,并且对光纤或微反射镜的失准容限也增大。

- 5 为实现本发明的目标,提供一种光具座,包括:基底;以其间预定的间隙放置在基底上的输入和输出光纤,以使得偶数输入和输出光纤的远端比奇数输入和输出光纤的远端更靠近基底的边缘,在输入和输出光纤的远端形成“之”字形,并在每个偶数输入和输出光纤的远端之前、相邻的奇数输入和输出光纤之间留出空间(G);或者使得奇数输入和输出光纤的远端比偶数输入和输出光纤的远端更靠近基底的边缘,输入和输出光纤的远端形成“之”字形,并在每个奇数输入和输出光纤的远端之前、相邻的偶数输入和输出光纤之间留出空间(G),用于引导输入及输出光束;输入及输出元件,布置在每个输入及输出光纤的远端,使得与更靠近基底边缘的输入和输出光纤的远端相对应的输入及输出元件布置在所述空间(G)内,用于聚集和/
- 10 或分散输入及输出光束;以及多个微反射镜,用于接收来自光学输入元件的输入光束并把接收到的输入光束反射到预定通道。
- 15

优选地是,光具座满足 $P \leq D$,其P代表通道间距,而D代表光学输入及输出元件的直径。

- 20 优选地是,输入光纤和光学输入元件,或输出光纤和光纤输出元件放置在不同的平面上。

优选地是,输入和输出光纤以及光学输入和输出元件布置成多层,并且每一层交替分布。

附图说明

25

通过参考附图对优选实施例的详细描述,本发明的上述目的和优点将变的更明显。

图1表示传统光具座的结构;

图2表示沿图1中线II-II和II'-II'的截面;

- 30 图3表示通道的数量相对最大光程长度的关系曲线;

图4表示根据本发明优选实施例的光具座构造;

图 5 表示沿图 4 中线 V - V 和 V' - V' 截取的截面。

图 6 对比性地示出传统光具座与本发明的光具座中，相对通道的数量的最大光程长度的变化；

图 7 表示根据发明的对于 16×16 通道构造的光具座的插入损耗曲线；

5 图 8 表示常规的对于 16×16 通道构造的传统光具座插入损耗曲线图。

具体实施方式

10 如图 4 所示，根据本发明优选实施例的光具座包括一个基底 100；以预定的间隙分布在基底 100 上的输入和输出光纤 120a、120b、150a 和 150b，分别用于引导输入及输出光束；输入及输出元件 130a、130b、160a 和 160b，以交错的形式布置在基底上，与输入和输出光纤 120a、120b、150a 和 150b 连接；以及多个以矩阵形式分布在基底上的多个微反射镜 140，用于把从光学输入元件 130a 和 130b 输入的光束反射到预定通道。

15 在具有如上构造的光具座中，从光源(未示出)发出的光束进入输入光纤 120a 和 120b，随即又进入光学输入元件 130a 和 130b，并被微反射镜 140 反射。被微反射镜 140 反射出的光束通过光学输出元件 160a 和 160b 及输出光纤 150a 和 150b 被输出。光学输入及输出元件 130a、130b、160a 及 160b 可以是用于会聚或发散入射光束的元件，比如，球面透镜，绿色透镜或准直透镜。

20 参考图 5，输入和输出光纤 120a,120b,150a 和 150b 被放在第一个 V 型槽 125 中，而光学输入和输出元件 130a,130b,160a 和 160b 被放在第二个 V 型槽 135 中。微反射镜 140 相对于光学输入和输出元件 130a,130b,160a 及 160b 倾斜 45 度角，并直立在基底 100 上以把入射光束反射到光学输出元件 160a 和 160b。或者，可以调节微反射镜 140 来改变光程，使微反射镜平放在基底 10 上，并使入射光束直线通过。

30 输入和输出光纤 120a,120b,150a 及 150b 以预定的间隙安放在第一个 V 型槽 125 里，使得偶数输入和输出光纤 120b 和 150b 的远端比奇数输入和输出光纤 120a 和 120b 的远端更接近基底 100 的边缘，并以奇数和偶数输入和输出光纤 120a, 120b, 150a 及 150b 的远端形成“之”字形，并在每个偶数输入和输出光纤 120b 和 150b 远端前面，相邻的奇数输入和输出光纤 120a

和 150a 之间留出空间 G。奇数输入和输出光学元件 130a 和 160a 布置在奇数输入和输出光纤 120a 和 150a 的远端，而偶数输入及输出光学元件 130a 和 160a 放置在空间 G 里。可以理解的是偶数光纤和光学元件同奇数光纤和光学元件的布置是可以互换的。

5 空间 G 的设计使得利用了由于第二 V 型槽 135 同第一 V 型槽 125 宽度的不同而形成的不必要空间，其中第二 V 形槽 135 用于光学输入和输出元件 130a,130b,160a 及 160b, 而第一 V 形槽用于输入和输出光纤 120a,120b,150a 和 150b。尤其是，如图 1 所示，当光学输入和输出元件 30 和 60 沿一条直线布置时，就形成了相应于第一 V 型槽 25 同第二 V 型槽 35
10 之间宽度差的不必要空间 Q。结果，光程随着空间 Q 的变大而变长。本发明中的光具座用不必要的空间 Q 作为光学元件的空间，因此使得光程达到最小。

或者，交错布置的输入和输出光纤 120a,120b,150a 和 150b 与光学输入和输出元件 130a,130b,160a 和 160b 可以形成一个多层结构以进一步有效缩
15 短光程。在这种情况下，介于各层之间的光纤和光学元件的布置就可以互相替换。

下面将描述本发明光具座中的最小光程和最大光程。在图 4 中，S"代表一单位光程，它是奇数光学输入和输出元件 130a、160a 与相应的最近的微反射镜之间的最短光程。“L”代表对应于奇数光学输入和输出元件
20 130a,160a 与相应的间距最远的微反射镜之间的距离的光程，“T”代表光学输入和输出元件 130a、160a 的长度，“P”代表对应于每个光纤之间距离的通道间距。

当经输入通道 ch_1 输入的入射光束通过一奇数光学元件 130a 和光程 S，被距奇数光输入元件 130a 最近的微反射镜 140 反射、并经光路 S 和输出通道 ch_(N+1)输出时，形成最小光程。在这种情况下，最小光程对应于
25 2S。

当经输入通道 ch_N 输入的入射光束通过偶数光学元件 130b 和对应于每个光学元件的长度 T 的距离以及光路 L、被距偶数光学输入元件 130b 最远的微反射镜 140' 反射、并经光路 L、距离 T 以及输出通道 ch_(N+M)输出
30 时，形成本发明光具座的最大光路。在此，M 指输出通道的数量，N 指输入通道的数量。假设 M 同 N 相等，最大光程 (2(T+L)) 可表示为以下公

式(2):

$$2(T+L) = 2((T+S) + (N-1)P) \quad (2)$$

N指输出光学元件的数量, 其与输入光学元件的数量M相等。输入和输出光学元件130a,130b,160a和160b的长度T约为几微米, 因此光程增加的长度T几乎可以忽略不计。通道间距P小于或等于光学输入和输出元件130a,130b,160a和160b的直径D。这是因为临近的光学输入和输出元件130a,130b,160a和160b由于它们以交错地形式布置而有一个重叠的部分。即, 通道间距P与光学元件的直径D之间满足下列关系:

$$P \leq D \quad (3)$$

图6比较性地表示对于传统光具座和本发明光具座相对通道的数量与最大光程长度的变化, 传统光具座中的光纤和光学元件沿一直线放置, 而本发明中的光纤和光学元件以交错形式布置, 届时单位光程S为1mm, 光学输入和输出元件130a,130b,160a和160b的长度T为3mm, 而直径为1mm时。如图6所示, 对于一个128×128通道构造, 本发明的最大光程比传统的光具座的最大光程短大约200mm。通道的数量越大, 本发明与现有技术中的最大光程长度的差别也越大。

另外, 虽然在上述实施例中光纤和光学元件交错形式布置在相同平面上, 但光纤和光学元件也可以放置成多层或以交错的形式布置在不同平面上。当需要把输入光纤120a和120b、输出光纤150a和150b, 或输入和输出光学元件130a,130b,160a和160b放在不同平面上时, 光程可以通过交错形式地安放光纤与光学元件而被缩短。

图7是本发明光具座的插入损耗曲线图, 其中, 当微反射镜放置成适于16×16通道构造时, 输入和输出光纤以及光学输入输出元件呈交错形式布置。输入线路I(T)和输出线路J(R)中光束的插入损耗以dB测量。最大插入损耗(Max)是3.197dB, 最小插入损耗(Min)是2.312dB。平均最大插入损耗(Ave)为2.552, 标准偏差(SD)为0.196时。

图8是传统光具座对于16×16的通道结构的输入线路I(T)和输出线路J(R)的插入损耗曲线图, 其中输入和输出光纤以及光学输入输出元件沿一条直线放置。总插入损耗比图7中本发明的光具座的插入损耗要大。在传统的光具座中, 最大插入损耗(Max)是5.721dB, 大于本发明的光具座, 最小插入损耗(Min)是2.329dB。传统光具座平均插入损耗为3.094dB, 标

准偏差(SD)为 0.859。平均插入损耗 (Ave) 和标准偏差 (SD) 都比本发明中光具座的数据大。

从这个结果可以证明, 本发明中的光具座的光程可以被适当缩短, 同时插入损耗也被降低。

- 5 如上所述, 在本发明中的光具座中, 输入和输出光纤与光学输入输出元件以交错形式布置, 使得光具座的总体容积可以随着最佳的空间利用而被降低。除此之外, 光程缩短, 因而光学元件的误差容限增大而使装配成本降低。本发明中的光具座具有低插入损耗和最大的耦合效率。

- 10 虽然根据优选实施例展示和描述了本发明, 但本领域的技术人员应该知道, 在不背离权利要求限定的本发明的精髓和范围的前提下, 可以做各种形式和细节上的变化。

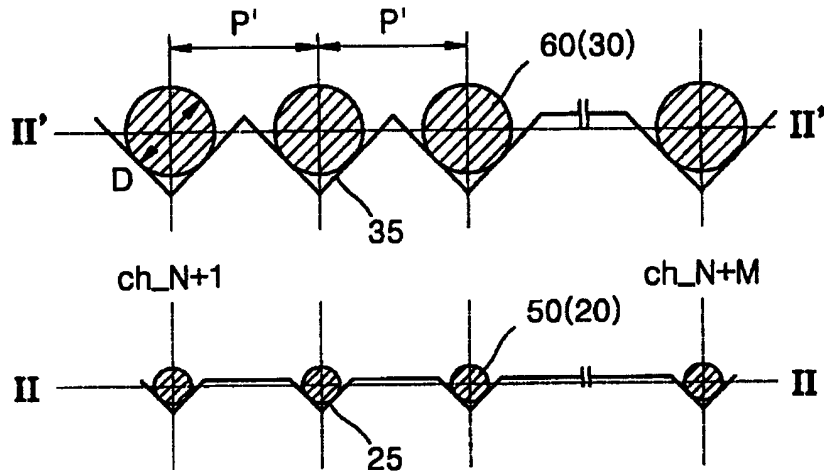


图 2

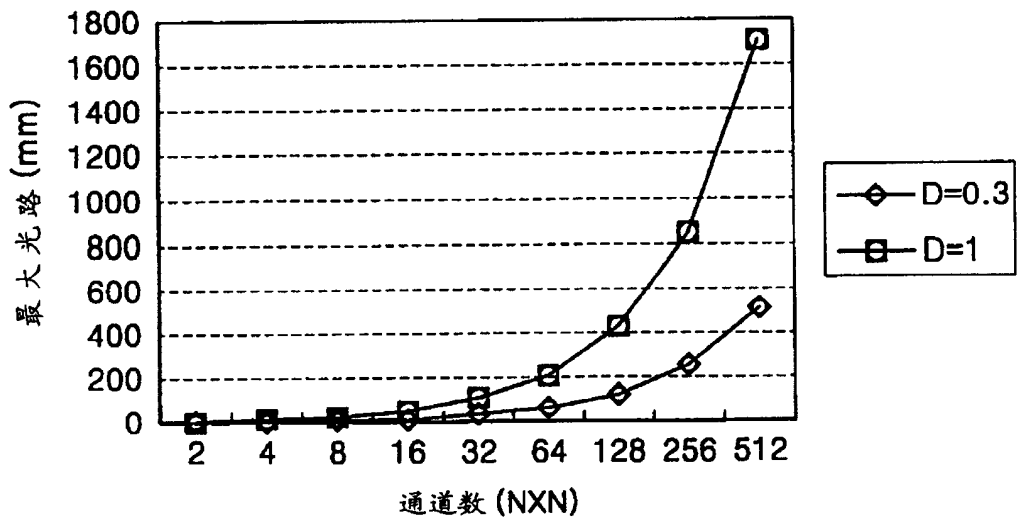


图 3

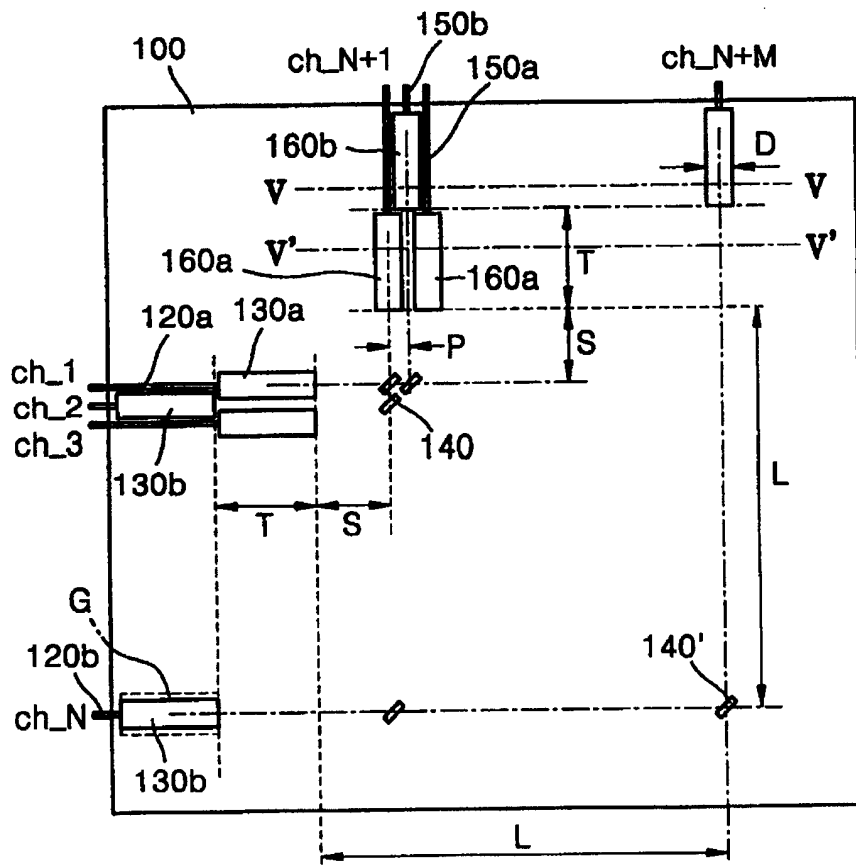


图 4

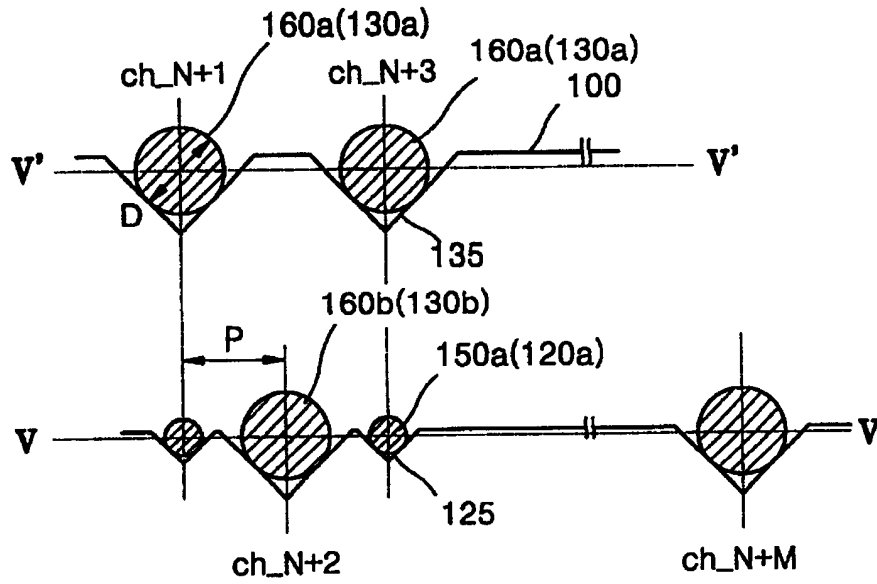


图 5

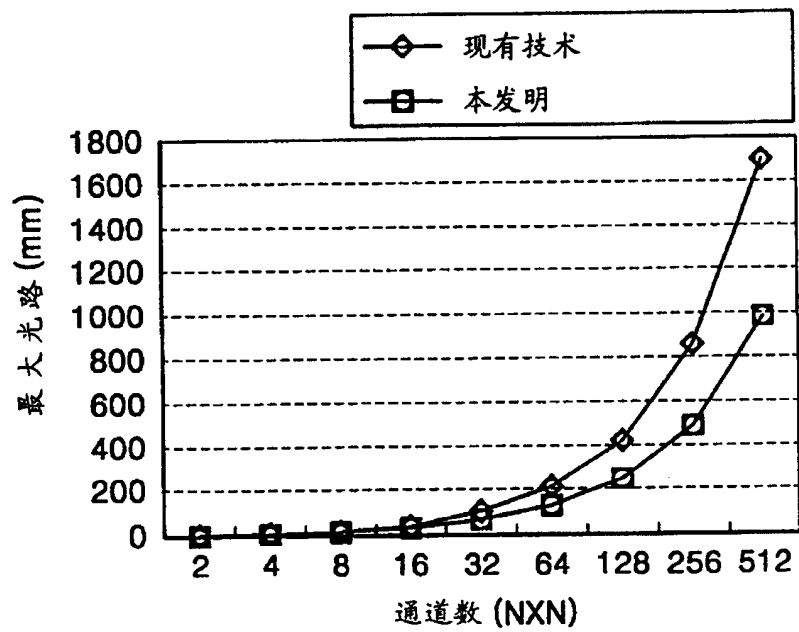


图 6

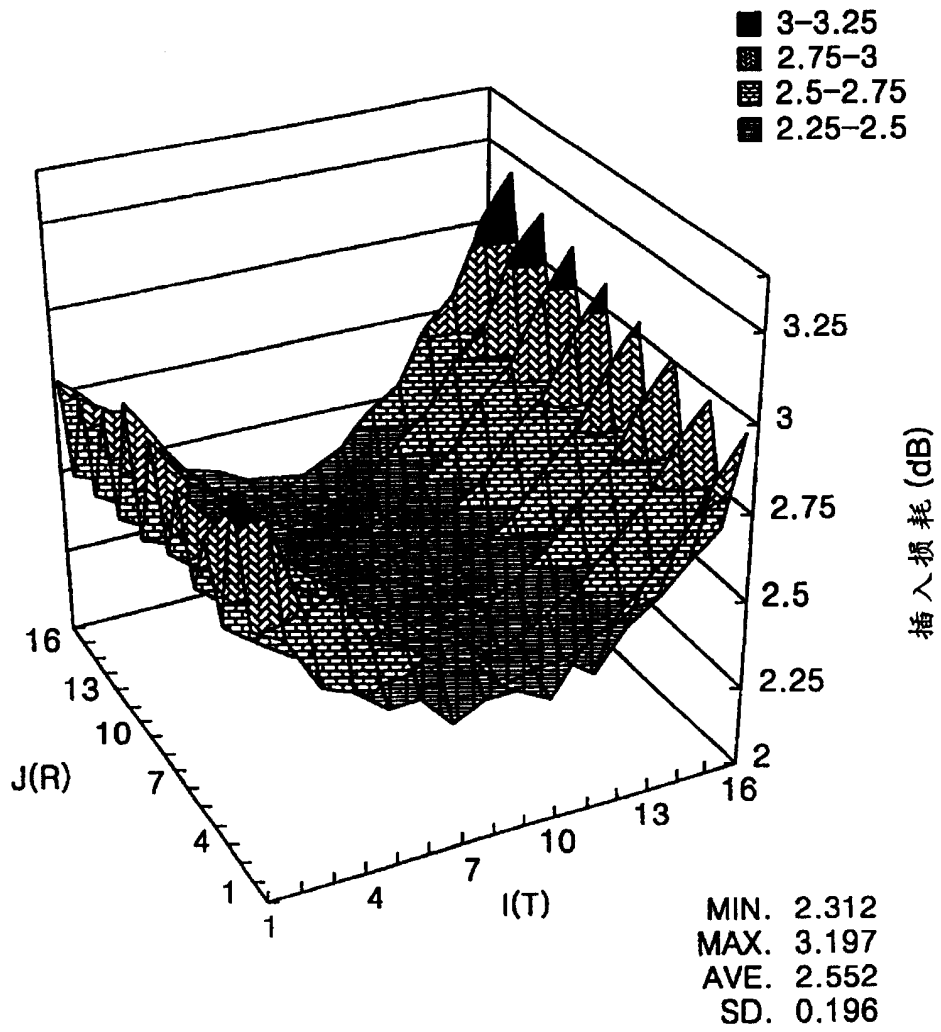


图 7

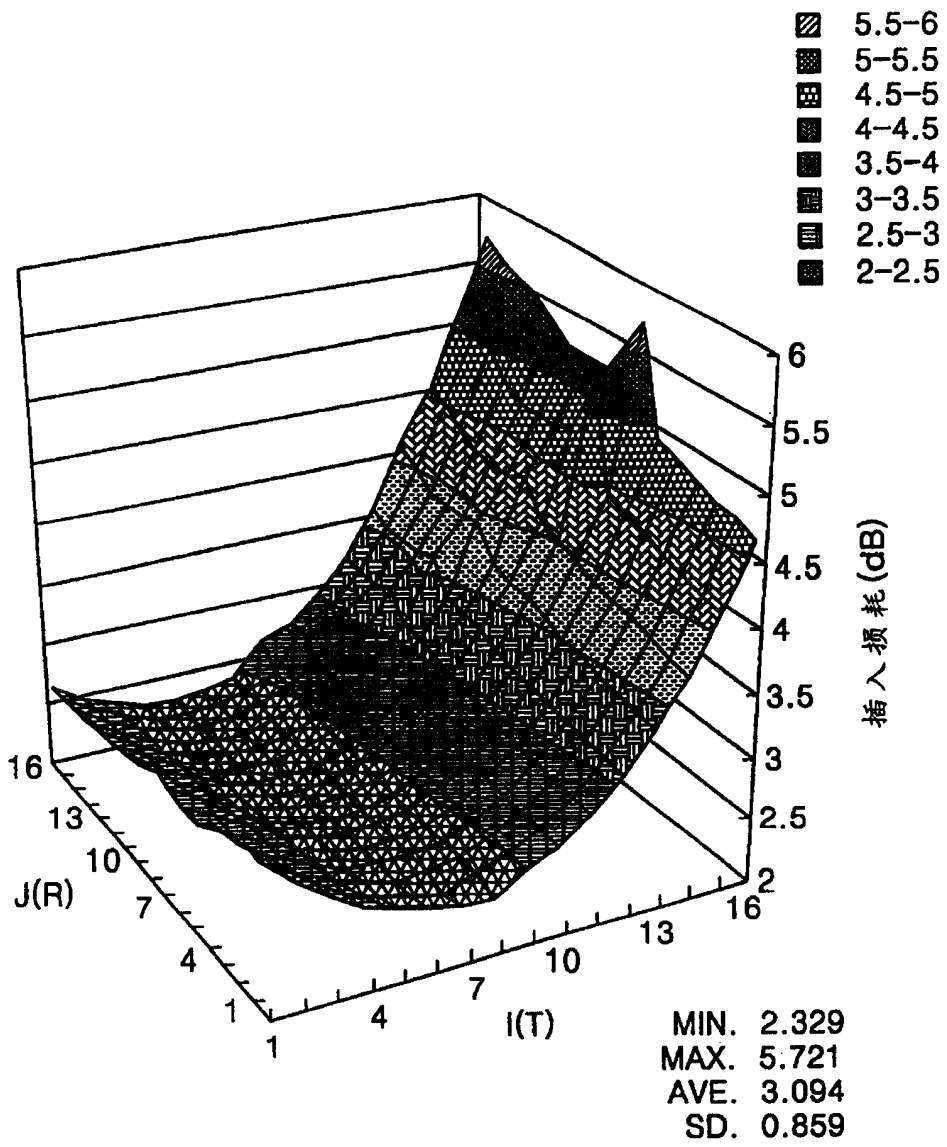


图 8