

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01D 5/347 (2006.01)

G01D 5/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610067880.X

[43] 公开日 2006 年 9 月 13 日

[11] 公开号 CN 1831484A

[22] 申请日 2006.3.13

[21] 申请号 200610067880.X

[30] 优先权

[32] 2005.3.11 [33] JP [31] 69579/05

[71] 申请人 三丰株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 水谷都

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯 宇

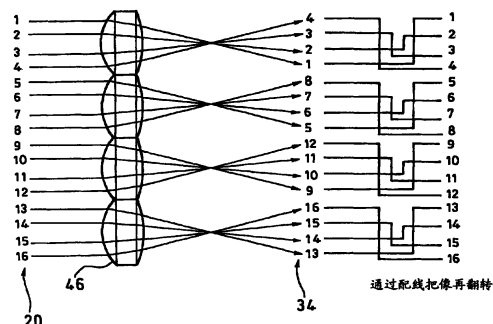
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 26 页

[54] 发明名称

光电式编码器

[57] 摘要

一种光电式编码器，其具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的光学系统，其把由所述第一透镜阵列分割、翻转的像进行电或光学上的再翻转。由此一边谋求小型化和主标度尺上视野的扩大，一边维持像的图形或形状。



1、一种光电式编码器，其是具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的光学系统的增量型光电式编码器，其特征在于，

该增量型光电式编码器使各透镜的配设间距与主标度尺的周期的自然数倍数一致。

2、一种光电式编码器，其是具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的光学系统的增量型光电式编码器，其特征在于，

设置有各透镜的配设间距与所述第一透镜阵列相同的第二透镜阵列和用于把从该第二透镜阵列射出的光进行光学再翻转的第三透镜阵列。

3、如权利要求2所述的光电式编码器，其特征在于，在所述第三透镜阵列的出侧设置有第四透镜阵列。

4、如权利要求3所述的光电式编码器，其特征在于，由所述第一透镜阵列和第二透镜阵列构成的光学系统与由所述第三透镜阵列和第四透镜阵列构成的光学系统是相同的结构。

5、如权利要求2到4中任一项所述的光电式编码器，其特征在于，所述第三透镜阵列各透镜的焦距小于所述第一、第二透镜阵列的各透镜的焦距。

6、一种光电式编码器，其具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的光学系统，其特征在于，

替换所述感光元件阵列的输出的连接，把被第一透镜阵列分割、翻转的像进行电气再反转。

7、一种光电式编码器，其具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的光学系统，其特征在于，

具有：透镜配设间距与所述第一透镜阵列相同的第二透镜阵列；配设间距与所述透镜阵列的各透镜相同的多个小反射镜，

把被所述第一透镜阵列分割、翻转的像通过该小反射镜进行光学再翻转。

8、一种光电式编码器，其具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的光学系统，其特征在于，

具有：透镜配设间距与所述第一透镜阵列相同的第二透镜阵列；

用于使从该第二透镜阵列射出的光再次向所述第二透镜阵列光学系统射入的反射镜;

用于把两次通过了所述第二透镜阵列的光在感光元件方向取出的半透半反镜,

把由所述第一透镜阵列分割、翻转的像通过所述反射镜进行光学再翻转。

9、一种光电式编码器,在构成所述透镜阵列的透镜中,至少一个透镜的焦点的位置还具有孔径光阑。

10、如权利要求 1 到 9 任一项所述的光电式编码器,其特征在于,所述透镜阵列是平面透镜阵列。

光电式编码器

技术领域

本发明涉及光电式编码器。特别是涉及具有在主标度尺与感光元件之间插入有透镜和孔径光阑的远心光学系统的光电式编码器的改善。

背景技术

特开 2004-264295 号公报中公开有如图 1 所示那样，在主标度尺 20 与构成感光部 30 的例如感光元件阵列 34 之间插入由透镜 42 和作为远心光学光圈的孔径光阑 44 构成的透镜光学系统（远心光学系统）40，如图 2 所示，通过调整透镜 42 与主标度尺 20 的标度尺 21 和感光元件阵 34 上感光元件 35 之间的距离 a 、 b ，就能进行倍率设定的光电式编码器。图 1 中，10 是光源， f 是透镜 42 的焦距。

使用该远心光学系统 40 的光电式编码器，其把主标度尺 20 上的像通过透镜光学系统（42、44）向感光元件阵 34 上投影。在此，通过把孔径光阑 44 配置在透镜 42 的焦点位置上，即使主标度尺 20 与透镜 42 之间的距离（间隙）有变动，但只要透镜 42、孔径光阑 44 和感光元件阵 34 的位置关系不变动，就能抑制在感光元件阵 34 上成像的像的倍率变动。

特别是作为所述透镜 42，如图 3（光路图）和图 4（立体图）所示那样在使用透镜阵列 46 时，能谋求小型化和标度尺上视野（FOV）的扩大。

但是在由透镜阵列 46 构成的光电式编码器的情况下，则如图 3 和图 5 所示，存在有在每一个透镜光学系统中的像被分割并翻转的问题点。

该问题点特别是在不仅要再现像的图形，而且需要再现正确形状的绝对型光电式编码器时成为大的问题。

发明内容

本发明是为了消除所述现有问题点而开发的，其第一课题是提供一种能维持像的图形的增量型光电式编码器。

本发明的第二课题提供一种不仅能维持像的图形，而且能维持其形状

的光电式编码器。

解决所述第一课题的本发明是：一种光电式编码器，其是具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的增量型光电式编码器，其特征在于，该增量型光电式编码器使各透镜的配设间距与主标度尺的周期的自然数倍数一致。

解决所述第二课题的本发明是：一种光电式编码器，其是具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的增量型光电式编码器，其特征在于，改变所述感光元件阵列的输出的连接，把由通过所述透镜阵列分割、翻转的像进行电气再反转。

同样地解决所述第二课题的另一个本发明是：一种光电式编码器，其是具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的增量型光电式编码器，其特征在于，其设置有各透镜的配设间距与所述第一透镜阵列相同的第二透镜阵列和用于把从该第二透镜阵列射出的光进行光学再翻转的第三透镜阵列。

另外，使所述第三透镜阵列各透镜的焦距小于所述第一、第二透镜阵列各透镜的焦距，缩短了光学全长。

解决所述第二课题的本发明是：一种光电式编码器，其具有把透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的光学系统，其特征在于，具有：透镜配设间距与所述第一透镜阵列相同的第二透镜阵列和配设间距与所述第一透镜阵列的各透镜相同的多个小反射镜，把由所述第一透镜阵列分割、翻转的像通过该小反射镜进行光学再翻转。

解决所述第二课题的本发明是：一种光电式编码器，其具有把第一透镜阵列插入主标度尺与感光元件之间的光学系统，其特征在于，具有：透镜配设间距与所述透镜阵列相同的第二透镜阵列；用于使从该第二透镜阵列射出的光再次向所述第一、第二透镜阵列再射入的反射镜；用于把两次通过了所述第一透镜阵列和第二透镜阵列的光在感光元件方向取出的半透半反镜，把由所述透镜阵列分割、翻转的像通过所述反射镜进行光学再翻转。

把所述透镜阵列作为平面透镜阵列，其能进行平面测量。

另外，通过在各个透镜阵列的焦点位置设置孔径光阑，而能够遮断来自相邻的透镜的光。

根据本发明，通过使透镜阵列的各透镜配设间距与主标度尺的周期的自然数倍数一致，能维持增量型光电式编码器中像的图形。

通过把由透镜阵列翻转的像进行电或光学地再翻转，也能维持像的形状，则不仅在增量型上而且也能在绝对型上使用。

本发明的特定和优点通过下面的优选实施例可以更加清楚。

附图说明

图 1 是表示使用了远心光学系统的光电式编码器主要部分结构的立体图；

图 2 是相同的平面图；

图 3 是表示现有问题点的光路图；

图 4 是相同的立体图；

图 5 是相同的平面图；

图 6 是表示本发明第一实施例主要部分结构的光路图；

图 7 是表示本发明原理的图；

图 8 是第一实施例的变形例的示图；

图 9 是表示本发明第二实施例主要部分结构的光路图；

图 10 是相同的立体图；

图 11 是第二实施例的变形例的示图；

图 12 是相同的立体图；

图 13 是表示本发明第三实施例主要部分结构的光路图；

图 14 是第三实施例的变形例的示图；

图 15 是表示本发明第四实施例主要部分结构的光路图；

图 16 是第四实施例的变形例的示图；

图 17 是表示本发明第五实施例主要部分结构的光路图；

图 18 是第五实施例的变形例的示图；

图 19 是表示本发明第六实施例主要部分结构的光路图；

图 20 是第六实施例的变形例的示图；

图 21 是表示本发明第七实施例主要部分结构的光路图；

图 22 是表示本发明第八实施例主要部分结构的光路图；

图 23 是表示本发明第九实施例主要部分结构的光路图；

图 24 是第九实施例的变形例的示图；

图 25 是表示本发明第十实施例主要部分结构的光路图；

图 26 是第十实施例的变形例的示图。

具体实施方式

以下参照附图详细说明本发明的实施例。

如图 6 所示，本发明第一实施例在具有透镜阵列 46 的增量型光电式编码器中，使构成透镜阵列 46 的各透镜的配设间距（被叫做透镜间距）P1 与主标度尺 20 的周期 Ps 的自然数倍数一致。

如图 7 所示，本实施例中即使按各个透镜的每一个将像分割翻转，由于图形被保障了，所以只要是作为增量型使用就没有障碍。

另外，如图 8 所示的变形例，也能够形成为在构成透镜阵列 46 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 44 的远心光学系统 40。

下面参照图 9（光路图）和图 10（立体图）详细说明本发明的第二实施例。

本实施例把与透镜阵列 46（也叫做第一透镜阵列）相同的第二透镜阵列 48 逆向插入，使其焦点朝向第一透镜阵列的焦点靠过来，并把它们作为光学系统 50。

本实施例由于透镜阵列 46 和 48 是相同的，所以在入侧的第一透镜阵列 46 产生的像差在出侧的第二透镜阵列 48 就能大致被完全逆校正，即使使用了便宜但像差大的透镜阵列时，也能大致把像差完全消除，大为改善信号检测效率。

另外，如图 11 和图 22 所示的变形例，能够将光学系统 50 形成为两侧远心光学系统 51，所述远心光学系统 51，其在构成透镜阵列 46 和 48 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 44。

下面参照图 13 详细说明本发明的第三实施例。

本实施例在具有透镜阵列 46 的绝对型光电式编码器中，其通过把感光元件阵 34 的输出的连接以像素单位进行替换而使像再次进行电翻转。

另外，如图 14 所示的变形例，也能够形成为在构成透镜阵列 46 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 44 的远心光学系统 40。

下面参照图 15 详细说明本发明的第四实施例。

本实施例在具有由透镜阵列 46、48 构成的光学系统 50 的绝对型光电式编码器中，其通过把感光元件阵 34 的输出连接以像素单位进行替换而使像再次进行电翻转。

根据第三、第四实施例，能使光学系统不复杂化地实现绝对型。

另外，如图 16 所示的变形例，能够把光学系统 50 设置为两侧远心光学系统 51，所述远心光学系统 51，其在构成透镜阵列 46 和 48 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 44。

下面参照图 17 详细说明本发明的第五实施例。

本实施例在具有由透镜阵列 46、48 构成的光学系统 50 的绝对型光电式编码器中，在光学系统 50 的出侧设置有与第一、第二透镜阵列 46、48 相同的第三透镜阵列 52，把像进行光学再翻转。

另外，如图 18 所示的变形例，能够把光学系统 50 设置为两侧远心光学系统 51，所述远心光学系统 51，其在构成透镜阵列 46 和 48 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 44，并且，能够在构成透镜阵列 52 的各个透镜焦点的位置设置孔径光阑 54。

下面参照图 19 详细说明本发明的第六实施例。

本实施例在具有由透镜阵列 46、48 构成的光学系统 50 的绝对型光电式编码器中，在其出侧设置有与光学系 50 相同结构的包含有第三透镜阵列 52 和第四透镜阵列 56 的光学系统 60，把像进行再翻转。

本实施例由于在入侧和出侧使用了相同的光学系统，故零件能共通化。

另外，如图 20 所示的变形例，能够把光学系统 50 设置为两侧远心光学系统 51，所述远心光学系统 51，其在构成透镜阵列 46 和 48 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 44，并且，能够把光学系统 60 设置为两侧远心光学系统 61，所述远心光学系统 61，其在构成透镜阵列 52 和 56 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 54。

下面参照图 21 详细说明本发明的第七实施例。

本实施例是与图 18 所示的第五实施例相同的光电式编码器，其把第三透镜阵列 52 的焦距 f' 设定成比第一、第二透镜阵列 46、48 的焦距 f 小，缩短了光学全长，能在确保主标度尺 20 与入侧透镜阵列 46 之间的空气间隙的同时能小型化。

即，设定成把主标度尺 20 与入侧透镜阵列 46 之间的距离（相当于是

间隙) = 入侧透镜阵列 46 的焦距 f 时, 如第五实施例那样把第一~第三透镜阵列以相同的透镜构成时, 则光学全长 $L \approx 8f$, 而在第七实施例中的光学全长 $L' = 4f + 4f' < 8f$, 能缩短光学全长。

下面参照图 22 详细说明本发明的第八实施例。

本实施例是与图 20 所示的第六实施例相同的光电式编码器, 其把第三、第四透镜阵列 52、56 的焦距 f' 设定成比第一、第二透镜阵列 46、48 的焦距 f 小, 缩短了光学全长, 能在确保主标度尺 20 与入侧透镜阵列 46 之间的间隙的同时能小型化。

即, 设定成主标度尺 20 与入侧透镜阵列 46 之间的距离 (相当于是空气间隙) = 入侧透镜阵列 46 的焦距 f 时, 如第六实施例那样把第一~第四透镜阵列以相同的透镜构成时, 则光学全长 $L \approx 8f$, 而在第八实施例中的光学全长 $L' = 4f + 4f' < 8f$, 能缩短光学全长。

下面参照图 23 详细说明本发明的第九实施例。

本实施例在具有由透镜阵列 46、48 构成的光学系统 50 的绝对型光电式编码器中, 设置有多个配设间距与所述透镜阵列 46、48 的各透镜相同的小反射镜 70, 来把像进行光学再翻转。

另外, 如图 24 所示的变形例, 能够把光学系统 50 设置为两侧远心光学系统 51, 所述远心光学系统 51, 其在构成透镜阵列 46 和 48 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 44。

下面参照图 25 详细说明本发明的第十实施例。

本实施例在具有由透镜阵列 46、48 构成的光学系统 50 的绝对型光电式编码器中, 具备用于使从出侧的透镜阵列 48 射出的光再次向所述光学系统 50 射入的反射镜 80 和用于把两次通过了所述光学系统 50 的光在感光元件 34 方向取出的半透半反镜 82, 由此把像进行光学再翻转。

另外, 如图 26 所示的变形例, 能够把光学系统 50 设置为两侧远心光学系统 51, 所述远心光学系统 51, 其在构成透镜阵列 46 和 48 的各个透镜焦点位置设置孔径光阑 44。

第三~第十实施例不仅能在绝对型中, 而且能在增量型中适用。

本发明中对于分度光栅和感光元件是分体的结构, 或具有两者被一体了的感光元件阵的结构, 都能适用。且不仅是透射型的编码器, 反射型的编码器也能适用。

显然，上述描述的所述优选实施例仅是说明了本发明的原理，在不脱离本发明的精神和范围的情况下本领域的人员可以容易地改变设计。

本发明参考引用了 2005 年 3 月 11 日公开的日本专利申请 No.2005-69579 的说明书、说明书附图和权利要求书的全部内容。

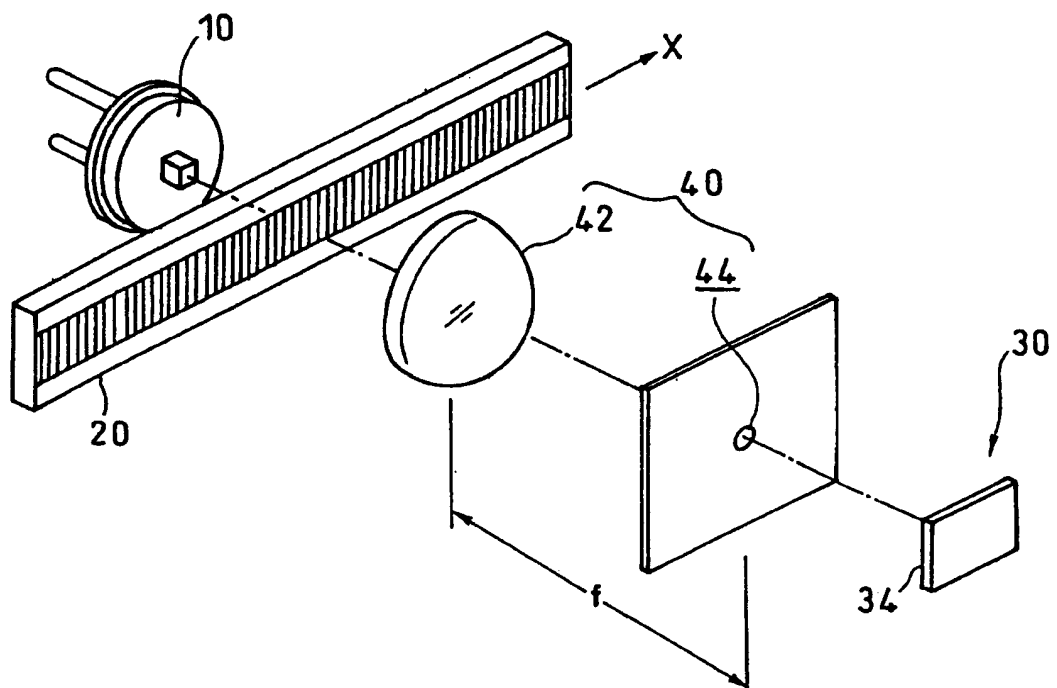


图 1

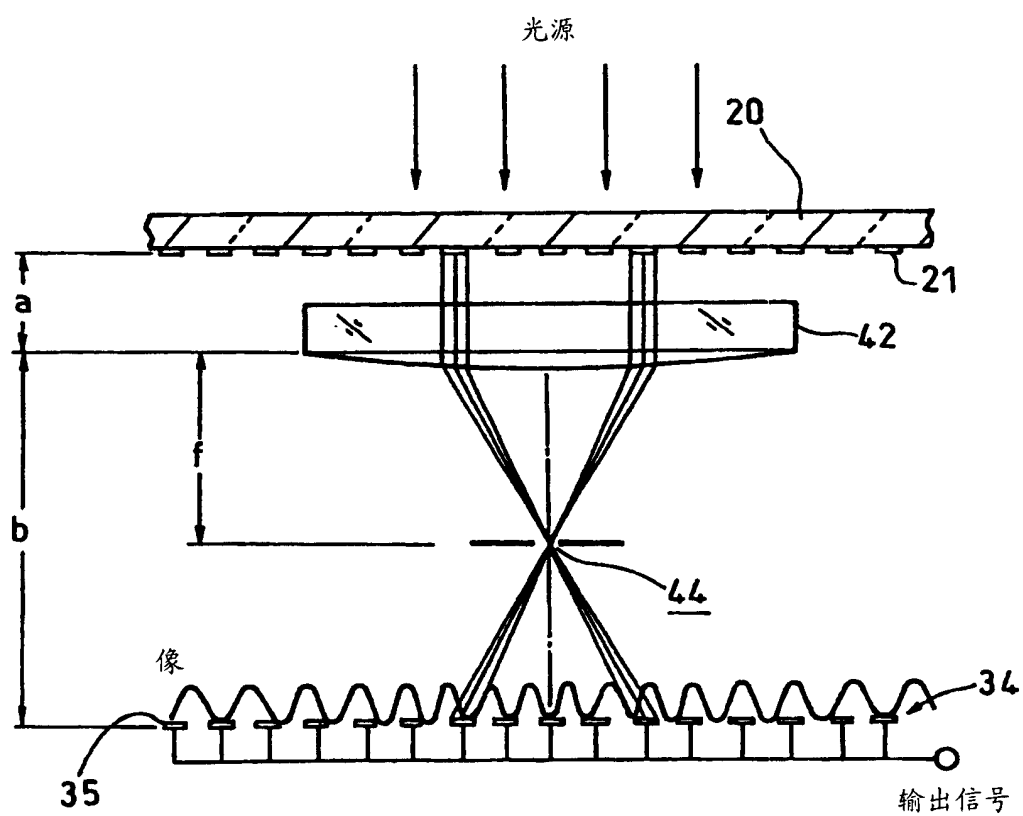


图 2

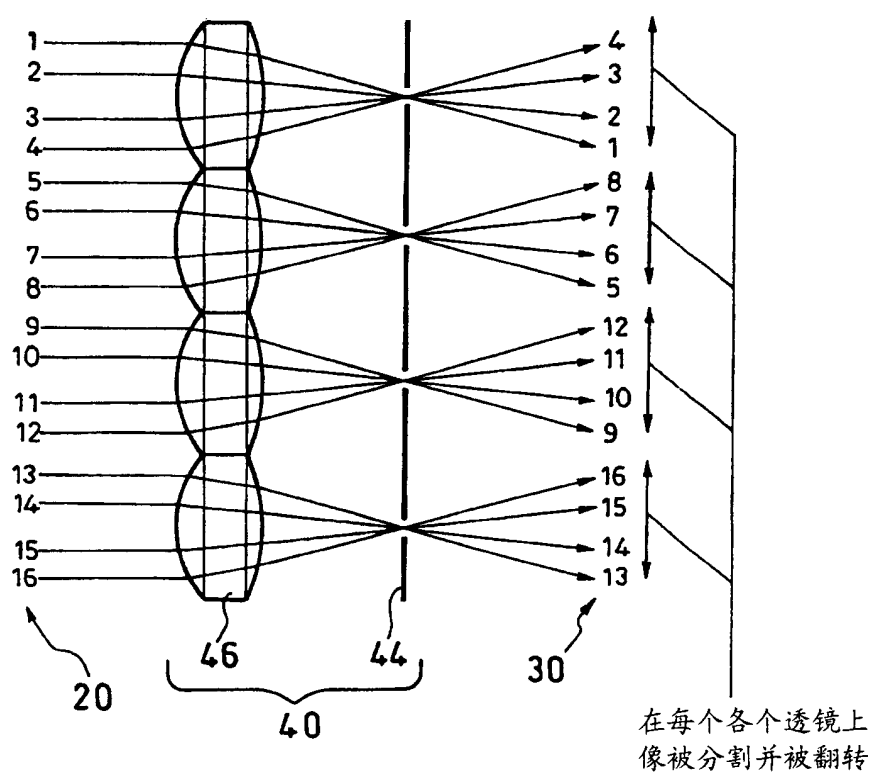


图 3

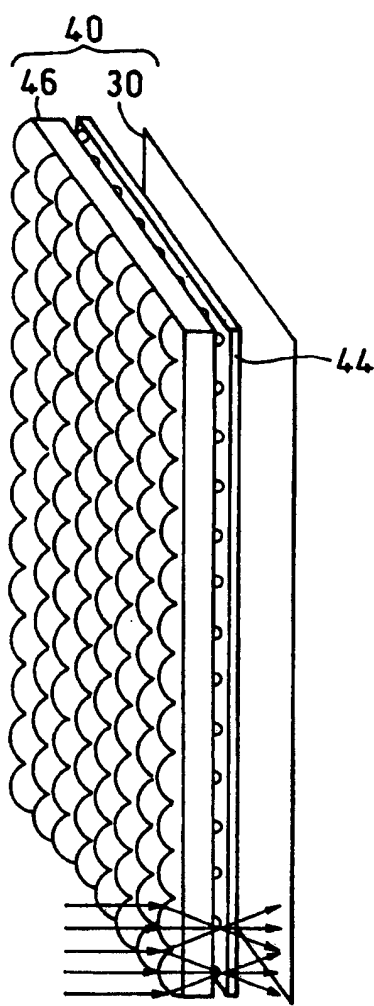


图 4

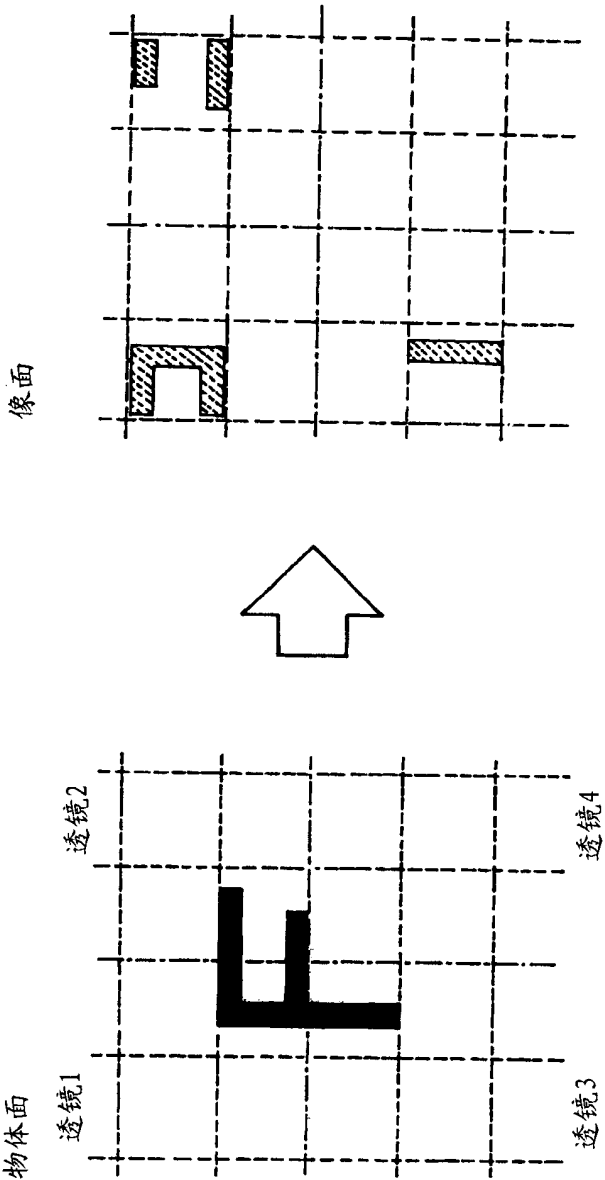


图 5

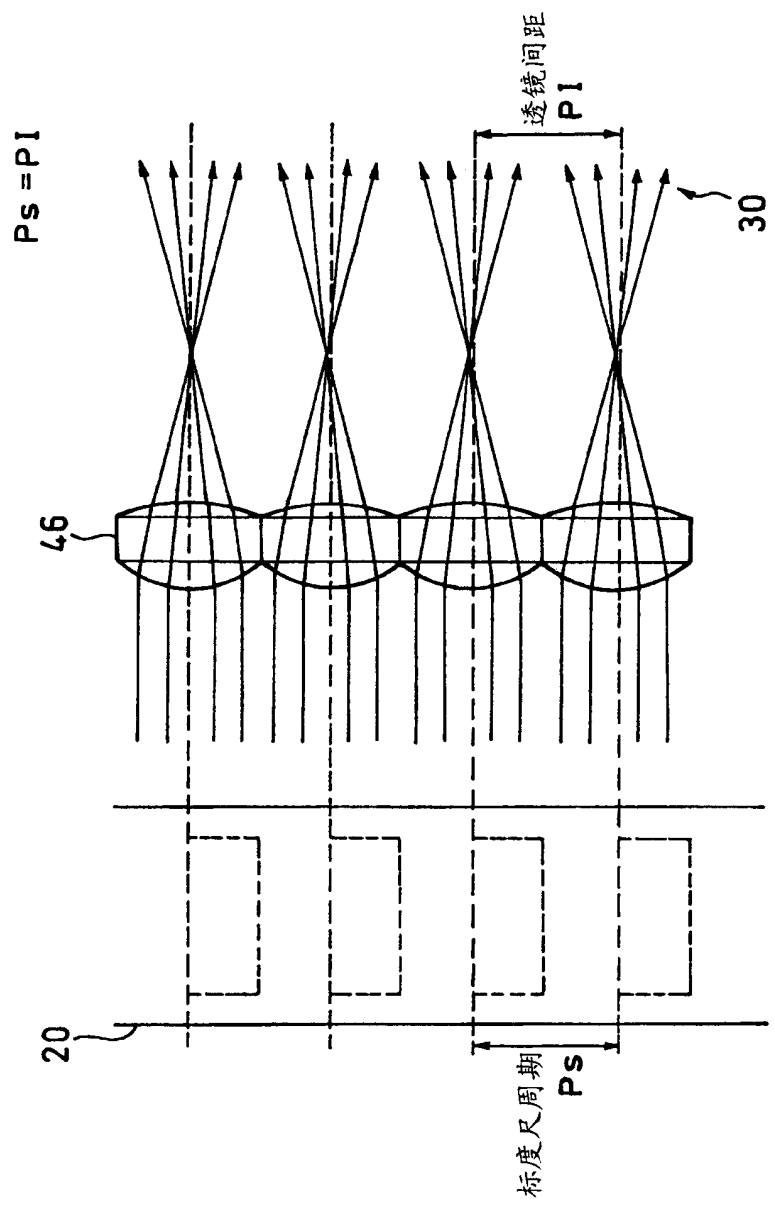


图 6

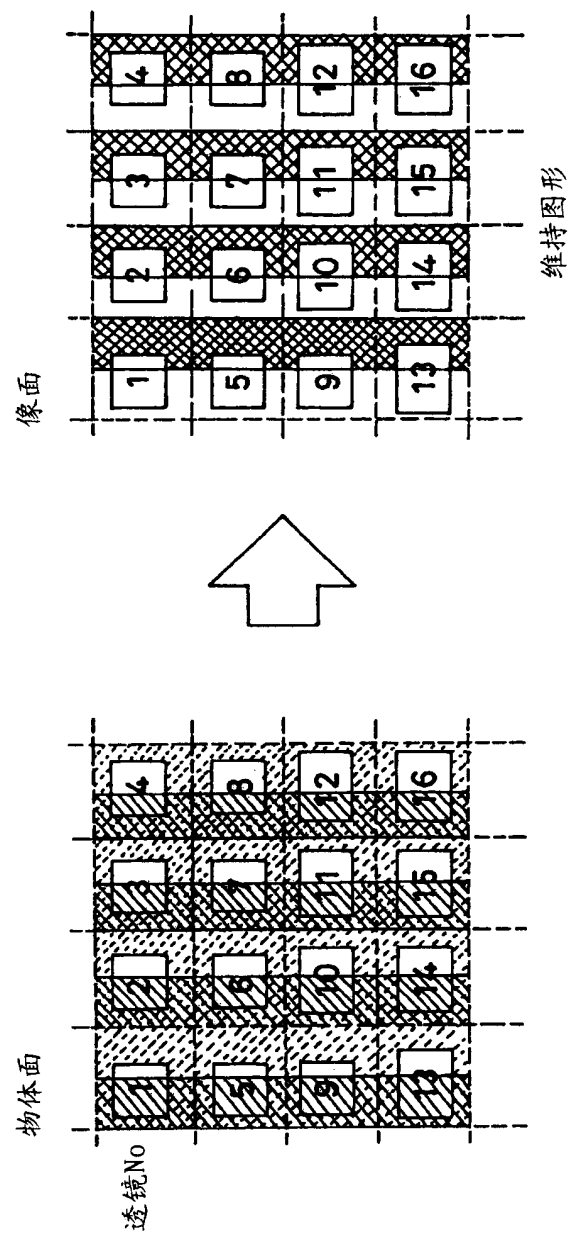


图 7

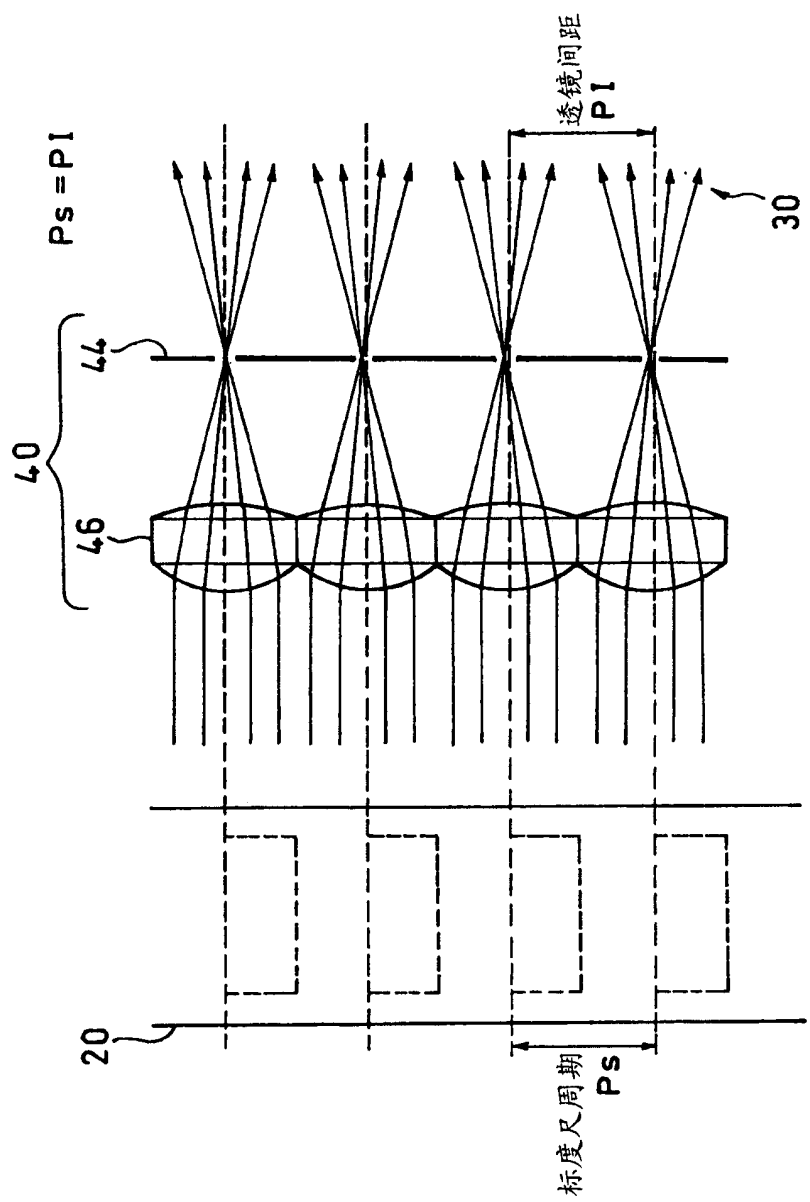


图 8

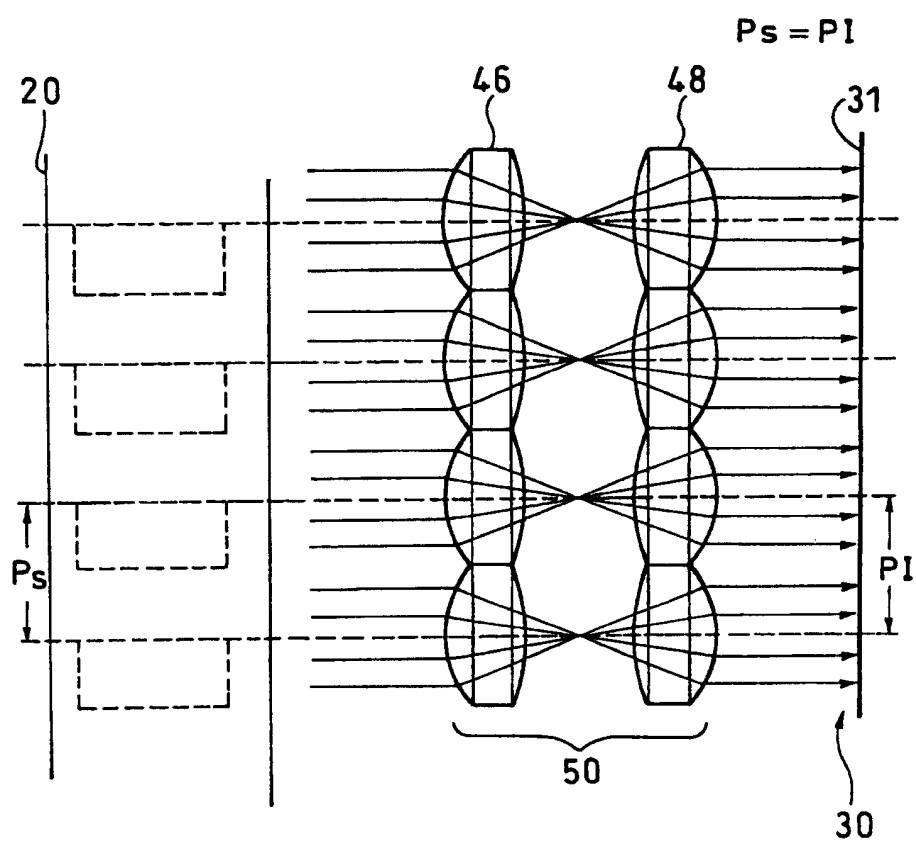


图 9

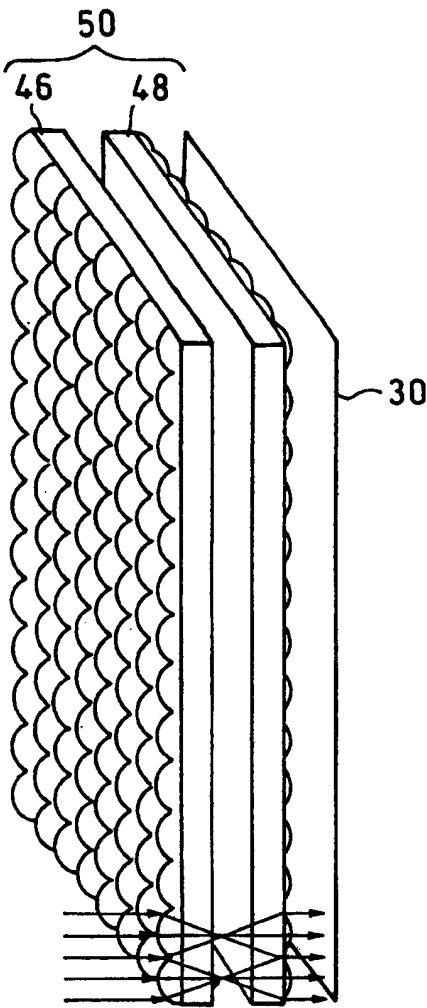


图 10

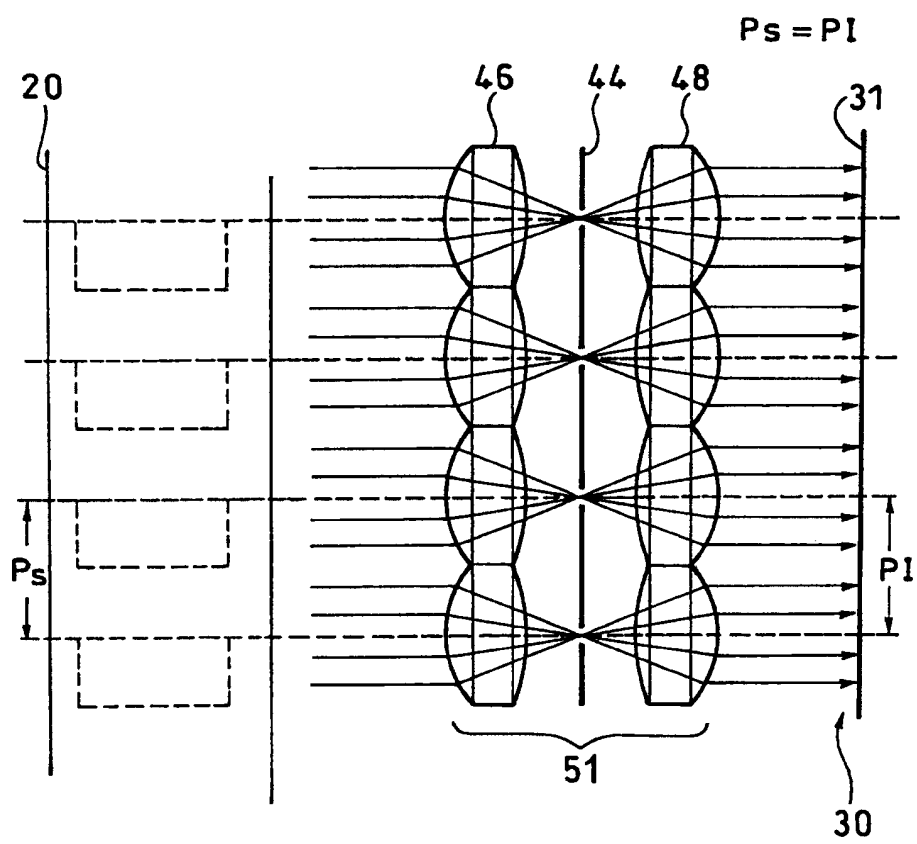


图 11

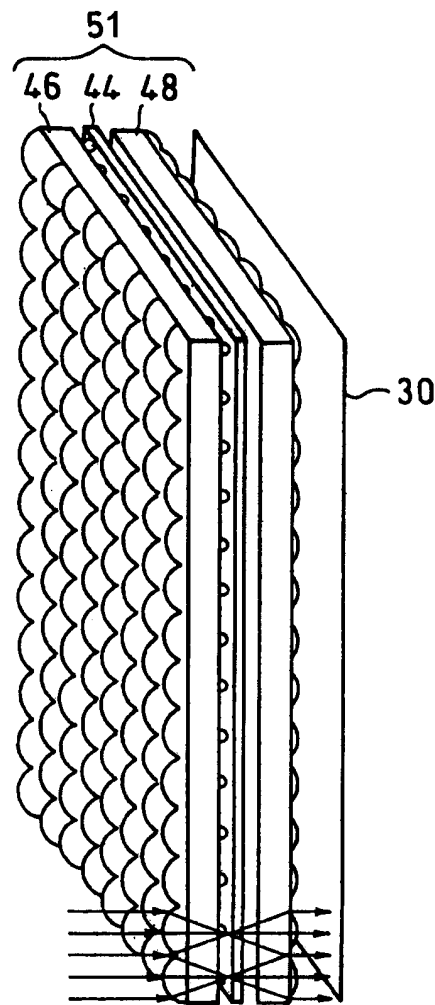


图 12

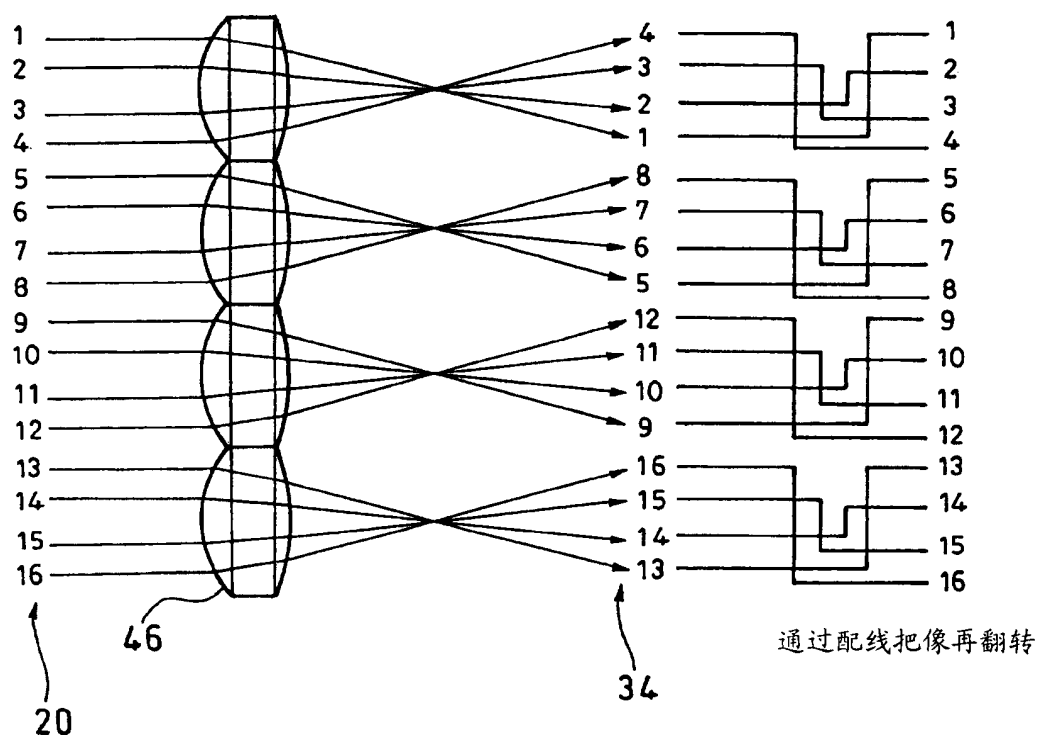


图 13

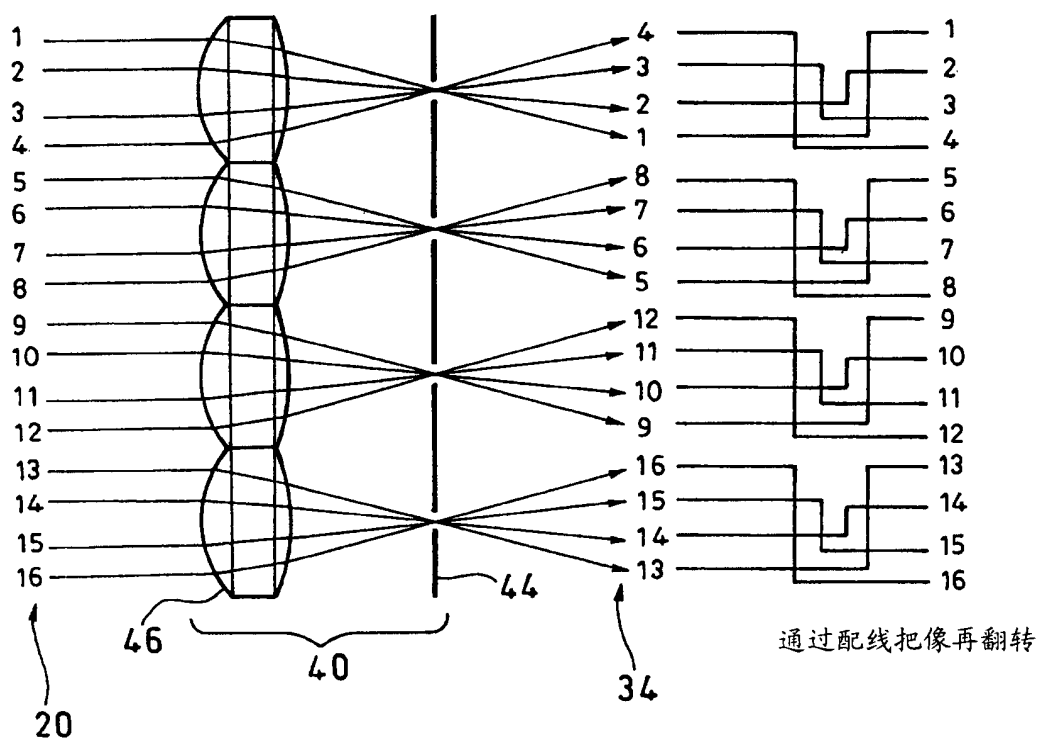


图 14

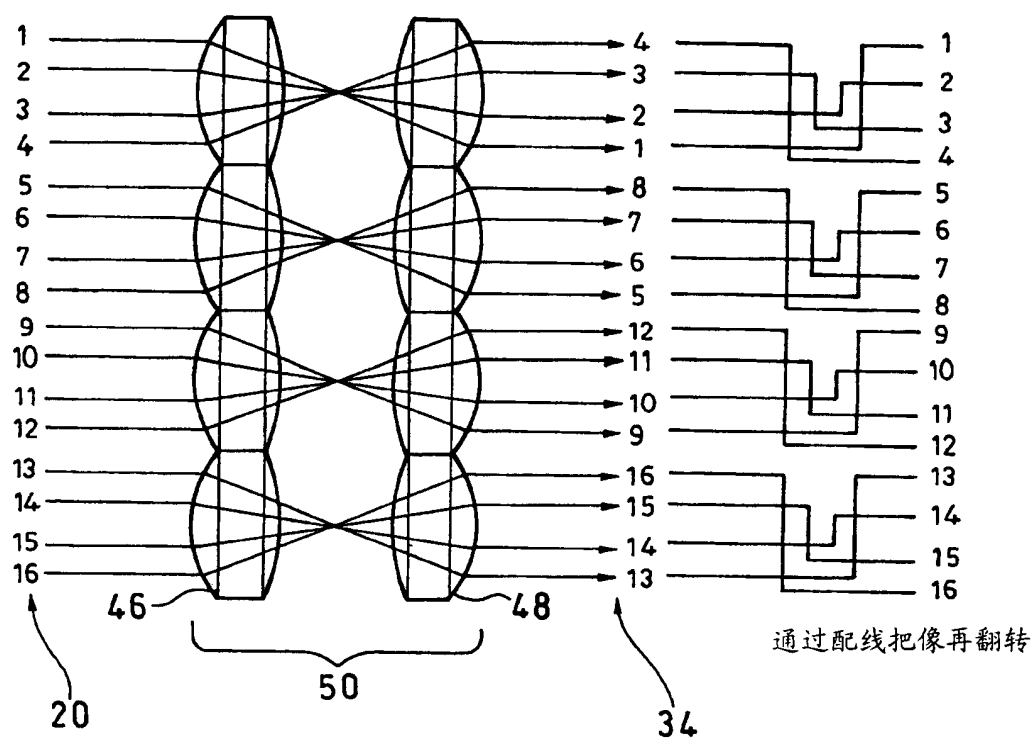


图 15

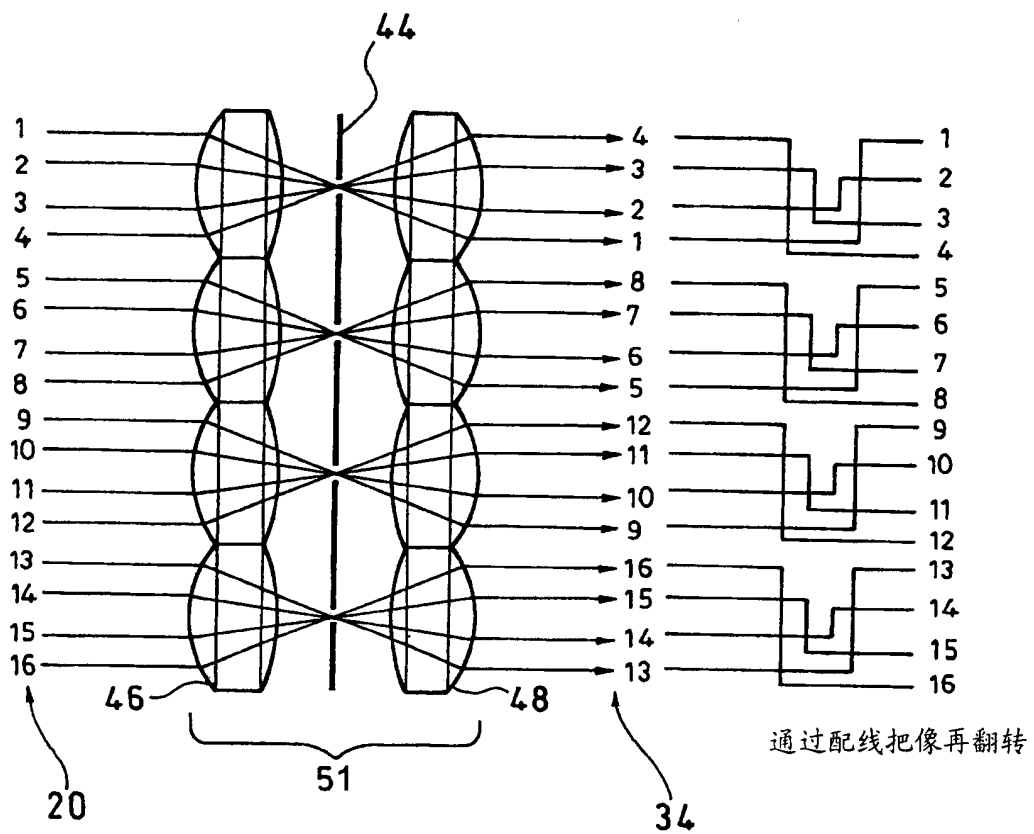


图 16

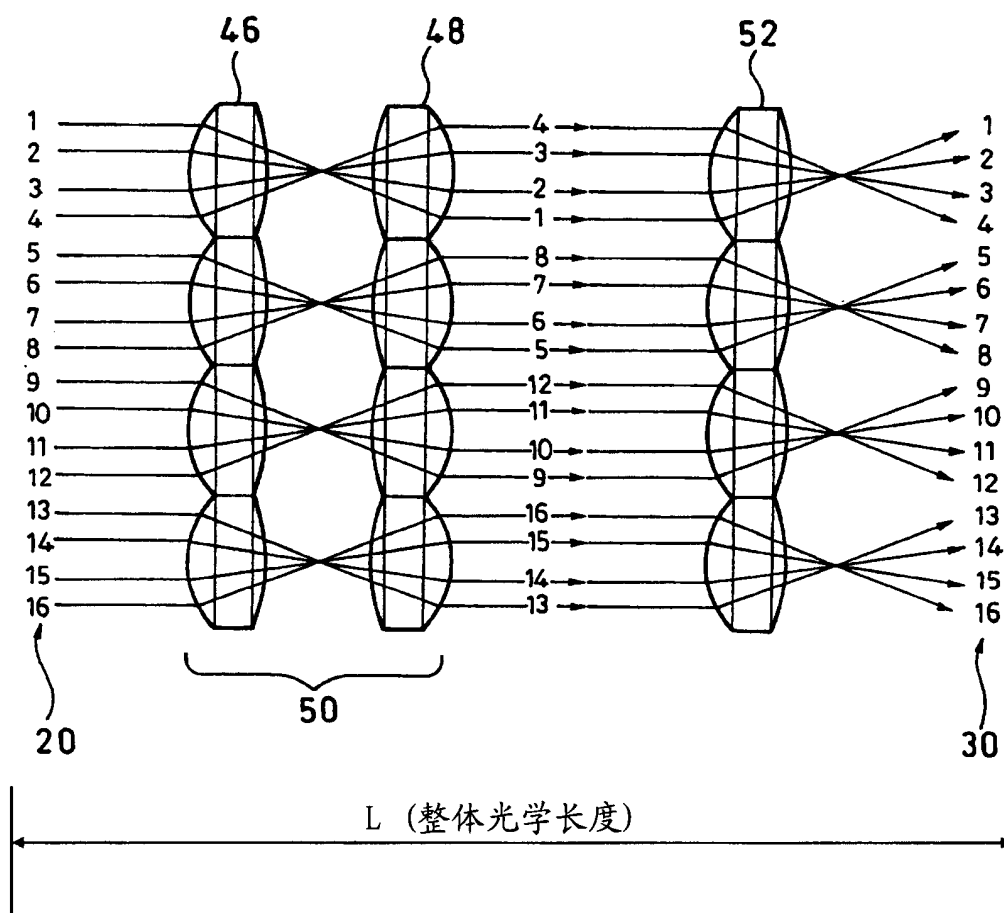


图 17

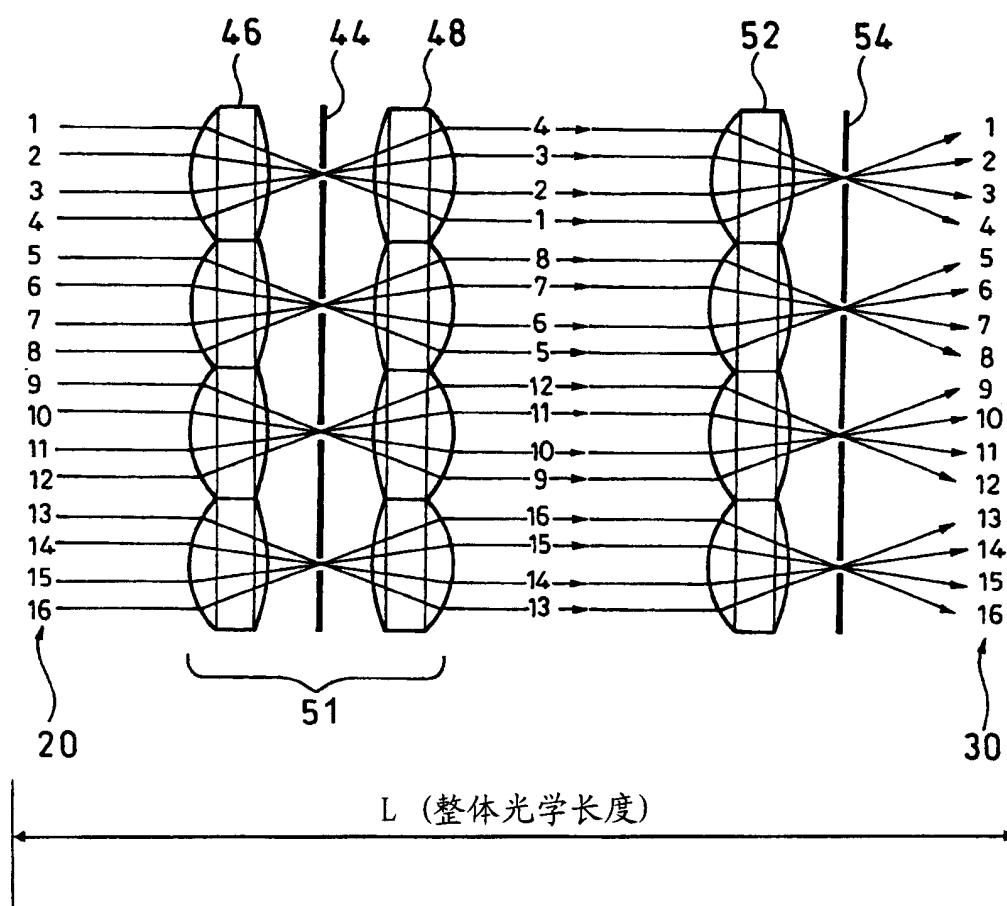


图 18

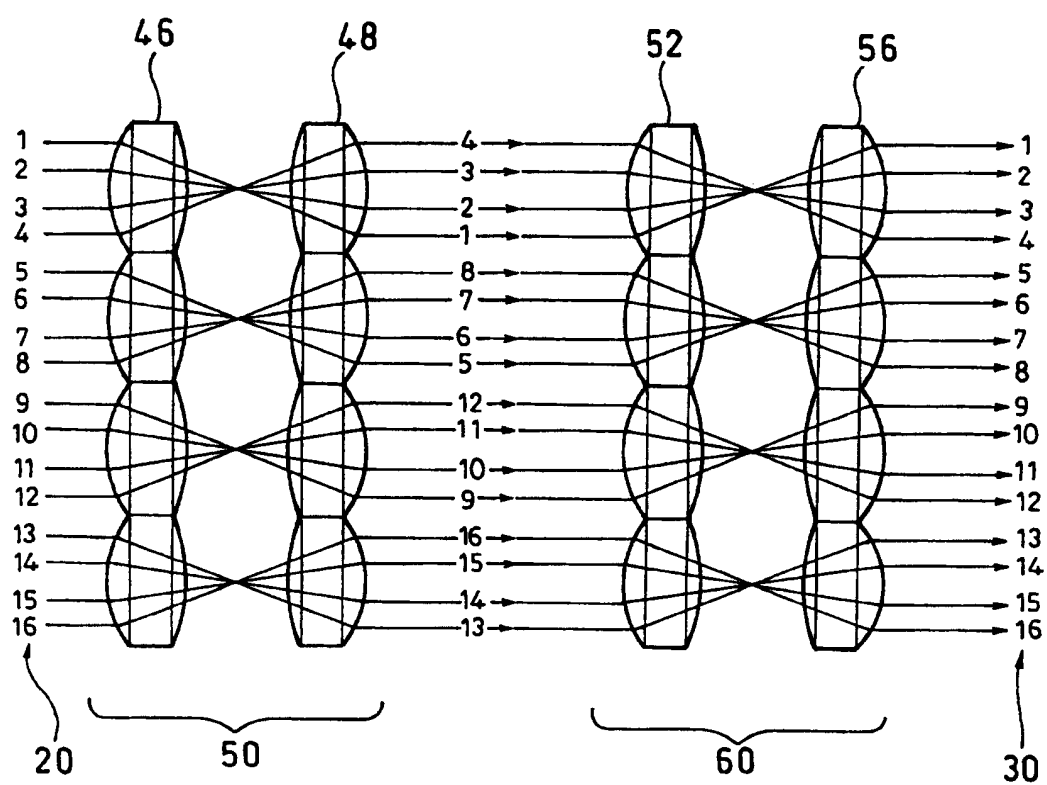


图 19

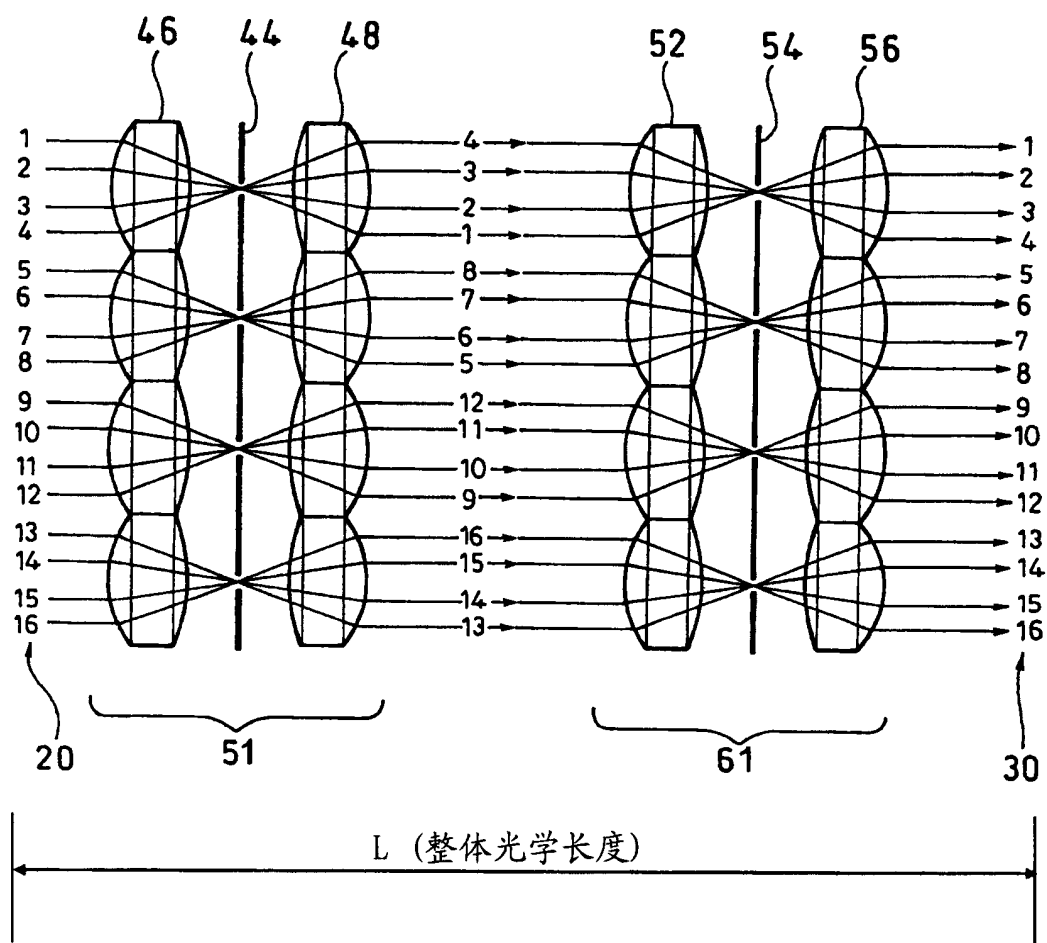


图 20

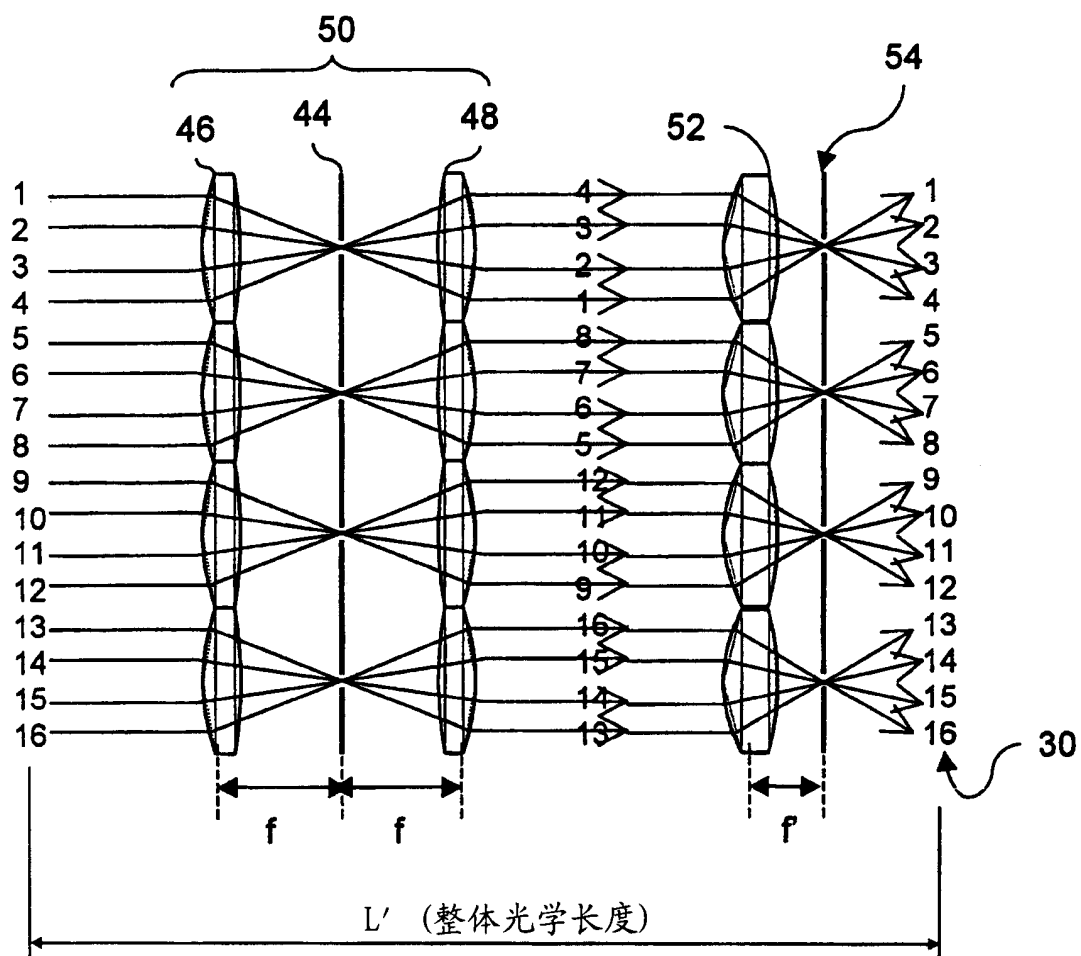


图 21

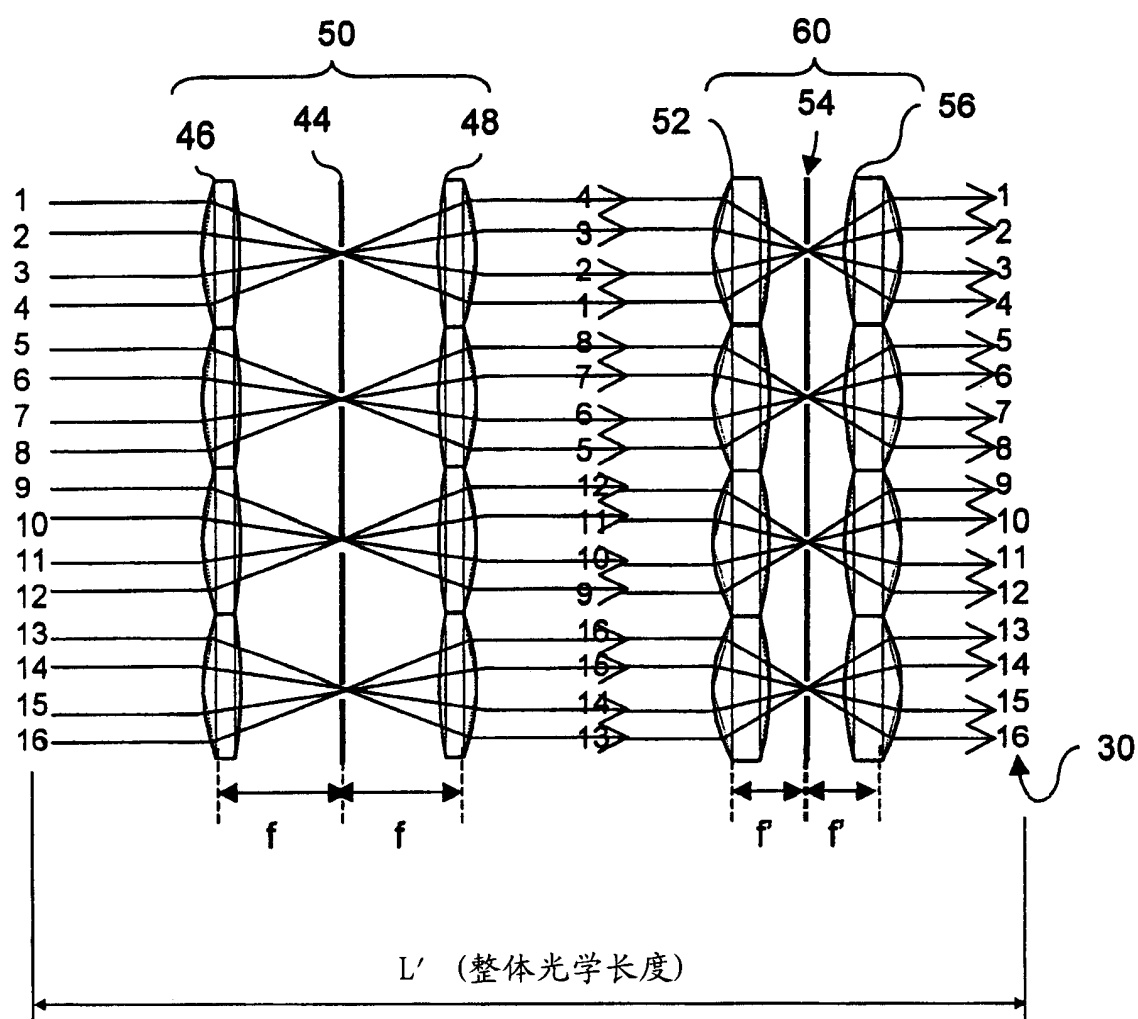


图 22

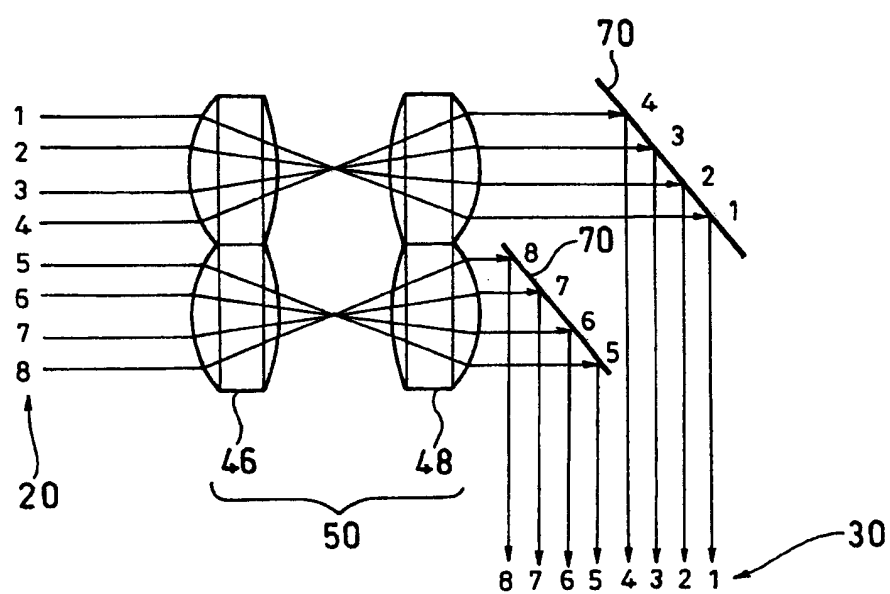


图 23

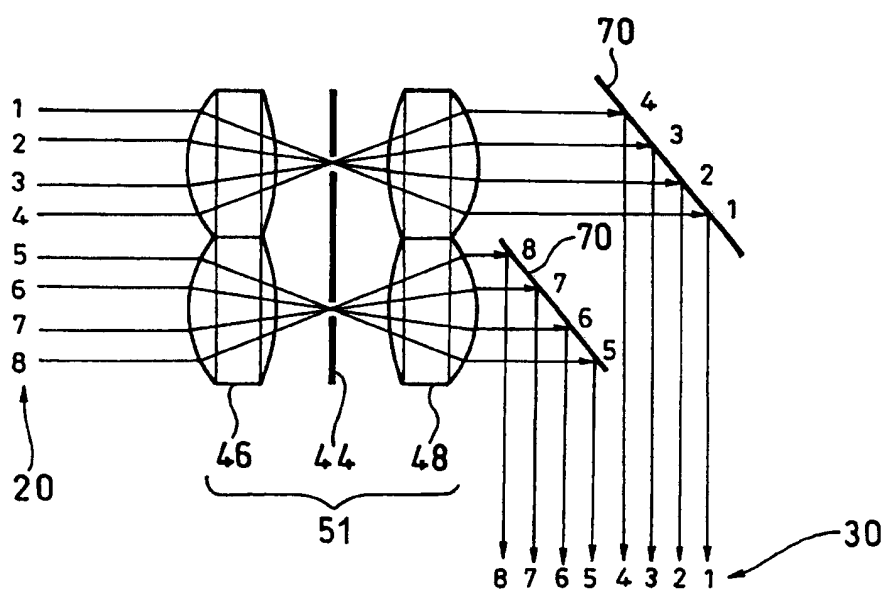


图 24

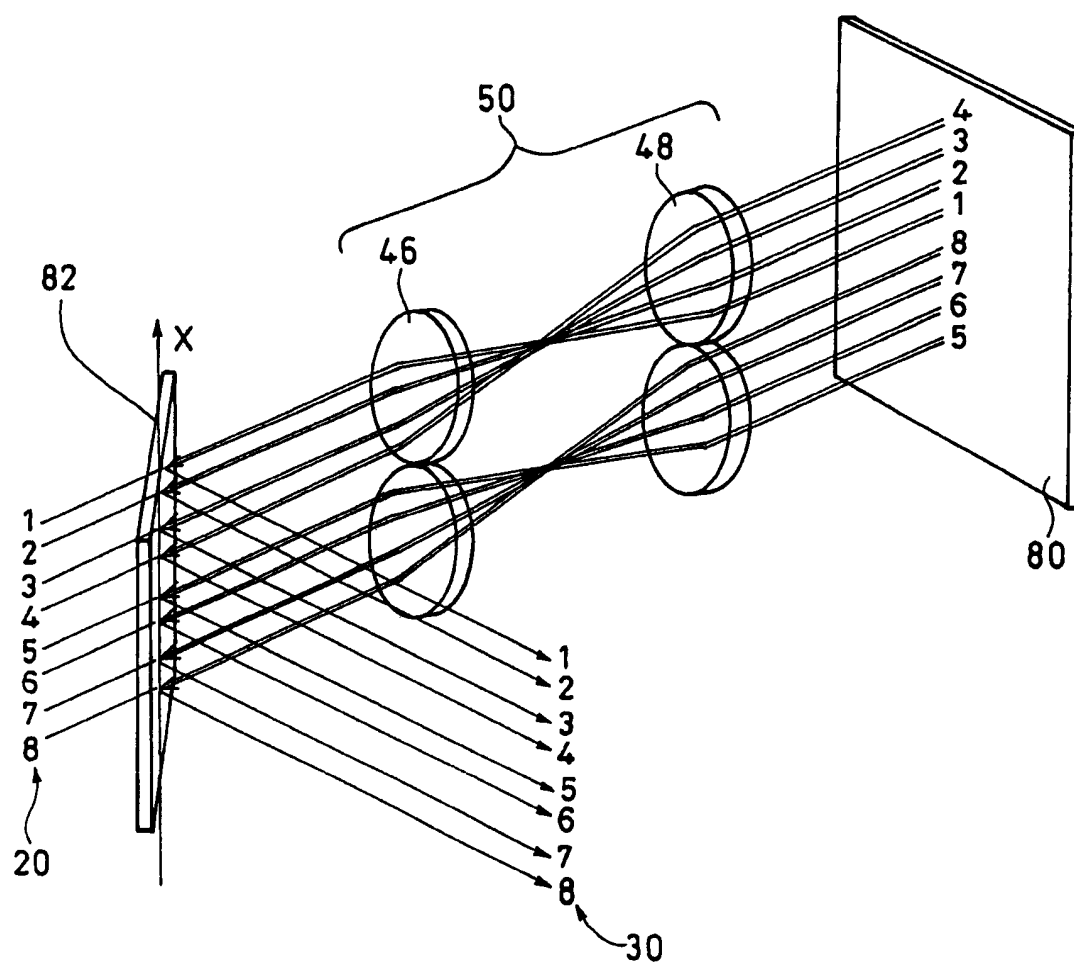


图 25

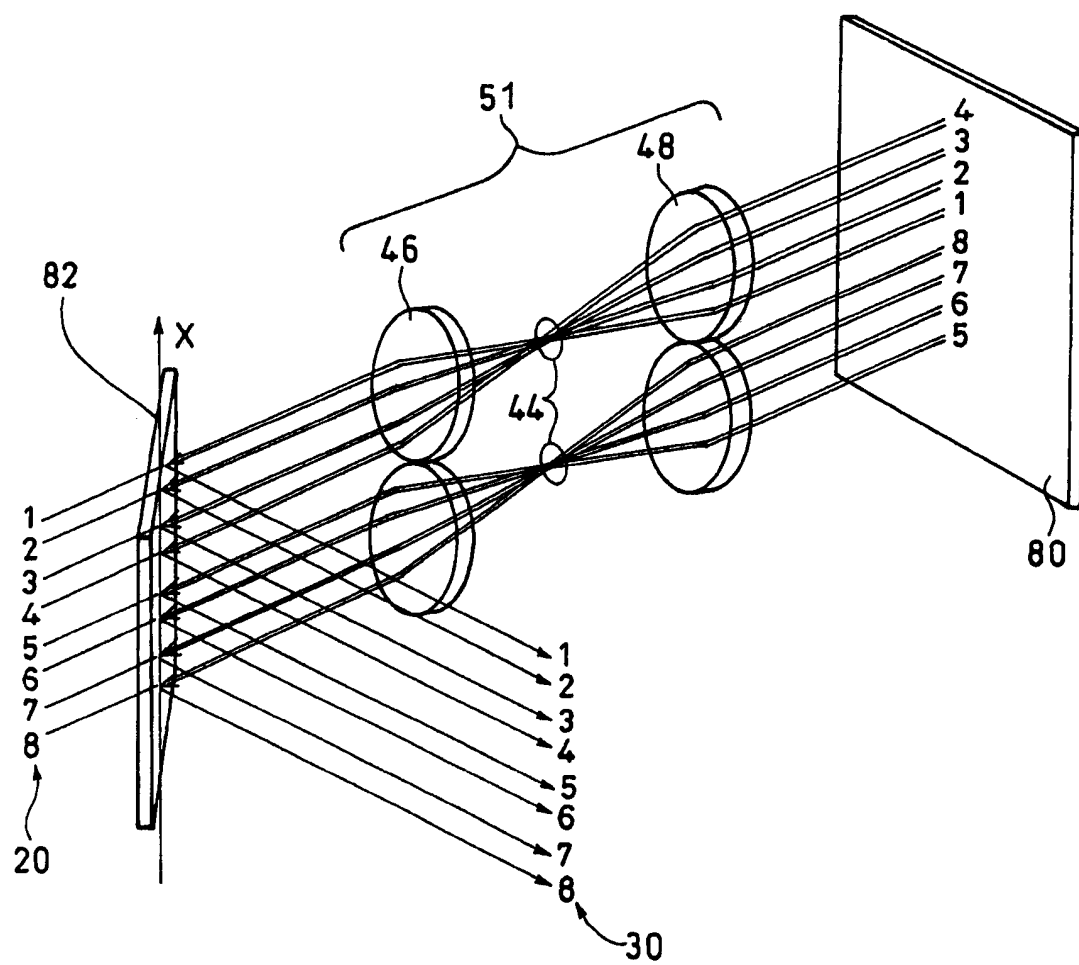


图 26