

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910157440.7

[51] Int. Cl.

F21V 7/06 (2006.01)

F21V 13/04 (2006.01)

F21V 14/00 (2006.01)

F21V 14/04 (2006.01)

F21V 14/02 (2006.01)

F21V 14/06 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 12 月 9 日

[11] 公开号 CN 101598295A

[22] 申请日 2009.7.29

[21] 申请号 200910157440.7

[71] 申请人 黄建文

地址 台湾省苗栗市忠孝路 130 号

[72] 发明人 黄建文

[74] 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司

代理人 张爱群

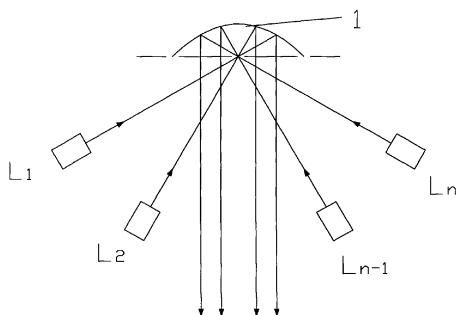
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

利用抛物面镜的多光源汇聚系统

[57] 摘要

本发明提供了利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：包括若干光源和一个抛物面镜；所述各个光源均为平行光光源；各个光源所发出的平行光线共同射向所述抛物面镜的焦点处；该抛物面镜可以是抛物线凹面反射镜或是抛物线凸面反射镜。通过该利用抛物面镜的多光源汇聚系统，可以实现将若干光能密度较小的光源所发出的光线汇聚形成光能密度较大的光线，其实现结构简单、成本低廉。



1、利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：包括若干光源和一个抛物面镜；所述各个光源均为平行光光源；各个光源所发出的平行光线共同射向所述抛物面镜的焦点处；该抛物面镜可以是抛物线凹面反射镜或是抛物线凸面反射镜。

2、如权利要求 1 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：在所述每个光源处加设有一个凸透镜；该各个凸透镜的焦点与所述抛物面镜的焦点相重合。

3、如权利要求 1 或 2 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：还包括一个第二抛物面镜；

所述第二抛物面镜为一个抛物线凹面反射镜；该第二抛物面镜的反射面与抛物面镜的反射面相对设置；该第二抛物面镜的反射面的焦点与抛物面镜的反射面的焦点相重合；该第二抛物面镜的反射面的轴线与抛物面镜的反射面的轴线相重合；所重合的焦点和轴线分别为公共焦点和公共轴线；在该第二抛物面镜的顶点处开设一孔隙；该孔隙的中心在所述公共轴线上。

4、如权利要求 1 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：还包括有一个第二凸透镜和一个第三抛物面镜；

所述第二凸透镜设置在所述抛物面镜的反射光的光路上，其轴线与抛物面镜的轴线相重合；该第三抛物面镜设置在第二凸透镜相对于所述抛物面镜所在侧的另一侧；该第三抛物面镜的轴线和焦点均与该第二凸透镜相重合；该第三抛物面镜可以是抛物线凹面反射镜或是抛物线凸面反射镜；在该第二凸透镜的中心沿其轴线方向开设有通孔；在所述抛物面镜的顶点处开设有孔隙。

5、如权利要求 1 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：在所述抛物面镜处还设有一个角度转向装置；通过该角度转向装置驱动使该抛物面镜可以以焦点为中心任意转动。

6、如权利要求 1 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：在所述抛物面镜处还设有一个角度转向装置，使得该抛物面镜可以随该角度转向装置而转动；所述各个光源安装在一个光源布设

构造上；所述光源布设构造与角度转向装置固定连接，使得该光源布设构造得以随角度转向装置而转动。

7、如权利要求 3 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：在所述抛物面镜处还设有一个角度转向装置；通过该角度转向装置驱动使该抛物面镜可以以焦点为中心任意转动；所述第二抛物面镜装设在第二抛物面镜支持装置上；该第二抛物面镜支持装置与所述角度转向装置固定连接，使其随角度转向装置而转动。

8、如权利要求 3 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：在所述抛物面镜处还设有一个角度转向装置，使得该抛物面镜可以随该角度转向装置而转动；所述各个光源安装在一个光源布设构造上；所述光源布设构造与角度转向装置固定连接，使得该光源布设构造得以随角度转向装置而转动；所述第二抛物面镜装设在第二抛物面镜支持装置上；该第二抛物面镜支持装置与所述角度转向装置固定连接，使其随角度转向装置而转动。

9、如权利要求 3 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：在所述第二抛物面镜处还加设了微调机构；通过该微调机构能够对第二抛物面镜的位置进行微调。

10、如权利要求 1、2 或 4 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：在所述各个抛物面镜的焦点或顶点处还设有一个冷却装置；通过该冷却装置使抛物面镜可以维持在设定的工作温度以内。

11、如权利要求 3 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：在所述各个抛物面镜的焦点或顶点处还设有一个冷却装置；通过该冷却装置使抛物面镜可以维持在设定的工作温度以内。

12、如权利要求 2 或 4 所述的利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：所述各个凸透镜处还设有焦距微调装置，通过该焦距微调装置可以调节凸透镜的位置，使得各个凸透镜的焦点得以准确的与所对应的抛物面镜的焦点相重合。

利用抛物面镜的多光源汇聚系统

技术领域

本发明涉及一种光能汇聚系统，特别是一种利用抛物面镜的光线反射规律将若干光能密度较小的光源所发出的光线汇聚形成光能密度较大的光线的光能汇聚系统，属于光学设备技术领域。

背景技术

抛物面反射镜的形状可以区分为回转抛物面反射镜、环形回转抛物面反射镜以及柱状抛物面反射镜两类，其中，回转抛物面反射镜是以一抛物线的主轴作为中心轴线，将该抛物线回转 360 度而形成一碗状的抛物面反射镜；环形回转抛物面反射镜是以一平行于抛物线主轴的直线为中心，将该抛物线绕该中心直线旋转 360 度，而形成一环形的抛物面反射镜；柱状的抛物面反射镜是以一抛物线延着一直线移动而生成的反射面，该直线垂直于该抛物线的主轴和焦弦。

抛物面反射镜有以下几个主要的特性：

1、对于凹面抛物面反射镜而言，平行于抛物线主轴的入射光被凹面抛物面反射镜反射之后，反射光将汇聚在其焦点上。相反的，从一凹面抛物面反射镜的焦点处发出的光线，被该凹面抛物面反射镜的反射之后，光线将沿着平行于该凹面抛物面反射镜主轴的方向离开。

2、对于凸面抛物面反射镜而言，平行于凸面抛物面反射镜主轴的入射光被凸面抛物面反射镜反射之后，反射光将沿着反射点的法线背离其焦点放射出去。相反的，朝向一凸面抛物面反射镜的焦点处入射的光线，被该凸面抛物面反射镜的反射之后，光线将沿着平行于该凸面抛物面反射镜主轴的方向离开。

利用上述的抛物线的几何特性，以及按照抛物线形状制造的各种抛物面反射镜的光线反射特性，可以做成良好的汇聚光线的系统，尤其是多光源汇聚系统。

发明内容

本发明的主要目的在于解决现有技术中存在的问题，提供一种利用抛物面镜的光线反射规律将若干光能密度较小的光源所发出的光线汇聚

形成光能密度较大的光线的光能汇聚系统，从而实现多种不同的实际应用。

本发明的目的是通过下述技术方案予以实现的：

利用抛物面镜的多光源汇聚系统，其特征在于：包括若干光源和一个抛物面镜；所述各个光源均为平行光光源；各个光源所发出的平行光线共同射向所述抛物面镜的焦点处；该抛物面镜可以是抛物线凹面反射镜或是抛物线凸面反射镜。

在所述每个光源处加设有一个凸透镜；该各个凸透镜的焦点与所述抛物面镜的焦点相重合。

还包括一个第二抛物面镜；

所述第二抛物面镜为一个抛物线凹面反射镜；该第二抛物面镜的反射面与抛物面镜的反射面相对设置；该第二抛物面镜的反射面的焦点与抛物面镜的反射面的焦点相重合；该第二抛物面镜的反射面的轴线与抛物面镜的反射面的轴线相重合；所重合的焦点和轴线分别为公共焦点和公共轴线；在该第二抛物面镜的顶点处开设一孔隙；该孔隙的中心在所述公共轴线上。

还包括有一个第二凸透镜和一个第三抛物面镜；

所述第二凸透镜设置在所述抛物面镜的反射光的光路上，其轴线与抛物面镜的轴线相重合；该第三抛物面镜设置在第二凸透镜相对于所述抛物面镜所在侧的另一侧；该第三抛物面镜的轴线和焦点均与该第二凸透镜相重合；该第三抛物面镜可以是抛物线凹面反射镜或是抛物线凸面反射镜；在该第二凸透镜的中心沿其轴线方向开设有通孔；在所述抛物面镜的顶点处开设有孔隙。

在所述抛物面镜处还设有一个角度转向装置；通过该角度转向装置驱动使该抛物面镜可以以焦点为中心任意转动。

在所述抛物面镜处还设有一个角度转向装置，使得该抛物面镜可以随该角度转向装置而转动；所述各个光源安装在一个光源布设构造上；所述光源布设构造与角度转向装置固定连接，使得该光源布设构造得以随角度转向装置而转动。

在所述抛物面镜处还设有一个角度转向装置；通过该角度转向装置驱动使该抛物面镜可以以焦点为中心任意转动；所述第二抛物面镜装设在第二抛物面镜支持装置上；该第二抛物面镜支持装置与所述角

度转向装置固定连接，使其随角度转向装置而转动。

在所述抛物面镜处还设有一个角度转向装置，使得该抛物面镜可以随该角度转向装置而转动；所述各个光源安装在一个光源布设构造上；所述光源布设构造与角度转向装置固定连接，使得该光源布设构造得以随角度转向装置而转动；所述第二抛物面镜装设在第二抛物面镜支持装置上；该第二抛物面镜支持装置与所述角度转向装置固定连接，使其随角度转向装置而转动。

在所述第二抛物面镜处还加设了微调机构；通过该微调机构能够对第二抛物面镜的位置进行微调。

在所述各个抛物面镜的焦点或顶点处还设有一个冷却装置；通过该冷却装置使抛物面镜可以维持在设定的工作温度以内。

所述各个凸透镜处还设有焦距微调装置，通过该焦距微调装置可以调节凸透镜的位置，使得各个凸透镜的焦点得以准确的与所对应的抛物面镜的焦点相重合。

本发明的有益效果是：通过该利用抛物面镜的多光源汇聚系统，可以实现将若干不同方向的光源所发出的光能密度较小的光线汇聚形成光能密度较大的平行光线，其实现结构简单、成本低廉。

附图说明

图 1 为利用抛物面镜的多光源汇聚系统第一实施例结构图；

图 2 为利用抛物面镜的多光源汇聚系统第二实施例结构图；

图 3 为利用抛物面镜的多光源汇聚系统第三实施例结构图；

图 4 为利用抛物面镜的多光源汇聚系统第四实施例结构图；

图 5 为利用抛物面镜的多光源汇聚系统第五实施例结构图；

图 6 为利用抛物面镜的多光源汇聚系统第六实施例结构图；

图 7 为利用抛物面镜的多光源汇聚系统第七实施例结构图；

附图标号：

L₁, L₂, L₃.....L_n 光源；

C₁, C₂, C₃.....C_n 凸透镜；

1 抛物面镜；

2 第二抛物面镜；

3 孔隙；

4 角度转向装置；

- 5 第二凸透镜；
- 6 第三抛物面镜；
- 7 光源布设构造；
- 8 微调机构；
- 9 冷却装置；
- 10 凸透镜焦距调整装置；
- 11 抛物面镜 1 的顶点处的孔隙；
- 51 第二凸透镜光轴中心处的通孔。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

实施例一：

图 1 为本发明利用抛物面镜的多光源汇聚系统第一实施例结构图。如图所示，该利用抛物面镜的多光源汇聚系统包括若干光源 L1、L2、L3……Ln 和一个抛物面镜 1。所述各个光源均为平行光光源。各个光源所发出的平行光线共同射向抛物面镜 1 的焦点处。所述抛物面镜 1 安装固定在一支持装置上。该抛物面镜 1 既可以是抛物线凹面反射镜也可以是抛物线凸面反射镜。

本发明的设计要点在于采用具有抛物线形反射面的反射镜作为光能的汇聚装置。所谓抛物线是圆锥曲线的一种，在数学上是指在一平面上，到一个定点 F 和一条定直线 l 距离相等的点的集合。该定点 F 即为抛物线的焦点，该定直线 l 即为抛物线的准线。在该平面上有一直线垂直于该准线 l 并且通过该焦点 F，称为轴线。该轴线是该抛物线的对称轴。该抛物线与该轴线的交点称为顶点。

由抛物线的数学推导可知（此处省略具体推导过程），如果反射镜的凹面为抛物线形反射面，则任何平行于该抛物线轴线的光线，照射到该反射镜的凹反射面时，该光线的反射光线汇聚于抛物线的焦点上。反之，如果反射镜的凸面为抛物线形反射面，则任何平行于该抛物线轴线的光线，照射到该反射镜的凸反射面时，该光线的反射线沿该抛物线焦点的反向延长线方向分散。如果反射镜的凸面为抛物线形反射面，则任何对准该凸面反射面的焦点方向前进的光线，将被该凸面的抛物线形反射面反射，反射后的光线将会平行于该抛物线形反射面的轴线。

基于以上抛物线的几何特性，对于本发明所设计如图 1 所示的利

用抛物面镜的多光源汇聚系统。无论抛物面镜为凹面反射镜或是凸面反射镜，只要各个光源的光线照向所述抛物面镜的焦点处，抛物面镜都会将该光线沿其轴线方向反射。这样就可以实现将若干光能密度较小的光源所发出的光线汇聚形成光能密度较大的光线的光能汇聚目的。

实施例二：

图 2 为本发明利用抛物面镜的多光源汇聚系统第二实施例结构图。该第二实施例是在第一实施例的基础上，进一步在每个光源处加设一个凸透镜 C1、C2、C3……Cn。所述各个凸透镜的焦点与抛物面镜 1 的焦点相重合。

这样设计主要是因为本发明所设计的多光源汇聚系统的光能汇聚效果有赖于各个光源准确地入射。光源入射的光线越接近抛物面镜 1 的焦点，光能汇聚的效果就越好。然而，各个光源所发出的光线必然有一定的宽度，这就决定了采用光源直接照射抛物面镜的方式不可能获得最为理想的汇聚效果。鉴于这一情况，本实施例在各个光源处加设凸透镜，并将凸透镜的焦点设置在抛物面镜的焦点处。根据凸透镜的光学特性，入射凸透镜的平行光线经过凸透镜折射作用汇聚于凸透镜的焦点处。这样就可以使得入射抛物面镜的光线角度更为理想，该系统的光线汇聚效果也自然得到改善。

实施例三：

图 3 为本发明利用抛物面镜的多光源汇聚系统第三实施例结构图。该第三实施例是在第一或第二实施例的基础上，进一步包括一个第二抛物面镜 2。

如图所示，该第二抛物面镜 2 为一个抛物线凹面反射镜。该第二抛物面镜 2 的反射面与抛物面镜 1 的反射面相对设置。该第二抛物面镜 2 的反射面的焦点与抛物面镜 1 的反射面的焦点相重合；该第二抛物面镜 2 的反射面的轴线与抛物面镜 1 的反射面的轴线相重合，其所重合的焦点和轴线分别称为公共焦点和公共轴线。在该第二抛物面镜 2 的顶点处开设一孔隙 3，该孔隙 3 的中心在所述公共轴线上。

基于以上抛物线的几何特性，对于图 3 所示的利用抛物面镜的多光源汇聚系统。当由各个光源所发出的光线经过抛物面镜 1 反射后平行于所述公共轴线方向照射向该第二抛物面镜 2。由于该抛物面镜 1 与第二抛物面镜 2 是共焦点、共轴线的。因此，平行于其轴线方向入射第二抛物面镜 2 的平行光线经过第二抛物面镜 2 反射，再次聚向公

共焦点方向入射抛物面镜 1。就这样，光线如此往复的在抛物面镜 1 与第二抛物面镜 2 之间反射，最终透过第二抛物面镜 2 顶点处所开设的孔隙 3 射出。可见，本实施例所设计的汇聚系统即是通过这一结构，从而获得了较第一实施例更强的光能汇聚效果。

实施例四：

图 4 为本发明利用抛物面镜的多光源汇聚系统第四实施例结构图。如图所示，该第四实施例是结合了上述第二和第三实施例中所提出的结构组合而成。该第四实施例在每个光源处加设一个凸透镜 C1、C2、C3……Cn。所述各个凸透镜的焦点与抛物面镜 1 的焦点相重合。并且，还设有一个第二抛物面镜 2。该第二抛物面镜 2 为一个抛物线凹面反射镜。该第二抛物面镜 2 的反射面与抛物面镜 1 的反射面相对设置。该第二抛物面镜 2 的反射面的焦点与抛物面镜 1 的反射面的焦点相重合；该第二抛物面镜 2 的反射面的轴线与抛物面镜 1 的反射面的轴线相重合，其所重合的焦点和轴线分别称为公共焦点和公共轴线。在该第二抛物面镜 2 的顶点处开设一孔隙 3，该孔隙 3 的中心在所述公共轴线上。

本实施例的工作原理在前述第二和第三实施例中已做详细说明，在此就不再重复。

实施例五：

图 5 为本发明利用抛物面镜的多光源汇聚系统第五实施例结构图。该第五实施例是在第二实施例的基础上，进一步包括有一个第二凸透镜 5 和一个第三抛物面镜 6。

如图所示，该第二凸透镜 5 设置在所述抛物面镜 1 的反射光的光路上，其轴线与抛物面镜 1 的轴线相重合。该第三抛物面镜 6 设置在第二凸透镜 5 相对于抛物面镜 1 所在侧的另一侧，其轴线和焦点均与该第二凸透镜 5 相重合。该第三抛物面镜 6 既可以是抛物线凹面反射镜也可以是抛物线凸面反射镜。在该第二凸透镜 5 的中心沿其轴线方向开设有通孔 51。在所述抛物面镜 1 的顶点处也开设有孔隙 11。

基于以上抛物线的几何特性，对于图 5 所示的利用抛物面镜的多光源汇聚系统。当由各个光源所发出的光线经过抛物面镜 1 反射后平行于其轴线的平行光线射向所述第二凸透镜 5。该平行光线经过第二凸透镜 5 的折射作用汇聚向该凸透镜 5 的焦点处。由于该第三抛物面镜 6 与第二凸透镜 5 的焦点相重合。因此，根据抛物面镜的光线反射

规律，该第三抛物面镜 6 将射向其焦点处的光线，以平行于其轴线的方向反射。该反射的平行光线依次通过所述第二凸透镜 5 所开设的通孔 51 和抛物面镜 1 顶点处所开设的孔隙 11 射出，从而形成汇聚光线。

实施例六：

图 6 为本发明利用抛物面镜的多光源汇聚系统第六实施例结构图。该第六实施例是在第一实施例的基础上，进一步设有一个角度转向装置 4。如图所示，该角度转向装置 4 设置于所述抛物面镜 1 处，使该抛物面镜 1 可以以焦点为中心任意转动。

通过增设该角度转向装置 4，使得本实施例中由抛物面镜 1 所汇聚产生的光线可以随该角度转向装置 4 而调整照射角度。这样就大大方便了对本系统所汇聚产生光线的应用。由于，这种角度转向装置的具体实施方式众多，其具体的实现结构并非本专利所要保护的重点，因此在此就不再赘述。而对本领域技术人员而言，任何可以预见的角度转向装置的实现结构，均应视为在本发明的保护范围之内。

如图 7 所示，当然，该角度转向装置 4 还有另外一种可能的实现方式。即将该角度转向装置 4 设置于所述抛物面镜 1 处，使得抛物面镜 1 随之转动。而所述各个光源安装在一个光源布设构造 7 上。所述光源布设构造 7 与角度转向装置 4 固定连接，使得光源布设构造 7 也得以随角度转向装置 4 而转动。

这样设计的好处在于角度转向装置 4 不再要求必须以抛物面镜 1 的焦点为中心转动。在条件允许的情况下，这样的设计要求更容易实现。

实施例七：

如图 7 所示，参见实施例四和实施例六，本实施例是针对第四实施例中所提出的系统结构，对第六实施例结构进行改造。本实施例中，所述光源 L1, L2...Ln, 凸透镜 C1, C2...Cn, 第一抛物面镜 1, 第二抛物面镜 2, 均与光源布设构造 7 固定连接，使整个系统随角度转向装置 4 而转动。以现有技术而言，该角度转向装置可以有许多的实施方案，装设的位置也可以有许多的变化，不再一一叙述。

实施例八：

针对第三和第四实施例中所提出的多光源汇聚系统结构，由其工作原理可知，该系统的光能汇聚效果有赖于其中抛物面镜 1 与第二抛物面镜 2 之间的位置关系是否理想。但是，在实际应用中，该两者之

间的位置关系往往难以得到保证。鉴于此，如图 7 所示，在本实施例中我们在第二抛物面镜 2 处加设了微调机构 8。通过该微调机构 8 我们能够对第二抛物面镜 2 的位置进行微调，使其与抛物面镜 1 实现共轴线、共焦点的理想位置关系。

当然，作为微调机构 8 的实现结构有很多，由于均为现有技术在此就不再一一赘述。

实施例九：

由于本专利所设计的多光源汇聚系统是通过抛物面镜的反射作用对光线进行汇聚，因此会在抛物面镜的顶点附近集中高强度的光能从而导致该部位温度过高，长期使用容易造成抛物面镜表面因高温而变形，影响其聚光效果。鉴于此，如图 7 所示，本实施例在前述各实施例的基础上在所述各抛物面镜的顶点处还设有一个冷却装置 9，通过该冷却装置 9 使各抛物面镜维持在设定的工作温度以内。不过，当所述的抛物面镜尺寸较小的时候，该冷却系统 9 也可以设置在抛物面镜的焦点处，亦能达到降低镜面温度的效果。

实施例十：

如图 7 所示，针对第二、三、四、五和第七实施例中所提出的多光源汇聚系统结构，由其工作原理可知，该系统的光能汇聚效果有赖于其中凸透镜的焦点与所对应的抛物面镜的焦点是否重合。由于各个凸透镜的焦距在制造时难免会有误差，因此，对于每一个凸透镜来说都有必要设置一个凸透镜焦距微调装置 10。通过这种凸透镜焦距微调装置 10，使得各个凸透镜的焦点更加准确的与所对应的抛物面镜的焦点重合。这种凸透镜焦距微调装置 10 常用于望远镜和显微镜，由于是现有技术，并且构造形式繁多，在此不再一一叙述。

综上所述，本发明设计了一种通过利用抛物面镜本身的光学特性实现多光源光能汇聚的系统。由本发明所列举的众多实施例不难看出，这种利用抛物面镜实现多光源光能汇聚的系统结构变化丰富。本领域一般技术人员在这样的设计思想下，所做的任何不具有创造性的改造均应视为在本发明的保护范围之内。

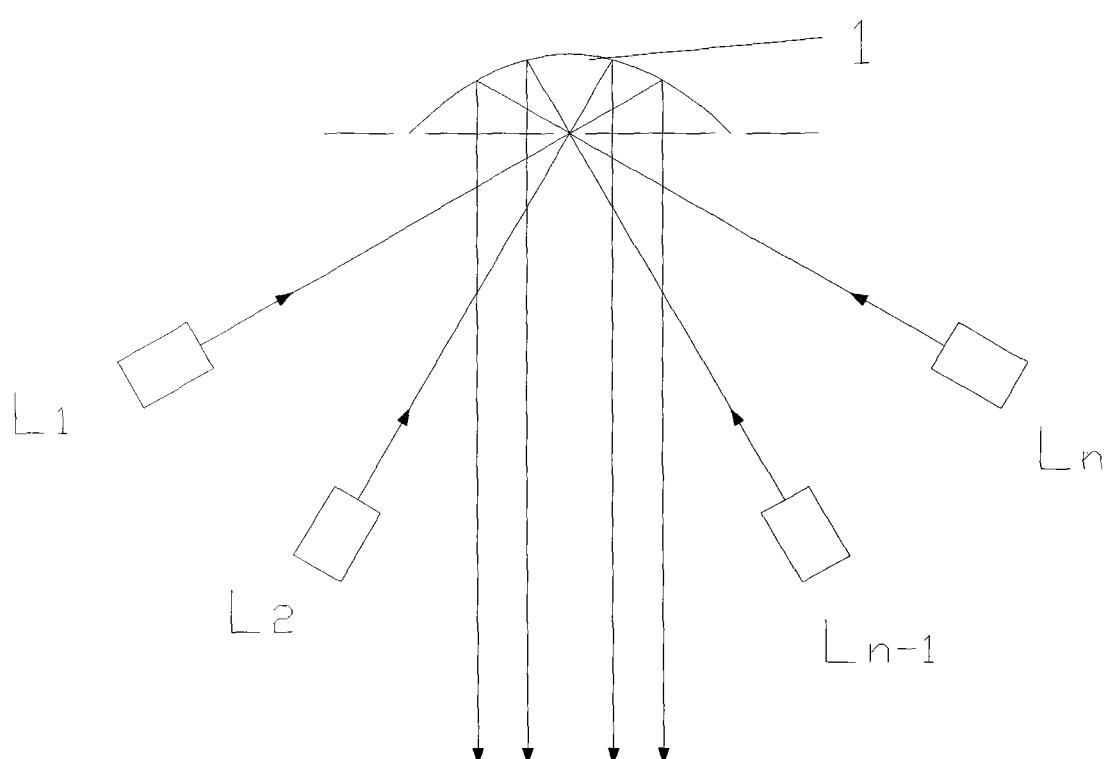


图 1

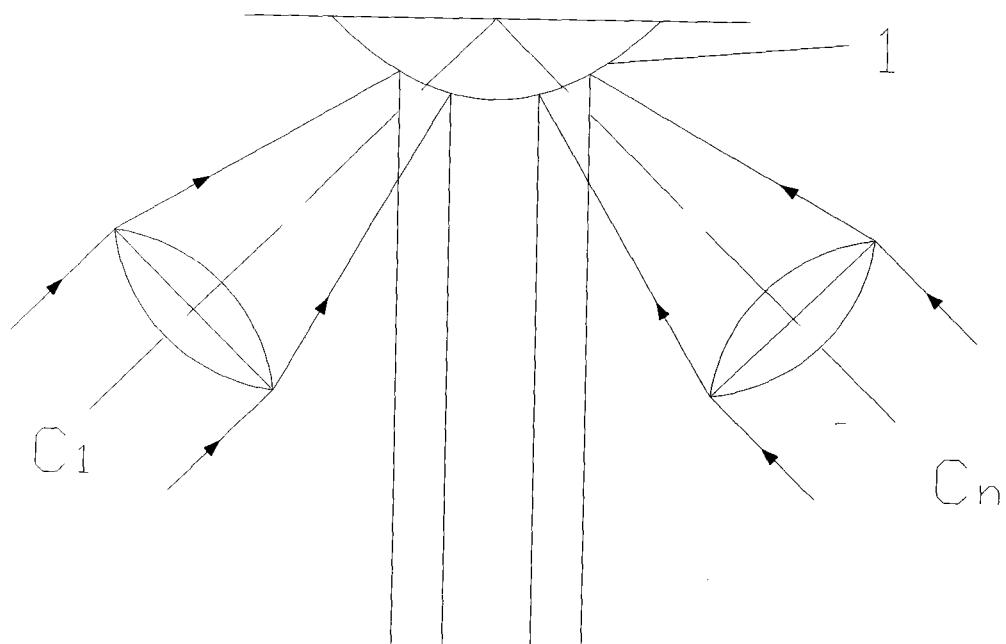


图 2

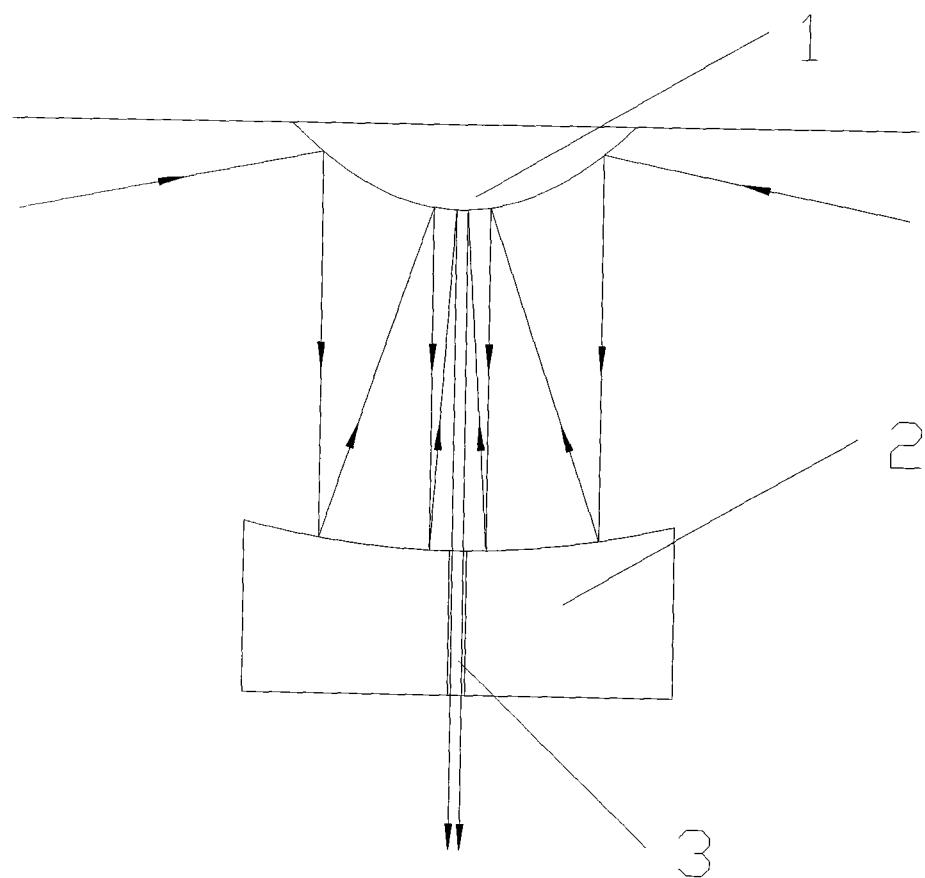


图 3

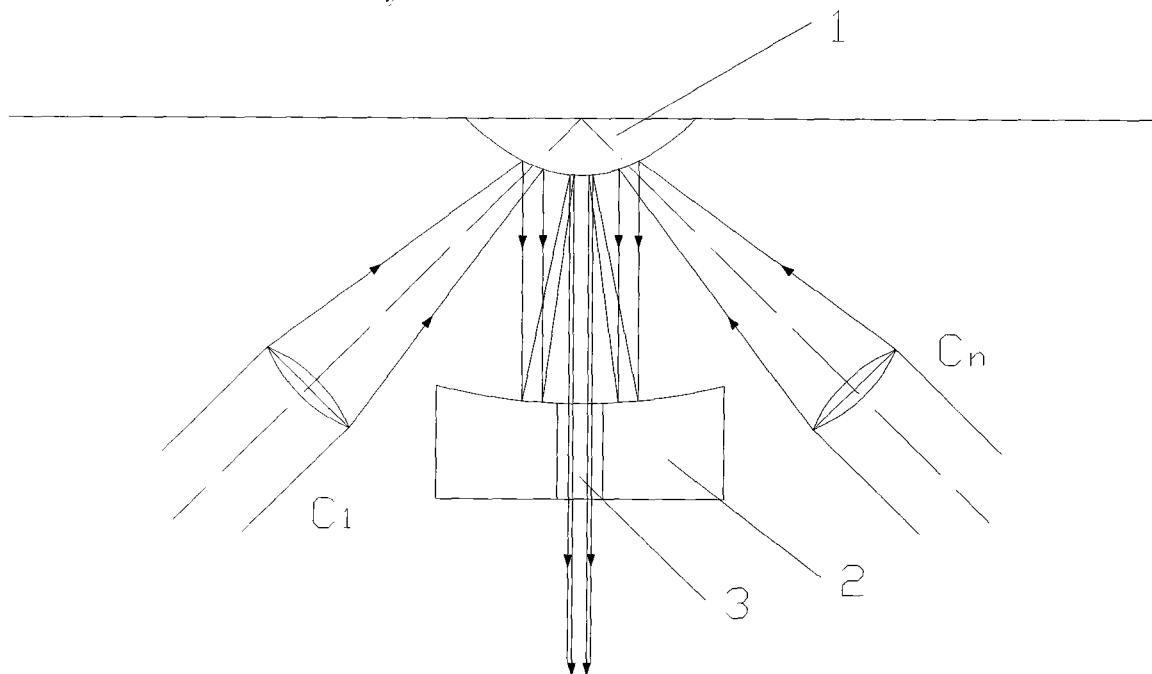


图 4

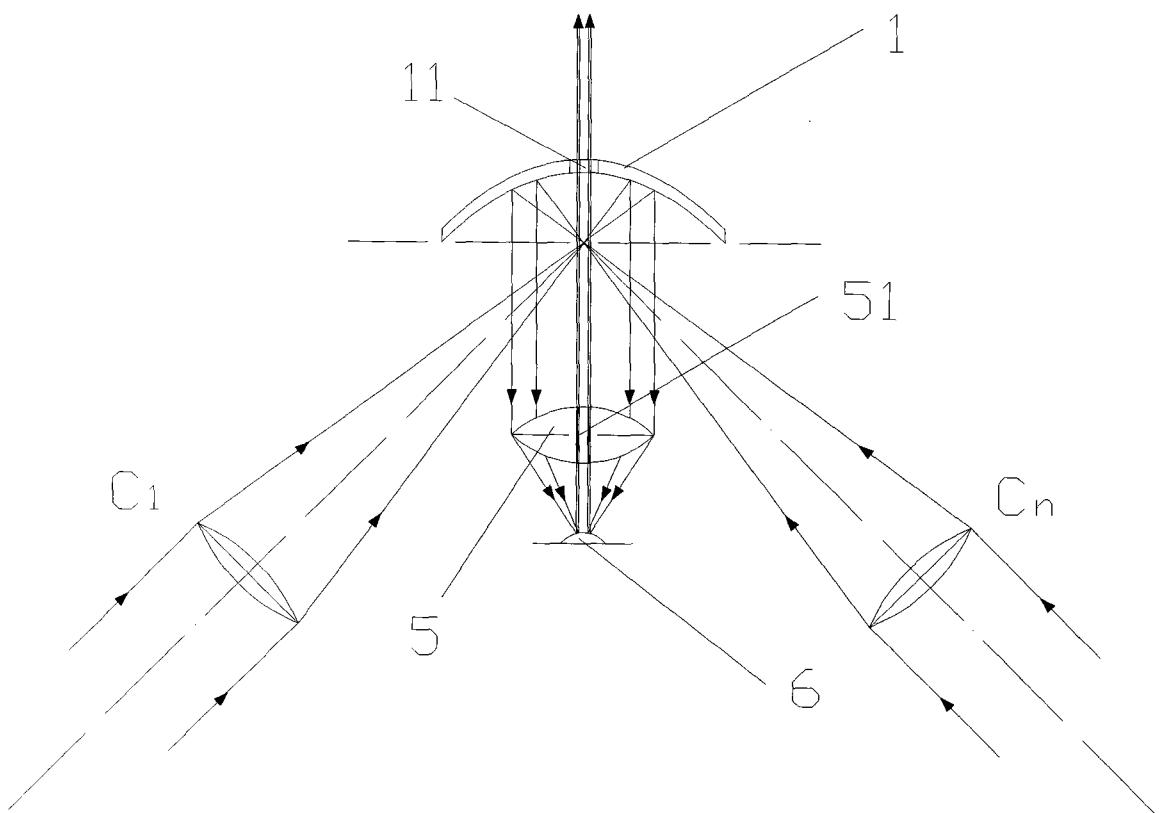


图 5

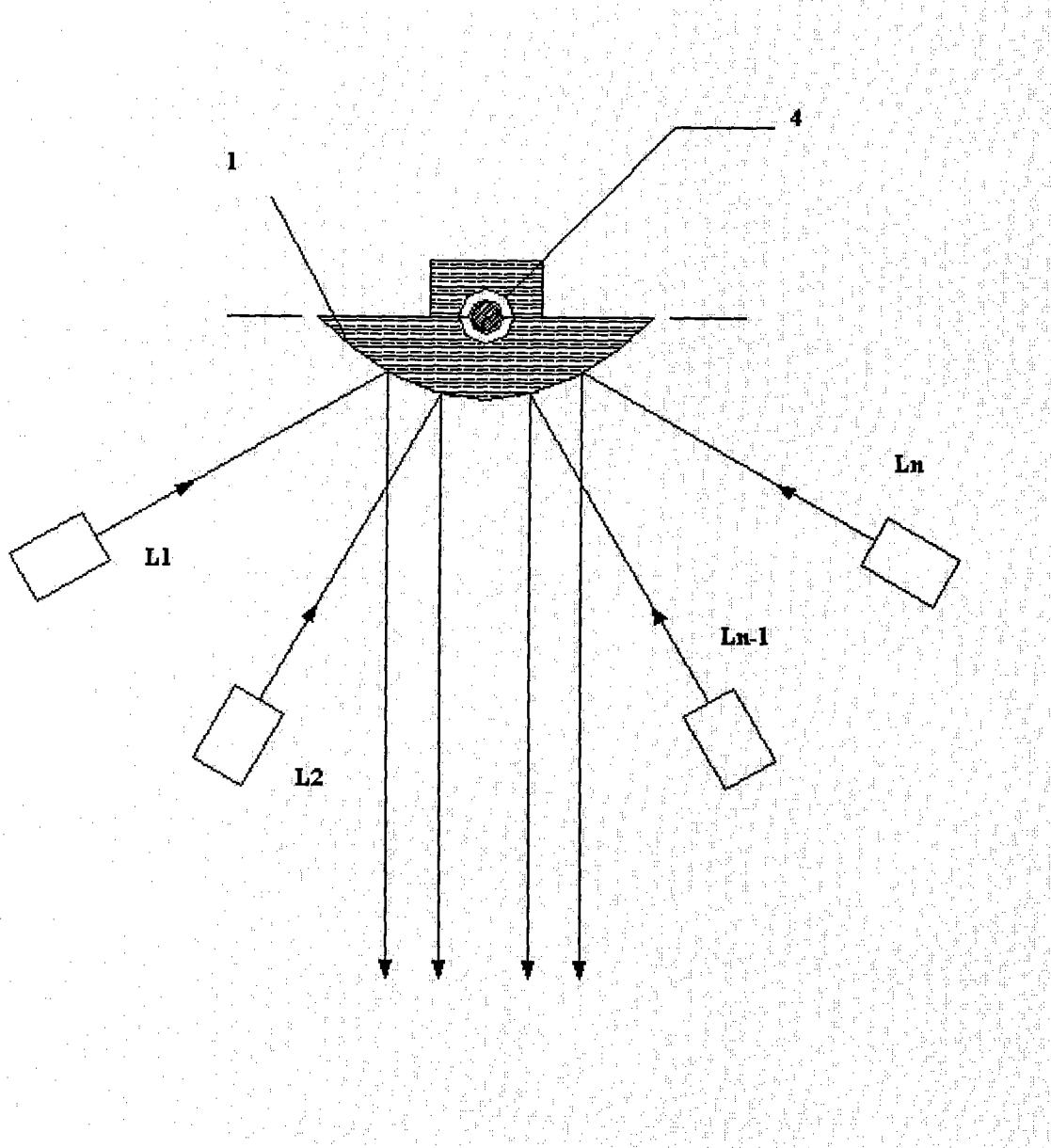


图 6

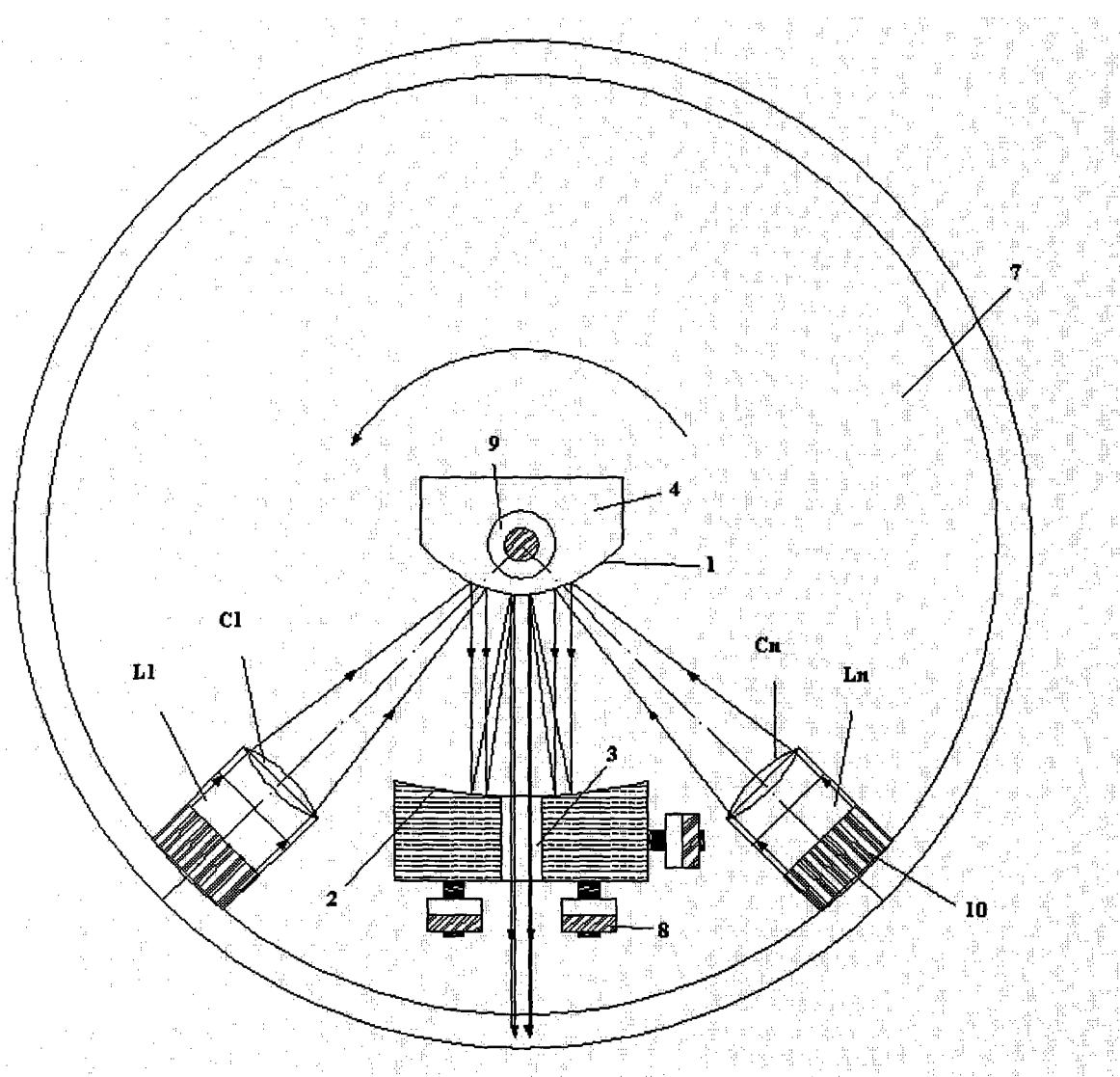


图 7