[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 5/335 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880007759.5

[43] 公开日 2010 年 1 月 20 日

[11] 公开号 CN 101632298A

[22] 申请日 2008.2.29
[21] 申请号 200880007759.5
[30] 优先权
[32] 2007. 3. 9 [33] US [31] 11/716,172
[86] 国际申请 PCT/IB2008/001668 2008.2.29
[87] 国际公布 WO2008/110940 英 2008.9.18
[85] 进入国家阶段日期 2009.9.9
[71] 申请人 郑苍隆
地址 新加坡新加坡市
[72] 发明人 郑苍隆
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张雪梅 王忠忠

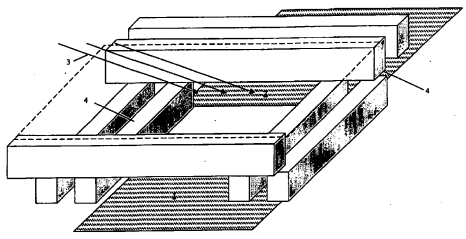
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

[54] 发明名称

具有用来反射光的像素布线的图像传感器

[57] 摘要

一种图像传感器，具有多个光电二极管像素。所述光电二极管像素中的至少一个包括反射元件，防止光行进到相邻的光电二极管像素上。 该反射元件可以是与图像传感器的路由导线相邻的浮动触点。 该反射元件可以具有最大化元件的反射表面的宽高比。



1. 一种图像传感器，包括:

光电二极管阵列，包括多个光电二极管像素，所述光电二极管像素中的至少一个包括:

光吸收区域;

导线;

反射元件，与所述导线相邻并且将光反射到所述光吸收区域上。

2. 如权利要求1所述的图像传感器，其中所述反射元件包括通孔。

3. 如权利要求1所述的图像传感器，其中所述反射元件是浮动触点。

4. 如权利要求1所述的图像传感器，其中所述反射元件包括通孔和悬挂线。

5. 如权利要求1所述的图像传感器，其中所述反射元件包括金属材料。

6. 如权利要求1所述的图像传感器，还包括衬底，且所述反射元件位于所述导线与所述衬底之间。

7. 如权利要求1所述的图像传感器，还包括介电材料，且所述反射元件位于邻近于所述介电材料。

8. 如权利要求1所述的图像传感器，其中所述至少一个光电二极管像素位于所述光电二极管阵列的边角区域中。

9. 一种图像传感器，包括:

光电二极管阵列，包括多个光电二极管像素，所述光电二极管像素中的至少一个包括:

光吸收区域;以及

用于将光反射到所述光吸收区域上的反射装置。

10. 如权利要求9所述的图像传感器，其中所述反射装置包括通孔。

11. 如权利要求9所述的图像传感器，其中所述反射装置包括浮动触点。

12. 如权利要求9所述的图像传感器，其中所述反射装置包括通孔和悬挂线。

13. 如权利要求9所述的图像传感器，其中所述反射装置包括金属材料。

14. 如权利要求9所述的图像传感器，还包括衬底和导线，以及所述反射装置位于所述导线与所述衬底之间。

15. 如权利要求9所述的图像传感器，还包括介电材料，以及所述反射装置位于邻近于所述介电材料之处。

16. 如权利要求9所述的图像传感器，其中所述至少一个光电二极管像素位于所述光电二极管阵列的边角区域中。

17. 一种用于形成图像传感器的多个光电二极管的方法，包括:

形成光吸收区域;

形成横向邻近于该光吸收区域的反射元件；以及

形成邻近于该反射元件的导线。

18. 如权利要求17所述的方法，还包括形成邻近于该反射元件的介电区域。

19. 如权利要求17所述的方法，其中该反射元件位于光电二极管阵列的边角区域中。

20. 如权利要求17所述的方法，其中该反射材料包括金属材料。

具有用来反射光的像素布线的图像传感器

技术领域

公开的主题大体涉及半导体图像传感器的领域。

背景技术

诸如数字照相机和数字录像摄像机的摄影设备可以包含电子图像传感器，其俘获光以分别处理成静止或视频图像。电子图像传感器典型地包含上百万个诸如光电二极管的光捕获元件。光电二极管被布置成二维像素阵列。

图 1 示出了在光电二极管阵列中相邻像素的放大的透视图。每个像素分别具有光吸收区域 1 和 2，它们吸收输入光 3 并且产生电子-空穴对。

导线（wire）4 被形成在该阵列的表面上以将电信号路由给该阵列的各个像素。

导线 4 被隔开以形成使得光行进到光吸收区域 1 和 2 中的窗口。在该阵列的中心，光以基本上垂直方向入射到光吸收区域上。在该阵列的外边角区域中，光以倾斜方向行进以使得穿过第一光吸收区域 1 的窗口的一些光入射到第二光吸收区域 2 上，如图 1 所示。这将使得区域 2 的像素无意中感测来自于第一区域的光并且导致低质量的图片。

将期望隔离光电二极管阵列的像素以抑制非故意的来自于相邻像素的光吸收。

发明内容

一种具有光电二极管像素的阵列的图像传感器。该光电二极管像素中的至少一个包括反射元件，其邻近于路由导线并且将光反射到该光电二极管的光吸收区域上。

附图说明

图 1 是现有技术的图像传感器的图示；

图 2 是图像传感器的示意图；

图 3 是光电二极管像素的图示；

图 4 是类似于图 3 但是去掉路由导线的图示；

图 5 是类似于图 4 的示出光被从悬挂线（hanging wire）反射的图示；

图 6 是光电二极管像素的可替换实施例的图示；

图 7 是光电二极管像素的可替换实施例的图示。

具体实施方式

公开了一种具有多个光电二极管像素的图像传感器。该光电二极管像素中的至少一个包括反射元件，其防止光行进到相邻的光电二极管像素上。该反射元件可以是与图像传感器的路由导线相邻的浮动触点。该反射元件可以具有使该元件的反射面最大化的宽高比(aspect ratio)。

参考附图尤其是借助于参考编号，图 2 示出了图像传感器 10。图像传感器 10 包括包含多个单独的光电二极管 14 的光电二极管像素阵列 12。光电二极管 14 典型地被布置成行和列的二维阵列。阵列 12 具有中心区域 16 和边角区域 18。

光电二极管阵列 12 典型地由多个路由导线 22 连接到光读取器电路 20。阵列 12 由路由导线 26 连接到行译码器 24。该行译码器 24 可以选择阵列 12 的各个行。然后光读取器 20 能够读取选择的行内的特定的离散的列。行译码器 24 和光读取器 20 一起允许读取阵列 12 中的各个光电二极管 14。从光电二极管 14 读取的数据可以被诸如处理器（未示出）的其它电路处理以产生可见显示。

图像传感器 10 及其它电路可以与公开在 Tay 的美国专利 No. 6,795,117 中的相应的图像传感器和图像传感器系统相同或相似地配置、构造以及操作，，其通过引用而被合并于此。

图 3 和 4 示出了光电二极管像素 50。该像素包括光电二极管的光吸收区域 52。举例来说，光吸收区域 52 可以是轻微掺杂的 n 型材料。路由导线 54 和 56 延伸跨过图像传感器的表面。路由导线中的一些连接到图 2 所示的行译码器和光读取器。

与一个或多个导线 54 相邻的是反射元件 58。反射元件 58 可以包括通孔（via）60 和悬挂线 62。反射元件 58 可以位于导线 56 和衬底 64 之间。每个通孔 60 可以包括宽度表面 66 和厚度表面 68。

反射元件 58 由诸如金属的反射材料构成，以将输入光 70 反射到光吸收区域 52 上。举例来说，金属可以是铜、铝或用于制造半导体电路的任何其它金属。

在像素阵列的外面的区域中，光以垂直于图像传感器的上表面的角度行进。反射元件 58 防止光入射到相邻的光电二极管像素上。反射元件 58 还将光反射到光吸收区域 52 上，以最大化入射到区域 52 的光量。该通孔可以具有使反射面 66 的面积最大化的宽度表面 66 与厚度表面 68 的宽高比。举例来说，宽度与厚度的比大于 1，例如 1.5。这区别于现有技术的通孔，其需要 1 比 1 的比例。同样的，举例来说，悬挂线 62 可以具有导线 62 的厚度的大于一倍的宽度表面 72。尽管示出和描述了大于 1 的宽高比，但是应当理解，本发明可以利用等于或小于一的宽高比用于通孔 60 和/或导线 62。

如图 5 所示，深穿透的光可以被悬挂线 62 反射。

图 6 示出了可替换的实施例，其具有悬挂线 74 和浮动触点 76。悬着的浮动触点 76 被形成为邻近于介电势垒（barrier）区 78。举例来说，介电势垒区 74 可以是厚的氧化物层。势垒区 74 将悬挂线 62 与图像传感器衬底电隔离，以使得反射元件是浮动触点。

图 7 是另一个可替换的实施例，其中通孔 60 和悬挂线 62 位于两个导体 80 和 82 之间。悬挂线 62 可以通过介电层 84 与导体 82 分开，以防止导体 80 和 82 之间的电短路。

可以利用已知的 CMOS 制造技术构造光电二极管。光吸收区域 52 和势垒区 74（如果需要的话）被形成在衬底上。路由导线 54 和悬挂线 62 被制造在区域 52 的上方。通孔 60 被形成在悬挂线 62 上。然后制造路由导线 56。对于图 6 所示的实施例，路由导线 54 可以制造为具有通孔 60。形成的次序可以根据用于制造图像传感器的过程而变化。

尽管已经在附图中描述和图示了特定的示范性实施例，但是应当理解，这样的实施例仅仅是说明性的，并非限制宽的本发明，以及本发明不限于示出和描述的特定结构和配置，因为本领域技术人员可以

进行各种其它修改。

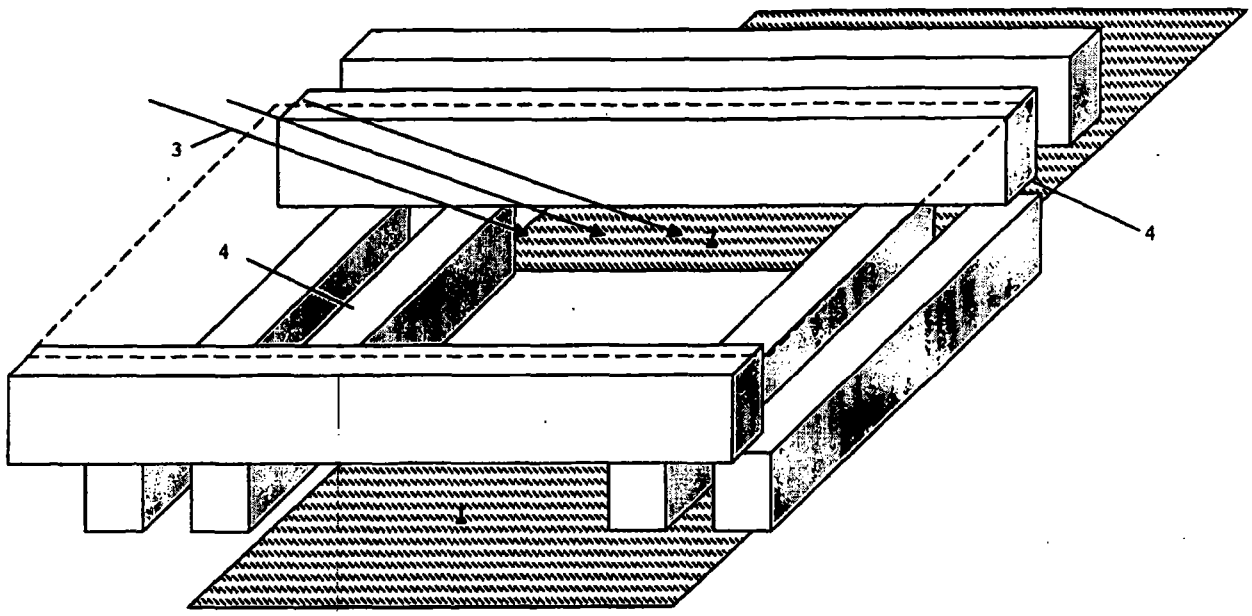


图 1 现有技术

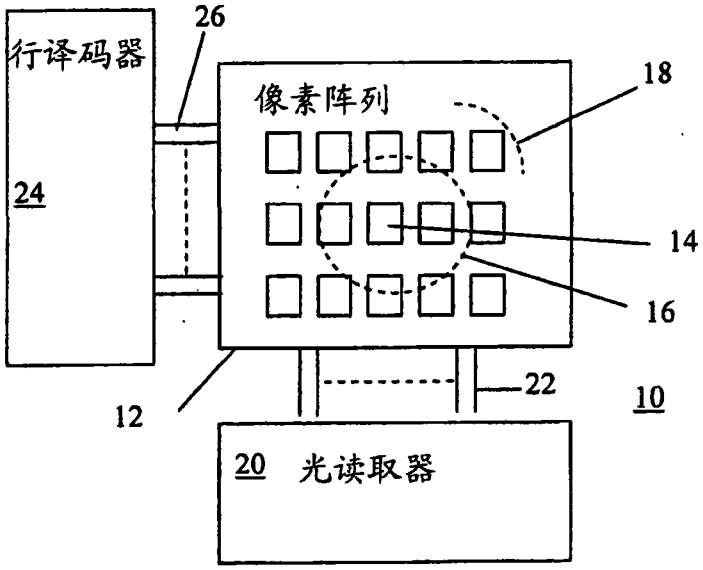


图 2

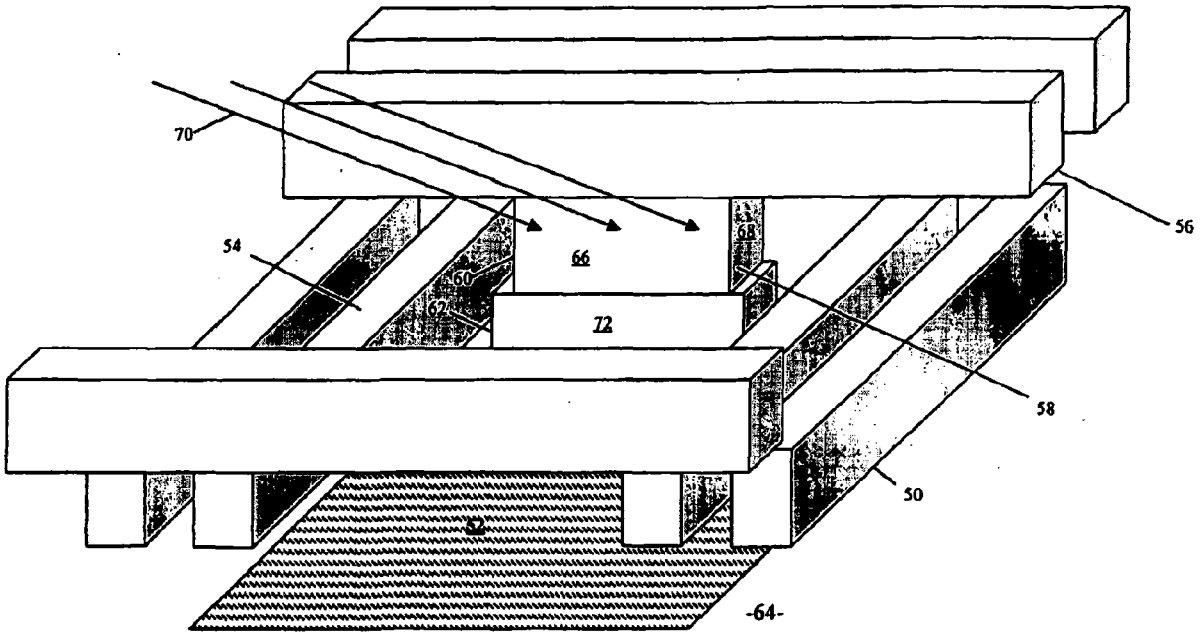


图 3

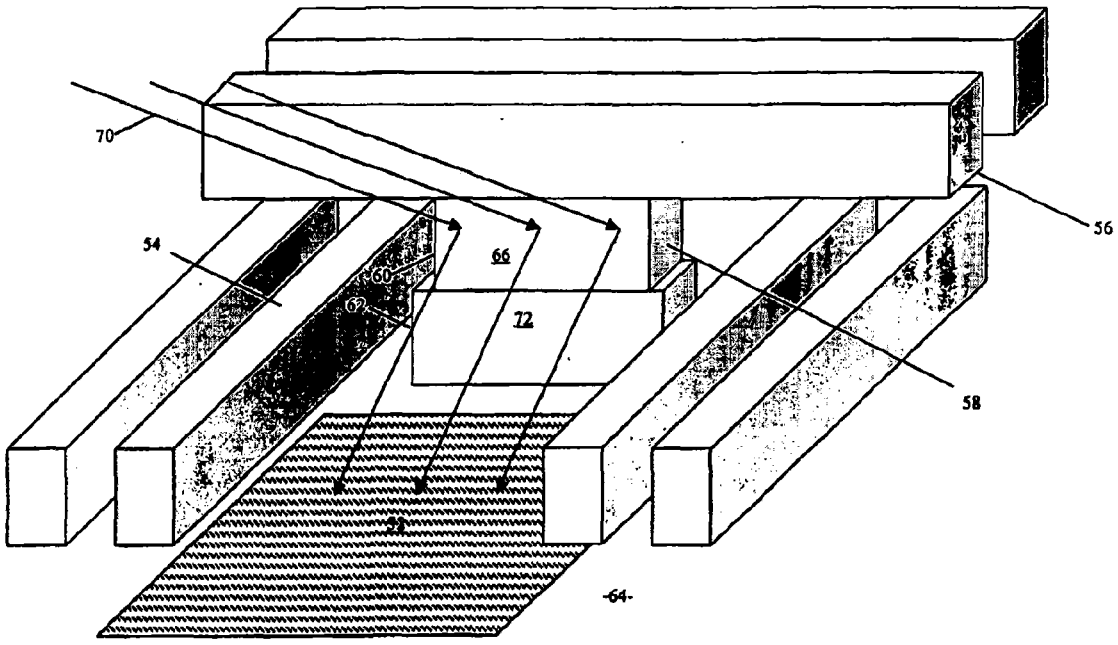


图 4

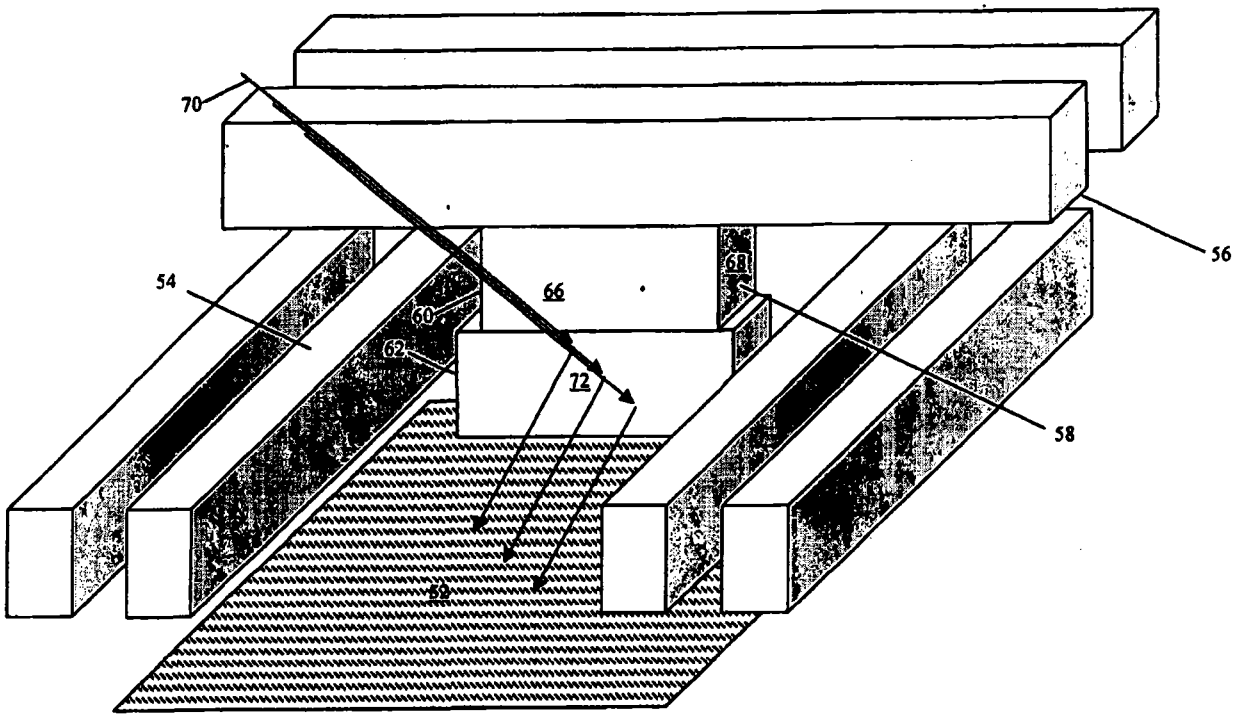


图 5

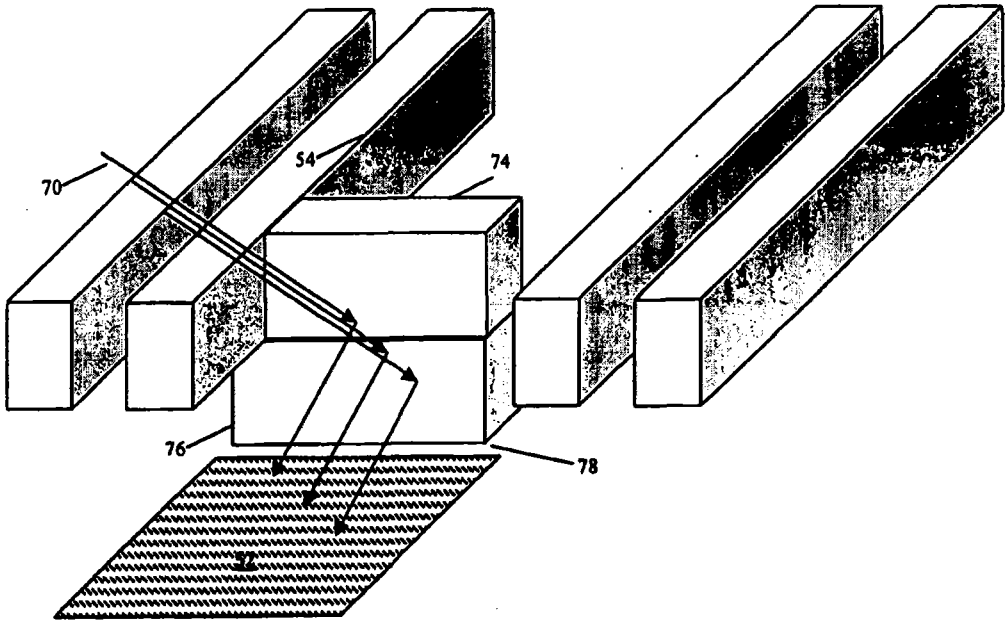


图 6

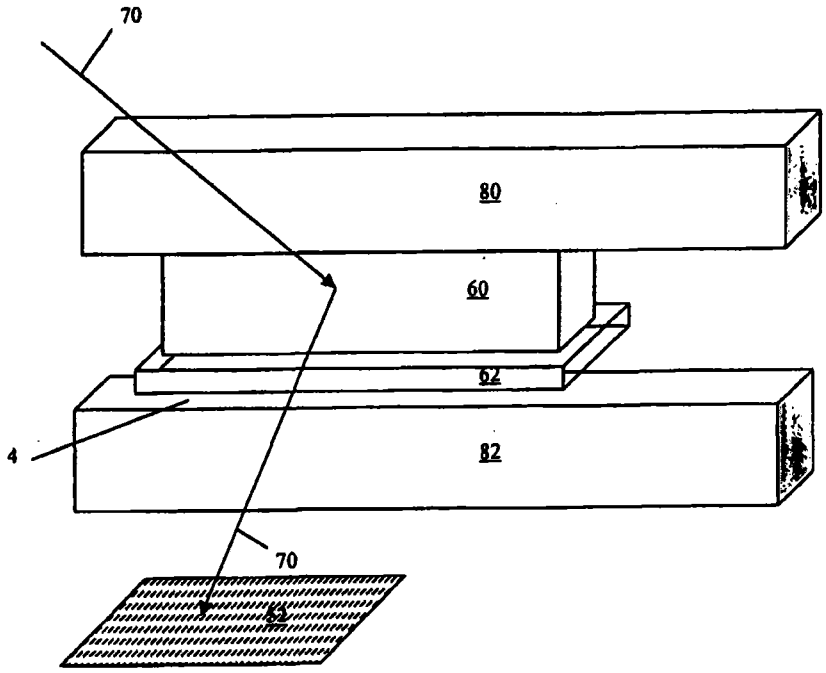


图 7