

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01S 7/41 (2006.01)

G01S 7/48 (2006.01)

G01V 8/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02811918.5

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100365427C

[22] 申请日 2002.4.12 [21] 申请号 02811918.5

[30] 优先权

[32] 2001. 4. 12 [33] US [31] 09/834,242

[86] 国际申请 PCT/US2002/011463 2002. 4. 12

[87] 国际公布 WO2002/084323 英 2002. 10. 24

[85] 进入国家阶段日期 2003. 12. 12

[73] 专利权人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 J·A·塔图姆 J·K·格恩特尔

[56] 参考文献

US5835613A 1998. 11. 10

US5793485A 1998. 8. 11

审查员 李 静

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平 章社杲

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 11 页

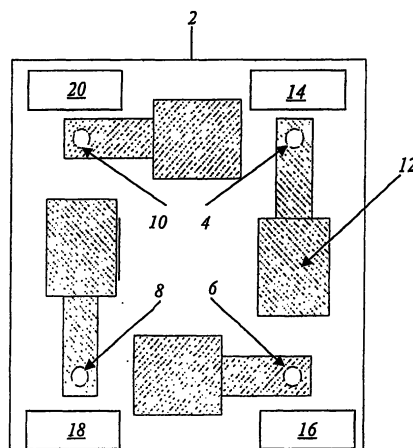
[54] 发明名称

用于目标表征的可训练激光光学传感系统

[57] 摘要

公开了一种激光光学传感系统和用于检测目标特性的方法。系统包括一个激光源(105)，上述激光源(105)具有至少两个激光信号由其发射的发射孔。系统还包括至少一个检测器(103)，上述检测器(103)可操作式对激光源(105)起响应。系统包括一个微处理器(101)，所述微处理器(101)可操作式耦合至少一个检测器(103)，一个存储器(102)，和至少一个软件组件(106)，上述检测器(103)用于处理信号数据，上述存储器(102)可通过微处理器(101)存取，用于贮存目标信号(比如，独特的信号)而上述软件组件(106)通过微处理器可存取，用于实施系统的训练和检测操作。在操作时，激光源发射(111)至少两个激光信号到一个环境中，上述两个激光信号每个发射孔发射一个。检测器检测(112)在信号通过环境之后的激光信号，上述环境

被一个目标占据，并且微处理器根据由检测器接收(113)的激光信号与贮存在存储器中的特性对照来确定(114)目标特性。



1. 用于检测目标特性的一种激光光学传感系统，上述系统包括：
一个具有至少两个发射孔的激光源（105）；
至少一个可操作式对上述激光源（105）响应的检测器（103）；
一个可操作式耦合到上述至少一个检测器（103）上的微处理器（101）；
一个用于贮存目标特性的存储器（102）；及
一个使得能训练系统识别目标的训练和检测组件（106），

其中上述激光源（105）依次从所述至少两个发射孔发射至少两个激光信号到一个被目标（110）占据的环境中，上述至少一个检测器（103）检测上述至少两个激光信号中的任何一个，而上述微处理器（101）根据将由上述检测器（103）所接收的上述激光信号的特性与贮存在存储器（102）中的上述目标特性进行比较来确定目标特性。

2. 如权利要求1所述的系统，其中上述激光源（105）包括一垂直空腔表面发射激光器。

3. 如权利要求1所述的系统，其中上述激光源具有至少四个发射孔，形成为至少2孔×至少2孔的阵列。

4. 如权利要求1-3之一所述的系统，其中上述激光源（105）适用通过从发射孔发射的激光信号光信号的不同发射图形进行循环，并且上述微处理器（101）根据将由上述检测器（103）所接收的激光信号的特性与贮存在存储器（102）中的上述目标特性进行比较来确定目标尺寸和形状。

5. 如权利要求1所述的系统，其中上述存储器（102）还包括一个神经网络增强式数据库。

6. 如权利要求1所述的系统，其中上述存储器（102）还包括一个可训练的数据库。

7. 用于检测目标特性的方法，包括以下步骤：

用一具有至少两个发射孔的垂直空腔表面发射激光结构依次发射至少两个激光信号到一个环境（111）中；

通过至少一个设置在上述环境内的目标挡住上述激光信号的至少其中之一；

用至少一个检测器（112）接收（113）未被上述目标挡住的任何

上述激光信号;

存取一个含有贮存的目标特性的存储器; 及

用一个微处理器通过将由上述检测器所接收的信号特性(113)与上述存储器内所包含的贮存的目标特性进行比较确定目标特性(114)。

用于目标表征的可训练激光光学传感系统

技术领域

本发明一般涉及传感领域。更具体地说，本发明涉及激光光学传感系统和方法。本发明还涉及一种外加一个存储器和训练组件的可训练激光光学传感系统。

发明背景

早先的寻址传感需要的方法一般包括用一个来自光源如发光二极管的光信号和多个检测器。为了用一个光源照明一个环境中的大面积，已知两种通用方法。一种方法通常包括从光源发射一个宽阔的光信号并用遍布整个环境设置的多个检测器的其中之一检测信号。另一种方法通常包括从光源发射一个狭窄的光信号，通过将信号反射离开一个例如旋转的镜面使信号绕环境分布，并用遍布整个环境设置的多个检测器的其中之一检测信号。尽管方法可行，但两种方法通常都需要多个检测器，并且通常出力效率不高，结果，产生一个低的信噪比。很差的功率转换比反映了这种低效率，因为接收光信号的单个检测器通常只检测原始发射的信号其中一部分。因此，检测得的信号一般只提供有限的有关一个目标在环境中传感的信息（比如，存在，一般位置）。由于单一光信号的性质，这些方法还往往限制目标在环境中传感的尺寸范围。

早先这些方法的局限性常常在一些应用中如检测目标在环境中的运动显露出来。许多运动检测系统一般都包括一种视线操作，这里至少一个检测器检测一个目标的运动，因为目标中断从一个光源发射的光束。在一些比较简单的应用中，如确定目标存在与否，这种方法一般足够。对一些更复杂的应用，如确定目标的运动方向，这种方法显得不太足。当一个目标横过一个由光源发射的光信号时，随着被目标挡住的信号逐渐增加，由检测器所接收的信号逐渐减小。正如该技术中一般已知的那样，在信号检测中这种逐渐变化的测量需要一种复杂的算法，以便确定一个目标在环境中的位置。加多个检测器可以提供更多的信息，并减少所需算法的复杂性，然而，这一般造成如上所述

的出力效率不高及增加了与附加硬件有关的费用。

上述方法的局限性还涉及包括目标识别的应用。许多已知的系统，无论是用于只识别一些特定的目标，还是用于映射目标的空间特性，都涉及用一旋转的镜面扩展光信号和/或用多个检测器。也可以利用全息照相术通过将信号分成若干更小的光信号来扩展光信号。一种用于只检测特定目标的方法包括从无线电收发机发射信号脉冲，接收反射离开目标的信号，并将所接收的信号与预先设定的反射离开已知目标的信号进行比较，信号通常都贮存在一个数据库中。一种用于映射目标的方法包括将在一个目标存在时由不同检测器所接收的光信号叠加，并将上述信号与同没有目标的环境有关的信号进行比较。

尽管这些方法的每一种对一特定的功能都是可行的，但已知没有一种方法完成几种功能（比如，位置，行进方向，特性）。这种不足产生了对一种出力效率和成本效益二者通用系统的需要。对本发明人来说很显然，这种系统可能例如检测任何目标或一种特定目标存在与否，检测一个目标的空间特性，检测一个目标的运动，或检测有关一个目标运动的各种不同特性。

发明概要

提供本发明的下面提要以便有助于理解本发明独特的某些发明特点，并且不打算是一个完整的说明。完全理解本发明的各个方面可以通过利用整个说明书，附图，及全文摘要获得。

本发明的一个方面包括一种利用一垂直空腔表面发射激光器检测目标特性的可训练激光光学传感系统。系统可以包括一个垂直空腔表面发射激光器结构，上述垂直空腔表面发射激光器结构具有至少两个发射孔，这些发射孔可以用光刻法限定。激光信号可以从每个发射孔发射到一个环境中。系统还可以包括至少一个检测器，所述检测器可操作式对垂直空腔表面发射激光器结构起响应。系统可以包括一个微处理器，上述微处理器可操作式耦合到一个或多个检测器上。系统包括一个存储器和一个训练组件，上述存储器用于贮存目标数据，而上述训练组件用于使系统能训练识别目标。在操作时，垂直空腔表面发射激光器结构依次从所述至少两个发射孔发射至少两个激光信号到环境中，上述环境可以被一个目标占据。一旦激光信号通过了环境，则至少一个检测器检测这些激光信号中的任何一个。微处理器然后可以根据由一个或多个检测器所接收的激光信号的特性并与贮存在存储器中的已知目标特性数据进行比较来确定目标特性。在同一垂直空腔表

面发射激光器结构内，所发射的各激光信号可以相同或是不同。还可以将光学元件加到系统中，以便激光信号在射出发射孔之后通过至少一个透镜或是反射离开一个镜面或多个镜面。

此外，上述激光源具有至少四个发射孔，形成为至少 2 孔×至少 2 孔的阵列。上述激光源适用通过从发射孔发射的激光信号光信号的不同发射图形进行循环，并且上述微处理器根据将由上述检测器所接收的激光信号的特性与贮存在存储器中的上述目标特性进行比较来确定目标尺寸和形状。

本发明的另一方面提供可产生激光的系统的可训练特性用于目标的准确检测。激光光学传感系统可以包括加一个智能可训练的存储器（比如，可以包括一个智能数据库，神经网络等），供在训练系统识别物体/目标时用。按照用于训练系统的方法（比如，目标检测和特性测定），系统用已知的测试目标基准训练。一个激光源如一种具有至少两个发射孔的垂直空腔表面发射激光器结构，从至少两个发射孔依次发射至少两个激光信号到一个环境，即一种可以被一基准或测试目标占据的环境中。一旦激光信号通过了上述环境，则至少一个检测器检测上述激光信号。各检测信号提供给微处理器，以便根据由检测器所接收的激光信号确定目标特性，并把信息贮存在存储器（比如数据库）中。在操作期间，一个激光源如一种垂直空腔表面发射激光器结构，发射至少两个激光信号到一个被一目标占据的环境中。一旦激光信号通过了包含目标的环境，则至少一个检测器检测上述激光信号。各检测信号提供给微处理器，以便根据由一个或多个检测器所接收的激光信号确定目标特性，并用于将通过一个激光基目标检测系统所获得的目标的特性与贮存在存储器中的已知的/存储的目标数据对照。

本发明的一个方面提供用一种垂直空腔表面发射激光器透射式或反射式检测目标特性的方法。在一透射方法中，一种垂直空腔表面发射激光器结构可以静态地发射至少两个激光信号到一个环境中，上述环境可以被一个目标占据。目标可以挡住通过环境的激光信号的至少其中之一，并且至少一个检测器可以透射式接收任何未被目标挡住的信号。一个微处理器然后通过把由垂直空腔发射激光器结构所发射的各激光信号特性与一个或多个检测器所接收的信号特性进行比较来确定目标特性，并且上述目标特性也贮存在存储器中。

在一种反射法中，一种垂直空腔表面发射激光器结构可以连续地一次发射至少一个激光信号到一个环境中，上述环境可以被一个目标

占据。各激光信号的至少其中之一可以反射离开目标，并可以用至少一个检测器检测。一个微处理器可以通过将由垂直空腔表面发射激光器结构所发射的各激光信号的瞬时特性与由一个或多个检测器所接收的信号瞬时特性进行比较来确定目标特性。

在本发明所述的任何方法中，一个微处理器可以在一个垂直空腔表面发射激光器结构发射不同的激光信号阵列之后通过确定哪些激光信号被一个检测器接收来确定一个目标的尺寸和形状。微处理器还可以通过检测目标挡住或反射离开的激光信号阵列的变化来检测目标在环境中的运动。

对该技术的技术人员来说，在验证本发明的下面详细说明或是能通过本发明的实践学会时，本发明的新奇特点将变得更显而易见。然而，应该理解，尽管表明了本发明的某些实施例，但本发明的详细说明和所表示的一些特定实例仅是提供用于举例说明的目的，因为对该技术的技术人员来说，从本发明的详细说明和后面的权利要求书，在本发明的范围的各种变化和改变将变得显而易见。

附图简述

在各附图中，同样的标号始终与各分开的视图中相同或功能上类似的元件有关，并且上述各附图包括在说明书中和形成说明书的一部分，上述各附图还示出了本发明，并与本发明的详细说明一起，用来说明本发明的原理。

图 1 示出一种垂直空腔表面发射激光器结构的示意图；

图 2 示出一种发射两个不同光信号图形 2(a) 和 2(b) 的垂直空腔表面发射激光器结构的示意图；

图 3 示出一个目标在光信号到达一个检测器之前挡住由一垂直空腔表面发射器结构静态发射的光信号示意图。

图 4 示出一种垂直空腔表面发射激光器结构通过不同的光信号发射图形循环来确定目标的一种映射的示意图。在图 4(a) 中形成一条垂直线的各光信号，被一垂直的条形目标挡住，并且没有一个光信号到达一个检测器。当如图 4(b) 所示发射不同的信号图形形成一个直角时，一个信号到达检测器。然而，在存在一种如图 4(c) 所示的直角形目标时，将挡住与图 4(b) 中相同的直角形图形；

图 5 示出一种发射图 5(a) 和 5(b) 中的相同光信号图形的垂直空腔表面发射激光器结构示意图。在图 5(a) 中目标挡住所有发射的信号, 而在图 5(b) 中一个不同的目标不挡住所有信号, 同时只能识别一个特定的目标。

图 6 示出发射的光信号通过 6(a) 一个产生一发射阵列的放大图象的透镜和 6(b) 一个产生发射阵列扩张形式的复合透镜系统的示意图;

图 7 示出发射的光信号通过透镜阵列的示意图。图 7(a) 中的透镜阵列在不改变各光信号中心间距情况下扩大它们的直径。图 7(b) 中的透镜阵列扩大发射的光信号直径并改变发射的光信号方向。

图 8 示出一个目标在一个由一垂直空腔表面发射激光器结构连续发射的光信号到达一检测器之前挡住所述光信号的示意图;

图 9 示出一个透镜如何能用来将由一个垂直空腔表面发射激光器发射的光信号扩展到一个被一目标占据的环境中, 其中一个发射的信号反射离开目标并到达检测器;

图 10 示出本发明的一个系统; 及

图 11 示出一个用于本发明的一种方法的流程图。

发明的详细说明

在这些非限制性实例中所讨论的一些特定值和构造可以改变, 并且仅仅是举例说明本发明的一个实施例和不打算限制本发明的范围。

在下面的这个实施例的非限制性实例中, 图 1 示出一种垂直空腔表面发射激光器 (VCSEL), 结构 2, 上述 VCSEL 结构 2 具有多个发射孔 4, 6, 8 和 10。发射孔 4 可以通过用质子隔离或电介质氧化物技术其中之一制造, 以便提供载波和光学约束二者。发射孔 4 例如在功能上和一个焊接盘 12 成为整体 (不过它们不必成为整体) 并且电耦合到一个元件 14 上。元件 16, 18, 和 20 也在图 1 中示出, 并且它们可以彼此之间及与元件 14 相同或者不同。在给各元件供电时, 各发射孔发射垂直于 VCSEL 结构 2 的光信号 (未示出), 同时使它们特别适合于二维和二维阵列二者的制造。尽管在图 1 (及其它附图) 中所示的实例包括一个 2×2 发射孔阵列, 但应该注意, $M \times M$ 阵列的制造也是可行的, 并且 2×2 阵列只提供用于简化说明。

对采用 VCSEL 结构 2 进行阵列制造的其中一个主要优点是, 阵列中的所有尺寸都可以用光刻法制造, 因而在发射孔的布局上有很大的尺寸公差。结果, 很大的尺寸公差产生一个精确限定的所发射的光信号阵列, 并能制造任何所希望的一维或二维阵列, 如一种交叉的图形。各元件可以用电学方法连接, 或者实际上可用任何所希望的方式耦合, 并且使光信号能单独地或成组发射。各光信号可以用单个或多个空间模式发射, 并且可以在发散角和/或光信号发射和聚焦的直径方面改变。各光信号还可以用单一波长或多个波长发射。通过采用先进的选择外延技术, 可以制造波长分开很宽的光信号。

图 2 示出用同一 VCSEL 结构 2 产生不同光信号图形的照明。在图 2 (a) 中, 发射孔 4 发射光信号 22, 而孔 8 发射光信号 26。在图 2 (b) 中, 发射孔 6 发射光信号 24, 而孔 10 发射光信号 28。同样, 任何其它一个光信号或两个, 三个, 或四个光信号组都可以从一 2×2 阵列发射。应当重申, 包括任何数量发射孔的任何阵列者可以制造, 同时能发射各种不同的光信号图形。

第一个优选实施例是一种可重新组合的静态结构式光源, 上述静态结构式光源在图 3 中示出。图 3 示出 VCSEL 结构 2 分别从发射孔 4 和 6 同时将光信号 22 和 24 发射到环境中。尽管阵列的不同光信号(或信号组)可以在不同的时间发射, 但变化的定时时间不直接与预定的功能有关。目标 30 设置在 VCSEL 结构 2 和检测器 32 之间的环境中, 上述检测器 32 可以是各种类型中的任何一种, 如光电二极管。光电二极管检测器可以包括一单个光电二极管, 多个单独封装的光电二极管, 或是在一个整体封装中的整体结构上光电二极管阵列。

随着目标 30 向上移动, 由检测器 32 接收的特定光信号从全部射到检测器 32 上(没有阻碍), 改变到一半射到检测器 32 上(信号 24 被挡住而信号 22 未被挡住), 和最后全部不射到检测器 32 上(信号 22 和 24 二者都被挡住)。这以一种基本上是数字形式或者逐步的形式发生。在一类似几何形状中的单个照明器在检测器的照明上只提供一種很平缓的变化, 同时需要一种更复杂的算法来确定中点处的位置。然而, 在用这种相同 VCSEL 阵列的情况下, 简单地通过例如从发射口 6 和 8 而不是 4 和 6 发射信号, 可以为目标 30 正交于图 3 所示的方向移动提供同样的功能。为了检测对角移动的目标, 将发射来自发射孔 4

和 8 或 6 和 10 的信号。因此，通过依次从不同的孔发射光信号，可以用单个检测器 32 传感多种运动。

扩展该概念要求更大的元件总数。例如，考虑具有 5×2 元素的 VCSEL 阵列，如果将一个带波纹状边缘的固定目标插在 VCSEL 阵列和一个检测器之间，则波纹将挡住某些光信号而不挡住另一些信号。若利用通过“发射的”和“未发射的”VCSELs 的几个固定图形进行循环，则检测器信号可以说成是波纹状边缘的映射。这样，波纹式阻挡起一个钥匙作用，而包括 VCSEL 阵列和检测器的光学组件起一把锁的作用。该技术的技术人员已知的电子学可以生产只识别一把或几把钥匙的锁。在某些方法中相应于目标上图形的任何发射图形，将通过检测器产生一个正确的辨识或识别。

图 4 示出通过光信号不同发射图形进行循环来确定一个目标映射的 VCSEL 结构 2。在图 4 (a) 中，一个垂直的条形目标 34 挡住光信号 22 和 24 到达检测器 32。当象在图 4 (b) 中那样发射不同的信号图形 (22, 24, 和 26) 时，信号 26 到达检测器 32，而信号 22 和 24 仍被档柱。因此，检测器 32 识别出目标 34 没有在空间上与信号 26 有关的水平部分。然而，在存在如图 4 (c) 所示的直角形目标 36 时，与图 4 (b) 中所发射的相同的直角形图形被挡住。既没有信号 22, 24, 也没有信号 26 到达检测器 32，向检测器 32 表明目标 36 (不象目标 34) 确有一个在空间上与光信号 26 有关的水平部分。

图 5 示出一个特定的目标如何可以被识别而另一些目标不能被识别。在这个实例中，VCSEL 结构 2 在图 5 (a) 和 5 (b) 中发射相同的光信号图形，可是目标的形状不同。在图 5 (a) 中，目标 36 挡住不让所有发射的信号 22, 24, 和 26 到达检测器 32。在图 5 (b) 中，目标 34 只挡住光信号 22 和 24，同时让信号 26 到达检测器 32。因此，在发射相同的光信号图形情况下，根据环境中存在的特定目标的形状，不同的信号将到达检测器 32。当通过系统进行精确“对照”时，结果这种差别可识别一个特定的目标。

上述波纹状不透明障碍物只是可能的关键构造的一个例子。另一些可能性其中包括孔或膜上曝光区的阵列。

除了用多个光源之外，本发明可以比许多目前用摄像机作为检测器的系统更快的完成物体识别任务。摄像机可以是各种不同类型的其

中一种,包括电荷耦合器件(CCD)或互补型金属氧化物半导体(CMOS)摄像机。当一种典型的目前系统的摄像机显示分成若干分开的区域时,常常需要复杂的图像处理算法,以便测量空间上被挡住均匀光源的区域。当本发明的显示分成若干分开的区域时,由于发射多个光信号,所以每个区域都有它自己的单独照明,该单独照明在空间上与相邻的各照明不同。结果,所有的信号可以同时检测并迅速加和在一起,以便提供所希望的信息。

目标也可以通过它表面的组成检测。表面的吸收特性可以根据各信号波长的不同而吸收和/或反射光信号。发射不同波长的光信号可以通过制造具有不同元件的VCSEL结构2完成,因此,上述发射不同波长的光信号也表示材料的吸收特性。在无论哪种情况下,即根据目标的特性检测目标,或是检测目标的特性,一个微处理器可以通过将检测器所接收的光信号与VCSEL结构所发射的信号进行比较确定各种特性。如果在所发射的各信号中波长差大到足以用一检测器检测,则可以用多个检测器(如各附图中所示的检测器32)来检测不同波长范围内的信号,这样可以提供有关大多数目标吸收特性的更详细信息。这些特点可以与存储器中贮存的特性进行比较。

为了检测不同尺寸的目标,可以增加光学元件。可以将一个透镜或透镜阵列这样设置在VCSEL结构2和目标30之间,以便透镜将发射的光信号图形在图象平面中再现成一较大或较小的图形。图像的发射图形在形状上将与所发射的原始图形相同,但二者尺寸上不同。微处理机然后用原始发射的信号图形和/或用贮存在存储器中的信号校正目标30存在时由检测器32所接收的光信号图形。

图6示出两种方法,在上述两种方法中可以用透镜来改变一个光信号阵列的尺寸。在图6(a)中,一个透镜38产生一个由VCSEL结构2所发射的阵列的放大图像42,同时能检测大于实际阵列的目标。当光信号24进入透镜38时,透镜38将信号放大成具有一更大直径的新光信号40。在这种特定的构造中,放大的图像将与由VCSEL结构2原始发射的阵列相反。在准直望远镜构造(未示出)中也可以用两个透镜。在图6(b)中,一种复合透镜系统产生一种扩大型式的由VCSEL结构2所发射的阵列。当光信号22和24进入透镜44时,透镜44映射(或是通过会聚或是通过发散)信号22和24,同时分别产生新的

光信号 46 和 48。然后信号 46 和 48 进入一个透镜 50，上述透镜 50 分别使信号 46 和 48 准直成新的信号 52 和 54。这些最终的信号 52 和 54 具有一比原始发射的光信号 22 和 24 大的直径。

图 7 示出可供选择的透镜阵列构造，上述透镜阵列构造可用来改变由 VCSEL 结构 2 所发射的光信号阵列。在图 7(a) 中，透镜阵列 56 包括透镜 58, 60, 62, 和 64，这些透镜 58, 60, 62 和 64 在空间上分别对应于发射孔 4, 6, 8 和 10。透镜 58 将进入的光信号 22 的直径扩大成新的光信号 66。同样，透镜 60 将光信号 24 的直径扩大成新的光信号 68。尽管透镜阵列 56 的各透镜改变了各个光信号的直径，但它们不改变各信号的中心间距，并因此保存由 VCSEL 结构 2 所发射的阵列空间特性。

在图 7(b) 中，透镜阵列 70 包括透镜 72, 74, 76, 和 78，这些透镜 72, 74, 76, 和 78 在空间上分别对应于发射孔 4, 6, 8, 和 10。透镜 72 使进入的光信号 2 的直径扩大，并将进入的光信号 22 的方向改变成新的信号 80。同样，透镜 74 使信号 24 的直径扩大，并将信号 24 的方向改变成新的信号 82。在这个特定的实例中，透镜阵列 70 使进入的光信号发射，但是也可以用其它的发散或会聚的构造。

在第二个优选实施例中，照明各单个元件的定时是传感过程的一个整体部分。各元件按顺序串联式照明，说明它们的暂时特性。在图 8 中，示出 VCSEL 结构 2 按照 4, 6, 8, 10, 4, 6, 8, 10 等依次从发射孔 4, 6, 8, 和 10 发射光信号。因此，从发射孔发射对应的光信号 22, 24, 26, 和 28。在这个实例中，已经发射的三个光信号 (26, 28, 22) 用虚线示出，并且其中一个光信号目前在发射 (24)。光信号 26 已经发射，并且不受目标 30 阻碍到达检测器 32。然后发射信号 28 并同样地受阻碍到达检测器 32。接着光信号 22 也不受阻碍地到达目标 30。目前，信号 24 发射出来并在到达检测器 32 之前已被目标 30 挡住。如果在所有时间里监测单个检测器 32 的输出，上述检测器 32 设置成接收阵列中所有的光信号，则可以通过在特定信号被挡住时没有信号来确定目标 30 的角度 (及在部分程度上，空间的位置)。阵列不必是圆形，因为线性阵列或多个同心环都可通过说明检测器 32 的输出时序用来映射目标 30 的形状。

如果加入光学元件，如图 9 所示，则可以使各光信号转向成不同

的角度。光信号示出通过设置在 VCSEL 结构 2 和目标 84 之间的透镜 30。透镜 30 然后使各光信号改变方向到环境中的不同地方，同时让一个检测器 32 在分开很宽的位置处传感目标 84。在只有 10 个 VCSEL 元件的情况下，大约能监测 2π 立体弧度的全部半个平面。

在这个实例中，光信号 28，22，及然后 24 已经依次发射，如虚线所表示的，并且光信号 26 目前发射。在通过透镜 30 改变方向之后，光信号 26 进行至它与目标 84 相交。然后光信号 26 反射离开目标 84 并到达检测器 32。应该注意，目标 84 发生这样设置在环境中，以致它位于光信号 26 的路线中，而不是光信号 26 专门寻找目标 84。如果目标 84 移动，则它位于一个不同光信号的路线上。

在线性阵列情况下，可以检测一个目标沿着一个轴线的位置。“圆形”阵列应用的一个实例可以在 VCSEL 结构 2 上方用一个透镜。随着各单个元件依次照明，这个透镜可以将每个信号歪斜成不同的角度。因此，通过简单地在不同时间照明不同的元件，可以使光信号在不同时间射向环境中的不同区域。测量为收集反射光信号而设置的一个检测器的临时输出，可以提供有关一个目标存在及其位置的信息。即使位置信息不需要，但在不移动部件情况下一个光信号的有效扫描可以提供纯电气功能而不是机械功能。这个特点可在低得多的输入功率下操作，在低得多的输入功率下操作在以电池供电的应用中可能很重要，在电池供电的应用处，能量守恒常常是关键。

一个透镜或透镜阵列可以这样设置在 VCSEL 结构 2 附近，以便一个透镜使每个通过它的光信号都准直。而目前的光学系统一般已知是使单个光信号准直成一个平行的信号组，本发明可以使多个信号中的每个信号都准直成相应的平行组。因为每个光信号都是以不同的角度通过一个透镜，由于每个发射孔在 VCSEL 结构 2 上的不同位置，所以每组准直的信号都以不同的角度射出透镜。

本发明的一个方面包括一种可训练的激光光学传感系统供利用一种垂直空腔表面发射激光器检测目标特性。参见图 10，一个系统可以包括一个带至少两个发射孔的垂直空腔表面发射激光器结构 105，上述两个发射孔可以用已知的处理方法如光刻法限定。激光信号可以从每个发射孔发射到一个环境 100 中。系统还包括至少一个检测器 103，上述检测器 103 可操作式对垂直空腔表面发射激光器结构 105 起响

应。系统可以包括一个微处理器 101, VCSEL 和一个存储器 102 如一个数据库, 上述微处理器 101 可操作式耦合到一个或多个检测器 103 上, 上述存储器 102 用于贮存目标数据和一个训练组件, 上述训练组件用于使系统能训练识别目标 110。可训练的激光光学传感系统一旦训练就可以进行物体的正确识别, 在那里微处理器 101 参照一个数据库 102 和/或利用神经网络能力用贮存的已知目标信号图形来校正检测的来自目标 110 的光信号图形。可训练的激光光学传感系统还可以包括一个训练的组件 106。训练组件包括在该技术的技术人员用已知的方式训练和操作期间微处理器 101 所用的软件。还可以包括一个运动分析组件 107, 以便使系统能确定目标运动性特性(比如, 速度, 方向)。

参见图 11, 图 11 示出由系统所从事的方法步骤方框图。在操作期间, 垂直空腔表面发射激光器结构可以发射至少两个激光信号到环境中, 如方框图 111 处所示。环境可以被一个目标占据。如方框图 112 处所示, 至少一个检测器可以检测一旦激光信号通过环境时它们的存在(接收激光信号)。如方框图 113 处所示, 微处理器将接收的信号与贮存在存储器中的已知目标特性/数据进行比较。然后微处理器根据用贮存在存储器中的已知目标特性数据对由检测器接收的激光信号进行对照和重要校正, 确定目标识别/特性, 如方框图 114 处所示。在同一垂直空腔表面发射激光器结构内, 所发射的激光信号可以相同或不同。还可以将光学元件加到系统中, 以便激光信号在从发射孔射出之后通过至少一个透镜或是反射离开一个或多个镜面。

系统可以利用一个垂直空腔表面发射激光器结构, 通过一次将发射至少一个激光信号到一个含有一已知目标或一些已知目标特性的环境中进行训练。已知目标可以称之为测试目标。测试目标影响激光信号。反射离开上述测试目标的信号用至少一个检测器接收。代表目标特性的激光信号贮存在存储器中。

应该注意, 几乎所有的上述应用以及其它应用, 大概可以用透镜系统或反射系统进行寻址。本文所述的实施例和实例都是本发明及其实际应用的最佳说明, 并因而使该技术的技术人员能制造和利用本发明。然而, 该技术的技术人员应该理解, 上述说明和一些实例只是表示用于举例说明和作为例子的目的。对该技术的技术人员来说, 本发明的另一些改变和修改将是显而易见的, 并且它是所附权利要求书的

内容，所附权利要求书包括了这些变化和修改。如所述的说明不打算
是详尽无遗或是限制本发明的范围。在不脱离后面权利要求书的精神
和范围情况下，按照上述说明进行许多修改和改变是可能的。可以设
想，利用本发明可以包括许多具有不同特性的元件。企图把本发明的
范围用附于其后的权利要求书限定，同时对所有方面的等效物提供充
分的认识。

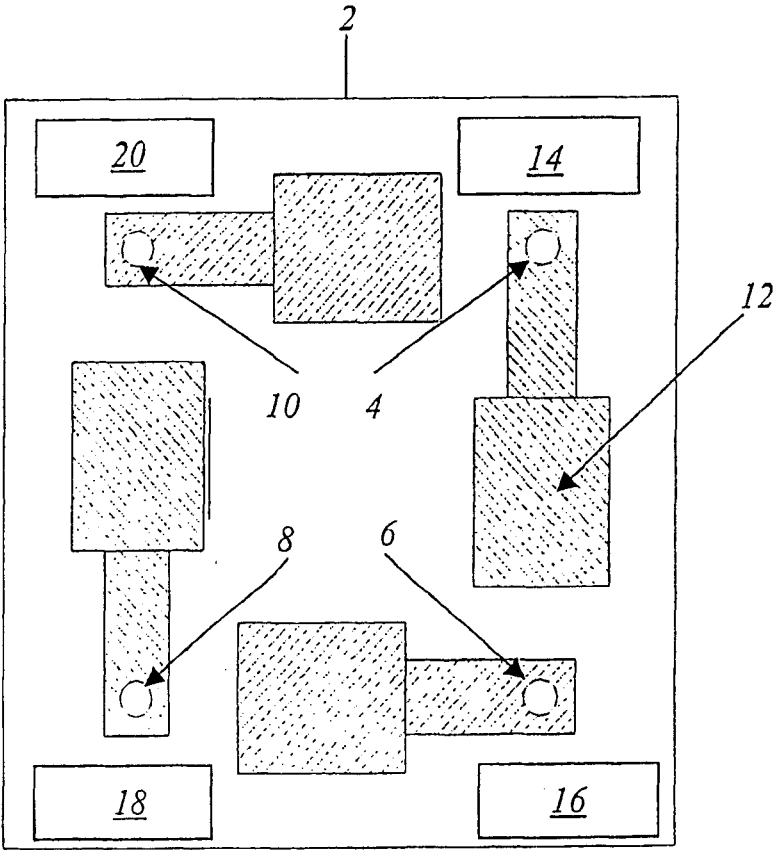


图 1

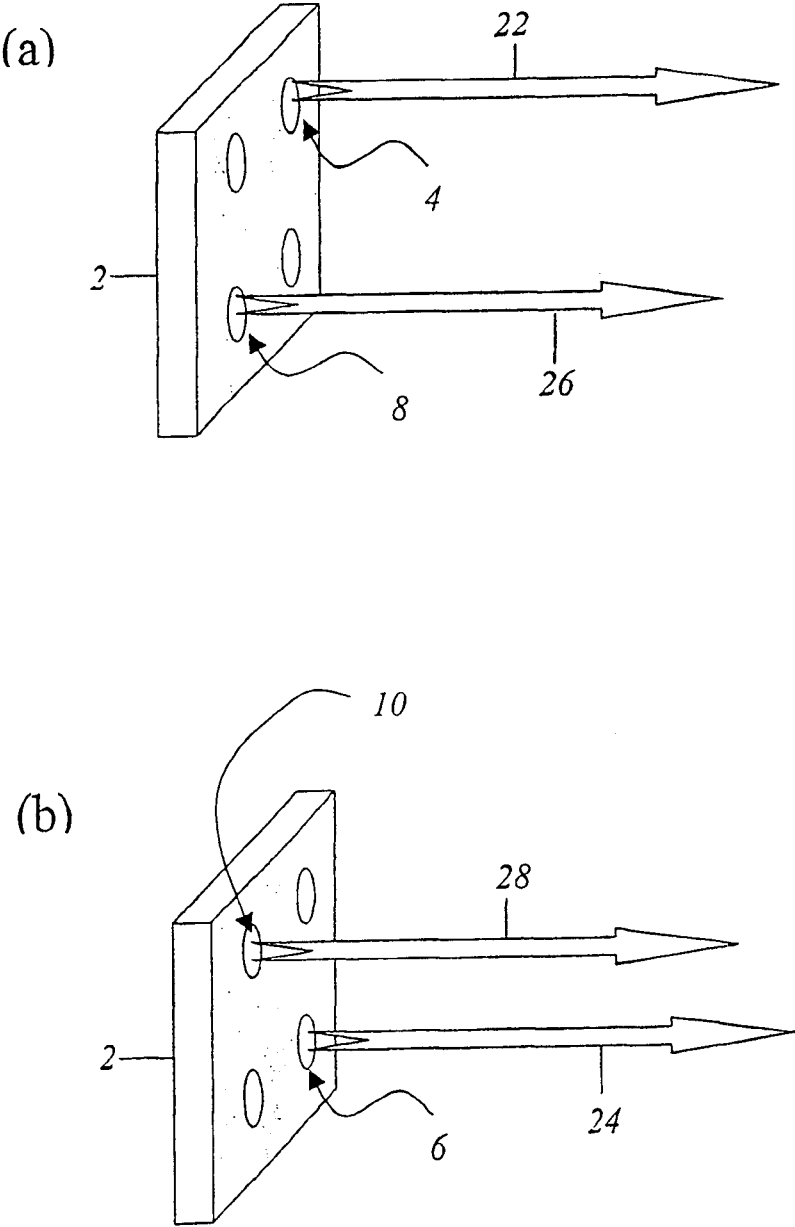


图 2

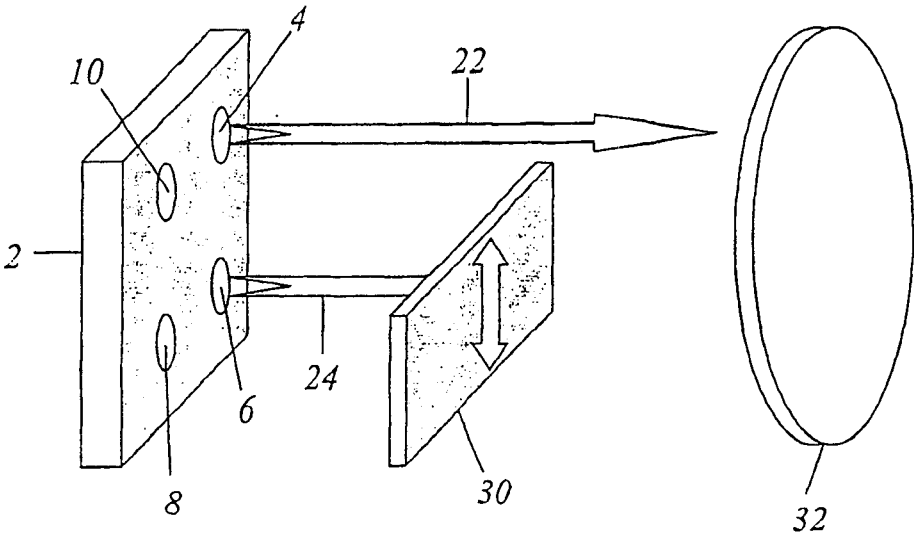


图 3

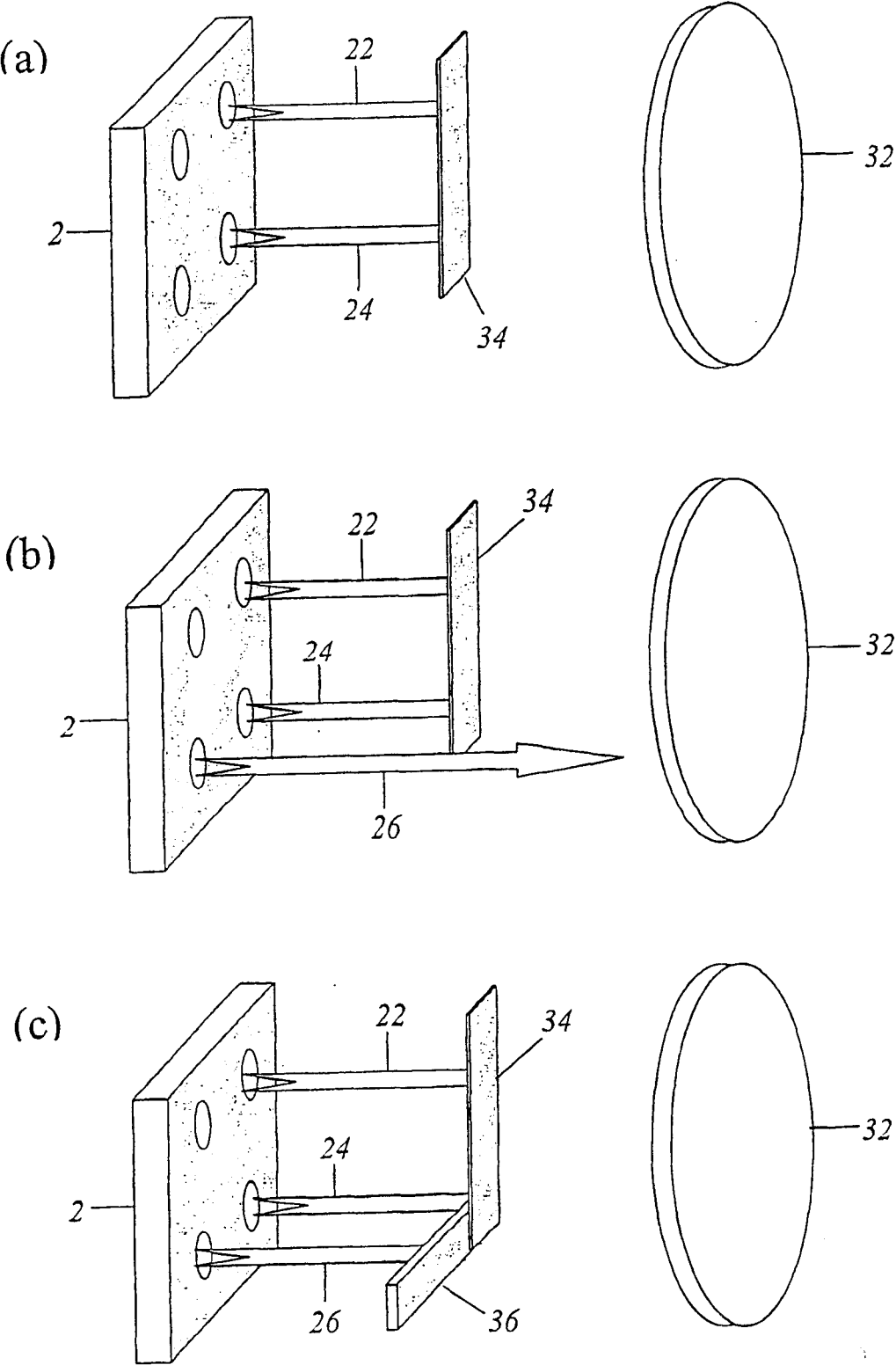


图 4

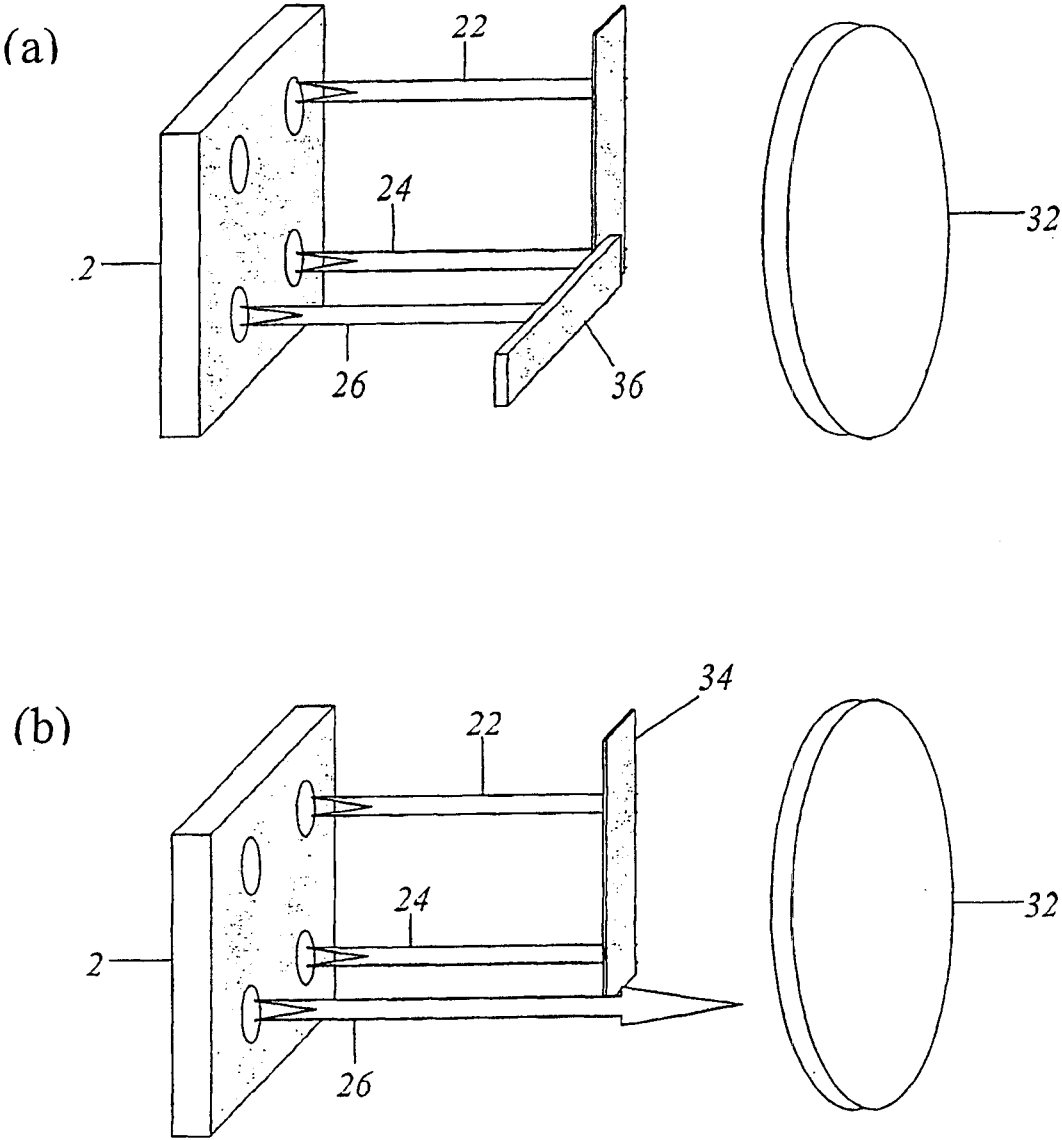


图 5

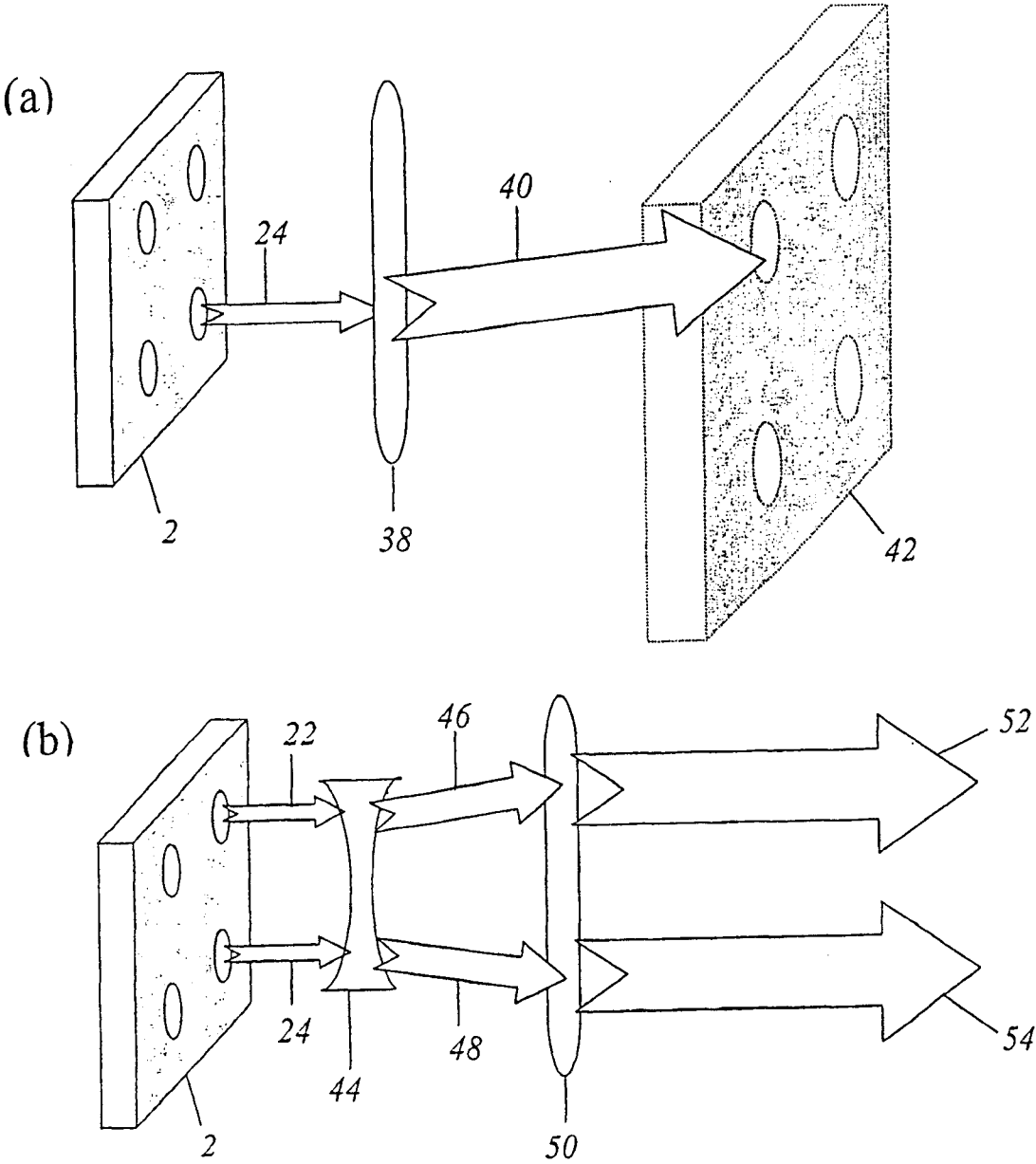


图 6

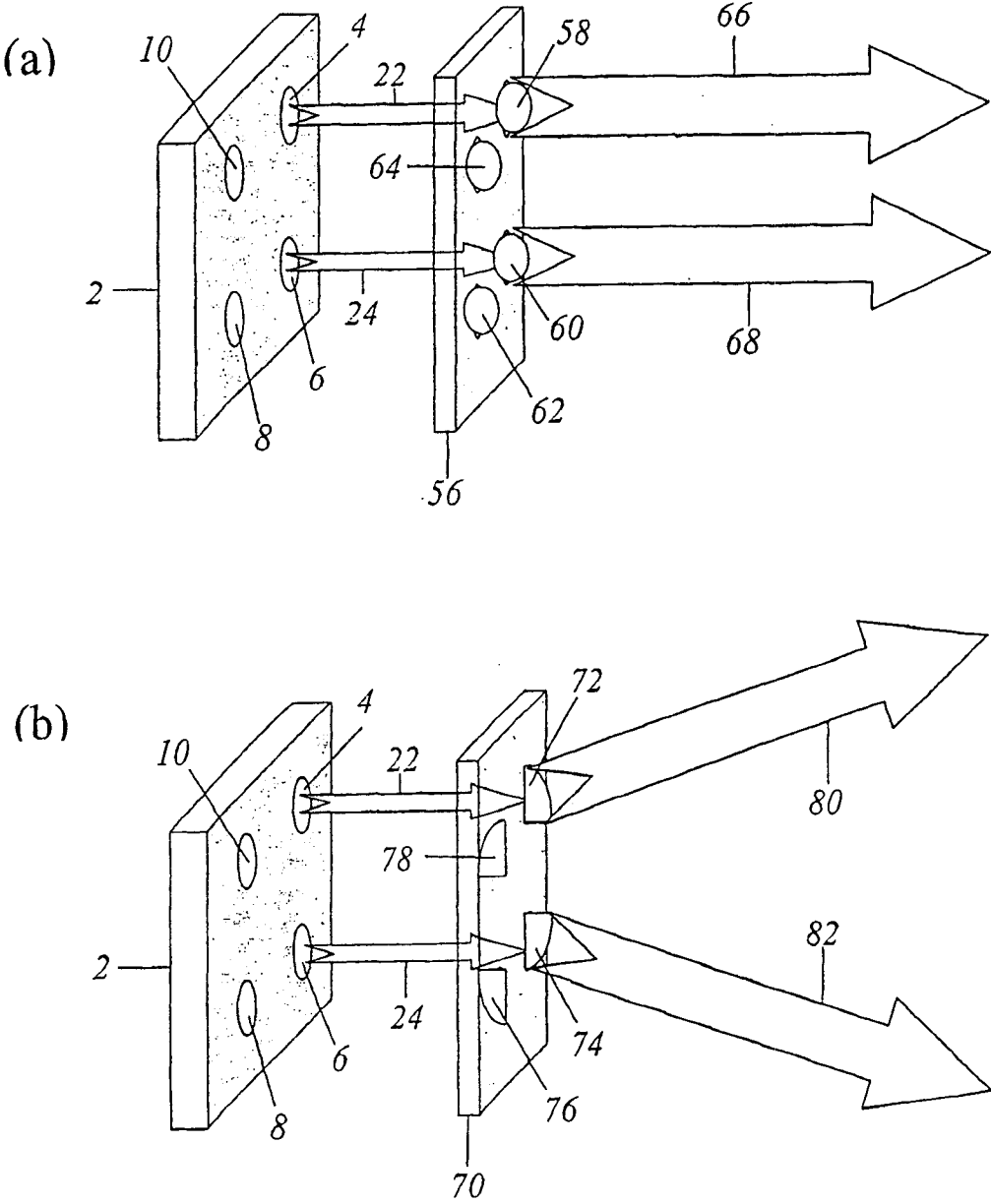


图 7

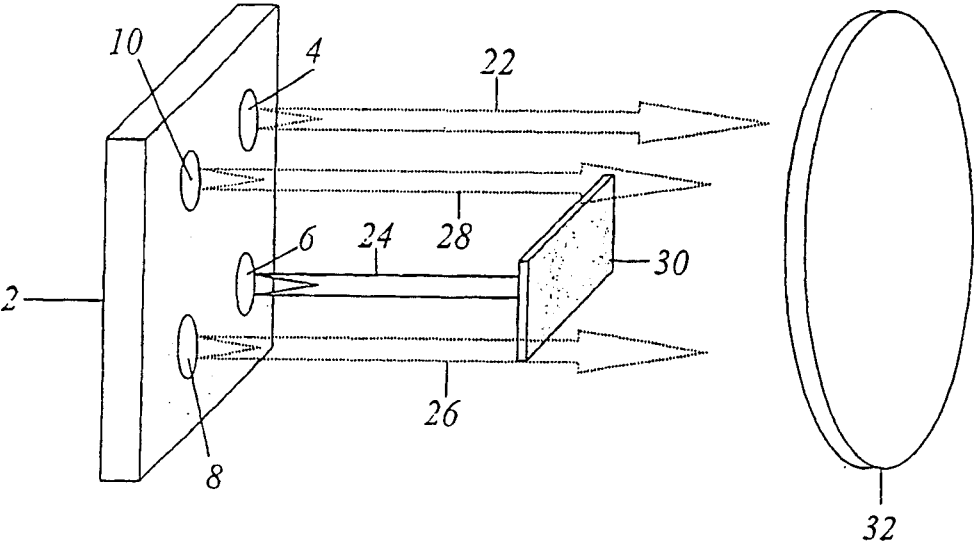


图 8

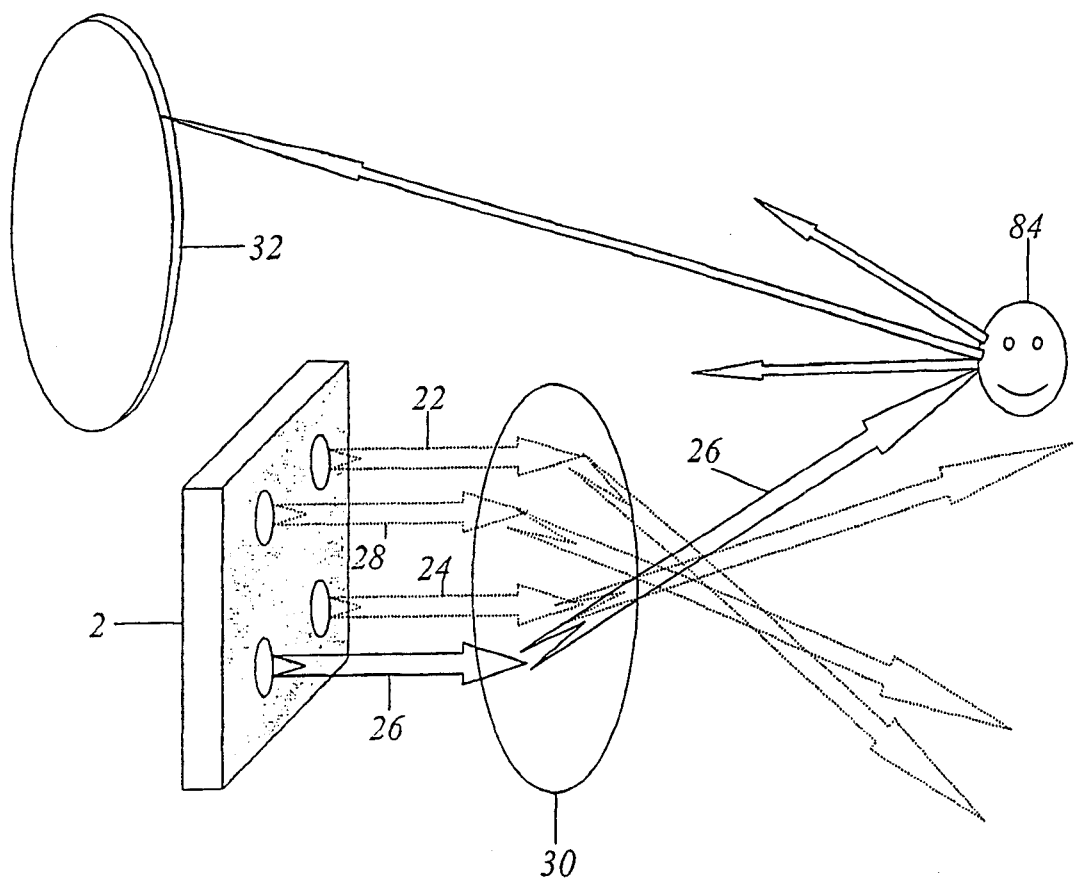


图 9

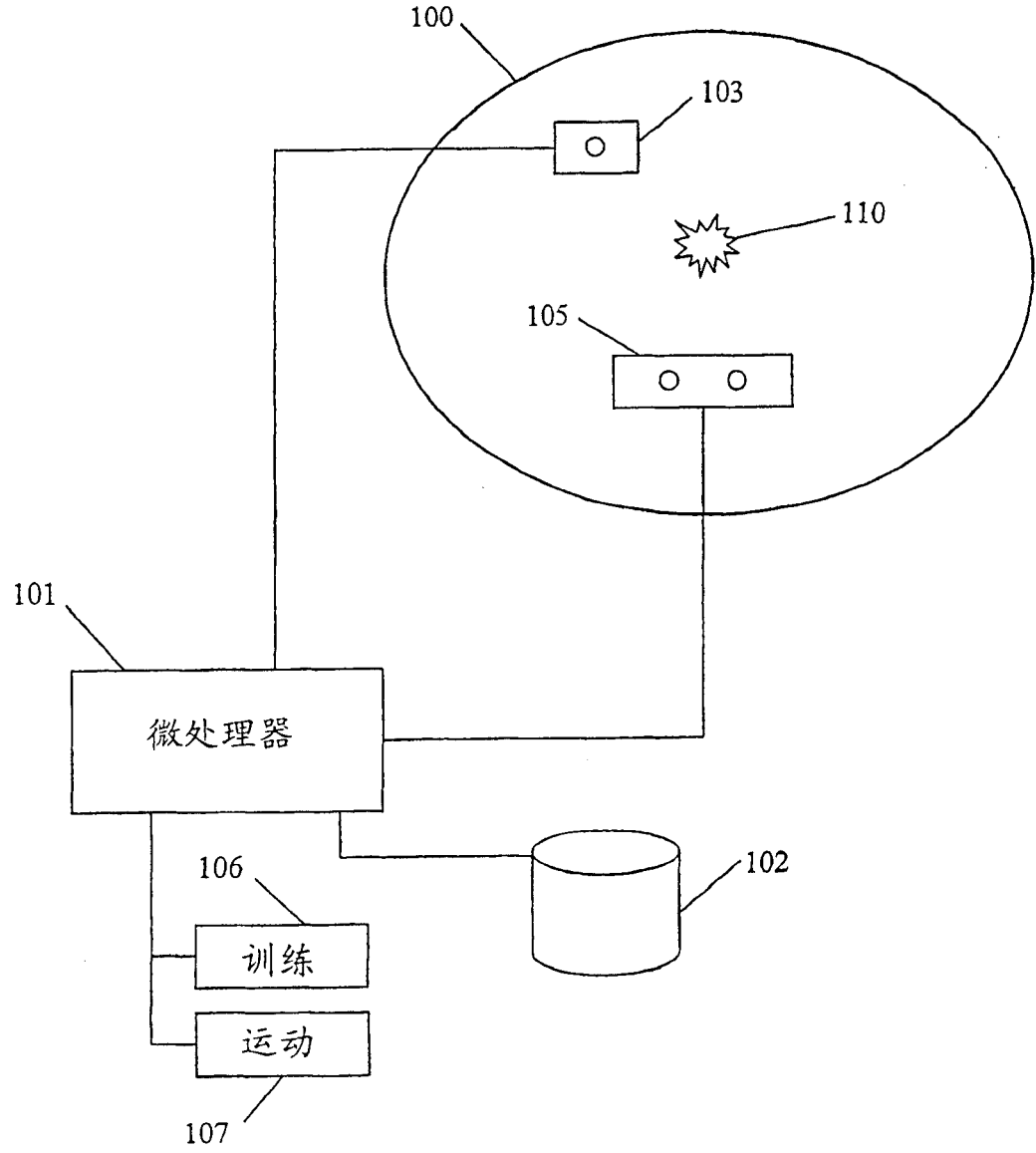


图 10

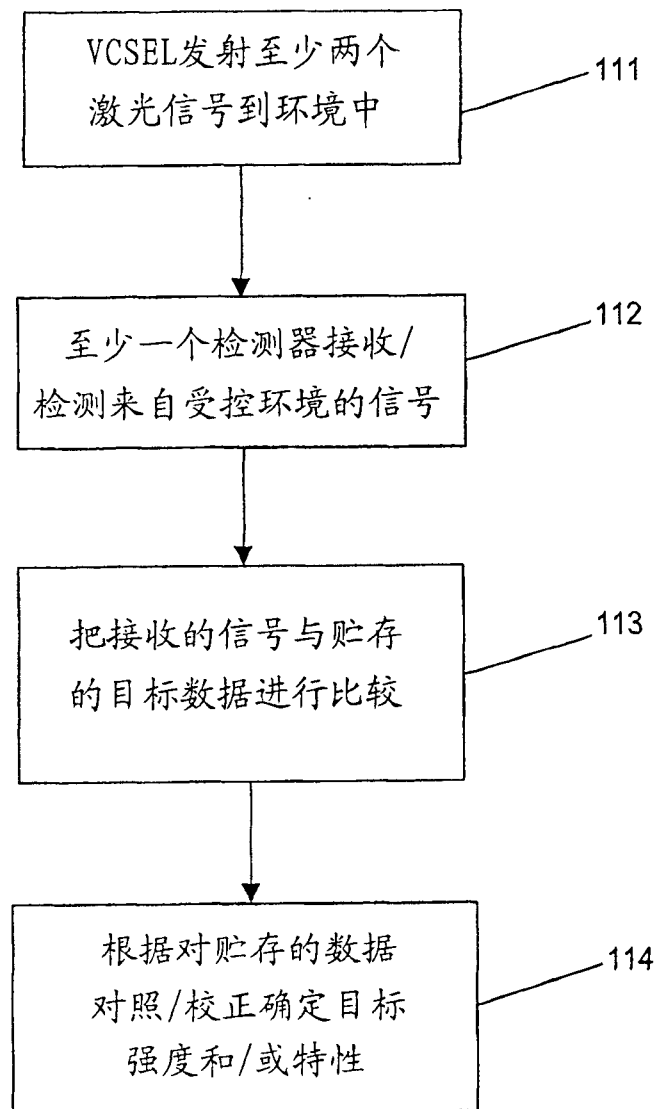


图 11