

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 21/31 (2006.01)

H01L 21/469 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680005217.5

[45] 授权公告日 2009年7月29日

[11] 授权公告号 CN 100521107C

[22] 申请日 2006.1.25

[21] 申请号 200680005217.5

[30] 优先权

[32] 2005.2.18 [33] US [31] 11/061,690

[86] 国际申请 PCT/US2006/002651 2006.1.25

[87] 国际公布 WO2006/091314 英 2006.8.31

[85] 进入国家阶段日期 2007.8.17

[73] 专利权人 讯宝科技公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 阿里斯泰尔·R·哈密尔顿

龙·戈尔德曼 沙恩·麦卡格雷高尔

伊曼纽尔·汤浩尔

[56] 参考文献

US5418546A 1995.5.23

US6525750B1 2003.2.25

US5032924A 1991.7.16

审查员 段小晋

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

代理人 董莘

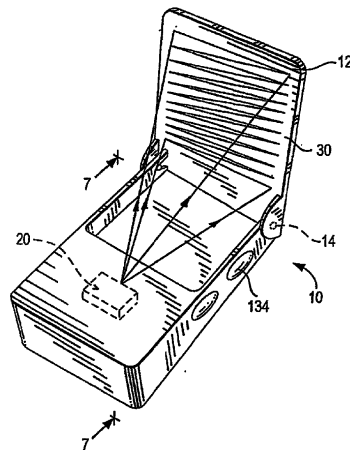
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 12 页

[54] 发明名称

在不同像平面的图像投影

[57] 摘要

外罩内的图像投影模块可操作用于促使光栅图案中所选择的像素被照射以在 VGA 质量的不同像平面处产生图像。外罩上的可移动组件促使图像在所选择的像平面处形成。



1、一种用于在不同的成像面上投影二维图像的设备(10)，包括：  
具有窗口(60)的外罩(10)和在所述外罩(10)中的图像投影模块(20)，该图像投影模块用于穿过所述窗口(60)扫描扫描线的图案，每条扫描线具有多个像素，并且用于促使所选择的像素被照射并变得可见以产生每个图像，所述设备(10)的特征在于包括：

被枢轴安装在所述外罩(10)上的可移动屏幕(12)，用于在第一显示位置和第二显示位置之间枢轴移动，在所述第一显示位置上，第一二维图像被投影到所述屏幕(12)的第一显示表面上，在所述第二显示位置上，第二二维图像被投影到远离所述外罩(10)的第二显示表面(40)上，并且

所述屏幕(12)还用于在第二显示位置以倾斜状态支撑所述外罩(10)。

2、根据权利要求1的设备，还包括在所述外罩(10)上的致动器(134)，该致动器(134)被手动按下以开始图像投影。

## 在不同像平面的图像投影

### 技术领域

本发明一般地涉及在不同像平面投影二维图像，尤其涉及利用单模激光源在不同像平面投影二维图像。

### 背景技术

众所周知，可以基于以相互正交的方向振荡以便在光栅图案上扫描激光束的一对扫描反射镜来在屏幕上投影二维图像。然而，已知的图像投影系统投影有限分辨率的图像，典型地低于640×480像素的四分之一视频图形阵列（VGA）质量，并且是在单个像平面上投影的。这样，已知的投影系统具有有限的多功能性。

### 发明内容

因此，本发明的一般目的是提供一种在多个不同像平面上投影出清晰和清楚的二维图像的图像投影系统。

本发明的另一个目的是投影大尺寸的图像。

本发明的还一个目的是在包含图像投影系统的外罩上或外罩外投影图像。

为了遵守在下文中将变得显而易见的这些目的和其它目的，简而言之，本发明的一个特性在于用于投影二维图像的设备，该设备包含具有窗口的外罩，所述外罩中的图像投影模块，用于穿过该窗口扫描扫描线的图案，每条扫描线具有多个像素，并用于促使所选择的像素被照射并变得可见，以产生图像；以及安装在所述外罩上，以在图像被投影到不同成像面上的不同位置之间移动的可移动组件。

根据本发明的一个特征，所述可移动组件为被枢轴安装在所述外罩上的面板，以在其中所述面板用作投影图像的显示屏的所述位置之

一和其中所述面板用作将外罩支撑成倾斜状态的支架的所述位置之另一个之间移动，由此允许图像被投影在远离外罩的显示表面上。因此，用户具有将图像显示在外罩上用于私人观看该图像，或者将图像显示在外罩外用于公众观看的选择权，由此增加了它的多功能性。

该面板还可以被安装用于朝外罩线性移动以及远离外罩移动，由此使得在距外罩不同距离处能够实现随机观看（on-board viewing），以获得更大的多功能性。

本发明的再一个特征是在外罩上提供显示屏，并移动该组件以便图像被投影到屏幕上，或者远离屏幕。在此情况下，该组件是可滑动的舱口或者为通常覆在窗口上面的盖子，以及安装在盖子上用于随之联动的反射镜。当盖子覆盖在窗口上时，扫描线从反射镜被反射到显示屏上。当盖子从窗口上移开时，扫描线穿过窗口到达远端显示表面。

在所有上述实施例中，在不同的图像或目标平面处选择性地产生图像。这与其中图像仅仅在单个像平面处产生的现有技术形成对照。

另一个特征在于，折叠和展开显示屏以产生宽屏。该屏幕可以由柔韧的材料制成，并且可以自身折叠用于紧凑储存，或者展开并伸展到宽的形式。该屏幕还可以由可拉伸的材料制成，并且从初始尺寸拉伸到更宽、最后尺寸，以再次产生宽屏形式。

#### 附图说明

图 1 是根据本发明用于在一个像平面处投影图像的设备透视图；

图 2 是根据本发明用于在另一个像平面处投影图像的图 1 的设备的透视图；

图 3 是用于安装在图 1 的设备中的图像投影模块的放大的、顶部透视图；

图 4 是图 3 的模块的顶部平面图；

图 5 是图 2 的模块的末端正视图；

图 6 是在图 4 的线 6-6 上呈现的该模块的激光/光学组件的放大截

面图；

- 图 7 是在图 1 的线 7-7 上呈现的放大截面图；
- 图 8 是描绘图 3 的模块操作的电气示意功能框图；
- 图 9 是用于图 2 的模块的驱动器的前端透视图；
- 图 10 是图 9 的驱动器的背面透视图；
- 图 11 是根据本发明处于关闭的位置的另一个设备的透视图；
- 图 12 是具有升起的盖子的图 11 的设备的透视图；
- 图 13 是在一个像平面中具有屏幕的图 11 的设备的侧视图；
- 图 14 是在另一个像平面中具有屏幕的图 11 设备的透视图；
- 图 15 是根据本发明的另一个图像投影设备的透视图；
- 图 16 是具有展开的显示屏的图 15 的设备的透视图；
- 图 17 是图 16 的设备的侧面正视图；
- 图 18 是根据本发明的再一个图像投影设备的透视图；
- 图 19 是图 18 的设备的侧面正视图；
- 图 20 是图 18 的设备的背面正视图；
- 图 21 是在图 19 的线 21-21 上呈现的截面图；
- 图 22 是类似于图 19 但是具有移动面板的视图；
- 图 23 是类似于图 20 但是具有移动面板的视图；
- 图 24 是在图 22 的线 24-24 上呈现的截面图；
- 图 25 根据本发明的另一个图像投影设备的分解透视图；
- 图 26 是在折叠显示屏期间图 25 的设备的透视图；
- 图 27 是在显示屏被折叠后的图 26 的设备的透视图；
- 图 28 是根据本发明的另一图像投影设备的透视图；
- 图 29 是在显示屏展开期间图 28 的设备的透视图。

### 具体实施方式

图 1 中的附图标记 10 一般识别安装了如图 2 所示的轻型、紧凑的图像投影模块 20 的外罩。模块 20 可操作用于在距离模块某一距离处在不同的像平面上投影二维图像。如下所述，图像由通过模块 20 中的

扫描器扫描的扫描线的光栅图案 30 上的照射的和未照射的像素组成。

平行六面体形状的外罩 10 表示其中可以并入模块 20 的仅仅一个形状因素。在优选实施例中，模块 20 测得大约  $30\text{mm}\times 15\text{mm}\times 10\text{mm}$  或者大约 4.5 立方厘米。这种紧凑的、小型尺寸允许模块 20 被安装在许多不同形状的外罩中，大的或小的、便携式的或固定的，其中一些将在下文中进行描述。

参照图 2，模块 20 例如包括支架 16、印刷电路板、以及激光/光学框架 18，在该激光/光学框架 18 中安装了激光器 25（参见图 6）和透镜组件，所述透镜组件包含一个或多个透镜，并且优选地可操作用于光学地调节由激光器 25 发射的激光束的一对透镜 22、24。

如同图 6 所示，激光器 25 为固态激光器，优选地为半导体激光器，其当被加电时发射具有椭圆形横截面的激光束。透镜 22 是具有大约 2mm 的正焦距的双球面（bispaheric）凸透镜，并且可操作用于收集光束中几乎所有的能量并用于产生衍射受限光束。透镜 24 是具有大约 -20mm 的负焦距的凹透镜。透镜 22、24 由各自的透镜固定器 26、28 支持在距离框架 18 内大约 4mm 远，并且通过允许在组装期间引入的粘合剂（为了清晰起见未示出）进入到填充孔 29 而固定在适当的位置。卷簧 27 帮助定位激光器。透镜 22、24 定形束剖面图。

从框架 18 射出的激光束被导向到任选的固定反弹反射镜 32，并从其中反射。扫描器也被安装在板 16 上并且包括第一扫描反射镜 34 和第二扫描反射镜 38，该第一扫描反射镜 34 可由惯性驱动器 36 以第一扫描率振荡，以便以第一水平扫描角 A（参见图 7）扫描从反弹反射镜反射的激光束，第二扫描反射镜 38 可由电磁驱动器 42 以第二扫描率振荡，以便以第二垂直扫描角 B（参见图 7）扫描从第一扫描反射镜 34 反射的激光束。在一种变形的结构中，扫描反射镜 34、38 可由单个双轴反射镜替代。

惯性驱动器 36 是高速、低电功耗组件。惯性驱动器的细节可以在 2003 年 3 月 13 日申请的、被转让给与本申请相同受让人的、并且在此被合并作为参考的美国专利申请系列号 No.10/387,878 中找到。惯性

驱动器的使用将模块的功耗降低到低于 1 瓦特。

电磁驱动器 42 包括连带地安装在第二扫描反射镜 38 上和背后的永磁铁 44，以及可操作用于响应接收周期驱动信号以产生周期磁场的电磁线圈 46。线圈 46 临近磁铁 44，以便周期磁场与磁铁 44 的永久磁场磁性地相互作用，并且促使磁铁以及第二扫描反射镜 38 依次振荡。线圈 46 由与板 16 连接的竖墙 48 支撑。

惯性驱动器 36 以优选大于 5KHz，尤其是大约 18KHz 或更高量级的扫描率高速振荡扫描反射镜 34。这种高的扫描率是听不见的频率，因此将噪声和颤动降至最小。电磁驱动器 42 以 40Hz 量级的较慢的扫描率振荡扫描反射镜 38，这种扫描率足够快以允许图像驻留在人眼的视网膜上而不会过多的闪烁。

较快速的反射镜 34 扫描水平的扫描线，而较慢速的反射镜 38 垂直地扫描水平扫描线，由此产生的光栅图案是栅格或是一系列粗略平行的扫描线，由此构成了图像。每条扫描线具有多个像素。图像的分辨率优选为 640×480 像素的 VGA 质量。在某些应用中，320×480 像素的二分之一 VGA 质量，或者 320×240 像素的四分之一 VGA 质量就足够了。最小需要 160×160 像素的分辨率。

反射镜 34、38 的角色可以相反，以使反射镜 38 为较快速的，而反射镜 34 为较慢速的。还可以设计反射镜 34 扫描垂直扫描线，在此情况下，反射镜 38 将扫描水平扫描线。同样，可以使用惯性驱动器来驱动反射镜 38。实际上，两个反射镜的任何一个都可以由机电的、电气的、机械的、静电的、磁性的、或者电磁的驱动器来驱动。

通过选择性照射一条或多条扫描线中的像素来构建图像。如同下面参照图 8 更为详细描述，控制器促使在光栅图案 30 中被选择的像素被激光束照射，并变得可见。例如，功率控制器 50 传导电流到激光器 25 以给后者加电，以在每个所选择的像素发射光，以及不给激光器 25 传导电流，给后者断电，以不照射其它未选择的像素。照射的和未照射的像素所产生的图案构成了该图像，该图像可以是任何人工或机器可读的信息或图形。可以取代功率控制器，使用声-光调制器来偏转

激光束远离期望的像素，以通过不允许激光束到达第一扫描反射镜来不照射该像素。

参考图 7，以放大的视图显示光栅图案 30。从点 54 开始，由惯性驱动器沿着水平方向以水平扫描率扫描激光束到点 56，以形成扫描线。随后，由电磁驱动器沿着垂直方向以垂直扫描率扫描激光束到点 58，以形成第二扫描线。以相同的方式实现连续扫描线的形成。

通过在微处理器或控制电路的控制之下操作功率控制器 50，在所选择的时刻激励或脉动激光器开启和关闭，或者通过操作声光调制器在所选择的时刻保持激光器的开启并偏置激光束，在光栅图案 30 中产生图像。只有当期望的图像中的像素期望被看见时，激光器才产生可见光并开启，或者其光束被适当地偏转。光栅图案是由每条线以及多条线上的多个像素组成的栅格。图像是所选择像素的位图。每一个字母或数字、任何图形设计或标志 (logo)，以及甚至机器可读的条形码符号都可以形成为位图图像。

图 7 还示出了外罩 10 上的光发射端口或窗口 60，并且通过该端口或窗口图像被以通常垂直于印刷电路板 16 的方向投影。再次参照图 4，激光束的光学路径具有在激光/光学框架 18 和反弹反射镜 32 之间的垂直支路 62，朝向扫描反射镜 34 左侧的倾斜支路 64，朝向扫描反射镜 38 右侧的水平支路 66，以及朝向窗口 60 并垂直于板 16 的方向的向前支路 68 (参见图 7)。图像可以被投影到任何透明的或反射的表面，比如屏幕 12 上。

如图 8 所示，主机 80 发送位图图像数据 82 到由存储控制器 72 控制的存储缓冲器 70。存储一个完整的 VGA 帧将需要大约 300 千字节，并期望在缓冲器 70 中具有足够的内存用于两个完整的帧 (600 千字节)，以使得一个帧能够被主机写入，而另一个帧被读出和投影。另一方面，如果缓冲器的尺寸小于一个完整的帧，于是在存储器到达其最大存储容量后，控制器 72 可以利用主机发送的数据开始显示线条，或者同时从缓冲器读出和写入到缓冲器。由主机发送帧同步信号 86 到控制器 72。



第一扫描反射镜 34, 也被认为是高速或 X 轴反射镜, 由惯性驱动器 36 驱动, 并由存储控制器 72 控制。类似地, 第二扫描反射镜 38, 也被认为是低速或 Y 轴反射镜, 由电磁驱动器 42 驱动, 并由存储控制器 72 控制。由于图像是在 X 轴反射镜的向前和向后扫描期间投影的, 图像数据的每个其它线条以倒序显示。因此, 或是主机必须以倒序将图像数据写入缓冲器, 或是存储控制器必须以倒序读出图像数据。

X-轴反射镜具有正弦曲线速度分布图。在给定的时间间隔内, 激光束在每条扫描线的中部比在每条扫描线的末端扫描更多的像素。为了避免图像失真, 或是存储控制器 72 应当以可变时钟频率记录像素, 或是主机应当以其中像素的尺寸发生了变化的数据填充缓冲器 70。可变时钟频率是一种优选的技术, 因为其允许固定尺寸的像素与其它显示器共享。

缓冲器的输出为与主机帧同步, 并且与 X 轴反射镜 34 时钟和线性同步的数字信号 84。该数字信号被发送到调制器 88, 调制器 88 又控制激光器 25。

图 9-10 描绘了孤立的惯性驱动器 36。如同在上述的 2003 年 3 月 13 日申请的美国专利申请系列号 No.10/387,878 中描述的那样, 上部的一对压电换能器 110、112 接触扫描反射镜 34 之上的框架 114 的间隔分离部分, 并且通过电线 116、118 电气地与周期的交流电源相连接。在使用中, 周期的交流电源促使换能器 110、112 在长度上交替地延伸和收缩, 由此促使框架 114 围绕铰链轴 120 缠绕。扫描反射镜 34 在铰链轴的相对端与框架连接, 并且以谐振频率围绕铰链轴振荡。

下部的一对压电换能器 122、124 在扫描反射镜 34 的下面与框架 114 的间隔分离位置接触。换能器 122、124 用作反馈或者拾取机构以监控框架的振荡运动, 并且产生电反馈信号并沿着电线 126、128 将其传导到反馈控制电路。

然而, 由换能器 110、112 导致的振荡被换能器 122、124 探测到, 并且趋向于恶化反馈信号, 因此反过来影响投影图像。因此, 优选地, 使驱动和拾取机构不同, 例如, 通过不将这两种机构基于压电效应。

其中一种机构基于一种不同类型的机构。例如，如图 10 中所示，磁体 130 连带地安装在反射镜 34 后面以与其连带地振荡，以及如图 9 所示，电磁反馈线圈 132 被安装在磁体 130 附近。线圈 132 感测通过移动磁体感应的周期磁场，并且不受来自换能器 110、112 的振荡的影响。

返回到图 1-2，屏幕 12 在枢轴 14 处被枢轴安装在外罩 10 上的多个位置的任何一个。例如，如图 1 所示，屏幕 12 位于垂直平面，并且由模块 20 通过窗口 60 将光栅图案 30 的位图图像投影到定义了像平面的垂直屏幕上。屏幕可以向后倾斜以形成相对于水平面的钝角，以更方便从外罩的前面观看，由此定义其他像平面。其它角，包括锐角，也可以被使用。如图 2 所示，屏幕 12 可以被枢轴转动到一个角位置，在该角位置，屏幕将外罩 10 支撑在倾斜位置，在此情况下，图像不是被投影在屏幕上，而是投影到远端显示表面上，比如墙 40，这就定义了另一个像平面。用手按下致动器 134 以开始图像投影。因此，在图 1-2 的实施例中，图像能够以多个角位置的任何一个被投影到外罩 10 上的屏幕 12 上，或者外罩外的墙 40 上，或者一些其它类似的显示表面。

转到图 11-14 的实施例，盖子 140 可枢轴安装在其中包含了图像投影模块 20 的外罩 142 上。盖子 140 包括覆盖图 11 中的外罩的顶部、端部和底部表面的顶部、端部和底部 144、146、148。顶部和端部相对于底部围绕铰链 150 枢轴转动到多个位置，其中一个位置在图 13 中示出，其中顶部 144 位于垂直平面并被用作位于像平面中的显示屏。如图 14 所示，顶部和端部还可以向后进一步倾斜，使得顶部形成相对于水平面的钝角，由此定义了另一个像平面。底部 148 可朝向外罩和远离外罩滑动以将显示屏定位到距外罩一个选择的距离处的任何期望的位置。再者，用手启动致动器 152 以在期望的像平面开始图像投影。

转到图 15-17 的实施例，外罩 154 具有键区按钮 156 和本机显示器 158。一对侧臂 160、162 被可滑动地安装，以在外罩上线性地移动或相对于外罩线性地移动。显示屏 164 被枢轴安装在臂 160、162 上和之间，并且其可移动到多个角位置，其中一个如图 16-17 所示。图像

投影模块 20 被包含在外罩内, 并如同以前, 可操作用于投影图像在屏幕上的任何一个其选择的位置。实际上, 即使屏幕 164 是平坦的, 投影的图像将畅通无阻的穿过屏幕上方并投影到远端表面上, 例如, 墙 40 上。

转到图 18-24 的实施例, 外罩 166 具有键区按钮 168 和本机显示器 170。后盖 172 可滑动地安装在外罩 166 上并且相对于外罩 166 安装。反射镜 174 被连带地安装在盖子 172 上。图像投影模块 20 被包含在外罩内并且可操作用于投影图像到反射镜 172 上(如图 21 所示, 当盖子关闭的时候)以反射到显示屏 170 上, 或者反射到远离外罩的显示表面上(如图 24 所示, 当盖子打开时)。

在图 25-27 中描绘了还另一个实施例, 其中外罩 176 具有游戏控制器按钮 178 和可枢轴安装在外罩上的盖子 180。一对侧臂 182、184 可枢轴安装在盖子的相对侧边上。一个可折叠的、柔韧的显示屏 186 被安装在臂 182、184 之间和之上, 这些臂伸出来以伸展柔韧的屏幕为宽屏, 即, 在宽度上大于外罩 176 的一个屏幕。盖子 180 中的窗口 60 将由外罩内包含的图像投影模块 20 投影的图像传递到屏幕上。

如图 26 所示, 当臂 182、184 被折叠成重叠接合件时, 屏幕 186 被折叠到自身上。图 27 描绘了其盖子 180 关闭的外罩 176。

图 28-29 示出了宽屏显示器的再一个实施例, 其中外罩 188 具有控制器按钮 190 和一对侧块 192、194, 这对侧块能够在外罩 188 的相对侧相互面向和远离移动。柔韧的、可伸展的显示屏 196 被安装在侧块 192、194 之上和之间, 其中当侧块移动分开时, 将屏幕 196 伸展为较宽的屏, 即, 在宽度上大于外罩 188 的一个屏。外罩中的窗口 60 将由外罩内包含的图像投影模块投影的图像传递到屏幕上。

新的以及期望被专利证书保护的内容在所附的权利要求书中阐明。

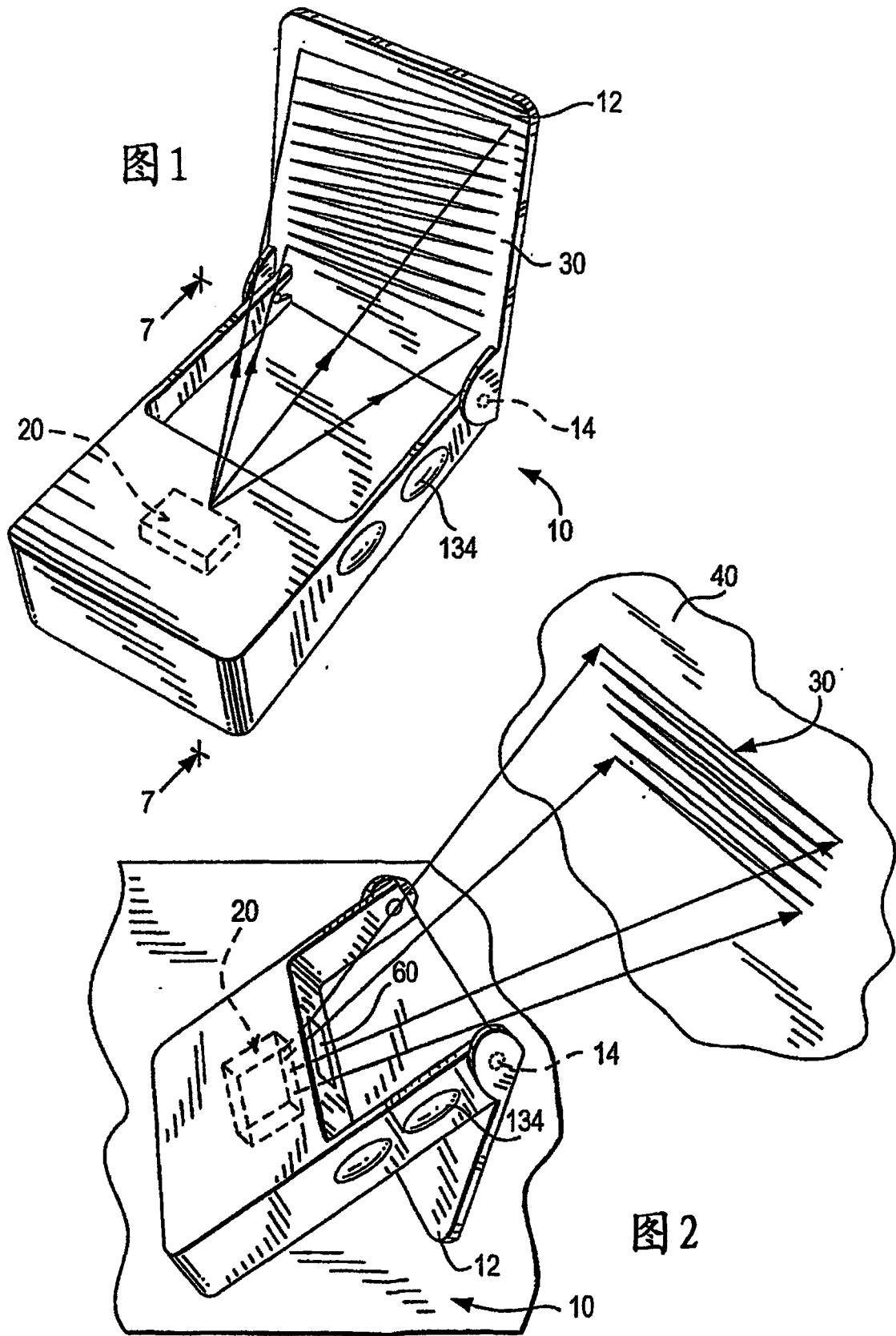
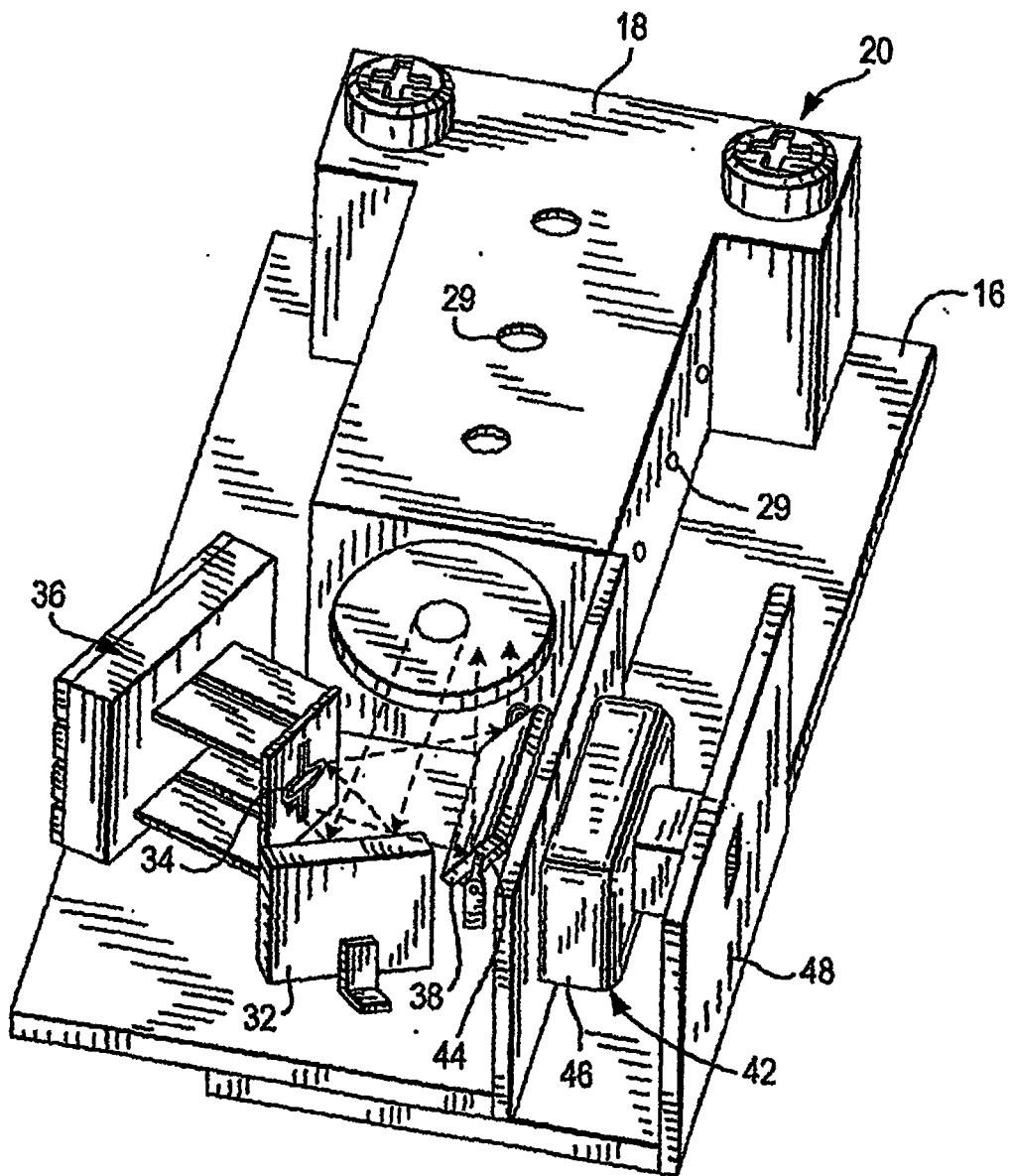


图3



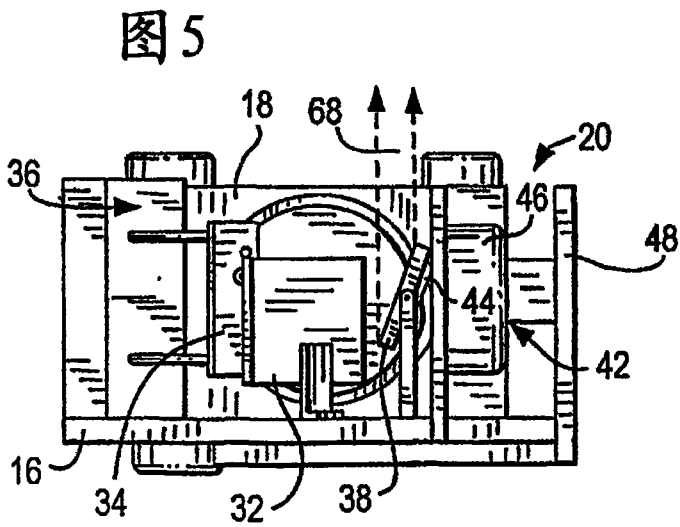
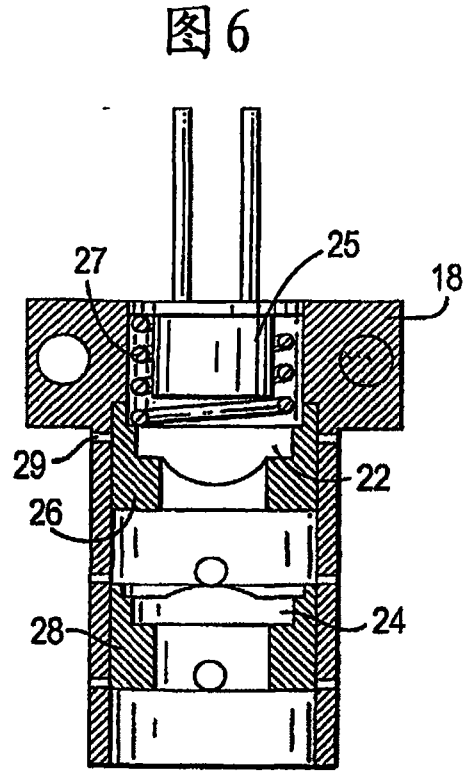
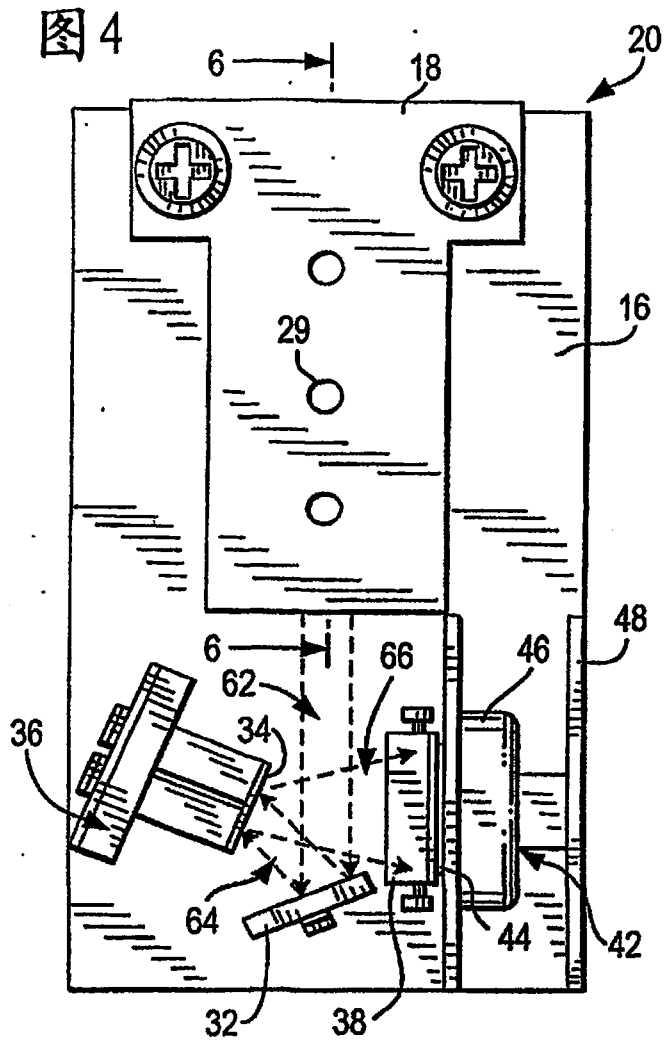


图7

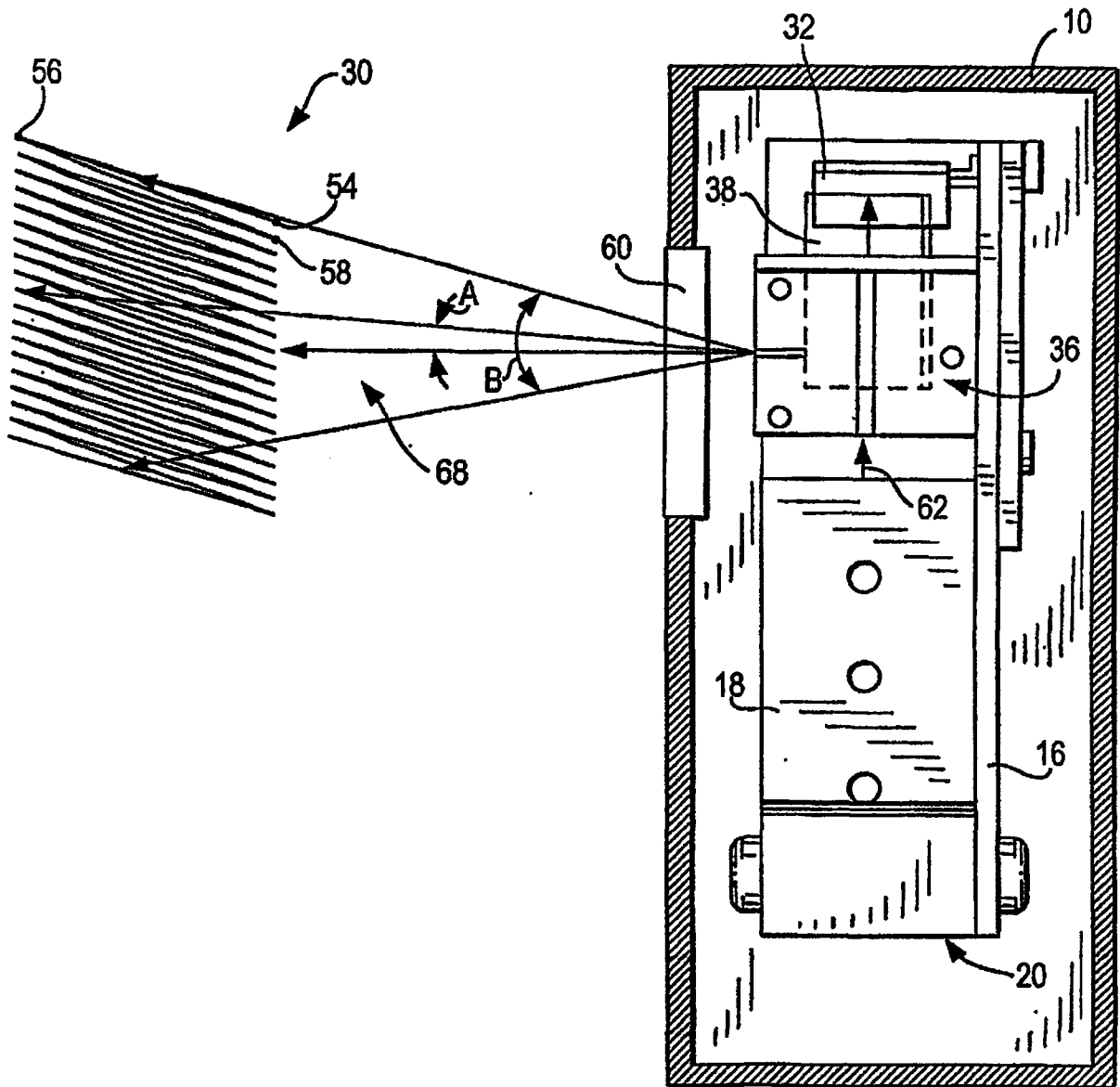
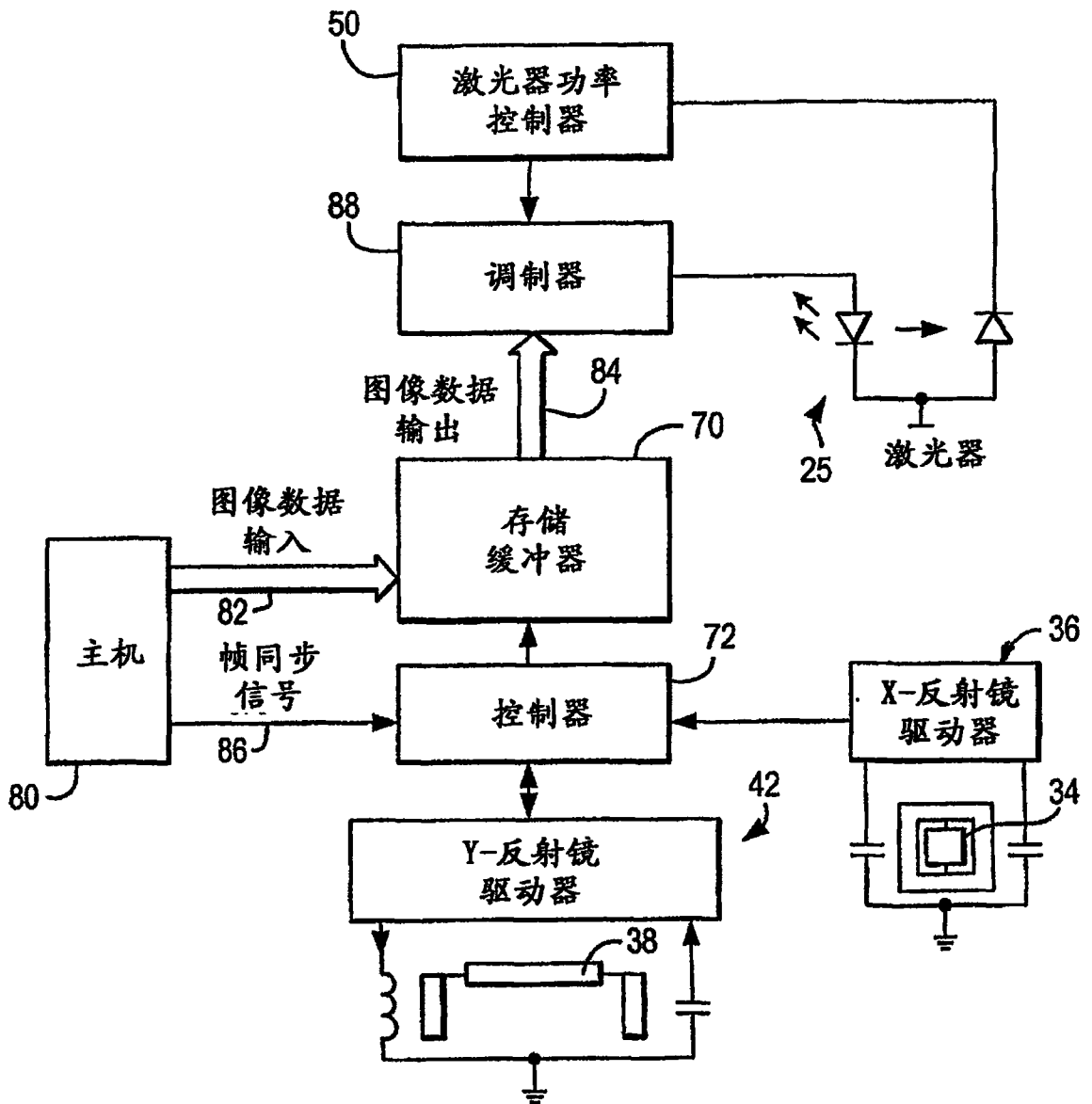
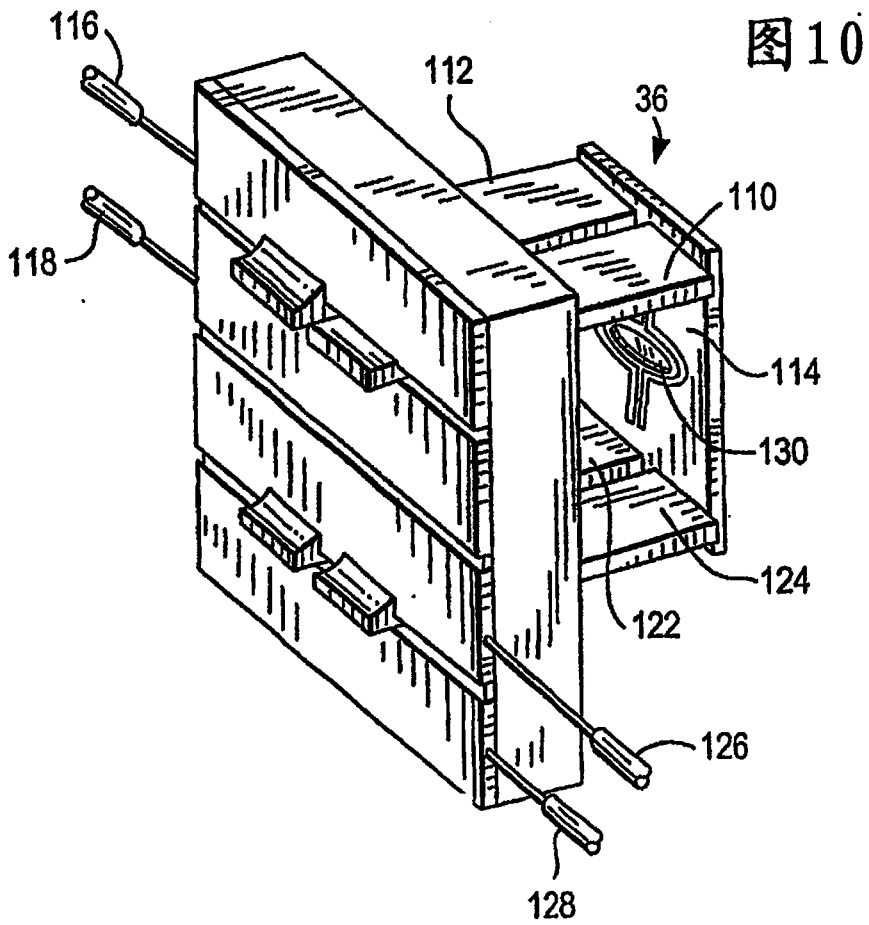
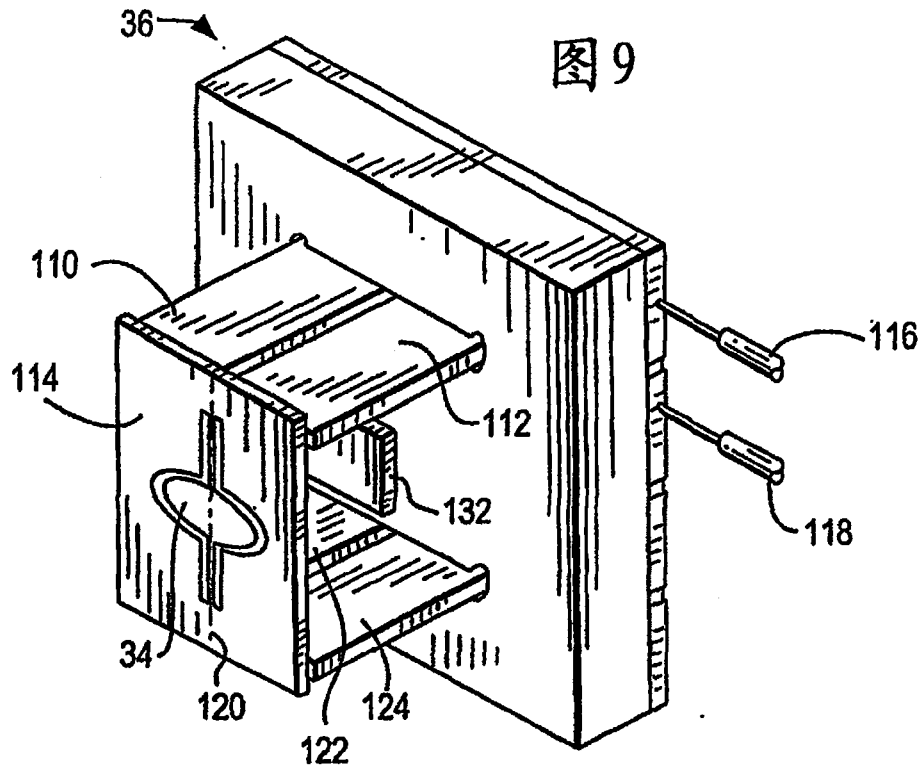
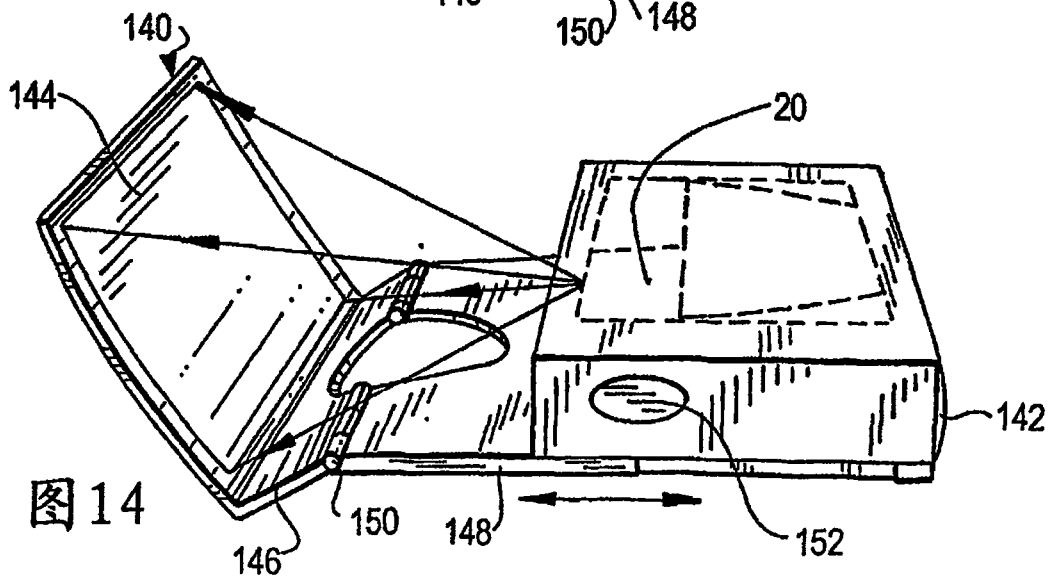
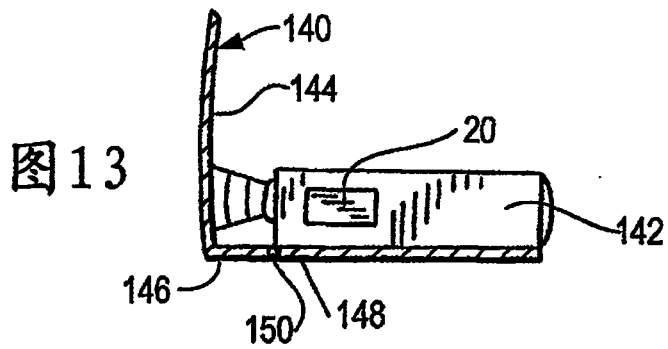
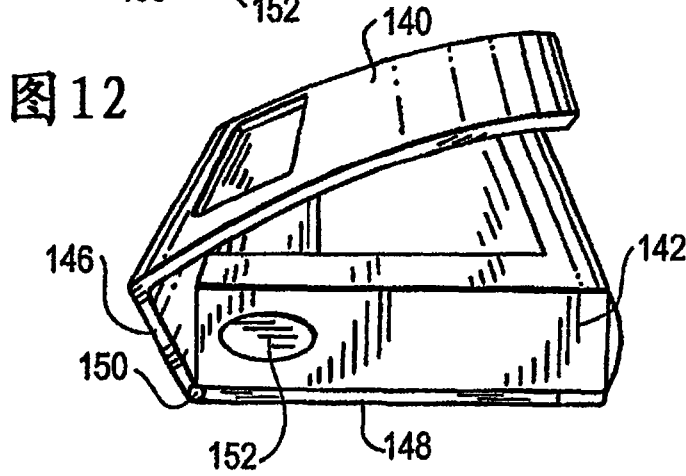
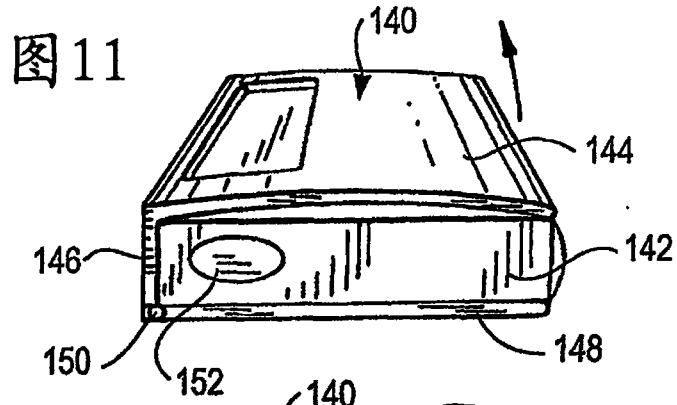


图8









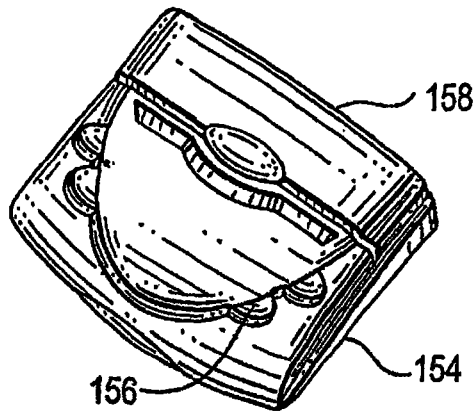


图 15

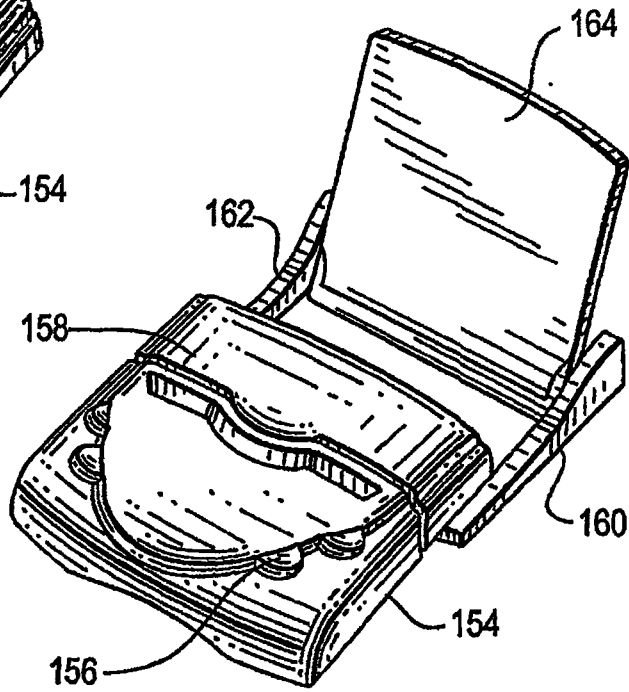


图 16

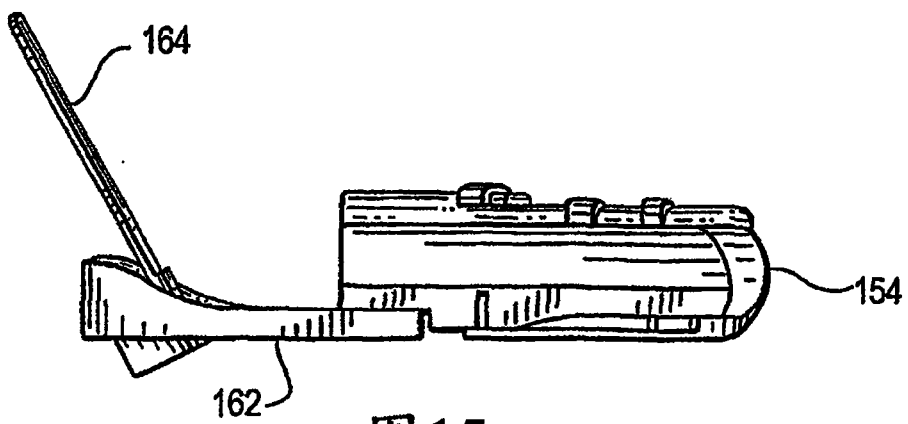


图 17

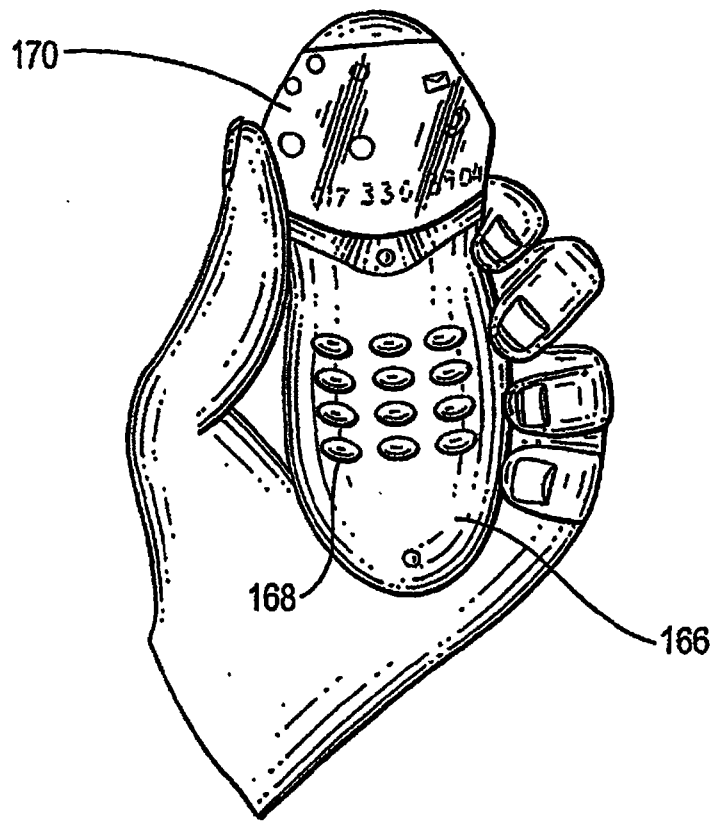


图 18

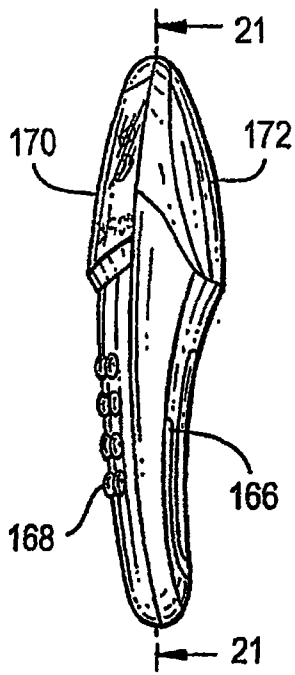


图 19

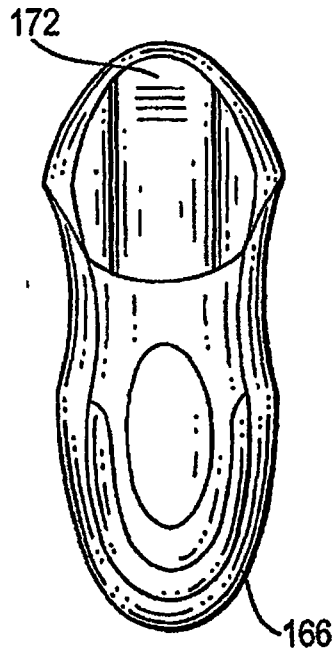


图 20

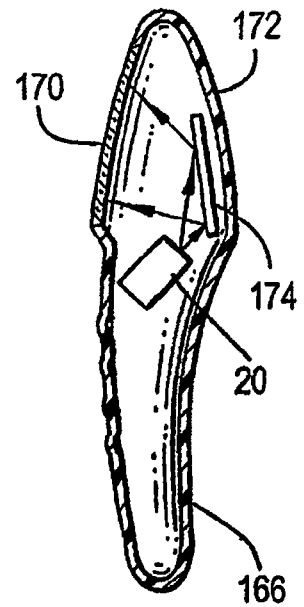


图 21

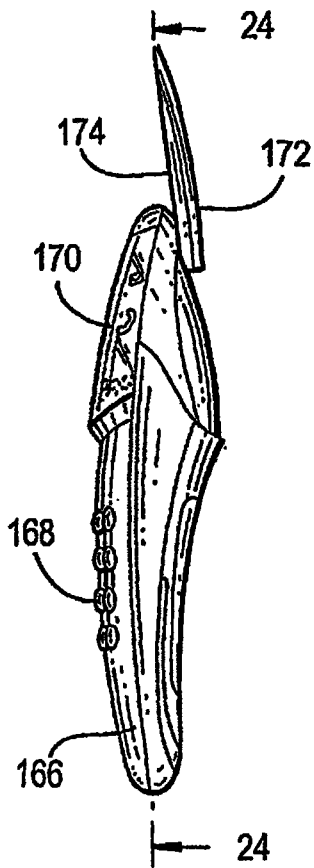


图 22

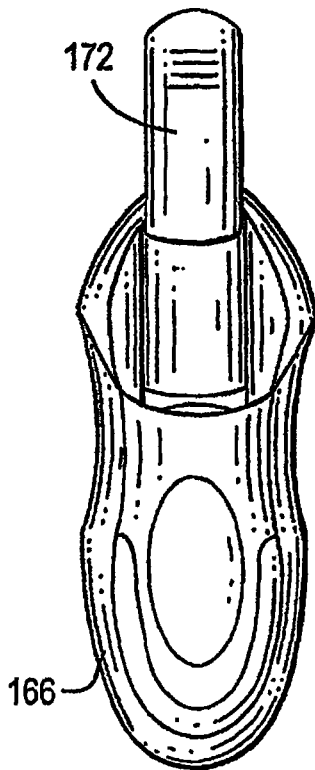


图 23

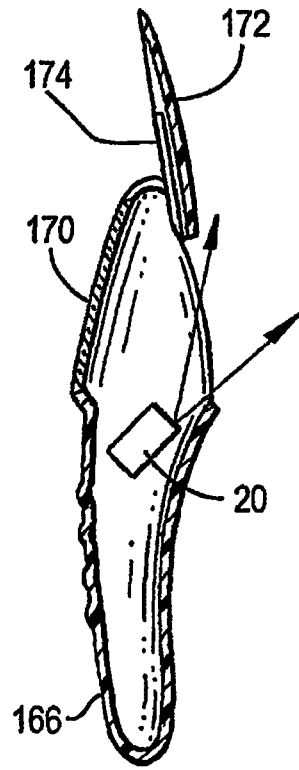


图 24

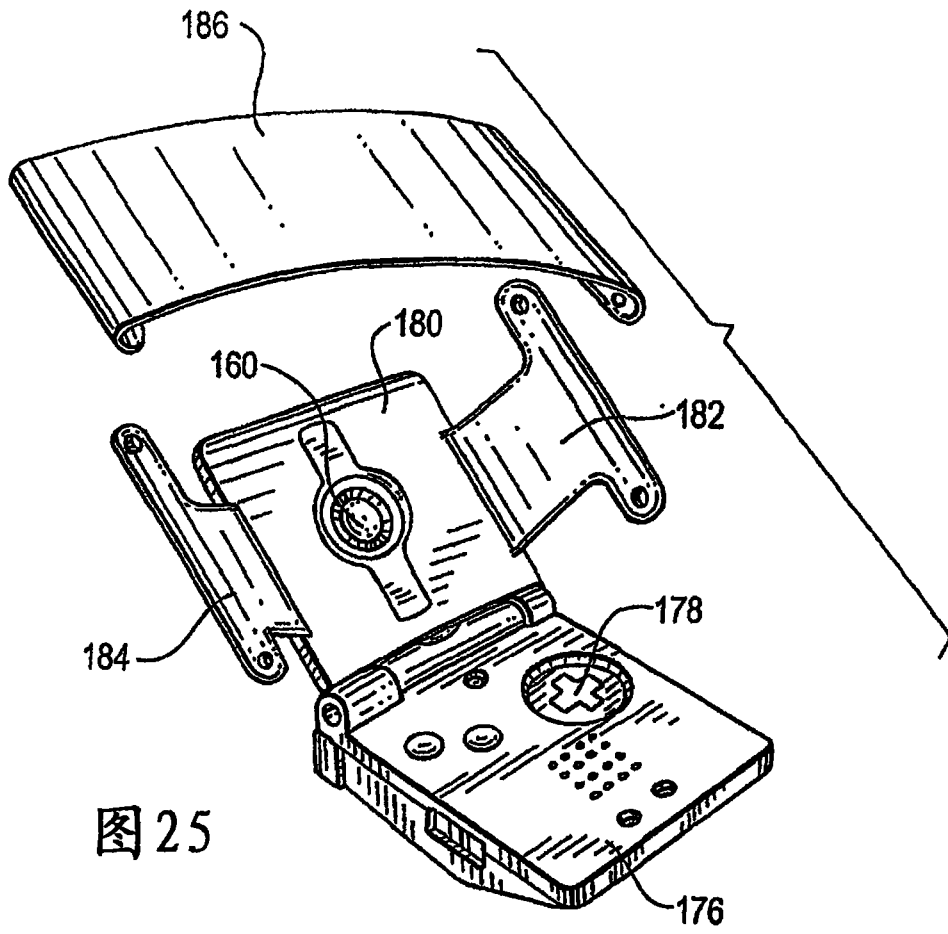


图 25

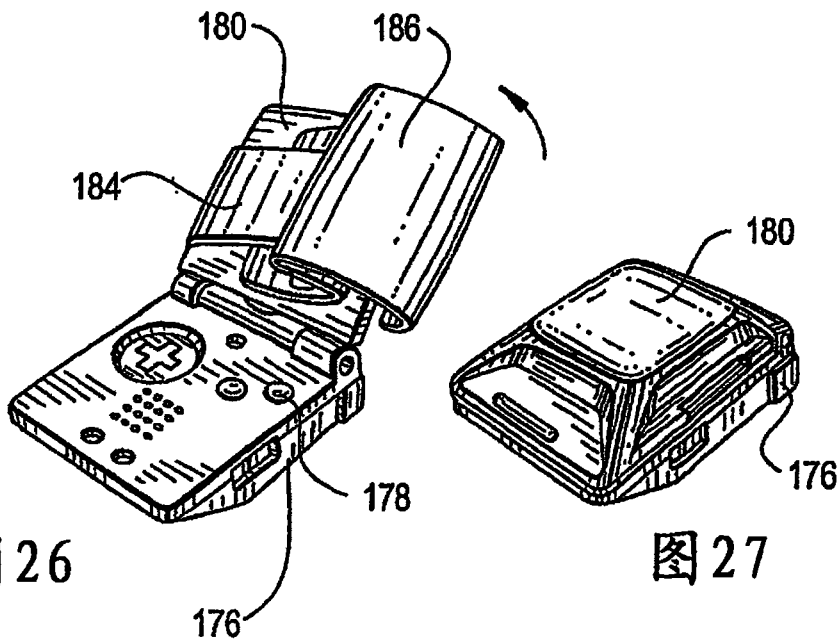


图 26

图 27

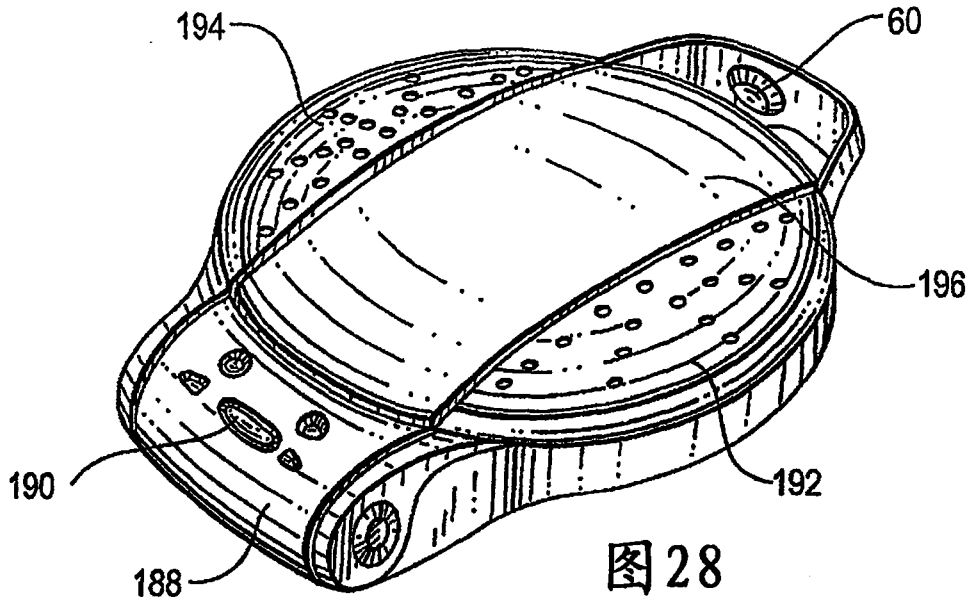


图 28

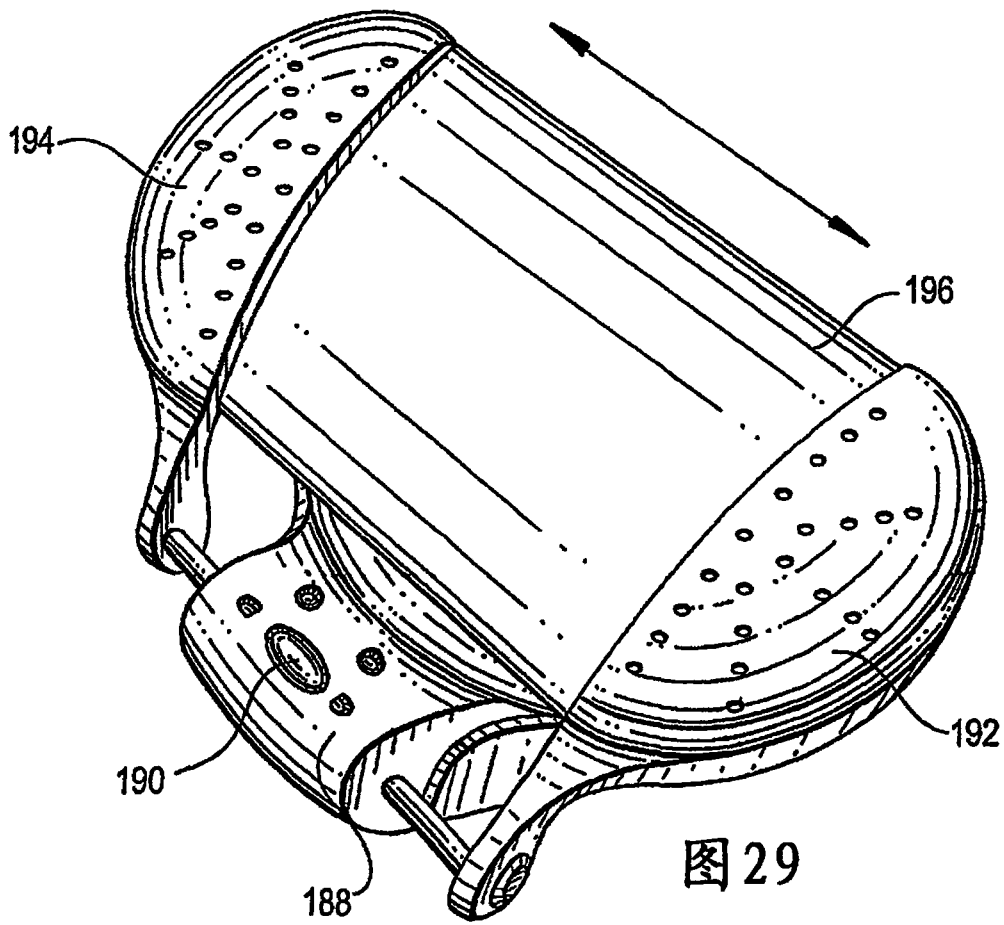


图 29