



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1961454 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200580017808. X

H01Q 1/52(2006. 01)

(22) 申请日 2005. 04. 27

H01Q 21/28(2006. 01)

(30) 优先权数据

04013003. 1 2004. 06. 02 EP
60/578, 437 2004. 06. 09 US

(56) 对比文件

CN 1137324 A, 1996. 12. 04, 说明书第 1 页第 6-10 行.

US 2004090382 A1, 2004. 05. 13, 说明书第 65 段及附图 2B.

US 2003197648 A1, 2003. 10. 23, 说明书第 1、26-31、40 段及附图 3-7.

US 2003197648 A1, 2003. 10. 23, 说明书第 1、26-31、40 段及附图 3-7.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2006. 12. 01

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/EP2005/004497 2005. 04. 27

(87) PCT 申请的公布数据

W02005/119834 EN 2005. 12. 15

审查员 王可

(73) 专利权人 索尼爱立信移动通信有限公司

地址 瑞典隆德

(72) 发明人 应志农 丁红

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 吕俊刚

(51) Int. Cl.

H01Q 1/12(2006. 01)

H01Q 1/24(2006. 01)

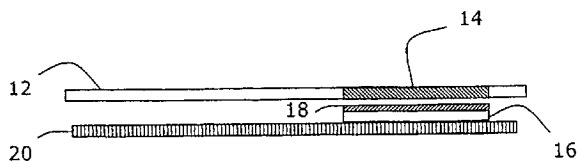
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于便携式通信设备的透明导电天线

(57) 摘要

本发明提供了一种用于便携式通信设备的透明导电天线。本发明涉及一种便携式通信设备以及一种天线单元。该设备包括：显示器(16)，该显示器具有显示表面；透明非导电显示窗口(14)，该显示窗口覆盖所述显示器的所述显示表面；以及天线，该天线具有至少一个天线振子，其中所述天线振子被设置成设置在显示器盖上的透明导电层。通过该天线方案，释放了设备内部的空间，使其用于其它单元或者进一步减小尺寸。而且穿过该窗口的光不会被阻挡。



1. 一种便携式通信设备 (10), 该便携式通信设备包括:
显示器 (16), 该显示器具有显示表面;
壳体 (12), 其具有透明非导电显示窗口 (14), 该显示窗口覆盖所述显示器 (16) 的所述显示表面;
天线, 该天线具有至少一个辐射天线振子 (22, 24); 以及
薄的透明导电屏蔽物 (18), 该屏蔽物是所述显示器的一部分,
其特征在于
所述显示窗口由塑料材料制成,
所述薄的透明导电屏蔽物 (18) 设置在所述显示器的所述显示表面上, 用于避免所述显示器吸收电磁辐射, 并且
所述辐射天线振子被设置成位于所述显示窗口上的透明导电层, 并且所述显示窗口与所述显示器分开一间隙。
2. 根据权利要求 1 所述的便携式通信设备, 其中, 所述屏蔽物由透明导电材料制成。
3. 根据权利要求 1 所述的便携式通信设备, 其中, 所述辐射天线振子被设置成位于所述窗口的至少一部分上的贴片。
4. 根据权利要求 1 所述的便携式通信设备, 其中, 至少一个辐射天线振子为 PIFA 天线 (24)。
5. 根据权利要求 1 所述的便携式通信设备, 其中, 至少一个辐射天线振子为贴片天线 (22)。
6. 根据权利要求 1 所述的便携式通信设备, 其中, 所述天线包括至少一个接触面 (26, 30, 34), 一个辐射天线振子 (22, 24) 与所述接触面电连接。
7. 根据权利要求 6 所述的便携式通信设备, 其中, 所述辐射天线振子 (22) 通过包含导电颗粒的绝缘粘合剂 (38) 连接到接触面 (26) 上。
8. 根据权利要求 6 所述的便携式通信设备, 其中, 所述辐射天线振子 (22) 通过弹性元件 (40) 以及至少一个施力元件 (42) 连接到接触面 (26) 上, 所述弹性元件以及所述施力元件被设置成将所述天线振子和所述接触面彼此压靠在一起。
9. 根据权利要求 1 所述的便携式通信设备, 其中, 所述天线包括电容耦合元件 (42), 该电容耦合元件用于实现所述辐射天线振子与馈电电路的电容耦合。
10. 根据权利要求 1 所述的便携式通信设备, 其中, 该便携式通信设备为手机。

用于便携式通信设备的透明导电天线

技术领域

[0001] 本发明涉及天线领域,更具体地说,涉及包括内置天线以及天线系统的便携式通信设备。

背景技术

[0002] 在便携式通信设备领域内,尤其是在移动电话领域内,存在将天线内置在手机自身内的趋势。手机也变得越来越小,这就需要尽量有效地使用手机的空间。同时,手机具有越来越多的功能和特征,因此在其内也设置了更多的部件。因此,这种另选的天线布置值得研究。一个这种区域是显示器前面的区域。

[0003] 然而,如果要将天线设置在显示器的前面,则该天线必须在可见光波长范围内是透明的,从而不会阻挡从显示器发出的光。

[0004] 近年来,已研制出导电并且透明的材料,这种材料的一个示例是 ITO(铟锡氧化物)。

[0005] 在显示器中设置这种材料也是公知的。在这点上,例如参见 US2002/0152606,其描述了在无线移动终端的显示器上设置由 ITO 制成的天线。这里,将 ITO 层焊接到设置有无无线电信号电路的电路板上。

[0006] 然而,将天线设置在显示器上时存在必须克服的一个主要问题,即,由于显示器通常由半导体、液晶材料制成,所以通常在射频带内有损耗,这会导致一些能量吸收。因此,将天线设置在显示器上将会导致能量吸收,这对于天线的效率是不利的。

[0007] 因此,需要一种另选的天线设置,该天线允许光穿过一窗口以避免光被阻挡。

发明内容

[0008] 本发明旨在解决设置下述天线的问题,该天线允许光穿过一透明元件以避免光被阻挡。

[0009] 因此,本发明的一个目的是提供一种便携式通信设备,该便携式通信设备具有允许光穿过一窗口以避免光被阻挡的内置天线。

[0010] 根据本发明的第一方面,通过一种便携式通信设备来实现该目的,该便携式通信设备包括:

[0011] 显示器,该显示器具有显示表面;

[0012] 透明非导电显示窗口,该显示窗口覆盖所述显示器的所述显示表面;以及

[0013] 天线,该天线具有至少一个天线振子;

[0014] 其中所述天线振子被设置成设置在显示器盖上的透明导电层。

[0015] 本发明的第二方面旨在提供一种包括所述第一方面的特征的便携式通信设备,该便携式通信设备还包括薄的透明导电屏蔽物,该屏蔽物用于避免所述显示器吸收电磁辐射。

[0016] 本发明的第三方面旨在提供一种包括所述第二方面的特征的便携式通信设备,其

中所述屏蔽物由透明导电材料制成。

[0017] 本发明的第四方面旨在提供一种包括所述第二方面的特征的便携式通信设备,其中所述屏蔽物是所述显示器的一部分。

[0018] 本发明的第五方面旨在提供一种包括所述第一方面的特征的便携式通信设备,其中所述显示窗口设置在所述便携式通信设备的壳体中。

[0019] 本发明的第六方面旨在提供一种包括所述第一方面的特征的便携式通信设备,其中所述天线振子被设置成位于所述窗口的至少一部分上的贴片(patch)。

[0020] 本发明的第七方面旨在提供一种包括所述第一方面的特征的便携式通信设备,其中至少一个天线振子是 PIFA 天线。

[0021] 本发明的第八方面旨在提供一种包括所述第一方面的特征的便携式通信设备,其中至少一个天线振子是贴片天线。

[0022] 本发明的第九方面旨在提供一种包括所述第一方面的特征的便携式通信设备,其中所述天线包括至少一个接触片(contact pad),一个天线振子与所述接触片电连接。

[0023] 本发明的第十方面旨在提供一种包括所述第九方面的特征的便携式通信设备,其中所述天线振子通过包含导电颗粒的绝缘粘合剂连接到所述接触片。

[0024] 本发明的第十一方面旨在提供一种包括所述第九方面的特征的便携式通信设备,其中所述天线振子通过弹性元件以及至少一个施力元件连接到所述接触片,所述弹性元件以及所述施力元件被设置成将所述天线振子和所述接触片彼此压靠在一起。

[0025] 本发明的第十二方面旨在提供一种包括所述第一方面的特征的便携式通信设备,其中所述天线包括电容耦合元件,该电容耦合元件用于实现所述天线振子与馈电电路的电容耦合。

[0026] 本发明的第十三方面旨在提供一种包括所述第一方面的特征的便携式通信设备,其中该便携式通信设备为手机。

[0027] 本发明的另一目的是提供一种天线单元,该天线单元可与透明元件相关地使用,该透明元件允许光从其穿过以避免光被阻挡。

[0028] 根据本发明的第十四方面,通过一种天线单元来实现该目的,该天线单元包括:

[0029] 至少一个天线振子以及透明支撑元件,所述天线振子为透明导电层形式,所述透明支撑元件上设置有所述天线振子,其中所述天线振子被设置成设置在所述透明支撑元件上的透明导电层。

[0030] 本发明的第十五方面旨在提供一种包括所述第十四方面的特征的天线单元,其中所述透明支撑元件是覆盖显示器的显示表面的透明非导电显示器盖。

[0031] 本发明的第十六方面旨在提供一种包括所述第十四方面的特征的天线单元,其中所述透明支撑元件为窗口表面。

[0032] 本发明具有以下优点。其节省了设备内的空间,该空间可用于其它用途,例如可用于更多部件及其它单元,或者用于进一步减小设备的尺寸。由于提供了与诸如覆盖显示器的窗口的透明元件相关的天线振子,所以可以在显示器中设置屏蔽层,从而避免了显示器中的射频吸收。而且,本发明不会阻挡穿过该窗口的光,该光可能包括显示器提供的信息。

[0033] 应当强调的是,术语“包括(comprises/comprising)”用于本发明时是用于说明所述特征、整体、步骤或部件的存在,而不排除存在或附加有一个或多个其它特征、整体、步

骤、部件或它们的组。

附图说明

[0034] 现在将根据附图对本发明进行更加具体地描述,在这些附图中:

[0035] 图 1 示意性地表示了手机形式的便携式通信设备的正视图;

[0036] 图 2 表示手机的盖以及设在该盖下面的显示器的侧视图;

[0037] 图 3 表示根据本发明的显示窗口的正视图,在该显示窗口中设置有两个天线振子;

[0038] 图 4 示意性地表示了图 3 的显示窗口中的第一天线振子和接触片的立体图;

[0039] 图 5 示意性地表示了图 3 的显示窗口中的第二天线振子和接触片的立体图;

[0040] 图 6 示意性地表示了根据本发明第一实施例,第一天线振子与接触片的连接的侧视图;

[0041] 图 7 示意性地表示了根据本发明第二实施例,第一天线振子与接触片的连接的侧视图;以及

[0042] 图 8 表示根据本发明第三实施例,第一天线振子以及电容耦合元件的俯视图。

具体实施方式

[0043] 现在将针对手机来对根据本发明的便携式通信设备进行描述,手机是本发明的优选变型例。而且该手机优选地是所谓的直板式手机,但是也可以是其它类型的手机,例如翻盖手机。所述便携式通信设备也可以是其它类型的设备,例如无绳电话、通信模块、PDA 或者利用无线电波进行通信的任何其它类型的便携式设备。

[0044] 图 1 示意性地表示了根据本发明的手机 10 的正视图。手机 10 包括盖 12,该盖具有多个接口单元,例如:为显示窗口 14 形式的透明元件该显示窗口下面设置有显示器;设置在该显示窗口下方的键盘上的多键;以及设置在该显示窗口上方的声孔。这里,值得注意的是,天线从手机伸出。该天线是内置的。

[0045] 图 2 示意性地表示了设置在显示器 16 上方的手机盖 12 的侧视图该显示器 16 例如通过板与板接触而紧固在印刷电路板 (PCB) 20 上。在显示器 16 的顶部上设置有由导电透明材料 18 形成的薄屏蔽层或膜,在该示例中所述导电透明材料为 ITO(铟锡氧化物)。选择该材料可以获得大约 90% 的透明度以及小于 $20 \Omega / \text{m}^2$ 的阻抗。在带有屏蔽层 18 的显示器 16 上方设置有由透明塑料材料制成的显示窗口 14。显示器 16 的上显示表面与窗口 14 相对,从而可以通过该窗口 14 将信息呈献给用户。因此,在面对显示窗口 14 的所述显示表面上设置有屏蔽层。在窗口 14 中设置有由与屏蔽层相同的材料制成的天线系统。由于屏蔽层 18,到窗口 14 中的天线的辐射或者来自该天线的辐射不会被显示器 16 吸收,这与将天线直接设置在显示器上相比,使得天线更有效。优选的是,在显示窗口 14 和显示器 16 之间设置有间隙。这里,窗口 14 优选地设置在显示器上方大约 1mm 处。屏蔽层 18 可以按照由同一申请人与本专利申请同时提交的题目为“DISPLAY(显示器)”的专利申请中所公开的方式,设置在显示器的前偏振层中。在此,通过引用并入该申请的说明书。作为另一种选择,该屏蔽层可以被设置成设置在显示器和窗口之间的独立元件。

[0046] 图 3 表示显示窗口 14 的正视图,在该显示窗口中设置有呈两个辐射天线振子 22、

24 形式的天线。该天线制成为透明导电材料（例如 ITO）的薄层或薄膜。因此，辐射天线振子 22、24 是透明的，但是为了表示它们在窗口 14 中的存在而使用阴影线示出。在窗口 14 中设置有作为半波贴片天线的第一天线振子 22 以及作为四分之一波 PIFA 天线的第二天线振子 24。因此，第一天线振子 22 仅需要一个馈电点，而第二天线振子 24 需要两个连接点。在本发明中，这些天线振子优选地为例如 GPS 天线的定位天线振子，以及例如在 Bluetooth™ 传输系统中使用的短长度的微波天线。然而，应当意识到，不必设置两个天线振子，而是可以仅设置一个天线振子，或者当然也可以设置更多个天线振子，其中天线振子的设计取决于各个元件所用的期望频率范围。如果该设备是例如 PDA 的手持计算机，则所述天线还可以是例如在 GSM 电话中使用的 RF 发送 / 接收天线。这里，天线振子被设置成覆盖特定区域并且至少覆盖显示器的一部分的贴片。通过该天线方案，光穿过窗口，从而不会阻挡来自显示器的发射并节省了手机内的空间。

[0047] 图 4 表示设置有接触片 26 的第一天线振子 22 的立体图。接触片 26 与触针 28 相连，该触针进而与印刷电路板相连，以接收无线电信号。图 5 以相同的方式示出了第二天线振子 24 的立体图，该第二天线振子设置有第一接触片 30 以及第二接触片 34，该第一接触片以类似的方式与第一触针 32 相连，该第二接触片与第二触针 36 相连。这里，第一接触片 30 接收无线电信号，而第二接触片 34 接收地电位。如先前所述，所述天线振子由合适的导电透明材料构成，并且在当前情况下为 ITO 层。通过这种材料，很难实现天线振子和接触片之间的好电连接。这种材料不能焊接到电路板上，所以必需提供其它方案。本发明还旨在为这些类型的材料提供良好的电连接，以下将描述两个实施例。

[0048] 在图 6 中概括示出了根据第一实施例的接触，该图示出了聚酯膜形式的 FPC（柔性印刷电路）37，所述聚酯膜具有一层导电材料（通常为铜的形式）和非导电材料。在该层中，设置有接触片 26。以条状形式设置导电材料，从而使 FPC 具有条纹表面（zebra skin）布局。在天线振子 22 的面对接触片 26 的一部分上涂抹有绝缘粘合剂，该绝缘粘合剂为包含导电颗粒的合适的各向异性粘合剂 38。天线振子的其它部分通过不包含这种颗粒的粘合剂 38 固定。所述颗粒优选地为金属，并且在本实施例中为金。这确保了与 ITO 层中的天线振子 22 的良好电接触。在加热的同时将 FPC 37 按压到粘合剂 38 上，并且以相同的方式将接触片 26 很好地连接到 ITO 条形式的天线振子 22 上。FPC 37 进而通过接触器（contactor）连接到印刷电路板。

[0049] 作为另一种选择，可以使用弹性元件并施加力来形成接触。在图 7 中示出了根据本发明第二实施例如何完成该操作，其中 ITO 层 22 设置在 L 形塑料透明载体 42 形式的施力元件的长分支的内侧上。印刷电路板 20 设置在 ITO 层 22 的相对侧，并通过设置在“L”42 的底部分支的最远端处的脊而被推向层 22。触针 28 的一端连接到印刷电路板 20 上，而另一端连接到接触片 26 上，其中触针 28 垂直于 ITO 层 22。在接触片 26 和 ITO 层 22 之间设置有弹性体形式的柔软弹性元件 40，该弹性元件被塑料载体 42 施加的力下压。弹性体 40 优选地为橡胶，并且包括导电材料的细线（thin line）以提供所需的电接触。弹性元件 40 不限于这种类型的弹性体，而是也可以设置具有类似特性的其它材料。使用金属弹簧不太好，因为它们可能会刮伤 ITO 层的表面。这里，载体 42 还连接到显示窗口上。作为另一种选择，显示窗口可被形成为用作天线的载体。

[0050] 应当意识到，可以为第二天线振子的两个接触片提供所述的两种方案。

[0051] 作为另一种选择,可以利用电容耦合来提供接触片和天线振子 22 之间的连接,如图 8 中所示,该图示出了根据本发明第三实施例的第一天线振子 22 的俯视图。这里,电容耦合元件为金属条 42 的形式,该金属条 42 沿着 ITO 层形式的天线振子 22 的整个侧面。电容耦合元件 42 与触针 26 相连接,该触针进而与印刷电路板上的用于驱动天线的电路相连接。这里,通过利用天线振子 22 和条 42 之间的电容耦合的方式来提供对天线振子 22 的驱动。利用该方案,完全避免了接触问题。可以通过在接触片和天线振子之间使用合适的电介质材料来选择电容。

[0052] 以上将本发明描述为设置在窗口上,该窗口设置在便携式通信设备的盖中。

[0053] 应当意识到,本发明不限于这种类型的环境。本发明还可以设置在其它透明元件(例如规则的房屋窗户或者汽车的窗户或挡风玻璃)上,然后通过导线例如连接到便携式通信设备上。这种天线还可以用来连接到其它设备(例如电视机)上。

[0054] 根据本发明的天线结构具有多个优点。其节省了手机内的空间,该空间可用于其它用途,例如可用于更多部件及其它单元,或者用于进一步减小手机的尺寸。由于天线振子设置在覆盖显示器的窗口中,所以可以在显示器中设置屏蔽层,从而避免了显示器中的射频吸收。而且,本发明还可以在没有任何天线振子阻挡的情况下呈现信息以供观看。所提供的不同的接触方案都解决了所面临的与天线振子和印刷电路板之间的电接触相关的问题。

[0055] 本发明可以按照比所述更多的方式进行改变。本发明可以包括更多或更少的天线振子。例如为了提供多频带能力,还可以改变天线振子的形状。还可以改变所选择的材料。因此,本发明仅由所附权利要求限定。

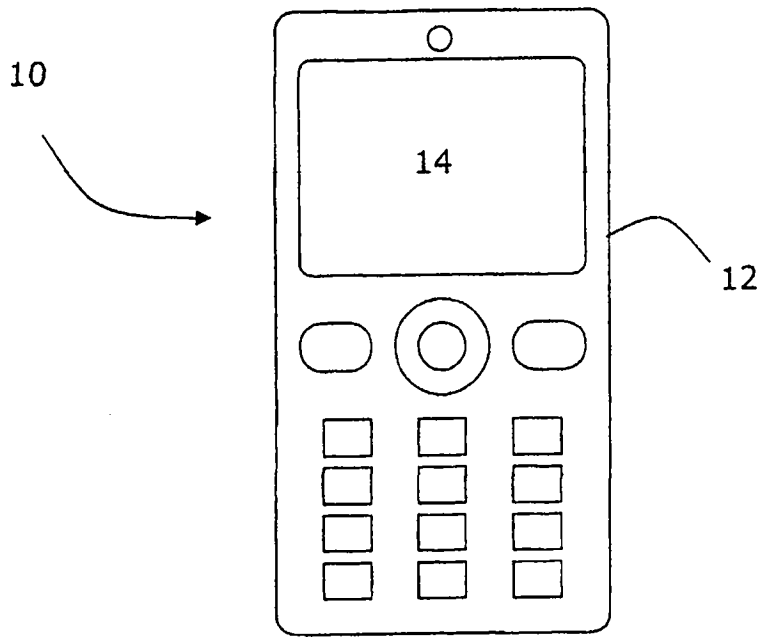


图 1

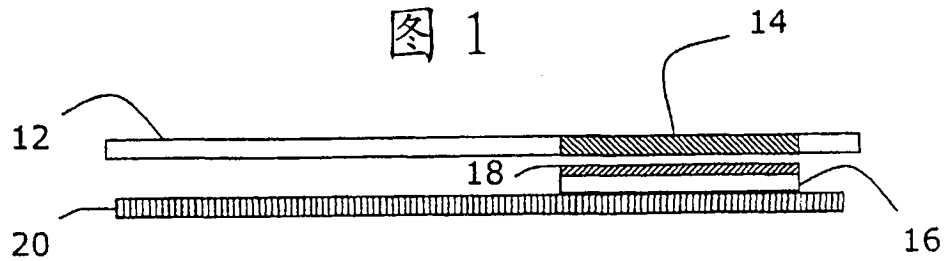


图 2

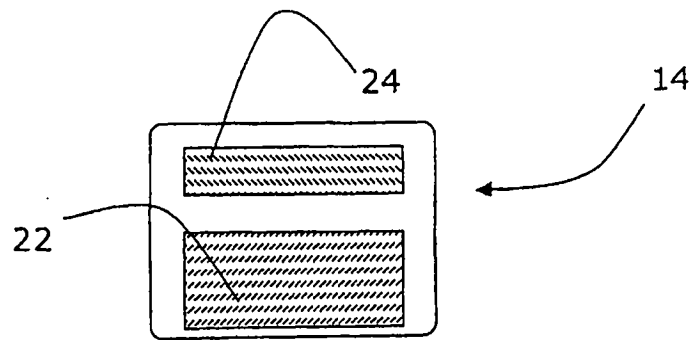


图 3

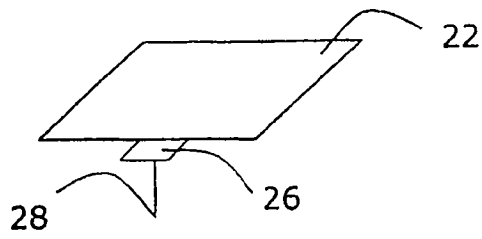


图 4

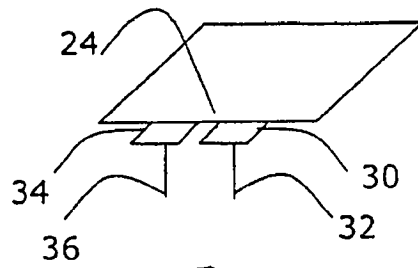


图 5

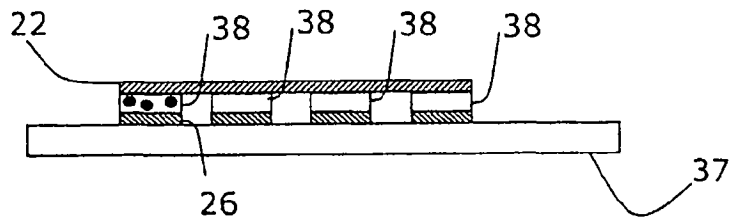


图 6

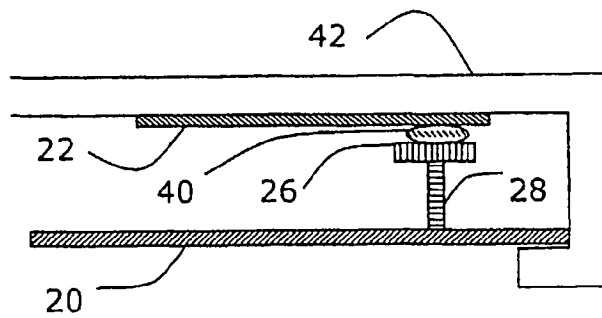


图 7

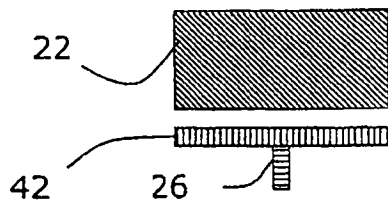


图 8