



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480031771.1

[43] 公开日 2006年12月6日

[11] 公开号 CN 1875370A

[22] 申请日 2004.9.3

[21] 申请号 200480031771.1

[30] 优先权

[32] 2003. 9. 5 [33] US [31] 60/500,475

[32] 2004. 1. 14 [33] US [31] 60/536,305

[86] 国际申请 PCT/US2004/028826 2004. 9. 3

[87] 国际公布 WO2005/078636 英 2005. 8. 25

[85] 进入国家阶段日期 2006. 4. 27

[71] 申请人 奥森泰克公司

地址 美国佛罗里达州

[72] 发明人 戴尔·R·赛特拉克

[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 郭思宇

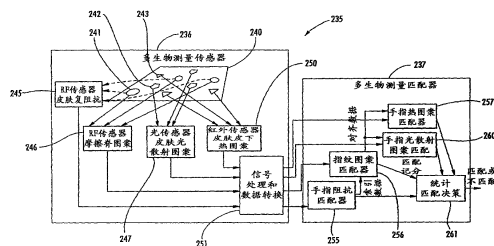
权利要求书 4 页 说明书 20 页 附图 19 页

[54] 发明名称

利用具有不同选择性的生物测量学的多生物
测量手指传感器以及相关方法

[57] 摘要

一种多生物测量手指传感器能感测具有不同匹配选择性并且至少具有已知空间关系的不同生物测量特征。该传感器可包括一块集成电路基片用于靠近它接收用户手指，以及该基片上的用来感测第一手指生物测量特征以生成具有第一匹配选择性的第一手指生物测量特征数据的第一组生物测量感测象素。该传感还可以包括该基片上的用于感测不同于该第一手指生物测量特征的二手指生物测量特征以生成对该第一指纹特征数据具有已知空间关系的二手指生物测量特征数据。该二手指生物测量特征数据可具有低于该第一匹配选择性的第二匹配选择性。



1. 一种多生物测量手指传感器设备，包括：

一集成电路基片，用于接收靠近它的用户手指；

所述集成电路基片上的第一组生物测量感测象素，用于感测第一手指生物测量特征以生成具有第一匹配选择性的第一手指生物测量特征数据；以及

所述集成电路基片上的第二组生物测量感测象素，用于感测不同于所述第一手指生物测量特征的第二手指生物测量特征以生成对第一指纹特征数据具有已知空间关系的第二手指生物测量特征数据，所述第二手指生物测量特征数据具有低于第一匹配选择性的第二匹配选择性。

2. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备，其中第一生物测量特征数据包括指纹图象数据；并且还包括和所述第一和第二组生物测量感测象素合作，用来相对于指纹图象数据空间相关所述第二手指生物测量数据的处理器。

3. 根据权利要求2所述的多生物测量手指传感器设备，其中所述处理器大致同时地操作所述第一和第二组生物测量感测象素。

4. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备，其中所述第一组生物测量感测象素的每个象素包括一个电场指纹图象感测象素。

5. 根据权利要求4所述的多生物测量手指传感器设备，其中每个所述电场指纹图象感测象素包括：

一个电场感测电极；

一个围绕所述电场感测电极的保护屏蔽；以及

一个连接在所述电场感测电极和所述保护屏蔽之间的放大器。

6. 根据权利要求5所述的多生物测量手指传感器设备，还包括一个靠近所述多个电场感测象素的手指驱动电极。

7. 根据权利要求4所述的多生物测量手指传感器设备，其中每个

所述电场指纹图象感测象素还产生复阻抗作为第三手指生物测量特征数据。

8. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备, 其中所述第二组生物测量感测象素的每个象素包括一个红外感测象素。

9. 根据权利要求8所述的多生物测量手指传感器设备, 其中每个所述红外感测象素用于感测用户手指天然发出的红外辐射。

10. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备, 其中所述第二组生物测量感测象素的每个象素包括用来感测来自用户手指的散射光的光散射感测象素。

11. 根据权利要求10所述的多生物测量手指传感器设备, 还包括一个用于当用户手指靠近所述集成电路基片时把光引导到手指中的光源, 该光传播到用户手指中并且散射从而至少一部分散射光沿朝着所述多个光散射感测象素的方向从用户手指射出。

12. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备, 还包括一个和所述第一和第二组生物测量感测象素连接的匹配器。

13. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备, 还包括所述集成电路基片上的处理电路。

14. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备, 其中所述第一和第二组生物测量感测象素基于靠近所述集成电路基片静止放置用户手指来操作。

15. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备, 其中所述第一和第二组生物测量感测象素基于靠近所述集成电路基片滑动放置用户手指来操作。

16. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备, 还包括在所述第一和第二组生物测量感测象素上方的和把用户手指放在其上的一层最高介质钝化层。

17. 根据权利要求1所述的多生物测量手指传感器设备, 其中所述集成电路基片包括单晶硅。

18. 一种多生物测量手指传感器方法, 包括:

接收靠近一块集成电路基片的用户手指；

利用该集成电路基片上的第一组生物测量感测象素，感测第一手指生物测量特征以生成具有第一匹配选择性的第一手指生物测量特征数据；以及

利用该集成电路基片上的第二组生物测量感测象素，感测不同于第一手指生物测量特征的第二手指生物测量特征以生成对第一指纹特征数据具有已知空间关系的第二手指生物测量特征数据，第二手指生物测量特征数据具有低于第一匹配选择性的第二匹配选择性。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中第一生物测量特征数据包括指纹图象数据；并且还包含相对于该指纹图象数据空间相关的第二手指生物测量数据。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中大致同时地操作该第一和第二组生物测量感测象素。

21. 根据权利要求 18 所述的方法，其中第一组生物测量感测象素的每个象素包括电场指纹图象感测象素。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，还包括利用每个电场指纹图象感测象素产生复阻抗作为第三手指生物测量特征数据。

23. 根据权利要求 18 所述的方法，其中该第二组生物测量感测象素的每个象素包括红外感测象素。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其中每个红外感测象素用于感测用户手指天然发出的红外辐射。

25. 根据权利要求 18 所述的方法，其中该第二组生物测量感测象素的每个象素包括用来感测来自用户手指的散射光的光散射感测象素。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，还包括当用户手指靠近该集成电路基片时利用光源把光引到手指中，该光传播到用户手指中并且散射从而至少一部分散射光沿朝着多个光散射感测象素的方向从用户手指射出。

27. 根据权利要求 18 所述的方法，其中该第一和第二组生物测量

感测象素基于靠近该集成电路基片静止放置用户手指来操作。

28. 根据权利要求 18 所述的方法，其中该第一组和第二组生物测量感测象素基于靠近该集成电路基片滑动放置用户手指来操作。

29. 根据权利要求 18 所述的方法，其中该集成电路基片包括单晶硅。

利用具有不同选择性的生物测量学的 多生物测量手指传感器以及相关方法

技术领域

本发明涉及生物测量感测，并且更具体地涉及使用集成电路生物测量传感器的生物测量感测以及相关方法。

背景技术

指纹感测和匹配是一种可靠的和广泛使用的用于个人识别或验证的技术。具体地，指纹识别的常见方法涉及扫描样本指纹或者其图象并且存储该图象和/或该指纹图象的独特特征。样本指纹的特征可以和数据库中已有的基准指纹的信息比较以确定对个人的正确识别，例如用于验证目的。

Setlak 的美国 5,953,441 号专利公开一种特别有利的指纹感测方法，该专利转让给本申请的受让人。该指纹传感器是一种集成电路传感器，其用电场信号驱动用户的手指并且利用集成电路基片上的电场感测像素阵列感测该电场。Setlak 的专利还公开一种通过感测用户手指的另一个生物测量特性减小电子欺骗的方法，具体地利用同一组电场感测像素确定对该传感器呈现的对象的复阻抗。欺骗减小电路判定呈现对象的复阻抗是否指示人的手指。换言之，Setlak 专利公开一种依赖用户手指的多种生物测量学的生物测量鉴证方法。

其它的多种生物测量方法例如可以包括语言识别、面部识别、指纹识别和签名动态特征的各种组合。为了符合该系统，用户必须数次独立地符合选定的生物测量。这样的系统可以显示比单种生物测量系统增强的选择性，因为一种生物测量特性的虚假匹配不和第二生物测量特性的虚假匹配相关。这种多种生物测量系统更难以欺骗，因为需要欺骗每种生物测量才能兼顾整个系统。

多生物测量系统的代表例如是授予 Murakami 的美国专利申请公布 2002/0138768 号。该资料公开了感测基本上但是不必完全独特的心跳波形作为第一生物测量特性或特征。和第一生物测量特性一起使用的第二生物测量特性最好也是活体生理特性。活的可能基本唯一的生物特性的例子包括各个人的皮肤表面某个给定点下面的各个上皮组织层的深度。特殊类型的连接组织的密度例如骨密度可能是另一种基本唯一的组织特性。类似地，皮肤组织的光吸收特征或者虹膜的视网膜图案可以是基本唯一的特性。按照这个方向，授予 Bennett 的美国专利申请公布 2003/0128867 号以及授予 Murakami 等的美国专利 6,483,929 号都公开把红外能注入到用户的手指中并且感测来自用户的该手指的结果红外能的生物测量系统，就象把用户的心跳作为生物测量那样。

授予 Harkin 的美国专利 6,327,376 公开一种多生物测量传感器，其感测玻璃透明感测表面下的象素以感测用户手指的纹图案。该传感器还包括一个不接触型的辅助传感器，后者的感测依赖光的使用，例如可以位于容性指纹感测阵列后面的可见光或红外光。

授予 Rowe 等的美国 6,560,352 号专利公开一种基于利用近紫外、可见、极近红外、近红外能量或者它们的组合的生物测量分析。授予 Willmore 的美国专利 5,351,303 号公开一种感测个人手指的红外图象图案并且和存储在系统存储器内的同一手指的另一红外图象图案比较的生物测量系统。还公开利用超声成像的别的生物测量感测方法，例如授予 Schneider 等的 5,689,576 号美国专利以及授予 Lapsley 等的 5,737,439 号美国专利。

遗憾的是，这些现有技术多生物测量系统可能具有明显缺点。带有二个不同传感器的系统相对复杂并且安装和操作费钱。要求多次呈现用户体部的系统是不方便的。多步骤的要求还放慢处理。独立传感器也可能是独立欺骗的。当然，仍然需要进一步开发即使为单个的生物测量传感器和系统。

发明内容

鉴于上述背景从而本发明的目的是提供一种准确、紧凑和可靠的多生物测量手指传感器和相关方法。

依据本发明的这些和其它目的、特征和优点是通过一种感测具有不同匹配选择性的并且至少具有已知空间关系的不同生物测量特征的多生物测量手指传感器设备提供的。更具体地，该传感器设备可包括用于接收靠近其的用户手指的集成电路基片，以及位于该集成电路基片上的用来感测第一手指生物特征以产生具有第一匹配选择性的第一手指生物测量特征数据的第一组生物测量感测象素。该传感器还可包括位于该集成电路基片上的第二组生物测量感测象素，用于感测和第一手指生物测量特征不同的第二手指生物测量特征以产生带有对第一指纹特征数据的已知空间关系的第二手指生物测量特征数据。第二手指生物测量特征数据可具有小于第一匹配选择性的第二匹配选择性。从而，选择性较低的特征可以和选择性较高的特征组合以提供更准确的结果，例如在基于集成电路技术的紧凑传感器装置中。

第一生物测量特征数据可包括指纹图象数据。处理器可以和第一及第二组生物测量感测象素合作以便空间上相对于该指纹图象数据相关第二手指生物测量数据。另外，该处理器可以大致同时地操作第一和第二组生物测量感测象素。

每个第一生物测量感测象素例如可以由一个电场指纹图象感测象素构成。每个电场指纹图象感测象素还可以产生一个复阻抗作为第三手指生物测量特征数据。

每个第二生物测量感测象素例如可以由一个红外感测象素构成。另外，每个红外感测象素可以用来感测用户手指天然发出的红外辐射。

替代地或者补充地，每个第二生物测量感测象素可以由用来感测来自用户手指的散射光的光散射感测象素构成。该多生物测量手指传感器设备还可以包括一个光源，用于当用户手指定位成靠近集成电路基片时把光引到手指中。该光可以传播到用户的手指中并由手指散射，从而至少一部分的散射光沿着朝着光散射感测象素的方向从用户手指

退出。

该多生物测量手指传感器设备还可以包括一个和第一以及第二生物测量感测象素连接的匹配器。例如可以在该集成电路基片上设置处理电路。

第一和第二组生物测量感测象素可以基于静止地把用户手指置成靠近该集成电路基片操作。替代地，第一和第二组生物测量感测象素可以基于靠近集成电路基片滑动放置用户手指操作。

该传感器可以包括第一和第二生物测量感测象素上方的并且其上定位用户手指的最顶上的介质钝化层。另外，该集成电路基片例如可包括单晶硅或者薄膜基片材料。

本发明的方法方面指向一种多生物测量手指传感器方法。该方法可包括接收靠近一集成电路基片的用户手指，以及通过利用该集成电路基片上的第一组生物测量感测象素感测第一手指生物测量特征以产生具有第一匹配选择性的第一手指生物测量特征数据。该方法还可以包括通过利用位于该集成电路基片上的第二组生物测量感测象素感测不同于第一手指生物测量特征的第二手指生物测量特征以产生带有对第一指纹特征数据的已知空间关系的第二手指生物测量特征数据。第二手指生物测量特征数据可具有比第一匹配选择性小的第二匹配选择性。

附图说明

图 1 是依据本发明的包含光散射手指传感器的电子设备第一实施例的示意图。

图 2 是依据本发明的包含光散射手指传感器的电子设备的第二实施例的示意图。

图 3 是图 1 所示电子设备的一部分以部分剖面的更详细示意图。

图 4 是图 2 所示电子设备的一部分以部分剖面的更详细示意图。

图 5 是大大放大的图 2 中所示的红外传感器部分的一种变型的示意剖面图。

图 6 是图 2 中所示的光散射传感器的示意顶视图。

图 7 是依据本发明的包含红外手指传感器的电子设备第一实施例的示意图。

图 8 是依据本发明的包含红外手指传感器的电子设备第二实施例的示意图。

图 9 是图 7 中所示电子设备的一部分以部分剖面的更详细示意图。

图 10 是图 8 中所示电子设备的一部分以部分剖面的更详细示意图。

图 11 是用于图 7 中所示的红外传感器红外感测象素的示意平面图。

图 12 是用于图 11 中所示的红外感测象素的单个红外天线以及热电偶温度传感器的示意剖面图。

图 13 是图 12 中所示的红外天线元件和热电偶传感器的顶视图。

图 14 是用于图 11 中所示的红外感测象素的单个红外天线以及热电偶温度传感器的一替代实施例的示意剖面图。

图 15 是穿过图 12 中所示的单个红外天线和温度和温度传感器的中部的放大示意剖面图。

图 16 是可在图 7 中的红外传感器中使用的单个红外感测象素的顶视图。

图 17 是从图 16 的中央部分的放大顶视图。

图 18 是依据本发明的包含多生物测量手指传感器的电子设备第一实施例的示意图。

图 19 是依据本发明的包含多生物测量手指传感器的电子设备第二实施例的示意图。

图 20 是图 18 是所示电子设备的一部分以部分剖面的更详细示意图。

图 21 是图 19 中所示电子设备的一部分以部分剖面的更详细示意图。

图 22 是可在图 18 中所示的多生物测量手指传感器中使用的电场

手指感测象素的部分剖面的示意透视图。

图 23 是依据本发明的包含电场感测象素和光散射感测象素的多生物测量传感器实施例的一部分的示意顶视图。

图 24 是依据本发明的包含电场感测象素和光散射感测象素的多生物测量传感器另一实施例的一部分的示意顶视图。

图 25 可在图 19 的设备中使用的并示出生物测量数据的处理的多生物测量传感器的示意图。

图 26-28 是来自三个不同用户的可以利用图 19 的生物测量传感器得到的收集到的和处理后的光散射数据曲线。

图 29 是依据本发明的包含电场感测象素和红外感测象素的多生物测量传感器的另一实施例的一部分的顶视图。

图 30 是依据本发明的多生物测量传感器的另一实施例的示意方块图。

具体实施方式

现在参照其中示出本发明的优选实施例的附图在下面更全面地说明本发明。但是，可以在许多不同的形式下体现本发明从而不应该认为受本文所描述的实施例的限制。相反，这些实施例是这样提供的，其公开是透彻和完整的从而对业内人士全面地传递本发明的范围。整文中类似的数字代表类似的部分，并且利用主标志（prime notation）指示替代实施例中的类似部分。

最初参照图 1-6，首先说明作为生物测量特征的光散射手指感测。特别参照图 1 和 3，该电子设备为包含便携机壳 51 的蜂窝电话 50 示例形式。便携机壳 51 带有光散射手指传感器 55 和发光小键盘 52，发光小键盘 52 进而包括多个用户可操作的输入键 53。便携机壳 51 还携带与光散射传感器 55 以及光源 57 连接的处理器 54。显示器 58 被示出由便携机壳 51 的上部携带并且也和处理器 54 连接。

蜂窝电话 50 还可以包括电源，例如充电电池 62，其由便携机壳携带并且如业内人士理解那样和处理器 54 以及该机壳内的其它电子

器件连接。存储器 64 也和处理器 54 连接。通过可以是用于在其中传导光的塑料体的光导 61，光源 57 和发光小键盘 52 的各个键 53 连接。光源 57 例如可以是 LED 或者是电致发光源。

考虑其它物品，光导 61 可以具有和光源 57 耦合的输入 61a 以及通过机壳 51 中的开口暴露的第一输出 61b。第二输出 61c 示成和各个键 53 耦合，如业内人士理解那样。采用板上光源 57 并且小小修改光导 61 提供一种相对便宜的把光耦合到用户手指 70 中供光散射感测的方案。

当然，在其它实施例中可以通过便携机壳 51 携带专用光源。这种专用光源会允许例如从发光小键盘 52 独立控制。

光散射传感器 55 包括一块集成电路基片 72 以及多个位于该集成电路基片上的用来感测来自用户手指 70 的散射光的光散射感测象素 73。在其它实施例中，可以使用少到一个的光散射感测象素 73。更具体地，当用户手指 70 靠近集成电路基片 72 时通过暴露的光导输出 61b 提供的光源把光引导到用户手指 70 中。光传播到用户手指 70 的内部组织中并且散射，从而至少一部分的散射光沿朝向集成电路基片 72 的方向从用户手指射出。该散射光由光感测象素 73 捕获。

处理器 54 和光散射感测象素 73 连接，以便根据来自用户手指 70 的散射光产生光散射生物测量数据。如在后面更详细讨论那样，光散射生物测量数据可以例如包括沿着用户手指 70 的至少一维上的光强数据。光散射生物测量数据可以补充地或替代地包括用户手指的表皮下结构数据。

另外，处理器 54 还示出包含匹配器 74，用来判定用户手指的光散射生物测量数据和为登记用户存储的光散射生物测量数据的匹配。这种匹配判定又可以由该处理器的功能允许器 75 使用以便允许至少一个设备功能，例如允许操作蜂窝电话 50 的发送和接收功能。匹配器 74 和允许器 75 可以在存储的程序控制下操作的处理器 54 的 CPU 上实现，如业内人士理解并且不需要本文进一步讨论那样。

业内人士理解可以控制其它设备功能，例如如果该电子设备是个

人数字助理 (PDA) 控制对数据的访问。当然, 许多其它电子设备可以从光散射手指感测获益, 并且这些设备可以包括其它进入限制功能。利用紧凑的基于集成电路的传感器 55 可以准确地和有效地得到光散射生物测量数据。

光散射传感器 55 的另一个方面是它的处理可以在集成电路 72 自身中自备, 或者如该示出的实施例中所示该集成电路可以包含一些处理电路 77。例如, 可以利用常规 CMOS 技术在基片 72 上设置象素读出放大器和/或其它图象处理有效器件。在再一些其它实施例中, 所有或者大部分信号处理电路可能位于芯片外面。如业内人士理解那样, 在一些实施例中, 集成电路基片 72 可由单晶硅基片 (single crystal silicon) 构成, 或者在其它实施例中由例如玻璃基片的薄膜技术构成。

该示出的光散射传感器 55 是静止布置的传感器。换言之, 和后面讨论的滑动布置传感器相比, 象素阵列 73 的尺寸相对大。另外, 对于静止布置传感器 55, 处理器 54 根据静止地把用户手指放置成靠近集成电路基片 72 产生光散射生物测量数据。

现在在更具体地参照图 2 和 4-6 情况下说明光散射手指传感器 55' 的另一类型实施例。在这些实施例中, 光源为集成电路基片 72' 自身上的一个或多个 LED 光源 80 的形式。所示的光传感器 55' 还以滑动布置传感器为形式, 如业内人士理解那样这种传感器具有较小的用户在上面滑动手指的感测区。在这些实施例中, 处理器 54' 可以从光散射感测象素组 73' 收集光散射数据帧。在其它实施例中, 也可以在上面说明的静止布置传感器 55 上采用 LED 光源 80。

更特别地参照图 5, 该多个光散射感测象素可以包括具有对 LED 80 或光源 57 (图 3) 发出的光的宽带频率范围内的不同频率选择性的光散射感测象素 73a'、73b'。例如, 如该示出的实施例中所示, 这些光散射感测象素可以包括埋在不同深度上的从而提供不同频率选择性的以 P/N 结检测器 73a'、73b' 为形式的埋入光检测器。换言之, 埋入的 P/N 感测结 73a'、73b' 上方的半导体材料高度可充当用于不同频率的滤波器。还预期其它滤波或频率选择技术, 例如滤波器涂层。如业

内人士会理解那样，通过扩展这些公开的技术还可以选择二个以上的频率。

第二实施例蜂窝电话 50'的其它元件和上面说明的第一实施例蜂窝电话 50 的其它元件是类似的并且用主标志指示。相应地，本文不必进一步讨论这些元件。

再次参照图 1-6，方法方面涉及光散射手指感测。该方法可包括接收靠近集成电路基片 72、72'的用户手指 70、70'，并且当位于靠近该集成电路基片时把来自光源 57、80 的光引到用户手指中。该光可传播到用户的手指 70、70'中并且散射，从而至少一部分的散射光沿朝着集成电路基片 72、72'的方向从用户手指射出。该方法还包括利用集成电路基片 72、72'上的多个光散射感测象素 73、73'感测来自用户手指的散射光并且根据来自用户手指 70、70'的散射光产生光散射生物测量数据。该方法还可以包括根据来自用户手指 70、70'的光散射生物测量数据允许至少一种的设备功能。

如业内人士理解那样，同一组光散射感测象素 73、73'还可以用于脉搏/血氧测量。这可以通过提取心脏搏动波形并且检测新鲜氧饱和血液的周期到达造成的每分钟的红外到红外光强比的改变达到。

现参照图 7-10 首先说明红外感测象素手指传感器 85，85'的不同实施例。尤其参照图 7 和 9，该电子设备以包含便携机壳 81 的蜂窝电话 80 为示例形式。便携机壳 81 装着红外手指传感器 85 和发光小键盘 82，小键盘 82 又包括多个用户可操作输入键 83。便携机壳 81 还装着和红外传感器 85 连接的处理器 84 以及通过光导 91 对小键盘 82 照明的光源 87。显示器 88 示出装在便携机壳 81 的上部并且也和处理器 84 连接。

蜂窝电话 80 还可以包括电源，例如充电电池 92，其由便携机壳 81 携带并且如业内人士理解那样和处理器 84 以及该机壳内的其它电子器件连接。存储器 94 也和处理器 84 连接。

红外传感器 85 包括一块集成电路基片 102 和多个位于该集成电路基片上的用于感测用户手指的皮下特征天然发出的红外辐射的红外感

测象素 103。处理器 84 和这些红外感测象素 83 连接，以便根据用户手指 100 的皮下特征天然发出的辐射产生红外生物测量数据。

处理器 84 还示出包含匹配器 104，用来判定用户手指的红外生物测量数据和为登记用户存储的红外生物测量数据。这种匹配判定又可以由该处理器 84 的功能允许器 105 使用以便允许至少一个设备功能，例如允许操作蜂窝电话 80 的发送和接收功能。匹配器 104 和允许器 105 可以在存储的程序控制下操作的处理器 84 的 CPU 上实现，如业内人士理解并且不需要本文进一步讨论那样。

业内人士理解可以控制其它设备功能，例如如果该电子设备是 PDA 控制对数据的访问。当然，许多其它电子设备可以从红外手指感测获益，并且这些设备可以包括其它进入限制功能。利用紧凑的基于集成电路的传感器 85 可以准确地和有效地得到红外生物测量数据。

红外传感器 85 的另一个方面是它的处理可以在集成电路基片 102 自身中自备，或者如该示出实施例中所示该集成电路可以包含一些处理电路 107。例如，可以利用常规 CMOS 技术在基片 102 上设置象素读出放大器和/或其它图象处理有效器件。在再一些其它实施例中，所有或者大部分信号处理电路可能位于芯片外面。集成电路基片 102 最好可由硅基片构成，如业内人士理解那样。

红外传感器 85 的该示出实施例是静止布置传感器。换言之，和后面讨论的滑动布置传感器相比，象素阵列 103 的尺寸相对大。另外，对于静止布置传感器 105，处理器 104 根据静止地把用户手指放置成靠近集成电路基片 102 产生红外生物测量数据。

现在在更具体地参照图 8 和 10 说明另一种实施例类型的红外手指传感器 85'。在这些实施例中，所示的红外传感器 85' 以滑动布置传感器为形式，如业内人士理解那样这种传感器具有较小的用户在上面滑动手指 100' 的感测区。在这些实施例中，处理器 104' 可以从红外感测象素组 103' 收集红外图象数据帧。

图 8 和 10 中示出的蜂窝电话实施例 80' 的其它元件和上面对图 7 和 9 说明的蜂窝电话实施例 80 的其它元件是类似的并且用主标志指

示。相应地，本文不必进一步讨论这些元件。

现在补充地转到图 11 到 17 说明示例红外感测象素 103 的其它细节方面。如图 11 中所示，红外感测象素 103 例如包括一组串联连接的红外感测单元 105 并且其输出馈送到红外感测放大器（未示出）。每个感测单元 105 包括一个以蝴蝶结偶极天线为形式的尺寸相对小的红外天线以便有效收集红外能量，如业内人士理解那样。例如，对于波长约为 7 微米的红外辐射，偶极天线 106 的长度可以约为 3.5 微米。红外感测象素 103 的总尺寸可以约为每条边 50 微米，以和后面更详细讨论的类型电场感测象素的尺寸一致。红外感测象素密度对于捕获皮下图象可以为每英寸 125 个象素，而对于脊/谷成像约为每英寸 250 个象素。当然，如业内人士理解那样，也可以使用其它尺寸和类型的红外天线。

如图 12、13 和 15 中所示，可以有益地利用通过层间介质层隔开的各个金属和多晶层形成红外感测单元 109，如半导体器件加工中通常采用那样。在该示出的实施例中，上金属层被构图以形成蝴蝶结偶极天线 106 的二个偶极天线件 106a、106b。层间介质层 107 使偶极件 106a、106b 和通过构形第二金属层提供的天线基础接地层隔开，如业内人士理解那样。另一个层间介质层 111 使天线导电接地层 108 和利用第一金属层成形的电路隔开。

二个导电通路 112a、112b 把信号从偶极天线件 106a、106b 传送到以带有测量结 114 和基准结 115 的热电偶为形式的温度传感器上。利用多晶硅耗散区 117a、117b 匹配大约 300 欧的阻抗。钨通路部分 120、121 示出分别和在第一金属层上构形的铝信号线 122、123 连接。如业内人士理解那样，这些热电偶结是在第一聚层的多晶硅和第一金属层的铝之间定义的。为了清晰解释还把基准结 115 示出相对靠近测量结 114；但是，在其它有益实施例中，基准结可能明显地远离测量结。如业内人士也会理解那样，在偶极天线 106 上面也设置钝化层 125（图 17）。

红外单元 105 例如采用热电偶而不采用电阻器是为了降低成像期

间的功耗。当然，在其它实施例中，可以把电阻器或辐射热测量计用作温度传感器。每个红外单元 105 例如产生大约 0.2 到 20 微伏的输出电压。

参照图 14 解释红外感测单元 105' 的另一实施例。在该实施例中通过基片 117' 的一部分提供减压电阻器。该电阻区还可以是能通过改变栅极电压调制耗散的功率的 FET 的沟道。导电通道 112a'、112b' 允许来自偶极天线 106' 的电流波传导穿过该集成电路器件下方的几个层。另外，如业内人士理解那样，设置可提供附加 ESD 保护的介质层 124。未特别提及的图 14 实施例的其它元器件用主标志指示并且类似于上面参照图 12 和 13 说明的元器件。

如图 16 和 17 的顶视图所示，红外天线的径向线 (string) 定位成在圆孔 125 内穿过红外感测象素 103 的接地面。测量结位于红外天线的下面，而和基准结连接的信号线位于整个象素的周边上。从而如业内人士理解那样，通过接地面使基准结和红外辐射隔开。当然还可以设想红外象素 103、103' 的其它布局。

再次参照图 7-17，现在说明本发明的另一个涉及红外手指感测的方法方面。该方法包括在集成电路基片 102、102' 附近接收用户的手指 100、100' 并且利用该集成电路基片上的多个红外感测象素 103、103' 感测从位于该集成电路基片附近的用户手指 100、100' 的皮下特征发出的红外辐射。每个红外感测象素 103、103' 可包括至少一个温度传感器，例如上面说明的热电偶结 114、115 和 114'、115'，以及至少一个在至少一个的温度传感器上方的并与其连接的红外天线 106、106'。该方法还可以包括根据用户手指的皮下特征发出的红外辐射产生红外生物测量数据。

现在参照图 18 至 21 首先说明多生物测量感测象素手指传感器的各种实施例 85、85'。尤其参照图 18 和 20，该电子设备以包括便携机壳 141 的蜂窝电话 140 为示例形式。便携机壳 141 装有多生物测量手指传感器 145 和发光小键盘 142，小键盘 142 进而包括多个用户可操作的输入键 143。便携机壳 141 还装有和多生物测量传感器 145 连接

的处理器 145 以及用于通过光导 151 照明小键盘 142 的光源 147。显示器 148 示出装在便携机壳 141 的上部并且也和处理器 144 连接。

蜂窝电话 140 还可以包括电源，例如充电电池 152，其由便携机壳 141 携带并且如业内人士理解那样和处理器 144 以及该机壳内的其它电子器件连接。存储器 154 也和处理器 144 连接。多生物测量传感器 145 包括集成电路基片 162，位于该集成电路基片上的用来感测第一手指生物测量特征以产生带有第一匹配选择性的第一手指生物测量特征数据的第一组生物测量感测象素 103a。

传感器 145 还包括位于集成电路基片 102 上的用来感测和第一手指生物测量特征不同的第二手指生物测量特征以产生对第一指纹特征数据具有已知空间关系的第二手指生物测量特征数据的第二组生物测量感测象素 103b。第二手指生物测量特征数据可能具有比第一匹配选择性低的第二匹配选择性。从而，较低选择性的特征可以和较高选择性的特征组合以便例如在基于集成电路技术的紧凑传感器组件中提供更准确的结果。

处理器 144 为生成第一和第二生物测量特征数据和第一以及第二组感测象素 163a、163b 连接。第一生物测量特征数据例如可包括指纹图象数据。也可以使用其它在用户手指 160 上产生已知位置的成像数据，例如基于细节图案，同样可以使用其它类似的产生可和第二生物测量特征数据相关的已知空间关系的数据。从而，对于这些实施例处理器 144 还示成包括高/低选择性相关器 159，用于使第一和第二组生物测量感测象素 103a、103b 合作以便相对于指纹图象数据空间上相关第二手指生物测量数据。在还提供数据之间的已知时间关系情况下，处理器 144 可以大致同时地操作第一和第二组生物测量感测象素 103a、103b。

匹配器 164 和相关器 169 连接以判定用户手指 160 的多生物测量数据和为登记用户存储的多生物测量数据之间的匹配。这种匹配判定转而可以由处理器 144 的功能允许器 165 使用以便允许至少一个的设备功能，例如允许操作蜂窝电话 140 的发送和接收功能。相关器 169、

匹配器 164 以及允许器 165 可以在由存储的程序控制下的处理器的 CPU 上实现，如业内人士理解不需要本文进一步讨论那样。

业内人士理解可以控制其它设备功能，例如如果该电子设备是 PDA 控制对数据的访问。当然，许多其它电子设备可以从多生物测量手指感测获益，并且这些设备可以包括其它进入限制功能。利用紧凑的基于集成电路的传感器 145 可以准确地和有效地得到多生物测量特征数据。

红外传感器 85 的另一个方面是它的处理可以在集成电路基片 162 自身中自备，或者如该示出实施例中所示该集成电路可以包含一些处理电路 167。例如，可以利用常规 CMOS 技术在基片 162 上设置象素读出放大器和/或其它图象处理有效设备。在再一些其它实施例中，所有或者大部分信号处理电路可能位于芯片外面。集成电路基片 162 最好是硅基片，如业内人士理解那样。

多生物测量传感器 145 的该示出实施例是静止布置传感器。换言之，和下面讨论的滑动布置传感器相比，象素阵列 163a、163b 的尺寸相对大。另外，对于静止布置传感器 145，处理器 144 根据静止地把用户手指放置成靠近集成电路基片 162 产生多生物测量特征数据。

现在更具体地参照图 19 和 21 说明另一种实施例类型的多生物测量手指传感器 145'。在这些实施例中，所示的多生物测量传感器 145' 以滑动布置传感器为形式，如业内人士理解那样，这种传感器具有较小的用户在上面滑动手指 160' 的感测区。在这些实施例中，处理器 144' 可以从感测象素 103a'、103b' 收集红外生物测量数据帧。

授予 Willmore 的美国专利 5,351,303 号公开一种读出手指的红外分布的接触式传感器，但是迄今尚不知道该所说明的方法的成功实现。这种红外传感器可能遭受对传导热能以及辐射热能的灵敏性。在手指接触应用中，传导热能通常是主要的，并且其中手指表面摩擦脊的图案是主要的。皮下源图案例如动脉供血被强大的脊图案信号淹没。尽管读出摩擦脊图案可以是有用的，但是它典型地不是多生物测量传感器实施例中红外传感器所需要的。在此情况下，摩擦脊图案是噪声，

而皮下特征源图案是该传感器试图捕获的唯一数据。

现有技术的红外传感器阵列还可能遭受象素的无定向的灵敏性图案。如果要成像的热结构距离阵列超过象素间距3或4倍以上，象素之间的交扰可能变成造成削弱的问题。实际上对手指的皮下结构成像时就是这种情况。为了成功，象素应具有某种形式的聚焦以使交扰为最小。

本文公开的红外传感器85、85'可以采用不同的排斥通过设备表面传导的热（它主要包含摩擦脊图案）但检测辐射红外热（其主要包含代表皮下动脉血液分布的图案）的热感测。天线和温度传感器结构提供减小象素之间的交扰或使交扰最小的聚焦并且形成皮下热图案的清晰图象。如业内人士理解那样，可以在现有标准CMOS硅铸造工艺下制造红外传感器85、85'。

图18和21中示出的蜂窝电话实施例140'的其它元件和上面对图18和20说明的蜂窝电话实施例的其它元件是类似的并且用主标志指示。相应地，本文不必进一步讨论这些元件。

现在补充地参照图22下说明电场感测象素形式下的高选择性生物测量特征感测象素163a的实施例。根据如下面说明的它的工作频率，还可以把电场感测象素163a看成是或称为RF感测象素。

具体地，电场传感器象素163a包括一个或更多的在基片162上形成的有源半导体器件，例如示例示出的放大器180。第一金属层181互连这些有源半导体器件。第二或接地面电极层182在第一金属层181的上面并且通过绝缘层184彼此隔开。第三金属层185定位在另一个介质层186的上面160。在该示出的实施例中，第一外电极190和激励驱动放大器191连接，该放大器191进而用典型地在1千赫到1兆赫范围内的信号驱动手指。从而，驱动或激励电子电路相对不复杂并且电场感测象素163a的总成本可以相对低，而且可靠性高。

一个示例的圆形电场感测电极192位于绝缘层186上。该感测电极192可以和感测集成电子电路，例如示例示成靠近基片162形成的示出的放大器180，连接，如业内人士容易理解那样。

在相距关系下环形屏蔽电极 195 围绕感测电极 192。如业内人士容易理解那样，感测电极 192 以及围绕它的屏蔽电极 195 可以具有其它形状例如六角形以便便利感测象素的紧密封装方案或排列。屏蔽电极 195 是有源屏蔽，其由放大器 180 的部分输出驱动以帮助聚焦电场能并且从而减小驱动相邻电场感测电极的要求。

电场感测象素 163a 还示出包括上钝化层 197 以及选用的 ESD 电极 196。电场传感器象素 163a 只包括三个金属或导电层 181、182 和 185/195。可以在不需要其它会增加制造成本并且可能降低产量的金属层情况下制造感测象素 163a。从而，如业内人士理解那样，与包含四个或更多金属层的传感器相比较，整个多生物测量传感器 145 可能更便宜并且可能更坚固和更可靠。如业内人士会理解那样，电场感测象素 163a 的结构和本文说明的光散射和/或红外感测象素是完全相容的。

例如在授予 Setlak 的并且转让给本发明的受让人的美国 5,953,441 号专利中公开电场感测象素 163a 以及各种处理特征和进一步的优点。Setlak 的该专利的整个内容收录作为参考。该专利还公开利用电场感测象素 163a 确定用户手指的复阻抗，从而帮助减小利用非人体手指欺骗该传感器的可能性。在本多生物测量传感器 145 中，电场感测象素 163a 还可以用于复阻抗测量，以作为用户的另一种生物测量特征来帮助有效的匹配。

多生物测量传感器 145 的第二组生物测量感测象素可包括光散射感测象素 163b，以便在和图 23 的实施例所示的电场感测象素的组合下感测来自用户手指的散射光。在该实施例中，电场驱动环 190 绕着周边展开，并且在感测区中这二种象素类型互相混合。光源是通过集成电路基片 162 携带的表面发射 LED 200 提供的。

在图 24 中示出光散射感测象素 163b' 和电场感测象素 163a' 的另一种可能布局。在多生物测量传感器 145' 的该实施例中，光散射象素排列成位于电场感测象素 163a' 阵列侧面的第一和第二组中。手指驱动电极 162' 也示成是分别位于第一和第二组光散射感测象素 163b' 外侧的二个部分。在该实施例中，光源 200' 设置在集成电路基片 162' 的外面。

现补充地转到图 25 说明对来自多生物测量手指传感器 210 的多生物测量数据的便利处理。该示出的多生物测量传感器 210 为上面所说明的包含电场感测象素和光散射象素的滑动型。在该示出的实施例中光源 212 位于集成电路基片上。如业内人士理解那样，静止布置多生物测量传感器可产生类似数据。

具体地，通过图象块 213a-213a-213d 示出第一序列的相对强度数据。光强是沿 X 方向，即用户手指 215 的前进方向，于二个间隔的点上顺序感测的。这些二个间隔位置上的强度画在图 216 中的上、下曲线上。如预期那样，接近光源位置上的曲线比另一个间隔位置上的值大。如还示出那样，确定这二条曲线之间的差并画在图 217 中。如看出那样，下图 217 中看出的本地光散射差随手指上的位置变化。

现简单地参照图 26、27 和 28 的不同的人 A、B 和 C 的曲线，可以看出光散射数据收集成通过重复测量实际上对于不同的人是有区别的。从而，这样处理的光散射数据可以用作为有用的生物测量匹配特征，尤其当和由电场电感象素提供的指纹摩擦脊图象感测得到的更高选择性组合时。

再次参照图 25，图的右侧示出一序列的增强的光图象以显示脊、谷、孔等。如框 220 中注解那样，可以匹配这些增强的图象并且用来建立沿着手指 215 各个帧的确切位置。如处理框 221 中注解那样，这些增强的图象还可以由传统指纹匹配使用。此外，在光散射图象中诸如孔的皮下结构是尤其清楚的。

现在补充参照图 29 说明另一个多生物测量传感器 225。在该实施例中，集成电路基片 232 上的红外感测象素 227 提供选择性相对低的第二组生物测量感测象素，而电场感测象素 218 提供匹配选择性较高的感测象素组。驱动电极 233 还示成绕传感器 225 的周边定位。当然，上面展开地说明了红外感测象素的示范实施例从而不必进一步说明。如果不同感测象素 227、228 的工作频率充分不同，例如按 10^6 赫量级相隔，可能可以同时操作二种类型的感测象素。业内人士理解，在其它实施例中，电场感测象素 228 的选择性可以比红外感测象素 227 低，

例如通过改变彼此的相对数量。

在补充参照图 30 下解释另一个多生物测量感测和匹配系统 235。在该实施例中组合上面说明的若干生物测量手指特征感测和处理方面。系统 235 示成包括和多生物测量匹配器 237 耦合的多生物测量传感器 236。多生物测量传感器 236 包括一块其上设置电场感测象素 241、光散射感测象素 242 以及红外感测象素 243 的集成电路基片 240。

在框 245 执行对应软件模块的处理器利用电场感测象素 241 完成皮肤复阻抗测量。还在框 246 操作电场感测象素 241 以产生摩擦脊图案。类似地，框 247 产生来自光散射感测象素 242 的皮肤光散射图案。另外，在框 250 利用红外感测象素产生皮下热或红外图案。框 245、246、247 和 250 产生的数据示成馈入框 251 以供信号处理和数据转换。

信号处理和数据转换框 251 的输出连接到多生物测量匹配器 237 中的数个模块或框中。具体地，框 255 的手指阻抗匹配器接收输出，并且框 256 的手指图案匹配器、框 260 的光散射图案匹配器以及框 257 的热图案匹配器都接收输出。如上面解释那样，可能希望把热或红外图案数据以及光散射数据和手指位置相关联，而这是通过连接框 256 的指纹图案匹配器的输出和框 257 及 260 的输出达到的。

如在示出的系统 235 中最后示出那样，可以利用框 261 进行统计匹配决策。如业内人士理解那样，这可以通过简单的投票算法或者通过更复杂的加权算法完成。

和传统的单生物测量传感器以及不集成的多生物测量结果相比，本文公开的含有不同传感器类型混合的多生物测量传感器类型具有几个优点。可以同时并且在同一个小的物理空间中满足多种生物测量方法。时空并存性要求使欺骗更加困难。容易并且方便使用该传感器，因为用户可以一次呈现单个体部例如手指以产生用于高准确识别和身份验证的多种生物测量结果，这大大简化并且加快多生物测量。这种传感器提供单个采集/信号处理设备，其集成几种不同的生物测量特征的测量，不需要多个独立的读出设备和信号处理系统并且免除掉现有技术多生物测量系统的过高设备成本。

本文公开的多生物测量传感器的一个优点是，它们可以使用本身在不同的人之间只具有有限选择程度的生物测量结果。由于它们本身不是非常有用的，过去很少利用这种生物测量。但是如果在统计上正交和同时获取下组合这些生物测量中的数个，可以得到逼近各个选择性的数学乘积的联合选择性。较少选择的生物测量可以和诸如指纹验证的较强的生物测量组合，以产生一个带有非常强的选择性的系统，和单独单个的高选择性生物测量例如单独指纹相比欺骗这种系统要难得多。

一些次要生物测量，例如手指热分布，产生非常分散的图象特征。由于这些图象中不存在明确的边缘，难以找到用于匹配的适当对齐。当同时利用诸如指纹的强锋利特征以及诸如手指热分布的分散特征取同一个区域的图象时，利用锋利的特征可以建立匹配数据和样板的准确对齐，然后可以对分散特征应用这种对齐，以达到对该特征的更高置信的匹配评估。其结果是一种在匹配准确性和减小欺骗的性能上超过传统生物测量系统的小型、便宜、易于使用的多生物测量传感器。

本文说明的多生物测量传感器设想成是在硅集成电路基片上制造的并且带有集成在硅中的各种传感器和信号处理。用户把手指放在设备上，并且该系统同时读出靠近传感器的手指皮肤的几种不同的属性或生物测量特性。可以采用的生物测量结果和传感器的类型的例子包括各种已知的用来测量皮肤的物理摩擦脊结构的感测机构中的任何机构。这种传感器包括光系统，RF 成像系统，接触式温度和热通量系统、电容系统，压力测量系统，振动阻尼系统，超声波系统等等。用来检测皮肤的体电气和电磁特性的电子机构例如电阻抗传感器也是可能的。另外，在再一些实施例中可能使用检测皮肤的光传输扩散性质的感测机构，例如光测器、发光器、滤光器、光栅、涂层等等。

还可以使用测量手指的皮下热分布的器件，例如红外镜头和红外传感器阵列。在别的实施例中可能使用检测血液、心搏性质或皮肤的其它内部结构的传感器，例如脉搏血压检测器，深读出式光或红外发射器和检测器，脉压传感器等等。另外，可以使用测量皮肤的体机械

刚性或低频机械阻尼特性的传感器，例如测力计或应力计，压力感测件，振动件，加速度计等等。可以使用测量皮肤的分层结构性质的其它传感器，例如超声波转换器。如业内人士会理解那样，在各种其它实施例中还可以使用皮肤表面化学的器件，例如半导体电解离子检测器。

可以在下述共同待决专利申请中得到本文说明的传感器的其它相关特征和方面：“采用光散射感测的手指传感器以及相关方法”，代理摘要号 51581；“包含光散射感测象素的多生物测量手指传感器以及相关方法”，代理摘要号 51599；“包含电场感测象素的多生物测量手指传感器以及相关方法”，代理摘要号 51600；“利用具有不同选择性的不同生物测量的多生物测量手指传感器以及相关方法”，代理摘要号 51601；“包含红外天线的红外生物测量手指传感器以及相关方法”，代理摘要号 51602；“红外生物测量手指传感器以及相关方法”，代理摘要号 51603；“包含光散射手指传感器的电子设备以及相关方法”，代理摘要号 51604；以及“包含红外感测象素的多生物测量手指传感器以及相关方法”，代理摘要号 51605，这些申请转让给本申请的受让人，并且它们的内容收录作为参考。从上面的说明以及关联附图给出的讲授业内人士会想到本发明的许多修改和其它实施例。从而应理解，本发明不受公开的特定实施例的限制，并且预期在附属权利要求书的范围内包含这些修改和实施例。

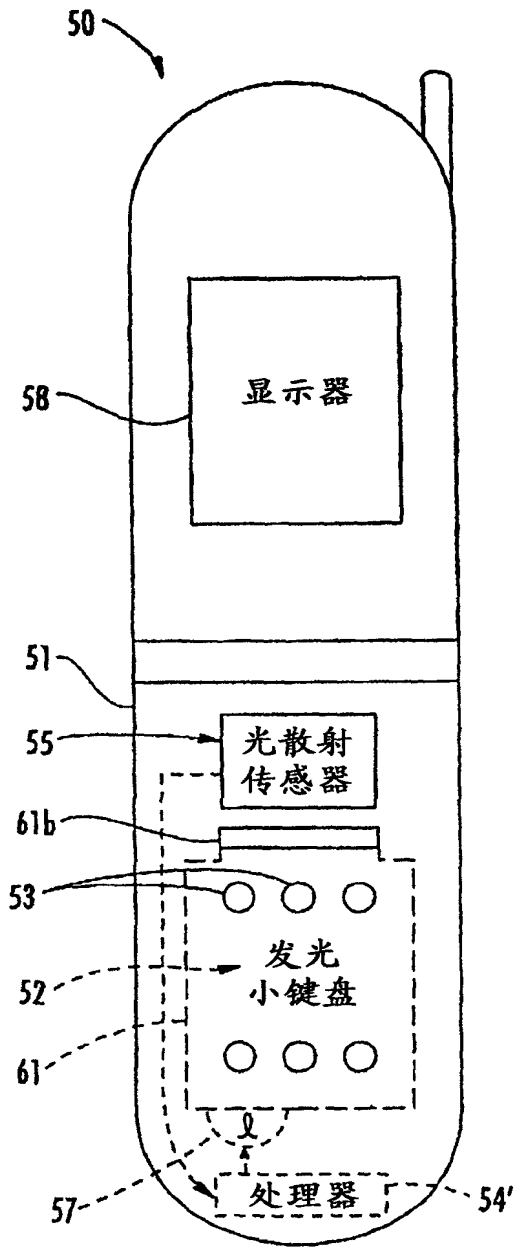


图1

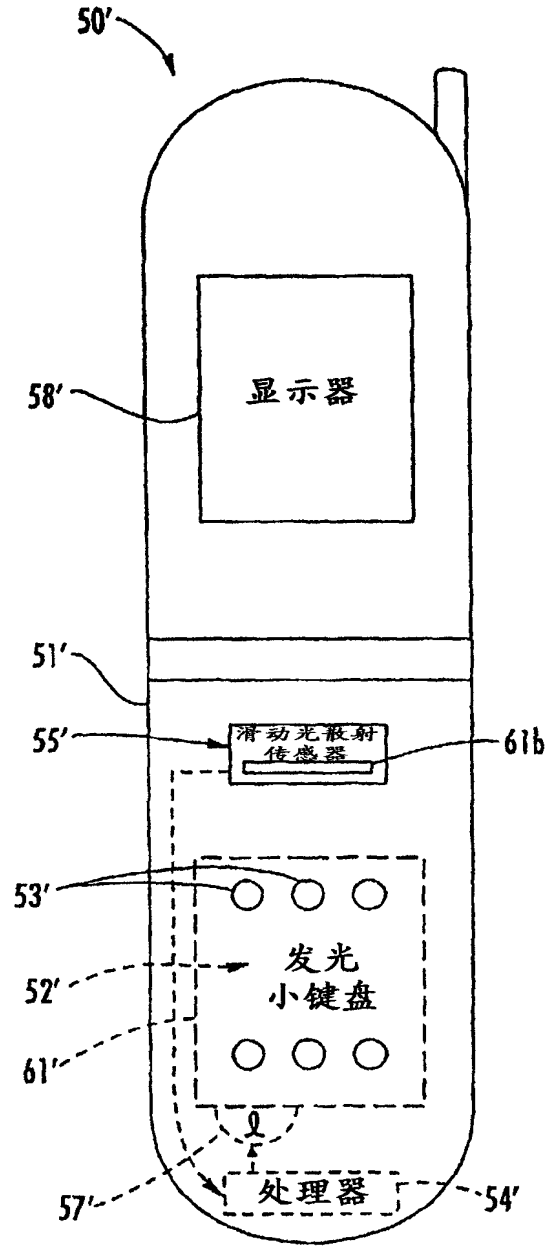


图2

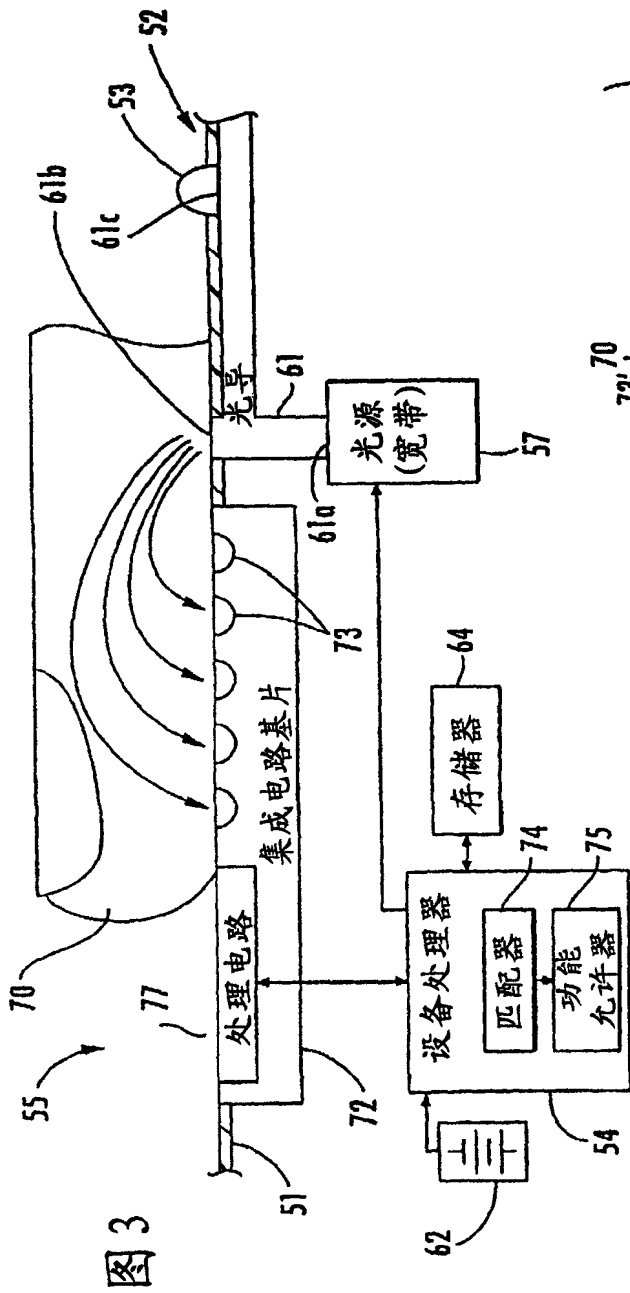


图3

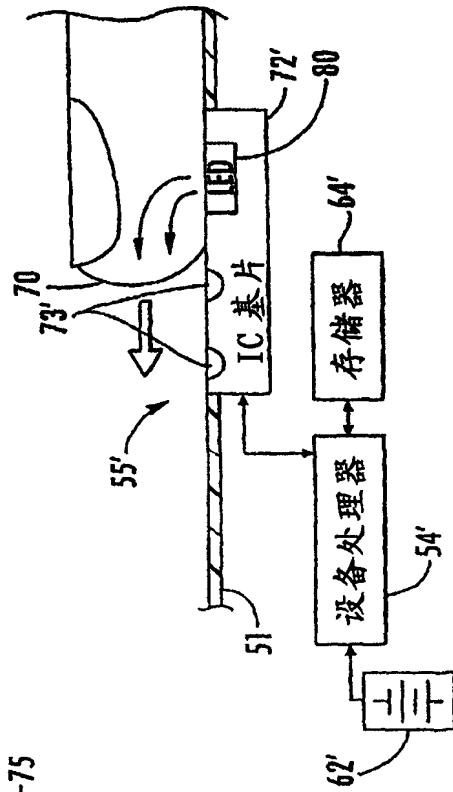


图4

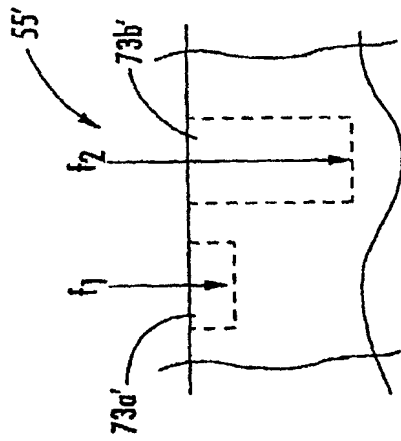


图5

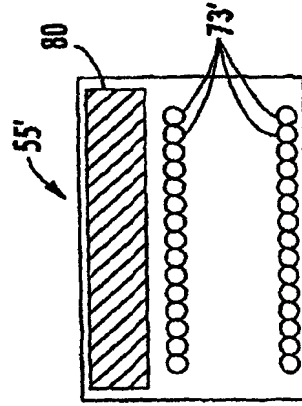


图6

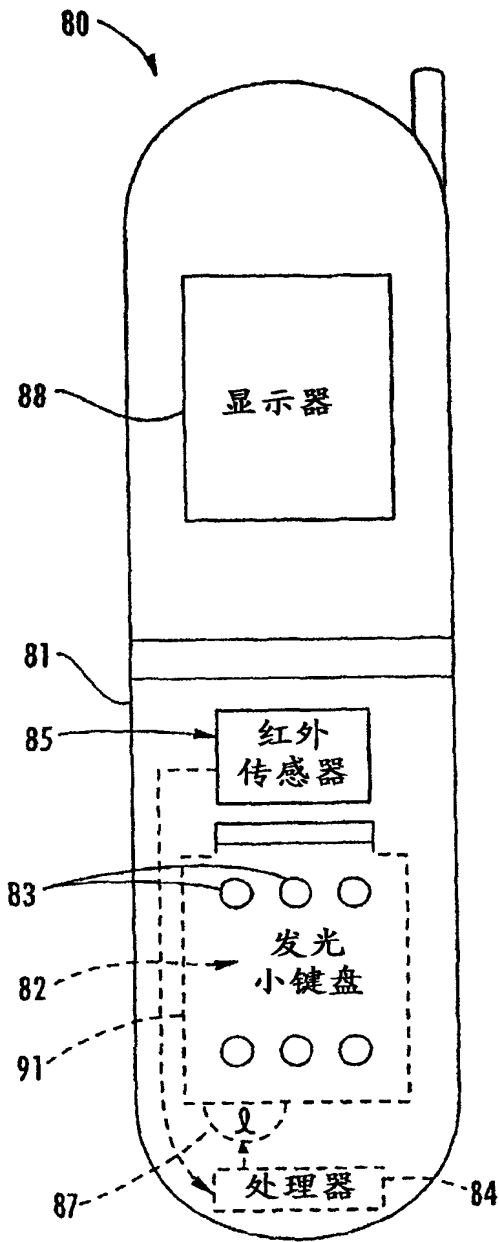


图7

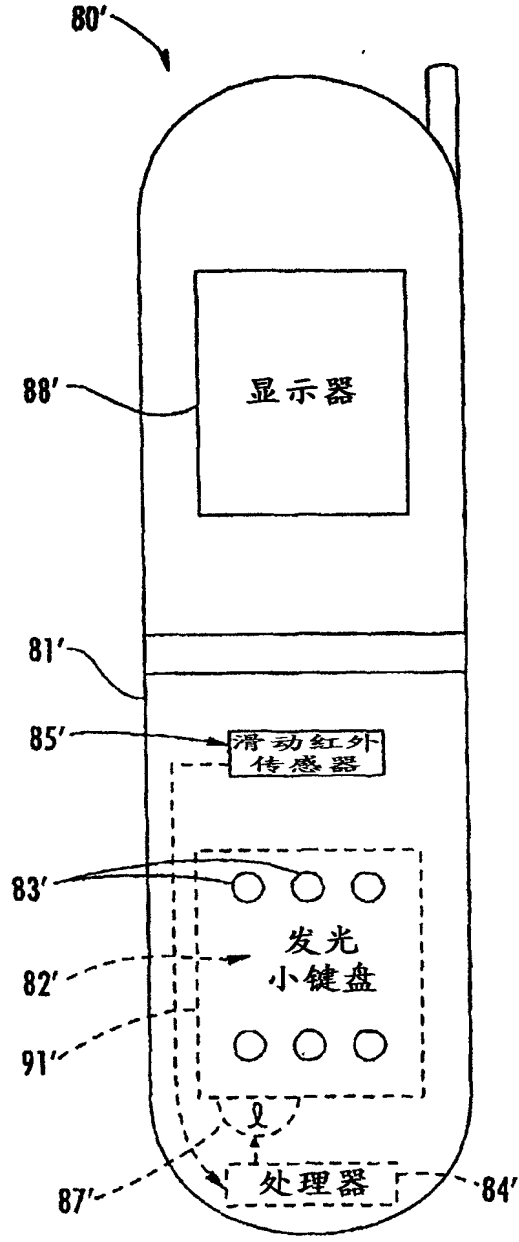


图8

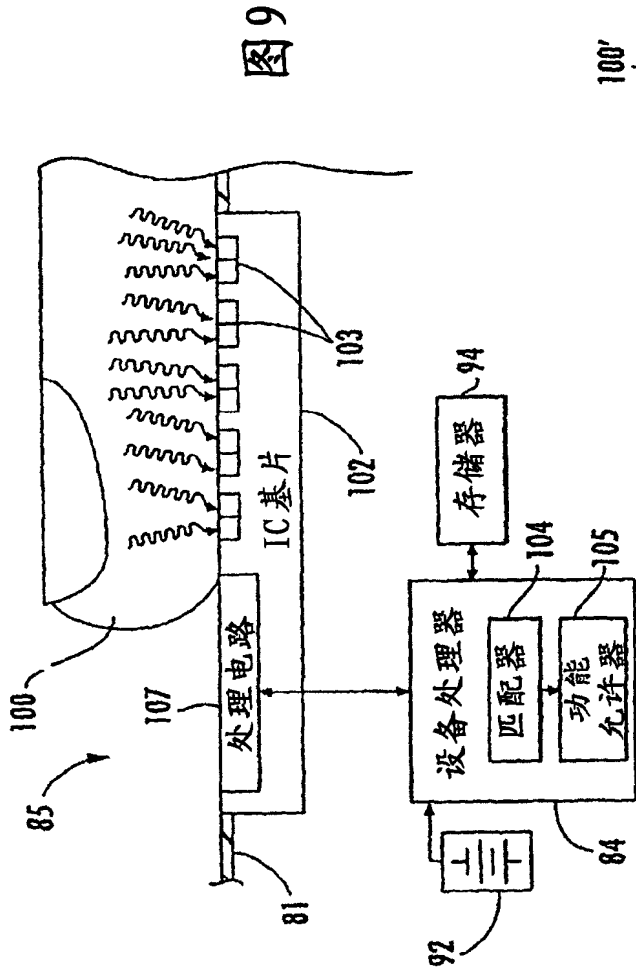


图9

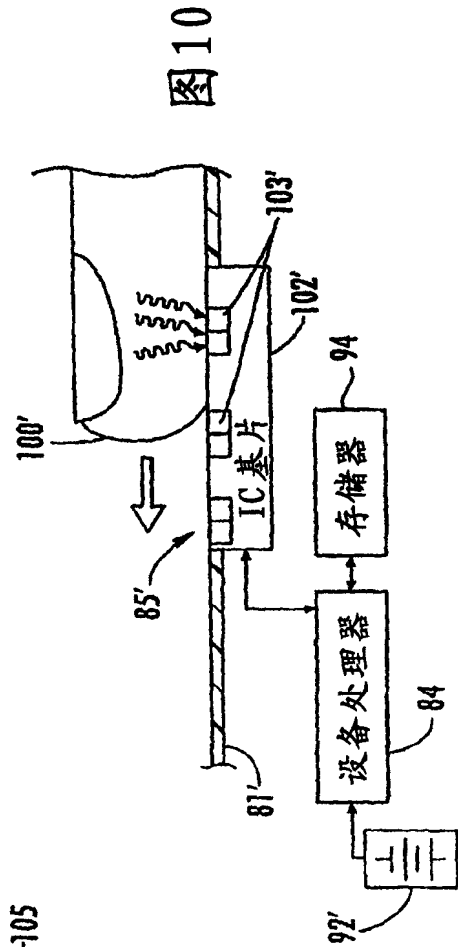


图10

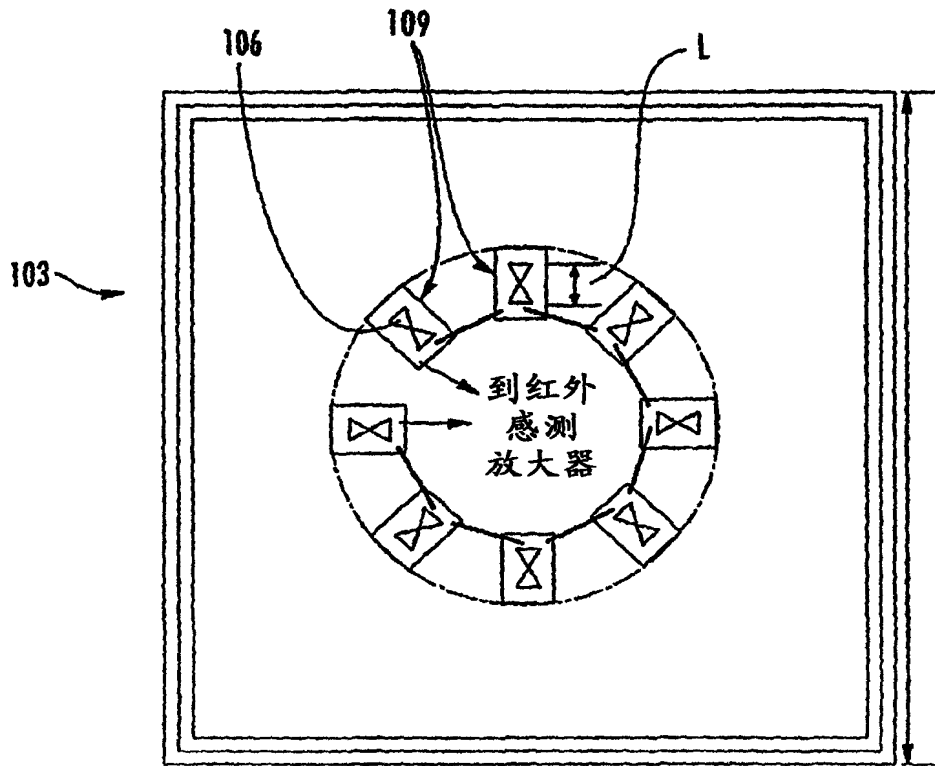


图 11

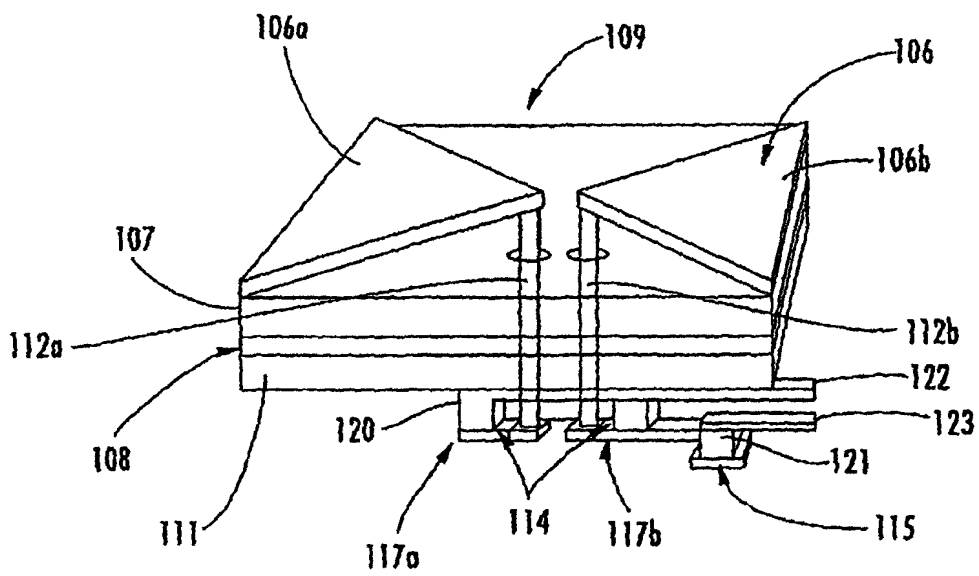


图 12

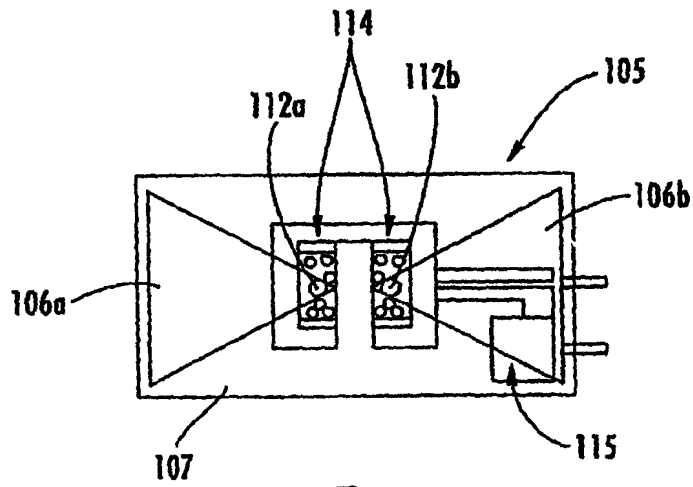


图 13

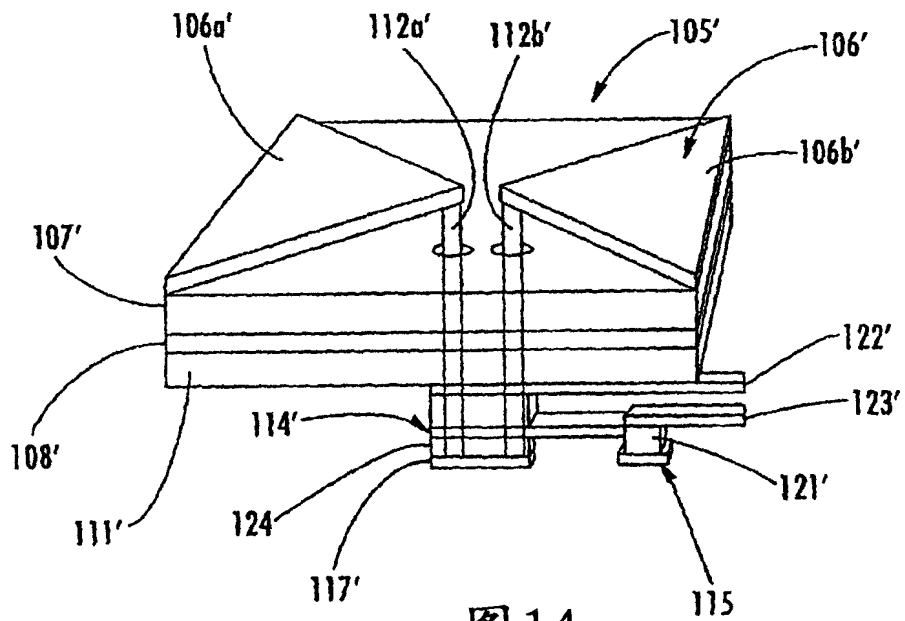


图 14

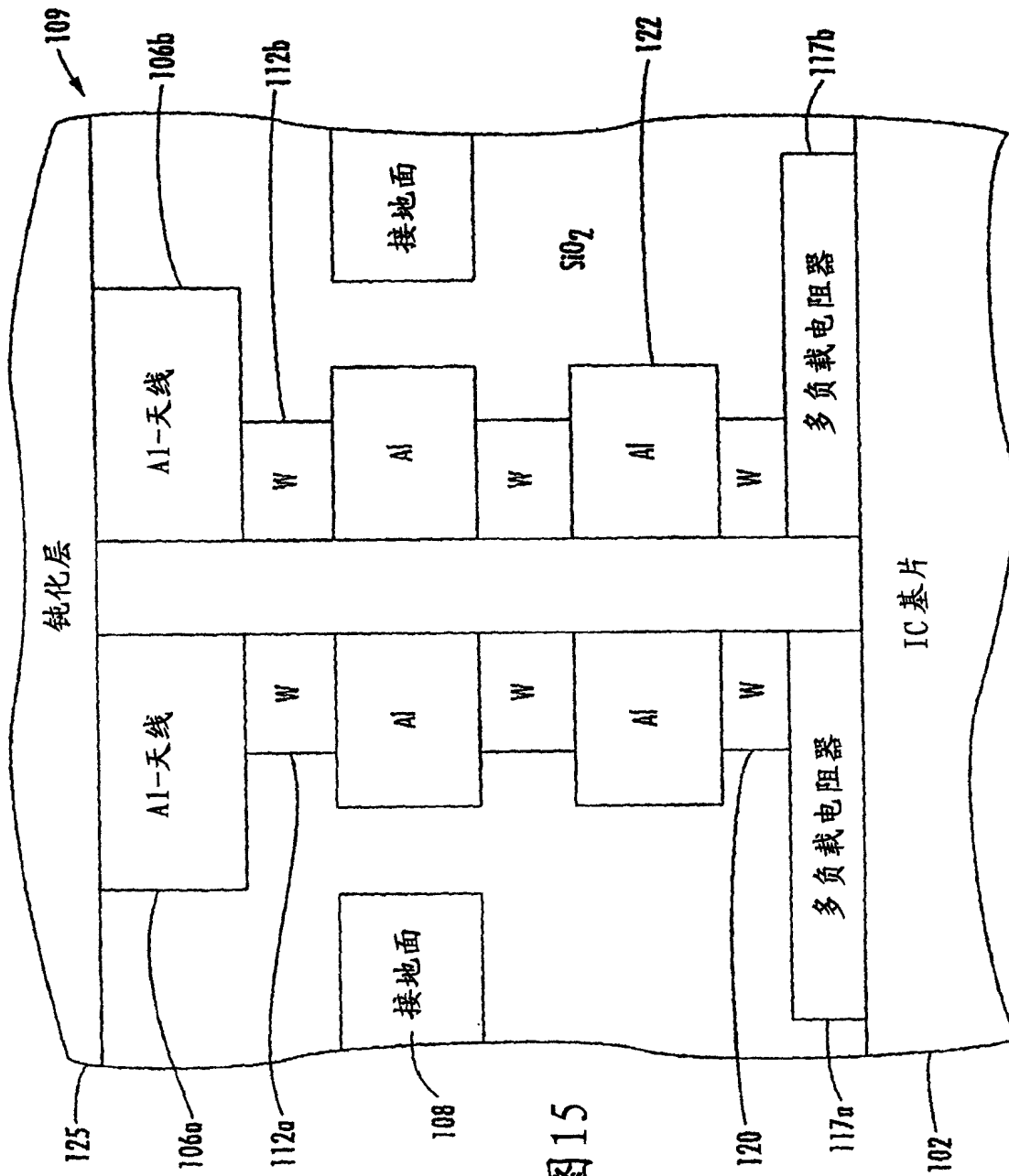


图 15

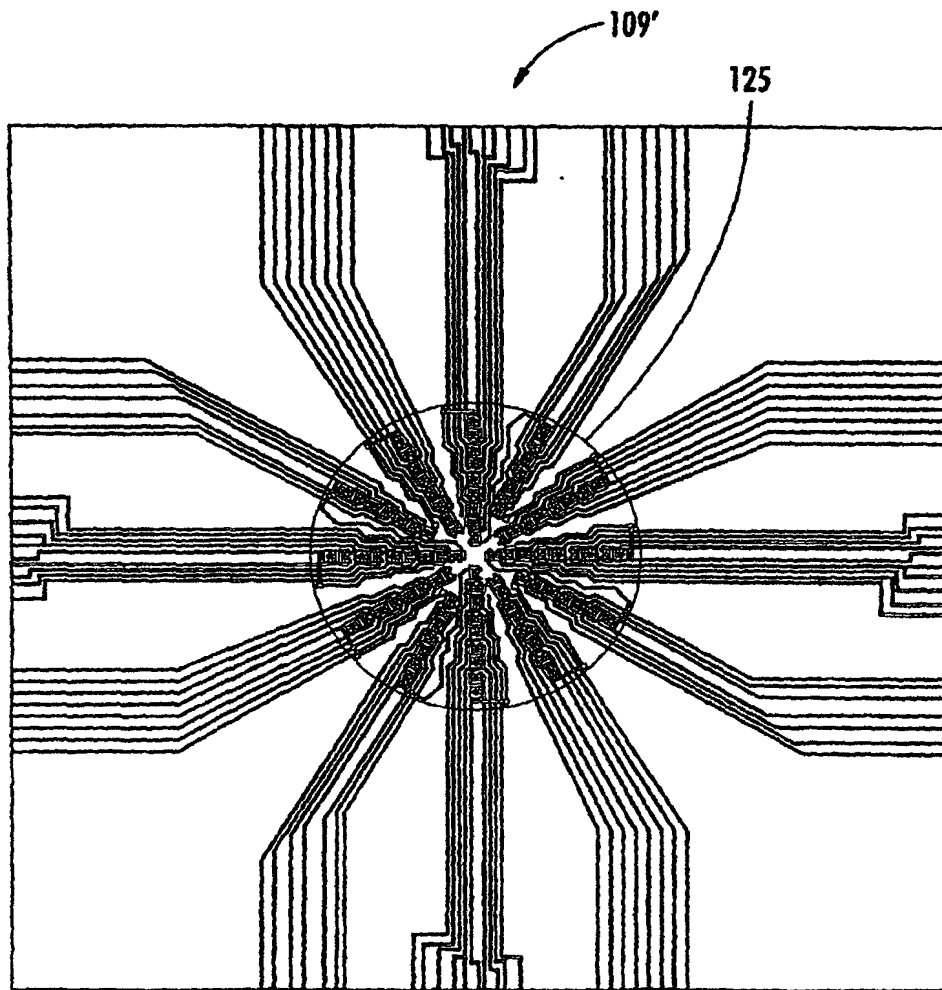


图16

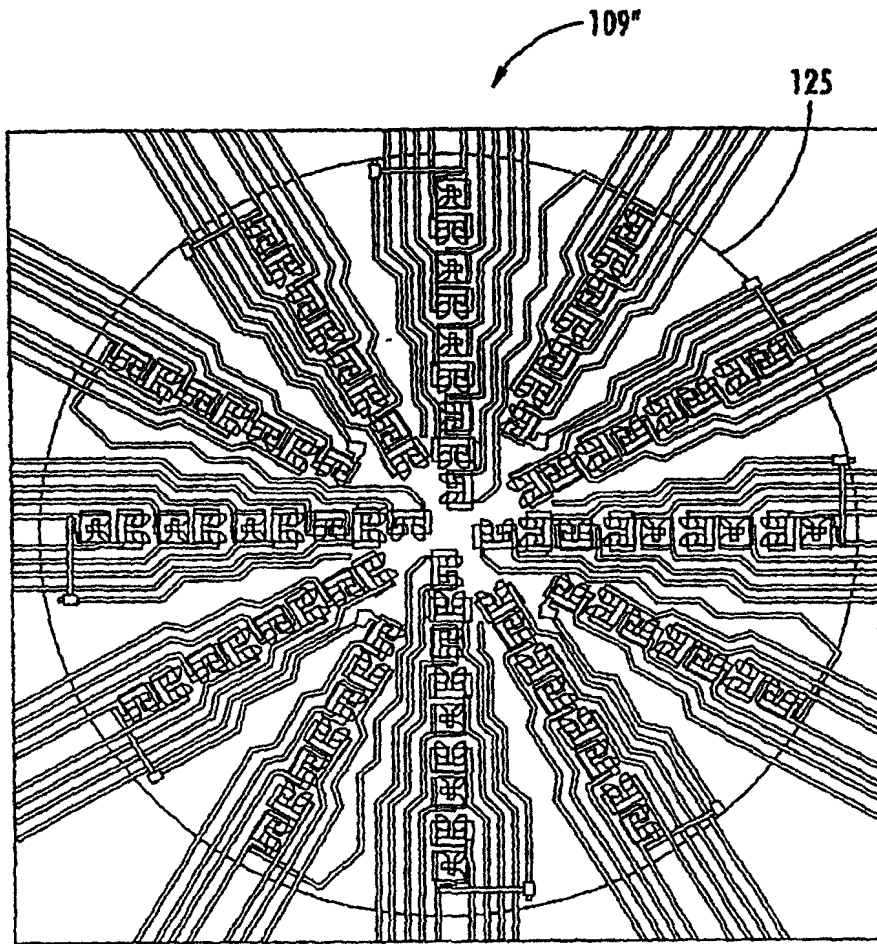


图 17

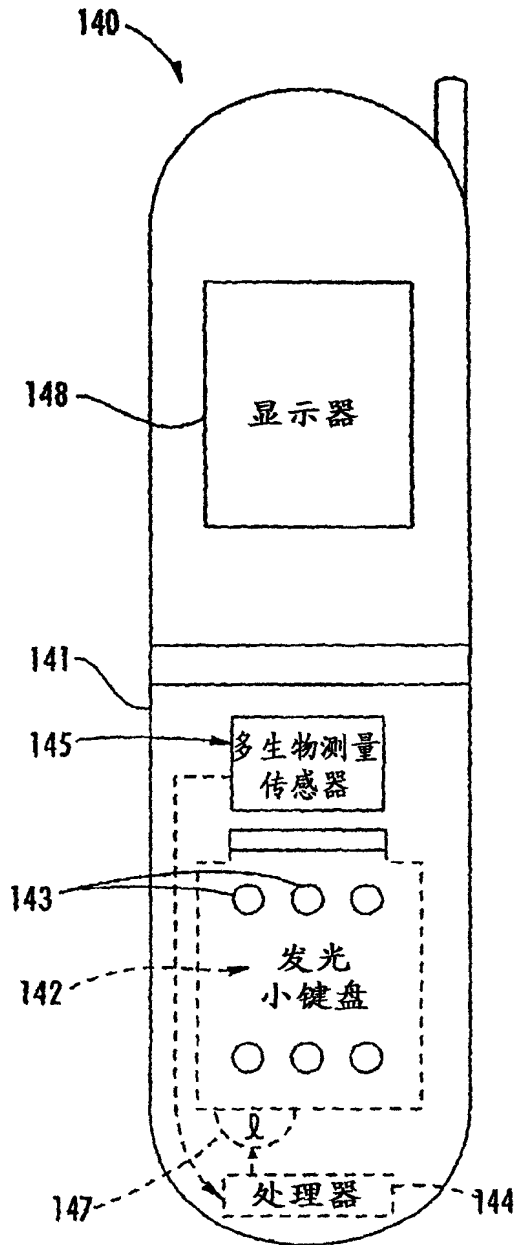


图 18

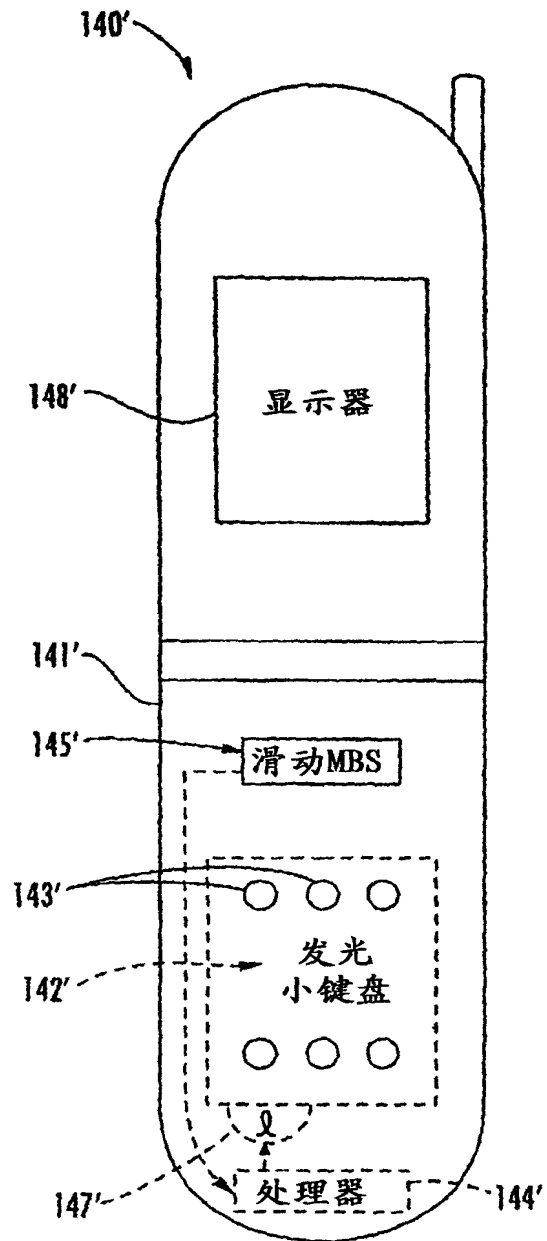
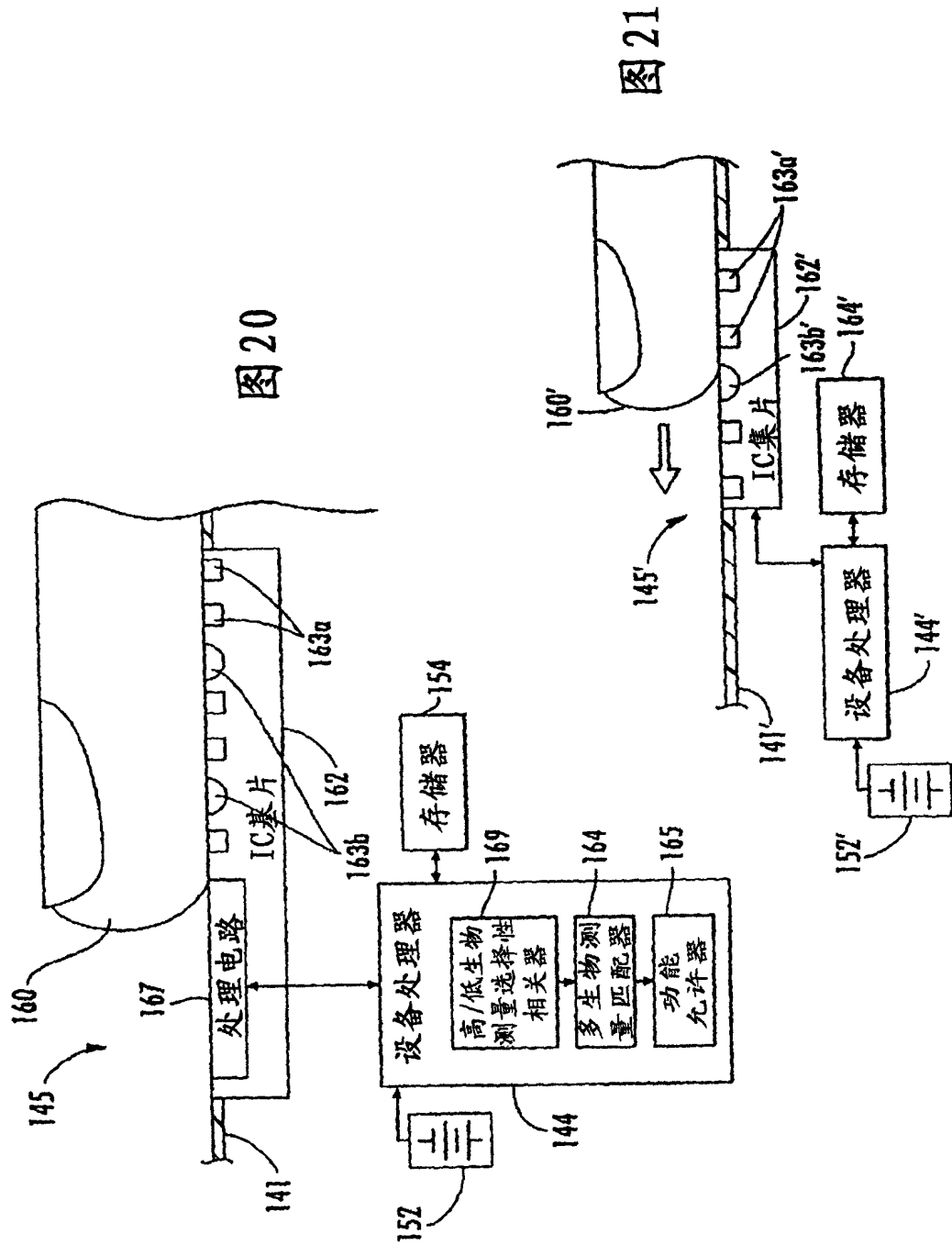


图 19



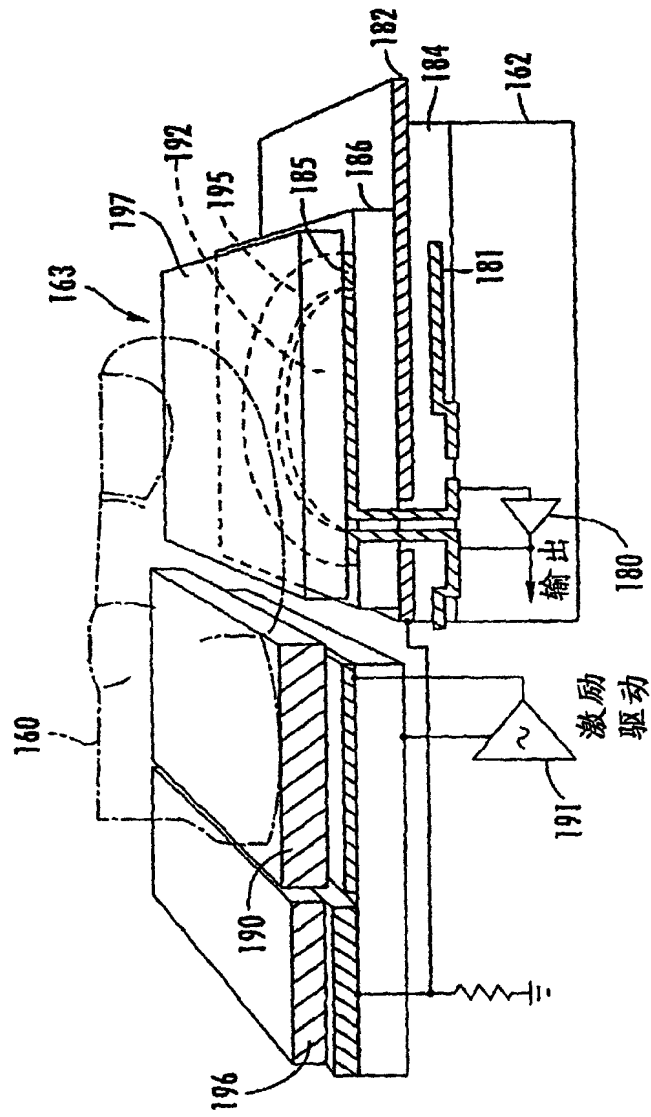


图 22

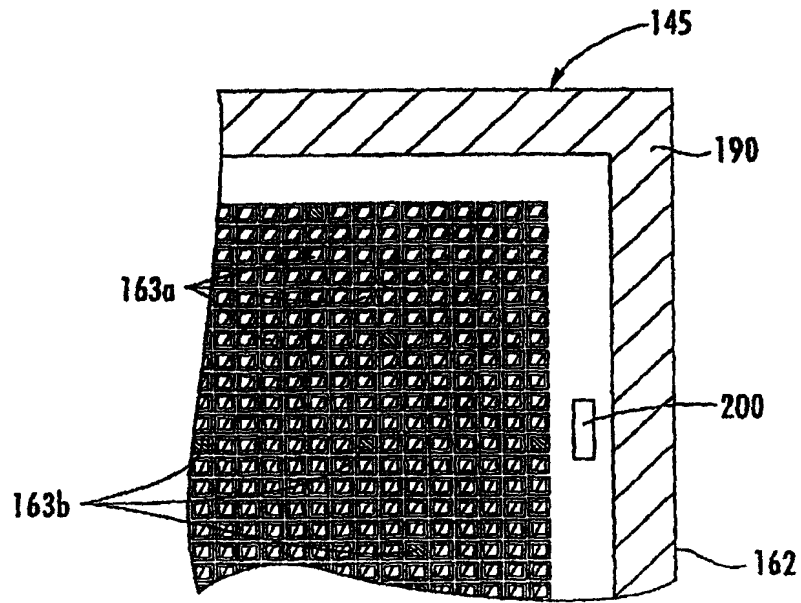


图 23

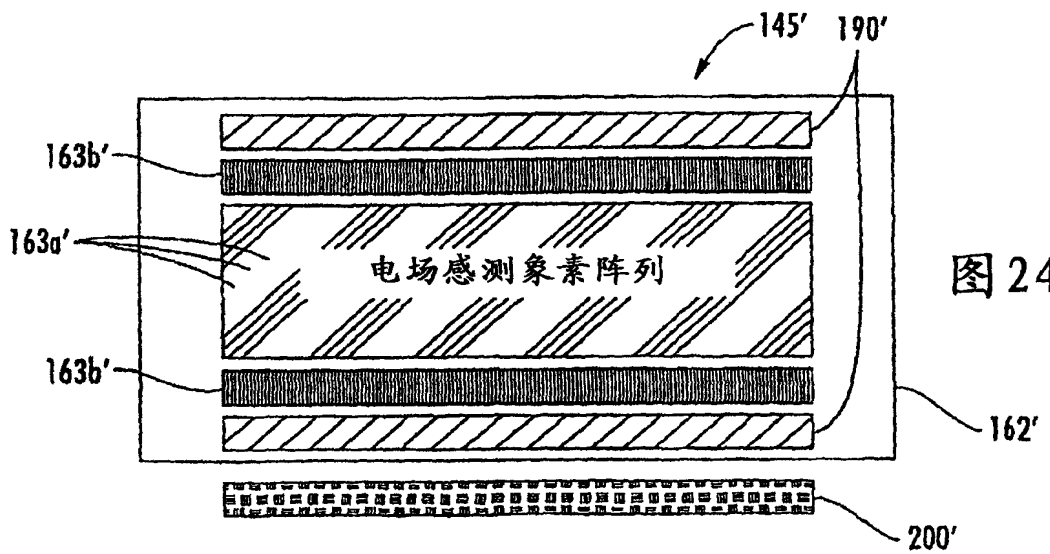


图 24

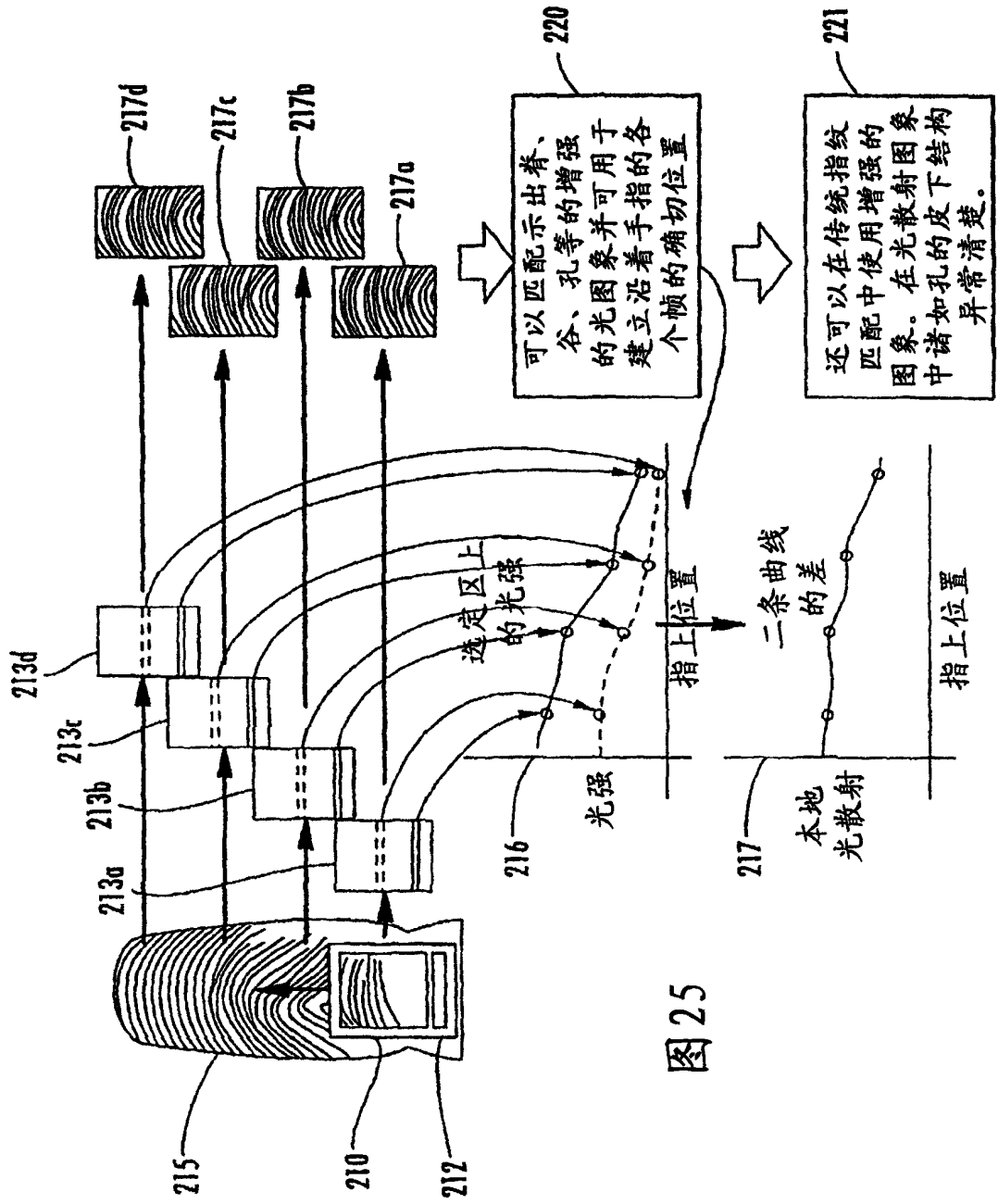


图 25

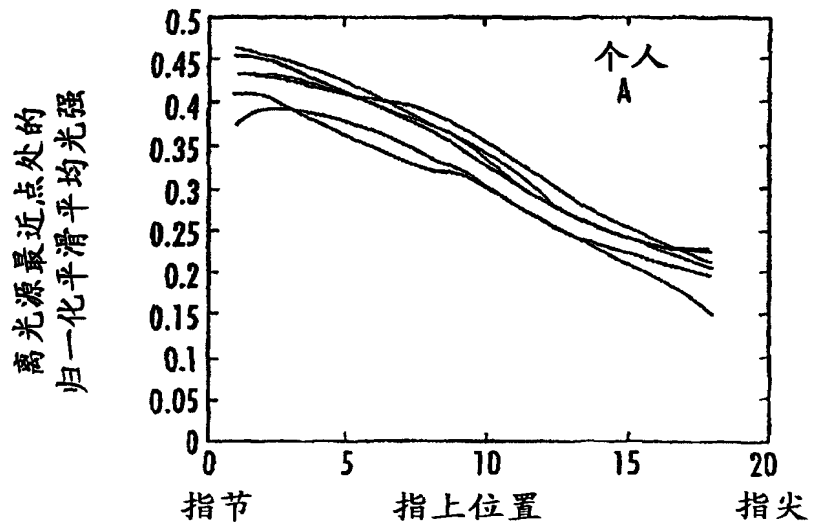


图 26

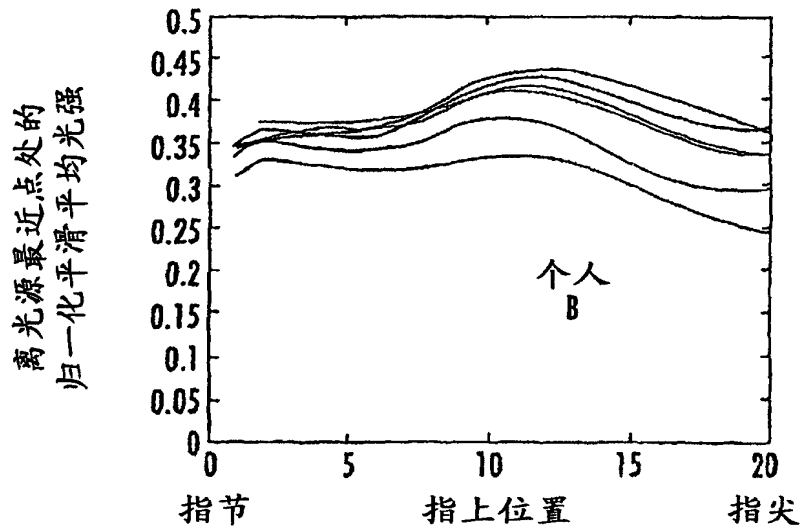


图 27

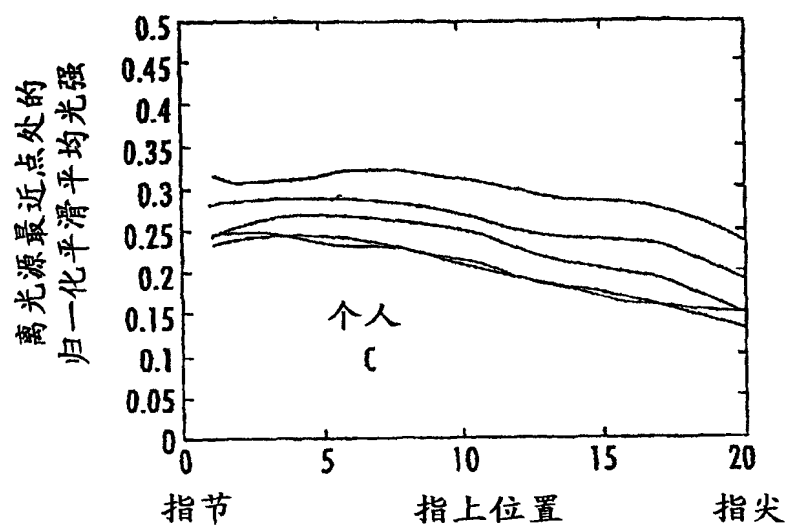


图 28

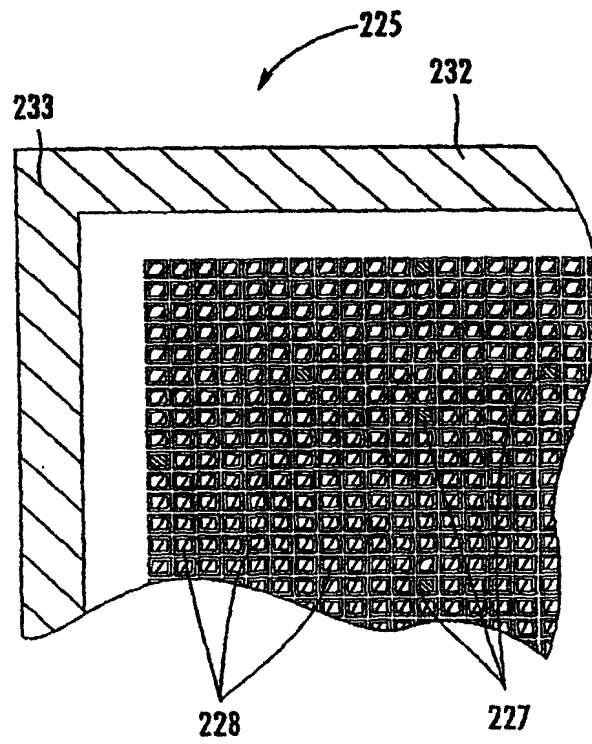


图 29

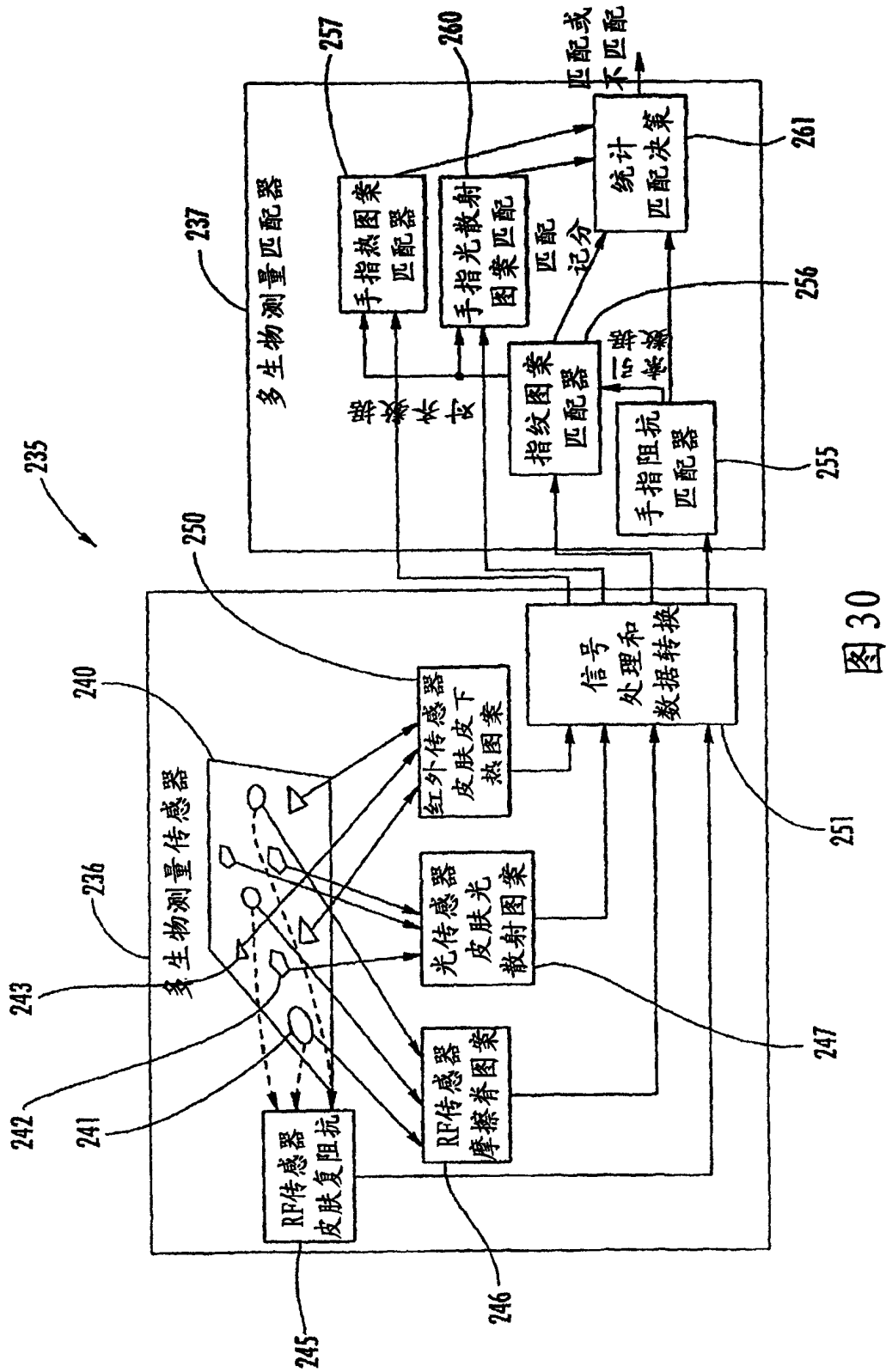


图 30