

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 25/065 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580011343.7

[43] 公开日 2007 年 4 月 4 日

[11] 公开号 CN 1943031A

[22] 申请日 2005.4.4

[21] 申请号 200580011343.7

[30] 优先权

[32] 2004.4.16 [33] EP [31] 04300207.0

[86] 国际申请 PCT/IB2005/051110 2005.4.4

[87] 国际公布 WO2005/101502 英 2005.10.27

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.16

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 A·库赞

[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 梁 永

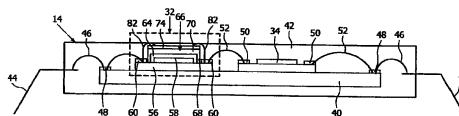
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

集成电路、制造该集成电路的方法与组件以及具有该集成电路的移动电话

[57] 摘要

本发明公开了一种集成电路，其包含：芯片上电子元件(32)，具有位于气密性密封腔(64)内的有源表面(58)以及气密性密封该腔的覆盖物(66)；以及附加电子元件(74)，其中附加电子元件固定在覆盖物上。



1. 一种集成电路，包括：

芯片上电子元件（32），具有位于气密性密封腔（64）内的有源表面（58）以及气密性密封该腔的覆盖物（66），以及

附加的电子元件（74），

其中该附加的电子元件固定在该覆盖物上。

2. 权利要求1的集成电路，其中在该覆盖物的表面上制造附加的电子元件（74），该覆盖物包含用于制造所述附加电子元件的基板。

3. 根据权利要求2的集成电路，其中该覆盖物的表面包含外表面和内表面，该内表面与所述腔接触且该外表面与内表面相对，在该覆盖物的外表面上制造所述附加电子元件。

4. 根据权利要求3的集成电路，其中：

该芯片上电子元件（32）包含具有有源表面的顶面，以及紧邻该有源表面的、将芯片上电子元件连接到附加电子元件的连接焊盘（60），

该覆盖物被调整成适于覆盖所述有源表面而不覆盖连接焊盘，以及

该集成电路进一步包含将所述附加电子元件直接连接到连接焊盘的导线。

5. 根据任一前述权利要求的集成电路，其中该集成电路进一步包含适于接收或发射射频信号的芯片上收发器。

6. 根据任一前述权利要求的集成电路，其中所述附加电子元件（74）为具有平坦线圈形导线（76）的线圈，所述平坦线圈形导线（76）具有阻抗值。

7. 适于用在根据任一前述权利要求的集成电路中的组件，该组件包括所述附加电子元件（74）以及气密性密封所述腔的覆盖物（66），其中所述附加电子元件固定在所述覆盖物上。

8. 包含根据权利要求5的集成电路的移动电话。

9. 一种方法，其包括步骤：

制造一种集成电路，该集成电路包含芯片上电子元件，该芯片上电子元件具有在气密性密封腔内的有源表面以及气密性密封该腔的覆盖物；且

其中该方法包括如下步骤：

将附加电子元件固定在该覆盖物上。

10. 根据权利要求 9 的方法，进一步包含蚀刻该覆盖物表面上的附加电子元件。

集成电路、制造该集成电路的方法与组件 以及具有该集成电路的移动电话

技术领域

本发明涉及集成电路，制造该集成电路的方法与组件以及具有该集成电路的移动电话。

背景技术

已知集成电路包括：

芯片上电子元件，具有气密性密封腔内的有源表面以及气密性密封该腔的覆盖物，以及

附加的电子元件。

下文中，术语“芯片上电子元件”理解成指一种电子元件，该电子元件形成于集成电路的管芯或芯片上。

这种集成电路例如用于移动电话。在移动电话中，芯片上电子元件具有位于气密性密封腔内的有源表面，且可以是例如表面声波（SAW）滤波器。

芯片上电子元件连接到其他电子元件以形成电子电路。下文中，电子元件理解成指执行特定功能并影响电子电路行为的电子元件。典型地，电子元件分类成有源元件与无源元件。

有源元件包含至少两个用于接收能量的输入。这些输入之一所接收的能量被用于控制由另一个输入接收的能量。这种有源元件例如能够控制电压或电流，从而在该电子元件内产生增益或开关动作。有源元件的示例包括晶体管等。

另一方面，无源元件包含用于接收能量以及调整接收的能量的唯一输入。这种无源元件为例如线圈、电阻器、电容器、传输线、结构线等。

理想地，将尽可能多的电子元件集成到单个集成电路中而不增加其尺寸。

发明内容

因此，本发明的目标是微型化包含具有气密性密封腔内有源表面的芯片上电子元件的集成电路。

本发明提供了一种集成电路，其中附加的电子元件固定在覆盖物上。

在上述集成电路中，覆盖物用作有源表面的气密性密封盖，并用作固定附加电子元件的基板。因此，用于制造该集成电路的芯片的尺寸可以减小，因为在集成电路芯片的表面上没有任何附加的电子元件。

一种集成电路，其中在覆盖物的表面上制造附加电子元件，该覆盖物包含用于制造附加电子元件的基板，提供了减小集成电路制造成本的优点。

一种集成电路，其中覆盖物的表面包含外表面和内表面，内表面与所述腔接触且外表面与内表面相对，并在该覆盖物的外表面上制造附加电子元件，具有简化覆盖物制造工艺的进一步优点。

一种集成电路，其中：

该芯片上电子元件包含具有有源表面的顶面，以及邻近该有源表面用于将芯片上电子元件连接到附加电子元件的连接焊盘，

该覆盖物调整成适于覆盖有源表面而不覆盖连接焊盘，并且

该集成电路进一步包含将附加电子元件直接连接到连接焊盘的导线，

具有降低集成电路对噪声的灵敏度的进一步优点。

一种集成电路，其中该集成电路进一步包含适于接收或发送射频信号的芯片上收发器，具有使该集成电路适用于射频收发器的优点。

本发明还涉及在上述集成电路中使用的组件。

本发明进一步涉及包含上述集成电路的移动电话。

本发明还涉及包含下述步骤的方法：

制造一种集成电路，其中该集成电路包含芯片上电子元件，该电子元件具有在气密性密封腔内的有源表面以及气密性密封该腔的覆盖物；以及

其中该方法包含步骤：

将附加电子元件固定在覆盖物上。

在独立权利要求中论述了所主张的本发明的其他特征。

本发明的这些与其他方面通过下述描述、图示及权利要求将变得显而易见。

附图说明

图 1 为结合了根据本发明的集成电路的移动电话的示意图；

图 2 为根据本发明的集成电路的剖面图；

图 3 为图 2 中集成电路使用的覆盖物的顶视图；

图 4 为图 2 的集成电路的制造方法的流程图。

具体实施方式

图 1 示出了射频通信电话的一部分。作为示例，该射频通信设备为全球移动通信系统（GSM）蜂窝移动射频电话 4。电话 4 能够使用射频信号与蜂窝射频电话网络的基站进行通信。

图 1 仅示出了理解本发明所需的细节。

为了接收或发射射频信号，电话 4 包含可调谐射频收发器 14（下文中称为“集成电路 14”）以及基带处理器 18。

集成电路 14 连接到天线 20 以接收和发射射频信号。

集成电路 14 能够将射频信号转化成基带信号或者将基带信号转化成射频信号。换言之，集成电路 14 的主要任务是从射频信号除去载波或将载波添加到基带信号。

通过总线 22 在处理器 18 与集成电路 14 之间交换基带信号，该总线 22 将集成电路 14 连接到处理器 18。

处理器 18 按照传统方式处理基带信号。

集成电路 14 为包含三个芯片上电子元件的集成电路，即包含两个 SAW 滤波器 30 与 32 以及收发电路 34。

滤波器 30 与 32 连接到天线 20 与收发电路 34。更精确地，滤波器 30 适于过滤接收到的射频信号，滤波器 32 适于过滤发射的射频信号。

图 2 示出了沿线 36（图 1）的集成电路 14 的剖面图，且仅示出了理解本发明所需的细节。

集成电路 14 包含位于封装组件 42 内的水平半导体管芯或芯片 40。

半导体管芯 40 通过键合、导线 46 连接到封装引线 44。各个键合

导线一端连接到封装引线 44，在另一端连接到键合焊盘 48。

管芯 40 为用于制造诸如收发器电路 34 与滤波器 32 的芯片上电子元件的基板。例如，管芯 40 为硅基板。

电路 34 包含将电路 34 连接到键合焊盘 48 和滤波器 32 的键合焊盘 50。使用键合导线 52 制成电路 34 与键合焊盘 48 之间的连接，通过另一个键合导线 52 制成电路 34 与滤波器 32 之间的连接。

滤波器 32 包含制造在管芯 40 顶上的水平压电元件 56。元件 56 的上表面是被键合焊盘 60 环绕的有源表面 58。

例如，有源表面 58 位于元件 56 的上表面的中心处。对于 SAW 滤波器的情形，有源表面 58 包含传统梳状电极。这些梳状电极连接到对应的键合焊盘 60。

有源表面 58 安置于腔 64 内，该腔 64 与诸如空气的清洁惰性气体接触。

覆盖物 66 气密性密封腔 64。覆盖物 66 由垂直壁 68 制成，该垂直壁 68 围绕有源表面 58 并支撑水平矩形平顶板 70。优选地，覆盖物 66 由硅片制成。

例如，顶板 70 具有 1.5mm^2 方形顶部外表面，该顶部外表面位于有源表面 58 上方 150 微米处。腔 64 的高度在有源表面 58 上方 20 至 30 微米。

附加电子元件 74（下文中称为“线圈 74”）制造在顶板 70 的外部顶面上。线圈 74 被示成阻抗匹配线圈，其使得滤波器 32 的阻抗与电路 34 的阻抗相匹配。覆盖物 66 与固定在其上的线圈 74 形成了组件。

图 3 示出了线圈 74 的顶视图。线圈 74 由线圈形状的带状线 76 以及两个连接焊盘 78 与 80 制成。焊盘 78 连接到线 76 的一端，焊盘 80 连接到线 76 的另一端。线 76 的匝数决定预定阻抗值。优选地，线圈 74 的阻抗值范围为 0.5 至 5nH。

使用下键合导线 82 将焊盘 78 与 80 连接到各个焊盘 60（图 2）。因此，线圈 74 平行地连接在滤波器 32 的两个输出之间。

将参考图 4 解释覆盖物 66 的制造工艺 200。

在步骤 100 中，使用传统方法制造覆盖物 66。

之后，覆盖物 66 被用作基板，以便使用例如传统金属化工艺在顶

板 70 顶面上制造线圈 74。

更精确地，在步骤 102 中，在顶板 70 的顶面上执行第一金属的沉积。该第一金属为例如铝。

接着，在步骤 104，对第一金属层执行干法或蚀法蚀刻以形成线 76 的第一阶段。

随后，在步骤 106，产生第一绝缘层以覆盖第一金属层。

在步骤 108，将第二金属层沉积在第一绝缘层顶上。

随后，在步骤 110，对第二金属层执行干法或蚀法蚀刻以形成线 76 的第二阶段以及焊盘 78 与 80。

最后，在步骤 112，在第二金属层顶上产生第二绝缘层。

由于在覆盖物 66 顶上制造线圈 74 这一事实，管芯 40 的表面减小了 1.5mm^2 。用于封装管芯 40 的封装组件也得到减小。

由于焊盘 60 位于元件 56 的顶面上，导线 82 缩短。因此，导线 82 对电磁噪声的灵敏度降低，集成电路 14 更加可靠。

许多附加实施方案是可能的。例如，可以在覆盖物 66 内制造其他无源或有源元件。其他无源元件的示例为电容器或电阻器。还可以在覆盖物 66 中制造诸如晶体管的有源元件。

此外，可以在顶板 70 的内表面上制造附加电子元件，其与腔 64 接触。这种实施方案使得附件电子元件与 SAW 滤波器之间的电学连接更短。

本发明适用于包含诸如覆盖物 66 的用于气密性密封腔的覆盖物的所有元件。例如，本发明还适用于体声波 (BAW) 滤波器、例如微断续器的微电机系统 (MEMS) 等。

可以独立于覆盖物制造附加电子元件，并随后将其添加或粘附到覆盖物。

可以在单个覆盖物上固定 (例如粘附) 或制造一个或多个附加电子元件。

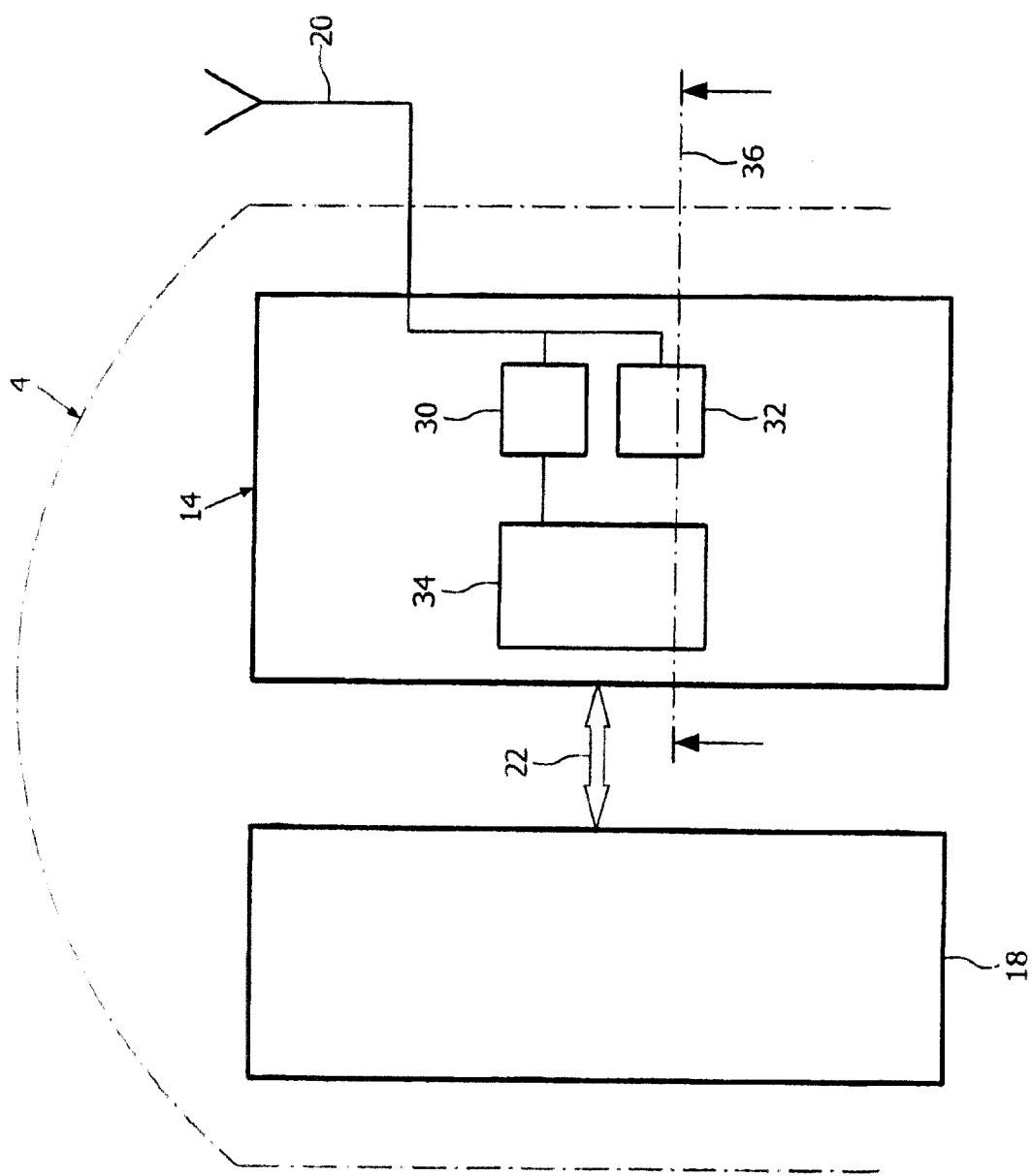


图 1

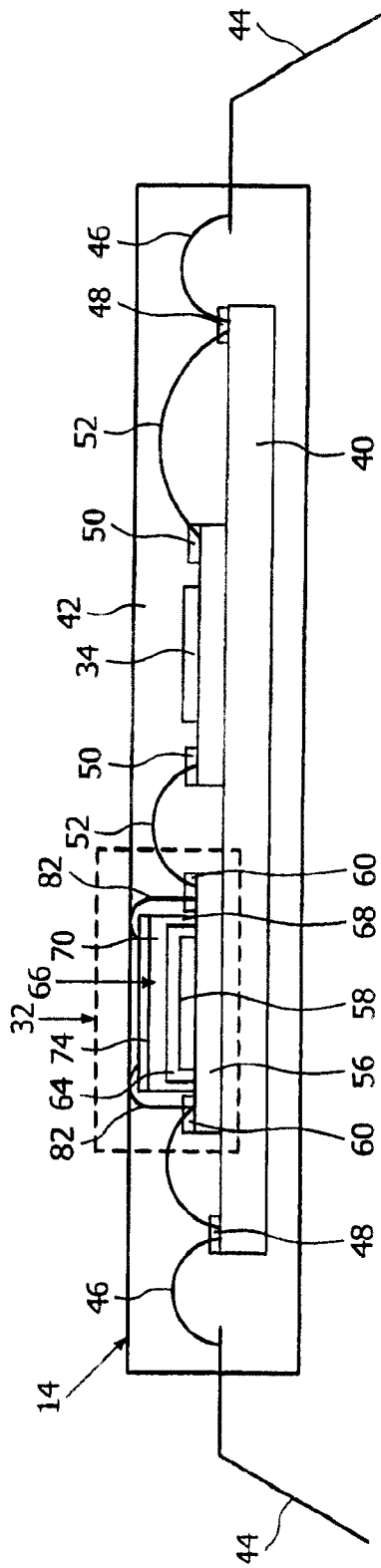


图 2

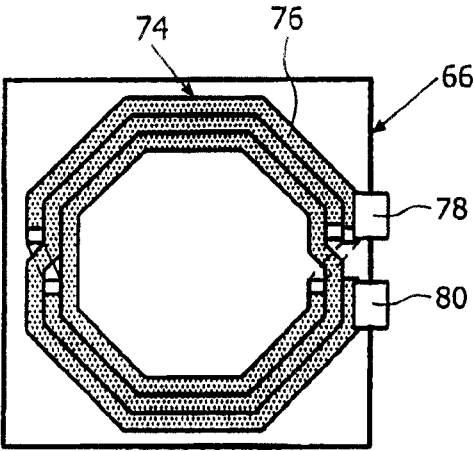


图 3

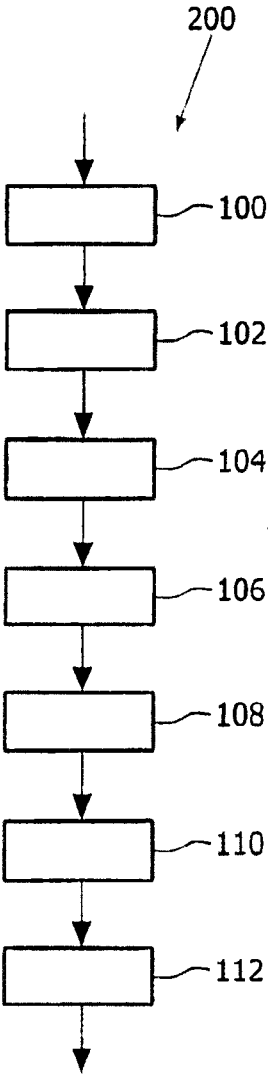


图 4