

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480020828.8

[51] Int. Cl.

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 23/29 (2006.01)

H01L 31/167 (2006.01)

G01L 19/08 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006年8月30日

[11] 公开号 CN 1826686A

[22] 申请日 2004.7.7

[21] 申请号 200480020828.8

[30] 优先权

[32] 2003. 7. 19 [33] DE [31] 10332878.5

[86] 国际申请 PCT/EP2004/051394 2004.7.7

[87] 国际公布 WO2005/010925 德 2005.2.3

[85] 进入国家阶段日期 2006.1.19

[71] 申请人 因芬尼昂技术股份公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 R·鲍尔 J·冯哈根

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 吴立明 张志醒

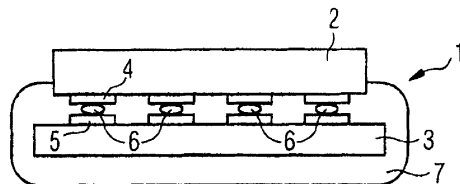
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

[54] 发明名称

集成传感器芯片单元

[57] 摘要

本发明涉及传感器模块，特别是涉及用于确定测量数据的测量值传感器(2)和用于实现无线供电和询问测量数据的电路装置(3)。测量值传感器被形成为可集成的传感器(2)，并且电路装置被形成为集成的半导体电路模块(3)，其中，传感器(2)和半导体电路模块(3)使用微系统工程装置彼此机械和导电连接，以形成一集成传感器芯片单元(1)。



1. 用于确定测量数据的测量值传感器和用于实现无线供电和询问测量数据的电路装置，其特征在于，该测量值传感器被形成为可集成的传感器（2，8，  
5 19，20），并且在于该电路装置被实施为集成的半导体电路模块（3，12，22），其中，该传感器（2，8，19，20）和该半导体电路模块（3，12，22）使用微系统工程装置彼此机械和导电连接，以形成集成传感器芯片单元（1，1<sub>2</sub>，1<sub>4</sub>，1<sub>5</sub>）。
2. 根据权利要求1所述的测量值传感器，其特征在于，所述微系统工程装置包括诸如“倒装芯片技术”的方法。
3. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述传感器（8）通过生物统计学传感器来实现。
4. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述传感器（2，8）通过葡萄糖传感器来实现。
- 15 5. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述传感器（8）通过血氧传感器来实现。
6. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述传感器通过光吸收传感器（8，19，20）来实现。
7. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述传感器  
20 器通过压力传感器来实现。
8. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述传感器通过热传感器来实现。
9. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述传感器通过化学传感器来实现。
- 25 10. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述半导体电路模块（3，12，22）具有用于供电和用于数据交换的部件（13，14；23，24）。
11. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述半导体电路模块（3，12，22）具有一测量值预处理电路。
- 30 12. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器，其特征在于，所述半导

体电路模块(3, 12, 22)具有一带有数字化级的测量值预处理电路。

13. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器, 其特征在于, 所述集成传感器芯片单元(1, 1<sub>2</sub>, 1<sub>4</sub>, 1<sub>5</sub>)由封装(7, 16, 25)来包围。

14. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器, 其特征在于, 所述封装  
5 (7, 16, 25)实现植入人或者动物身体内。

15. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器, 其特征在于, 所述封装  
(7, 16, 25)实现在体液内传送。

16. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器, 其特征在于, 所述供电  
和所述数据交换通过远程作用的接收单元(26, 31)来实现。

10 17. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器, 其特征在于, 所述远程  
动作基于电感耦合。

18. 根据上述权利要求之一所述的测量值传感器, 其特征在于, 该测量值  
传感器可被集成在管线系统(30)的壁内。

## 集成传感器芯片单元

5 本发明涉及一种传感器模块，特别是涉及按照权利要求1的前序部分所述的、用于确定测量数据的测量值传感器和用于实现无线供电和询问测量数据的电路装置。

这类传感器已经公知。德国实用新型 DE 201 21 388 U1 公开了一种传感器，其中一可变形的薄膜和一反电极被微结构化并形成谐振电路的电容器。在  
10 该传感器中未集成分析电路。

德国实用新型 DE 202 02 131 U1 说明了一种用于连续监控生物机体的生物统计学数据的系统。该系统提供具有发射机应答器的传感器和分析单元分开的询问站。在这种情况下，该传感器并没有分析电路。

此外，DE 43 41 903 A1 说明了一种设备，其适用于连续测量人和动物的  
15 身体或者器官中的压力和/或流量和/或温度和/或电势和电流。其中所说明的设备不用敷设电缆经皮地（也就是说通过皮肤）向位于身体外面的接收单元传送测量值或者测量信号，该接收单元处理和显示这些测量信号。

此外，美国专利说明书 US 5 711 861 公开了一种电化学传感器，该电化学传感器的信号通过发射机以无线方式被传输到外部接收机，并借助计算机来求  
20 值。

因此，这类传感器原则上也已经公知，这类传感器无电缆地工作，并且在这类传感器中无论是测量值的读出还是供电都是无线进行的。

由于已知的传感器并不包含预处理电路，因为这些预处理电路将占据过大的体积，所以在信号传输期间发生干扰。对于测量值传感器的微弱的信号，放大和预处理明显地在身体外才可能，因为只有在外边才可以使  
25 用相应的电路。在病人身体内植入复杂的分析电路对于病人由于大的体积而不舒适且很难执行。

本发明基于以下目标：提供一种测量值传感器，该测量值传感器已经包含分析电子设备，以便能够把所产生的测量信号在已经被预处理后以无线方式来  
30 传输。在这种情况下，该传感器应该具有确定大小。

该目标通过具有权利要求 1 的特征的测量值传感器来实现。有利的改进方案获悉于从属权利要求。

本发明的测量值传感器的优点包括其小的尺寸、其可靠性和传输已经数字化的测量信号的可能性。因此，相同程度地降低易受干扰性和提高获得测量值的可靠性。

按照本发明配置的、用于确定测量数据的测量值传感器和用于实现无线供电和询问测量数据的电路装置在下述情况下是特别有利的，即如果该测量值传感器被形成为可集成的传感器，并且如果该电路装置被实施为集成的半导体电路模块，其中，该传感器和该半导体电路模块使用微系统工程装置彼此机械和导电连接，以形成集成传感器芯片单元。

如果微系统工程装置例如包括“倒装芯片（flip-chip）技术”作为方法，则测量值传感器是特别有利的。

如果传感器通过生物统计学传感器、例如葡萄糖传感器来实现，则有利的测量值传感器被实现。血氧传感器或者光吸收传感器（light absorption sensor）也可以在本发明的情况下有利地使用。

同样可以想到，通过压力传感器、热传感器（thermo sensor）或者化学传感器实现所述传感器。

此外，如果半导体电路模块具有用于供电的部件和用于数据交换的测量值预处理电路、特别是具有数字化级的测量值预处理电路，这是有利的。

如果集成传感器芯片单元由封装包围时产生另外的使用领域。

这种使用领域例如是植入到人或者动物身体内。此外，集成传感器芯片单元由于该封装能够在体液内游动。

此外，有利的是，供电和数据交换通过远程作用的接收单元来实现，特别是如果该远程动作基于电感耦合。

以一般的工艺可以非常好地把集成传感器芯片单元集成在管线系统或者其他容器的壁内。

集成传感器芯片单元能够同样有利地在盛有液体的容器内用于过程监控。

在下面的附图中根据示范性实施例详细说明本发明。

在附图中：

图 1 示出本发明的高度示意性的传感器芯片；

图 2 以侧视图示出本发明的另一个传感器芯片；

图 3 高度示意性地示出按照图 2 的传感器芯片的平面图；

图 4 以侧视图示出传感器芯片的另一个示范性实施例；以及

图 5 示出本发明的传感器芯片的应用的另一个变型。

5 图 1 示出一集成传感器芯片单元 1，其用于确定生物机体的血液中的葡萄糖含量。为测量血液中的葡萄糖含量，如在序言中已经解释、参考所引用的文献和说明的那样，原则上已经知道这类传感器 2。这类传感器 2 例如基于电容测量。为了预处理以这种方式产生的信号，需要一复杂的电路装置。必需的电子设备通过使用集成电路能够做得很小，并最终导致集成的半导体电路模块 3  
10 形式的集成电路。使用微系统工程装置彼此连接传感器 2 和集成的半导体电路模块 3。该连接以电方式和机械方式来实现，使得产生本发明的集成传感器芯片单元 1。

测量值传感器 2 使用所谓的纳米工艺来实施，并与集成的半导体电路模块 3 一样只需要非常小的体积。

15 作为为连接测量值传感器 2 与集成的半导体电路模块 3 的例子，示出所谓的倒装芯片方法方式的连接。

这是一种其中把小焊球（块）位于其上的半导体芯片没有自己的外壳地直接安装在电路板上的工艺。为了将所放置的部件固定在电路板上，只应用一种焊剂，该焊剂最初用作粘合剂，并在随后的焊接过程期间再次蒸发。术语倒装  
20 芯片源自以下事实，即芯片利用小焊球向上直立，并在放置前必须被转动（被倒转）。该技术例如在“Binder Elektronik GmbH”公司的因特网网页 <http://www.binder-elektronik.de/> 上被说明。

但是也可以使用微系统工程的其他工艺。另一种方法是所谓的球契入粘接（ball wedge bonding），借助该方法能够产生金线粘接连接，并且从而使用板上  
25 芯片工艺（COB）构造可集成的部件。

此外，存在在硅载体上放置所谓的金凸点（gold stud bump）的可能性。这些凸点倒装芯片然后借助导电的或者快速粘合粘合剂（snap-cure adhesive）来安装。这对于小型系列特别理想。

然后，本发明直接使用该微系统工程，以致借助该工艺不是把测量值传感  
30 器（传感器 2）连接在电路板上，而是与集成的半导体电路模块 3 直接连接，

该集成的半导体电路模块 3 包含针对测量值传感器（传感器 2）的整个分析电子设备。作为这一另外的集成步骤的结果，甚至可以进一步显著缩小集成传感器芯片单元的体积。

为了建立连接，传感器 2 和半导体电路模块 3 都包含形式为所谓的“垫”的连接面 4 和 5，借助这些连接面 4 和 5 能够在部件（传感器 2 和半导体电路模块 3）之间建立紧密的金属连接。为此，每次在所述垫 4 和 5 之间设置焊球 6。当按照微系统工程把传感器 2 和半导体电路模块 3 连接在一起时，所述小焊球 6 例如在热和压力的影响下熔化，使得在传感器 2 和半导体电路模块 3 之间建立紧密的金属连接。因此，在结合操作之后，单元“测量值传感器/集成的半导体电路模块” 2/3 形成集成传感器芯片单元 1，给该集成传感器芯片单元 1 提供封装 7，以便该集成传感器芯片单元 1 能够被植入动物或者人的身体内。

图 2 示出本发明的集成传感器芯片单元  $1_2$  的另一个示范性实施例的侧视图，而图 3 涉及这个高度示意性的示范性实施例的相关的平面图。

在图 2 和图 3 中示出传感器 8，该传感器 8 能够被用来测量生物机体的血液中的氧含量的浓度。测量值传感器（传感器 8）具有至少两个发光二极管 9 和 10。该发光二极管 9 和 10 发射不同光谱的光，例如一个在红光区域中工作而另一个在红外区工作。此外，测量值传感器（传感器 8）载有一光电二极管 11，该光电二极管 11 接收到发光二极管 9 和 10 的光发射。分析电子设备类似于按照图 1 的示范性实施例再次位于一集成的半导体电路模块 12 中，该集成的半导体电路模块 12 还有利地具有诸如线圈 13 和 14 的元件用于供电和数据传输。在图 2 和 3 中所示的、包括一测量值传感器 8 和一半导体电路模块 12 的该集成传感器芯片单元  $1_2$  以类似于按照图 1 中示出的示范性实施例的集成传感器芯片单元 1 的方式也使用从微系统工程中已知的倒装芯片工艺的装置借助小焊球 15 连接在一起，并提供有封装 16，使得该集成传感器芯片单元  $1_2$  具有非常小的尺寸，并能够容易地植入生物机体中。

在两个示范性实施例中，半导体电路模块 3 和 12 包含用于供电和数据传输的线圈，使得能够从生物机体的身体外部不接触地询问集成传感器芯片单元 1 和  $1_2$  的测量数据。这种不接触地传输测量数据本身公知，但是通过本发明的集成传感器芯片单元的小的尺寸甚至更加简单和尤其更可靠地成为可能，因为针对测量数据的预处理电路已经位于半导体电路模块 3 和 12 中，按照本发明

的半导体电路模块 3 和 12 是集成传感器芯片单元 1 和 1<sub>2</sub> 的部分。

在图 4 中示出另一示范性实施例。容器 17 包含液体 18，需要监控该液体的化学反应。为了跟踪该过程的进展，必需确定容器 17 中的物质的浓度及其分布。浓度可以借助液体 18 的光吸收来确定。为了确定光吸收，集成传感器芯片单元 1<sub>4</sub> 具有至少一个有特定波长的发光二极管 19。该发光二极管 19 所发射的辐射由光电二极管 20 来接收。在发射的发光二极管 19 和接收的光电二极管 20 之间有间隙，在该间隙中循环要被监控的液体 18。该间隙可被称为吸收路径 21，在该吸收路径 21 内测量循环的液体 18。

发光二极管 19 和光电二极管 20 以已经对其他示范性实施例说明的方式借助微系统工程被集成在半导体电路模块 22 上，该半导体电路模块 22 包含电子预处理电路并也包含两个线圈 23 和 24，用于供电和数据交换。集成的半导体电路模块 22 尤其驱动 LED（发光二极管 19 和光电二极管 20），预处理测量值和将这些测量值数字化。在集成在半导体电路模块 22 中的线圈 23 和 24 中，一个线圈 23 用于输电，而另一个线圈 23 用于数据交换和半导体电路模块 22 的编程。给整个集成传感器芯片单元 1<sub>4</sub> 提供封装 25，使得该集成传感器芯片单元 1<sub>4</sub> 不能被位于容器 17 中的液体 18 的物质腐蚀。

可以在容器 17 的内壁的不同位置处设置多个集成传感器芯片单元 1<sub>4</sub>。在容器 17 的外侧可以安装一个或者多个接收单元 26。接收单元 26 以无线方式工作，并可以并行或者串行地读取集成传感器芯片单元 1<sub>4</sub>。该接收单元 26 在其侧包含两个线圈 27 和 28，其中一个线圈（线圈 27）用于输电，而第二线圈（线圈 28）用于数据交换。一分析设备、例如一计算机 29 被连接到接收单元 26。在集成传感器芯片单元 1<sub>4</sub> 的安装位置处，容器 17 必须由非金属材料组成。

图 5 示出另一示范性实施例，其演示根据本发明的集成传感器芯片单元 1<sub>5</sub> 的结合。管线系统 30 用于供给压缩空气或者生产气体。通过增加系统中的消耗点的数目能够引起压力的降低，或者由于系统中的泄漏发生压力损失。查找这些常常被证明是非常困难和花费很大的，因为必须手动检查每个消耗站。通过安装多个压力传感器能够更快地限制系统中的问题点。这些部件对应于上述示范性实施例中的那些，尽管集成传感器芯片单元 1<sub>5</sub> 被形成为具有按照上述示范性实施例的集成分析电路的压力传感器。具有作为分析设备 32 的计算机的接收单元 31 能够沿管线系统 30 引导，以便读出各个集成传感器芯片单元 1<sub>5</sub> 的

测量值。

如按照图 5 的示范性实施例所示的那样，集成传感器芯片单元可以早在其制造期间引入管道中。因此，管道成本仅小程度增加，因为集成传感器芯片单元的制造成本显著低于无论如何要发生的管道的制造成本。但是在管道的内壁  
5 上分开固定集成传感器芯片单元也是有利的。在所有应用中，集成传感器芯片单元以特定的距离在管道中设置，使得能够沿管道外壁引导分析单元，以便逐渐地相继续取所有相关的集成传感器芯片单元。

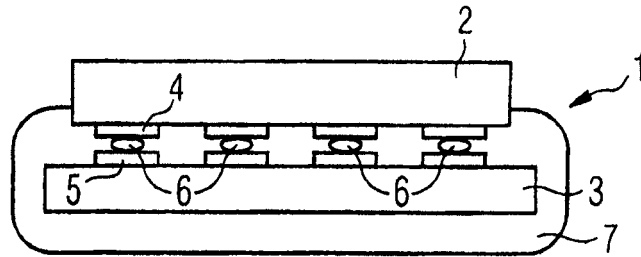


图 1

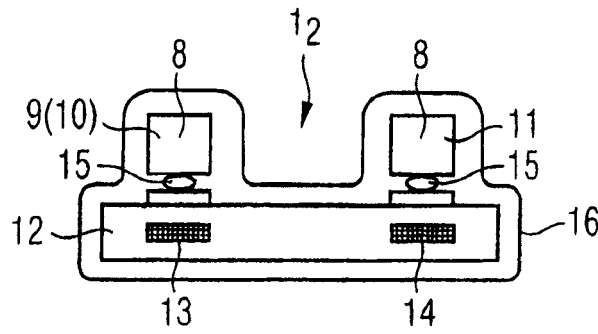


图 2

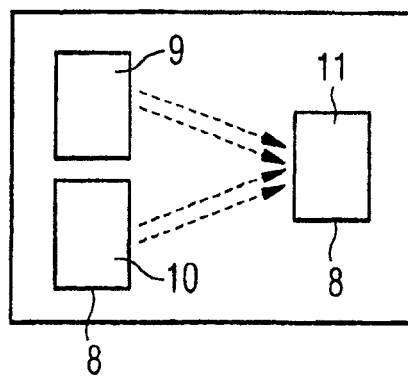


图 3

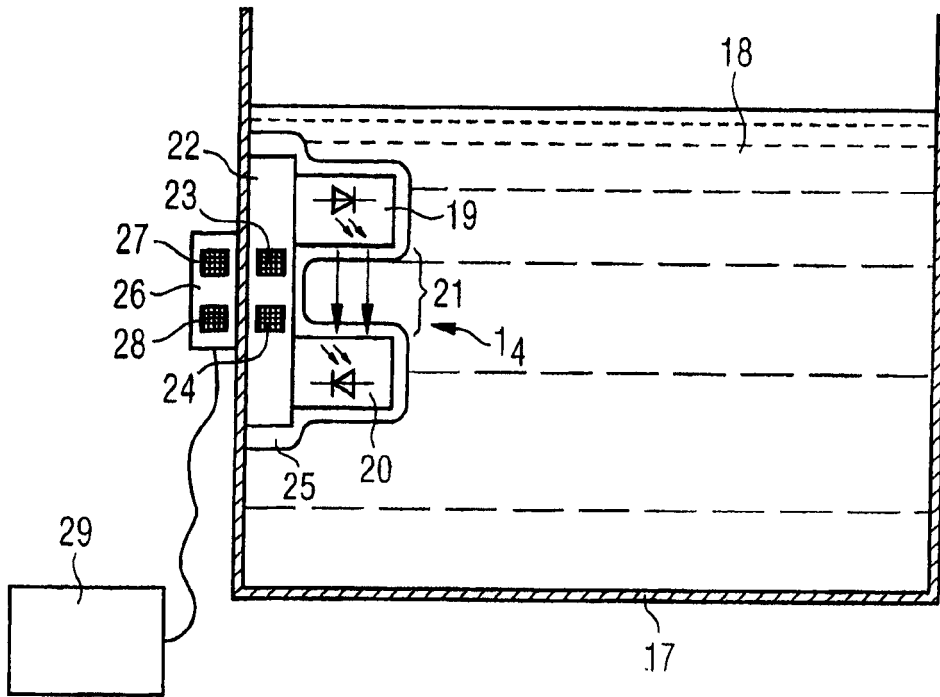


图 4

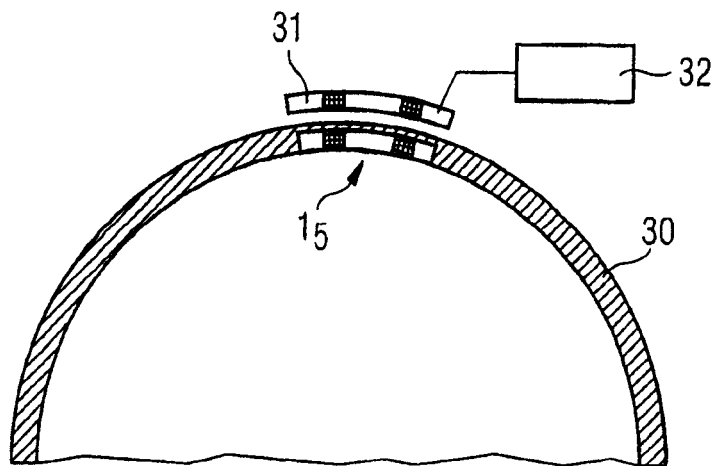


图 5

专利名称(译)	集成传感器芯片单元		
公开(公告)号	<a href="#">CN1826686A</a>	公开(公告)日	2006-08-30
申请号	CN200480020828.8	申请日	2004-07-07
[标]申请(专利权)人(译)	英飞凌科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	因芬尼昂技术股份公司		
当前申请(专利权)人(译)	因芬尼昂技术股份公司		
[标]发明人	R鲍尔 J冯哈根		
发明人	R·鲍尔 J·冯哈根		
IPC分类号	H01L21/60 H01L23/29 H01L31/167 G01L19/08 A61B5/00 G01D3/02 H01L23/48		
CPC分类号	A61B5/14532 A61B5/145 G01L19/086 H01L23/48 G01D3/022 H01L2224/05568 H01L2224/05573 H01L2224/16 H01L2924/00014 H01L2224/05599		
代理人(译)	吴立明		
优先权	10332878 2003-07-19 DE		
其他公开文献	CN100446204C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及传感器模块，特别是涉及用于确定测量数据的测量值传感器(2)和用于实现无线供电和询问测量数据的电路装置(3)。测量值传感器被形成为可集成的传感器(2)，并且电路装置被形成为集成的半导体电路模块(3)，其中，传感器(2)和半导体电路模块(3)使用微系统工程装置彼此机械和导电连接，以形成一集成传感器芯片单元(1)。

