

[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 200510119474.9

[51] Int. Cl.

G04C 9/02 (2006.01)

G04G 1/00 (2006.01)

G04G 1/06 (2006.01)

H04B 1/18 (2006.01)

H01Q 7/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 5 月 17 日

[11] 公开号 CN 1773397A

[22] 申请日 2005.11.11

[21] 申请号 200510119474.9

[30] 优先权

[32] 2004.11.11 [33] JP [31] 2004-327203

[71] 申请人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县

[72] 发明人 野口江利子

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 廖凌玲 杨松龄

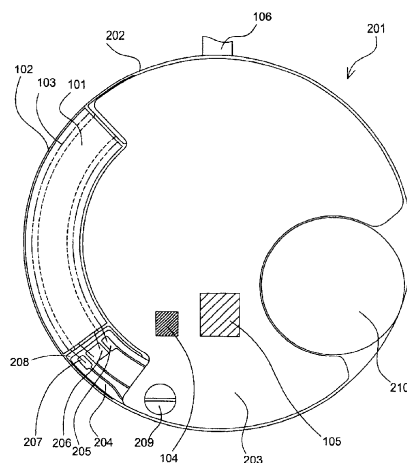
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

具有天线的电子设备

[57] 摘要

为了能够减小具有带有多个天线线圈的天线的电子设备的尺寸，无线电波時計包括用于接收包括时间信息的无线电波信号的天线，以及天线被设置成不从時計机心的轮廓伸出到外面。该天线包括被缠绕以叠置在芯上的多个天线线圈，当天线通过被包含在金属壳体中被使用时，围绕上层缠绕的和具有大电感值的天线线圈被使用，当天线通过被包含在塑料壳体中被使用时，围绕下层缠绕的和具有小的电感值的天线线圈被使用，由此，不管壳体的种类，无线电波時計都可以被减小尺寸以及可以达到预定的无线电波接收灵敏度。



1. 一种具有带有多个天线线圈的天线的电子设备，
其中多个天线线圈通过被缠绕以叠置在多层上而被构建。

2. 根据权利要求 1 所述的具有天线的电子设备，其中多个天线
5 线圈的电感值是互相不同的。

3. 根据权利要求 1 所述的具有天线的电子设备，其中被缠绕以
叠置在多层上的多个天线线圈通过围绕下层缠绕的第一线圈和围绕第
一线圈的上层缠绕的第二线圈被构建，并且第一天线线圈的电感值小
于第二天线线圈的电感值。

10 4. 根据权利要求 3 所述的具有天线的电子设备，其中当第一和
第二天线线圈被包含在塑料壳体中时第一天线线圈被用作为天线，以
及当第一和第二天线线圈被包含在金属壳体中时第二天线线圈被用作
为天线。

5. 根据权利要求 1 所述的具有天线的电子设备，还包括：
15 時計机心；

其中被缠绕到多层上的天线线圈通过被安置在時計机心中而构
成，从而不从時計机心的轮廓中伸出到外面。

6. 根据权利要求 1 所述的具有天线的电子设备，其中各个天线
线圈的端子通过被电连接到引线板而构成。

具有天线的电子设备

5 技术领域

本发明涉及用于通过天线线圈接收无线电波的具有天线的电子设备。

背景技术

10 在背景技术中，开发了无线电波时计、便携式电话等的具有天线的电子设备。

按照背景技术的具有天线的电子设备，使用了通过把天线线圈缠绕在被称为磁心的天线磁芯部件上而接收无线电波的通信设备。

例如，按照在专利参考文献 1、专利参考文献 2 中公开的无线电波时计，为了处理多个不同的长波标准无线电波的频率等等，公开了
15 具有在磁芯上的多个线圈的天线，通过由开关进行切换而改变它的电感，由此能够改变调谐频率。

虽然天线的接收灵敏度受磁芯的体积和线圈体积影响，但当如在背景技术中那样提供多个线圈时，需要用于连接天线的、被布置在磁芯的两端的非缠绕的部分。所以，为了提供预定的必须的线圈体积，
20 必须通过增大磁芯而增加各个线圈的圈数，由此带来增大它的尺寸的问题。

这特别是在要求减小尺寸的便携式无线电波时计、便携式电话等的具有天线的便携式电子设备中带来严重的问题。

而且，虽然上述的专利参考文献 1，2 公开了具有多个调谐电路
25 的无线电波时计，但调谐电路是要调谐到具有互相不同的频率（例如，40kHz 和 60kHz），而不是调谐到同一个频率。

<专利参考文献 1> JP-A-2003-60520

<专利参考文献 2> 日本专利公布号 No. 3526874

30 本发明的问题是提供可被减小尺寸的、具有带有多个天线线圈的天线的电子设备。

发明内容

按照本发明，提供了具有带有多个天线线圈的天线的电子设备，

其特征不在于，多个天线线圈是通过被缠绕以叠置在多层上而构成的。

这里，可以构建一种结构，其中多个天线线圈的电感值是互相不同的。

而且，可以构建一种结构，其中被缠绕以叠置在多层上的多个天线线圈由围绕下层缠绕的第一线圈和围绕第一天线线圈的上层缠绕的第二线圈组成，第一天线线圈的电感值小于第二天线线圈的电感值。

而且，可以构建一种结构，其中当第一和第二天线线圈被包含在塑料壳体时第一天线线圈被用作为天线，以及当第一和第二天线线圈被包含在金属壳体时第二天线线圈被用作为天线。

而且，可以构建一种还包括時計机心的结构，其中围绕多层缠绕的天线线圈被构建为在時計机心中被安置成不从時計机心的轮廓中伸出。

而且，可以构建一种结构，其中各个天线线圈的端子是通过电连接到引线板而构成的。

附图说明

在附图上显示本发明的优选的形式，其中：

图 1 是按照本发明的实施例的无线电波時計的框图；

图 2 是显示按照本发明的实施例的无线电波時計的内部结构的正视图；

图 3 是在按照本发明的实施例的无线电波時計中使用的天线的局部放大的正视图；

图 4 是在按照本发明的实施例的无线电波時計中使用的天线的局部放大的底视图；以及

图 5 是显示按照本发明的实施例的无线电波時計的特性的图。

具体实施方式

按照本发明的实施例的具有天线的电子设备将被说明如下。

图 1 是按照本发明的实施例的具有天线的电子设备的框图，图上显示无线电波時計的例子，用于通过无线电波信号接收包括当前的时间信息的时间代码信号和通过被包括在时间代码信号中的当前的时间信息校正由计数装置计数的时间。

在图 1 上，无线电波時計包括天线 101；无线电波接收 IC(集成电路)104，构成无线电波接收部分；上发条柄头等操作部件 106；

显示机构 107, 作为用于根据来自控制电路 105 的数据信号显示时间等的显示装置; 以及电源 108, 用于提供电源到各个组成单元。

无线电波接收 IC 104 包括 AGC 放大电路, 用于放大由天线 101 接收的信号; 和译码电路, 用于从 AGC 放大电路的输出信号中提取代表当前的时间的的时间代码信号。

显示机构 107 在模拟显示型无线电波时计的情形下由包括时针和分针的时间针以及这些驱动机构构成, 以及在数字显示型无线电波时计的情形下由液晶显示设备构成。

天线 101 包括多个天线线圈 (第一天线线圈 103, 第二天线线圈 102), 用于接收包括时间信息的无线电波信号 (在日本的长波标准无线电波信号)。天线线圈 102, 103 分别被连接到多个电容器, 未示出。天线线圈 102, 103 和与其相应的电容器构成其调谐频率为互相相同的调谐电路, 调谐电路具有与无线电波信号的频率相同的调谐频率 (例如, 40kHz)。

天线线圈 102 是具有大于天线线圈 103 的电感值的电感值的天线线圈, 以及通过在其中包含天线 101 的壳体 (铠装) 包括金属 (例如, 不锈钢、钛) 时被使用, 达到优良的接收灵敏度。天线线圈 103 是具有小于天线线圈 102 的电感值的电感值的天线线圈, 以及通过在其中包含天线 101 的壳体包括塑料时被使用, 达到优良的接收灵敏度。

而且, 正如后面提到的, 多个天线线圈 (天线线圈 102 和天线线圈 103) 中的一个线圈的使用是在制造时预先按照壳体的材料种类等等选择的。

无线电波接收 IC 104 通过译码由调谐电路接收的无线电波而提取包括当前时间的信息的时间代码信号, 以及把时间代码信号输出到控制电路 105, 该调谐电路是按照壳体的种类从包括天线线圈 102 的调谐电路和包括天线线圈 102 的调谐电路中预先选择的。控制电路 105 根据该时间代码信号校正由在控制电路内提供的计数装置计数的当前的时间, 在显示机构 107 上显示。由此, 正确的当前的时间被显示在显示机构 107 上。

这样, 具有适当特性的天线线圈按照用来包含天线 101 的壳体的种类被选择来使用, 所以, 无线电波可优良地被接收而不受无线电波时计的壳体的材料的影响。

而且,还可以构建一种结构,其中选择器被提供在无线电波接收 IC 104 内,以及被自动切换来接收天线线圈 102, 103 的任一个的天线线圈的信号。在这种情形下,控制电路 105 在其中正确的时间代码信号不能通过当前使用的天线线圈从无线电波接收 IC 104 被接收的预定的条件下,控制选择器把接收无线电波的天线线圈切换到另一个天线线圈。由此,通过限制包含天线 101 的壳体的材料对于接收灵敏度的影响,无线电波可以被自动地优良地接收。

图 2 是显示图 1 所示的无线电波時計的内部结构的正视图,以及与图 1 的部分相同的部分被附加相同的字符。

图 3 是在图 1 和图 2 所示的无线电波時計中使用的天线的局部放大正视图,以及与图 1 和图 2 的部分相同的部分被附加相同的字符。

图 4 是在图 1 和图 2 所示的无线电波時計中使用的天线的局部放大底视图,以及与图 1 到图 3 的部分相同的部分被附加相同的字符。

在图 2 到图 4 上,无线电波時計包括時計机心 201,具有圆盘形状的轮廓。時計机心 201 包括圆盘形状的框架 202。构成电源 108 的电池 210、电路板 203、和天线 101 被包含在框架 202 里面。

无线电波接收 IC 104、控制电路 105 等被焊接在电路板 203 上。

天线 101 被安置在時計机心 201 的轮廓内,从而不会伸出到時計机心 201 的轮廓的外面。天线 101 包括多个天线线圈 102, 103, 被缠绕以叠置在单个共用芯 208 处的多层上。

多个天线线圈 102, 103 的电感值被构建成互相不同的。围绕下层缠绕的第一天线线圈 103 的电感值被构建成小于围绕上层缠绕的第二天线线圈 102 的电感值。

天线线圈 102 是当天线线圈 102 被使用在包含天线 101 的壳体包括金属的情况下时达到优良的接收灵敏度的天线线圈,以及天线线圈 103 是当天线线圈 103 被使用在包含天线 101 的壳体包括塑料的情况下时达到优良的接收灵敏度的天线线圈。

围绕下层缠绕的天线线圈 103 的绕组由比起围绕上层形成的天线线圈 102 的绕组更粗的导线绕组构成。

天线线圈 102, 103 的端子被电连接到引线板 204。也就是,天线线圈 103 的一端被电连接到在引线板 204 上提供的铜箔图案 207, 以及其另一端被电连接到铜箔图案 206。而且,天线线圈 102 的一端被

电连接到铜箔图案 206, 以及其另一端被电连接到铜箔图案 205。连接天线线圈 102, 103 和引线板 204 的各个端子的部分被模压剂 (mold agent) 401 覆盖。

5 在制造天线 101 时, 具有较大的线径的、用于天线线圈 103 的导线绕组的一端受到在铜箔图案 207 处的焊接等端子处理, 导线绕组围绕芯子 208 缠绕预定的次数, 以及此后, 绕组的另一端受到在铜箔图案 206 处的焊接等端子处理。

接着, 具有小于用于天线线圈 103 的导线绕组线径的线径的、用于天线线圈 102 的导线绕组的一端受到在铜箔图案 206 处的焊接等端子处理, 导线绕组围绕天线线圈 102 的绕组的上层缠绕预定的次数, 10 以及此后, 绕组的另一端受到在铜箔图案 205 处的焊接等端子处理。

引线板 204 和电路板 203 经由通孔 301 通过螺钉 209 被整体地固定到框架 202, 由此, 引线板 204 和电路板 203 被电连接。

当天线线圈 102 被用作为天线时, 铜箔图案 205, 206 被电连接到电路板 203, 并受到焊接等处理, 把包括天线线圈 102 的调谐电路连接到无线电波接收 IC 104。另一方面, 当天线线圈 103 被使用时, 铜箔图案 206, 207 被电连接到电路板 203, 并受到焊接等处理, 把包括天线线圈 103 的调谐电路连接到无线电波接收 IC 104。而且, 当天线线圈 102, 103 被构建成如上所述被自动选择时, 这两个天线线圈 20 102, 103 可被电连接到无线电波接收 IC 104。

同时, 如上所述, 当天线线圈被放置在金属壳体内时, 它的灵敏度被减小。这是因为通过使得金属靠近天线线圈, 天线线圈的串联等效电阻增加和 Q 值降低, 以及因为调谐电路的阻抗改变以及与接收电路匹配的阻抗被改变。而且, 虽然在单个天线的情形下, 电感越小, 25 灵敏度越优良, 但当天线被包容在金属壳体中时, 电感越大, 灵敏度越优良。

这种关系被显示在图 5 中。图 5 是显示包括天线线圈的调谐电路的电感值 L 与灵敏度之间的关系的特性图, 以及是由把调谐电路包含在塑料壳体 (铠装) 的情形和把调谐电路包含在金属壳体 (铠装) 的情形的各个场合组成的曲线图。横坐标代表天线线圈的电感值 L (mH), 以及纵坐标代表通过与接收电路 10 组合的灵敏度 (dB μ V/m)。
30

正如从图 5 上看到的, 在天线线圈的较大的电感 (天线线圈 102)

的情形下，当天线线圈被放置在金属壳体中时，灵敏度的减小程度被缓和，所以，较大的电感构成对于金属壳体有利的特性。另一方面，当假设把天线线圈放置在具有小的金属的影响的壳体中时，如以塑料制的壳体时，较小的电感（天线线圈 103）构成对于灵敏度有利的特性。

这样，由于天线线圈的最佳电感值在其中装入无线电波時計模块的壳体包括塑料的情形与其中壳体包括金属的情形之间是不同的。如在该实施例中，通过提供分别对于塑料壳体和金属壳体最佳化的多个天线线圈（调谐电路），和切换以按照制造的壳体的种类选择使用具有适当的特性的天线线圈或切换以自动选择在预定的条件下具有适当的特性的天线线圈而不管壳体的种类，可以实现具有优良的接收灵敏度和具有高的通用性能的无线电波時計模块。

如上所述，按照本实施例，多个天线线圈 102，103 被缠绕以叠置在芯子 208 上的多层上，所以，安置线圈的空间可被减小以及无线电波時計可被减小尺寸。

而且，如上所述，由于构成其中多个天线线圈通过多层被缠绕的结构，可以构建限制按照用于包含天线的壳体的种类造成的对于接收灵敏度的影响的结构，所以，在无线电波時計中不必准备多个相应于环境的机心，以及可以通过使用同一个机心来对付多种环境。

而且，虽然一般地当无线电波時計被放置在金属上时，它的接收特性被改变，但即使在这样的情形下，按照本实施例，也可达到能够实现最佳接收状态的效果，而不管其中放置无线电波時計的环境。

本发明可应用于起源于具有便携式无线电波時計、便携式电话、PHS（个人手提电话系统）等等的天线的便携式电子设备的、各种各样的具有天线的电子设备。而且，本发明不限于其中壳体包括金属和塑料的情形，以及可应用于使用各种材料的壳体的、具有天线的电子设备。而且，在无线电波時計的情形下，本发明不仅可应用于在日本使用的无线电波時計，而且也可应用于在具有美国等等的不同的频率的国家中使用的无线电波時計。

按照本发明，具有带有多个天线线圈的天线的电子设备可被减小尺寸。

而且，可以构建一种结构，其中按照用于包含天线的壳体的种类

所带来的接收灵敏度的改变被限制。所以，按照无线电波時計，可达到这样的效果，其中不必按照用于包含天线的壳体准备多种具有接收特性的時計机心，以及可以通过使用同一个時計机心来对付多种壳体。

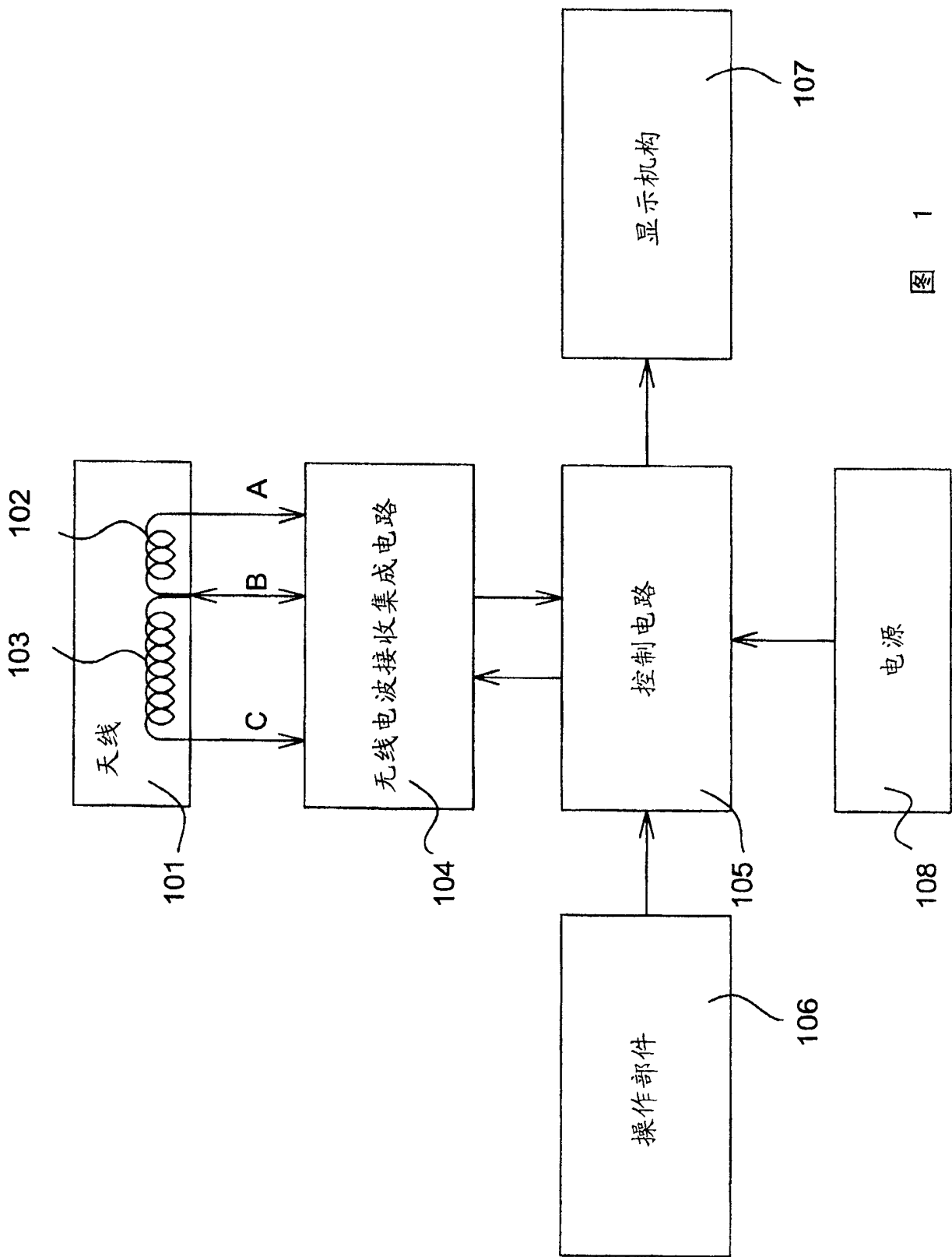


图 1

