

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01C 5/06 (2006.01)

G01S 5/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01806963.0

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1325876C

[22] 申请日 2001.2.20 [21] 申请号 01806963.0

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 22 [33] EP [31] 00201021.3

[86] 国际申请 PCT/EP2001/001891 2001. 2. 20

[87] 国际公布 WO2001/071281 法 2001. 9. 27

[85] 进入国家阶段日期 2002. 9. 20

[73] 专利权人 阿苏拉布股份有限公司

地址 瑞士马林

[72] 发明人 P • - A • 法里纳

J • - D • 艾蒂安

[56] 参考文献

US5646857A 1997. 7. 8

JP11166827A 1999. 6. 22

CN1221499A 1999. 6. 30

CN1108770A 1995. 9. 20

US6016606A 2000. 1. 25

US5210540A 1993. 5. 11

JP09145814A 1997. 6. 6

US4977509A 1990. 12. 11

CN1155663A 1997. 7. 30

审查员 杨士林

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 邹光新 张志醒

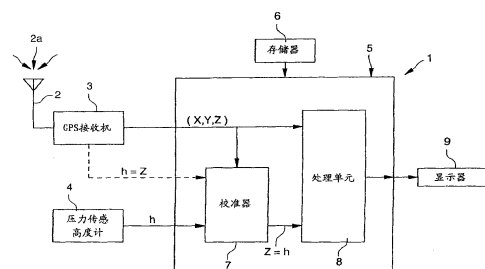
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于确定水平和竖直位置的便携设备及操作该设备的方法

[57] 摘要

用于确定水平和竖直位置的便携设备(10)。包括一个压力传感高度计(15)，一个 GPS 接收机(12)，一个处理单元(14)，从接收机(12)接收位置数据并从高度计(15)接收一个高度值，并包含显示装置(16)，用于显示由处理单元处理并提供的该设备的水平和竖直位置。处理单元向 GPS 接收机发送一个对应于已校准高度计的高度值的信号，以使接收机能够利用该高度值确定该设备的位置数据。



1. 一个用于确定水平和竖直位置的便携式设备，所述设备包含一个被校准到一个预定初始高度的压力传感高度计(15)，一个 GPS 信号接收机(12)，用于接收若干卫星(20)发出的信号，以计算该设备(10)的位置数据，一个处理单元(14)，从接收机(12)接收位置数据并从高度计(15)接收一个高度值，该高度值基于相对于该预定高度的压力传感器的压力测量值，并包含显示装置(16)，用于显示处理单元处理并提供的该设备的水平和竖直位置，所述设备由一个低功耗的电池或小型的蓄电池供电，其特征在于，处理单元(14)向 GPS 接收机(12)的一个低功耗微控制器(24)发送一个信号($Z=h$)，该信号对应于已校准高度计(15)的高度值，从而，通过减少该设备位置数据计算操作的迭代次数，可以缩短接收机(12)的低功耗微控制器(24)的计算时间，以避免极限环现象。

2. 按照权利要求 1 的设备，其特征在于，包含一个区域的地理数据的存储装置(13)与 GPS 接收机(12)相联系，以使得在所述接收机计算出的位置与所述存储装置中存储的一个地理地点相对应时，接收机能够向处理单元(14)提供精确的位置数据。

3. 按照权利要求 2 的设备，其特征在于，存储装置(13)是一个 EEPROM 类型的非易失性存储器，可以向其中电写入或电删除地理数据。

4. 按照权利要求 2 或 3 的设备，其特征在于，包含一个区域的地理数据的存储装置(13)被嵌入在一个模块中，该模块可从所述设备中取出，以便能够改变作为所述设备所使用的确定的地理区域的函数的所述模块。

5. 按照权利要求 1 的设备，其特征在于，接收机(12)和处理单元(14)各包含一个低功耗的 8 位微控制器(24, 42)。

6. 按照权利要求 1 的设备，其特征在于，接收机的工作时钟频率是 8MHz，而处理单元的工作时钟频率是 32kHz。

7. 按照权利要求 1 或 2 的设备，其特征在于，接收机(12)，高度计(15)，处理单元(14)和存储装置(13)都固定在同一支架上。

8. 按照权利要求 1 的设备，其特征在于，该设备被并入在一个腕表内，或并入在一个便携式电话中。

9. 按照权利要求 1 的设备, 其特征在于, 除了位置数据 (X,Y,Z) 之外, 接收机 (12) 还向处理单元 (14) 发送品质参数 (DOPG), 该参数是从卫星 (20) 发射的无线电波中提取的, 从而, 处理单元 (14) 可以确定从接收机接收的位置数据的精度。

10. 用于确定水平和竖直位置的方法, 该方法用于控制前面任一权利要求中的设备, 该方法的特点在于, 它包含以下步骤:

- 利用处理单元 (14) 处理并提供的数据, 将压力传感高度计校准到一个预定的初始高度;

- 向处理单元 (14) 发送已校准高度计 (15) 的一个高度值;

- 从处理单元 (14) 向 GPS 接收机 (12) 的低功耗微控制器 (24) 发送一个对应于已校准高度计 (15) 的高度值的信号 ($Z=h$), 以便能通过减少作为从若干卫星 (20) 接收的无线电波的函数的位置数据计算操作的迭代次数, 缩短接收机 (12) 的低功耗微控制器 (24) 的计算时间, 以避免极限环现象; 并且

- 将接收机 (12) 计算出的位置数据传送给处理单元 (14), 以便在显示装置 (16) 上处理并显示。

11. 按照权利要求 10 的方法, 其特征在于, 用于将高度计 (15) 校准到一个预定的精确高度的数据是从存储装置 (13) 中提取的, 该存储装置包含一个区域的地理数据, 并与 GPS 接收机 (12) 相联系以便向处理单元 (14) 传输该数据。

12. 按照权利要求 10 的方法, 其特征在于, 除了位置数据 (X,Y,Z) 之外, 接收机 (12) 还向处理单元 (14) 发送品质参数 (DOPG), 该参数是从卫星 (20) 发射的无线电波中提取的, 从而, 处理单元 (14) 可以确定从接收机接收的位置数据的精度。

13. 按照权利要求 12 的方法, 其特征在于, 除了高度值之外, 高度计 (15) 还向处理装置 (14) 发送所述高度值的一个品质因子 (QUAL), 并且, 其特点还在于, 在该单元内对接收机的品质参数 (DOPG) 和该高度计的品质因子 (QUAL) 进行比较, 以确定要显示的精确水平和竖直位置。

14. 按照权利要求 13 的方法, 其特征在于, 若比较的结果显示, 接收机发出的品质参数 (DOPG) 优于高度计发出的品质因子 (QUAL), 则需要再次将高度计 (15) 校准到一个预定高度。

15. 按照权利要求 10 的方法，其特征在于，在已存储了其高度的同一位置，被转换为高度变化的高度计（15）传感器的压力变化在处理单元（14）中用于确定要被显示的气象条件，随后，高度计被校准到所存储的高度。

16. 将权利要求 1 的设备用于估算气象条件，其特征在于，被校准到一个预定初始高度的压力传感高度计（15）用于在与前一时间周期内存储的高度相同的高度处，提供压力变化，该压力变化被转换为传送给处理单元（14）的高度变化，使处理单元（14）能够确定要显示的气象条件。

用于确定水平和竖直位置的便携设备 及操作该设备的方法

技术领域

本发明有关一种用于确定水平和竖直位置的便携式设备，该设备包括一个高度计（由一个被标定到一个预定初始高度的压力传感器组成），一个 GPS 信号接收机（用于接收来自若干卫星的信号，以便计算该设备的位置），一个处理单元，用于从该接收机接收位置信号，并从高度计接收一个高度值，该高度值基于压力传感器对预定高度的压力测量值，并包含显示装置，用于显示处理单元提供的已处理的该设备的水平和竖直位置。该设备由一个电池或小体积的蓄电池供电。

技术背景

本发明还有关一种用于确定水平和竖直位置的方法，以操作所述设备。

本发明还有关该设备在气象条件估算方面的应用。

可以根据由 GPS 接收机按照一个可与之相联系的存储装置（举例来说）中存储的一个已知地理地点所提供的的数据，校准该高度计。

高度计一旦被校准，则在一个时间段内，压力传感器就能够提供压力变化测量值，该测量值能够精确地给出高度值，该时间段也是作为气象条件的一个函数确定的，例如当该设备用在徒步旅行中时。

当前，大部分人都要求知道他在各种运动状态（例如，在工作时或在空闲时）时的准确地理位置。随着 GPS 类型定位设备的发展，更加感觉到这种需要，GPS 类型定位设备目前已可以公开得到。这些用于向用户提供定位数据的公共设备的公差范围是，高度上为 $\pm 150\text{m}$ 和水平上为 $\pm 100\text{m}$ ，即便如此，在军事应用中，已获得了更好的准确度。不过，通过消除选择性的人为干扰，当前已经降低了这一公差范围。

应指出，这些 X,Y 和 Z 误差部分上来源于 SA（选择性可用的）干扰，即，考虑 GPS 系统提供者产生的降级，以及由卫星发射的无

线电波经过产生颤动的电离层时的通路所引起的降级。通过电离层的通路会产生 $\pm 50\text{m}$ 的高度误差。

为了解这一情况，应该知道，每个卫星都在一个定期的间隔发送一个指定代码（Gold 代码），该间隔精确地定义其位置。所有的卫星都在同一时间发送它们自己的代码，每个卫星都由一个已校准的自动时钟定时。不过，由于这些卫星并不是在被发射到其自己的轨道上之前的同一时间校准的，因此，这些时钟可能会有微小的时间间隔。不过，对于公众可用的 GPS 系统的计算位置误差来说，这些时间间隔是可以忽略的。

任何 GPS 接收机都可以接收轨道中的卫星发出的信号，这些卫星距地球的距离在 $20,000\text{km}$ 之间，当其中的一个卫星位于天顶， $26,000\text{km}$ 时，当其中的一个卫星位于地球表面的切点处时。

要了解有关利用 GPS 信号确定一个位置的更多的细节，读者可参阅 Mr Pierre-Yves Gillieron 的文章，发表在 1998 年 6 月 9 日的 Flash Informatique n° F15（1998 年的公告 SSC n° 28）。

将一个高度计和一个 GPS 接收机组合在这样一个设备中的好处是，与仅靠接收机利用它所接收的无线电波计算高度值相比，只要将高度计预先校准到一个已知高度，该设备就能提供更精确的高度值。

借助于实例并参照附图 1，美国专利 No. 5,210,540 描述了这样一个用于确定水平位置 X,Y 和高度 Z 的设备。为达到这一目的，设备 1 包含一个 GPS 接收机 3（用于通过其天线 2 接收若干卫星发射的无线电波 2a），一个压力传感高度计 4（根据压力测量值的一个函数计算一个高度值），一个处理单元 5（从 GPS 接收机 3 和高度计 4 接收位置数据，对所接收的数据进行处理，以便在显示设备 9 上显示以 X,Y 和 Z 表示的位置），并包含存储装置 6（其中包含地图数据），在处理单元 5 中提供了一个校准器 7，以便能够校准高度计提供的高度，从而能够在随后的位置确定步骤中使用这一参考值。在这种情况下，GPS 接收机只计算与 X,Y 位置对应的数据，这样，就从三维模型转化为二维模型。

这样一个要被安装在汽车中，以便给出导航信息的设备的一个缺点是，该设备消耗大量的电能。不过，该设备可以由汽车的电池供电，

而不会反过来影响汽车其它电气部分的能量供应。但在低功耗设备中，例如在一个便携电话或一个腕表中，无法使用该设备。

在设计时并没有预防该设备的功耗，也就是说，为了改善计算操作并减少计算时间（举例来说），一般为该设备提供 32 位的微处理器。应该指出，GPS 接收机必须执行多次迭代以计算位置数据，例如执行 10 到 15 次迭代。不过，没有提供简化微处理器计算操作的方法。

至于前面提到的例子，美国专利 No. 5,646,857 描述了一个便携式设备，该设备包括一个与一个高度计组合起来的 GPS 类型的接收机，特别是，该接收机具有一个压力传感器，能够向 GPS 接收机提供高度数据以计算 X,Y 和 Z 位置。向接收机提供已校准的高度值，同时考虑与高度计提供的值和所接收的无线频率信号相联系的品质因子，能够提高所确定水平和竖直位置的精度。在 GPS 信号是有噪声和不确定的情况下，以及所接收的卫星信号数量不够的情况下，向接收机提供高度值非常有用。因此，该设备可工作在三维模式或工作在使用高度计的二维模式。

不过，对于第一个例子来说，没有考虑微控制器的明显功耗，该控制器在计算操作中是 32 位的，当该设备由低功耗电池或蓄电池供电时，这是一个缺点。因此，该便携设备不能被安装在时钟或便携电话上。另外，在该设备中，仅仅是显著提高了定位数据的精度，而未缩短计算时间或是在出现“极限环”的情况下避免执行多次迭代。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于确定水平和竖直位置的设备，其中，使用一个用于测量高度的、被校准到一个预定初始高度的压力传感高度计来简化 GPS 接收机的计算操作，以克服原有技术中该设备的缺点。已校准高度计的高度使得能够向 GPS 接收机提供一个精确的高度值，以缩短接收机的计算时间，从而减少该设备的功耗。

本发明的另一个目的是提供一种用于确定水平和竖直位置的方法，该方法用于控制该设备。

本发明的另一个目的包括使用该设备进行气象预报。

本发明的这些和其它目的是通过以上所描述的设备达到的，该设备的特点在于，处理单元向 GPS 接收机发送一个与已校准高度计的高度值相对应的信号，使得接收机的一个低功耗微控制器能够利用该高度值确定该设备的位置数据，从而缩短计算时间。

本发明的这些和其它目的是通过用于控制以上所定义的设备的方法达到的，该方法的特征在于，它包含以下步骤：利用处理单元处理和提供的数据，将压力传感高度计校准到一个预定的初始高度；向处理单元传输一个已校准高度计的高度值；从处理单元向 GPS 接收机发送一个与已校准高度计的高度值相对应的信号，以利用该高度值确定位置数据，该位置数据是利用从若干卫星接收的无线电波的一个函数确定的，从而缩短接收机的一个低功耗微控制器的计算时间；向处理单元传输接收机计算的位置数据，这些数据被处理并显示在显示设备上。

最后，本发明的这些和其它目的是通过将本设备用于气象预报来实现的，其特点在于：在与以前一段时间存储的高度相等的一个高度位置，已校准到一个预定初始值的压力传感高度计用来提供压力变化值，该压力变化转换为高度变化，被发射给处理单元，由处理单元确定要显示的气象条件。

按照本发明，用于确定水平和竖直位置的设备的一个优点是，它消耗很小的电能，这是由于，根据从已校准高度计发出的精确的高度值，借助于处理单元在一个反馈回路中向 GPS 接收机提供精确的高度数据，GPS 接收机的计算时间被大大缩短了，并且，还由于其中使用了低功耗的微控制器，例如 8 位微处理器。

如果通过来自处理单元的反馈回路向接收机提供了一个精确的高度值，则接收机在计算操作中就能执行较少次的迭代，以更快收敛于要被提供给处理单元的位置数据。

在使用这种 8 位微处理器时，如果不提供来自高度计的精确高度值，则计算操作的多级迭代将会导致无法精确地确定水平和竖直位置。这种不精确性来自“极限环”现象，在这种现象中，该设备收敛于一个错误值，例如，在计算过程中丢失一个时钟脉冲的情况下。这种现象在电学领域内是熟知的。

该计算误差会提供一个错误的结果，该错误的结果比 GPS 接收机设

备的固有误差大得多，例如，在竖直位置上会有一个大于 $\pm 150\text{m}$ 的误差。通过加入精确的高度值来简化接收机的计算操作，可以更快地收敛于正确答案，从而避免了极限环现象。

低的功耗可以允许该设备的所有元件都集成在一个时钟内，例如一个腕表内，或是集成在一个小体积的设备上，例如一个便携电话上，由一个低电流的电池或蓄电池供电。

按照本发明，该设备的另一个优点是，由于使用了压力传感高度计，它能给出气象条件。这是因为，起始点的高度是准确知道的，这是由存储在存储装置中的数据提供的，或是由来自以前校准的高度计的存储高度值提供的，高度计传感器给出的变化被用于定义当天的气象条件。例如，若高度计指示 $+50\text{m}$ ，则表示压力低，反过来，若指示 -50m ，则表明压力高。当然，在该信息显示在显示设备上之后，高度计传感器必须再次校准到接收机的计算操作要使用的一个预定的精确高度，如以前所描述的那样。

附图说明

通过对附图中的例证实例的详细描述，将更清楚本发明方法和装置的目的，优点和特性。附图中：

图 1 显示了按照以前已描述的原有技术，用于确定水平和竖直位置的设备；

图 2 概述了按照本发明，用于确定水平和竖直位置的一个便携设备；

图 3 具体显示了与图 2 中的设备相关的 GPS 接收机和存储装置；

图 4 具体显示了图 2 中设备的处理单元。

实施例描述

在以下的描述中，并不具体介绍包含在所述设备中的所有电气部件或单元，这些对电学领域的专业人员来说是熟知的，但反过来，对于实现本发明设备的一个推荐实例所必需的部件，以及实现控制所述设备的方法所必需的方法，以下将概略描述。

图 2 概略显示了便携设备 10，该设备用于确定水平和竖直位置，即，沿 X、Y 和 Z 轴的位置。水平位置一般由经纬度定义，竖直位置一般由相对于海平面的高度定义。

该装置可被插入一个带有电子计时装置的腕表中，或被插入一个

电话或其它易于携带的便携装置中。在这种集成方式中，该设备由腕表、电话或便携装置的一个电池或小体积蓄电池供电。

该设备包括一个 GPS 接收机 12，该接收机由天线 11 接收若干个卫星 20 发出的无线电波，并且，包含地理数据存储装置 13，在这种情况下，该装置 13 与 GPS 接收机 12 相关联，包含一个用于测量压力变化值（被转换为高度值）的压力传感高度计 15，一个从接收机和高度计接收要处理的数据的处理单元 14，还包含显示装置 16，用于显示由处理单元处理的至少水平和竖直位置。

当该装置 10 被插入一个模拟或数字显示腕表中时，上述所有的部件都被固定在一个公用支架上，该支架是一个带金属通路的印制电路板，金属通路将安装在绝缘衬底的一个面或两个面上的每个元件联系起来，并与电池连接起来以便供电。带有所有这些元件的该支架被安装在腕表内，留下至少一个对外的插孔，用于借助于高度传感器测量压力。

三个卫星足以精确地确定该设备的水平和竖直位置，但条件是接收机 12 的时钟与所述卫星的自动时钟同步。若不同步，则该接收机必须与至少四个卫星链接，该第四个卫星允许接收机的时基被改变，即，其要同步的内部时钟可以被修改。

利用从四个卫星接收的信号，可以得到四个有四个未知数（X，Y，Z；t）的方程式，从而得出答案。

位置的确定与确定接收机从上述四个卫星接收的无线信号之间的时间间隔相对应，四个卫星都在同一时间发射具有其天文历表（金色码）的专用信息。由于从每个卫星接收的金色码都包含有关其在轨道中的位置的数据，因此，由每个无线信号的接收时间可以确定接收点到相应的卫星之间的距离。

信号从卫星到接收机所用的时间乘以光速，等于接收机到卫星之间的距离，利用四个卫星，可以推导出该设备相对于所述卫星的位置。

在第一阶段，设备 10 的高度计 15 必须被精确地校准到一个预定高度 h ，以便在该设备用于以下将参照图 3 详细介绍的应用中时，该高度计能为接收机的计算操作提供精确的高度值。

高度计 15 中使用的压力传感器可以是一个已知类型的压敏传感

器，实现在一个带薄膜的微型硅元件上，薄膜的一面暴露于环境压力，另一面携带按惠斯通电桥组织的电阻。任何压力变化都会产生电桥的不平衡，使所述电桥的输出端产生电压变化。该传感器可以是 AM761 类型的，由瑞士 Bevaix 的 Intersema Sensoric 公司销售。

在出发作徒步旅行时，压力传感器被校准到一个预定高度，这通常是通过 GPS 接收机与存储在存储装置 13（举例来说）中的该设备所使用区域的精确地理数据结合起来完成的。从存储装置 13（举例来说）中提取开始位置的已知精确高度，该高度被送给处理单元 14，处理单元 14 将其传送给压力传感高度计 15，用于校准操作。

一般，将 GPS 接收机计算所得的位置数据与存储在所述存储装置中的一个地图上的若干参考点相比较。若水平位置 (X,Y) 或水平位置和竖直位置 (X,Y,Z) 对应于一个精确的存储数据项，则至少将从该存储装置中提取的精确高度值传送给该单元以校准该高度计。

与 GPS 接收机 12 结合起来使用的存储装置 13 是（例如）一个 EEPROM 存储器。在该存储装置中，有可能通过电子设备，将一个确定区域的地理数据编程到所述存储装置中，以便有一个开始位置的精确 X,Y,Z 值，或是一段旅行途中的水平曲线。一般，接收机 12 送给处理单元 14 的是一个准确位置的 Z 数据。

可以提供一个专供一个指定区域使用的模块形式的存储装置，而不是使存储装置固定在支架上，供该设备的所有其它元件公用。这样，地理区域的改变仅涉及存储模块的改变。

当然，也可以通过与上述方式不同的方式来将高度计校准到一个预定高度，例如，可以通过键盘输入该高度值，或将高度值直接下载到处理单元中。

高度计 15 一旦被校准，在徒步运动期间，高度计将压力测量值转换为以校准后的预定高度为基准的高度数据，并且，该高度数据是气象条件的函数，即，在一个时间段内（例如，5 到 6 小时，当所述条件变化不大时）。作为指示，压力变化 10 百帕，对应于高度相差 100m。

已校准高度计 15 的精确高度值 h 被传送给处理单元 14，处理单元 14 向 GPS 接收机 12 发送一个与该精确高度值 h 相对应的信号，以便如前面所解释的那样，简化的水平和垂直数据计算操作。考虑高

度计 15 的高度能减少接收机计算 X, Y (经度和纬度) 和 Z 位置值时的迭代次数。

在校准了高度计 15 的传感器后, 设备 10 可以在显示装置上显示高度值 Z 或 h, 并根据要求 (例如, 按该设备的一个专用控制键), 或按固定的时间间隔, 借助于从接收机 12 提供给处理单元 14 的数据, 在显示装置上显示 X 和 Y (经度和纬度) 位置。

由图 2 可见, 从 GPS 接收机 12 和高度计 15 传送给处理单元 14 的信号还包括品质参数或所传输数据的品质因子。

被称为 DOPG 的品质参数定义总的精度下降, 该参数与位置数据 (X,Y,Z) 同时从接收机发射。这些参数还可取自从卫星 20 接收的数据, 这里, 它们可被分解, 例如, 分解为水平位置的 HDOP 和竖直位置的 VDOP。这些参数使处理单元能够知道接收机所计算位置数据的精度。若该因子的值为 20, 意味着精度很差, 不过, 若该因子接近 1, 意味着精度较好。处理单元传送这一附加数据, 使其显示在显示装置 16 上, 告知该设备的用户有关所执行测量品质的信息。

品质因子 QUAL 与高度值 h 同时传送给处理单元。该因子可以 (举例来说) 代表高度计提供的高度值的精度, 该精度是所述高度计的压力传感器上次校准后所经过时间的函数。在刚校准之后, 该参数的值为 1, 在 5 到 6 小时的时间段内, 该参数作为所经过时间的函数, 以类线性的方式递减。

在处理单元内, 比较品质参数 DOPG 和因子 QUAL。比较之后, 若 QUAL 小于参数 DOPG 的高度参数, 则处理单元可以确定是否需要重新校准传感器, 以使其可以向 GPS 接收机提供一个基于新的预定高度的高度值, 用于随后的位置计算操作。

应指出, 尽管高度值精确很高, 水平精度仍可以保持在 $\pm 100\text{m}$ 范围内。虽然如此, 由于来自传感器的高度值的反馈回路, 接收机计算操作的周期大大缩短了, 从而限制了接收机的功耗。

在徒步旅行的任意时刻, GPS 接收机 12 计算出的 X,Y 位置, 以及精确的高度值, 都可被存储在存储装置 13 中, 以增加所列出的地理位置参考点的数量。

设备 10 可被用于气象预报。在同一已知并存储的高度, 高度计 15 的压力传感器相对于一个预先校准的压力值的任何压力变化都反映了

气压趋势。在这种情况下，处理单元将高度计发送来的高度值与同一高度的预先存储值进行比较。

若高度计高度值的变化为正，则趋向于低气压。若高度计高度值的变化为负，则趋向于高气压。

在设备 10 的用户出发之前，并且在必须将该高度计再次校准到一个精确的存储高度之前，可以将由处理单元处理的这一信息显示出来，以告知用户气象条件。要获得有关信息，请参阅欧洲专利 NO.0 670 532，其中描述了一个“气象手表”。

在一个低和强气候扰动之间测量的气候变化在 0.6 和 1.6mbar/h 之间，而 300m 高度的高度变化测量值的级别是 30mbar/h，它远远大于徒步旅行时的气候变化。一旦已校准并经历了一天中的很长一部分时间，即使有轻微的气候变化影响，高度计仍能给出相当精确的高度值。不过，经过一天后或开始另一个徒步旅行前，可由该单元检查气候变化，以给出未来一天的气象预报。

图 3 更详细地介绍了与存储装置，例如前面参照图 2 描述的一个 EEPROM，相关的 GPS 接收机的电气单元。

所述接收机包括一个天线 11，用于接收若干卫星 20 发出的载波频率为 1,57542GHz 的无线信号，一个第一射频转换电路 21，从天线 11 接收信号 31，对信号 31 执行频率倍减，提供 180MHz 频率级的信号 32，一个第二转换电路 22，接收信号 32，对信号 32 执行频率倍减，提供 4MHz 频率级的信号 33，一个相关器 23，接收信号 33 并包含一系列倍减级，以便能够从由天线接收的无线信号中提取每个卫星的专用代码，一个 8 位微控制器 24，通过线路 34 与相关器 23 通信，以便从所述相关器接收信息并给出所述相关器的指令。

通过相关器 23 的线路 34 传送给微控制器 24 的数据的频率一般是 50Hz，而微控制器工作时的时钟信号的频率级别是 8MHz，并且也能允许与相关器 23 同步。如前面已经介绍的，该时基必须与卫星的时基同步。

由于第一射频转换电路 21 比所述接收机的其它部件消耗的电能多，因此，只在接收每个无线信号及向第二转换电路发射时才接通该电路。

调制在 1,57542GHz 载波频率上的每个专用卫星代码都被称为一

个金色码。该代码是一个频率为 1,023MHz (1023 比特) 的代码, 每一毫秒 (1ms) 重复一次。

在接收到 GPS 信号时, 除了有用信号外, 一个非常大幅值的噪声 (+20Db) 超过了希望从该 GPS 信号中提取的信号。因此, 在接收时必须已知信号的形状, 以便能够在相关器 23 中将所接收信号与一个已知的有用信号相关, 一旦出现等效形式, 就能够知道哪个是已去掉或滤掉噪声的干净的卫星信号。该已知信号被存储在微控制器 24 中, 微控制器 24 将其发送给相关器 23 以找出这种等效形式。

微控制器 24 还控制相关器 23, 指示它随着能执行通信的信道的不同而将其自身与某个卫星链接起来。若微处理器发出要求后, 一个卫星无法在一个时间段内到达, 则微处理器 24 给相关器 23 另一个命令, 以便将其链接到另一个可用卫星上。所询问的卫星数量越多, 精度越高, 但不能少于四个卫星。

微控制器 24 从处理单元接收精确的高度值 $Z=h$, 以简化接收机的计算操作并更快地收敛于正确答案。确定了水平和竖直位置之后, 将其与存储装置中存储的数据比较, 以检测所存储的准确数据是否对应于接收机计算出的数据。位置数据 (X,Y,Z) 和品质参数 DPOG 被发射给处理单元以便在显示装置上处理并显示。

8 位微处理器可在瑞士的 EM Microelectronic-Marin SA 购买, 名为 CoolRISC-816。

参照图 4, 其中详细描述了处理单元, 该处理单元用于控制从接收机和高度计接收的数据, 包含一个 8 位微控制器。该单元包括一个输入和输出单元 41, 输入单元从接收机和高度计接收数据, 输出单元一方面为高度计输出 $h=Z$ 数据, 另一方面向接收机输出 $Z=h$ 数据。一个微处理器 42 由一个石英 44 振荡器 43 计时, 计时频率为 32kHz, 并通过线路 50 与单元 41 通信, 一个 ROM 程序存储装置 45 通过线路 53 与微处理器 42 连接, 一个 RAM 数据存储装置 46 通过线路 52 与微处理器 42 连接, 一个显示装置 (例如一个液晶显示器) 的驱动电路 47 通过线路 51 从微处理器 42 接收数据。

输入和输出单元 41 从 GPS 接收机接收位置数据 (X,Y,Z), 位置数据品质参数 DOPG, 高度计高度值 h , 高度计品质因子 QUAL。在这个由微处理器 42 控制的单元中, 可以提供一个比较电路, 特别是

对品质参数 DOPG 和品质因子 QUAL 之间进行比较。

在 RAM 存储装置 46 中可以存储由已校准高度计或接收机输出的高度值（举例来说），供气象预报使用。

微处理器最好是一个 8 位 PUNCH 微处理器，由瑞士的 EM Microelectronic-Marin SA 提供。

若该设备被插入一个时钟，则带有晶体 44 的振荡器 43 也可被用作计时功能的时基。

对于本技术专业人员来说，可以不脱离本发明的范围，对前面刚刚进行的描述作多种改动。例如，可以不将包含地理数据的存储装置连接到接收机上，而是将其连接到处理单元上。在这些条件下，与接收机计算得到的位置数据进行比较这一操作，可以在处理单元内进行，而不是在接收机中。

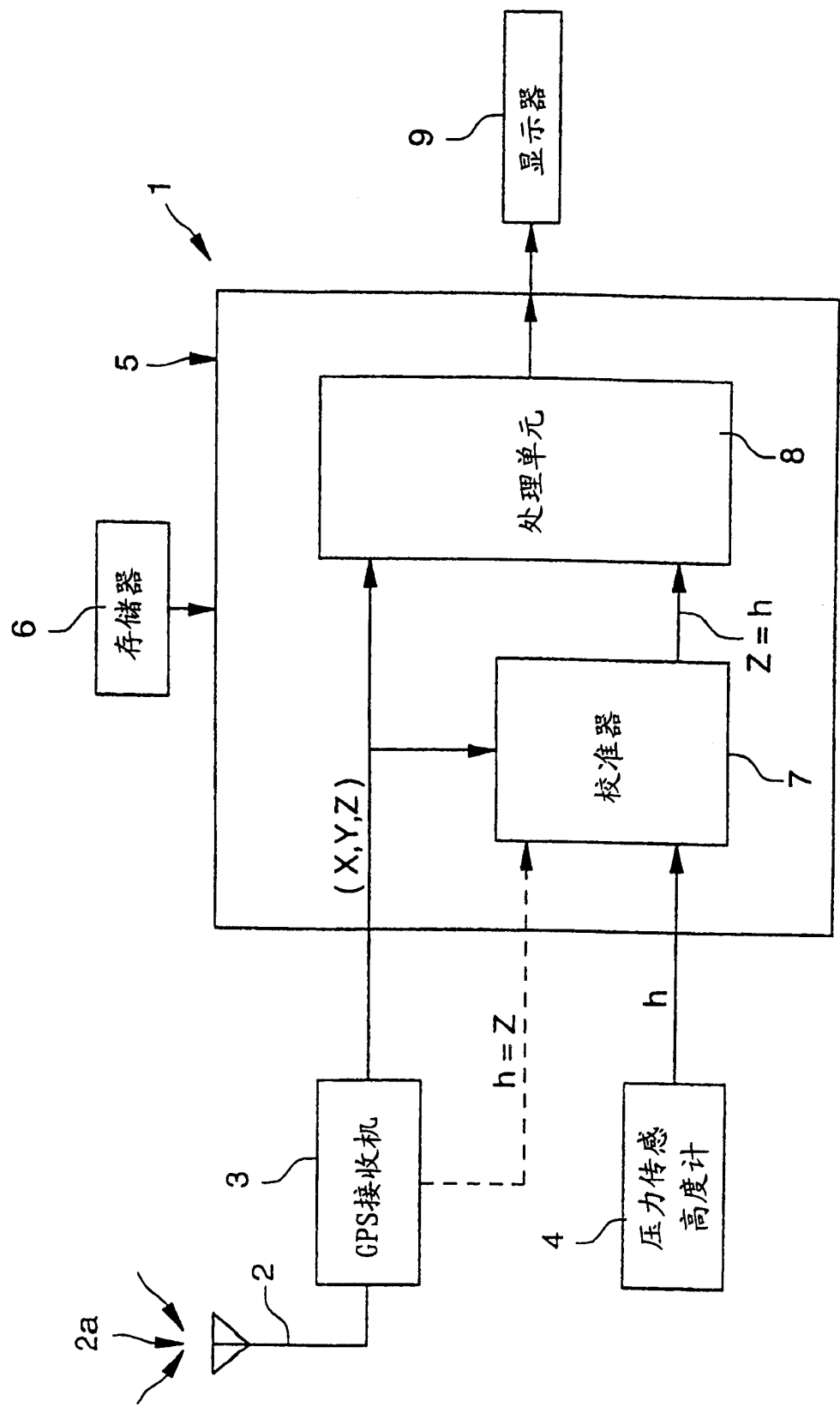


图 1
(现有技术)

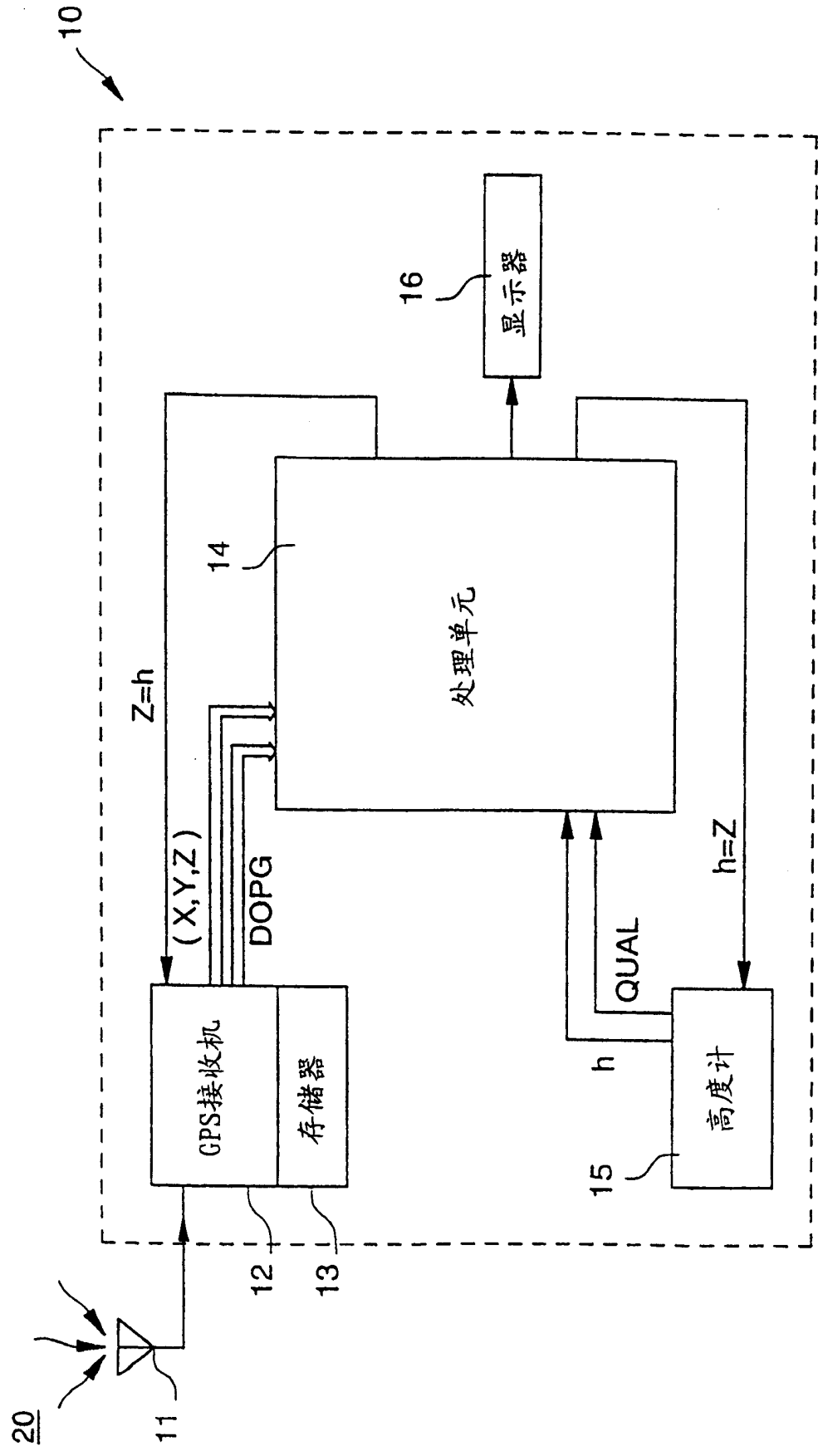


图 2

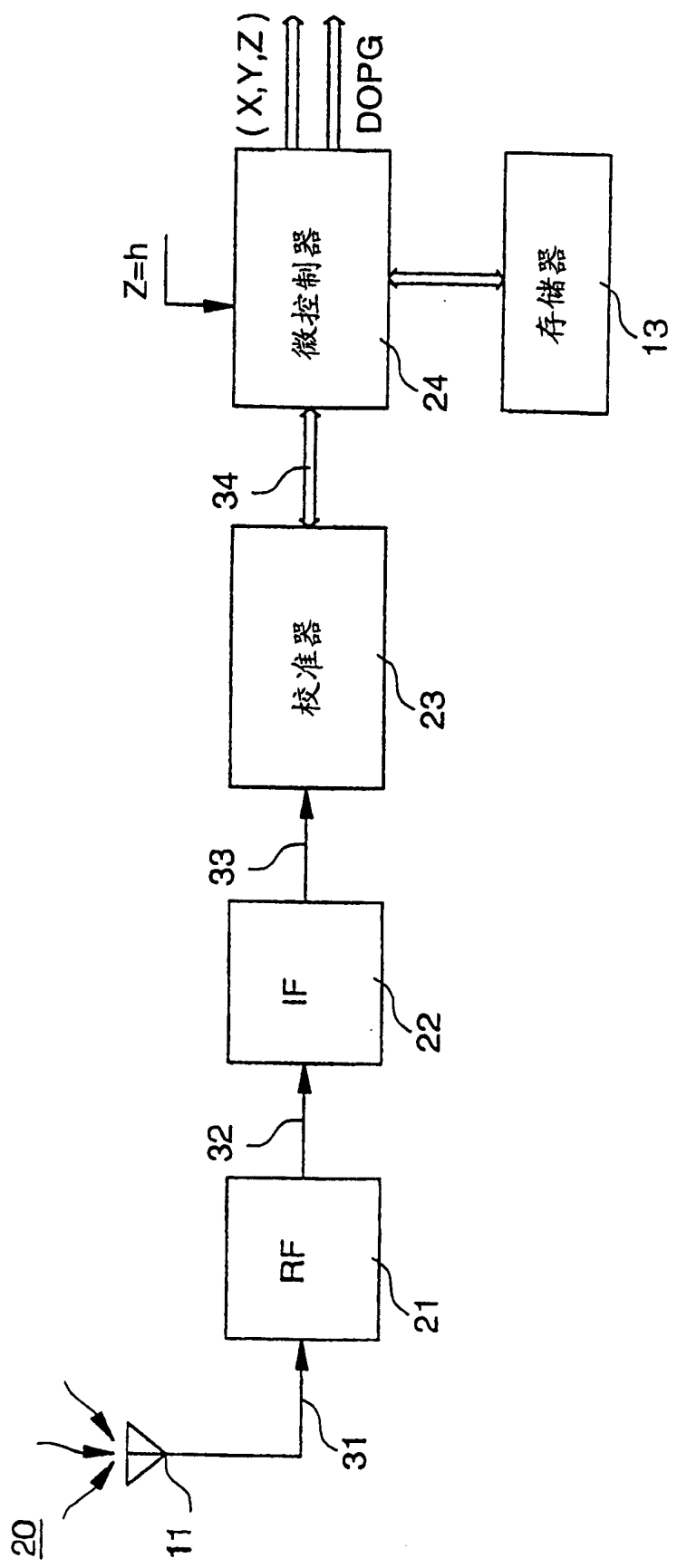


图 3

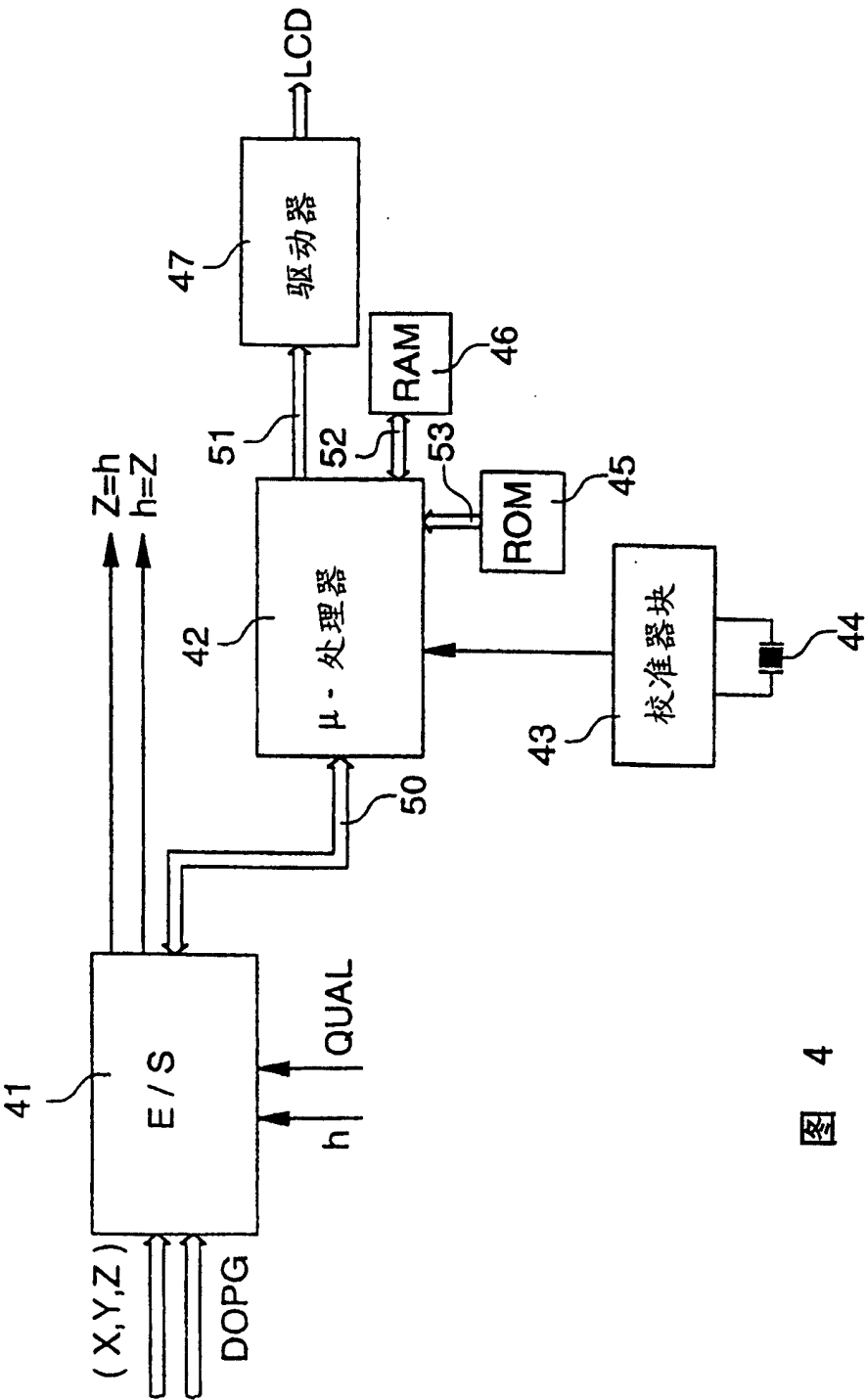


图 4