

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

A61B 5/05

A61B 5/103

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01104901.4

[43] 公开日 2001 年 9 月 5 日

[11] 公开号 CN 1310982A

[22] 申请日 2001.2.23 [21] 申请号 01104901.4

[30] 优先权

[32] 2000.2.25 [33] US [31] 60/185,176

[32] 2001.2.16 [33] US [31] 09/784,026

[71] 申请人 株式会社百利达

地址 日本东京都

[72] 发明人 卡罗尔·A·本森 肯尼思·L·凯奇

吉纳·Z·鲁宾逊 岩渊保

[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

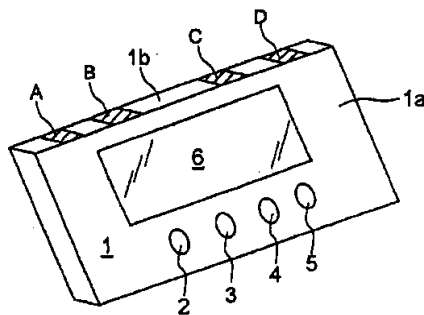
代理人 马 浩

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 便携式人体脂肪监测器

[57] 摘要

一种便携式人体脂肪监测仪,它具有一绝缘的主体,其形状基本上是长方平行六面体。在主体的一个侧表面上有四个相互分开的电极。显示单元例如液晶显示器,位于主体的前正面,而操作单元例如一组按钮,位于主体的前正面显示单元的下面。操作监测器时,用户用他们的左手或右手的拇指送入表示他或她的身高和体重的数值。用户左手的中指和食指分别和电极中的两个接触。同样,右手的食指和中指分别和另外两个电极接触以便测量人体脂肪。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种便携式人体脂肪监测器，包括：  
一具有前正面和侧表面的主体；  
在该侧表面上的相互分开的四个电极；  
一在前正面上的显示单元；  
一在前正面上的操作单元； 以及  
一包含在主体内并连接到四个电极、显示单元和操作单元上的电路。
2. 如权利要求 1 的监测器，其中该主体的形状基本上是平行六面体、圆柱体或椭圆柱体。
3. 如权利要求 1 的监测器，其中的侧表面是主体的上侧表面。
4. 如权利要求 1 的监测器，其中的侧表面是主体的下侧表面。
5. 如权利要求 1 的监测器，其中的操作单元包括多个电开关。
6. 如权利要求 1 的监测器，其中的主体包括绝缘材料。
7. 如权利要求 1 的监测器，其中的四个电极在侧表面上安排成行。
8. 如权利要求 1 的监测器，其中的四个电极相互分离，使得用户的四个手指能同时和四个电极相接触而不会相互响应。
9. 如权利要求 1 的监测器，其中的监测器是用来测量生物电阻抗并根据生物电阻抗来计算人体脂肪占有率。
10. 如权利要求 9 的监测器，还包括一个处理器，用于根据从电极得来的信号计算人体脂肪占有率。
11. 如权利要求 1 的监测器，其中的四个电极是作为两对电极安排的，且两对电极是相互分开的。
12. 如权利要求 5 的监测器，其中的电开关包括按钮。
13. 如权利要求 12 的监测器，其中的按钮是安装在主体的前正面的，以便用户在把主体握在用户手中时由用户的拇指进行操作。
14. 如权利要求 8 的监测器，其中当用户把主体握在用户手中时

四个手指中的两个是用户的右手的手指，四个手指中的两个是用户左手的手指。

15. 如权利要求 1 的监测器，其中的电路包括：

一连接到四个电极中的第一对上的恒电流发生电路；

一连接到所说的四个电极的第二对上的电压测量电路；

一控制单元；以及

一存储器。

便携式人体脂肪监测器

本发明涉及一种便携式人体脂肪监测器，更具体说，涉及使用四个电极测量人体阻抗并根据测得的电阻抗来计算人体脂肪占有率。

一种传统的便携式人体脂肪监测器公开于美国专利 4,949,727。这种人体脂肪监测器在主体的正面形成了显示器及操作单元。在主体的背面成对地形成了四个电极。每一测量电极用右手或左手的一个手指触及。在操作时，所有四个背面的电极同时按压以便在相对的前表面上产生显示读数。

Namco Ltd.在市场上推出一种人体脂肪监测器，它看起来像一台袖珍的游戏机。这台监测仪在其主体的每一相对一侧有一个电极形成。

Daiwa Sieko Ltd.向市场投放了名为“Poke-navi”和“Poke-mini”的便携式人体脂肪监测器，它们具有在主体的正面和反面的左上和右上方形成的电极。

日本未审查的专利申请出版物 11-700092 号公开了一种便携式人体脂肪监测器，它具有在卡的顶上和底下形成的电极。

在美国专利 4,949,727 公开的人体脂肪监测器的机动性很差。四个测量电极形成于背面，而且每个电极必须由右手或左手的一个手指去接触。其缺点在于，每一对电极之间的间隔极小，所以损害了精确的测量，而且这种监测器很难使用。

由 Namco Ltd.投放市场的人体脂肪监测器具有同样的缺点，即与美国专利 4,949,727 中所说明的人体脂肪监测器相同，缺少精确性。该监测器小得足以捏在手中。当监测器要用双手拿住以便进行测量时，右手和左手的手指就很容易相互接触，导致测量的不可容忍的误差。

Daiwa Seiko Ltd.出售的人体脂肪监测器同样具有机动性差的缺点。当电极与手指相接触时必须按下一个操作开关，所以各手指必须相互分得很开，要不就必须用很笨拙的方式去拿住那个主体。

在日本未审查专利申请出版物 11-70092 号中公开的监测器的电极是分布在监测器的四角的。因此，在电极和探测器电路之间要有长线连接。因此，监测器易于受到外界的电气噪声或类似的干扰。

存在这样的需要，即能提供准确测量且易于操作的便携式人体脂肪监测器。

本发明的一个优点是便携式人体脂肪监测器具有这样安排的电极以使该仪器可由用户方便地操作，从而容易实现精确的测量。

本发明的另外的优点和其它特性将部分地在随后的说明中提出，而另一部分则对本技术具有一般了解的人们在研究下列内容后将变得明显或者可以从对本发明的实践而了解。本发明的优点可以按照在所附的权利要求中指出的那样实现和获得。

按照本发明，前述的和其它优点部分是由一种便携式人体脂肪监测器实现的，它包括一个主体，主体具有前正面和侧表面；相互隔开的在主体侧表面上的四个电极；在主体的前正面的显示单元；以及在主体的前正面上的操作单元。主体基本上是平行六面体形状的。这样，用户可以方便地以稳定的方式握住监测器，导致测量精度的增加。

本发明的另外的优点对于熟悉本技术的人们从下面的详细说明中将很容易明白，其中仅仅示出和说明了本发明的优选实施方案，这只是打算实现本发明的最好方式的一种说明。可以相信，本发明可以有别的和不同的实施方案，它的若干细节可以在不同的明显的方面进行修改，所有这些都不背离本发明。因此，附图和说明应看作是说明性质的而不是限制性质的。

参考所附的插图，其中具有相同参考数字标志的元件在整个插图中都表示相同元件，且其中：

图 1 说明按照本发明的一个实施方案的便携式人体脂肪监测器；

图 2 在原理上说明图 1 所示的人体脂肪监测仪的电路；

图 3 是说明图 1 所示的人体脂肪监测器中所执行的动作的流程图；

图 4 说明按照本发明的一个实施例的便携式人体脂肪监测器。

## 发明详述

常规的便携式人体脂肪监测器把它们的各部件安排得使该仪器难于让用户操作，导致不准确的测量。本发明提出并解决从常规的不符合人体工程学的便携式人体脂肪监测器所提出的这些问题。

按照本发明，提供了一种便携式人体脂肪监测器，它具有四个电极，相互隔开而分布在主体的一个侧表面上，例如上或下侧表面上。一个显示单元，例如液晶显示器，以及一个操作单元，例如一组开关，安置在主体的前正面上。这样，阻止了外部的电气噪声、改进了测量的精度，也改善了设备的机动性。

在本发明的一个实施方案中，一种便携式人体脂肪监测器具有绝缘的主体，其形状基本上类似于长方六面平行体。四个电极位于主体的一个侧表面上并相互隔开，而操作单元则位于主体的前正面的显示单元的下方。因此，用户可以用他们的右手或左手的拇指送入代表他或她的身高和体重的数字值，就像用户在操纵一台游戏机那样。此外，从操作单元到下方侧表面的距离相当短，使监测器可以用拇指来拿住，而在操纵该操作单元及握住监测器的同时拇指可以方便地移动。当操作人体脂肪监测仪时，用户左手的中指和食指可以分别和两个电极相接触。与此相同，右手的食指和中指分别和另外两个电极相接触，以便进行人体脂肪测量。或者，用户的任何其它手指也可以和电极相接触。各电极对是互相隔开的以防止右手和左手的各手指相互接触，而主体的尺寸则设计成使用户能够方便地握住这个人体脂肪监测仪。

现在将参考附图来说明本发明的一个实施方案。参考图 1，方式开关 2，例如按钮，用于开关监测器的电源和选择方式，位于便携式人体脂肪监测器的主体 1 前正面的左下部分。向上开关 3、向下开关 4、以及送入开关 5，都例如是按钮，位于方式开关 2 的右侧。

当操作一次方式开关 2 时，就接通了电源。监测器进入显示方式，这时存在存储器中表明监测器各种功能的数据被显示。当再次操作方式开关 2 时，人体脂肪测量方式被切换到再测量模式，这时就利用存在存储器中的数据测量人体脂肪占有率。当再次操作方式开关 2 时，

再测量方式切换到新测量方式，这时就重新开始测量人体脂肪占有率。当再次操作方式开关 2 时，新测量方式切换到报警设置方式，这时可设定报警时间，以便例如在每天的预定时间进行人体脂肪测量。每次操作方式开关 2 时，就以一种方式切换到另一种方式。

在新测量方式或报警设置方式下重复操作或按住向上开关 3 时，显示出的数据的值就增加。向下开关 4 则用来减少曾用向上开关 3 增大的显示数据。送入开关 5 用来送入所显示的数据以作为送入图 2 所示的控制单元 10 或存储器 14 的最后值，这些数据是用向上开关 3 和向下开关 4 在前面各种方式下设定的。显示单元布置在主体 1 的前正面 1a 上以便显示利用开关设定或送入的数据、测量的结果、对用户的提示、时间等等。

具有一个感应金属片或金属镀层的电极 A 位于靠近主体 1 的上侧表面 1b 的左侧边缘处。与电极 A 有同样材料的电极 B、C 和 D 布置在侧表面 1b 上电极 A 的右面，它们相互隔开并和电极 A 也隔开。换句话说，四个电极 A-D 在侧表面 1b 上是按行布置的。当操作人体脂肪监测器时，用户左手的中指和食指分别和电极 A 和 B 相接触。与此相似，右手的食指和中指分别和电极 C 和 D 相接触。或者，用户的任何其它手指都可以和电极相接触。电极对 A、B 和 C、D 是隔开的，以防止右手和左手的手指相接触。

图 2 表示图 1 所示的便携式人体脂肪监测器的电路图。控制单元 10 处理从操作单元 11 送来的数据，这个操作单元包括方式开关 2、向上开关 3、向下开关 4 和送入开关 5。算术运算的结果显示在显示单元 6 上。在控制单元 10 上连接着恒电流发生线路 12 以便向电极 A 和 D 提供恒定电流。用来测量在电极 B 和 C 上电压的电压测量电路 B 也连接到控制电路 10。用来存放从操作单元 11 读出的数据和指明算术运算结果的存储器 14 也连接到控制单元 10。用于在显示单元 6 上表明当前时间或报警时间的常规时钟及报警电路 15 也连接到控制单元 10。

当操作方式开关 2 时，电流从电池 16 提供给各部件。在控制单元 10 中包括一个自动电源切断定时器以便关掉电源。

图 3 是说明本发明的一个实施方案所实施的各动作的流程图。按照本发明的便携式人体脂肪监测器所实施的动作就利用该流程图来说明。首先，操作图 1 所示的方式开关 2 以开动监测器。然后电流就提供给图 2 所示的各电路和控制单元（步骤 301）。在步骤 302，显示单元和电路进行初始化。在步骤 303，包含在控制单元 10 内的自动电源切断定时器被设置。当在预定时间内，例如 5 分钟内，开关 2、3、4、5 中有一个被按下时，定时器表明时间到（步骤 307）。在步骤 308，电源被切断以防止在仪器在无人照顾时发生电池 16 耗尽的情况。

在步骤 304，从开关送出的通/断状态数据由控制单元 10 取得。然后控制进入步骤 305。在步骤 305，要判断是否利用方式开关 2 送入了数据。当电源接通时，控制转移到步骤 306。然后利用众所周知的技术，按照从时钟和报警电路 15 送出的时间数据在显示单元 6 上指示当前时间。因此，这里将忽略对时间指示处理的说明。在步骤 307，除非已经过掉了预定的时间，所做的判断将为负。这时控制回到步骤 304，并继续指示当前时间。利用开关 2-5 送入的数据就重复地等待。

如果在等待数据进入的同时操作了方式开关 2，则控制就从步骤 305 转移到涉及步骤 309 和 310 的显示方式。当操作一次方式开关 2 时，当前时间的指示被删除，在步骤 310，包括用户的性别、年龄、身高、和人体脂肪占有率就从存储器 14 读出并显示在显示单元 6 上，而这些数据是以前送入或测得的。这些指示将连续地显示一直到在步骤 307 的时间超过或方式开关 2 被再次操作。

在显示方式下，当方式开关 2 被操作时，在步骤 309 的所作判断为负。这时控制转移到涉及步骤 311 的再测量方式。在建立起再测量方式时，在显示方式下显示的指示被删除。在步骤 312，包括用户的性别、年龄、身高和体重从存储器 14 读出并在显示单元 6 上指明。然后在显示单元 6 上显示一个信息，它表示将根据数据来计算人体脂肪占有率。在步骤 313，从图 2 所示的恒电流发生电路 12 流出的恒定电流经电极 A 和 D 流到用户的右手和左手的中指。电压测量电路 13 经电极 B 和 C 测量在用户右手和左手的食指上所引起的电压。在用户的

食指之间所出现的电阻抗按照表达式“电阻 = 电压 ÷ 电流”来计算。根据电阻抗和以前读出并显示在显示单元 6 上的数据，控制单元 10 进行算术运算以计算出人体脂肪占有率。算术运算的结果以及以前读出的数据指示在显示单元 6 上（步骤 314）。在显示方式的结束，用作显示方式的的结果的数据存入存储器 14。根据送入开关 5 是否被操作，要判断当在最近的将来显示方式被选用时存入的数据是否要使用。如果不用该数据，则控制转移到步骤 307。如果要使用该数据，则数据在步骤 316 中存入存储器 14。然后控制转移到步骤 307。

在上面的显示状态下，如果操作了方式开关 2，则在步骤 311 所作判断为负，在步骤 314 的显示被删除。控制转移到新的测量的方式，它涉及用于测量人体脂肪占有率的步骤 317 到步骤 329。在步骤 318，在显示单元 6 上指示是男性还是女性。用户的性别是由操作向上开关 3 或向下开关 4 来指定的。当操作送入开关 5 时，数据被最后确定（步骤 319）。

提示用户送入他/她的年龄的信息是在步骤 320 指出的。除了该信息外，要送入的年龄的初始值，例如 20 岁并指明在显示屏上以用来送入年龄。当将向上开关 3 或向下开关 4 重复操作或按住不放时，数字值就增加或减少以便就此设定用户的年龄。

在操作了送入开关 5 时，数据被最后确定（步骤 321）。在步骤 322，指明了提示用户送入他/她的身高的信息。在步骤 323 到步骤 325，与步骤 320 和步骤 321 相似，用向上开关 3 和向下开关 4 来送入用户的身高和体重。利用送入开关 5 来最终确定身高和体重的数据。步骤 326 到步骤 329 的处理和步骤 313 到步骤 316 的处理是相同的，所以对这一处理的说明此处从略。在步骤 327 建立的显示状态持续作为新测量方式的显示状态。

在显示状态下，当操作了方式开关 2 时，在步骤 317 所作判断变为负，在步骤 327 所显示的指示被删除，控制转移到涉及步骤 330 的报警设置方式。在报警设置方式下，实现一个众所周知的报警设置过程，例如在时钟上所实现的那样。因此，对这一处理的说明将省略。

当报警设置完成时，控制回到步骤 304。重复步骤 304 到步骤 307 的处理，由此可指示当前时间。当方式开关 2 被连续多次操作时，控制就根据方式开关 2 被操作的次数直接跳到图 3 的流程图所说明的那一方式中。

按照本实施方案，当方式开关 2 被操作 3 次时，就建立起报警设置方式。当方式开关 2 被操作 4 次时，报警设置方式就变回当前时间显示方式。当方式开关 2 被操作 5 次或更多次时，方式就顺序向前变动，另外，发明的这个便携式人体脂肪监测器可以被多个用户使用。在这种情况下，指明有关多个测量的步骤以及利用向上和向下开关 3、4 来选择显示的数据和利用送入开关 5 来最终确定选定的数据的步骤也被包括在内而作为跟在步骤 309、311 或 317 以后的步骤。此外，为了将有关多个用户的数据存入存储器，还可以包括根据哪些数据被存放而选择多个用户中的任何一个的步骤以作为在步骤 315 或步骤 328 之后的一个步骤。

按照本发明的这一实施方案，在主体 1 的上侧表面 1b 上形成了四个电极。作为替代，电极也可以形成于它的下侧表面 1c 上，如图 4 所示。在这种情况下，可以让用户的手掌朝上时进行测量。这时，左手的食指和电极 A 相接触，而其中指则和电极 B 相接触。右手的中指和电极 C 相接触，而其食指则和电极 D 相接触。不过，和电极相接触的手指并不限于上面的这些手指，而是可以根据如何握住主体的状态而有所变化。

在上面所说的实施方案中，主体的形状类似于大体上的平行六面体。但是，其外形并不限于任何具体的形状，只要主体能够用双手的手指握住就可以。它的形状可以是例如椭圆的或圆柱形的。

本发明可以利用常规的材料、方法和设备来实现。因此，这样的材料、设备和方法将不在这里详细提出。在前面的说明中，提出了许多具体的细节，诸如特定的材料、结构、化学制品、过程等等，以便提供一个对本发明的透彻的了解。但是，应该认识到本发明可以不依赖于具体地提出的细节而得以实现。在其它情况下，众所周知的处理



# 说明书附图

图 1

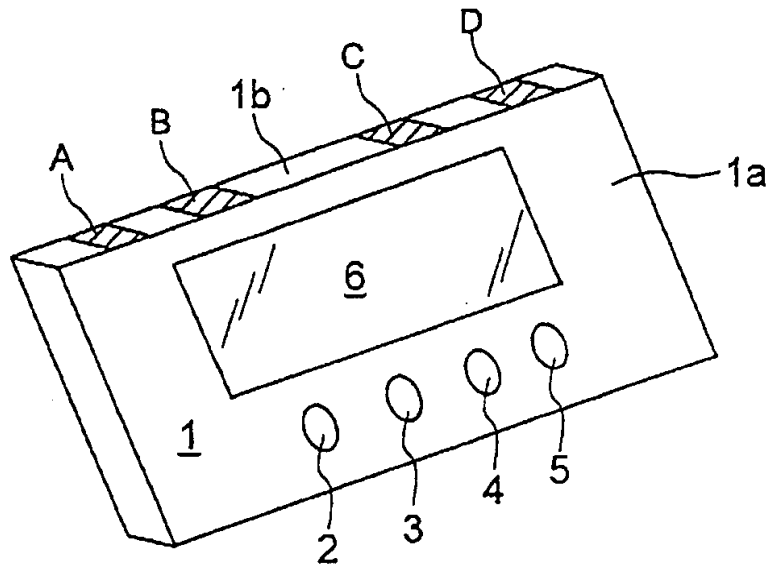
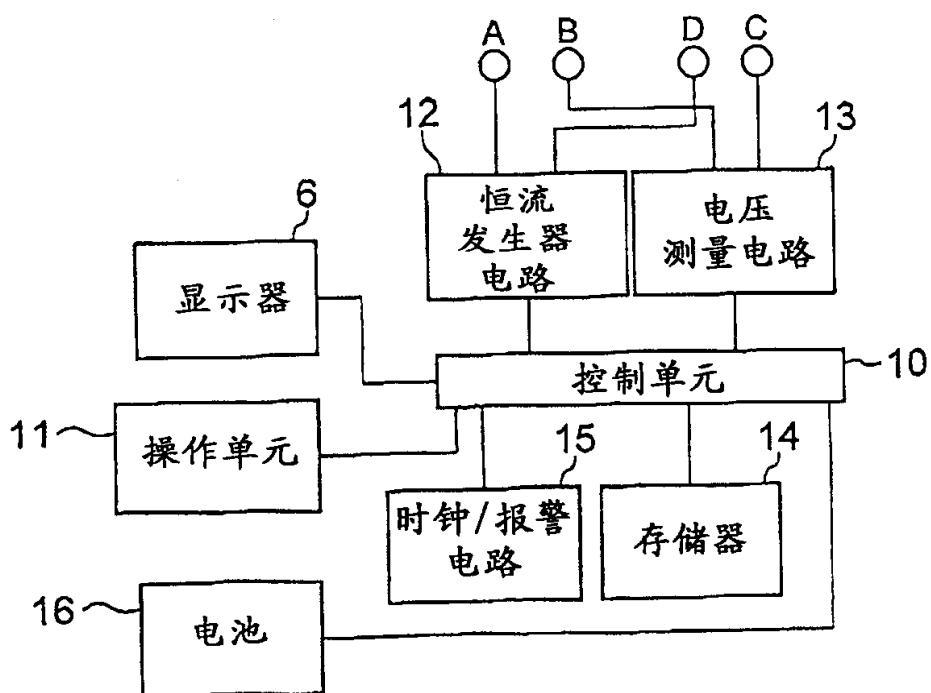


图 2



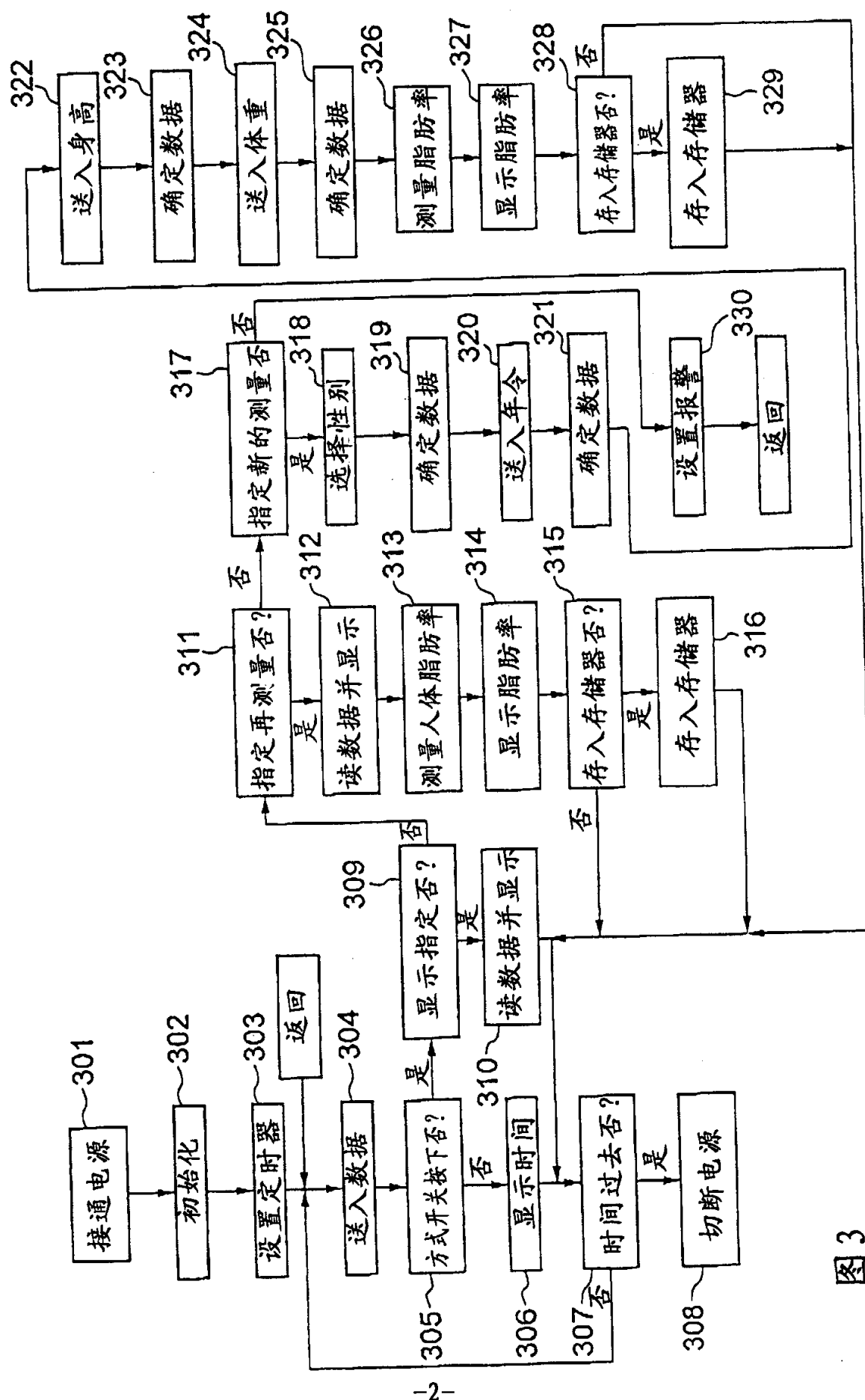


图3

图4

