



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02140793.2

[43] 公开日 2003 年 2 月 26 日

[11] 公开号 CN 1398573A

[22] 申请日 2002.7.24 [21] 申请号 02140793.2

[30] 优先权

[32] 2001. 7. 24 [33] JP [31] 223536/2001

[32] 2001. 7. 24 [33] JP [31] 223537/2001

[32] 2002. 4. 4 [33] JP [31] 102210/2002

[71] 申请人 株式会社百利达

地址 日本东京都

[72] 发明人 上田康夫 丸尾原义 足高义彦

本田由佳 北原优子

[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

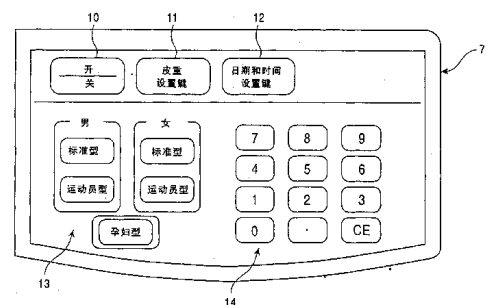
代理人 李 强

权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 22 页

[54] 发明名称 孕妇体脂测量系统及孕妇保健系统

[57] 摘要

使用传统的皮厚度计测量要求技术和经验。而且，因为不同孕妇获得和在体内储存脂肪的途径不同，她们体脂的测量结果各不相同。为克服这些缺点，提供一种通过生物电阻抗法测量体脂百分比或总体脂的系统。此系统包括第一输入装置、第二输入装置和计算装置，其中，受检者的个人数据如身高、体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比或总体脂。此外，为克服这些缺点，还提供一种通过生物电阻抗法测量体脂百分比的系统。此系统包括第一输入装置、第二输入装置和计算装置，其中，受检者的个人数据如身高、体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比。



## 权 利 要 求 书

---

1、通过生物电阻抗法测量孕妇体脂百分比的一种系统，包括第一输入装置、第二输入装置和计算装置，其中，受检者个人数据如身高和体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；以及，通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比。

2、通过生物电阻抗法测量孕妇总体脂的一种系统，包括第一输入装置、第二输入装置和计算装置，其中，受检者个人数据如身高和体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算总体脂。

3、通过生物电阻抗法测量孕妇体脂百分比的一种系统，包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置，其中，受检者个人数据如身高和体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比；根据妊娠周数，测定装置测定体脂百分比。

4、通过生物电阻抗法测量孕妇总体脂的一种系统，包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置，其中，受检者个人数据如身高和体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算总体脂；根据妊娠周数，测定装置测定总体脂。

5、通过生物电阻抗法测量孕妇体脂百分比的一种系统，包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置，其中，受检者个人数据如身高和体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比；根据子宫底长，测定装置测定体脂百分比。

6、通过生物电阻抗法测量孕妇总体脂的一种系统，包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置，其中，受检者个人数据如身高和体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算总体脂；根据子宫底长，测定装置测定总体脂。

7、通过生物电阻抗法测量孕妇体脂百分比的一种系统，包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置，其中，受检者个人数据如身高和体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比；根据胎儿体重，测定装置测定体脂百分比。

8、通过生物电阻抗法测量孕妇总体脂的一种系统，包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置，其中，受检者个人数据如身高和体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算总体脂；根据胎儿体重，测定装置测定总体脂。

9、根据权利要求 1 至 8 中任一项的系统，其特征在于，根据妊娠周数测定胎儿部分重量。

10、根据权利要求 1 至 8 中任一项的系统，其特征在于，根据子宫底长测定胎儿部分重量。

11、根据权利要求 1 至 8 中任一项的系统，其特征在于，根据超声波检查法测定胎儿部分重量。

12、根据权利要求 1 至 8 中任一项的系统，其特征在于，根据妊娠周数和子宫底长测定胎儿部分重量。

13、根据权利要求 1 至 8 中任一项的系统，其特征在于，根据妊娠周数和超声波检查法测定胎儿部分重量。

14、根据权利要求 1 至 8 中任一项的系统，其特征在于，根据子宫底长和超声波检查法测定胎儿部分重量。

15、根据权利要求 1 至 14 中任一项的系统，其特征在于，胎儿

部分重量包括胎儿体重、羊水重量和胎盘重量。

16、一种孕妇保健系统，包括输入装置、计算装置、参考值设置装置、比较装置和测定装置，其中，孕妇个人数据如身高、体重输入到输入装置；计算装置通过生物电阻抗法计算总体液与总体脂；参考值设置装置设有与怀孕后具体周次相应的参考值；比较装置把所述参考值与通过计算装置得出的计算结果进行比较；根据比较装置得出的比较结果，测定装置测定孕妇身体状况。

17、根据权利要求 16 的系统，其特征在于，测定装置测定水肿的发生。

18、根据权利要求 16 的系统，其特征在于，测定装置测定妊娠毒血症的发生。

19、根据权利要求 16 的系统，其特征在于，测定装置测定水肿和妊娠毒血症的发生。

20、根据权利要求 16 至 19 中任一项的系统，其特征在于，测定装置显示关于孕妇健康的建议。

21、根据权利要求 16 至 20 中任一项的装置，其特征在于，根据孕妇两脚间的生物电阻抗，计算装置计算总体液和总体脂。

22、一种孕妇保健系统，包括输入装置、计算装置、参考值设置装置、比较装置和测定装置，其中，孕妇个人数据如身高、体重输入到输入装置；计算装置通过生物电阻抗法计算总体液与总体脂的比值；参考值设置装置设有与怀孕后具体周次相应的参考比值；比较装置把参考比值与通过计算得出的比值变化率进行比较；根据比较装置获得的比较结果，测定装置测定孕妇的身体状况。

23、根据权利要求 22 的系统，其中，当计算出的比值大于参考比值时，测定装置判定水肿的发生。

24、根据权利要求 22 的系统，其中，当计算出的比值大于参考比值时，测定装置判定妊娠毒血症的发生。

25、根据权利要求 22 的系统，其中，当计算出的比值大于参考比值时，测定装置判定水肿和妊娠毒血症的发生。

26、根据权利要求 22 至 25 中任一项的系统，其特征在于，测定装置显示关于孕妇健康的建议。

27、根据权利要求 22 至 26 中任一项的系统，其特征在于，根据孕妇两脚间的生物电阻抗，计算装置计算总体液与总体脂。

28、根据权利要求 22 的系统，其特征在于，参考值设置装置使用一个与怀孕后具体周次相应的比值作为所述参考比值，在该周孕妇的生物电阻抗稳定。

## 孕妇体脂测量系统及孕妇保健系统

### 技术领域

本发明涉及一种体脂测量系统，特别是孕妇体脂测量系统，同时也涉及一种孕妇保健系统，特别是关于孕妇水肿、妊娠毒血症方面的保健系统。

### 背景技术

从年龄来看，传统的体脂测量系统能够测量从儿童到老年人的体脂。但是，它不能测量孕妇的体脂。同时，检查者可以通过用超声波皮厚度计、测径器或其他类似方法观察皮下脂肪的变化，了解孕妇脂肪的变化。但是，使用传统测径器测量需要技术和经验。而且，因为每个孕妇的脂肪分布不同，所以她们的体脂测量结果呈多样化。

另外，至今为止，一般用拇指按压胫骨时是否留有压痕来检测孕妇水肿的发生。孕妇下肢显示妊娠毒血症的水肿情况。当出现水肿的孕妇体重每星期增长超过 500g 时，可诊断为轻度妊娠毒血症；当水肿延及孕妇全身时，可诊断为重度妊娠毒血症。不过，确定水肿的发生容易依赖诊断病人的医生的主观性，而定量的测定至今为止是不可能的。而且，我们知道，体重的增长也由于一天中食物的摄取、粪便量和汗量的不同而大不相同，在一段时间内，体重能很快增加或减少约 500g。

### 发明内容

本发明主要目的是提供一种测量孕妇体脂的系统。

本发明的另一个目的是提供一种测量孕妇体脂百分比的系统。

本发明还有一个目的是提供一种测量孕妇体脂量的系统。

本发明还有一个目的，是提供一种通过生物电阻抗法测量孕妇体

脂百分比或总体脂量的系统，此系统包括第一输入装置、第二输入装置和计算装置，其中，身高和体重等个人数据输入第一输入装置；胎儿部分的重量输入第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比或总体脂量。

本发明还有一个目的，是提供一种通过生物电阻抗方法测量孕妇体脂百分比或总体脂量的系统。此系统包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置。其中，身高和体重等个人数据输入第一输入装置；胎儿部分的重量输入第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比或总的体脂量；根据妊娠周数，测定装置测定体脂百分比或总的体脂量。

本发明还有一个目的，是提供一种通过生物电阻抗法测量孕妇体脂百分比或总的体脂量的系统，此系统包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置。其中，个人数据如身高和体重输入第一输入装置；胎儿部分的重量输入第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比或总体脂量；根据子宫底长，测定装置测定体脂百分比或总体脂量。

本发明还有一个目的，是提供一种通过生物电阻抗法测量孕妇体脂百分比或总的体脂量的系统，此系统包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置。其中，身高和体重等个人数据输入第一输入装置；胎儿部分的重量输入第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比或总体脂量；根据胎儿体重，测定装置测定体脂百分比或总的体脂量。

根据本发明的一个实施例，把通过妊娠周数测定的胎儿部分重量输入第二输入装置。

根据本发明的另一个实施例，把通过子宫底长测定的胎儿部分重量输入第二输入装置。

根据本发明的另一个实施例，把超声波检查法测定的胎儿部分重

量输入第二输入装置。

根据本发明的另一个实施例，把通过妊娠周数和子宫底长测定的胎儿部分重量输入第二输入装置。

根据本发明的另一个实施例，把通过妊娠周数和超声波检查法测定的胎儿部分重量输入第二输入装置。

根据本发明的另一个实施例，把通过子宫底长度和超声波检查法测定的胎儿部分重量输入第二输入装置。

根据本发明的另一个实施例，胎儿部分重量包括胎儿体重、羊水重量和胎盘重量。

本发明的另一个目的，是为孕妇提供一种保健系统，此系统包括输入装置、计算装置、参考值设置装置、比较装置和测定装置。其中，身高和体重等孕妇个人数据输入输入装置；根据生物电阻抗法，计算装置计算总体液量与总体脂量；参考值设置装置设有与受孕后具体周次相应的参考值；比较装置把参考值和通过计算方法计算出的计算结果进行比较；根据比较装置得出的比较结果，测定装置测定孕妇的身体状况。

根据本发明的一个实施例，测定装置测定水肿的发生。

根据本发明的一个实施例，测定装置测定妊娠毒血症的发生。

根据本发明的一个实施例，测定装置测定水肿和妊娠毒血症的发生。

根据本发明的一个实施例，测定装置显示关于孕妇健康的建议。

根据本发明的一个实施例，通过孕妇两脚间的生物电阻抗，计算装置计算总体液与总体脂量。

本发明的另外一个目的，是为孕妇提供一种保健系统，此系统包括输入装置、计算装置、参考值设置装置、比较装置和测定装置。其中，身高和体重等孕妇的个人数据输入到输入装置；根据生物电阻抗法，计算装置计算总体液量与总体脂量的比值；参考值设置装置设有与受孕后具体周次相应的参考比值；比较装置把参考比值和通过计算装置计算出的比值变化率进行比较；根据比较装置得出的比较结果，

测定装置测定孕妇的身体状况。

根据本发明的一个实施例，当计算出的比值比参数比值大时，测定装置可测定水肿发生。

根据本发明的一个实施例，当计算出的比值比参数比值大时，测定方法确定妊娠毒血症的发生。

根据本发明的一个实施例，当计算出的比值比参考比值大时，测定装置测定水肿和妊娠毒血症的发生。

根据本发明的一个实施例，测定装置显示关于孕妇健康的建议。

根据本发明的一个实施例，通过孕妇两脚间的生物电阻抗，计算装置计算总体液量和总体脂量。

根据本发明的一个实施例，参考值设置装置使用与怀孕后具体周次相应的比值作为参考比值，在此期间孕妇的生物电阻抗是稳定的。

## 附图说明

图 1 是本发明一个实施例的外部斜视图。

图 2 示出本发明第一个实施例的显示/打印部分。

图 3 为电模块图。

图 4 是第一个实施例的流程图。

图 5 显示一个非孕妇模式的打印输出示例。

图 6 显示妊娠周次与胎儿部分重量之间的关系。

图 7 显示孕妇模式的打印输出示例。

图 8 显示妊娠周次与体脂百分比之间的关系。

图 9 是第二个实施例的流程图。

图 10 显示偏瘦型孕妇妊娠周数与总体脂量之间的关系。

图 11 显示正常体型孕妇妊娠周数和总体脂量之间的关系。

图 12 显示肥胖型孕妇妊娠周数和总体脂量之间的关系。

图 13 显示妊娠周数和体脂增长量。

图 14 显示妊娠周数和总体液量的关系，以及妊娠周数与总体脂量之间的关系。

图 15 显示妊娠周数与生物电阻抗之间的关系。

图 16 显示妊娠周数和总体液/总体脂比之间的关系。

图 17 显示妊娠周数和孕妇未怀孕时的不同 BMI 的总体液/总体脂比之间的关系。

图 18 显示妊娠周数和总体液/总体脂比的变化之间的关系。

图 19 显示测定水肿和妊娠毒血症发展程度的标准的示例，此标准来源于 TBW/FAT 比值测定的可能结果与变化率测定的可能结果的结合。

图 20 显示子宫底长和胎儿部分重量之间的关系。

图 21 显示羊水重量和胎儿体重之间的关系，以及胎盘体重与胎儿体重之间的关系。

图 22 显示根据妊娠周数、超声波检查法、子宫底长测定的总体脂与根据传统皮厚度计测出的刚分娩后的总体脂量之间的关系。

### 具体实施方式

下面参照附图描述本发明的第一个实施例。图 1 为根据本发明的系统 1 的外部斜视图，该系统可用作孕妇体脂测量系统，也可用作孕妇保健系统。系统 1 大致包括一个测量部件 2、一个显示/打印部件 3 和一个支持部件 4，部件 4 固定在测量部件 2 的底板和显示/打印部件 3 上，图中没有显示部件 2 的底板。

测量部件 2 与我们已知的体脂测量系统具有相同结构。部件 2 有一个体重测量传感器，当受检者站在测量部件 2 的上表面时能测量病人的体重。另外，在测量部件 2 的上表面提供电流供应电极 5A、6A 以及电压测量电极 5B、6B，以便测定两脚间的生物电阻抗。

同时，如图 1 所示，显示/打印部件 3 包括一个操作部件 7、一个用于显示输入数据和测量结果的显示部件 8 以及一个用于打印测量结果的打印部件 9。

图 2 中的操作部件 7 包括电源开关 10、用于设置受检者衣服重量的皮重设置键 11、日期和时间设置键 12、性别和体型设置键 13 以及

用于输入数据等的数字键盘 14。

图 3 是系统 1 的电模块图。系统 1 有一个控制部件 15，它包括一个微型计算机。图 2 中操作部件 7 上的开关和键，以及显示部件 8 和打印部件 9 都与控制部件 15 相连接。

至于测量部件 2，电流供应电极对 5A 和 6A 经由恒电流发生电路 16 连接到控制电路 15，电压测量电极 5B、6B 经由电压测量电路 17 连接到控制电路 15，体重测量传感器也连接到控制电路 15。

另外，用于贮存数据的存储器 18 及用于产生日期和时间等数据（例如妊娠周数）的时钟电路 19，也连接至控制电路 15。

电源 20 为这些部分供电。

接下来，根据图 4 中的流程图，描述根据本发明供孕妇使用的系统 1 的操作过程。首先，当按压电源 10 开关按至“ON”时，控制电路 15 在步骤 S1 初始化微型计算机、存储器 18 和类似装置。然后，在步骤 S2 中，系统 1 测定是否已设置时间和日期。如果已设置，系统 1 运行步骤 S4。如果还没有设置，则在步骤 S3 中设置。因为时间和日期的设置按与在广泛使用的其他装置中相同方式进行，所以不再赘述。

在步骤 S4 中，显示部件 8 显示消息“用数字键盘 14 输入你的衣服重量或皮重，完成后按皮重设置键 11”。然后，如果受检者用数字键盘 14 输入“1.0 kg”，并且按下皮重设置键 11，则在步骤 S5 中判定为“YES”，系统 1 运行步骤 S6，将皮重贮存在存储器 18 中。如果在步骤 S5 中没有按皮重设置键 11，系统 1 返回步骤 4，以显示消息，要求受检者再次输入皮重。

然后，在步骤 S7 中，显示部件 8 显示消息，要求受检者在性别和体型的设置键 13 中按与受检者数据相符的键。例如，当受检者为标准型男性时，受检者按下图 2 中标记有“MALE（男性）”的框中的“STANDARD（标准）”键。然后，在步骤 S8 中检测输入数据，系统 1 运行至步骤 S9，在此，与所按键相应的数据贮存在存储器 18 中。在没有按键前，系统 1 持续从步骤 8 返回至步骤 7 并催促受检者按键。

同样地，在步骤 S10 至 S12 中，输入受检者年龄并储存至存储器 18，在步骤 S13 至 S15 中，输入身高并储存至存储器 18。

然后，在步骤 S16 中判定步骤 S8 中按下了哪个键。在此例中，因为受检者为一标准型男性，按键行为被判定为“NO”，系统 1 运行步骤 S17。

在步骤 S17 中，确定受检者站在测量部件 2 上，并且足尖与电流供应电极 5A、6A 接触，足跟与电压测定电极 5B、6B 接触后，系统 1 开始进行测量。为测定体重，体重测量传感器的输出进入控制电路 15，并在步骤 S18 中计算体重。同时，为测定阻抗，持续电流从恒电流电路 16 流出，在电极 5A、6A 之间通过；电极 5B、6B 之间的电压通过电压测定电路 17 测定；步骤 S18 中，基于电流与电压之间的关系计算阻抗。在步骤 S18 中，用测得的体重减去皮重以确定受检者的体重；体脂百分比根据阻抗计算；体重乘以体脂百分比以确定总体脂量；用体重减去总体脂以确定无脂体重；无脂体重乘以平均体液百分比 73.2%，以确定总体液量；根据身高和体重计算 BMI（体重指数）。然后，在步骤 19 中，计算结果不仅显示在显示部件 8 上，而且从打印部件 9 上打印出来。

图 5 举例示出了显示部件 8 上显示的计算结果和打印输出。除了测量的日期和时间，个人数据包括输入的性别、体型、年龄、身高以及步骤 S17 和 S18 中的测量结果和计算结果均被显示并打印出来。

在显示和打印出这些数据后，系统 1 返回至步骤 S4，等待下一次数据输入。

如果在步骤 S8 中按“MATERNITY（孕妇）”，则判定按键行为为“YES”，系统 1 运行步骤 S20。在步骤 S20 中，在显示部件 8 上显示消息“输入你的预产期”。步骤 S20、S21 将重复执行，直到在步骤 S21 通过数字键盘输入日期。

当输入预产期时，在步骤 21 中判定输入为“YES”；在步骤 S22 中，根据预产期和测量日期计算妊娠周数；在步骤 S23 中，把计算数据贮存在存储器 18 中。

当按压“MATERNITY”键时，在步骤 S17 中运行的过程和其他不是按“MATERNITY”键的运行过程一样。

至于在步骤 S18 中运行的计算，除上述计算外，还要执行以下的计算。

根据图 6 所示曲线图(数据贮存在存储器 18 中)，胎儿体重、羊水重量、胎盘重量可根据具体妊娠周次阅读到，把他们从已测得的除皮重外的体重中减去，以测定除胎儿部分重量外的体重；根据体重计算体脂百分比、总体脂量、无脂体重、总体液、总体液与总体脂比值(TBW/FAT)。(请注意：只有当系统 1 被用作保健系统时，才使用总体液与总体脂比值)。

然后，在步骤 S19 中，在显示部件 8 上显示计算结果，并在打印部件 9 中打印输出。如图 7 所示，显示和打印输出的内容除图 5 示例中的数据外，还包括妊娠周数、没有减去胎儿部分重量的校正前体重(除皮重外)、减去胎儿部分重量的校正后体重、胎儿体重、羊水重量、胎盘重量、总体液与总体脂比、根据未减去胎儿部分重量的体重(皮重除外)和身高测得的校正前 BMI。(请注意：只有当系统 1 被用作保健系统时，才使用总体液与总体脂比值)。计算校正前 BMI 并显示和打印出来，是为了给妇产科医师提供数据，她们根据校正前 BMI 值推测胎儿生长状况。

同样的，为提供数据的目的，除了图 7 例示的打印输出数据或显示部件 8 显示的数据外，孕妇没有怀孕时的 BMI 和根据已测得的校正前体重减去孕妇未怀孕时的体重所测得的体重增长量，可能被显示和打印出来。

完成步骤 S19 的显示和打印输出后，系统 1 返回至步骤 4，等待另一次数据输入。

在举例为孕妇时的上述数据显示中，体脂百分比只用数值显示。同时，至今为止，人们已发现妊娠周数和正常体脂百分比之间的相互关系是：正常体型孕妇(在下文描述)正常体脂百分比在妊娠早期升高，在妊娠晚期轻度下降，如图 8 所示。因此，如果曲线图的数据贮

存在存储器 18 中，在步骤 S18 中计算体脂百分比之后，根据妊娠周数判定其值是否过低、正常或过高，根据判定结果，显示或打印一些建议，孕妇能轻松找到改善她们身体状况的方法。

而且，在以孕妇为例的上述数据显示中，根据如图 8 所示的妊娠周数和体脂百分比之间的相互关系，确定体脂百分比为过低、正常或过高，并且提出建议。同样的，根据妊娠周数与总体脂的关系，可以确定总体脂为过低、正常或过高并提出建议。在这种情况下，根据孕妇没有怀孕时的体型是否为偏瘦(BMI<8)、正常(BMI 在 18-24 之间)、肥胖(BMI>24)，其正常范围各不相同，如图 10、图 11 和图 12 所示。在这些图中，中间曲线代表正常总体脂量的中间值，较高曲线代表正常总体脂量上限，较低曲线代表正常总体脂量下限。所以，受检者没有怀孕时的 BMI 值在图 4 所示的步骤 S7 至 S15 某处输入。当测得的总体脂值超过上限时，诸如建议“你当前总体脂太高，合理的菜单列出如下”在显示部件 8 显示或在打印部件 9 打印出来。

除图 8、10、11、12 所示的体脂百分比与总体脂测量结果之外，受检者未怀孕前的 BMI 在图 4 中所示的步骤 S7 至 S14 某处输入。在图 4 所示步骤 S18 中根据孕妇没有怀孕时的 BMI 确定的体型（如图 13 所示），计算怀孕后每一周次的体脂增长量。当怀孕后某一周的体脂增长量超过图 13 所示图表中的相应值时，显示部件 8 显示一些建议或在打印部件 9 中打印出来。因孕妇过度肥胖，其总体脂须在怀孕 28 周后下降，如果总体脂没有下降，要求病人降低总体脂的建议将显示并打印出来。

而且，总体液与总体脂之比示出了测量时孕妇水肿或/和妊娠毒血症的发生情况。如图 14 所示，当妊娠周数增加时，正常体型孕妇(除胎儿部分外)总体液(图中用 TBW 表示)倾向于轻度增加；并且当妊娠周数增加时，孕妇总体脂(图中用 FAT 表示)倾向于轻度增加，但在妊娠晚期有某种程度下降。然而，一旦孕妇患有水肿或妊娠毒血症，总体液急剧增加而总体脂下降。

仔细观察这一倾向可发现，当体型正常的孕妇患水肿或妊娠毒血症

症时，生物电阻抗变得比正常范围低，如图 15 所示。因此，根据生物电阻抗可测定总体液和总体脂发生变化。而且还可以发现，如图 15 所示，根据生物电阻抗，用总体液除以总体脂所获得的比值(TBW/FAT)可显示出正常体型孕妇的体内变化，如图 16 所示，并且，至少在医生检查和发现变化的前 2 周偏离正常范围。因此，根据妊娠周数测定总体液/总体脂的正常范围，正常范围以上的范围定义为水肿发生的范围；在曲线 a 以上的范围定义为妊娠毒血症发生的范围，这些范围贮存在存储器 18 中。然后，用在步骤 S18 中运行出的计算结果与这些范围比较，以在步骤 S19 中显示或打印出是否患有水肿或妊娠毒血症。这些显示或打印输出数据能比孕妇检查至少早 2 周。因此，孕妇能在水肿或毒血症发生前接受适当治疗。

例如，如图 16 所示，当计算结果超过正常范围上限时，显示部件 8 显示或打印部件 9 打印消息“你有可能患水肿，摄入过多水分时小心，摄入盐量限制在 7~8 克或以下，睡觉时抬高双脚”；同样的，当计算结果超过曲线 a 时，显示或打印消息“你有可能患妊娠毒血症，你应该去看医生”。

另外，当每天进行测量时，计算结果可能暂时超过正常范围上限或曲线 a，在这种情况下，显示并打印消息“有发生水肿的微弱迹象，请每天测量”。

根据孕妇没有怀孕时的体型，如图 16 所示的正常范围各不相同。因此，对孕妇没有怀孕时的每一可能体型定义正常范围，例如，BMI 低于 18 时为偏瘦型；BMI 不低于 18 并低于 24 时为标准型；不低于 24 时为肥胖型。如图 17 所示曲线可定义为正常范围的中心线，并且每一正常范围在中心线  $\pm\sigma$  的范围内波动，正常范围能根据水肿及妊娠毒血症的测定水平相应变化。

更进一步的是，妊娠早期易发生晨吐，并且生物电阻抗不稳定。另外，水肿通常在怀孕后 28 周出现。因此，如图 18 所示，使用一个怀孕 20 周的总体液/总体脂比值（图 18 中示为“TBW/FAT”）作为参考值，水肿或妊娠毒血症的发生可根据相对参考值的变化率测定。

上述参考值并不局限为受孕后 20 周，使用生物电阻抗稳定的某一周的参考值能准确测定水肿和妊娠毒血症的发生。既然如此，计算结果可能暂时正方向偏离很远或超过曲线 b，在这种情况下，显示或打印消息“有发生水肿的微弱迹象。请每天测量”。

而且，为进一步提高准确性，使用根据图 16 总体液/总体脂的测定结果并根据图 18 变化率的测定结果，孕妇的身体状况根据图 19 测定，在此图中，“0”表示“没有发现水肿，你的身体状况正常”；“1”表示“水肿(+)：请小心水肿的发生，你应该回顾你的生活习惯和饮食生活”；“2”表示“水肿(++)：水肿可见，请小心妊娠毒血症的发生”；“3”表示“水肿(+++)：水肿明显，怀疑妊娠毒血症发生”；“4”表示“水肿(++++)：水肿恶化，高度怀疑妊娠毒血症发生”。根据测定的孕妇身体状况，其中相应一条信息在显示部件 8 显示或在打印部件 9 打印出来。测定方法是这样的：当孕妇的身体状况连续许多天都是相同数字表示时，显示或打印与这个数字相应的消息。即使孕妇身体状况暂时有不同数字表示，显示或打印与最后一个数字相应的消息。

接下来，在系统 1 用作保健系统的情况下，描述本发明第二个实施例。第二个实施例的结构和电模块图与第一个实施例中图 1 和图 3 所示相同。除在步骤 S23 后新增加步骤 S24、S25、S26 外，第二个实施例中的图 9 所示流程图与图 4 所示相同。第一个实施例中，和羊水重量、胎盘重量一起构成胎儿部分重量的胎儿体重是根据图 6 所示妊娠周数估计并自动输入的，与之不同，本实施例中，胎儿体重是由超声波检查法估计并在步骤 S25 由数字键盘人工输入，储存入存储器 18 中，然后在步骤 S18 中用于计算。否则，第二个实施例与第一个实施例相同。

在本发明中，胎儿部分的重量储存在存储器中，它包括根据妊娠周数测定的胎儿体重、羊水重量、胎盘重量，并且根据储存的这些数据进行计算。在每一次测量时这些数据也可以通过数字键盘用数字输入。

另外，减去胎儿部分重量前的体重和胎儿部分重量也可以用数字键盘输入。没有体重计的情况下，本发明也能应用于手式体脂测量系统或卡式体脂测量系统。

而且，在上述实施例中，把计算结果显示并打印出来。这些计算结果连同存储器 18 中读取的已储存的数据也可以用如图 16、图 18 所示那样的曲线图表示。

另外，在上述实施例中，用除胎儿部分体重外的校正体重计算总体重和总体脂。没有限定只能使用校正体重进行计算，并且发现使用测出的体重进行计算所得结果与上述所得结果显示相似趋势。所以，也可以使用校正前体重进行计算。

接下来，在系统 1 用作体脂百分比测量系统的情况下，描述本发明的第二个实施例。第二个实施例中的结构、电模块图与第一实施例中图 1、图 3 所示相同。除在步骤 S23 之后新加步骤 S24、S25、S26 外，图 9 所示第二个实施例的流程图与图 4 相同。第一个实施例中，和羊水重量、胎盘重量一起构成胎儿部分重量的胎儿体重是根据图 6 中妊娠周数估计并自动输入的；与之不同，在第二个实施例中，胎儿体重值由超声波检查法估计并在步骤 S25 从数字键盘人工输入、在存储器 18 中储存，然后在步骤 S18 进行计算时使用。用超声波检查法测定胎儿体重的方法示例，包括大阪大学方法，它使用超声波测出的三个参数，即胎头双顶径、胎儿躯干面积、胎儿股骨长度；东京大学方法，它使用两个参数即胎儿躯干周长、枕部颅底径。在这种情况下，根据图 6 相应妊娠周数估计羊水重量、胎盘重量并自动输入。

在本实施例中，测定体脂百分比或总体脂量时，用超声波检查法估计的胎儿体重代替第一实施例中图 8、10、12 横轴上的妊娠周数。其它方面，第二个实施例与第一个实施例相同。

而且，还可能通过超声波检查法测定胎儿体重，并根据胎儿体重测定羊水和胎盘重量。另外，当羊水重量也由超声波检查法测定时，患有羊水过多或过少的孕妇的羊水能准确测定。

接下来，当系统 1 用作测量体脂百分比的系统的情况下，描述本

发明的第三个实施例。本发明者已经注意到一个事实：当妊娠周数增加时子宫底长（从公共合生上沿的前腹壁至子宫底的长度）增加。并且发现胎儿体重、羊水重量、胎盘重量与子宫底长有某种联系，如图 20 所示。在第三个实施例中，在第一实施例中图 4 所示步骤 S23 后输入子宫底长，与第一个实施例的情况相同，根据图 20 计算胎儿部分重量（胎儿体重、羊水重量、胎盘重量之和），在步骤 S18 的计算中测定体脂百分比、总体脂、无脂体重、总体液。在第三个实施例中，测定体脂百分比或总体脂量时，可用子宫底长代替第一实施例中图 8、10、12 横轴上的妊娠周数，其它方面，第三实施例与第一个实施例相同。

而且，人们已经发现羊水重量、胎盘重量与胎儿体重之间有关系，如图 21 所示。因此，在第三实施例中，也可以通过图 20 根据子宫底长测定胎儿重量及通过图 21 根据测定的胎儿体重测定羊水和胎盘的重量以测定这些重量之和即胎儿部分的重量。

而且，在第三实施例中，也可能利用图 20 根据子宫底长度测定胎儿体重以及利用图 6 根据妊娠周数测定羊水和胎盘重量，以测得这些重量之和即胎儿部分重量。

在本发明中，胎儿部分重量包括胎儿体重、根据妊娠周数测出的羊水重量和胎盘重量，这些数据储存在存储器中，根据储存的这些数据进行计算。在每次测量时也可以通过数字键盘用数字输入这些数据。

而且，未减去胎儿部分重量的体重和胎儿部分体重也可以通过数字键盘输入。在没有体重计的情况下，本发明也可应用于手式皮厚度计或卡式皮厚度计。

另外，在上述实施例中，计算结果均被显示并打印出来。计算结果连同从存储器中读取的已储存的数据也可以用曲线图表达，如图 8、10、11、12 所示，以显示变化情况。

在上述实施例中，根据妊娠周数、超声波检查法或子宫底长测定胎儿部分体重，以便测定体脂百分比及总体脂量。检查通过这些方法所得的结果，这些结果可以如图 22 所示来表示。对这些结果的检测基

于这样一种假设，即刚分娩后（用“after birth”表示）的总体脂与妊娠后期基本相同。根据这个假设，根据妊娠周数（用“number of weeks”表示）测得的总体脂比分娩后测得的结果小一些；根据超声波检查法（用“ultrasound”表示）测得的总体脂与分娩后测得的结果基本相同；根据子宫底长度测得的总体脂比分娩后测得的总体脂稍大一些。所以可以理解，结合妊娠周数、超声波检查法、子宫底长中任何两个，例如妊娠周数和超声波检查法、妊娠周数和子宫底长、子宫底长和超声波检查法，或三种方法结合使用时，能进一步提高测量准确性，并且能减少因孕妇个体差异导致的胎儿增长情况不同所至胎儿部分重量测量误差。

本发明是一种通过生物电阻抗法测量孕妇体脂百分比的系统，此系统包括第一输入装置、第二输入装置和计算装置。其中，个人数据如身高、体重输入第一输入装置；胎儿部分重量输入第二输入装置；通过输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比。所以，孕妇能轻松测量体脂百分比或总体脂。

而且，本发明是一种通过生物电阻抗法测量孕妇体脂百分比或总体脂的系统，此系统包括第一输入装置、第二输入装置、计算装置和测定装置。其中，个人数据如身高、体重输入第一输入装置；胎儿部分重量输入第二输入装置；通过输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比；根据妊娠周数、超声波检查法或子宫底长，测定装置测定体脂百分比或总体脂。所以，孕妇能轻松测量体脂百分比或总体脂，并且能根据妊娠周数、超声波检查法和子宫底长，测定体脂百分比或总体脂。

而且，本发明也是一种孕妇保健系统，此系统包括输入装置、计算装置、参考值设置装置、比较装置和测定装置。其中，孕妇个人数据如身高、体重输入到输入装置；根据生物电阻抗法，计算装置计算总体液和总体脂；参考值设置装置设有与怀孕后具体周次相应的参考值；比较装置把参考值和通过计算装置计算出的结果进行比较；根据通过比较装置得出的比较结果，测定装置测定孕妇的身体状况。因此，

可以客观、定量地进行对孕妇的保健管理，包括避免孕妇水肿和妊娠毒血症发生进行的治疗。

而且，本发明是一种孕妇保健系统，此系统包括输入装置，计算装置、参考值设置装置、比较装置和测定装置。其中，孕妇个人数据如身高、体重输入到输入装置；根据生物电阻抗法，计算装置通过生物电阻抗法计算总体液与总体脂的比值；参考值设置装置有与怀孕后具体周次相应的参考比值；比较装置把参考比值与通过计算装置计算出的结果比值的变化率进行比较；根据通过比较装置得出的比较结果，测定装置测定孕妇的身体状况。因此，可以客观、定量地进行对孕妇的保健管理，包括避免孕妇水肿和妊娠毒血症发生进行的治疗。

本发明还显示关于孕妇健康的建议。所以，对孕妇来说既有用又方便。

另外，根据孕妇两脚间生物电阻抗，本发明计算总体液及总体脂；在妊娠早期，通过测量容易发生水肿的下肢，可以觉察水肿或妊娠毒血症的发生。

而且，本发明使用怀孕后某一周的比值作为参考比值，这时孕妇的生物电阻抗是稳定的。因此能做出精确的测定。

图 1

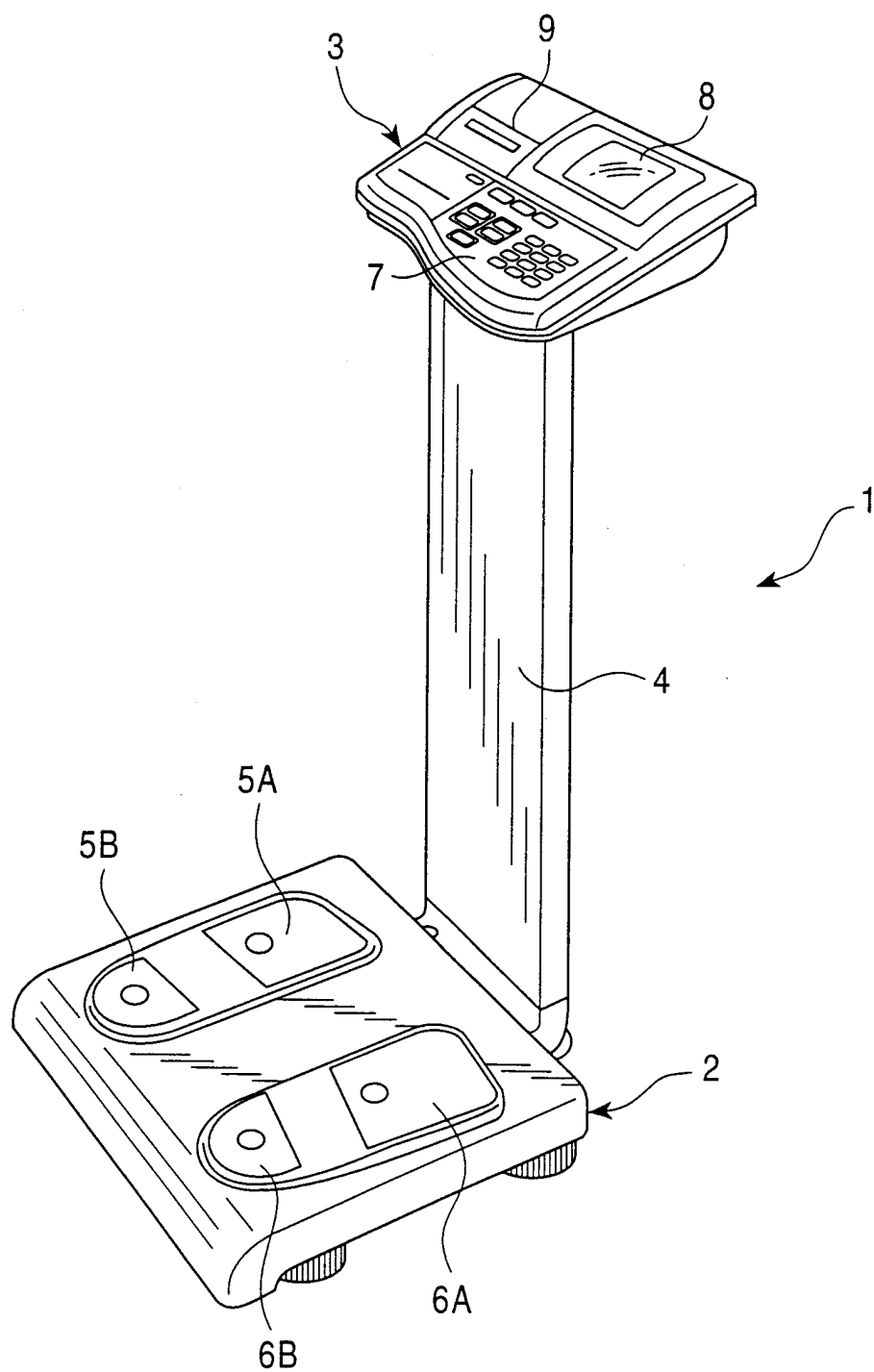


图 2

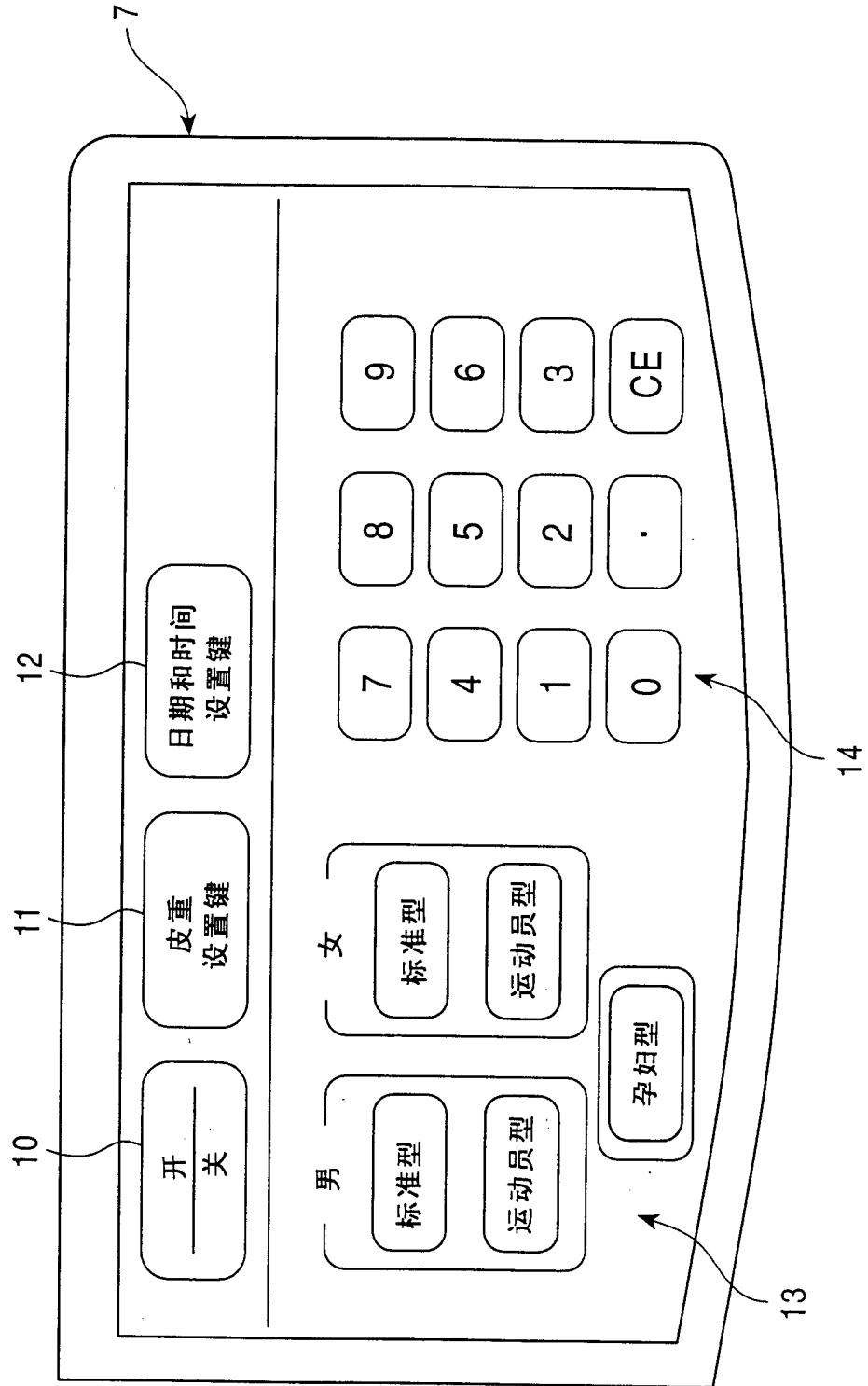


图 3

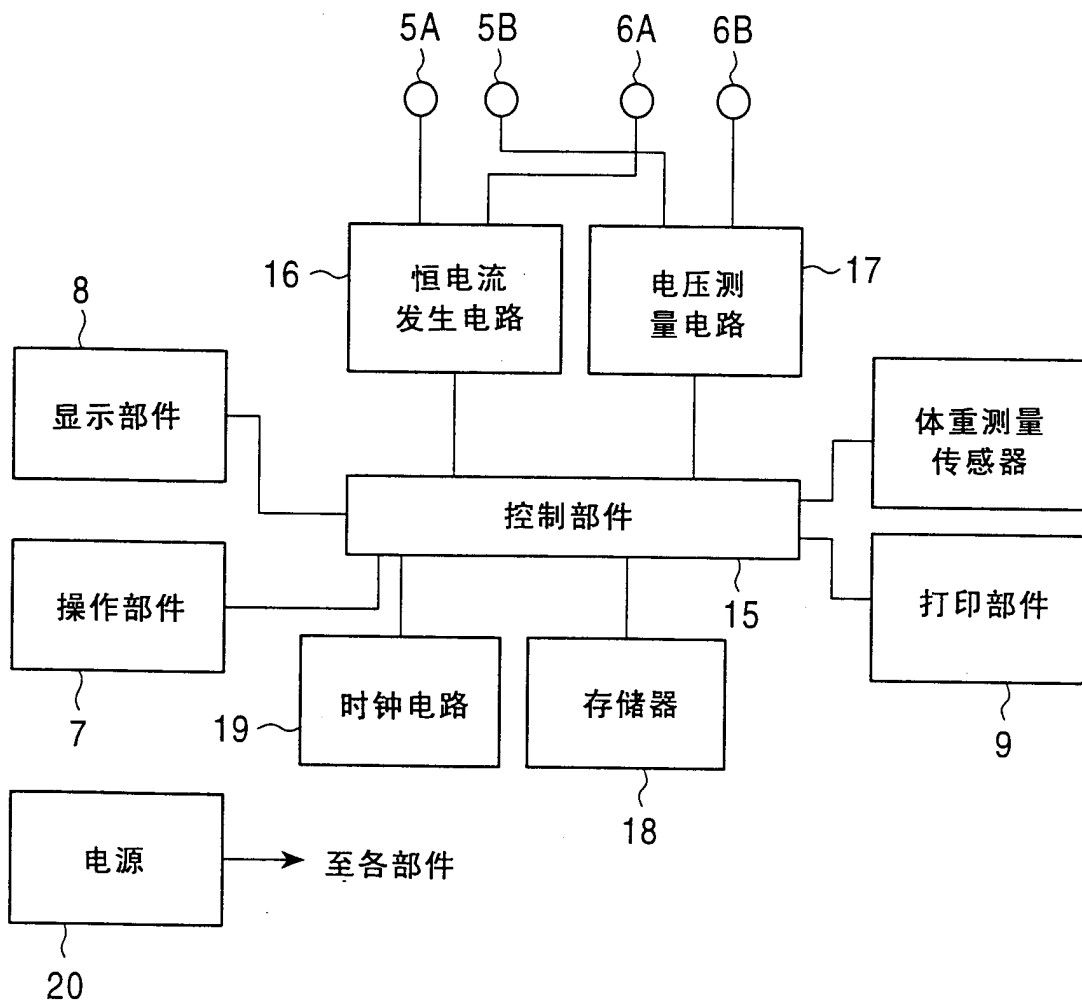


图 4

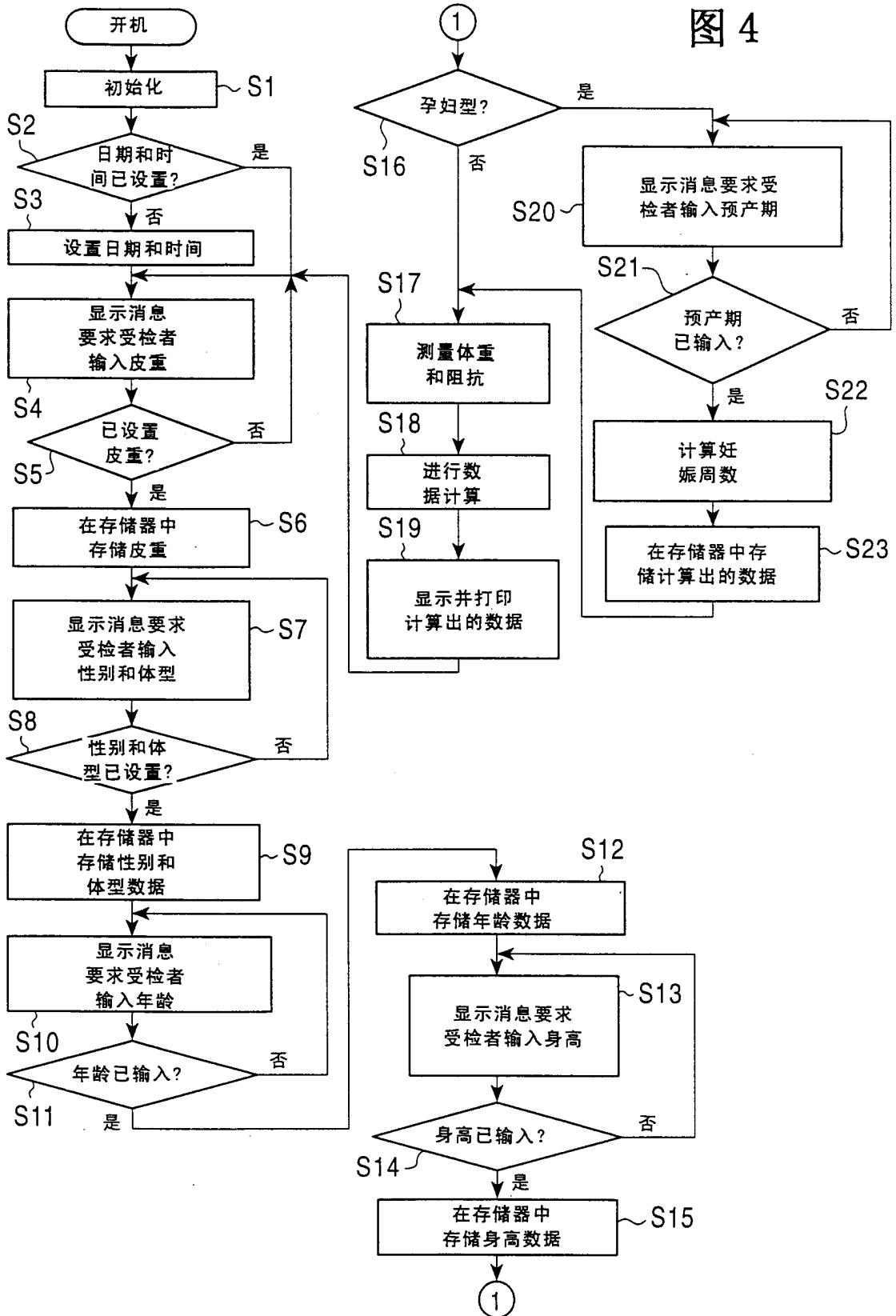


图 5

测量日期和时间 6/1/2001, 10:27' A.M.		
性别/体型		男/标准型
年龄		35
身高		168.0 cm
体重		63.4 kg
阻抗		525 $\Omega$
体脂百分比		26.2 %
总体脂		16.6 kg
无脂体重		46.8 kg
总体液		34.2 kg
BMI		23.9

图 6

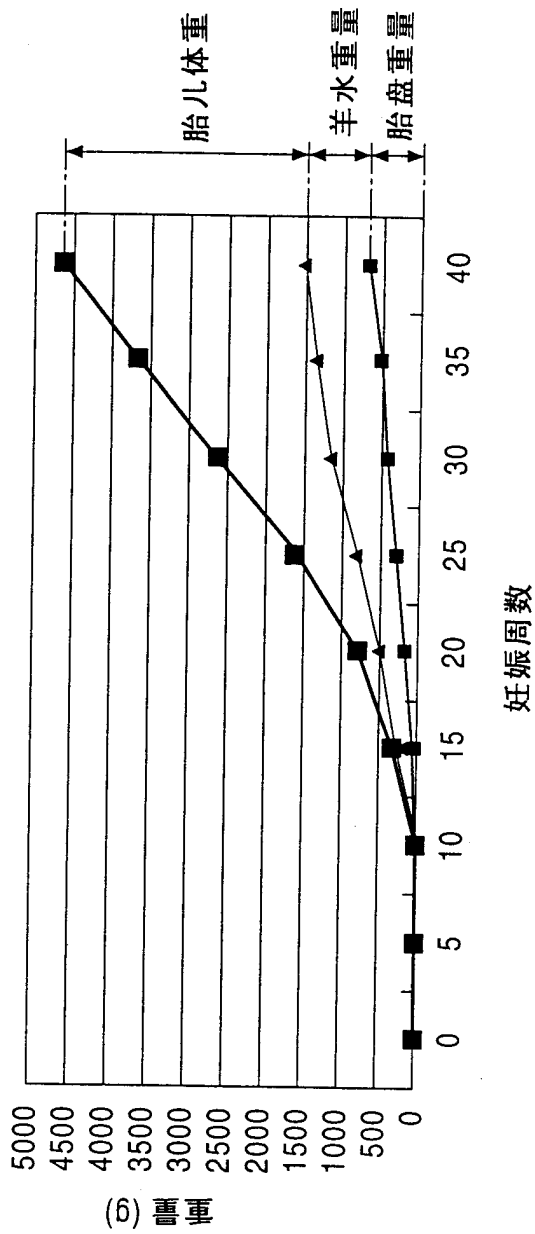


图 7

测量日期和时间: 6/1/2001, 10:27' A.M.		
性别/体型		孕妇型
妊娠周数		24 WEEKS 5 DAYS
年龄		35 YEARS
身高		159.0 cm
校正前和校正后体重	54.0 kg	52.0 kg
胎儿体重		1.201 kg
羊水重量		0.534 kg
胎盘重量		0.265 kg
阻抗		580 $\Omega$
体脂百分比		21.3 %
总体脂		11.1 kg
无脂体重		40.9 kg
总体液		29.9 kg
校正前 BMI		21.4

图 8

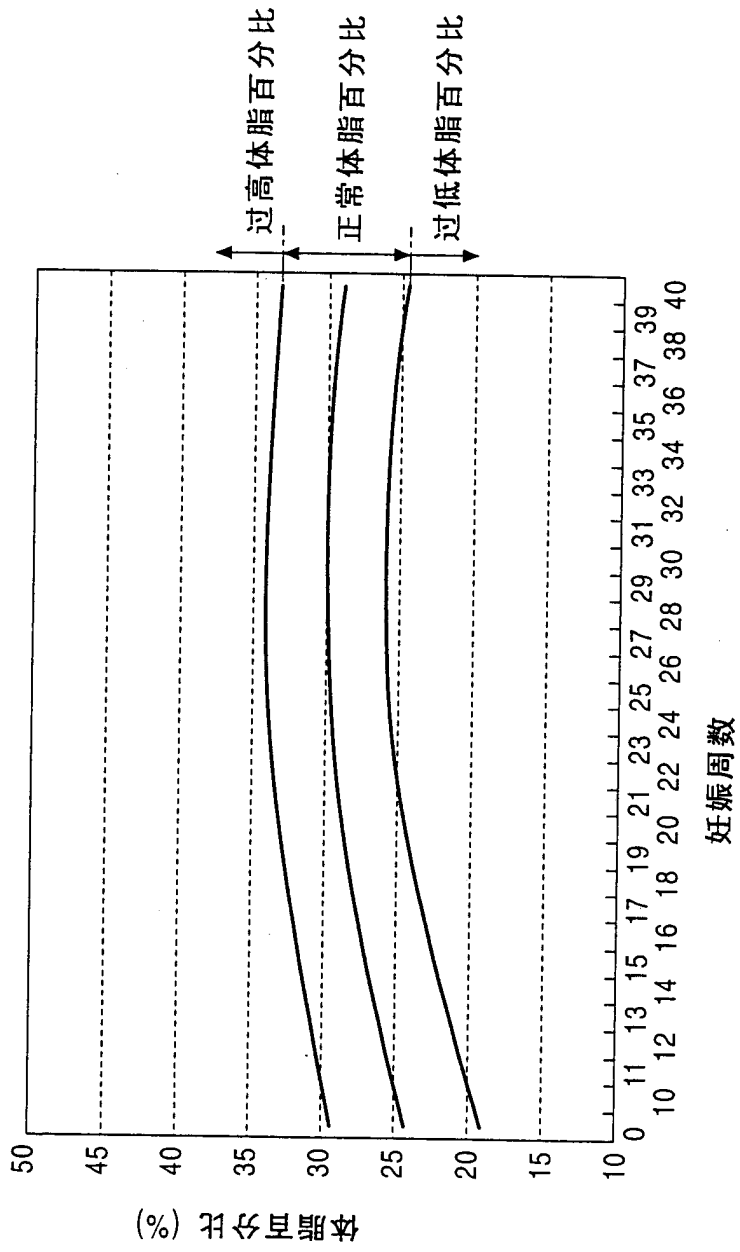


图 9

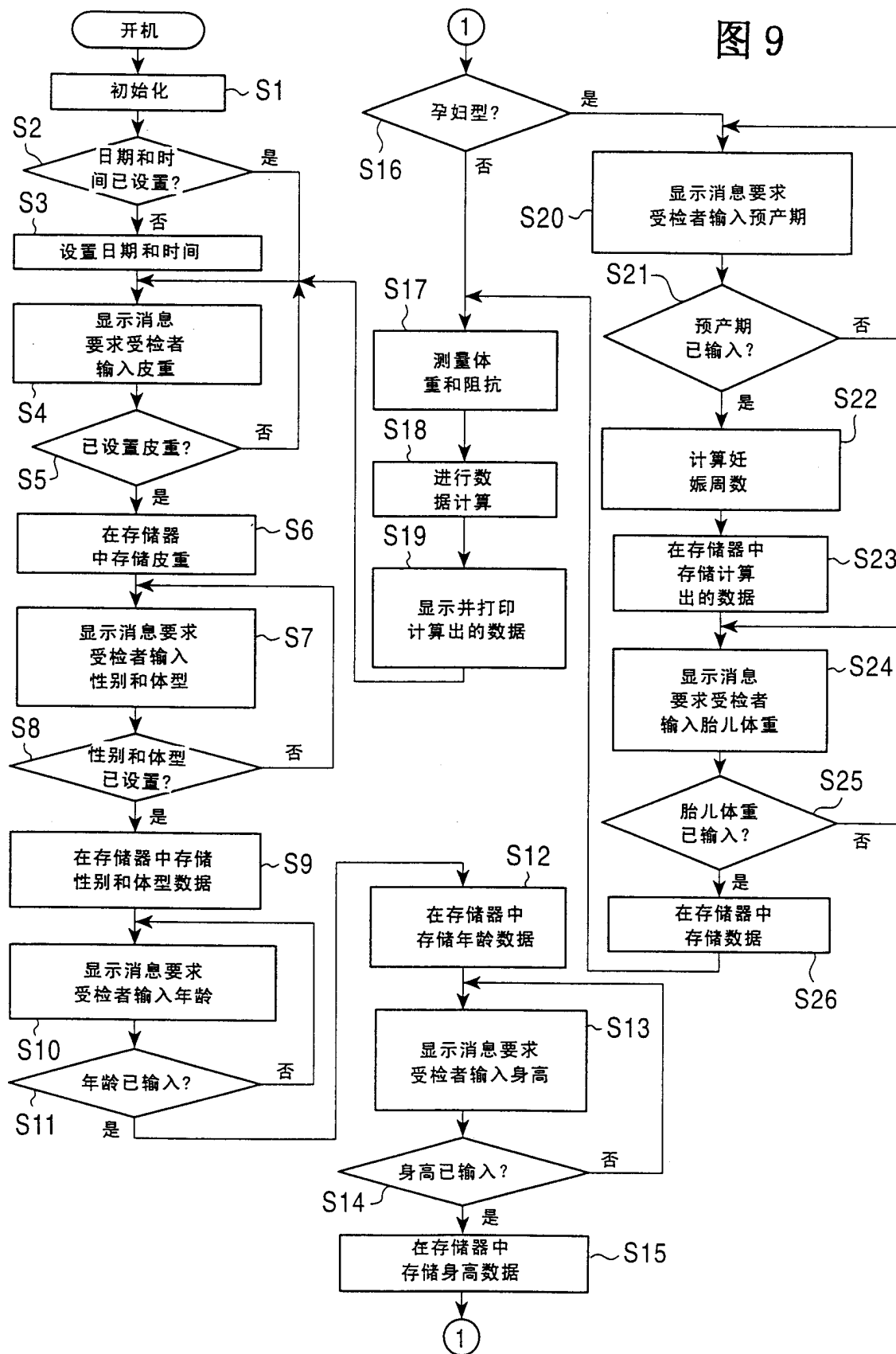
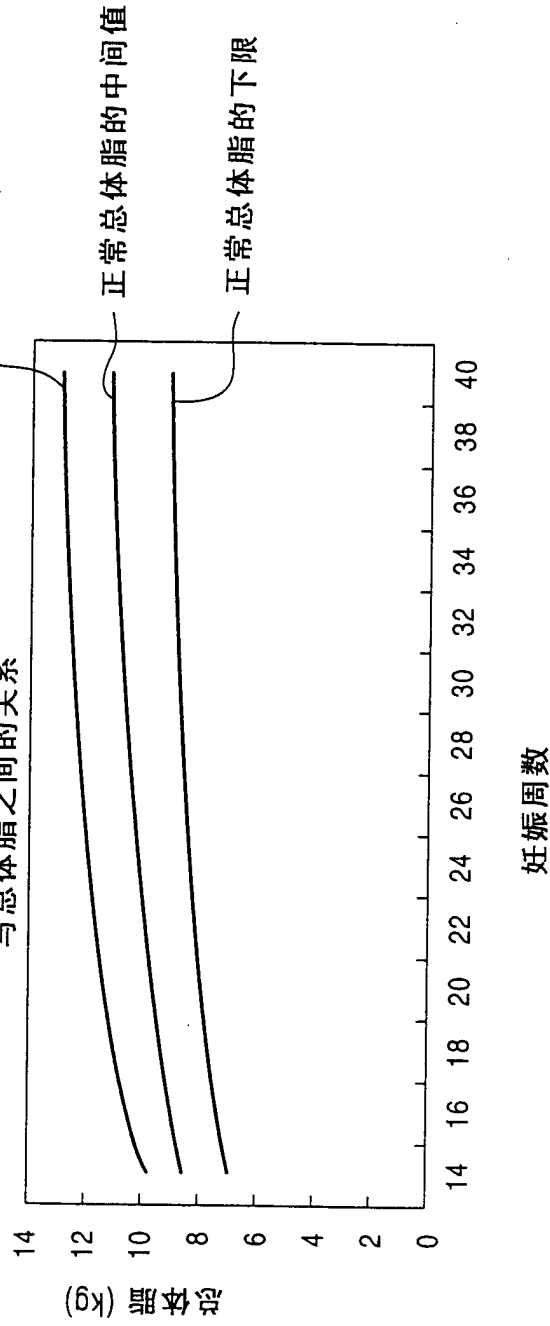


图 10

偏瘦型孕妇妊娠周数  
与总体脂之间的关系



# 图 11

正常体型孕妇妊娠周数  
与总体脂之间的相互关系

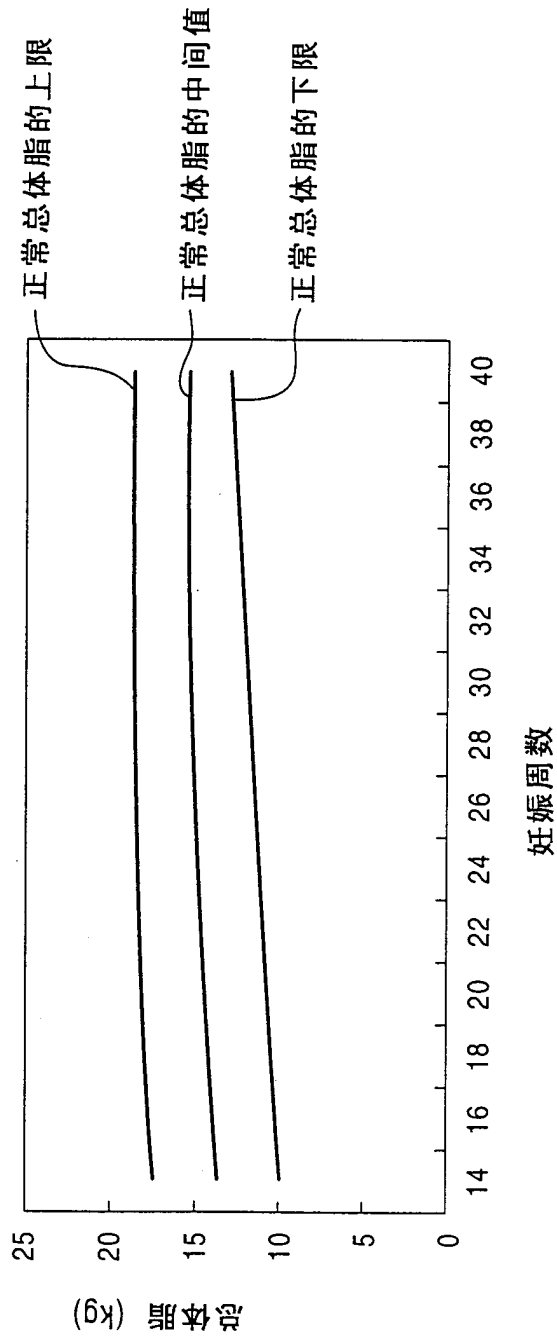


图 12

肥胖型孕妇妊娠周数  
与总体脂之间的相互关系

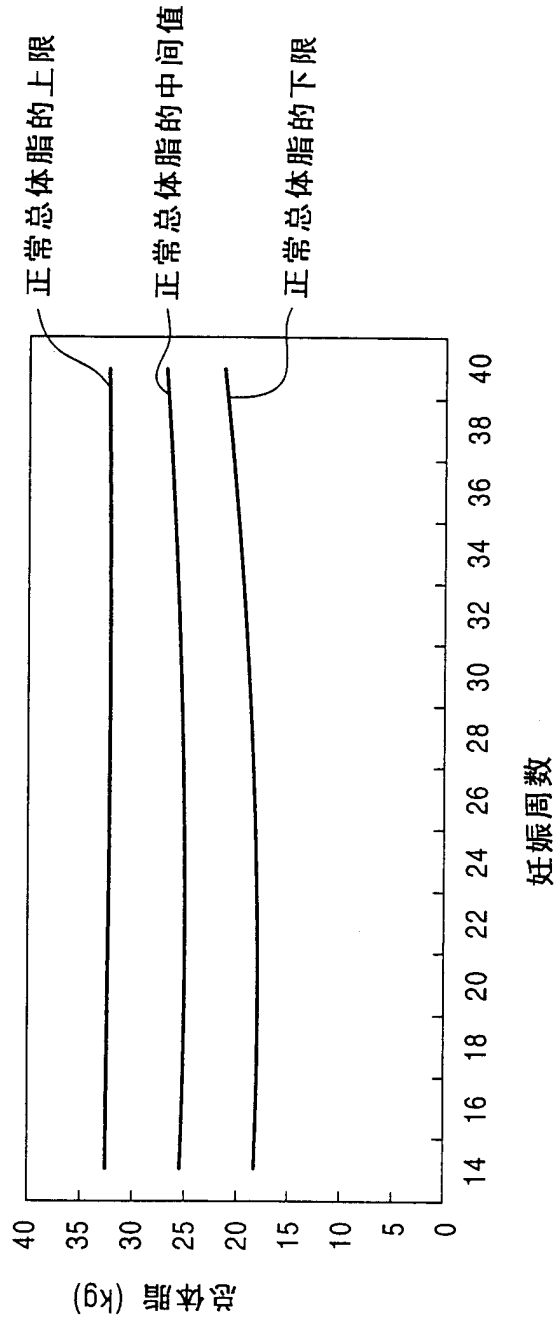


图 13

随妊娠周数的增加，  
每种体型孕妇每周的体脂增长量

单位：g

妊娠周数	~19	20~23	24~27	28~31	32~35	36~39
偏瘦型	210	170	110	5	80	40
正常型	130	205	130	45	90	5
肥胖型	60	170	10	-10	-20	-50

图 14

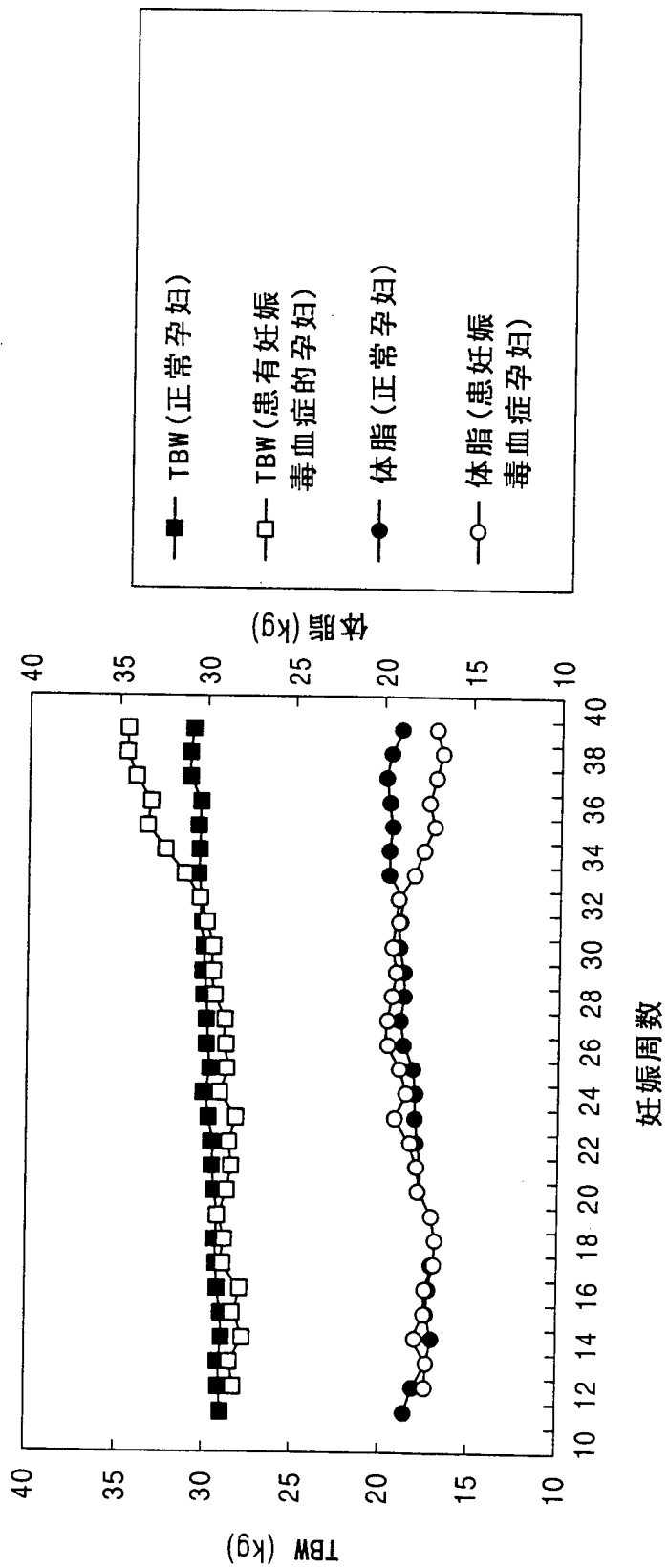


图 15

正常阻抗范围与  
妊娠毒血症之间的关系

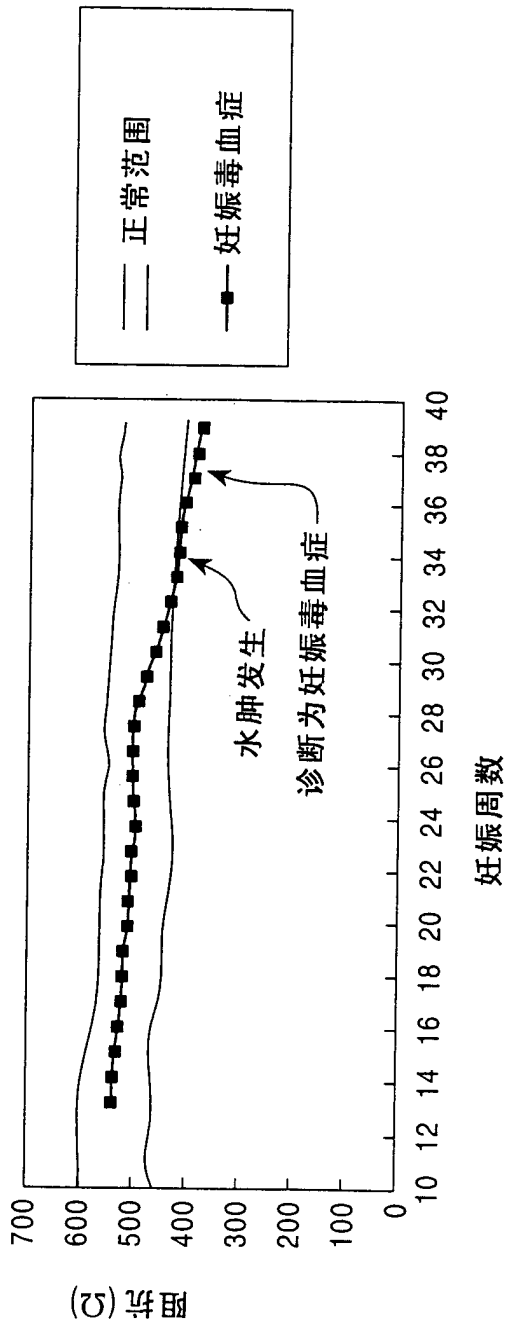


图 16

正常总体液/总体脂范围  
与妊娠毒血症之间的关系

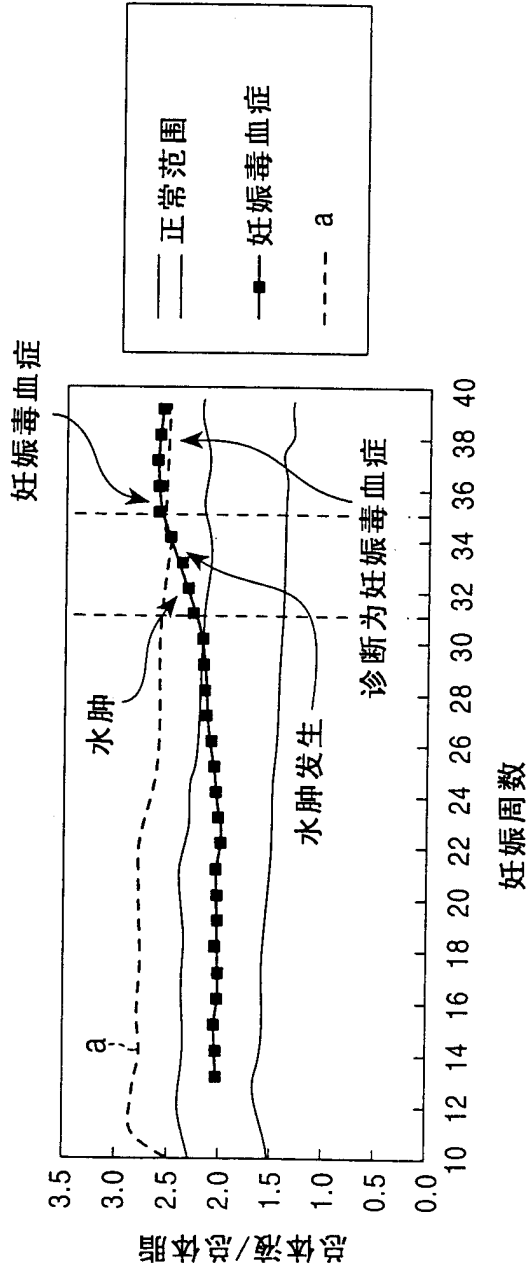


图 17

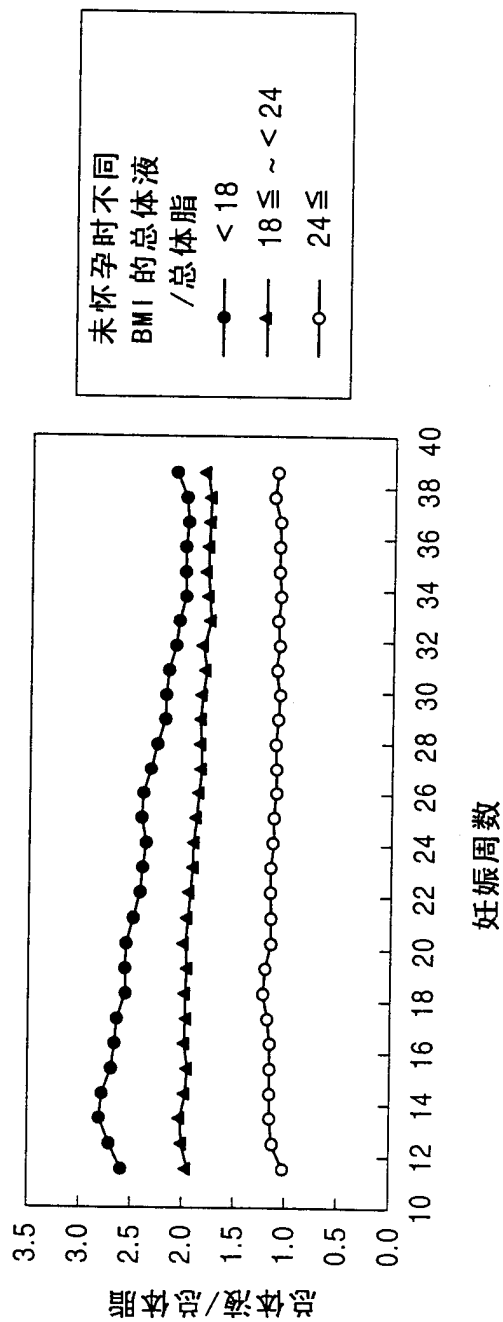


图 18

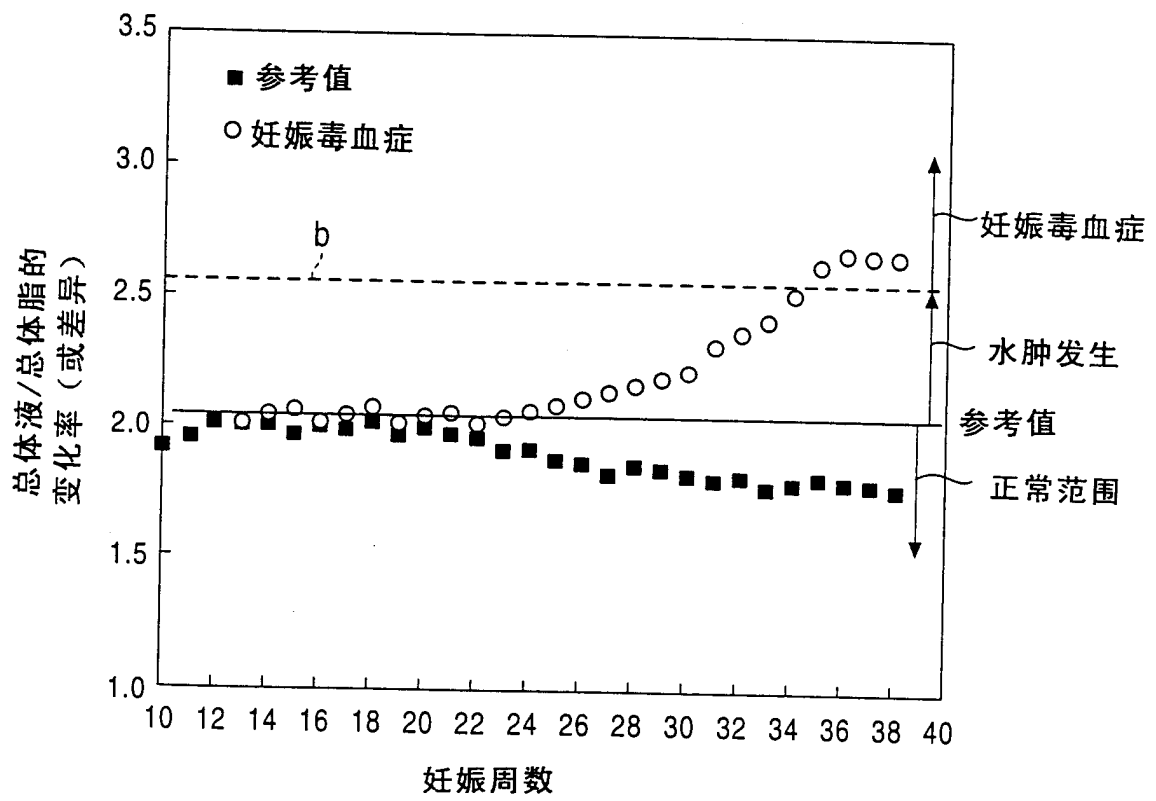
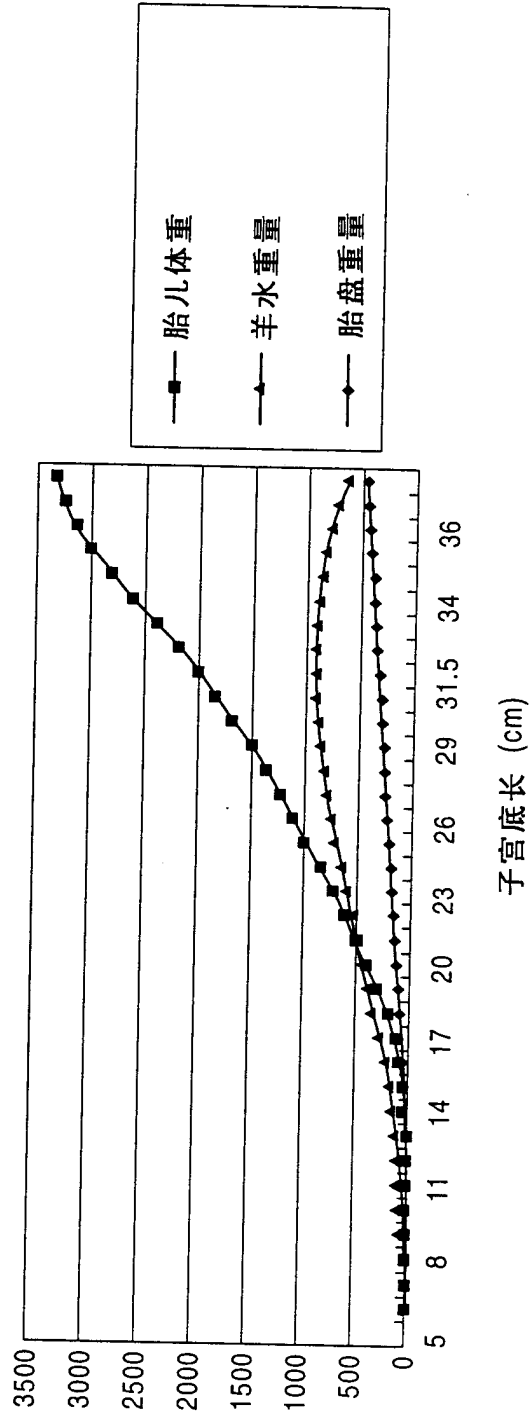


图 19

总体液 /总体脂 变化率	正常范围内	正常范围 上限与 a 之间	高于 a
低于 0	0	1	2
在 0-b 之间	1	2	3
高于 b	2	3	4

图 20

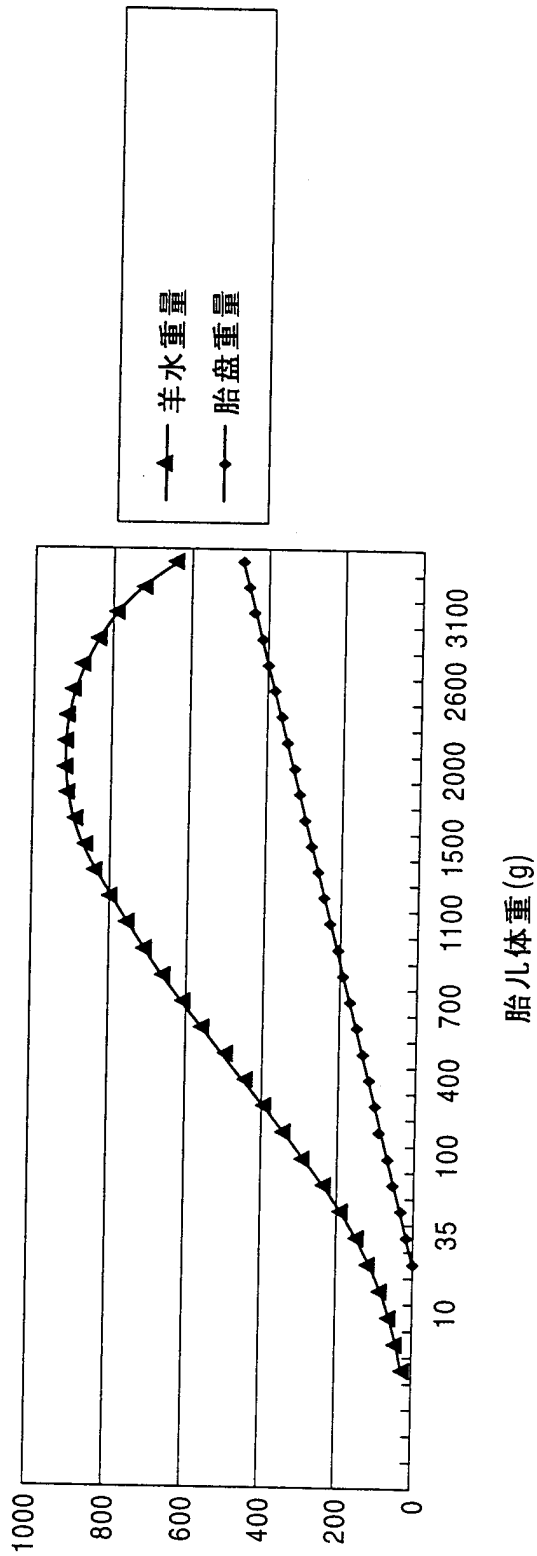
根据子宫底长估算



(b) 厘米

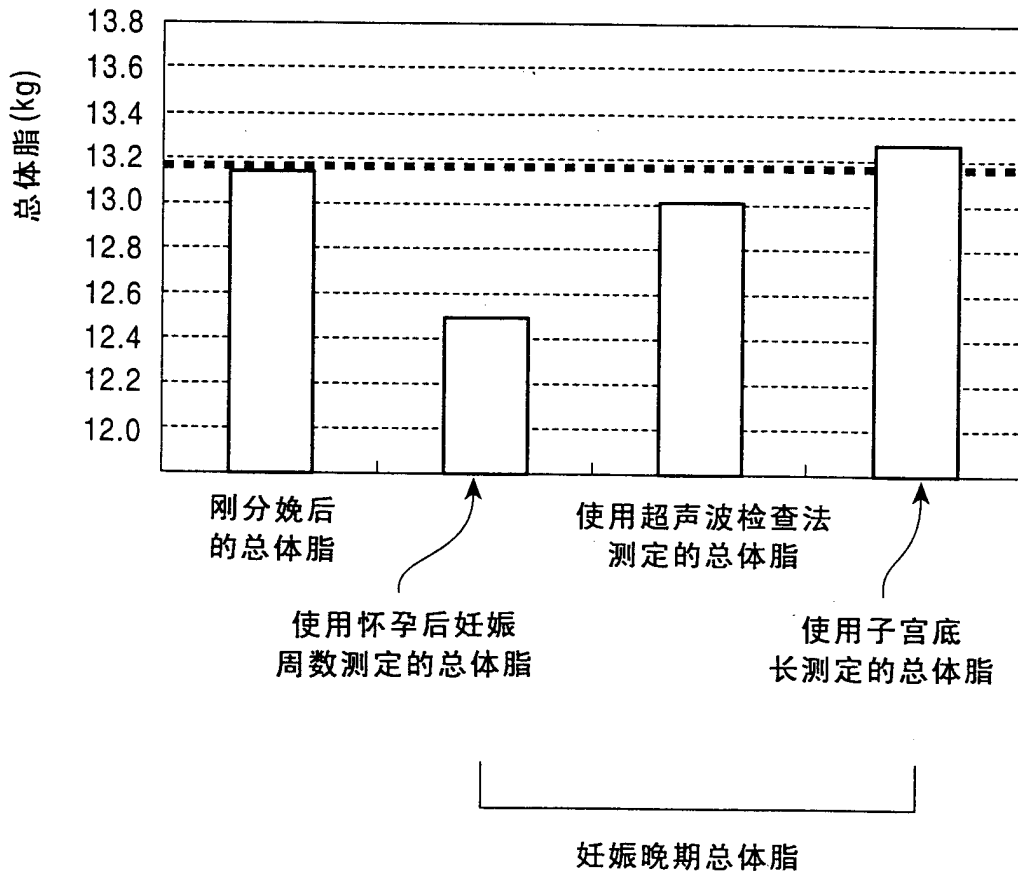
图 21

根据胎儿体重估算



(6) 重量

图 22



专利名称(译)	孕妇体脂测量系统及孕妇保健系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN1398573A</a>	公开(公告)日	2003-02-26
申请号	CN02140793.2	申请日	2002-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社百利达		
申请(专利权)人(译)	株式会社百利达		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社百利达		
[标]发明人	上田康夫 丸尾原义 足高义彦 本田由佳 北原优子		
发明人	上田康夫 丸尾原义 足高义彦 本田由佳 北原优子		
IPC分类号	A61B5/053 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0537 A61B5/4872 A61B5/4869 A61B5/412		
代理人(译)	李强		
优先权	2001223536 2001-07-24 JP 2001223537 2001-07-24 JP 2002102210 2002-04-04 JP		
其他公开文献	CN1206958C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

使用传统的皮厚度计测量要求技术和经验。而且，因为不同孕妇获得和在体内储存脂肪的途径不同，她们体脂的测量结果各不相同。为克服这些缺点，提供一种通过生物电阻抗法测量体脂百分比或总体脂的系统。此系统包括第一输入装置、第二输入装置和计算装置，其中，受检者的个人数据如身高、体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比或总体脂。此外，为克服这些缺点，还提供一种通过生物电阻抗法测量体脂百分比的系统。此系统包括第一输入装置、第二输入装置和计算装置，其中，受检者的个人数据如身高、体重输入到第一输入装置；胎儿部分重量输入到第二输入装置；通过将输入第一输入装置的体重减去输入第二输入装置的体重，计算装置计算体脂百分比。

