



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 02147983.6

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1197520C

[22] 申请日 2002. 10. 31 [21] 申请号 02147983. 6

[30] 优先权

[32] 2001. 10. 31 [33] JP [31] 335111/2001

[71] 专利权人 株式会社百利达

地址 日本东京都

[72] 发明人 小熊耕二

审查员 熊 茜

[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

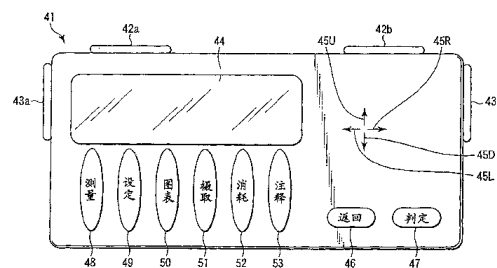
代理人 付建军

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 15 页

[54] 发明名称 内脏脂肪测定设备

[57] 摘要

本发明公开一种内脏脂肪测定设备，其包括：一个输入部件，一个测定部件，一个目标卡路里摄取确定部件，一个卡路里消耗确定部件，一个允许卡路里摄取更新部件和一个卡路里消耗更新部件。依据本发明，所述输入部件至少输入被测人的身高、体重和体脂率，并且所述测定部件根据所述输入部件输入的输入值测定内脏脂肪面积。另外，所述目标卡路里摄取确定部件确定一天的目标卡路里摄取，而所述卡路里消耗确定部件确定一天要通过锻炼消耗的卡路里。所述允许卡路里摄取更新部件更新一天的允许卡路里摄取，而所述卡路里消耗更新部件更新一天要通过锻炼消耗的卡路里。



1、一种内脏脂肪测定设备，包括：

一个输入部件，用于至少输入被测人的身高、体重和体脂率；

一个测定部件，用于根据由所述输入部件输入的输入值测定内脏脂肪面积；

一个卡路里消耗确定部件，用于根据要从由所述测定部件测定的所述内脏脂肪面积减少的内脏脂肪面积，确定一天要通过锻炼消耗的卡路里；

一个包括改变和设定键的锻炼项目选择和确定部件，用于通过所述键来选择和确定要进行的锻炼项目；

一个包括改变和设定键的锻炼持续时间确定部件，用于通过所述键来确定锻炼持续时间；

一个卡路里消耗更新部件，用于根据由所述锻炼项目选择和确定部件确定的所述锻炼项目和由所述锻炼持续时间确定部件确定的所述锻炼持续时间来确定卡路里消耗，并通过从由所述卡路里消耗确定部件所确定的一天要通过锻炼消耗的卡路里中减去所述确定的卡路里消耗来更新一天要通过锻炼消耗的卡路里；

一个包括改变和设定键的目标卡路里摄取确定部件，用于基于由所述输入部件所输入的输入值，通过所述键来确定一天的目标卡路里摄取；

一个包括改变和设定键的食品名选择和确定部件，用于通过所述键来选择和确定要摄取的食品名；

一个包括改变和设定键的摄取量确定部件，用于通过所述键来确定摄取量；

一个允许卡路里摄取更新部件，用于根据由所述食品名选择和确定部件确定的所述食品名以及由所述摄取量确定部件确定的所述摄取量来确定卡路里摄取，并通过从由所述目标卡路里摄取确定部件所确定的所述一天的允许卡路里摄取减去所述确定的卡路里摄取来更新所

述一天的允许卡路里摄取；和

一个显示部件，用于同时显示所述一天要通过锻炼消耗的卡路里和所述一天的允许卡路里摄取。

2、如权利要求 1 所述的内脏脂肪测定设备，还包括一个目标时间周期确定部件，其中，所述目标时间周期确定部件确定达到目标值的时间周期，所述卡路里消耗确定部件从所述要减少的内脏脂肪面积确定体脂量，该目标时间周期确定部件确定通过锻炼要从所述体脂量消耗的总卡路里，并根据所述要消耗的总卡路里和由所述目标时间周期确定部件确定的所述目标时间周期来确定一天要通过锻炼消耗的卡路里。

3、如权利要求 1 或 2 所述的内脏脂肪测定设备，其中，所述目标卡路里摄取确定部件包括一个初始值计算单元和一个修改单元，所述初始值计算单元计算所述目标卡路里摄取的初始值，所述修改单元根据目标卡路里摄取的所述初始值修改一个值。

4、如权利要求 3 所述的内脏脂肪测定设备，其中，所述目标卡路里摄取是从每单位体重所需的能量得到的理想卡路里摄取。

5、如权利要求 1 或 2 所述的内脏脂肪测定设备，还包括一个基础代谢计算单元和一个总卡路里计算单元，其中，所述基础代谢计算单元计算基础代谢，所述总卡路里计算单元通过从由所述允许卡路里摄取更新部件确定的前一天的所述卡路里摄取减去由所述卡路里消耗更新部件所确定的前一天的所述卡路里消耗和由所述基础代谢计算单元计算的所述基础代谢来计算总卡路里，并且所述显示部件还显示由所述总卡路里计算单元计算的所述总卡路里。

6、如权利要求 5 所述的内脏脂肪测定设备，其中，所述显示部件连同所述总卡路里还显示关于锻炼或摄取的建议消息。

7、如权利要求 1 或 2 所述的内脏脂肪测定设备，其中所述用于输入身高的输入部件是身高计。

8、如权利要求 1 或 2 所述的内脏脂肪测定设备，其中所述用于输入身高的输入部件是人工地输入身高的按键部件。

9、如权利要求 1 或 2 所述的内脏脂肪测定设备，其中所述用于输入体重的输入部件是重量传感器。

10、如权利要求 1 或 2 所述的内脏脂肪测定设备，其中所述用于输入体重的输入部件是人工地输入体重的按键部件。

11、如权利要求 1 或 2 所述的内脏脂肪测定设备，其中所述用于输入体脂率的输入部件是体脂计。

12、如权利要求 1 或 2 所述的内脏脂肪测定设备，其中所述用于输入体脂率的输入部件是人工地输入体脂率的按键部件。

内脏脂肪测定设备

技术领域

本发明涉及一种用于测定被测人的内脏脂肪的内脏脂肪测定设备。

背景技术

技术上已知各种类型的用于测量由肥胖症造成的人体脂肪的设备。例如日本专利公告 No.5-49050 公开了一种体脂重量计，其中输入个人数据例如性别、身高及年龄并且测量体重以及身体外部部位之间的阻抗以便测定整个身体中脂肪组织的重量。技术上还已知 MRI 设备或 X 射线 CT 设备，其中照射腹部(或脐区)的 X 线断层图并进行图象分析以得出皮下脂肪区或内脏脂肪区。

此外，出于治疗肥胖症的目的，已经提出数种用来快速地计算卡路里摄取和运动造成的卡路里消耗的卡路里计算器。

在此方面肥胖症分成二类：皮下脂肪型和内脏脂肪型。近来，由于其显著地成为成人不传染疾病的开端，所以了解内脏脂肪量变得更加重要。从而，必须确定肥胖症是皮下脂肪型还是内脏脂肪型。

遗憾的是，上面说明的现有技术设备从下述观点上讲是不完善的。体脂重量计只提供整个身体中的体脂质量和体脂率。而 MRI 和 X 射线 CT 设备在价格是昂贵的。另外，需要一个把被测人放在适当位置从而使他向上躺着并且在测量过程保持该姿势的专业人员。从而，被测人不能自己操作该设备，这意味着该设备不适应家庭使用。此外，该设备是大体积的并且难以移动。尤其是，在利用 X 射线 CT 设备测量期间，被测人可能会受到剂量较低不会明显影响健康的放射性辐照。从而，被测人心理上不希望采用 X 射线的测量。而且，由于放射性辐照剂量上的累积，不允许数次接受这种测量。

另一方面，现有技术中的卡路里计算器具有简单地计算卡路里值的

能力，但是完全和体脂计不相关。为了治疗肥胖症非常需要某种把卡路里控制和体脂计联系起来以便能测量内脏脂肪面积的当前值或者体脂率的当前值的功能；若该当前值在肥胖症的范围内则可设定内脏脂肪面积或者体脂率的目标值；而且还可以设定为达到所述目标值的卡路里摄取以及卡路里消耗的目标值。市场上可以买到一些具有设定体脂率和卡路里消耗的目标值的设备，但是都不提供另外还设定卡路里摄取和内脏脂肪面积的功能。

发明内容

鉴于上述内容，本发明的一个目的是提供一种容易完成内脏脂肪测量的用来测定内脏脂肪的新型改进设备；如果该测定在肥胖症的范围内则可以设定内脏脂肪面积的目标值；而且可以控制卡路里的摄取和卡路里的消耗以达到所述目标值。

依据本发明的一个方面，提供一种内脏脂肪测定设备，其包括：一个输入部件，一个测定部件，一个目标卡路里摄取确定部件，一个卡路里消耗确定部件，一个允许卡路里摄取更新部件以及一个卡路里消耗更新部件；其中所述输入部件至少输入被测人的身高、体重和体脂率；所述测定部件根据由所述输入部件输入的输入值确定内脏脂肪面积；所述目标卡路里摄取确定装置确定每天的卡路里摄取目标；所述卡路里消耗确定部件确定每天通过锻炼要消耗的卡路里；所述允许卡路里摄取更新部件更新每天允许的卡路里摄取；而所述卡路里消耗更新部件更新每天要通过锻炼消耗的卡路里。

依据本发明的一实施例，用于输入身高的所述输入部件是一个身高计。

依据本发明的另一实施例，用于输入身高的所述输入部件是一个人工地输入身高的按键部件。

依据本发明的再一实施例，用于输入体重的所述输入部件是一个重量传感器。

依据本发明的又一实施例，用于输入体重的所述输入部件是一个人

工地输入体重的按键部件。

依据本发明的又一实施例，用于输入体脂率的所述输入部件是一个体脂计。

依据本发明的又一实施例，用于输入体脂率的所述输入部件是一个人工地输入体脂率的按键部件。

依据本发明的又一实施例，所述卡路里消耗确定部件根据内脏脂肪面积、体脂率、体重的目标值中的任一个值，并且根据达到该目标值的时限来确定每天要通过锻炼消耗的卡路里。

依据本发明的另一个方面，提供一种内脏脂肪测定设备，其包括：一个输入部件，一个测定部件，一个目标选择和指定部件，一个卡路里确定部件，一个卡路里摄取确定部件，一个卡路里消耗确定部件，一个总卡路里计算部件和一个显示部件；其中所述输入部件至少输入被测人的身高、体重和体脂率；所述测定部件根据由所述输入部件输入的输入值测定内脏脂肪面积；所述目标选择和指定部件至少把内脏脂肪面积、体脂率和体重中的任一个选择为要降低的对象并且对该选定的对象指定目标值；所述卡路里确定部件根据测定的内脏脂肪面积、选定的对象以及指定的目标值确定每天要消耗的卡路里；所述卡路里摄取确定部件根据食用的食品名以及该食品的摄取量确定卡路里摄取；所述卡路里消耗确定部件根据已完成的锻炼项目以及该项锻炼已经进行的时间确定卡路里消耗；所述总卡路里计算部件根据卡路里摄取、卡路里消耗和该人的基础代谢计算总卡路里；而所述显示部件根据该计算出的总卡路里显示建议信息。

依据本发明的再一个方面，提供一种内脏脂肪测定设备，包括：一个输入部件，用于至少输入被测人的身高、体重和体脂率；一个测定部件，用于根据由所述输入部件输入的输入值测定内脏脂肪面积；一个卡路里消耗确定部件，用于根据要从由所述测定部件测定的所述内脏脂肪面积减少的内脏脂肪面积，确定一天要通过锻炼消耗的卡路里；一个包括改变和设定键的锻炼项目选择和确定部件，用于通过所述键来选择和确定要进行的锻炼项目；一个包括改变和设定键的锻炼

持续时间确定部件，用于通过所述键来确定锻炼持续时间；一个卡路里消耗更新部件，用于根据由所述锻炼项目选择和确定部件确定的所述锻炼项目和由所述锻炼持续时间确定部件确定的所述锻炼持续时间来确定卡路里消耗，并通过从由所述卡路里消耗确定部件所确定的一天要通过锻炼消耗的卡路里中减去所述确定的卡路里消耗来更新一天要通过锻炼消耗的卡路里；一个包括改变和设定键的目标卡路里摄取确定部件，用于基于由所述输入部件所输入的输入值，通过所述键来确定一天的目标卡路里摄取；一个包括改变和设定键的食品名选择和确定部件，用于通过所述键来选择和确定要摄取的食品名；一个包括改变和设定键的摄取量确定部件，用于通过所述键来确定摄取量；一个允许卡路里摄取更新部件，用于根据由所述食品名选择和确定部件确定的所述食品名以及由所述摄取量确定部件确定的所述摄取量来确定卡路里摄取，并通过从由所述目标卡路里摄取确定部件所确定的所述一天的允许卡路里摄取减去所述确定的卡路里摄取来更新所述一天的允许卡路里摄取；和，一个显示部件，用于同时显示所述一天要通过锻炼消耗的卡路里和所述一天的允许卡路里摄取。

附图说明

现参照各附图更详细地说明本发明，附图中：

图 1 是依据本发明的一实施例的内脏脂肪测定设备的正视图；

图 2 是说明图 1 的内脏脂肪测定设备的电路配置的方块图；

图 3 是说明用于图 1 的内脏脂肪测定设备的主程序例程的流程图；

图 4 是说明用于图 1 的内脏脂肪测定设备的测量例程的流程图；

图 5 是说明用于图 1 的内脏脂肪测定设备的设定例程的流程图；

图 6 是说明用于图 1 的内脏脂肪测定设备的图形显示例程的流程图；

图 7 是说明用于图 1 的内脏脂肪测定设备的卡路里摄取计算例程的流程图；

图 8 是说明用于图 1 的内脏脂肪测定设备的卡路里消耗处理例程的流程图；

图 9 是说明用于图 1 的内脏脂肪测定设备的注释处理例程;

图 10A 和 10B 示出图 1 中的内脏脂肪测定设备的输入值和输出值显示的一个例子;

图 11 示出图 1 中的内脏脂肪测定设备的节食目标显示的一个例子;

图 12A 和 12B 图形地示出图 1 中的内脏脂肪测定设备里的内脏脂肪面积;

图 13A 和 13B 示出食品名和该食品的摄取量显示的一个例子;

图 14 示出通过锻炼消耗卡路里显示的一个例子;

图 15A 和 15B 示出注释显示的一个例子;

图 16A 至 16F 示出注释的另一个例子; 以及

图 17 是一个透视图, 其示出包括一个和图 1 的设备分离的生物电阻抗测量部分以及一个体重测量部分的一种设备。

具体实施方式

图 1 是依据本发明的一实施例的一种内脏脂肪测定设备。

图 2 是说明图 1 中的内脏脂肪测定设备的电路配置的方块图。依据该实施例的内脏脂肪测定设备 41 包括: 用于在生命体中形成电流通路的电流供给电极 42a, 42b; 用于检测该生命体上的电位差的电压检测电极 43a, 43b; 都用于改变数字值的“↑”键 45U, “↓”键 45D, “→”键 45R 和 “←”键 45L; 用于回到前一个值的返回键 46; 用于着手下一项的判定键 47; 用于进行测量的测量键 48; 用于设定内脏脂肪面积等的目标值的设定键 49; 用于图形地示出测量结果和算术结果中的任何逐日变化的图表键 50; 用于设定计算卡路里摄取的状态的摄取键 51; 用于设定计算卡路里消耗的状态的消耗键 52; 用于计算该日的允许卡路里摄取以及要通过锻炼消耗的卡路里的注释键; 以及用于显示设定状态以及计算结果的显示部分 44。

电流供给电极 42a、42b 位于内脏脂肪测定设备的上表面, 而电压检测电极 43a、43b 位于该设备的侧表面。当进行测量时, 被测人左手的拇指和电流供给电极 42a 接触, 并且该人右手的拇指和电流供给电极 42b

接触。另外，左手手掌和电压检测电极 43a 连接，并且右手手掌和电压检测电极 43b 连接。

设备 41 还具有一个安装在其中的电子电路板 60。在电路板 60 上安装着下述组件：显示部分 44；射频(RF)恒电流电路 67，用于向电流供给电极 42a、42b 提供弱 RF 恒电流；电压测量电路 68，用于检测电压检测电极 43a、43b 之间该生命体的电位差，A/D 转换器电路 69，用于把来自电压测量电路 68 的模拟信号转换成数字信号；时钟 66；存储器 65，用于存储设定状态、计算结果等；以及 CPU 64，用于根据测量状态和生命体阻抗测量数据处理体脂率以及内脏脂肪面积的控制及算术操作。

接着，概述依据该实施例的用来测定内脏脂肪的测量操作。首先，当安装电池时，需要设定当前日期和时间。通过初始化时钟完成该设定。图 3 是说明图 1 中的内脏脂肪测定设备的主程序例程的流程图。在第一步骤 S31，进行检查以判定是否按了任何一个键。若没有，该例程返回到步骤 S31。若是，则电源转成接通。接着，在步骤 S32 判定是否按了测量键 48。若是，在步骤 S33 进行测量，并且该例程返回到步骤 S31。在步骤 S34 判定是否按了设定键 49。若是，在步骤 S35 进行设定，并且该例程返回到步骤 S31。在步骤 S36 判定是否按了图表键 36。若是，在步骤 S37 进行图表处理，并且该例程返回到步骤 S31。在步骤 S38 判定是否按了摄取键 51。若是，在步骤 S39 进行摄取处理，并且该例程返回到步骤 S31。在步骤 S40 判定是否按了消耗键 52。若是，在步骤 S41 进行消耗处理，并且该例程返回到步骤 S31。在步骤 S42 判定是否按了注释键 53。若是，在步骤 S43 进行注释处理，并且该例程返回到步骤 S31。

图 4 是说明按了测量键 48 时的测量例程的流程图。在步骤 S61 进行检查以判定是否已完成对被测人的登记。若是，该例程转到步骤 S62。在步骤 S62 显示部分 44 闪烁男、女标志。在步骤 S63 判定是否按了“↑”键 45U 或“↓”键 45D 中的一个。若没有，该例程转到步骤 S65。在步骤 S64 选择男或者女。在步骤 S65 判定是否按了判定键 47。若没有，该例程返回到步骤 S63。

在步骤 S66，显示部分 44 闪烁“身高”H“=160cm”。在步骤 S67

判定是否按了“↑”键 45U 或“↓”键 45D 中之一。若没有，该例程转到步骤 S69。若按了“↑”键 45U，则在步骤 S68 中对“H”递加 1。但是，若按了“↓”键 45D，则对“H”递减 1。该例程返回到步骤 S67。若步骤 S69 中未按判定键 47，则该例程返回到步骤 S67。在步骤 S70 至 S81，以和身高相同的方式进行年龄“Age”、腰围“W”和体重“M”的设置。然后，该例程转到步骤 S96。

在步骤 S82，在显示部分 44 上显示该登记的个人数据：性别、身高“H”、年龄“Age”和腰围和“W”，如图 10A 中示出那样。体重“M”是闪烁的。在步骤 S83 判定是否按了判定键 47。若是，该例程转到步骤 S96。在步骤 S84 判定是否按了“↑”键 45U 或“↓”键 45D 中的一个。若没有，该例程转到步骤 S86。若按了“↑”键 45U，则在步骤 S85 中对“M”增 1。但是，若按了“↓”键 45D，则对“M”减 1。该例程返回到步骤 S84。若在步骤 S86 中按了判定键 47，则该例程转到步骤 S96。若在步骤 S87 中未按“←”键 45L 或返回键 46，则该例程返回到步骤 S84。在步骤 S88 至 S95 按和上面相同方式进行腰围“W”和体重“M”的设置。

在步骤 S96 进行阻抗的测量。被测人的左拇指和电流供给电极 42a 接触，右拇指和电流供给电极 42b 接触，左手掌和电压检测电极 43a 接触，并且右手掌和电压检测电极 43b 接触。当开始测量时，RF 恒电流电路 67 产生弱 RF 恒电流输出“I”。通过电流供给电极 42a、42b 该电流输出施加到该被测人。此刻电压检测电路 68 按电压检测电极 43a、43b 之间的生命体电位差检测流过该人的身体的电流。在 A/D 转换器电路 69 中该模拟输出信号转换成数字信号“V”。接着，利用公式“电压 V÷电流 I”计算阻抗。

在步骤 S97 计算体脂率和内脏脂肪面积“Y”并且在显示部分 44 中显示，如图 10B 中所示那样。众所周知整个身体的体脂率是根据该相关公式从二只手之间的阻抗推导出的。应用目标变量“Y”和描述变量身高“H”、体重“M”、腰围“W”进行多回归分析以产生一个事先存储在存储器 65 中并用来推导内脂肪面积“Y₁”的回归公式，即：

$$Y_1 = C_1 \times \text{身高“H”} + C_2 \times \text{体重“M”} + C_3 \times \text{腰围“W”} + C_4 \times \text{体脂质量}$$

$$“F”+C_5 \quad (1)$$

还可按如下公式包括年龄:

$$Y_2=C_{21} \times \text{身高} “H”+C_{22} \times \text{体重} “M”+C_{23} \times \text{腰围} “W”+C_{24} \times \text{体脂质量} “F”+C_{25} \times \text{年龄} “Age”+C_{26} \quad (2)$$

替代地,可以省去腰围“W”,但按如下公式包含身体质量指数“BMI”:

$$Y_3=C_{31} \times “BMI”+C_{32} \times \text{体脂质量} “F”+C_{33} \quad (3)$$

其中“BMI”=体重(公斤)÷身高(米)÷身高(米)

图5是说明按了设定键49时的设定例程。这里,把内脏脂肪面积、体重或体脂率中的一个选为用于节食的目标参数并进行目标值的设定。最初,在按设定键49之前,判定是否已经按过测量键以及是否已经完成测量过程。若没有,在显示部分44上显示“按测量键和进行测量过程”的信息,并且结束该子例程。在步骤S101,于显示部分44上显示内脏脂肪面积目标值 $Y=100\text{cm}^2$,如图11中所示。在步骤S102判定是否按了“↑”键45U或“↓”键45D中的一个。若没有,该例程转到步骤S104。若在步骤S102中按了“↑”键45U,则增加1。但是,若按了“↓”键45D,则减小1。该例程返回到步骤S102。

在步骤S104判定是否按了判定键47。若是,该例程转到步骤S107。在步骤S105判定是否按了“←”键45L或“→”键45R中的一个。若没有,该例程转到步骤S102。在步骤S106把体重或体脂率中的一个选为目标参数。该例程转到步骤S102。

在步骤S107,于显示部分44上显示在其期间要达到该目标值的时限,例如“P=30天”。在步骤S108判定是否按了“↑”键45U或“↓”键45D中的一个。若没有,该例程转到步骤S110。若按了“↑”键45U,则在步骤S109增1。但是,若按了“↓”键45D,则减1。该例程返回到步骤S108。在步骤S110判定是否按了判定键47。若没

有，该例程返回到步骤 S108。

在步骤 S111 计算为了达到内脏脂肪面积、体脂率或体重的该目标值要消耗的总卡路里。从要减小的内脏脂肪面积计算要减少的体脂质量。也可以从要减少的体脂率计算该要减少的体脂质量。还可以从体脂率及要减少的体重计算该体脂质量。在要减少的体脂率和要消耗的卡路里之间存在唯一定义的关系式，利用该关系式得出要通过锻炼消耗的总卡路里。接着，根据该总卡路里以及目标时限 “P”，计算每天要通过锻炼消耗的卡路里。然后，利用下面的公式进行该变量(或要通过锻炼消耗的卡路里)的设置：

$$(\text{要通过锻炼消耗的卡路里}) = (\text{每天要通过锻炼消耗的卡路里})$$

在步骤 S112 计算基础代谢。由于基础代谢正比于非脂肪质量，故它可以从非脂肪质量和个人参数计算。根据其定义非脂肪质量是利用公式 “体重 $\times$ (1-体脂率)” 计算的。接着，计算目标卡路里摄取的初始值。在该实施例中理想卡路里摄取充当该初始值。可以从单位体重所需的能量推出该理想卡路里摄取。在这方面已经知道每单位体重所需的能量是根据被测人的活动强度、年龄和性别决定的。

在步骤 S113，于显示部分 44 中显示前一步骤中算出的目标卡路里摄取的初始值。在步骤 S114 判定是否按了 “↑” 键 45U 或 “↓” 键 45D 中的一个。若没有，该例程转到步骤 S116。若按了 “↑” 键 45U，则在步骤 S115 中对目标卡路里摄取增 1。该略高一些的卡路里设定主要要通过锻炼消耗卡路里而达到。但是，若按了 “↓” 键 45D，则对目标卡路里摄取减 1。该略低一些的卡路里设定主要通过节食达到。在步骤 S116 判定是否按下判定键 47。若没有，该例程返回到步骤 S114。在步骤 S117 把该目标卡路里摄取设为该变量(允许卡路里摄取)的初始值并且在显示部分 44 上显示。然后，若在预定的时间阶段内不按键，则电源自动转成断开。

基本上，在该设备中，从不把目标卡路里摄取置成为低于理想卡路里摄取的值。其原因如下：如果试图简单地通过节食减少身体脂肪，则不仅脂肪而且肌肉以及骨骼也会减少。肌肉的减少造成整个身体的基础

代谢的减少，其后果是，体重变得难以减少，从而即使轻微地过食也会使脂肪增加。然而，本设备具有为不考虑该事实只想减少目标卡路里摄取的人们调整目标卡路里摄取的附加能力。

图 6 是说明当按了图表键 50 时的图形显示例程的流程图。该例程产生示出内脏脂肪面积、体重和体脂率的任何逐日改变的图表。当按了图表键 50 时，在步骤 S121 显示部分 44 显示如图 12A 中所示的屏幕。“内脏脂肪面积”显示是加下划线的。在步骤 S122 判定是否按了“↑”键 45U 或“↓”键 45D 中的一个。若没有，该例程转到步骤 S124。若按了“↓”键 45D，则在步骤 S123 该下划线向下移动。即，“体重”显示加下划线。若再次按“↓”键 45D，则该下划线位置进一步向下移动，从而“体脂率”显示加下划线。相反，若按“↑”键 45U，则该下划线向上移动。

在步骤 S124 判定是否按了判定键 47。若没有，该例程返回到步骤 S122。在步骤 S125 图形地显示加了下划线的项目的逐日改变。图 12B 中所示的屏幕显示其中加下划线的项目是内脏脂肪面积的情况。在步骤 S126 判定是否按了“←”键 45L。若没有，则该例程返回到步骤 S126。在步骤 S127 用前面刚刚显示的先前数据替代显示的数据。该例程返回到步骤 S125。

图 7 是说明按了摄取键 51 时摄取处理例程的流程图。该例程计算某选定的食品所给出的卡路里的摄取。当按了摄取键 51 时，于步骤 S131 在显示部分 44 上显示日语的五十音的体系表以便选择食品，如图 13A 所示。选择加了下划线的一行字符。在图 13 中所示的情况下，选择从字符“ア”开始的行。在步骤 S132 判定是否按了“↑”键 45U、“↓”键 45D、“→”键 45R 或“←”键 45L 中的一个。若没有，该例程转到步骤 S134。但如果是，则向上、向下、向右或向左移动该下划线一个位置。该例程返回到步骤 S131。

在步骤 S134 判定是否按了判定键 47。若没有，该例程返回到步骤 S131。在步骤 S135，显示其第一个字符被选择的食品名，如图 13B 中所示。在该例子中，选择字符“力”，从而，显示带有下划线的以“力”

开始的食品名 “カクウドン”(汤面)。在步骤 S136 判定是否按下 “↓” 键 45D。若没有, 该例程转到步骤 S138。在步骤 S137, 该下划线在向下的方向上移动一个位置。该例程返回到步骤 S135。在步骤 S136 可任意地进行是否按了 “↑” 键 45U 的判定。若对 “↓” 键 45D 按了过多的次数, 本情况可以纠正下划线的位置。

在步骤 S138 判定是否按了判定键 47。若没, 该例程返回到步骤 S135。在步骤 S139 判定是否按了 “↑” 键 45U 或 “↓” 键 45D。若没有, 该例程返回到步骤 S141。但是, 若按了 “↑” 键 45U, 则在步骤 S140 把显示器 44 屏幕左下位置处显示的摄取量例如增加到 “110%”。替代地, 若按了 “↓” 键 45D, 则它例如下降到 “90%”。对于在步骤 S137 选出的食物计算和在步骤 S140 处指定的摄取量对应的卡路里摄取并且把结果显示在显示器 44 的屏幕的右下位置处。在此方面, 假定事先在存储器 65 中存储一个表示每种食品和该食品的每个单位所对应的卡路里值之间的关系的表。在该例子中, 如图 13B 中所示, 在存储器 65 中存储一碗 “カクウドン(汤面) 以及对应值 “302 千卡”。接着该例程返回到步骤 S139。

在步骤 S141 判定是否按了判定键 47。若没有, 该例程返回到步骤 S139。在步骤 S142, 对存储器 65 中存储的卡路里摄取变量的值添加该最后确定的卡路里摄取。接着, 按照下述公式更新剩余的允许卡路里摄取:
(剩余的允许卡路里摄取)=(允许卡路里摄取总量)-(实际卡路里摄取)
该例程返回到步骤 S131 以显示日语五十音体系表。

图 8 是说明若按了消耗键 52 时的消耗处理例程。该例程计算指定的锻炼所消耗的卡路里。若按了消耗键 52, 在步骤 S151 上于显示器 44 上按日语五十音的顺序顺次地显示锻炼项目, 如图 14 中所示。所选定的锻炼项目通过下划线指示。在步骤 S152 判定是否按了 “↑” 键 45U 或 “↓” 键 45D。若没有, 该例程转到步骤 S154。但是, 若按了 “↑” 键 45U, 在步骤 S153 向上移动该下划线一个位置。相反, 若按了 “↓” 键 45D, 向下移动该下划线一个位置。该例程返回到步骤 S151。

在步骤 S154 判定是否按了判定键 47。若没有, 该例程返回到步骤

S151. 在步骤 S155 判定是否按了 “↑”键 45U 或 “↓”键 45D。若没有, 该例程转到步骤 S157。若按了 “↑”键 45U, 在步骤 S156 增加显示器 44 的左下屏幕处显示的时限。但是, 若按了 “↓”键 45D, 则减小时限。计算在步骤 S156 中指定的时限内由于在步骤 S153 选择的锻炼所消耗的卡路里。关于这方面, 假定事先在存储器 65 中存储一个表示每项锻炼和一分钟该锻炼相应的卡路里消耗之间的关系的表。在图 14 的例子中, 在存储器 65 中存储 “慢跑”(正常速度)以及相应的卡路里消耗 “0.117 千卡/公斤/分”。鉴于该被测人的体重, 如图 10A 所示, 10 分钟该锻炼的卡路里消耗计算为 74.2 千卡。接着, 该例程返回到步骤 S155。

在步骤 S157 判定是否按了判定键 47。若没有, 该例程返回到步骤 S155。在步骤 S158, 把最后确定的卡路里消耗添加到存储器 65 中存储的卡路里消耗变量的值上。接着, 根据下面的公式更新剩余卡路里消耗:
(剩余卡路里消耗)=(总卡路里消耗-实际卡路里消耗)

然后, 该例程返回到步骤 S151。

图 9 是说明若按了注释键 53 时的注释处理例程的流程图。在显示部分 44 上显示按了该注释键 53 之后包含着该天的剩余允许卡路里摄取以及通过锻炼的剩余卡路里消耗的数据。另外, 还显示前一天的总卡路里值以及诸如 “缺少锻炼”之类的某信息。最初, 在按注释键 53 之前, 判定是否已经按了用于测量处理的测量键。若没有, 在显示部分 44 上显示信息 “按用于测量处理的测量键”。然后, 终止该子例程。

在步骤 S161, 于显示部分 44 上显示当前时刻之后的剩余允许卡路里摄取和通过锻炼的剩余卡路里消耗, 如图 15A 中所示。

在步骤 S162 判定是否按了 “←”键 45L。若没有, 该例程返回到步骤 S161。在步骤 S163 显示前一天的总卡路里以及某些信息。前一天的总卡路里是通过下述公式计算的:

(前一天的总卡路里)=(前一天的卡路里摄取)-(前一天通过锻炼的卡路里消耗)-(基础代谢)

其中该基础代谢是图 5 的流程图中的步骤 S112 所计算的基础代谢。

在图 15B 以及图 16A 至 16F 中示出根据总卡路里而获得的注释的各种例子。若该卡路里具有正值则显示信息“缺乏锻炼”；若它为零或为较小的负值则显示信息“继续相同水平的锻炼”；或者若它为负的较大值则显示信息“摄取不足”。由于参照图 7 说明的摄取处理以及参照图 8 说明的消耗处理，被测人可以了解食品摄取量和对应的卡路里摄取之间的关系，以及锻炼程度和对应的卡路里消耗之间的关系。从而，通过显示总卡路里和注释，被测人可以容易地知道食品摄取量的目标值以及应增加的锻炼程度。另外，还显示内脏脂肪面积的减少量，如图 15B 中所示。在该情况下负值意味着已增加了内脏脂肪面积。内脏脂肪面积的减少量是根据总卡路里计算的。通过该显示被测人可以知道总卡路里和内脏脂肪面积之间的关系。也就是说，被测人可以知道通过多大程度的锻炼他能减少多少内脏脂肪面积。

在步骤 S164 判定是否按了“←”键 45L。若没有，该例程转到步骤 S164。在步骤 S165 从存储器 65 检索前一日卡路里摄取和卡路里消耗。该例程返回到步骤 S163。

如果在按注释键 53 之前未按过设定键 49，从而尚未设定内脏脂肪面积等的目标值，则在步骤 S161 之前，把内脏脂肪面积的目标值设成某标准值并且把目标时限设成某合理和标准的节食时限，并且然后计算包含总卡路里消耗、每天的卡路里消耗、基础代谢、目标卡路里摄取及目标卡路里消耗的数据，如图 5 中示出那样。

在上面说明的处理中，如果预定时限内不存在键输入，则电源自动地切换到关闭。

在上面所说明的实施例，只能为一个人登记身高、年龄等个人数据。然而，在另一实施例中，通过设置多个用于一个人的键可以为多个人登记个人数据。更具体地，当按下相应的个人键时输入某人的个人数据并且该个人数据存储在存储器内和该人对应的区段里。以后，当希望使用用于该人的数据时，可简单地通过按用于该人的个人键从存储器的该区段里检索数据。

在上面所说明的实施例中，通过该按键部件人工地输入身高数据。

但是,也可包含某身高测量部件以便自动地输入身高数据。另外,在上面的实施例中,根据对生物电阻抗的测量计算体脂率。然而,也可以人工地输入它,就如人工地通过按键部件输入身高数据那样。

另外,在上面的实施例中,通过该按键部件人工地输入人的体重。但是,可以修改图 1 中的设备以便通过使用红外线或电磁波或者通过电缆使图 17 中所示的体重测量部件 101 和图 1 中设备连接,从而自动地输入体重。具体地,参照图 17,体重测量部件 101 包括:电流供给电极 103a、103b 和电压测量电极 104a、104b;一个测量平台 102 内的用于在电流供给电极 103a、103b 之间通过较低恒电流的电流供给电路;一个用于测量电压测量电极 104a、104b 之间的电压的电压测量电路以及一个用于根据该恒电流和该电压计算人的双脚之间的生物电阻抗的算术电路,这使得能从该计算出的生物电电流导出内脏脂肪面积或体脂率。在该情况下可以省掉图 1 中的用来测量人的双手之间的生物电阻抗的电极 42a、42b、43a、43b。图 2 中的 CPU 64 根据体重测量部件 101 测量的生物电阻抗计算内脏脂肪面积或体脂率。

进一步参照图 17,体重测量部件 101 还包括:用于设定个人数据,例如身高、年龄、性别等的设定键 106;用于增加数值的上升键 105a;用于减小数值的下降键 105b;用于登记或者读出个人数据的个人键 107a 至 107e;以及用于显示设定状况、测量结果或评估结果的显示部分 109。从而在没有内脏脂肪测定设备 41 时体重测量部件 101 可以独立充当内脏脂肪测定部件。如果不需要这样使用体重测量设备 101,当然可以省略这些组件。

依据本发明的内脏脂肪测定设备不受上述的实施例的限制,而是可在不背离权利要求书中定义的本发明的范围下做出各种修改。

从上面可以清楚地看到,本发明的内脏脂肪测定设备可以根据用于内脏脂肪面积、体脂率和体重的目标中的任一目标以及在其之间达到该目标的时限确定一天要通过锻炼消耗的卡路里,从而若被测人属于肥胖症范围则可以设定内脏脂肪面积的目标值,并且可以控制卡路里摄取和卡路里消耗以达到所述目标值。

图1

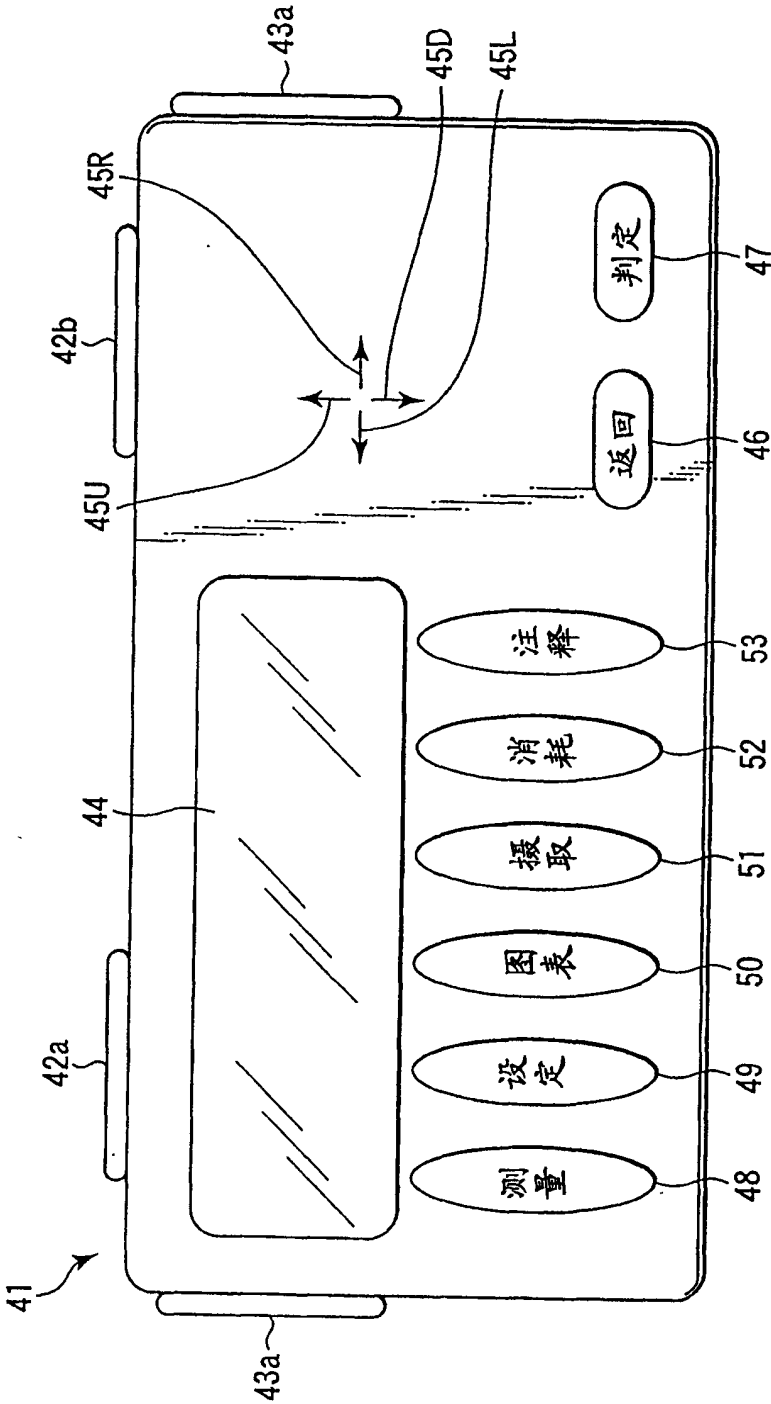


图2

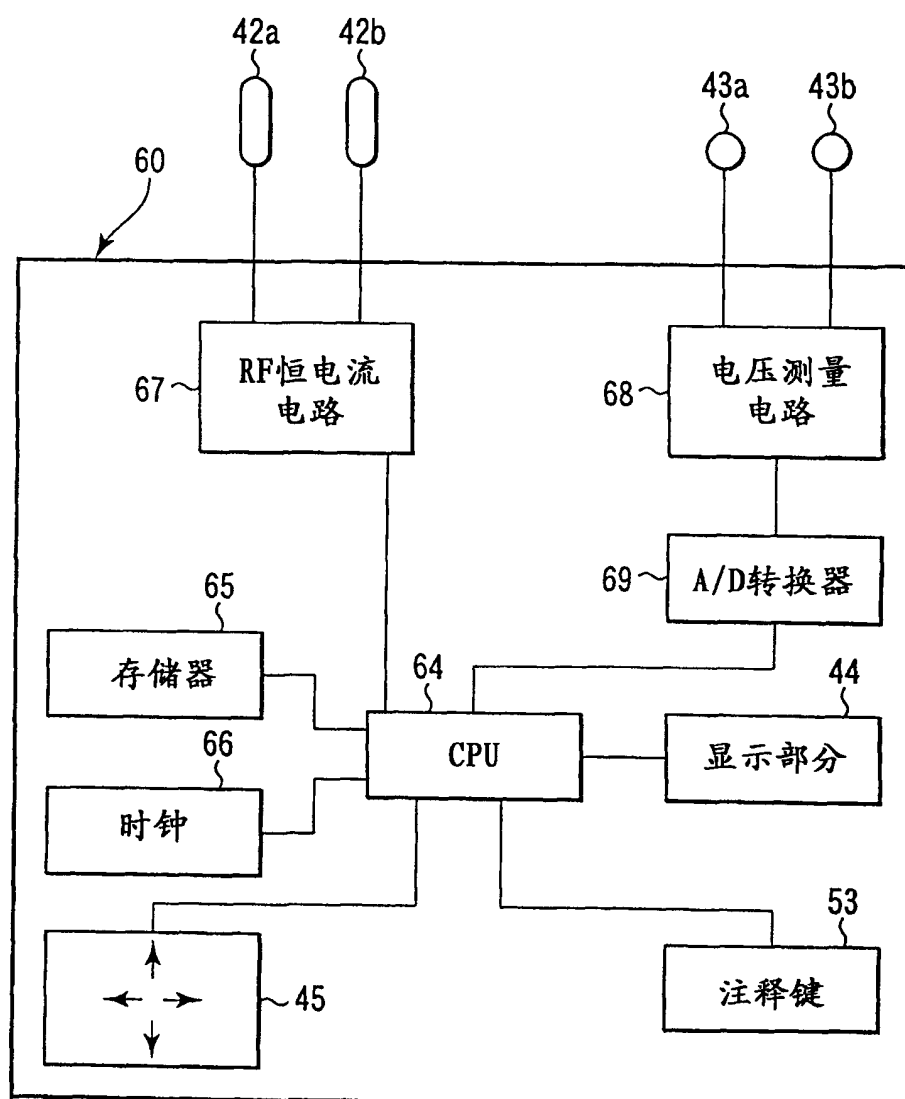


图3

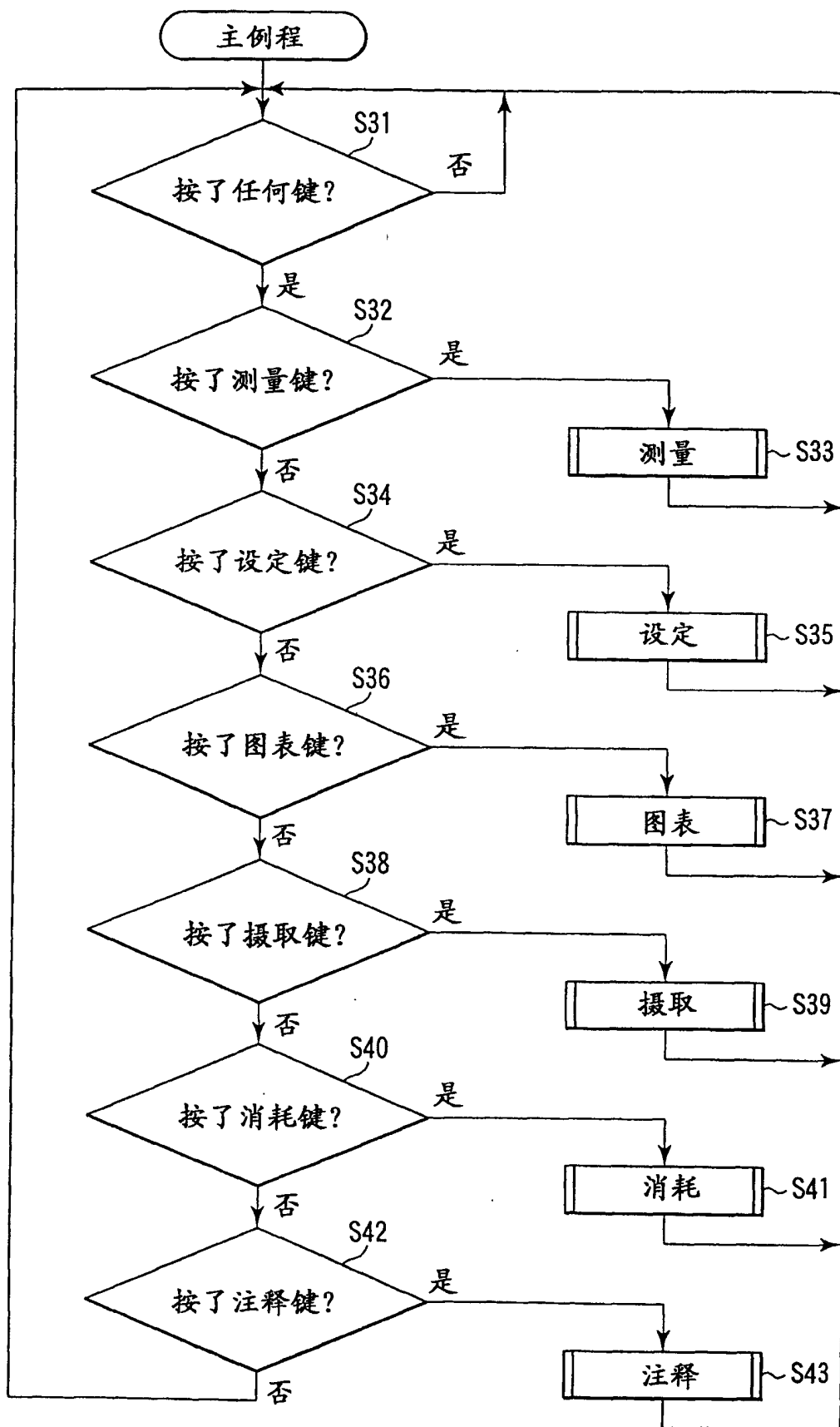


图 4

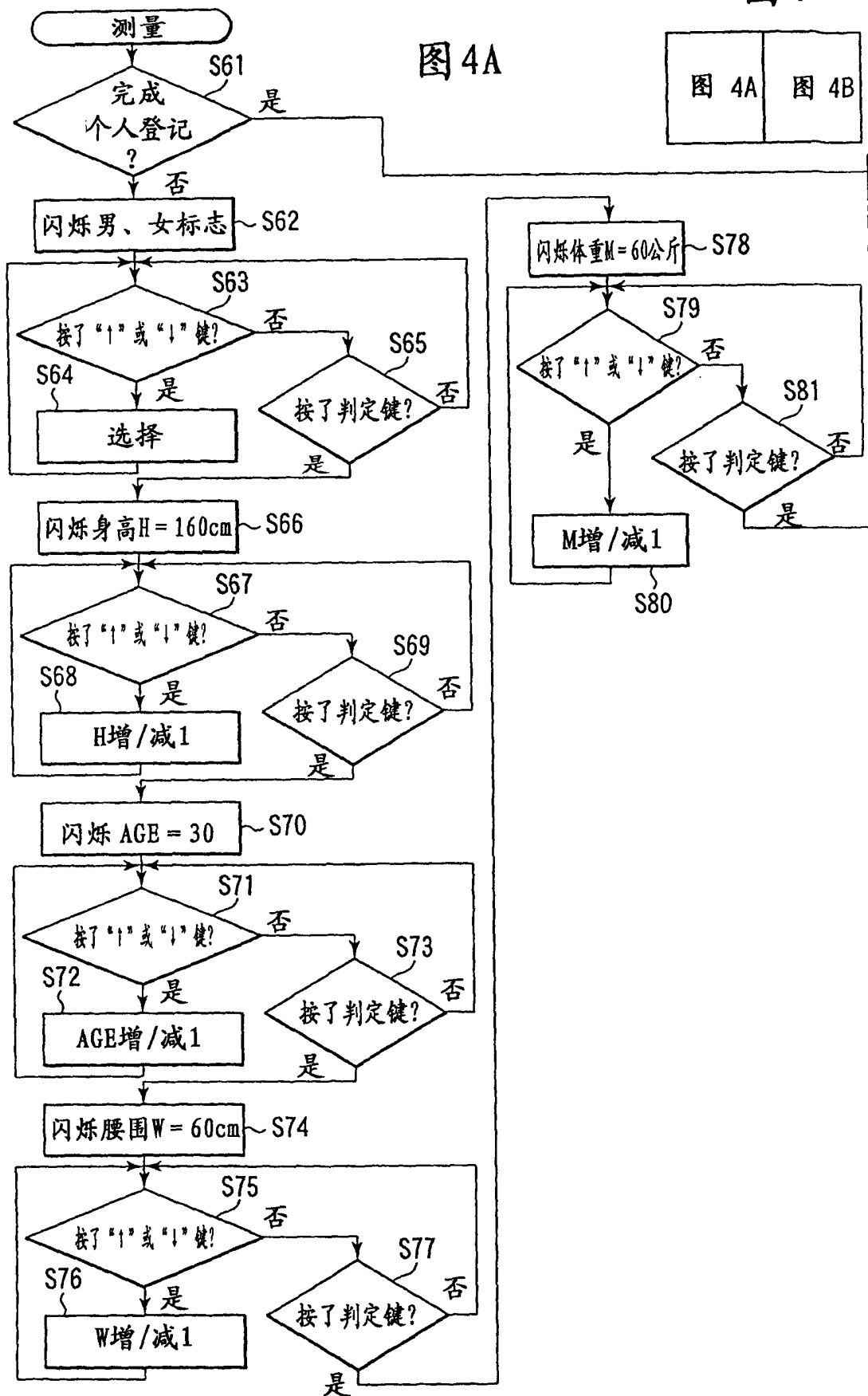


图4B

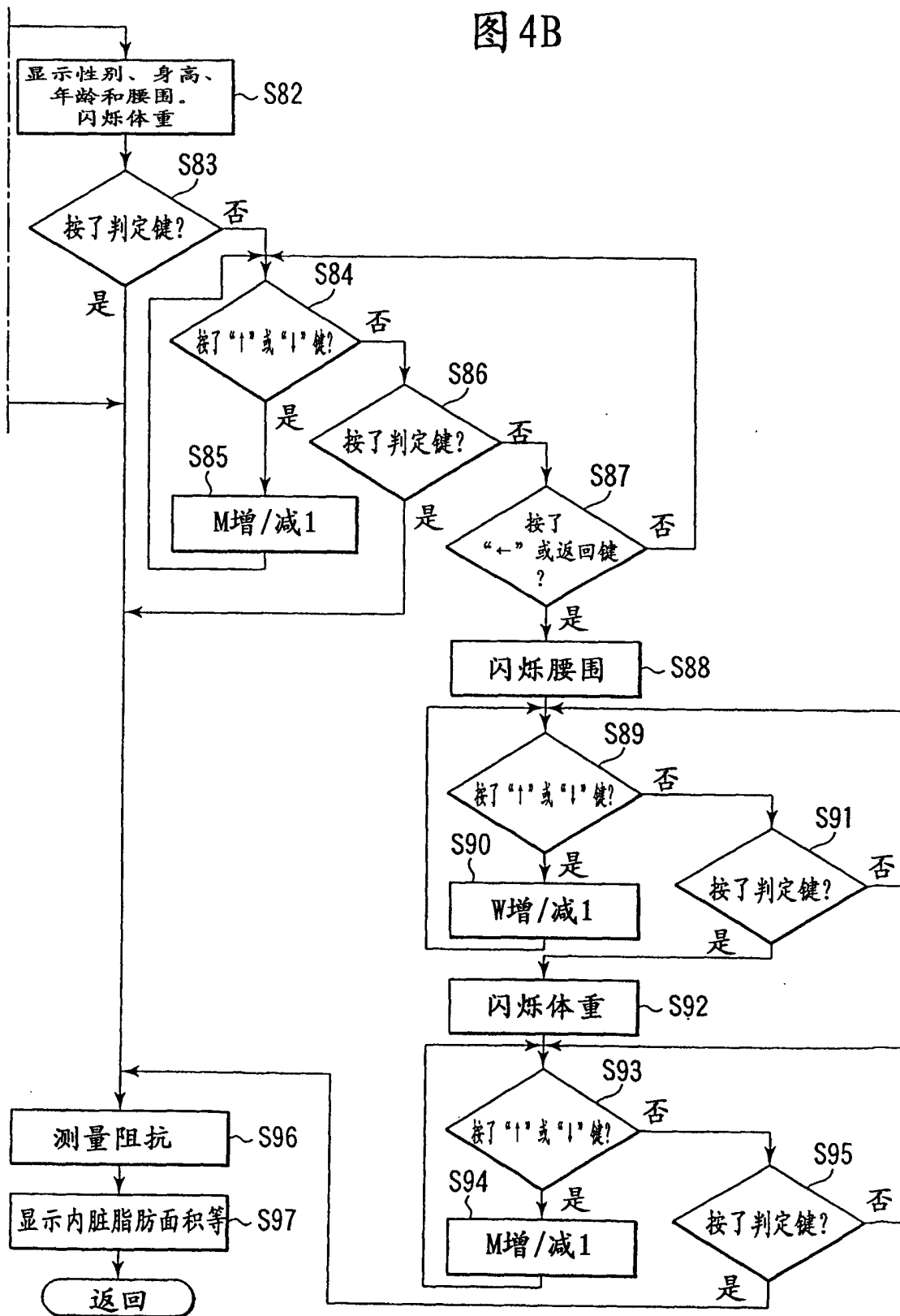


图5

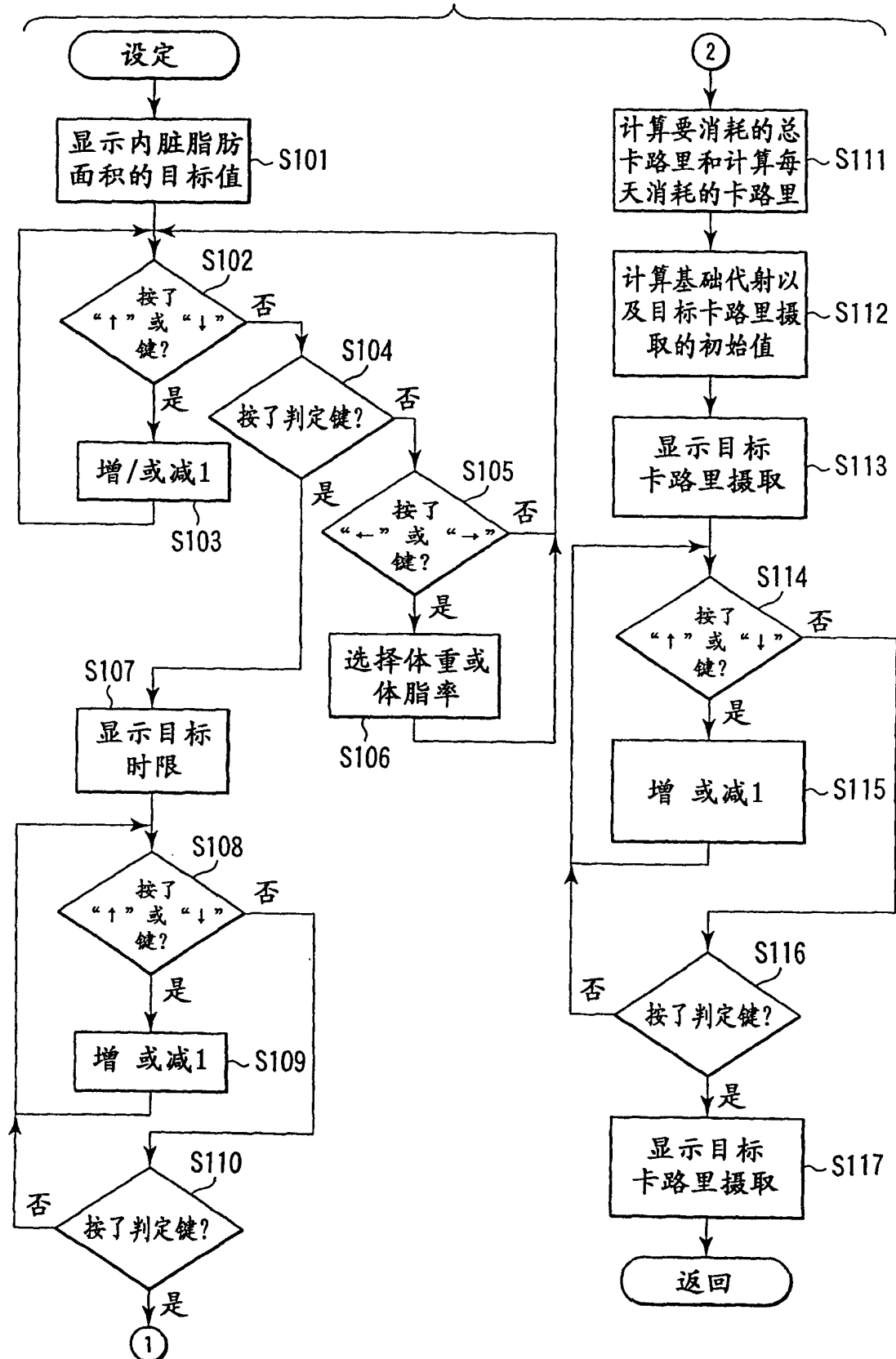


图6

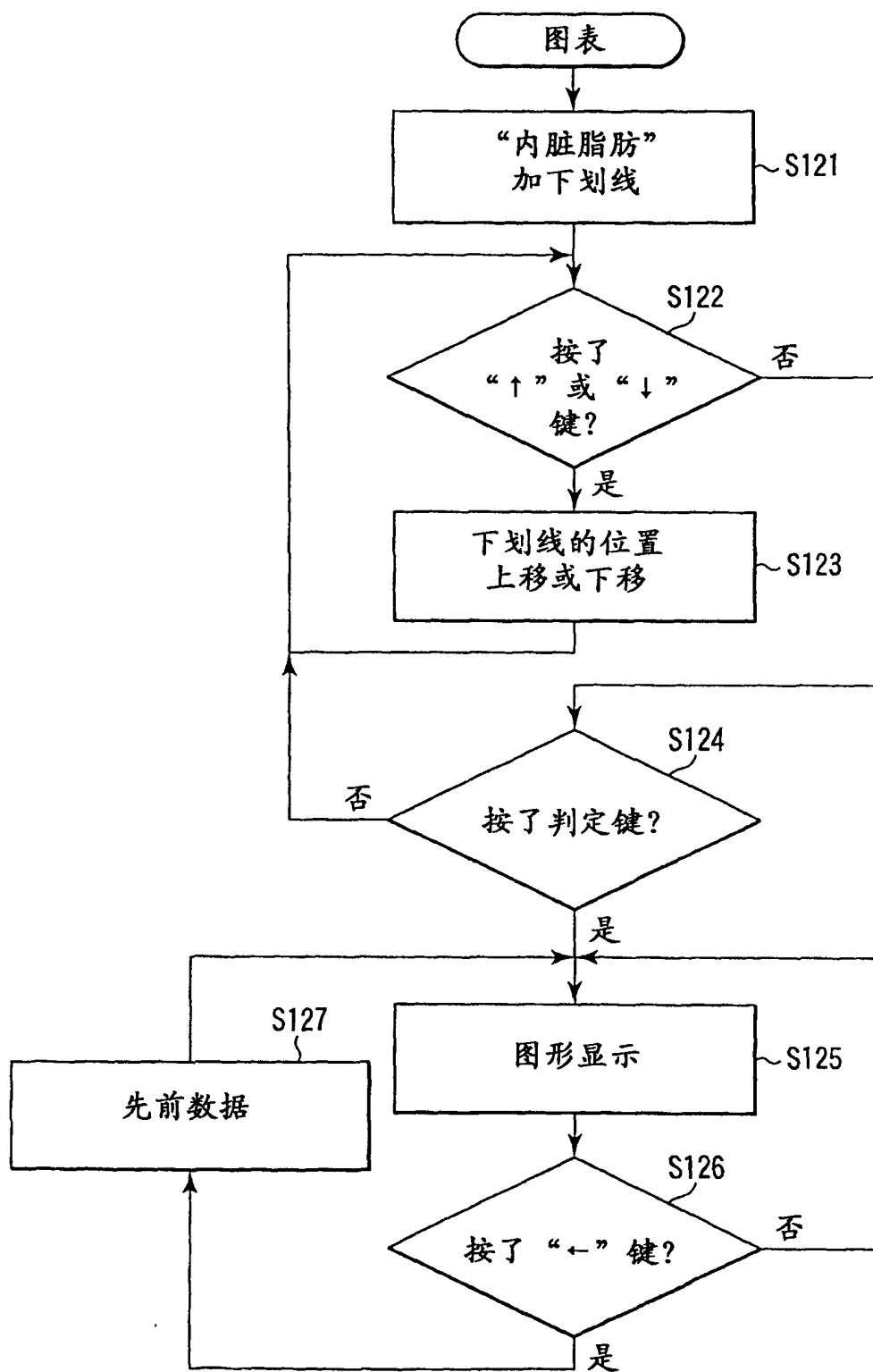


图7

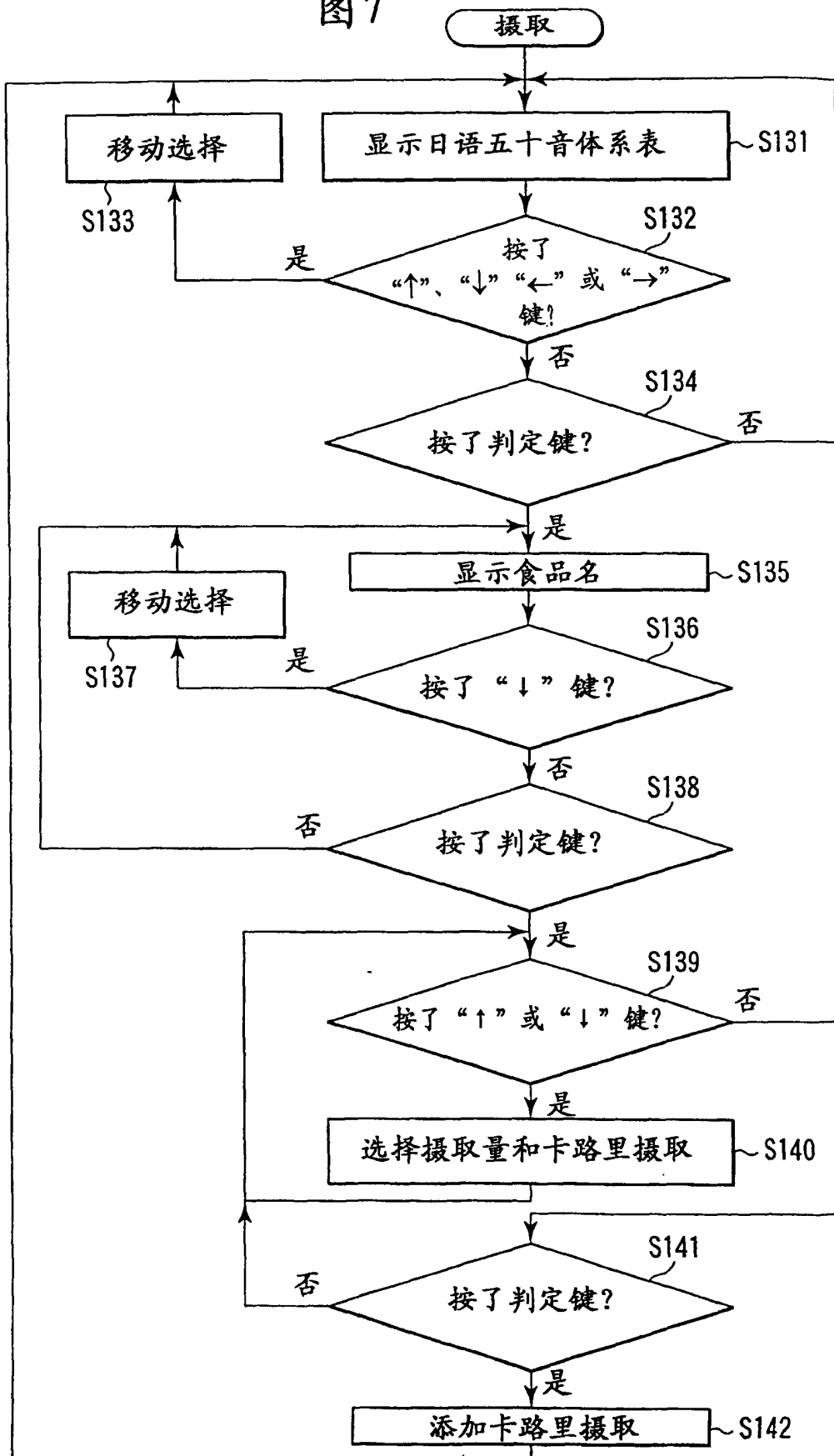


图 8

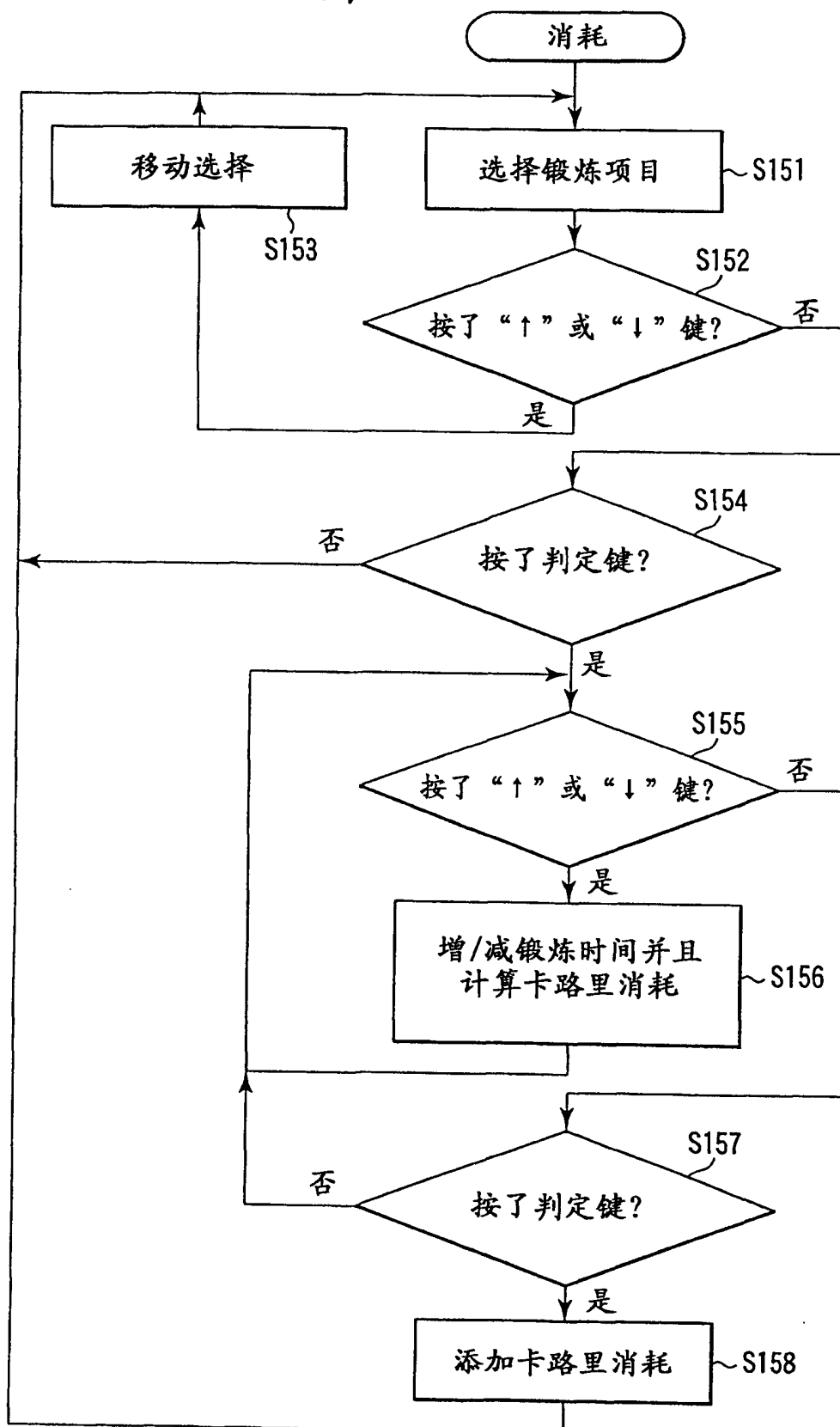


图9

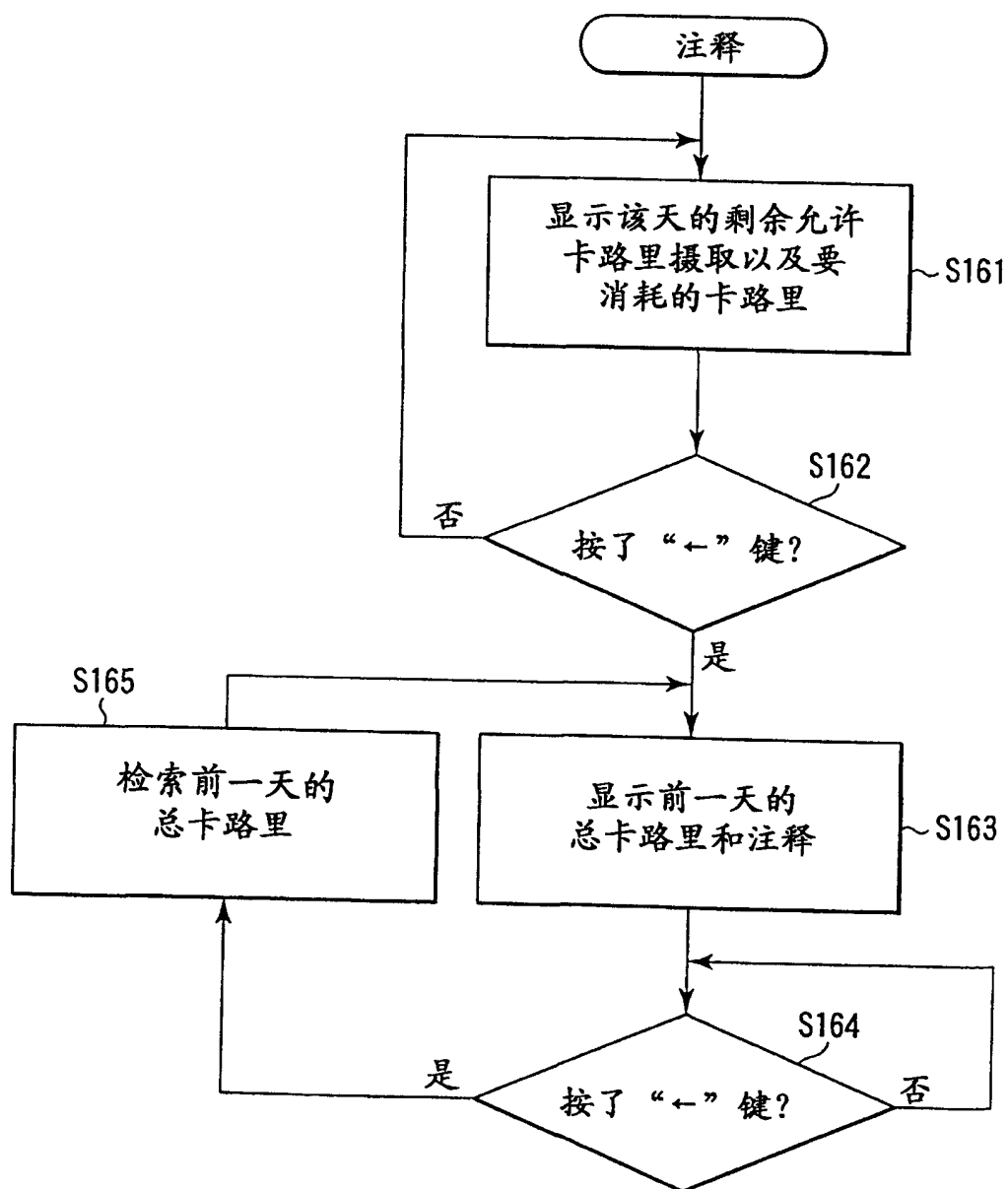


图 10A

	身高	年龄
	162cm	36 岁
	71cm	63.4kg
	腰围	体重

图 10B

体脂率
36.7%
116cm ²
内脏脂肪面积

图 11

目标值
100cm ²
内脏脂肪面积

图 12A

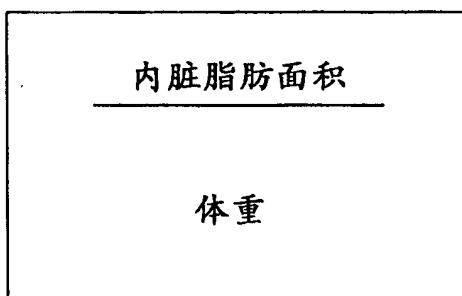


图 12B

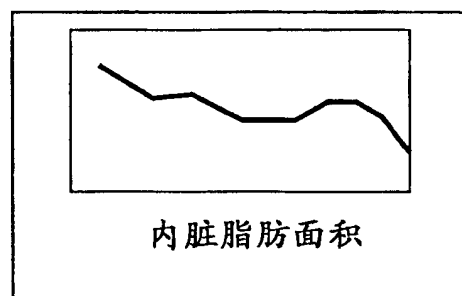


图 13A

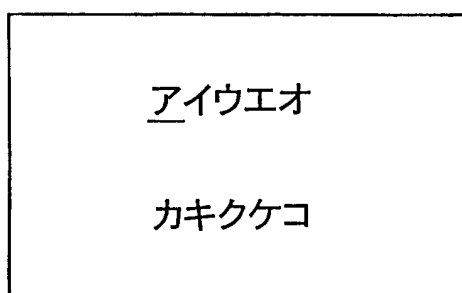


图 13B

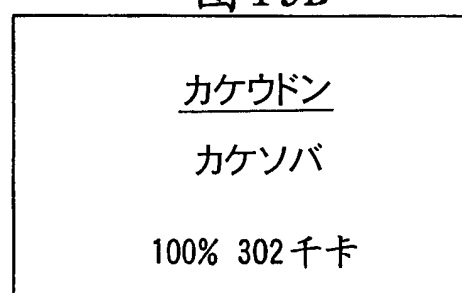


图 14

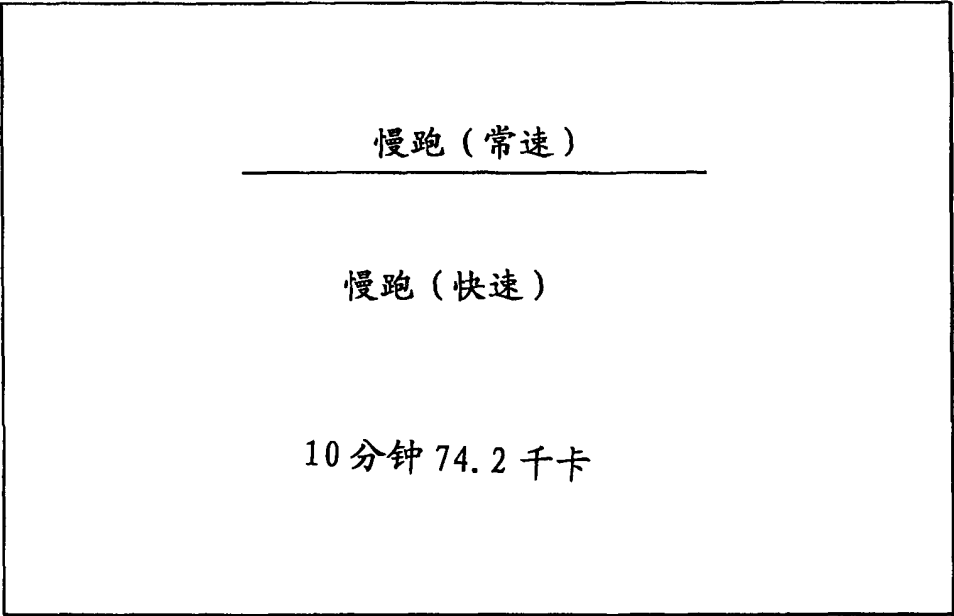


图 15A

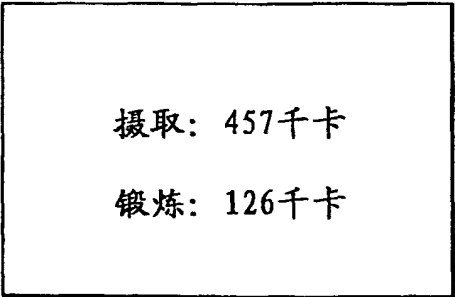


图 15B

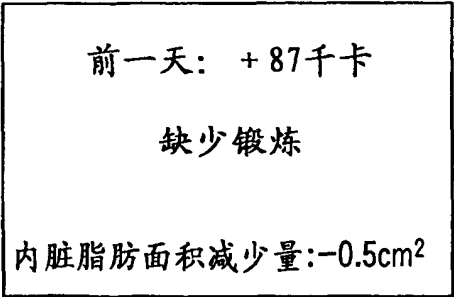


图 16A

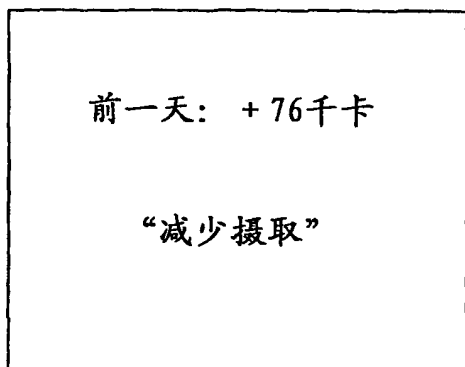


图 16B

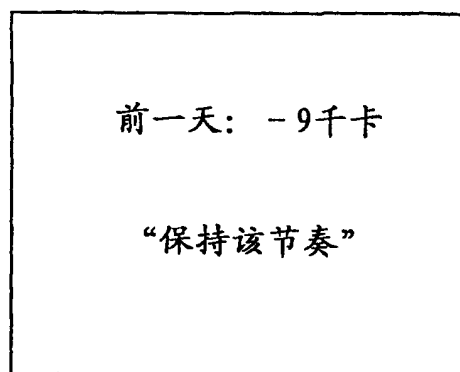


图 16C

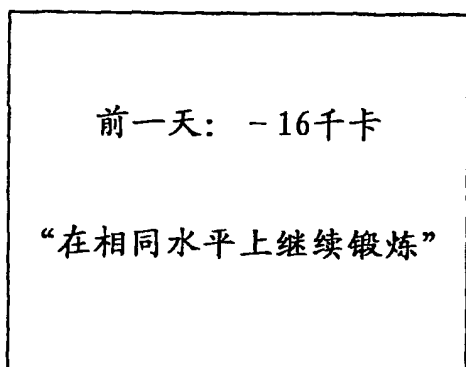


图 16D

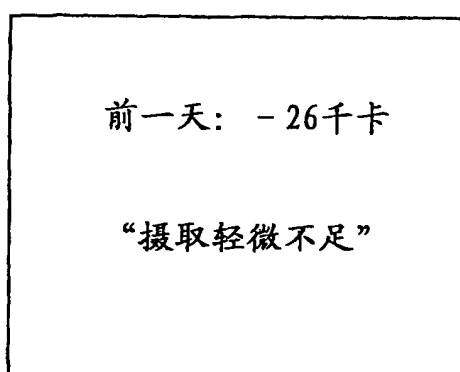


图 16E

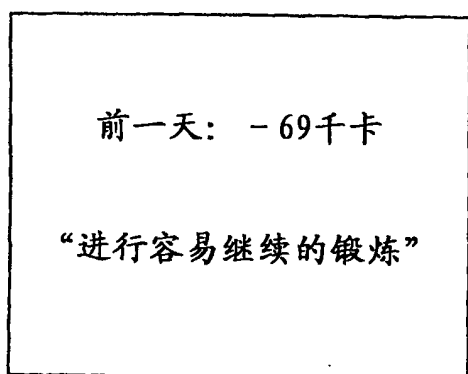


图 16F

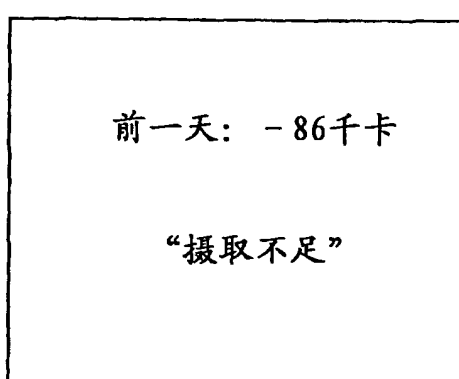


图17

