



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480028207.4

[43] 公开日 2006年11月8日

[11] 公开号 CN 1860486A

[22] 申请日 2004.7.30  
 [21] 申请号 200480028207.4  
 [30] 优先权  
     [32] 2003.8.1 [33] US [31] 60/491,927  
 [86] 国际申请 PCT/US2004/024980 2004.7.30  
 [87] 国际公布 WO2005/013177 英 2005.2.10  
 [85] 进入国家阶段日期 2006.3.29  
 [71] 申请人 乔治亚州大学研究基金会  
         地址 美国乔治亚州  
 [72] 发明人 D·贝纳多

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
 代理人 杨 凯 王 勇

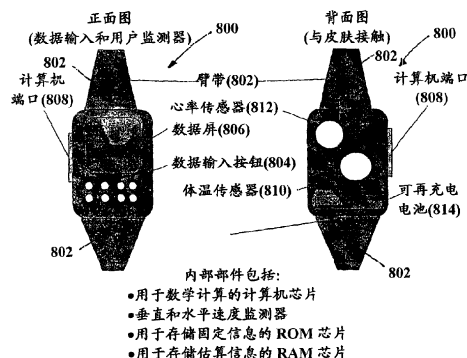
权利要求书9页 说明书30页 附图21页

## [54] 发明名称

监测一天内能量平衡偏差的方法、系统和仪器

## [57] 摘要

本发明涉及用于监测一天内能量平衡偏差的方法、系统和仪器。本发明的一个方面包括自动测定与人有关的能量平衡偏差的方法，方法包括提供一种能够佩戴或随身携带的装置，该装置适合于接收与人的能量消耗、能量吸收的有关信息并且显示能量平衡信息。方法还包括接收与人的能量消耗有关的至少一个输入、接收与此人的能量吸收有关的至少一个输入、并计算出部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能。此外，方法包括为比较所述能量平衡功能而指定至少一个边界、以及显示与所述能量平衡功能和所述至少一个边界相对应的信息。



1. 一种自动测定人的能量平衡偏差的方法，包含：  
提供能够被人佩戴或随身携带的装置，所述装置适合于接收与  
此人能量消耗、能量吸收相关的信息并显示能量平衡信息；  
接收与人的能量消耗有关的至少一个输入；  
接收与所述人的能量吸收相关的至少一个输入；  
计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能；  
为比较所述能量平衡功能而指定至少一个边界；以及  
显示与所述能量平衡功能和所述至少一个边界相对应的信息。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其中接收与人的能量消耗有关的至少一个输入包含测定基本能量消耗和与工作有关的能量消耗。
3. 如权利要求 2 所述的方法，其中所述基本能量消耗至少部分地是以至少下列之一为基础的：一个人的性别、体重、以及年龄。
4. 如权利要求 2 所述的方法，其中所述与工作有关的能量消耗至少部分地是以至少下列之一为基础的：一个人的体温、心率和运动速度。
5. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述与人的能量消耗有关的至少一个输入包含至少下列之一：手动键入输入、以及自动标准输入。
6. 如权利要求 1 所述的方法，其中接收与所述人的能量吸收相关的输入包含所述人摄入的食物项目的手动选择。
7. 如权利要求 1 所述的方法，其中接收与所述人的能量吸收相关的输入包含测定所述人摄入的食物项的热量值。
8. 如权利要求 1 所述的方法，其中计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能包含测定瞬时能量平衡功能。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其中计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能包含测定预定时间量的能量平衡功能。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中所述预定时间量包含至少下列之一：1 分钟、15 分钟、60 分钟。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其中计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能包含测定与所述人相关的所述能量消耗和能量吸收之间的差异。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其中计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能包含测定与所述人相关的所述能量消耗和能量吸收之间的比率。

13. 如权利要求 1 所述的方法，其中指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界包含至少下列之一：指定一个边界、以及指定两个边界。

14. 如权利要求 1 所述的方法，其中指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界包含至少下列之一：指定一个上限、以及指定一个下限。

15. 如权利要求 1 所述的方法，其中指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界包含至少下列之一：手动指定至少一个边界、自动指定至少一个边界。

16. 如权利要求 1 所述的方法，还包含：

在所述能量平衡功能超过所述至少一个边界时发出通知。

17. 如权利要求 1 所述的方法，还包含：

25 在所述能量平衡功能因为额外的能量吸收将要被超过时发出通知。

18. 如权利要求 1 所述的方法，还包含：

基于能量平衡功能信息，在所述人需要额外能量吸收时发出通知。

19. 如权利要求 1 所述的方法, 还包含:

将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储的信息加载到远程平台。

5 20. 如权利要求 19 所述的方法, 其中将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储的信息加载到远程平台包含由所述远程平台通过无线介质传输所述信息。

21. 如权利要求 19 所述的方法, 其中将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储的信息加载到远程平台包含由所述远程平台通过物理连接传输所述信息。

10 22. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述装置包含适合于准许与人的能量消耗相关的输入的至少一个按钮和适合于准许与人的能量吸收相关的输入的至少一个按钮。

15 23. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述装置包含适合于准许与人的能量消耗相关的输入的至少一个传感器和适合于准许与人的能量吸收相关的输入的至少一个传感器。

24. 一种能够被人佩戴或随身携带、用于监测所述人的能量平衡偏差的仪器, 包含:

输入部件, 适合于

接收与人的能量消耗有关的至少一个输入;

20 接收与所述人的能量吸收有关的输入;

处理器, 适合于

计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能;

指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界; 以及

25 显示与所述能量平衡功能和所述至少一个边界相对应的信息。

25. 如权利要求 24 所述的仪器, 其中所述部件接收与人的能量消耗有关的至少一个输入包含测定基本能量消耗和与工作有关的能

量消耗。

26. 如权利要求 25 所述的仪器，其中所述基本能量消耗至少部分地是以至少下列之一为基础的：一个人的性别、体重和年龄。

5 27. 如权利要求 25 所述的仪器，其中所述与工作有关的能量消耗至少部分地是以至少下列之一为基础的：一个人的体温、心率和运动速度。

28. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述与人的能量消耗有关的至少一个输入包含至少下列之一：手动键入输入和自动标准输入。

10 29. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件接收与所述人的能量吸收有关的输入包含接收所述人摄入的食物项的手动选择。

30. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件接收与所述人的能量吸收有关的输入包含测定所述人摄入的食物项的热量值。

15 31. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能包含测定即刻的能量平衡功能。

32. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能包含测定预定时间量的能量平衡功能。

20 33. 如权利要求 32 所述的仪器，其中所述预定时间量包含至少下列之一：1 分钟、15 分钟、60 分钟。

34. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能包含测定与所述人有关的所述能量消耗和能量吸收之间的差异。

25 35. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能包含测定与所述人有关的所述能量消耗和能量吸收之间的比率。

36. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界包含至少下列之一：指定一个边界、

以及指定两个边界。

37. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界包含至少下列之一：指定一个上限、以及指定一个下限。

5           38. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述部件指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界包含至少下列之一：手动指定至少一个边界、自动指定至少一个边界。

39. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述处理器还适合于：  
在所述能量平衡功能超过所述至少一个边界时，发出通知。

10           40. 如权利要求 39 所述的仪器，其中所述处理器还适合于：  
在所述能量平衡功能因为额外的能量吸收将要被超过时，发出通知。

15           41. 如权利要求 39 所述的仪器，其中所述处理器还适合于：  
基于能量平衡功能信息，在所述人需要额外能量吸收时，发出通知。

42. 如权利要求 39 所述的仪器，其中所述处理器还适合于：  
将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台。

20           43. 如权利要求 42 所述的仪器，其中所述部件将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台包含由所述远程平台通过无线介质传输所述信息。

44. 如权利要求 42 所述的仪器，其中所述部件将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台包含由所述远程平台通过物理连接传输所述信息。

25           45. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述装置包含适合于准许与人的能量消耗相关的输入的至少一个按钮，以及适合于准许与人的能量吸收相关的输入的至少一个按钮。

46. 如权利要求 24 所述的仪器，其中所述装置包含适合于准许

与人的能量消耗相关的输入的至少一个传感器，以及适合于准许与人的能量吸收相关的输入的至少一个传感器。

47. 一种包含用于自动测定人的能量平衡偏差的程序代码的计算机可读介质，包含：

5 程序代码，适合于规定能被佩戴或随身携带的装置实施下列行为：

接收与所述人的能量消耗、能量吸收相关的信息并显示能量平衡信息；

接收与人的能量消耗有关的至少一个输入；

10 接收与所述人的能量吸收有关的至少一个输入；

计算部分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能；

为了比较所述能量平衡功能而指定至少一个边界；以及

15 显示与所述能量平衡功能和所述至少一个边界相对应的信息。

48. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，其中适合于接收与人的能量消耗有关的至少一个输入的程序代码包含适合于测定基本能量消耗和与工作有关的能量消耗的程序代码。

20 49. 如权利要求 48 所述的计算机可读介质，其中所述基本能量消耗至少部分地是以至少下列之一为基础的：一个人的性别、体重和年龄。

50. 如权利要求 48 所述的计算机可读介质，其中所述与工作有关的能量消耗至少部分地是以至少下列之一为基础的：一个人的体温、心率和运动速度。

25 51. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，其中所述与人的能量消耗有关的至少一个输入包含至少下列之一：手动键入输入、以及自动标准输入。

52. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，其中适合于接收与

所述人的能量吸收有关的输入的程序代码包含所述人摄入的食物项的手动选择。

53. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质, 其中适合于接收与  
5 所述人的能量吸收有关的输入的程序代码包含适合于测定此人摄入  
的食物项的热量值的程序代码。

54. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质, 其中适合于计算部  
分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能  
的程序代码包含适合于测定即刻的能量平衡功能的程序代码。

55. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质, 其中适合于计算部  
10 分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能  
的程序代码包含适合于测定预定时间量的能量平衡功能的程序代  
码。

56. 如权利要求 55 所述的计算机可读介质, 其中所述预定时间  
量包含至少下列之一: 1 分钟、15 分钟、60 分钟。

57. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质, 其中适合于计算部  
15 分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能  
的程序代码包含适合于测定与所述人有关的所述能量消耗和能量吸  
收之间的差异的程序代码。

58. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质, 其中适合于计算部  
20 分地基于一段时间内所述能量消耗和所述能量吸收的能量平衡功能  
的程序代码包含适合于测定与所述人有关的所述能量消耗和能量吸  
收之间的比率的程序代码。

59. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质, 其中适合于指定不  
被所述能量平衡功能超过的至少一个边界的程序代码包含至少下列  
25 之一: 适合于指定一个边界的程序代码、以及适合于指定两个边界  
的程序代码。

60. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质, 其中适合于指定不  
被所述能量平衡功能超过的至少一个边界的程序代码包含至少下列

之一：适合于指定一个上限的程序代码、以及适合于指定一个下限的程序代码。

61. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，其中适合于指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界的程序代码包含至少下列  
5 之一：适合于手动指定至少一个边界的程序代码、以及适合于自动指定至少一个边界的程序代码。

62. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，还包含：

适合于在所述能量平衡功能超过所述至少一个边界时发出通知的程序代码。

10 63. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，还包含：

适合于在所述能量平衡功能因为额外的能量吸收将要被超过时发出通知的程序代码。

64. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，还包含：

15 适合于基于能量平衡功能信息在所述人需要额外的能量吸收时发出通知的程序代码。

65. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，还包含：

适合于将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台的程序代码。

20 66. 如权利要求 65 所述的计算机可读介质，其中适合于将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台的程序代码包含适合于由所述远程平台通过无线介质传输所述信息的程序代码。

25 67. 如权利要求 65 所述的计算机可读介质，其中适合于将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台的程序代码包含适合于由所述远程平台通过物理连接传输所述信息的程序代码。

68. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，其中所述装置包含适合于准许与人的能量消耗相关的输入的至少一个按钮，以及适合

于准许与人的能量吸收相关的输入的至少一个按钮。

69. 如权利要求 47 所述的计算机可读介质，其中所述装置包含适合于准许与人的能量消耗相关的输入的至少一个传感器，以及适合于准许与人的能量吸收相关的输入的至少一个传感器。

## 监测一天内能量平衡偏差的方法、系统和仪器

### 5 技术领域

本发明涉及用于健康管理监测的方法，系统和仪器，具体涉及通过计算提供用来实时连续地监测动态日内能量平衡偏差的健康管理装置，系统和过程。

### 背景技术

10 肥胖在美国和其他工业化国家已经达到流行性疾病的程度。根据疾病控制与预防中心（CDC）的估计，目前有超过 20% 的美国人口肥胖，超过 55% 的美国人口超重（Flegal 等，1998；国家卫生研究院，1998）。参见图 1。

如图 1 和 2 所示，从 1991 到 2000 仅仅九年期间，在这个国家，  
15 合计肥胖人口超过 15%（但小于 20%）的州的数量已经从七（7）个增加到大约二十六（26）个。一个更加粗略的统计表明，从 1995 年开始的五年期间，在这个国家里，合计肥胖人口超过 20% 的州的数量已经从零（0）增加到二十三（23）个——几乎占美国大陆的一半。

为进一步说明肥胖引起体质下降的流行病的飞速增长，在美国  
20 几乎 50% 的非裔美国和墨西哥裔美国女性符合肥胖体质指数标准（Foreyt&Poston, 1998）。体质指数（BMI）是人体内脂肪和肌肉质量的相对百分比的量度，其中体重除以身高的结果作为肥胖的指数。例如，可利用以下公式确定 BMI： $BMI = [ \text{体重（单位为磅）} / [ (\text{身高（单位为英寸）}) * (\text{身高（单位为英寸）}) ] ] * 703$ 。作为另外一个  
25 例子，可利用以下公式确定 BMI： $BMI = [ \text{体重（单位为千克）} / [ (\text{身高（单位为米）}) * (\text{身高（单位为米）}) ] ]$ 。NIH 和 CDC 使用该指数在相关人口段内评定超重和肥胖比率的增加。按照普遍公认的标准，"正常体重"的定义是 BMI 值为 18.5 到 24.9，"超重"的定义是 BMI

值为 25 到 29.9, "肥胖"的定义是 BMI 值为 30 或以上。

肥胖率不是性别问题。NHANES 1988-1994 的研究指出 27%的女性和 22%的男性肥胖。该研究不难显示出两性和所有社会经济阶层都曾经历过上升的肥胖率。而更糟的是, 由于超重的人趋向于少报体重而多报身高, 所以, 在美国实际的肥胖率很有可能被绝大多数的人口调查所低估。

此外, 在美国, 肥胖的增长趋势不局限于任何人口段。白种非西班牙人的肥胖率为 24.2%, 非裔美国籍非西班牙人为 30.9%, 亚洲人为 20.6%, 西班牙人为 30.4%。出生在美国的亚裔美国人和西班牙人中可能肥胖的青少年是第一代居民的两倍多 (Popkin&Udry, 1998)。市中心区人口发展为肥胖的风险似乎特别高。在对圣路易斯和堪萨斯州市中心区居民有代表性的调查中, 肥胖在非裔美国人中很普遍 (44%), 并且许多肥胖者 (66%) 正试图 (虽然没有成功) 减肥 (Arfken &Houston, 1996)。在美国, 肥胖很显然已经达到了流行病的程度并且已经成为第二个 (继吸烟之后) 可预防死亡的最主要原因。超重和肥胖者个人患高血压、冠心病、某些癌症、II 型糖尿病和其他疾病的风险加大。

正如增长的肥胖趋势不局限于美国人口内群体一样, 同样地, 在美国, 肥胖者总和的快速增长不局限于成年人。在美国, 约有 25% 的儿童超重, 30% 的儿童时期肥胖案例导致成年肥胖 (Dietz, 1993)。儿童肥胖的流行从 1991 年的 12% 增加到 1998 年的 18%, 并且这些增长在两性和所有社会经济阶层中都可看到 (Mokdad 等, 1999)。毫无疑问, 以预防儿童肥胖为目标的公共卫生计划是非常重要的 (Gunnell 等, 1998)。对儿童肥胖率的关注在国家优先考虑的事物中已经被如此显著地提高, 以使前美国健康和公共事业部部长 Donna E. Shalala 宣布了 (6/2000) 目前包括关于儿童中早期体重问题的 BMI 评估的最新 CDC 儿科发育图表的出版。儿童肥胖的成功预防将涉及鼓励正确的饮食和锻炼行为的教育计划, 它们是文化上的

适合，并能有效地融入到家庭，学校和社会当中（Goran等，1999）。

在美国，基因库在过去的数十年里没有一点变化，而同期内肥胖率已经显著增加（Bouchard & Perusse, 1993）。因此，由过度的能量消耗或减少的能量消耗引起的能量平衡变化被认为是肥胖率激增的主要原因，而非遗传引发了肥胖（Benardot & Thompson, 1999; Hill & Peters, 1998; Jebb, 1999）。结果，范围从低热量饮食到能量基础摄入的改变（即更多的蛋白质、更少的碳水化合物；或更少的脂肪、更多的碳水化合物）的无数饮食策略都已被尝试过，并在不同程度上成功实现了减肥。体育运动的试验也已证明锻炼是控制和维持体重的一个非常重要的方面。然而，尽管迫切需要有效的控制体重的种种可用方法的美好意愿，但是，很大程度上，在美国，没有一种有效的饮食策略已成功实现了最重要的国家目标——逆转惊人的肥胖增长。

过去的研究清楚地表明，同时修改能量平衡方程的消耗和支出分量导致最有希望的减肥结果（ACSM, 1998）。尽管这些肥胖控制的成功，然而，肥胖率仍继续攀升。能量平衡的方法可能是不准确的，并且有早期资料建议对每日里能量平衡（与以每日或者每周为单位计算的能量平衡对照）进行更加彻底的检查可以对肥胖的产生提供重要的见解（Benardot, 1996; Deutz等, 2000）。由于在同样的二十年期间，心血管疾病死亡率已经被减少而肥胖呈现激增态势，经常被提议的减少饮食脂肪似乎没有像它在减少心血管疾病风险中所起的作用那样对体重起到同样有益的效果。事实上，有一些证据表明所摄取脂肪的类型（即反式脂肪酸对油脂肪酸）在控制肥胖方面比食物中总脂肪的比例可能更重要。

在遵循正确的饮食限制和锻炼相结合的生活方式的人群中使肥胖率降低是可能的，但是很显然存在有许多环境的（即结构的）阻碍使得适当的饮食和锻炼改变变得困难（Kirk, 1999）。在美国，对适当的饮食改变的这种环境阻碍是流行的社会化的一日三餐的饮食

模式。

越来越多的身体方面的证据暗示了一些不常见的饮食模式对肥胖率有影响。这些不常见的饮食模式不能使血液葡萄糖维持在正常范围内（80-120mg/dl），并且导致瘦肉块的分解代谢、新陈代谢率降低、胰岛素过多以及来自所摄取食物的更多的脂肪储存。事实上，普通的‘饮食’范例常常导致人们误餐并且使能量不足的情况加剧，其结果是达不到预期的饮食目标。研究还表明少吃多餐而不是少餐多吃对减肥要有效得多，但在美国建立的一日三餐的饮食模式中后者几乎是不可避免的。

另外的、专门针对运动员的研究已经表明运动员群体中的大部分趋向于“背负”能量摄取。也就是说，在一天结束时消耗的卡路里非常高，而在这一天早些时候摄入的能量不足以满足与高水平的体育运动相关联的能量要求。虽然这种策略可帮助运动员在一天结束之时达到能量平衡，但是已经证明这种饮食行为在取得最佳身体素质 and 体育成绩方面制造了麻烦。已经发现发生在运动员身上的这种一天内能量不足会导致：

- 差的训练效果
- 运动员保持现有的瘦肉（即肌肉）块的难度增加
- 体内脂肪的囤积增加
- 新陈代谢率（与瘦体质的减少相关联）降低
- 在不增加体重的情况下减小了运动员正常饮食的能力（即较低的新陈代谢率减小了卡路里燃烧率，使运动员在不增加体重的情况下保持常规饮食模式变得困难。）
- 运动员成绩下降（由于工作肌肉的可用能量减少）
- 受伤的风险加大（能量不足与肌肉疲劳和注意力下降相关联，两者都与增大的受伤风险相关联）
- 压力荷尔蒙的更高循环（一天内能量不足可能导致低血糖，这与压力荷尔蒙皮质醇循环反相关。高皮质醇水平与骨骼组

织的分解代谢（衰退）以及女性循环雌激素的减少相关。低雌激素和高皮质醇的共同结果是较低的骨骼密度以及增大的压迫骨折的风险。

5 尽管存在有需求，但目前还没有通过监测用于预测能量消耗的生理和生物化学值来同时合并和评定热量消耗和热量吸收的、以及向用户提供一天内能量平衡偏差的实时连续监测的可用的装置、系统或过程。

10 正如美国的肥胖统计数字所显示的，先前的努力和装置已经无法提供一种使人们可以主动控制他们的体重并保持健康身体素质的手段。按照本发明的各种实施例，在美国，对于提供控制肥胖症流行的有效手段的装置、系统及过程的需求已经变得极为重要。

15 假定 2010 年国家医疗服务目标之一是将肥胖症的流行减少到小于 15%，则需要有用的和创新的装置、系统和过程，以此可以帮助用户通过不断地监测一天内能量平衡偏差来保持健康的身体素质并因此允许用户在一天当中保持在一个特定的、想要的能量平衡范围内。

### 发明内容

20 本发明实施例提供了一些或所有上述的需求。本发明的一个方面提供了一种自动测定与人有关的能量平衡偏差的方法，该方法包括提供能够佩戴或随身携带的装置。该装置适合于接收与此人的能量消耗、能量吸收有关的信息并显示能量平衡信息。该方法还包括接收与人的能量消耗有关的至少一个输入、接收与此人的能量吸收有关的至少一个输入、并计算出部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能。此外，该方法包括为比较所述的能量平衡功能而指定至少一个边界、并显示与所述能量平衡功能及所述至少一个边界相对应的信息。

25 本发明的另一方面可包括用来监测人的能量平衡偏差的仪器，该仪器可以佩戴或随身携带。该仪器可包括适合于接收与人的能量

消耗有关的至少一个输入的以及接收与此人的能量吸收有关的至少一个输入的输入部件。该仪器还可包括适合于计算部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能、指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界、并显示与所述能量平衡功能及所述至少一个边界相对应的信息的处理器。

5 本发明的另一方面可包括计算机可读介质，计算机可读介质包含适合于自动测定与人有关的能量平衡偏差的程序代码。计算机可读介质可包括适合于设置能够佩戴或随身携带的装置来接收与此人能量消耗、能量吸收有关的信息并显示能量平衡信息的程序代码。

10 此外，计算机可读介质可包括适合于接收与人的能量消耗有关的至少一个输入、接收与此人的能量吸收有关的至少一个输入、并计算部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能的程序代码。另外，计算机可读介质可包括适合于为比较所述能量平衡功能而指定至少一个边界、并显示与所述能量平衡功能及所述至少一个边界相对应的信息的程序代码。

15 所提到的这些示范实施例不是对本发明的限制或界定，而是通过提供本发明实施例的示例来帮助理解。这些实施例将在详细的描述中被讨论，并且在那里将更进一步描述本发明。

按照本发明的各种实施例的不同系统和过程的对象、特征和优点包括：

20 (1) 通过监测用来预测能量消耗的生理和生物化学值同时合并和评定热量消耗和热量吸收的、以及向用户提供一天内能量平衡偏差的实时连续监测的可用的装置、系统或过程；

25 (2) 通过不断监测一天内能量平衡偏差来帮助用户维持健康身体素质并因此允许用户在一天当中保持在一种特定的、想要的能量平衡范围内的装置、系统和过程；

(3) 用于自动测定与人有关的能量平衡偏差的仪器、系统和方法；以及

(4) 用于监测与人有关的能量平衡偏差并能够佩戴或随身携带的仪器、系统和方法。

参见本文的其余内容，其他的对象、特征和优点将是显而易见的。

## 5 附图说明

图 1 说明了美国的肥胖趋势。

图 2 说明了在美国肥胖的统计摘要。

图 3 说明了基于体重，年龄和性别的静止的能量消耗的预测。

图 4 说明了针对各项运动的能量消耗因子的估计。

10 图 5 给出了一个如何计算活动和不活动的人的能量需求估计值的例子。

图 6 示意性地说明了依照本发明实施例的一种方法。

图 7 给出了一个能够影响一天内能量平衡的饮食模式的例子。

图 8A 和 8B 说明了依照本发明实施例的一种仪器。

15 图 9A-9H 说明了用于依照本发明实施例的仪器和过程的仪器、过程以及各种关联的屏幕或图片表示。

图 10A-10E 说明了用于依照本发明实施例的仪器和过程的另一种仪器、过程以及各种关联的屏幕或图片表示。

20 图 11-16 说明了包含用于按照本发明实施例的装置、系统和过程的程序代码的计算机可读介质的各种屏幕显示。

图 17 说明了依照本发明实施例的另一种仪器。

图 18 说明了可由依照本发明实施例的装置、系统和仪器实施的一种方法。

## 具体实施方式

25 上述问题的部分或全部连同其他事物一起在这里通过所描述的本发明各种实施例而被解决。本发明的各种实施例可随同下面的定义、术语和相关联的过程一起被描述。

测定能量(热量)消耗

能量消耗（即在限定的时间段内由主体所消耗的卡路里量）是基本能量消耗或静止能量消耗、生热作用（由热量损失、饮食的特殊动力作用[SDA]和其他因素比如药物所引起的）以及所有静止状态以外的体力劳动的总和。食物的 SDA 表现为从所摄入的食物中吸收能量所需要的能量。作为 SDA 的一个例子，如果要从一块能获得九十（90）卡路里的水果中吸收能量而需要二十（20）卡路里的能量，那么摄入该水果的 SDA 就是二十（20）卡路里。这个 SDA 的现象很容易类比在寒冷的冬日里点燃壁炉的过程。首先必须以点燃火柴的形式添加能量，目的是为了能从旺旺的火中得到更多的能量。基本的、或静止的、新陈代谢率是能量需求的主要部分，占到总能量消耗的 70%，生热作用占到总能量消耗的大约 15%，以及体力劳动也占到总能量消耗的大约 15%。

预测基本的或静止的能量消耗的方法的例子是通过间接热量测定法，此方法估算摄入的氧气以及支出的二氧化碳。然而，这里还有根据性别、体重和年龄预测基本的或静止的能量消耗的所制定好的回归方程式（见图 3）。

在这三个因子（静止的新陈代谢率，生热作用和体力劳动）当中，只有体力劳动能够显著变化。体力劳动的变化可导致能量需求只占非运动员人口的总能量需求的 5% 那样少或者占到总能量需求的 30% 那样多（见图 4）（Ravussin 等，1986）。体力劳动的变化可帮助“燃烧”多余摄入的能量以此保持瘦体质，但是当多余的摄入能量出现而又不增加体力劳动时将导致增加的脂肪囤积（Levine 等，1999）。因此，体力劳动的变化在达到能量平衡中非常关键（Schoeller，2001）。

按照本发明某些实施例的装置、系统和过程提供了输入基础或静止能量消耗值的选项，该能量消耗值源自间接热量测定法评估和/或由间接地输入性别、身高、体重和年龄导出。不同持续时间的不同类型的体力劳动所需要的能量的计算可基于 MET 表（即提供具有

不同训练强度的活动的静止能量消耗之上的新陈代谢或百分比单位的表格)，或者可以由合并体温、心率或垂直和水平运动速度的回归方程式计算得到。按照本发明某些实施例的装置、系统和过程还可使用现有的和有效的技术来监测体温、心率和运动速度以此预测体力劳动的热量消耗。因此，按照本发明各种实施例的装置、系统和过程可执行某些、全部和/或不止下列计算以此预测能量消耗（见图 5）。

在图 5 提供的例子中，一位 70kg (154lb) 的男性坐一整天需要的热量预测为 2,406 卡路里而激烈运动一整天需要的热量预测为 3,938 卡路里。热量需要可以通过将五个运动等级（静止、非常轻微运动等等）中每一个的小时数相加并将运动因子应用到静止能量消耗来估算。同样的过程被用来预测女性范例的热量需要。

#### 测定能量（热量）吸收

连同其他的方法一起，根据限定的时间段内摄入的食物特定量和类型可预测能量吸收。食物的营养基础和含热量可以使用美国农业部（USDA）提供的、可自由获取的计算机处理的数据库来测定。这些数据库里最受欢迎的是 USDA 手册 8——食物的营养成分，它被定时更新并可通过 USDA 的网站获取。可使用其他的和/或不同的资源。各种计算机软件供应商已经开发出了很容易访问这个数据库的软件包，以便将摄入的营养和热量与已制定的摄入标准（即食物指南金字塔、推荐的饮食定量等等）作比较。取决于分析的目标，这些数据库可提供一些、全部、或比估计热量吸收所需要的还要多的信息量。

按照本发明某些实施例的装置、系统和过程使用任何适当的方法来预测热量吸收，这取决于装置、系统或过程的预期用途。按照本发明某些实施例的装置、系统和过程的潜在用途和市场包括全部的减肥人群（和那些具有与肥胖有关的状况的人群，比如糖尿病患者）；想达到最佳身体素质的运动员；致力于行为表现或新陈代谢

研究的研究人员以及健康专家。虽然许多或全部这样的装置、系统或过程可通过上述方法计算能量消耗，但它们可以是不同的，例如，差别是食物摄取形式的特征、可被跟踪的活动类型、以及其他用户或群体特有的特征。这样的装置、系统和过程能在存储模块或文件中包含这样的特定数据和/或程序，这些模块或文件可针对不同的用户、群体和/或市场而被插入或输入进来。

#### 测定一天内的能量平衡

能量平衡可被描述为在 24 小时或若干个 24 小时期间能量吸收和能量消耗的比率。作为一例，在这个时间段内，如果一个人的热量吸收超过了热量消耗，则其具有正的能量平衡；如果热量吸收少于热量消耗，则其具有负的能量平衡。能量热力学的这个原理（见图 6）已经被明确地制定，并且规定了正的能量平衡将导致体重增加而负的能量平衡将导致体重下降。

然而，传统的检查 24 小时期间能量平衡的方法没有说明在这一天内发生的能量平衡的偏差。Benardot 等人完成并发表在科学文献中的研究已经证明了一天能量平衡的偏差强烈影响着身体素质。根据本发明某些实施例的装置、系统和过程因此能够更好地不断监测一天内能量平衡的偏差并向用户提供信息以此帮助她保持在预先设定的能量平衡限度内。

研究已经证明在一天中保持在限定的能量平衡限度内能够维持瘦肉、维持新陈代谢率、降低脂肪及提高营养摄取（见饮食模式 1，图 7）。图 7 提供了饮食模式的三个范例，它们都能一天结束时保持能量平衡状态。这说明有许多种不同方法可使一个人达到能量平衡，但每一种方法可导致不同的身体素质和行为表现结果。例如，饮食模式 1 表现了一个人在 24 小时内六个不同时间摄取食物（六个垂直峰值），在一天中与最佳能量平衡之间的偏差（即与零点 {0} 的偏差）相对较小。这种方式的饮食排除了在任何时间吃大量食物以获得所需卡路里的需求，同时避免了较大的能量不足。例如，饮食

模式 2 表示了一个典型的一日三餐的饮食模式，其中为了获得所需要的卡路里，每餐饭都必须摄入大量的食物，这种饮食模式产生大量的能量过剩，致使脂肪囤积。饮食模式 3 表现了运动员中经常可见的饮食行为，其中一天中的大部分时间是在能量不足的状况下度过的（能量消耗远远超过了能量吸收），但在一天结束之时摄入大量的食物以达到能量平衡。虽然这三种饮食模式中的每一种都能在一天结束时达到能量平衡，但目前的数据清楚的说明了在一天内发生的不足和过剩的程度对一个人的外观和感觉起到了重要的作用。一天中过度的能量过剩或不足增加了肥胖的风险（和所有关联的疾病遗患，如糖尿病）、差的运动成绩、增加的受伤风险、下降的注意力。简言之，存在有许多的理由强调维持一天内能量平衡以达到所期望的身体素质并将肥胖的流行减至最小的重要性。

按照本发明的某些方面，对能量吸收及消耗不断监测便于实时地（例如，一天中每一分钟）产生能量平衡比率，并因此允许将这个比率与预先设定的能量过剩与不足参数进行有效的比较。依照图 7 中描述的饮食模式，按照本发明某些实施例的装置、系统和过程，优选地使用基于零的系统（零表示最佳能量平衡）来监测能量平衡偏差偏离零的大小。

当一天中能量过剩或能量不足超过了所制定的预设目标限度时，按照本发明某些实施例的装置、系统和过程可以通过一系列的嘟嘟声和/或振动来通知用户。这些提示可以建议用户，比如吃饭或停止饮食。另外，某些实施例可以提供吃什么以保持一天中能量平衡的限度内的建议。

作为许多使用本发明预期的某些方面的其中一个例子，用户在早晨起床后可通过立即绑上按照本发明一个方面的装置开始这一天。该装置向用户提供他们目前的能量平衡的读数，以便他们能够根据其实际的能量需要改变他们的早餐份数，而不是简单地吃到感觉饱为止。用户初始能量平衡的这个早晨读数对于那些出外工作或

早上锻炼的用户来说尤为重要。因此，按照本发明某些方面的装置、系统和过程能够使用户避免能量平衡不足（如图 7 饮食模式 3 所说明的），这个不足使他们倾向于丧失肌肉块。

5 当用户进行他们忙碌的工作时，他们可以在任何给定的场合下毫不费力地监测他们一天内的能量平衡。因为用户能被装置谨慎地告知（比如通过一系列的振动和嘟嘟声）已经超过了预设的能量限度，所以即时监测能量平衡使用户避免在办公休息室摄入过多的油炸饼圈或咖啡。在午饭时，用户再也不用漫无目的地思考他们应当吃什么了。在浏览菜单时，用户可简单地检查他们当前的能量平衡，  
10 然后在装置上按下预先编制的食物类型输入以决定不超过他们的热量吸收所需要的食物（及食量）。同样地，在工作一天快要结束时，由于装置的不断监测一天内能量平衡的能力，用户可以决定他们是否真的需要午后零食来满足他们的能量需要。

一旦到家，用户可以继续戴着装置直到准备上床睡觉为止。正好在睡觉之前，用户可以摘下该装置并把它放到相应的再充电托架中，这个再充电托架还可以自动地使一天增加的能量不足和过剩与比如个人电脑这样的设备中或其它还能够产生图形输出的设备中的程序同步（通过无线或者通过有线连接）。这个图形输出可被自动打印，以使用户在第二天一早醒来能够回顾前一天他们的能量平衡  
20 模式并因此更了解他们个人的饮食摄取习惯。该装置可因此便于根据能量需求更准确地控制用户的热量消耗并因此便于改进身体素质以及最终对体重的控制。

因此，按照本发明某些实施例的装置、系统和过程能够改进现有的、通过将能量消耗和能量吸收唯一地合并到一个可实时获得和/  
25 或跟踪动态能量平衡的综合功能中预测能量消耗和能量吸收的技术。另外，它们中的一些或全部可不断监测一天内的能量平衡并在超过预设的能量平衡限度（即过度的能量过剩或不足）时，警告用户。某些这样的装置、系统和过程的主要目的是帮助用户理解为了

5 满足正在进行的能量消耗动力学，什么时候吸收的卡路里太多或太少。研究已经证明一天中保持在一个几乎接近理想的能量平衡的、精确界定的热量缓冲区内，将有助于减少体内脂肪的水平。对运动员而言，一天中保持能量平衡还表现为提高运动成绩。研究也已证明一天中过度的热量过剩或不足与更高的体内脂肪水平相关联，这对运动员而言，还可使运动成绩不理想。即使是在一天结束时能量达到平衡也可能发生这种情况。按照本发明某些实施例的装置、系统和过程可以帮助用户避免过度的热量过剩或不足并由此帮助他们达到想要的最佳身体素质和/或行为表现目标。

10 现在参见附图，在若干张附图中，相同的附图标记表示相同的部分，下面的讨论涉及的是如图 8A-8B 所示的装置 800 这样的仪器。装置 800 仅仅是按照本发明的所有装置、系统和过程的一个特定的表现形式或实施例。因此，这个装置 800 和这个讨论不会限制本发明的范围。根据这个条件，图 8A 和 8B 所示的装置可以是一个紧凑的自包含装置，其形式上是戴在人前臂上的腕式仪器并带有类似于手表腕带的可调节的带子 802，利用可调节的带子 802 可将装置 800 紧  
15 固在人的手腕或手臂上。

装置 800 的特点是按钮 804 形式的用户输入界面，该界面可以使用户为装置 800 设置关于用户摄入的食物中卡路里的数据。用户输入界面可包含任意数量的数据输入按钮（比如 804）、触摸屏、滚动部件，或任何其他适当的、紧凑的、用于将信息输入到装置中的部件。  
20

至少一个控制（比如按钮 804）是为能量平衡监测装置的控制功能而设的。不同的功能可以利用用户通过数据输入按钮 804 输入的数据。显示部件（比如数据屏 806）可以显示与一种或多种功能关联的输出和/或来自用户输入的数据。  
25

装置 800 被设计成可在主体或用户的日常活动中被其佩戴以此方便和连续监测他们的能量平衡以及热量摄入和消耗。能量平衡监

测装置 800 优选地包括了通过有线连接（比如计算机端口 808）或完成同样功能的无线方式（比如，使用红外或无线电频率通信）与本地计算机通信的能力。例如，能量平衡监测装置 800 的类似腕表的实施例可以借助于计算机端口 808 通过计算机和装置之间的互连或者通过将能量平衡监测装置“放入”到与计算机或个人数字助理（PDA）关联的通信“托架”中与本地计算机通信。也可以使用“蓝牙”标准、Wi-Fi 或任何其他想要的硬件或空气界面进行通信。同样地，来自装置 800 的信息可通过网传递到服务商提供的站点，该站点能够帮助用户监测他们的能量平衡及饮食。

10 装置 800 的特点是具有用于监测体温和心率的一个或多个传感器，比如体温传感器 810 和心率传感器 812。当装置 800 被用户佩戴时，它还可包含或以其他方式包括一个或更多微电子移动传感器，比如能够监测装置 800 移动的陀螺仪。

装置 800 还可包含能直接被相关软件操作的微处理器，该软件可以同装置 800 一同配备或从互联网或使用其他上述那些通信链路来装载或升级。处理器可包含结构紧凑并且具有低能耗的类型的优选微处理器。该装置可包括可再充电电池 814，用于向装置 800 的微处理器和/或其他部件供电。例如，用于电子腕表的各处理处理器可用于该处理器。微处理器能够存储用户的多种输入，比如从可下载数据库中提取的卡路里摄入信息和食物内容信息。微处理器还可提取由体温传感器 810、心率传感器 812 收集到的增加信息以及食物摄取以此计算一天中和一天结束时的能量平衡。

25 在一个实施例中，当用户的净卡路里摄入或消耗超过了储存在装置 800 的存储器中的预设的一天内能量平衡限度时，微处理器可产生一个可视的指示并且还可发出声音报警。在另一个实施例中，当用户的净卡路里摄入或消耗超过了储存在装置 800 的存储器中的预设的一天内能量平衡限度时，微处理器可以产生提示。该提示可以是声音信号，视觉信号，触觉信号或任何其他可被用户察觉的适当

信号。

微处理器的一种功能可以是将用户增加的卡路里吸收以及净卡路里吸收与目标卡路里吸收进行比较。例如，图 9F 所描绘的"能量平衡曲线"模式是一种可以在相关显示装置上（比如数据屏 806 上）  
5 显示的累积的一天内能量平衡和目标能量平衡之间数学关系的模式。

在一个实施例中，当装置 800 初次探测到净的一天内能量平衡参数已经被达到或被超过时，它可以发出声音报警或任何其他的告知方法，比如通过使用静音振动模式。无论何时用户输入所摄取食物的卡路里量使一天内能量平衡超过了预设参数，装置 800 也同样  
10 会触发报警，无论是静音的或是有声的。因为如果用户所吃的某种食物超过了他们一天内能量平衡的目标就会被提前警告，如此，装置 800 可促进更明智的饮食。

在一个实施例中，装置 900 的上部（可以看见的部分，非常像小的 PDA 的表面）可包括用户输入界面（比如一个或更多输入按钮  
15 804），用于输入计算能量消耗所需的类似体重、身高、年龄和性别等数据。这样的数据也可通过上述的任何通信链路载入到装置 800 中。在另一个实施例中，装置 800 还可包括用户输入界面（比如附加的数据输入按钮），用于输入所摄入食物的类型和数量（包括使用本文中早先描述的方法）。装置 800 质轻、小巧、佩戴舒适并能  
20 显示时间，不需要再另外佩戴手表。

图 9A-9H 说明了按照本发明实施例的另一装置及相关的过程。图 9A 给出了一个类似于图 8A 和图 8B 中所示装置的、比如腕式装置 900 这样的仪器。图 9B-9H 说明了图 9A 中所示装置 900 的各种特征  
25 及相关的功能性，下面将作进一步的说明。

图 11-15 说明了按照本发明实施例的、为一个远程家用电脑(PC) 用户输入显示的屏幕截图实例。特别是，图 11、12、13、14 和 15 描述了日常的热量摄入总和及相关能量平衡的屏幕截图实例。这些

描述还可向用户提供在这段时期内摄取食物的相关营养成分。另外，这些家用电脑屏幕显示的屏幕截图能够提供背景信息以帮助消费者调整他们的饮食习惯。图 13 描述了显示所有所摄取食物相关营养成分的更细致分析的屏幕截图实例。下面将对这些图进行更加详细的说明。

参见图 9A-9H，所示的装置 900 可具有各种与所示界面有关的特征。如图 9A 所示，装置 900 的顶部的特征是用户输入界面，比如三个控制按钮（1、2、3）902、904、906，它们可以各自组成或接收用户的输入。按钮（1）902 可用来在显示于相关显示屏 910 的菜单上向下或向右滚动。在一个实施例中，按钮（1）902 可用来提供当显示屏 908 提出疑问时从用户那里得到一个“否”的指示。按钮（2）904 可用于使相关的微处理器改变模式的进入和退出（如图 9C-9H 所示），在这些模式中可以设定与能量平衡装置 900 的操作相关的各种参数。按钮（2）904 还可用来激活诸如图 9D 中所示的那些各种功能。按钮（3）906 可用来在显示于相关显示屏 908 的菜单上向下或向左滚动。在一个实施例中，按钮（3）906 可用来提供当显示屏 908 提出疑问时从用户那里得到一个“是”的指示。

图 9B 给出了装置 900 的底部视图。与图 8A 和 8B 所示的装置相似，装置 900 可包括 PDA/计算机端口 910、体温传感器 912 和心率传感器 914。装置 900 可通过臂膀或腕带 916 佩戴在身上，并且身体传感器 912、914 分别与 810、812 类似，可以测定与用户摄入能量相关的输入。更少的或更多的身体传感器被用在依照本发明的其他实施例中。需要时，装置 900 可通过 PDA/计算机端口 910（类似于图 8A 和 8B 中描述的端口 808）与远程计算机、PDA 或其它基于处理器的平台通信。

如图 9A 和 9B 所示的装置 900 可包括带有相关软件或编程以确定一个或多个与能量平衡相关的功能的微处理器，这些功能可以是比如，但不限于，计算卡路里摄入的功能、计算卡路里吸收的功能、

不断分析一天内能量平衡的功能以及通过推断当前热量吸收和未来热量消耗而获得的模拟预测的能量平衡的功能。

装置 900 的特点是还可具有使用菜单按钮（比如图 9B 中的按钮（2）904）来进入和切换的若干模式。在一个实施例中，可以选择“连续监测”模式并通过图 9C 所示的装置 900 来输出。在这个特定的模式下，装置 900 可显示指示，比如数字指示，该指示代表特定用户（比如装置 900 的用户）的能量平衡的连续监测。例如，对特定的用户，数字指示 918（比如“-203 卡”）能够在特定时间 920（比如“上午 9:00”）被输出到显示屏 908 上。如此，用户可观察数字指示或其它指示，并可确定在特定时刻他/她的能量平衡是否在或接近特定的范围或数字。

在一个实施例中，装置 900 可显示用于选择多种模式中至少一种的输入模式菜单 922。如图 9D 所示，输入模式菜单 922 可以向用户提供针对在显示屏 908 上显示的每种模式的各自对应的显示框 924、926、928、930、932、934、936。用户可以利用按钮 902、904、906 来浏览输入模式菜单 922 并选择想要的显示框 924、926、928、930、932、934、936。每一个显示框 924、926、928、930、932、934、936 可包括文本、数字、图标、或其中的组合，以使用户可以浏览所显示的显示框 924、926、928、930、932、934、936 并选择想要的显示框 924、926、928、930、932、934、936。仅仅为了举例，显示框 924 对应于“心率监测”模式，用于显示与心率传感器 914 有关的或以其他方式由心率传感器 914 获得的数据。这个特定的显示框 924 包括绘有心脏和心率线的图标。其它的显示框可包括与它们各自的模式、功能性或特征相对应的其它表示。显示框 926 对应于“同步”模式，用于通过 PDA/计算机接口 910 同步和/或更新装置 900 和其它基于处理器的平台（比如 PDA 或计算机）之间的数据。另一个显示框 928 对应于“时钟”模式，可提供一个或多个与时间相关的功能，比如时钟、秒表、定时器和/或闹钟（唤醒）。按照本发明的其它实



吃掉它们。装置 900 可以使用选取的食物信息来测定与用户的能量吸收有关的输入。输入可用于能量平衡功能或依照本发明实施例的其他功能。

5 为了继续上面的例子，“能量平衡曲线”模式可被选择，用于查看显示在图 9F 中显示屏 908 上的能量平衡曲线。在这个特定的模式中，装置 900 可以输出能量平衡曲线 948 和表示特别时间内的能量平衡功能的指示值（比如数字指示 950）。为了举例，所示的能量平衡曲线 948 是一段时间内能量平衡功能的曲线图，所示数字指示 950 对应曲线图上某点（比如“236 卡”），表示特别时间的能量平衡功能。  
10 在另一个实施例中，用户可以改变和/或选择特定类型的图形用户界面，用于查看与能量平衡相关的数据。例如，能量平衡功能或适当的与能量平衡相关的数据的其他类型的曲线图或表示可被输出到显示装置 908 上。

为了继续上面的例子，“时钟”功能可接着被选择，用于查看  
15 一个或更多与时间相关的功能。比如在图 9G 所示的显示屏 908 上的时钟、秒表、定时器和/或闹钟（唤醒）。在这个特定的模式中，装置 900 可以输出时钟菜单 952，用于选择特别的、与时间相关的数据来监测能量平衡和/或测定能量平衡功能或相似类型的功能。作为例子，所示的时钟菜单 952 包括了与时间相关的可选项的列表，比如  
20 “时钟”、“秒表”、“定时器”和“闹钟”。选择“秒表”选项 954 可导致秒表类型格式 956，比如秒表格式指示“00.00.00”输出到显示屏 908 上供用户修改或以其他方式将一段时间输入监测器。此外，选择“闹钟”选项 958 可导致闹钟类型格式 960，比如“上午 00:00”输出到显示屏 908 上供用户修改或以其他方式输入闹钟时间。

25 继续上面的例子，“报警声/音”模式可接着被选择，用于提供想要的各种功能指示的用户选择，比如在如图 9H 所示的显示屏 908 上的报警、警告、范围报警或定时。在这个特定的模式中，装置 900 可以输出报警菜单 962，用于选择特定的、与报警有关的数据来为能

量平衡和/或能量平衡功能或相似类型的功能提供报警。作为例子，所示的报警菜单 962 包括了与报警相关的可选项列表，比如“卡路里不足”和“卡路里过剩”。选择“卡路里不足”选项 964 可导致报警类型格式 966 的一个询问，比如询问指示“是/否”输出到显示屏 908 上供用户选择或以其他方式设置与特定卡路里不足有关的报警。此外，选择“卡路里过剩”选项 968 可导致报警类型格式 970 的一个询问，比如“是/否”输出到显示屏 908 上供用户选择或以其他方式设置与特定的卡路里过剩有关的报警。在一个或两个例子中，可为特定的“卡路里不足”和/或“卡路里过剩”设定报警类型，比如特定的可听音或触觉语音。上述的一些或所有的模式和/或功能可以用于能量平衡监测过程中，并且依照本发明其他实施例，附加的模式和/或功能可在能量平衡监测过程中被实现。其他能量平衡过程的例子如下。

图 10A-10E 说明了用户可能想要摄入的食物项（比如油炸饼圈）的例子，以及由装置比如 1000 测定用户目前的能量平衡是否能适应来自油炸饼圈的卡路里的过程。这个特定的过程可单独被完成，或者在上述的能量平衡监测过程期间或与该过程一起被完成。一些或者所有下列模式和/或特征可随下述的过程一起被完成，并且其他模式和/或特征可随所描述的过程一起被完成。

在图 10A 中，比如装置 1000 这样的仪器包括了显示屏 1002 和一个或多个数据输入按钮 1004、1006、1008。按钮 1004、1006、1008 中的每一个可传递或以其他方式促成用户（比如装置 1000 的佩带者）的选择命令。在这个例子中，中央位置的按钮 1006 可传递用户的“输入”命令，比邻的按钮 1004、1008 可传递用户的移动或浏览命令。

在图 10B 中，显示屏 1002 包括输出，比如输入模式菜单 1010，其与图 9D 描述和给出的菜单 922 相类似。用户可以操作一个或两个比邻的按钮 1004、1008 来浏览输入模式菜单 1010 以到达想要的显示框，

比如带有“食物类型”图标、表示对应的“食物输入菜单”模式的显示框 1012。当用户到达了想要的显示框时，显示框 1012 被高亮显示并且用户通过中央位置的按钮 1006 传递“输入”命令以此指定显示框 1012 的用户选择。

5       在图 10C 中，显示屏 1002 可输出“详细的食物输入菜单” 1014，其类似于图 9E 所示的菜单 938。用户可以操作一个或两个比邻的按钮 1004、1008 来浏览菜单 1014 以到达想要的显示框，比如带有文本“面包”的、表示对应的食物类型的显示框 1016。当用户到达了想要的显示框时，显示框 1016 被高亮显示并且用户通过中央位置的按钮 1006 传递“输入”命令以此指定显示框 1016 的用户选择。

10       在图 10D 中，显示屏 1002 可输出另一“详细的食物输入菜单” 1018，其类似于图 9E 描述的另一菜单。用户可以操作一个或两个比邻的按钮 1004、1008 来浏览菜单 1018 以到达想要的显示框，比如带有文本“油炸饼圈”的、表示另一对应食物类型的显示框 1020。当用户到达了想要的显示框时，显示框 1020 被高亮显示并且用户通过中央位置的按钮 1006 传递“输入”命令以此指定显示框 1020 的用户选择。

15       在图 10E 中，显示屏 1002 可输出与一个或更多边界、报警、和/或时间相关的数据关联的信息。在所示的例子中，装置 1000 可利用与来自图 10A-10D 的用户输入数据关联的食物信息为能量平衡功能测定能量输入，比如与所选食物项有关的热量吸收。接着，装置 1000 可测定能量平衡功能，并且还测定能量输入是否超过了为能量平衡功能预设的边界。根据结果，装置 1000 可输出消息或以其他的方式利用输出到显示屏 1002 上的一条或多条消息 1022、1024、1026、1028

20       提示用户。在这个例子中，装置 1000 可测定油炸饼圈的卡路里超过了为特定的能量平衡功能预设的热量极限边界。装置 1000 可通过显示屏 1002 输出消息 1022 以此警告用户，比如“警告，油炸饼圈将超过卡路里极限。”在预定的时间之后，或在用户确认时，比如通

过中央位置的按钮 1006 传递“输入”命令，装置 1000 可利用显示屏 1002 上的另一条消息 1024 提示用户，比如“继续食用？”。用户可通过一个或多个按钮 1004、1006、1008 输入回答作为响应，比如输入“是”命令。可输出另一条消息 1026 以此进一步提示用户输入附加的信息，比如“建议用量？”。用户可通过一个或多个按钮 1004、1006、1008 输入回答作为响应，比如输入“是”命令。然后，装置 1000 可测定用户可食用并保持在为特定能量平衡功能预设的边界内的、特定食物（比如油炸饼圈）的量。当装置已经测定出食量时，装置 1000 可在显示屏 1002 上输出相应的消息 1028，比如“可以吃 1/2 个油炸饼圈。”如此，在餐前，用户可使用依照本发明实施例的装置 1000 输入计划的热量摄入值，并且测定摄入的热量是否将超过为相关能量平衡功能设定的边界。

在另一个实施例中，图 9A 和 9B 所示的装置 900 可包括能够为它的电池再充电的对接站，并且还可以此与本地计算机（比如家用 PC）进行通信。当位于对接站上时，装置 900 可下载它收集的信息，用于一天内能量平衡变化的额外分析和打印输出（与图 7 所见类似）。适用于临床用途的装置 900 还可包括下载能进行食物的营养分析的信息的可选项。

与对接站相连的计算机包含计算机软件和相应的食物代码，计算机软件可包括用于营养摄入分析的相关营养数据库，相应的食物代码被输进装置 900，在用户佩戴装置时，相应的食物代码与存储在软件中的食物代码匹配以此进行全面的营养摄入分析。该软件连同其他事物一起可分析和测定耗费在超过规定的或预定的限度或边界的能量过剩或不足上的小时数；以及与能量过剩和不足有关的最大或其他预定的数量或趋势。该软件还可比较不同天或其他分析时间段的过剩和不足，并产生来自不同分析的体重变化（如果是儿童还包括身高变化）日志。该软件还可产生以下描述：一天内或另外的时间内不同时段的最大或其他数量或趋势（用于将来用

餐计划的目 的)；一天内不同时段的最低能量消耗(用于将来活动计划的目的)和全面营养摄入分析，该分析将维生素和矿物质的摄入与推荐的饮食定量进行比较，推荐那些低于推荐标准的营养摄入食物。

#### 5 普通人的操作选项

在用于普通人的本发明某些实施例的装置、系统和过程中，可通过简单按下相对的进餐量和脂肪含量的描述按钮来估计能量吸收(食物摄入)。这个示范方法背后的基本原理是蛋白质和碳水化合物可提供相同的热量密度(每克 4 卡路里)而脂肪提供了更高的热量密度(每克 9 卡路里)。通过用食物的相对脂肪含量和所消耗的数量对食物进行标记，估计一餐中大概的热量是可能的。另外，这个示范方法相对快捷、相当直观并且只需要相对较少的训练。

使用更基础版本的用户可将按照本发明实施例的装置佩戴在他们的臂膀上并遵从已被内置于装置中的相对基础的校准/质量保证程序。该装置可立即开始记录能量消耗并以 15 分钟为单位储存该信息。当用户准备吃早餐时，她可输入将要食用的食物的相对脂肪含量，以此给装置一个机会来提供一些关于要维持规定的能量限度或预定的边界的话这些量是否适当的指南(即距离最佳能量平衡的偏差，比如  $\pm 300$  或 400 卡路里)。如果装置指示所选食物的量是适当的，它会提供“继续进行信号”。一旦食物被摄入，用户就有机会调整食物的量和相对脂肪等级以准确记录摄入食物的“实际”量。在大约上午的中间或另外的特定时间，装置有可能触发警报，使用户知道该吃点小零食以此避免进入过度的能量不足状态。在一个实施例中，这个记录摄入食物并从模型中得到反馈的过程可在预定的时间段内(比如 24 小时时间段内)自行重复。在 24 小时或任何其他想要的或预定的时间段结束时，用户可以(可选)将模型放到插座里与计算机进行通信以下载前几天的信息。与装置协作的计算机中的计算机软件可提供一天内发生的能量过剩和不足的图形显示和打印输

出。

#### 公共卫生、健身爱好者和减肥计划参与者的操作选择

5 在针对公共卫生、健身或减肥用户的本发明其他实施例的装置、系统和过程中，可通过预先输入个人用户通常摄入的食物清单或者由减肥计划推荐的食物清单来估计能量吸收（食物摄入）。这个清单还可包含来自 USDA 数据库的、关于食物热量含量的信息。

10 额外的食物清单与标准之间存在着偏差，并且通过输入来自食物标签的信息，用户可具有更新食物清单及其热量含量的选择权。绝大部分食物可通过有助于相对轻松和迅速的食物录入的预设按钮被输入。

使用这些种类的装置的用户可将其佩戴在他们的臂膀上并遵从已被内置于装置中的基本校准/质量保证程序。该装置可立即开始记录能量消耗并以 15 分钟为单位储存该信息。当用户准备吃早餐时，她可从存储在装置里的食物数据库中选择要摄入的食物和量，装置  
15 可提供关于要维持规定的能量限度或其他预定的边界的话摄入的卡路里量是否适当的指南（即距离最佳能量平衡的偏差，比如  $\pm 300$  或 400 卡路里）。如果装置指示所选食物的量是适当的，它会提供“继续进行信号”。一旦食物被摄入，用户就有机会调整摄入食物的“实际”类型和数量。在一天内，装置有可能触发警报，使用户  
20 知道该吃点小零食以此避免进入过度的能量不足状态。在一个实施例中，这个记录摄入食物和从装置中得到反馈的过程可在预定的时间段内（比如 24 小时时间段内）自行重复。正如按照本发明各种实施例的任何其他装置、系统或过程一样，装置可与其他计算机、网站或其他的平台或功能性进行通信。

#### 25 研究者和临床设置的操作选择

在针对研究者和临床设置的本发明其他实施例的装置、系统和过程中，可通过带有多重选择以调整食物的量和制备类型的、内置的、全面计算机化的食物清单来估计能量吸收（食物摄入）。这个

食物清单还可包含来自 USDA 数据库的、关于食物热量含量的信息，并且还可包括与这些食物有关的营养的综合清单信息，以此能够进行营养（即维生素和矿物质）分析。

5 额外的食物清单也可能与标准（即亚洲食物等）之间存在着偏差，并且通过输入来自食物标签的信息，用户可具有更新食物清单及其热量/营养含量的选择权。某些食物可通过便于从清单中选择食物并带有对摄入量的特定调整的一类 PDA 界面被输入进来供分析用。

10 使用这种装置的用户可将它放在他们的臂膀上并遵从已被内置于装置中的基本校准/质量保证程序。该装置可立即开始记录能量消耗并以一分钟为单位存储该信息。当用户准备吃早餐时，她可以输入将要摄取的食物，以此给装置一个机会来提供一些关于要维持规定的能量限度或其他预定的边界的话这些量是否适当的指南（即，与最佳能量平衡的偏差，如  $\pm 300$  或  $400$  卡路里）。输入的食物可从已被内置于装置中的综合食物数据库中选择。如果装置指示所选食  
15 物的量是适当的，它可提供“继续进行信号”。一旦食物被摄取，用户就有机会调整摄取食物的“实际”量。装置可以定期触发警报，使用户知道该吃点小零食以避免进入过度能量不足状态。这个记录摄入食物和从装置得到反馈的过程可在 24 小时时间段内自行重复。正如按照本发明各种实施例的任何其他装置、系统或过程一样，装  
20 置可与其他计算机、网站或其他的平台或功能性进行通信。在这样的平台上的软件可提供一天内发生的能量过剩和不足的图形显示和打印输出。另外，在这个特定的变化中，装置可将模型中的食物代码与计算机中综合数据库内的食物代码链接起来，以此向用户提供宏观和微观营养摄入的深度分析，装置可将实际的摄入与推荐的  
25 摄入进行比较并且可提供食物摄入建议以此纠正营养不足。

图 11 和 12 说明了按照本发明一个实施例的、用于远程家用电脑（PC）用户输入显示的屏幕截图实例。所示的这些示范屏幕截图可由与按照本发明实施例的装置有关的处理器输出。所示的信息只

是为了给出一个例子，其他的能量平衡相关的信息可被依照本发明其他实施例的装置、系统和方法输出或以其他方式显示。例如，图 11 所示的屏幕截图 1100 描述了与特定用户有关的能量平衡信息。行 1102 可提供与用户身体特征相关的信息，包括但不限于，年龄、5 体重、身高和静止能量消耗 (REE)。行 1104 可提供与能量吸收相关的信息，包括但不限于，卡路里分布、蛋白质成分、脂肪成分、碳水化合物成分、总的千卡、白天活动所需的千卡、晚上休息所需的千卡以及所需总的千卡。行 1106 可提供与用户有关的日常活动的信息，包括但不限于，活动的描述、开始时间、结束时间、以及与每10 项活动和时间设置有关的能量平衡的计算。行 1108 可提供相关的、与预测需求相比较的总能量吸收的信息，比如“你的总能量吸收是预测需求的 102%。”行 1110 可提供与饮食策略背景相关的信息。行 1112 可提供与能量过剩的时间段相关的信息以及对特定用户的建议，图 12 中的行 1114 可提供与能量不足的时间段相关的信息以及对15 特定用户的额外建议。如此，在这些屏幕截图中提供的信息可帮助用户调整他或她的饮食习惯。

图 13、14、15 和 16 描述了一天內热量摄入的总和以及相关能量平衡的屏幕截图的例子。这些描述可为用户提供特定期限内摄入食物的相对营养含量。所示的示范屏幕截图可由与依照本发明实施例20 的装置相关的处理器输出。所示的信息只是为了给出一个例子，其他能量平衡相关的信息可被依照本发明其他实施例的装置、系统和方法输出或以其他方式显示。

图 13 描述了显示特定用户在特定的时间摄入的一些或全部食物的相对营养含量的更加细致的分析的屏幕截图的例子。例如，如图 13 25 所示的屏幕截图 1300 描述了与一种特定食物或套餐有关的详细营养信息。行 1302 可提供与特定用户有关的信息，包括但不限于，年龄、分析的天数、分析的食物、保持目前体重所需的估计卡路里、以及估计的理想体重。列 1304 可提供与特定的成分和营养相关的信息，

包括但不限于、水、能量（千卡）、能量（千焦）、蛋白质、碳水化合物、总脂肪、饱和脂肪、单饱和脂肪、多不饱和脂肪、胆固醇、粗纤维、食用纤维、灰、钙、磷、镁、铁、锌、铜、锰、钠、钾、维生素 A（IU）、维生素 A（RE）、阿尔法维生素 E（alpha tocoph）、全维生素 E（total tocoph）、硫胺、核黄素、烟酸、维生素 B-6、维生素 B-12、叶酸、维生素 C、泛酸盐、酒精、咖啡因和废物。行 1306 可包括但不限于，实际的测量数字、建议量、大于或等于零的百分比差异、以及百分比差异的图形显示。行 1308 可包括但不限于，实际的和想要的营养组的百分比含量的细目分类，比如蛋白质、碳水化合物、脂肪、以及相关比例。

图 14、15 和 16 说明了与图 13 中所示的特定用户在特定时间摄入一些或所有食物的相对营养含量的详细分析相关的建议的例子。这样的建议可以是针对特定的营养、成分、营养组、比例、或与能量平衡测定或计算有关的任何其他数据。

图 17 说明了依照本发明实施例的另一仪器。所示的仪器 1700 可适合于监测人的能量平衡偏差并且能够被佩戴或随身携带。仪器 1700 可包括输入部件 1702 和处理器 1704。输入部件 1702 可适合于接收与人的能量消耗相关的至少一个输入，并接收与该人的能量吸收相关的输入。处理器 1704 可适合于计算部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能、指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界、以及显示与所述能量平衡功能和所述至少一个边界相对应的信息。

在一个实施例中，装置可以与穿着的衣服结合在一起，比如运动衫、衬衫、裤子、短裤、帽子、眼镜或其他适当的物品。一个实施例包括了可被运动员穿着用来训练、表演、比赛或参加其他活动、同时完成了这里所描述的一些或所有过程的运动衫。

图 18 说明了一种方法 1800，该方法可由依照本发明实施例的装置、系统和仪器来实施。方法 1800 适合于自动测定人的能量平衡

偏差。

方法 1800 以步骤 1802 开始。在步骤 1802 中，提供了能够佩戴或随身携带的装置。在图 18 所示的例子中，装置可适合于接收与此人的能量消耗、能量吸收有关的信息并适合于显示能量平衡信息。

5            在一个实施例中，接收与人的能量消耗有关的至少一个输入可包含测定基本能量消耗和与工作有关的能量消耗。在另一个实施例中，基本能量消耗可至少部分地基于至少下列之一：一个人的性别、体重、以及年龄。在另一个实施例中，与工作有关的能量消耗可至少部分地基于至少下列之一：一个人的体温、心率、以及运动速度。

10           步骤 1804 紧随步骤 1802，其中与人的能量消耗有关的至少一个输入被接收。

             在一个实施例中，与人的能量消耗有关的至少一个输入可包含至少下列之一：手动键入输入和自动标准输入。在另一个实施例中，接收与此人的能量吸收有关的输入可包含此人摄入的食物项的手动选择。在另一个实施例中，接收与此人的能量吸收有关的输入可包含测定此人摄入的食物项的热量值。

15           步骤 1806 紧随步骤 1804，其中与此人的能量吸收有关的至少一个输入被接收。

             步骤 1808 紧随步骤 1806，其中部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能被计算。

20           在一个实施例中，计算部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能可包含测定即刻的能量平衡功能。在另一个实施例中，计算部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能可包含在预定的时间量测定能量平衡功能。在又一个实施例中，预定的时间量可包含至少下列之一：1 分钟、15 分钟和 60 分钟。在另一个实施例中，计算部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能可包含测定与人有关的能量消耗和能量吸收之间的差异。此外，在另一个实施例中，计算部分地基于一段时间内能

量消耗和能量吸收的能量平衡功能可包含测定与人有关的能量消耗和能量吸收之间的比率。

步骤 1810 紧随步骤 1808，其中用于比较所述能量平衡功能的至少一个边界被指定。

- 5            在一个实施例中，指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界可包含至少下列之一：指定一个边界、以及指定两个边界。在另一个实施例中，指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界可包含至少下列之一：指定一个上限、以及指定一个下限。在又一个实施例中，指定不被所述能量平衡功能超过的至少一个边界可包含至少下列之一：手动指定至少一个边界、以及自动指定至少一个边界。
- 10

步骤 1812 紧随步骤 1810，其中与所述能量平衡功能和所述至少一个边界相对应的信息被显示。方法 1800 在步骤 1812 处结束。

- 15           方法的另一实施例可包括在所述能量平衡功能超过所述至少一个边界时发出通知。方法的又一个实施例可包括在所述能量平衡功能因为额外的能量吸收将要被超过时发出通知。又一种方法可包括基于能量平衡功能信息，在用户需要额外能量吸收时发出通知。

- 20           另一个实施例可包括将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台。在一个实施例中，将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台包括由远程平台通过无线介质传输信息。在另一个实施例中，将与能量吸收、能量消耗、能量平衡功能以及边界有关的存储信息加载到远程平台包括由远程平台通过物理连接传输信息。

- 25           该方法的另一个实施例包括装置，该装置包含适合于准许与人的能量消耗相关的输入的至少一个按钮，以及适合于准许与人的能量吸收相关的输入的至少一个按钮。在另一个实施例中，装置可包含适合于准许与人的能量消耗有关的输入的至少一个按钮，以及适合于准许与人的能量吸收有关的输入的至少一个按钮。

---

虽然上面的描述包含了许多细节，这些细节不应该被认为是对本发明范围的限制，而仅仅是作为公开的实施例的范例。本领域的技术人员可以预见属于本发明范围内的任何其他可能的变化。



从体重、年龄和性别方面预测静止能量消耗(REE)			
男性(年龄)		女性(年龄)	
0-3	$(60.9 \times \text{体重}) - 54$	0-3	$(61.0 \times \text{体重}) - 51$
3-10	$(22.7 \times \text{体重}) + 495$	3-10	$(22.5 \times \text{体重}) + 499$
10-18	$(17.5 \times \text{体重}) + 651$	10-18	$(12.2 \times \text{体重}) + 746$
18-30	$(15.3 \times \text{体重}) + 679$	18-30	$(14.7 \times \text{体重}) + 496$
30-60	$(11.6 \times \text{体重}) + 879$	30-60	$(8.7 \times \text{体重}) + 829$
>60	$(13.5 \times \text{体重}) + 487$	>60	$(10.5 \times \text{体重}) + 596$

数据来源：国家研究委员会，RDAs,第10版. 国家研究院出版社，1989，26页

图 3

不同活动时，估计的能量消耗因子(REE的倍数)	
静止时(睡觉、躺下)	REE x 1.0
非常轻微运动(坐下和站起、缝纫、做饭、打牌等)	REE x 1.5
轻微运动(在平坦的地面上以2.5~3.0mph的速度行走、电商务、儿童看护、打高尔夫等)	REE x 2.5
中等强度运动(以3.5~4.0mph的速度行走、除草、提重物、骑脚踏车、滑冰、打网球等)	REE x 5.0
高强度运动(负重上坡行进、高强度用手挖掘、打篮球、踢足球等)	REE x 7.0

数据来源：国家研究委员会，RDAs,第10版. 国家研究院出版社，1989，27页

图 4

如何计算一个年龄 23 岁的人在运动和静止时大概所需能量的实例				
步骤 1				
活动	久坐一天		非常活跃的一天	
REE 的倍数	持续时间 (小时)	加权 REE	持续时间 (小时)	加权 REE
静止 1.0	10	10	8	8
非常轻微 1.5	12	18	8	12
轻微 2.5	2	5	4	10
中度 5.0	0	0	2	10
重度 7.0	0	0	2	14
总计	24	33	24	54
平均		1.375		2.25
步骤 2				
性别	REE	久坐一天 (REE×1.375)卡/天	非常活跃的一天 (REE×2.5)卡/天	
男性, 70 千克	1,750	2,406	3,938	
女性, 58 千克	1,350	1,856	3,038	
数据来源: 国家研究委员会, RDAs, 第 10 版. 国家研究院出版社, 1989, 28 页				

图 5

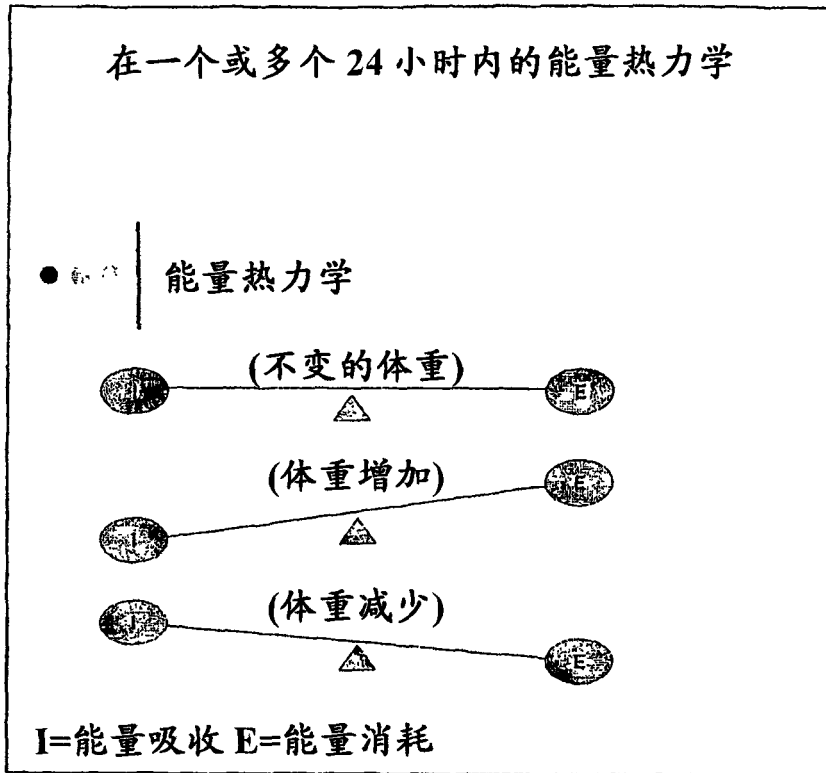


图 6

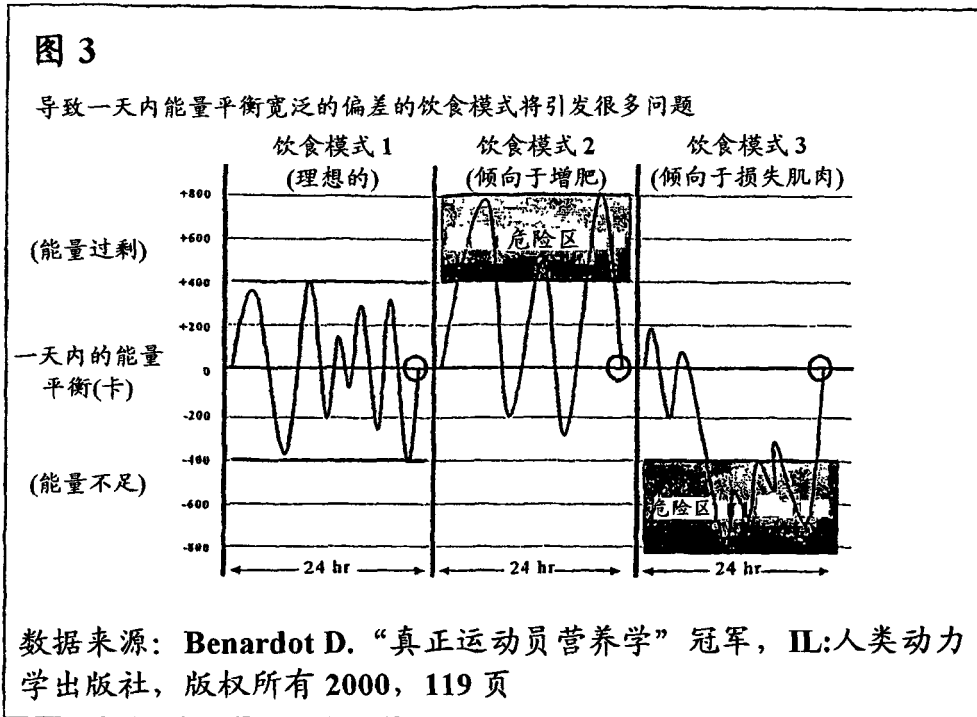


图 7

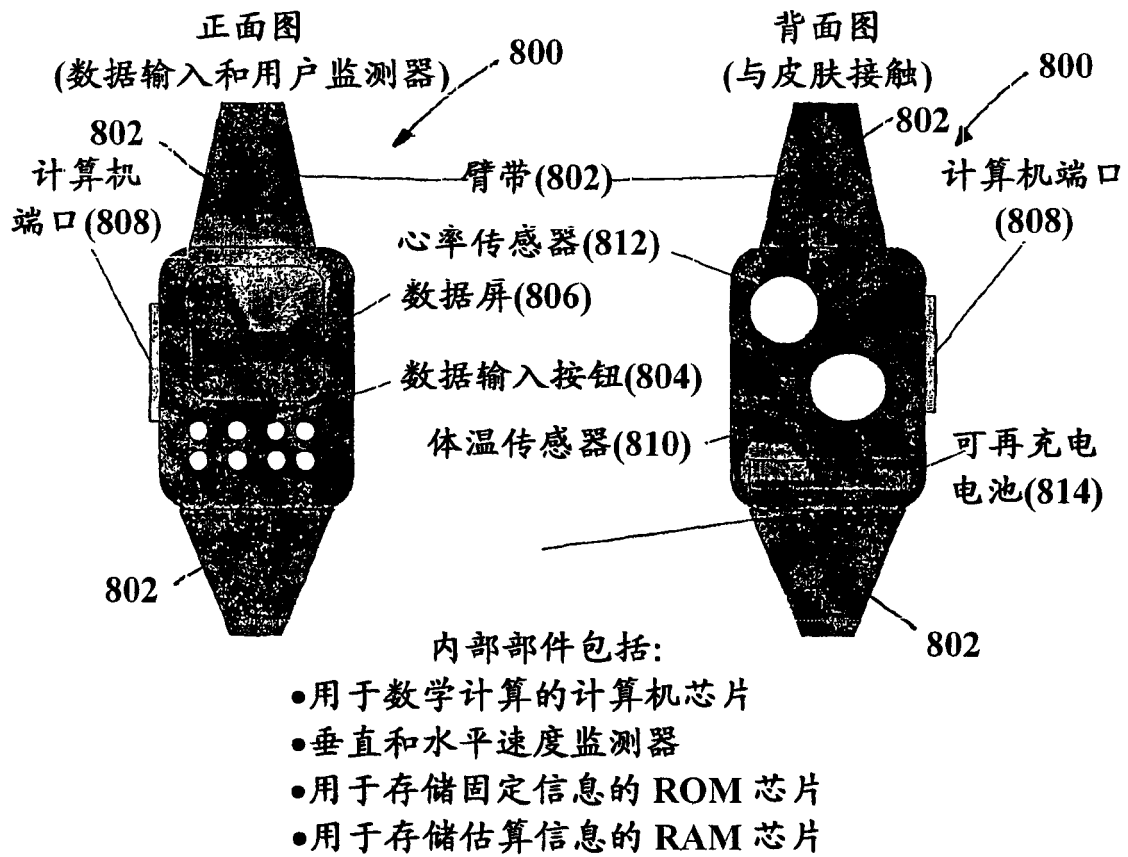


图 8

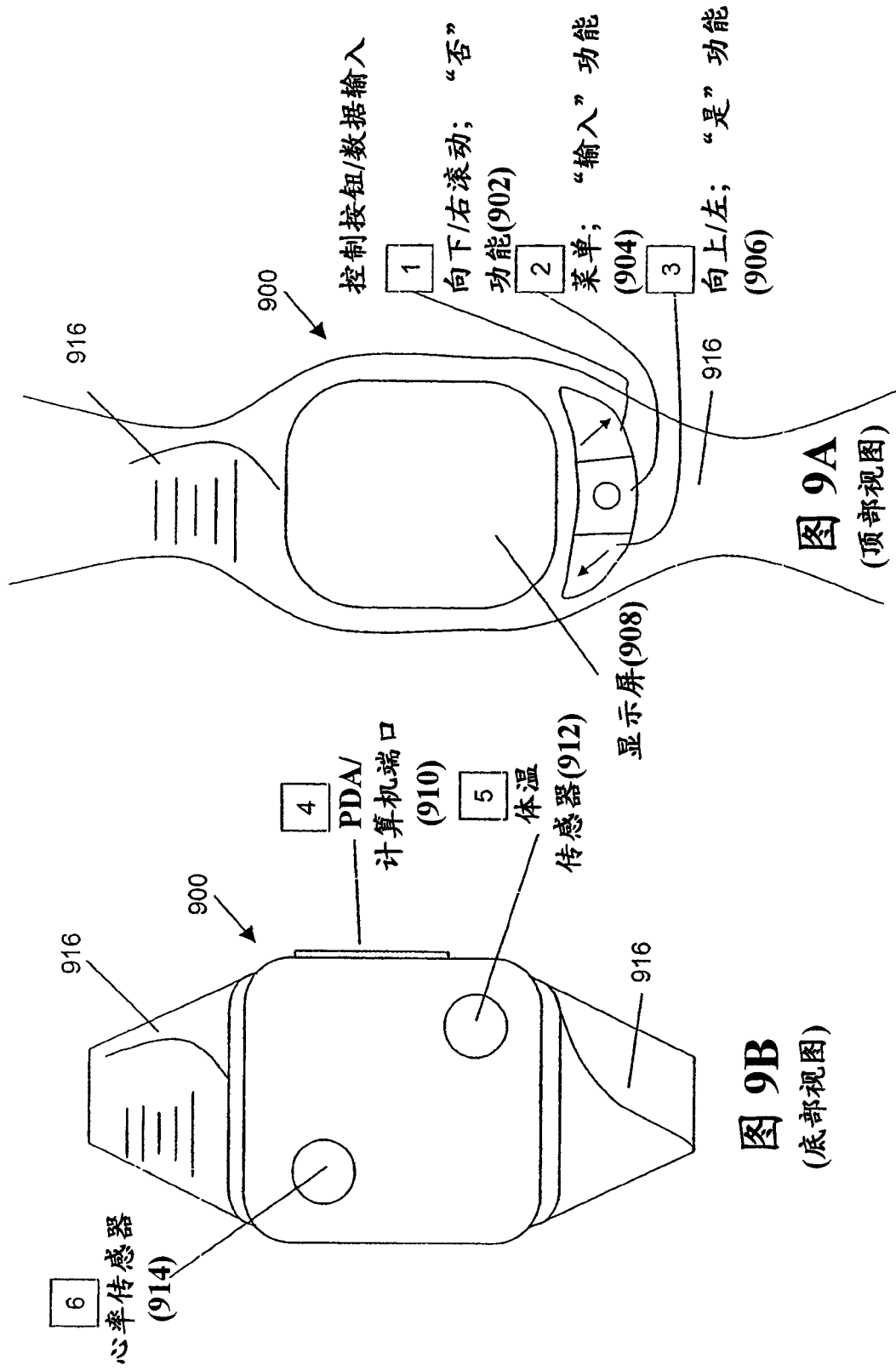


图 9A  
(顶部视图)

图 9B  
(底部视图)

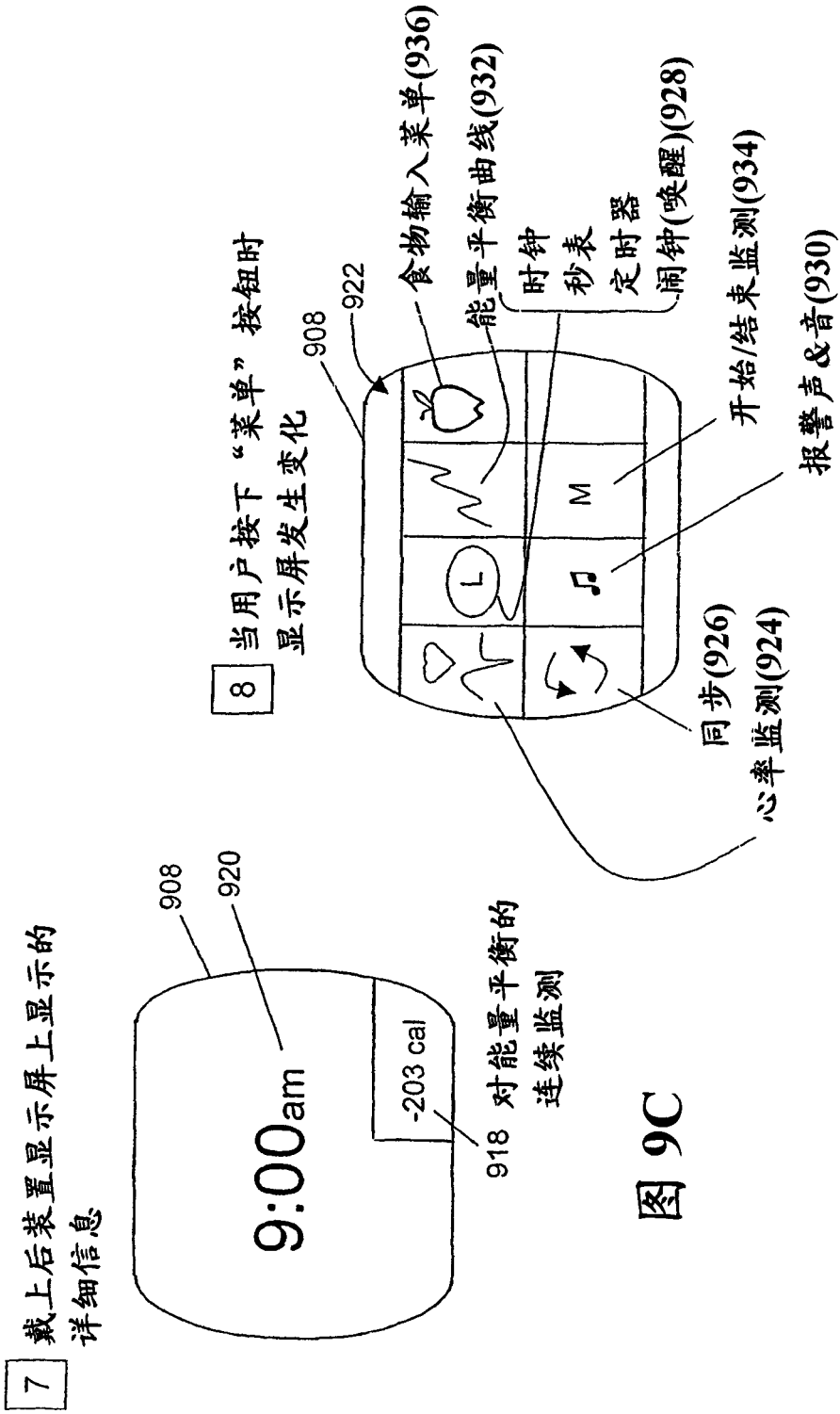


图 9D

图 9C

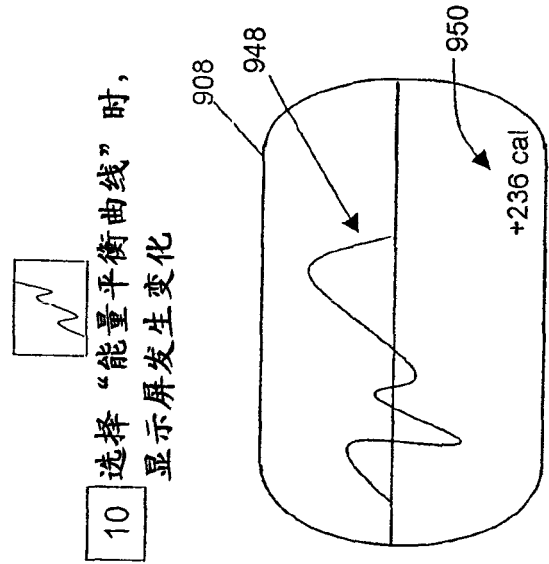


图 9E

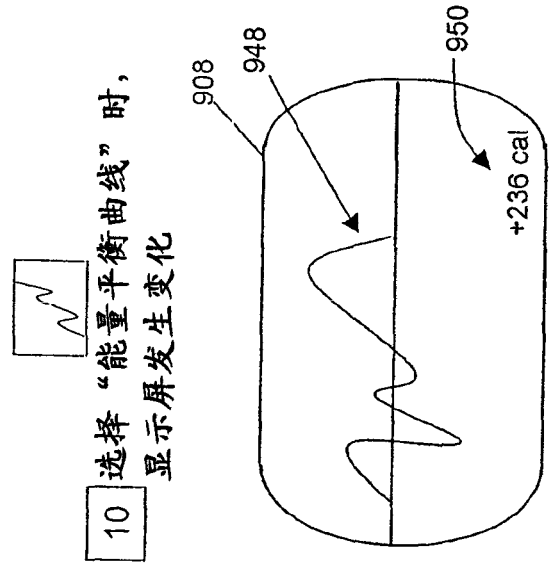


图 9F

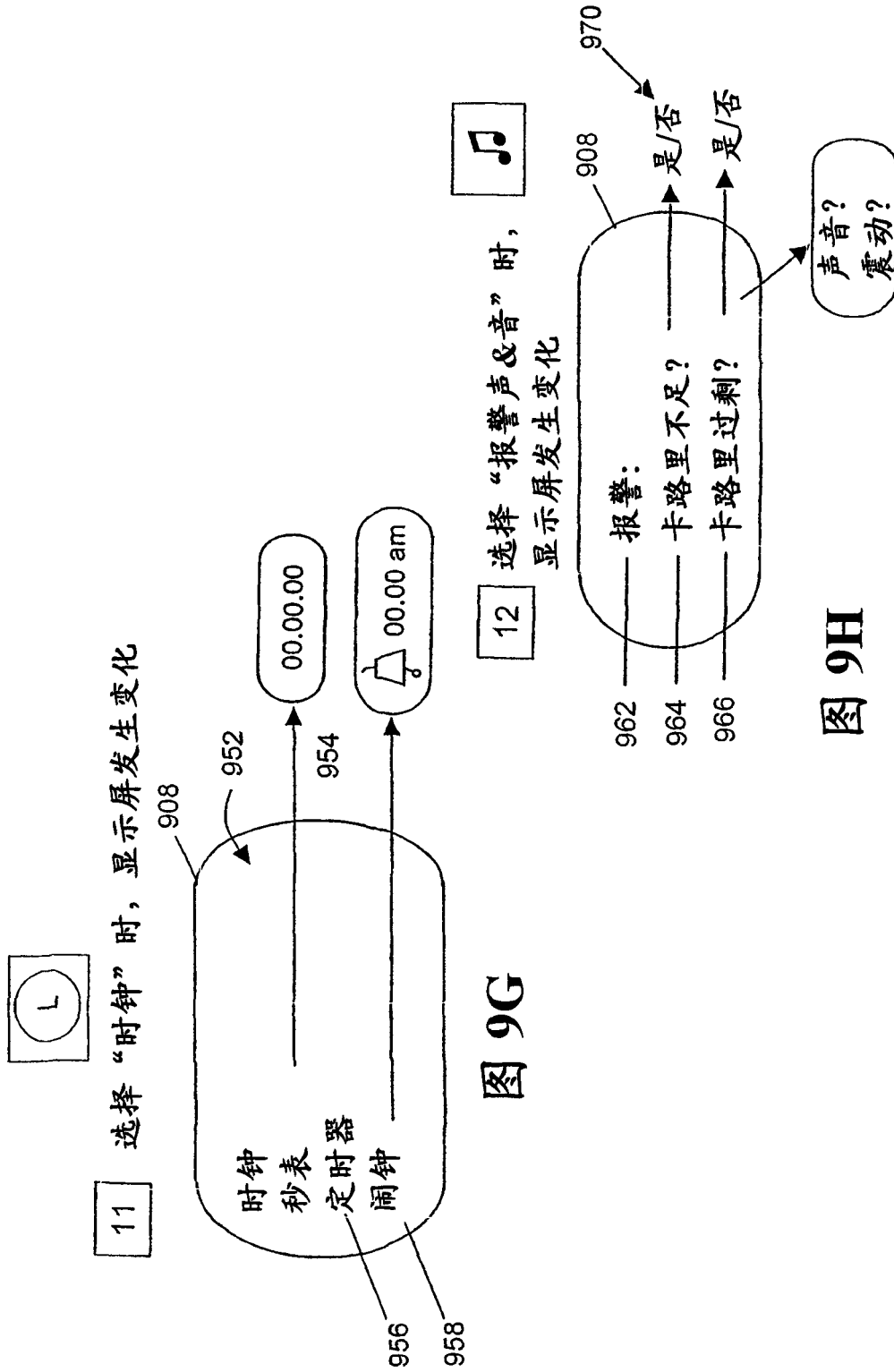


图 9H

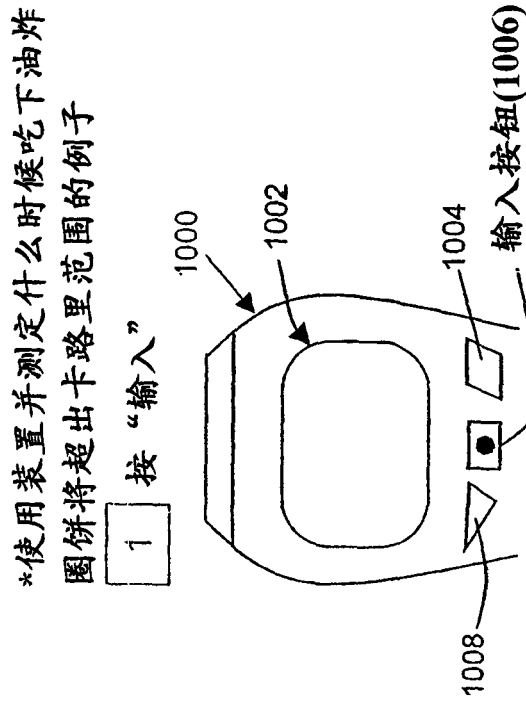


图 10A

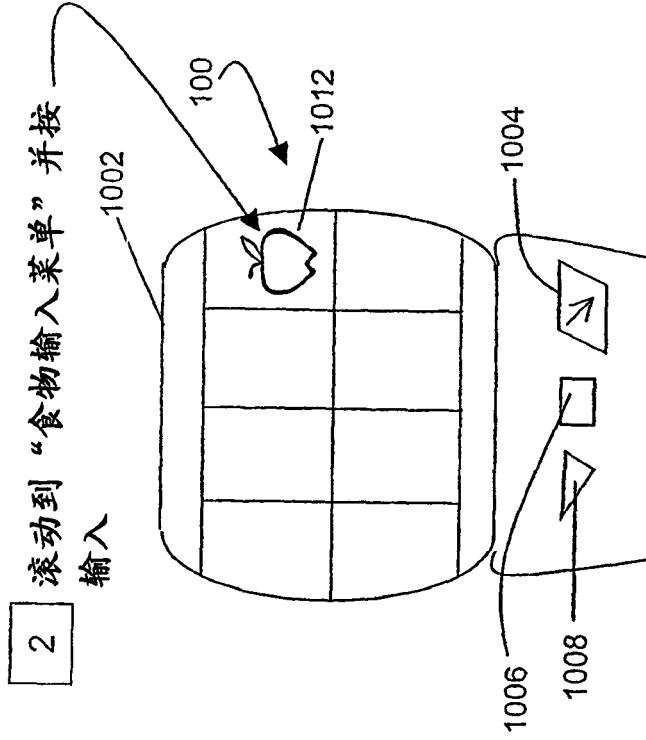


图 10B

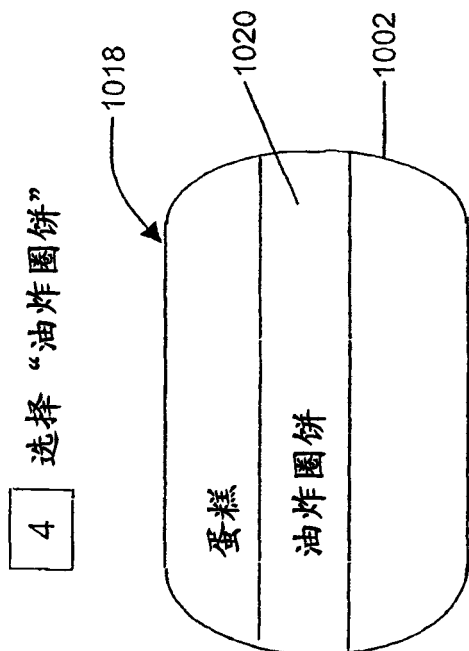


图 10D

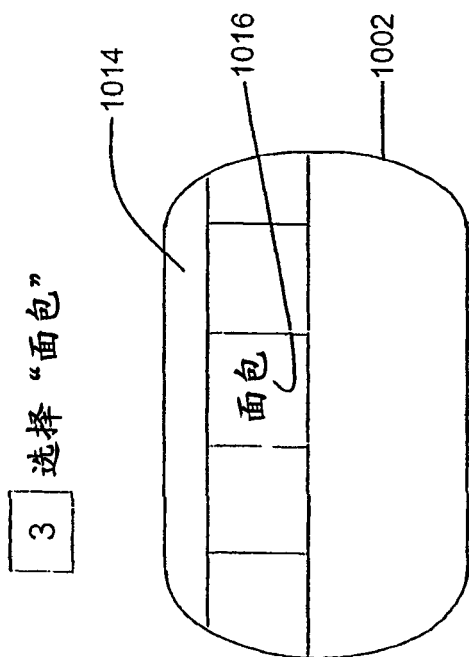


图 10C

5 如果超出卡路里限度，装置可计算出食物的卡路里，然后通知用户

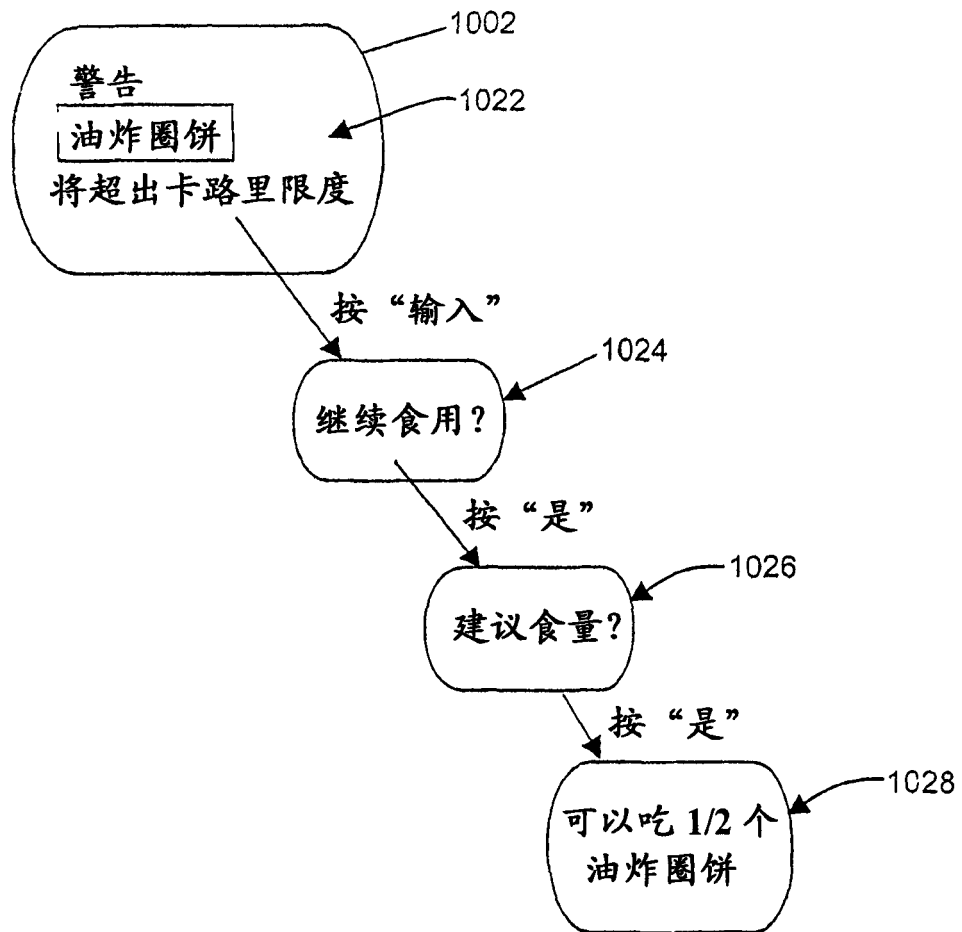


图 10E

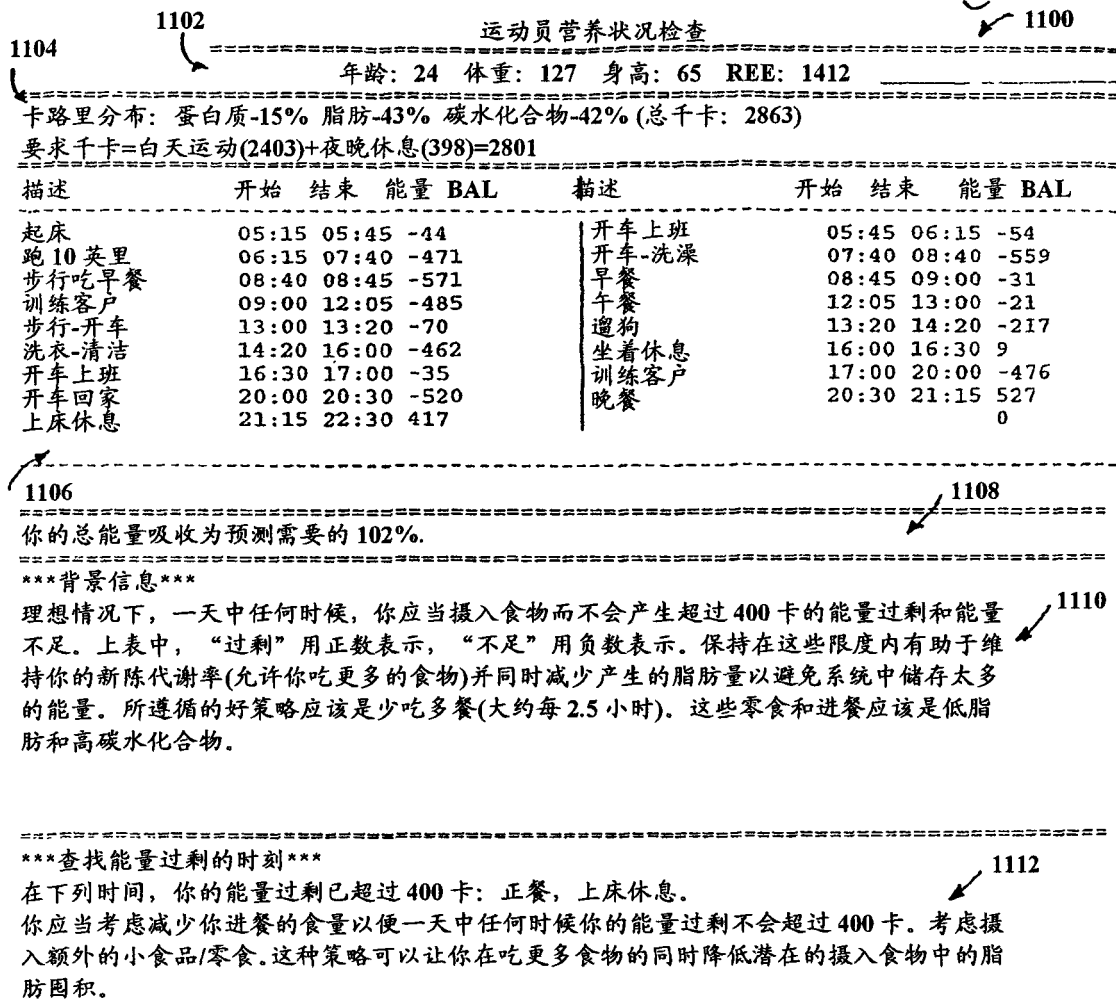


图 11

续...

1114

\*\*\*查找能量不足的时刻\*\*\*

在下列时间内，你的能量不足已超过 400 卡：跑 10 英里，开车-洗澡，步行吃早餐，训练客户。

你应当考虑增加进餐的频率以便你总是拥有提供身体所需的能量。在运动时，这尤为重要，以至于你保持警惕并增强你的肌肉。当能量不足超过 400 卡时意味着你可能要“燃烧”一些肌肉来满足能量所需。如果你正试图通过训练来改善你的肌肉的话，这是你不想看到的。在你感觉到能量不足之前，多吃一些高碳水化合物/低脂肪的食物。

请注意：如果提供的信息准确并且给出了通常摄取的食物，结果和建议才会有用。

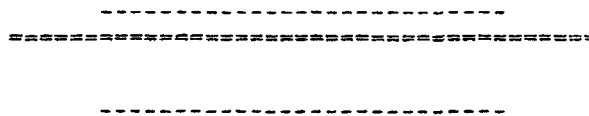
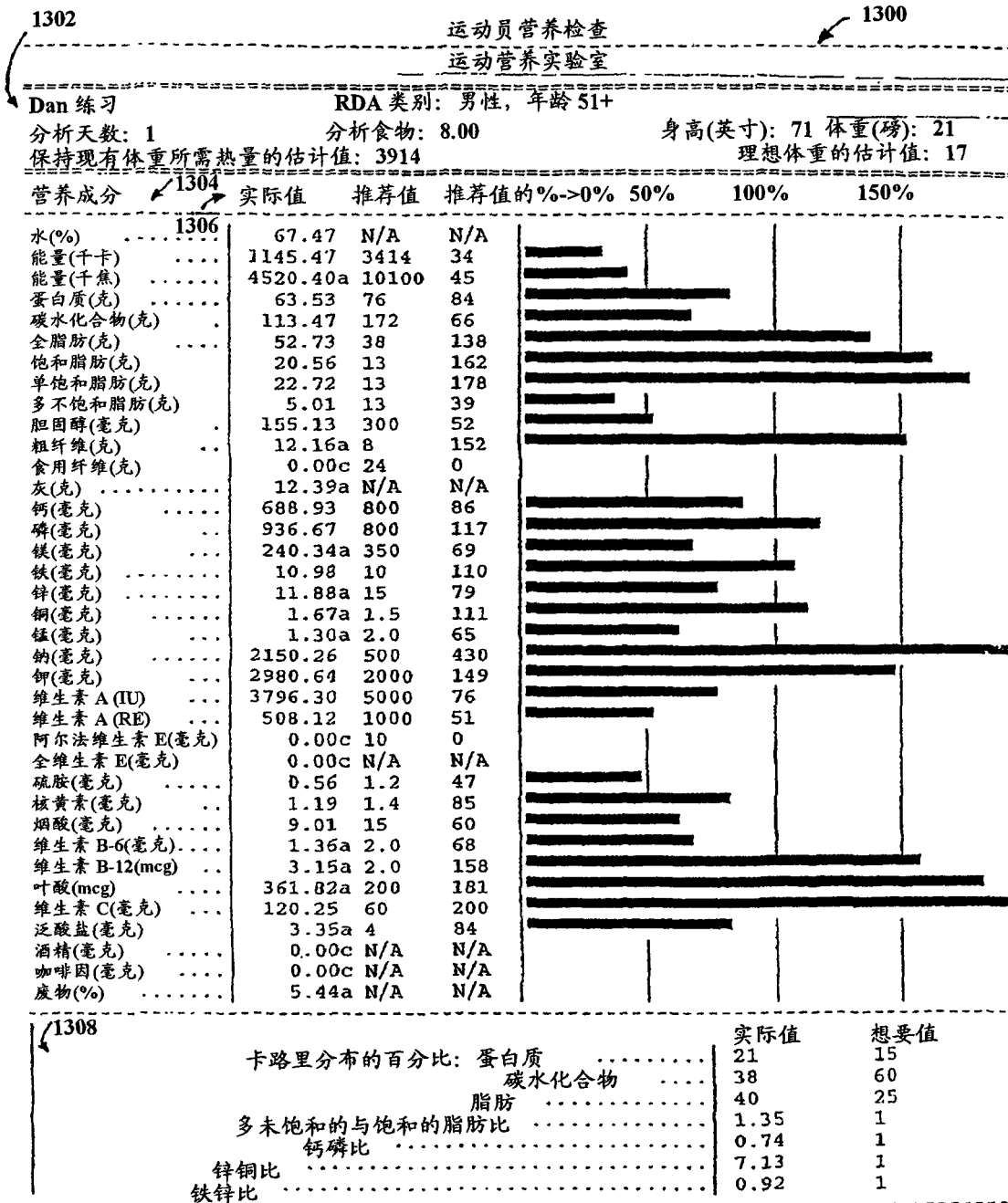


图 12



a=10%到24%的营养数据丢失  
 b=25%到49%的营养数据丢失  
 c=50%或以上的营养数据丢失

图 13

**\*\*\*\*建议\*\*\*\***

(注释)

按照这份营养分析，你摄入的蛋白质处于推荐级别以下。建议你多吃一些下列食物：瘦肉、鸡肉、鱼、豆类、干酪和干豌豆。蛋白质有多重重要功效，包括：成长、组织维护、酶、荷尔蒙、抗体、体液平衡、pH平衡和能量。

按照这份营养分析，大部分的卡路里是由蛋白质提供的，它比通常考虑想要的比例还要高。你应当考虑从高蛋白质的饮食习惯中转向包含更多复合碳水化合物的饮食(所有的谷类、新鲜水果等)

按照这份营养分析，你摄入的脂肪比推荐的级别要高，高脂肪的摄入与患早期心血管疾病的高风险强烈相关，同时也与快速增重相关，你应该考虑少吃含高脂肪的食物。试图限制可摄入的脂肪、油炸食品和高奶油的奶制品，试图食用脱脂乳，瘦肉和更多新鲜水果和蔬菜来取代脂肪食物。

按照这份营养分析，大部分的卡路里是由脂肪提供的，比通常考虑想要的比例还要高。你应当考虑从蛋白质和脂肪的饮食习惯转向包含更多复合碳水化合物的饮食(所有的谷类、新鲜水果等)

按照这份营养分析，由碳水化合物提供的卡路里比通常考虑想要的还要少，你应当考虑从蛋白质和/或高脂肪的饮食习惯转向包含更多复合碳水化合物的饮食。复合碳水化合物食物包括新鲜水果、新鲜蔬菜、豆类和整个谷类产品。

**图 14**

按照这份营养分析，你摄入的钙比推荐的级别要低，你应该考虑吃更多下列食物：奶制品，深绿叶蔬菜，卷心菜，椰菜和罐装鱼。强健骨骼和牙齿需要钙，钙也参与了神经脉搏传输，肌肉收缩，正常的心率及正常的血液凝固。

按照这份营养分析，你摄入的钠比推荐的级别要高。你应该考虑少吃包装好的、预制的食物、带可见盐的食物(脆饼干、薯条等)、罐装食品，应当使用盐瓶在你的食物中少加入食盐。不断地摄入高钠会增加患高血压的风险。

按照这份营养分析，你摄入的镁比推荐的级别要低。镁在合成蛋白质、能量新陈代谢、肌肉和神经功能及形成骨骼中是不可或缺的。镁不足会引起虚弱、混乱、不随意肌的运动。你应该考虑摄入更多富含镁的食物，包括：坚果、豆类、谷类、深绿色蔬菜和海产品。

按照这份营养分析，你摄入的锌比推荐的级别要低。锌在细胞再生、男性生殖、DNA合成、伤口愈合、免疫功能和味觉灵敏度中是不可或缺的。锌不足会引起伤口愈合差、肌肉虚弱、发育缓慢和味觉变化。你应该考虑多吃含锌的食物：瘦肉、所有谷类产品和豆类。

按照这份营养分析，你摄入的松香油(维生素A)比推荐的级别要低。你应该考虑吃更多下列食物：高奶制品、黄色水果和蔬菜及深绿色蔬菜。松香油在上皮(表皮)组织和眼部健康方面起着重要作用。注意：大量补充松香油被认为是非常有毒的。

图 15

按照这份营养分析,你摄入的硫胺(维生素 B1)比推荐的级别要低。你应该考虑吃更多以下食物:肉类、豆类、浓缩面包和谷类食品、全谷面包、牛奶和鸡蛋。硫胺在正常的能量新陈代谢中是必需的,并且碳水化合物的新陈代谢也需要它。

按照这份营养分析,你摄入的核黄素(维生素 B2)比推荐的级别要低。你应该考虑吃更多以下食物:奶制品、肉类、深绿色蔬菜、浓缩面包和所有谷类产品。核黄素(维生素 B2)在正常的能量新陈代谢、皮肤的健康和眼部功能中是必需的。

按照这份营养分析,你摄入的烟酸比推荐的级别要低。你应该考虑吃更多以下食物:肉类、深绿色蔬菜、浓缩面包和所有谷类产品。烟酸在能量新陈代谢、脂肪新陈代谢、神经功能和肠健康中是所需的。

按照这份营养分析,你摄入的维生素 B6 比推荐的级别要低。维生素 B6 在氨基酸合成、亚油酸新陈代谢和肝糖释放中是必需的。维生素 B6 不足会引起皮疹、伤口愈合差和身体感觉不适。最好的食物来源应该是:水果、蔬菜、鱼、家禽和肉类。

-----  
建议结束  
-----

## 图 16

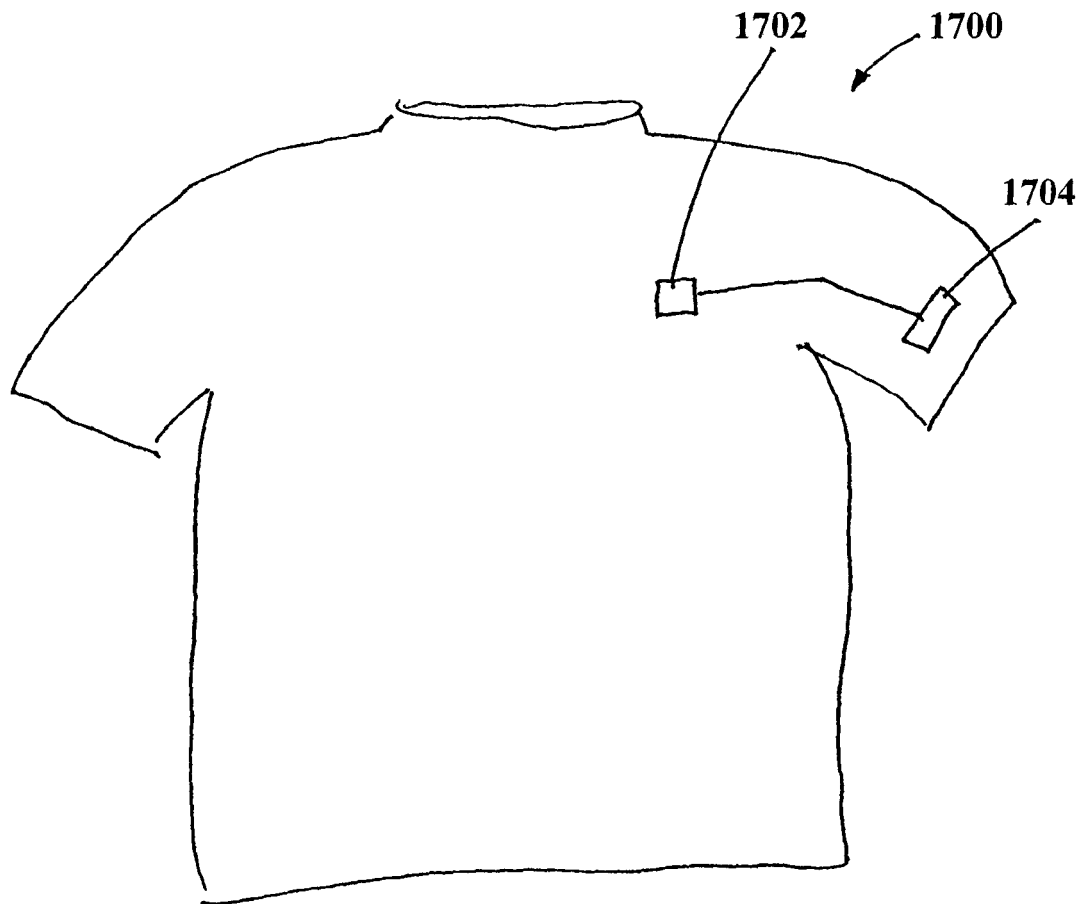


图 17

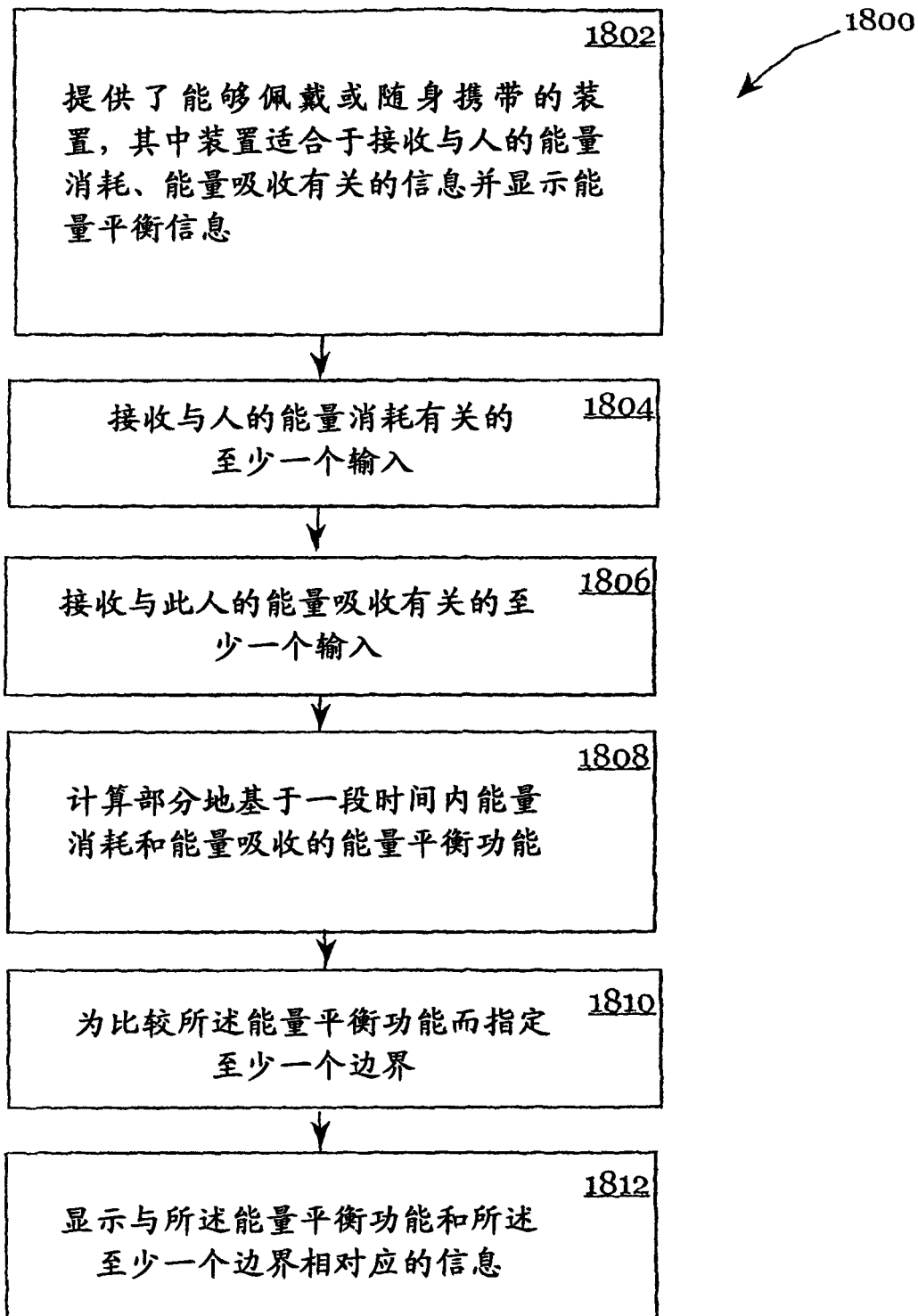


图 18

专利名称(译)	监测一天内能量平衡偏差的方法、系统和仪器		
公开(公告)号	<a href="#">CN1860486A</a>	公开(公告)日	2006-11-08
申请号	CN200480028207.4	申请日	2004-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	乔治亚州大学研究基金会		
申请(专利权)人(译)	乔治亚州大学研究基金会		
当前申请(专利权)人(译)	乔治亚州大学研究基金会		
[标]发明人	D贝纳多		
发明人	D·贝纳多		
IPC分类号	A61B5/00 G06F19/00		
CPC分类号	G06F19/3475 G16H15/00 G16H40/63		
代理人(译)	杨凯 王勇		
优先权	60/491927 2003-08-01 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及用于监测一天内能量平衡偏差的方法、系统和仪器。本发明的一个方面包括自动测定与人有关的能量平衡偏差的方法，方法包括提供一种能够佩戴或随身携带的装置，该装置适合于接收与人的能量消耗、能量吸收的有关信息并且显示能量平衡信息。方法还包括接收与人的能量消耗有关的至少一个输入、接收与此人的能量吸收有关的至少一个输入、并计算出部分地基于一段时间内能量消耗和能量吸收的能量平衡功能。此外，方法包括为比较所述能量平衡功能而指定至少一个边界、以及显示与所述能量平衡功能和所述至少一个边界相对应的信息。

