

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A41D 31/00 (2006.01)

A43B 1/00 (2006.01)

A43B 7/02 (2006.01)

G01W 1/17 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01811669.8

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1323621C

[22] 申请日 2001.6.6 [21] 申请号 01811669.8

[30] 优先权

[32] 2000.6.7 [33] IT [31] UD2000A000119

[86] 国际申请 PCT/IB2001/000985 2001.6.6

[87] 国际公布 WO2001/094986 英 2001.12.13

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.24

[73] 专利权人 奥利帕意大利有限公司

地址 意大利科拉-迪拉奇斯

[72] 发明人 S·德蒙特 A·莫罗 M·斯卡平

[56] 参考文献

US4055699A 1977.10.25

CN1071021A 1993.4.14

Anwendung thermischer Spritzverfahren im RapidPrototyping und in der Sensorik M. M. Fasching et al, Elektrotechnik und Informationstechnik Springer Verlag, wien, at, Vol. 111 No. 2 1994

服装热湿舒适性测试方法和评价指标 陆建平, 南通工学院学报, 第 12 卷第 2 期 1996

服装热湿舒适性评价模型研究 唐世君等, 中国个体防护装备, 第 2 期 2000

服装热湿舒适性研究方法综述 蒋培清等, 丝绸, 第 11 期 1998

审查员 杨士林

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 马江立 吴鹏

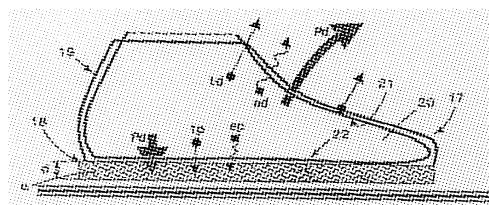
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

确定具有热调节特性的材料的方法及用该方法得到的材料

[57] 摘要

确定一种具有热调节特性的材料的方法, 上述材料可用于鞋类、紧身衣、头罩类、垫料、手套或其它可以与人体部位有关的服装类的设计。上述方法提供从外形条件和从至少一个假定作为起始值的热导率值开始, 计算至少能提供所希望的热生理学舒适条件的上述材料的热导率值( $\alpha$ ), 该方法提供用上述起始热导率值( $\alpha_0$ )来计算所涉及的身体部位经受的小气候条件, 并用迭代过程修正上述起始热导率值( $\alpha_0$ ), 直至小气候条件收敛于预定的热生理学舒适的条件为止。



1. 确定一种具有热调节特性的材料的方法，上述材料能用于鞋类、紧身衣、头罩类、垫料、手套或其它可以与人体部位有联的服装的设计，其特征在于：它提供计算上述材料的能提供一种所希望的热生理学舒适条件的热导率值( $\alpha$ )，该计算从假定为起始值的该材料的热导率值( $\alpha_0$ )和厚度值( $d_0$ )开始，该方法提供一个第一步和多个随后的步骤，在上述第一步中，利用上述材料的起始热导率值( $\alpha_0$ )和厚度值( $d_0$ )计算所涉及的身体部位经受的小气候条件，而在多个随后的步骤中，用迭代过程修正上述起始热导率值( $\alpha_0$ )，直到上述小气候条件收敛于上述所希望的热生理学舒适条件为止。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于：它在计算开始时，提供若干限制条件，这些限制条件包括要设计的服装衣着用品的至少一个物理参数，该物理参数从长度、宽度或厚度中选定。

3. 如权利要求2所述的方法，其特征在于：上述限制条件至少包括与要设计的服装衣着用品最可能的使用情况有关的统计的环境参数。

4. 如权利要求3所述的方法，其特征在于：上述统计的环境参数包括使用范围，该使用范围至少由使用的地理区域、典型的时间段、或是由使用者的工作习惯来确定。

5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于：上述所希望的使用者的热生理学舒适条件，是利用按照特定目标集合在一起的多个使用者的主观条件的统计鉴定，经过分析得到的，上述主观条件为使用者所涉及的身体部位的表面温度和/或表面湿度以及与环境相对热交换条件。

6. 如权利要求5所述的方法，其特征在于：上述特定目标包括至少按照从性别、年龄或体格中选定的一种特征集合在一起的

一群人。

7. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于：上述统计鉴定是通过对大量选定的使用者的样品，进行在上述要设计的服装应用中所涉及的身体部位的温度和/或皮肤表面湿度生物学类型检验和测量达到。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于：上述统计鉴定适合于确定这样一种小气候条件，使得在该小气候条件中在身体部位与外部环境之间通过要设计的材料的热交换是基本稳定的。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于：上述统计鉴定适合于确定所涉及的身体部位最少出汗的条件。

10. 如权利要求 2-4 中任一项所述的方法，其特征在于：上述热导率值 ( $\alpha$ ) 的计算是利用一个模型进行的，该模型能至少在所发散的能量 ( $Pd$ ) 方面，模拟在身体部位与外部环境之间通过要设计的材料层的热传播发展情况，上述模型接收上述限制条件和通过假设所假定的上述材料热导率 ( $\alpha$ ) 的起始值，作为输入数据。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于：上述模型能在按照上述输入数据的热传播和表面温度分布的条件与相应于热生理学舒适情况的条件之间进行比较，并能用迭代过程修正至少热导率值 ( $\alpha$ )，直至上述计算的条件在所希望的容差情况下收敛于上述热生理学舒适的情况。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其特征在于：上述容差是在  $\pm 1^\circ\text{C}$  范围内。

13. 按照权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其中所述材料是一种聚合材料，该聚合材料中加有一定量的至少一种适当选定的金属物质，以便修正该配混物的热导率。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于：上述金属物质是铝。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于：上述金属物质

是铜。

16. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于：上述金属物质是镍。

17. 一种用权利要求 1 所述的方法获得的具有热调节特性的材料，其特征在于：它包括聚合材料，该聚合材料具有热导率等于  $0.20 \text{ W/m/}^\circ\text{C}$ ，并与重量百分比在 10% 范围内的数量的铝混合，以使总的热导率值 ( $\alpha$ ) 等于  $0.23 \text{ W/m/}^\circ\text{C}$ 。

18. 一种用权利要求 1 所述的方法获得的具有热调节特性的材料，其特征在于：它包括聚合材料，该聚合材料具有热导率等于  $0.20 \text{ W/m/}^\circ\text{C}$ ，并与重量百分比等于 50% 的数量的铝混合，以使总的热导率值 ( $\alpha$ ) 等于  $0.60 \text{ W/m/}^\circ\text{C}$ 。

## 确定具有热调节特性的材料的方法 及用该方法得到的材料

### 发明领域

本发明涉及一种确定具有所希望的热调节特性的材料的方法，该材料要与人体部分相关地使用，以便保证在各种环境条件下对使用者热适应性的条件。

本发明还涉及用该方法得到的材料。

更确切地说，本发明涉及一种确定和表征一种材料的技术，该技术用分析法至少得到该材料的一些热导率参数，以便保证最大程度地接近与使用者自身所处的环境条件有关的热生理学舒适的条件。

本发明基本上可应用于各种类型的服装衣着用品设计，但优选的是用于制造鞋类、紧身衣、头罩类（帽类）、垫料、手套等等。

### 发明背景

众所周知，在服装衣着用品设计中，为了满足消费者不断增长的要求，生理学舒适是一个基本目标。

在这方面，对设计各种材料进行了研究，以使这些材料能同时保证，例如，在其中保持热量的条件和在其中材料可以透气的条件，以便即使在恶劣的环境条件下，也可以接近舒适的程度。然而，目前的各种设计材料的技术，不能提供适合于通过分析来确定一种材料的各种物理参数（主要是热导率和厚度）的方法，来得到可以至少接近热生理学舒适的主观条件的绝热（保温）技术特性。

因此，目前推荐的材料只是部分地，并且只是在某些环境条件下，达到它们的目的，因此不能提供一种通用而有效的解决方案。

US-A-4, 055, 669 公开了一种多层鞋内底, 该鞋内底包括许多层, 在这种情况下是 4 层, 每层都用不同的材料制造, 并且每层都能在使用相关鞋类时执行一种特定的功能。这个文献没有说出如何找出一种在鞋类设计中使用的具有所需热导率特点的材料。

本申请人创造和开发了本发明, 以使用一种创新的解决方案来克服这些缺点, 该创新的解决方案适合于克服现有技术的局限性, 并得到另一些优点。

### 发明概要

本发明已在各个独立权利要求中陈述和表征了, 而各从属权利要求说明了主要实施例的另一些特点。

本发明的目的是得到一种用于绝热材料的分析特性和设计的方法, 该绝热材料与人体的某一部位有关, 并具有热调节特性, 以保证对很大范围的使用者和在可能甚至变动很大的环境条件下的热生理学舒适性的条件。

本发明应用于各种设计的材料中, 这些材料用于可能与人体有关的鞋类、服装、服饰品和其它物品领域。

本发明能得到对材料必需具有的物理特性和绝热参数, 至少是热阻率或热导率, 的定量的认定, 以保证使用者一个尽可能接近热生理学舒适的统计条件的条件。

按照本发明所述的方法, 提供一个初步步骤, 其中热生理学舒适的主观条件是用统计方法确定的。

更确切地说, 针对确定为面向应用、确认和选定用于要设计服装的特定目标的大量的对象样品, 进行了许多生物学类型的检验和测量,

这里所称的特定目标, 是指通过性别、年龄、体格或别的因素集合在一起的特别和选定的一类人。

在这种统计确定过程中, 按照一个变型, 该方法提出考虑可能存在畸形、反常行为(例如高于或低于平均出汗情况)、饮食习惯、病理学或别的方面。

检验和测量用来确定所涉及的身体部位的表面温度和/或表面湿度的条件, 及与环境的相对热交换, 对上述选定的样品, 这些条件是用统计方法表征热生理学舒适的主观条件。

更确切地说，这些检验和测量用来确定身体部位所处环境，例如在鞋内，的小气候参数，例如温度和湿度；按照上述参数，在身体部位和外部环境之间通过绝热层所交换的热能量达到基本稳定，并得到一个最小的出汗值。

然后，在一个优选实施例中，限定了材料的某些限制的物理特性，如尺寸、厚度和一般热性能，这些物理特性用作供材料本身设计的外形条件，或外部限制。

按照一个变型，作为另一些外形条件增加了一些典型的参数化环境条件，例如，相应于要设计的服装将最可能在其中使用的情况的可能使用范围的特性。例如，按照第一实施例，可以确定出可能会在那使用的一个特定的地理区域，以及一个典型的时间期段，例如一个季节。

按照一个变型，可以确定一个典型的使用环境，例如一个内部、居室环境，或一个工作环境，或可能使用的外部环境。

利用这种确定，可以在最表征服装衣着用品的使用的与热有关的方面限定一些参数，这些参数有助于，例如在鞋类情况下，按照能否得到舒适性的那些条件而在鞋本身内部形成小气候。

最后，确定一个模拟模型，该模拟模型适合于用分析方法描述在身体部位和外部环境之间，通过必需确定的绝热材料层，在发散热能方面的热传播和/或热交换的进展情况。

通过这种模拟模型并采用一种迭代过程（方法），从假定作为起始值的一个值开始，逐渐修正要确定的材料的各物理参数，尤其是材料的热导率或热阻率，及由此构成的绝热特性。

这种逐渐修正持续进行，直至模拟模型收敛于已经作为相应于最少出汗和发散能量基本稳定的情况的用主观统计鉴定法确定的那些热交换和温度分布的条件。

利用逼近理想条件的反向和渐近过程，这种迭代的结果，导致得到所要寻找的材料的物理和定量的参数；这些参数用于服装衣着用品的设计和制造，以得到所希望的热生理学舒适的条件。

在本发明的一个优选实施例中，用于热调节的材料包括至少一种用所希望厚度的聚合材料制造的片材，其中加入了至少一种定量的金属物质，这样使得到的配混物材料的热导率具有由上述迭代计算所确定的值。

换句话说，在确定了为达到热生理学舒适的条件所需的热导率值之后，将一定量的适当选定的金属物质逐渐地加入聚合材料的混合物中并混合，用以修正该配混物的热导率并使它具有所希望的值。

为了开发这种计算方法，热导率的起始值可以是相应于聚合材料片材自身的热导率值，然后在逐渐加入一种或多种金属物质的情况下逐渐修正该热导率值，直至达到所希望的热生理学舒适的条件为止。

在一个优选实施例中，该金属物质包括铝。

添加的铝量在如此得到的材料总重量的 10% 范围内时，能使配混物材料的比热导率增加一个处在 10 和 18% 之间的值；加入上述物质的量在总重量的 40% 范围内时，能使配混物材料的比热导率相对于基体聚合材料的值提高 250-300%。

按照一个变型，上述金属物质包括铜、镍、贵金属或其它具有类似特性的金属，或它们的混合物。

## 附图简介

本发明的这些和另一些特点，从下面参照附图所作的优选实施例说明来看，将是显而易见的，其中：

图 1 示出举例说明按照本发明所述方法的方框图；

图 2 是与将按照本发明所述方法应用于其上的鞋有关的一只脚模型的示意图；

图 3 是表示脚随着环境温度变化而发散的能量曲线图；

图 4 是表示脚随着环境温度变化的蒸发特性曲线图；

图 5 是为得到材料的热导率和厚度值的迭代计算操作方框图，上述材料的热导率和厚度值决定舒适的热平衡，以后称之为热调节。

## 优选实施例详细说明

参见图 1，图 1 示出举例说明按照本发明所述方法的方框图，在这种情况下，该方法应用到鞋用材料的设计上。

鞋通过确定脚与环境的界面特性来设计，该界面特性能表征要用来达到热生理学舒适的材料的几何参数和热参数。

鞋在图 2 中用标号 17 表示，并且鞋由鞋底 18 和鞋帮 19 组成。鞋底 18 和鞋帮 19 具有绝热的特点，绝热的特点用热导率“ $\alpha$ ”和厚度（在鞋底 18 情况下用  $d$  表示）的相对参数确定。

本发明的目的是寻找能够导致达到热生理学舒适条件的参数“ $\alpha$ ”和  $d$ ，一旦得到这些特定的参数，就能寻找和设计合适的材料，以便保证得到这种舒适的条件。

虽然下面所述的例子涉及一种与脚 20 有关的鞋 17，但本发明的教导实际上可用于可能与身体部位有关的各种服装衣着用品，而不管它是一个解剖学上的整体、一个头罩、一副手套、垫料还是类似物品。

在用标号 10 总体表示的方法的第一步中，进行操作 11，以确定脚 20 的小气候条件，该小气候条件表征热生理学舒适的主观条件。

这是根据各种环境条件下脚 20——脚面 21 和脚底 22 之间可能有区别——和环境之间发散的能量  $P_d$ ，通过热交换的统计定量特征达到的。这种统计特征是通过统计对象的大量样品实施生物医学检验和测量的程序得到的，这些对象按照所面向的应用者事先确定的特定目标集合在一起。

通过这些检验和测量——这些检验和测量主要是根据检测由脚 20 所发散的能量和根据由于随着环境温度变化而蒸发所产生的液体量，我们得到温度和表皮湿度的值，这些值限定相应于热生理学舒适条件的参数。

这些检验结果的两个例子在图 3 和 4 中用曲线示出。

图 3 中的曲线示出，用  $f_1-f_n$  表示的多个不同的脚，随着环境温度  $T_a$  的变化，由一只脚 20 所发散的能量（以瓦特表示）的进展情况。

从这个曲线图我们看到，对于在  $T_1$  和  $T_2$  之间所包括的温度，我们如何得到能量基本上恒定的区间，其中尽管有一个可变的环境温度  $T_a$ ，但脚

20 的表面温度没有显著变化。

在图 4 中的曲线图，示出在可变的环境温度条件下，液体通过脚 20 发散（出汗）的进展情况，这里也是针对多个不同类型的脚  $f_1$ - $f_n$ 。

该曲线图示出一个最小值，该最小值限定一个其中有最小液体发散的减小的环境温度区间。比这个对应于最少的出汗的温度高得多和低得多的值，分别表示为：对应于高于  $T_2$  的温度的体温过高脱水区，和对应于低于  $T_1$  的温度的体温过低冷冻区。

这样，根据温度和湿度，我们得到环境条件的参数化，这些环境条件必须达到可以得到鞋使用者所希望的热生理学舒适的条件。

以并行的方式，通过以 12a 和 12b 表示的两个步骤，将外形条件或外部限制限定、联系到鞋 17 的设计上：一方面（12a）鞋的物理特性（用长度、宽度、厚度和热性质作为鞋底 18 和鞋帮 19 二者的起始值），另一方面具有与使用者很可能穿着要设计的鞋 17 所处的环境条件有关的参数的使用范围（12b）。

与环境条件有关的参数根据最可能使用的地理区域、工作或当地的习惯、居住房屋的类型、所用的交通工具，及因此根据相对覆盖表面，及其它因素来确定。

在将这些因素进行了统计参数化之后，把与热生理学舒适的条件以及上面所述外形条件二者有关的参数作为输入数据提供给一个用 13 表示的数学模型，该数学模型能根据从脚 20 通过由鞋底 18 和鞋帮 19 构成的绝热层向外部环境热传播的情况模拟脚 20 的行为。

按照设定为起始数据的环境条件和绝热材料的参数，上述数学模型提供脚 20 表面上的热分布图及通过绝热层 18 和 19 朝外部环境散发的热能作为输出数据。

更确切地说，利用上述数学模型，能够随着环境温度变化计算出皮肤温度  $t_p$ ，蒸发量  $e_p$  和相对于脚 20 底部 22 所散发的能量  $P_d$ ，并且还能计算出相对于脚 20 的脚面 21 的相应值  $t_d$ 、 $e_d$  和  $P_d$ 。

材料的绝热特性起初是按照一个假定的值假设地定义为一个随机参

数。

一般地，这些绝热特性可以表示成材料厚度和材料的热阻率或热导率之间的乘积，上述材料厚度可以设定作为外形条件，并且当乘积优化时，在任何情况下都可以修正，而材料的热阻率或热导率基本上是要发现（寻找）的参数。

根据假定为起初假设的热导率起始值  $\alpha_0$  和厚度的起始值  $d_0$ ，按照图 5 所图示的迭代操作，数学模型进行计算，以便确定在脚 20 表面上的温度分布，同时考虑预先设定的外形条件，尤其是计算所发散的能量  $P_d$  及所达到的出汗水平。把这些计算得到的值与相对于相应生理学舒适的那些条件的值进行比较，上述相应生理学舒适的那些条件的值是通过上述生物医学检验和测量作为一个基准数据供给的。

实际上，数学模型模拟热通过在脚 20 和外部空气之间的由鞋底 18 和鞋帮 19 构成的绝热层传输的条件。

根据这种比较，和按照图 5 详细示出的、用步骤 14 所表示的迭代方法，利用一个正比于由计算所确定的能量和出汗值与作为目标设定的那些理想值之间的差值的量，按照反（逆）计算方法，逐渐修正与材料的至少热导率，和可能与材料的厚度有关的参数。

用一种迭代过程重复计算，直至这个差值在一个判断为合格的（可接受的）范围内，例如，到容差等于  $\pm 1^\circ\text{C}$  时为止。当温度收敛于理想温度时，停止迭代计算，在用 15 表示的步骤中，作为一个参数提供出材料的热导率“ $\alpha$ ”值和厚度  $d$  值，这些值源自于外形条件，并提供为达到接近舒适条件的生理学条件所需的绝热作用。在制造鞋 17 的步骤 16 中，利用这些最终值来寻找满足这些条件的一种或多种材料。

在一个优选实施例中，一种作为热调节材料的配混物材料包括至少一个由聚合材料组成的基础层，该聚合材料与至少一种金属物质混合，该金属物质以受控制的量加入，用以修正基体材料的热导率特性。

通过合适地调节，并且可能通过连续近似（逼近）法，调节加到初始的聚合材料中的金属物质量，能够逐渐地修正该配混物的热导率值，直至

得到用计算方法确定的值。

按照本发明的一个优选实施例，该金属物质包括铝，铝具有以较少的加入量来决定热导率显著增加的能力。

实验结果表明，在聚合材料片材具有热导率等于  $0.20 \text{ W/m/}^\circ\text{C}$ ，当加入铝的重量百分数在 10% 范围内时，可使该配混物的总热导率约为  $0.23 \text{ W/m/}^\circ\text{C}$ ，而当加入铝的重量百分数在 15% 范围内时，可使总热导率约为  $0.26 \text{ W/m/}^\circ\text{C}$ 。

进一步加入铝使热导率相应地增加，直到加入铝量等于基体材料重量的约 50%，得到总热导率约为  $0.60 \text{ W/m/}^\circ\text{C}$  时为止。

按照一个变型，不用铝或是与铝一起，本发明提供加入所希望的和受控制量的铜和/或镍和/或其它金属，这些金属具有相同或类似的特性。

尽管这里我们说明了本发明的优选实施例，但是显然，该技术领域的任何普通技术人员都可以确定各种修正和变型，然而，这些修正和变型都属于本发明所覆盖的领域和范围之内。

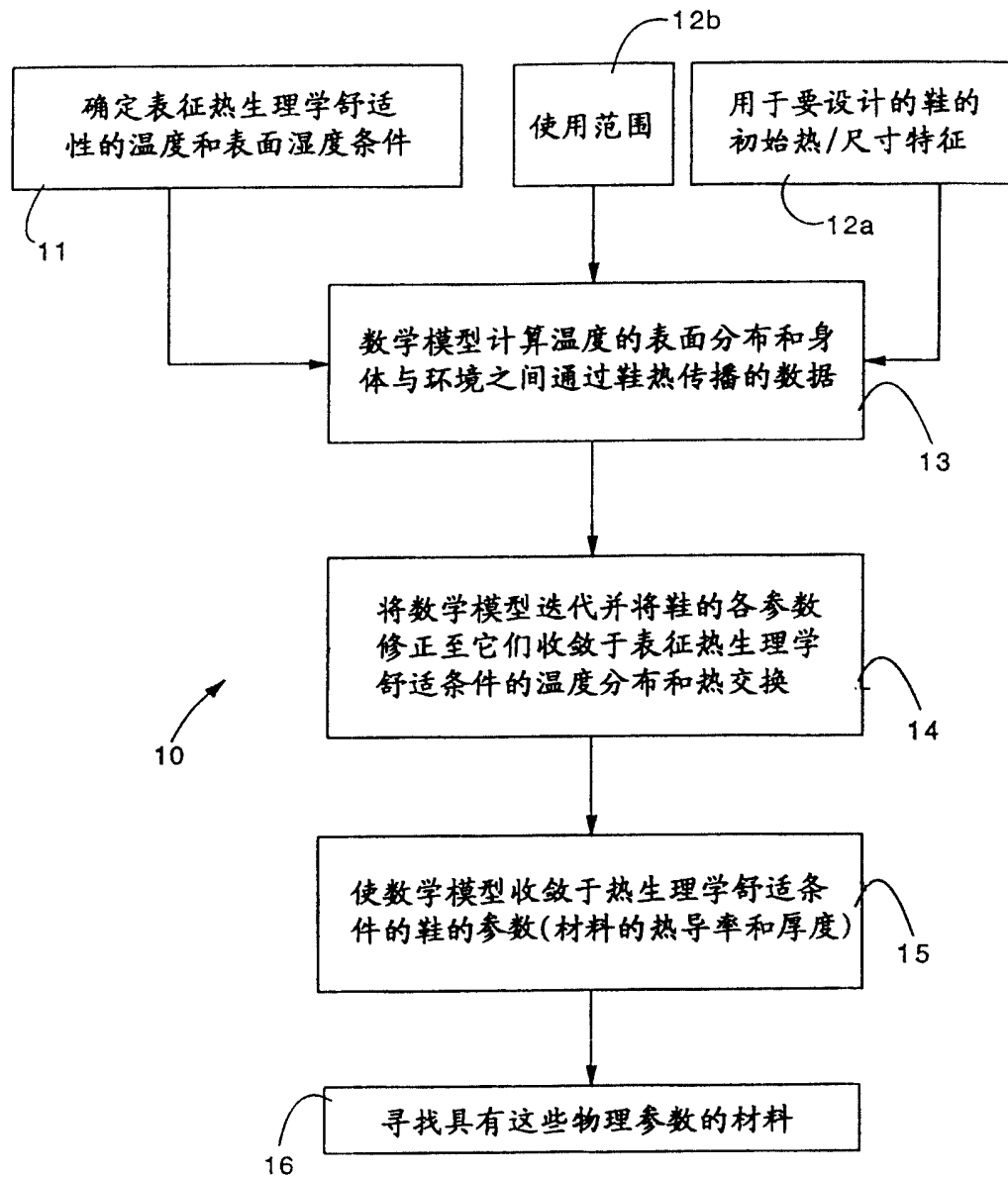


图1

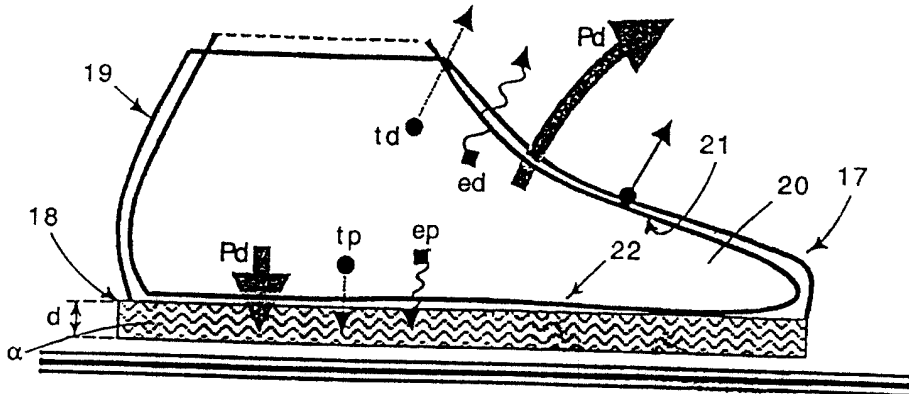


图2

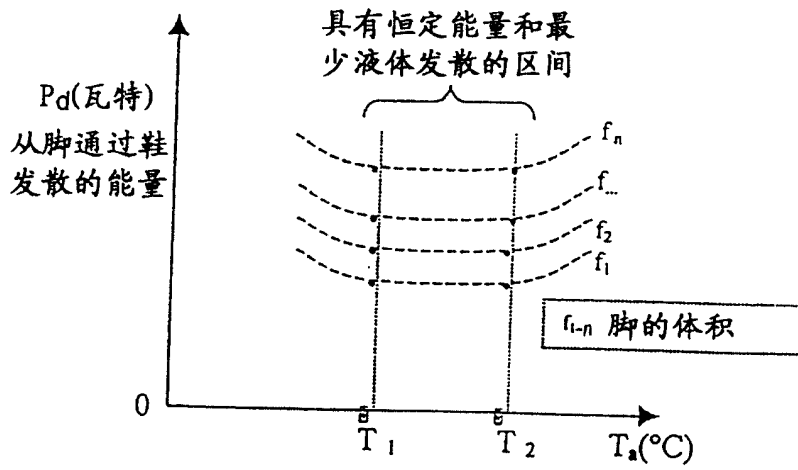


图3

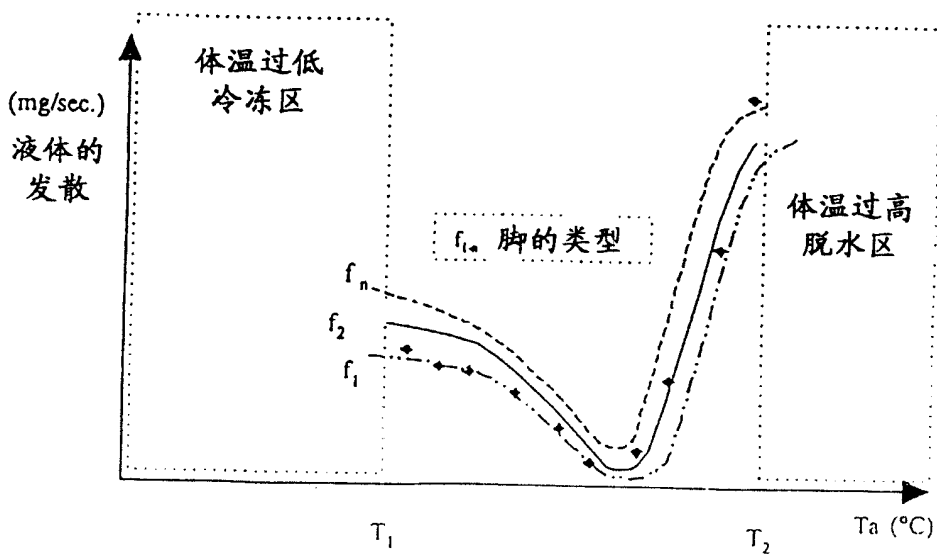


图4

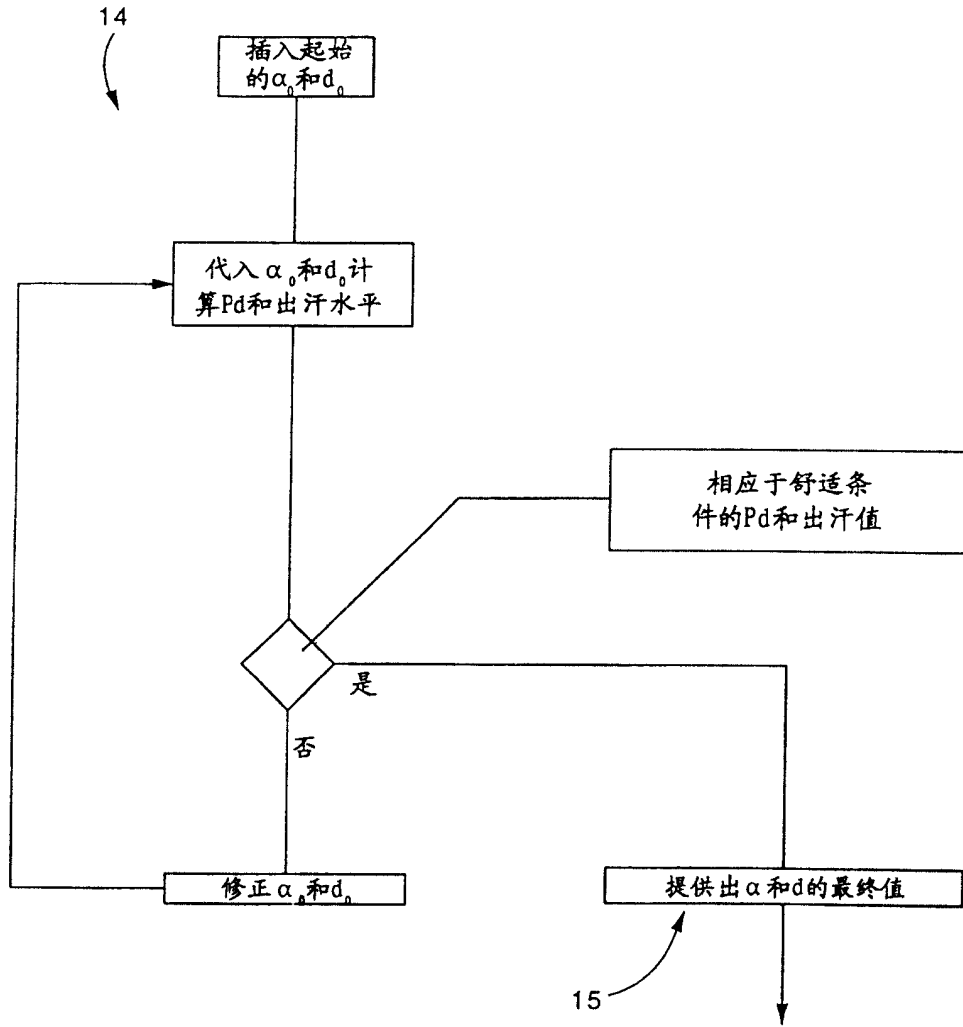


图5