

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580007496.4

[51] Int. Cl.
G06F 15/00 (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 2 月 13 日

[11] 公开号 CN 101124562A

[22] 申请日 2005.3.8

[21] 申请号 200580007496.4

[30] 优先权

[32] 2004.3.8 [33] US [31] 60/551,504

[86] 国际申请 PCT/US2005/007756 2005.3.8

[87] 国际公布 WO2005/086857 英 2005.9.22

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.8

[71] 申请人 C·E·罗威

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 C·E·罗威

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司
代理人 赵蓉民 薛 峰

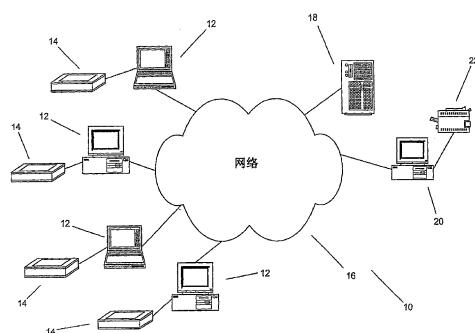
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 21 页

[54] 发明名称

用于制造矫形器的系统和方法

[57] 摘要

本发明描述了制造定制矫形器的系统和方法。本系统的几个实施例使用传感器垫来获取关于病人足部的底表面的形状或表面状况的静态和动态三维信息。分析这些信息以获得从基本矫形器外壳选集中制造定制矫形器有用的信息。一旦制造完成，矫形器可以纠正病人的步态。本发明的一个实施例包括用户终端，其包括一个连接到计算机的传感器垫；服务器，其被配置为分析由传感器垫获取的三维信息；制造终端，其被配置为显示服务器对三维信息的分析结果；以及网络，其将用户终端连接到服务器，并将服务器连接到制造终端。



1. 一种用于制造定制矫形器的系统，包括：
 用户终端，其包括连接到计算机的传感器垫；
 服务器，其被配置为分析由所述传感器垫获取的三维信息；
 制造终端，其被配置为显示所述服务器对所述三维信息的分析结果；以及
 网络，其将所述用户终端连接到所述服务器，并将所述服务器连接到所述制造终端。
2. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述服务器被配置为从所述三维信息中确定平衡中心。
3. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述服务器被配置为从所述三维信息中确定步态线。
4. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述服务器被配置为从所述三维信息中确定弓形高度。
5. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述三维信息包括单个数据阵列，其描述了病人足底的表面状况。
6. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述三维信息包括多个数据阵列，其描述了动态运动过程中病人足部与所述传感器垫相接触的部分的表面状况。
7. 根据权利要求 6 所述的系统，其中所述服务器使用所述多个阵列来识别花费在步态周期的接触、中间姿态及推进阶段中的时间。
8. 一种用于制造定制矫形器的系统，包括：
 用于获取关于病人足底的表面状况信息的装置；
 用于将所述表面状况信息传递给服务器的装置；

服务器，其用于分析所述表面状况信息；
显示所述表面状况信息和显示所述对表面状况信息分析的装置。

9. 一种用于制造定制矫形器的方法，包括：

获取关于病人足部形状的三维信息；
分析所述三维信息；以及
显示所述三维信息和显示所述分析。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述三维信息包括在所述病人静止时获取的信息以及在所述病人运动时获取的信息。

11. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述分析获取关于所述病人平衡中心的信息。

12. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述分析获取关于病人步态线的信息。

13. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述分析获取关于病人足弓的信息。

14. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述分析获取花费在步态周期的接触、中间姿态和推进阶段中的时间比。

15. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述显示的形式是打印的信息单。

16. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述显示的形式是在计算机屏幕上的图形显示。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中所述三维信息可以用多种不同方式显示。

用于制造矫形器的系统和方法

技术领域

【0001】本发明一般涉及信息捕捉领域，特别是涉及人的足部的三维形状的捕捉，以及使用所捕捉的三维形状信息来生产矫形器。

背景技术

【0002】矫形器是鞋插入物，其目的是用于纠正异常和不当的行走方式。矫形器的功能为：通过略微改变足部接触地面的角度而使站立、行走和跑步更舒服和有效。矫形器有各种形式，且由各种材料制成。矫形器一般致力于改善足部功能以及使那些可能最终引起足部变形和疼痛的压力减至最小。

【0003】刚性矫形器是一种设计用来控制足部功能并且可用刚性材料（例如塑料或碳纤维）制成的矫形器。刚性矫形器经常被设计用于控制两个主要的足部关节的运动，所述两个主要的足部关节正好处于踝关节下方。这类矫形器通常被医生推荐用于治疗小腿、大腿和背部下方的扭伤和各种疼痛。刚性矫形器一般由单只脚的熟石膏塑模制成。完成的矫形器通常沿脚跟的鞋底延伸到足部的球形部位（ball）或脚趾。

【0004】软性矫形器可以用于吸收震动，增加平衡性和舒缓痛处的压力。软性矫形器通常由软性可压缩材料制成，并且可通过足部在行走过程中的动作来模塑成形，或者依据足部的石膏印模来塑造。软性矫形器的一个有用方面在于，它们易于随着承重压力的变化而调整。然而，材料损耗要求经常替换材料。在治疗关节炎疼痛、足部变形的人和患有糖尿病脚的病人方面，使用软性矫形器已经被证明是有效的。软性矫形器通常以紧靠足部的鞋底的方式穿着，并从脚跟延伸经过足部的圆型部位直到包住脚趾。

【0005】半刚性矫形器在行走或参加运动时提供足部的动态平衡。当其被用于参加运动时，运动的性质可能会影响矫形器的设计。半刚性

矫形器的目的在于：通过适当的功能来帮助引导足部，从而允许肌肉和腱更有效地工作。基本的半刚性矫形器可用由刚性材料加强过的多层软材料来制成。

【0006】矫形器通常通过使用铸模材料获取研究对象（subject）的足部塑模来制造。接着，该塑模被用于制造与研究对象的足底一致的矫形器。各种其它的矫形器可以用于多向运动或边缘控制运动，通过对诸如滑雪靴、溜冰鞋或旱冰鞋的鞋内的足部进行铸模。

发明内容

【0007】本发明的实施例包括一个带有传感器垫的用户终端，其被配置用于获取关于病人的足部形状的三维信息。这些三维信息可以被提供给分析这些信息的服务器，而分析过的信息可被提供给制造终端，其中技术人员可以使用这些信息来选择和塑造矫形器的外壳。或者，这些信息可以使能定制矫形器的自动制造。本发明的一个方面是可以制造修正病人步态的定制矫形器。

【0008】本发明的一个实施例包括：用户终端，其包括连接到计算机的传感器垫；服务器，其被配置为分析由所述传感器垫获取的三维信息；制造终端，其被配置为显示所述服务器对所述三维信息的分析结果；以及网络，其将所述用户终端连接到所述服务器，并将所述服务器连接到所述制造终端。

【0009】在另一个实施例中，服务器被配置为从三维信息中确定平衡中心。

【0010】在一个进一步的实施例中，服务器被配置为从三维信息中确定步态线（gait line）。

【0011】在又一个实施例中，服务器被配置为从三维信息中确定弓形高度。

【0012】在一个更进一步的实施例中，三维信息包括单个数据阵列，其描述了病人足部的下底面的表面状况（topography）。

【0013】又在另一个实施例中，三维信息包括多个数据阵列，其描述

病人的足部在动态运动中与足垫接触部分的表面状况。又在一个更进一步的实施例中，服务器使用多个阵列来识别花费在步态周期的接触、中间姿态（midstance）及推进阶段中的时间。

【0014】本发明的方法的一个实施例包括获取关于病人足部形状的三维信息，以及分析三维信息并显示三维信息及其分析。

【0015】在本发明的方法的进一步的实施例中，三维信息包括在病人静止时获取的信息和病人行走时获取的信息。

【0016】在本发明的方法的另一个实施例中，分析获取关于病人的平衡中心的信息。

【0017】在本发明的方法的一个更进一步的实施例中，分析获取关于病人的步态线的信息。

【0018】在本发明的方法的又一个实施例中，分析获取关于病人的弓形的信息。

【0019】在本发明的方法的一个更进一步的实施例中，分析获取花费在步态周期的接触、中间姿态和推进阶段中的时间比。

【0020】在本发明的方法的又一个实施例中，显示的形式是打印的信息单（information sheet）。

【0021】在本发明的方法的一个更进一步的附加的实施例中，显示的形式是计算机屏幕的图形显示。

【0022】在本发明的方法的又一个的附加实施例中，三维信息可以以多种不同方式显示。

附图说明

【0023】图1是根据本发明一个实施例的网络的示意图；

【0024】图2是根据本发明一个实施例的用户终端的示意图；

【0025】图3是根据本发明一个实施例的足垫的示意性剖面图；

【0026】图4是位于根据本发明一个实施例的制造设备中的器材的示意图；

【0027】图 5 是能够与本发明方法的一个实施例结合使用的矫形器外壳的图片；

【0028】图 6 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的捕捉关于足部形状的三维信息的方法；

【0029】图 7 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的动态捕捉关于运动中足部形状的三维信息的方法；

【0030】图 8 是说明根据本发明一个实施例的系统所产生的足部底表面的表面状况的图形显示的示意图；

【0031】图 9 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的用于产生二维的高度信息显示的过程；

【0032】图 10 是根据本发明一个实施例产生的二维插值高度图形显示的示意图；

【0033】图 11 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的用于产生二维插值高度信息显示的过程；

【0034】图 12 是根据本发明一个实施例产生的三维等高线图的示意图；

【0035】图 13 是流程图，其说明了根据本发明一个实施例的用于产生的三维等高线图的过程；

【0036】图 14 是流程图，其说明了用于计算病人的足部作用到足垫上的力的质心的过程；

【0037】图 15 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的用于显示在与传感表面动态接触期间关于足部形状的信息的过程；

【0038】图 16 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的用于产生“步态线”的过程；

【0039】图 17 是流程图，其所说明的根据本发明方法一个实施例的过程用于计算花费在步态周期的每个接触、中间姿态和推进阶段中的时间的百分比；

【0040】图 18 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的用于存储病人信息并将信息传送到服务器的过程；

【0041】图 19 是流程图，其说明了根据本发明的用于接收和存储病人信息的过程，该信息由用户终端通过根据本发明方法的一个实施例的网络传输而来；

【0042】图 20 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的用于从由用户终端提供的三维信息中获取病人的足部的弓形高度的过程；和

【0043】图 21 是流程图，其说明了根据本发明方法的一个实施例的用于选择矫形器外壳的过程。

具体实施方式

【0044】现在转到附图，其说明了一种用于获取在矫形器的制造中有用的信息的系统。本发明的一方面包括用于收集关于病人足部形状的三维信息并将此信息传输到制造设备的网络。病人信息可以使用足垫来收集，然后加以处理并经由电话线或互联网传输。制造设备可以接收所传输的信息，以及用于制造矫形器的信息。

【0045】图 1 示出了一个根据本发明一个实施例的系统，其用于收集关于病人足部形状的三维信息，并用这些信息制造矫形器。系统 10 包括多个用户终端 12，用户终端 12 包括足垫 14。用户终端被连接到网络 16。制造终端 18 也被连接到该网络。

【0046】用户终端使用足垫收集关于病人足部的信息。在用户终端处理这些信息，并且接下来通过网络发送到服务器。服务器接收、处理和存储这些信息，并且接下来向制造终端提供该信息。实验室技术员可以使用制造终端来确定适当的矫形器结构。

【0047】图 2 示出了根据本发明一个实施例的用户终端。该用户终端 12 包括计算机 30。该计算机被连接到足垫 14 和调制解调器 32。该调制解调器被连接到电话线 34。在一个实施例中，用户终端是在零售代销处中的自由活动亭（self activated kiosk）。在另一实施例中，用户终

端是位于医生办公室的站点。位于医生办公室的站点可包含某些根据本发明的系统的其它部件的带来的功能，例如服务器和/或制造终端(参见下面的讨论)。

【0048】在几个实施例中，终端使用足垫捕获关于病人足部形状的三维信息。接着，被捕获的信息可以在终端显示或使用调制解调器通过电话线被传输到另一台计算机。在其它实施例中，终端通过网络接口卡、电缆调制解调器或类似的网络接口装置连接到网络。

【0049】图3示出了根据本发明一个实施例的足垫。足垫是传感器垫，其包括框架40，框架40具有形成托盘的底座42和一系列侧壁44。电极单元阵列46位于由底座和侧壁所形成的托盘的底表面。该单元阵列覆盖有一层传导泡沫塑料48，且每个电极单元都被连接到模数转换器50。模数转换器有输出端52。传导泡沫塑料覆盖有一层非传导材料54。

【0050】在一个实施例中，所述单元是正方形24K镀金电极，其边长为1厘米，而所述传导泡沫塑料是导电聚氨酯泡沫塑料。任何柔性耐磨非传导材料都可以用来构成非传导材料层。在多个实施例中，使用了1700个单元来构成一个18.5英寸×12英寸的传感面积。另外，传导泡沫塑料层的厚度为1英寸。

【0051】在其它实施例中，其它金属或压电材料可用于构成电极单元。在其它实施例中，其它导电泡沫塑料可用于构成传导泡沫塑料层。另外，更多或更少数量的单元可以用于生成拥有更大或更小传感面积和/或更高或更低分辨率的足垫。

【0052】操作中，病人将他们的一只或两只脚放在非传导材料层上，且足部按压泡沫塑料。根据病人足部造成压力的大小，在整个泡沫塑料范围内将发生局部放电。相邻的电极单元检测该局部放电。对每个电极中的电流的测量结果可以指示病人足部底部按压每个电极单元之上区域中的泡沫塑料的程度。模数转换器可以将测量到的电流转换为能与计算机通信的数字信号。

【0053】在几个实施例中，使用多个足垫。在这种配置中，用户终端可以记录病人从一个足垫跨到下一个的测量值。

【0054】图 4 示出了位于本发明一个实施例的制造设备处的器材。制造设备可以包括连接到网络的服务器 18。在一个实施例中，网络是电话网络，而服务器通过连接到电话线 62 的调制解调器 60 连接到网络上。在其它实施例中，网络是以太网、互联网或数字信息可经过其传输的另一种类型的网络，且服务器通过适当的网络接口连接到网络。制造终端 20 通过连接到电话线 66 的调制解调器 64 也被连接到网络。制造终端包括计算机 68 和打印机 22。虽然服务器被显示在制造设备中，但在其它实施例中，服务器也可以放置在远离制造设备处。

【0055】服务器接收病人足部形状的三维信息并对这些信息进行分析，以产生对制造过程有用的参数。接着，信息和参数通过网络被传输到制造终端，在此，技术员可以查看信息，并以所生成的参数为导向来选择某种矫形器外壳，然后该矫形器外壳可被修正以制成为病人足部形状定制的矫形器。在本系统的一个实施例中，技术员有许多的不同类型的矫形器外壳，其可用于制成定制的矫形器，而最合适外壳是由服务器从病人足部形状的三维信息中确定的参数所指示的。

【0056】图 5 示出了根据本发明一个实施例的示例性矫形器外壳。可以使用加热枪或类似装置来修正该外壳，以增加或减少弓形高度或修正该矫形器外壳形状的其它方面。

【0057】上述硬件是与软件共同工作的。下面提供了能够根据本发明实施例使用以操作上述硬件的各种软件例程的描述。

【0058】用户终端 12 捕获关于病人足部形状的三维信息。在一个实施例中，软件使得硬件能够静态和动态地捕获这些信息。图 6 示出了流程图，其说明了通过上述硬件和软件根据本发明实施例实现的捕获病人足部形状的三维信息的过程。过程 70 包括检测病人是否在足垫上 (72)。然后，通过使用二分法搜索模数转换器未饱和的最高灵敏度等级的范围，来将模数转换器归一化或规格化 (74)。一旦模数转换器被规格化，就获取所有电极单元的采样值 (76)。采样值以阵列或数组形式被存储到存储器中 (78)。然后，该过程被重复，不断增加模数转换器的等级 (82)，直到达到模数转换器的最大等级 (80)。在一个实施例中，模数转换器的规格化等级之上的灵敏度的范围被除以 6，通过将

除法结果加到之前测量的灵敏度上来进行 6 次测量。一旦达到最大的等级，则测量完成 (84)。

【0059】模数转换器的规格化使得系统能够为每个病人选择提供最大信息量的灵敏度等级。较重的人在高的模数转换器灵敏度等级上将使大量电极单元饱和，而较轻的人在低的模数转换器灵敏度等级上将产生表现一致的电流。通过使用二分法来定位模数转换器的最大灵敏度，可以在不饱和的情况下获得拥有很大值域的数据集。

【0060】图 7 示出了能够在足部运动中捕获关于病人足部形状的三维信息的过程的流程图。过程 100 包括以上述方式对模数转换器进行规格化，并接着扫描电极单元 (102)。如果没有检测到压力，则过程暂停 (103)，直到检测到压力，才执行新的扫描。一旦压力被检测到 (104)，所扫描的数据被存储 (106)，计时器被启动，而且在再次扫描电极单元 (108) 之前，该过程暂停 (107)。如果检测到压力 (110)，扫描被存储。过程继续扫描并存储数据，直到足垫上不再检测到压力 (110) 或计时器时间到。

【0061】除了使用足垫捕获信息，根据本发明一个实施例的用户终端可显示被捕获的信息。信息可以以多种方式显示。在一个实施例中，关于病人的足部形状的三维信息可以作为二维高度信息显示、二维插值高度信息显示或三维等高线图而显示。

【0062】图 8 示出了根据本发明一个实施例所产生的二维高度信息显示的例子。显示包括单元栅格 120。每个单元对应于由足垫中的电极单元所收集的信息。大多数单元不包含关于病人足部形状的信息，选中一个 16×33 的单元栅格，其包含病人足部产生的所有压力信息。包含关于病人足部的压力信息的栅格正方形由数字 122 和点 124 指示，数字表明在所测点处病人的足部相对于病人足部最低点的高度。点的尺寸和颜色是基于高度信息而指派的。较小的数字被指派大的红色的点。随着数字的增加，带有由红到黄到绿到蓝的趋势的较小的点被指派。从病人的足部 126 没有检测到压力的单元被留空。

【0063】图 9 示出了根据本发明一个实施例的用于产生二维高度信息显示的过程。过程 130 包括取回适当的用于显示的数据阵列 (132)。

生成能够在计算机屏幕上显示的栅格（134）。接着，从取回的数据阵列中确定包含关于病人足部形状的信息的已存储的数据阵列部分（136）。然后，数据被用于指派与数据记录处的电极单元相对应的栅格位置的数值和颜色（138）。接下来，在计算机屏幕上显示该信息（140）。信息也可以被转换为能够被打印机打印的格式。在一个实施例中，由西班牙的加泰罗尼亚 Steema Software 发布的软件 TeeChart 可以用于产生这种显示。

【0064】图 10 示出了依本发明的实施例所产生的二维插值高度信息显示的例子。图像 150 包含栅格 152，其描述了所表达的信息的规模。在栅格上添加的是色彩像素，其指示病人足部下侧表面在任意参考平面上的高度。所显示的信息与用足垫收集的信息相比，具有更高的分辨率。所增加的分辨率是通过对原始数据进行插值得到。黑点 156 被添加到图像，用于指示足部的平衡中心。

【0065】图 11 示出了根据本发明一个实施例的用于产生二维插值高度信息显示的过程。过程 170 包括取回相关数据阵列（172）。接着数据被平滑化（174）以产生插值数据集。商业软件例程如 TeeChart 可以用来产生插值数据集。一旦产生插值数据集，每个插值数据的点会基于其相对于足垫底部之上的高度而被指派一个颜色（176）。接着，产生栅格（178）且包含有插值数据的栅格的单元被识别出来（180）。然后，可以通过在栅格的相关正方形中添加数据来显示数据（182）。

【0066】图 12 示出了根据本发明一个实施例所产生的三维等高线图的例子。图像 190 包括每只脚的三维等高线图 192。等高线图利用等高线 194 和颜色 196 的结合来在二维计算机屏幕上产生三维表面的幻觉。选定等高线和颜色来表示与病人的足部的表面相应的三维形状。

【0067】图 13 示出了根据本发明一个实施例的用于生成三维等高线图的过程。根据本发明的过程 200 包括取回扫描信息（202）和使用相邻数据点产生等高线图（204）。在一个实施例中，商业等高线映射引擎，例如 TeeChart 可以用于产生等高线图。取回的信息也可以用于以与图 11 相关的上述方式来产生插值数据集（206）。一旦颜色被指派给插值数据集以表达每个数据点的相对高度，插值数据集就被添加到等高线

图上 (210)。接着，等高线图和添加的插值数据集被显示 (212)。

【0068】回到图 12, 平衡中心 156 显示为添加到病人足部图像的黑点。图 14 中示出了根据本发明一个实施例的可用于计算病人的足部作用在足垫上的力的质心的位置的过程。过程 220 包括获取 (222) 栅格的数据点的坐标的加权平均值。每个栅格位置根据病人的足部作用在栅格单元的压力的大小来加权。压力的大小通过使用足垫所收集的高度数据而确定。加权平均值就是平衡中心。确定平衡中心的栅格位置 (224)，接下来将其添加到高度信息显示中 (226)。无论所采用的是何种显示模式来显示从足垫收集到的高度信息，平衡中心都可以添加到该显示模式中。

【0069】如上文所讨论的，根据本发明一个实施例的用户终端能够动态地捕获信息。动态信息捕获可用于获取关于病人在行走或跑动时其足部下表面的变化形状的方式的信息。

【0070】在运动时获取关于病人足部形状的信息的过程的实施例在上文相关联于图 7 已有描述。图 15 示出了根据本发明一个实施例的用于显示关于运动时病人足部的形状的信息的过程。过程 240 包括取回所存储的数据的第一帧 (242)。接着，该帧数据被处理来以期望格式产生图像。通常期望格式会是二维插值高度信息显示或者三维等高线图。二维插值高度信息显示或者三维等高线图可以根据上面的描述来产生。然后，图像帧被存储 (246)，并确定是否有任何额外的数据帧被捕获 (248)。如果额外的数据帧存在，则这些帧中的每一个都被取回，期望格式的图像被产生并存储。这个过程重复直到没有额外的数据帧残留。一旦从每个数据帧产生图像，则接下来图像帧的序列可以被显示在计算机屏幕上 (250)。如果有足够的处理功率，图像帧的显示可以与后续数据帧的图像生成同时进行。

【0071】除了显示关于病人足部形状的信息，根据本发明的用户终端能够分析病人的步态。在显示动态信息的期间，用户终端可示出在每一帧中平衡中心的位置，显示所经过的时间，以及显示花费在步态周期的三个重要阶段中（即接触、中间姿态和推进阶段）的时间的百分比和持续时间，和/或“步态线”，“步态线”是动态信息的每一帧的所

有平衡中心的组合。

【0072】在一个实施例中，使用在上文图 14 所描述的过程来计算每一帧的平衡中心。“步态线”只不过是与病人的足部在接触足垫和抬离足垫时的平衡中心的位置变化相对应的线。图 16 示出了根据本发明的用于从使用足垫捕获的帧数据中产生“步态线”的过程的实施例。过程 260 包括取回第一帧数据（262）。取回的数据以与上文图 15 所讨论的类似方式，用于生成期望格式的图像帧（264）。接着，以与上文图 14 所描述的类似方式，使用取回的数据来计算该帧的平衡中心。然后，帧的平衡中心的位置被用于形成“步态线”。“步态线”从初始帧的平衡中心的位置开始，并接下来由前一帧的质心外推到当前帧的质心而形成（268）。接着，“步态线”被添加到图像帧（270），并存储其结果（272）。如果有额外的数据帧（274），则重复该过程。否则，在计算机屏幕上依次显示图像帧的序列（276）。

【0073】在其它实施例中，类似的过程可以仅是用来生成“步态线”，而不产生图像帧信息。接下来，“步态线”可以被添加到病人足部的静态图像。

【0074】图 17 示出了根据本发明的过程的实施例，该过程用于计算步态周期的接触、中间姿态和推进各个阶段中每一个所用的时间的百分比。过程 290 包含取回存储的数据帧（292），以及用“阶段标签”来标记每一帧（294），该“阶段标签”被初始化以指示病人的步态中的接触阶段。一旦每个“阶段标签”已被初始化，检验第一帧（296）以确定包含有数据且与病人的足部的前端（即脚趾末端）最靠近的单元行的行数（298）。接着，检验帧序列中的下一帧（296）以确定包含有数据且与足部的前端最靠近的单元行的行数。比较这两个行数（300），如果其差大于或等于 4，则将帧序列中的第二帧标记为步态周期中的中间姿态阶段的一部分（302）。如果行数之差小于 4，则检验帧序列的下一帧（296）并与前一帧进行比较（300），直到没有更多的帧或者行数之差大于或等于 4。一旦中间姿态帧被识别出来，就继续检验帧并将其与前一帧比较的过程（304，306，308）。然而，比较（308）的目标是确定最靠近足部的后端（即脚跟）的行的行数与前一帧的等同行数的

差是否大于或等于 2。一旦定位到某个帧，其包含有数据且最靠近足部的后端的单元所在行的行数与前一帧的之间的差大于或等于 2，则将该帧和所有后续帧标记为步态周期中推进阶段的一部分 (310)。接下来，步态周期中各个阶段所花费的时间比可以通过确定标记为各个阶段的部分的帧的数量相对于步态周期中的帧的数量的比例来计算 (312)。

【0075】如上文所描述的，用户终端可以将从足垫中获取的原始信息存储到数据库中，然后再传输到服务器。图 18 示出了根据本发明的用于存储信息并将信息传输到服务器的过程的一个实施例。过程 320 包括取回已存储的信息 (322)，该信息将被发送到服务器。压缩所取回的信息 (324)，接着建立与服务器的连接并通过文件传输协议将被压缩的信息传输到服务器 (326)。

【0076】在其它实施例中，可使用其它包含传输数字信息的技术来传输关于病人足部形状的三维信息到服务器。在其它实施例中，额外的信息，例如可以被计算机显示的图像信息，也可以被传输。

【0077】如上文所讨论的，服务器接收用户终端传输的信息，将信息存储在数据库中，执行操作以获得定制的适合的参数，并将信息和定制的适合的参数传输到制造终端。

【0078】图 19 中示出了根据本发明的一过程的一个实施例，其用于接收和存储从用户终端经由网络传输的信息。过程 340 包括接收初始化文件传输的请求 (342)。使用文件传输协议接收所传输的文件 (344)。解压文件以得到关于病人足部的三维信息 (346)，接着存储这些信息到数据库中 (348)。

【0079】与图 18 和 19 说明的方法相类似的方法可用于在服务器和制造终端之间传输数据。

【0080】根据本发明的实施例的服务器可分析由用户终端提供的、关于病人足部形状的三维信息。在一个实施例中，服务器分析三维信息以获得定制的合适的参数，例如病人的足部的弓形高度，每只脚的平衡中心，病人的平衡中心。在几个实施例中，执行对三维信息的批处理。在其它实施例中，三维信息一旦被接收就马上得到处理。

【0081】图 20 示出了根据本发明的用于从由用户终端提供的三维信息中获取病人足部的弓形高度的过程的一个实施例。过程 360 包括取回关于病人足部形状的三维信息（362）。接着定位病人的足部的弓形（364）。可通过以下方式来定位弓形：忽略足部的弓形一侧的第一列数据，接着定位拥有最高平均高度的 15 个单元的梯形（9 个单元的列与 7 个单元的列相邻，7 个单元的列与 5 个单元的列相邻）。弓形高度可以通过对该 15 个单元进行插值来确定（366）。可通过对 15 个单元的每一个所拥有的信息进行曲线拟合来确定插值。接下来，插值数据被平滑化（368）。然后，弓形高度被确定为平滑后的插值弓形数据的最高点（376）。根据病人是否有关节过度变形（hypermobile），直肌（retus）或弓形足，弓形高度的值被乘以一个调整因子（374）。调整因子用于纠正与病人在其步态中脚的移动方式有关的问题。在一个实施例中，关节过度变形的足部计算得到的弓形高度，由值为 2.5 的因子来调整。直肌的足部计算得到的弓形高度，由值为 1.5 的因子来调整。而弓形足的足部计算得到的弓形高度，由值为 0.5 的因子来调整。在其它实施例中，可以使用其它的调整因子来纠正异常步态。

【0082】在几个实施例中，在制造终端或用户终端处的病人的足部的图像中显示位置箭头。这些位置箭头显示了病人的每只脚的平衡中心和病人的总体平衡中心。位置箭头的方位可通过上文所述的方式计算加权平均来确定。位置箭头可以由显示各种平衡中心的位置的值的“正常”范围的信息来补充。

【0083】如上文所讨论的，服务器通过网络向制造终端提供关于病人足部形状的三维信息和定制的适合的参数。这些信息被用于制作为病人脚部定制的矫形器。图 21 示出了根据本发明的实施的可为技术员所用的选择矫形器外壳，并由其制成定制的合适的矫形器的过程。过程 380 包括获取包含病人的每只脚的弓形高度的估计值（由上文来确定）的信息单（382）。技术员接着通过检验二维高度信息显示和病人步态的视频来确定病人的足部类型（384），并根据足部类型以上述方式修正弓形高度（386）。在其它实施例中，病人的足部类型可以由医生说明，且自动执行修正并将结果提供给技术员。接下来，脚的大小和修

正的弓形高度被用于选择与图 5 所示相类似的、与期望形状最相近的矫形器外壳（388）。然后，可使用加热枪来调整矫形器外壳的弓形高度，以实现期望的形状（390）。在其它实施例中，软件可以用于控制一个或多个机加工工具，以使制造矫形器的过程自动化。

【0084】虽然前述实施例是以典型例子的方式公开的，但需要理解的是，可以在不脱离本发明的范围的前提下，对所公开的系统做额外的变化，替代和修改。例如，也可以使用将系统功能分配到系统各种元素的其它方式来获得信息、处理信息以及使用已处理的信息制造矫形器。因此，本发明的范围不应由所说明的实施例来确定，本发明的范围应由所附权利要求及它们的等同物来确定。

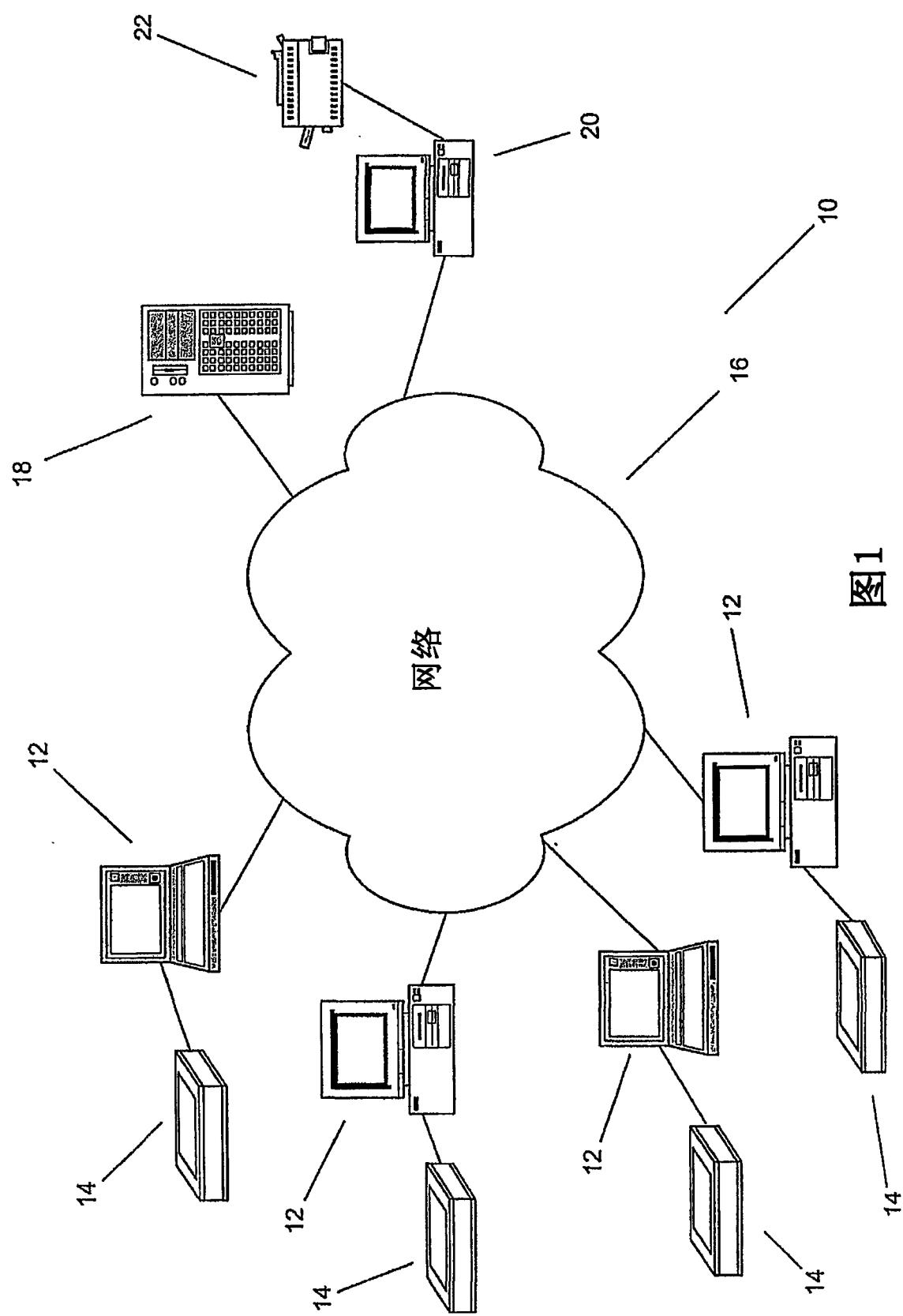
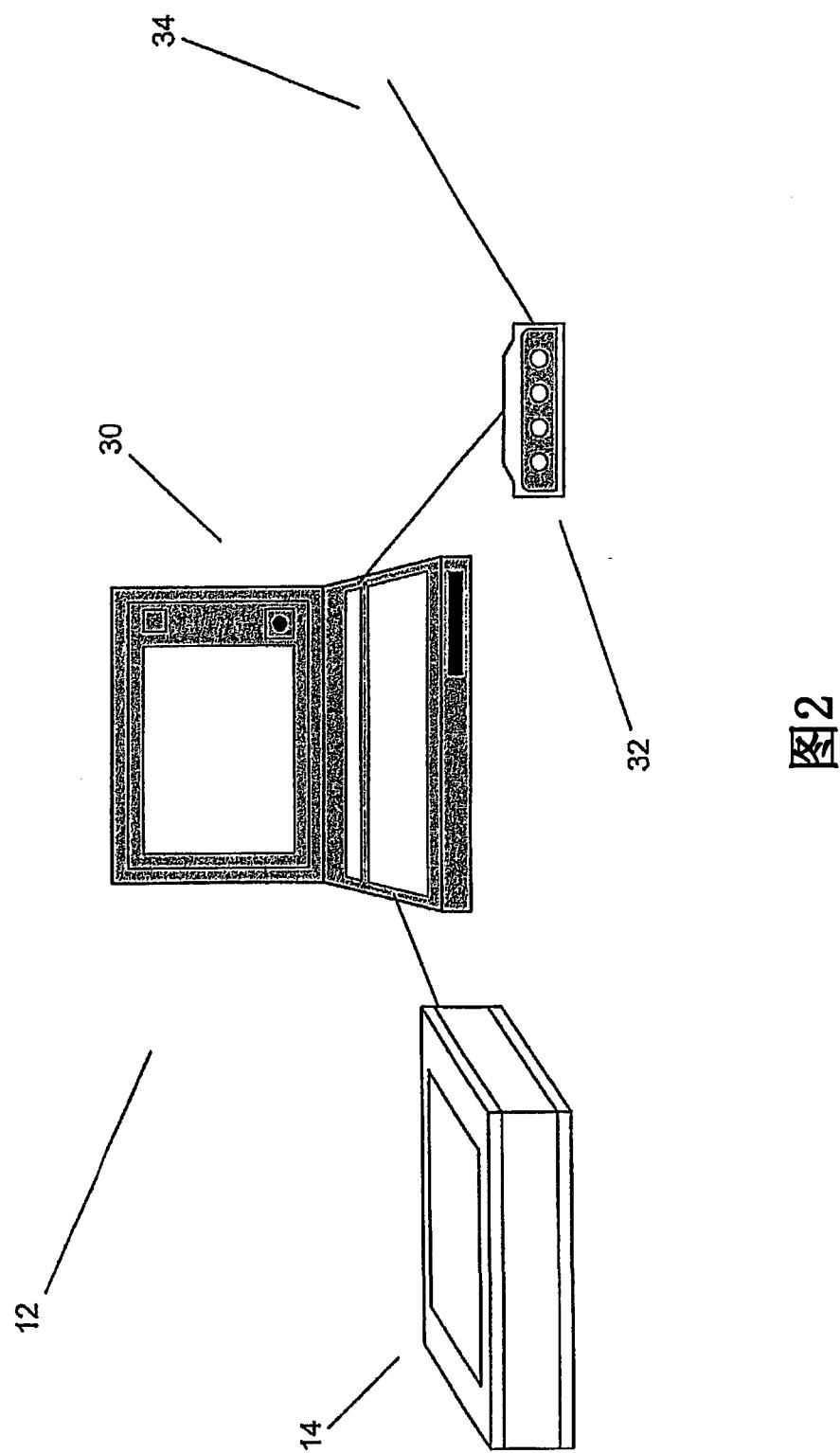
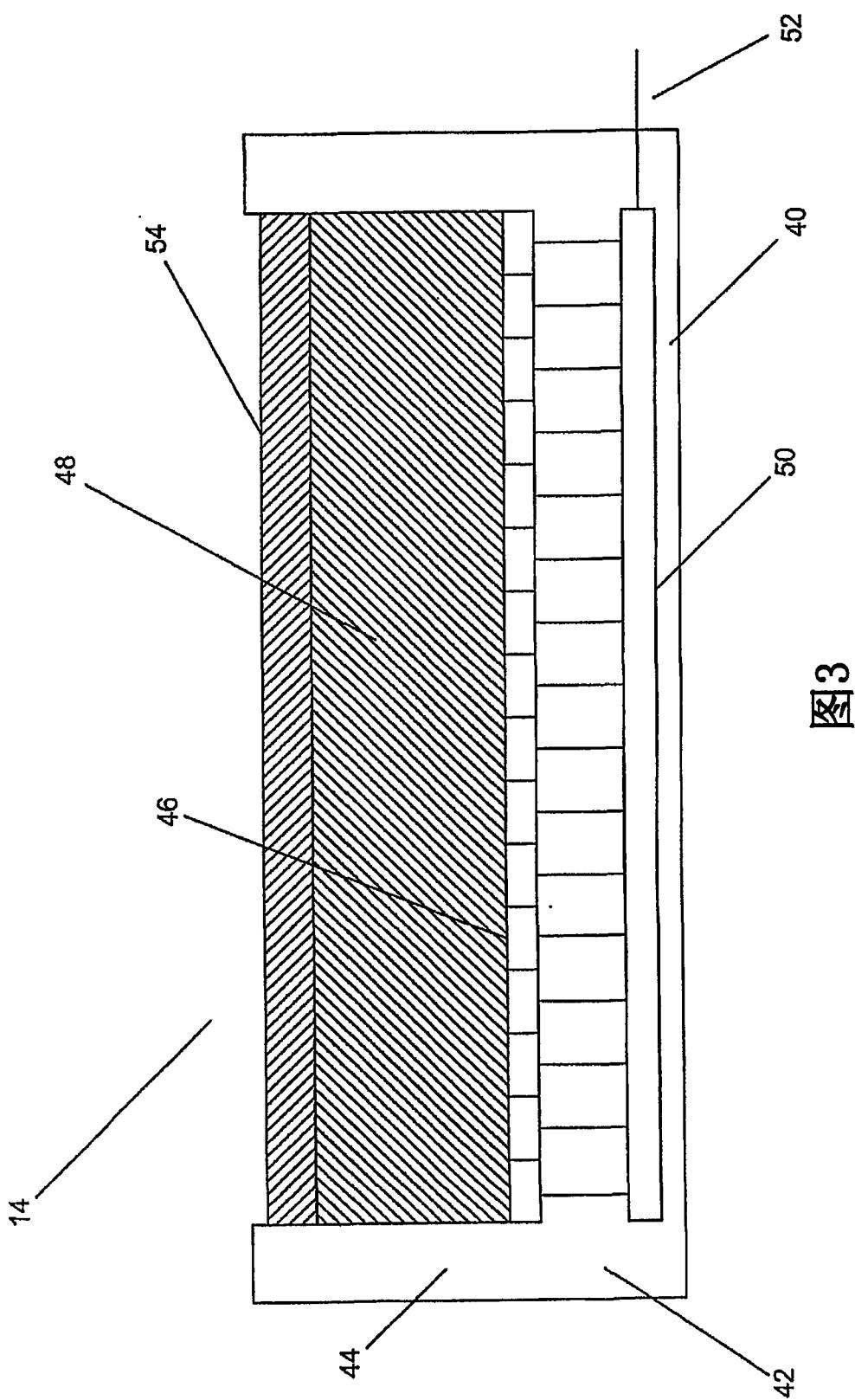


图1





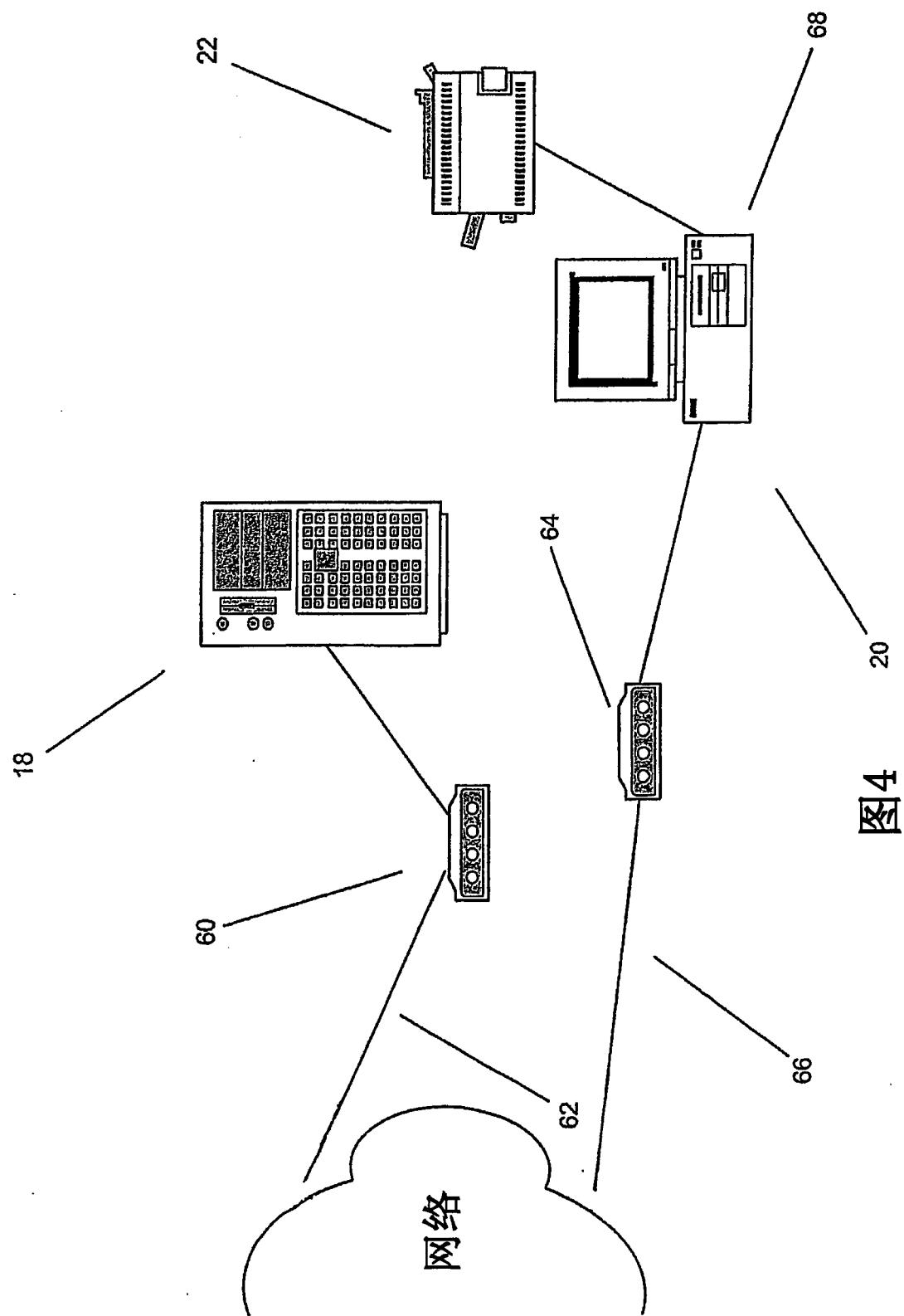


图4

VII. 定购区

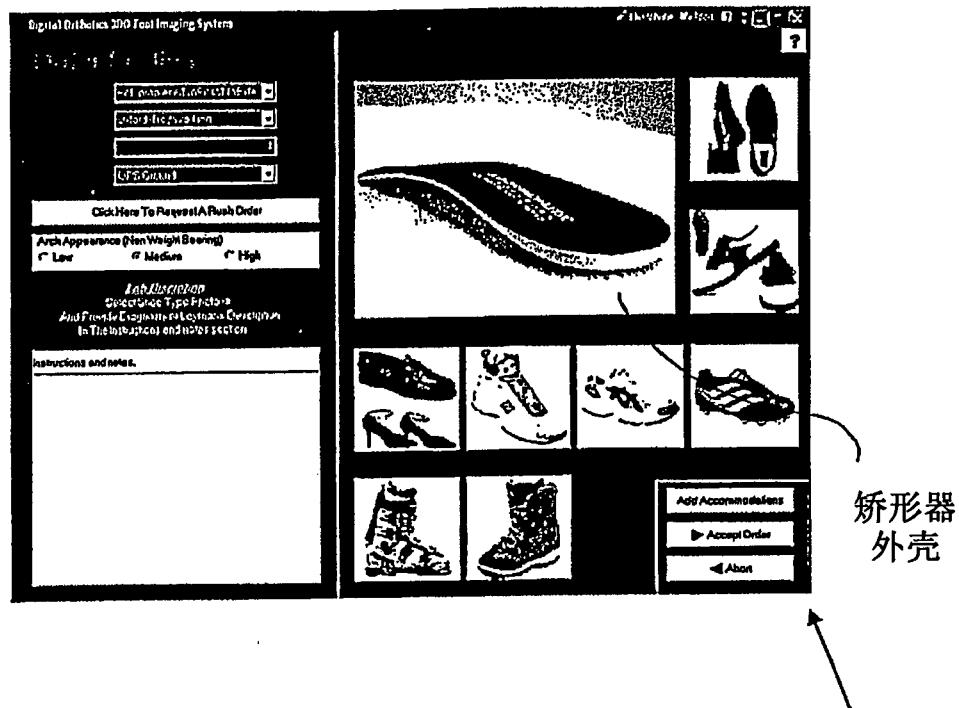
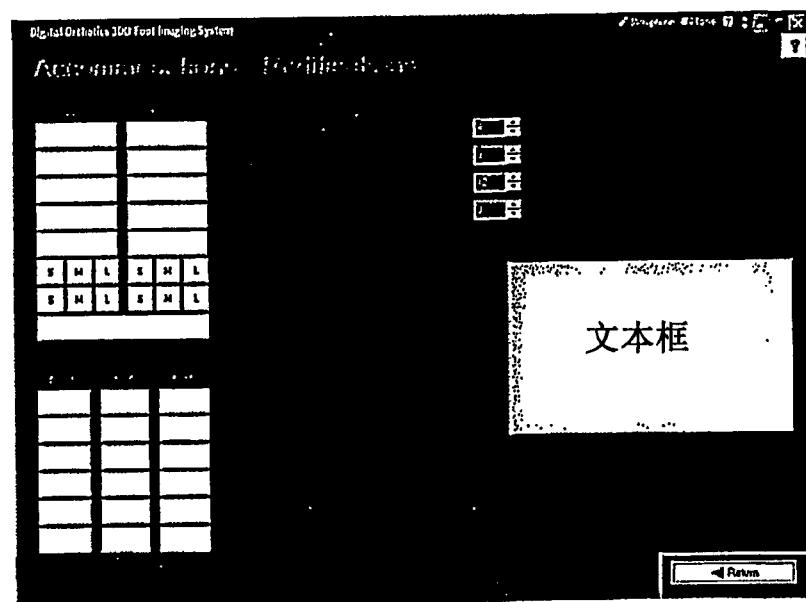


图5

- 可使用我们的用户友好图片定购系统来实现定购（或）
- 可使用我们的详细定购系统来实现定购



- 使用我们的点击技术可以轻松进行预定
- 额外的内容可输入到用于额外内容的“文本框”中
- 还可以选择：
选择定制OEM软件包（价格基于其复杂度），在软件和成像器垫上拥有你公司的名称、标识语……（或）

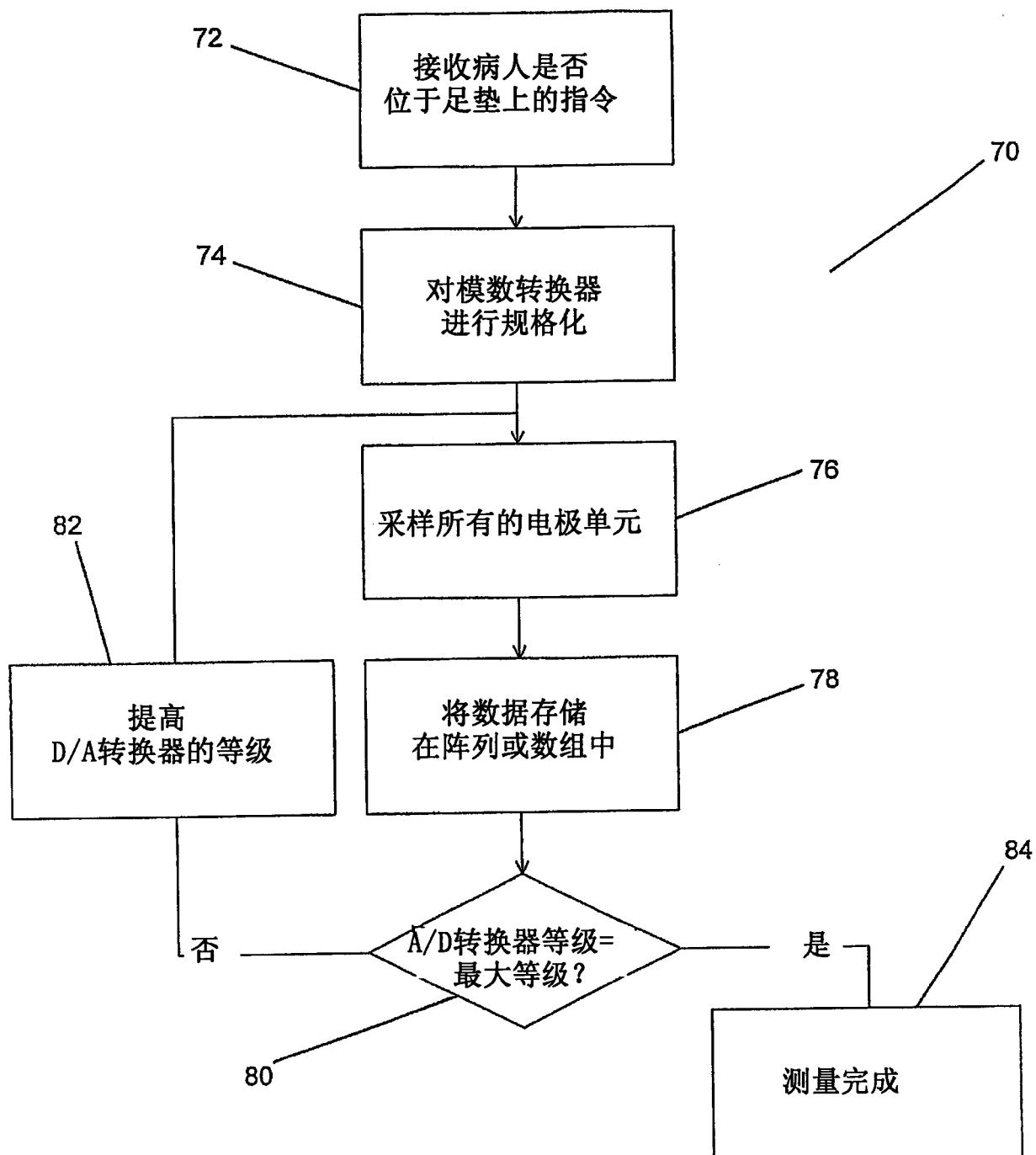


图6

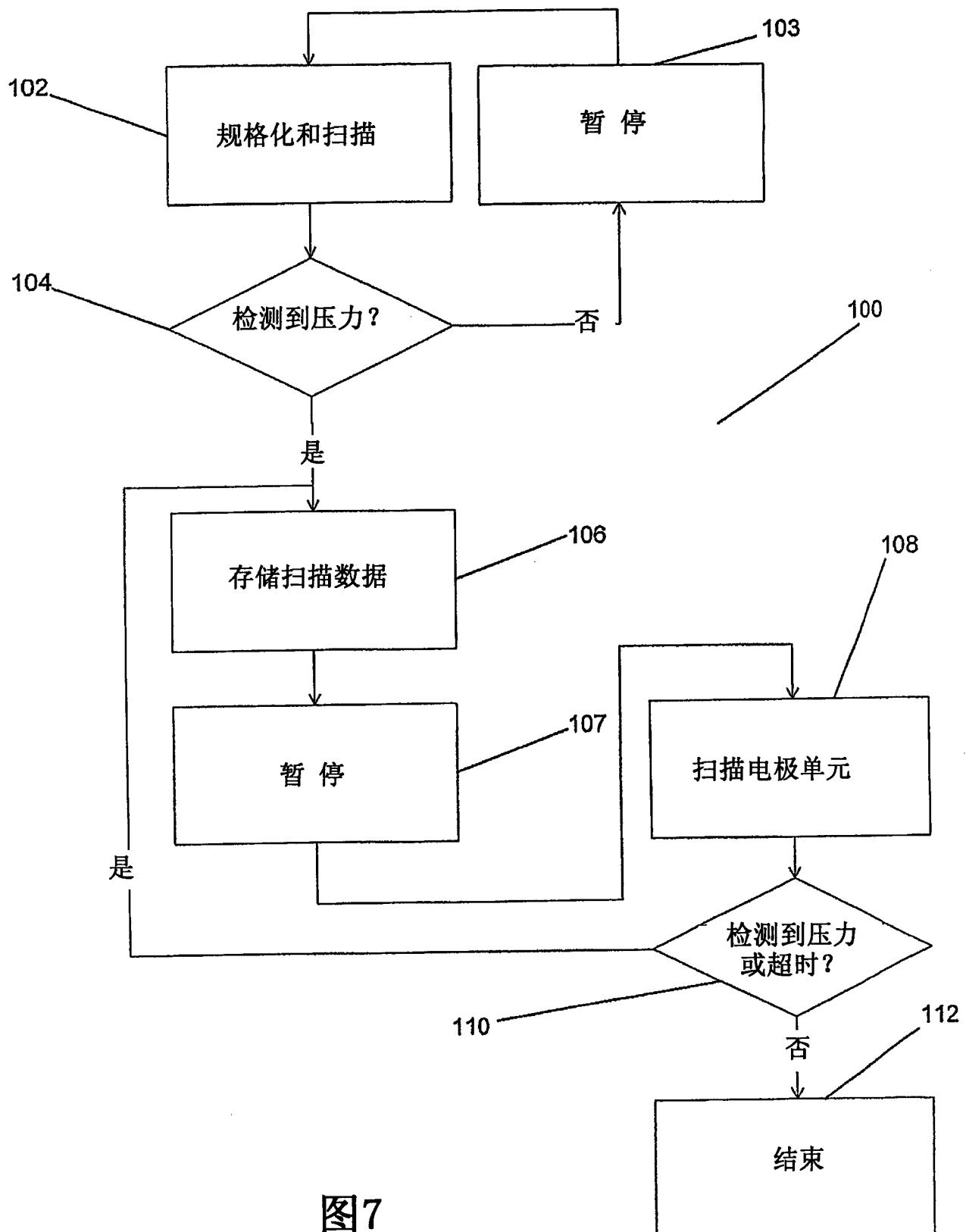


图7

ALL UNITS ARE IN
 10^{-3} CM

图8

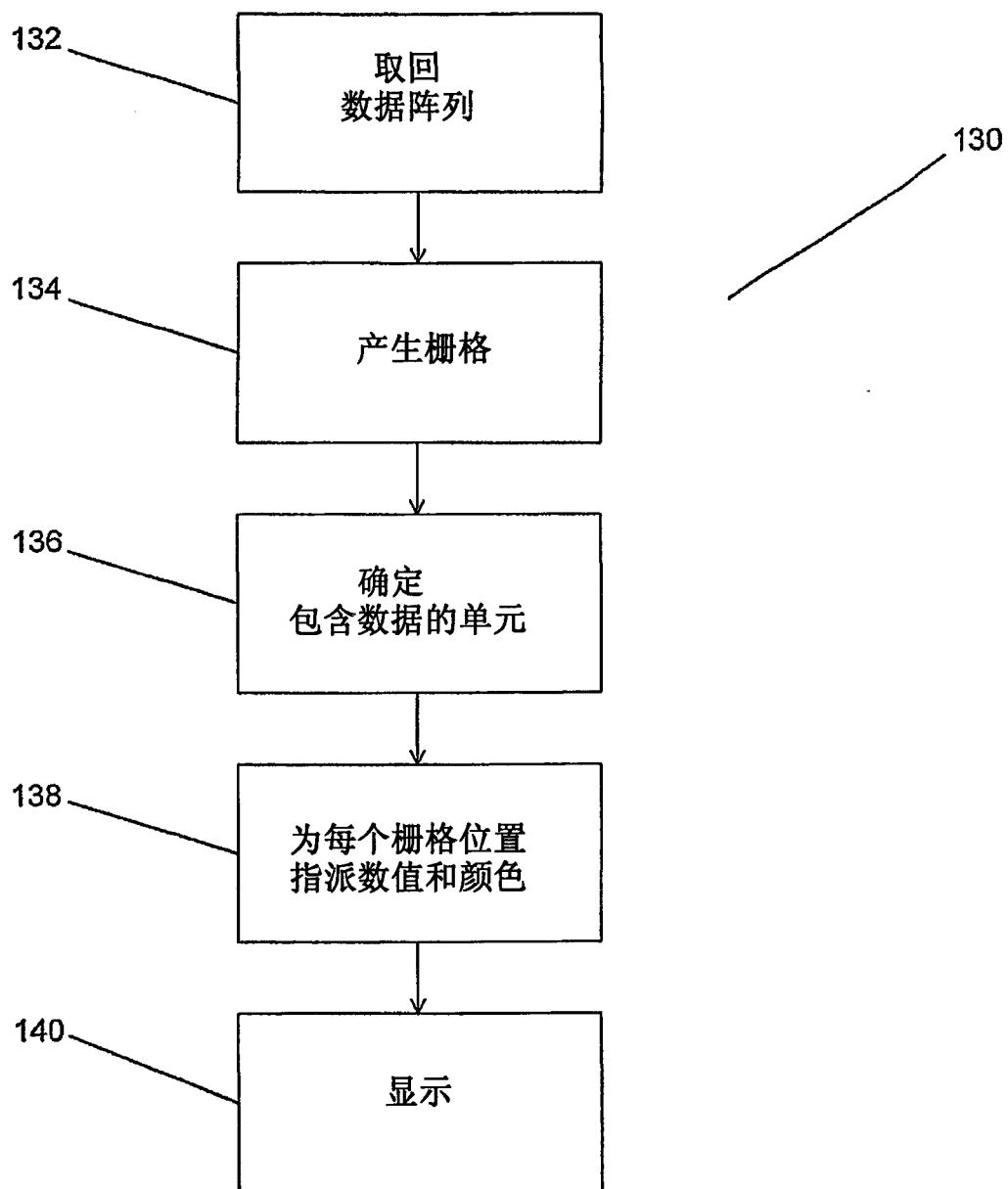


图9

LEFT FOOT PURCHASE ORDER#											
DATE: 3/29/02 9:48:38 AM											
WORKSTATION ID: 54321567											
SERVER ORDER#: 6											
EXAM#: 8											
NAME: Paul Litchfield											
YEAR OF BIRTH: 1960											
HEIGHT: 5' 8"											
WEIGHT: 165											
GENDER: Male											
SHOE LENGTH/WIDTH TOE:BALL:WIDTH Left:9:9:D Right:9:D											
SHOE TYPE: Oxford-Tie /Walking											
HEEL HEIGHT:											
INSOLE STYLE: Polypropylene/NoPost/NoExtens											
QUANTITY: 1											
HEEL CUP: ____ mm											
REARFOOT POST:											
L: ____ VARUS											
R: ____ VARUS											
MODIFY/ ACCOMMODATE:											
DX: <i>152</i>											
ALL UNITS ARE IN 10 ⁻³ CM <i>150</i>											

图10

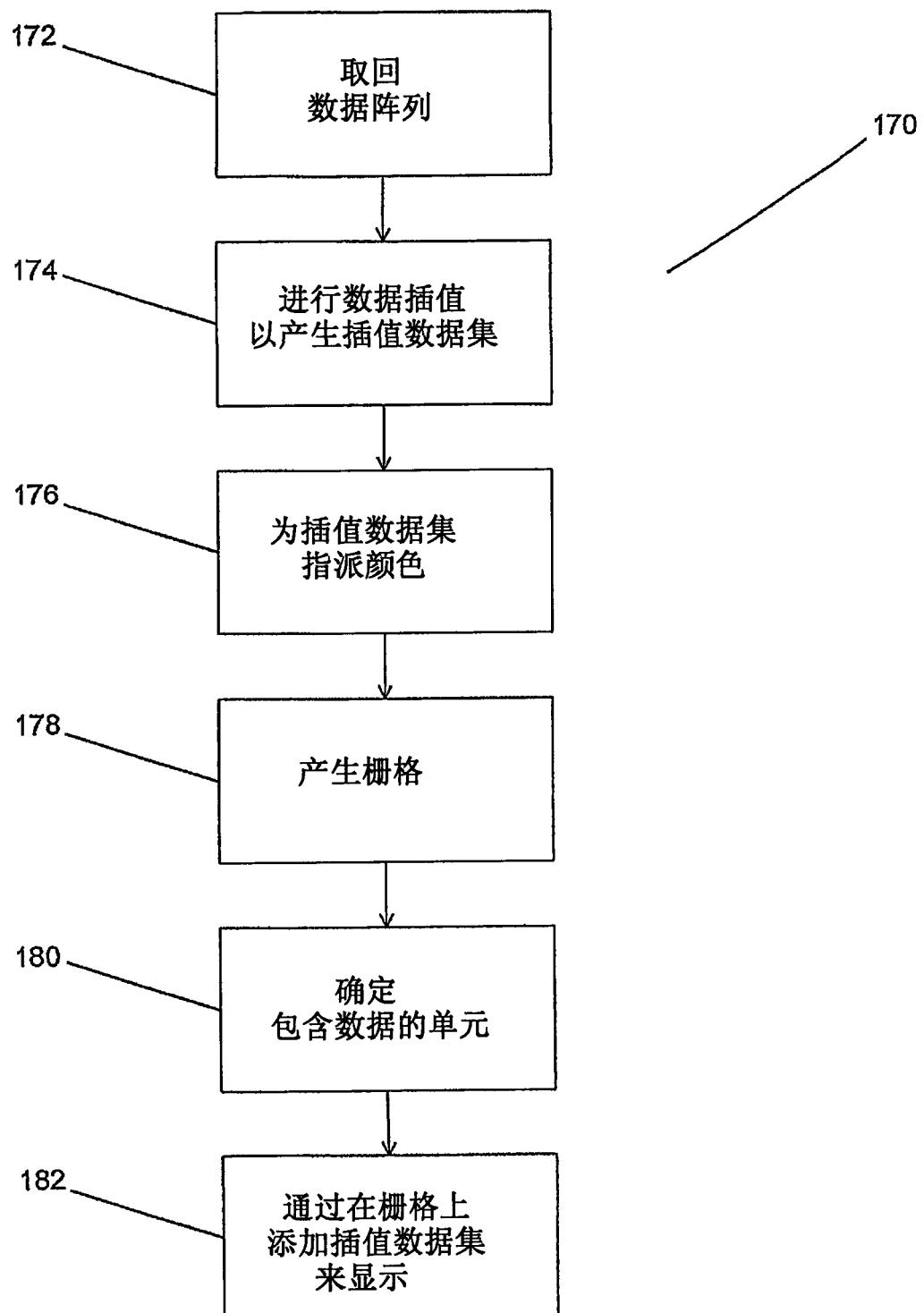
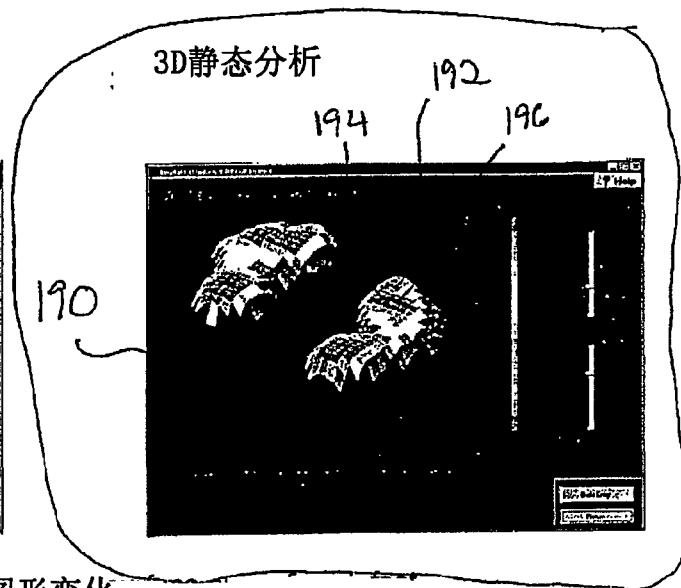
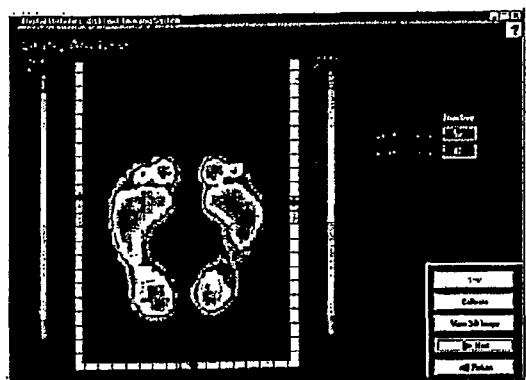


图11

图12

V. 2D/3D成像器-静态分析

2D静态分析



- 基于每个脚总的平面面积颜色图形变化
15个压力等级
蓝色=低(到)红色=高

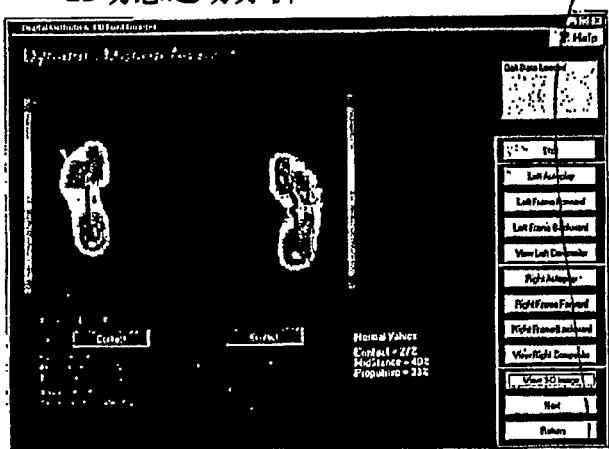
通过左脚和右脚可移动的气泡来描述左腿和右腿身体重量

通过脚部框架底面的可移动的气泡来描述身体晃动

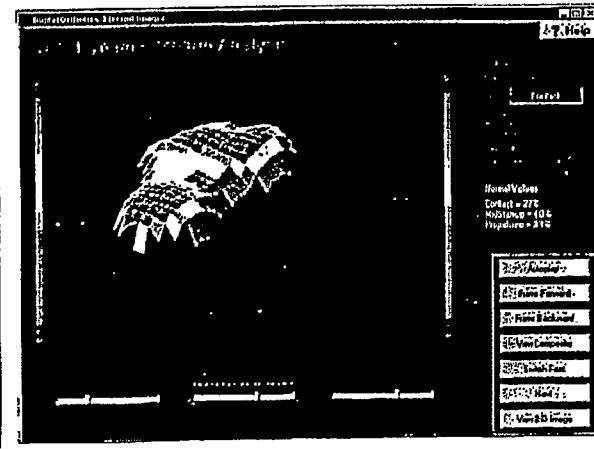
通过可移动的左脚、中间和右脚(X)图标来描述身体质量(中心)

VI. 2D/3D成像器-动态分析

2D动态运动分析



3D动态运动分析



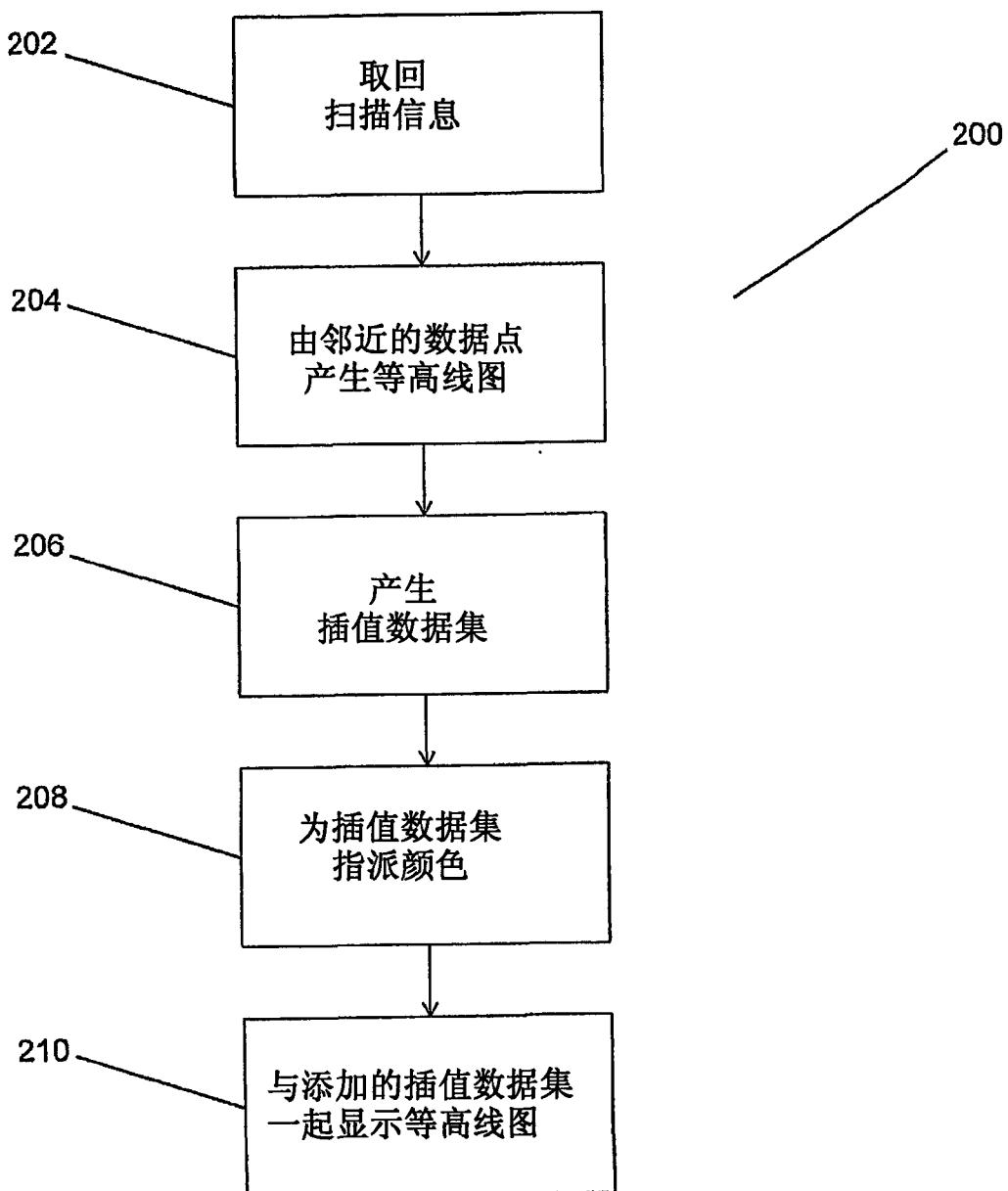


图13

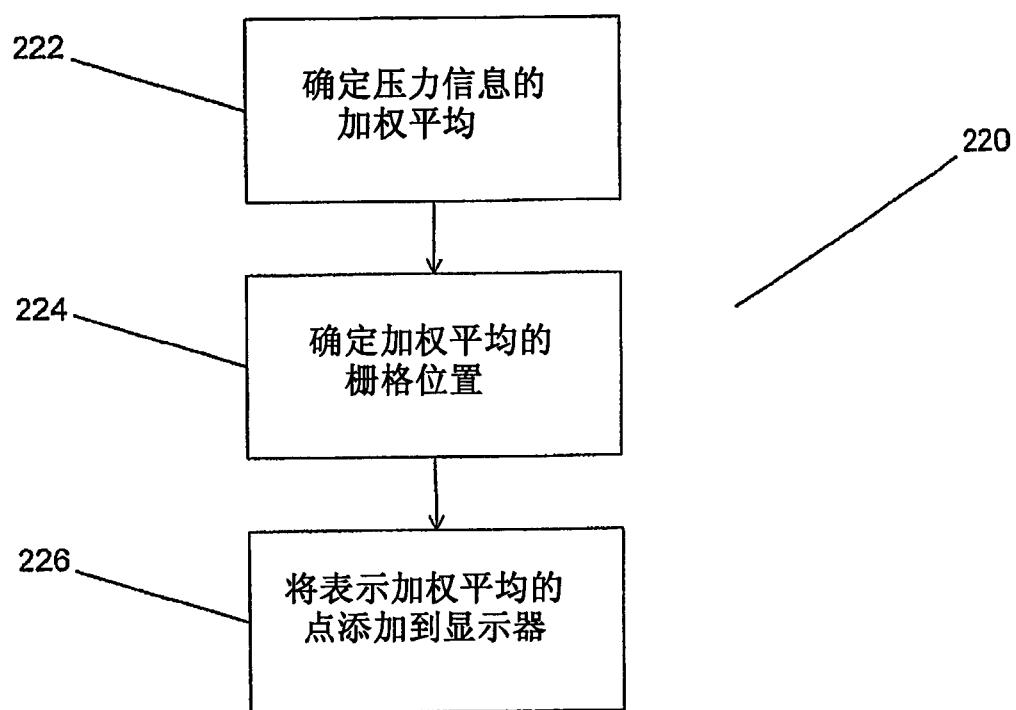


图14

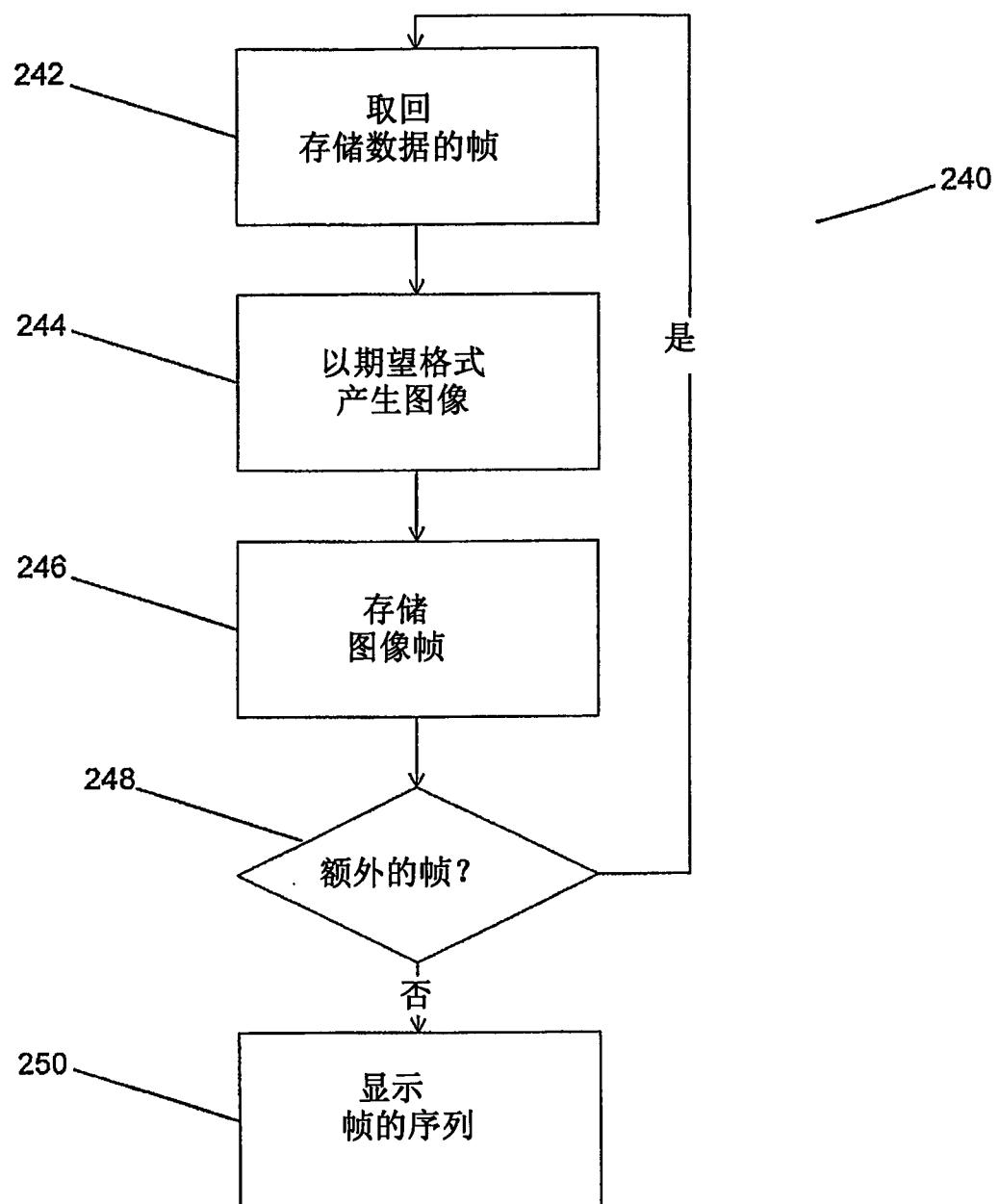


图15

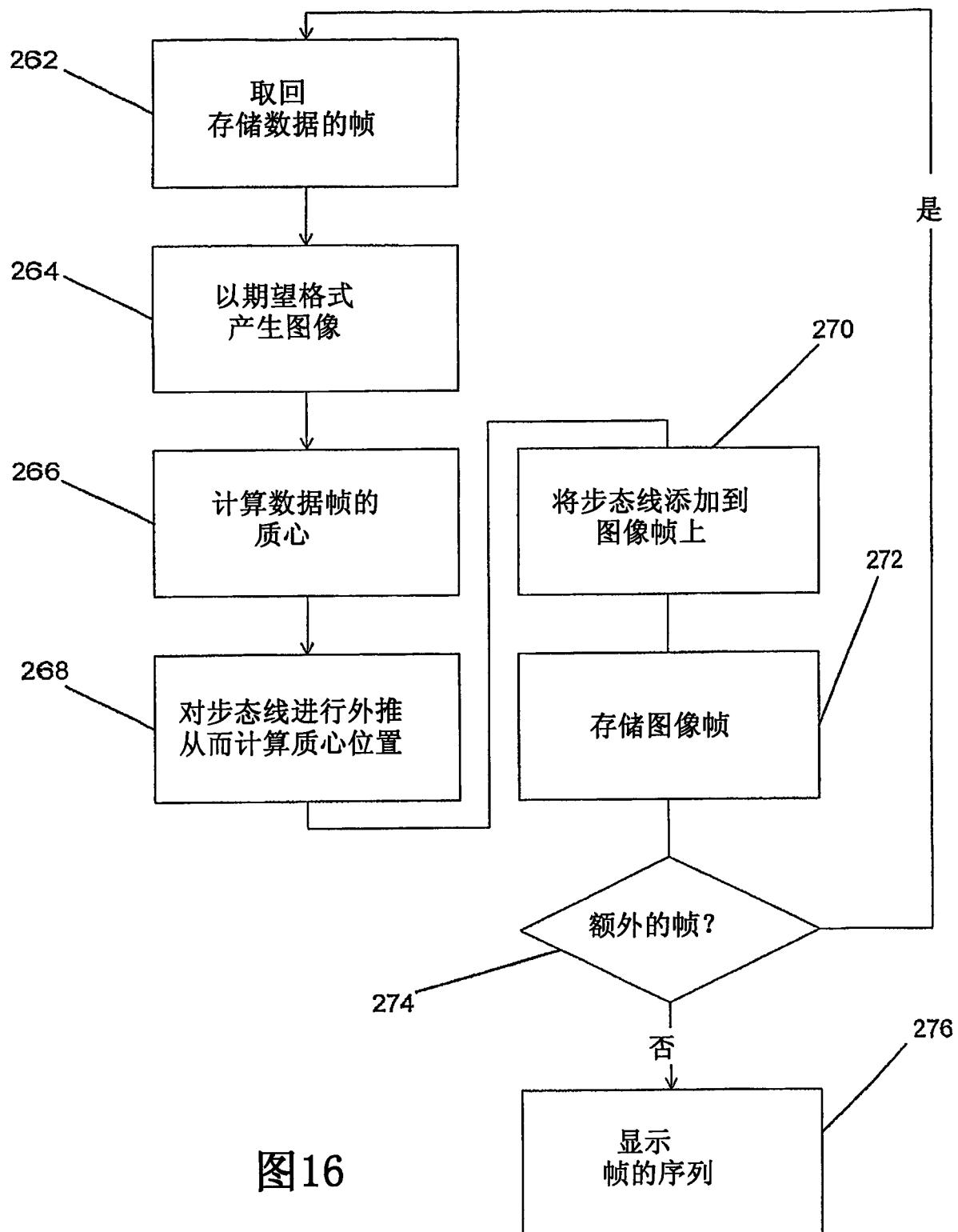


图16

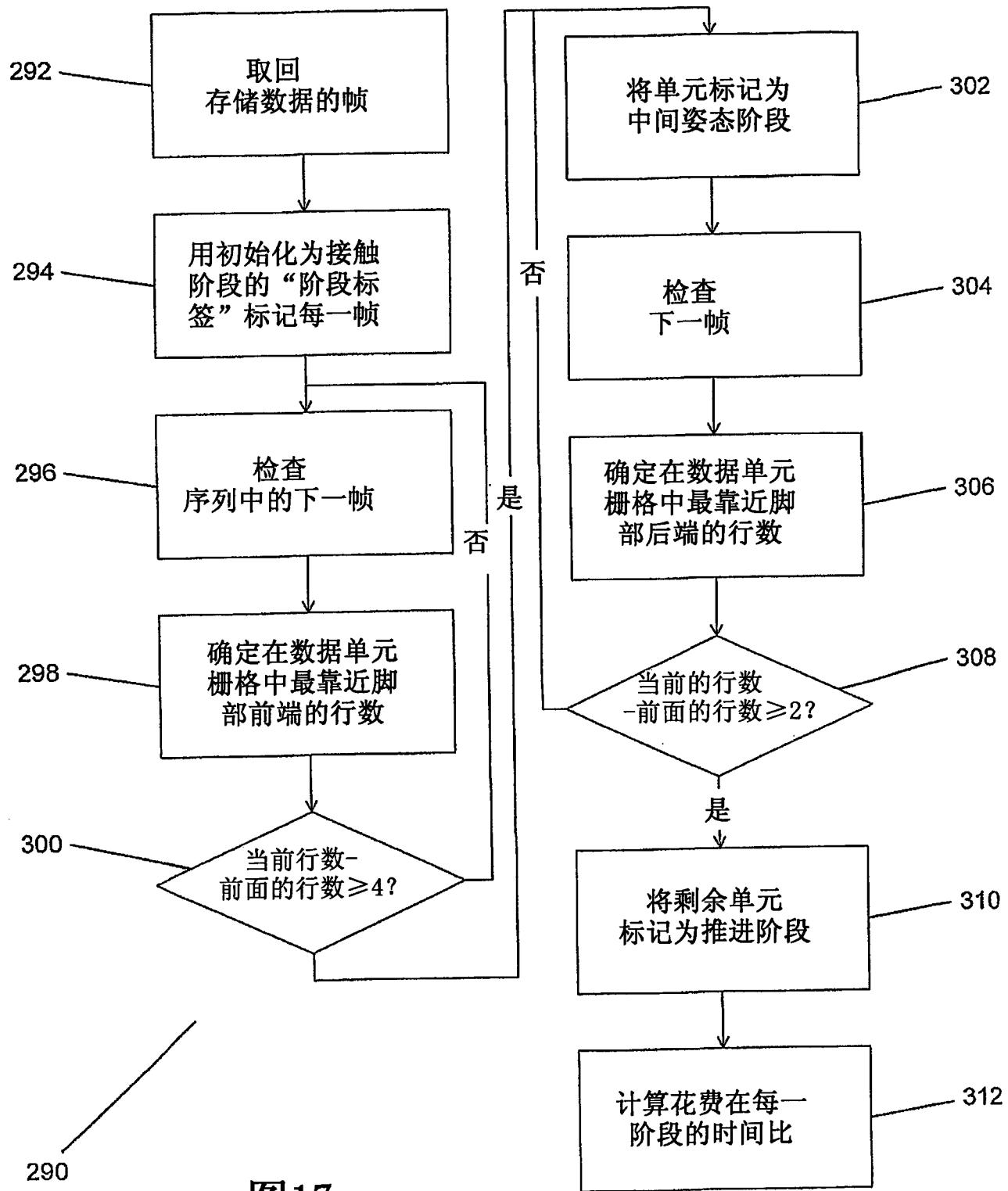


图17

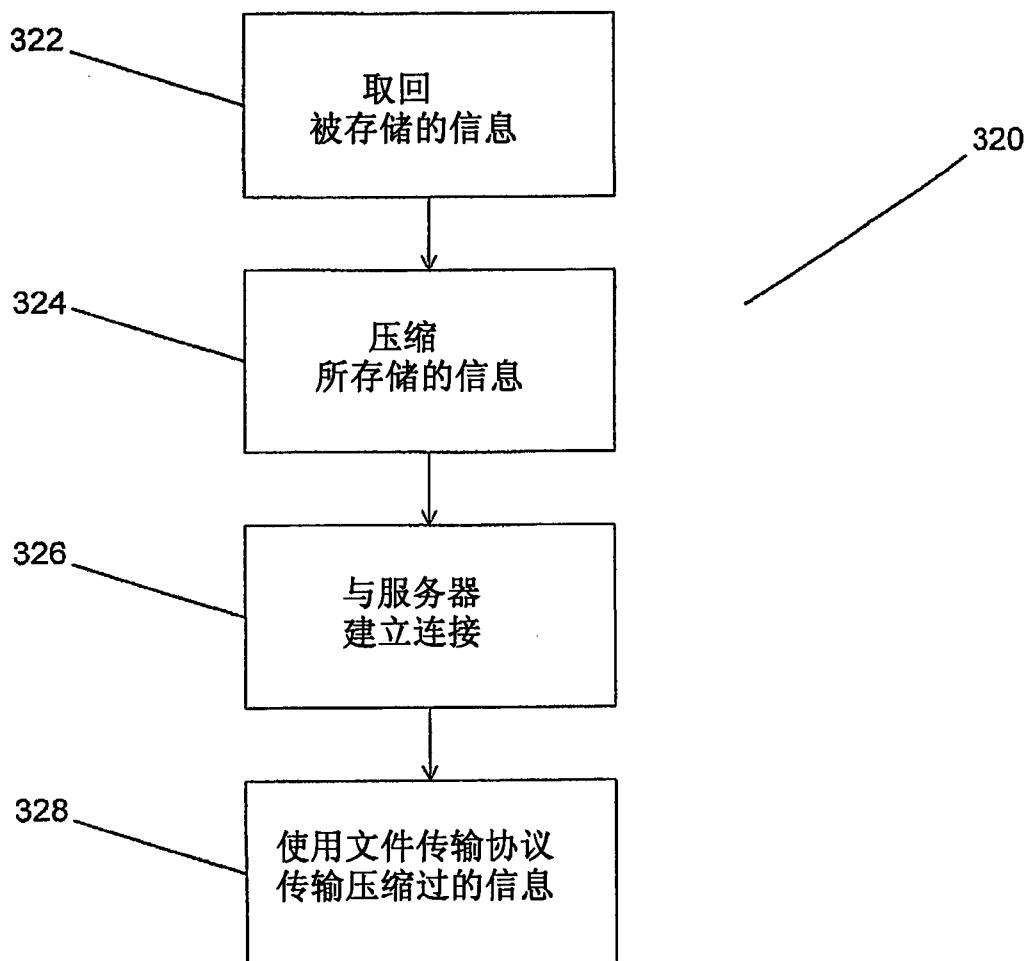


图18

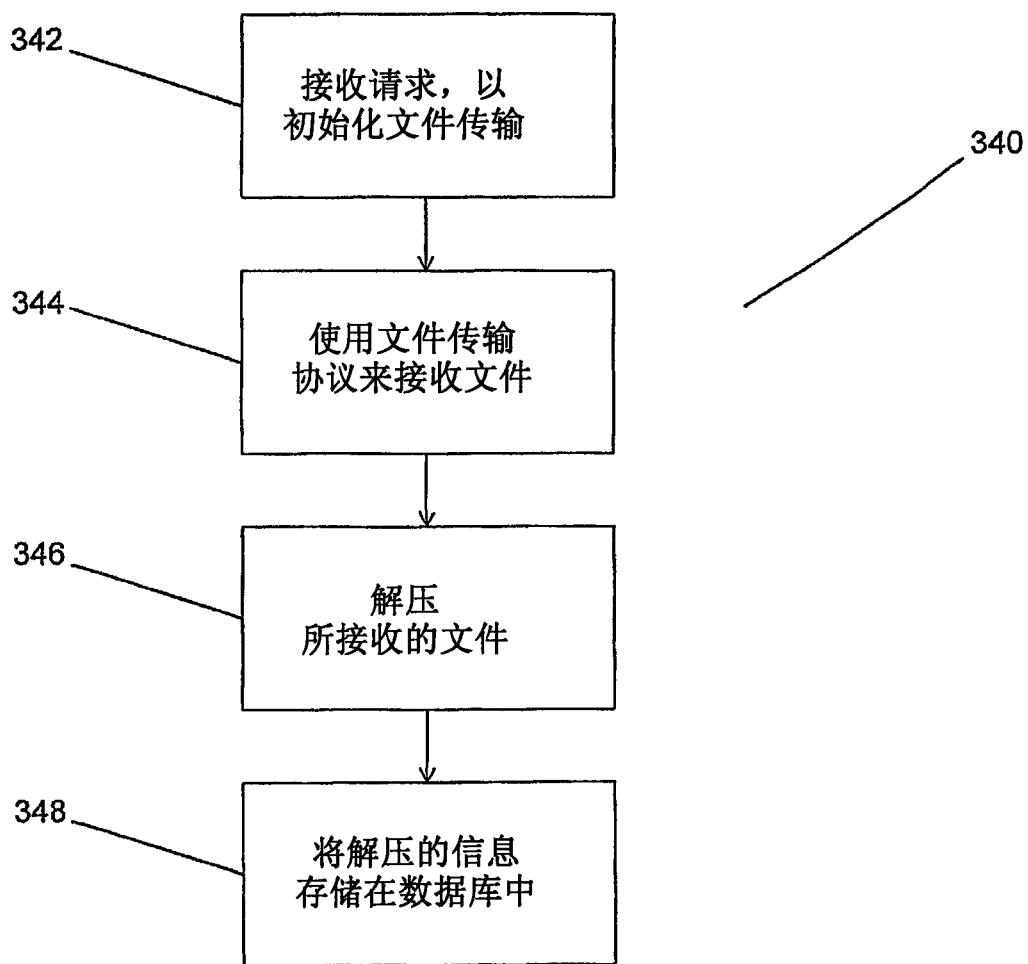


图19

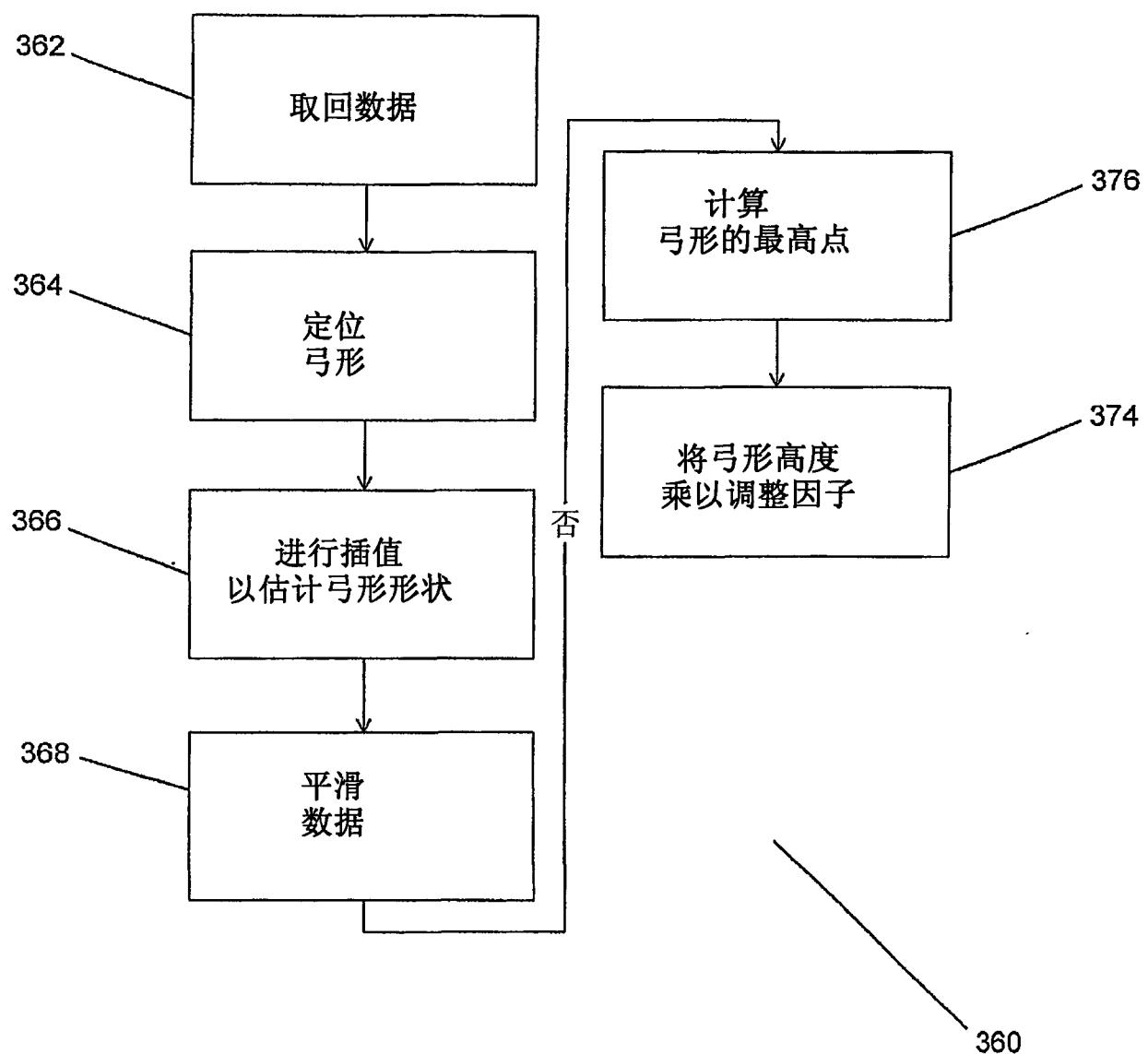


图20

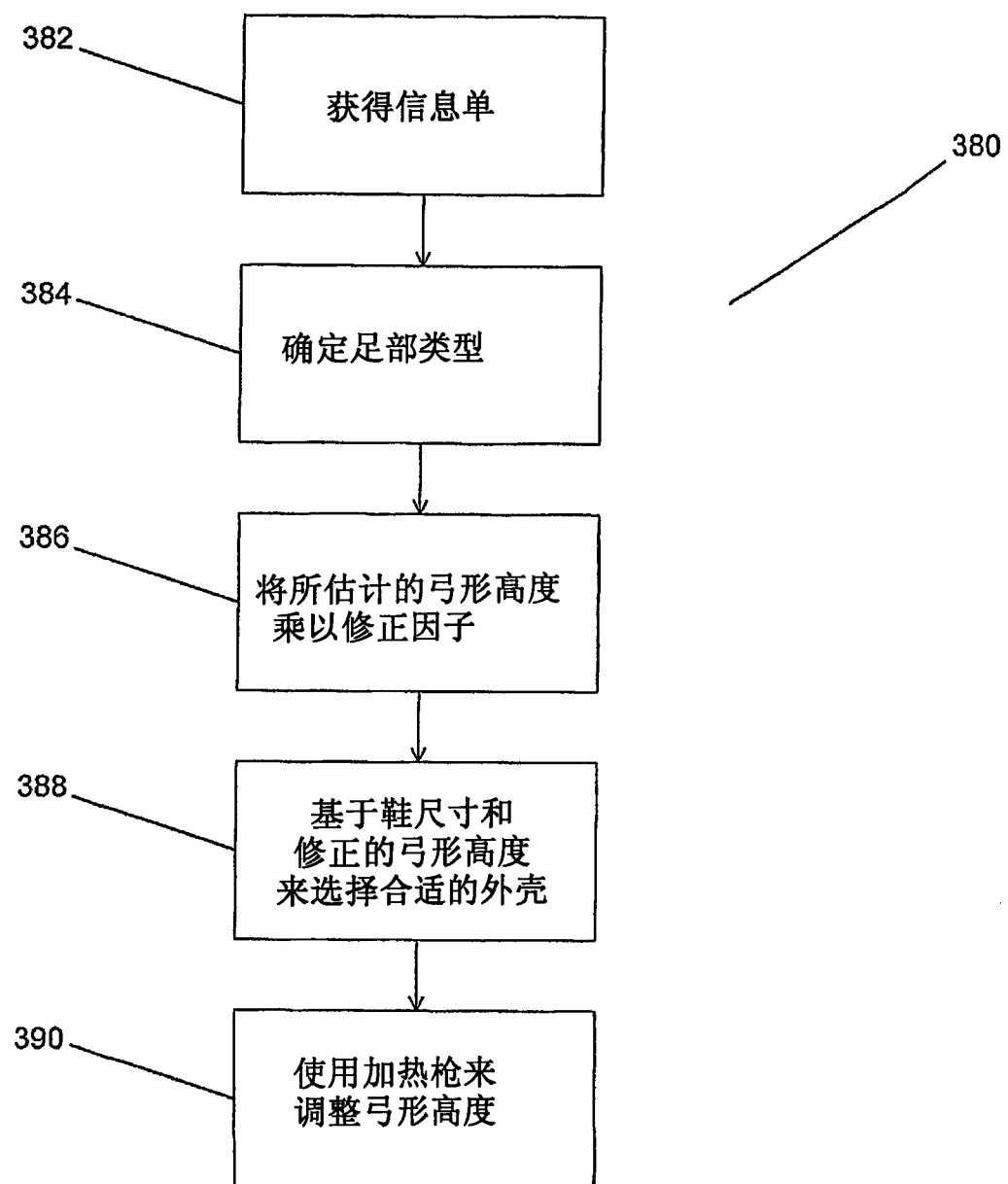


图21