



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115457232 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 09

(21) 申请号 202210632977.X

(22) 申请日 2022.06.07

(30) 优先权数据

17/342,512 2021.06.08 US

(71) 申请人 服装技术有限责任公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 W·威尔科克斯

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

专利代理师 李艳芳 党晓林

(51) Int. Cl.

G06T 17/20 (2006.01)

G06T 19/20 (2011.01)

G06F 9/451 (2018.01)

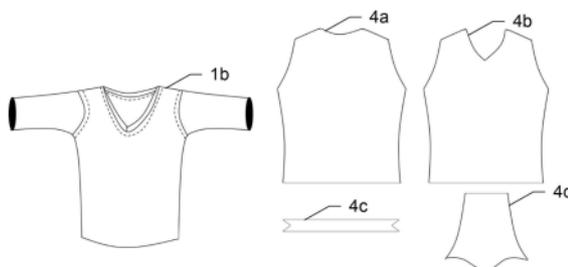
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

利用3D CAD工具改进服装设计过程

(57) 摘要

本发明提供了利用3D CAD工具改进服装设计过程。本发明涉及三种计算机实现方法,其中,计算机实现方法允许更快和更直观的服装设计过程。利用CAD工具实现改进的服装设计过程。



1. 一种计算机实现方法,该计算机实现方法利用被存储在机器可读介质上或体现为电磁波的程序代码来生成表示将由其制作服装的服装面板的2D图案片,所述计算机实现方法包括:

利用被配置为接收用户输入的图形用户界面GUI来使表示所述服装的3D服装模型在虚拟3D环境中的化身上可视化,

通过基于经由所述GUI提供的用户输入调整至少一个GUI元素来提供对所述3D服装模型的改变,所述GUI元素链接到表示所述3D服装模型与定义位置3D服装模型处的所述化身之间的距离、区域或空间的参数,

生成所述2D图案片以符合对所述3D服装模型的所述改变,

通过在所述化身上重新组装生成的2D图案片来提供重新组装的3D服装模型,以及使重新组装的3D服装模型在所述虚拟3D环境中的所述化身上可视化。

2. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,所述GUI元素至少部分地链接到定义位置。

3. 根据权利要求2所述的计算机实现方法,其中,所述定义位置是所述3D服装模型在定义高度处的圆周。

4. 根据权利要求3所述的计算机实现方法,其中,所述圆周的圆心位于所述3D服装模型的垂直轴上。

5. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,通过调整所述GUI元素,改变所述参数。

6. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,所述参数是利用在空间上不受所述化身限制的松弛的3D服装模型来确定的。

7. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,所述至少一个GUI元素包括可成形线,所述可成形线邻近平行于所述3D服装模型的垂直轴的中线行进,并且所述可成形线的至少一部分是水平可成形的。

8. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,所述至少一个GUI元素包括锚点,所述锚点邻近平行于所述3D服装模型的垂直轴的中线分布并且所述锚点是能够水平滑动的。

9. 根据权利要求7和8所述的计算机实现方法,其中,所述锚点在所述可成形线上并且沿着所述可成形线定位,其中,所述锚点是能够滑动的并且所述可成形线通过平滑过渡跟随所述锚点。

10. 根据权利要求9所述的计算机实现方法,其中,所述可成形线是样条并且所述锚点是所述样条的节点。

11. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,所述至少一个GUI元素包括可滑动线,所述可滑动线平行于所述3D服装模型的水平轴行进,并且所述可滑动线作为整体是能够垂直滑动的。

12. 根据权利要求11所述的计算机实现方法,其中,通过调整所述可滑动线,链接到所述可滑动线的参数与调整的所述可滑动线所在的所述3D服装模型的位置相关联。

13. 根据权利要求11所述的计算机实现方法,其中,通过调整所述可滑动线,相应地调整所述3D服装模型的长度。

14. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,要更改的所述至少一个参数与所述

3D服装模型的袖子半径、胸围、腰围或躯干长度相关联。

15. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,所述化身被体现为人体模型。

16. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,重新组装是基于重新缝合功能的。

17. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,改变所述服装和生成所述至少一个2D图案是同时进行的。

18. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,所述GUI包括所述GUI中的预置窗口,所述预置窗口被配置用于提供一组可选择的试穿轮廓,每个试穿轮廓包括多个参数。

19. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,所述GUI包括所述GUI中的预置窗口,所述预置窗口被配置用于提供一组可选择的长度轮廓,每个长度轮廓包括多个参数。

20. 根据权利要求18和19中的一项所述的计算机实现方法,其中,所述预置窗口包括强度衰减器,所述强度衰减器被配置为确定应用所选择的轮廓的程度。

21. 根据权利要求1所述的计算机实现方法,其中,在调整的同时,按需,即,在确认所述改变之后,再生所述2D图案片以符合对所述3D服装模型的改变。

利用3D CAD工具改进服装设计过程

技术领域

[0001] 本发明涉及用于有效地设计服装的计算机实现方法。

背景技术

[0002] 服装设计是一个费力的过程。传统上执行的过程具有不同的阶段，并且需要具有不同技能设定的人。服装设计过程通常开始于服装设计者从不同的视角以2D方式绘制所提出的服装。由服装设计者制作的2D图画由图案制作者采用，该图案制作者制作可以被缝合在一起的2D图案。一旦被缝合在一起，缝合的2D图案将产生所提出的服装。样品制作者使用2D图案生产实体服装，其中，例如，生产的实体服装可以被披盖在人或服装模型上。服装设计者可以检查披盖的服装，并且如果披盖的服装偏离服装设计者所设想的理想服装，则要求进行额外的修改。如果需要，对2D图案进行修改以改进潜在的产品。当对2D图案进行更改时，可能难以确定改变将如何影响所得到的披盖的服装。

发明内容

[0003] 本发明的目的

[0004] 因此，本发明的目的是提供允许更简单的服装设计过程的计算机实现方法。

[0005] 本发明的另一个目的是提供允许消除图案制作者和样本制作者的费力工作的计算机实现方法。

[0006] 本发明的概述

[0007] 本发明涉及一种计算机实现方法，该计算机实现方法利用存储在机器可读介质上或实现为电磁波的程序代码来生成表示将由其制造服装的服装面板的2D图案片，该计算机实现方法包括：利用被配置为接收用户输入的图形用户界面(GUI)使表示服装的3D服装模型在虚拟3D环境中的化身上可视化；通过基于经由GUI提供的用户输入调整至少一个GUI元素来提供改变的3D服装模型，至少一个GUI元素链接到表示在3D服装模型与在定义位置3D服装模型处的化身之间的距离、区域或空间的参数；生成2D图案片以便符合改变的3D服装模型；通过在化身上重新组装生成的2D图案片来提供重新组装的3D服装模型；以及使重新组装的3D服装模型在虚拟3D环境中的化身上可视化。

[0008] 根据整个说明书和图9至图13，用语“通过基于经由GUI提供的用户输入调整至少一个GUI元素…来提供改变的3D服装模型”必须被理解为“通过基于经由GUI提供的用户输入调整至少一个GUI元件…来提供对3D服装模型的改变”。

[0009] 在一些实施方式中，GUI元素至少部分地链接到定义位置。

[0010] 在一些实施方式中，定义位置是3D服装模型在定义高度处的圆周。

[0011] 在一些实施方式中，圆周的圆心位于3D服装模型的垂直轴上。

[0012] 在一些实施方式中，通过调整GUI元素，改变所述参数。

[0013] 在一些实施方式中，利用在空间上不受化身限制的松弛的3D服装模型来确定所述参数。

[0014] 在一些实施方式中,至少一个GUI元素包括可成形线,所述可成形线邻近平行于3D服装模型的竖直轴的中线行进,并且可成形线的至少一部分是水平可成形的。

[0015] 在一些实施方式中,至少一个GUI元素包括锚点,所述锚点邻近平行于3D服装模型的竖直轴的中线分布,并且锚点可水平滑动。

[0016] 在一些实施方式中,锚点在所述可成形线上并沿着所述可成形线定位,其中,锚点是可滑动的,并且可成形线通过平滑过渡跟随锚点。

[0017] 在一些实施方式中,可成形线是样条,并且锚点是样条的节点。

[0018] 在一些实施方式中,至少一个GUI元素包括可滑动线,所述可滑动线平行于3D服装模型的水平轴行进,并且可滑动线作为整体可竖直滑动。

[0019] 在一些实施方式中,通过调整可滑动线,链接到可滑动线的参数与调整的可滑动线所在的3D服装模型的位置相关联。

[0020] 在一些实施方式中,通过调整可滑动线,相应地调整3D服装模型的长度。

[0021] 在一些实施方式中,要更改的至少一个参数与3D服装模型的袖子半径、胸围、腰围或躯干长度相关联。

[0022] 在一些实施方式中,化身体现为人体模型。

[0023] 在一些实施方式中,重新组装是基于重新缝合功能的。

[0024] 在一些实施方式中,改变服装和生成至少一个2D图案是同时进行的。

[0025] 在一些实施方式中,GUI包括GUI中的预置窗口,所述预置窗口被配置用于提供一组可选择的试穿轮廓(fit profile),每个试穿轮廓包括多个参数。

[0026] 在一些实施方式中,GUI包括GUI中的预置窗口,所述预置窗口被配置用于提供一组可选择的长度轮廓,每个长度轮廓包括多个参数。

[0027] 在一些实施方式中,预置窗口包括强度衰减器,强度衰减器被配置为确定所选择的轮廓被应用到什么程度。

[0028] 在一些实施方式中,在调整的同时,按需(即,在确认改变之后)重新生成2D图案片(以便符合3D服装模型的变化)。

[0029] 本公开的其它方面

[0030] 本发明涉及第一计算机实现方法,该计算机实现方法利用被存储在机器可读介质上或体现为电磁波的程序代码来生成待制作的服装的至少一个2D图案。第一计算机实现方法包括以下步骤:1) 利用被配置为接收用户输入的图形用户界面来使第一服装的松弛的3D CAD模型在虚拟3D环境中可视化,其中,所述松弛的3D CAD模型基于经由所述图形用户界面提供的化身用户输入而被放置在被置于所述虚拟3D环境中的化身上,2) 基于经由所述图形用户界面提供的用户输入,通过更改表示所述松弛的3D CAD模型的参数的至少一个参数来改变所述松弛的3D CAD模型,所述改变提供了改变的3D CAD模型,3) 生成所述至少一个2D图案以便符合所述改变的3D CAD模型的至少一部分,4) 通过在所述化身上重新组装所生成的至少一个2D图案来提供修改的3D CAD模型,5) 使用所述修改的3D CAD模型确定更新的松弛的3D CAD模型,其中,所述更新的松弛的3D CAD模型被放置在所述化身上,所述更新的松弛的3D CAD模型表示待制作的所述服装,以及6) 使待制作的所述服装的所述更新的松弛的3D CAD模型在所述虚拟3D环境中可视化。

[0031] 第一服装的3D CAD模型在虚拟3D环境中的化身上以松弛的状态被可视化,其中,

用语“松弛的”指的是3D CAD模型处于静态物理平衡的物理状态。使用计算机程序的服装设计者经由由计算机程序提供的图形用户界面来改变第一服装的松弛的3D CAD模型,所述计算机程序被配置为提供第一计算机实现方法。例如,可以通过经由图形用户界面在第一服装的松弛的3D CAD模型的一部分上进行点击并且通过拖动操作更改该部分的形状来进行改变。点击可以例如使用连接到执行计算机程序的计算单元的计算机鼠标、或使用触摸屏、或使用触摸笔来执行。点击和拖动操作更改表示第一服装的松弛的3D CAD模型的参数的至少一个参数。除了点击和拖动,可以通过在第一服装的松弛的3D CAD模型的一部分上进行点击,然后通过主动更改表示松弛的3D CAD模型的该部分的参数的至少一个参数来进行改变。该改变提供了改变的3D CAD模型。

[0032] 提供第一计算机实现方法的计算机程序生成符合改变的3D CAD模型的至少一个2D图案。所述至少一个2D图案被生成成为使得一旦被缝合在一起,就对应于改变的3D CAD模型。根据本发明,通过计算机程序在化身上重新组装所生成的至少一个2D图案。重新组装考虑了例如接缝信息,其中,共享接缝的不同2D图案例如以相邻的方式被重新组装。重新组装可以模拟制作给定2D图案的服装的制作过程。重新组装提供了修改后的3D CAD模型。根据本发明,生成至少一个2D图案,其中,所生成的至少一个2D图案对应于改变的3D CAD模型的至少一部分。例如,可以仅生成与改变的3D CAD模型的袖子对应的2D图案。

[0033] 由于第一服装的松弛的3D CAD模型的改变可能更改第一服装的整体形状和机械行为,并且由于修改后的3D CAD模型是从符合修改后的3D CAD模型的所生成的至少一个2D图案重新组装的,因此修改后的3D CAD模型通常不处于物理平衡状态。例如,如果第一服装的袖子被加长,则由于加长袖子的较大质量,加长袖子将经由连接接缝在第一服装的躯干上施加较大的力。以修改后的3D CAD模型开始,确定更新的松弛的3D CAD模型,其中,更新的松弛的3D CAD模型处于静态平衡,即,由于对第一服装的松弛的3D CAD模型所作的改变而产生的不平衡力物理地传播穿过整个3D CAD模型以达到静止状态,从而提供更新的松弛的3D CAD模型。

[0034] 服装设计者现在可以检查更新的松弛的3D CAD模型,其中,更新的松弛的3D CAD模型经由图形用户界面以图形方式显示。在服装设计者对更新的松弛的3D CAD模型满意的情况下,服装设计者可以停止设计过程。

[0035] 在第一计算机实现方法的实施方式中,待更改的所述至少一个参数涉及所述第一服装的袖长、袖半径、胸围、腰围、躯干长度或领口。应当理解,待更改的至少一个参数还可以涉及松弛的3D CAD模型的其它几何属性。上述列表主要具有示例性字符。

[0036] 本发明还涉及第二计算机实现方法,该计算机实现方法利用被存储在机器可读介质上或体现为电磁波的程序代码来生成待制作的服装的至少一个2D图案。第二计算机实现方法包括以下步骤:1) 利用被配置为接收用户输入的图形用户界面来使第一服装的松弛的3D CAD模型在虚拟3D环境中可视化,其中,所述松弛的3D CAD模型基于经由所述图形用户界面提供的化身用户输入而被放置在被置于所述虚拟3D环境中的化身上,2) 基于经由所述图形用户界面提供的用户输入,限定所述虚拟3D环境中的2D平面相对于所述松弛的3D CAD模型的位置和定向,3) 将所述松弛的3D CAD模型投影到所述2D平面上,从而获得投影的服装模型,4) 通过在所述投影的服装模型中更改所述第一服装的至少一个接缝和/或至少一个边缘,和/或通过所述投影的服装模型中添加所述第一服装的至少一个接缝和/或至少

一个边缘,和/或通过所述投影的服装模型中移除至少一个接缝来改变所述投影的服装模型,其中,所述改变是基于经由所述图形用户界面提供的用户输入来进行的,所述改变提供了几何改变的投影的服装模型,5) 将所述几何改变的投影的服装模型反投影到所述松弛的3D CAD模型上,所述反投影提供了改变的3D CAD模型,6) 基于所述改变的3D CAD模型生成所述至少一个2D图案,其中,所生成的至少一个2D图案符合所述改变的3D CAD模型的至少一部分,7) 通过在所述化身上重新组装所生成的至少一个2D图案来提供修改的3D CAD模型,8) 使用所述修改的3D CAD模型确定更新的松弛的3D CAD模型,其中,所述更新的松弛的3D CAD模型被放置在所述化身上,所述更新的松弛的3D CAD模型表示待制作的所述服装,以及9) 使得待制作的所述服装的所述更新的松弛的3D CAD模型在所述虚拟3D环境中可视化。

[0037] 第一服装的3D CAD模型在虚拟3D环境中的化身上以松弛的状态被可视化,其中,用语“松弛的”指的是3D CAD模型处于静态物理平衡的物理状态。使用计算机程序的服装设计者经由由计算机程序提供的图形用户界面改变第一服装,所述计算机程序被配置为提供第二计算机实现方法。服装设计者(用户)限定虚拟3D环境中的2D平面相对于松弛的3D CAD模型的位置和定向。计算机程序将松弛的3D CAD模型投影到由用户限定的2D平面上,从而获得投影的服装模型。通过更改2D平面的放置,服装设计者能够从不同的视点查看松弛的3D CAD模型。可以在显示松弛的3D CAD模型的虚拟3D环境中可视化2D平面。可以向服装设计者可视地显示投影的服装模型,然后服装设计者改变投影的服装模型。

[0038] 根据本发明,通过在投影的服装模型中改变第一服装的至少一个接缝和/或至少一个边缘,和/或通过所述投影的服装模型中添加第一服装的至少一个接缝和/或至少一个边缘,和/或通过所述投影的服装模型中移除至少一个接缝,来改变投影的服装模型。例如,可以通过经由图形用户界面在投影的服装模型中可见的接缝上进行点击,并通过拖动操作更改接缝的形状,来进行改变。点击可以例如使用连接到执行计算机程序的计算单元的计算机鼠标或者使用触摸屏或触摸笔来执行。服装设计者还可以使用图形用户界面在投影的服装模型上绘制新的接缝。还可以基于经由图形用户界面提供的用户指令来移除现有接缝。该改变提供了几何改变的投影的服装模型。

[0039] 计算机程序将几何改变的投影的服装模型反投影到松弛的3D CAD模型上。一旦例如已经执行了接缝改变,则可以自动地执行反投影,或者可以替代地基于经由图形用户界面提供给计算机程序的命令来执行反投影。作为反投影的结果,获得了改变的3D CAD模型。

[0040] 提供第二计算机实现方法的计算机程序生成符合改变的3D CAD模型的至少一个2D图案。所述至少一个2D图案被生成使得一旦被缝合在一起,就对应于改变的3D CAD模型。根据本发明,通过计算机程序在化身上重新组装所生成的至少一个2D图案。重新组装考虑了例如接缝信息,其中共享接缝的不同2D图案例如以相邻的方式被重新组装。重新组装可以模拟制作给定2D图案的服装的制作过程。重新组装提供了修改的3D CAD模型。根据本发明,生成至少一个2D图案,其中,所生成的至少一个2D图案对应于改变的3D CAD模型的至少一部分。例如,可以仅生成与改变的3D CAD模型的袖子对应的2D图案。

[0041] 第一服装的松弛的3D CAD模型的变化可以更改第一服装的整体形状和机械行为。例如,T恤衫的袖子和躯干之间的接缝的更改的位置可以更改作用在袖子和躯干之间的力。以修改的3D CAD模型开始,确定更新的松弛的3D CAD模型,其中,更新的3D CAD模型处于静态平衡,即,对第一服装的松弛的3D CAD模型所做的改变物理地传播穿过整个3D CAD模型

以达到静止状态,该静止状态对应于更新的松弛的3D CAD模型。

[0042] 服装设计者现在可以检查更新的松弛的3D CAD模型,其中,更新的松弛的3D CAD模型经由图形用户界面以图形方式显示。在服装设计者对更新的松弛的3D CAD模型满意的情况下,服装设计者可以停止设计过程。

[0043] 在第二计算机实现方法的实施方式中,更改的所述至少一个接缝和/或添加的所述至少一个接缝和/或移除的所述至少一个接缝体现为平缝、法式接缝、平接缝或拼接缝、或搭接缝。应当理解,所述接缝实施方式仅是示例性的,并不排除其它接缝类型。

[0044] 在第二计算机实现方法的另一实施方式中,所述第一服装的更改的所述至少一个边缘和/或所述第一服装的添加的所述至少一个边缘体现为褶边或饰面(finish)。

[0045] 在第二计算机实现方法的另一实施方式中,通过贝塞尔曲线或通过折线来描述所述第一服装的更改的所述至少一个接缝和/或所述至少一个边缘的位置和/或所述第一服装的添加的所述至少一个接缝和/或所述至少一个边缘的位置,其中,所述贝塞尔曲线的至少一个控制点是基于经由所述图形用户界面提供的控制点用户输入的。应当理解,贝塞尔曲线和折线仅仅是示例性的,并且不排除其它线描述。

[0046] 可以经由图形用户界面通过更改确定贝塞尔曲线的形状的控制点的位置而容易地修改贝塞尔曲线。提供第二计算机实现方法的计算机程序的用户因此可以例如通过添加和/或移除贝塞尔曲线的控制点来容易地更改和/或添加接缝和/或服装边缘。

[0047] 本发明还涉及第三计算机实现方法,该计算机实现方法利用被存储在机器可读介质上或体现为电磁波的程序代码来生成待制作的服装的至少一个2D图案。第三计算机实现方法包括以下步骤:1)利用被配置为接收用户输入的图形用户界面来使第一服装的松弛的3D CAD模型在虚拟3D环境中可视化,其中,所述松弛的3D CAD模型基于经由所述图形用户界面提供的化身用户输入而被放置在被置于所述虚拟3D环境中的化身上,2)基于经由所述图形用户界面提供的用户输入,限定所述虚拟3D环境中的2D平面相对于所述松弛的3D CAD模型的位置和定向,3)将所述松弛的3D CAD模型投影到所述2D平面上,从而获得投影的服装模型,4)通过将至少一个印花和/或至少一个装饰添加到所述投影的服装模型的至少一部分上来改变所述投影的服装模型,其中,所述至少一个印花和/或所述至少一个装饰的所述添加是基于用户输入进行的,所述改变提供了附加改变的投影的服装模型,5)将所述附加改变的投影的服装模型反投影到所述松弛的3D CAD模型上,所述反投影提供了改变的3D CAD模型,6)基于所述改变的3D CAD模型生成所述至少一个2D图案,其中,所生成的至少一个2D图案符合所述改变的3D CAD模型的至少一部分,7)通过在所述化身上重新组装所生成的至少一个2D图案来提供修改的3D CAD模型,8)使用所述修改的3D CAD模型确定更新的松弛的3D CAD模型,其中,所述更新的松弛的3D CAD模型被放置在所述化身上,所述更新的松弛的3D CAD模型表示待制作的所述服装,以及9)使待制作的所述服装的所述更新的松弛的3D CAD模型在所述虚拟3D环境中可视化。

[0048] 第一服装的3D CAD模型在虚拟3D环境中的化身上以松弛的状态被可视化,其中,用语“松弛的”指的是3D CAD模型处于静态物理平衡的物理状态。使用计算机程序的服装设计者经由由计算机程序提供的图形用户界面改变第一服装,所述计算机程序被配置为提供第三计算机实现方法。服装设计者(用户)限定虚拟3D环境中的2D平面相对于松弛的3D CAD模型的位置和定向。计算机程序将松弛的3D CAD模型投影到由用户限定的2D平面上,从而

获得投影的服装模型。通过更改2D平面的放置,服装设计者能够从不同的视点查看松弛的3D CAD模型。可以在显示松弛的3D CAD模型的虚拟3D环境中使2D平面可视化。可以向服装设计者可视地显示投影的服装模型,然后服装设计者改变投影的服装模型。

[0049] 根据本发明,通过将至少一个印花和/或至少一个装饰添加到投影的服装模型的至少一部分上来改变投影的服装模型。例如,可以将印花添加到T恤衫的袖子上。例如,可以通过经由图形用户界面在投影的服装模型的部分上进行点击而选择该部分,并通过将期望的图案和/或刺绣添加到所选择的部分,来进行改变。点击可以例如使用连接到执行计算机程序的计算单元的计算机鼠标或者使用触摸屏或触摸笔来执行。服装设计者还可以使用图形用户界面在投影的服装模型上绘制印花和/或刺绣。该改变提供了附加改变的投影的服装模型。

[0050] 计算机程序将附加改变的投影的服装模型反投影到松弛的3D CAD模型上。一旦已经执行了印花和/或装饰改变,则可以自动地执行反投影,或者可以替代地基于经由图形用户界面提供给计算机程序的命令来执行反投影。作为反投影的结果,获得了改变的3D CAD模型。

[0051] 提供第三计算机实现方法的计算机程序生成符合改变的3D CAD模型的至少一个2D图案。所述至少一个2D图案被生成为使得一旦被缝合在一起,就对应于改变的3D CAD模型。根据本发明,通过计算机程序在化身上重新组装所生成的至少一个2D图案。重新组装考虑了例如接缝信息,其中,共享接缝的不同2D图案例如以相邻的方式被重新组装。重新组装可以模拟制作给定2D图案的服装的制作过程。重新组装提供了修改的3D CAD模型。根据本发明,生成至少一个2D图案,其中,所生成的至少一个2D图案对应于改变的3D CAD模型的至少一部分。例如,可以仅生成与改变的3D CAD模型的袖子对应的2D图案。

[0052] 第一服装的松弛的3D CAD模型的改变可以更改第一服装的整体形状和机械行为。添加的印花和/或刺绣可以例如通过使织物更硬来更改织物的机械行为。织物的更改的机械性能可能影响所提出的服装的整体形状。以修改的3D CAD模型开始,确定更新的松弛的3D CAD模型,其中更新的松弛的3D CAD模型处于静态平衡,即,对第一服装的松弛的3D CAD模型所做的改变物理地传播穿过整个3D CAD模型以达到静止状态,该静止状态对应于更新的松弛的3D CAD模型。

[0053] 服装设计者现在可以检查更新的松弛的3D CAD模型,其中,更新的松弛的3D CAD模型经由图形用户界面以图形方式显示。在服装设计者对更新的3D CAD模型满意的情况下,服装设计者可以停止设计过程。

[0054] 在第一、第二或第三计算机实现方法中的一个的实施方式中,执行以下步骤:1) 基于经由所述图形用户界面提供的选择用户输入来选择所述改变的3D CAD模型的所述至少一部分,所述选择用户输入包括与所述改变的3D CAD模型有关的选择信息,2) 所述至少一个2D图案的所述生成仅提供与基于所述选择用户输入确定的所述改变的3D CAD模型的所述至少一部分有关的那些2D图案。

[0055] 可以通过用户输入,例如通过使用图形用户界面围绕改变的3D CAD模型的期望部分画线来描绘该部分,来确定2D图案针对其被确定的改变的3D CAD模型的该部分。

[0056] 在第一、第二或第三计算机实现方法中的一个的另外的实施方式中,更新的松弛的3D CAD模型的确定至少基于1) 修改的3D CAD模型,2) 化身,3) 关于所述第一服装的至少

一个织物的至少一个机械性能的织物信息,以及4)重力,其中,重力作用的方向经由通过所述图形用户界面提供的重力用户输入而被提供给3D虚拟环境。

[0057] 求解描述服装力学的方程组,其中,所述修改的3D CAD模型是所述方程组的初始状态,所述求解提供机械演变和在所述机械演变结束时的静止状态3D CAD模型,所述静止状态3D CAD模型的特征在于,作用在所述静止状态3D CAD模型上的所有物理力都处于静态平衡,所述静止状态3D CAD模型是所述更新的松弛的3D CAD模型。所述方程组至少考虑了所述织物信息、重力和由所述化身对机械演变的修改的3D CAD模型施加的几何约束以及所述机械演变的修改的3D CAD模型与所述化身之间的接触力。

[0058] 第一服装的松弛的3D CAD模型的改变可以更改作用在3D CAD模型上的力的结构和大小。例如,可以将修改的3D CAD模型提供给专用于模拟服装的模拟引擎。提供第一、第二或第三计算机实现方法的计算机程序可以呼叫模拟引擎,或者模拟引擎可以是(一个或多个)计算机程序的一部分。至少以修改的3D CAD模型和关于用于服装的织物的机械行为的信息和/或接缝类型/位置和关于化身和重力的信息开始,模拟引擎可以模拟修改的3D CAD模型的机械演变,直到发现静止状态,在该静止状态下作用在(然后发现的)更新的松弛的3D CAD模型上的所有力处于静态平衡。

[0059] 在第一、第二或第三计算机实现方法中的一个的另外的实施方式中,通过作用在修改的3D CAD模型上的有限元方法来提供该方程组,该有限元方法至少考虑了织物信息、重力和化身。

[0060] 在第一、第二或第三计算机实现方法中的一个的另外的实施方式中,化身体现为人体模型。

[0061] 服装设计者可能希望直接在化身上查看所提出的服装,该化身类似于所制作的所提出的服装的最终购买者。人形化身(人体模型)可以被显示在虚拟3D环境中,其中人形化身的形状和大小可由服装设计者经由图形用户界面来选择。松弛的3D CAD模型和更新的松弛的3D CAD模型被放置在化身上,其中放置可以例如通过围绕化身披盖虚拟服装来发生。

[0062] 在第二或第三计算机实现方法中的一个的实施方式中,使用平行投影来执行所述松弛的3D CAD模型到所述2D平面上的投影,其中所述投影平行的方向是基于经由所述图形用户界面提供的投影方向用户输入来确定的,或者所述投影是使用中心投影来执行的,其中投影的中心是基于经由所述图形用户界面提供的投影中心用户输入来确定的,其中对于平行投影,所述2D平面的每个点都与平行投影线相关联,并且对于中心投影,所述2D平面的每个点都与中心投影线相关联。

[0063] 投影可以体现为平行投影或中心投影。在前一种情况下,可能需要由服装设计者提供投影方向,而在后一种情况下,服装设计者可以经由图形用户界面另外指定虚拟3D环境中的投影的中心。例如,在服装设计者在松弛的3D CAD模型的一部分上进行点击的情况下,提供第二计算机实现方法或第三计算机实现方法的(一个或多个)计算机程序也可以向服装设计者提出2D平面。所提出的2D平面可以被自动地确定为使得提供服装设计者在其上进行点击的松弛的3D CAD模型的部分的最佳视图。(一个或多个)计算机程序还可以允许在2D平面中进行缩放,其中基于用户输入,投影的服装模型的一些部分被放大,而投影的服装模型的其它部分不再被示出。

[0064] 在第二或第三计算机实现方法中的一个的另外的实施方式中,所述投影包括对于

所述2D平面的点使用相关联的所述平行投影线和/或相关联的所述中心投影线,以及将所述松弛的3D CAD模型的与相关联的所述平行投影线和/或相关联的所述中心投影线相交的第一点映射到所述2D平面的所述点上,其中,所述第一点是沿着相关联的所述平行投影线和/或中心投影线朝向所述2D平面观看而确定的。

[0065] 在第二或第三计算机实现方法中的一个的另外的实施方式中,所述反投影是所述投影的反向操作,所述反投影包括对于所述2D平面的点使用相关联的所述平行投影线和/或相关联的所述中心投影线,以及将所述点映射到所述松弛的3D CAD模型的与相关联的所述平行投影线和/或相关联的所述中心投影线相交的最后点上,其中,所述最后点是沿着相关联的所述平行投影线和/或中心投影线远离所述2D平面观看而确定的。

[0066] 在第三计算机实现方法的实施方式中,至少一个装饰包括使至少一个织物褪色和/或添加刺绣。应当理解,褪色和添加刺绣仅是说明性的示例,并不排除其它类型的装饰。服装设计者例如还可以在投影的服装模型上涂鸦绘画。

[0067] 在第三计算机实现方法的另外的实施方式中,所述方程组考虑了添加的所述至少一个印花和/或至少一个装饰,其中,所述附加改变更改所述改变的3D CAD模型的所述至少一部分的机械行为,所述改变的3D CAD模型的所述至少一部分与所述投影的服装模型的附加改变的至少一部分对应。

[0068] 在第一、第二或第三计算机实现方法中的一个的另外的实施方式中,重新组装包括重新缝合功能。

[0069] 在第一、第二或第三计算机实现方法中的一个的另外的实施方式中,同时执行所述第一服装的所述改变和所述至少一个2D图案的所述生成。

[0070] 2D图案可以与对第一服装的松弛的3D CAD模型所做的改变并行地生成。一旦松弛的3D CAD模型的参数被更改,例如,可以并行地生成对应于改变的3D CAD模型的2D图案。

[0071] 以下编号项目列表是本发明所包含的实施方式:

[0072] 1. 一种计算机实现方法,该计算机实现方法利用存储在机器可读介质上或体现为电磁波的程序代码来生成表示将由其制造服装的服装面板的2D图案片,该计算机实现方法包括:

[0073] 利用被配置成接收用户输入的图形用户界面(GUI)来使表示所述服装的3D服装模型在虚拟3D环境中的化身上可视化,

[0074] 基于经由所述GUI提供的用户输入,通过调整至少一个GUI元素来提供改变的3D服装模型,所述至少一个GUI元素链接到表示所述3D服装模型与在定义位置3D服装模型处的所述化身之间的距离、区域或空间的参数,

[0075] 生成所述2D图案片以符合对所述3D服装模型的所述改变,

[0076] 通过在所述化身上重新组装生成的2D图案片来提供重新组装的3D服装模型,以及

[0077] 使重新组装的3D服装模型在虚拟3D环境中的化身上可视化。

[0078] 2. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,所述GUI元素至少部分地链接到所述定义位置。

[0079] 3. 根据项目2所述的计算机实现方法,其中,所述定义位置是所述3D服装模型在定义高度处的圆周。

[0080] 4. 根据项目3所述的计算机实现方法,其中,所述圆周的圆心位于所述3D服装模型

的垂直轴上。

[0081] 5. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,通过调整所述GUI元素,改变所述参数。

[0082] 6. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,所述参数是利用在空间上不受所述化身限制的放松的3D服装模型来确定的。

[0083] 7. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,所述至少一个GUI元素包括可成形线,所述可成形线邻近平行于所述3D服装模型的垂直轴的中线行进,并且所述可成形线的至少一部分是水平可成形的。

[0084] 8. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,所述至少一个GUI元素包括锚点,所述锚点邻近平行于所述3D服装模型的垂直轴的中线分布,并且所述锚点可水平滑动。

[0085] 9. 根据项目7和8所述的计算机实现方法,其中,所述锚点在所述可成形线上并沿着所述可成形线定位,其中,所述锚点是可滑动的,并且所述可成形线通过平滑过渡跟随所述锚点。

[0086] 10. 根据项目9所述的计算机实现方法,其中,所述可成形线是样条,并且所述锚点是所述样条的节点。

[0087] 11. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,所述至少一个GUI元素包括可滑动线,所述可滑动线平行于所述3D服装模型的水平轴行进,并且所述可滑动线作为整体可竖直滑动。

[0088] 12. 根据项目11所述的计算机实现方法,其中,通过调整所述可滑动线,链接到所述可滑动线的所述参数与所述调整的可滑动线所在的所述3D服装模型的位置相关联。

[0089] 13. 根据项目11所述的计算机实现方法,其中,通过调整所述可滑动线,相应地调整所述3D服装模型的长度。

[0090] 14. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,要更改的所述至少一个参数与所述3D服装模型的袖子半径、胸围、腰围或躯干长度相关联。

[0091] 15. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,所述化身被体现为人体模型。

[0092] 16. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,重新组装是基于重新缝合功能的。

[0093] 17. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,改变所述服装和生成所述至少一个2D图案是同时执行的。

[0094] 18. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,所述GUI包括所述GUI中的预置窗口,所述预置窗口被配置用于提供一组可选择的试穿轮廓,每个试穿轮廓包括多个参数。

[0095] 19. 根据项目1所述的计算机实现方法,其中,所述GUI包括所述GUI中的预置窗口,所述预置窗口被配置用于提供一组可选择的长度轮廓,每个长度轮廓包括多个参数。

[0096] 20. 根据项目17和18中的一项所述的计算机实现方法,其中,所述预置窗口包括强度衰减器,所述强度衰减器被配置成确定所选择的轮廓被应用到什么程度。

附图说明

[0097] 下面仅借助于附图中示意性示出的具体示例性实施方式,通过示例的方式更详细地描述本发明的系统,本发明的其它优点也将被检验。在附图中,相同的元件用相同的附图标记表示。详细地:

- [0098] 图1示出了具有短袖子和对应的2D图案的T恤衫的示意性和说明性描述；
- [0099] 图2示出了具有较长袖子和对应的2D图案的T恤衫的示意性和说明性描述；
- [0100] 图3示出了具有短袖子的T恤衫和该T恤衫到2D投影平面上的投影的示意性和说明性描述；
- [0101] 图4示出了穿T恤衫的人类化身的示意性和说明性描述；
- [0102] 图5示出了具有带添加的图案的短袖子的T恤衫的示意性和说明性描述；
- [0103] 图6示出了计算单元和提供图形用户界面的显示器的示意性和说明性描述；
- [0104] 图7示出了现有技术服装设计过程的示意性和说明性描述；以及
- [0105] 图8示出了选择性生成2D图案的示意性和说明性描述。
- [0106] 图9至图12示出了具有图形用户界面的虚拟3D环境的实施方式；以及
- [0107] 图13示出了图形用户界面的实施方式。

具体实施方式

[0108] 图1示出了具有短袖子的T恤衫1a和对应的2D图案2a、2b、2c、2d的示意性和说明性描述。具有短袖子的T恤衫1a和对应2D图案2a、2b、2c、2d在由例如计算单元和相关联的显示器提供的虚拟3D环境中显示。具有短袖子的T恤衫1a处于静止状态，即，作用在具有短袖子的T恤衫1a上的所有物理力都处于静态平衡。作用在具有短袖子的T恤衫1a的示例性物理力是重力，其中重力在虚拟3D环境中作用的方向可以由用户提供给存储在计算单元上并提供虚拟3D环境的计算机程序。计算机程序的用户能够经由图形用户界面与具有短袖子的T恤衫1a交互。用户可以决定加长具有短袖子的T恤衫1a的袖子。经由图形用户界面，用户可以向计算机程序提供指令3a以加长袖子。

[0109] 图2示出了通过改变具有短袖子的T恤衫1a而获得的处于静止状态的具有长袖子的T恤衫1b。在图1和图2中，体现为T恤衫设计过程的服装设计过程直接在虚拟3D环境中进行。设计者例如通过发出命令3a以将袖子加长一定量来直接在虚拟3D环境中改变短袖T恤衫1a。除了袖子长度的改变之外，设计者可以执行任何其它改变，例如与袖子半径、胸围、腰围、躯干长度、领口等有关的改变。可以在虚拟3D环境中直接进行改变，从而提供改变的T恤衫。计算机程序生成对应于改变的T恤衫的2D图案4a、4b、4c、4d。然后，2D图案4a、4b、4c、4d通过计算机程序以3D的方式被重新组装，该重新组装提供了修改的T恤衫。修改的T恤衫通常不处于静态平衡。例如，在加长袖子之后，每个较长袖子的附加质量在修改的T恤衫的躯干和每个较长袖子之间的相应接缝上施加力。提供虚拟3D环境的计算机程序包括服装模拟例程，该服装模拟例程在接收修改的T恤衫作为输入后，例如，求解描述以修改的T恤衫作为初始输入的服装物理性质的机械方程组，直到确定处于静止状态的具有长袖子的更新的T恤衫1b，作用在具有长袖子的更新的T恤衫1b上的所有物理力处于静态平衡。2D图案4a、4b、4c、4d允许制造具有长袖子的更新的T恤衫1b。

[0110] 图3示出了具有短袖子的T恤衫1a和提供虚拟3D环境的计算机程序的用户选择的T恤衫1a到2D投影平面3b上的投影6的示意性和说明性描述。在图3中，2D投影平面3b被放置在具有短袖子的T恤衫1a的后面。例如，投影可以体现为中心投影或平行投影。投影的T恤衫5对应于从背面看具有短袖子的T恤衫1a的视图。通过将2D投影平面3b相对于具有短袖子的T恤衫1a放置在不同的位置和定向上，服装设计者能够获得具有短袖子的T恤衫1a的不同投

影。服装设计者能够通过例如更改接缝和/或移除接缝和/或向投影的T恤衫5添加接缝而直接与投影的T恤衫5交互。将对应改变的投影的T恤衫5反投影在具有短袖子的T恤衫1a上,其中沿与用于在相反方向上的投影6相同的射线进行反投影,从而提供了具有短袖子的改变的T恤衫。

[0111] 图4示出了穿T恤衫8的人类化身7的示意性和说明性描述。图4所示的化身7是虚拟的,即化身7和穿T恤衫8的化身7都在虚拟3D环境中提供。化身7和化身的穿着可以被结合到服装设计过程中,其中设计过程的部分例如在图1和图2中体现。在化身7上放置处于静止状态的T恤衫。随后由服装设计者对其进行改变,该改变提供了改变的T恤衫。然后生成并重新组装与改变的T恤衫对应的2D图案,重新组装提供了修改的T恤衫。将放置在化身7上的修改的T恤衫提供给服装模拟例程。服装模拟例程考虑由化身7施加在T恤衫形状上的几何约束以及T恤衫和化身7之间的力(例如摩擦力),以至少使用修改的T恤衫作为输入来确定处于静止的T恤衫8。

[0112] 图5示出了具有短袖子的T恤衫1a和提供虚拟3D环境的计算机程序的用户选择的T恤衫1a到2D投影平面3b上的投影6的示意性和说明性描述。在图3中,2D投影平面3b被放置在具有短袖子的T恤衫1a的后面。例如,投影可以体现为中心投影或平行投影。投影的T恤衫5对应于从背面看具有短袖子的T恤衫1a的视图。基于经由图形用户界面提供的用户输入3c,将附加图案9添加到投影的具有短袖子的T恤衫5。除了添加的图案之外,也可以基于用户输入向服装添加诸如刺绣的装饰。在将印花9和/或装饰添加到投影的T恤衫5上之后,如图3所示的反投影将这些更改转换成T恤衫1a本身的更改。添加的印花和/或刺绣可以更改构成改变的T恤衫的织物的机械行为。

[0113] 图6示出了计算单元10和提供图形用户界面12的显示器11的示意性和说明性描述。提供虚拟3D环境和服装模拟例程的计算机程序可以存储在计算单元上。服装设计者可以经由其设计服装的图形用户界面12使用与计算单元10相关联的显示器11。

[0114] 图7显示了现有技术服装设计过程的示意性和说明性描述。服装设计者绘制所提出服装的2D不同立体图。图案制作者产生2D图案14,该2D图案可以缝合在一起以产生所提出的服装。然后,样品制作者生产例如可以放置16到实体化身13上的实体服装。如果服装设计者对实体化身13上的实体服装15的外观不满意,则对2D图案14进行修改17。整个过程本质上是反复的并且是费力的。

[0115] 图8示出了选择性生成2D图案的示意性和说明性描述。服装设计者经由图形用户界面向计算机程序提供指令3a,以加长例如具有短袖子的T恤衫1a的袖子。加长提供了改变的T恤衫。服装设计者可以经由图形用户界面提供另外的指令3d,其中另外的指令3d在虚拟3D环境中产生选择区域18。基于加长袖子后获得的改变的T恤衫而执行的2D图案生成仅生成对应于所产生的选择区域18中的改变的T恤衫的部分的2D图案4d。选择区域可以在改变T恤衫之前和之后产生。

[0116] 图9示出了具有虚拟3D环境45和编辑域21的窗口19,二者都充当图形用户界面。虚拟3D环境45示出了松弛服装的三维描绘20。3D服装模型20由三维化身虚拟地穿戴,在该示例中,该三维化身在视觉上是隐藏的,但仍然将服装模型限制在其位置。

[0117] 在编辑域21中,存在中线22和可变形线23,它们可以通过用鼠标光标25点击和保持锚点24并将其释放到其它地方来水平移动。中线22和可成形线23之间的水平距离表示在

移位的相应锚点的高度处服装在化身上的拟合。拖拽锚点离开中线22意味着服装不仅在该高度紧密地放置在化身的皮肤上,而且在张力(例如紧密拟合、拉伸拟合)下这样做。线23从中线22开始意味着在相应高度处放松(ease)(例如,休闲试穿)。因此,可成形线23与中线22匹配将意味着3D服装模型将被精确地定尺寸为化身。

[0118] 换言之,中线22对应于化身的在服装的任何高度处的水平圆周。从中线22分叉的可变形线23以当前服装设计偏离化身形状的方式限定。虚线40指示用户到目前为止离开的原始设置(或先前设置)。

[0119] 在编辑域21内从中线22向左和向右的空间在每种情况下定义了可拖动圆圈24的尺度(scale)。也就是说,最大调整受到编辑域的尺寸限制,其中,尺度应该被设置成给出合理的或通常的调整范围。然而,所述尺度也可以根据要设计的服装的类型预先调整。

[0120] 特别地,编辑域21的左侧和右侧(相对于线22)可以具有不同的尺度。例如,左侧(定义服装暴露于什么样的拉伸)可以具有比右侧(定义服装相对于化身具有什么样的放松)更大的尺度。这意味着,为了对身体紧密试穿进行调整(在毫米范围内),存在相对更多的可用空间,即,这里提供了精细调整,并且用于调整放松(通常为多厘米)的移动更直接。

[0121] 线23可以通过以设计者或消费者期望的方式移动锚点24来定制。在调整的同时,服装20可以被实时修改,或者服装20可以在每次调整之后或按需再生。这样,设计者具有对他的调整的即时反馈。

[0122] 由如图9所示的GUI 19提供的可调性对于设计者是非常有用的,因为他们可以在数秒内达到服装的期望试穿,这通常花费数分钟或数小时。

[0123] 图10中示出了类似的示例性GUI。然而,这里,可变形线46仅在编辑域21中,即,没有可选的不同锚点。可成形线46可以在任何地方重新成形,使得存在准无限锚点,或与图9相比可以修改该线的至少多得多的间隔。因此,对于用户可以点击线上的并重新成形的任何点,将确定该点对应于3D模型中的哪个高度,然后将相应地调整圆周(参见窗口45中的3D服装模型的示例性虚线圆周和实线圆周)。

[0124] 按需意味着在每次参数变更之后不执行2D图案片和重新组装的3D服装模型的再生/重新计算,而是可以更改参数,直到用户满意为止,然后例如通过按下确认按钮主动确认参数选择。

[0125] 按需重新生成2D图案片,然后将2D图案片重新组装成重新组装的3D服装模型的优点是可以实现容易使用的界面和高度的用户友好性。由于2D图案片和重新组装的3D服装模型的再生/重新计算可能花费例如几秒(例如2到5秒),每当参数更改时(例如通过在编辑域21中移动线22)将发生中断。通过提供与根据本发明的显示模型相邻的变更的参数的可视化(例如,通过编辑域21中的可更改线22),直观和清楚的操作/参数输入是可能的,即,几乎流畅地改变参数(在软件中没有震荡/中断)。

[0126] 图11示出了水平可滑动线26-30,其可由光标25竖直调整。它们标记服装20的特征高度,诸如所示的肩端26、底端30、胸线27、腰线28和臀线29。通过向上或向下拖动线并将其释放,用户可以将这些特征高度移动到期望水平。相应地适应整个服装的长度。例如,当如图11所示向下拖动线27时,当前设定在服装的胸部高度的圆周将设置在新设置的高度。虚线38和39表示胸线先前的位置。

[0127] 实时地或在确认新设置之后,被拖动的胸线27上方的服装表面将被自动地重新成

形,以保持胸线27处的作为第一锚点的圆周和在胸线27上方间隔定义距离作为第二锚点的圆周之间的平滑过渡。以相同的方式,当遵守由线26-30设置的限制时,已经被拖拽的线下方的服装模型表面将被重新成形以整体保持平滑过渡。如果外线26和30之一被拖拽,则服装被缩短或加长。

[0128] 因此,如图12中的可选域42所示,休闲轮廓43适应线27和28的这些操作。再次,可以显示虚线41以指示先前设置。当如图12所示添加窗口42时,除了利用线26-30的高度调整之外,锚点44可以另外用于尤其在特征线26-30的高度处进一步修改服装模型。图12还示出了在应用来自图11的编辑之后如何重新生成3D服装模型20。可以看出,服装现在被拉伸得更长,并且特征线27(已编辑)、28(已编辑)、29(已适应)和30(已适应)向下偏移。它们仍然标记化身的特征区域(胸部、臀部、腰部等)。

[0129] 图9至图12的示例中所示的改变在背景中被自动转换成关于对应于所显示的3D服装模型的2D图案的变更。

[0130] 本发明不限于所示的用于高度调整的水平(可滑动)线的量,而是可以是一个和任何多个之间的任何量。同样,可选的锚点24/44的数量不一定如图所示,而是可以更多或更少。

[0131] 形成期望曲线23的锚点24的设置也可以存储为特征试穿,并通过从预置试穿列表中选择它们而应用于加载到程序中或在程序中创建的其它服装模型。图13示出了包括具有下拉式列表33的域32的预置窗口31的示例,该下拉式列表33具有这种剪影预置(silhouette presets)。可选地,如图所示,还可以提供用于可以从下拉列表35中选择的长度轮廓的域34。再次可选地,GUI可以提供用于计量所选择的预置的滑块36和/或37。所选择的(并且可选地由滑杆微调的)试穿轮廓检索这种轮廓曲线的设置,如图9中的标号23所示。所选择的(并且可选地由滑杆微调的)长度轮廓检索如下所述的水平线的设置。试穿预置还可以引入中线的偏移或离中线的左右间距的不同缩放。

[0132] 尽管以上部分地参考一些优选实施方式对本发明进行了说明,但是必须理解,可以对实施方式的不同特征进行许多修改和组合。所有这些修改都在所附权利要求的范围内。

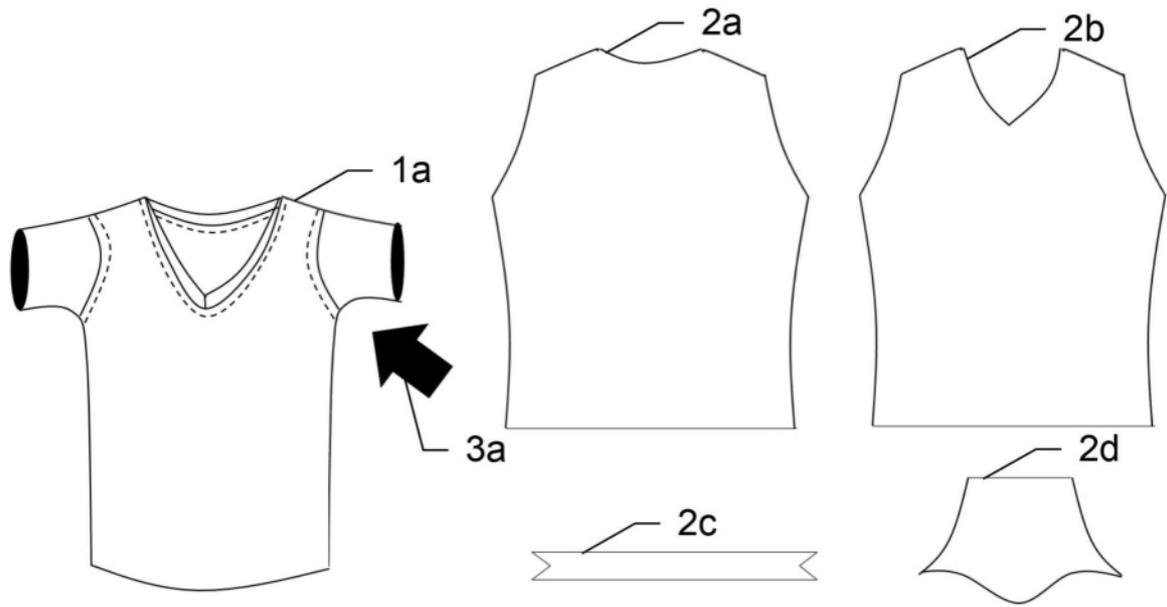


图1

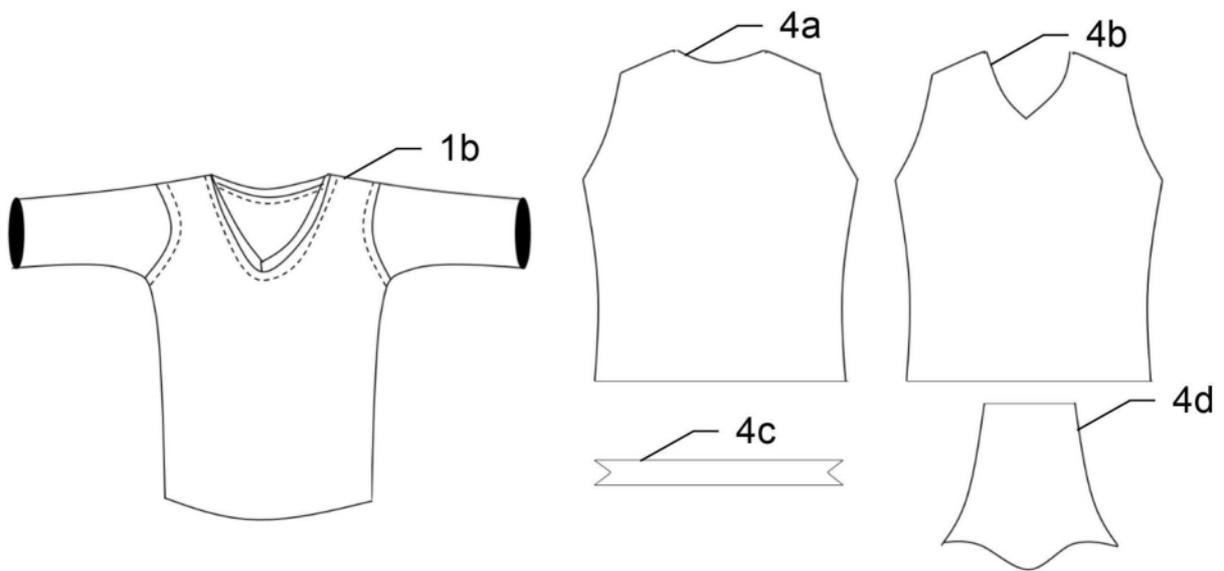


图2

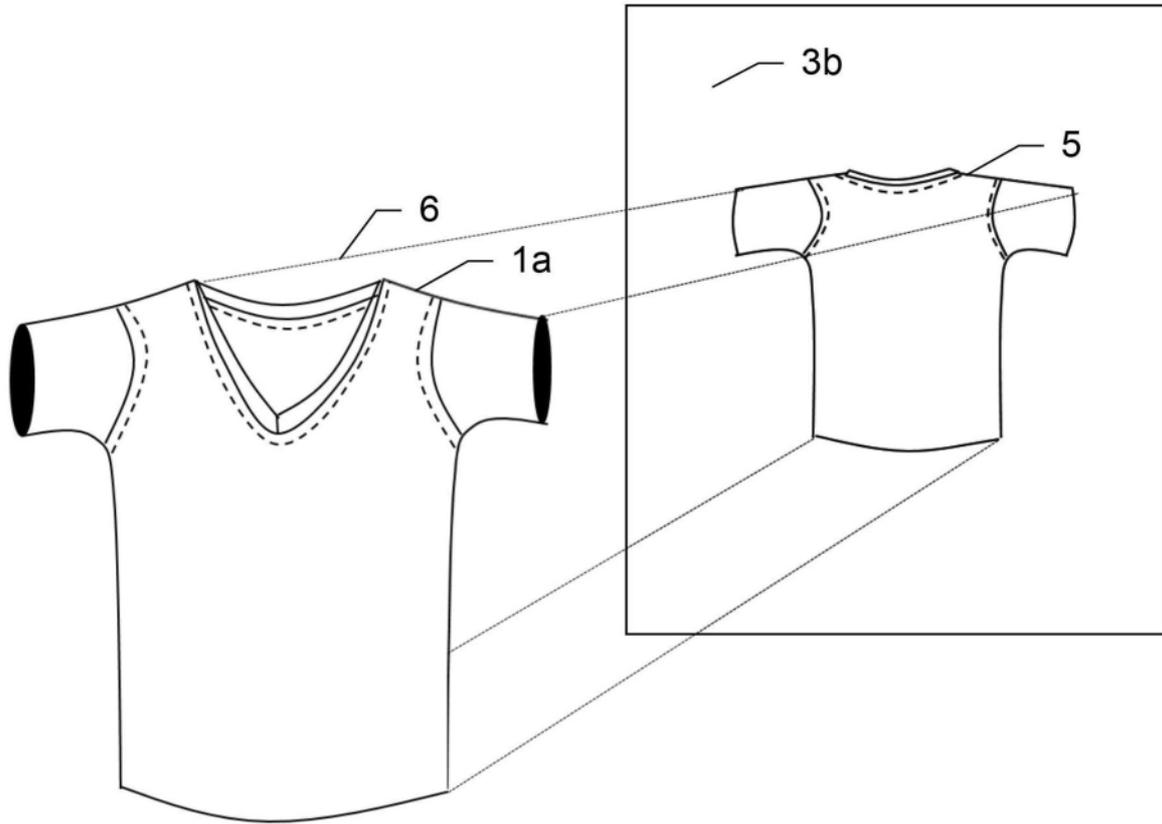


图3

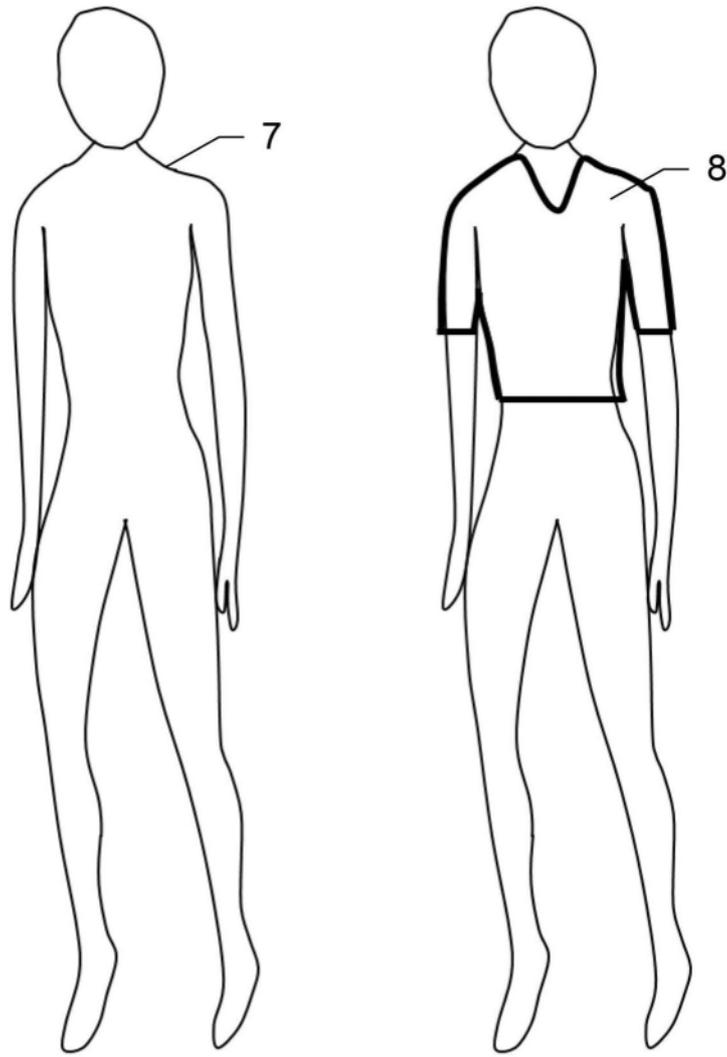


图4

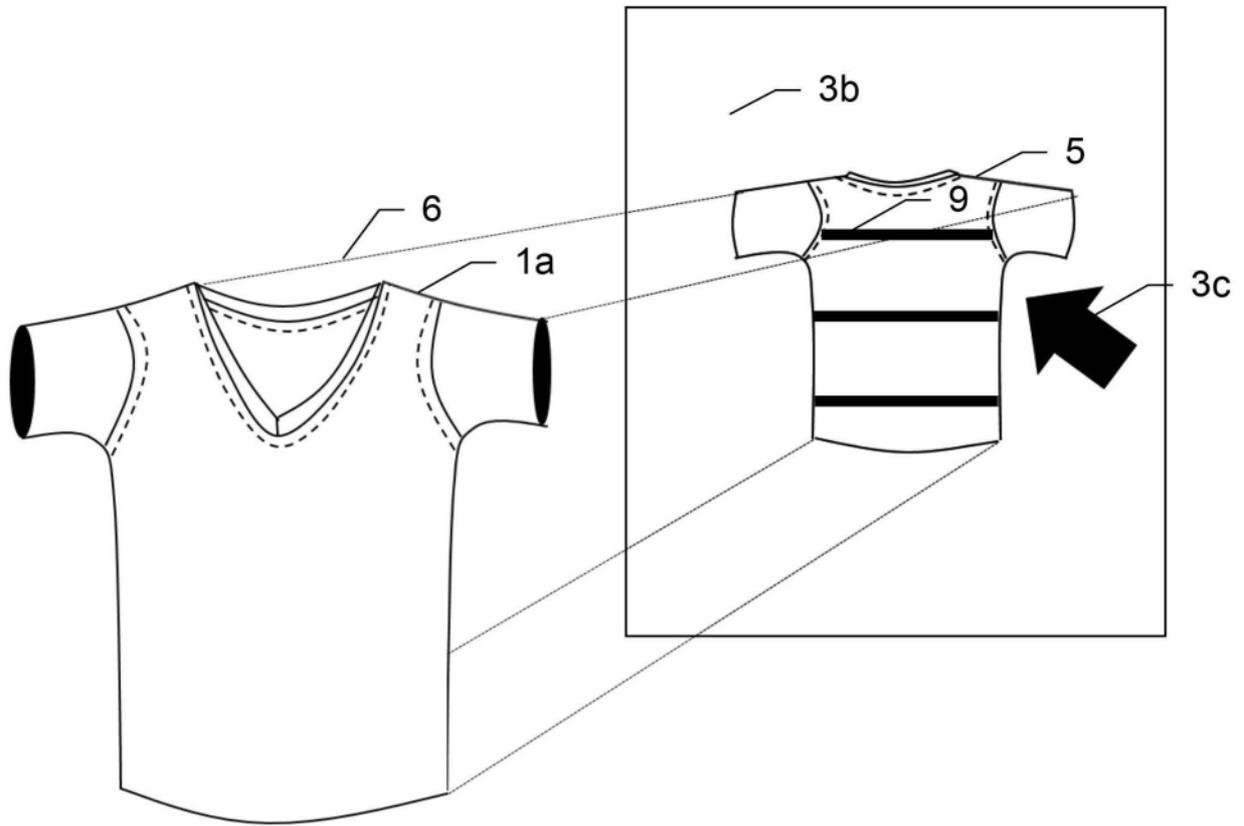


图5

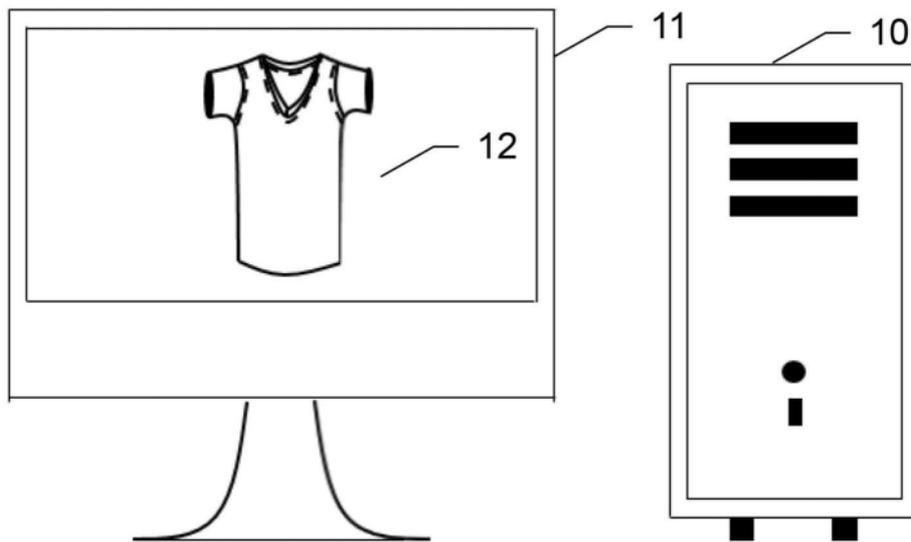


图6

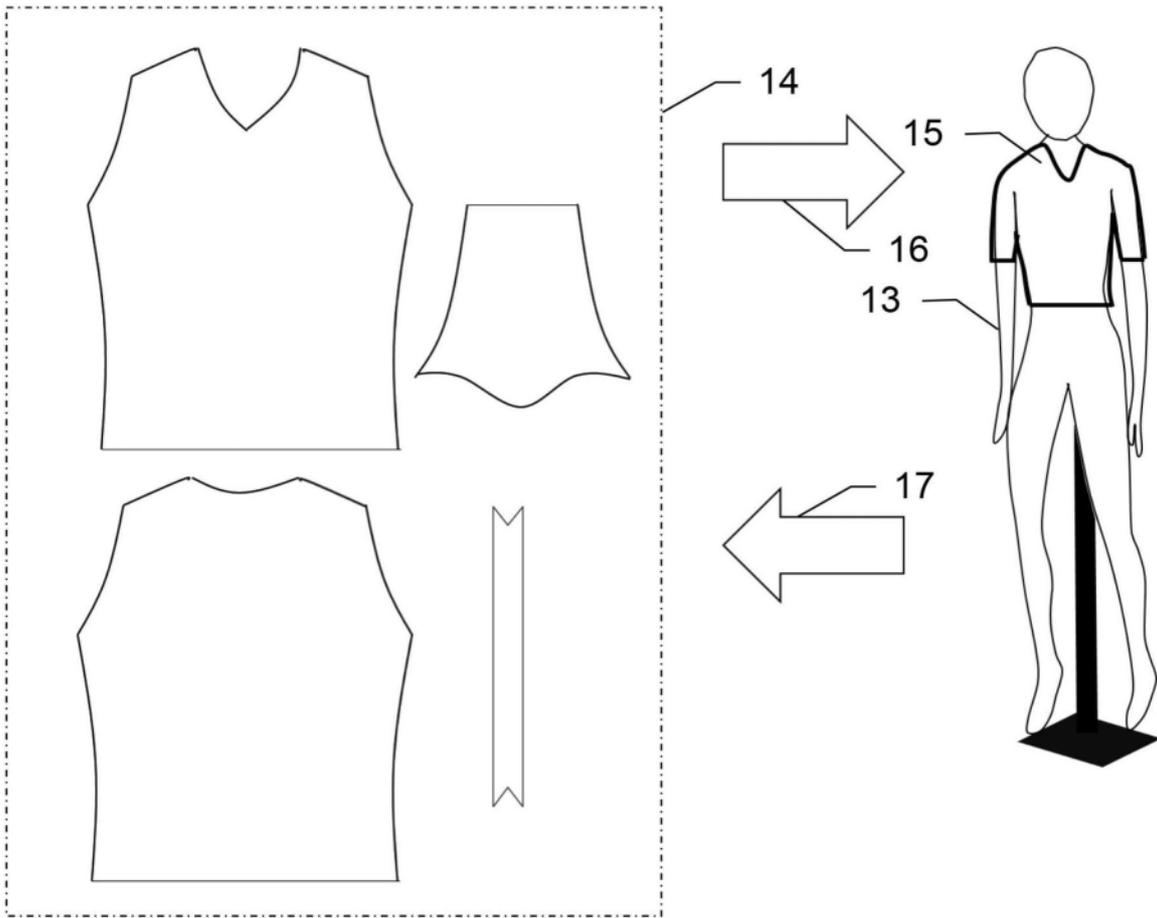


图7

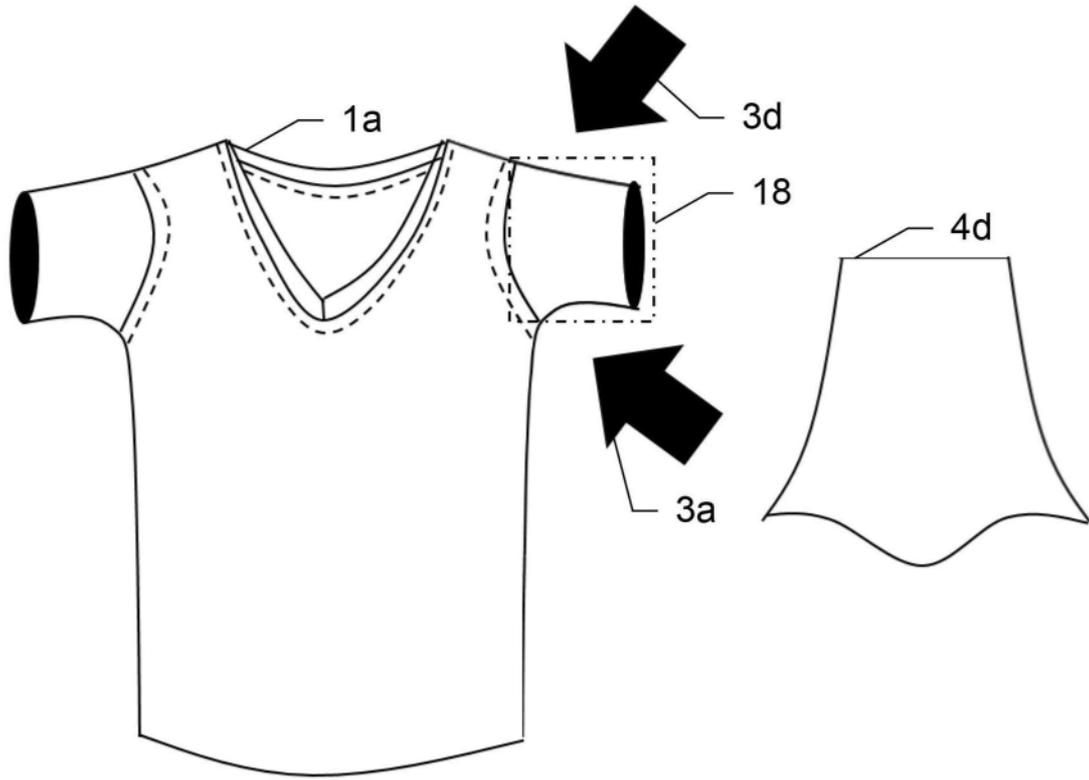


图8

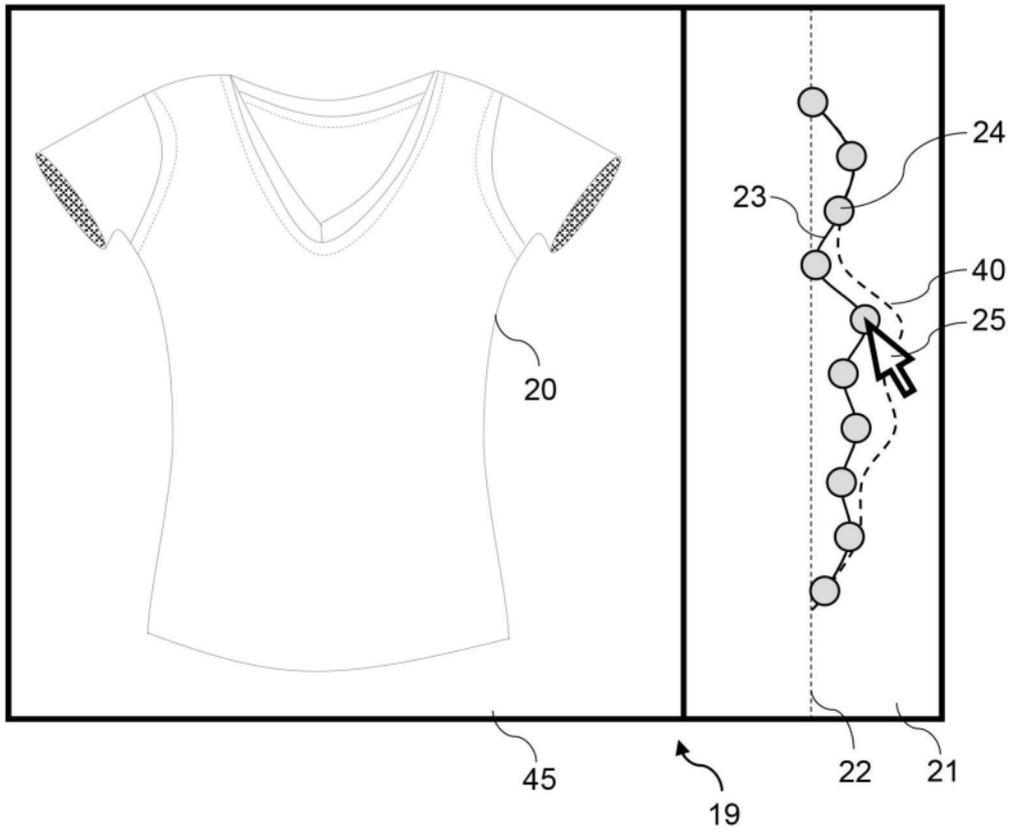


图9

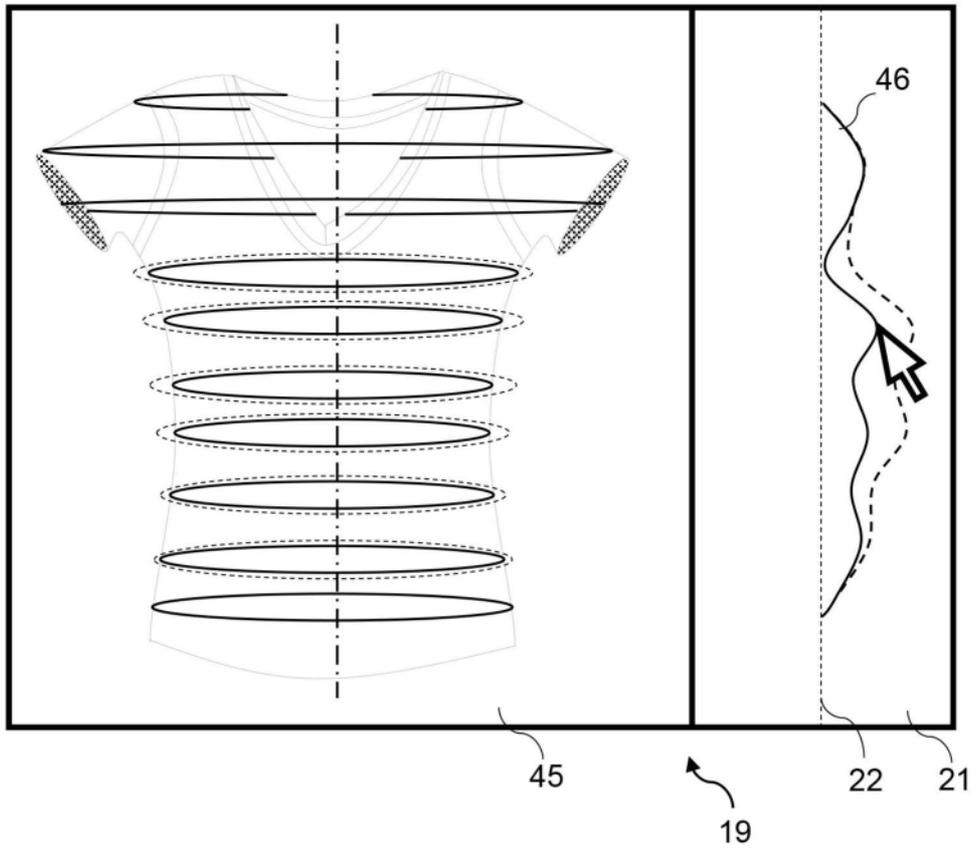


图10

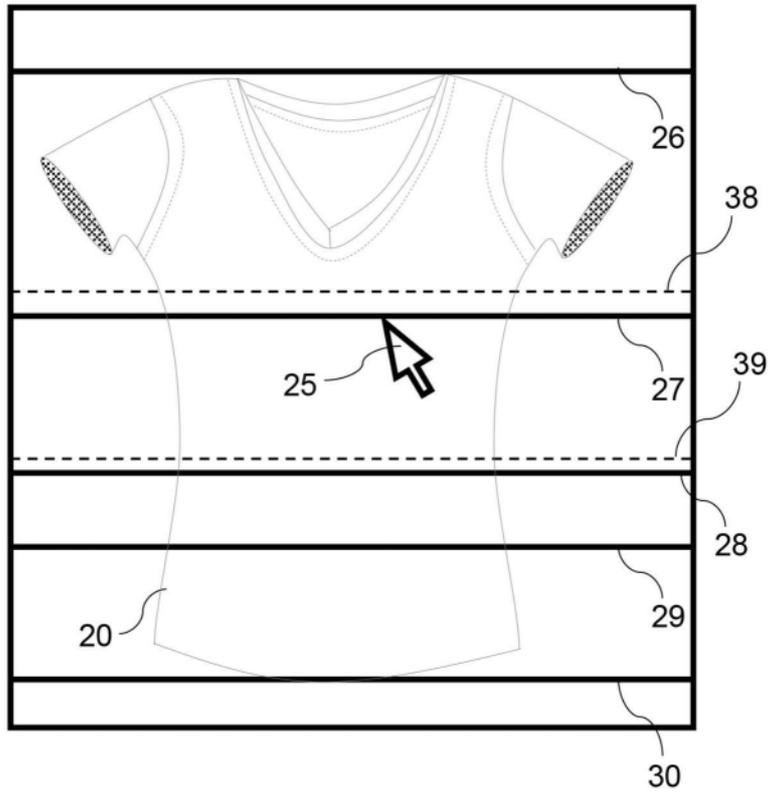


图11

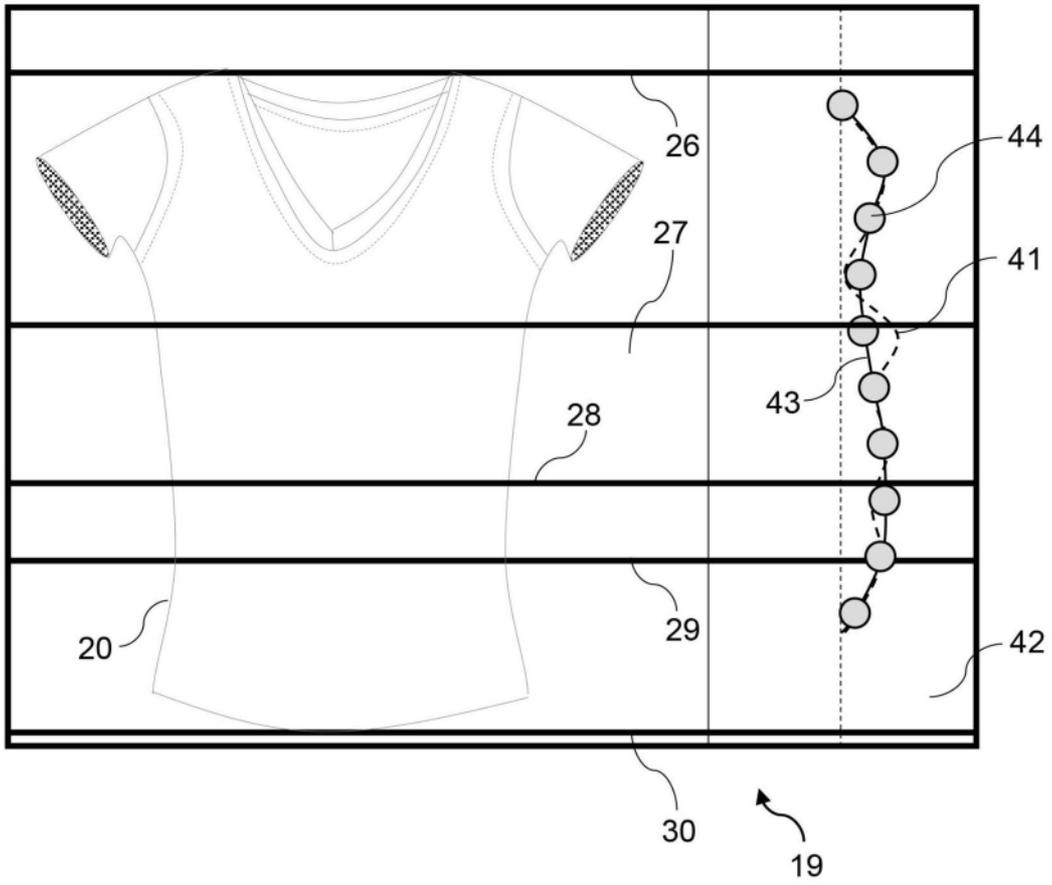


图12

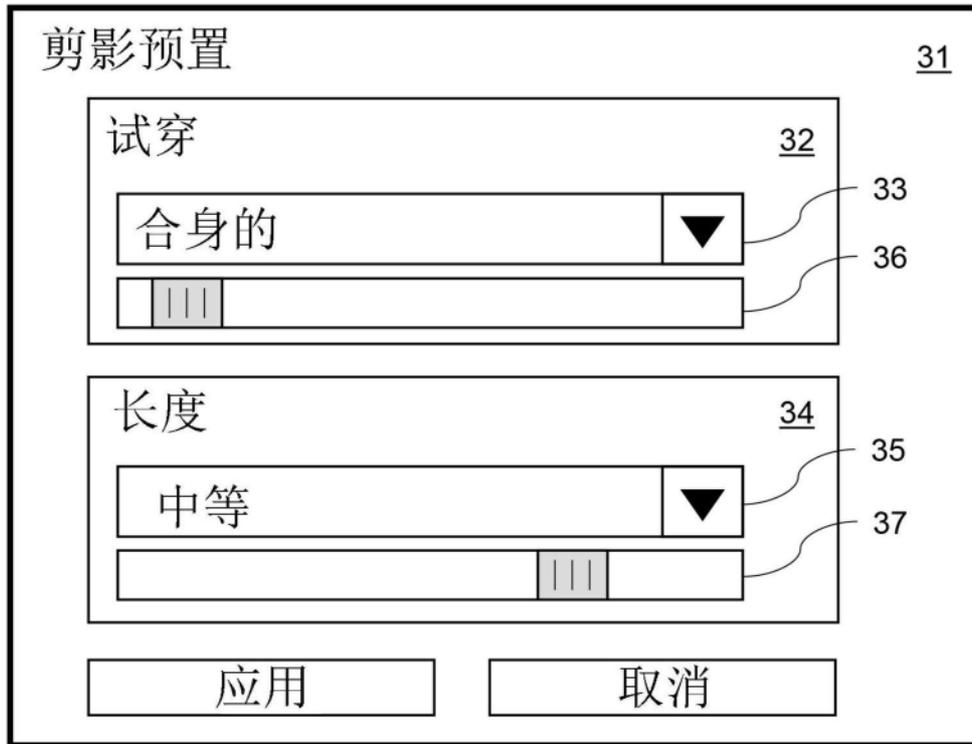


图13