



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102595944 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201080037653. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 06. 24

A41D 13/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/220, 184 2009. 06. 24 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/039840 2010. 06. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02010/151684 EN 2010. 12. 29

(71) 申请人 耐克国际有限公司

地址 美国俄勒冈州比佛顿鲍尔曼街

(72) 发明人 马修·D·诺德斯特姆

小乔治·E·卡伯

伦纳德·W·布朗利

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有

限公司 11278

代理人 贺小明

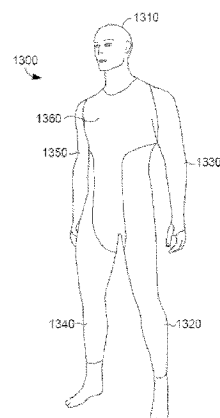
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 8 页

(54) 发明名称

具有应用表面粗糙的空气动力学服装及其制造方法

(57) 摘要

一种空气动力学服装可以包含具有应用织物的区。每个区可以与基于服装移动的特性和特征有关,其中服装移动与体育运动中通过空气的每个区有关。可以利用多种方法应用每个区中的织物,如印刷。因此得到的空气动力学服装通过减小在体育运动的进行过程中经历的空气动力学阻力来改善穿着空气动力学服装的运动员的成绩。



1. 一种在体育运动中由穿着者穿着的运动服装,所述服装包含:具有第一应用织构的第一区,其中第一应用织构具有引起第一空气动力学特征的第一特性,第一区覆盖穿着者的四肢的一部分;以及具有第二应用织构的第二区,其中第二应用织构具有引起第二空气动力学特征的第二特性,第二区实质上覆盖穿着者的躯干。

2. 根据权利要求1所述的运动服装,其特征在于,第一应用织构的第一特性包含多个三维形状的节结,所述节结引起流畅穿着者的四肢周围的空气流动的第一空气动力学特性以促使涡流形成。

3. 根据权利要求1所述的运动服装,其特征在于,第一织构的第一特性包含第一密度范围内应用于服装的多个三维节结。

4. 根据权利要求3所述的运动服装,其特征在于,多个三维节结是植绒的。

5. 根据权利要求1所述的运动服装,其特征在于,第一应用织构包含多个节结,所述多个节结具有拥有三维形状的第一特性。

6. 根据权利要求5所述的运动服装,其特征在于,多个节结的三维形状包含拉长的圆形。

7. 根据权利要求5所述的运动服装,其特征在于,多个节结的三维形状包括圆环形。

8. 根据权利要求1所述的运动服装,其特征在于,第二应用织构包含多个节结,所述多个节结具有拥有圆盘形的第二特性。

9. 根据权利要求2所述的运动服装,其特征在于,节结包含印刷在运动服装上的硅。

10. 根据权利要求9所述的运动服装,其特征在于,节结是植绒的。

11. 根据权利要求1所述的运动服装,其特征在于,第一应用织构包含多个节结,所述多个节结具有拥有密度范围的第一特性。

12. 根据权利要求11所述的运动服装,其特征在于,多个节结的密度在穿着者的四肢上增加。

13. 根据权利要求12所述的运动服装,其特征在于,由于多个节结的密度在穿着者的四肢上增加,第一特性引起穿着者的四肢周围的空气流动的增加的流畅的第一空气动力学特征。

14. 根据权利要求1所述的运动服装,其特征在于,第一区和第二区基于当穿着服装时每个区对与体育运动有关的空气分布的暴露而位于服装上。在第一区和第二区之间延伸的中间区,所述中间区具有从第一应用织构逐渐变化为第二应用织构的织构。

15. 根据权利要求1所述的运动服装,进一步包含:在第一区和第二区之间延伸的中间区,所述中间区具有从第一应用织构逐渐变化为第二应用织构的织构。

16. 一种在体育运动中由穿着者穿着的运动服装,所述运动服装包含:具有第一应用织构的第一区,其中第一应用织构具有引起第一空气动力学特征的第一特性,基于第一区对体育运动的第一空气分布的暴露限定第一区的界线;具有第二应用织构的第二区,其中第二区具有引起第二空气动力学特征的第二特性,基于第二区对体育运动的第二空气分布的暴露限定第二区的界线;以及具有第三应用织构的中间区,所述中间区包含在第一区和第二区之间的服装的一部分。

17. 根据权利要求16所述的运动服装,进一步包含空气流通部。

18. 根据权利要求16所述的运动服装,其特征在于,第一应用织构、第二应用织构和第

三应用织构包含印刷在运动服装上的多个节结,印刷节结的特性在第一区、第二区和第三区之间变化。

19. 根据权利要求 17 所述的运动服装,其特征在于,多个节结包含植绒节结。

20. 根据权利要求 19 所述的运动服装,其特征在于,多个植绒节结的布置基于第一空气分布。

21. 根据权利要求 20 所述的运动服装,其特征在于,以与第一空气分布成比例的密度范围布置多个植绒节结。

22. 根据权利要求 16 所述的运动服装,其特征在于,第二应用织构包含第二多个节结,所述第二多个节结具有拥有圆盘形的第二特性。

23. 根据权利要求 22 所述的运动服装,其特征在于,第二多个节结中的每一个结节的尺寸在第二区上变化。

24. 根据权利要求 23 所述的运动服装,其特征在于,第二多个节结中的每一个结节的尺寸基于第二空气分布。

25. 一种在体育运动中改善由穿着者穿着的运动服装的空气动力学特征的方法,所述方法包含:基于服装对运动的空气分布的暴露确定服装的区的界线;确定具有引起降低产生自穿着者的至少一条四肢周围的空气流动的阻力的空气动力学特征的特性的织构,所述织构包含多个三维节结;对服装的第一区的至少一部分应用织构。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,其特征在于,以基于体育运动中穿着者的四肢周围的空气流动的密度范围对服装应用多个三维节结。

27. 根据权利要求 25 所述的方法,其特征在于,多个三维节结是植绒的。

28. 一种改善体育运动中由穿着者穿着的运动服装的空气动力学特征的方法,所述方法包含:基于穿着者的至少一条四肢识别服装的区;确定具有降低产生自至少一条四肢周围的空气流动的阻力的特性的织构,所述织构的特性包含植绒形状;在服装的至少一部分上应用液体粘合剂;以及在服装上的液体基底的至少一部分上应用织物的纤维以产生植绒三维形状。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于,织物的纤维是统一取向的。

30. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于,织物的纤维包含尼龙。

31. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于,液体粘合剂包含硅。

32. 根据权利要求 28 所述的方法,其特征在于,服装包含一种类型的织物。

33. 一种服装,包含:具有覆盖穿着者的躯干和四肢的实质部位的弹性的织物;以及附在织物上的空气流通部,所述空气流通部包含:一片具有多条线的织物;以及移除该片织物的至少一部分的剪切块,设置所述剪切块使得多条线的子集合不被切断。

34. 根据权利要求 33 所述的服装,进一步包含应用到剪切块的边缘以防止磨损的边缘处理。

具有应用表面粗糙的空气动力学服装及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明要求享有 2009 年 6 月 24 日提交的名称为“具有应用表面粗糙的空气动力学服装及其制造方法 (Aerodynamic Garment with Applied Surface Roughness and Method of Manufacture)”的美国 61/220,184 号临时专利申请的权益。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于改善运动成绩 (athletic performance) 的空气动力学服装 (aerodynamic garment), 如全身套装 (full-body suit), 以及该运动服装的制造方法。更具体地, 该空气动力学服装具有应用于服装关键位置的表面粗糙 (surface roughness), 以便更加有效地优化穿着该服装的运动员周围的空气流动, 由此减小该运动员身上的阻力。

背景技术

[0004] 空气动力学服装, 如紧身衬衫、裤子 (pants) 以及全身套装, 作为一种改善运动成绩的方式正日渐流行。一般而言, 这些服装通过减小作用在穿着该服装的运动员身上的空气动力学阻力来改善运动成绩。当如空气这样的流体在对象周围流动时形成漩涡时产生阻力。之前尝试解决阻力的问题已经聚焦于用于形成运动服装的材料的选择, 以使穿着该服装的运动员参加运动时身上的阻力降至最低。这些服装总体上已经在两方面对减小阻力起作用。首先, 已经将服装设计为紧身的并且设计为运动员的身体的迎风贴边部分 (wind-facing portions) 呈现平滑、无褶皱的织物表面。第二, 已经用特定的织物制做服装, 该织物提供一种因以常规速度与风最佳接触的而公知的特定表面织构 (surface texture), 当穿着该织物制做的服装时, 运动员将被移动。这两种方法中, 服装上的阻力基于设计该服装的织物的选择。

[0005] 工程师和设计者在用于特定体育运动的空气动力学服装的最佳表面织构的量化和选择的努力所获得的成功有限。例如, 在已经公开的题目为“运动服装的空气动力学特性 (Aerodynamic Characteristics of Sports Apparel)”的博士学位论文 (作者: 伦纳德·W·布朗利 (Leonard W. Brownlie), 西蒙弗雷泽大学, 1993 年 4 月 14 日, 人体运动学系, 所公开的内容以参考引用的方式结合于此) 中, 博士生伦纳德·W·布朗利记录了他完成的测试以确定当在风洞中覆盖圆筒时, 各种弹力面料 (stretch fabric) 的阻力降低效果, 其中每一种弹力面料具有不同的表面织构。

[0006] 布朗利先生得出的结论是“一些弹力面料的表面粗糙特性允许对这些织物减小形成于各种运动尝试中的强加于人身上的阻力 (的利用)” (摘要第 iii 页)。然而, 他的测试局限于来自商业的、现成的 (off-the-shelf) 运动服装, 而没有给出更多在确定如何选择用于特定体育运动的最佳表面织构方面的指导。

[0007] 最近, 发明人已经试图量化在特定体育运动中用于选择具有提供最佳空气动力学阻力减小的表面粗糙的织物的系统。例如, 麦克唐纳 (MacDonald) 等人的美国 6,438,755 号专利文件, 所公开的内容以参考引用的方式结合于此, 该发明人教导了确定和优化运动

员身体的区位 (section) 的雷诺数 (Reynolds number), 这建立在期望的体育运动中该区位的尺寸和途经该区位的空气中的速度的基础上。基于每个区位的经计算的雷诺数, 然后为每个身体区位选择具有不同表面粗糙的不同织物 (fabrics)。结果是以连接在一起的不同织物生产的运动服装, 其中每种不同的织物安置在套装的最佳位置, 从而优化穿着该服装的运动员的总体运动成绩。

[0008] 尽管麦克唐纳等人在空气动力学服装设计方面提供了一种重大的改进, 但仍需要多种将被固定在一起的不同织物, 这增加了生产成本并且取决于所选择的织物, 可能降低穿着者的舒适等等。此外, 根据麦克唐纳等人的生产空气动力学服装的方法是基于织物的选择, 其中织物的选择主要基于它们特有的阻力系数, 而不取决于是否挑选的织物具有其它令人满意的特征, 例如拉伸特性、弹性、透气性等。因此, 尽管根据麦克唐纳等人的文章生产的服装是空气动力学良好的, 但最终的服装可能没有使舒适、热力学、排汗管理 (perspiration management)、重量和整件服装的其它舒适和 / 或性能特征最优化。

发明内容

[0009] 因此, 尽管公知的运动服装的改善, 仍然存在对成本效益好的运动服装的需求, 当考虑运动员所穿着的织物的额外特性时, 这样的服装更加有效地允许将要被优化的选择的表面粗糙的空气动力学阻力减小效果。还提供了一种制作该服装的相关的有效和经济的方法。通过挑选为舒适和 / 或非空气动力学性能因数优化的基底织物 (base fabric), 可以选择性地将织构表面 (textured surface) 应用于基底织物以提升期望的空气动力学特性从而优化空气动力学服装的总体效果以帮助穿着空气动力学服装时运动员的最好成绩 (top performance)。正如本发明的说明书中更加全面地描述的那样, 本发明满足这些和其它需要。

[0010] 根据本发明的空气动力学服装可以由一种类型的织物组成, 或者甚至由单片织物组成, 并且通过将织构应用到服装上的区域 (areas) 形成具有不同表面粗糙的区位。结果, 可以为了功能性, 或者甚至审美、除了表面粗糙以外的理由选择体育服装的织物。例如, 可以将具有有利的湿度管理特性但具有不利的空气动力学特性的织物用于服装, 将一种织构应用于织物以产生有利的空气动力学特性。因此, 根据本发明的服装可以具有有利的空气动力学特性同时还具有其它不能达到的其它令人满意的功能性和 / 或审美特性。

[0011] 可以用如喷墨或其它印刷、丝印法 (silk screening)、热传递 (heat transfer)、包塑成型 (over-molding) 和 / 或诸如此类的一种或多种传统转移工艺应用表面粗糙。对于身体位置可能将要经历的空气速度, 可以选择表面粗糙从而为特定的体育运动在每个身体位置提供最适当的织构。如果根据本发明的服装由多片织物组成, 其中每一片是相同或不同类型, 在连接织物片的接缝表面粗糙对织物的应用允许在该接缝的最小限度的空气阻力 (air resistance)。例如, 可以将织构放置在接缝上和 / 或围绕接缝的区域, 从而减小接缝对空气分布 (air profile) 的冲击。而且, 可以使用硅或其它材料形成织物的褶边 (hems) 和 / 或处理边缘 (treat edges), 如可以在腕关节、踝关节和 / 或颈附近的褶边处遇到硅或其它材料。在这样的褶边处的硅或其它材料的使用可以增加弹性同时减小其它类型的褶边的重量和 / 或体积 (bulk), 同时还防止织物的磨损 (fraying)。根据本发明的服装的褶边使用硅或其它材料的又一可选方法是可以将植绒 (flocking) 应用到整个褶边或褶边的局

部从而减小褶皱处的空气动力学阻力。

[0012] 根据本发明的服装可以包含整件连衣裤。整件连衣裤可以由单一类型的织物或多种类型的织物构成。可以设置用于构成这样的整件连衣裤的任何接缝以使一个或多个体育运动中的阻力减至最低。可以通过在服装的任意位置设置开口穿上根据本发明的整件连衣裤。通过其穿上整件连衣裤的开口可以使用如拉链、钩和毛圈搭扣系统 (hook and loop system)、纽扣、按扣 (snaps) 等任何紧固件可选择地关闭。如果使用关闭机构 (closure mechanism), 可以如这里所述那样将表面粗糙应用到服装从而使关闭机构的空气动力学阻力减至最低。当整件连衣裤由具有足够弹性从而准许运动员通过开口穿上服装的织物组成时, 根据本发明的整件连衣裤的一个示例可以提供用于颈和可选择地运动员的背部的一部分的开口。在这样的示例中, 通过消除对关闭机构的需要, 可以减小与开口向前贴边移动有关的空气动力学阻力。通过使用织物的弹性可以避免关闭机构从而保持可接受的合身, 并且在运用 (exertion) 过程中可以将空气流通提供给运动员用于降温和舒适。

[0013] 在服装上的织物的应用影响体育运动中当服装由运动员穿着时该服装的阻力特性。如前所陈述的, 当如空气这样的流体在对象周围流动时产生阻力。在对象周围流动的空气在对象上的一个位置分开, 形成漩涡。在对象上的位置取决于对象的形状和速度, 其中在该位置空气流分为漩涡, 在该速度时空气相对于对象移动。比如, 在缓慢移动圆筒周围流动的空气会产生相对小的漩涡。然而, 在与缓慢移动圆筒相同尺寸的快速移动圆筒周围流动的空气会产生相对大的漩涡。

[0014] 减小如快速移动圆筒这样的对象的阻力的一条途径是促进对象周围流动空气的流畅 (tripping)。空气流动的流畅涉及改变对象的外侧上的织物从而导致层流。比如, 可以通过将一种织物增加到圆筒的表面来流畅平滑圆筒周围流动的空气。织物可以保留圆筒表面附近的空气, 允许空气在比如果圆筒没有增加织物时相比圆筒的较大区域周围流动。通过增加圆筒周围层流中的空气流动的时间量, 漩涡的强度与当圆筒周围的空气流动打破时相比较小。这样, 织物对对象的表面区域的应用会影响由在对象周围流动的空气产生的阻力。对象可以是正在由运动员穿着的空气动力学服装。由于在体育运动中运动员的身体的不同部分以不同的速度移动, 会需要将不同的织物应用在空气动力学服装上从而解决这样的差异。同样地, 通过将织物选择性地应用于空气动力学服装的区域, 可以控制服装上的阻力。另外, 可以用不同的织物的应用来控制除了运动服之外的项目上的阻力。比如, 球、运动装备、车辆、建造物等周围由空气流动产生的阻力, 可以通过应用织物的利用来减小。

[0015] 这一章节提供了本发明的简要概述, 并不是其全部范围或其所有特征的全面公开。根据这里提供的说明适用性的另外的区域将显而易见。在该概述中的说明和具体的示例仅是出于说明的目的并非试图限制本发明的范围。

附图说明

[0016] 这里所描述的附图仅用于对选择的实施例的说明的目的, 并不是所有可能的实施, 并且并非意图限制本发明的范围。

[0017] 图 1 表示根据本发明的示例运动服装的主视图;

[0018] 图 2-6 表示可以用在根据本发明的运动服装的选定区域 (regions) 的多个示例织物样式;

[0019] 图 7 表示根据本发明在体育运动中运动员相对于周围的空气可能采取的多个位置；

[0020] 图 8A-8D 表示根据本发明在体育运动中运动员相对于周围的空气可能采取的位置的范围的另一示例；

[0021] 图 9 表示根据本发明的服装的织构部 (textured portion) 的示例；

[0022] 图 10 表示根据本发明的服装的植绒部 (flocked portion) 的示例；

[0023] 图 11A 和 11B 表示根据本发明的整件连衣裤 (unitary body suit) 的示例；

[0024] 图 12 表示可以用来结合根据本发明的服装的开口背部；

[0025] 图 13A-13D 表示根据本发明的另一服装的视图；

[0026] 图 14A-14L 表示可以与根据本发明的服装一起使用的织构和 / 或织物的另一示例；以及

[0027] 图 15 表示用于形成根据本发明的服装的方法。

[0028] 对应的附图标记表示附图的数个视图中的对应部分。

具体实施方式

[0029] 参照图 1, 所示为运动服装 110 的示例性实施例 100, 该运动服装 110 具有应用其上的表面粗糙 112 的区位 (sections)。运动服装 110 是具有躯干部 120、腿部 122 和臂部 124 的套装。如图所示可以对每个部改变尺寸和进行塑形从而贴身地覆盖运动员 130 的各个部。部 120、122、124 中的每一个可以由遍及所覆盖的身体部位之上、提供最佳拉伸、舒适和 / 或性能效果的织物构成。可以将表面粗糙 112 的区位应用于套装的基础织物 (underlying fabric) 以进一步优化套装的空气动力学特性, 如套装的阻力减小特性。同样地, 服装 110 的各个部 120、122、124 可以由不必为其最佳的空气动力学特性而选择的材料片构成。更确切地说, 那些特性可以通过在沿服装 110 的最佳位置应用表面粗糙 112 而优化。例如, 可以将织构应用到服装以穿过空气流动从而减小服装上的阻力。可以对如服装 110 这样的运动服装应用表面粗糙 112 的应用, 以优化该服装的空气动力学特性, 而不取决于服装的空气动力学特性。同样地, 还可以和 / 或选择性地对具有接近最佳空气动力学特性的服装以及具有低劣空气动力学特性的服装应用表面粗糙 112。

[0030] 参照图 2-6, 根据本发明的实施例, 所示为用在运动服装选定区域上的多个示例性织构样式 200-600。通过对织物应用这些样式而不完全依赖于基础套装的特定织物的表面粗糙, 可以优化表面粗糙的尺寸、密度、布置 (arrangement)、植绒 (flocking) 和 / 或形状。例如, 增加的表面粗糙的空气动力学优势会在较高空气速度增加。因此, 表面粗糙 (即织构样式的尺寸、密度、布置、植绒和 / 或形状) 最朝腿部 122 和臂部 124 的末端 140 可以是最大的, 在很多体育运动过程中, 这样移动的最快。而且, 暴露于空气分布 (air profile) 中的空气动力学服装的每个区域可以用应用于该服装上的织构得到增强。在这些例子中, 可以将应用于空气动力学服装的每个区域的织构优化以在很可能发生在体育运动的性能中的情况下进行。比如, 可以为短跑运动员设计的空气动力学服装增强为优化如 100 米短跑、400 米跑等这样的体育运动的性能。作为选择地, 可以为马拉松赛跑者设计空气动力学服装, 用对于每英里大约五分钟的跑步情况最佳的织构增强。而且, 可以用应用织构设计服装以优化已经具有每英里五分钟、每英里八分钟等等的跑步时间的跑步爱好者的性能。

用于设计将要用在 100 米短跑跑步中的服装的放置和织构可以与设计马拉松赛跑者的服装所用的放置和织构完全不同。

[0031] 此外,表面粗糙样式可以在服装的各部之间平滑地变换。例如,如图 1 所示,躯干部 120 可以具有很少的或者没有更多的表面粗糙,并且服装的臂部和腿部 124、122 上的表面粗糙分别从邻近躯干的很少或没有平滑地变换到朝臂部和腿部各自的末端逐渐增加表面粗糙。

[0032] 可以朝与穿着者的身体有关的空气动力学服装的迎风贴边前缘 (leading edges) 应用表面粗糙 112,迎风贴边前缘常常还被称为“湿缘 (wet edges)”。由穿着该服装的运动员进行的运动会具有基于在体育运动中运动员的多个位置的湿缘。图 7 中进一步讨论体育运动中运动员的多个位置。应用的表面粗糙 112 可以在运动员的所有快速移动部周围完整地延伸,例如在赛跑者的前臂和小腿 (calves) 周围,该运动员的湿缘趋于在体育运动中移动。而且,可以将应用表面粗糙 112 连接到被与运动有关的空气分布冲击的运动服装的任何部。

[0033] 基于参加体育运动的身体位置可以限定运动服装的区 (zones)。另外和 / 或作为选择地,运动服装上的区可以基于体育运动中穿着该运动服装的运动员的尺寸、面积 (proportion) 和 / 或身体组成 (body composition)。而且,应用于运动服装的每个区的织构的类型和样式可以基于运动员的不同、形状、尺寸和 / 或身体组成。

[0034] 在体育运动中由穿着者穿着的运动服装可以具有第一区和第二区。第一区可以具有第一应用织构,第一应用织构具有引起第一空气动力学特征的第一特性。而且,第一区可以覆盖穿着者的部分四肢 (extremity)。第二区可以具有第二应用织构,第二应用织构具有引起第二空气动力学特征的第二特性。第二区可以实质上覆盖穿着者的躯干。而且,中间区可以在第一区和第二区之间延伸。中间区可以具有从第一应用织构逐渐改变为第二应用织构的织构。

[0035] 可以基于相对于穿着服装的运动员在体育运动中周围的空气产生的来自身体位置和移动的空气流动、通过识别服装的区来对服装应用织构。识别的区可以对应于穿着者的至少一条四肢。可以确定具有减小产生于至少一条四肢周围的空气流动的阻力的特性的织构。应用织构的一个示例是应用于服装的一部分的平滑的薄硅盘 (silicon discs)。可以通过在服装和 / 或用于形成服装的织物上印刷硅来应用硅盘或其它形状。可以使用任何印刷工序来对服装的表面应用硅。应用织构的另一个示例是植绒节结 (flocked nodules)。可以通过对服装应用如前所述的液态硅这样的液体粘合剂 (liquid adhesive) 形成植绒节结,然后对液体粘合剂应用纤维。可以在服装的至少一部分上应用液体粘合剂。在粘合剂已经变干或者与纤维充分地粘合之后,可以通过摇晃、吹风等方式移除没有与粘合剂接触的多余纤维。节结的纤维可以以包括统一取向和随机取向在内的任何方式取向。例如,尼龙纤维会被静电对齐以产生植绒节结中纤维的统一取向。可以以如圆形、正方形、椭圆形、菱形、各种多边形等等的各种方式形成植绒节结和未植绒节结形状。可以将各种形状用在相同的服装和 / 或服装的一部分上。而且,植绒节结和未植绒节结可以用在相同的服装和 / 或服装的一部分上。

[0036] 图 7 表示当穿着根据本发明的服装时参加运动的运动员的位置的范围 700。具体地,图 7 表示在跑步过程中运动员的左臂和左腿的移动范围 700。根据本发明的服装可以利

用织构减小体育运动中运动员将参加的全部或一些位置的空气动力学阻力。跑步的运动员的手臂和腿的移动范围通常从在运动员 705 前面的位置到运动员 705 后面的位置。如图所示,在跑步过程中被覆盖的肘部范围 710 明显短于同一活动进行过程中的前臂范围 720。同样地,运动员 705 的前臂可以以大于运动员 705 的肘部的强度加速或减速。类似地,在跑步过程中被覆盖的大腿范围 730 明显短于膝盖范围 740 和小腿范围 750。同样地,运动员 705 的大腿会经历与运动员 705 的膝盖和运动员 705 的小腿相比较小的加速和 / 或减速量值。因此,大腿的加速和 / 或减速之间的量值差异影响运动员的空气分布的形状。

[0037] 而且,除了在运动员 705 的身体上的不同点的加速和 / 或减速的变化量值以外,范围 700 表示在跑步过程中运动员 705 的取向的差异。比如,在膝盖范围 740 上,运动员 705 的膝盖从大约 90 度屈曲到大约 180 度(未按比例绘制)。运动员 705 的膝盖的这样的屈曲影响运动员 705 的大腿和小腿的肌肉的长度和取向,运动员 705 的大腿和小腿的肌肉的长度和取向依此影响这些区域周围的空气流动。同样地,在运动员 705 的身体部位周围流动的空气的空气分布不仅受身体部位的速度、加速和 / 或减速的差异的影响,还受运动的进行过程中运动员 705 的身体部位的不同取向的影响。

[0038] 图 8A-8D 表示根据本发明的实施例与运动有关的运动员的多个位置 800。具体地,图 8A-8D 表示运动员 800 撑杆跳的多个位置。如图 8A 所示,朝进行运动的运动员移动的空气将冲击由运动员穿着的运动服装的不同区域,该运动员在运动的进行期间基于运动员的身体位置和移动以不同的方式穿着该运动服装。空气流动的方向由空气分布指示 840 表示。具体地,身体位置 810、820 和 830 被对抗空气动力学服装的不同部的不同空气分布冲击。尽管图 8A-8D 提供了与撑杆跳运动有关的身体位置分布,本发明的实施例包含结合有关任何体育运动的多个身体位置作为区的设计基础的空气分布的利用。

[0039] 图 8A-8D 表示当穿着根据本发明的服装时处在与运动有关的各个位置的运动员 800。尽管其它运动可以从根据本发明的服装中受益,但在图 8A-8D 所示的示例中运动员 800 正在撑杆跳。由于运动员 800 正在跑步,空气流动 840 以不同的角度冲击运动员的服装的区域。空气流动的方向由空气分布指示 840 表示。具体地,由于运动员 800 的位置相对于空气流动 840 改变,区 810、820 和 830 各自以不同的方式受到空气分布指示 840 的冲击。用在运动员 800 穿着的服装的不同部上(如区 810、820 和 830)的织构可以变化从而使在不同位置的空气动力学阻力减至最低。例如,如图 8B 所示,位于运动员的躯干的区 810 在跑步过程中的最大摇摆时没有移动。同样的情况也出现在位于运动员的大腿的顶部的区 820。类似地,区 830 位于运动员 800 的小腿处并且经历更大的摇摆。同样地,区 830 是所讨论的区的最末端,并且当运动员 800 跑步时将以与运动员的大腿的顶部相比较大的量值加速和 / 或减速。

[0040] 图 8C 表示当穿着根据本发明的服装时参加运动的运动员 800 的第二位置。如图 8C 所示,运动员 800 开始朝撑杆跳杆跳跃。由于运动员 800 正在跳跃,空气流动以不同角度冲击运动员的服装的区域。空气流动的方向由空气分布指示 840 表示。具体的,区 810、820 和 830 每个都以不同的方式受到空气分布指示 840 的冲击。

[0041] 图 8D 表示当穿着根据本发明的服装时参加运动的运动员 800 的第三位置。图 8D 的运动员 800 正朝撑杆跳杆上升,为的是获得高度以越过杆。由于运动员 800 接近杆,空气流动以更加不同的角度冲击运动员的服装的区域。空气流动的方向由空气分布指示 840 表

示。具体地,区 810、820 和 830 各自以不同的方式受到空气分布指示 840 的冲击。

[0042] 区 810、820 和 830 中的一个或多个可以是有织构的,从而在运动比赛的一个或多个阶段使空气动力学阻力减至最低,如图 8A-8D 所示的示例性位置中的一个。作为选择地,区 810、820 和 830 中的一个或多个可以是有织构的以减小运动比赛的多个阶段中的空气动力学阻力。同样,可以为运动比赛的一个或多个阶段优化一个或多个区,同时为运动比赛的不同阶段优化另外的一个或多个区。当然,撑杆跳仅是运动比赛的一个示例;参加任何类型的运动比赛的运动员可以从根据本发明的服装中受益。而且,根据本发明的服装可以利用不同于和 / 或除了图 8A-8D 所示的区 810、820 和 830 的区。

[0043] 对应用于运动服装的区域的合适的织构的选择可以基于结合有关空气分布特征的运动服装区域的特性,如雷诺数。同样地,受特定空气分布影响的各区域可以结合唯一应用的织构以结合运动服装从而优化阻力。可以利用如风洞分析 (wind tunnel analysis) 这样的空气动力学分析方法测量体育运动中在可能经历的空气动力学情况下的雷诺数或织构的其它期望的空气动力学特性。

[0044] 图 9 表示根据本发明的服装的织构部 (textured portion) 900。例如,织构部 900 可以是具有应用织构的区的局部。部 900 的应用织构可以具有引起减小服装上的阻力的空气动力学特征的流畅特性。可以基于前述附图中所描述的区对运动的空气分布的暴露限定区的界线。图 9 的应用织构包含应用于服装的圆环形节结 910 和菱形节结 920。如前所述,节结可以以如圆形、六边形、三角形、正方形等等的任何数量的形状形成。节结,如节结 910 和 920 可以通过将如硅这样的材料印刷到服装或将要形成服装的织物上。

[0045] 如果需要植绒,节结可以通过液体粘合剂和 / 或具有应用于液体的纤维的液体贴花形成。织物的纤维可以是统一取向的,但还可以具有其它取向。例如,尼龙纤维可以被静电对齐为统一方向。作为选择地,纤维可以具有随机对齐。还可以使用除了尼龙以外的纤维,并且可以同时使用超过一种类型的纤维。所使用的纤维的长度可以是统一的或者各不相同的,并且可以等于所使用的节结的长度和 / 或宽度,与所使用的节结的长度和 / 或宽度相比要长,或者与所使用的节结的长度和 / 或宽度相比要短。可以同时使用变化长度的纤维。

[0046] 应用织构可以具有流畅特性,该特性通过促使基于服装的穿着者的四肢周围的流畅空气流动的漩涡形成引起减小服装上的阻力的空气动力学特征。而且,可以将如织构部 900 所示的织构应用于接缝以允许接缝的阻力的最小限度。例如,可以将如织构部 900 所示的织构放置在接缝之上和 / 或围绕接缝的区域。另外,可以将织构部 900 应用于除了运动服以外的项目从而控制那些项目上的阻力。比如,可以通过使用应用织构减小产生于运动装备和其它装置周围的空气流动的阻力。

[0047] 图 9 还表示区域 930 和区域 940 之间的密度范围,使得在区域 930 中的节结少于在区域 940 中的节结。而且,图 9 表示圆环形节结和菱形节结之间的混合率的范围。如前所述,通过更改节结的密度、节结的形状、节结的尺寸、节结的植绒和 / 或应用织构的混合率,可以修改服装上的阻力。例如,可以以与短跑过程中经历的空气分布成比例的密度范围在服装上布置多个节结,这样会导致在运动员的四肢应用较多的织构并且在运动员的躯干应用较少的织构。

[0048] 图 10 表示根据本发明的服装的放大的植绒部 (flocked portion) 1000。植绒部

1000 具有由尤其是圆环形植绒节结 1010 和菱形植绒节结 1020 这样的植绒节结组成的应用织构。如图 10 所示,节结 1010 和 1020 由遍及如硅这样的基础粘合材料之上以统一方式布置的纤维 1005 制成。在图 10 所示的示例中,纤维被取向从而延伸为几乎与服装的表面成直角。所有其它的纤维取向,如平行于服装的表面、与服装的表面角取向 (angular orientation)、纤维取向的混合或者随机纤维取向都在本发明的范围内。

[0049] 可以对利用如丝印法、印刷、热封、包塑成型 (over-molding) 等这样的常规工序和材料的服装的期望部应用表面粗糙。对织物基底应用转移对象的工序的示例在美国 5,544,581 和 5,939,004 号专利文件中公开,所公开的内容以参考引用的方式结合于此。这些工序已经用来将二维图形图像 (two-dimensional graphical image) 转移到织物上。本发明中的转移具有期望的三维形状 (厚度)、样式和密度以便在服装的外表面上形成类似于飞机机翼上的肋条 (riblets) 那样的期望的空气动力学排列样式。

[0050] 现在参照图 11A 和 11B,所示为用于在如短跑这样的体育运动中穿着的整件服装 1100 的示例。整件服装 1100 可以包含第一臂 1120、第二臂 1122、第一腿 1130 和第二腿 1132。服装 1100 可以进一步包含躯干 1140。可以将一种或多种织构应用于这里所述的服装 1100 的不同区域。在服装 1100 的四肢处应用织构的粗糙可以较多,如靠近第一臂 1120 和第二臂 1122 的腕关节。织构可以类似地在短跑过程中朝空气流动呈现的运动员的身体的外围 (如躯干 1140 的侧面) 更粗糙。同时,表面粗糙可以在短跑过程中产生较小空气动力学阻力的部位较少,如躯干 1140 的中心部位。服装 1100 可以采用高弹性织物以确保与运动员的身体 (未示出) 紧身配合。服装 1100 另外和 / 或作为选择地采用具有令人满意的湿度管理 (moisture management)、降温或其它特性的织物。为了便于紧密配合,第一臂 1120 可以终止于包括拇指插入孔 (thumbhole) 1124 的部,并且第二臂 1122 可以终止于包括拇指插入孔 1126 的部。而且,第一腿 1130 和第二腿 1132 可以终止于脚部、马镫 (stirrups) 或其它设计 (未示出) 从而固定穿着服装 1100 的运动员的脚和 / 踝关节周围的服装 1100 的四肢。可选择地,拉链 1190 或任何其它关闭机构可以用来便于服装 1100 的穿戴。所使用的任何关闭机构可以具有一种织构,该织构与其减小由该关闭机构产生的空气动力学曳引 (aerodynamic drag) 有关。另外和 / 或作为选择地,服装 1100 可以是充分可拉伸的、以允许运动员利用颈口 (neck hole) 1150 穿上服装。尽管利用颈口 1150 穿上服装提供了改善了的空气动力学特性,由于其消除了拉链 1190 或会产生额外空气动力学阻力的其它关闭机构,在为了穿上而临时打开服装 1100 的一部分之后提供拉链 1190 或任何其它关闭机构来封闭服装这种情况下通过颈口 1150 穿上服装对运动员来说也是十分困难的。拉链 1190 或其它扣件 (fastener) 可以位于服装 1100 上面的任何位置,并且可以设置为使在打算穿着服装 1100 的特定的运动中由扣件产生的空气动力学阻力减至最低。

[0051] 现在参照图 11B,所示为整件服装 1100 的后视图。如图 11B 所示,空气流通部,在该示例中是服装 1100 背部的背部网孔部 (back mesh portion) 1160,可以向穿着服装 1100 的运动员 (未示出) 提供空气流通和降温。背部网孔部 1160 可以采用任何类型的网孔并且可以是相对于服装 1100 的背部的变化的尺寸。可以在除了根据本发明的服装的背部以外的位置使用其它网孔部 (未示出)。而且,网孔部 1160 和 / 或其它空气流通部 (如下述的额外的示例) 可以从根据本发明的服装中完全省略。

[0052] 现在参照图 12,所示为空气流通部的另一个示例,在该示例中是剪切块空气流通

部 (cutout ventilation portion) 1200。如图 12 所示, 剪切块空气流通部 1200 包含具有在织物 1210 中的剪切块 1240 的单片织物 1210。如有需要, 可以用硅或者其它材料处理每个剪切块 1240 的边缘以防止磨损 (fraying)。如果需要使用, 可以对剪切块 1240 的一个或多个边缘应用印刷、热转移、用胶粘或别的方法。剪切块 1240 可以位于织物 1210 上使得织物 1210 的整条线 (thread) 可以在织物 1210 上延伸而不需要在剪切块 1240 处被切断。例如, 单独的线可以沿路线 (lines) 1220 和沿路线 1230 延伸以对织物 1210 提供结构完整性。剪切块空气流通部 1200 仅是可以用来与根据本发明的服装相结合的空气流通部的一个示例。正如之前关于图 11B 的讨论, 也可以将网孔部用作空气流通部。根据本发明的空气流通部还可以包含, 例如, 多片织物或者捆扎装配 (strapping assembled) 从而为空气流通提供一个或多个开口。而且, 根据本发明的服装可以完全省略空气流通部。而且, 空气流通部可以位于除了服装背部之外的根据本发明的服装的不同位置。

[0053] 结合图 12 说明和描述了一个剪切块空气流通部的例子, 其也可以用于与除了这里所描述的空气动力学服装之外的服装相结合。例如, 其它服装可以从将穿着者的皮肤暴露在周围空气中的剪切块空气流通部中受益, 在没有构造成多片空气流通部的额外重量和 / 或体积的情况下还保持织物的强度和弹性。剪切块空气流通部可以包含一片具有多条线和放置的剪切块的织物, 使得至少多条线的子集合不被切断。可以利用冲切 (die cutting)、激光切割或者其它切断工艺形成剪切块。剪切块的边缘可以受到如这里所描述的边缘处理, 可以应用于剪切块边缘以防止磨损。可以将剪切块空气流通部贴在覆盖穿着者的躯干和 / 或四肢的实质部位的织物上, 以形成服装。织物可以具有充分的弹性从而为穿着者提供紧身配合。照这样, 剪切块空气流通部可以在保持轻质的同时为使用者提供降温。

[0054] 现在参照图 13A, 所示为由运动员 1310 穿着的根据本发明的服装 1300。服装 1300 可以包含具有很少或没有应用织构的前躯干部位 1360。前躯干部位 1360 可以是例如相对平滑的织物。服装 1300 可以进一步包含左侧织构区域 1320。左侧织构区域可以从运动员 1300 的踝关节处或附近延伸达到运动员的腿并且至少部分延伸达到运动员 1310 的躯干。类似地, 右腿织构区域 1340 可以从运动员 1310 的右踝关节处或附近至少延伸达到运动员 1310 的躯干侧的一部分。左臂部 1330 可以是有织构的并且可以从运动员 1310 的左腕关节处或附近延伸超出肘部并且甚至延伸超过运动员 1310 的肩膀。类似地, 右臂织构部 1350 可以从运动员 1310 的右肘部处或附近延伸超过肘部并且甚至超出运动员 1310 的肩膀。

[0055] 现在参照图 13B, 所示为由运动员 1310 穿着的服装 1300 的后视图。如图 13B 中进一步说明的那样, 后部中心区 1370 可以覆盖运动员 1310 的背部躯干的一部分, 并且可以进一步延伸达到运动员 1310 的颈, 向下延伸到运动员 1310 的手臂后部, 并且甚至可以向下延伸到运动员 1310 的腿后面的部分。区 1370 可以采用与中心躯干区 1360 所采用的类似或不同的相对平滑的织物。如图 12 所示, 空气流通部可以包括在如图 13B 所示的服装 1300 的背部。

[0056] 现在参照图 13C, 所示为穿着服装 1300 的运动员 1310 的左臂的视图。如图 13C 所示, 左臂织构区 1370 可以包含从运动员 1310 的手 1311 改变到运动员 1310 的肩膀 1314 不同的应用织构。服装 1300 可以遍及运动员 1310 的腕关节 1312、肘部 1313 和肩膀 1314 之上紧身贴合。可以包含后背区 1370 的一部分的背板 1315 可以可选择地采用网孔材料从

而为运动员 1310 提供空气流通。

[0057] 现在参照图 13D, 所示为示例性服装 1300 的其它方面。图 13D 表示在运动员 1310 的右手处和附近的服装 1300 的一部分。如图 13D 所示, 如前所述, 可以将多个圆环形节结 1351 印刷并可选择地植绒在服装上。服装 1300 可以包括拇指插入孔从而允许服装 1300 被固定在遍及运动员 1310 的手 1380 和拇指 1381 之上。而且, 可以将服装 1300 的褶边 (hem) 1390 切断并且用硅印刷, 类似于印刷节结 1351 所用的那样。然后可以对褶边 1390 植绒以改善空气动力学性能, 如前所述。图 13D 进一步表示褶边 1390 上的对齐点 (alignment dot) 1357, 可以可选择地将对齐点 1357 包括在内从而允许运动员容易地对齐身体上的服装和拇指 1381。而且对齐点 1355 可以包括在服装 1300 的印刷织构中以提供运动员 1310 上的服装 1300 的对齐的视觉指示。可以在服装 1300 的臂和运动员 1300 的腿上都提供类似的对齐标记, 从而为最佳空气动力学性能和舒适辅助运动员正确地对齐服装 1300。

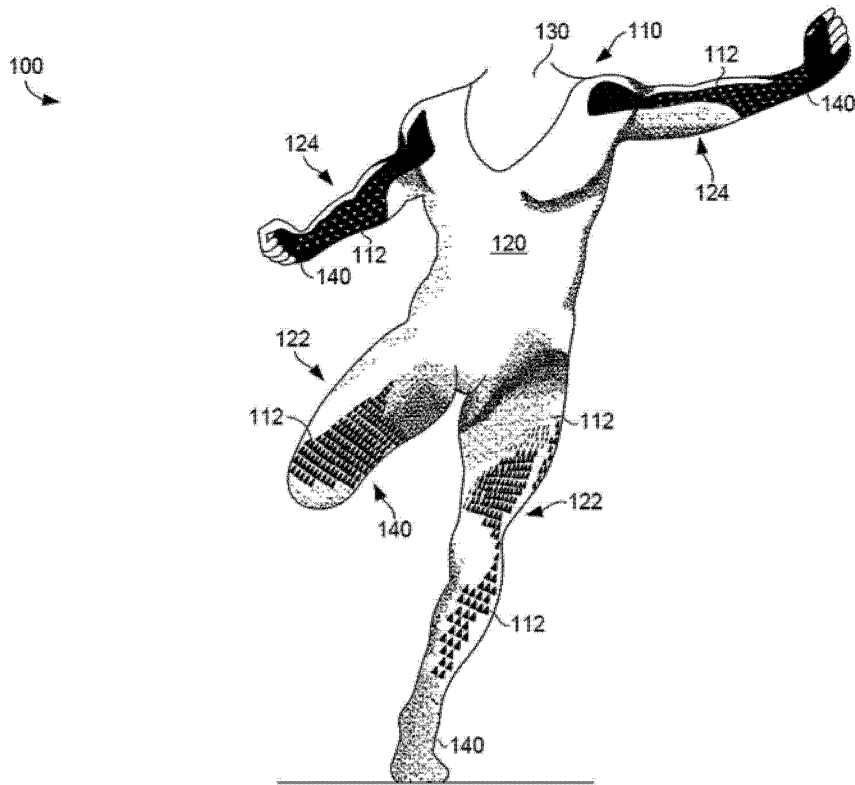
[0058] 现在参照图 14A, 所示为可以用于根据本发明的服装中和通过接缝 (seams) 平滑连接到根据本发明的服装中的各种织构和织物。区 1410 包含多个植绒圆环形节结, 这些节结可以如这里所述那样形成。区 1420 包含多个印刷的圆盘形节结, 这些节结可以如这里所述是未植绒的。区 1430 可以是例如在服装的后贴边部 (rear-facing portion) 使用的第一实质上平滑的织物。区 1440 可以是另一平滑的织物部, 其可以利用与区 1430 相同或不同的织物。区 1440 可以例如包含如图 13A-13D 中所示的 1300 那样的服装中的中心躯干部。

[0059] 现在参照图 14B 和图 14C, 所示为可以印刷在根据本发明的织物上的额外的织构。图 14B 表示具有多个植绒圆环节结的区 1450。图 14C 表示节结的三种额外的密度和尺寸, 可以印刷这些节结从而在根据本发明的服装上提供织构。区 1460 表示密集地印刷的多个相对大的点。区 1470 表示相对稀疏的织构, 其具有中等尺寸的点。同时, 区 1480 表示相对小的点的适度稀疏样式。如图 14B 和 14C 所示, 可以印刷任何数量的样式从而提供根据本发明的织构。而且, 根据本发明可以使用除了图 14B 和 14C 所示的对称的圆和点以外的形状。

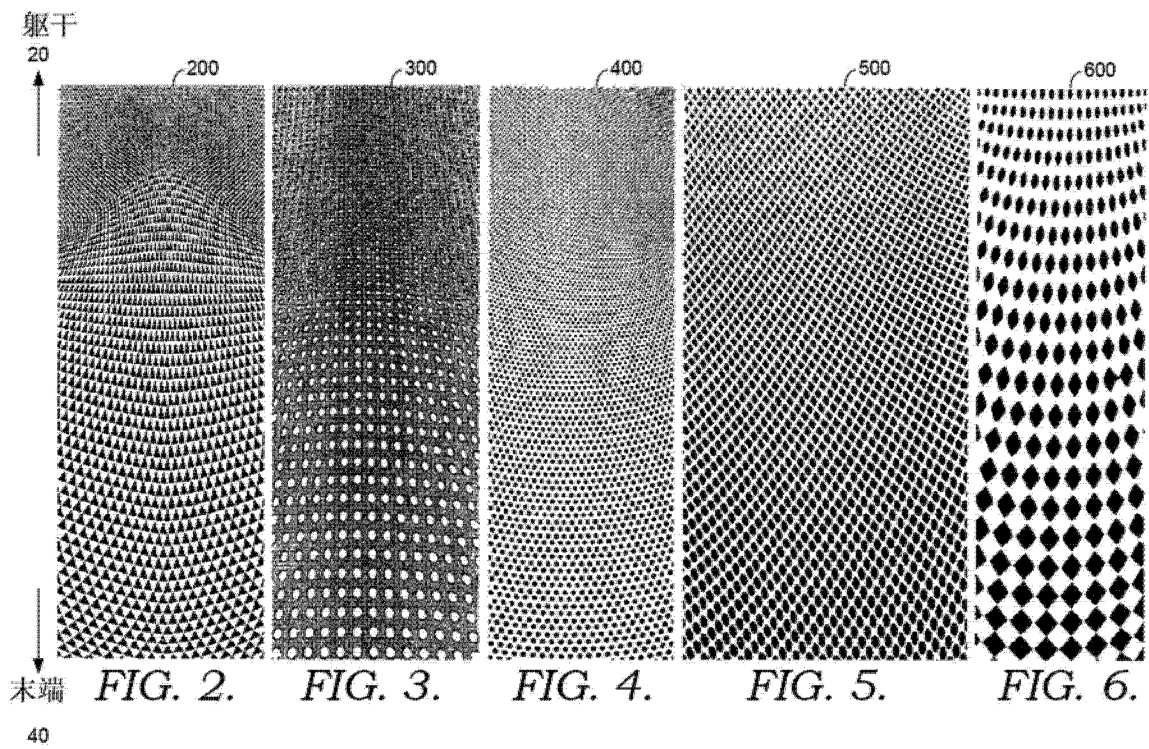
[0060] 现在参照图 15, 所示为用于形成根据本发明的服装的方法 1500。步骤 1510 中, 基于空气分布确定服装的区的界线。用在步骤 1510 中的空气分布可以是由运动运动中由运动员穿着时服装的一部分所经历的空气分布。空气分布可以取决于运动员的身体位置和 / 或运动员相对于周围的空气的移动。所经历的空气分布可以基于运动或者甚至是打算穿着服装的运动员而变化。步骤 1520 中, 做出织构具有引起减小确定的区中的阻力的空气动力学特征的特性的可能性确定。步骤 1520 可以使用步骤 1510 中考虑到的空气分布。步骤 1520 中确定的织构可以是这里所描述的任何织构, 如几何形状、植绒节结、未植绒节结或任何其它可以应用于服装的织构。步骤 1510 和 / 或步骤 1520 可以利用风洞和 / 或其它类型的空气动力学分析。步骤 1530 中, 将从步骤 1520 确定的织构应用于由步骤 1520 确定的区。可以利用印刷工艺来进行步骤 1530, 例如, 将织构应用到服装的表面或合并到服装中的织构。步骤 1540 中, 可以做出关于在服装上是否期望额外的区的确定。如果需要或期望额外的区, 方法 1500 会返回用于确定另一区的步骤 1510 和用于确定另一织构的步骤 1520。应当理解的是步骤 1540 可以发生在步骤 1530 之前, 使得可以实质上同时应用具有多种织构的多个区。如果步骤 1540 的结论是不需要或不期望额外的区, 方法 1500 可以进入步骤 1550, 此时, 运动员可以在体育运动中穿该服装。步骤 1510、1520、1530 和 1540 中的一个或

多个步骤可以在在步骤 1550 中所穿着的服装的构建之前进行, 步骤 1530 例如可以利用随后形成服装的织物部进行。

[0061] 为了说明和描述的目的已经提供了前述的实施例的描述。这样不是为了详尽描述或限制本发明。特定实施例的单个部件或特征总体上不是限定该特定实施例, 但是, 适用时, 是可互换的并且可以用于选择的实施例, 即使没有具体地表示或描述。例如, 将表面粗糙 12 描述为从织物表面延伸突出的样式。然而, 热灼烧或其它方法可以在不损害本发明的范围的情况下用于在织物中形成凹陷 (recesses) 和 / 或凹陷和突出结合的样式。同样地, 还可有多种变化的方式。这样的变化不视为背离本发明, 并且所有这样的修改应包括在本发明的范围内。



FUG. 1.



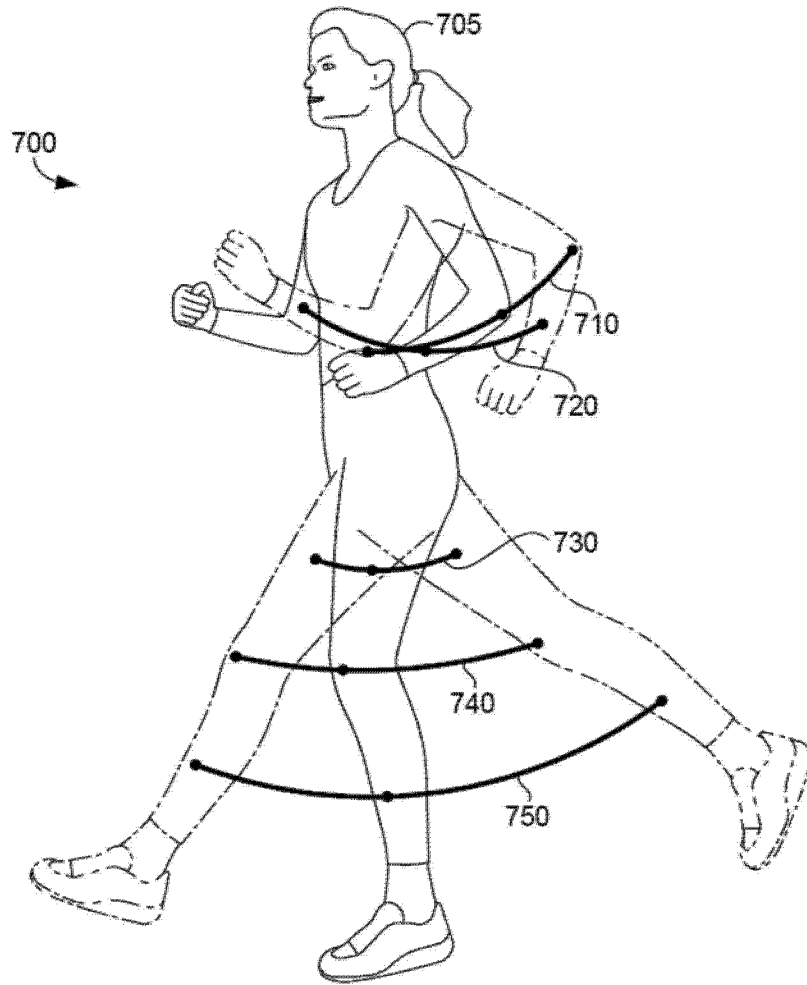


FIG. 7.

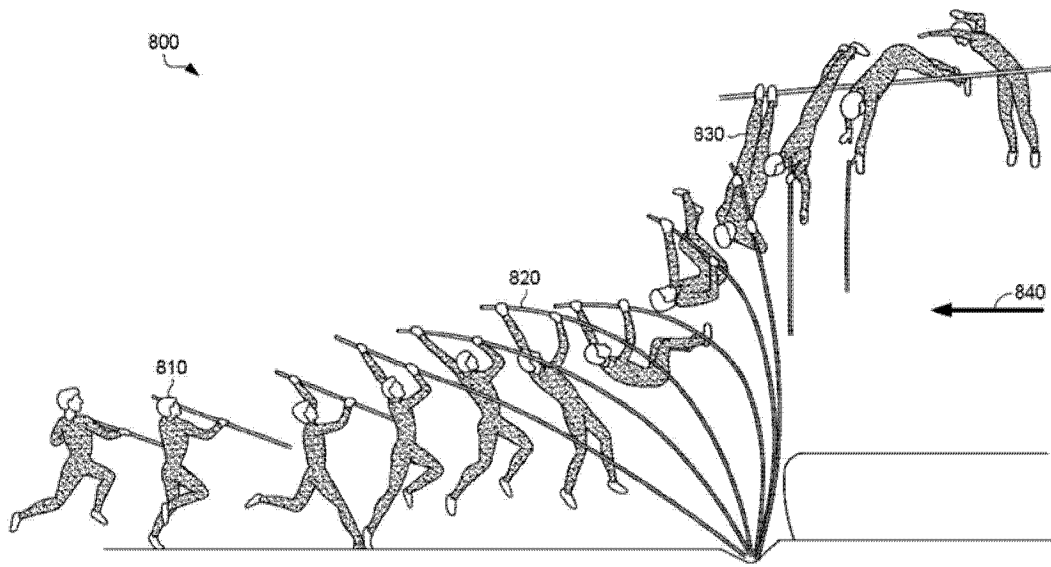


FIG. 8A.

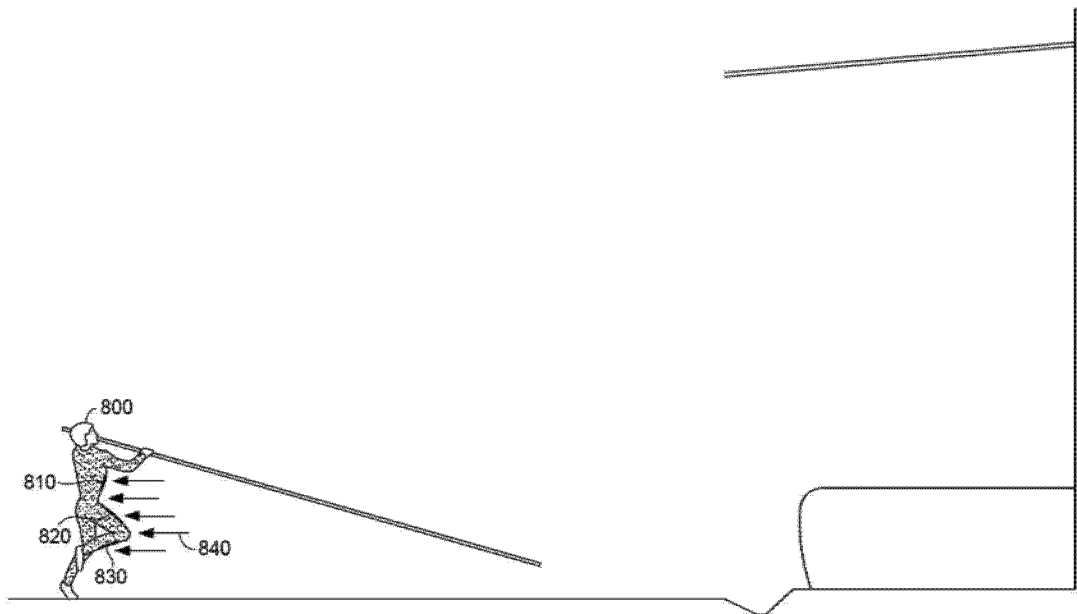


FIG. 8B.

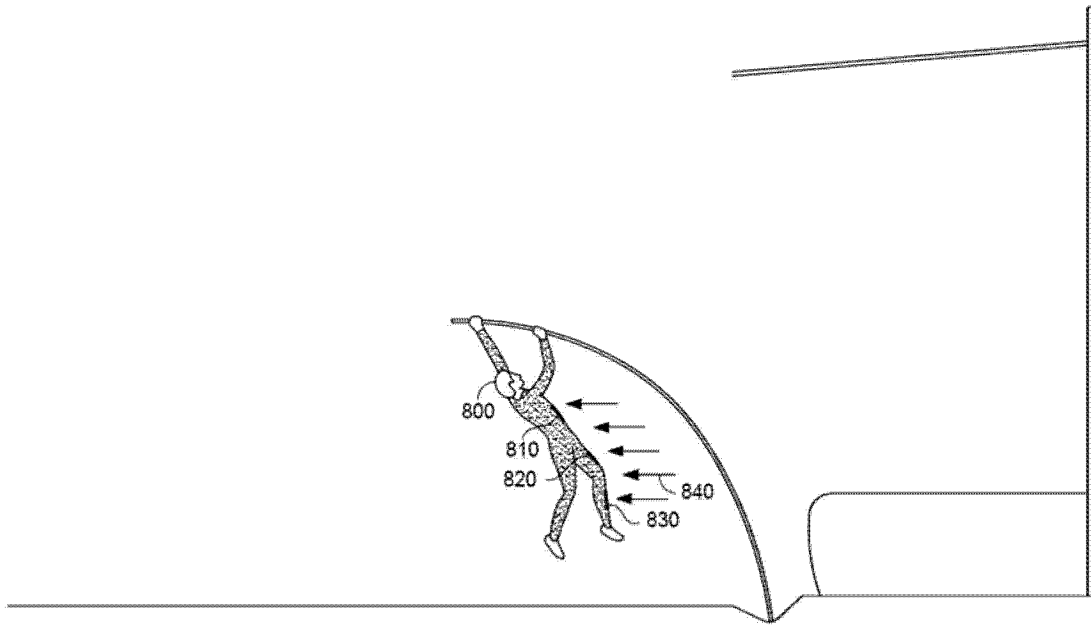


FIG. 8C.

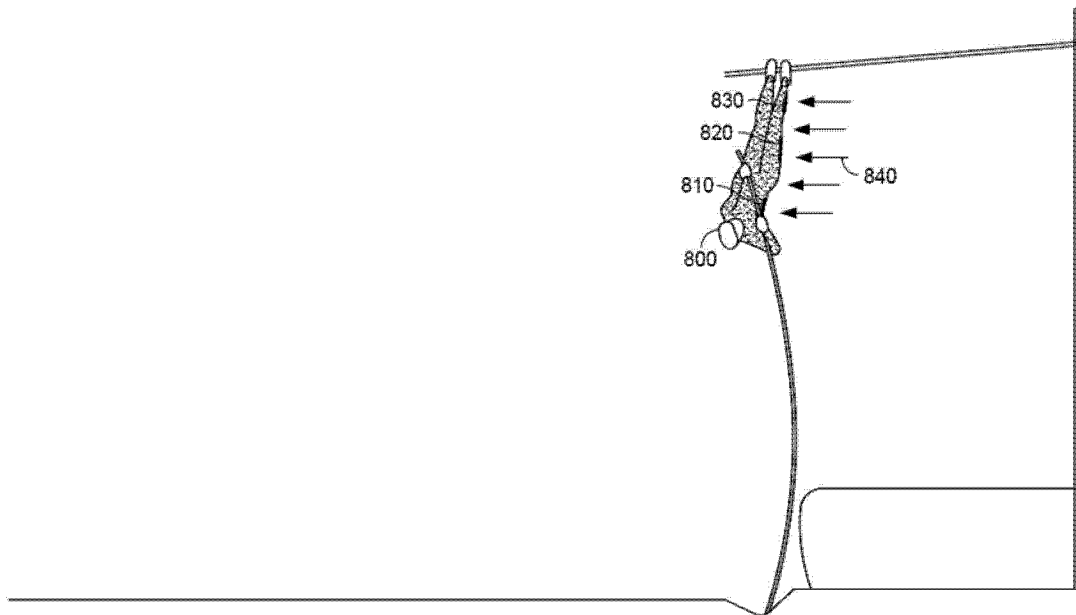


FIG. 8D.

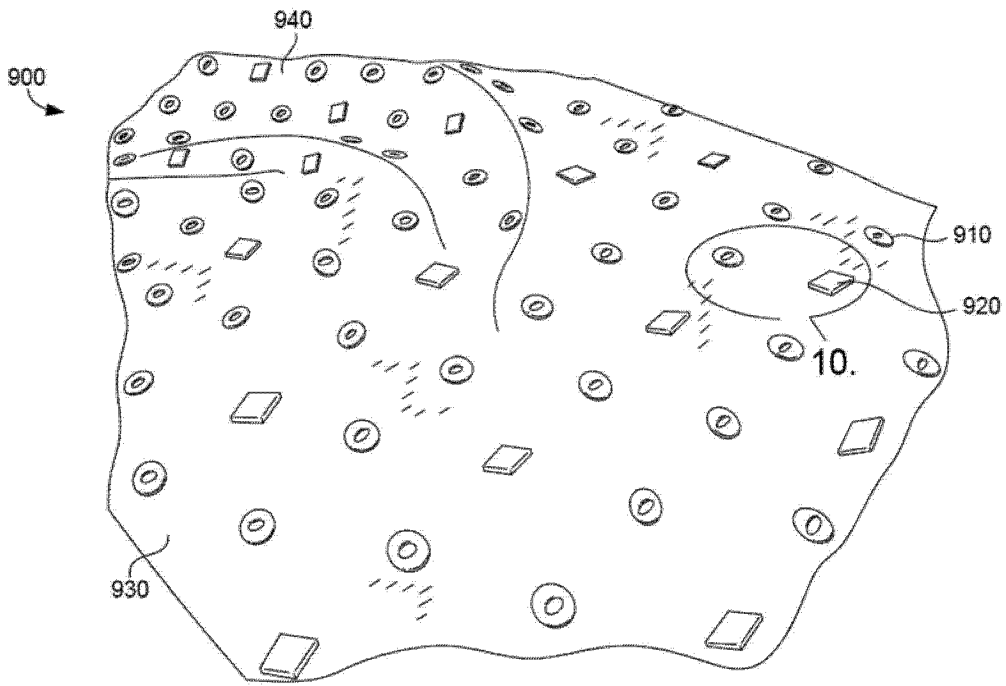


FIG. 9.

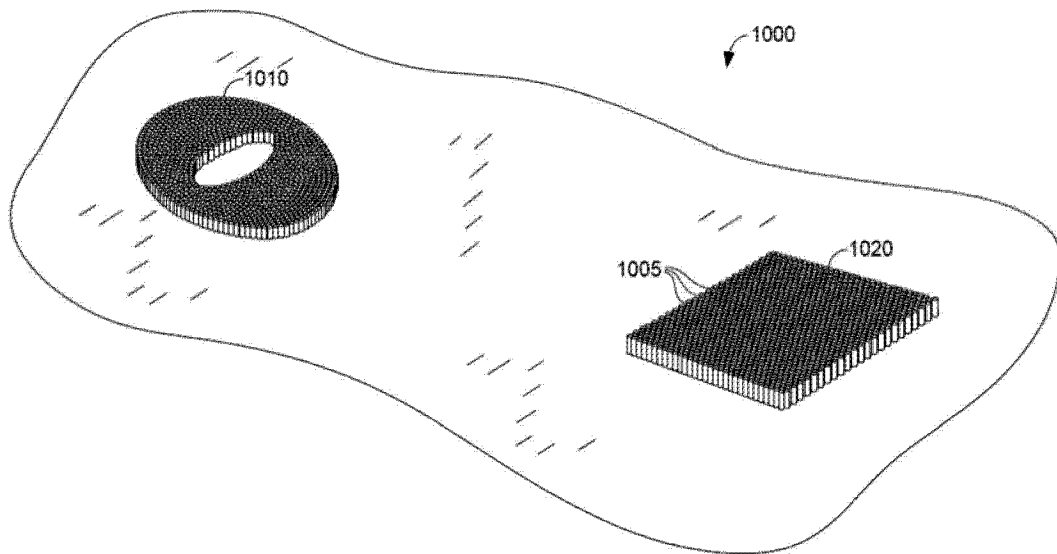


FIG. 10.

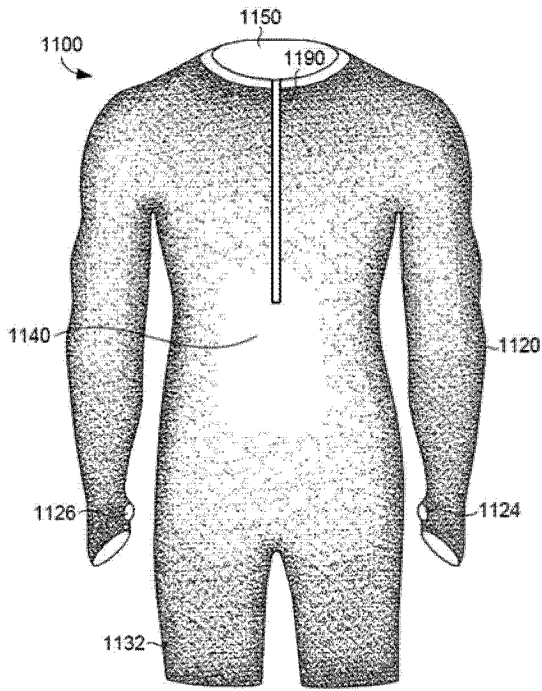


FIG. 11A.

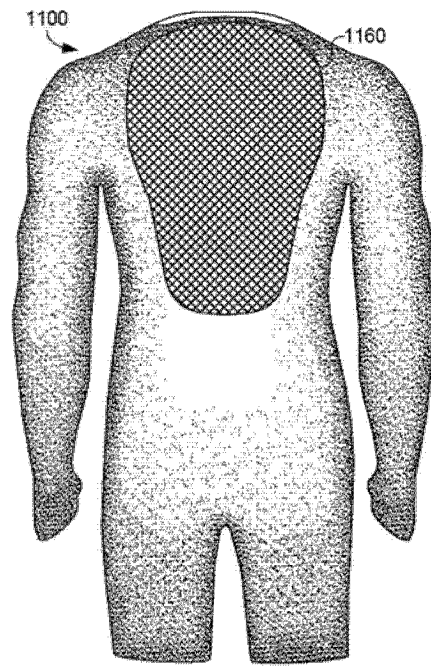


FIG. 11B.

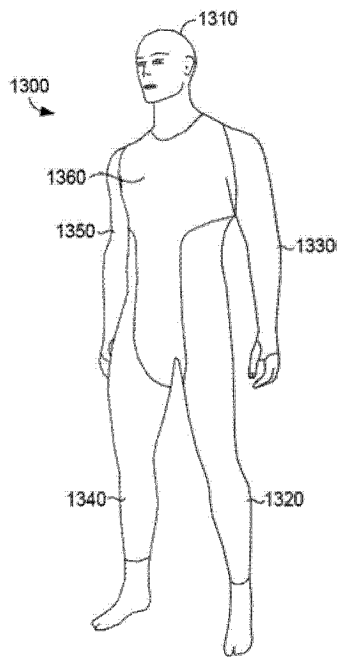


FIG. 13A.

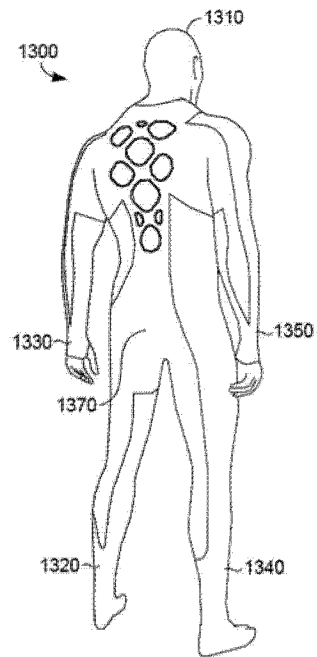


FIG. 13B.

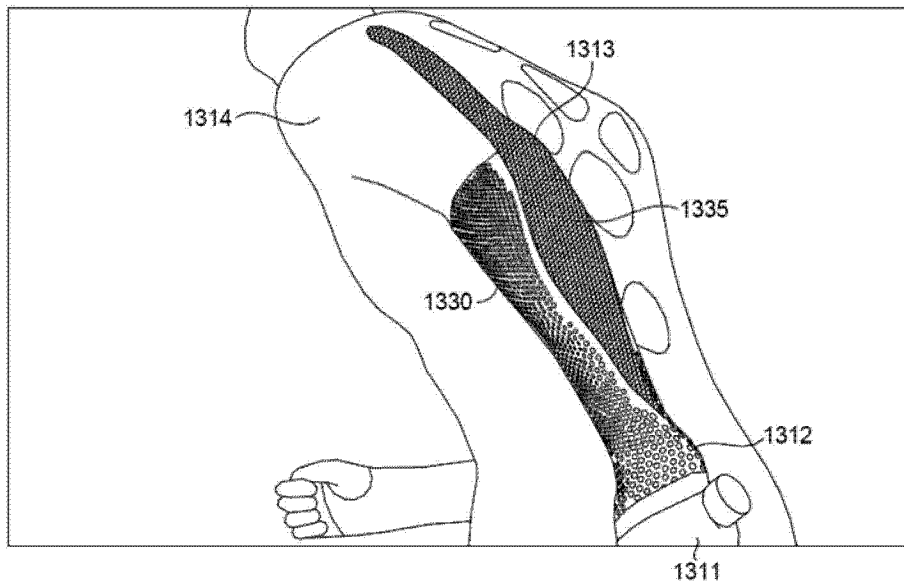


FIG. 13C.

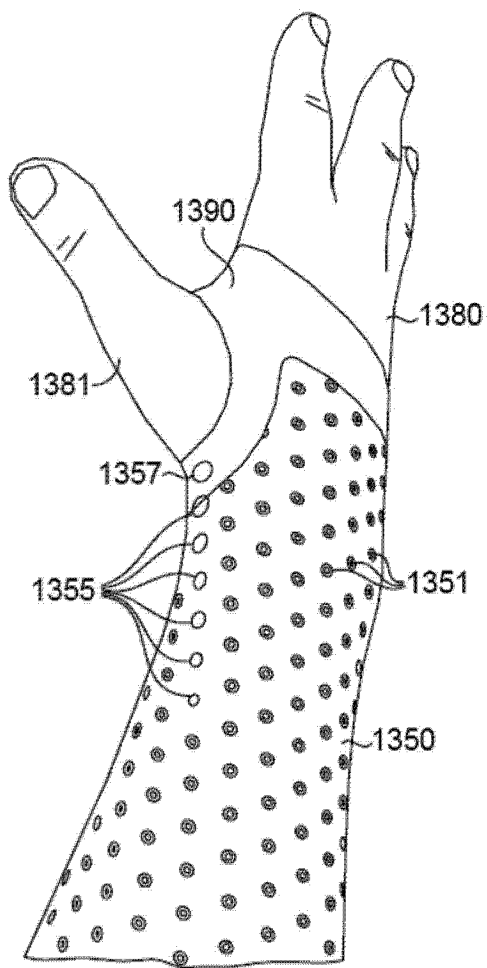


FIG. 13D.

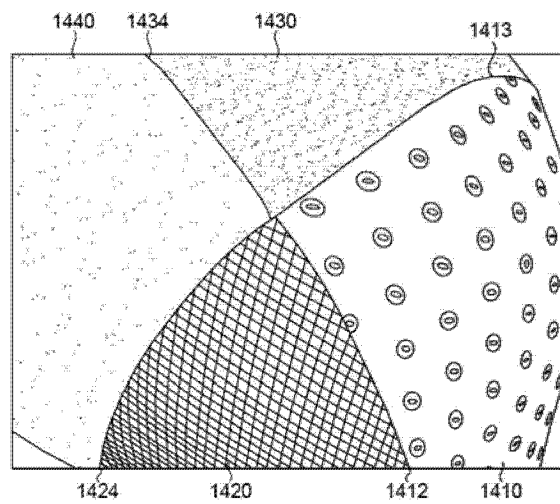


FIG. 14A.

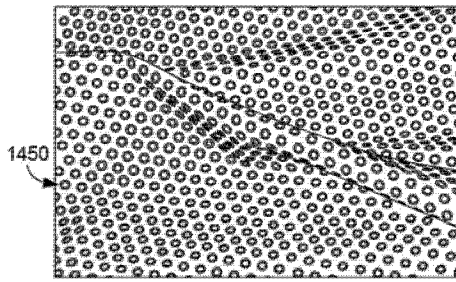


FIG. 14B.

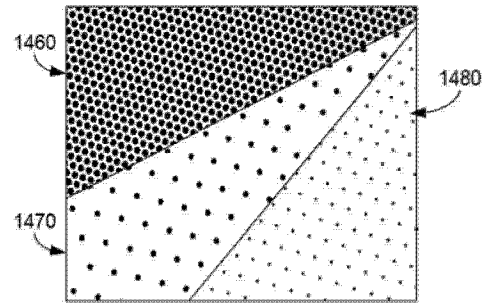


FIG. 14C.

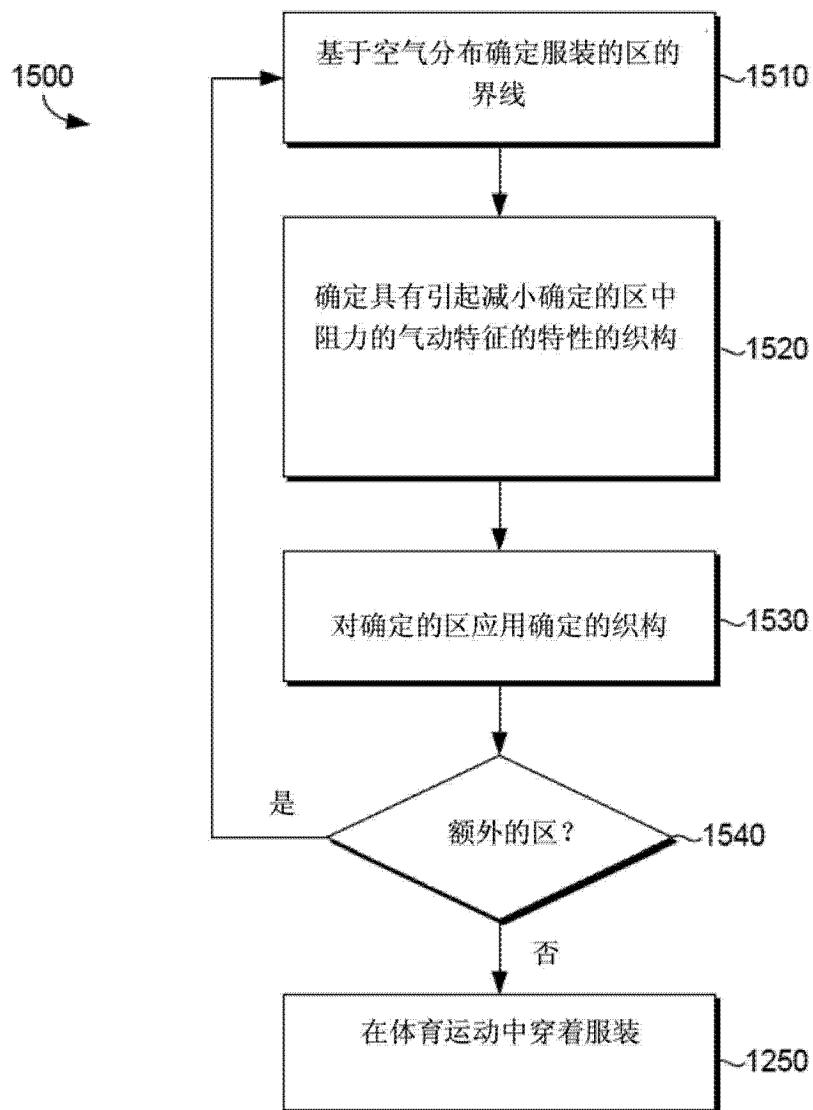


FIG. 15.