



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111886370 A

(43) 申请公布日 2020.11.03

(21) 申请号 201880077246.5

乔治·约瑟夫·舍克里

(22) 申请日 2018.11.28

(74) 专利代理机构 北京乾诚五洲知识产权代理

(30) 优先权数据

有限责任公司 11042

62/591,753 2017.11.28 US

代理人 付晓青 杨玉荣

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2020.05.28

D03D 13/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

D03D 15/00 (2006.01)

PCT/US2018/062692 2018.11.28

A41D 31/04 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

A61F 7/00 (2006.01)

W02019/108561 EN 2019.06.06

(71) 申请人 纽约编织品有限公司

地址 美国纽约10022东58大街425号伽柏斯坦

(72) 发明人 西德尼·塞缪尔·埃斯特赖歇

伽柏·斯坦

权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

用于能量收集和热管理的多效机织织物

(57) 摘要

本发明提供了用于能量收集和热管理的多效机织织物 (MEWF), 包括以重复图案相互编织的预定数量纱线的组合。所述纱线包括: 第一纱线, 用于通过相变来吸收、存储和释放热能; 第二纱线, 用于将来自穿着者的皮肤、第一纱线和第三纱线的热能转变成远红外辐射能量, 并将该远红外辐射能量辐射至其它纱线和穿着者的皮肤; 第三纱线, 用于从穿着者的皮肤和/或周围环境吸收水分, 并通过放热过程而产生热能; 以及第四纱线, 该第四纱线有疏水性。MEWF通过热能产生、热能收集以及热能在MEWF内以及在MEWF和穿着者的皮肤之间的辐射的组合而保持在穿着者的皮肤上的均匀温度。

织物构造	经纱	纬纱				
		聚酯	纱线 #3	纱线 #1	纱线 #2	纱线 #4 聚丙烯
测试参考	聚酯 84 DTEX	84 DTEX				
实施例 #1	纱线 #4 聚酯 84 DTEX		84 DTEX	80 DTEX	78 DTEX	
实施例 #2	纱线 #5 粘胶 110 DTEX		125 DTEX	80 DTEX	78 DTEX	167 DTEX

1. 一种用于能量收集和热管理的多效机织织物,其特征在于,所述多效机织织物包括:以重复图案编织的预定数量纱线的组合,以便增加在所述纱线之间的相互作用,所述纱线包括:

第一纱线,用于通过相变来吸收、存储和释放热能;

第二纱线,用于收集来自穿着者的皮肤的热能、从所述第一纱线释放的热能以及由所述多效机织织物的第三纱线产生的热能,并将所述收集的热能转变成远红外辐射能量,并用于将所述远红外辐射能量辐射至其它的所述纱线和所述穿着者的皮肤;

所述第三纱线,用于从所述穿着者的所述皮肤和周围环境中的一处或多处吸收水分,并通过在所述水分与所述第三纱线之间的放热过程而产生所述热能;以及

具有疏水性的第四纱线,用于当所述第四纱线与所述第三纱线接触时从所述第三纱线中除去水分;

其中,由所述穿着者穿着的所述多效机织织物通过所述热能产生、所述热能收集以及所述热能在所述多效机织织物内以及在所述多效机织织物和所述穿着者的皮肤之间的辐射的组合而保持在所述穿着者的所述皮肤上的均匀温度。

2. 根据权利要求1所述的多效机织织物,其特征在于,还包括:第五纱线,用于当所述第五纱线用作所述多效机织织物中的经纱,且所述第一纱线、所述第二纱线、所述第三纱线和所述第四纱线中的一个或多个用作所述多效机织织物中的纬纱时为所述多效机织织物提供几何结构。

3. 根据权利要求2所述的多效机织织物,其特征在于:所述第一纱线、所述第二纱线、所述第三纱线和所述第四纱线中的一个或多个用作所述多效机织织物中的经纱,且所述第一纱线、所述第二纱线、所述第三纱线和所述第四纱线中的一个或多个用作所述多效机织织物中的纬纱。

4. 根据权利要求2所述的多效机织织物,其特征在于:两个或更多的所述纱线进行加捻,以便形成加捻的纱线束。

5. 根据权利要求4所述的多效机织织物,其特征在于:两个或更多的所述纱线用作经纱,且所述加捻的纱线束用作纬纱。

6. 根据权利要求5所述的多效机织织物,其特征在于:在所述加捻纱线束中的两个或更多所述纱线彼此接收所述热能以及从所述穿着者的皮肤接收所述热能,并彼此传导传递所述热能和将所述热能传导传递给穿着者的皮肤。

7. 根据权利要求1所述的多效机织织物,其特征在于:所述第二纱线通过传导而收集来自所述穿着者的所述皮肤的所述热能、来自所述第一纱线的所述热能以及来自所述第三纱线的所述热能。

8. 根据权利要求1所述的多效机织织物,其特征在于:所述第二纱线通过辐射而收集来自所述穿着者的所述皮肤的所述热能、来自所述第一纱线的所述热能以及来自所述第三纱线的所述热能。

用于能量收集和热管理的多效机织织物

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求标题为“用于能量收集和热管理的多效机织织物”、申请号为16/202/085、在美国专利商标局的申请日为2018年11月28日的非临时专利申请的优先权,该非临时专利申请要求标题为“用于能量收集和热管理的多效机织织物”、申请号为62/591753、在美国专利商标局的申请日为2017年11月28日的临时专利申请的优先权。上述引用专利申请的说明书整个被本文参引。

背景技术

[0003] 本文公开的制品通常涉及机织织物。更特别是,本文公开的制品涉及通过编织构成的多效机织织物,该机织织物包括预定数量的纱线,该纱线给予能量收集、产生热量和热管理的特性。

[0004] 通常在寒冷天气中穿着的常规衣服产生在衣服的穿着者和周围环境之间的被动、寒冷、隔热的屏障。尽管被动、寒冷、隔热的屏障减少了穿着者的身体热量散发至周围环境中,但是常规衣服并未有效地减少这种向环境的热量损失,这可能导致穿着者的皮肤温度下降至可能使得穿着者感到不舒服的水平。而且,通常在寒冷天气中穿着的常规衣服庞大、笨重、麻烦和不舒适,并限制了穿着者的运动和身体活动。

[0005] 因此,长期以来,人们需要一种重量轻和体积较小的能量收集、产生热量和热管理的多效机织织物,该多效机织织物具有主动隔热性能,它通过组合在多效机织织物内以及在多效机织织物和穿着者的皮肤之间的产生热量、热能收集和热辐射而保持在穿着者皮肤上的均匀温度。

发明内容

[0006] 本发明提供了以简化形式介绍一系列概念,这些概念在本发明的详细说明中进一步公开。本发明并不是为了确定所要求保护的的主题的范围。

[0007] 本发明公开的织物满足了上述对于具有主动隔热性能的重量轻、体积小、能量收集、产生热量和热管理的多效机织织物(本文中称为“多效机织织物”)的要求,它通过组合在多效机织织物中以及在多效机织织物和穿着者的皮肤之间的产生热量、热能收集和热辐射而保持在穿着者皮肤上的均匀温度。多效机织织物从穿着者与由该多效机织织物制成的衣服的相互作用以及周围环境中收集能量,并将收集的能量转变成热量,该热量能够存储和分布在由多效机织织物制成的衣服中,而不需要附加装置,例如没有热盒、可微波加热的凝胶、电池、充电器等。

[0008] 本发明公开的多效机织织物包括以重复图案相互编织的预定数量纱线的组合。该纱线包括第一纱线、第二纱线、第三纱线和第四纱线。第一纱线通过相变来吸收、存储和释放热能。第二纱线将来自穿着者的皮肤的热能、从第一纱线释放的热能以及由多效机织织物的第三纱线产生的热能转变成远红外辐射能量,并将该远红外辐射能量辐射至其它纱线和穿着者的皮肤。第三纱线从穿着者的一处或多处皮肤和周围环境中的来吸收水分,并通

过在水分和第三纱线之间的放热过程来产生热能。第四纱线有疏水性结构,用于当第四纱线与第三纱线接触时从第三纱线除去水分。

[0009] 在一个实施例中,第二纱线通过传导而从穿着者的皮肤、由第一纱线释放的热能以及由多效机织织物的第三纱线产生的热能来收集热能。在另一实施例中,第二纱线通过辐射而从穿着者的皮肤、由第一纱线释放的热能以及由从多效机织织物的第三纱线产生的热能来收集热能。

附图说明

[0010] 当结合附图阅读时,将更好地理解前述发明内容以及下面对本发明的详细说明。为了说明本发明,在附图中表示了本发明的示例结构。不过,本发明并不局限于本发明公开的特定方法和结构。在附图中由参考标号表示的方法步骤或结构的说明也适用于在本发明的任何随后附图中由相同参考标号表示的方法步骤或结构的说明。

[0011] 图1示例表示了多效机织织物的纱线,其中,第四纱线作为经纱,且第一纱线、第二纱线和第三纱线作为纬纱。

[0012] 图2示例表示了织机的正视透视图,表示了用于能量收集、产生热量和热管理的多效机织织物的编织。

[0013] 图3示例表示了多效机织织物的实施例,其中,第五纱线作为经纱,且第一纱线、第二纱线、第三纱线和第四纱线作为纬纱。

[0014] 图4示例表示了从一组线轴来产生一组纬纱的加捻纱线束。

[0015] 图5示例表示了多效机织织物的实施例,其中,第五纱线作为经纱,且以第四纱线和加捻纱线束作为纬纱。

[0016] 图6示例表示了测试参考织物的纱线,其中,第四纱线作为经纱,第四纱线作为纬纱。

[0017] 图7示例表示了表格,该表格表示多效机织织物和测试参考织物的实施例的构造细节。

[0018] 图8示例表示了多效机织织物和测试参考织物的实施例的测试结果汇总表格。

具体实施方式

[0019] 图1示例表示了多效机织织物100的纱线,其中,第四纱线104作为经纱105,且第一纱线101、第二纱线102和第三纱线103作为纬纱106。如本发明所使用,纬纱106是指通常横过编织织物100的长度延伸的纱线。如本发明所使用,经纱105是指通常沿编织织物100的长度延伸的纱线,垂直于纬纱。如本发明所使用,“多效”是指机织织物的性质,该机织织物通过组合在机织织物内以及在机织织物和穿着者皮肤之间的产生热量(具有导热传递)、热辐射和水分排斥而在机织织物内以及在机织织物的穿着者的皮肤上面和下面产生多种效果。由多效机织织物100产生的多种效果包括例如通过相变来吸收、存储和释放热能。由多效机织织物100产生的其它多种效果包括将来自穿着者皮肤的热能、从多效机织织物100的纱线释放的热能、由多效机织织物100的纱线产生的热能转变成远红外辐射能量,并将该远红外辐射能量辐射至多效机织织物100的纱线和穿着者的皮肤。由多效机织织物100产生的多种效果还包括从穿着者的皮肤和周围环境吸收水分、通过放热过程来产生热量、水分排斥等。

[0020] 本发明公开的多效机织织物100通过组合在多效机织织物100内以及在多效机织织物100和穿着者的皮肤之间的热量产生、热能收集和热能辐射而收集热能以及管理穿着者皮肤的热量、温度和水分,以便使得穿着者皮肤上的均匀温度保持在舒适水平。多效机织织物100重量轻,且与常规的冬季衣服相比体积更小。多效机织织物100用于构造不同类型的衣服,该衣服覆盖穿着者的整个身体或者穿着者身体的一部分,例如穿着者的躯干或者穿着者身体的任何其它部分。可以使用本发明公开的多效机织织物100来制造的衣服实例包括衬衫、上衣、连衣裙、围巾、休闲裤、长裙、裙子、牛仔裤和夹克、夹克衫、夹克衬里、风衣、外套、大衣衬里等,或能够穿在穿着者的身体部位上的其它类型衣服,以便向穿着者提供最佳温度。在一个实施例中,本发明公开的多效机织织物100缝合形成衣服的一个或多个部分。多效机织织物100用于制造在寒冷天气中使用的较轻和体积小的衣服。

[0021] 本发明公开的多效机织织物100包括预定数量纱线的组合。在多效机织织物100的纱线之间的相互作用以及在纱线和穿着者的皮肤之间的相互作用提供了多效机织织物100的多效特性和功能以及主动隔热性能。本发明所述的“隔热性能”是指多效机织织物100使穿着者的皮肤与周围环境的冷空气隔离的功能。多效机织织物100减少在穿着者的皮肤和周围环境之间的热能传递,产生热能,存储热能,并使用多种同时传热方法来利用产生的热能,这与其它纱线的其它产生热量和保温功能协同工作而提供了主动隔热功能。

[0022] 本发明公开的多效机织织物100的第一纱线101由相变材料制成,该相变材料用于通过称为相变的物理化学过程来吸收、存储和释放热能,类似于热电池。如本发明所使用,“相变材料”(在本发明中缩写为PCM)是指物质经历相变处理过程,例如从固相变成液相,反之亦然。当相变材料在固相和液相之间振荡时,相变材料吸收、存储和释放热能。第一纱线101中的相变功能性由包裹在第一纱线101中的、石蜡或类似相变材料的微米尺寸液滴来产生,该相变材料在液相和固相之间变化。当加热时,包含在第一纱线101中的相变材料液滴变成液相,且当冷却时,包含在第一纱线101中的相变材料液滴变成固相。当相变材料变成固相时释放热能,且当相变材料返回液相时吸收热能。

[0023] 相变材料选择为在从高于正常人皮肤温度大约1-2°C到低于正常人皮肤温度大约1-2°C的温度范围内变相。在一个实施例中,相变材料选择为在从高于正常人皮肤温度大约1-10°C到低于正常人皮肤温度大约1-10°C的温度范围内改变相。第一纱线101与它的相变材料一起存储由穿着者和第三纱线103产生的热量。在一个实施例中,第一纱线101包括封装在聚合物纤维中的相变材料泡。相变材料的实例包括石蜡、水合物盐、脂肪酸、酯等。相变材料泡的直径为例如大约5微米(μm)。在另一实施例中,相变材料喷射到第一纱线101上。而且,第一纱线101中的相变材料为第一纱线101提供了热缓冲功能。因此,第一纱线101用作热缓冲剂,并使得多效机织织物100中的温度波动最小,从而在多效机织织物100中提供均匀温度。第一纱线101的实例是Outlast Technologies, LLC, Golden, Colorado的**Outlast®**相变纱线。

[0024] 本发明公开的多效机织织物100的第二纱线102将来自穿着者皮肤的热能、从第一纱线101释放的热能以及由第三纱线103产生的热能转变成远红外辐射能量,并将该远红外线辐射能量辐射至其它纱线和穿着者的皮肤。远红外辐射能量将远红外热量辐射至其它纱线和穿着者的皮肤。如由国际照明委员会(CIE)规定的远红外辐射的波长在例如大约3微米(μm)至大约100 μm 的范围内。辐射是一种传热方法,它不依赖于在热源(例如穿着者的皮肤、

第一纱线101、第三纱线103)和由该热源加热的物体(例如第二纱线102)之间的接触。热量通过辐射传递通过空的空间。

[0025] 在一个实施例中,第二纱线102通过传导来收集穿着者的身体热量(也就是穿着者的皮肤的热能)、从第一纱线101释放的热能以及由第三纱线103产生的热能,并将收集的热能转变成远红外辐射能量。第二纱线102辐射远红外辐射能量,该远红外辐射能量将远红外热量辐射至其它纱线中以及辐射回皮肤表面,从而使得穿着者的皮肤深层温和地加热。在一个实施例中,第二纱线102包括多个生物陶瓷颗粒。生物陶瓷颗粒是例如埋入第二纱线102中的成纳米颗粒形式的硼硅酸盐矿物、电气石等。生物陶瓷颗粒是具有光热特性的矿物。光热特性是与电磁辐射相关的特性。当由穿着者的皮肤或另外热源加热时,生物陶瓷颗粒发射和/或反射远红外热辐射。第二纱线102的实例是以色列的NILIT Limited Corporation, Maurizio Levi Road, P.O. Box 276, Ramat Gabriel, Migdal Haemek 2310201的NILIT® Innergy纱线,在另一实施例中,第二纱线102通过辐射来收集穿着者的身体热量(即穿着者皮肤的热能)、从第一纱线101释放的热能以及由第三纱线103产生的热能。

[0026] 本发明公开的多效机织织物100的第三纱线103从穿着者的皮肤的汗液和/或周围环境中的湿气来吸收水分,并通过在水分和第三纱线103之间的放热过程来产生热能。在一个实施例中,第三纱线103包括例如用于吸收水分和释放热量的丙烯酸聚合物。吸收的水分和第三纱线103中的丙烯酸聚合物通过放热过程来产生热能。

[0027] 在一个实施例中,第三纱线103包括具有水分吸收和释放特征的聚丙烯酸酯纤维。聚丙烯酸酯纤维快速地吸收和释放水分,表现出产生热量的性能,并有抗菌特性和阻燃性。聚丙烯酸酯纤维的化学结构产生的性能特征使得该聚丙烯酸酯纤维适用于寒冷天气的衣服中。聚丙烯酸酯纤维包括长链合成聚合物,该长链合成聚合物由例如大于大约25%重量的丙烯酸酯单元和小于大约10%重量的丙烯腈单元来构成。聚丙烯酸酯纤维是离子聚合物,因此与其它纤维相比,从多效机织织物100的穿着者的皮肤吸收水蒸气的量大得多,且更快速。聚丙烯酸酯纤维的高吸水率将除去穿着者皮肤上的多余水分,从而使得穿着者更舒适。而且,通过从穿着者的皮肤吸收水蒸气,聚丙烯酸酯纤维通过凝结焓而为穿着者产生热量,也就是通过当蒸气在聚丙烯酸酯纤维中冷凝时将水蒸气的潜热释放至多效机织织物100的穿着者的皮肤。因此,在多效机织织物100中的包括聚丙烯酸酯纤维的第三纱线103使得穿着者明显地更温暖和更干燥。聚丙烯酸酯纤维还比其它纤维更快速地释放水,这使得包含由聚丙烯酸酯纤维制成的第三纱线103的多效机织织物100的干燥速度能够比棉衣服快三倍,且比由其它普通纤维制成的衣服明显更快。第三纱线103的实例是Toyobo Co., Ltd., Osaka, Japan的eks®纱线。

[0028] 本发明公开的多效机织织物100的第四纱线104有疏水性特征和结构,并排斥水。而且,当第四纱线与第三纱线接触时,该第四纱线从第三纱线中除去水分。第四纱线104由天然原料和/或合成原料来制成,例如羊毛、羊绒、聚丙烯、聚酯等。第四纱线104排斥水,以便减少不希望的环境冷空气进入多效机织织物100中。第四纱线104的实例是Chemosvit Fibrochem, Sturova, Slovakia的Prolen®。在一个实施例中,第四纱线104的材料涂覆有一种或多种疏水性或憎水材料。疏水性材料包括例如聚丙烯、聚酯等。聚丙烯由丙烯单体制成。聚酯由纯化对苯二甲酸(PTS)或它的对苯二甲酸二甲酯(DMT)和单乙二醇(MEG)来制成。

[0029] 图1示例表示了包括第一纱线101、第二纱线102、第三纱线103和第四纱线104的多效机织织物100;不过,本发明公开的多效机织织物100的范围并不局限于第一纱线101、第二纱线102、第三纱线103和第四纱线104,而是可以扩展为包括不同类型的多个纱线的一种或多种组合,这些纱线在多效机织织物100内以及多效机织织物100的穿着者的皮肤上面和下面产生多种效果。

[0030] 在一个实施例中,用作经纱105的一个或多个纱线也可用作纬纱106,反之亦然。例如,当第四纱线104用作经纱105时,第一纱线101、第二纱线102和第三纱线103用作纬纱106。在另一实施例中,第一纱线101、第二纱线102和第三纱线103加捻在一起,以便形成加捻纱线束404,如图4中示例表示。加捻纱线束404用作经纱105(因为经纱105通常包括单根纱线),而第四纱线104用作纬纱106。

[0031] 图2示例表示了织机107的正视透视图,表示了用于能量收集、产生热量和热管理的多效机织织物100的编织。多效机织织物100的纱线以重复图案与相邻纱线紧邻地编织。纱线彼此紧邻的、多效机织织物100的重复图案编织使得在纱线之间相互作用以及在纱线和穿着者的皮肤之间相互作用的有效性提高。多效机织织物100通过使用织机107的钢筘107a的编织处理来构造。在本发明公开的多效机织织物100中,在多效机织织物100的编织过程中,第四纱线104用作经纱105,且另外一个或多个纱线(例如第一纱线101、第二纱线102和第三纱线103)用作纬纱106。织机107使得经纱105保持张力,以方便纬纱106a的交织。钢筘107a是织机107的一部分,类似于具有垂直缝的梳子。当编织处理继续时,钢筘107a可靠地将纬纱106推动至最靠近先前编织的纬纱106的位置。钢筘107a还分开经纱105和将经纱105保持就位,以避免经纱105缠结,并当梭子横过织机107运动时引导该梭子(未示出)。在一个实施例中,多效机织织物100包括一个或多个经纱105和/或一个或多个纬纱106。织机107以平织图案、斜纹图案、缎纹图案、花篮图案、提花图案、多臂形图案、府绸图案、牛津图案、精确牛津图案、斜纹图案、条纹布图案、牛仔布图案、纱罗图案、皇家牛津图案、人字形图案、端对端图案等中的一种来编织多效机织织物100。

[0032] 在商业上,不同类型的织机用于编织织物。织机通常通过纬纱106(也就是投梭)插入经纱105的方式来定义。单线纬纱106穿过经纱106称为投梭。为了使制成的布料更有成本效益,在纬纱106插入方面取得了很多进步。不管纬纱106插入的方法如何(即投梭),本发明使用的织机107都构造成以预定和重复的顺序由所需数量的不同纱线进行投梭。Dobby织机和Jacquard织机都满足该要求。

[0033] 多效机织织物100的多效传热和主动隔热性能通过在上述纱线之间以及在纱线与多效机织织物100的穿着者之间的相互作用来实现,因此多效机织织物100的多种不同纱线结构中的至少两种组合在整个衣服中或在衣服的特定区域中。由于纱线的彼此相对位置,多效机织织物100使得在纱线之间以及纱线和穿着者的皮肤之间的相互作用最大化。第一纱线101从第二纱线102吸收例如在大约 $3\mu\text{m}$ 至大约 $100\mu\text{m}$ 的范围内的远红外辐射能量,且第一纱线101通过与第三纱线物理接触而从第三纱线103传导接收热能。具有相变材料的热缓冲效果的第一纱线101与具有高热导率的第二纱线102和/或第三纱线103一起影响在预定数目纱线的组合内的均匀温度。第二纱线102和第三纱线103彼此相互作用和与穿着者的身体部位和/或周围环境相互作用,以便收集热能。第二纱线102通过辐射远红外辐射能量而向穿着者的身体部位提供深层温和地加热,该第二纱线102将远红外热量辐射至其它纱线

中,还辐射回穿着者的身体部位的皮肤。当第四纱线104与第三纱线103接触时,该第四纱线104的疏水性性质和结构将除去水分,从而使得在水分和第三纱线103中的丙烯酸聚合物之间的放热过程能够继续进行,而不会达到平衡或饱和。

[0034] 在本发明公开的多效机织织物100中的预定数量特定纱线的组合导致能量收集、产生热量、主动热管理,包括传导传热和辐射,都独立地在多效机织织物100内。在本发明公开的多效机织织物100中的预定数量特定纱线的组合彼此相互作用,并与穿着者和周围环境相互作用。纱线一起执行的所有处理的效果(例如,通过放热过程来产生热能,通过将热能传递给穿着者和其它纱线来传导利用热能,热能转化成远红外辐射能量,热能的存储,吸收,隔热,除湿等)导致热量产生和能量收集,并发展了在多效机织织物100中的热管理系统,该系统有效工作,而不需要任何其它外部能源或在多效机织织物100中的加热装置。

[0035] 本发明公开的多效机织织物100是自产生热量系统,因为多效机织织物100从它与穿着者和外部环境的相互作用中收集或提取能量,并将这样收集的能量转变成热量,该热量存储和分配在多效机织织物100中。多效机织织物100的主动热量管理是自动产生,而不需要附加装置,例如用于保持在多效机织织物100内产生的热量所需的热盒、微波凝胶、电池、充电器等。这通过组合至少三种不同类型的特定纱线来实现,该特定纱线从上述纱线中选择,各纱线分别执行产生、存储和分配热量的功能。由于多效机织织物100的构造方法,多效机织织物100的能量收集、产生热量和热管理效果通过各纱线与穿着者和/或周围环境的相互作用以及与另一物理相邻纱线的相互作用而实现。预定数量的纱线和本发明公开的多效机织织物100的特定构造的组合对于在寒冷天气中穿着该多效机织织物100的穿着者提供了积极的结果。

[0036] 图3示例表示了具有第五纱线301(该第五纱线301作为经纱105)的多效机织织物100的实施例。在该实施例中,第一纱线101、第二纱线102、第三纱线103和第四纱线104用作纬纱106。用作经纱的第五纱线301为多效机织织物100提供几何结构。第五纱线301包括棉、粘胶纤维、羊毛和丙烯酸中的一个或组合。多效机织织物100的纱线以重复图案与相邻纱线紧邻地编织,如图2的详细说明中所述。与相邻纱线紧邻的、多效机织织物100的重复编织图案增加了在纱线之间的相互作用以及在纱线和穿着者的皮肤之间的相互作用的有效性。第五纱线301的使用为多效机织织物100的纺织品制造商提供了灵活性。

[0037] 图4示例表示了由一组线轴401、402、403来产生一组纬纱106纱线的加捻纱线束404。第一纱线101,第二纱线102和第三纱线103的加捻纱线束404由第一线轴401、第二线轴402和第三线轴403来产生。第一线轴401包括第一纱线101的线轴,第二线轴402包括第二纱线102的线轴,第三线轴包括第三纱线103的线轴。第一纱线101、第二纱线102和第三纱线103进行加捻,这样,加捻纱线束彼此相互作用和与穿着者的皮肤相互作用。第二纱线102从穿着者的皮肤和从第一纱线101传导地接收热能,并将该热能转变成远红外辐射能量。这种转变表示通过传导和辐射来传热。这种远红外线辐射能量渗透至穿着者的皮肤下面,并通过激发穿着者体内的水分子而产生温和的热量。在一个实施例中,第一纱线101的相变材料吸收远红外辐射能量,因此通过保持更温暖更长时间而延迟相变。第一纱线101将热能存储在埋入的相变材料中。热能通过延迟达到平衡来维持第三纱线103中的吸收过程。

[0038] 第三纱线103在环境压力和环境温度下吸收水分。当第三纱线103接收热能时,吸收的水分进行解吸,并从第三纱线103的表面逸出。第三纱线103在水分解吸之后冷却。吸收

和解吸的过程是热力学可逆过程。第三纱线103能够重新开始吸收。由第三纱线接收的热能和由第三纱线103产生的热能以不同方法来传导使用。在第一方法中,由第三纱线103产生的热能通过接触穿着者的皮肤而传导使用。在第二方法中,通过接触第一纱线101,第三纱线103将产生的热能传递至第一纱线101的相变材料,该相变材料存储热能。在第三方法中,第三纱线103将产生的热能传递至第二纱线102,该第二纱线102将该热能转变成远红外辐射能量。

[0039] 在一个实施例中,在加捻纱线束404中的第一纱线101、第二纱线102和第三纱线103中的两个或更多从彼此和从穿着者的皮肤接收热能,并彼此之间传导传递热能以及向穿着者的皮肤传导传递热能。

[0040] 图5示例表示了多效机织织物100的实施例,其中,第五纱线301用作经纱105,第四纱线104和加捻纱线束404用作一组纬纱106。如图4的详细说明中所述,加捻纱线束404包括第一纱线101、第二纱线102和第三纱线103。多效机织织物100的纱线以重复图案与相邻纱线紧邻地编织,如图2的详细说明中所述。与相邻纱线紧邻的、多效机织织物100的重复编织图案增加了在纱线之间的相互作用以及在纱线和穿着者的皮肤之间的相互作用的有效性。在一个实施例中,第一纱线101、第二纱线102、第三纱线103、第四纱线104和第五纱线301中的两个或更多用作经纱105,而加捻纱线束404用作纬纱106。

[0041] 图6示例表示了测试参考织物,该测试参考织物包括作为经纱105的第四纱线104和作为纬纱106的第四纱线104。测试参考机织织物100的纱线以重复图案与相邻纱线紧邻地编织,如图2的详细说明中所述。

[0042] 图1至图6示例表示了以平织图案编织的多效机织织物100的一个或多个纱线101、102、103、104、105和301。不过,纱线101、102、103、104、105和301也可以编织成多个编织图案中的一个。

[0043] 图7示例表示了表格,该表格表示了多效机织织物100和测试参考织物的实施例的构造细节。如在图6的详细说明中所述,测试参考织物实施例包括作为经纱105的由84旦尼尔(DTEX)的聚酯(PES)制成的纱线104以及作为纬纱106的、由84旦尼尔(DTEX)的聚酯(PES)制成的纱线104。表格中的实施例#1对应于在图1的详细说明中所述的多效机织织物100。实施例#1包括作为经纱的84旦尼尔(DTEX)的聚酯(PES)的第四纱线104以及作为纬纱的89DTEX的第一纱线101、78DTEX的第二纱线102和84DTEX的第三纱线103。表格中的实施例#2对应于在图3的详细说明中所述的多效机织织物100。实施例#2包括110DTEX的粘胶的第五纱线301以及作为纬纱106的89DTEX的第一纱线101、78DTEX的第二纱线102、125DTEX的第三纱线103和167DTEX的聚丙烯的第四纱线104。

[0044] 图8示例表示了多效机织织物100和测试参考织物的实施例的测试结果概括表格。更具体地说,图8示例表示了图7的表格中所示的多效机织织物100的实施例#1和实施例#2以及测试参考织物实施例的测试结果概括表格。测试结果概括表格提供关于在20分钟内皮肤温度变化($^{\circ}\text{F}$)的信息,该温度是多传感器平均值。测试参考织物的多传感器平均值为 -3.57°F 。多效机织织物100的实施例#1的多传感器平均值为 -2.49°F 。多效机织织物100的实施例2的多传感器平均值为 -1.46°F 。当穿着测试参考织物实施例时在20分钟内的皮肤温度变化($^{\circ}\text{F}$)比当使用多效机织织物100的实施例#1和多效机织织物100的实施例#2时在20分钟内的皮肤温度变化($^{\circ}\text{F}$)相对更高。当穿着多效机织织物100的实施例#1时在20分钟内的

皮肤温度变化(°F)比在多效机织织物100的实施例#2的情况下在20分钟内的皮肤温度变化(°F)更高。因此,与使用多效机织织物100的实施例#1相比,使用多效机织织物100的实施例2保持恒定皮肤温度更长时间。

[0045] 前述实例只是提供为用于解释目的,而绝不解释为对本发明公开的多效机织织物100和它的构造方法的限制。尽管已经参考多个实施例介绍了本发明公开的多效机织织物100和方法,但是应当理解,本发明使用的词语是介绍和说明的词语,而不是限制的词语。而且,尽管本发明已经参考特殊装置、材料和实施例介绍了多效机织织物100和方法,但是多效机织织物100和方法将并不局限于本发明公开的细节,而是,本发明公开的多效机织织物100和方法扩展至所有功能上等效的结构、方法和使用,例如在附加权利要求的范围内。尽管公开了多个实施例,但是受益于本说明书教导的本领域技术人员应当理解,本发明公开的多效机织织物100和方法能够进行变化,可以实现其它实施例,并可以对它进行改变,而并不脱离本发明公开的方法和系统的范围和精神。

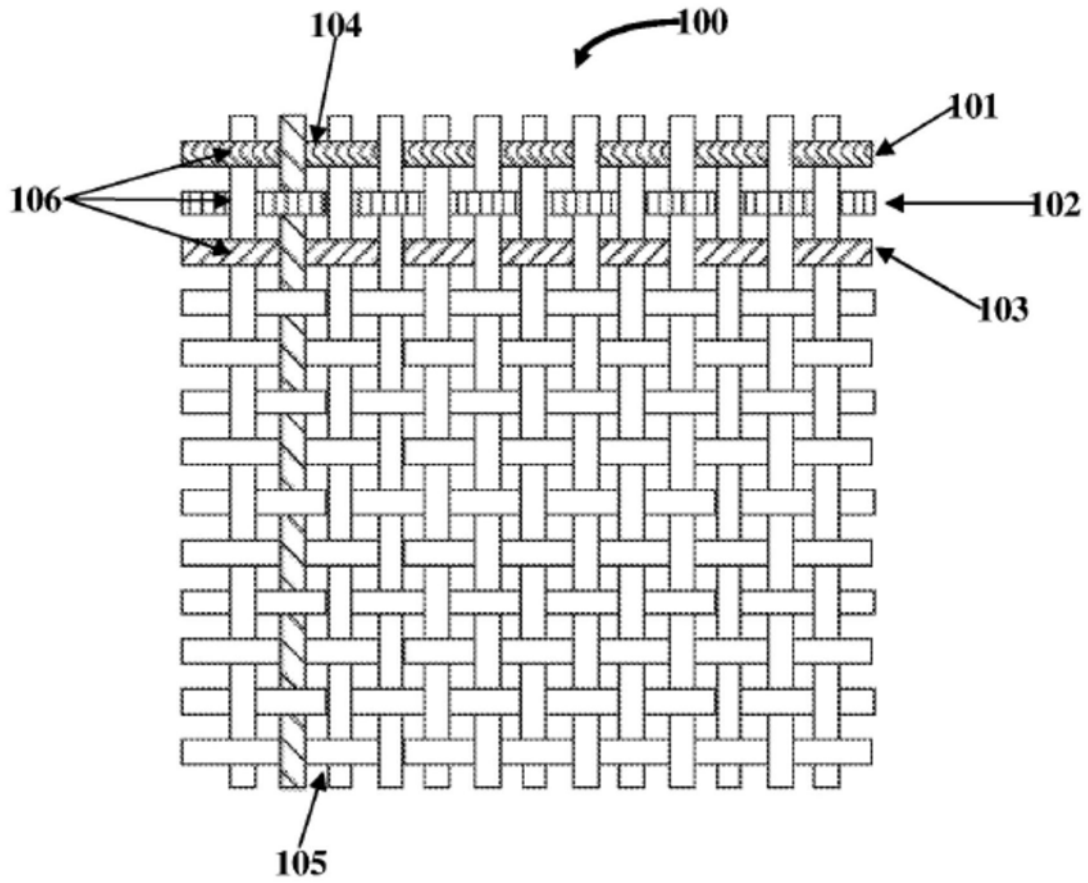


图1

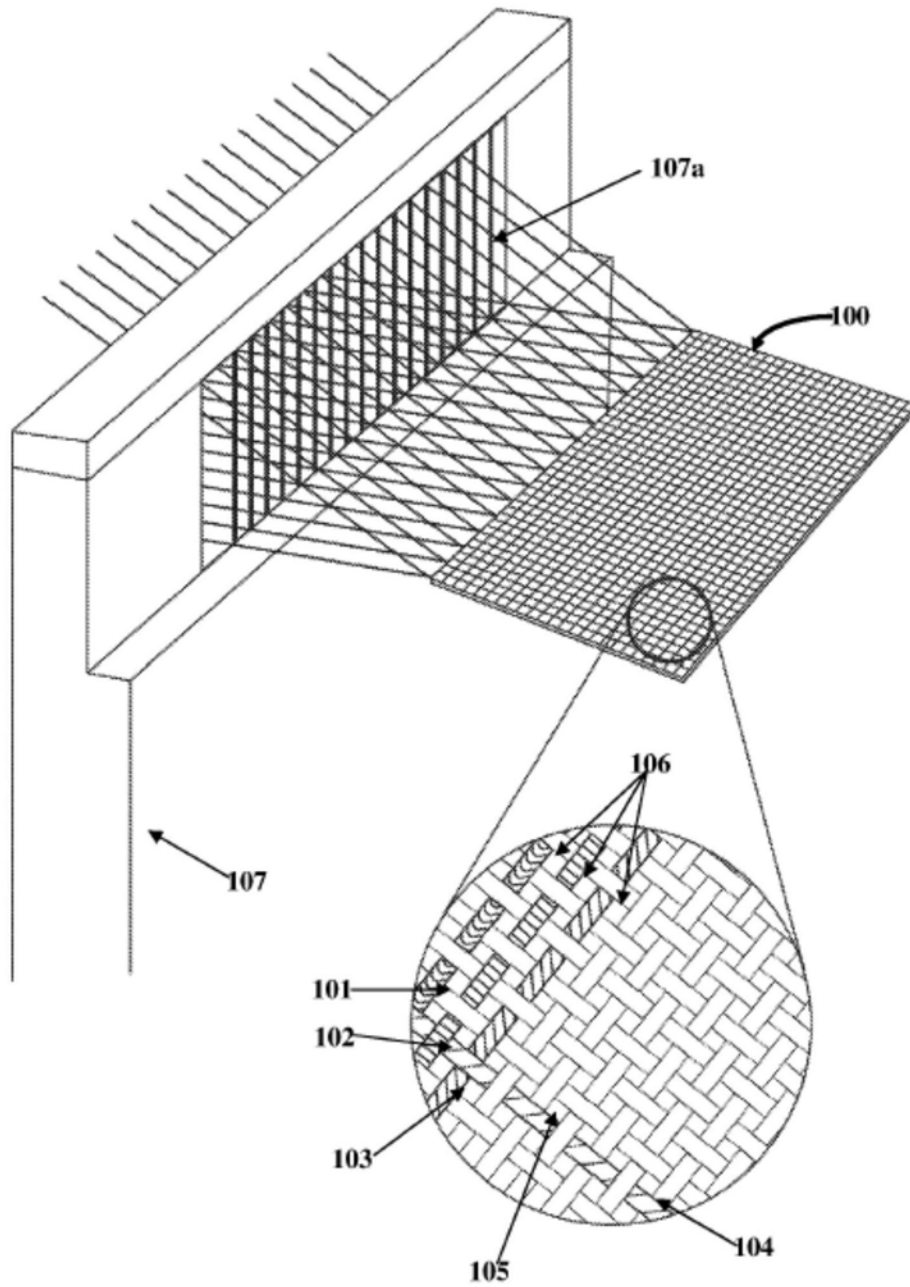


图2

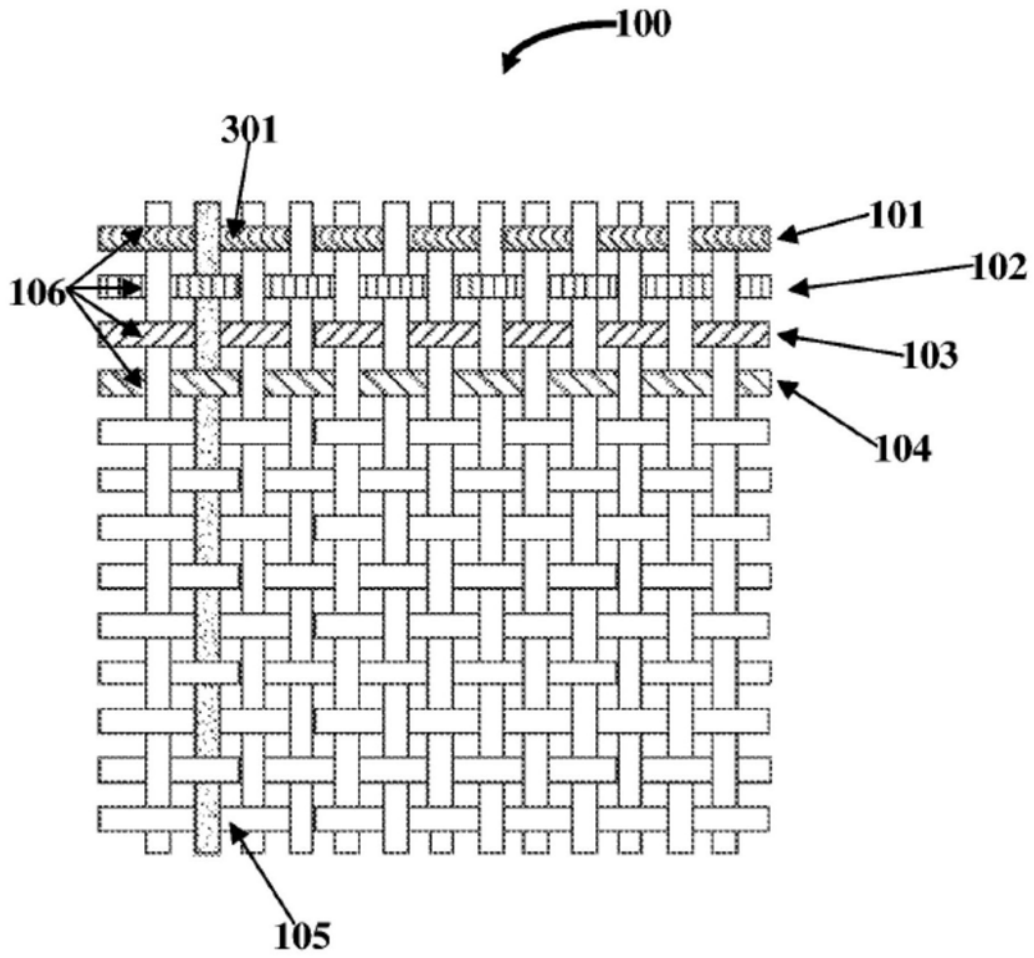


图3

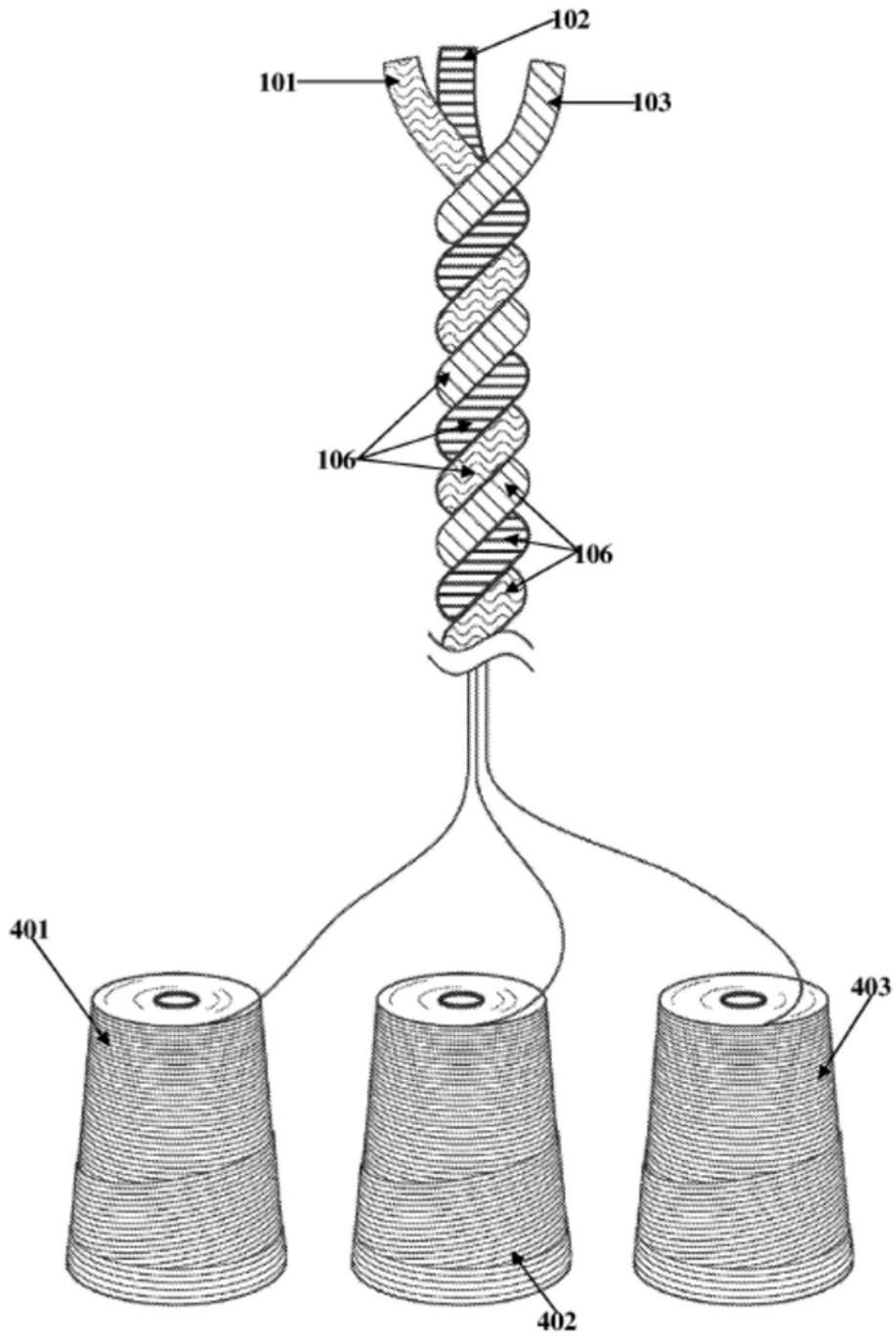


图4

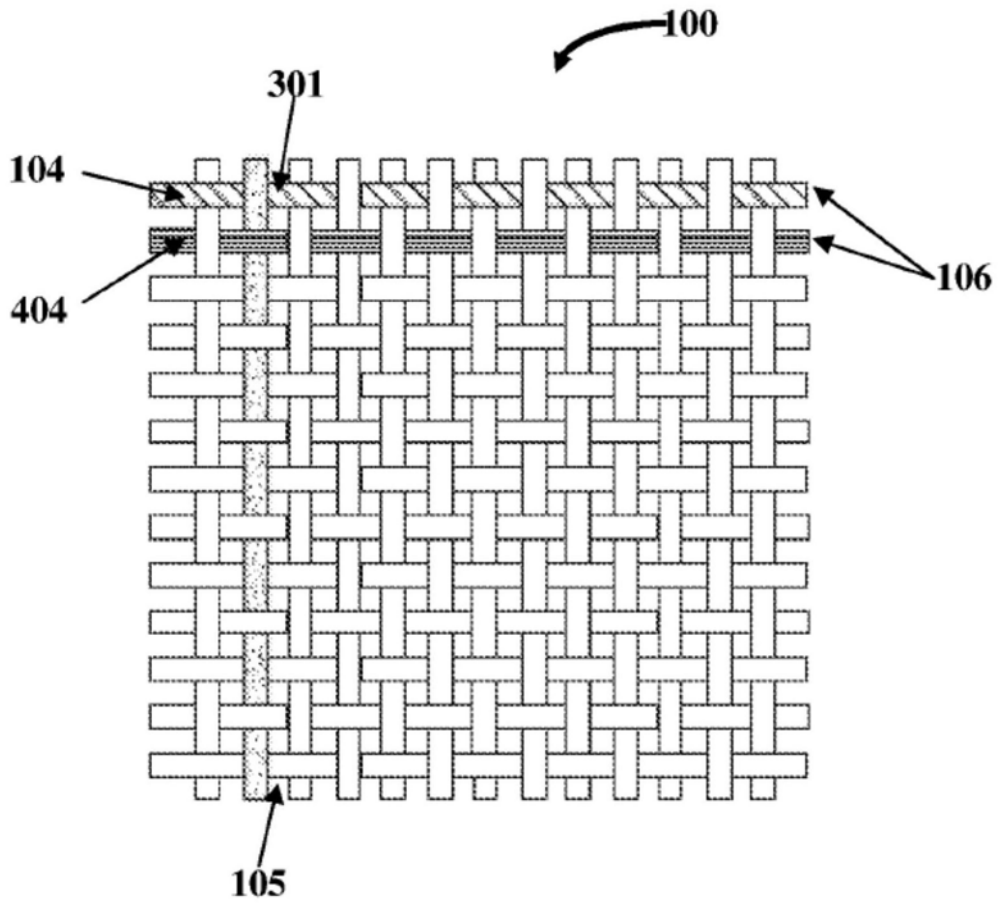


图5

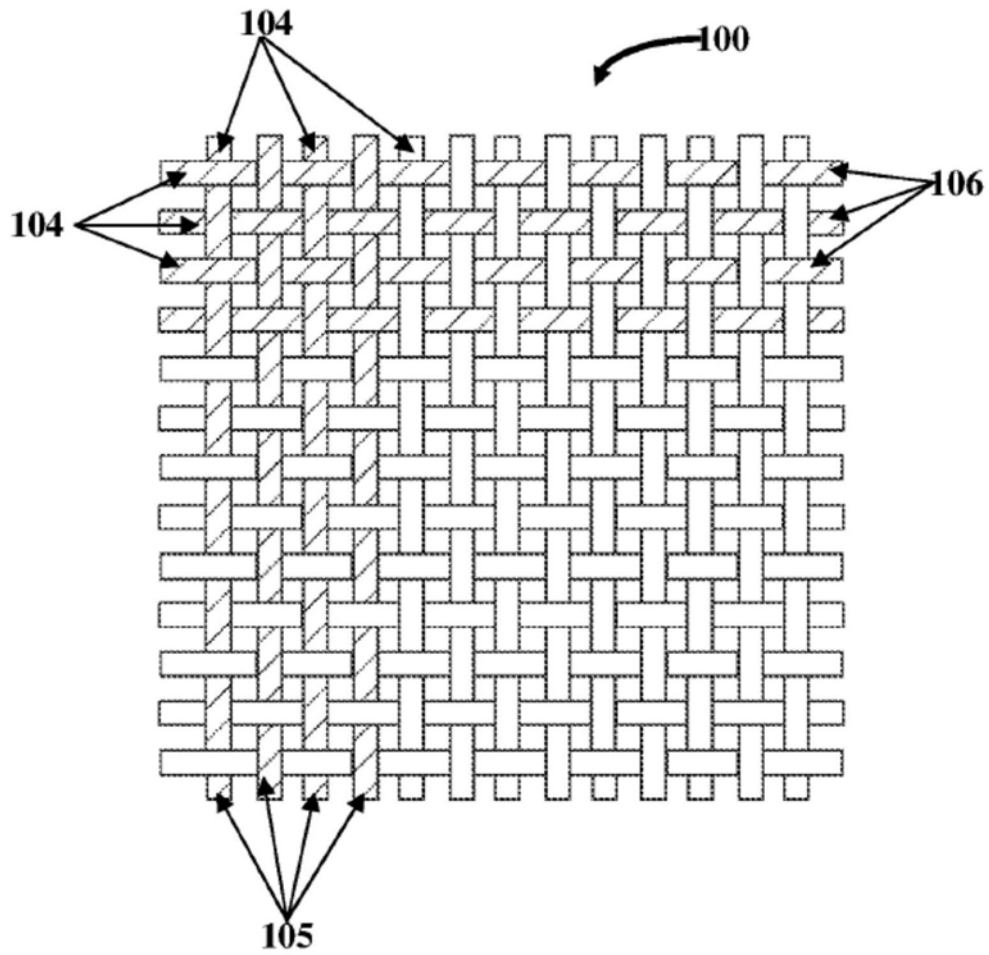


图6

织物构造	经纱	纬纱				
		聚酯	纱线 #3	纱线 #1	纱线 #2	纱线 #4 聚丙烯
测试参考 实施例	聚酯 84 DTEX	84 DTEX				
实施例 #1	纱线 #4 聚酯 84 DTEX		84 DTEX	89DTEX	78 DTEX	
实施例 #2	纱线 #5 粘胶 110 DTEX		125 DTEX	89DTEX	78 DTEX	167 DTEX

图7

参数结果概括	
织物构造	在20分钟内的皮肤温度变化 (°F)
	多传感器平均
测试参考实施例	-3.57
实施例 #1	-2.49
实施例 #2	-1.46

图8