



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113089168 B

(45) 授权公告日 2022.08.09

(21) 申请号 202110397804.X

(22) 申请日 2021.04.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113089168 A

(43) 申请公布日 2021.07.09

(73) 专利权人 太原理工大学
地址 030024 山西省太原市迎泽西大街79号

(72) 发明人 刘淑强 吴改红 靖逸凡 张曼
姚容程 武捷 张洁 李甫 贾潞
张葳 李静静 杜琳琳 李慧敏

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 王术娜

(51) Int. Cl.
D03D 25/00 (2006.01)
D03D 15/242 (2021.01)
D03D 15/47 (2021.01)
D03D 15/283 (2021.01)
D03D 15/217 (2021.01)
D03D 13/00 (2006.01)
D03D 15/513 (2021.01)

(56) 对比文件
CN 103266407 A, 2013.08.28

CN 108588988 A, 2018.09.28

CN 101519827 A, 2009.09.02

CN 109468739 A, 2019.03.15

CN 111041699 A, 2020.04.21

CN 110696465 A, 2020.01.17

CN 205556971 U, 2016.09.07

CN 206799852 U, 2017.12.26

CN 103061018 A, 2013.04.24

CA 2183748 A1, 1995.08.31

US 2020338853 A1, 2020.10.29

JP 3225247 U, 2020.02.20

Zhang, M等.《Effects of Face Sheet Structure on Mechanical Properties of 3D Integrated Woven Spacer Composites》.《FIBERS AND POLYMERS》.2020,第21卷(第7期),第1594-1604页.

国外纺织技术.《针织阻燃三维间隔织物》.《国外纺织技术》.2001,(第2期),第44-45页.

张曼宁等.双层机织间隔纱织物增强复合材料板的冲击后压缩强度分析.《纺织科学与工程学报》.2020,第37卷(第1期),第12-16页.

Lukas Lechthaler等.《功能化耐高温3D纺织品》.《国际纺织导报》.2019,(第9期),第30-31页.

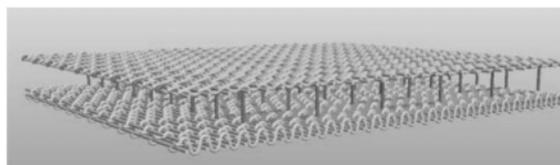
审查员 周菁

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称
一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物及其制造方法

(57) 摘要
本发明提供了一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物及其制造方法,属于纺织技术领域。本发明以玄武岩纤维纱线织物作为外层织物和间隔纱,玄武岩纤维属于无机纤维,极限氧指数大于68,热导率在25℃时为0.04W/m℃,阻燃和隔热性能良好,能够提高三维间隔机织物的阻燃隔热性能;同时利用三维间隔机织物的特殊结构(存在空气层,具有很好的透气性和抗压缩性)提高织物的隔热性能;以阻燃腈纶-棉纤维混纺

纱线织物作为三维间隔机织物的内层织物,舒适性优良,能够提高织物的舒适性,本发明利用三维间隔机织物的特殊结构、玄武岩纤维的阻燃隔热性能与阻燃腈纶-棉纤维纱线的舒适性,使织物同时具备良好的隔热性、舒适性和阻燃性。



CN 113089168 B

1. 一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,包括外层织物、间隔纱和内层织物,所述间隔纱同时与所述外层织物的表层和内层织物的表层交织;所述外层织物和间隔纱为玄武岩纤维纱线织物,所述内层织物为阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物;所述内层织物为双层板状组织,所述间隔纱与内层织物交织的玄武岩纱线包裹于双层板状组织内;

所述间隔纱相互之间的间隔距离为4mm。

2. 根据权利要求1所述的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,其特征在于,所述外层织物为平纹组织。

3. 根据权利要求1所述的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,其特征在于,所述外层织物的经密为33/10cm,纬密为120/10cm。

4. 根据权利要求1所述的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,其特征在于,所述内层织物的经密为66/10cm,纬密为240/10cm。

5. 根据权利要求1所述的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,其特征在于,所述阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的克重为 $1402.71\text{g}/\text{m}^2$ 。

6. 权利要求1~5任一项所述阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的制造方法,包括以下步骤:

按照外层织物和间隔纱为玄武岩纤维纱线织物,内层织物为阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物,绘制上机图,将所得上机图输入SGA598型全自动剑杆织样机的控制台中,然后将所述外层织物和内层织物对应的纱线进行穿综后,织造,得到阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物。

7. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,进行所述穿综前,将所述阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物所用阻燃腈纶-棉纤维混纺纱进行并捻,所述并捻的条件为:捻线号数为30.00Tex,捻度为18.26捻/10cm,锭速为1771转/分,出条速度为10.00米/分钟。

8. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,所述SGA598型全自动剑杆织样机的工作气压为0.4~0.6MPa。

一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及纺织技术领域,尤其涉及一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物及其制造方法。

背景技术

[0002] 隔热用织物的应用领域十分广泛,如军事、消防、航天、航空、工业和民用等。有关隔热用织物的研究已经有很多年的历史,在这些研究中,所用材料通常有芳纶1313纤维、三聚氰胺纤维、玻璃纤维、visil纤维、涂层碳纤维和聚丙烯腈预氧化纤维等高性能纤维,涉及多种织物结构,其中包括经编双针床间隔织物、涂层织物和接结组织等。

[0003] 织物是纱线或纤维的集合体,纱线或纤维间存在大量空气,因此热量在织物中的传递同时受到纱线/纤维和空气性质的影响。对单纯织物来讲,其热传递过程包括通过纱线或纤维、空气的热传导,纱线或纤维间空隙的热对流和热辐射。但由于构成织物的纱线之间、纤维之间的孔隙较小,对一般织物来说,热传导在织物传热过程中的作用大于热对流和热辐射。在没有明显风力的环境中,织物内部空气层可近似看作是静止状态,由于静止空气导热系数小于一般的纤维材料,因此静止空气层的增加可以提升织物的隔热性能。然而,现有阻燃隔热织物的阻燃隔热性能有待提高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物及其制造方法,所述阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物具有优异的阻燃隔热性能和舒适性。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,包括外层织物、间隔纱和内层织物,所述间隔纱同时与所述外层织物的表层和内层织物的表层交织;所述外层织物和间隔纱为玄武岩纤维纱线织物,所述内层织物为阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物。

[0007] 优选的,所述外层织物为平纹组织。

[0008] 优选的,所述内层织物为双层板状组织,所述间隔纱与内层织物交织的玄武岩纱线包裹于双层板状组织内。

[0009] 优选的,所述间隔纱相互之间的间隔距离为4mm。

[0010] 优选的,所述外层织物的经密为33/10cm,纬密为120/10cm。

[0011] 优选的,所述内层织物的经密为66/10cm,纬密为240/10cm。

[0012] 优选的,所述阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的克重为1402.71g/m²。

[0013] 本发明提供了上述技术方案所述阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的制造方法,包括以下步骤:

[0014] 按照外层织物和间隔纱为玄武岩纤维纱线织物,内层织物为阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物,绘制上机图,将所得上机图输入SGA598型全自动剑杆织样机的控制台中,然后

将所述外层织物和内层织物对应的纱线进行穿综后,织造,得到阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物。

[0015] 优选的,进行所述穿综前,将所述阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物所用阻燃腈纶-棉纤维混纺纱进行并捻,所述并捻的条件为:捻线号数为30.00Tex,捻度为18.26捻/10cm,锭速为1771转/分,出条速度为10.00米/分钟。

[0016] 优选的,所述SGA598型全自动剑杆织样机的工作气压为0.4~0.6MPa。

[0017] 本发明提供了一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,包括外层织物、间隔纱和内层织物,所述间隔纱同时与所述外层织物的表层和内层织物的表层交织;所述外层织物和间隔纱为玄武岩纤维纱线织物,所述内层织物为阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物。本发明以玄武岩纤维纱线织物作为外层织物和间隔纱,玄武岩纤维属于无机纤维,极限氧指数大于68,热导率在25℃时为0.04W/m℃,阻燃和隔热性能良好,能够提高三维间隔机织物的阻燃隔热性能;同时利用三维间隔机织物的特殊结构(存在空气层,具有很好的透气性和抗压缩性)进一步提高织物的隔热性能;以阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物作为三维间隔机织物的内层织物,舒适性优良,能够提高织物的舒适性,本发明利用三维间隔机织物的特殊结构、玄武岩纤维的阻燃隔热性能与阻燃腈纶/棉纤维纱线的舒适性,使织物同时具备良好的隔热性、舒适性和阻燃性。

附图说明

- [0018] 图1为本发明的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的透视图;
[0019] 图2为本发明的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的正视图;
[0020] 图3为本发明的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的右视图;
[0021] 图4为本发明阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的穿综-穿筘图;
[0022] 图5为本发明阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的纹版图;
[0023] 图6为本发明阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的组织图。

具体实施方式

[0024] 如图1~3所示,本发明提供了一种阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,包括外层织物、间隔纱和内层织物,所述间隔纱同时与所述外层织物的表层和内层织物的表层交织;所述外层织物和间隔纱为玄武岩纤维纱线织物,所述内层织物为阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物。

[0025] 在本发明中,若无特殊说明,所需制备原料均为本领域技术人员熟知的市售商品。

[0026] 本发明提供的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物包括外层织物,所述外层织物为玄武岩纤维纱线织物,所述外层织物优选为平纹组织,所述外层织物的经密优选为33/10cm,纬密优选为120/10cm。

[0027] 本发明提供的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物包括间隔纱,所述间隔纱与所述外层织物的表层交织;所述间隔纱为玄武岩纤维纱线织物,所述间隔纱相互之间的间隔距离优选为4mm。本发明对所述外层织物与间隔纱交织的方式没有特殊的限定,按照本领域熟知的三维间隔机织物的交织方式交织即可。

[0028] 本发明对所述玄武岩纤维纱线织物所用玄武岩纤维纱线的来源没有特殊的限定,

选用本领域熟知的市售商品即可；在本发明的实施例中，所述玄武岩纤维纱线的规格为240D，来源于山西晋投玄武岩开发有限公司。

[0029] 本发明提供的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物包括内层织物，所述内层织物为阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物；所述内层织物的表层与间隔纱交织。本发明对所述内层织物的表层与间隔纱交织的方式没有特殊的限定，按照本领域熟知的三维间隔机织物的交织方式交织即可。本发明对所述阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物所用阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线的来源没有特殊的限定，选用本领域熟知的市售商品即可；在本发明的实施例中，所述阻燃腈纶/棉混纺纱线的规格为40S，来源于恒丰纺织有限公司。

[0030] 在本发明中，所述内层织物的经密优选为66/10cm，纬密优选为240/10cm。在本发明中，所述内层织物优选为双层板状组织，所述间隔纱与内层织物表面交织的玄武岩纱线优选包裹于双层板状组织内，能够避免玄武岩纤维直接接触皮肤对皮肤产生刺激而影响穿着舒适性。本发明对所述双层板状组织的具体结构和参数没有特殊的限定，选用本领域熟知的双层板状组织即可。

[0031] 在本发明中，所述阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的克重优选为1402.71g/m²。

[0032] 本发明的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物是一种内部双层、外部单层，中间有间隔纱支撑的间隔织物；内部的双层织物结构可以让玄武岩纱线被阻燃纤维完全包裹，降低与人体接触时的不适感；外部单层纱线可以节约成本，降低织造难度，中间的间隔纱使织物中间留有空气层，起到良好的阻燃隔热效果。

[0033] 本发明提供了上述技术方案所述阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的制造方法，包括以下步骤：

[0034] 按照外层织物和间隔纱为玄武岩纤维纱线织物，内层织物为阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物，绘制上机图，将所得上机图输入SGA598型全自动剑杆织样机的控制台中，然后将所述外层织物和内层织物对应的纱线进行穿综后，织造，得到阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物。

[0035] 本发明对所述绘制上机图的过程没有特殊的限定，按照本领域熟知的过程绘制上机图即可。在本发明中，所述上机图优选包括穿综图、穿筘图、纹版图和组织图；本发明对所述穿综图、穿筘图、纹版图和组织图的具体设计方式没有特殊的限定，按照本领域熟知的三维间隔机织物的设计方式设计上机图即可。

[0036] 在本发明的实施例中，所述上机图包括穿综图-穿筘图(图4)、纹版图(图5)和组织图(图6)，在图4中，认定同一根综丝上仅有一个“高位置”的综丝眼和一个“低位置”的综丝眼；图4中■表示在一根综丝的高位置的综丝眼上引纱；■表示在一根综丝的低位置的综丝眼上引纱。

[0037] 在本发明的实施例中，在所述纹版图(图5)中，■代表提综，且提综高度为1；—代表不提综；■表示此处提综高度为2。在图5中，从左至右，第三页综框穿入垂纱，即经纱3为垂纱，相邻两排垂纱间纬纱的根数，称之为“垂纱经向相间纱线数”，本发明优选可以根据需要调整垂纱经向相间纱线数。

[0038] 本发明对将所得上机图输入SGA598型全自动剑杆织样机的控制台的过程没有特殊的限定，按照本领域熟知的过程进行即可。

[0039] 在本发明中,所述SGA598型全自动剑杆织样机的工作气压优选为0.4~0.6MPa,更优选为0.5MPa。

[0040] 在本发明中,进行所述穿综前,将所述阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物所用阻燃腈纶-棉纤维混纺纱进行并捻,所述并捻的条件优选为:捻线号数为30.00Tex,捻度为18.26捻/10cm,锭速为1771转/分,出条速度为10.00米/分钟。本发明优选在Dstw-01型数字式小样并捻机上将四根阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线并为一根,然后将并捻后的纱线绕在砂架的筒子上。本发明优选缠绕96筒阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线,待进行穿综。

[0041] 在本发明中,进行所述穿综前,优选将所述玄武岩纤维纱线织物所用玄武岩纤维纱线缠绕在纱架的筒子上。本发明优选将所述玄武岩纤维纱线缠绕48筒,待进行穿综。

[0042] 在本发明中,除了阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的边组织之外,所用筒子架上优选按照“两个玄武岩纤维纱线筒、4个腈纶-棉纤维混纺纱线筒”的规律摆放纱筒,然后将纱筒上的纱线从对应的穿孔中引出。

[0043] 在本发明所述织造过程中,为了方便在外层织物和内层织物中间插入棒状物体,优选在组织图(图6)中第19和第38梭设计提综状态:在织造过程中,每当综框处于这些状态时,将棒状填充物置于提综时织物的开口内,使棒状填充物的长度方向与织物的纬纱平行,而不进行引纬,下机后将全部棒状物抽出。本发明利用棒状物体将外层织物和内层织物撑开,所述撑开的程度决定了阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物垂纱的高度。

[0044] 下面将结合本发明中的实施例,对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 实施例1

[0046] 本实施例所用原料的规格和来源:玄武岩纤维纱线,240D,山西晋投玄武岩开发有限公司;阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线,40S,恒丰纺织有限公司;

[0047] 所用机器:SGA598型全自动剑杆织样机,工作气压为0.5MPa;

[0048] 织造方法与流程:

[0049] (1) 阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线的处理:在Dstw-01型数字式小样并捻机上将四根阻燃腈纶/棉纤维混纺纱线并为一根,并捻机参数:捻线号数为30.00Tex,捻度为18.26捻/10cm,锭速为1771转/分,出条速度为10.00米/分钟,将并捻后的阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线绕在筒子上,共需绕96筒纱线,待进行穿综;

[0050] (2) 玄武岩纤维纱线处理:将20m长的玄武岩纤维纱线缠绕在纱架的筒子上,本次织造共绕48筒,待进行穿综。

[0051] (3) 织物组织设计:外层的玄武岩纤维纱线织物为平纹组织,中间的间隔纱以玄武岩纤维纱线作为垂纱,间隔纱间隔距离为4mm,内层的阻燃腈纶-棉纤维混纺纱线织物为双层板状织物。

[0052] (4) 筒子架处理:除了边组织之外,筒子架上按照“两个玄武岩纱线筒、4个阻燃纤维纱线筒”的规律摆放纱筒,然后将纱筒上的纱线从对应的穿孔中引出。

[0053] (5) 上机图绘制:

[0054] 穿综图与穿筘图见图4,纹版图见图5:

[0055] ①为简化说明,认定:同一根综丝上仅有一个“高位置”的综丝眼和一个“低位置”的综丝眼。

[0056] ②在承认①的条件下,图4中■表示在一根综丝的高位置的综丝眼引纱;■表示在一根综丝的低位置的综丝眼上引纱。

[0057] ③在图5中,■所表示的提综高度为1,提综符号☒表示的提综高度为2,—代表不提综。

[0058] ④组织图6中第19和38梭设计提综状态:在织造过程中,每当综框处于这些状态时,将棒状填充物置于仅有的一个开口内,使棒状填充物的长度方向与纬纱平行,而不进行引纬,下机后需要将全部棒状物抽出。

[0059] ⑤图5中,从左往右数第三页综框穿入的是垂纱,即经纱3为垂纱,组织中相邻两排垂纱间有9根纬纱。

[0060] (6) 织造

[0061] 将所得上机图输入SGA598型全自动剑杆织样机的控制台中,然后将筒子架上的纱线按照设计好的穿综方法依次穿入综丝眼中,穿综完成后,进行织造,得到阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物,织造参数见表1。

[0062] 表1实施例1的织物结构参数

尺寸	外层经密	外层纬密	内层经密	内层纬密	平方米克重
	/10cm	/10cm	/10cm	/10cm	g/m ²
35cm×35cm	33	120	66	240	1402.71

[0064] 性能测试

[0065] 1) 根据GB/T 5454-1997《纺织品燃烧性能试验氧指数法》记载的方法,对实施例1织造的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物进行阻燃性能测试,结果表明其极限氧指数为50,属于难燃材料,具有优异的阻燃性能。

[0066] 2) 采用YG606D型平板式织物保温仪测定实施例1织造的阻燃隔热玄武岩-阻燃纤维三维间隔机织物的隔热性能,参照GB/T 39074-2020《纺织品隔热性能的检测和评价》进行性能评价。

[0067] 为表征织物的隔热性能,设置对比试验:测试样品分为A、B两块。其中A为实施例1织造的三维间隔织物;B为空白对照组试样,为普通玄武岩纤维平纹织物。为减少试验误差,A和B两块试样均测3次取平均值;两块织物尺寸见表2,测试结果见表3。

[0068] 表2隔热保温性测试的试样尺寸

试样	尺寸	外层经密	外层纬密	内层经密	内层纬密
		/10cm	/10cm	/10cm	/10cm
A	35cm×35cm	33	120	66	240
B	35cm×35cm	66	66	240	240

[0070] 表3试样A和试样B的隔热保温性测试结果

项目 试样	试样 A		试样 B	
	保温率	传热系数	保温率	传热系数
[0071] 第一次	52.85%	8.02	26.50%	24.93
第二次	53.24%	8.03	35.64%	16.24
第三次	55.38%	7.36	33.32%	17.99
平均值	53.82%	7.80	31.82%	19.72
变异系数	0.0254	0.0492	0.1493	0.2331

[0072] 表3中,保温率为: $Q = (Q_1 - Q_2) / Q_1 \times 100\%$,式中, Q_1 为无试样散热量, Q_2 为有试样散热量。

[0073] 传热系数为: $U_2 = U_{bp} \cdot U_1 / (U_{bp} - U_1)$,式中, U_{bp} 为无试样时试验板传热系数, U_1 为有试样时试验板传热系数。

[0074] 对比表3数据可知,本发明的三维间隔织物的隔热性能比普通玄武岩纤维织物更优良,从平均值来看,保温率比普通玄武岩纤维织物约提高69%,传热系数比普通玄武岩纤维织物约低60%,造成这一结果的主要原因在于本发明的三维间隔织物存在空气夹层,可以为织物提供更好的隔热性能。

[0075] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

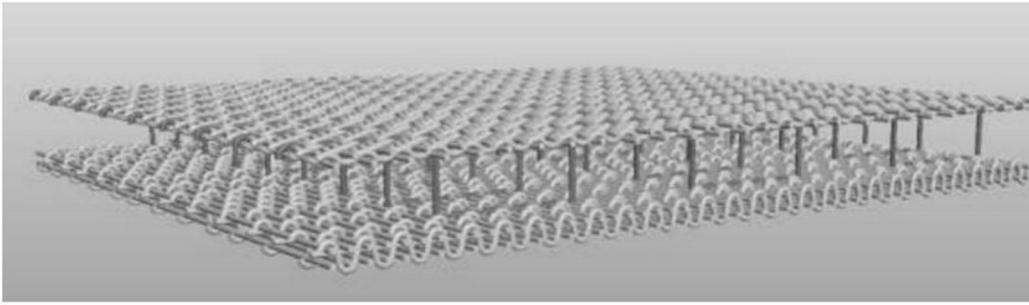


图1

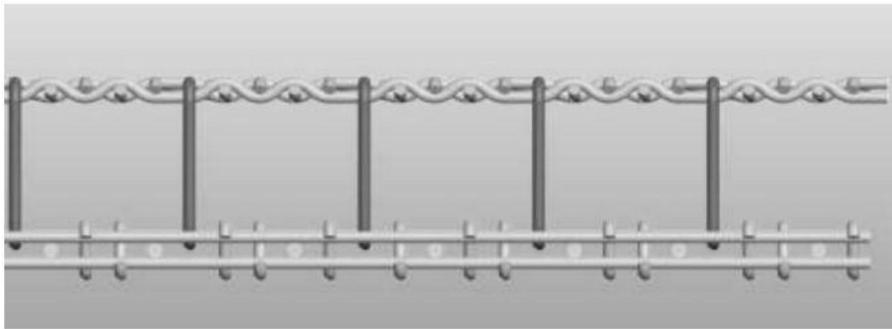


图2

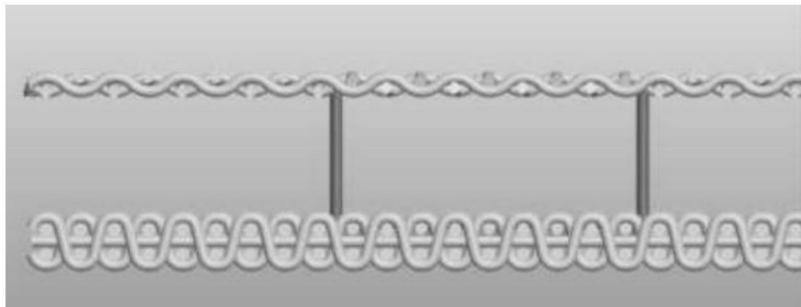


图3

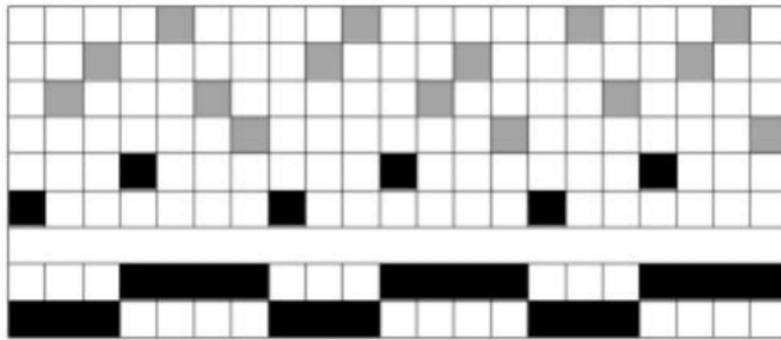


图4

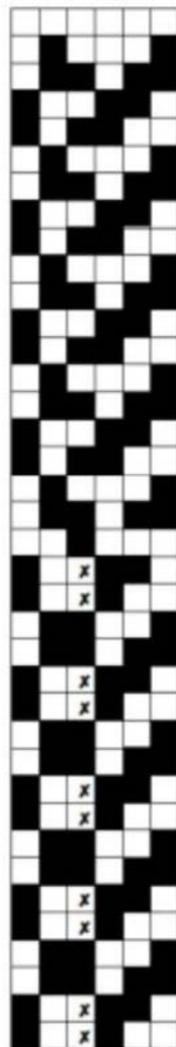


图5

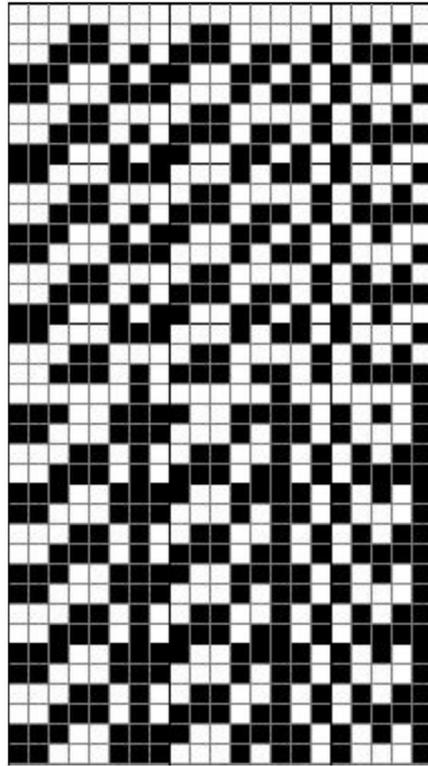


图6