



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109239128 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811329148.4

(22)申请日 2018.11.09

(71)申请人 上海海事大学

地址 201306 上海市浦东新区临港新城海
港大道1550号

(72)发明人 毛赏 阚安康 白悦 陆家希
王宁 曹丹

(74)专利代理机构 上海互顺专利代理事务所
(普通合伙) 31332

代理人 成秋丽

(51)Int.Cl.

G01N 25/20(2006.01)

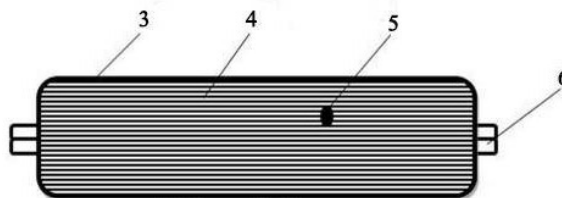
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法

(57)摘要

本发明公开了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法,包括以下步骤:1)、制作真空绝热板:热封阻隔膜,把VIPs的芯材烘烤,将VIPs的芯材装入阻隔膜中,放入真空包装装置封装;2)、用导热系数测试仪,先测量其中一块VIPs的导热系数,此时认为VIPs无限大;3)、测出VIPs的拼接时的总的导热系数,进而求出特定线性导热系数;4)、推导确定VIPs点导热系数的表达式;5)、通过以上步骤2)、3)和4)确定VIPs的中心导热系数、边界线性导热系数和点的导热系数表达式,最终给出了VIPs有效导热系数的表达式,为热桥效应的评估和计算提供了详细的表达式。通过实验和理论分析的方法,计算出VIPs的边缘线导热系数和点导热系数,为VIPs边缘热桥效应的计算提供了基础。



1. 真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法,其特征在于包括以下步骤:

1)、根据测试要求,制作四块大小一样、厚度相同的真空绝热板:首先热封阻隔膜,然后把真空绝热板VIPs的芯材进行烘烤,接着将真空绝热板VIPs的芯材装入热封好的阻隔膜中,放入真空包装装置,抽真空封装;

2)、用导热系数测试仪,先测量其中一块真空绝热板VIPs的导热系数,此时可认为真空绝热板VIPs无限大,没有发生边界热桥效应,这样的测得导热系数只有中心导热系数,根据实验测得真空绝热板VIPs的导热系数;

3)、采用实验的方法,测出真空绝热板VIPs的拼接时的总的导热系数,然后根据第一步的测出的中心导热系数,进而求出特定线性导热系数;

4)、通过实验我们测得了真空绝热板VIPs点导热系数的大小,最终通过推导,确定了真空绝热板VIPs点导热系数的表达式;

5)、通过以上步骤2)、3)和4)确定真空绝热板VIPs的中心导热系数、边界线性导热系数和点的导热系数表达式,最终给出了真空绝热板VIPs有效导热系数的表达式,为热桥效应的评估和计算提供了详细的表达式。

2. 根据权利要求1所述的真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法,其特征不在于:所述真空绝热板的厚度规格为:500mm×500mm×20mm。

3. 根据权利要求1所述的真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法,其特征不在于:所述真空绝热板VIPs的芯材烘烤温度120-150℃,烘烤时间为2小时。

4. 根据权利要求1所述的真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法,其特征不在于:所述烘烤采用加热板进行;所述阻隔膜为隔气结构膜(MF);所述芯材为玻璃纤维复合芯材;所述玻璃纤维复合芯材的外表面涂覆有吸气剂;所述真空绝热板的两端设置有隔气结构封口。

真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法。

背景技术

[0002] 真空绝热板(VIPs)在使用过程中,热量从热端向冷端传递的过程中,不可避免的会产生热桥效应。国内外的很多专家也对热桥效应进行研究和分析。国外Glicksman L R采用数学分析方法对VIPs热桥效应进行理论分析;Hubert Schwab等对热桥效应建立了边缘线性传输率的计算模型;国内,阚安康等人对热桥效应建立了边界热流传递数学模型;张婷婷等人对热桥效应进行了数值分析。但是,目前国内外的专家和学者仅仅从理论上研究了真空绝热板的边缘热桥效应,并没有定量,有规律的研究,而且也都只是一些模拟和数值分析,并没有实验研究,而实验可以很好地证明我们的模拟和数值分析是否合理,对研究真空绝热板的边缘热桥效应具有重要的意义。真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法尚未见报道。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法,其为计算VIPs边缘热桥效应的具体方法,通过实验和理论分析的方法,计算出VIPs的边缘线导热系数和点导热系数,为VIPs边缘热桥效应的计算提供了基础。

[0004] 为解决上述问题,本发明提出了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法,包括以下步骤:

1)、根据测试要求,制作四块大小一样、厚度相同的真空绝热板:首先热封阻隔膜,然后把真空绝热板VIPs的芯材进行烘烤,接着将真空绝热板VIPs的芯材装入热封好的阻隔膜中,放入真空包装装置,抽真空封装;

2)、用导热系数测试仪,先测量其中一块真空绝热板VIPs的导热系数,此时可认为真空绝热板VIPs无限大,没有发生边界热桥效应,这样的测得导热系数只有中心导热系数,根据实验测得真空绝热板VIPs的导热系数;

3)、采用实验的方法,测出真空绝热板VIPs的拼接时的总的导热系数,然后根据第一步的测出的中心导热系数,进而求出特定线性导热系数;

4)、通过实验我们测得了真空绝热板VIPs点导热系数的大小,最终通过推导,确定了真空绝热板VIPs点导热系数的表达式;

5)、通过以上步骤2)、3)和4)确定真空绝热板VIPs的中心导热系数、边界线性导热系数和点的导热系数表达式,最终给出了真空绝热板VIPs有效导热系数的表达式,为热桥效应的评估和计算提供了详细的表达式。

[0005] 作为本发明进一步的改进:所述真空绝热板的厚度规格为:500mm×500mm×20mm。

[0006] 作为本发明进一步的改进:所述真空绝热板VIPs的芯材烘烤温度120-150℃,烘烤时间为2小时。

[0007] 作为本发明进一步的改进:所述烘烤采用加热板进行;所述阻隔膜为隔气结构膜(MF);所述芯材为玻璃纤维复合芯材;所述玻璃纤维复合芯材的外表面涂覆有吸气剂;所述真空绝热板的两端设置有隔气结构封口。

[0008] 本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法具有以下专利法意义的有益效果:

1.方法简单:只需要测量四组导热系数,带入公式就可以计算边缘线性导热系数和边缘点导热系数的数值;

2.结果较为准确:通过实验和计算推导相结合的方法,摒弃了传统数值模拟和真实情况的误差,使结果更为准确

3.使用范围广:无论任何形状的VIPs都可以使用本专利的评估方法评估其边缘热桥效应。

附图说明

[0009] 图1是:本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法的加热板为矩形时测量VIPs的中心导热系数示意图。

[0010] 图2是:本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法的加热板为矩形时测量VIPs的中心导热系数和线导热系数示意图。

[0011] 图3是:本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法的加热板为矩形时测量VIPs的中心导热系数、线导热系数和点导热系数示意图。

[0012] 图4是:本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法的加热板为圆形时测量VIPs的中心导热系数示意图。

[0013] 图5是:本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法的加热板为圆形时测量VIPs的中心导热系数和线导热系数示意图。

[0014] 图6是:本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法的加热板为圆形时测量VIPs的中心导热系数、线导热系数和点导热系数示意图。

[0015] 图7是:本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法的真空绝热板的结构示意图。

[0016] 图中:1-真空绝热板(VIPs);2-加热板;3-隔气结构膜(MF);4-玻璃纤维复合芯材;5-吸气剂;6-隔气结构封口。

具体实施方式

[0017] 以下通过具体实施例对本发明提供了一种真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法做进一步更详细的说明:

实施例1

本实施例的真空绝热板边缘热桥效应评估及实验方法,请参看图1、图2、图3、图4、图5、图6和图7所示,包括以下步骤:

1)、根据测试要求,制作四块大小一样、厚度相同的真空绝热板1:首先热封阻隔膜,然后把真空绝热板(VIPs)1的芯材进行烘烤,接着将真空绝热板(VIPs)1的芯材装入热封好的阻隔膜中,放入真空包装装置,抽真空封装,此处的芯材为玻璃纤维复合芯材4;;

2)、用导热系数测试仪,先测量其中一块真空绝热板(VIPs)1的导热系数,此时可认为真空绝热板(VIPs)1无限大,没有发生边界热桥效应,这样的测得导热系数只有中心导热系数,根据实验测得真空绝热板(VIPs)1的导热系数;

3)、采用实验的方法,测出真空绝热板(VIPs)1的拼接时的总的导热系数,然后根据第一步的测出的中心导热系数,进而求出特定线性导热系数;

4)、通过实验我们测得了真空绝热板(VIPs)1点导热系数的大小,最终通过推导,确定了真空绝热板(VIPs)1点导热系数的表达式;

5)、通过以上步骤2)、3)和4)确定真空绝热板(VIPs)1的中心导热系数、边界线性导热系数和点的导热系数表达式,最终给出了真空绝热板(VIPs)1有效导热系数的表达式,为热桥效应的评估和计算提供了详细的表达式。

[0018] 所述真空绝热板(VIPs)1的厚度规格为:500mm×500mm×20mm。

[0019] 所述真空绝热板(VIPs)1的芯材烘烤温度120-150℃,烘烤时间为2小时。

[0020] 图中:1-真空绝热板(VIPs);2-加热板;3-隔气结构膜(MF);4-玻璃纤维复合芯材;5-吸气剂;6-隔气结构封口。

[0021] 所述烘烤采用加热板2进行;所述阻隔膜为隔气结构膜(MF)3;所述芯材为玻璃纤维复合芯材4;所述玻璃纤维复合芯材4的外表面涂覆有吸气剂5;所述真空绝热板的两端设置有隔气结构封口6。隔气结构膜(MF)3和吸气剂5均为本技术领域常规材料。

[0022] 上述操作步骤中:

a、首先根据测试要求,制作四块大小一样、厚度相同(500mm×500mm×20mm)的真空绝热板1。首先热封阻隔膜,然后把真空绝热板(VIPs)1的芯材置于120-150℃的高温中烘烤2小时,最后把真空绝热板(VIPs)的芯材装入热封好的阻隔膜中,放入真空包装装置,进行最后的抽真空封装。

[0023] b、用导热系数测试仪,先测量一块真空绝热板(VIPs)1的导热系数。测量的示意图如图1所示。此时可认为真空绝热板(VIPs)1无限大,没有发生边界热桥效应,这样的测得导热系数只有中心导热系数,根据实验可以很容易测得VIPs的导热系数。

[0024] c、为了研究VIPs的边界热桥效应,需要测量真空绝热板(VIPs)1边界的导热系数以及边界线性导热系数;由于线性导热系数不易直接测量,我们采用实验的方法,测出真空绝热板(VIPs)1的拼接时的总的导热系数(如图2所示),然后根据第一步的测出的中心导热系数,进而求出特定线性导热系数。

[0025] d、真空绝热板(VIPs)在使用过程中,棱角的导热系数也会对真空绝热板(VIPs)的导热系数引起一个附加值,这些也会增加真空绝热板(VIPs)的导热系数。通过实验我们测得了真空绝热板(VIPs)点导热系数的大小(如图3所示),最终通过推导,确定了真空绝热板(VIPs)点导热系数的表达式。

[0026] e、通过以上2、3、4我们确定了真空绝热板(VIPs)的中心导热系数、边界线性导热系数和点的导热系数表达式,最终给出了真空绝热板(VIPs)有效导热系数的表达式,为热桥效应的评估和计算提供了详细的表达式。

[0027] 应当理解,这些实施例的用途仅用于说明本发明而非意欲限制本发明的保护范围。此外,也应理解,在阅读了本发明的技术内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动、修改和/或变型,所有的这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的保

护范围之内。

[0028] 由技术常识可知,本发明可以通过其它的不脱离其精神实质或必要特征的实施方案来实现。因此,上述公开的实施方案,就各方面而言,都只是举例说明,并不是仅有的。所有在本发明范围内或在等同于本发明的范围内的改变均被本发明包含。

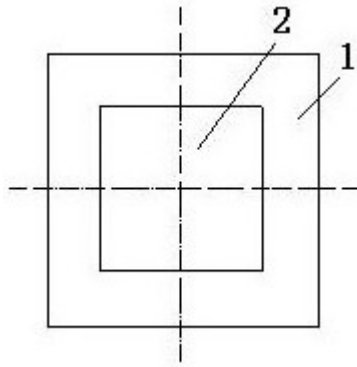


图1

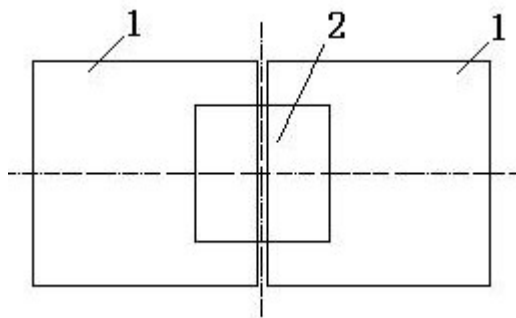


图2

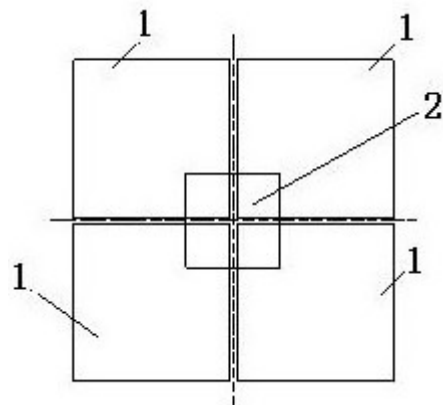


图3

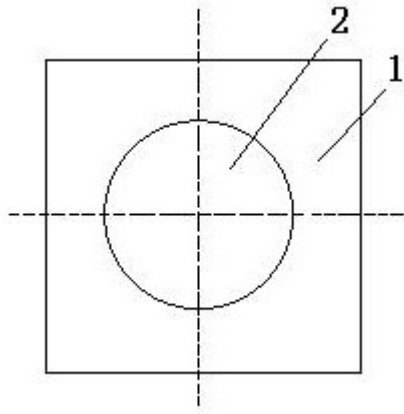


图4

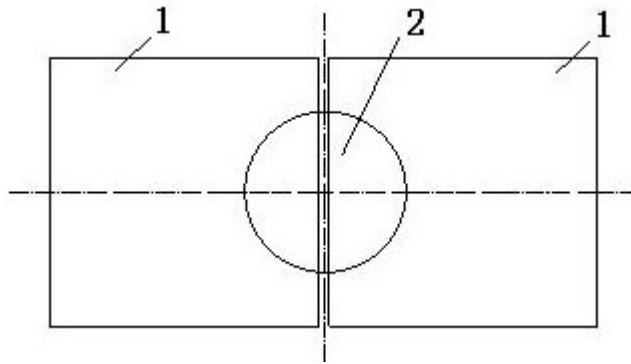


图5

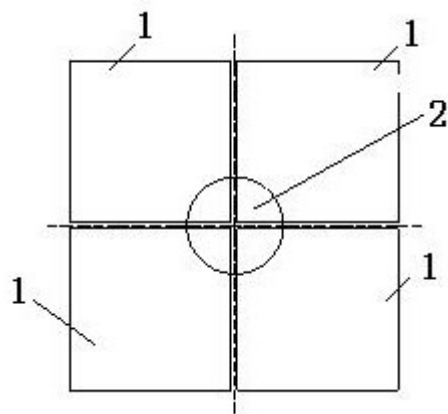


图6

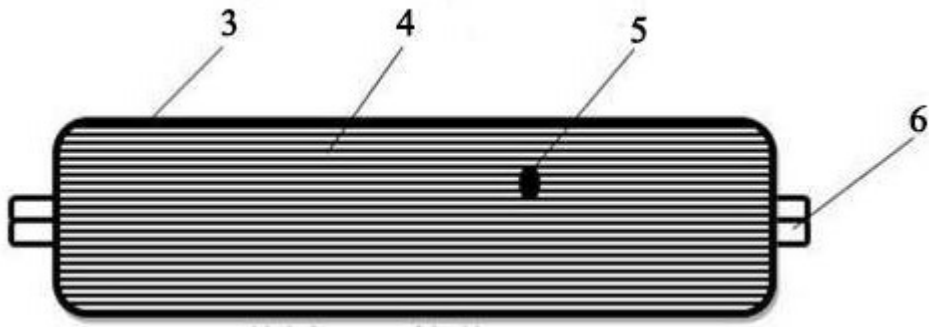


图7