(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104929303 A
(43)申请公布日 2015.09.23

(21)申请号 201510204774.0

(22)申请日 2015.04.27

(71)申请人 中国农业大学
地址 100083 北京市海淀区清华东路 17 号

(72)发明人 李保明 马月虹 贺超兴 刘振虎 杨柳 惠雪

(74)专利代理机构 北京中安信知识产权代理事务所（普通合伙） 11248
代理人 徐林

(51)Int.Cl.
E04C 1/41(2006.01)
E04B 2/02(2006.01)
E04B 1/76(2006.01)

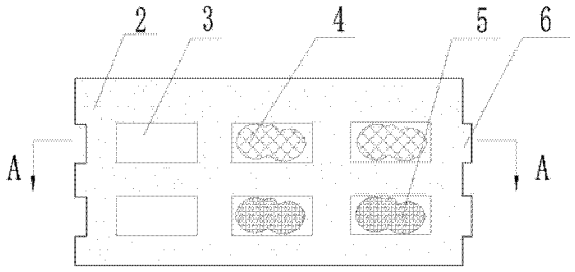
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种用于日光温室的砂浆砌块砖以及蓄热保温墙体

(57)摘要

本发明属于设施农业领域，具体涉及农业及园艺日光温室及日光温室的砂浆砌块砖及蓄热保温墙体的结构。一种用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖(2)，其特征在于：所述砂浆砌块砖(2)内均布砌块空格(3)，所述砌块空格(3)内填充有吸热蓄热材料。一种包括砂浆砌块砖(2)的用于日光温室的蓄热保温墙体，其特征在于：所述蓄热保温墙体包括位于底部的包括普通红砖(1)的下部普通红砖墙体，位于所述普通红砖墙体之上的包括砂浆砌块砖(2)的砂浆砌块砖墙体，以及在所述砂浆砌块砖墙体之上的包括普通红砖(1)的上部普通红砖墙体。



CN 104929303 A

1. 一种用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 (2)，其特征在于：所述砂浆砌块砖 (2) 内均布砌块空格 (3)，所述砌块空格 (3) 内填充有吸热蓄热材料。

2. 如权利要求 1 所述的用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 (2)，其特征在于：所述砂浆砌块砖 (2) 内均布两排三列砌块空格 (3)。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 (2)，其特征在于：在所述砌块空格 (3) 内分别填充炉渣包 (4) 和生石灰包 (5)。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 (2)，其特征在于：墙体内侧的砌块空格 (3) 内填充生石灰包 (5)，墙体外侧砌块空格 (3) 内填充炉渣包 (4)。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 (2)，其特征在于：所述砂浆砌块砖 (2) 由水、水泥、砂子、石子和稻麦壳按照 0.58 :1 :2.081 :3.552 :0.4 的比例浇注成型。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 (2)，其特征在于：所述砂浆砌块砖 (2) 的两端设有搭接口 (6)。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 (2)，其特征在于：所述砂浆砌块砖 (2) 的两排砌块空格 (3) 的内侧壁厚小于外侧壁厚。

8. 一种包括上述权利要求之一所述的砂浆砌块砖 (2) 的用于日光温室的蓄热保温墙体，其特征在于：所述蓄热保温墙体包括位于底部的包括普通红砖 (1) 的下部普通红砖墙体，位于所述普通红砖墙体之上的包括砂浆砌块砖 (2) 的砂浆砌块砖墙体，以及在所述砂浆砌块砖墙体之上的包括普通红砖 (1) 的上部普通红砖墙体。

9. 如权利要求 8 所述的用于日光温室的蓄热保温墙体，其特征在于：所述下部普通红砖墙体与砂浆砌块砖墙体和上部普通红砖墙体的高度比是 1 :5 :1。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的用于日光温室的蓄热保温墙体，其特征在于：所述蓄热保温墙体的外侧设有岩棉板，岩棉板外侧设有保温苯板。

一种用于日光温室的砂浆砌块砖以及蓄热保温墙体

技术领域

[0001] 本发明属于设施农业领域，具体涉及农业及园艺日光温室及日光温室的砂浆砌块砖及蓄热保温墙体的结构。

背景技术

[0002] 日光温室生产是近 20 年我国农业种植中效益最大的产业。我国设施园艺面积达 320 多万 hm^2，总面积占世界首位。其中日光温室面积约占总面积的三分之一。但是日光温室仍然存在越冬生产难的问题，冬季日照时间短，尤其是下午 16 :00 时以后，热量主要从温室围护结构向外扩散，使得温室内温度急剧下降。

[0003] 墙体作为日光温室的主要围护结构，对温室内热环境有重要且直接的影响。由于太阳辐射的不稳定性和照射时间的局限性，以及受墙体传热能力的限制，透过温室前屋面塑料薄膜投射到温室北墙体的太阳辐射，深入墙体的厚度仅有 200 ～ 300mm，墙体白天太阳能的蓄热量十分有限，仅仅依靠原有的墙体被动式显热蓄热方式，难以满足严寒的夜晚温室作物生长对热环境的需求。与此同时，墙体的缝隙、空隙等因素，导致温室的气密性不好，使得温室内很多热量损失。

[0004] 现有日光温室通常使用的墙体结构有 :粘土砖墙、土墙和粘土砖墙加苯板等。粘土砖墙造价高、蓄热有限、散热不稳定，且国家限制粘土红砖的使用 ;土墙受土质的限制，很多戈壁、沙漠区域无法实施，且部分建成的墙体易坍塌，保温性差、使用寿命短。适用的墙体材料和合理的墙体结构，一直是设施园艺工程界研究的重点问题。白义奎《缀铝箔聚苯板空心墙体保温性能理论研究》(农业工程学报，2003，19(3) :190-195)、陈端生《节能型日光温室建筑与环境研究进展》(农业工程学报，1994(3) :123-129)、王洋《墙体材料及其组合方式对日光温室保温性能的影响》(现代园艺，2014，(1) :365-369) 通过对日光温室的围护结构和环境性能的保温研究得出，任何单一材料墙体都难以与多层异质复合墙体相比，异质复合墙体不但热阻大，蓄热、隔热、保温性能好，而且厚度小，节省材料。佟国红《日光温室墙体传热特性的研究》(2003，19(3) :186-189)，在同一温室内，复合异质墙体夜间内表面温度比纯砖墙内表面温度平均提高 3.7℃，在相同室外温度环境条件下，复合异质墙体温室内夜间空气温度比夯实土墙温室的室内温度平均提高 3.0℃。复合异质墙体对室外温度扰量的衰减倍数是聚苯板墙体的 12.3 倍，是纯砖墙的 9.5 倍。柴立龙《北京地区日光温室节能材料使用现状及性能分析》(农机化研究，2007(8) :17-21) 通过对日光温室使用的八种不同墙体构造进行传热系数、总热阻、材料蓄热系数以及热惰性指标等热工性能参数计算和分析，温室墙体 (370 粘土砖 +100 聚苯板 +370 粘土砖) 和 (200 加气砼砌块 +100 聚苯板 +200 加气砼砌块) 热惰性指标较高，保温性能较好，且后者不使用目前已经限制使用的粘土砖。周长吉《“西北型”日光温室的结构研究》(新疆农机化，2005，(6) :37-38.) 对复合墙体的填充材料进行计算比较分析，得出常用夹层填充材料保温效果、降温阶段向室内释放热量优劣次序为珍珠岩、炉渣、木屑、中空，也即导热率小的材料 (如无机材质) 作夹层材料最好的结论，但是加气砼砌块使用的水泥和沙石材料较多、价格高 ;填充材料珍珠岩价格较贵，木

屑遇潮湿性能不稳定，这些在设施农业领域难以广泛应用。

[0005] 北京工业大学陈超老师的专利《日光温室太阳能主－被动蓄热“三重”结构墙体构筑体系》，申请公布号：CN103404391A，包括相变蓄热墙体板、太阳能空气集热器、墙体空气通道、蒸压灰砂空心砖、保温材料板，相变蓄热墙体板直接粘贴在日光温室后墙内表面，后墙中间层由蒸压灰砂空心砖砌筑而成，后墙外侧粘贴有保温材料板；由蒸压灰砂空心砖构成的后墙中间层中设置有多个墙体空气通道，直接粘贴在日光温室后墙内表面的相变蓄热墙体板与墙体构成被动式太阳能相变蓄热墙体，该专利的相变蓄热墙体板造价较高，施工难度较大，在生产中难以推广应用。

[0006] 兰州交通大学管勇老师的专利《一种日光温室主被动协同蓄热墙体供热系统》，申请公布号：CN104145747A，从室内侧到室外侧分别由水泥砂浆层、运用钢柱桶封装的相变材料及蓄热盘管与沙石水泥浇筑而成的相变蓄热层、承重砌块层以及保温层组成。该专利的砌块仅是承重层，不具有蓄热功能。

[0007] 白建国老师的专利《一种日光温室的储热墙体结构及制造方法》，申请公布号：CN101906833A，它是由地基墩、墙板柱、储热墙板所组成，在工厂或施工现场完成制造，在施工现场组装成墙体。该专利的储热墙板从温室底部到顶部，吸热、蓄热性能有限。

[0008] 综上所述，现有日光温室墙体技术中存在的问题有：蓄热性能低；不适于在寒冷、戈壁沙漠、高纬度或高海拔地区，夜间或阴天时温室内温度急剧下降的情况下，保持果蔬生长需求的热环境；墙体制造成本较高、工艺复杂，推广应用难度大。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种气密性好，吸热、蓄热性能强的用于日光温室的砂浆砌块砖及蓄热保温墙体，该墙体环保价廉、易于实现。

[0010] 为了实现上述目的，本发明提供了如下技术方案：

[0011] 一种用于日光温室的蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 2，其内均布砌块空格 3，砌块空格 3 内填充有吸热蓄热材料。

[0012] 砂浆砌块砖 2 内均布两排三列砌块空格 3。

[0013] 砌块空格 3 内分别填充炉渣包 4 和生石灰包 5。

[0014] 墙体内侧的砌块空格 3 内填充生石灰包 5，墙体外侧砌块空格 3 内填充炉渣包 4。

[0015] 砂浆砌块砖 2 由水、水泥、砂子、石子和稻麦壳按照 0.58 :1 :2.081 :3.552 :0.4 的比例浇注成型。

[0016] 砂浆砌块砖 2 的两端设有搭接口 6。

[0017] 砂浆砌块砖 2 的两排砌块空格 3 的内侧壁厚小于外侧壁厚。

[0018] 一种包括砂浆砌块砖 2 的用于日光温室的蓄热保温墙体，包括位于底部的包括普通红砖 1 的下部普通红砖墙体，位于普通红砖墙体之上的包括砂浆砌块砖 2 的砂浆砌块砖墙体，以及在砂浆砌块砖墙体之上的包括普通红砖 1 的上部普通红砖墙体。

[0019] 下部普通红砖墙体与砂浆砌块砖墙体和上部普通红砖墙体的高度比是 1 :5 :1。

[0020] 蓄热保温墙体的外侧设有岩棉板，岩棉板外侧设有保温苯板。

[0021] 与现有技术相比，本发明的有益效果在于：

[0022] 本发明温室墙体结构包括普通红砖和砂浆砌块砖复合，在砂浆砌块空格内放置两

种不同的填充材料，每两块砂浆砌块以搭接口连接，墙体外侧还可以增加 5cm 厚岩棉板，再安装 10cm 厚的保温苯板，再拓展性强。此外，本发明的复合墙体砌块砖材料中添加了稻麦壳环保材料，蓄热性能增加，造价降低；且设有填充空格和搭接口，便于放置填充材料、增加蓄热性，气密性好，价格较低；填充材料使用的炉渣和生石灰，环保价廉、性能稳定，蓄热保温性能更好。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 2 的结构俯视图

[0024] 图 2 为本发明蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 2 的结构剖视图

[0025] 图 3 为本发明蓄热保温墙体的结构组成示意图

[0026] 其中的附图标记为：

[0027] 1- 普通红砖，2- 砂浆砌块砖，3- 砌块空格，4- 炉渣包，5- 生石灰包，6- 搭接口

具体实施方式

[0028] 下面结合实施例对本发明进行进一步说明。

[0029] 图 1 为本发明蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 2 的结构俯视图；图 2 为本发明蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 2 的结构主视图。

[0030] 本发明蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 2 是由水、水泥、砂子、石子和稻麦壳按照 0.58 :1 :2.081 :3.552 :0.4 的比例浇注。优选地，其长度、宽度和厚度分别是 750mm、370mm 和 250mm。砂浆砌块砖 2 内设有箍筋。

[0031] 本发明蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 2 内均布砌块空格 3。在本发明的实施例中，砂浆砌块砖 2 内均布两排三列砌块空格 3。优选地，所述砌块空格 3 的长度、宽度和深度分别是 150mm、75mm 和 170mm。

[0032] 作为一种优选的方案，砂浆砌块砖 2 的两排砌块空格 3 的内侧壁厚小于外侧壁厚：内侧薄，利于吸热和蓄热；外侧厚，利于保温节能。

[0033] 更为优选的是，砂浆砌块砖 2 两排砌块空格 3 中的填充材料不同：外侧填充价格低廉环保、蓄热性能好，且性能稳定的炉渣，发挥墙体中部的蓄热性能的同时，降低墙体的建造成本；内侧填充价格高、蓄热性能更好的生石灰，更好的发挥墙体内侧蓄热性能。

[0034] 优选地，在砂浆砌块砖 2 的两排的砌块空格 3 内，分别填充炉渣包 4 和生石灰包 5，作为蓄热材料，其中，

[0035] 墙体砌块砖 2 墙体内侧的砌块空格 3 内填充生石灰包 5，墙体砌块砖 2 墙体外侧砌块空格 3 内填充炉渣包 4。

[0036] 本发明蓄热保温墙体的砂浆砌块砖 2 的两端设有搭接口 6，用于与邻接的砂浆砌块砖 2 两两咬合搭接，使得砌筑的墙体气密性更好，最大程度减少了热量的损失。

[0037] 图 3 为本发明蓄热保温墙体的结构组成示意图。本发明蓄热保温墙体包括位于底部的包括普通红砖 1 的下部普通红砖墙体，位于所述普通红砖墙体之上的包括砂浆砌块砖 2 的砂浆砌块砖墙体，以及在所述砂浆砌块砖墙体之上的包括普通红砖 1 的上部普通红砖墙体。

[0038] 所述砂浆砌块砖内填充蓄热材料。

[0039] 优选地，下部普通红砖墙体与砂浆砌块砖墙体和上部普通红砖墙体的高度比是 1 ：5 ：1。

[0040] 优选地，所述下部普通红砖墙体高度为 30cm，砂浆砌块砖墙体高度为 150cm，上部普通红砖墙体高度为 30cm。

[0041] 优选地，本发明蓄热保温墙体的外侧设有岩棉板，岩棉板外侧设有保温苯板，以增加蓄热保温墙体的保温性能和密封性能。

[0042] 优选地，所述岩棉板的厚度为 5cm，所述保温苯板的厚度为 10cm。

[0043] 本发明蓄热保温墙体制作的具体步骤如下 ：

[0044] (1) 参照图 1 及图 2，将水、水泥、砂子、石子和稻麦壳按照 0.58 ：1 ：2.081 ：3.552 ：0.4 的比例浇注长度、宽度和厚度分别是 750mm、370mm 和 250mm 的砂浆砌块砖 2，内部设有箍筋。该砂浆砌块砖 2 内均布两排三列长度、宽度和深度分别是 150mm、75mm 和 170mm 的砌块空格 3，两端设有搭接口 6。根据日光温室的长度，计算砂浆砌块砖 2 的需求数量，进行浇注和养护。

[0045] (2) 在温室墙体地基完成后，砌筑包括普通红砖 1 的下部普通红砖墙体，高度 30cm。保证墙体的稳定性和可靠性。

[0046] (3) 在下部普通红砖墙体之上接着砌筑高度为 150cm 的包括砂浆砌块砖 2 的砂浆砌块砖墙体，作为温室墙体的支撑结构和吸热、蓄热墙体材料，每层砂浆砌块砖 2 的高度为 25cm，共砌六层。

[0047] 在砌筑的过程中，边砌砂浆砌块砖 2，边在砂浆砌块砖 2 两排的砌块空格 3 内，分别填充炉渣包 4 和生石灰包 5，作为蓄热材料。

[0048] 砂浆砌块砖墙体内侧的砌块空格 3 内填充生石灰包 5，砂浆砌块砖墙体外侧砌块空格 3 内填充炉渣包 4。

[0049] 生石灰包 4 的质量为 0.6kg，炉渣包 5 的质量为 1.0kg 左右，二者的体积相同，且为砌块空格 3 体积的 2/3，可直接放入砌块空格 3 内。

[0050] 生石灰包和炉渣包提前包装好，便于施工、填充量稳定，确保整堵墙体蓄热、放热均匀。

[0051] (4) 在砂浆砌块砖墙体之上再砌 30cm 包括普通红砖 1 的上部普通红砖墙体，利于后屋面和钢骨架的支撑和安装。砌块 + 填充材料复合型蓄热保温墙体的整体高度为 210cm，即完成了日光温室主墙体的建造，如图 3 所示。

[0052] 实施例 1

[0053] 新疆乌鲁木齐西山农牧场烽火台镇设施农业基地，采用本发明砌块 + 填充材料复合型蓄热保温墙体温室与红砖苯板墙体、普通红砖墙体温室在 2013 年 12 月 20 日 24 时——12 月 21 日 (冬至日)24 时，24 小时的室内情况进行比较，建设本发明结构的温室墙体，蓄热保温性能显著提高，温室内种植的番茄产量提高，且成熟期缩短。果实生长形状和大小较一致、色泽鲜亮、商品率高。

[0054] 表 1 三种墙体实验对比数据

[0055]

	平均温度	最低温度温差	两日平均温度温差	最低温度	持续时间 min	产量 kg
红砖苯板墙体	11.6℃	6.2℃	4.8℃	8.1℃	35	1642
普通红砖墙体	11℃	6.6℃	4.2℃	7.7℃	41	1511
本发明结构墙体	16.4℃	3.5℃	1.6℃	14.3℃	28	2533

[0056] 采用本发明砌块＋填充材料复合型蓄热保温墙体，可使日光温室内的室温在夜间或是阴天都能保持较高的温度，最大限度的利用和蓄积太阳热能，节能环保，经济易行。

[0057] 需要说明的是，上述实施例不以任何形式限制本发明，凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案，均应落在本发明的保护范围内。

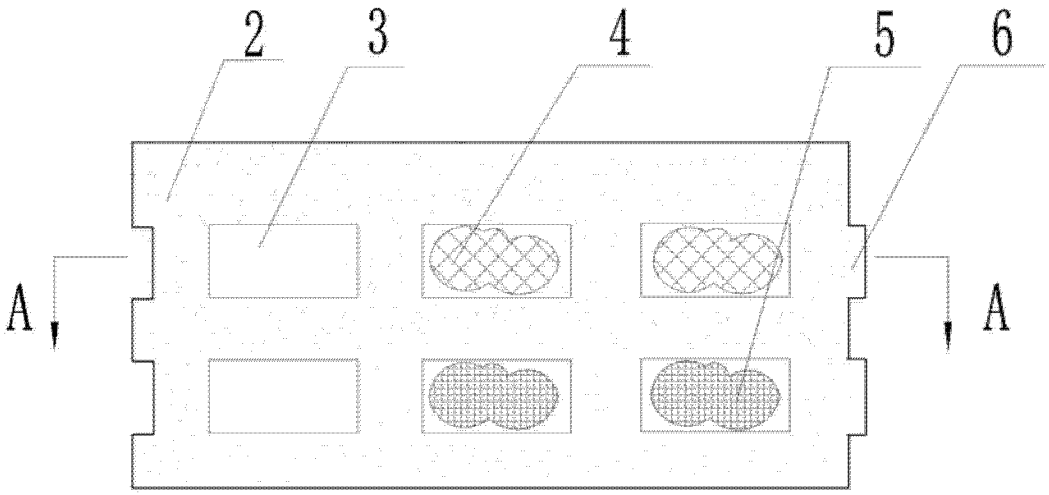


图 1

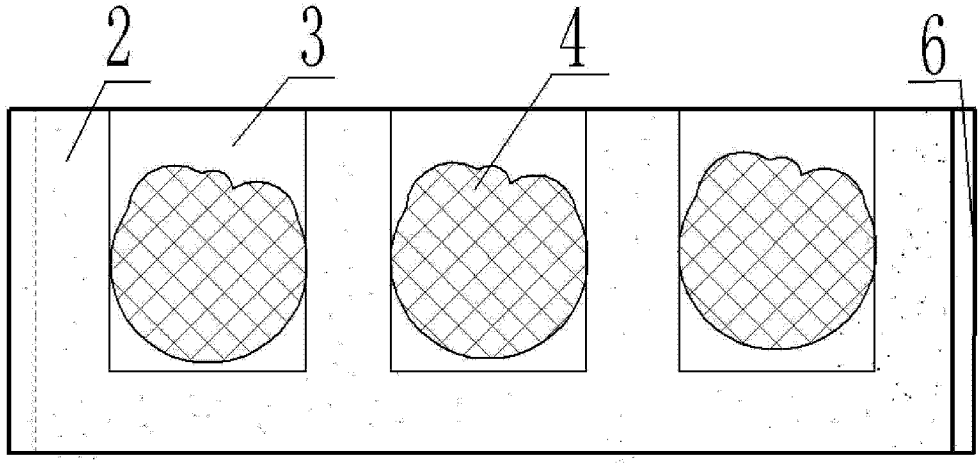


图 2

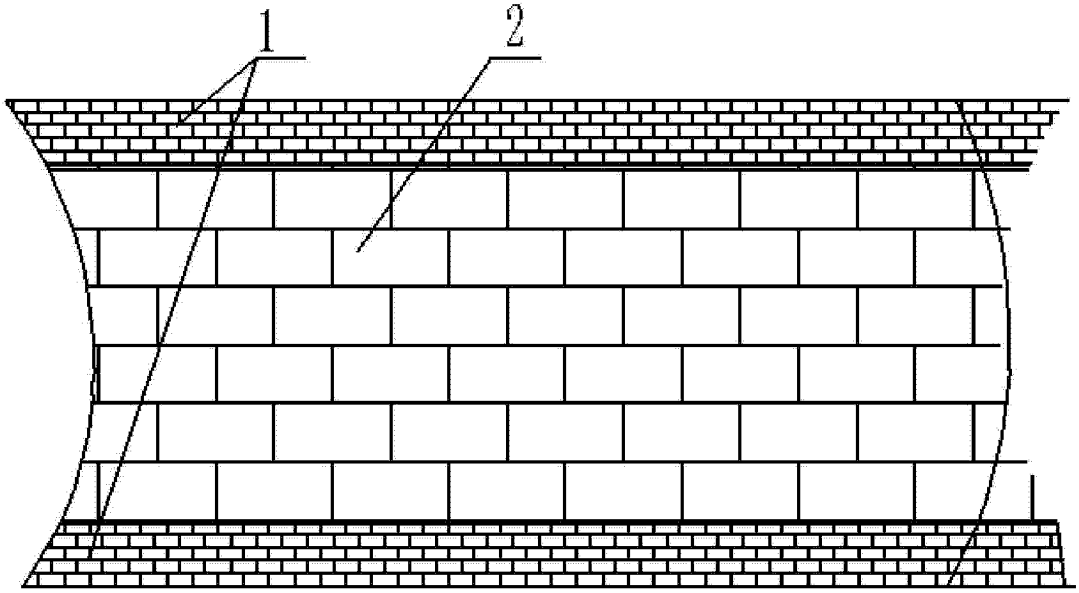


图 3