



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106026900 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610419292.1

(22)申请日 2016.06.16

(71)申请人 昆山诃德新能源科技有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
青阳南路181号2号房

(72)发明人 李进龙

(51)Int.Cl.

H02S 40/22(2014.01)

H02S 40/42(2014.01)

H01L 31/048(2014.01)

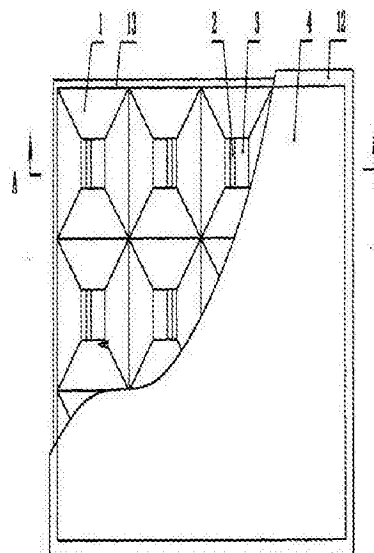
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种低倍聚光太阳能光伏发电模块

(57)摘要

一种低倍聚光太阳能光伏发电模块,它包括太阳能电池片、散热底板、镜面聚光器、镀膜玻璃盖板和边框,所述各太阳能电池片均匀设置,它们通过绝缘导热粘接层均匀粘结于散热底板上,并通过汇流带串联连接;每个太阳能电池片上设置一个镜面聚光器,所述镜面聚光器为无底斗状体,斗状体的较小尺寸的下底开口与太阳能电池片形状相匹配,较大尺寸的上底开口为矩形或正方形,且被镀膜玻璃盖板覆盖;散热底板、镜面聚光器与镀膜玻璃盖板通过边框固定在一起。本发明具有成本低、性能可靠、使用方便的优点,既可用于电站矩阵建设中,也可用于屋顶建筑物一体化发电中,为太阳能发电技术的应用创造了条件。



1. 一种低倍聚光太阳能光伏发电模块,其特征是,它包括太阳能电池片(3)、散热底板(13)、镜面聚光器(1)、镀膜玻璃盖板(4)和边框(12),所述各太阳能电池片(3)均匀设置,它们通过绝缘导热粘接层(8)均匀粘结于散热底板(13)上并通过汇流带(2)串联连接;每个太阳能电池片(3)上设置一个镜面聚光器(1),所述镜面聚光器(1)为无底斗状体,斗状体的较小尺寸的下底开口与太阳能电池片(3)相匹配,较大尺寸的上底开口被镀膜玻璃盖板(4)覆盖;散热底板(13)、镜面聚光器(1)与镀膜玻璃盖板(4)通过边框(12)固定在一起。

2. 根据权利要求1所述低倍聚光太阳能光伏发电模块,其特征是,所述镀膜玻璃盖板(4)由玻璃基板(5)及镀于其外表面的光学薄膜(6)构成,所述光学薄膜(6)采用常规膜料,所述常规膜料取自二氧化硅、二氧化钛、二氧化锆、三氧化二铝、五氧化二铌或氟化镁,镀成双层、三层或多层复合光学介质薄膜。

3. 根据权利要求1或2所述低倍聚光太阳能光伏发电模块,其特征是,所述镜面聚光器(1)的上底开口与下底开口的面积之比为4~15;镜面聚光器的上下底开口形状为正方形或长方形,四个侧壁与下底面所成的角度在 115° ~ 150° 范围内。

4. 根据权利要求3所述低倍聚光太阳能光伏发电模块,其特征是,所述太阳能电池片(3)、汇流带和焊点上设置致密透明介质薄膜,所述致密透明介质薄膜覆盖在太阳能电池片、汇流带和焊点上,所述致密透明介质薄膜的厚度为5~50nm。

5. 根据权利要求4所述低倍聚光太阳能光伏发电模块,其特征是,所述散热底板(13)上设置镜面聚光器的定位槽(7),散热底板的厚度为0.5~3mm,其正面是定位凹槽,背面是凸槽。

6. 根据权利要求5所述低倍聚光太阳能光伏发电模块,其特征是,所述镜面聚光器(1)的下底开口端的一对侧面边缘开有过线缺口(9)。

一种低倍聚光太阳能光伏发电模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种非跟踪聚光太阳能电池组件,属太阳能光伏技术领域。

背景技术

[0002] 随着全球化石能源的日渐枯竭和人类环保意识的增强,以硅光伏电池为核心的太阳能发电事业近年来有了飞速的发展。目前,太阳能电池组件主要有两种,即传统的平板式太阳能光伏电池板和聚光式太阳能电池组件。

[0003] 传统的平板式太阳能光伏电池板在太阳光照射下发电,使用的硅片较多,发电成本居高难下,无法与火电、水电等竞争,而且由于其硅光电池串使用EVA胶层固封,当某一局部被飞鸟、树叶等遮挡时,会使光电导下降、电阻上升、局部发热,使胶层化学变性,发生令业界头痛的黄斑效应,影响透光,甚至烧毁,又无法局部更新,结果使昂贵的整块组件模板报废。此外,这种硅光电池采用0.3-0.6mm厚的EVA密封保护胶层、以及未加有效技术处理的玻璃板,会削弱入射的有效光强、降低光电转换效率。

[0004] 聚光式太阳能电池组件减少了昂贵的电池片的使用量,一般使用费涅耳透镜、抛物面镜等光学元件实现高倍聚光。这种发电系统均设置太阳跟踪和水冷装置,否则光斑很快就会偏离电池片或电池片因温升而失效。虽然跟踪技术和冷却技术是成熟的,但其设备的制造、运行、维修等成本较高,要占总系统成本的30%以上,从而使通过聚光技术降低发电成本的初衷落空。此外,这种聚光光斑的光强分布均匀性差,不利于电池片的正常工作。有的聚光式发电系统使用反射式斗型聚光装置,适合低倍聚光系统,省去了水冷系统、避免了光强分布均匀性差的缺点,但因其聚光倍数只有3倍左右,还有跟踪系统,结果使降低成本的初衷也大打折扣。另外,已有反射式斗型产品的聚光效率较低,而且玻璃板外表面3-5年就会因自然侵蚀而透光率下降,降低了系统的使用效果与寿命。

[0005] 因此,如何克服现有光伏发电系统的技术瓶颈,大幅度地降低光伏系统发电成本,使太阳能发电系统的效率得到提升,是有关技术人员所面临的难题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足、提供一种发电成本低的低倍聚光太阳能光伏发电模块。

[0007] 本发明所述问题是以下述技术方案实现的:一种低倍聚光太阳能光伏发电模块,它包括太阳能电池片、散热底板、镜面聚光器、镀膜玻璃盖板和边框。所述各太阳能电池片均匀设置,它们通过绝缘导热粘接层均匀粘结于散热底板上,并通过汇流带串联成电池串;每个太阳能电池片上设置一个镜面聚光器,所述镜面聚光器为无底斗状体,斗状体的较小尺寸的下底开口与太阳能电池形状相匹配,较大尺寸的上底开口为正方形或长方形,且被镀膜玻璃盖板覆盖;散热底板、镜面聚光器与镀膜玻璃盖板通过边框固定在一起。

[0008] 上述低倍聚光太阳能光伏发电模块,所述镀膜玻璃盖板由玻璃基板及镀于其外表面的光学薄膜构成,所述光学薄膜采用常规膜料,所述常规膜料取自二氧化硅、二氧化钛、

二氧化锆、三氧化二铝、五氧化二铌或氟化镁,镀成双层、三层或多层复合光学介质薄膜。

[0009] 上述低倍聚光太阳能光伏发电模块,所述镜面聚光器的上底开口与下底开口的面积之比为4~15,镜面聚光器的上下底开口形状为正方形或长方形,四个侧壁与下底面所成的角度在 115° ~ 150° 范围内;在聚光器下底开口端的一对侧面边缘开有过线缺口。

[0010] 上述低倍聚光太阳能光伏发电模块,所述太阳能电池串上设置保护性的致密透明介质薄膜,把电池片、金属导线(汇流带)、焊接点均保护起来,免受潮气、氧气等的自然侵蚀。所述致密透明介质薄膜的厚度为5~50nm,不会对电池片的正常工作带来影响。

[0011] 上述低倍聚光太阳能光伏发电模块,所述散热底板上设置镜面聚光器的定位槽,散热底板的厚度为0.5~3mm,其正面是定位凹槽,背面是凸槽。

[0012] 上述低倍聚光太阳能光伏发电模块,所述镜面聚光器的下底开口端的一对侧面边缘开有过线缺口。

[0013] 本发明采用4~15倍聚光和非跟踪技术,大大降低了光伏发电的成本。镀膜玻璃盖板的光学薄膜既有增透作用,又可以防止入射光线反射出去,并保护玻璃表面不被自然侵蚀,有助于提高产品的聚光性能、延长产品的使用寿命。

[0014] 本发明以致密透明介质薄膜取代传统太阳能电池组件中的EVA胶层保护电池串,在使电池串受到保护的同时提高了透光率、避免了黄斑效应、方便了产品的局部维修,有利于降低产品的制作成本。

[0015] 本发明集中了传统的平板式太阳能光伏电池板和聚光式太阳能电池组件两者的长处、避开了两者的短处,具有成本低、性能可靠、使用方便的优点,既可用于电站矩阵建设中,也可用于屋顶建筑物发电中,为太阳能发电技术的推广创造了条件。

附图说明

[0016] 图1是本发明的结构示意图。

[0017] 图2是图1的A-A剖视图。

[0018] 图3是镜面聚光器的一种斗形结构。

[0019] 图4是散热底板的结构示意图。

[0020] 图5是太阳能电池在散热底板上的安装示意图。

[0021] 图中各标号为:1、镜面聚光器;2、汇流带;3、太阳能电池片;4、镀膜玻璃盖板;5、玻璃基板;6、光学薄膜;7、聚光器定位槽;8、绝缘导热粘接层;9、过线缺口;10、正极引线;11、负极引线;12、边框;13、散热底板。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0023] 参看附图,本发明在组件模块的玻璃基板5外表面镀光学薄膜6制成镀膜玻璃盖板4,光学薄膜6是具备三种功能的复合光学薄膜,即:对入射光有增透功能、对出射光有反射功能、对玻璃基板外表面有抗磨耐腐蚀的保护功能。

[0024] 玻璃基板5采用2.8~5毫米厚的钢化太阳能玻璃板。玻璃板的外表面(阳光照射面)用二氧化硅(SiO_2)、二氧化钛(TiO_2)、二氧化锆(ZrO_2)、三氧化二铝(Al_2O_3)、五氧化二铌(Nb_2O_5)、氟化镁(MgF)为原料,镀成双层、三层或多层复合光学薄膜。

[0025] 对这些膜料进行恰当的搭配和厚度设计,可以使镀膜玻璃盖板4对太阳光谱(0.4~1.1 μm 波段)具有增透的作用,不同的膜系设计可得到不同的增透效果;对于入射光线在镜面聚光器1内经反射后可能反向射出的光线具有多次反射的作用,包括未被镀膜的玻璃板内表面的反射作用,因而使已进入的光线再逃逸出去的几率减小;选用耐磨耐腐蚀的膜料制作膜系,对于玻璃板外表面有防磨损抗腐蚀的保护作用。

[0026] 镜面聚光器1为反射式聚光,而不是透射式聚光,其特点是:光强分布均匀,装拆方便,经济耐用,可达25年以上。镜面材料采用金属基镀膜镜面或耐候性好的塑料基金属膜镜面。本发明所说聚光倍数是指镜面聚光器的上底开口与下底开口的面积之比。本发明设定的聚光倍数为4~15,实际应用中需要在4-15倍范围内选择。聚光倍数的一个典型值是9倍,它兼顾了较好的聚光效果和较好的散热效果。镜面聚光器1的形状为斗状体,四个侧壁为梯形,上下底的开口为正方形或矩形,光线从较大尺寸的上底开口处射入,除直射到太阳能电池的那部分光线外,其它入射光线经四个侧面镜面的反射,也都汇聚于较小尺寸的下底开口处,进入太阳能电池片。聚光器的上下底开口的形状可以是正方形,也可以是长方形。四个侧壁与下底面所成的角度相等是合理的设置,并且该角度都在 $115^{\circ}\sim 150^{\circ}$ 范围内,其中一个优化值是 125° ,它兼顾了较好的聚光效果和较薄的厚度选择。在聚光器下底开口端的一对侧面边缘开有过线缺口9,以便让串联各太阳能电池片的汇流带2通过。同时,镜面聚光器1还可起到压住汇流带、固定太阳能电池片的作用。

[0027] 镜面聚光器1大开口与小开口的面积比的数值、侧壁与下底面所成角度、聚光单元数量可根据发电模板功率等参数设计来选择,并与上面的镀膜玻璃盖板4、下面的散热底板13的尺寸相配合,其数值直接影响到模板的大小和厚度。

[0028] 太阳能电池片3采用晶体硅电池片,电池片尺寸与镜面聚光器1的小开口的面积一致。按设计好的间隔距离和行列数,把电池片正负极串联焊接成电池串。晶体硅电池片的电极引线有两种形式,一种是晶体硅电池片的正负极分设在正、背两个面上,则连线(汇流带)也分别焊接在正、背两个面上;另一种是晶体硅电池片的正负极均设在背面上,则连线也均焊接在背面上。串联焊接成电池串后,用5-50nm厚的致密透明介质薄膜保护电池串免受湿气、氧气等的自然侵蚀,使之正常工作25年以上。每片太阳能电池片3位置与镜面聚光器1相应小开口位置相对应,使会聚的光全部落在太阳能电池片3上。

[0029] 散热底板13用带有聚光器定位槽7的阳极氧化铝合金板制成,它是硅太阳能电池组件的依托板和散热器。由于本装置的太阳能电池片3中的工作电流是通常太阳能电池的数倍,所以太阳能电池片3要绝缘地、导热良好地固定在金属散热底板13上,其周边是用来嵌放镜面聚光器1下底小开口的聚光器定位槽7。

[0030] 散热底板13厚度为0.5~3mm,其正面是凹槽,背面是凸槽,这样更有利于散热,机械强度也因有筋而增强;四边留出5-15mm的平边以便安装边框12。

[0031] 太阳能电池片3通过绝缘导热粘接层8与散热底板13贴合粘结,也可以把散热底板13预加工成铝基印制板,再把硅片直接焊接在铝基印制板上。

[0032] 边框12用阳极氧化铝合金制作,也可以用耐候性好的优质塑料制作。用边框12把镀膜玻璃盖板4、镜面聚光器1、太阳能电池片3、绝缘导热粘接层8、散热底板13密封组装在一起,构成组件模块,这种组件模块便于拆装、更换零部件。

[0033] 本发明不再像常规组件那样,用层压机把电池串热压封入EVA胶层中,从而缩短了

生产周期、简化了组件制作工艺、免除了EVA胶层黄热斑危害、方便了组件的局部维修。这种紧凑的组件结构像个中空的门板,根据不同的功率要求,可有大小不同的尺寸。该组件使用方便,多个组件模块通过串、并联组成模块方阵,不仅可以用来组建电站矩阵,也可用于建筑一体化的太阳能发电。

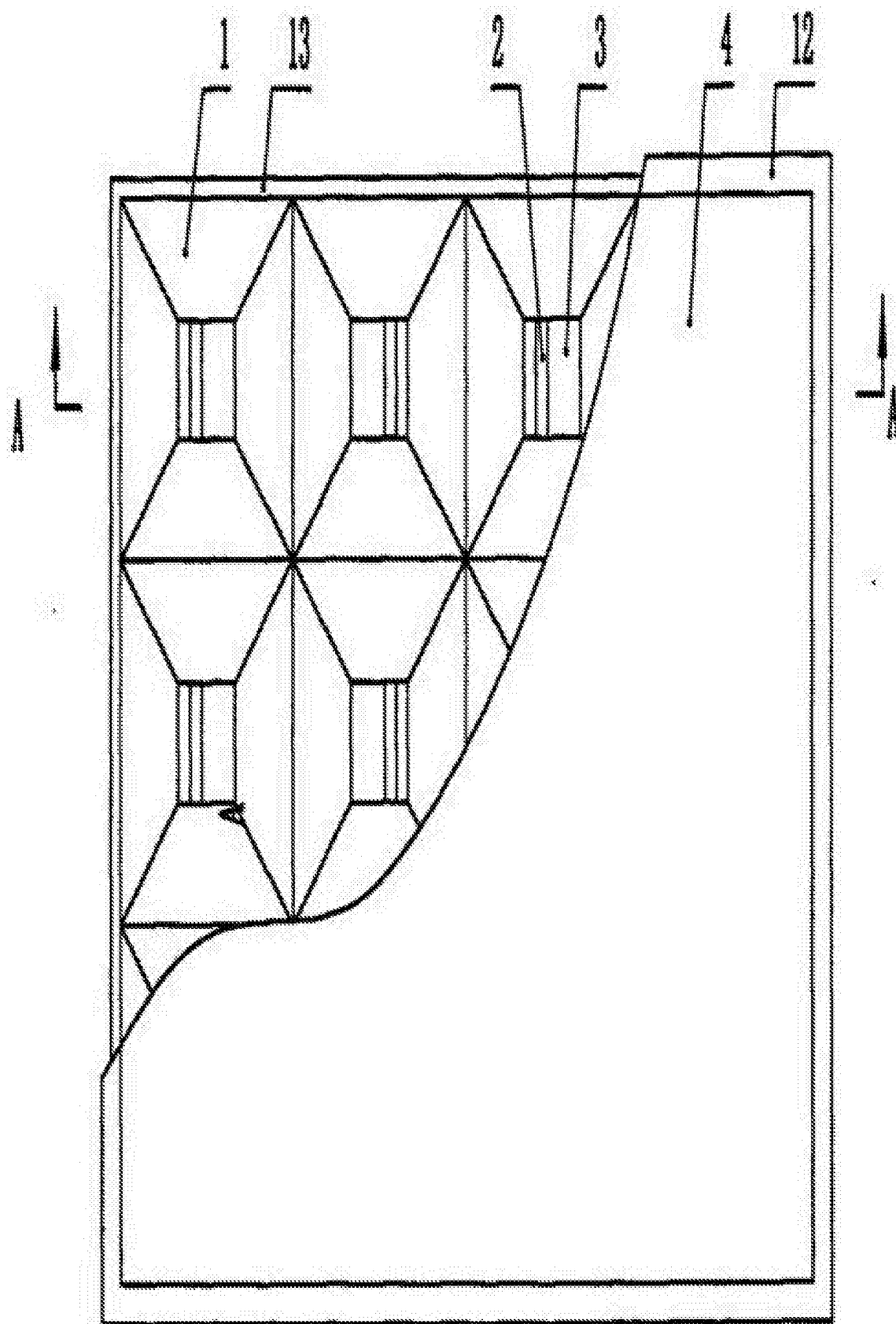


图 1

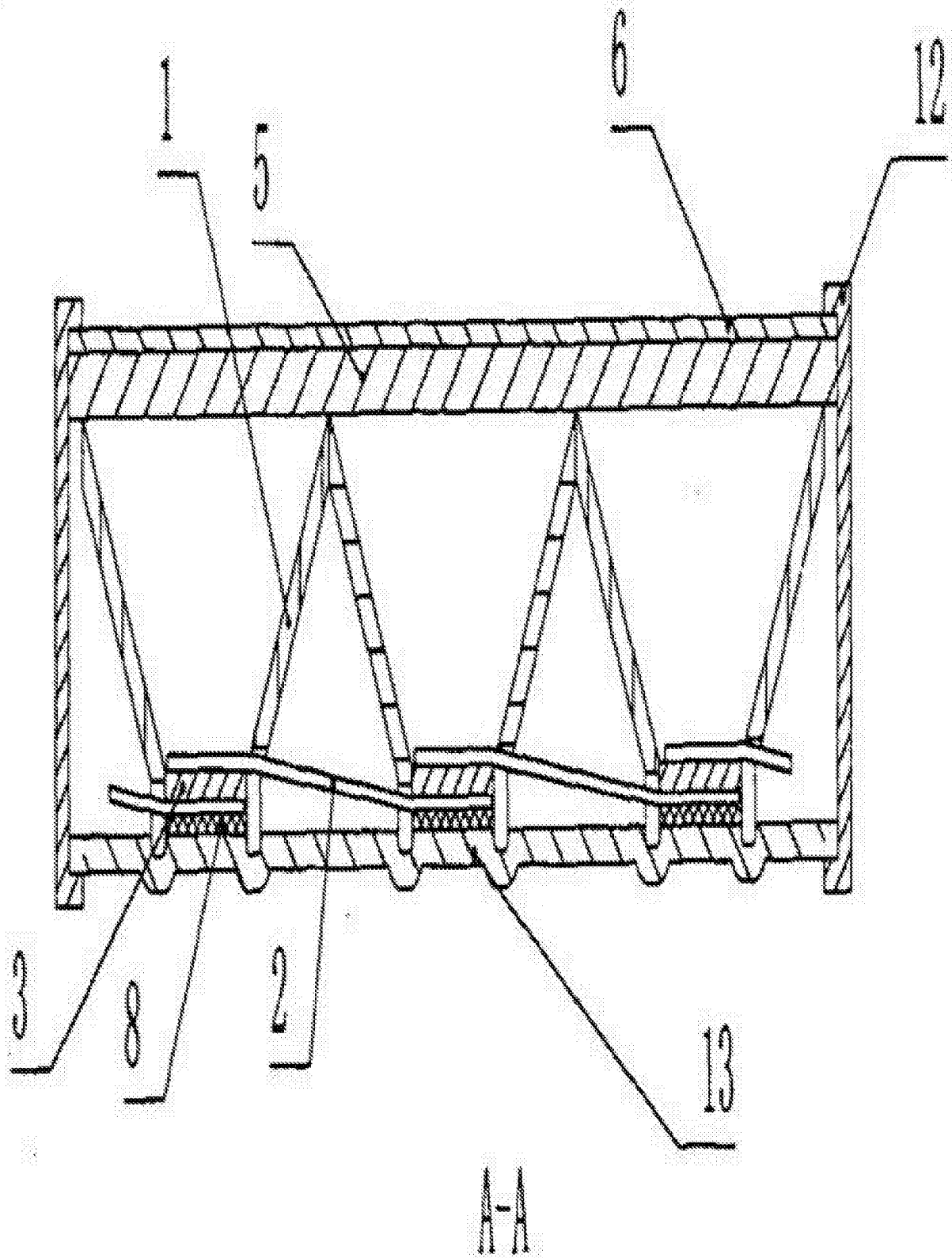


图 2

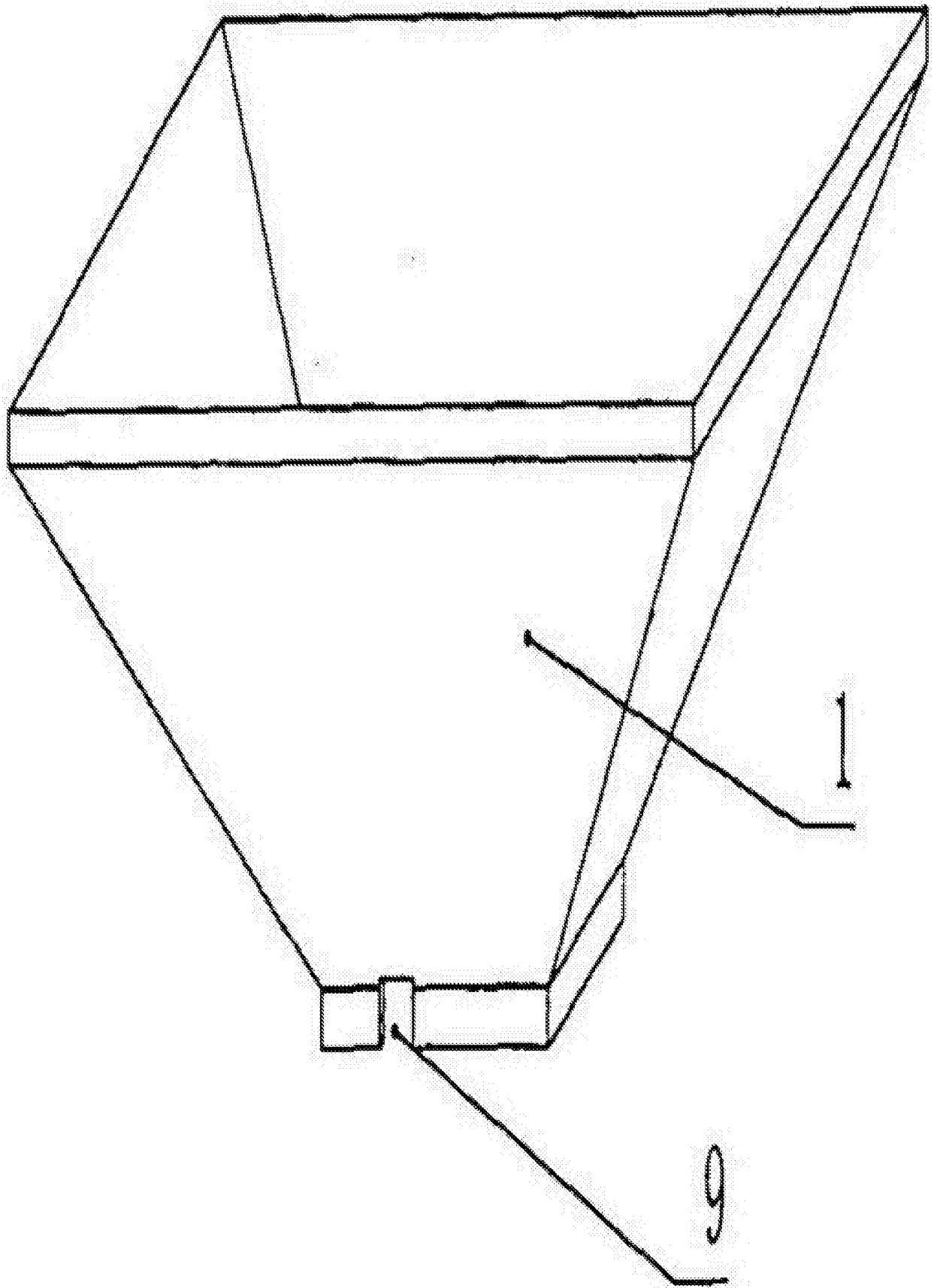


图 3

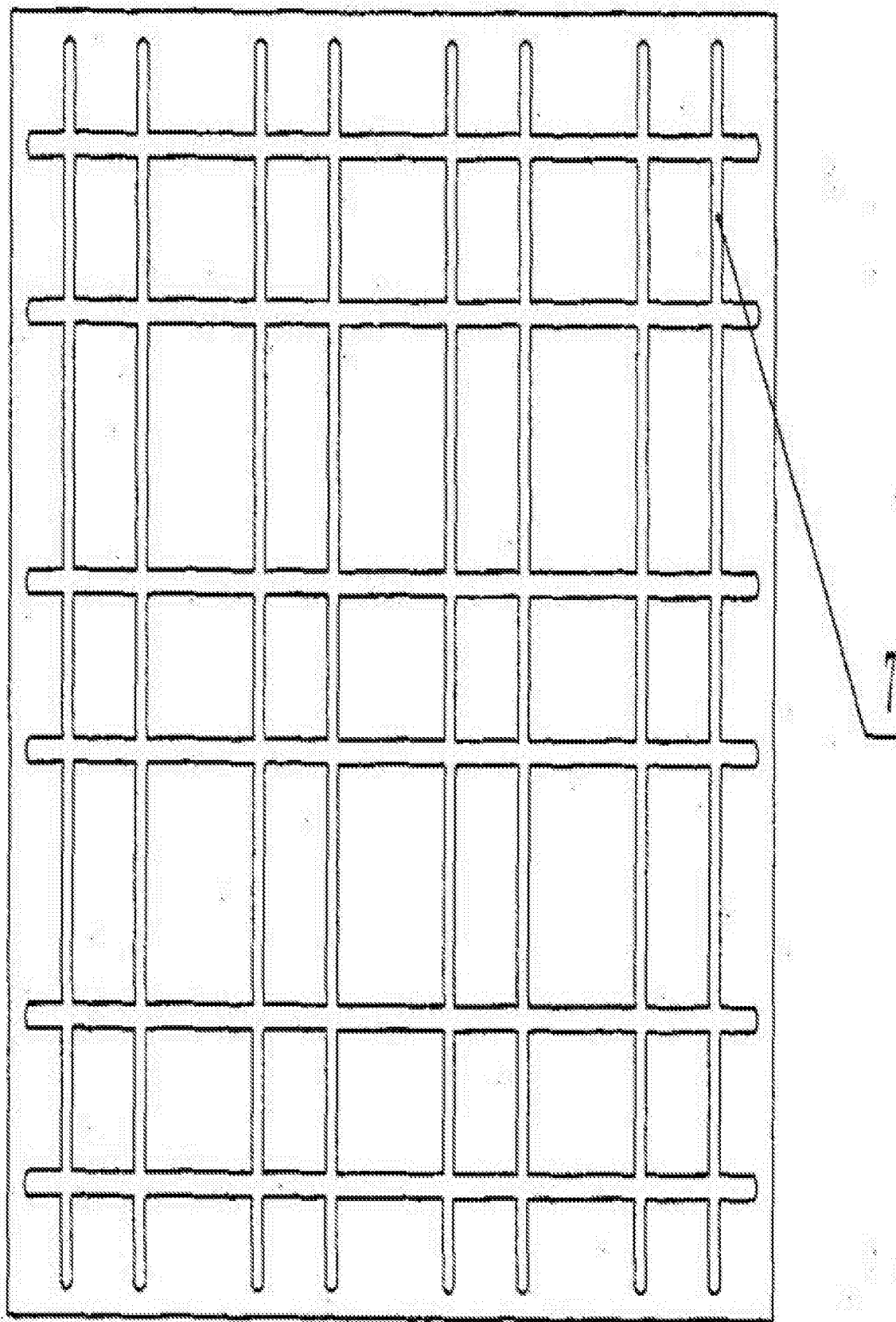


图 4

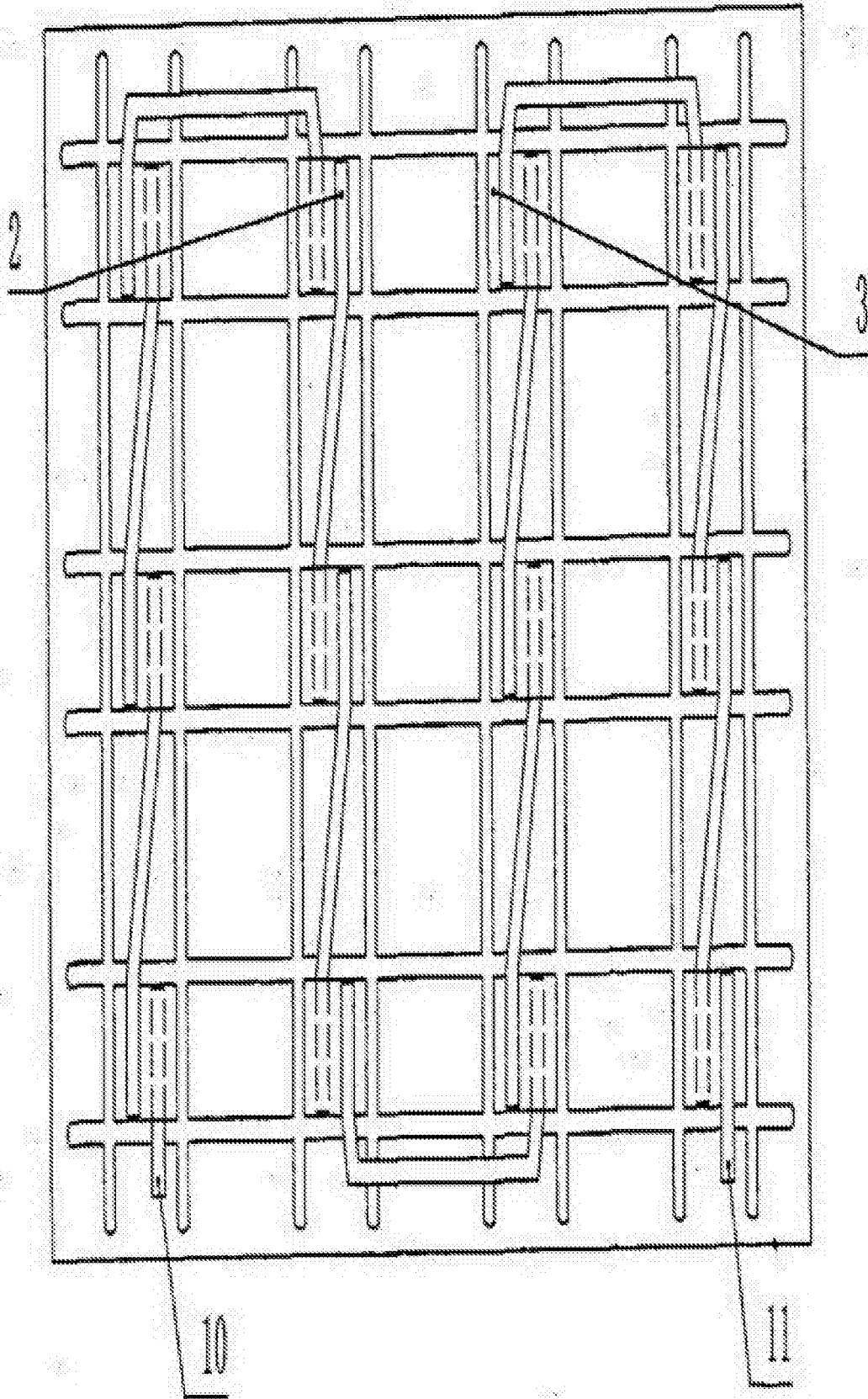


图 5