



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105996672 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610566084.4

(22)申请日 2016.07.19

(71)申请人 滨州学院

地址 256600 山东省滨州市黄河五路391号  
滨州学院

(72)发明人 纪延俊 王柯欣 杜雪霏

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所  
37218

代理人 李桂存

(51) Int. Cl.

A47G 19/22(2006.01)

A47G 23/04(2006.01)

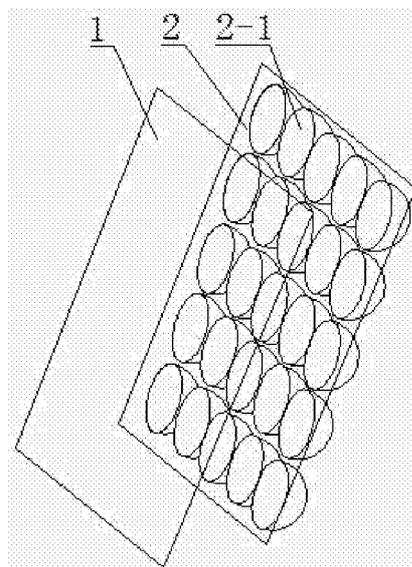
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

太阳能保温杯套及生产方法

## (57)摘要

本发明提供一种太阳能保温杯套及生产方法,太阳能保温杯套包括第一层膜和第二层膜,第一层膜上设有数个半球形槽,第二层膜为平面结构,半球形槽形成与第二层膜连成一体的平凸透镜。所述太阳能保温杯套的生产方法,包括以下步骤:设计平凸透镜的焦距;计算曲率半径;计算凸透镜孔径;设计平凸透镜的模具,把第一层膜按模具大小铺好,加盖第二层膜,第二层膜在模具上表面拉平,并把第一层膜和第二层膜加热封装;第一层膜和第二层膜的空隙中注入透明液体,形成一个个平凸透镜的片体;根据杯体大小把上述片体做成杯套即可,第二层膜即平面结构与杯体贴合。



1.一种太阳能保温杯套,其特征在于:包括第一层膜和第二层膜,第一层膜上设有数个半球形槽,第二层膜为平面结构,第一层膜和第二层膜封装为一体,且第一层膜和第二层膜之间封装有透明液体,半球形槽形成与第二层膜连成一体的平凸透镜。

2.如权利要求1所述太阳能保温杯套,其特征在于:凸透镜的凸面曲率半径为0.7-15.1mm。

3.一种权利要求1或2所述太阳能保温杯套的生产方法,其特征在于,包括以下步骤:

1)根据杯壁的厚度与杯子的直径设计平凸透镜的焦距,使平凸透镜的焦点位于杯体内,杯壁厚度<平凸透镜的像方焦距 $f$ <杯子直径-杯壁厚度;

$$2) \text{曲率半径 } f' = \frac{n'}{\frac{n_L - n}{r_1} + \frac{n' - n_L}{r_2}}$$

其 $n_L$ 为凸透镜的媒质的折射率, $n$ 、 $n'$ 分别为凸透镜前后媒质的折射率, $r_1$ 、 $r_2$ 分别为凸透镜前后表面的曲率半径;

3)平凸透镜孔径计算, $D = 2r \sin \theta$ ,  $r$ 为凸透镜前表面的曲率半径,

$$0^\circ < \theta \leq 90^\circ;$$

4)依照所计算平凸透镜孔径做出相同半径的凹半球面,以此来作为平凸透镜的模具,把第一层膜按模具大小铺好,加盖第二层膜,第二层膜在模具上表面拉平,并把第一层膜和第二层膜加热封装;

5)第一层膜和第二层膜的空隙中注入透明液体,形成一个个平凸透镜的片体;

6)根据杯体大小把上述片体做成杯套即可,第二层膜即平面结构与杯体贴合。

## 太阳能保温杯套及生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种杯套,具体涉及一种太阳能保温杯套及生产方法。

### 背景技术

[0002] 在资源日益短缺的现代社会,节约资源已经成为社会可持续发展的必然要求,资源节约型和环境友好型产品已逐渐被广大群众所接受。资源的匮乏与其不可或缺性,让我们不得不树立起保护水资源的观念。水杯是人们生活中经常使用的产品。人们经常由于因为工作太忙而忘记喝杯子里的水,记起时水已经变凉,想喝水的话得把水倒掉,换杯热水,造成水资源浪费;特别是在户外活动时,环境温度比较低的情况下,能对杯中水进行加温或保证水温变得更为必要。市面上的杯套材料大概有棉、尼龙、化纤、硅胶等做成,这些材料的保温效果比较差,只能起到隔热的效果。生活中的保温杯一般是由陶瓷或不锈钢加上真空层作成的盛水的容器,顶部有盖,密封严实,真空绝热层能使装在内部的水等液体延缓散热,以达到保温的目的。但是这种杯子一般体积较大不易携带,且不能为杯中的水加温,当杯中水凉后,瓶盖还不易打开,保温杯的整体价格较普通杯子也比较高。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述现有技术存在问题,本发明目的是提供一种结构简单、材料低廉且方便携带的太阳能保温杯套及生产方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种太阳能保温杯套,其特征在于:包括第一层膜和第二层膜,第一层膜上设有数个半球形槽,第二层膜为平面结构,第一层膜和第二层膜封装为一体,且第一层膜和第二层膜之间封装有透明液体,半球形槽形成与第二层膜连成一体的平凸透镜。

[0005] 上述太阳能保温杯套,凸透镜的凸面曲率半径为0.7-15.1mm。

[0006] 一种太阳能保温杯套的生产方法,包括以下步骤:

1)根据杯壁的厚度与杯子的直径设计平凸透镜的焦距,使平凸透镜的焦点位于杯体内,杯壁厚度<平凸透镜的像方焦距 $f$ <杯子直径-杯壁厚度;

2)曲率半径 
$$f' = \frac{n'}{\frac{n_L - n}{r_1} + \frac{n' - n_L}{r_2}}$$

其 $n_L$ 质的折射率, $n$ 、 $n'$ 分别为凸透镜前后媒质的折射率, $r_1$ 、 $r_2$ 为凸透镜前后表面的曲率半径;

3)平凸透镜孔径计算, $D = 2r \sin \theta$ ,  $r$ 为凸透镜前表面的曲率半径, $0^\circ < \theta \leq 90^\circ$ ;

4)依照所计算平凸透镜孔径做出相同半径的凹半球面,以此来作为平凸透镜的模具,把第一层膜按模具大小铺好,加盖第二层膜,第二层膜在模具上表面拉平,并把第一层膜和第二层膜加热封装;

5) 第一层膜和第二层膜的空隙中注入透明液体, 形成一个个平凸透镜的片体;

6) 根据杯体大小把上述片体做成杯套即可, 第二层膜即平面结构与杯体贴合。

[0007] 本发明的有益效果是: 采用上述结构利用凸透镜对光线会聚的作用来收集太阳能, 给杯子中的水加温, 保持杯中水的温度不至于过低, 让人饮用时更加舒适; 不用时可以将杯套中的液体排出, 可以折叠更易携带方便出行; 有效的节约了水资源, 充分利用了太阳辐射能, 达到了节能减排的目的。

### 附图说明

[0008] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

图1为本发明主视示意图。

### 具体实施方式

[0009] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白, 以下参照附图并举实施例, 对本发明进一步详细说明。

[0010] 参考图1一种太阳能保温杯套, 包括第一层膜和第二层膜, 第一层膜上设有数个半球形槽, 第二层膜为平面结构, 第一层膜和第二层膜封装为一体, 且第一层膜和第二层膜之间封装有透明液体, 半球形槽形成与第二层膜连成一体的平凸透镜。本实施例中透明液体为水。

[0011] 一种太阳能保温杯套的生产方法, 包括以下步骤:

1) 根据杯壁的厚度与杯子的直径设计平凸透镜的焦距, 使平凸透镜的焦点位于杯体内, 杯壁厚度 < 平凸透镜的像方焦距  $f$  < 杯子直径 - 杯壁厚度; 经测量, 日常生活透明杯子直径为60-70mm, 厚度为1-3mm, 根据平行平板对像点的平移作用, 焦点经厚3mm的玻璃平板将后移1mm, 只要光线会聚的焦点在杯子内就可以, 计算凸透镜的像方焦距为  $3\text{mm} < f < 67\text{mm}$ ;

$$2) \text{ 曲率半径 } f' = \frac{n'}{\frac{n_L - n}{r_1} + \frac{n' - n_L}{r_2}}$$

其中  $n_L$  质的折射率,  $n$ 、 $n'$  分别为凸透镜前后媒质的折射率,  $r_1$ 、 $r_2$  为凸透镜前后表面的曲率半径; 其中两球面间是构成透镜的媒质(本发明为水)其折射率为  $n_L = 1.33$ , 凸透镜前后媒质的折射率(物像方折射率)分别为  $n = 1.0$  和  $n' = 1.33$  (实验中杯中液体为水)。

[0012] 根据上述公式带入数据:

$$6.7 = \frac{1.33}{\frac{1.33 - 1.0}{r_1} + \frac{1.33 - 1.33}{r_2}}$$

为保障杯套与杯体很好地贴紧, 选择  $r_2 = \infty$ , 即为平凸透镜, 当  $3\text{mm} < f < 67\text{mm}$  时, 最终的得出  $0.7\text{mm} < r_1 < 15.11\text{mm}$ ; 实际中取  $r_1 = 10\text{mm}$ , 透镜焦距  $f = 40.3\text{mm}$ ;

3) 平凸透镜孔径计算,  $D = 2r \sin \theta$ ,  $r$  为凸透镜前表面的曲率半径,  $0^\circ < \theta \leq 90^\circ$ ; 为减少工艺, 取最大孔径的凸透镜, 即  $\theta = 90^\circ$ , 实验中  $D = 2r_1 = 20\text{mm}$ ;

4) 依照所计算的平凸透镜孔径做出相同半径的凹半球面, 以此来作为平凸透镜的模

具,把第一层膜按模具大小铺好,加盖第二层膜,第二层膜在模具上表面拉平,并把第一层膜和第二层膜加热封装;

5)第一层膜和第二层膜的空隙中注入透明液体,形成一个个平凸透镜的片体;

6)根据杯体大小把上述片体做成杯套即可,第二层膜即平面结构与杯体贴合。

[0013] 试验资料:

1.实验内容:利用三个完全相同的矿泉水瓶作为实验对象,水瓶1包裹太阳能杯套,水瓶2包裹塑料泡膜,水瓶3什么都不加作为对照组。

[0014] 实验1在室外,时间由中午12点至下午15点阳光充足的条件下,三个瓶子在同一个环境下让太阳照射观察水的温度变化状况。

[0015] 实验2在室内,时间由中午15点至下午19点阳光不足的条件下,三个瓶子在同一个环境下让太阳照射观察水的温度变化状况。

[0016] 2.实验条件

实验1:环境温度为26.5℃,水温为26℃,阳光充足的室外条件下,三瓶中均加入500ml水,拧紧瓶盖置于在空旷处,实验时间为12点至15点。

[0017] 实验2:环境温度为25℃,水温为35℃,在阳光不足的室内条件下,三瓶中均加入500ml水,拧紧瓶盖,实验时间为15点至19点。

[0018] 3.实验数据记录

实验1在阳光充足的室外:

	初始温 度	15min 后	30min 后	60min 后	120min 后	150min 后	180min 后
水瓶1	26℃	29.5℃	32.5℃	37℃	38℃	41℃	42℃
水瓶2	26℃	29℃	30.5℃	34℃	35℃	35.5℃	34.5℃
水瓶3	26℃	28℃	29℃	30℃	30.5℃	31℃	31.5℃

实验2在阳光不足的室内:

	初始温 度	120min 后	150min 后	180min 后	210min 后	240min 后
水瓶1	35℃	37℃	38℃	37.5℃	37.5℃	36℃
水瓶2	35℃	30℃	30℃	29.5℃	29℃	29℃
水瓶3	35℃	28℃	27℃	26.5℃	26℃	25.5℃

4.实验结论

包裹太阳能杯套的水瓶1在太阳光充足的条件下,同水瓶2及水瓶3比,可以更快的为杯中的水加热,且时间越长效果越明显,3小时内比包裹塑料泡膜水瓶2的温度高7.5℃,比无任何保温措施的水瓶3温度高10.5℃,可以起到加热的作用。

[0019] 太阳能保温杯套在太阳光不足的情况下,同水瓶2及水瓶3比,更加显示出太阳能保温杯套的保温功能,其温度下降较慢,利用太阳辐射能持续为杯中水加热,4小时内比包

裹塑料泡膜水瓶2的温度高7℃,比无任何保温措施的水瓶3温度高10.5℃,可以起到保温的作用。

[0020] 太阳能保温杯套在太阳光充足的条件下,可以为杯中的水持续加热,起到加热的作用;太阳能保温杯套在太阳光不足的情况下,可以利用太阳辐射能持续为杯中的水加温,使水的降温速度减慢,起到保温的作用。

[0021] 上述具体实施方式仅是本发明的具体个案,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施方式。但是凡是未脱离本发明技术原理的前提下,依据本发明的技术实质对以上实施方式所作的任何简单修改、等同变化与改型,皆应落入本发明的专利保护范围。

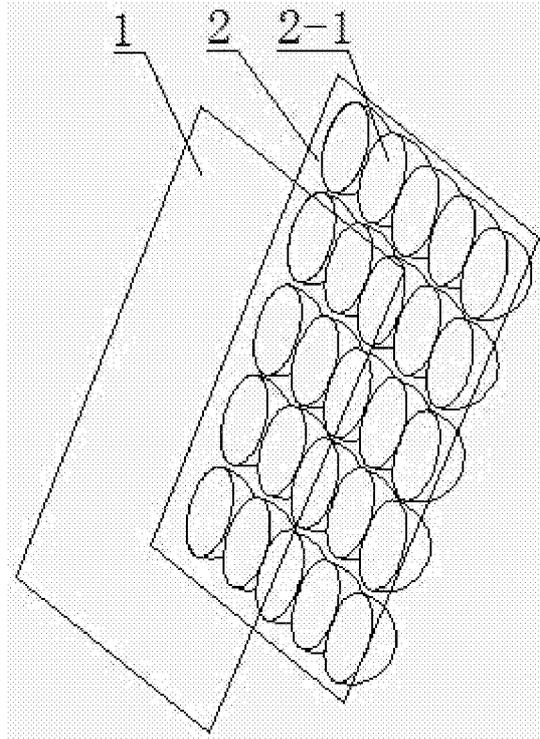


图1