



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1856683 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 06

(21) 申请号 200480027410. X  
 (22) 申请日 2004. 01. 22  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2006. 03. 22  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/EP2004/000503 2004. 01. 22  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W02005/075900 EN 2005. 08. 18  
 (73) 专利权人 欧洲原子能研究组织  
 地址 瑞士日内瓦  
 (72) 发明人 克里斯托福洛·本韦努蒂  
 (74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
 利商标事务所 11038  
 代理人 柴毅敏  
 (51) Int. Cl.  
 F24J 2/50 (2006. 01)  
 F24J 2/46 (2006. 01)

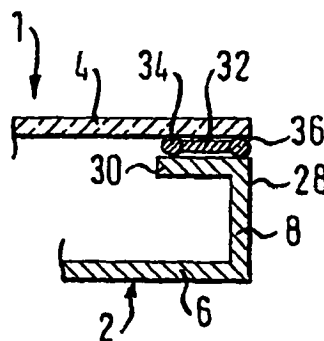
(56) 对比文件  
 DE 3000783 A1, 1981. 07. 16, 全文.  
 DE 2712153 A1, 1978. 09. 28, 全文.  
 US 3916871 A, 1975. 11. 04, 全文.  
 US 5005557 A, 1991. 04. 09, 全文.  
 CN 2566193 Y, 2003. 08. 13, 全文.  
 审查员 李凯

权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 6 页

(54) 发明名称  
 易排空的平板太阳能收集器

(57) 摘要

本发明涉及一种易排空的平板太阳能收集器 (1), 其中透明平坦壁 (4) 和外壳 (2) 被软金属带 (32) 所密封, 金属带的至少第一部分 (34) 被软钎焊到外壳 (2) 上并且至少第二部分 (36) 被软钎焊到透明平坦壁 (4) 的金属化区域上。本发明还涉及一种用于制造所述平板太阳能收集器 (1) 的方法以及包括所述平板太阳能收集器 (1) 和至少一个外部反射镜 (54) 的平板太阳能收集器系统 (56)。



1. 一种平板太阳能收集器 (1, 1') , 其适于被排空并且真空密封, 该平板太阳能收集器包括: 至少一个吸收器 (20) ; 至少部分地与至少一个吸收器 (20) 热连接的至少一个管道 (16, 18) ; 保持结构 (2) , 该保持结构 (2) 包括周向框架 (8) ; 和至少一个第一透明壁 (4, 46, 48) , 其中, 第一透明壁 (4, 46, 48) 的周边和所述保持结构的周向框架 (8) 的第一支撑面具有重叠的、周向的区域, 其中, 所述第一透明壁 (4, 46, 48) 的至少一侧在重叠区域或第一透明壁 (4, 46, 48) 的所述侧的周边的至少一部分上具有金属涂层, 该金属涂层包括由等离子扩散铜层制成的第一金属层和由锡覆盖层制成的第二金属层, 从而在所述第一透明壁 (4, 46, 48) 上提供至少一个金属化区域, 所述平板太阳能收集器还包括第一软金属带 (32) , 其中, 该第一软金属带 (32) 是铅带或铜带, 该第一软金属带适于密封第一透明壁 (4, 46, 48) 和保持结构 (2) 之间的接合处并且其适于被钎焊到保持结构 (2) 的周向框架 (8) 上和第一透明壁 (4, 46, 48) 的金属化区域上。

2. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述吸收器 (20) 为板状吸收器。

3. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述保持结构 (2) 由金属制成。

4. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述第一透明壁为平坦壁。

5. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述第一透明壁为玻璃板。

6. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1) , 还包括连接到保持结构 (2) 上的底部 (6) , 从而形成适于真空密封的外壳。

7. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1') , 还包括通过保持结构 (2) 而与第一透明壁隔开的至少一个第二透明壁, 其中, 第二透明壁周边和周向框架 (8) 的第二支撑面具有重叠的、周向的区域, 其中, 第二透明壁的至少一侧在重叠区域或第二透明壁的所述侧的周边的至少一部分上具有金属涂层, 该金属涂层包括由等离子扩散铜层制成的第一金属层和由锡覆盖层制成的第二金属层, 从而在第二透明壁上提供至少一个金属化区域; 和所述平板太阳能收集器还包括第二软金属带, 其中, 所述第二软金属带是铅带或铜带, 该第二软金属带适于密封第二透明壁和保持结构 (2) 的周向框架 (8) 之间的接合处, 并且该第二软金属带适于被钎焊到保持结构 (2) 的周向框架 (8) 上和第二透明壁的金属化区域上。

8. 根据权利要求 7 所述的平板太阳能收集器 (1') , 其特征在于, 所述第二透明壁为平坦壁。

9. 根据权利要求 7 所述的平板太阳能收集器 (1') , 其特征在于, 所述第二透明壁为玻璃板。

10. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 至少一个第一软金属带 (32) 被至少部分地定位成与金属保持结构 (2) 平行。

11. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 第一透明壁 (4, 46, 48) 的周边和保持结构 (2) 的框架 (8) 或该太阳能收集器的底部 (6) 通过第一软金属带 (32) 被固定在一起, 该第一软金属带适于通过至少一个第一软钎焊部分 (34) 被软钎焊到

保持结构 (2) 或通过至少一个第二软钎焊部分 (36) 被软钎焊到第一透明壁 (4, 46, 48) 上。

12. 根据权利要求 11 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述第一软金属带 (32) 适于通过至少一个第一软钎焊部分 (34) 被软钎焊到保持结构 (2) 的框架 (8) 或底部 (6) 上。

13. 根据权利要求 11 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述第一软金属带适于通过至少一个第二软钎焊部分 (36) 被软钎焊到第一透明壁 (4, 46, 48) 的金属化区域上。

14. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 保持结构 (2) 还包括至少一个隔离物 (10, 12, 52) 。

15. 根据权利要求 14 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述隔离物 (10, 12, 52) 为金属棒。

16. 根据权利要求 14 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述隔离物 (10, 12, 52) 为隔离物阵列的形式。

17. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 还包括至少一个屏蔽板, 其适于被插入到吸收器和连接在保持结构上的太阳能收集器底部之间。

18. 根据权利要求 17 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述屏蔽板为低辐射率屏蔽板。

19. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 当太阳能收集器底部 (6) 被连接到保持结构 (2) 上时, 该底部 (6) 与第一透明壁 (4, 46) 之间或第二透明壁 (48) 与第一透明壁 (4, 46) 之间的距离为 1 至 10 厘米。

20. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 至少所述保持结构由铜、钢或铝制成或涂有低红外线吸收膜。

21. 根据权利要求 20 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述保持结构的内壁的至少一部分及至少一个隔离物或太阳能收集器底部由铜、钢或铝制成或涂有低红外线吸收膜。

22. 根据权利要求 21 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述底部的内壁由铜、钢或铝制成或涂有低红外线吸收膜。

23. 根据权利要求 20-22 之一所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 低红外线吸收膜包括铜或铝。

24. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 用于保持结构或太阳能收集器底部的材料适于抗腐蚀。

25. 根据权利要求 24 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 用于保持结构或所述底部的材料适于在所述平板太阳能收集器的外部抗腐蚀。

26. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 还包括位于吸收器 (20) 或保持结构 (2) 的至少一部分上的至少一个块状吸气剂或至少部分的吸气剂涂层。

27. 根据权利要求 26 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 所述吸气剂涂层具有小于 1000nm 的平均厚度。

28. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 还包括位于第一透明壁和吸收器之间的至少一个附加透明壁或位于该第一透明壁内侧上或位于所述附加透明壁一侧或

两侧上的红外线反射镜涂层。

29. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述管道包括真空密封的连接口 (17, 19), 其被整体形成于周向框架 (8) 中。

30. 根据权利要求 29 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述管道包括至少一个膨胀波纹管 (24, 26)。

31. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 还包括至少一个形成为泵送口 (44) 形式的连接口和至少一个适于连接到所述泵送口上的泵, 所述泵送口被整体形成于保持结构的周向框架或侧壁中。

32. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 保持结构 (2) 包括侧壁 (28) 和被连接到所述侧壁上的、与其垂直的支撑面 (30), 该支撑面适于支撑所述第一透明壁 (4, 46, 48)。

33. 根据权利要求 32 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 保持结构 (2) 的框架 (8) 包括侧壁 (28) 和被连接到所述侧壁上的、与其垂直的支撑面 (30), 该支撑面适于支撑所述第一透明壁 (4, 46, 48)。

34. 根据权利要求 32 或 33 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述支撑面 (30) 适于支撑所述第一透明壁 (4, 46, 48) 的周边。

35. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述第一软金属带 (32) 的至少一个第一部分 (34) 被钎焊到保持结构 (2) 上, 并且其中, 所述第一软金属带 (32) 的第二部分 (36) 被钎焊到第一透明壁 (4)。

36. 根据权利要求 35 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述第一软金属带 (32) 的至少一个第一部分 (34) 被钎焊到保持结构 (2) 的框架 (8) 上或框架的支撑面 (30) 上。

37. 根据权利要求 35 或 36 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 第一软金属带 (32) 的第二部分 (36) 被钎焊到第一透明壁 (4) 的金属化区域上。

38. 根据权利要求 37 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述第一透明壁 (4) 为平坦壁。

39. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能吸收器 (1, 1') , 其特征在于, 吸收器包括至少一个铜板, 该铜板至少在受到太阳辐射的那一侧被涂有选择吸收膜。

40. 根据权利要求 39 所述的平板太阳能吸收器 (1, 1') , 其特征在于, 所述铜板是电解精炼无氧铜板或镀银精炼无氧铜板。

41. 根据权利要求 39 或 40 所述的平板太阳能吸收器 (1, 1') , 其特征在于, 所述选择吸收膜为铬黑色的。

42. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述至少一个管道通过焊接被热连接到至少一个吸收器上, 其中所述管道被布置成不与保持结构直接热接触。

43. 根据权利要求 42 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述至少一个管道通过铜焊被热连接到至少一个吸收器上。

44. 根据权利要求 42 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述至少一个管道为 U 形的管道。

45. 根据权利要求 42 所述的平板太阳能收集器 (1, 1') , 其特征在于, 所述管道被布置成不与保持结构的周向框架或至少一个隔离物直接热接触。

46. 根据权利要求 1 所述的平板太阳能收集器, 其特征在于, 所述第一软金属带适于被软钎焊到保持结构 (2) 的周向框架 (8) 上和第一透明壁 (4, 46, 48) 的金属化区域上。

47. 根据权利要求 7 所述的平板太阳能收集器, 其特征在于, 所述第二软金属带适于被软钎焊到保持结构 (2) 的周向框架 (8) 上和第二透明平坦的壁的金属化区域上。

48. 根据权利要求 35 所述的平板太阳能收集器 (1), 其特征在于, 所述第一软金属带 (32) 的至少一个第一部分 (34) 被软钎焊到保持结构 (2) 上, 并且其中, 所述第一软金属带 (32) 的第二部分 (36) 被软钎焊到第一透明壁 (4) 。

49. 根据权利要求 36 所述的平板太阳能收集器 (1), 其特征在于, 所述第一软金属带 (32) 的至少一个第一部分 (34) 被软钎焊到保持结构 (2) 的框架 (8) 上或框架的支撑面 (30) 上。

50. 根据权利要求 37 所述的平板太阳能收集器 (1), 其特征在于, 第一软金属带 (32) 的第二部分 (36) 被软钎焊到第一透明壁 (4) 的金属化区域上。

51. 一种平板太阳能收集器系统 (56, 56') , 包括至少一个根据前述任意一项权利要求所述的平板太阳能收集器 (1, 1') 和至少一个反射镜 (54, 58, 60), 所述反射镜适于将光反射到所述平板太阳能收集器的至少一个透明壁上。

52. 根据权利要求 51 所述的平板太阳能收集器系统 (56, 56') , 其特征在于, 所述反射镜是半圆柱形的反射镜。

53. 根据权利要求 51 所述的平板太阳能收集器系统 (56, 56') , 其特征在于, 所述太阳能收集器 (1, 1') 沿半圆柱形反射镜 (54, 58, 60) 的轴线被定位。

54. 根据权利要求 51 所述的平板太阳能收集器系统 (56, 56') , 其特征在于, 反射镜的横截面呈现圆弧形或圆弧的一部分。

55. 根据权利要求 54 所述的平板太阳能收集器系统 (56, 56') , 其特征在于, 反射镜的横截面呈现圆弧的一部分且小于半圆。

56. 根据权利要求 51 所述的平板太阳能收集器系统 (56') , 其特征在于, 太阳能收集器 (1, 1') 被定位在两个相邻半圆柱形反射镜 (58, 60) 的上方, 反射镜的横截面呈现圆弧形或部分圆弧形。

57. 一种太阳能收集器阵列, 其包括至少两个根据权利要求 1 至 50 中任意一项所述的平板太阳能收集器或根据权利要求 51 至 56 中任意一项所述的平板太阳能收集器系统。

58. 一种用于制造根据权利要求 1 至 50 中任意一项所述的平板太阳能收集器的方法, 包括

a) 提供: 至少一个保持结构; 至少一个吸收器; 至少一个管道; 至少一个第一透明壁; 至少一个底部或至少一个第二透明壁, 其中, 第一或第二透明壁的周边至少部分地包括金属涂层, 所述金属涂层包括由等离子扩散铜层制成的第一金属层和由锡覆盖层制成的第二金属层,

b) 将隔离物装入周向框架中,

c) 将至少一个管道通过至少一个卡扣安装元件安装到至少一个隔离物上, 并且安装到周向框架的连接口中,

- d) 将管道的端部焊接到连接口上,
  - e) 将第一透明壁安装到保持结构上,一软金属带已经被软钎焊到第一透明壁的金属涂层上,其中,该软金属带为铅带或铜带,
  - f) 将所述软金属带钎焊到保持结构上,从而将所述软金属带的至少一部分定位成与保持结构平行,
  - g) 利用至少一个外部泵而通过泵送口排空太阳能板,
  - h) 将平板太阳能收集器加热到 120°C 至 170°C,并持续一段时间,以将收集器中的气体充分排空,
  - i) 将平板太阳能收集器的包括有块状吸气剂或吸气剂涂层的那些部分加热到高于 170°C 的温度,以便使吸气剂活化,和
  - j) 在泵送口处通过关闭阀门或者夹紧管道连接部而使平板太阳能收集器隔离。
59. 根据权利要求 58 所述的方法,其中,所述吸收器为板状吸收器。
60. 根据权利要求 58 所述的方法,其中,在步骤 (c) 中,所述管道通过焊接热连接到吸收器上。
61. 根据权利要求 60 所述的方法,其中,在步骤 (c) 中,所述管道通过铜焊热连接到吸收器上。
62. 根据权利要求 58 所述的方法,其中,在步骤 (h) 中,平板太阳能收集器被加热到 150°C。
63. 根据权利要求 58 所述的方法,其中,在步骤 (h) 中,平板太阳能收集器被加热持续至少 30 分钟。
64. 根据权利要求 58 所述的方法,其中,在步骤 (i) 中,将包括块状吸气剂或吸气剂涂层的所述平板太阳能收集器的那些部分加热到 180°C 或更高的温度。
65. 根据权利要求 58 所述的方法,其中,在所述步骤 (a) 中,所述保持结构是至少一个周向框架或至少一个隔离物。
66. 根据权利要求 58 所述的方法,还包括以真空密封的方式将所述底部安装到保持结构上的步骤。
67. 根据权利要求 66 所述的方法,还包括以真空密封的方式将所述底部安装到保持结构的框架上的步骤。
68. 根据权利要求 58 所述的方法,还包括如下步骤:将第二透明壁安装到保持结构上,由铅带或铜带制成的另一软金属带已经被软钎焊到第二透明壁的金属涂层上,并且将所述另一软金属带钎焊到保持结构上。

## 易排空的平板太阳能收集器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种易排空的平板太阳能收集器,其包括至少一个吸收器、至少一个管道、保持结构和至少一个透明壁。本发明还涉及一种平板太阳能收集器系统,其包括至少一个根据本发明的平板太阳能收集器和至少一个反射镜。本发明还涉及一种平板太阳能收集器阵列。最后,本发明涉及一种用于制造根据本发明的易排空平板太阳能收集器的方法。

### 背景技术

[0002] 太阳能收集器,特别是平板太阳能收集器是众所周知的装置,其通常用于吸收太阳能并将其传递到收集流体中。主要地,太阳能收集器包括容纳在外壳中的涂黑的吸收圆筒或板,外壳被透明的玻璃板从正面封闭。由于日光的虚弱本质,为了通过减少热量损耗而增加工作温度,太阳能收集器在使用期间可以被排空以消除气体对流和分子传导。极高的温度还可以通过聚光实现。然而,只有直射光可以被聚焦,而漫射光则被浪费。因此,这种解决方案对于例如大约50%的日光为漫射光的中欧区域来说不是非常吸引人的。由于需要即使在由大气压力引起的巨大作用力下也能够保持高度真空的结构,因此,平板太阳能收集器的抽空是成问题的,在这种结构中,焦点位于太阳能收集器上,太阳能收集器是以容纳圆柱形或平坦吸收器的圆柱形玻璃容器为基础的。在例如US 4,002,160中公开了这种设计,其公开了在收集管阵列后面具有漫反射面的多管太阳能收集器,多管太阳能收集器包括多个双壁管状构件,其中,外壁由大致整个外周均为透明的玻璃材料制成。

[0003] 根据US 4,579,107,其公开了一种具有由一种方法实现的有利特征的管状收集器,该方法用来在玻璃上形成两个日光选择表面或涂层和日光反射面或涂层,上述表面或涂层通过将熔融金属沉淀、喷涂到它们各自表面上使得玻璃在与熔融金属相接触时熔化从而导致良好的粘合和热接触。

[0004] 根据US 3,960,136的太阳能收集系统也使用双壁玻璃管,双壁玻璃管的外壁在其大致整个外周上为透明的。以次大气压力将双壁之间的空间密封。

[0005] 与例如US 4,002,160中所公开的成列管状收集器相比,尽管平板收集器可最为有效地吸收能量是众所周知的,但是,对于保持较高真空度的需要来说,通常管状太阳能收集器由于它们的玻璃-金属密封更容易制造而仍然被认为是有利的。

[0006] 在US 4,084,576中公开了一种灯泡型太阳能收集器,其包括被插入到平坦灯泡罩中的涂黑的太阳辐射吸收器,从而使用例如电视阴极管中已知的可靠密封技术。

[0007] 从US 3,916,871中可以得到平板太阳能收集器模块,其包括在其中限定了被抽空腔室的外壳、形成所述腔室一侧的透明平坦壁,和在其中带有流体通道的辐射能吸收器,该辐射能吸收器与外壳绝热。在一个实施例中,真空泵通过适当的管道被连接到收集器模块上以随时按需要抽空所述收集器模块。根据US 3,916,871,认为一托(1毫米汞柱)范围内的真空足以消除对流损失。然而,在该文献中承认:同样基本消除传导损耗的极低压力需要一种市场上不能买到的技术。

[0008] 在US 5,653,222中公开了一种平板太阳能收集器,其试图提供一种被抽空的平

板收集器,该收集器具有足可抵抗由大气施加到被抽空壳体上的作用力的结构。吸热板由于对流、传导和热红外发射(通常被称作辐射)而产生的热损失可以被包括后部外壳的平板太阳能收集器所克服,后部外壳被设置成具有一系列的平行小室,其横截面优选地为半圆形,每个这种小室适于支撑主光滑面并且容纳翼管吸收器。这些翼管占据小室侧壁之间至少 90% 的开放区域使得大部分的辐射被吸收并且几乎没有辐射在翼管吸收器和侧壁之间穿过。一般认为,单个小室的圆截面提供了对内部真空的变形力的最佳阻力。根据 US 5, 653, 222 的平板太阳能收集器提供了大量的部件,这些部件的尺寸必须被精确地确定并且还必须以复杂的预定方式被排列。因此,基于 US 5, 653, 222 的平板太阳能收集器过于昂贵并且还极难制造。

[0009] 在 US 4, 455, 998 使用了一种太阳能收集器,其包括至少一个被密封的抽空的透明管或容纳有可加热、可逆氢吸气剂的壳体,吸气剂包括一个或多个处于部分氢化状态的金属钛、锆、钪、钒、钇、镧、稀土金属、铈、钡、钒、铌、钽、钪以及它们的合金。通过加热可逆氢吸气剂而使其释放氢气,从而使氢气压力增加,当可逆氢吸气剂冷却时,氢气被再次吸收。当太阳能收集器的发热量超过该装置其他部分的存储能力使得吸收器的温度变得过高时,由于氢气压力的增加使太阳能收集器的损失增加,从而使该装置确保了太阳能收集器维持其正常的高效率。该专利只是公开了用于太阳能收集器的壳体为玻璃管,其具有圆截面并且容纳有板状吸收器,吸收器被导热地连接到加热管的蒸发器部分上。

[0010] 虽然现有的太阳能收集器具有优点,但是抽空的管状收集器仍然存在一些主要的缺陷。每个管要求在每个带有波纹管的端部进行玻璃-金属密封以减少热传导并且补偿冷却管相对于处于室温下的壳体的差异热膨胀。更进一步地,管必须被隔开以避免产生导致吸收能力损失的阴影。同样地,多管结构的保养和清洗也相当成问题。因此,通常增加附加的前玻璃以消除该问题,然而,其导致了额外的透射光损失。

[0011] 尽管可以通过平坦的抽空太阳能板至少部分地克服管状太阳能收集器的上述缺点,但是所述平板系统的主要缺点仍然是较大的平坦表面不足以承受大气压力。另外,外围的玻璃-金属密封仍然是主要问题的原因。可能是由于这些困难,US 3, 916, 871 中的平面太阳能收集器依赖于由塑料制成并且同样具有透明的塑料前部的外壳。因此,平面太阳能收集器只能被抽空到 1 托,该压力足以消除空气对流但是不能消除分子传导。

## 发明内容

[0012] 在这个背景下,本发明的目标是提供一种平板太阳能收集器,其还可以在极高温度下运行,该平板太阳能收集器具有提高效率并且在相当长的时间内保持极高的真空。本发明的另一个目标是提供一种平板太阳能收集器,其还包括较大的平坦表面,该平坦表面可以承受大气压力并且确保高度的操作安全。另外,本发明的一个目标是提供一种生产高度真空密封的平板太阳能收集器的可靠的制造方法。

[0013] 该目标由平板太阳能收集器实现,其包括:至少一个吸收器,特别是板状吸收器;至少部分地与至少一个吸收器热连接的至少一个管道;包括外周框架的保持装置,其特别是由金属制成;和至少一个第一透明壁特别是平坦的壁,特别是玻璃板。其中,特别地,第一透明壁的周边与保持结构、特别是框架的第一支撑面具有重叠的区域,特别是周向的区域,其中,第一透明壁的至少一侧至少部分地、特别是在至少部分重叠区域和/或第一透明



壁的所述侧周边的至少一部分上包括金属涂层,其特别地包括第一金属层和第二金属层,所述第一金属层特别是等离子扩散铜层,所述第二金属层特别是锡覆盖层,从而在透明壁上设置至少一个金属化的区域。所述平板太阳能收集器还包括软金属带特别是第一软金属带,该第一软金属带特别是铅和 / 或铜带,其适于密封第一透明壁和保持结构之间的接合处并且适于被钎焊、特别是软钎焊到保持结构特别是周向的框架和第一透明壁的金属化区域上。

[0014] 在本发明的另一个方面中,平板太阳能收集器还包括连接到保持结构上的底部,从而形成适于被真空 - 密封的外壳。

[0015] 特别优选地是,至少一个软金属带被至少部分地定位成与金属保持结构平行。这样,金属带被极其方便地定位到保持结构的下方平面上,金属带布置在该下方平面上。

[0016] 根据本发明的一个实施例,使用软金属带将透明壁的周边和连接到保持结构上的框架和 / 或底部固定在一起,软金属带适于通过至少一个第一软钎焊部分被软钎焊到保持结构上,特别是被软钎焊到保持结构的框架和 / 或底部上,和 / 或所述软金属带通过至少一个第二软钎焊部分被软钎焊到透明壁上,特别是软钎焊到透明壁的金属化区域上。

[0017] 本发明还提供了一种平板太阳能收集器,其还包括通过保持结构而与第一透明壁隔开的至少一个第二透明壁、特别是平坦壁,该平坦壁特别是玻璃板,其中,特别是第二透明壁的周边与特别是框架的第二支撑面具有重叠的区域,该重叠的区域特别是周向的区域,其中,至少第二透明壁的至少一侧至少部分地、特别是在重叠区域和 / 或第二透明壁的所述侧周边的一部分上包括金属涂层,其特别地包括第一金属层和第二金属层,所述第一金属层特别是等离子扩散铜层,所述第二金属层特别是锡覆盖层,从而在第二透明壁上设置至少一个金属化区域;以及,该平板太阳能收集器还包括软金属带、特别是第二软金属带,特别是铅和 / 或铜带,其适于密封透明的第二壁和保持结构、特别是框架之间的接合处,并且其适于被钎焊、特别是软钎焊到保持结构、特别是周向框架和第二透明平坦壁的金属化区域上。

[0018] 根据优选实施例,平板太阳能收集器还包括至少一个隔离物,特别是隔离物阵列的形式,特别是金属棒。

[0019] 隔离物被用于适当地支撑平板太阳能收集器的透明平坦壁,特别是当玻璃板覆盖过大的表面时。没有隔离物的话,大面积的透明前板将在大气压力下破裂。最优选地是使用一系列纵向和横向金属棒,特别是,金属棒的高度与收集器外壳的深度基本相同。通常,设置宽度为大约 1 到 10 毫米的纵向或横向棒、特别是金属棒是足够的。这样,保持结构的元件、特别是周向框架和隔离物的尺寸被设计成使紧密支撑透明壁的保持结构的所有支撑区域位于单一平面内。这样,作用在透明壁上的作用力被几乎均匀地分布。

[0020] 优选地,使用至少一个屏蔽板、特别是低辐射率屏蔽板,其适于被插入到吸收器和与保持装置相连的底部之间。使用这种屏蔽板,热损耗可以被进一步降低,这主要是因为吸收器与收集器的金属部分之间的辐射交换被减少。

[0021] 通常,外壳底部和透明平坦壁之间的距离为大约 1 到 10 厘米。有利地,当所述底部被连接到保持结构上时,底部和前部透明平坦壁之间的距离在大约 2 到 6 厘米的范围内。此外,前玻璃板的厚度通常在大约 1 到 10 毫米的范围内。前玻璃板的厚度主要取决于所述玻璃板的表面尺寸和隔离物之间的距离。

[0022] 根据优选实施例,至少保持结构特别是保持结构的内壁的至少一部分及至少一个隔离物和 / 或所述底部、特别是所述底部的内壁由铜、钢或铝制成,和 / 或被涂有低红外线吸收膜,特别地,该低红外线吸收膜包括铜和 / 或铝以减少吸收器的辐射损失。形成这样的规定,即用于保持结构和 / 或所述底部的材料是抗腐蚀的,特别是在所述平板太阳能收集器的外部为抗腐蚀的。

[0023] 在本发明的另一个实施例中,提供了一种平板太阳能收集器,其还包括至少一个块状吸气剂和 / 或至少部分地位于吸收器和 / 或保持结构的至少一部分上的吸气剂涂层,该吸气剂涂层特别具有小于 1000nm 的厚度。优选地,采用吸气剂资源再利用技术以便提供具有集成泵的本发明的平板太阳能收集器。通过使用这样的集成泵,有可能使压力保持低于  $10^{-4}$  托,该压力通常是充分减少分子传导损失所必需的。在优选实施例中,特别是在吸收器的背面和 / 或外壳或保持结构的内表面上涂有非挥发性的薄膜吸气剂涂层。应当注意吸气剂的涂层厚度不能削弱下面的铜或铝合金涂层的辐射率。通常,吸气剂涂层的厚度应当保持为几百毫微米 (nm),特别是在大约 100nm 到 600nm 的范围内,并且最优选地为大约 100nm。例如 US 6,468,043 中公开了吸气剂涂布技术。像市场有售的块状吸气泵、吸气剂,例如由 SAES Getters 生产的 St 707 非挥发性吸气剂都是可以使用的。

[0024] 本发明还提供了一种平板太阳能收集器,其还包括位于透明壁和吸收器之间的至少一个附加的透明壁和 / 或位于该透明壁内侧和 / 或位于附加的透明壁的内侧或两侧上的红外线反射镜涂膜。为了减少前部玻璃壁的辐射损失,其还可以采用附加的玻璃板和 / 或红外线镜面反射层涂层。

[0025] 在本发明的一个方面中,真空密封连接口被整合到周向框架中并且特别地包括至少一个膨胀波纹管。还可以形成规定,即采用泵送口形式的至少一个连接口被结合到保持结构的周向框架或外侧壁中以用于收集器的最初抽空。被设置在平板太阳能收集器内部的冷却管或管道以真空密封的方式穿过平板太阳能收集器的外壳壁延伸。由于管道和外壳的不同热性能,可以在外壳和管道或冷却管的接头附近采用膨胀波纹管。泵送口被优选地设计成使得完成抽空工序之后连接管的阀门被关闭。连接管特别是由铜制成的话还可以被夹紧。

[0026] 在非常优选的实施例中,可以形成规定,即保持结构、特别是框架包括侧壁和与所述侧壁相连特别是与其垂直的支撑面,支撑面适于支撑透明壁、特别是透明壁的周边。特别优选地是,如果平板太阳能收集器的框架包括周向侧壁,其围绕外壳的底部并且被特别地定位成与外壳的底部垂直。在优选实施例中,与所述侧壁连接的支撑面被定位成与至少在与所述支撑面相对的位置处的外壳底部平行。这样,平板太阳能收集器的边缘部分的 U 形轮廓允许牢固地固定前部透明平坦壁。

[0027] 在本发明的另一个实施例中,优选地是,至少一个软金属带被至少部分地设置在透明平坦壁和框架的支撑面之间,并且其中,软金属带的至少一个第一部分被钎焊、特别是软钎焊到特别是透明壁的金属化区域上和 / 或外壳、特别是侧壁和 / 或支撑面上,和 / 或其中,所述金属带的至少第二部分被钎焊、特别是软钎焊到特别是透明壁的金属化区域和 / 或外壳、特别是侧壁和 / 或支撑面上。已经发现,通过使用透明平坦壁的锡-铜金属喷涂、特别是透明平坦壁的一个或两个表面的周边的金属喷涂可以实现本发明的平板太阳能收集器的极为有效的密封。软金属带可以随后被软钎焊到通常由金属制成的壳体和玻璃壁上。

优选地是将软金属带设置在玻璃壁的内侧和与外壳的侧壁相连的支撑面之间,从而使真空下的无用容积最小化并且使玻璃壁免于由摩擦压靠框架支撑面的金属结构所产生的刮伤。

[0028] 这样,可以形成规定,即软金属的至少一个第一部分被钎焊、特别是软钎焊到外壳、特别是框架和 / 或框架的支撑面上,并且其中,软金属带的第二部分被钎焊、特别是软钎焊到透明壁、特别是所述平坦壁的金属化区域上。

[0029] 在本发明的另一个方面中,可以形成规定,即吸收器包括至少一个铜板、特别是 OFE 和 / 或 OFS 铜板,其至少在暴露于太阳辐射下的一侧被涂有选择吸收膜、特别是铬黑色 (chromium black) 的。由铜板制成的吸收器通常具有大约 1 至 2 毫米的平均厚度,例如在使用 OFE 或 OFS 铜板的时候。通常,对于选择吸收膜来说,能够在大约 350 到 400°C 温度下经受长时间加热的薄膜是优选的。板状吸收器的后部优选地被固定到管道、例如冷却管上以用于排热。对于达到 150°C 的情况来说,通常用水作为冷却液,而对于更高温度的情况来说,油或空气为优选的。

[0030] 还提供有平板太阳能收集器,其中,至少一个、特别是大致成 U 形的管道被热连接到至少一个吸收器上,特别是通过焊接或铜焊的方式,和 / 或其中,管道被布置成不与保持结构、特别是周向框架和 / 或至少一个隔离物直接热接触。

[0031] 此外,在本发明的一个实施例中,设置有至少一个外部泵、特别是涡轮泵站。这种外部泵可以被用于在初期形成足够的低压使得随后可以使用例如基于吸气剂技术的综合泵作用。

[0032] 本发明的目标还可以被一种太阳能收集器所解决,其中所述收集器的后部也包括透明壁。这样,就提供了一种平板太阳能收集器,其包括:至少一个吸收器、特别是板状吸收器;至少被部分地热连接到至少一个吸收器上的至少一个管道;周向框架、特别是金属框架;前部透明壁和后部透明壁,其中,特别是前部透明壁的周边和框架顶侧、以及特别是后部透明壁的周边和所述框架的底侧分别具有重叠的周向区域,其中,前部透明平坦壁面向框架顶侧、特别是面向支撑面的那一侧的重叠区域的至少一部分和其中后部透明壁面向框架背面、特别是面向支撑面的那一侧的重叠区域的至少一部分被分别镀有至少一个第一金属层、特别是被镀有等离子扩散铜层,并且其中每个第一金属层被至少一个第二金属层、特别是锡覆盖层所保护,并且其中,特别是所述前部透明壁的周边与所述框架以及特别是后部透明壁的周边和所述框架利用第一和第二软金属带特别是周向软金属带、特别是铅和 / 或铜金属带被分别固定在一起。第一金属带适于、特别是通过至少一个第一部分被软钎焊到前部透明平坦壁的金属化区域上并且通过至少一个、特别是位于第一部分相对侧的第二部分被软钎焊到所述框架上、特别是跨过所限定的钎焊部分,并且其中,特别是后部透明壁的周边和所述框架通过第二、特别是周向的软金属带、特别是铅和 / 或铜金属带被固定在一起,第二金属带适于、特别是通过至少一个第一部分、被软钎焊到后部透明平坦壁的金属化区域上并且通过至少一个特别是位于第一部分相对侧的第二部分被软钎焊到所述框架上、特别是跨过所限定的钎焊部分。优选地、所述第一和第二软金属带被至少部分地定位成与保持结构平行。

[0033] 平板太阳能收集器系统可以获得特殊的好处,本发明的平板太阳能收集器和适于将日光反射到后部透明平坦壁上的反射镜在该系统中被结合使用,从而最为有效地增加了吸收器上的入射日光辐射通量。这样就提供了一种平板太阳能收集器系统,其包括至少一

个根据前述权利要求之一的平板太阳能收集器和至少一个反射镜、特别是大致半圆柱形反射镜,该反射镜适于将光反射到所述平板太阳能收集器的至少一个透明壁上。在一个优选实施例中,平板太阳能收集器可以被放置在半圆柱形反射镜的上方、特别是以即使是照射到反射镜上的日光的散射分量也可以几乎全部被反射到平板太阳能收集器的后部的方式被设置。

[0034] 在本发明的另一个实施例中,例如如果使用半圆柱形反射镜的话,所述太阳能收集器基本沿所述半圆柱形反射镜的轴线被定位。

[0035] 更进一步地,在此还建议反射镜的横截面为圆弧形或圆弧的一部分、特别是小于半圆的形状。

[0036] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种平板太阳能收集器系统,其中,太阳能收集器被布置在两个相邻半圆柱形反射镜或多个反射镜的上方,反射镜的横截面具有圆弧形。通过将反射镜彼此接近地定位,两个反射镜都可以将照射到反射镜上的日光反射到所述收集器的后部。

[0037] 当使用前壁和后壁为透明的平板太阳能收集器时,优选地是使用选择吸收膜使吸收器的前面和背面变黑,特别是使用铬黑色或能够在大约 350 至 400°C 下经受长期加热的其他涂层。

[0038] 如果本发明的整个平板太阳能收集器优选地被加热到大约 150°C 或以上温度、特别地持续几个小时的话,当使用外部泵站排空所述收集器时,可以极大地减少表面排气。因此,本发明的平板太阳能收集器优选地根据下列步骤制造:

[0039] a) 提供:至少一个保持结构、特别是至少一个周向框架和/或至少一个隔离物;至少一个吸收器、特别是板状吸收器;至少一个管道;至少一个第一透明壁;至少一个底部和/或至少一个第二透明壁,其中,特别是第一和/或第二透明壁的周边至少部分地包括金属涂层,特别是包括第一金属层和第二金属层,所述第一金属层特别是等离子扩散铜层,所述第二金属层特别是锡覆盖层,

[0040] b) 将隔离物装入周向框架中,

[0041] c) 将特别是通过焊接或铜焊热连接到吸收器上的至少一个管道特别是通过至少一个卡扣安装元件安装到至少一个隔离物上,并且安装到周向框架的连接口中,

[0042] d) 将管道的端部焊接到连接口上,

[0043] e) 将第一透明壁安装到保持结构上,软金属带已经被软钎焊到第一透明壁的金属涂层上,

[0044] f) 将所述软金属钎焊到保持结构上,从而特别地将软金属带的至少一部分定位成与保持结构大致平行,

[0045] g) 利用至少一个外部泵特别是通过泵送口排空太阳能板,

[0046] h) 将平板太阳能收集器加热到大约 120°C 至 170°C、特别是加热至大约 150°C,持续一段时间、特别是至少 30 分钟,以将收集器中的气体充分排空,

[0047] i) 将平板太阳能收集器、特别是包括块状吸气剂和/或吸气剂涂层的所述平板太阳能收集器的那些部分加热到高于 170°C 的温度,特别是大约 180°C 或更高,以便使吸气剂活化,并且

[0048] j) 特别是在泵送口处通过关闭阀门或者通过夹紧管道连接部而使平板太阳能收

集器隔离开。

[0049] 作为该方法的一部分,或者单独地,在关闭泵送口之前可以通过将板保持在高温下持续足够长的时间而将吸气泵或吸气涂层热活化。例如,如果使用 TiZrV 涂层作为吸气材料,加热优选地在大约 180 至 200°C 下持续大约 2 小时。通过这个方法可以获得低于  $10^{-8}$  托的压力。本发明的平板太阳能收集器随后被隔离,例如通过阀或优选地通过夹紧所述连接管。

[0050] 如果保持结构和底部没有被事先连接在一起,在制造过程中可以加入以真空密封的方式将底部安装到保持结构、特别是安装到其框架上的步骤。

[0051] 在保持结构的两侧都应设置有透明壁以取代将底部安装到保持结构上的情况下,下列步骤必须被加入到制造方法中:将第二透明壁安装到保持结构上,其中软金属带已经被软焊接到第二透明壁的金属涂层上,并且将所述软金属带钎焊到保持结构上。

[0052] 本发明由此基于出人意料的发现,即可以获得平板太阳能收集器,并且其具有可实现的极低压力,从而提供非常充分的周向玻璃-金属密封。本发明的平板太阳能收集器因此非常适用于适应由太阳能收集器的不同材料的差异膨胀所引起的热约束,而不会损坏密封。因此,这些平板太阳能收集器可以被使用相当长的时间而不需要利用外部泵站排空外壳。而且,本发明的平板太阳能收集器可以在多种气候条件下使用并且可用于大量不同的应用。并且,整个温度范围覆盖从 30°C 直到 300°C 甚至更高。使用本发明的平板太阳能收集器,即使是那些只有一侧接受太阳辐射的收集器,也可以获得大约 350°C 和更高的稳定温度。除了由非排空的收集器已经实现的生活供热之外,本发明的太阳能收集器还可以用于发电例如使用收集器场、用于制冷或空调。此外,本发明的平板太阳能收集器可以被用于从水中制取氢气,海水的脱盐和生产商用或家用烹调的热油。

[0053] 而且,所述太阳能收集器的维护也相当容易并且维护工作所需时间也相应减少。本发明的另一个优点是所公开的太阳能收集器可以被非常容易地组装,因此允许低成本的大批量生产。可以提供非常可靠的金属-玻璃密封也是很大的一个优点。还有,使用本发明的太阳能收集器,可以用于大量不同技术应用的大块透明板材是易于得到的。

## 附图说明

[0054] 从下面描述中还可以得出本发明的其他特征和优点,其中本发明的优选实施例根据附图以实例的方式被详细描述。

[0055] 图 1a 显示了根据本发明的平板太阳能收集器结构的示意性顶视图;

[0056] 图 1b 显示了根据本发明的平板太阳能收集器的分解透视图;

[0057] 图 1c 显示了根据本发明的平板太阳能收集器的另一个分解透视图;

[0058] 图 1d 显示了根据图 1c 的平板太阳能收集器侧部的示意性局部视图;

[0059] 图 2 显示了根据本发明的平板太阳能收集器的周边密封结构的示意性横截面视图;

[0060] 图 3 显示了根据本发明的平板太阳能收集器的周边密封结构的示意性横截面视图;

[0061] 图 4 显示了根据本发明的平板太阳能收集器的周边密封结构的示意性横截面视图;

[0062] 图 5 显示了根据本发明的平板太阳能收集器的周边密封结构的示意性横截面视图；

[0063] 图 6 显示了还包括冷却管的本发明的平板太阳能收集器的周边密封结构的示意性横截面视图；

[0064] 图 7 显示了本发明的平板太阳能收集器的周边密封结构的示意性横截面视图，该平板太阳能收集器还包括用于抽空的侧面连接部；

[0065] 图 8 显示了本发明的平板太阳能收集器的另一个实施例；

[0066] 图 9 显示了本发明的平板太阳能收集器的另一个实施例；和

[0067] 图 10 显示了本发明的平板太阳能收集器系统的另一个实施例。

### 具体实施方式

[0068] 在图 1a 中，显示了平板太阳能收集器 1，其为矩形形状并且包括金属盒形式的外壳 2 和顶部透明的平坦壁 4。外壳 2 包括大致平坦的底部 6 和周向侧面框架 8。顶部透明平坦壁 4 沿其周向被布置在框架 8 上。纵向和横向金属棒 10 和 12 被用作隔离物以支撑透明平坦壁 4。通过连接口 14 可以在平板太阳能收集器 1 内部建立低压力，连接口 14 呈现为经过框架 8 进入外壳 2 中的侧向连接部。管道或冷却管 16 和 18 被布置在外壳内部，优选地位于底部 6 和板状吸收器 20（以虚线表示以便显示出其下方的冷却管道系统）之间。吸收器 20 的接受日光照射的表面优选地涂有黑色膜。此外，冷却管 16 和 18 被热连接到板状吸收器 20 的背面。根据图 1a 的平板太阳能收集器 1 还包括块状吸气泵（未显示），例如靠近框架 8，使用该泵可以获得极低的压力并且还可以维持相当长的时间。为了克服差异热膨胀，在外壳 2 的外部提供具有膨胀波纹管 24 和 26 的冷却管 16 和 18 已经被发现是有利的。

[0069] 在图 1b 中，显示了平板太阳能收集器 1，并且其单个的部件被人为地与它们的嵌入位置隔开。保持结构 2 为矩形形状，其具有周向框架 8 和形成十字形的分别为纵向及横向的隔离金属棒 10 和 12。当将透明平坦壁放置到冷却管及板状吸收器顶部时，这些隔离棒和周向框架的高度被调整为使得冷却管 16、18 和板状吸收器 20 可以被容纳在平板太阳能收集器 1 的壳体内部。单个板状吸收器 20 的尺寸被制成使得它们安装在由隔离棒和周向框架 8 形成的隔室内。例如为 U 形的冷却管 16、18 被连接到单个板状吸收器上，从而与所有四块板状吸收器 20 接触。最便利地是，隔离棒 10 和 12 具有各自的切口，例如为夹子形式，以便容纳和固定冷却管 16、18。应当注意的是，在冷却管 16、18 和隔离棒 10 和 12 之间基本不存在热接触。这可以通过例如夹子或其他有间隔的元件实现。冷却管 16、18 的末端部分在保持结构 2 中分别与整体形成于周向框架 8 中的连接口 17 和 19 相结合。

[0070] 从图 1c 中可以得到从下方观察根据图 1b 的平板太阳能收集器的分解图。如图 1c 中所示，冷却管 16、18 被连接到每个单独的板状吸收器 20 的整个底部以确保热能从板状吸收器 20 向冷却管中的输送流体的最大传导。在可选实施例中，不仅平板太阳能收集器的盖板可以具有透明平坦壁 4，而且平板太阳能收集器的后部也可以具有透明平坦壁 4，从而用另一个透明平坦壁取代外壳 2 的底部 6。在该实施例中，板状吸收器 20 在两面上被弄黑。可选地，另一套板状吸收器 20 被放置在第二透明平坦壁和冷却管 16、18 之间。在该实施例中，冷却管 16、18 被夹在两套板状吸收器之间并且被热连接到带有所述相对板状吸收器的冷却管的相对侧部上。然而，提供第二套带有分离的冷却管系统的板状吸收器也是可能的，

使得在第一和第二套板状吸收器之间至少布置两个分开的冷却管。

[0071] 在图 1d 中,可以以放大的方式观察根据图 1b 的平板太阳能收集器 1 的一部分。接收冷却管 16、18 的终端部分的连接口 17 和 19 分别设置有膨胀波纹管 24 和 26 以便适应尺寸的热感应变化。图中显示了被封闭和夹紧后的泵送口从而确保平板太阳能收集器 1 的外壳的高真空密封。

[0072] 在图 2 至 5 中,显示了用于将顶部透明平坦壁 4 连接到外壳 2 上的不同的密封方式。在图 2 中,以示意的方式显示了本发明的平板太阳能收集器 1 的边缘部分的横截面视图。框架 8 包括基本垂直于底部 6 的侧壁部分 28,并且在侧壁 28 的外边缘上设置有支撑面 30,其优选地平行于底部 6 而延伸,从而基本垂直于侧部 28 定位。根据图 2 的实施例,平板太阳能收集器 1 的密封通过在平坦壁 4 的周边和支撑面 30 之间设置软金属带 32 而实现。在该实施例中,至少平坦壁 4 的下表面沿其周边通过锡-铜金属喷镀而被喷涂,优选地,在放置软金属带的部位上,软金属带应当被软钎焊到平坦壁 4 上。在本实例中,软金属带 32 具有被软钎焊到上部支撑面 30 上的第一部分 34,上部支撑面通常由与整个外壳 2 相同的金属制成。此外,软金属带 32 通过第二软钎焊部分 36 被固定到透明壁 4 上从而提供非常严密的密封,并且还适于使真空下的无用体积最小化。由于在透明壁 4 和框架 8 之间没有直接接触,从而使透明壁免于由于摩擦压靠所述框架的金属结构而产生的刮伤。作为玻璃板和金属保持结构之间的优选连接方式的共有特征,软金属带被至少部分地布置成与例如框架的金属保持结构相平行。

[0073] 同样地,图 5 提供了用于本发明的平板太阳能收集器的可选的密封方式,其同样防止了平坦壁 4 和支撑面 30 之间的直接接触。与图 1 不同,软金属带 32 利用第一部分 34 被软钎焊到支撑面 30 上,第一部分 34 优选地位于软金属带 32 的一端,并且软金属带 32 通过第二软钎焊部分 36 被软钎焊到顶部透明平坦壁 4 上,第二软钎焊部分被固定到平坦壁 4 的金属化的前周边上。

[0074] 可选地,还可以使用软金属带 32 实现严密密封,软金属带通过第一软钎焊部分 34 被连接到侧壁 28 上并且通过第二软钎焊部分 36 在透明平坦壁 4 的周边处被连接到顶面上。软金属带 32 如图 3 所示密封平坦壁 4 和支撑面 30 的接合处。根据图 4 可以得到另一种密封方式,根据图 4,软金属带 32 通过第一软钎焊部分 34 被连接到侧壁 28 上并且通过第二软钎焊部分 36 被连接到透明平坦壁 4 的底面上。在这种情况下,透明平坦壁 4 的底面沿其周边覆盖有如上所述的金属层。与图 2、3 和 5 所示的实施例不同,图 4 的平板太阳能收集器 1 使用尺寸上稍大于外壳 2 的透明平坦壁 4,这样透明平坦壁 4 沿其周边延伸超过侧壁 28。

[0075] 在图 6 中,显示了冷却管 30 的连接部的示意图。膨胀波纹管 40 被用以适应在平板太阳能收集器 1 中使用的不同材料的差异热膨胀,膨胀波纹管一方面被连接到侧面框架 8 的开口中,另一方面被连接到例如热绝缘体上。同样,如图 7 中所示,侧面连接部 42 还可以被设置为用于外部泵站的连接装置。连接口 44 可以例如具有阀以便密封平板太阳能收集器 1。优选地,侧面连接部被夹紧以提供适当的密封。

[0076] 如图 8 中可以得到可选的平板太阳能收集器 1',其包括顶部透明平坦壁 46、底部透明平坦壁 48 和优选地由金属制成的周向外壁或框架 50。最优选地,框架 50 具有侧壁 60 和位于其顶部和底部上的周向支撑面 70 和 72,顶部和底部透明平坦壁 46 和 48 可以分

别被放置在周向支撑面上。和平板太阳能收集器 1 一样,太阳能收集器 1' 也可具有金属棒 52,其起到隔离物的作用并且支撑顶部和底部透明平坦壁 46 和 48。同样,顶部平坦壁 46 和表面 70 之间及底部平坦壁 48 和支撑面 72 之间的紧密连接可以分别由单个的软金属带 74 和 76 实现,每个软金属带包括软钎焊部分 78、80 和 82、84。至少平坦壁 46、48 上那些被软金属带软钎焊的部分已经被金属化,特别是通过双金属层系统例如锡 / 铜双层金属化。使用从顶部支撑面沿侧壁向底部支撑面延伸的单个软金属带也是可能的(未显示)。

[0077] 在本发明的优选实施例中,平板太阳能收集器 1' 与半圆柱形或槽型的反射镜 54 一起使用从而提供了平板太阳能收集器系统 56。在图 9 所示的一个实施例中,平板太阳能收集器 1' 沿半圆柱形反射镜 54 的轴线被布置从而基本覆盖所述反射镜开口的一半。日光随后照射半圆柱形上不被太阳能收集器 1' 覆盖的那部分,从而可被反射到所述收集器的背面。以这种方式,可以最有效地增加吸收器上的入射日光辐射通量。优选地,吸收器在其顶面和底部涂有黑色表面。下文中的平板太阳能收集器系统 56 的方案还可以使用如图 10 中所示的布置。图 10 中的平板太阳能收集器系统 56' 使用两个相邻的半圆柱形反射镜,其被接合或连接或者至少在相应的边缘部分处于紧密接近从而基本上呈 W 形。平板太阳能收集器 1' 被放置在两个半圆柱形反射镜 58、60 的接合处的顶部,从而覆盖半圆柱形反射镜 58 的一部分及半圆柱形反射镜 60 的一部分。日光随后可以通过不被平板太阳能收集器 1' 覆盖的那些部分照射到两个半圆柱形反射镜 58 和 60 上。

[0078] 尽管本发明已经在上述描述中对附图进行了解释和详细描述,但是这些部分应当被认为是具有说明性而非限制性的性质,应当理解的是只有优选实施方式被显示并且进行了描述,并且归入本发明范围内的所有的改变和变型都是所希望保护的。

#### [0079] 参考表

[0080]	1, 1'	平板太阳能收集器
[0081]	2	保持结构
[0082]	4	透明平坦壁
[0083]	6	外壳底部
[0084]	8	外壳的侧面框架
[0085]	10	纵向隔离金属棒
[0086]	12	横向隔离金属棒
[0087]	14	泵送口
[0088]	16	冷却管
[0089]	17	连接口
[0090]	18	冷却管
[0091]	19	连接口
[0092]	20	板状吸收器
[0093]	24	膨胀波纹管
[0094]	26	膨胀波纹管
[0095]	28	框架 8 的侧壁部分
[0096]	30	支撑面
[0097]	32	软金属带



[0098]	34	软钎焊第一部分
[0099]	36	软钎焊第二部分
[0100]	38	冷却管
[0101]	40	膨胀波纹管
[0102]	42	侧面连接部
[0103]	44	连接口
[0104]	46	顶部透明平坦壁
[0105]	48	底部透明平坦壁
[0106]	50	周向框架
[0107]	52	隔离金属棒
[0108]	54	半圆柱形反射镜
[0109]	56, 56'	平板太阳能收集器系统
[0110]	58	半圆柱形反射镜
[0111]	60	半圆柱形反射镜
[0112]	68	侧壁
[0113]	70	支撑面
[0114]	72	支撑面
[0115]	74	软金属带
[0116]	76	软金属带
[0117]	78	软钎焊部分
[0118]	80	软钎焊部分
[0119]	82	软钎焊部分
[0120]	84	软钎焊部分

图 1a

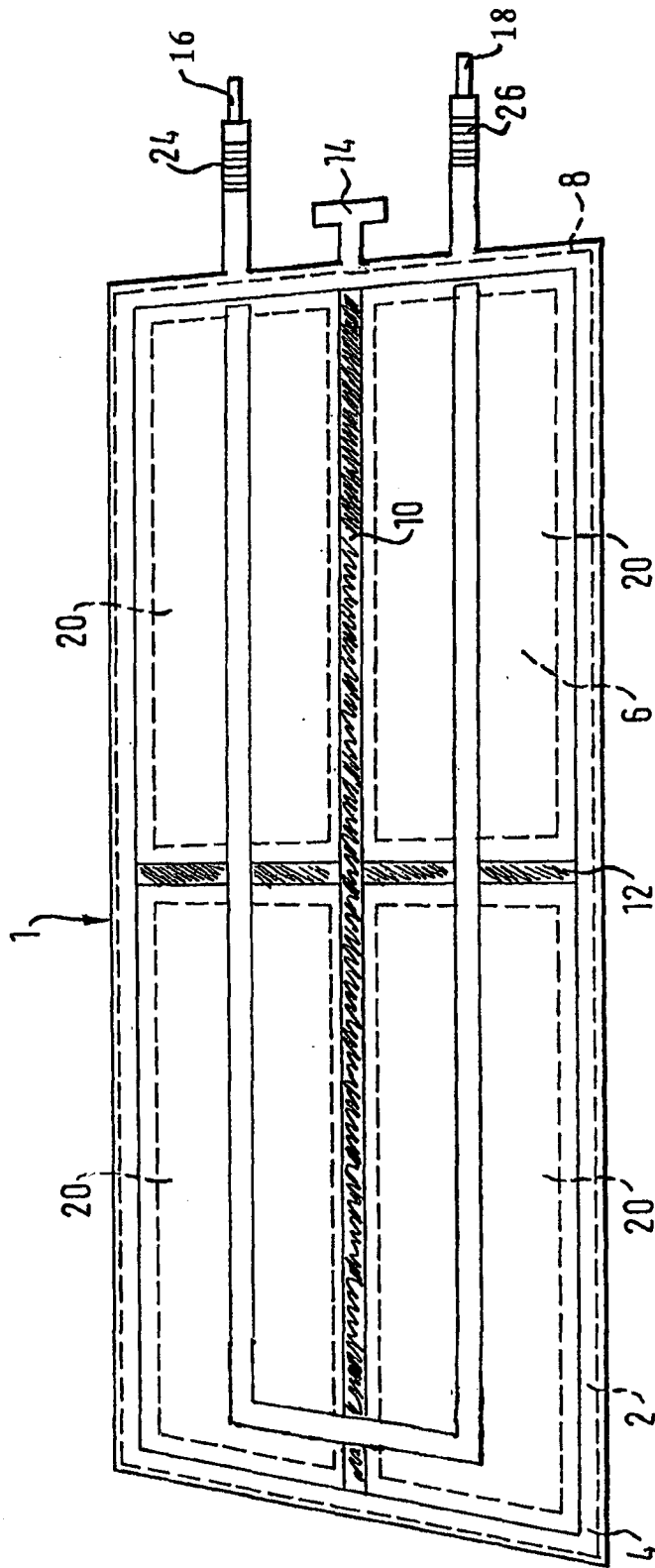


图1b

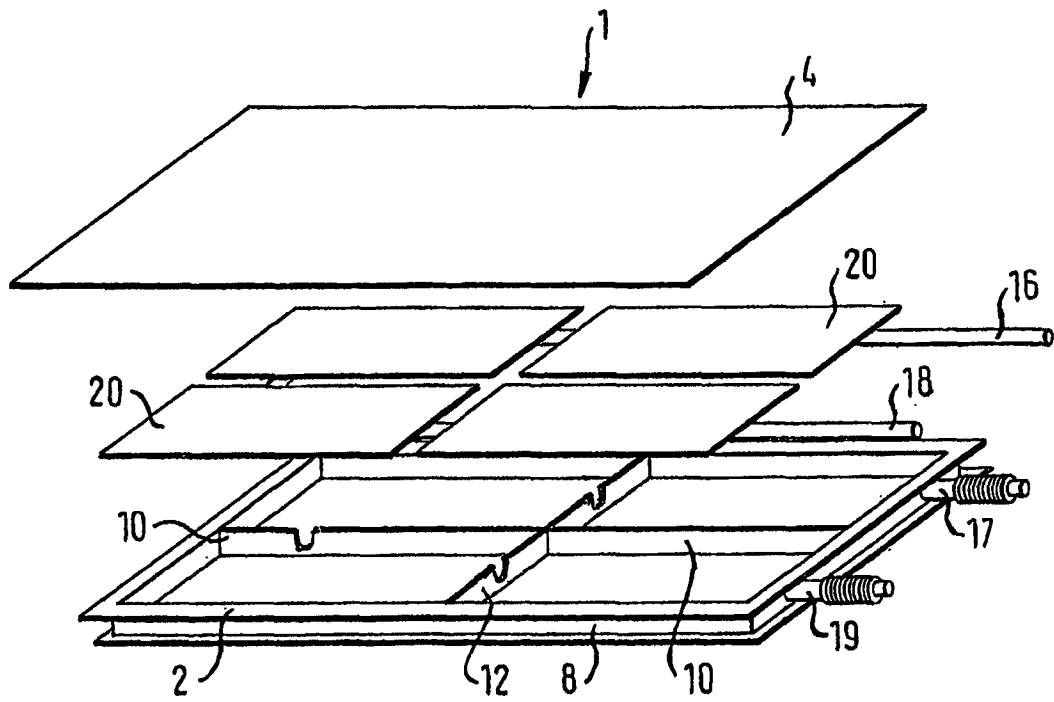


图1c

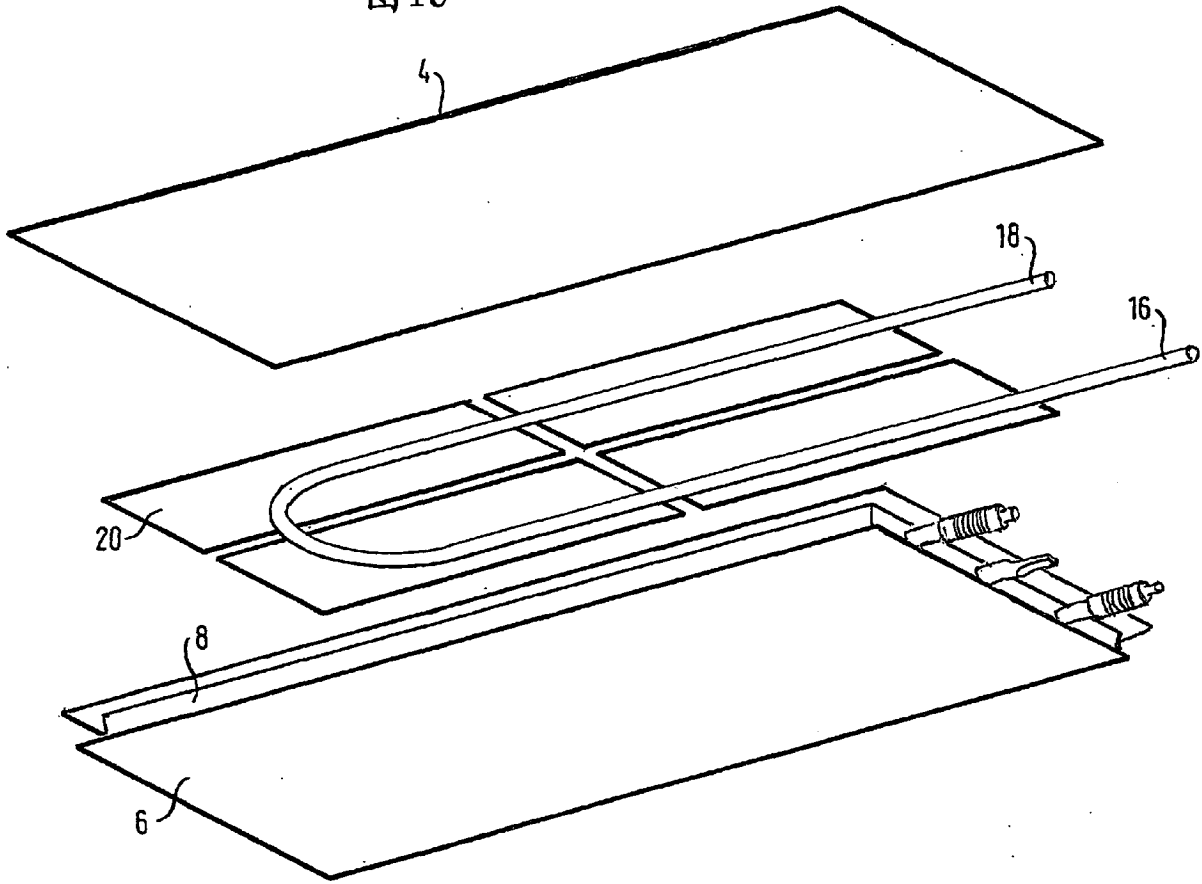


图1d

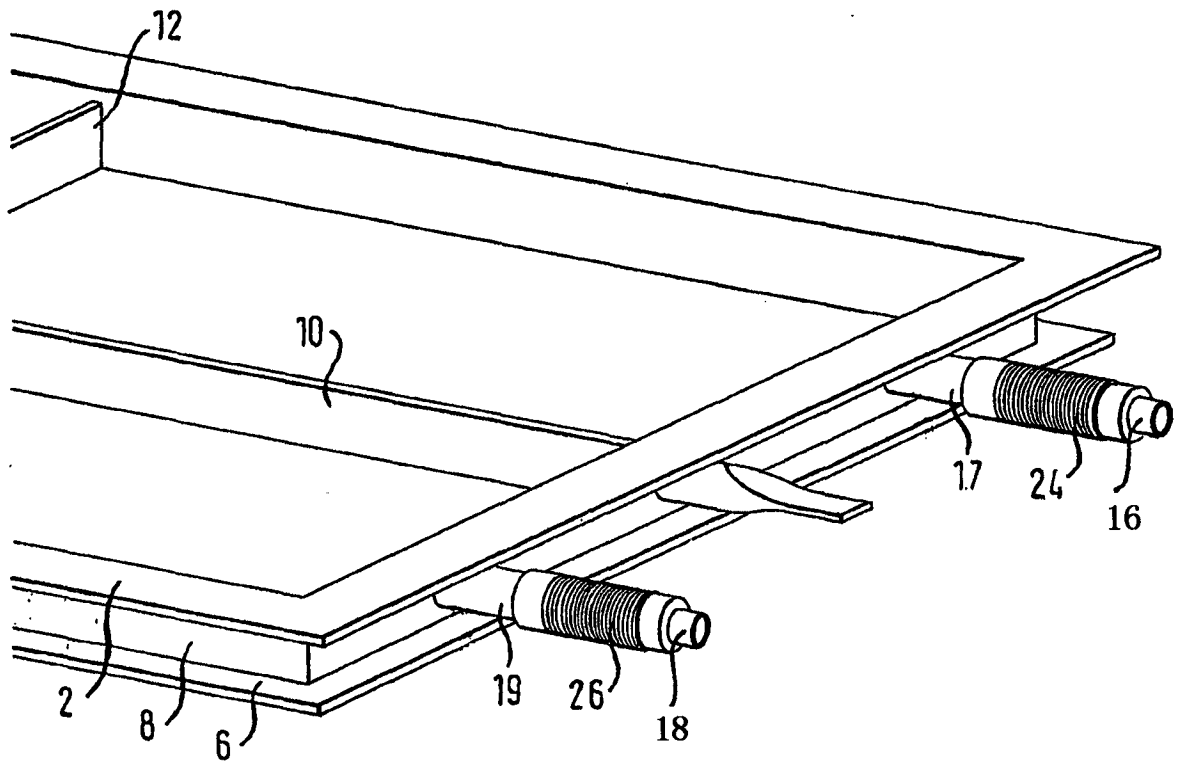


图 2

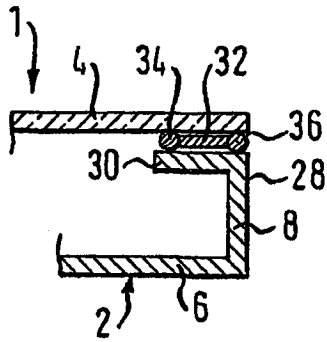


图 4

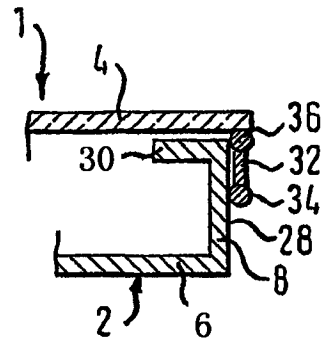


图 3

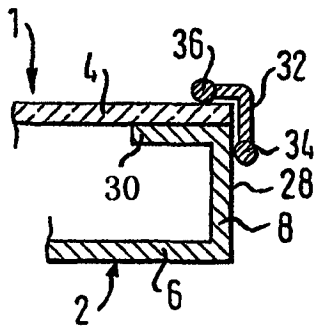


图 5

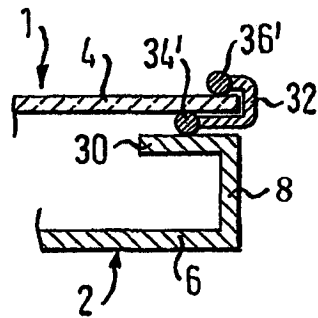


图 6

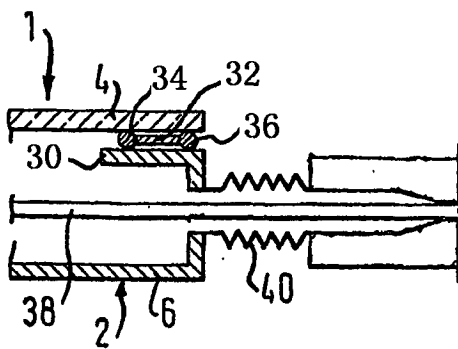


图 7

