

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380105845.7

[51] Int. Cl.

H01L 31/04 (2006.01)

H02N 6/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100438081C

[22] 申请日 2003.11.3

[21] 申请号 200380105845.7

[30] 优先权

[32] 2002.12.13 [33] IT [31] TO2002A001083

[86] 国际申请 PCT/IB2003/004908 2003.11.3

[87] 国际公布 WO2004/055907 英 2004.7.1

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.13

[73] 专利权人 C. R. F. 阿西安尼顾问公司

地址 意大利奥尔巴萨诺

[72] 发明人 P·雷皮托 P·皮尔洛

C·卡维尼塞 B·帕雷蒂

E·巴洛科 M·皮兹

G·布鲁斯科 D·卡皮洛

D·伯勒阿 R·蒙法里诺

[56] 参考文献

US4776895A 1988.10.11

US6372979B1 2002.4.16

审查员 高铭洁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 肖春京

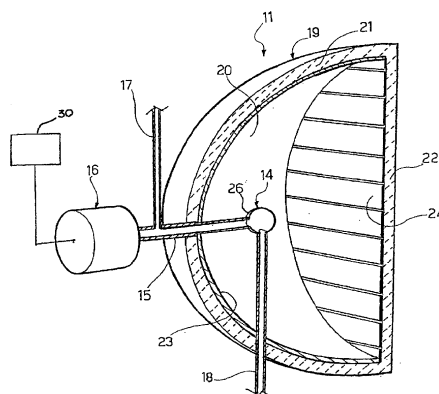
权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种用于产生电能的微燃烧器系统

[57] 摘要

一种用于产生电能的系统，包括：一个由能够承受高温的材料构成的燃烧室(14)，一个利用喷射管道(15)与所述燃烧室(14)连接的喷射装置(16)，用于提供燃烧支持物质到燃烧室(14)中的装置(17)和用于排出气态燃烧产物的装置(18)，用于选择地发射辐射到燃烧室(14)的外表面上的装置(26)。该燃烧室(14)被封闭在一个转换室(20)中，在该转换室(20)中保持低于大气压力的状态，使得由燃烧反应产生的大部分热量可转换成电磁辐射。



1. 一种用于产生电能的便携式装置，包括一个或多个串联或并联工作的转换模块（11）的矩阵，每一转换模块包括：

由能够承受高温的材料构成的燃烧室（14），
通过喷射管道（15）与所述燃烧室（14）连接的喷射装置（16），
用于控制喷射装置（16）的喷射频率和所产生的功率的控制器（30），
用于提供燃烧支持物质到燃烧室（14）中的装置（17），
用于排出燃烧产物的装置（18），
用于选择地发射辐射到燃烧室（14）的外表面上的装置，
用于将辐射能转换成电能的装置（24），
用于点燃燃烧反应的装置，

其特征在于燃烧室（14）被封闭在转换室（20）中，该转换室中保持低于大气压力的状态，使得由燃烧反应产生的大部分热量被转换成电磁辐射。

2. 如权利要求1所述的系统，其特征在于燃烧室（14）为球形，转换室（20）为半椭圆形状，并对应于椭圆的第一焦点定位燃烧室（14）。

3. 如权利要求2所述的系统，其特征在于所述用于将辐射能转换成电能的装置（24）被定位成在垂直于椭圆的长轴并通过椭圆中心的平面上。

4. 如权利要求1所述的系统，其特征在于所述用于将辐射能转换成电能的装置（24）包括多个光生伏打电池。

5. 如权利要求1所述的系统，其特征在于所述用于选择地发射辐射的装置具有窄的发射频带，峰值与一波长一致，在该用于将辐射能转换成电能的装置（24）具有最大转换效率。

6. 如权利要求1所述的系统，其特征在于所述用于选择地发射辐射的装置包括施加在燃烧室（14）的外表面上的衬套（26），所述衬套由包括以下各项的组中选择材料构成：微结构金属、金属性或介电光子晶体、氧化物或稀土的氧化物的混合物。

7. 如权利要求1所述的系统，其特征在于燃烧室（14）的外表面具有这样一种总面积，使得由所述用于选择地发射辐射的装置发出的辐射等于由燃烧室在恒稳态产生的总热能与部分辐射能之和，该辐射能通过转换室的内壁或转换装置（24）所反射和由燃烧室（14）所吸收的。

8. 如权利要求1所述的系统，其特征在于所述转换室（20）具有尺寸在燃烧室直径的3至50倍之间的轴。

9. 如权利要求1所述的系统,其特征在于所述喷射装置(16)是喷墨型的头部。

10. 如权利要求9所述的系统,其特征在于所述喷射头是“气泡”喷墨型。

11. 如权利要求9所述的系统,其特征在于所述喷射头是压电的。

12. 如权利要求1所述的系统,其特征在于燃烧室(14)由具有高导热性的材料构成,并能够承受高温。

13. 如权利要求12所述的系统,其特征在于燃烧室(14)的部分内表面涂覆有多孔的具有低导热性并能够承受高温的材料层。

14. 如权利要求13所述的系统,其特征在于所述多孔层的孔隙用催化材料进行涂覆,该催化材料用于降低燃烧反应的激活温度和限制有害的燃烧产物的产生。

15. 如权利要求12所述的系统,其特征在于燃烧室(14)由金属性材料构成。

16. 如权利要求15所述的系统,其特征在于所述金属性材料由钨或钼构成。

17. 如权利要求1所述的系统,其特征在于所述喷射管道(15)和所述用于提供燃烧支持物质到燃烧室中的装置(17)以及所述用于排出燃烧产物的装置(18)由具有低导热性的材料构成。

18. 如权利要求17所述的系统,其特征在于所述用于排出燃烧产物的装置(18)的最外段由具有高导热性的材料构成,以便允许燃烧产物在排出转换室之前产生余热。

19. 如权利要求1所述的系统,其特征在于喷射管道(15)和所述用于提供燃烧支持物质到燃烧室中的装置(17)独立地终止在燃烧室(14)中。

20. 如权利要求1所述的系统,其特征在于所述用于提供燃烧支持物质到燃烧室中的装置(17)在进入燃烧室(14)之前终止在喷射管道(15)。

21. 如权利要求1所述的系统,其特征在于转换室(20)形成在由光学抛光的金属材料构成的中空结构(19)中。

22. 如权利要求1所述的系统,其特征在于转换室(20)限定在由塑料或陶瓷材料构成的中空结构(19)中,并涂覆有高反射性的材料层(23)。

23. 如权利要求4所述的系统,其特征在于面对所述转换室(20)的内部的所述光生伏打电池的表面涂覆有光学衬套,该衬套在作为具有透射率峰值的通频带滤波器在对应于一定波长的长波长电磁辐射工作,在该波长处光生伏打电池具有最大的转换效率。

24. 如权利要求 4 所述的系统,其特征在于所述光生伏打电池基于肖特基结。

25. 如权利要求 24 所述的系统,其特征在于所述肖特基结由二氧化硅和铝构成。

26. 如权利要求 23 所述的系统,其特征在于所述光学衬套由选自包括以下各项的组中的材料构成:多层介电衬套、处于渗透状态的金属性衬套、金属性光子晶体、抗反射微结构。

27. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于喷射装置(16)由小型的本生灯构成。

28. 如权利要求 17 所述的系统,其特征在于由所述喷射装置(16)喷出的气态燃料属于包括以下各项的组:甲烷、丙烷、丁烷、天然气。

29. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述用于排出燃烧产物的装置(18)内部涂覆有能够使燃烧反应的有害产物中和的催化材料。

30. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于为了促进废气的冷却,所述用于排出燃烧产物的装置(18)具有回转的路径。

31. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于为了防止燃烧产物返回到喷射装置中,喷射管道(15)具有回转的路径。

32. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述点燃装置是电气的,通过放电、火花或白炽灯丝启动燃烧。

33. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于在转换室(20)的内部获得真空。

34. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于在转换室(20)的内部包含处于低于大气压力的惰性气体。

35. 如权利要求 33 所述的系统,其特征在于转换室由光学抛光的金属性材料构成。

36. 如权利要求 33 或 34 所述的系统,其特征在于转换室由光学抛光的陶瓷材料构成。

37. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于使用在所述用于选择地发射辐射的装置发出的整个辐射光谱上具有高反射性的层涂覆转换室的内壁。

38. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于所述用于排出燃烧产物的装置(18)为排气管道。

一种用于产生电能的微燃烧器系统

技术领域

本发明涉及一种用于产生电能的微燃烧器系统。

发明内容

本发明是基于这样一种物理原理，将由燃烧产生的热能转变成电磁能，进而，例如使用由半导体材料构成的光生伏打电池，又将电磁能转换成电能。

本发明的目的是提供一种用于产生电能的微燃烧器系统，其可高效率地将热能转变成电能。

根据本发明，通过一个具有以下描述的特征的系统可实现这个目的，即一种用于产生电能的便携式装置，包括一个或多个串联或并联工作的转换模块的矩阵，每一转换模块包括：

- 由能够承受高温的材料构成的燃烧室；
- 通过喷射管道与所述燃烧室连接的喷射装置；
- 用于控制喷射装置的喷射频率和所产生的功率的控制器；
- 用于提供燃烧支持物质到燃烧室中的装置；
- 用于排出燃烧产物的装置；
- 用于选择地发射辐射到燃烧室的外表面上的装置；
- 用于将辐射能转换成电能的装置；
- 用于点燃燃烧反应的装置；

其特征在于燃烧室被封闭在转换室中，该转换室中保持低于大气压力的状态，使得由燃烧反应产生的大部分热量被转换成电磁辐射。

现在参考随附的附图详细描述本发明，但是附图仅仅作为非限制性的实例提供，其中：

附图说明

图1根据本发明的微燃烧器系统的示意性透视图，以及
图2是在图1中以箭头II表示的转换装置的透视截面图。

具体实施方式

参考图 1, 数字 10 示意性地表示用于产生电能的微燃烧器系统。该系统 10 包括多个彼此串联或并联电连接的转换装置 11, 每一转换装置构造成如下文所描述的。系统 10 包括提供燃料和燃烧载体给单个转换装置 11 的管道 12 的管线, 用于从转换装置 11 排出气态燃烧产物的排气管道的管线 13; 和电连接网络, 用于调节产生的电能、电点燃燃烧器并将电流从燃烧器传输到负载电阻。

参考图 2, 每个转换装置 11 包括一个由能够承受高温的材料构成的燃烧室 14。优选地, 燃烧室为球形, 并由能够承受数量级为 1500-2000K 温度的材料构成。

优选地, 燃烧室具有用于选择地发射电磁辐射的装置, 优选地以施加在燃烧室 14 的外表面上的衬套 26 的形状制造。优选地, 燃烧室由具有高导热性(例如钨或钼)的材料形成, 以便允许由燃烧室产生的热传到外表面。优选地, 燃烧室 14 的至少一部分内表面涂覆了具有由催化剂涂覆的孔的中等孔或纳米级微孔类型的低导热性材料, 从而具有降低燃烧激活温度和减少污染反应产物(例如氮氧化物)的功能。具有低导热性的材料可以以复合物的形式与具有高导热性的材料相交错。

优选地衬套 26 在几百毫微米的波长频带中具有选择的发射能力。例如衬套 26 可以由直接在燃烧室的外表面上获得的微结构或者具有高选择的辐射光谱(钇、钍、铈、镧、铪、铽或其它稀土元素的氧化物)的氧化物薄层构成。

燃烧室 14 与燃料喷射管道 15 连通, 还与用于提供燃烧支持物的管道 17 和用于排出气态反应产物的管道 18 连通。优选地, 管道 15 是在微喷射系统 16 附近具有圆锥形末端部分的圆柱形形状, 一部分向外增大; 该圆锥形末端部分的作用是确保利用文丘里效应吸出燃烧支持物质。优选地, 管道 15、18 由陶瓷材料或其它具有低导热性的材料构成, 从而防止燃烧室的热量通过热传导传播到外部。排气管道 18 的最外面的部分优选地是金属的, 以便允许废气在离开转换室之前释放出其余热。管道 15 可以具有回转的形状, 例如螺旋或螺管, 以便防止燃烧产物返回到微喷射器。类似地, 排气管道 18 也具有回转形状, 以便促进燃烧产物的冷却。优选地供给管道 17 与喷射管道 15 连接; 或者, 它可以直接与燃烧室连接。如果将和液态或气态的燃烧支持物质预混合的燃料混合物喷射到喷射管道 15 中, 可以省去用于提供燃烧支持物质的管道 17。

燃烧室 14 被封闭, 使得其不会与外部交换气态产物, 除了通过管道 15、17 和 18。

每一转换装置 11 具有一个优选地由喷墨式喷射器构成的微喷射装置 16, 微

喷射装置可以是“气泡”型或压电型，且该转换装置能够喷射燃料液滴或几微微升的燃烧支持物质混合物，并具有能够使用控制器（30）进行控制的从几千赫兹到几十万赫兹的频率。或者，如果使用了气态燃料，喷射系统可以由微型本生灯构成。由喷射系统16喷射的燃料可通过喷射管道15进入到燃烧室14内部。优选地，由喷射系统16喷射的气态燃料可在包括以下各项的组中选择：甲烷、丙烷、丁烷、氢、天然气或其它包括能够将金属微粒添加于其中的燃料。

每一转换装置11包括一个形成密封的转换室20的中空结构19，在该中空结构中可实现真空或包含处于低压的惰性气体。燃烧室14设置在转换室20内部，管道15、18延伸穿过中空结构19的壁。如果在中空结构19中获得真空，限定了转换室20的中空结构19的壁可以由金属构成，或者在所有其它情况中该壁可由涂覆有高反射层的陶瓷材料构成。

该中空结构19包括一个椭圆形壁21和一个平面壁22，所以转换室20具有包括半轴A和B的旋转半椭圆体的形状。转换室20的轴的尺寸可以从燃烧室14直径的最小3倍变化到50倍。优选地燃烧室14定位在椭圆形表面的第一焦点。优选地椭圆形壁21的内表面提供有在整个辐射源的发射光谱上具有高反射能力的衬套23。

中空结构19的平面壁22支承用于将电磁能转换成电能的装置，示意性地用参考数字24表示。所述转换装置优选地使用由半导体材料形成的光生伏打电池构成，优选地为了利用具有1500-2000K色温的普朗克辐射使转换效率最大，其具有数量级为0.5-0.8eV的能带隙。在一个优选的实施例中，光生伏打电池是肖特基类型的，且有源结由二氧化硅和铝构成。在选择电磁能的情况下，构成转换装置24的电池的材料按照这样一种方式选择使得能带隙的能量比对应于最大发射波长的光子的能量略大，从而使在该波长的转换效率最大。

优选地用反射性金属层涂覆转换装置24的外表面。该转换装置24的内壁可以用对于电磁辐射作为通带滤波器工作的层涂覆。所述层可以是多层介电涂层、处于渗透状态的金属涂层、抗反射的微结构（例如具有次波长周期的栅格）或光子晶体。

转换装置24被定位在垂至于椭圆的长轴并通过椭圆的中心的平面内，从而由燃烧室14发出的辐射可均匀地到达光生伏打装置。此外，也是利用选择的几何形状，没有被转换装置24吸收的辐射被光生伏打电池的反射后表面或前表面反射，并回射到它在燃烧室14上并被吸收。

转换装置24的特定几何形状可使由燃烧室发出并由光生伏打电池反射的辐

射和由燃烧室 14 发出并由半椭圆体的内壁反射的辐射都集中在燃烧室 14 上。这确保了电磁能在转换室中最大的再循环，并因此使燃料消耗最小化和使整个转换效率最大化。由半椭圆体的内壁或由光生伏打电池反射的辐射被衬套 26 以一定的效率再吸收，该效率与其被发射的效率相同。

由燃烧支持物质反应产生的热量会使燃烧室的表面变热，并全部转换成电磁辐射。在转换室 20 中延伸的管道 15、18 的尺寸形成使得利用燃烧室 14 和中空结构 19 之间的传导使热传递最小化。在转换室 20 内部发出的辐射入射到将电磁辐射转换成电能的转换装置 24 上，由每一转换装置 11 产生的电功率可以从几瓦变化到几十瓦。每一装置 11 都具有电触点（在此未示出），该电触点可收集由半导体电池 24 产生的电能。

保持燃烧室 20 内部为真空或低于大气压力的条件能够减小由于对流而消散的热能的量。因此，几乎所有由燃烧反应产生的热量被转换成电磁辐射，进而，该电磁辐射被转换装置 24 转换成电能。为了在转换室 20 中获得真空或低的压力条件，可以使用各种已知的在真空中装配装置的技术。

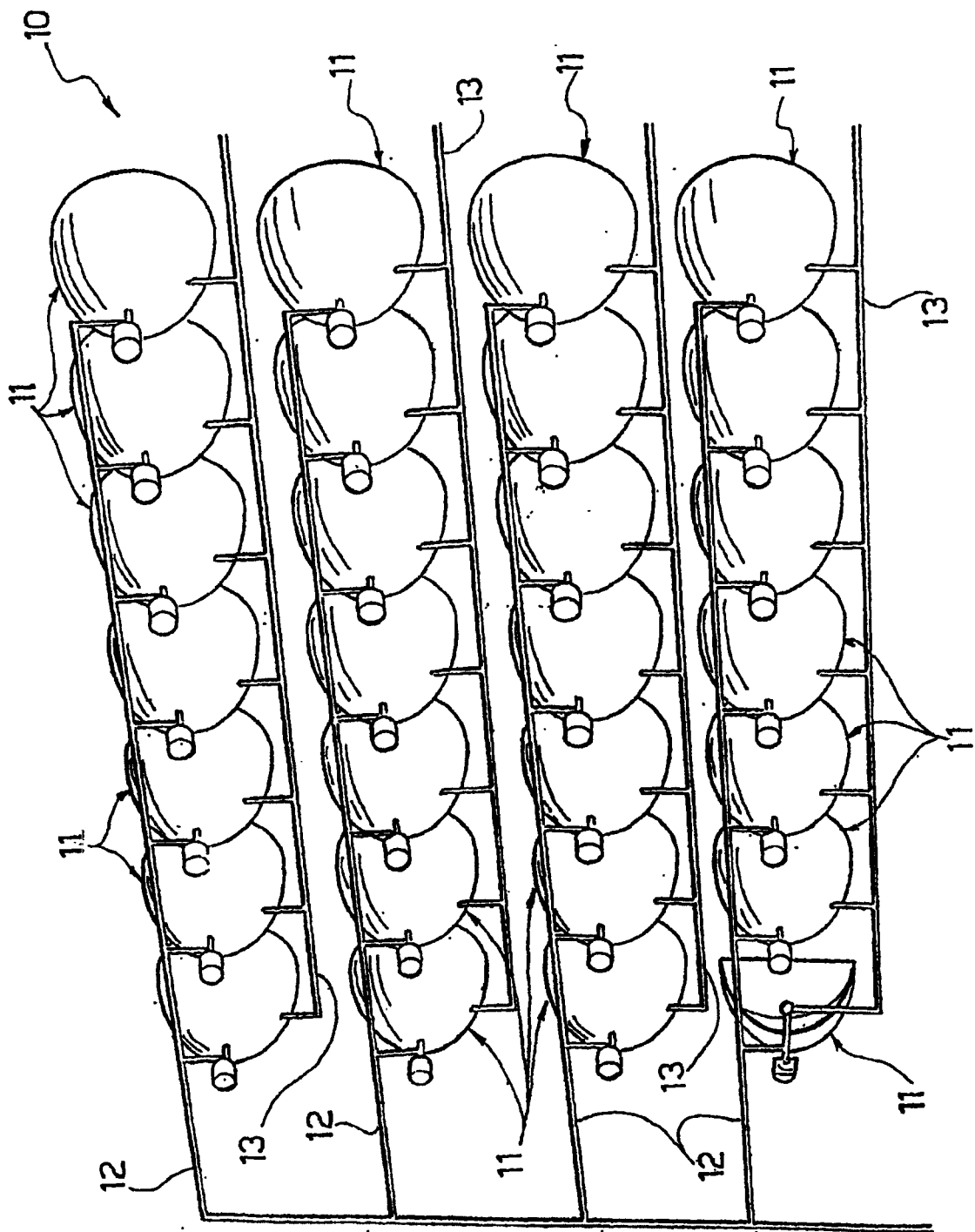


图 1

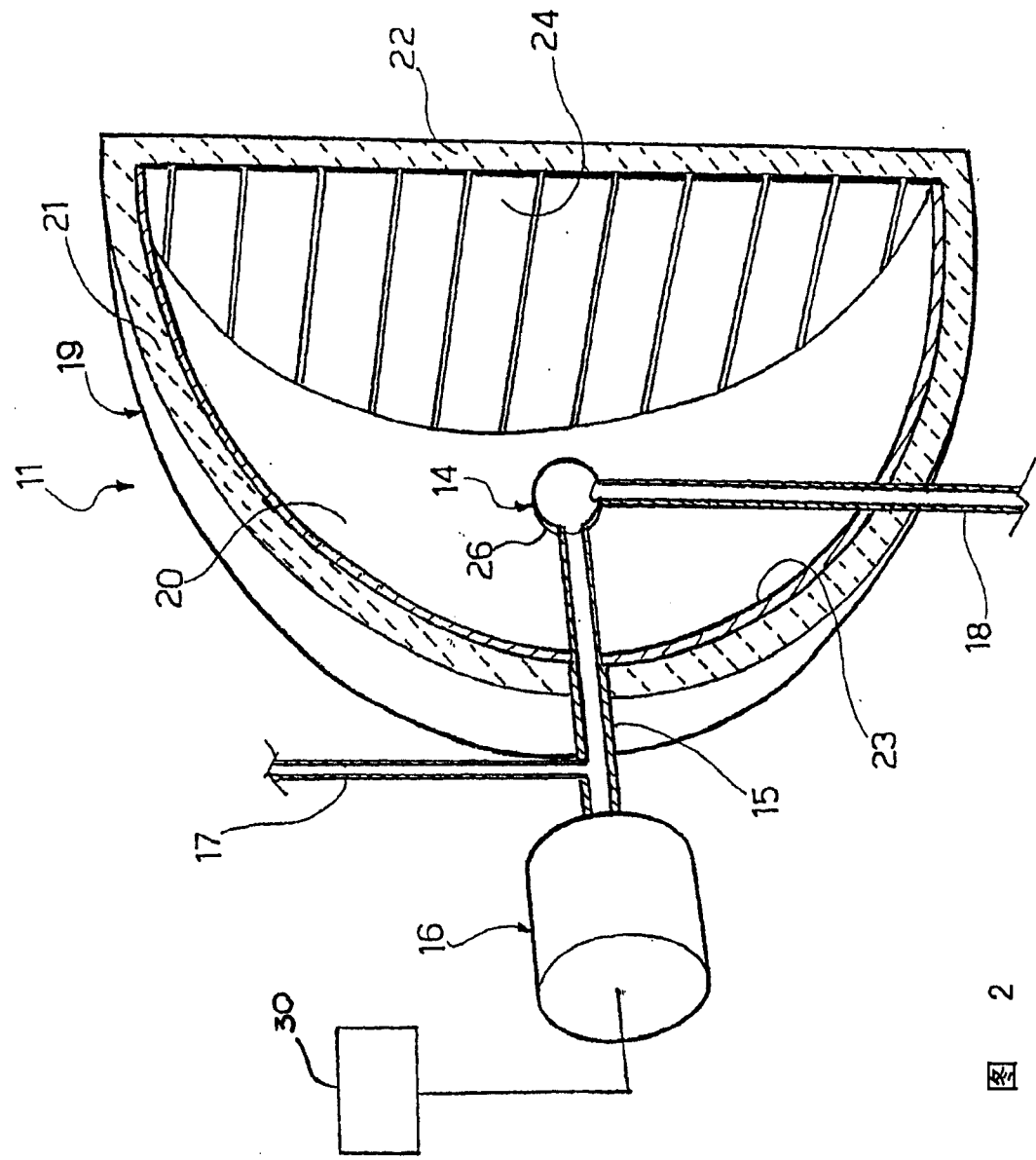


图 2