



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101660877 B

(45) 授权公告日 2013.04.17

(21) 申请号 200810042212.0

US 4203421, 1980.05.20,

(22) 申请日 2008.08.29

CN 2077097 U, 1991.05.15,

(73) 专利权人 邱玉燕

CN 2116877 U, 1992.09.23,

地址 317500 浙江省温岭市太平镇小南门  
109-1

CN 1203354 A, 1998.12.30,

审查员 李薇

(72) 发明人 施国梁

(51) Int. Cl.

F28D 15/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2171819 Y, 1994.07.13,

CN 1032858 A, 1989.05.10,

CN 2171819 Y, 1994.07.13,

CN 201013178 Y, 2008.01.30,

US 4131110, 1978.12.26,

CN 1032858 A, 1989.05.10,

CN 2656894 Y, 2004.11.17,

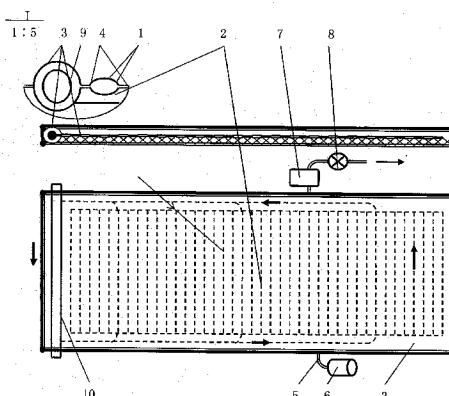
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

带负压源的真空薄壁换热方法及装置

(57) 摘要

带负压源的真空薄壁换热方法：用薄壁壳体、传热工质和负压源组成一个带负压源的真空薄壁换热装置。薄壁壳体内部与负压源连通使其内部形成真空负压以抵消传热工质对薄壁壳体的压力但尽可能保留传热工质。负压源包括真空泵或垂吸水管。为保持负压条件下薄壁壳体内部畅通可在薄壁壳体包括循环流道内表面设置全面贯通的流体通道、设置均匀密集分布的泡状物和相抵部分或者在薄壁壳体两内表面之间设置衬垫物。带负压源的真空薄壁换热装置，其为强迫循环和两相流换热装置，由薄壁壳体、传热工质和负压源组成；薄壁壳体上含有循环流道；薄壁壳体内部嵌入管状换热界面与外界换热，其特征在于薄壁壳体内部与负压源连通。



1. 带负压源的真空薄壁换热装置,其为强迫循环和两相流换热装置,由薄壁壳体、传热工质和负压源组成;薄壁壳体上含有循环流道;薄壁壳体内部嵌入管状换热界面与外界换热;负压源使薄壁壳体内部形成真空负压以抵消传热工质对薄壁壳体的压力但尽可能保留传热工质;负压源包括真空泵或垂吸水管;为保持负压条件下壳体内部畅通,在薄壁壳体的内表面设置全面贯通的流体通道、设置均匀密集分布的泡状物和相抵部分,其特征在于薄壁壳体内部与负压源连通;当负压源为垂吸水管时,薄壁壳体通过垂吸水管与一个被压缩的密封弹性吸收罐连接;密封弹性吸收罐的位置低于薄壁壳体底部。

2. 根据权利要求 1 所述的换热装置,其特征在于薄壁壳体相抵的前后两层薄壁的内表面之间含有单点面积≤ 1 平方厘米的相抵部分。

3. 根据权利要求 1 所述的换热装置,其特征在于所述薄壁壳体为可卷曲透明塑料薄片壳体,所述可卷曲透明塑料薄片壳体两层薄壁壳体材料的边界通过可拉伸材料连接。

4. 根据权利要求 1 所述的换热装置,其特征在于所述薄壁壳体为可卷曲透明塑料薄片薄壁壳体,所述薄壁壳体为 U 型薄壁壳体。

5. 根据权利要求 1 所述的换热装置,其特征在于所述薄壁壳体由一层其内表面带有全面贯通的流体通道的透明薄片与建筑物外立面玻璃或窗户玻璃粘结制成。

6. 根据权利要求 1 所述的换热装置,用于地板采暖。

## 带负压源的真空薄壁换热方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及带负压源的真空薄壁换热方法及装置。

### 背景技术

[0002] 在设计大面积和较高水头的换热器,譬如太阳集热器和建筑物外立面玻璃室内侧遮光屏热降温装置时,因无法克服数百千克 / m<sup>2</sup>的水头压力对容器壁造成的变形,只能采用管板换热器而不采用换热效率更高、制造成本更低的薄壁换热器。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是要提供带负压源的真空薄壁换热方法及装置。

[0004] 本发明解决其技术问题所采取的方法:用薄壁壳体、传热工质和负压源组成一个带负压源的真空薄壁换热装置。在薄壁壳体上设置循环流道。薄壁壳体内部可嵌入管状换热界面包括嵌入式热管热端和冷端与外界换热。薄壁壳体内部与负压源连通使薄壁壳体内形成真空负压以抵消传热工质对薄壁壳体的压力但尽可能保留传热工质。负压源包括真空泵或垂吸水管。为保持负压条件下薄壁壳体内部畅通可在薄壁壳体包括循环流道内表面设置全面贯通的流体通道、设置均匀密集分布的泡状物和相抵部分或者在薄壁壳体两内表面之间设置衬垫物。

[0005] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案:用薄壁壳体、传热工质和负压源,组成一个带负压源的真空薄壁换热装置,包括强迫循环和两相流换热装置。薄壁壳体上含有循环流道;薄壁壳体内部嵌入管状换热界面,包括嵌入式热管热端和冷端,与外界换热。负压源使薄壁壳体内部形成真空负压以抵消传热工质对薄壁壳体的压力但尽可能保留传热工质。负压源包括真空泵或垂吸水管。为保持负压条件下壳体内部畅通,在薄壁壳体包括循环流道的内表面设置全面贯通的流体通道、设置均匀密集分布的泡状物和相抵部分。薄壁壳体内部与负压源连通。当负压源为垂吸水管时,薄壁壳体通过垂吸水管与一个被压缩的密封弹性吸收罐连接;密封弹性吸收罐的位置低于薄壁壳体底部。

[0006] 还可以令薄壁壳体相抵的前后两层薄壁的内表面之间含有单点面积≤1平方厘米的相抵部分。

[0007] 还可以令所述薄壁壳体为可卷曲透明塑料薄片壳体,所述可卷曲透明塑料薄片壳体两层薄壁壳体材料的边界通过可拉伸材料连接。

[0008] 还可以令所述薄壁壳体为可卷曲透明塑料薄片薄壁壳体,所述薄壁壳体为U型薄壁壳体。

[0009] 还可以令所述薄壁壳体由一层其内表面带有全面贯通的流体通道的透明薄片与建筑物外立面玻璃或窗户玻璃粘结制成。

[0010] 上述换热装置,还可以用于地板采暖。

[0011] 本发明的有益效果包括:可以利用真空吸合力抵抗内部水头压力制造大面积薄壁高效换热装置,包括采用透明塑料薄片制造换热装置用于供冷暖终端、太阳能集热和建筑

物立面玻璃室内侧遮光屏热降温。内部真空还有利于实现两相流换热获得优异的等温性、热流密度变换能力和传热能力；内部负压用于地板采暖时可保传热工质不流出。超薄的换热装置用于地板采暖占用空间少，还适用于嵌入既有地板实现地板采暖。

## 附图说明

- [0012] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。
- [0013] 图 1 是一个带负压源的真空薄壁自然循环吸收体下视和正视结构示意图。
- [0014] 图 2 是一个带负压源的真空薄壁可卷曲玻璃室内侧遮光屏热降温装置正视和侧视结构示意图。
- [0015] 图 3 是一个带负压源的真空薄壁 U 型直流式换热装置的正视和上视构示图。
- [0016] 图 4 是一个带负压源的真空薄壁嵌入式地板采暖换热装置的下视和正视构示图。
- [0017] 图中 1. 泡状物；2. 循环流道；3. 薄壁壳体；4. 相抵部分；5. 垂吸水管；6. 密封弹性吸收罐；7. 不凝气体收集罐；8. 阀门；9. 管状换热界面；10. 循环流道下降段；11. 玻璃；12～13. 收卷筒；14. 可卷曲换热器；15. 可拉伸材料；16. 循环泵；17. 窗帘；18. 贴合线；19. 有缝封闭空间；20. U 型换热器；21. 输入驳管；22. 输出驳管；23. 地板口子；24. 地板；25. 地面；26. 隔热材料。

## 具体实施方式

- [0018] 图 1 给出本发明的第一个实施例。
- [0019] 图 1 中，用其上制有许多泡状物 1 和如虚线所示的循环流道 2 的上下层铝板相合周边密封焊接作为自然循环真空薄壁吸收体的薄壁壳体 3。薄壁壳体 3 相抵的前后两层薄壁的内表面之间有许多相抵部分 4。泡状物 1 的底边相抵但不相合有间隙形成全面贯通的流体通道以利工质蒸汽流通。薄壁壳体 3 底部通过垂吸水管 5 连通一个被压缩的密封弹性吸收罐 6。密封弹性吸收罐 6 的位置低于薄壁壳体 3 的底部；薄壁壳体 3 从上面通过一个不凝气体收集罐 7 与上位阀门 8 连接。在左面，较细的嵌入式管状换热界面 9 同心布置在循环流道下降段 10 圆管状薄壁壳体 3 内。
- [0020] 换热装置安装检漏完毕，用阀门 8 接上抽真空装置对薄壁壳体 3 和密封弹性吸收罐 6 内部抽真空并灌入传热工质，灌装完毕关闭阀门 8。这时密封弹性吸收罐 6 体积比初始状态减小并具有恢复初始状态的趋势。这个减小的体积用于吸收传热工质热胀冷缩的体积增加，还可以在换热装置的密封出现状况时吸收薄壁壳体 3 内的传热工质防止薄壁壳体 3 因工质压力产生有害变形。当密封弹性吸收罐 6 位置低于薄壁壳体 3 底部 1～3 米以下时还可以采用开式容器并保持垂吸水管 5 出口浸入开式容器内的传热工质液面以下。
- [0021] 图 1 实施例的换热装置薄壁壳体 3 迎光面涂黑加上盖玻璃板和外壳及保温材料就构成一台自然循环太阳集热器。在太阳光下，薄壁壳体 3 吸收热能传给传热工质使其温度升高体积膨胀比重减小进入自然循环状态，受热的传热工质在管状换热界面 9 处完成放热比重加大在重力作用下再次进入吸收体薄壁壳体 3 的循环流道 2 并吸热升温……。传热工质体积变化由密封弹性吸收罐 6 吸收或补偿。薄壁壳体 3 内部若有少量不凝气体产生逸出会进入不凝气体收集罐 7 并不影响换热循环。在工作范围内，薄壁壳体 3 内部压力始终低于环境大气压。

[0022] 图 2 给出本发明的第二个实施例。

[0023] 图 2 中,在建筑物外立面玻璃 11 室内侧上方有两个收卷筒 12 和 13。收卷筒 12 可收卷一个带有透明塑料薄片薄壁壳体 3 的可卷曲真空薄壁换热器 14。可卷曲换热器 14 薄壁壳体 3 上制有泡状物 1, 泡状物 1 底边不相合有间隙形成全面贯通的流体通道以利工质蒸汽流通。可卷曲换热器 14 上下两层薄壁壳体 3 材料的边界通过可拉伸材料 15 连接。薄壁壳体 3 要抵抗负压有一定刚性和弹性, 在收卷时上下两层薄壁壳体 3 材料之间的直径不同引起积累位移, 需要可拉伸材料 15 的结合过渡。可卷曲换热器 14 内充装有传热工质、配置有传热工质循环泵 16 并通过点划线所示排气通道与负压源连通保持内部负压。可卷曲换热器 14 底部嵌入一个管状换热界面 9。收卷筒 13 可收卷一卷深色窗帘 17。可卷曲换热器 14 两表面和深色窗帘 17 内表面的边缘处均带有闭合平滑的贴合线 18。贴合线 18 可采用橡胶材料, 其厚度应保证收卷可卷曲换热器 14 时泡状物 1 不受压迫; 宽度范围: 5 ~ 30mm。这些贴合线 18 相互贴合以及和建筑物外立面玻璃 11 贴合使可卷曲换热器 14 与玻璃 11 及深色窗帘 17 构成两个有缝封闭空间 19。将这些有缝封闭空间 19 内部与负压源连通使玻璃 11、可卷曲换热器 14 和深色窗帘 17 吸合在一起并使可卷曲换热器 14 和深色窗帘 17 之间实现低热阻连接。深色窗帘 17 吸收的太阳热能经可卷曲换热器 14 传给管状换热界面 9 转移到室外。

[0024] 采用强迫循环的可卷曲换热器 14 在用水作传热工质和大功率换热情况下仍可将其室内侧表面温度钳制在 40℃ 左右。采用收卷筒 12 和 13 可实现可卷曲换热器 14 等的自动或手动快速布置收藏。

[0025] 深色窗帘 17 背面可以带隔热层以减少向室内散热。深色窗帘 17 还可以部分透明或半透明用于采光, 还可以印制半透明图片用于视觉效果。

[0026] 图 2 实施例还可以这样简化: 在可卷曲换热器 14 上增加反射吸收紫外线和红外线但对可见光透明的涂层、使其内表面具有憎水性并充装着色工质和保持负压。不用深色窗帘 17, 用循环泵将着色工质布置在薄壁壳体 3 内部表面各处来实现遮光和光热转换。这样可在遮光吸热和透明这两种状态之间快速切换而不牵涉大面积吸收体器件的移动。

[0027] 还可以采用由一层其内表面带有全面贯通的流体通道的透明薄片与建筑物外立面玻璃或窗户玻璃粘结制造的换热装置薄壁壳体, 薄壁壳体内充装着色工质和保持负压, 再采用循环泵将着色工质布置在薄壁壳体内表面的各处来实现遮光吸热和向外界传递热量。

[0028] 图 3 给出本发明的第三个实施例。

[0029] 图 3 中, 具有 U 型薄壁壳体的直流式真空薄壁换热器 20 通过输入驳管 21 和输出驳管 22 与负压源及循环传热媒体连通。

[0030] 图 4 给出本发明的第四个实施例。

[0031] 图 4 中, U 型换热器 20 通过一个地板口子 23 嵌入地板 24 与地面 25 之间的狭小空间内。U 型换热器 20 下面衬有隔热材料 26。

[0032] 图 3 和图 4 实施例由于输入输出接口布置在一端, 适合对既有地板的地暖改造。

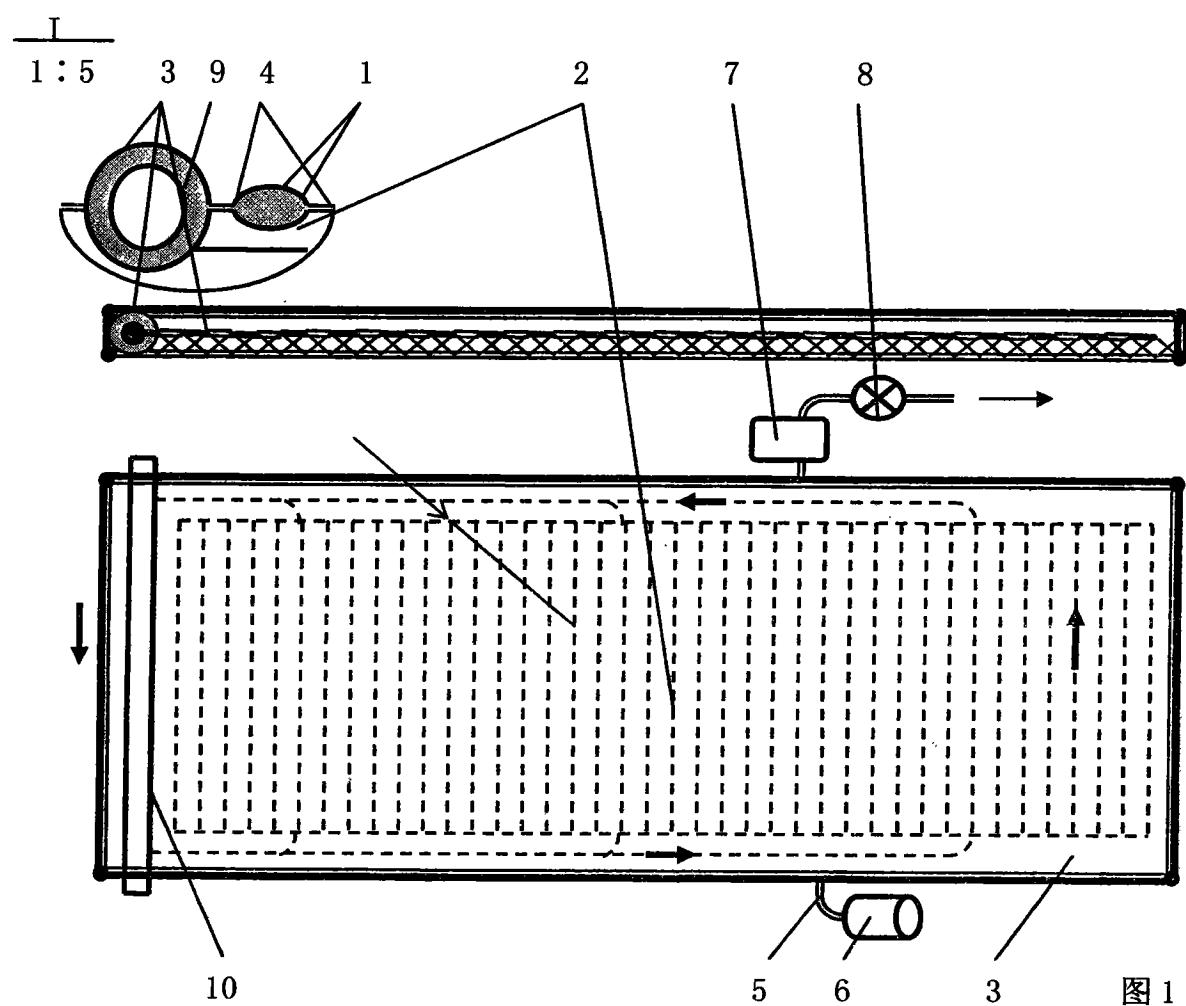


图 1

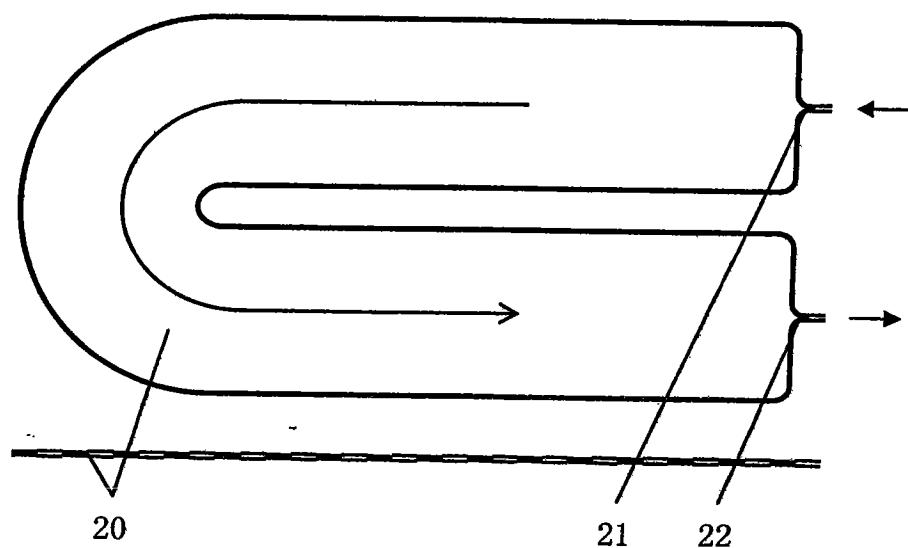
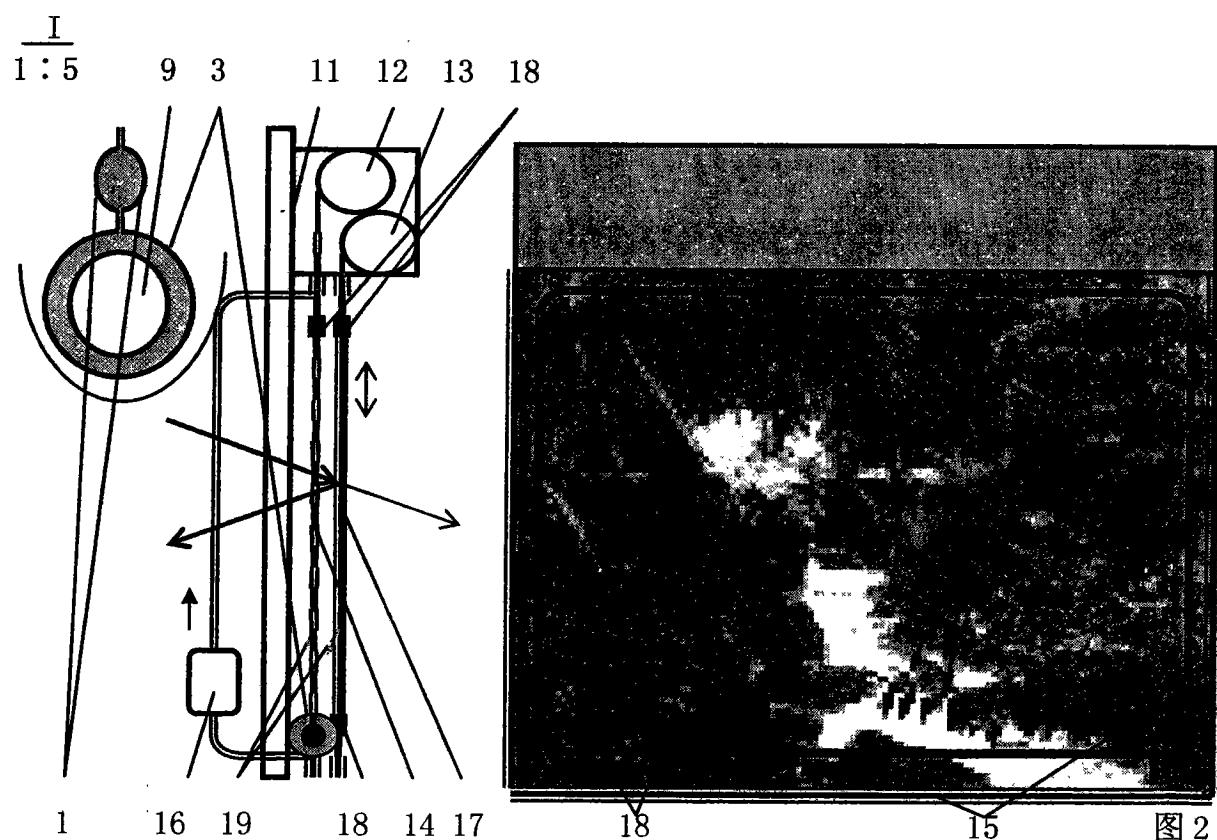


图 3

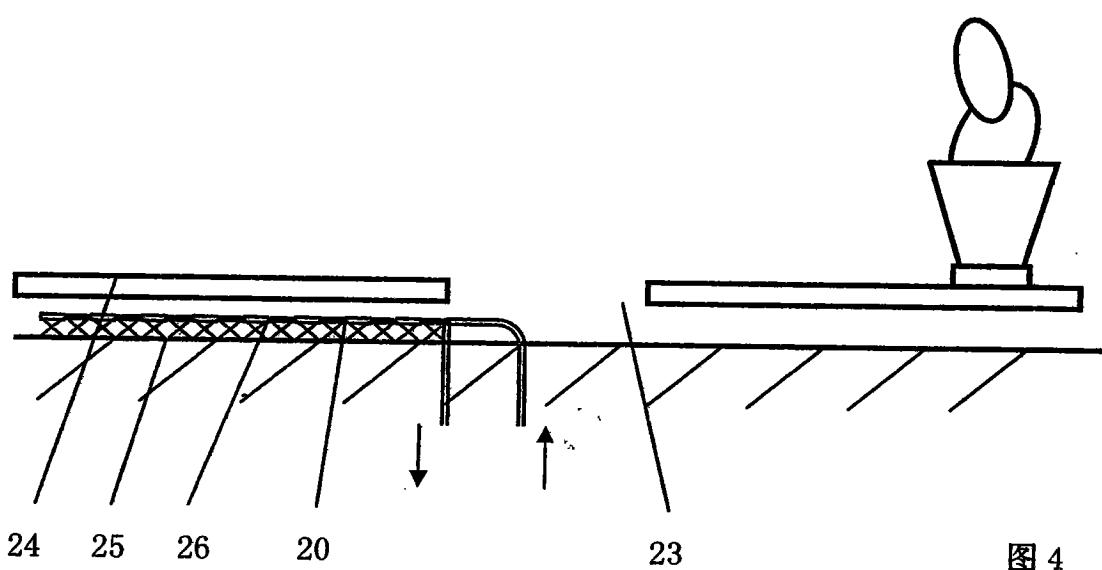


图 4