

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B08B 9/30 (2006.01)

B08B 3/08 (2006.01)

B08B 3/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910018141.5

[43] 公开日 2010年2月3日

[11] 公开号 CN 101637771A

[22] 申请日 2009.9.1

[21] 申请号 200910018141.5

[71] 申请人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

共同申请人 济南柴油机股份有限公司

[72] 发明人 李树生 刘德春 纪有君 胡锡昌

邵大鹏 李 峰

[74] 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

代理人 李桂存

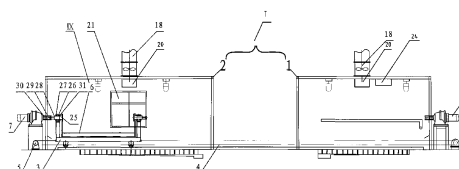
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称

内燃机缸体清洗系统

[57] 摘要

本发明公开了一种内燃机缸体清洗系统，包括：房体；固定装置；输送装置；清洗装置，用于对输送来的缸体进行360°喷淋清洗及人工喷射清洗；以及气路装置，用于清洗结束后利用压缩空气对缸体吹干；清洗系统还包括：加热装置，用于保证在清洗过程中清洗液始终保持稳定的温度；过滤装置；排雾装置；控制装置，用于控制喷淋清洗过程中缸体翻转速度、清洗液的温度以及保护装置正常运行。本发明有益效果：1. 型能够对缸体进行360°喷淋清洗及人工喷射清洗，通过两次清洗与吹干，工件内外表面无污物、油渍和积水，能充分保证清洗效果、达到规定的清洁度要求；2. 减少了设备对环境及操作者人身安全的影响，还降低了劳动强度。



1. 一种内燃机缸体清洗系统，其特征是包括：
 - 房体，用于对缸体进行清洗提供操作的空间；
 - 固定装置，用于固定缸体；
 - 输送装置，用于将固定好缸体输送到指定位置处；
 - 清洗装置，用于对输送来的缸体进行 360° 喷淋清洗及人工喷射清洗；以及
 - 气路装置，用于清洗结束后利用压缩空气对缸体吹干；清洗系统还包括：
 - 加热装置，用于保证在清洗过程中清洗液始终保持稳定的温度；
 - 过滤装置，用于保证清洗液在循环使用过程中保持一定精度；
 - 排雾装置，用于将清洗、吹干过程中产生的水雾直排天井，确保车间良好环境；以及
 - 控制装置，用于控制喷淋清洗过程中缸体翻转速度、清洗液的温度，保护装置正常运行。
2. 根据权利要求 1 所述内燃机缸体清洗系统，其特征是：所述房体包括自动清洗室和与其间隔一定距离的手动清洗室，二者均为框架式结构，墙体包含由内向外依次设置不锈钢板、硅酸铝材料的保温层和双面彩钢板。
3. 根据权利要求 2 所述内燃机缸体清洗系统，其特征是：所述输送装置包括两个平行设置间隔一定距离的地轨、位于地轨上方的由输送驱动电机带动的传动链和由传动链牵引能沿地轨滑动的小车。
4. 根据权利要求 3 所述内燃机缸体清洗系统，其特征是：所述固定装置包括设置在小车上的转架和位于自动清洗室外、手动清洗室外侧的电机，缸体清洗时所述转架一端为自由端，另一端能与上述电机相连并由电机控制做 360° 旋转。
5. 根据权利要求 2 所述内燃机缸体清洗系统，其特征是：所述过滤装置包括两组分别设置在自动清洗室及手动清洗室外的过滤结构；该过滤结构包括排渣机、污水槽和清水槽；所述污水槽包括集油区及污水区，其中集油区内设有滚筒提升式油水分离器并安装有与集油罐相连的排水泵，污水区与清水槽之间设有插板过滤器。

6. 根据权利要求5所述内燃机缸体清洗系统，其特征是：所述清洗装置包括：多个环形分布在自动清洗室顶部的球形可调喷嘴、通过管件与球形可调喷嘴相连的离心泵及水箱；设置在人工清洗室内的依次通过管件相连的清洗机、清洗喷枪和水箱。
7. 根据权利要求1所述内燃机缸体清洗系统，其特征是：所述气路装置包括吹干风枪，其通过空气气管与储气罐相连。
8. 根据权利要求6所述内燃机缸体清洗系统，其特征是：所述加热装置包括设置在水箱内的电加热器。
9. 根据权利要求1所述内燃机缸体清洗系统，其特征是：所述排雾装置包括吸风罩或除雾器和离心风机。
10. 根据权利要求8所述内燃机缸体清洗系统，其特征是所述控制装置包括：可编程控制器 PLC，该可编程控制器 PLC 连接有液位控制模块、电机过载保护模块和温度控制模块。

内燃机缸体清洗系统

（一）技术领域

本发明涉及一种内燃机缸体清洗系统，对缸体进行 360° 喷淋清洗及人工喷射清洗，属于清洗系统技术领域。

（二）背景技术

内燃机行业是我国机械工业中的一个十分重要的行业。内燃机是汽车、农业机械、工程机械、船舶、内燃机车、地质和石油钻机、军用、通用机械、移动和备用电站等装备的主要配套动力。随着科学技术的发展和人类环境保护意识的增强以及能源的日趋紧张，内燃机行业将面临更激烈的市场竞争，也将迎来新的发展机遇。

大功率内燃机缸体是内燃机的基础骨架，是一种外形及内部型腔均比较复杂的箱体类零件。缸体在安装其它零部件和附件前需保证主要安装表面、摩擦副表面、润滑油道等关键部位要具备很高的清洁度，以保证内燃机的装配与运转质量。大功率内燃机缸体一般采用多品种、小批量的生产模式，其形状有较大差别，有 V 型与直列之分，气缸数从 4 缸到 16 缸不等。大功率内燃机缸体的传统清洗主要采用两种方式：一是采用通过式清洗机，二是采用单室清洗房。

上述两种方式都存在一定问题：

1. 通过式清洗机只能针对一种系列产品进行定点或扫描清洗，其结构复杂，并且很难对缸体内腔进行清洗，清洗后缸体内腔仍残留一定量的污物、油渍及污水；对于结构形式差别较大的缸体清洗必须采用其它结构的清洗机，该方案设备数量多、投资大、占地面积广、维修困难。

2. 采用单室清洗房：如果是自动清洗，由于空间限制，很难对缸体内腔进行清洗，清洗后缸体内腔也残留一定量的污物、油渍及污水，在清洗房外面再进行人工补洗对环境的污染较大，而且需要配备转架；如果完全

采用人工清洗，对于结构复杂、体积较大的缸体来说，工作量无疑是巨大的，经生产验证，清洗一台普通缸体需 60min，而且长时间的高温环境进行工作，对于操作者的健康安全影响很大。

（三） 发明内容

本发明要解决的技术问题提供了一种内燃机缸体清洗系统，能用于多种规格内燃机缸体清洗，操作方便，安全可靠，清洗充分。

为了解决上述技术问题，本发明是通过以下措施来实现的：

一种内燃机缸体清洗系统，其特征是包括：

房体，用于提供对缸体进行清洗的操作空间；

固定装置，用于固定缸体；

输送装置，用于将固定好的缸体输送到指定位置处；

清洗装置，用于对输送来的缸体进行 360° 喷淋清洗及人工喷射清洗；

以及

气路装置，用于清洗结束后利用压缩空气对缸体吹干；清洗系统还包括：

加热装置，用于保证在清洗过程中清洗液始终保持稳定的温度；

过滤装置，用于保证清洗液在循环使用过程中保持一定精度；

排雾装置，用于将清洗、吹干过程中产生的水雾直排天井，确保车间良好环境；

控制装置，用于控制喷淋清洗过程中缸体翻转速度、清洗液的温度以及保护装置正常运行。

本发明实施例中，所述房体包括自动清洗室和与其间隔一定距离的手动清洗室，二者均为框架式结构，墙体包含由内向外依次设置不锈钢板、硅酸铝材料的保温层和双面彩钢板。

本发明实施例中，所述输送装置包括两个平行设置间隔一定距离的地轨、位于地轨上方的由输送驱动电机带动的传动链和由传动链牵引能沿地轨滑动的小车。

本发明实施例中，所述固定装置包括设置在小车上的转架和位于自动

清洗室外、手动清洗室外侧的电机，缸体清洗时所述转架一端为自由端，另一端能与上述电机相连并由电机控制做 360° 旋转。

本发明实施例中，所述过滤装置包括两组分别设置在自动清洗室及手动清洗室外的过滤结构；该过滤结构包括排渣机、污水槽和清水槽；所述污水槽包括集油区及污水区，其中集油区内设有滚筒提升式油水分离器并安装有与集油罐相连的排水泵，污水区与清水槽之间设有插板过滤器。

本发明实施例中，所述清洗装置包括：多个环形分布在自动清洗室顶部的球形可调喷嘴、通过管件与球形可调喷嘴相连的离心泵及水箱；设置在人工清洗室内的依次通过管件相连的清洗机、清洗喷枪和水箱。

本发明实施例中，所述气路装置包括吹干风枪，其通过空气气管与储气罐相连。

本发明实施例中，所述加热装置包括设置在水箱内的电加热器。

本发明实施例中，所述排雾装置包括吸风罩或除雾器和离心风机。

本发明实施例中，所述控制装置包括：可编程控制器 PLC，该可编程控制器 PLC 连接有液位控制模块、电机过载保护模块和温度控制模块。

本发明的有益效果：

1. 不同结构与规格的缸体通过缸体底面的螺栓孔或借助附板紧固在转架上后，缸体进行 360° 喷淋清洗及人工喷射清洗，通过两次清洗与吹干，工件内外表面无污物、油渍和积水，能充分保证清洗效果、达到规定的清洁度要求。

2. 配备了过滤系统、排雾装置、控制装置，大大减少了操作过程中设备对环境及操作者人身安全的影响，还降低了操作者的劳动强度。

（四）附图说明

图 1 为本发明实施例的结构示意图；

图 2 为图 1 的俯视示意图；

图 3 为本发明控制装置原理示意图。

图 4 为墙体结构示意图。

图中 I 房体，II 输送装置，III 清洗装置，IV 加热装置，V 过滤装置，

VI气路装置, VII排雾装置, VIII控制装置, IX固定装置, 1 自动清洗室, 2 手动清洗室, 3 小车, 4 传动链, 5 输送驱动电机, 6 转架, 7 手动清洗室电机, 8 自动清洗室电机, 9 离心泵, 10 清洗机, 11 水箱, 12 排渣机, 13 插板过滤器, 14 滚筒提升式油水分离器, 15 排水泵, 16 清洗喷枪, 17 吹干风枪, 18 吸风罩或除雾器, 19 控制柜, 20 离心风机, 21 地轨, 22 平移门, 23 格栅, 24 球形可调喷嘴, 25 传动轴, 26 隔套, 27 轴承, 28 限位套, 29 传动板, 30 轴套, 31 轴承盖, 32 清水槽, 33 污水槽, 34 电加热器, A 集油区, B 污水区, C 不锈钢板, D 保温层, E 双面彩钢板。

(五) 具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明, 下述说明仅是示例性的, 不限定本发明保护范围。

如图 1.2 所示一种内燃机缸体清洗系统包括房体 I, 输送装置 II, 清洗装置 III, 加热装置 IV, 过滤装置 V, 气路装置 VI, 排雾装置 VII, 控制装置 VIII, 固定装置 IX。其中房体 I, 用于提供进行缸体清洗的操作空间; 固定装置 IX, 用于固定缸体; 输送装置 II, 用于将固定好的缸体输送到指定位置; 清洗装置 III, 用于对输送来的缸体进行 360° 喷淋清洗及人工喷射清洗; 以及气路装置 VI, 用于清洗结束后利用压缩空气对缸体吹干; 清洗系统还包括: 加热装置 IV, 用于保证在清洗过程中清洗液始终保持稳定的温度; 过滤装置 V, 用于保证清洗液在循环使用过程中保持一定精度; 排雾装置 VII, 用于将清洗、吹干过程中产生的水雾直排天井, 确保车间良好环境; 以及控制装置 VIII, 用于控制喷淋清洗过程中缸体翻转速度、清洗液的温度, 保护装置正常运行。

下面具体介绍一下各个部分:

房体 I

如图 1 所示房体 I 分自动清洗室 1 和与其间隔一定距离的手动清洗室 2, 二者均为框架式结构, 如图 4 所示墙体均采用复壁保温结构, 外壁为 0.8mm 的双面彩钢板 E、内壁为 3mm 厚不锈钢板 C、中间为 50mm 厚的硅酸铝材料的保温层 D。

如图 2 所示自动清洗室 1 与手动清洗室 2 进料端均为平移式移动门 22,

手动清洗室 2 后侧设有小门方便操作者进出；缸体经小车 3 进入自动清洗室 1 或手动清洗室 2 到位后，移动门 22 自动关闭形成封闭空间，有效防止清洗和吹干工作时水雾逸出室外。

室体内顶部两侧各设置防爆照明灯，侧面设置观察窗以便观察室内清洗时工况。

地面设置地沟、格栅 23 和防滑垫，便于液体的循环及操作安全。

输送装置 II

如图 1 所示输送装置 II 包括两个地轨 21、小车 3、传动链 4 及输送驱动电机 5，其中地轨 21 平行设置、间隔一定距离且位于地面上；传动链 4 位于地轨 21 上方并由输送驱动电机 5 带动；小车 3 由传动链 4 牵引能沿地轨 21 滑动。

固定装置 IX

固定装置 IX 包括转架 6 和位于自动清洗室 1 外的自动清洗室电机 8、手动清洗室 2 外侧的手动清洗室电机 7，缸体清洗时所述转架 6 一端为自由端，另一端能与上述电机相连并由电机控制做 360° 旋转。

如图 1 所示转架 6 焊接紧固在小车 3 上，转架 6 上有经过核算后确定的不同中心距的螺栓孔及操作孔，不同结构形式与规格的缸体通过缸体底面的螺栓孔或借助附板紧固在转架 6 上。转架 6 定位夹紧可靠、缸体在翻转喷淋清洗、人工喷射清洗或吹干过程中，小车 3 和转架 6 通过传动轴 25、隔套 26、轴承 27、限位套 28、轴承盖 31、传动板 29、轴套 30 与手动清洗室电机 7、自动清洗室电机 8 紧固联接，充分保证缸体在旋转过程中的安全。

清洗装置 III

如图 1.2 所示清洗装置 III 包括：多个环形分布在自动清洗室 1 顶部的球形可调喷嘴 24、通过管件与球形可调喷嘴 24 相连的离心泵 9 及水箱 11；设置在手动清洗室 2 内的依次通过管件相连的清洗机 10、清洗喷枪 16 和水箱 11；

自动清洗室 1 的球形可调喷嘴 24 能够对缸体进行 360° 自动回转清

洗。

手动清洗室 2 的清洗机 10、清洗喷枪 16 和水箱 11，能够对缸体采取人工高压喷射清洗，清洗喷枪 16 的喷嘴设计为长度可调的以满足不同缸体的清洗要求。

水箱 11 内清洗液浓度一般控制在 2%~5%，并添加适量防锈剂，或采用含有防锈成分的液态高效低泡防锈金属清洗剂进行配比，工件清洗吹干后其有效防锈周期夏季可达 30 天。

加热装置 IV

自动清洗室清洗液采用水箱电加热方式；手动清洗室清洗液采用管路与水箱间即时电加热，即时电加热器 34 能够使清洗液温度 2 分钟内从常温达到 90℃，所需温度人工设定、自动显示，并通过温控仪自动控制；当温度达到设定值时要求电加热器自动关闭，当温度低于设定值时自动打开电加热器，防止清洗液温度过高或过低而影响正常工作，节约能源。

过滤装置 V

过滤装置 V 包括两组分别设置在自动清洗室及手动清洗室外的过滤结构；该过滤结构包括排渣机 12、污水槽 33 和清水槽 32；所述污水槽包括集油区 A 及污水区 B，其中集油区 A 内设有滚筒提升式油水分离器 14 并安装有与集油罐相连的排水泵 15，污水区 A 与清水槽 32 之间设有插板过滤器 13。

清洗污液通过排渣机 12、插板过滤器 13 进行集渣处理后进入集油区 A，经滚筒提升式油水分离器 14 将水液表面的大量浮油自动提取并通过排水泵 15 排至集油罐中，可定期清理，另外粗过滤的水液再经插板过滤器 13 后流入清水槽 34 内循环使用。

气路装置 VI

气路装置 VI 包括吹干风枪 17，其通过空气气管与储气罐相连。用于缸体在人工清洗室内清洗结束后人工用压缩空气吹干，确保零件内外表面干燥，无残留积液。所需压缩空气压力为 0.4~0.6MPa，平均耗气量约为 3.6m³/min。吹干风枪 17 长约 1500mm，有效吹除清洗件表面残留积液，达

到吹干效果。

排雾系统Ⅶ

自动清洗室 1 与手动清洗室 2 均设置排雾系统Ⅶ，包括离心风机 20、内通道吸风罩或除雾器 18 和外通管道等组成。清洗、吹水干燥过程中产生的水雾通过内通吸风罩或除雾器 18 经离心风机 20 通过外通管道直排天井，确保车间良好环境。

控制装置Ⅷ

如图 3 所示所述控制装置包括：可编程控制器 PLC，该可编程控制器 PLC 连接有液位控制模块、电机过载保护模块和温度控制模块。

液位控制模块用于控制水箱液位；电机过载保护模块用于缸体在输送及翻转清洗与吹干过程中，输送驱动电机 5、手动清洗室电机 7 和自动清洗室电机 8 有足够的负荷来保证工作可安全性；温度控制模块用于防止清洗液温度过高或过低而影响正常工作，当液温达到设定值时，电加热器自动关闭，当液温低于设定值时，电加热器自动开启，从而节约能源。

本发明工作过程为：首先人工将缸体置于小车 3 的转架 6 上定位并夹紧，开启移动门 22 后，小车 3 通过输送驱动电机 5 带动传动链 4 自动将小车 3 运至自动清洗室 1 内并定位，关闭移动门 22；转架 6 在自动清洗室电机 8 的控制下进行 360° 回转通过球形可调喷嘴 24 扫描喷淋清洗，到设定自动清洗时间，开启移动门 22，小车 3 通过输送驱动电机 5 带动传动链 4 将小车 3 自动运至手动清洗室 2 内并定位，关闭移动门 32；转架 6 在手动清洗室电机 7 的控制下进行 360° 回转，人工采用清洗喷枪 16 进行高压补洗缸体表面和型腔，充分补洗后人工采用吹干风枪 17 进行缸体表面和型腔残液的吹干，充分干燥后开启移动门 32，小车 3 通过输送驱动电机 5 带动传动链 4 将小车 3 自动运至自动清洗室 1 与手动清洗室 2 之间的规定位置，人工下料并运至转交区域。

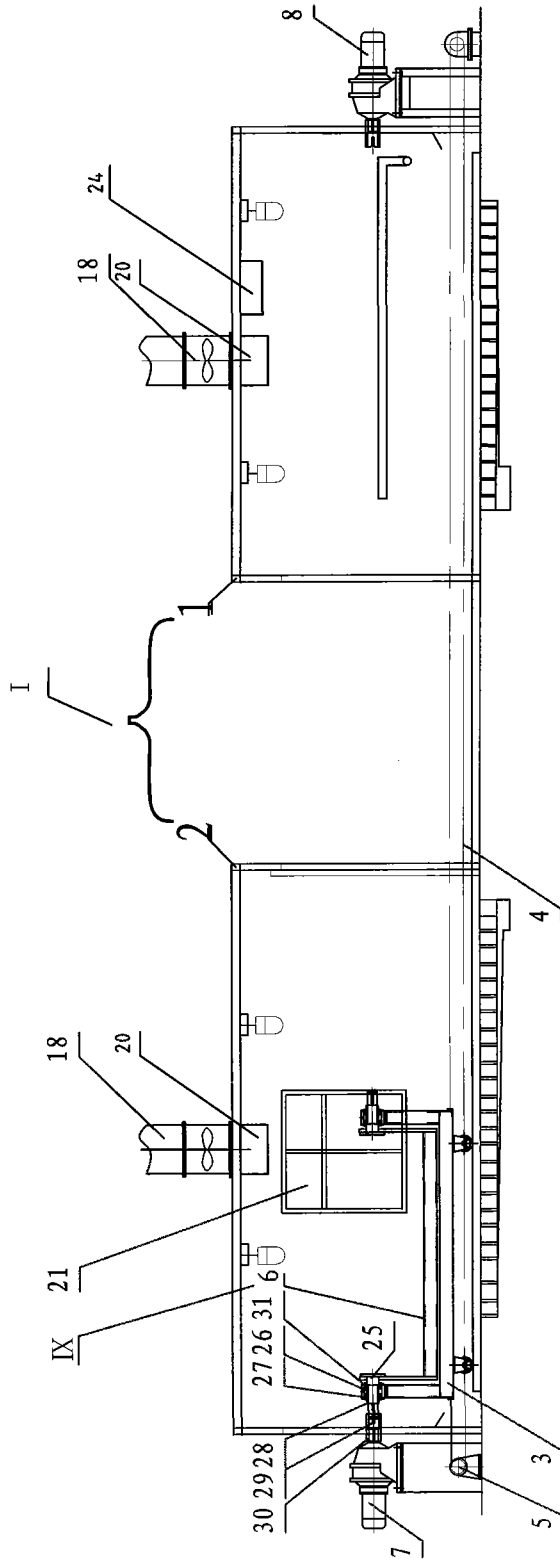


图1

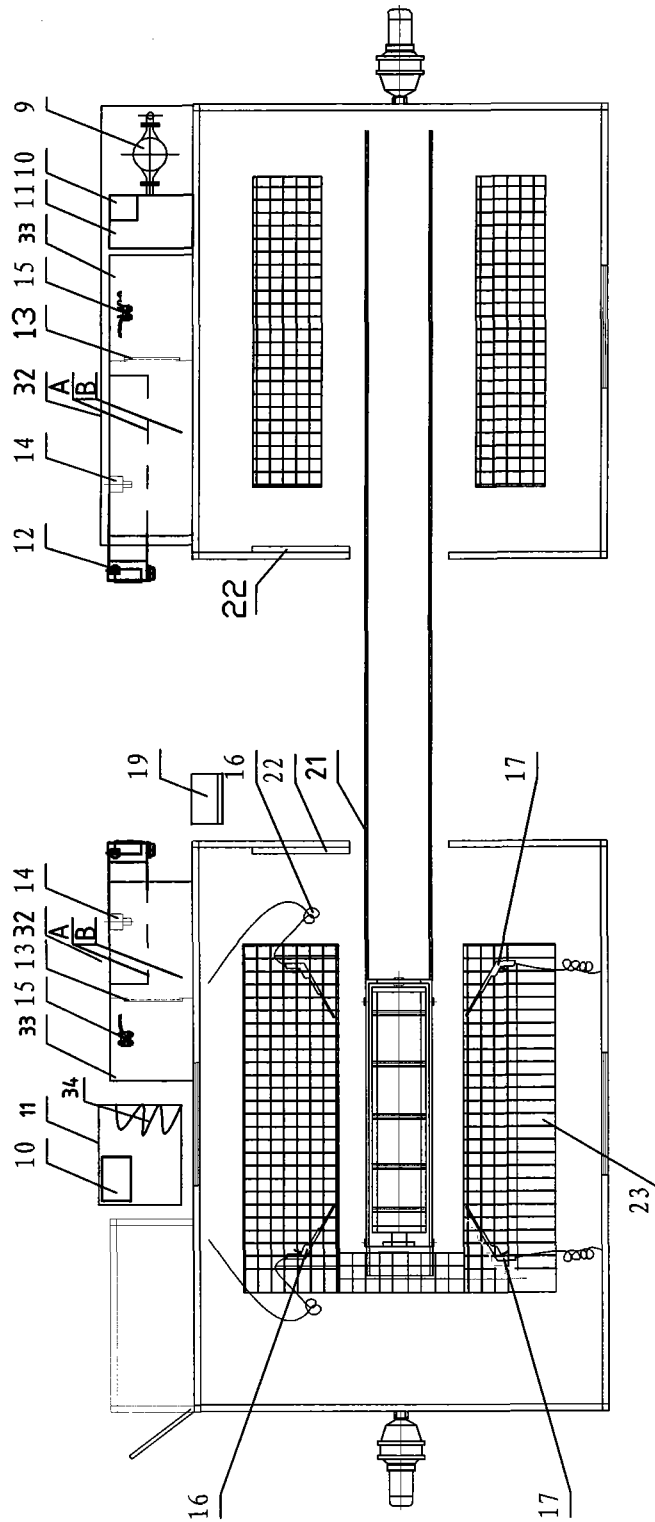


图2

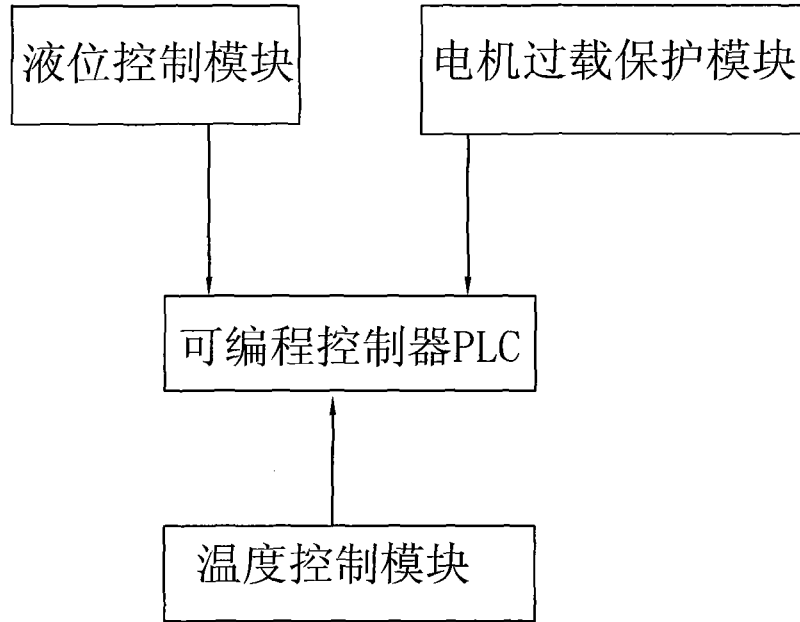


图3

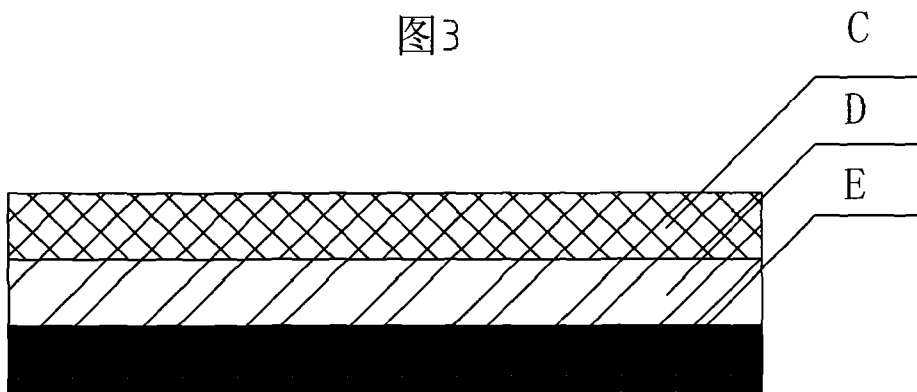


图4