



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103714683 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201410003480. 7

(22) 申请日 2014. 01. 03

(71) 申请人 西北工业大学

地址 710072 陕西省西安市友谊西路 127 号

(72) 发明人 张守旭 严卫生 陶模 黄楠
吴佳斌 马建波 冯凯 丁文俊
葛文洁

(74) 专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 顾潮琪

(51) Int. Cl.

G08C 17/02(2006. 01)

E02B 15/10(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

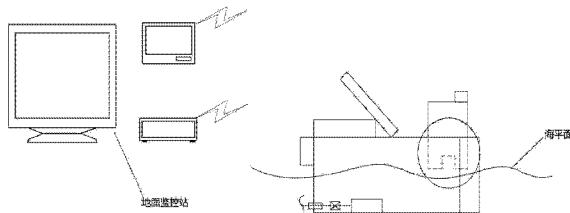
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

基于双体船的海上溢油收集平台

(57) 摘要

本发明提供了一种基于双体船的海上溢油收集平台，包括无人双体船和地面监控站，无人双体船包括船体、动力推进系统和控制系统，控制系统控制双体船的航速和航向、集油装置和油泵的启停、海面图像视频信号的采集处理与传输、无线通讯信号的接收与发送，船体前端安装溢油收集装置，包括转盘式集油装置、油泵和集油罐。本发明能在恶劣海况条件下能正常工作，节能环保，节省处理成本，只需远程无线遥控即可实现海上溢油的收集，安全性高。



1. 一种基于双体船的海上溢油收集平台，包括无人双体船和地面监控站，其特征在于：所述的无人双体船包括双体船船体、动力推进系统和控制系统，所述的动力推进系统包括螺旋桨推进器、连轴器、轴套和推进电机，两个螺旋桨推进器分别通过轴套安装在双体船船体两侧，分别由独立的推进电机通过联轴器带动螺旋桨推进器；所述的控制系统包括微控制器、卫星定位装置、摄像头、无线视频发送装置、无线串口通讯接收装置、推进电机 H 桥功率放大电路、步进电机驱动器、步进电机控制器、蓄电池和太阳能电池板，蓄电池为上述控制系各部件提供电能，并由太阳能电池板充电，卫星定位装置提供定位信息，摄像头采集周围环境的图像信息，无线视频发送装置将定位信息和图像信息发送给地面监控站，地面监控站根据定位信息和图像信息进行路径规划，并向无线串口通讯接收装置发送两个推进电机的转速指令，微控制器接收转速指令后输出控制信号到推进电机 H 桥功率放大电路，分别驱动两个推进电机的运转；所述的双体船船体前端安装有溢油收集装置，溢油收集装置包括转盘式集油装置、油泵和集油罐，转盘式集油装置包括步进电机、传动齿轮、集油转盘、集油槽、刮片和传动杆，地面监控站根据图像信息向无线串口通讯接收装置发送步进电机的控制指令，微控制器根据控制指令控制步进电机控制器，进而控制步进电机驱动器驱动步进电机运转，步进电机通过传动齿轮带动若干同轴并列的集油转盘转动，各个集油转盘间通过传动杆硬联接，集油转盘表面为亲油材质，刮片紧触集油转盘表明，所刮溢油通过重力作用滑至集油槽内，同时微制器发送控制信号，通过 H 桥功率放大电路驱动油泵工作，将溢油从集油槽抽至集油罐内。

2. 根据权利要求 1 所述的基于双体船的海上溢油收集平台，其特征在于：所述的地面监控站包括工业计算机、无线视频接收装置和无线串口通讯装置，无线视频接收装置接收无人船发送来的图像信息，并发送给工业计算机，用于图像信息的显示和无人船的遥控；无线串口通讯装置用于无人双体船定位信号的接收和遥控信号的发送。

3. 根据权利要求 1 所述的基于双体船的海上溢油收集平台，其特征在于：所述的集油转盘垂直于水平面，各个集油转盘的共轴平行于水平面。

基于双体船的海上溢油收集平台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种海上溢油收集系统，尤其是一种基于双体船的转盘式集油平台。

背景技术

[0002] 现有的海上溢油收集平台主要有堰式撇油器（专利号 200920318508.0）、浮式收油机（专利号 201020106089.7）、真空式收油机（专利号为 201020221968.4）等。堰式撇油器是利用油和水的比重不同，浮油漂浮在水面的原理，调节撇油器的堰口高度到正好在油层下面，使油流入集油槽中，然后被泵抽走。浮式收油机是一种亲油式撇油器，它是利用由亲油材料制成的漂浮物收集漂浮于水面的溢油，通过机械挤压装置将亲油材料中吸附的油挤出并存放在集油槽中的装置，在狭窄水域收油时，这种撇油器通常被固定在大陆上。真空收油机是指利用吸入泵或真空泵在真空储油罐内建立真空并通过撇油器头部的压力差回收混合物的装置。

[0003] 堰式撇油器收油率低，特别是在油层薄和风浪大时，波浪敏感性强。浮式撇油器亲油材料易疲劳，并且需专业人员现场作业，使用成本高。真空式收油机效率一般 10%，油层薄时更低，并且垃圾易堵塞吸头，适于在静水中工作。

[0004] 上述现有机械式海面溢油收集装置通常只能在平静的海况下才能使用，恶劣的海况将直接影响设备的处理效果。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的不足，本发明提供一种可远程遥控的基于无人双体船的转盘式海上溢油收集装置。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：包括无人双体船和地面监控站。

[0007] 所述的无人双体船包括双体船船体、动力推进系统和控制系统，所述的动力推进系统包括螺旋桨推进器、连轴器、轴套和推进电机，两个螺旋桨推进器分别通过轴套安装在双体船船体两侧，分别由独立的推进电机通过联轴器带动螺旋桨推进器；所述的控制系统包括微控制器、卫星定位装置、摄像头、无线视频发送装置、无线串口通讯接收装置、推进电机 H 桥功率放大电路、步进电机驱动器、步进电机控制器、蓄电池和太阳能电池板，蓄电池为上述控制系各部件提供电能，并由太阳能电池板充电，卫星定位装置提供定位信息，摄像头采集周围环境的图像信息，无线视频发送装置将定位信息和图像信息发送给地面监控站，地面监控站根据定位信息和图像信息进行路径规划，并向无线串口通讯接收装置发送两个推进电机的转速指令，微控制器接收转速指令后输出控制信号到推进电机 H 桥功率放大电路，分别驱动两个推进电机的运转；所述的双体船船体前端安装有溢油收集装置，溢油收集装置包括转盘式集油装置、油泵和集油罐，转盘式集油装置包括步进电机、传动齿轮、集油转盘、集油槽、刮片和传动杆，地面监控站根据图像信息向无线串口通讯接收装置发送步进电机的控制指令，微控制器根据控制指令控制步进电机控制器，进而控制步进电机驱动器驱动步进电机运转，步进电机通过传动齿轮带动若干同轴并列的集油转盘转动，各个

集油转盘间通过传动杆硬联接，集油转盘表面为亲油材质，刮片紧触集油转盘表明，所刮溢油通过重力作用滑至集油槽内，同时微制器发送控制信号，通过 H 桥功率放大电路驱动油泵工作，将溢油从集油槽抽至集油罐内。

[0008] 所述的地面监控站包括工业计算机、无线视频接收装置和无线串口通讯装置，无线视频接收装置接收无人船发送来的图像信息，并发送给工业计算机，用于图像信息的显示和无人船的遥控；无线串口通讯装置用于无人双体船定位信号的接收和遥控信号的发送。

[0009] 所述的集油转盘垂直于水平面，各个集油转盘的共轴平行于水平面。

[0010] 本发明的有益效果是：采用双体船作为海上溢油收集平台，利于海上溢油收集装置在恶劣海况条件下能正常工作；采用转盘式集油装置，收集后的溢油含水量较低，无需二次处理，节省处理成本；海上溢油收集装置采用太阳能进行能源补给，不仅节能环保，而且可以节省溢油收集成本；海上溢油收集装置无须操作人员进行现场操作，只需远程无线遥控，即可实现海上溢油的收集，安全性高、成本低。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明的基于无人双体船的转盘式海上溢油收集装置组成示意图；

[0012] 图 2 是本发明的安装有溢油收集装置的无人双体船正视图；

[0013] 图 3 是本发明的安装有溢油收集装置的无人双体船侧视图；

[0014] 图 4 是本发明的安装有溢油收集装置的无人双体船俯视图；

[0015] 图 5 是本发明的无人双体船控制系统布局示意图；

[0016] 图 6 是本发明的转盘式集油装置示意图；

[0017] 图 7 是本发明的转盘式集油装置示内部结构意图；

[0018] 图 8 是本发明的地面监控站示意图；

[0019] 图中，1. 双体船船体，2. 转盘式集油装置，3. 太阳能电池板，4. 控制系统，5. 油泵，6. 摄像头，7. 集油罐，8. 推进电机，9. 联轴器，10. 轴套，11. 螺旋桨，12. 步进电机，13. 集油转盘，14. 传动齿轮，15. 微控制器，16. 无线串口通讯接收装置，17. 无线视频发送装置，18. 蓄电池 -1，19. 步进电机驱动器，20. 步进电机控制器，21. 卫星定位装置，22. H 桥功率放大电路，23. 蓄电池 -2，24. 集油槽，25. 传动杆，26. 刮片，27. 视频无线接收装置，28. 无线串口通讯发送装置，29. 工业计算机。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明，本发明包括但不仅限于下述实施例。

[0021] 本发明的基于无人双体船的转盘式海上溢油收集装置由安装有溢油收集装置的无人双体船及地面监控站组成。

[0022] 无人双体船由双体船船体、动力推进系统、控制系统组成。其中动力推进系统用于驱动无人双体船左右两侧的螺旋桨推进器，控制双体船的航向与航速，它由螺旋桨推进器、连轴器、轴套、推进电机等组成；控制系统用于控制双体船的航速和航向，集油装置的启停，油泵的启停，海面图像视频信号的采集、处理与传输，无线通讯信号的接收、处理与发送，它

主要由微控制器、卫星定位装置、摄像头、无线视频发送装置、无线串口通讯接收装置、H桥功率放大电路、集油装置步进电机驱动器、集油装置步进电机控制器、蓄电池、太阳能电池板等组成。

[0023] 溢油收集装置用于海上溢油的收集、储存，主要由转盘式集油装置、油泵、集油罐组成。转盘式集油装置用于海上溢油的收集，主要由步进电机、传动齿轮、集油转盘、集油槽、刮片、传动杆组成；油泵的主要功能是将转盘式集油装置收集到的溢油通过油管送到集油罐；集油罐的主要功能是储存收集到的溢油。

[0024] 地面监控站用于遥控海上溢油收集装置的运动与控制，主要由工业计算机、无线视频接收装置、无线串口通讯发送装置组成。

[0025] 如附图1所示，本发明的基于无人双体船的转盘式海上溢油收集装置由安装有溢油收集装置的无人双体船及地面监控站两部分组成。

[0026] 无人双体船如附图2、3、4所示，由双体船船体1、动力推进系统、控制系统组成。其中动力推进系统用于驱动无人双体船左右两侧的螺旋桨推进器，控制双体船的航向与航速，如附图3所示，它由螺旋桨推进器11、连轴器9、轴套10、推进电机8等组成。推进电机8运转后通过联轴器9将动力传输至由轴套10固定在双体船船身两侧的螺旋桨推进器11，使双体船按所规划航迹航行。控制系统用于控制双体船的航速和航向，集油装置的启停，油泵的启停，海面图像视频信号的采集、处理与传输，无线通讯信号的接收、处理与发送，如附图2、3、4和5所示，它主要由微控制器15、卫星定位装置21、摄像头6、无线视频发送装置17、无线串口通讯接收装置16、推进电机H桥功率放大电路22、集油装置步进电机驱动器19、集油装置步进电机控制器20、蓄电池18、23、太阳能电池板3等组成。无人双体船主要由蓄电池18、23提供电能，太阳能电池板3也可以为蓄电池18、23充电。无人双体船由卫星定位装置21进行自主定位，同时由摄像头6采集周围环境信息，并通过无线视频发送装置17将定位信息和图像信息发送给地面监控站。地面监控站根据无人双体船的定位信息和图像信息进行路径规划，并向无线串口通讯接收装置16发送左右两个推进电机的转速指令，由微控制器15输出控制信号到推进电机的H桥功率放大电路22，分别驱动左右两个推进电机的运转，从而远程遥控无人双体船的航行。

[0027] 溢油收集装置如附图2、3、4所示，主要由转盘式集油装置2、油泵5、集油罐7组成。转盘式集油装置，如附图6、7所示，主要由步进电机12、传动齿轮14、集油转盘13、集油槽24、刮片26、传动杆25组成。

[0028] 当双体船到达指定溢油海域后，地面监控站根据无人双体船传来的图像信息，向无线串口通讯接收装置16发送步进电机12的控制指令，微控制器15根据控制指令控制步进电机控制器20，并输出控制信号到步进电机驱动器19，进而控制步进电机12运转，集油装置开始工作。步进电机12转动后带动传动齿轮14，从而带动集油转盘13转动，各个转盘间通过传动杆25硬联接，转盘组在油面转动后由于其亲油特性将溢油沾粘在集油转盘13表面，待转盘转到刮片26处时，刮片26将所集溢油刮下，所刮溢油通过重力作用滑至集油槽24内，同时由微控制器15发送控制信号，输出给H桥功率放大电路22，驱动油泵5工作，由油泵5将溢油从集油槽24内抽至集油罐7内。集油罐7收集满后返回初始地卸载，完成集油任务。

[0029] 地面监控站如附图8所示，主要由工业计算机29、无线视频接收装置27、无线串口

通讯装置 28 组成。无线视频接收装置 27 接收无人船发送来的图像信息，并发送给工业计算机 29，用于图像信息的显示和无人船的遥控；无线串口通讯装置 28 用于无人双体船卫星定位信号的接收和遥控信号的发送。

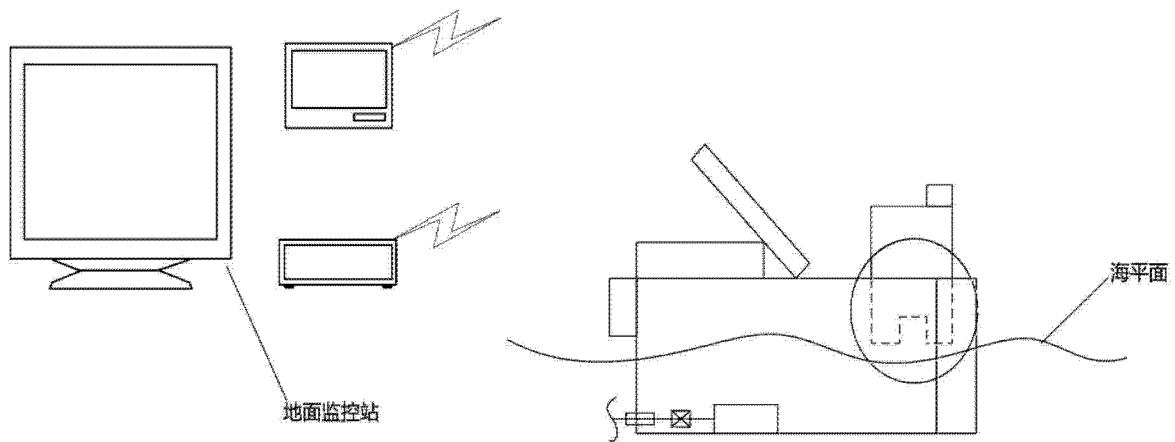


图 1

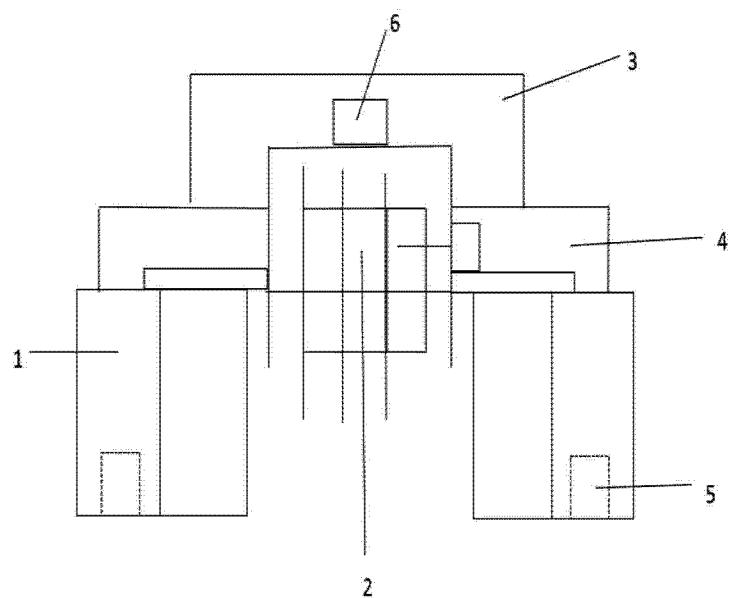


图 2

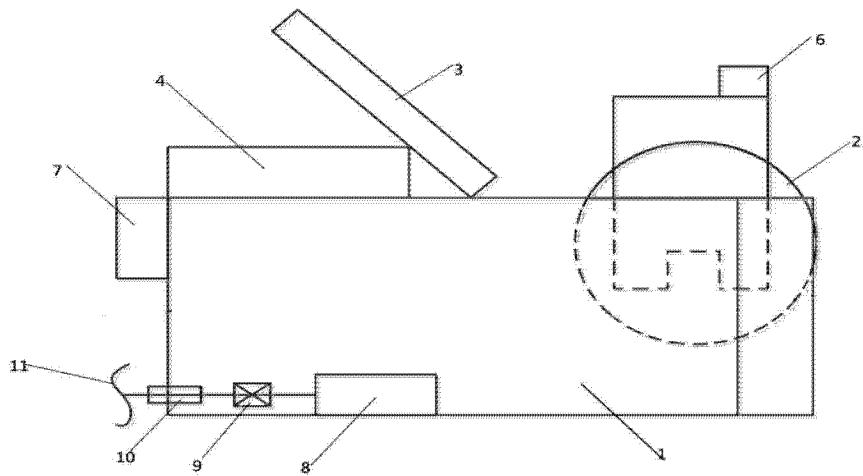


图 3

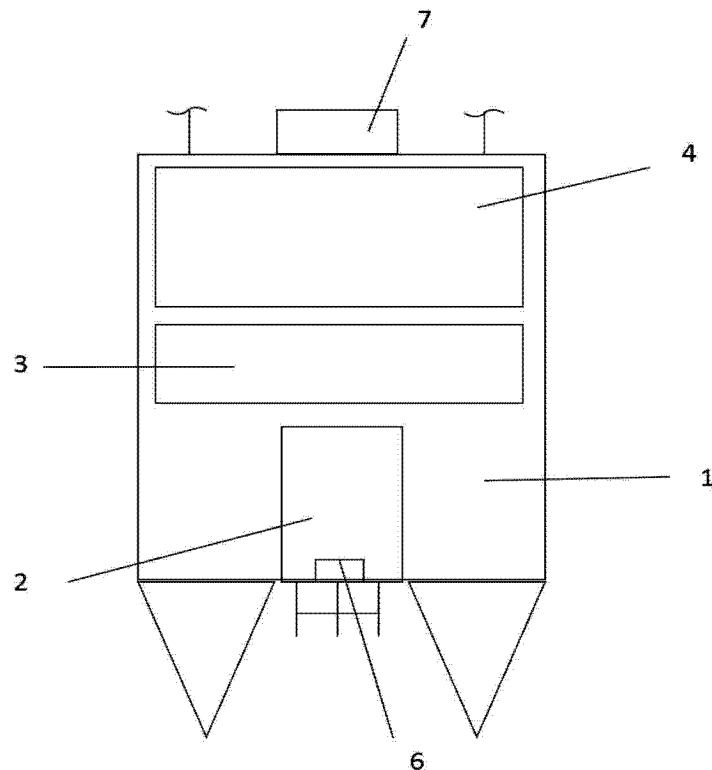


图 4

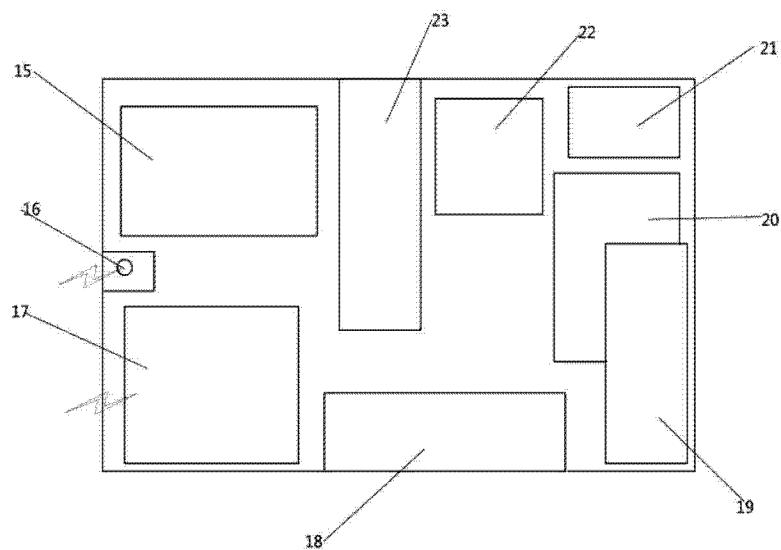


图 5

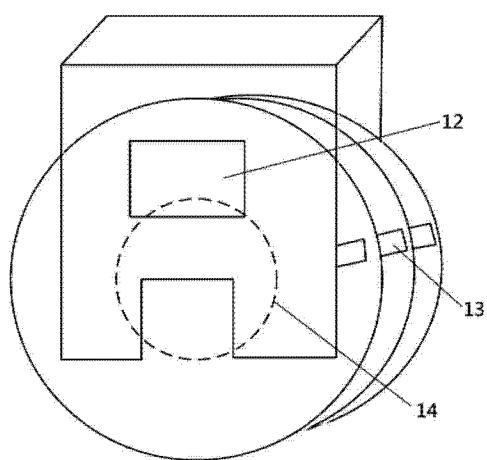


图 6

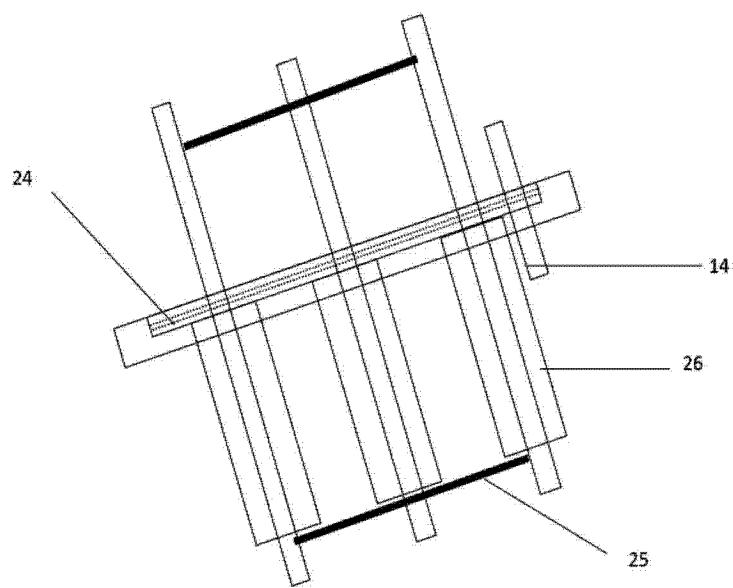


图 7

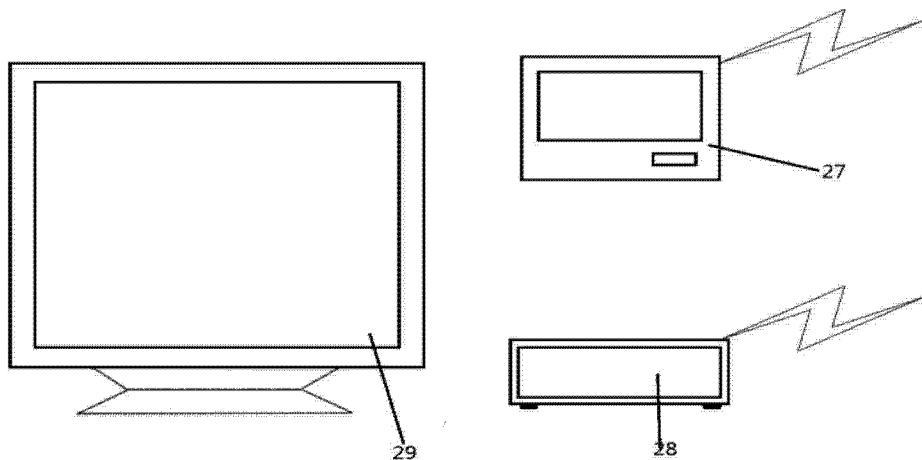


图 8