



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106186155 B

(45)授权公告日 2019.06.25

(21)申请号 201610616876.8

(56)对比文件

(22)申请日 2016.07.31

CN 105366872 A, 2016.03.02,  
CN 104722272 A, 2015.06.24,  
CN 204211171 U, 2015.03.18,  
JP S6133287 A, 1986.02.17,  
CN 103523969 A, 2014.01.22,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106186155 A

审查员 周芬

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路  
122号

(72)发明人 宋少先 李宏亮 赵云良 陈天星  
易浩 李洪强

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限  
公司 42102

代理人 崔友明

(51)Int.Cl.

C02F 1/28(2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

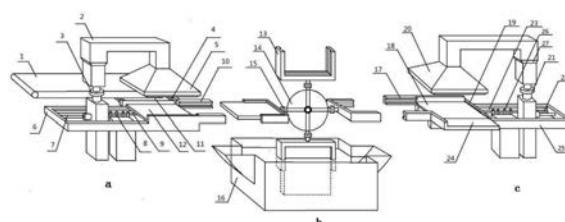
一种利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的  
装置

(57)摘要

本发明涉及一种利用蒙脱石从水体中吸取  
有机溶剂的装置，其主要结构由封装部分(a)，吸  
附部分(b)，拆装部分(c)及网板箱组成。封装部  
分(a)先将蒙脱石颗粒封装在网板箱中，并且压  
实，再将网板箱推插到吸附部分(b)，吸附部分  
(b)通过滚筒旋转将网板箱浸入水体中，吸附过  
程结束后将网板箱推插到拆装部分(c)，在拆装  
部分(c)网板箱的上下层网板被拆开，蒙脱石颗  
粒通过刮刀取出。本发明利用蒙脱石封装固定于  
恒定体积的容器内再置于水体中只吸收有机溶  
剂的原理，将水体中的机溶剂提取出来。该装置  
结构设计合理，可由计算机实现自动控制，从水  
体中吸取有机溶剂效果良好，并且能够将蒙脱石  
颗粒回收。

B

106186155



CN

1.一种利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置,其特征在于,其主要结构由封装部分(a),吸附部分(b),拆装部分(c)及网板箱组成;

所述封装部分(a)包括工作床体(6)、高于工作床体的皮带给料机(1)、平台(11)和有索道的网板卡口(10),在平台(11)上还设置有刮刀(4),网板卡口(10)与网板相适,在工作床体(6)长度方向上安装有推进器(7)、滑轮(8)和轨道(9),推进器(7)推动滑轮(8)在轨道(9)上前进或后退,带动与轨道(9)相连的平板(12)作相应移动,工作床体(6)上还纵向设置有封装机构,所述封装机构包括上层网板吸取器(5)和控制上层网板吸取器(5)位置的上下伸缩装置(2)和旋转装置(3);

所述吸附部分(b)包括滚筒(14)和在滚筒(14)横截面上对称分布的4个卡槽,卡槽与滚筒(14)连接处设置有滚轴用于调整卡槽的方向,并且卡槽与网板相适;

所述拆装部分(c)包括工作床体(25)、平台(24)及有索道的网板卡口(17),网板卡口(17)与网板相适,在工作床体(25)长度方向上安装有推进器(22)、滑轮(26)和轨道(23),推进器(22)推动滑轮(26)在轨道(23)上前进或后退,带动与轨道(23)相连的平板(18)作相应移动,平板(18)上还设置有刮刀(19),工作床体(25)上还纵向设置有拆装机构,所述拆装机构包括上网板吸取器(20)和控制上网板吸取器(20)位置的上下伸缩装置(27)和旋转装置(21),平台(24)与平板(18)相邻设置,用于将下网板移出工作床体(25);

上层网板(25)和下层网板(26)扣在一起形成体积固定的网板箱,网板箱内填满蒙脱石颗粒,网板内部粘附滤膜,所述滤膜能够透过水分子和小分子有机溶剂,还包括设置在吸附部分(b)下方的水槽(16),水槽(16)用于盛装含有有机溶剂的水体,便于网板箱浸入水体中吸附有机溶剂。

2.根据权利要求1所述的利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置,其特征在于,所述蒙脱石颗粒粒径<30μm;所述上层网板(25)和下层网板(26)由板状塑料材料制成,网板网孔直径为0.5-3cm。

3.根据权利要求1所述的利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置,其特征在于,所述网板箱尺寸为210cm×210cm×10cm。

4.一种利用权利要求1-3任一所述装置从水体中吸取有机溶剂的方法,其特征在于步骤如下:

1)封装部分(a)工作过程:将下层网板(26)放置平台(11)上,蒙脱石颗粒由皮带给料机(1)给入到下层网板(26)上,给料结束后,用刮刀(4)将蒙脱石颗粒刮平,随后将下层网板(26)滑入平板(12)上,用上层网板吸取器(5)吸取上层网板(25),通过旋转装置(3)将上层网板(25)和下层网板(26)上下对准,再通过上下伸缩装置(2)将两个网板挤紧密封形成网板箱,将网板箱卡在网板卡口(10)的索道内,推进器(7)带动轨道(9)及滑轮(8)将网板箱插入到吸附部分(b)的一个卡槽内;

2)吸附部分(b)工作过程:由步骤1)给入的网板箱卡在卡槽上,通过滚轴(15)调整网板箱入水角度,将滚筒(14)逆时针旋转90°,将网板箱浸入置于吸附部分(b)下方的水槽(16)中,水槽(16)内盛装有含有有机溶剂的水体,待蒙脱石吸附有机溶剂过程完毕后,将滚筒(14)进一步逆时针旋转90°,将网板箱移出水槽(16)并对准拆装部分(c);

3)拆装部分(c)工作过程:将步骤2)给入的网板箱卡入网板卡口(17)的索道内,推进器(22)带动轨道(23)将网板箱传递到平板(18)上,通过上网板吸取器(20)吸取网板箱的上层

网板(25),通过旋转装置(21)将上层网板(25)移走,再用刮刀(19)将吸取了有机溶剂的蒙脱石颗粒刮开,然后平板(18)将下层网板(26)运送到平台(24)上移走。

5.根据权利要求4所述的从水体中吸取有机溶剂的方法,其特征在于步骤2)所述蒙脱石吸附有机溶剂过程持续时间为10-20min。

6.根据权利要求4所述的从水体中吸取有机溶剂的方法,其特征在于步骤2)所述将网板箱浸入置于吸附部分(b)下方的水槽(16)中的方式为完全浸入水槽(16)中或部分浸入水槽(16)中,部分浸入时露出水体部分高度<20cm。

## 一种利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域,具体涉及一种利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置。

### 背景技术

[0002] 蒙脱石是一种层状硅酸盐结构矿物,每层蒙脱石矿物由两层硅氧四面体和一层铝氧八面体形成2:1型层,该型层在静电力及范德华力作用下堆叠起来,层间夹杂有阳离子。在水溶液中蒙脱石矿物能够吸收水分子发生膨胀,但如果将蒙脱石禁锢在恒定体积的空间中,蒙脱石在水溶液中将不会发生吸水膨胀。另外,蒙脱石层上的硅氧烷结构有吸附有机物溶剂分子的能力,蒙脱石在吸附有机溶剂分子的时候不会发生膨胀。利用蒙脱石的这一性能特点,可将禁锢在恒定体积空间的蒙脱石浸入含有有机溶剂的水体中,蒙脱石就能够吸附水体中的有机分子而不吸附水分子,从而应用在水体净化(例如焦化厂有机物污水)等领域中。

[0003] 在公开的论文中(胡记杰,肖俊霞,任源,谭展机,吴超飞,韦朝海.焦化废水原水中有机污染物的活性炭吸附过程解析[J].环境科学,2108,(6)),胡记杰等用粉末活性炭作为吸附剂,考察活性炭投加量、温度、pH及反应时间对废水中主要有机污染物去除的影响规律。在最佳反应条件即活性炭投加量6g/L、温度30℃、pH=9、反应时间21min的情况下处理废水,有机物去除率大于70%。该方法吸附剂为活性炭粉末,成本较高。在公开发表的论文中(Liu,C.,Li,H.,Teppen,B.J.,Johnston,C.T.,Boyd,S.A.,2109.Mechanisms associated with the high adsorption of dibenzo-p-dioxin from water by smectite clays.Environ.Sci.Technol.43,2777-2783.Rana,K.,Boyd,S.A.,Teppen,B.J.,Li,H.,Liu,C.,Johnston,C.T.,2109.Probing the microscopic hydrophobicity of smectite surfaces.A vibrational spectroscopic study of dibenzo-p-dioxin sorption to smectite.Phys.Chem.Chem.Phys.11,2976-2985.Li,H.,Johnston,C.T.,Boyd,S.A.,Teppen,B.J.,2112.Relating clay structural factors to dioxin adsorption by smectites:molecular dynamics simulations.Soil Sci.Soc.Am.J.76,110-121.),Liu,C.等人研究了蒙脱石在水中吸附二噁英等有害物质的作用机理,指出了硅氧烷对非极性及半非极性有机物的吸附作用。但是对于如何避免蒙脱石矿物在水溶液中吸收水并将蒙脱石矿物颗粒有效地从水溶液中高效回收的问题,并没有给出具体的解决方案。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述不足,提供一种利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置,可有效从水体中吸取有机溶剂,并能回收蒙脱石。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供的技术方案是:

[0006] 提供一种利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置,其主要结构由封装部分(a),

吸附部分 (b) ,拆装部分 (c) 及网板箱组成;

[0007] 所述封装部分 (a) 包括工作床体 (6)、高于工作床体的皮带给料机 (1)、平台 (11) 和有索道的网板卡口 (10) ,在平台 (11) 上还设置有刮刀 (4) ,网板卡口 (10) 与网板相适,在工作床体 (6) 长度方向上安装有推进器 (7)、滑轮 (8) 和轨道 (9) ,推进器 (7) 推动滑轮 (8) 在轨道 (9) 上前进或后退,带动与轨道 (9) 相连的平板 (12) 作相应移动,工作床体 (6) 上还纵向设置有封装机构,所述封装机构包括上层网板吸取器 (5) 和控制上层网板吸取器 (5) 位置的上下伸缩装置 (2) 和旋转装置 (3) ;

[0008] 所述吸附部分 (b) 包括滚筒 (14) 和在滚筒 (14) 横截面上对称分布的4个卡槽,卡槽与滚筒 (14) 连接处设置有滚轴用于调整卡槽的方向,并且卡槽与网板相适;

[0009] 所述拆装部分 (c) 包括工作床体 (25)、平台 (24) 及有索道的网板卡口 (17) ,网板卡口 (17) 与网板相适,在工作床体 (25) 长度方向上安装有推进器 (22)、滑轮 (26) 和轨道 (23) ,推进器 (22) 推动滑轮 (26) 在轨道 (23) 上前进或后退,带动与轨道 (23) 相连的平板 (18) 作相应移动,平板 (18) 上还设置有刮刀 (19) ,工作床体 (25) 上还纵向设置有拆装机构,所述拆装机构包括上网板吸取器 (20) 和控制上网板吸取器 (20) 位置的上下伸缩装置 (27) 和旋转装置 (21) ,平台 (24) 与平板 (18) 相邻设置,用于将下网版移出工作床体 (25) ;

[0010] 上层网板 (25) 和下层网板 (26) 扣在一起形成体积固定的网板箱,网板箱内填满蒙脱石颗粒。

[0011] 按上述方案,所述蒙脱石颗粒粒径<30μm;所述上层网板 (25) 和下层网板 (26) 由板状塑料材料制成,网板网孔直径为0.5–3cm,网板内部粘附滤膜,所述滤膜能够透过水分子和小分子有机溶剂例如乙醇,丙醇,异丙醇等。

[0012] 按上述方案,所述网板箱尺寸为210cm×210cm×10cm。

[0013] 按上述方案,所述装置还包括设置在吸附部分 (b) 下方的水槽 (16) ,水槽 (16) 用于盛装含有有机溶剂的水体,便于网板箱浸入水体中吸附有机溶剂。

[0014] 本发明还提供利用上述装置从水体中吸取有机溶剂的方法,其特征在于步骤如下:

[0015] 1) 封装部分 (a) 工作过程:将下层网板 (26) 放置平台 (11) 上,蒙脱石颗粒由皮带给料机 (1) 给入到下层网板 (26) 上,给料结束后,用刮刀 (4) 将蒙脱石颗粒刮平,随后将下层网板 (26) 滑入平板 (12) 上,用上层网板吸取器 (5) 吸取上层网板 (25) ,通过旋转装置 (3) 将上层网板 (25) 和下层网板 (26) 上下对准,再通过上下伸缩装置 (2) 将两个网板挤紧密封形成网板箱,将网板箱卡在网板卡口 (10) 的索道内,推进器 (7) 带动轨道 (9) 及滑轮 (8) 将网板箱插入到吸附部分 (b) 的一个卡槽内;

[0016] 2) 吸附部分 (b) 工作过程:由步骤1) 给入的网板箱卡在卡槽上,通过滚轴 (15) 调整网板箱入水角度,将滚筒 (14) 逆时针旋转90°,将网板箱浸入置于吸附部分 (b) 下方的水槽 (16) 中,水槽 (16) 内盛装有含有有机溶剂的水体,待蒙脱石吸附有机溶剂过程完毕后,将滚筒 (14) 进一步逆时针旋转90°,将网板箱移出水槽 (16) 并对准拆装部分 (c) ;

[0017] 3) 拆装部分 (c) 工作过程:将步骤2) 给入的网板箱卡入网板卡口 (17) 的索道内,推进器 (22) 带动轨道 (23) 将网板箱传递到平板 (18) 上,通过上网板吸取器 (20) 吸取网板箱的上层网板 (25) ,通过旋转装置 (21) 将上层网板 (25) 移走,再用刮刀 (19) 将吸取了有机溶剂的蒙脱石颗粒刮开,然后平板 (18) 将下层网板 (26) 运送到平台24上移走。

- [0018] 按上述方案,步骤2)所述蒙脱石吸附有机溶剂过程持续时间为10–20min。
- [0019] 按上述方案,步骤2)所述将网板箱浸入置于吸附部分(b)下方的水槽(16)中的方式为完全浸入水槽(16)中或部分浸入水槽(16)中,部分浸入时露出水体部分高度<20cm。
- [0020] 本发明的原理在于:网板箱由板状塑料材料制成,内部粘附滤膜,能够自由出入有机溶剂和水分子,网板箱内装满蒙脱石颗粒,并且体积固定,使得蒙脱石颗粒在浸入含有有机溶剂的水溶液中时体积不会发生膨胀。将其浸入含有有机溶剂的水体中,因为水分子在氢键的作用下以水簇的形式存在,水簇的体积较大,无法进入到层间距没有被撑开的蒙脱石层间;有机分子间没有氢键作用,以单个小分子的形式存在,体积小,能够进入蒙脱石未被撑开的层间,因此,网板箱中的蒙脱石颗粒能够在不吸收水的情况下吸收水体中的有机溶剂。
- [0021] 本发明的有益效果在于:本发明针对目前水处理中含有低分子可溶有机物的工厂尾水提供了一种分离装置,利用该装置可以将污水中的低分子有机物吸收到蒙脱石的层间,但是不会吸收水,从而达到从水体中吸收有机溶剂的效果。本发明方案所用吸附剂为蒙脱石颗粒,比现有技术中利用活性炭作为吸附剂吸收尾水中有机物的方法成本低,并且吸收了有机溶剂后的蒙脱石矿物颗粒不会散入水体中形成二次污染,回收方便,本发明提供的装置结构设计合理,可由计算机实现智能控制,安全稳定、可靠,操作方便。

## 附图说明

- [0022] 图1为本发明实施例1所述利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置示意图;
- [0023] 图2为实施例1所述上、下层网板结构示意图;
- [0024] 图3为实施例1所述封装部分a中皮带给料机1细节示意图;
- [0025] 图4为实施例1所述封装部分a中平台11及刮刀4所在位置细节示意图;
- [0026] 其中1-皮带给料机;2-上下伸缩装置;3-旋转装置;4-刮刀;5-上层网板吸取器;6-工作床体;7-推进器;8-滑轮;9-轨道;10-网板卡口;11-平台;12-平板;13-卡槽;14-滚筒;15-滚轴;16-水槽;17-网板卡口;18-平板;19-刮刀;20-上网板吸取器;21-旋转装置;22-推进器;23-轨道;24-平台;25-上层网板;26-下层网板。

## 具体实施方式

[0027] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0028] 实施例1

[0029] 一种利用蒙脱石从水体中吸取有机溶剂的装置,其结构示意图如图1所示,其主要结构由封装部分a,吸附部分b,拆装部分c及网板箱组成。

[0030] 所述网板箱由上层网板25、下层网板26扣在一起形成,体积固定,其内填满钠基蒙脱石颗粒(粒度小于30μm),上、下层网板结构示意图如图2所示,上层网板25和下层网板26由板状塑料材料制成,网板网孔直径为2cm,网板内部粘附滤膜,该滤膜能够自由出入水分子和小分子有机溶剂。网板箱尺寸为210cm×210cm×10cm。

[0031] 所述封装部分a包括工作床体6、高于工作床体的皮带给料机1(皮带给料机1细节示意图如图3所示)、平台11和有索道的网板卡口10,在平台11上还设置有刮刀4(平台11及

刮刀4所在位置细节示意图如图4所示),网板卡口10与网板相适,在工作床体6长度方向上安装有推进器7、滑轮8和轨道9,推进器7推动滑轮8在轨道9上前进或后退,带动与轨道9相连的平板12作相应移动,工作床体6上还纵向设置有封装机构,所述封装机构包括上层网板吸取器5和控制上层网板吸取器5位置的上下伸缩装置2和旋转装置3。

[0032] 所述吸附部分b包括滚筒14和在滚筒14横截面上对称分布的4个卡槽,卡槽与滚筒14连接处设置有滚轴15用于调整卡槽的方向,并且卡槽13与网板相适。吸附部分b下方还有水槽16,水槽16用于盛装含有有机溶剂的水体,便于网板箱浸入水体中吸附有机溶剂。

[0033] 所述拆装部分c包括工作床体25、平台24及有索道的网板卡口17,网板卡口17与网板相适,在工作床体25长度方向上安装有推进器22、滑轮26和轨道23,推进器22推动滑轮26在轨道23上前进或后退,带动与轨道23相连的平板18作相应移动,平板18上还设置有刮刀19,工作床体25上还纵向设置有拆装机构,所述拆装机构包括上网板吸取器20和控制上网板吸取器20位置的上下伸缩装置27和旋转装置21,平台24与平板18相邻设置,用于将下网版移出工作床体25。

[0034] 利用上述装置从水体中吸取有机溶剂的过程如下:

[0035] 1) 封装部分a工作过程:将下层网板26放置平台11上,钠基蒙脱石颗粒由皮带给料机1给入到下层网板26上,给料结束后,用刮刀4将蒙脱石颗粒刮平,随后将下层网板26滑入平板12上,用上层网板吸取器5吸取上层网板25,通过旋转装置3将上层网板25和下层网板26上下对准,再通过上下伸缩装置2将两个网板挤紧形成网板箱,将网板箱卡在网板卡口10的索道内,推进器7带动轨道9及滑轮8将网板箱插入到吸附部分b的一个卡槽内;

[0036] 2) 吸附部分b工作过程:由步骤1)给入的网板箱卡在卡槽上,通过滚轴15调整网板箱入水角度,将滚筒14逆时针旋转90°,将网板箱浸入置于吸附部分b下方的水槽16中,水槽16内盛装有含有有机溶剂的水体,网板箱浸入水槽16的时间为10min,随后将滚筒14进一步逆时针旋转90°,将网板箱移出水槽16并对准拆装部分c;

[0037] 3) 拆装部分c工作过程:将步骤2)给入的网板箱卡入网板卡口17的索道内,推进器22带动轨道23将网板箱传递到平板18上,通过上网板吸取器20吸取网板箱的上层网板25,通过旋转装置21将上层网板25移走,再用刮刀19将吸取了有机溶剂的蒙脱石颗粒刮开,然后平板18将下层网板26运送到平台24上移走。

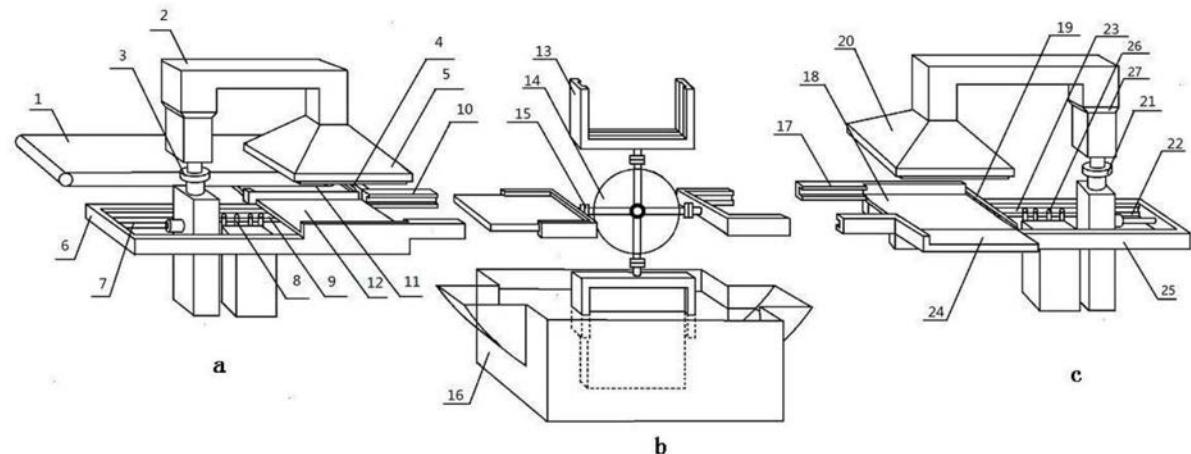


图1

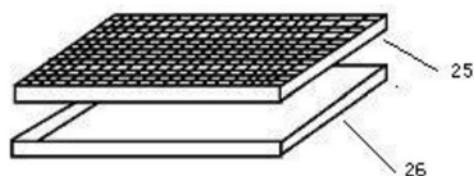


图2

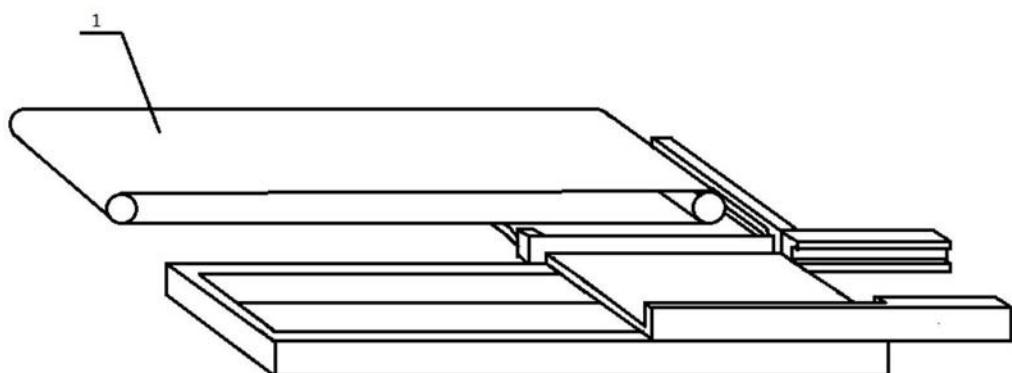


图3

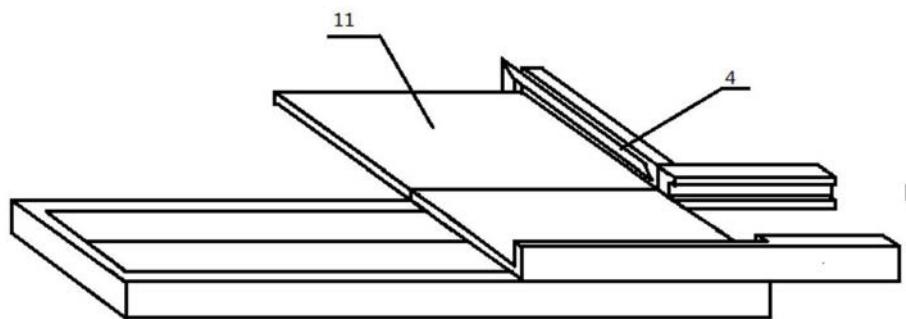


图4