[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
E02B 15/10

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96196309.3

[45]授权公告日 2000 年 5 月 17 日

[11]授权公告号 CN 1052521C

[22]申请日 1996.8.14 [24]颁证日 2000.2.5
[21]申请号 96196309.3
[30]优先权
[32]1995.8.14 [33]SE [31]9502826－2
[32]1995.10.10 [33]SE [31]9503520－0
[32]1995.10.16 [33]SE [31]9503612－5
[86]国际申请 PCT/SE96/01014 1996.8.14
[87]国际公布 WO97/07292 英 1997.2.27
[85]进入国家阶段日期 1998.2.16
[73]专利权人 人类技术股份公司
地址 瑞典斯德哥尔摩
[72]发明人 斯蒂格·伦达贝克
审查员 何华冬

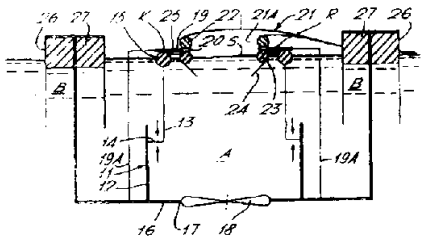
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 何腾云

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 从水表面上回收漂浮表面层的方法和装置

[57]摘要

在从水体中回收漂浮表面层特别是包括漂浮污染物例如油的表面层的方法中，其顶部具有回收堰(K)的收集隔间(A)浸在水体中并充满水。因为回收堰 相对于水体表面处于溢流位置，所以当水从收集隔间(A)排出时，收集隔间 便可以通过使水从回收堰上面流过而由水体的表面层再充满。进行回收的装置 包括收集桶(11、31)，该收集桶浸在水体中并形成收集隔间(A)，该 收集桶具有回收堰(K)，该回收堰形成流入收集隔间(A)上端部的入口，回收装置还包括装置(17、18、35、36)例如可反转的泵，用于排出 收集隔间中的水。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种用于从水体上回收漂浮表面层特别是包括例如油的污染物的表面层的方法，包括:

在水体上配置具有收集隔间（A）和回收堰（K）的收集桶（11、31），该回收堰构成该收集隔间的上部分并从上部定界收集隔间，用水充满该收集隔间;

在收集隔间（A）中形成和保持水的下沉;

使回收堰（K）相对于表面层取溢流位置，以使表面层从溢流堰上流过，流入下沉的水中;

其特征在于，使回收堰（K）可以相对于收集桶（11、31）的下部分（16、34）进行垂直运动。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，通过向回收堰施加一个垂直力，而控制该回收堰（K）的顶部的升降，该力的大小正比于在收集隔间（A）和包围收集桶（11、31）的水体之间水头压力之差而改变。

3.如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，施加于上述回收堰（K）的上述垂直力包括浮力。

4.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，该浮力由两个相同方向的分量组成，其中一个分量由在收集隔间（A）中排开的液体体积确定，而另一个分量由在包围收集桶的水体中排开的液体体积确定。

5.如权利要求 2~4 中任一项所述的方法，其特征在于，加在回收堰（K）上的垂直力包括一个力，该力是作用在发力部件（14、32）上的两个反向静水压力的合力，该发力部件具有连接于回收堰（K）的力传送连接装置，上述反向静水压力中的一个力由在发力部件上的位于收集隔间（A）中的一个表面确定，而另一个力由在发力部件上的配置在包围收集桶（11、31）的水体中的一个推力表面决定。

6.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，通过开孔（20、42）排出收集隔间（A）中漂浮层，该开口与收集隔间相通。

7.如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，利用置换流体排出漂浮层，该置换流体取自包围收集桶（11、31）的水体并引入到收集隔间的下部中。

8.如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，回收堰（K）在排除漂浮层时密封地接合于收集桶（11、31）的上盖（19、41）。

9.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，利用漂浮体（26、44）控制水体中收集桶（11、31）上述下部分（16、34）的升降，该漂浮体（26、44）连接于上述下部分并位于包围收集桶的水体中。

10.如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，由于将水体中确定的水的体积结合到漂浮体内，使上述水的体积在水体中伴随着漂浮体运动，所以随着该收集桶（11、31）的上述下部分（16、34）在水体中的上升，该漂浮体（26、44）的重量增加。

11.如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，从回收堰（K）上面流入收集隔间（A）的物质通过受到向下伸入的收集隔间的液流阻挡件（23、24）的作用而向下偏转，进入收集桶（11、31）。

12.一种用于从水体上回收漂浮表面层特别是包括例如油的污染物的表面层的装置，包括:

收集桶（11、31），它浸在水体中并形成具有上部分的收集隔间（A），该上部分包括回收堰（K），该堰形成进入收集隔间（A）上端部的入口;

用于将水排出收集隔间（A）的装置（17、18、35、36）;

其特征在于，回收堰（K）可相对于收集桶的下部分（16、34）垂直运动。

13.如权利要求 12 所述的装置，其特征在于，提供装置（14、15、31、37），以便基于在收集隔间（A）内部和收集桶（11、31）的外侧之间的水头压力差控制回收堰（K）在水体中的升降。

14.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，盖子（19、41）装在收集桶（11、31）的上面并位于收集隔间（A）的上面，回收堰（K）可向上密封地接合于用于封闭收集隔间（A）的该盖子上。

15.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，回收堰（K）包括第一漂浮体（15、37），该漂浮体的至少一部分适合于排开收集隔间（A）中的液体。

16.如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，第一漂浮体（15、37）适合于排开收集隔间（A）以及包围收集桶（11、31）的水体二者中的液体。

17.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，收集桶（11、13）的所述上部分（13）可以相对于上述下部分（16、34）随回收堰（K）一起垂直运动。

18.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于发力部（14、32），连接于回收堰（K）并具有相反朝向的推力表面，其中一个表面位于收集桶（11、31）内部，而另一个表面位于该收集桶的外侧。

19.如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，收集桶（31）的侧壁（32）沿至少一部分收集桶的高度是柔性的；由于上述侧壁在作用于推力表面的水压差的作用下发生径向收缩，所以收集桶可垂直收缩。

20.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，收集桶（31）以折叠方式垂直塌缩。

21.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于收集隔间（A）中的偏转部件（23、24、38、39）用于向下偏转从四周水体经回收堰的上面流入收集隔间（A）的液体。

22.如权利要求 21 所述的装置，其特征在于，偏转部件（23、24、38、39）由第二漂浮体（23、38）支承，该漂浮体独立于回收堰（K）垂直运动并适合于由收集隔间（A）中的液体支承。

23.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，回收堰（K）至少沿收集桶（11、31）圆周的主要部分延伸。

24.如权利要求 22 或 23 所述的装置，其特征在于，第二漂浮体（23、38）在回收堰（K）和第二漂浮体之间确定圆周形的流入区（R），并且当从回收堰观看时在第二漂浮体的远侧形成稳定区（S）。

25.如权利要求 14 所述的装置，其特征在于，盖子（19、41）具

有排出收集隔间（A）中液体用的排出口（20、42）。

26.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，排出收集隔间中水的装置包括可反转的泵（18、36）。

27.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于多个外部漂浮体（26、44），该漂浮体（26、44）连接于收集桶（11、31）的上述下部分（16、34）并适合于支承水体中的支承桶，上述外部漂浮体与收集桶水平间隔开。

28.如权利要求 27 所述的装置，其特征在于，外部漂浮体（26、44）具有用于将来自上述水体中的水的体积结合于该漂浮体的隔间。

29.如权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于：附加的漂浮体（28）连接于回收堰（K），并可响应围绕收集隔间（A）的水位的突然上升而向回收堰（K）施加附加的向上浮力。

30.如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，盖子（19、41）具有排出收集隔间（A）中液体用的排出口（20、42）。

说　　明　　书

从水表面上回收漂浮表面层的方法和装置

本发明涉及从水体中回收表面层例如回收漂浮在水面上的油的方法和装置。本发明具体参照上述的应用进行说明，但本发明也可用于回收不是油的物质。

本发明具体涉及一种技术，该技术包括在水体中形成一种浸没于水中的收集隔间，该隔间具有由回收溢流堰形成的流入口，该溢流堰的顶部位于水表面上。使溢流堰相对于水表面处于溢流的位置，并在同时使水从收集隔间的下部分排出。流过回收溢流堰的油和水再充满其顶部的收集隔间。控制回收溢流堰相对于水表面的位置以及控制水从收集隔间下部的排出便可以控制油的流入。

在收集隔间中，由于油的密度小于水，所以在位于下面的水的顶面上形成一层油。

收集在收集隔间中的油可以用不同方法除去。例如可以断续或连续地泵到一个适当的较大的贮存桶或容器中。

本发明的主要目的是提供一种实现上述技术的改进的方法和装置。

在示意性附图中示出本发明的特征，下面参照附图进行说明。

图 1 ~ 3 示意示出在水体中处于不同位置的本发明的回收装置，在该水体表面上漂浮着一层待回收的油；

图 1A 和 2A 是分别类似于图 1 和图 2 的视图，示出改型的回收装置；

图 4 ~ 7 示出本发明回收装置的优选实施例。

如图 1 和 2 示意示出地那样，本发明的回收装置包括收集桶 11，该桶的侧壁包括直立的大体为圆筒形的下部分 12 和同样直立的大体为圆筒形的上部分 13，后者可在该下部分中套筒式地活动。上部分的下端部具有向外伸的环形法兰 14，该法兰与下部分 12 的内侧形成密封接合，而其上端部具有环形漂浮体 15。收集桶 11 的底壁 16 上具有中央开孔 17，

泵 18 可以通过该开孔将水泵入和泵出由收集桶形成的上面开口的收集隔间 A．

与收集桶 11 相连接的是具有中央开孔 20 的水平盖板 19．该盖板 19 通过图 1 ~ 3 中用细线表示的支承件 19A 刚性地连接于桶的下部分 12．

仅部分示出的收集容器 21 密封地连接于盖板 19，使容器的进入部分 21 直接位于盖板开孔 20 的上面．收集容器 21 例如可以是由柔性膜或板材制作的漂浮的管形“桶”，并以将要说明的方式接收从收集桶 11 传送来的油．沿开口 20 配置的密封环 22 使收集容器 21 和盖板 19 之间形成密封．

还与收集桶 11 相连接的是第二环形漂浮体 23，该漂浮体 23 配置在上述第一漂浮体 15 内并基本上与其同心，而且具有悬挂的环形裙 24．如图 1 ~ 3 所示，可能具有一定弹性的该裙部 24 为截头锥形，具有向下的小端部，但是该裙部可以具有其它形状．

第二漂浮体 23 通过许多径向条或其它柔性连接件 25 连接于第一漂浮体 15，使得它基本上可以相对于第一漂浮体 15 上、下自由活动．液体可以流过两个漂浮体 15 和 23 之间的间隙 R，而基本上不受到连接件 25 的阻碍，因为这些连接件仅履盖小部分间隙．

除开上述收集桶 11 及有关部件而外，回收装置还包括许多例如三个以后称作稳定体并用 26 表示的漂浮体，该漂浮体在收集桶 11 的外边被间隔开并刚性连接于收集桶的下部分 12．这些稳定体 26 的浮力使得它们在位于图 1 所示的平衡位置时凸出于水面上，在此平衡位置，收集桶 11 基本上完全充满水．在平面图中，在稳定体 26 之间形成一个通道，沿该通道，液体可以从包围装置的水体无阻碍地流入收集隔间 A 的顶部．

每个稳定体 26 为颠倒的圆筒杯形状，杯的上部分是密封的，包括轻质材料例如泡沫塑料作的漂浮块 27，而下部的浸入端是开口的．稳定体这样配置，使得悬浮体 27 下面的空间 B 在将回收装置放在水中时由水充满．在稳定体上的止回阀（图上未示出）有助于通过该开口用水充满该空间，从而使滞留其中的空气逸出，但是在其中压力低于大气压时该阀门关闭．

当需要用回收装置回收油时，将其放在需要从中回收油的水体中．图 1 中示出的装置处于不操作状态，即在此位置时，收集桶 11 已通过底壁开孔 17 充满水，并且在收集桶上部分 13 上漂浮体 15 密封地与盖板 19 啮合．

在此位置泵 18 起动，使水从收集桶 11 经开口 17 向下泵出．水的向下排出降低了收集桶 11 中的水位，因而在漂浮体 15 的内部造成水的下沉．因而在漂浮体 15 的内侧和外侧形成水位差．

由此在收集桶 11 和包围收集桶的水体之间形成的液位差将在两方面影响收集桶的上部分 13．

首先，使漂浮体 15 上升的漂浮力稍微减少，因为由漂浮体排开的液体体积正比于液位差而减少；而由于漂浮体部分浸入收集桶中的液体而产生的部分浮力因收集桶中液位的降低而减少．

第二，作用在收集桶上部分 13 的法兰 14 上部侧面的水头压力或静水压将大于作用于下部侧面的水头压力或静水压力．因此法兰 14 及整个桶的上部分 13 将承受到方向朝下的合力的作用．

结果，收集桶 11 的上部分 13 将相对于下部分 12 向下移动．虽然作用于浸入收集桶 13 上部分 13 外侧水体中的那部分漂浮体 15 上的浮力稍微增加，但在达到一定水位差时，该漂浮体 15 将处于水体表面下面的完全浸没位置，因而水体的油－水表面层将沿由漂浮体 15 形成的回收溢流堰的顶部 K 流入收集桶 11．

溢流通过漂浮体 15 的液体即油和水将受到内部的第二漂体 23 和其裙部 24 的偏转，向下流入收集隔间 A．因为流体通道的横截面积往下流时增加，所以液体向下流的速度急剧降低，因而使得较轻的油可以进入到裙部 24 的下面，并收集在漂浮体 23 和其裙部 24 的内部形成的空间 S 的表面上．这种现象示于图 2．当然，油也收集在位于漂浮体 15 和 23 之间的环形空间 R 中．

在漂浮体 23 和其裙部 24 内部的空间 S 构成一个平静或稳定区域，在此区域中油形成一层凝聚层，而不会受到沿漂浮体 15 的上面径向流入的流体的扰动．从收集桶 11 的下端部泵出水以及由此造成的其中水的体积的减少导致充满水的回收装置的总重量减小．结果，稳定体 26 将趋向

于使整个回收装置升高，升高到稍微高一些的高度．然而，这种升高将受到阻碍，因为装在稳定体 26 的下部分 B 中的水的体积仍保持与该稳定体相结合，并且也会被升高，因而起作一个加在回收装置总重量上的额外重物的作用．

一些力作用在容器上部分 13 上，该上部分可以相对于下部分 12 及刚性连接于该下部分的部件沿垂直方向容易地运动，而另外一些力则作用于作为一个整体的回收装置上，上述这些力之间的相互作用提供了漂浮体 15 的灵敏而快速的自调节升降作用，因而也对回收溢流堰的顶部 K 提供了这种升降作用，导致流入收集桶的流体与从中流出的流体快速地匹配．如果在给定的瞬间，流入收集桶的流速相对于流出的流速太快，则在收集桶中的液体和四周水体之间的液位差（或者更准确地讲为静水压差）将减小，因而漂浮体 15 将升高，减少了流入流速．而如果代之以流出流速相对流入流速太快，则漂浮体 15 将更深地浸入，从而增加流入流速．

由于容易运动的收集桶的上部分 19 及由漂浮体 15 构成的回收堰可以相对于回收装置的其余的包括在收集桶 11 和稳定体 26 中接纳的水的体积的不太活动的部分进行自由的垂直运动，所以回收堰的顶部 K 的升降可以根据四周水体的液位变化和收集桶中的液位变化而进行很灵敏的自调节．

在装置已操作或短或长的时间、将油收集在收集隔间以后，使泵 18 倒转，将水从下面抽入收集桶 11．在收集桶中液体液位的上升将使漂浮体 15 和 23 与盖板 19 的下侧面接合．第一漂浮体 15 将在收集桶 11 的内部和四周液体之间起关闭阀的作用．因为在收集桶中水的体积增加，所以整个回收装置将在水体中向下移动，但是由于作用在稳定体 26 上的浮力因该稳定体的向下运动而增加，所以这种连续的向下运动将受到阻碍．在收集桶中的最上层液体即在第二漂浮体 23 和其裙部 24 内的空间 S 中油层将受迫穿过盖板开孔 20 和通过容器的入口部分 21A 及有关的密封环 22，进入浮在四周水体上的收集容器 21，如图 3 所示．

通过从底部将较重的置换性液体引入到收集隔间 A 而将顶部较轻的液体层排入收集容器 21 可以以一个单一的连续步骤进行．然而这种排入

方式也可以断续地进行，方法是用一个或多个接连的步骤，中间暂时中断引入置换液体．在中断或停止期间，在完全不流入或流出收集隔间 A 时，油滴或油团可平稳地移向空间 S 的表面上．

在将油输送到收集容器 21 中之后，再使泵 18 反转，重复上述操作．此时盖板 19，因而收集容器 21 的入口部分 21A 将取图 2 所示的升高位置，以避免收集容器中的油反向流过盖板的开口 20．

利用连接于容器的适当阀装置也可以防止油从收集容器 21 反向流入收集桶．

可以以不同方式和采用不同装置将如图 2 所示的使油聚集在收集桶 11 的状态切换到如图 3 所示的将聚集的油输送到收集容器 21 的状态，以及再切换回到聚集油的状态．例如，检测驱动泵 18 的马达的功率消耗便可以确定聚集油层的高度或厚度，通过自动响应检到的油层的一定高度便可切换到输送状态．通过自动响应泵马达的消耗功率还可使装置切换回到如图 2 所示的聚集状态．

图 1 ~ 3 主要用于示出本发明方法的原理及装置，而不是示出发明的优选实施例．然而应当注意到，在本发明的范围内装置可以和图 1 ~ 3 所示的装置不一致．例如可以用单独的泵装置从收集桶内近乎连续地吸取油（或要回收的漂浮污染物或其它物质），该泵的入口配置在聚集的油层中．另外，其高度因而其容积变化的收集桶 11 不一定是圆筒形的或不一定包括如图 1 ~ 3 所示的两部分．

图 1A 和 2A 示出附加的漂浮体 28，该漂浮体沿第一漂浮体 15 的径向外侧配置在间隔开的位置上．

这些附加的漂浮体 28 用在图 1A 中以虚线 29 示出的缆绳或其它合适的装置连接于收集桶的上部分 12（或直接连接于漂浮体 15），该漂浮体是间隔的，该间隔大到足以尽可能小地阻止四周水体径向流入收集桶 11．

漂浮体 28 的固定及其形状使得在正常操作期，象预料的那样，当水表面相当平静时附加的漂浮体只稍微浸入水中或完全不浸入，因而这些漂浮体不会对收集桶上部分施加任何显著的向上力．

换言之，在回收装置正常操作期间，附加的漂浮体 28 完全不会显著

影响回收堰顶部K的升降.

然而如果靠近收集桶 11 的水表面的水位突然升高例如当波浪到达回收装置时，则固定缆绳或装置 29 将制止附加的漂浮体 28 相对于收集桶上部分 12 向上运动. 因而附加的漂浮体 28 将对收集桶上部分施加附加的向上力，使漂浮体 15 与盖板 19 相接合，从而防止过多的液体流入收集桶 11 .

附加的漂浮体 28 最好用围绕收集桶的缆绳或其它合适的连接装置相互连接起来，使得他们可以适当地彼此相对地进行垂直运动，但在圆周上仍适当间隔开并适当靠近回收堰顶部K.

图 4 ~ 7 示意示出本发明回收装置的实施例例子，图 4 ~ 6 示出装置的操作位置对应于图 1 ~ 3 所示的位置，而图 7 是装置的平面图.

至于其原理特征，图 4 ~ 6 所示装置大体对应于图 1 ~ 3 所述的装置，包括基本结构和基本操作两方面.

在图 4 ~ 7 的实施例中，构成收集隔间 A 的收集桶 31 是一个以折叠方式垂直收缩的构件. 其侧壁 32 用柔性但基本上不能伸长的膜或板材制作，这些膜或板材包裹在许多用塑料或轻合金作的刚性的间隔开的圆环 33 上. 在如图所示伸长的状态下，这些环是间隔开的，但当拆开装置，它们便互相靠在一起，或甚至处于一个共同的平面内. 最下部的环 33 紧固在底板 34 上，该底板具有其中安装泵 36 的开孔 35 . 在最上面的环 33 上安装环形漂浮体 37，该漂浮体构成回收堰和其顶部K，它对应于图 1 ~ 3 所示装置的第一漂浮体 15 .

第二环形漂浮体 38 位于收集桶 31 的上部分的内部，并配置成大体与收集桶和漂浮体 37 同心，该漂浮体 38 及其悬挂的裙部 39 分别对应于图 1 ~ 3 所述的漂浮体 23 和裙部 24 . 和收集桶 31 一样，裙部 39 也是由柔性的但基本上不能伸长的膜或板材做的可以收缩的构件，该膜或板材包裹在多个间隔开的刚性环 40 上. 在此实施例中，漂浮体 38 也用带子等固定在漂浮体 37 或最上部环 33 上，使得它可以相对于该漂浮体 37 上、下自由运动，但相对于该漂浮体总保持在基本上同心的位置. 在漂浮体 37 和 38 之间的空间和在漂浮体 38 与其裙部 39 内的空间同样分别用 R 和 S 表示.

如图 1 ~ 3 所示，盖板 41 及其孔 42 处于相对于底板 34 的固定位置．具体是，底板 34 和盖板 41 可松开地固定于六个沿圆周均匀间隔开的垂直管 43 的相对端部上．在管的环形内部和漂浮体 37 和收集桶 31 的侧壁 32 的上部分，还有漂浮体 38 和裙部 39 可以上下运动．

配成对的管子 43 通过由三对径向向外延伸的上、下支架 45 构成的中间件支承三个稳定体 44（对应于图 1 ~ 3 所示的稳定体 26）．从图 7 可以清楚看到，稳定体围绕收集桶 31 被均匀地间隔开，而且沿其径向外侧分开配置．每个稳定体 44 配置在有关管子 46 的上部附近．

与收集桶 31 一样，每个稳定体 44 构成一个可垂直伸缩的构件，该构件的侧壁 47 由包裹在间隔开的刚性圆环 48 上的膜或板材形成．由侧壁 47 构成的空间上部分装有例如用泡塑作的漂浮块 49，但在回收装配正常操作期间，在漂浮块 49 下面的那部分空间是敞开的，目的在于充入水．为保持侧壁被拉紧，最下部的圆环 48 可松开地固定于管子 46．

单向阀 50 装在各个管 46 的上端部，并配置成在水充入该空间时该阀启开，以使在漂浮块 49 下面的空间中的空气向上逸出，而在其中生成低于大气压的压力时该阀关闭，以防止水的逸出．如图 4 的箭头所示，水的充入和排出通过管子实现．如象图 1 ~ 3 所示实施例那样，收集容器 51 密封地连接于盖板 41，使得容器的入口部分 51A 直接位于开孔 42 的上面，该开孔由容器的密封环 52 包围．

图 4 ~ 7 所示装置基本上以参照图 1 ~ 3 所述的方式操作．然而存在某些差别，由于收集桶 31 具有所示的柱形状，所以不存在相当于由图 1 ~ 3 中法兰 14 的相对推力表面所形成表面的差压表面．代之以是产生作用在漂浮体 37 上的向下拉力，因为在收集桶柔性侧壁 32 的差压将使该侧壁产生向内形变，由此牵引圆环 33 彼此靠近，从而使整个收集桶垂直收缩．然而如果需要，可通过使收集桶 11 的上部分比其下部分细而形成差压表面．

从图 4 ~ 7 可以明显看到，本发明的回收装置可以作成一个重量轻、组装与拆卸快并且运输方便的结构．另外可以以低成本生产．因而生产大量装置并就地配置在经济上是合算的，这些装置可以很快地运到每个可预见到要使用的地方，在该处可以迅速装备好进行操作．

因为可以全向地流入收集桶并可以在收集桶中快速分离较轻材料，因而有较高的收集能力．

在回收装置的上述实施例中，回收堰顶部 K 的升降在三种不同力的作用下，即在重力或重量、静水漂浮力和静水压力的作用下基本上是自调节的．

收集桶的上部分可以独立于收集桶的其余部分和其中的液体体积作垂直运动，作用于该上部分上的重力总是趋向于使该上部分因而使回收堰的顶部向下运动．另一方面，作用于收集桶上部分上的漂浮力则趋向于使该部分因而使回收堰顶部 K 向上运动．

漂浮力由两个垂直分量构成，即由收集桶中的液体产生的分量和外围水体中的液体产生的分量．

在图 1 ~ 4 所示的情况下，即在每一个水位，在收集桶中的静水压或水头压力等于周围水体中的水头压力的情况下，两个浮力分量之和等于重力再加上（如果存在的话）使漂浮体 15 或 23 与盖板相接合的力．

当收集桶中的静水压力小于周围水体中的静水压力时，第三力也发挥影响，该第三力方向向下，由差压产生．

在图 1 ~ 3 的实施例中，该第三力通过由法兰 14 形成的中间件起作用．在图 4 ~ 7 的实施例中，该力由收集桶 31 的侧壁 33 形成，因为该侧壁被向内压入到圆环 33 之间，由此而沿水平方向收缩，因而整个收集桶被垂直地压缩．

然而，以其它方法生产类似的自调节是在本发明的范围内．例如，省去差压推力表面便可以去掉最后所说的力即第三力，使得仅有正比于在收集桶和外围水体之间的浮力起作用，这样也可以．

另一种可能的方法是，用一个恒定作用于收集桶上部的因而恒

定作用于回收堰顶部 K 上的力例如弹力代替该浮力或使该浮力与恒定力相结合. 再一种可能的方法是, 施加一个方向向下的恒定作用, 即与重力共同作用的力.

在本发明范围内还可以进行其它的纯粹结构性变型. 所示的回收堰顶部的环形形状以及位于回收堰内部的并由漂浮体 23 或 38 与裙部 24 和 39 构成的偏转部件是很有利的部件, 但不是必需的. 也可以使液体沿一种不是沿收集桶整个外周延伸的而是仅沿其一部分(最好沿其大部分)延伸的回收堰顶部 K 流入收集隔间. 因而偏转部件可以局限于装在相应的圆周部分上.

在附图中未示出的另一实施例中, 回收装置被设计成在收集表面层期间可以相对于水体沿预定的方向移动. 例如, 装置可以用形成一体的推进装置拖动或移动, 或者在水体是流动的水体时, 回收装置可以固定在固定的位置. 如果回收装置装有形成一体的推进装置, 则该推进装置还可以用于将水泵出和泵入收集桶.

在另一个实施例中, 构成回收堰的漂浮体仅在收集桶的部分圆周上延伸, 即在 50 ~ 75 % 的圆周上延伸. 在收集油和其它的待收集表面层时, 回收堰位于上游侧, 使得相对于流动的水体该堰对准回收装置的运动方向, 而已收集的材料则通过不对着回收堰的那部分收集筒的圆周上形成的水平出口排入到位于相对方向或下游方向收集容器中.

图 1

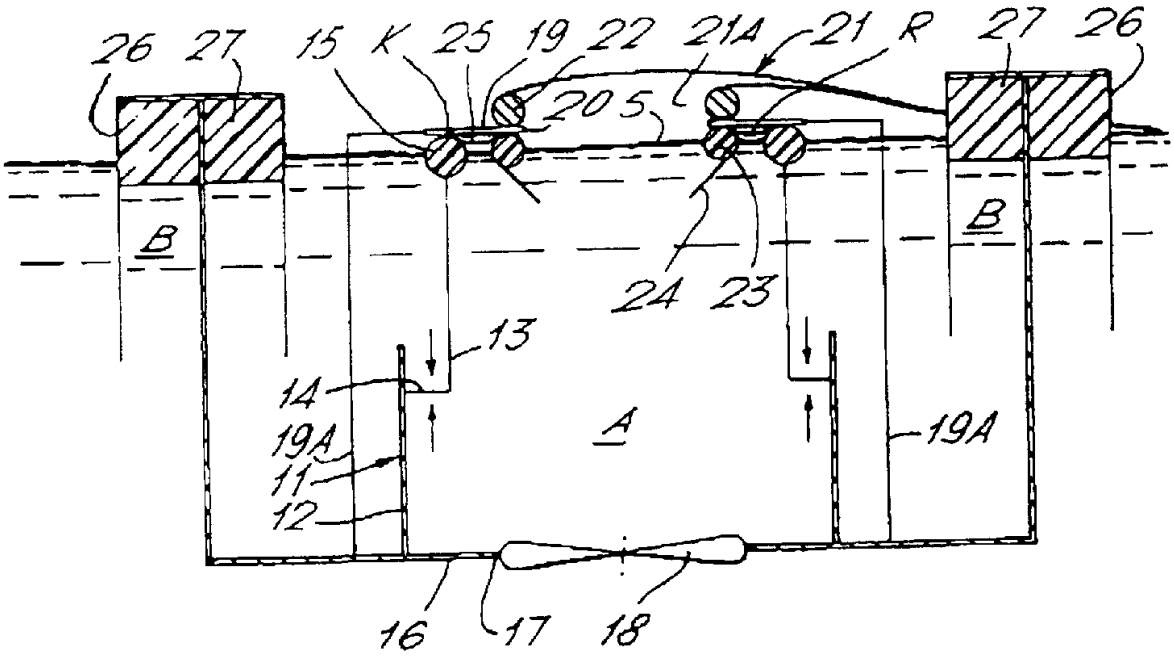

26
27
15
K
25
19
22
21A
21
R
27
26
20
5
B
B
24
23
13
14
19A
A
19A
11
12
16
17
18

图 2

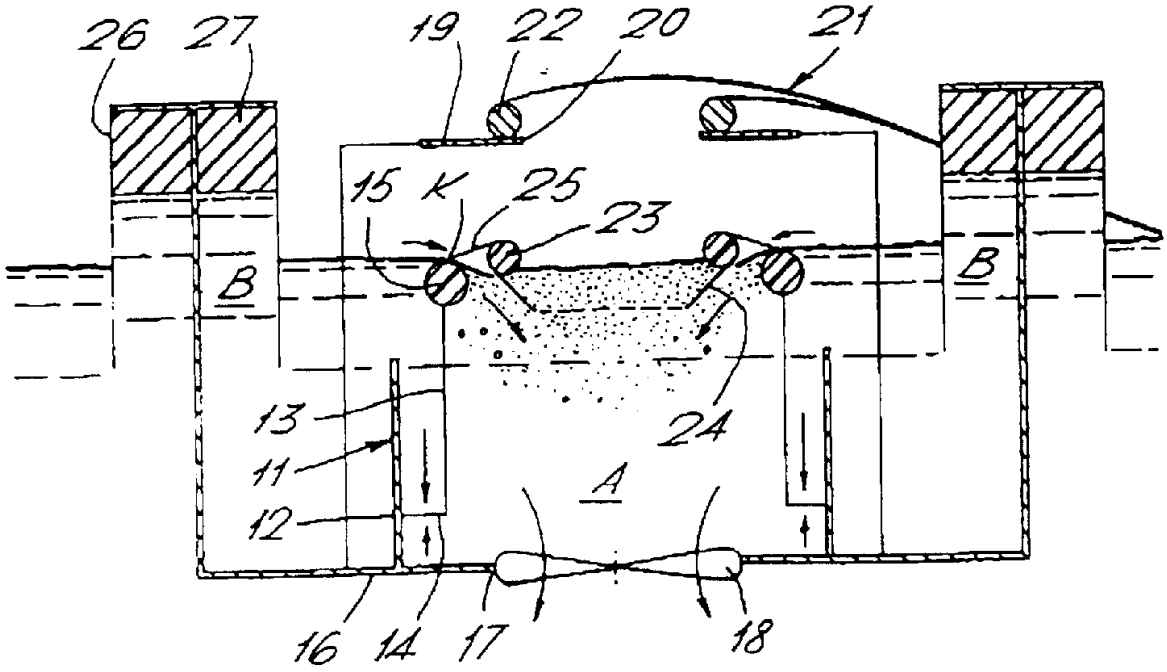

26
27
19
22
20
21
15
K
25
23
B
B
13
24
11
A
12
16
14
17
18

图 3

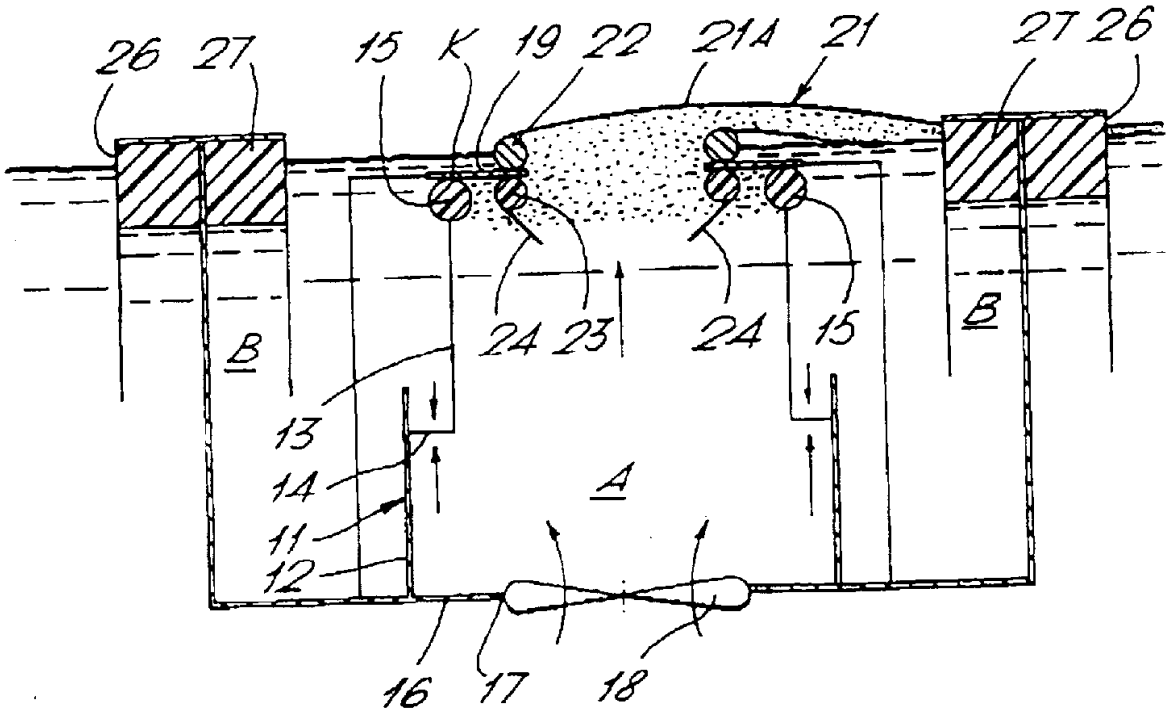


图 1A

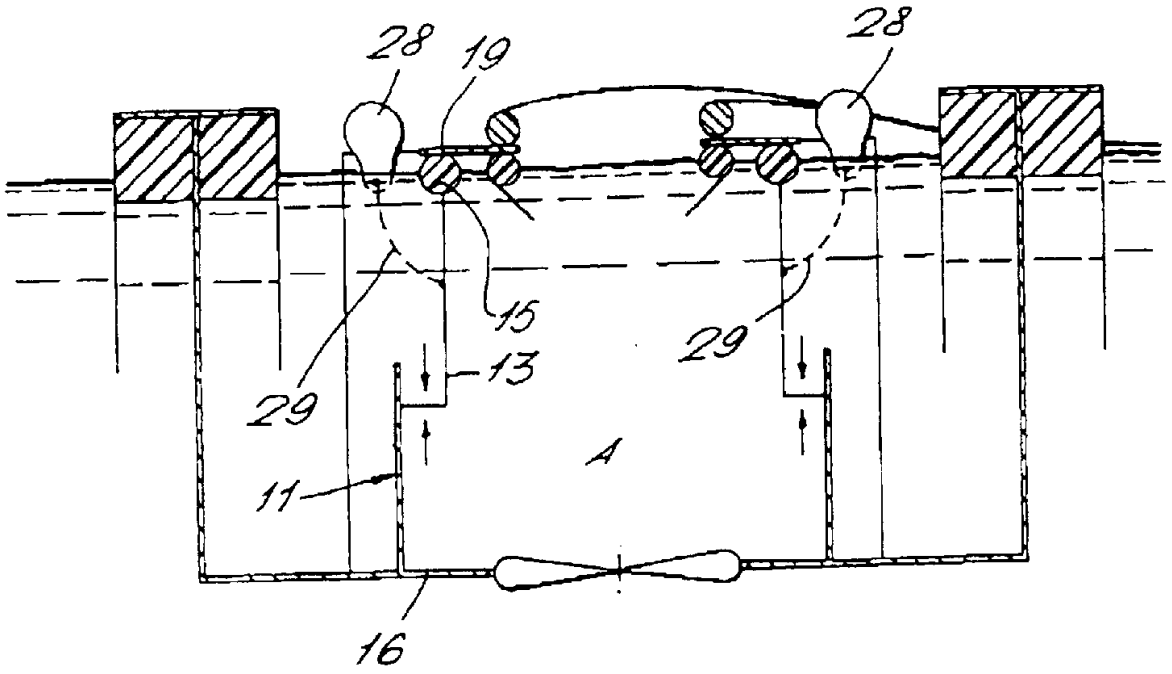


图 2A

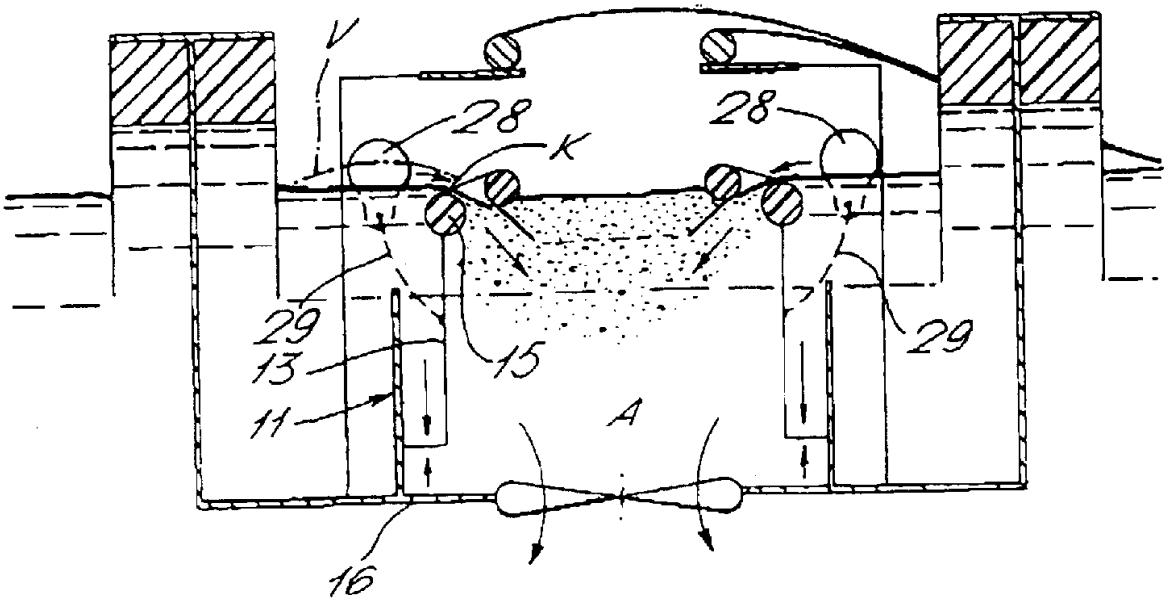


图 4

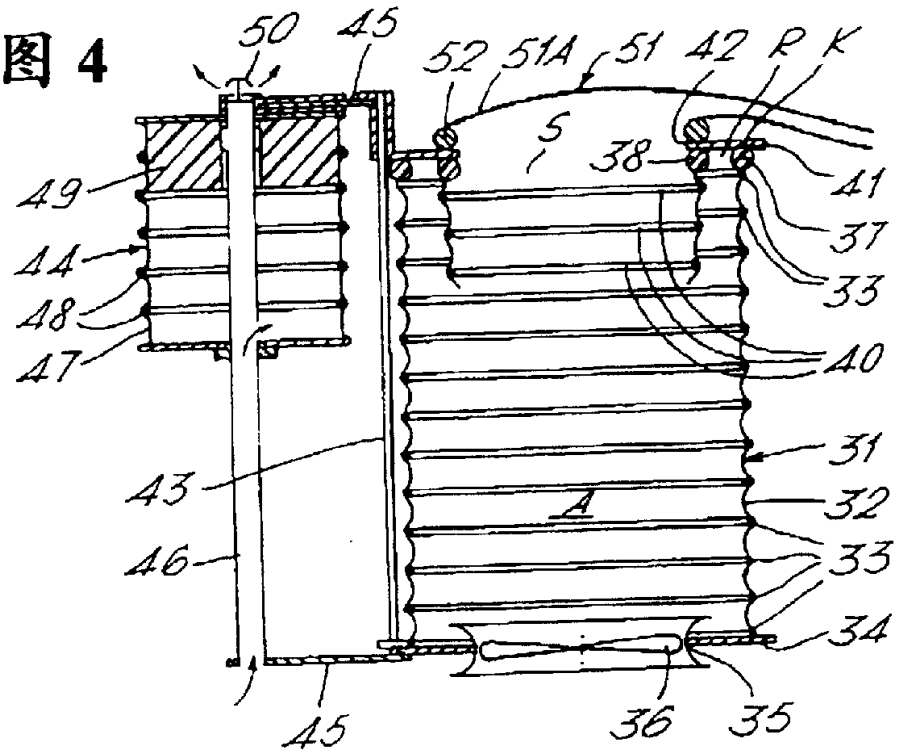

50
45
52
51A
51
42
R
K
S
38
41
37
33
40
49
44
48
47
43
A
31
32
33
34
46
45
36
35

图 5

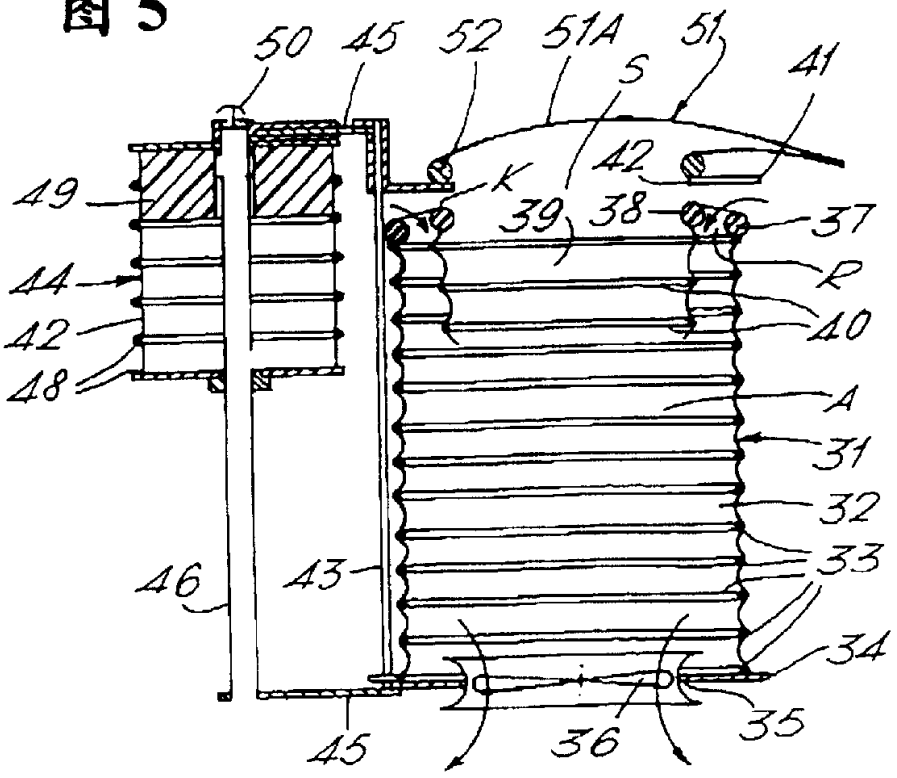

50
45
52
51A
51
S
41
42
K
39
38
37
R
40
49
44
42
48
A
31
32
33
34
46
43
45
36
35

图 6

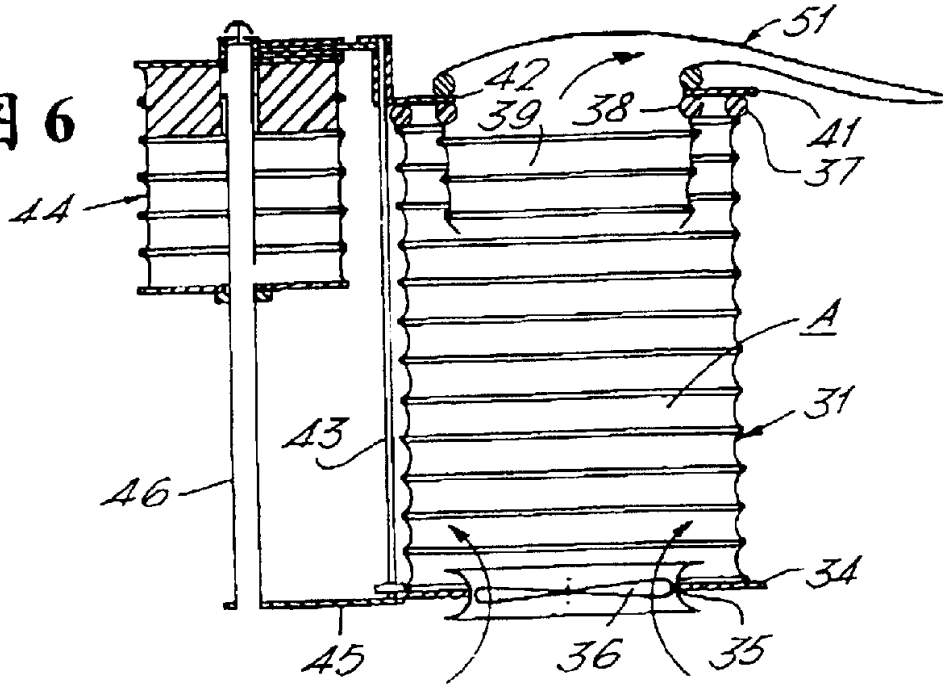
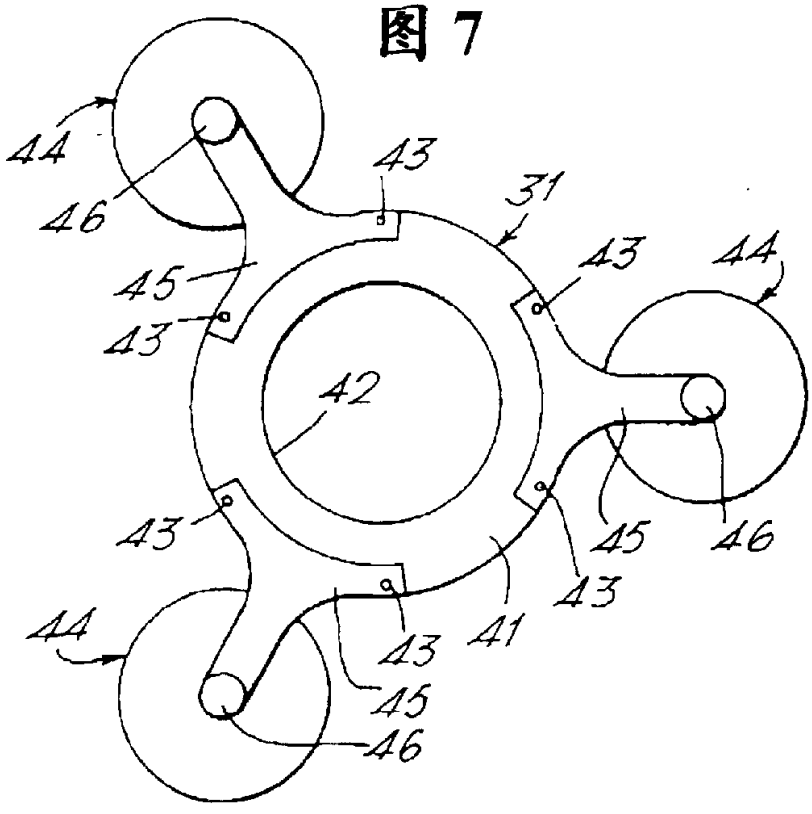

51
42
39
38
41
37
44
A
31
43
46
34
45
36
35

图 7


44
46
43
31
43
44
45
43
42
43
45
46
43
41
44
43
45
46