



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102472008 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201080030608. 9

(22) 申请日 2010. 06. 10

(30) 优先权数据

20095769 2009. 07. 07 FI

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 01. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FI2010/050482 2010. 06. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02011/004060 EN 2011. 01. 13

(71) 申请人 安德里兹公司

地址 芬兰赫尔辛基

(72) 发明人 里斯托·利奥科伊

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 蔡石蒙 车文

(51) Int. Cl.

D21D 5/16 (2006. 01)

D21D 5/06 (2006. 01)

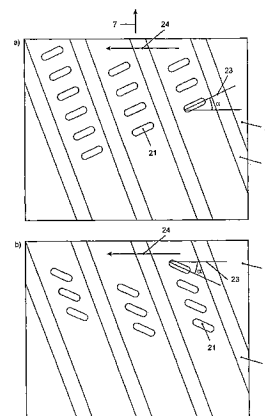
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于筛选纤维悬浮液的设备

(57) 摘要

本发明涉及用于纤维悬浮液,尤其是用于除去粗颗粒的筛,所述筛包括:壳体(1);连接到壳体(1)的管道(2、3、4),用于将纤维悬浮液送进设备内并用于排出不合格物和合格物;滚筒(5),该滚筒被布置在壳体内并相对于滚筒的竖直轴线旋转,所述滚筒的筛选表面设有孔(21),合格物部分流动通过所述孔。布置送进管道和出口管道,使得纤维悬浮液被送进壳体和筛滚筒之间的空间(8)内,并且使得合格物从筛滚筒的内部排出。筛选表面中的所述孔为狭槽,所述狭槽的纵向方向关于滚筒的旋转方向(24)成-40度和+40度之间的角度,且长度与宽度之比为1.05-10。所述狭槽形成若干行(11)的狭槽,且构造筛选表面的外侧的轮廓,使得在狭槽行之间设置突脊(22)。



1. 一种用于筛选纤维悬浮液的设备,尤其是用于除去诸如木节的粗颗粒的设备,包括:壳体(1);用于纤维悬浮液的送进管道(2)和用于不合格物和合格物的出口管道(4、3);以及筛滚筒(5),所述筛滚筒(5)相对于竖直轴(7)可旋转地布置在所述壳体内并具有筛选表面(20),所述筛选表面(20)设有孔(21),合格物部分流动通过所述孔(21),在所述设备中,布置所述送进管道和所述出口管道,使得所述纤维悬浮液被送进所述壳体和所述筛滚筒之间的空间(8)内,且使得所述合格物从所述筛滚筒的内部排出,其特征在于,所述筛选表面中的所述孔为狭槽(21),所述狭槽(21)具有相对于所述滚筒的旋转方向在 -40° 和 $+40^{\circ}$ 度之间的纵向方向以及在1.05-10之间的长度与宽度之比,所述狭槽形成若干行(11)的狭槽,并且构造所述筛选表面的外侧的轮廓,使得在所述狭槽行之间布置突脊(22)。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述狭槽(23)的纵向方向相对于所述滚筒的旋转方向在 -30° 和 $+30^{\circ}$ 度之间,优选地在 -15° 度和 $+15^{\circ}$ 度之间。

3. 根据权利要求1或2所述的设备,其特征在于,所述狭槽(21)的纵向方向与所述滚筒的旋转方向平行。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,所述狭槽(21)在竖直方向上一个在另一个上方。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,所述狭槽(21)的长度与宽度之比为2-8。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,优选地布置所述轮廓突脊(22),使得所述轮廓突脊(22)相对于所述筛滚筒的所述竖直轴线(7)成 -5° 和 $+20^{\circ}$ 度之间的角度,优选地成 $+15^{\circ}$ 度的角度。

7. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于,一个位于另一个上方定位的所述狭槽(21)形成若干竖行的狭槽,其中所述狭槽的端部形成与所述轮廓突脊(22)平行的线。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,在水平方向上布置所述若干竖行(11)的狭槽中的狭槽(21),使得每隔一个竖行的狭槽中的狭槽定位于相同的水平线上,即定位在第一组水平线(12a)上,且相应地每隔一行的狭槽中的狭槽定位于第二组水平线(12b)上。

9. 根据权利要求6或7所述的设备,其特征在于,构造所述筛选表面(20)的外侧的轮廓,使得一个或多个突脊(25)设置在所述狭槽的区域中,且位于一个位于另一个上方的所述狭槽之间。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,所述突脊(22、25)形成所述轮廓,所述突脊具有相对于所述筛选表面的平面成一定角度的前表面和后表面(31)以及可能地在所述前表面(29)和后表面(31)之间基本上平行于所述板的平面的表面(30)。

11. 根据权利要求10所述的设备,其特征在于,接收流动物的所述轮廓突脊的所述前表面(29)向后倾斜,即所述前表面(29)从所述筛选表面的平面倾斜上升且所述后表面(31)是垂直的。

12. 根据权利要求10所述的设备,其特征在于,所述轮廓突脊的所述前表面(29)垂直于所述筛选表面的平面且所述后表面(31)是倾斜下降的。

13. 根据权利要求10所述的设备,其特征在于,所述轮廓突脊的所述前表面和所述后表面是倾斜的。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其特征在于,沿所述滚筒的轴线,一个行(11)的狭槽中的一个位于另一个上方的所述狭槽(21'、21'')的纵向(23)位置/角度相对于所述滚筒的旋转方向(24)改变。

15. 根据权利要求14所述的设备,其特征在于,一行狭槽中的狭槽(21'')的纵向位置比上面的狭槽或下面的狭槽(21')的纵向位置倾斜得更多。

用于筛选纤维悬浮液的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在化学浆料和造纸工业中筛选纤维以及相应物的设备,尤其是用于分离粗颗粒,比如木节(knots)、石块和来自纤维悬浮液的其他固体颗粒的粗筛选。本发明涉及具有旋转的筛滚筒的设备。

背景技术

[0002] 在木浆分选机的处理中,使用筛来将悬浮液中可接受的纤维与不期望的物质分离开。典型的筛结构具有用于纤维悬浮液的送进管道,其中悬浮液可在木屑的分解中或在用于二级浆料纤维的纤维分离机中产生。悬浮液可包含木节、碎片(slivers)、树皮颗粒、灰尘、金属颗粒和其他不期望的物质。

[0003] 在筛的壳体内部,纤维悬浮液在圆柱形筛(常称为板或篮)附近流动,由此可接受的纤维部分(合格物)穿过筛板,而不合格物保留在筛板的第一侧上并经由壳体中的不合格物开口离开。当圆柱形筛板,即筛滚筒旋转时,其经过脉动或湍流元件,用于增强通过筛板的表面的纤维悬浮液的流动,且因此也增强了筛选。筛板具有孔(洞或狭槽),所述孔具有适合于筛选过程的尺寸。筛板的孔的尺寸必须是合适的,使得在被接受的纤维穿过筛选表面的同时防止不期望的物质穿过。

[0004] EP 专利公布 275967(FI76139) 提供了用于分离木节的方法和设备,其中近似地实现了较低的 MC 稠度水平(6-8%)。通过对筛选表面的轮廓正确地定尺寸和设计并通过最优化筛滚筒的旋转速度以及浆料相对于彼此的送进速度来实现有用的稠度范围的增加。在根据所述公布的设备中,滚筒的旋转方向与浆料的送进方向相同,而且不合格物排出方向与滚筒的旋转方向相同。而且,构造筛滚筒的轮廓,使得在滚筒的外表面上于筛孔之间设置突脊,该突脊包括在从滚筒的外表面以倾斜的姿势倾斜上升的前表面和基本上垂直于外表面的后表面。突脊关于滚筒的轴线的倾斜角度在-45 和 +45 度之间。滚筒上的孔可以是洞或狭槽,但是通常这种筛的筛选表面设有圆洞,其直径取决于应用的目的而可以在 5-15mm 的范围内变化。

[0005] EP 1357222(US2004004032) 描述了一种用于纤维悬浮液的细筛,其具有固定的筛滚筒,刮板构件在筛滚筒内旋转,从而清洁筛选表面。筛选表面设有细长孔,该细长孔具有 1-8mm 的宽度和在 2 和 20 之间的长度与宽度之比。该公布的目的是增大在合格物中的长纤维的比例。而且,美国专利 490417 提供了具有固定的筛滚筒的筛。在筛选表面中的狭槽彼此平行,但是能够关于滚筒的轴线倾斜。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种用于粗筛的旋转筛滚筒,借助于该筛滚筒能够实现高的稠度(consistency)(甚至超过 6%),而且以比之前更加能量有效的方式实现。

[0007] 本发明涉及用于筛选纤维悬浮液,尤其是粗筛,以除去比如木节的粗颗粒的设备,该设备包括:壳体;用于纤维悬浮液的送进管道和用于不合格物和合格物的出口管道;滚

筒,所述滚筒布置在壳体内且关于竖直轴旋转,该滚筒的筛选表面设有孔,合格物部分流动通过该孔,布置所述设备的送进管道和出口管道,使得纤维悬浮液被送进壳体 and 筛滚筒之间的空间内,并且使得合格物从筛滚筒的内部排出。根据本发明,在筛选表面中的孔为狭槽,狭槽的纵向方向关于滚筒的旋转方向成在 -40° 和 $+40^\circ$ 之间的角度且狭槽的长度与宽度之比为 $1.05-10$,且所述狭槽形成若干行的狭槽,且构造筛选表面的外侧的轮廓,使得在狭槽行之间设置突脊。

[0008] 根据优选实施例,孔的纵向方向 / 纵向轴线相对于滚筒的旋转方向在 -30° 和 $+30^\circ$ 度之间,优选地在 -15° 度和 $+15^\circ$ 度之间。根据优选实施例,孔的纵向延伸方向与滚筒的旋转方向基本上相同,即垂直于筛滚筒的纵向轴线。

[0009] 狭槽为矩形的或椭圆形的形状。狭槽端部的边缘为矩形的或圆化的。典型的狭槽为细长的。宽度通常为 $4-12\text{mm}$ 。狭槽的长度与宽度之比为 $1.05-10$,优选为 $2-8$ 。

[0010] 狭槽布置成在滚筒的轴线方向一个在另一个上方,由此形成若干行 / 区域的狭槽,它们在滚筒的周向方向上彼此相距一定距离定位。典型地,竖行的狭槽处于倾斜姿势。

[0011] 根据优选实施例,构造滚筒的筛选表面的外侧的轮廓,使得突脊被布置在狭槽的行 / 区域之间。外表面指纤维悬浮液被送进到滚筒的那一侧,且合格物部分从该侧穿过孔而流到另一表面,并且不合格物部分保留在该侧上。优选地布置轮廓突脊,使得轮廓突脊相对于滚筒的竖直轴线成 -5° 和 $+20^\circ$ 之间的角度,典型地为 15° 。竖行的狭槽相对于滚筒的竖直轴线的线可改变,使得狭槽的端部形成基本上平行于突脊的线,即,典型地相对于滚筒的纵向轴线处于倾斜姿势。

[0012] 轮廓由突脊形成,所述突脊具有相对于筛选表面的平面成一定角度的前表面和后表面以及可能地在前表面和后表面之间的基本上平行于板的平面的表面。借助于突脊的倾斜角度、相对于旋转方向的倾斜方向、滚筒的旋转速度以及突脊的前表面的升角,使最优化浆料的循环时间和湍流成为可能,这与分离物(合格物 / 不合格物)的最终结果成比例。当接收流动物的轮廓突脊的前表面向后倾斜时,即当轮廓突脊从筛选表面平面倾斜上升且后表面是垂直的时,实现穿过筛选表面的孔的均匀流动。这消除在一些情况下出现的悬浮液在相反方向上的扰动流。根据一个实施例,轮廓突脊的前表面也能够垂直于筛选表面的平面,由此后表面是倾斜下降的。在该情形中,前表面对抗流动物并且混合流动物,由此增加穿过筛选表面的流动物,因增加该设备的容量,但是同时降低分离能力。轮廓突脊的前表面和后表面也能够是对称地倾斜的。

[0013] 根据本发明的优选实施例,轮廓突脊也被布置在狭槽区域中,使得突脊被设置在狭槽之间,所述狭槽定位成一个位于另一个上方。因而,在该情形中,轮廓由突脊行形成,所述突脊被狭槽断开。狭槽区域可设有一个或多个因此形成的轮廓,所述轮廓相对于滚筒的竖直轴线形成的倾斜角度与狭槽的行 / 区域和在狭槽的行 / 区域之间的轮廓形成的倾斜角度相同。就是说,突脊与狭槽行平行。

[0014] 根据实施例,在水平方向布置竖行的狭槽中的狭槽,使得每隔一行的狭槽中的狭槽定位于相同的水平线上,即定位在第一组水平线上,且每隔一行的狭槽中的狭槽相应地定位于第二组水平线上。

[0015] 根据本发明的优选实施例,沿滚筒的轴线,位于一行狭槽中的狭槽的纵向位置 / 角度相对于滚筒的旋转方向从上向下改变。最上面的狭槽的纵向方向与滚筒的旋转方向平

行。同时,下面的狭槽的纵向方向在滚筒的旋转方向上从狭槽的前端开始向下倾斜,由此(在滚筒的旋转方向)狭槽的前端定位得比该狭槽的尾端要高。典型地,下面的狭槽比上面的狭槽向下倾斜得更多。下面的狭槽的倾斜角度大1-5度,通常大2-4度。根据另一实施例,最上面的狭槽的纵向方向还平行于滚筒的旋转方向,而接下来的下面的狭槽相对于旋转方向向上倾斜,由此所述狭槽的前端在滚筒的旋转方向上定位得比该狭槽的尾端要低。因此,下一个的下面的狭槽比上面的狭槽在尾端处向上倾斜程度要大。下面的狭槽的倾斜角度大1-5度,通常大2-4度。在这些实施例中,一个在另一个上方定位的两个狭槽能够基本上平行,但是相关的是,在一行狭槽中的大部分狭槽相对于彼此以不同的倾斜角度定位。

[0016] 根据本发明的优选实施例,沿滚筒轴线,在一行狭槽中的狭槽的纵向方向相对于滚筒的旋转方向的位置/角度从下向上改变,使得最下面的狭槽的纵向方向平行于滚筒的旋转方向,而位于上面的狭槽相对于旋转方向倾斜。因而,下一个上面的狭槽能够向上倾斜,由此在滚筒的旋转方向上,该狭槽的前端定位得低于该狭槽的尾端。通常,上面的狭槽比下面的狭槽倾斜得更多。上面的狭槽的倾斜角度大1-5度,通常大2-4度。根据本发明的优选实施例,上面的狭槽能够相应地倾斜,使得在滚筒的旋转方向上,该狭槽的前端定位得高于该狭槽的尾端。在该情形中,狭槽相对于旋转方向向下倾斜。在这些实施例中,一个定位于另一个上方的两个(例如两个最下面的)狭槽能够基本上是平行的,但是相关的是,在一行狭槽中的大部分狭槽相对于彼此以不同的倾斜角度定位。

[0017] 在倾斜是向下指向的上述实施例中,设备的容量增加且稠度较高。当倾斜是向上指向时,设备的分离能力增加,即能获得更加洁净的合格物。

[0018] 根据本发明的实施例的设备允许以比之前更有效的方式且以较高的稠度(甚至超过6%)从纤维悬浮液分离粗颗粒,比如木节和相应物。由于细长狭槽,能够增加筛滚筒的速度,因为狭槽的“投影(projection)”保持足够大。较大的速度允许较高的稠度。如果筛选表面设有圆形孔,则速度上限被较早地满足,这是因为随速度增加,由于孔的投影减小,因而孔堵塞得越快。在根据本发明实施例的设备中,典型地由于减小的旋转速度或增加的容量,筛选是更加能量有效的。

附图说明

[0019] 现将参考附图更详细地描述仅提供示例的本发明,在附图中:

[0020] 图1作为示意性侧视图示出根据本发明的设备,

[0021] 图2作为俯视图示出根据实施例的筛选表面,

[0022] 图3a和3b作为俯视图示出根据另一实施例的筛选表面,

[0023] 图4作为俯视图示出根据实施例的筛选表面,

[0024] 图5作为矫直且剖视图示出根据实施例的筛选表面轮廓,以及

[0025] 图6a、b、c和d作为俯视图示出根据一些实施例的筛选表面。

具体实施方式

[0026] 图1示出根据本发明优选实施例的筛,该筛包括基本上圆柱形的外壳1、筛滚筒5和在筛滚筒5内的一个或多个固定刮板6,纤维悬浮液入口管道2、合格物出口管道3和不合格物出口管道4连接到该外壳1,所述一个或多个固定刮板6在筛滚筒的表面附近延伸。

旋转的筛滚筒 5 按本身已知的方式附接到轴 7, 轴 7 例如通过皮带驱动器 (未示出) 运行。在筛滚筒 5 和外壳 1 之间的空间 8 是环形的。上述管道 2 和 4 连接到环形空间的外壳 1。纤维悬浮液被送进空间 8 内, 且流动通过筛选表面的合格物从筛滚筒的内部排出。刮板 6 借助于臂部 9 附接到固定框架 10, 固定框架 10 还经由轴承形成轴 7 的支撑件。刮板 6 位于滚筒 5 内。这里, 所述刮板在滚筒 5 上产生合适的、正的和负的脉动, 因而清洁滚筒的筛选表面。

[0027] 图 2 示出根据优选实施例的矫直的筛选表面轮廓。轮廓板 20 由孔 21 和轮廓板 20 之间的轮廓 22 形成。如图所见, 根据本发明, 孔 21 为狭槽。狭槽的形式为矩形的, 由此狭槽的端部边缘能够是矩形的或圆化的。取决于应用的目的, 狭槽的长度 L 和宽度 W 的比率为 1.05-10, 优选为 2-8。宽度 W 通常为 4-12mm。在该实施例中, 狭槽 21 的纵向方向 23 平行于滚筒 5 的旋转方向 24。

[0028] 在滚筒的轴向方向上, 一个狭槽被布置在另一个狭槽上方, 由此狭槽的行 / 区域 11 在滚筒的周向方向上彼此间隔一定距离形成。狭槽的竖行和轮廓突脊 22 不与滚筒的竖直轴线对齐, 而是它们为倾斜的行。狭槽的行和突脊相对于滚筒的竖直轴 7 成 -5 和 +20 度之间的角度, 通常为 15 度的角度 β 。

[0029] 能够在水平方向上布置竖行 11 的狭槽中的狭槽, 使得狭槽形成平行的水平行。图 2 示出可选的实施例, 其中竖行 11 的狭槽中的狭槽 21 被布置在水平方向上, 使得每隔一行的狭槽中的狭槽定位于相同水平线上。从而, 在水平方向上布置竖行的狭槽中的狭槽, 使得每隔一个竖行 11 的狭槽中的狭槽定位于在相同水平线上, 即定位在第一组水平线 12a 上, 并且每隔一行的狭槽中的狭槽相应地定位于第二组水平线 12b 上。

[0030] 在图 3 中, 狭槽 21 的纵向方向 / 纵向轴线 23 相对于滚筒的旋转方向 24 成角度 α , 该角度在 -40 度和 +40 度之间。在图 3a 中, 该角度 α 大体为 +25 度, 且在图 3b 中, 该角度大体为 -24 度。

[0031] 图 4 示出板 20 的外表面的轮廓。筛选表面能够被认为由带有突脊 22 和在突脊 22 之间的平面部分 26 的板形成, 所述板设有机加工出来的孔 21。在图 4 的实施例中, 在狭槽的区域中额外地设置轮廓突脊, 使得突脊 25 被布置一个位于另一个之上方的狭槽之间。因此, 在该情形中, 轮廓由突脊的行形成, 所述突脊被狭槽断开。狭槽区域可设有一个或多个因此形成的轮廓, 所述轮廓优选地相对于滚筒的竖直轴线形成的倾斜角度与狭槽的行 / 区域 11 和在狭槽的行 / 区域 11 之间的轮廓 22 形成的倾斜角度相同。

[0032] 图 5a 和 b 以矫直且剖视图示出筛选表面轮廓。除了孔之外, 板 20 的内表面 27 是平坦的。在图 5b 中, 板 20 的外表面的轮廓突脊 22 由前表面 29、表面 30、后表面 31 以及在孔 21 之间的平面 28 的部分 26 形成, 所述前表面从板 20 的平面 28 以一定角度倾斜上升, 所述表面 30 基本上平行于板 20 的平面 28, 所述后表面 31 基本上垂直于板 20 的平面 28。另一方面, 筛板能够被认为由设有突脊 22 的板形成, 所述突脊 22 由所述部分 29、30 和 31 形成, 并且在部分 29、30 和 31 之间的平面部分 28 设有机加工出来的孔 21。在图 5a 的实施例中, 前表面 29 垂直于板的平面 28 并且后表面是倾斜的。

[0033] 当接收流动物的轮廓突脊的前表面朝后倾斜, 即前表面从筛选表面平面倾斜上升, 并且后表面为垂直的 (图 5b) 时, 倾斜的前表面接收进入滚筒的浆料, 例如旨在加速浆料的速度, 但是无论如何总获得穿过在筛选表面中的筛选表面孔的均匀流。这消除在一些

情况下出现的悬浮液在相反方向上的扰动流动物。当轮廓突脊的前表面垂直于筛选表面的平面且突脊的后表面倾斜下降（图 5a）时，前表面抵抗流动物并且混合流动物，由此增加穿过筛选表面的流动物，因此增加设备的容量。

[0034] 在图 2-4 中看到，突脊 22 相对于滚筒的轴线略微倾斜，并相对于滚筒的旋转方向略微倾斜。借助于突脊的倾斜角度、相对于旋转方向的倾斜方向、滚筒的旋转速度以及突脊的部分 29 的上升角度，使得在最终分离结果方面最优化筛中的浆料的循环时间成为可能。突脊 22 的方向具有这样的影响，即如果在筛滚筒 5 上的突脊 22 向后倾斜，则突脊 22 倾向于向上提升在筛滚筒上的纤维悬浮液，由此增加筛中纤维悬浮液的循环时间，分离变得更准确，在增加合格物的量的同时减小不合格物的量。而利用向前倾斜的突脊，减小循环时间且增加容量。除所述因素之外，筛滚筒的高度也对运行速度、倾斜角度等有影响。

[0035] 根据图 6 的实施例，沿滚筒的轴 7，在一行狭槽中的狭槽 21 的纵向方向 23 相对于滚筒的旋转方向 24 的姿势（图 6a）从上向下改变。最上面的狭槽 21' 的纵向方向与滚筒的旋转方向平行（即，相对于滚筒的轴线垂直）。同时，下一个下面的狭槽 21'' 的纵向方向（相对于滚筒的轴线）在滚筒的旋转方向上从该狭槽的前端 32 开始倾斜，由此（在滚筒的旋转方向上）该狭槽的前端 32 定位得比该狭槽的尾端 33 高。因此，下一个下面的狭槽比上面的狭槽向下倾斜得更多。通常地，下面的狭槽的倾斜角度大 1-5 度，通常大 2-4 度。在该类实施例中，在狭槽的方向上的改变能够被认为从上向下下降。根据另一实施例（图 6b），最上面的狭槽的纵向方向也平行于滚筒的旋转方向，而接下来下面的槽相对于旋转方向向上倾斜，由此所述狭槽的前端 32' 在滚筒的旋转方向上定位得比该狭槽的尾端 33' 低。因此，下一个下面的狭槽比上面的狭槽在尾端处向上倾斜程度更大。通常地，下面的狭槽的倾斜角度大 1-5 度，通常大 2-4 度。在该类实施例中，狭槽的方向上的改变能够被认为从上向下上升。在这些实施例中，一个位于另一个上方的两个狭槽能够基本上平行，但是相关的是，在一行狭槽中的大部分狭槽相对于彼此以不同的倾斜角度定位。

[0036] 根据本发明的优选实施例（图 6c、d），沿滚筒轴线，在一行狭槽中的狭槽的纵向方向相对于滚筒的旋转方向的位置 / 角度从下向上改变，使得最下面的狭槽的纵向方向平行于滚筒的旋转方向，而下一个位于上面的狭槽相对于旋转方向倾斜。因而，下一个上面的狭槽能够向上倾斜（图 6c），由此在滚筒的旋转方向上，该狭槽的前端 32'' 定位得低于该狭槽的尾端 33''。通常，上面的狭槽比下面的狭槽倾斜得更多。上面的狭槽的倾斜角度大 1-5 度，通常大 2-4 度。在该类实施例中，狭槽的方向上的改变能够被认为从下向上上升。根据本发明的优选实施例（图 6d），上面的狭槽能够相应地倾斜，使得在滚筒的旋转方向上，该狭槽的前端 32'' 定位得高于该狭槽的尾端 33''。在该情形中，狭槽相对于旋转方向向下倾斜。在该类实施例中，狭槽的方向上的改变能够被认为从下向上下降。

[0037] 在狭槽向下倾斜（图 6a 和 d）的实施例中，获得较大的容量。在狭槽向上倾斜（图 6b 和 c）的实施例中，因为污染颗粒从上向下流动，所以实现较高的清洁度。

[0038] 正如从以上描述中变得明显的，根据本发明的方法和设备允许消除现有技术设备和方法的缺陷并因此增加筛选设备的容量。然而，应注意到，在上面本发明仅更详细地描述一些最重要的实施例，其决不是要限制本发明，本发明的限制在权利要求书中呈现，权利要求书独自限定本发明的保护范围。

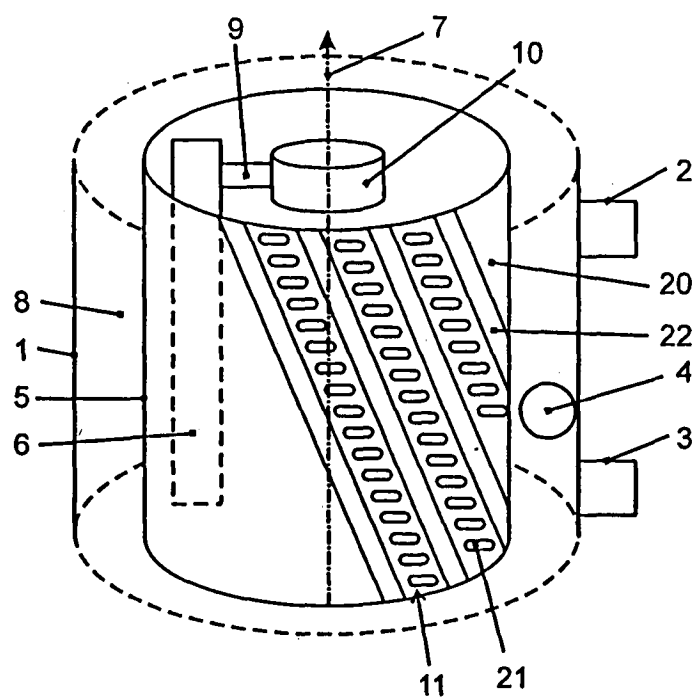


图 1

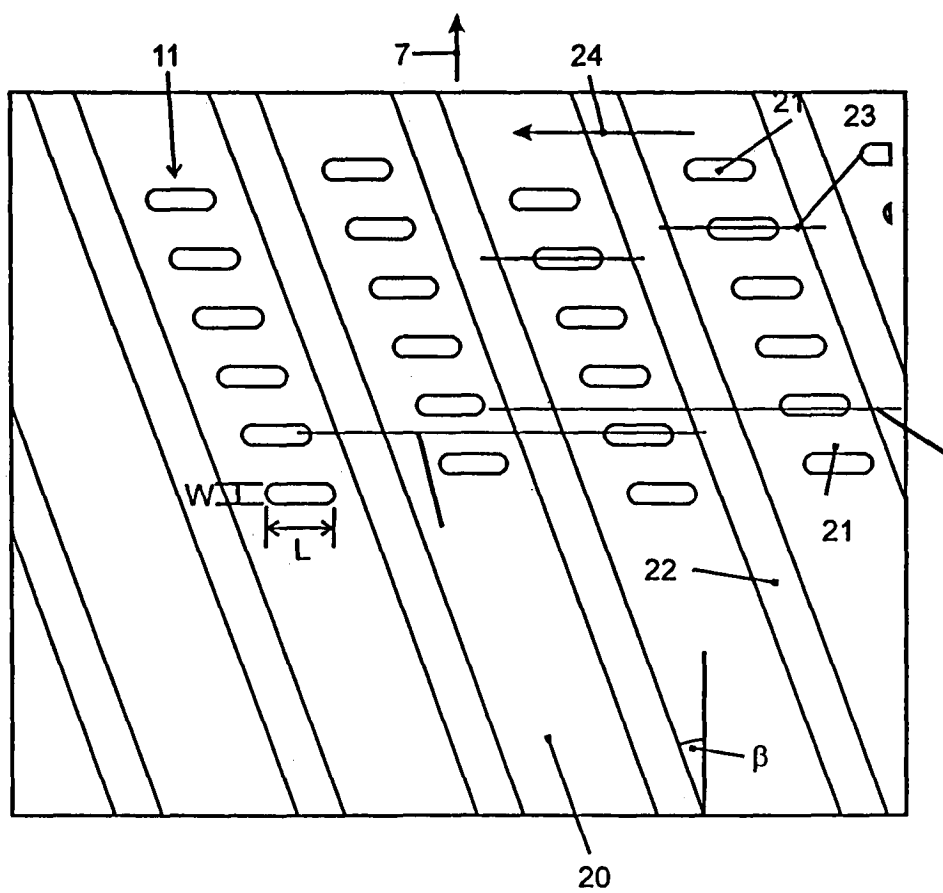


图 2

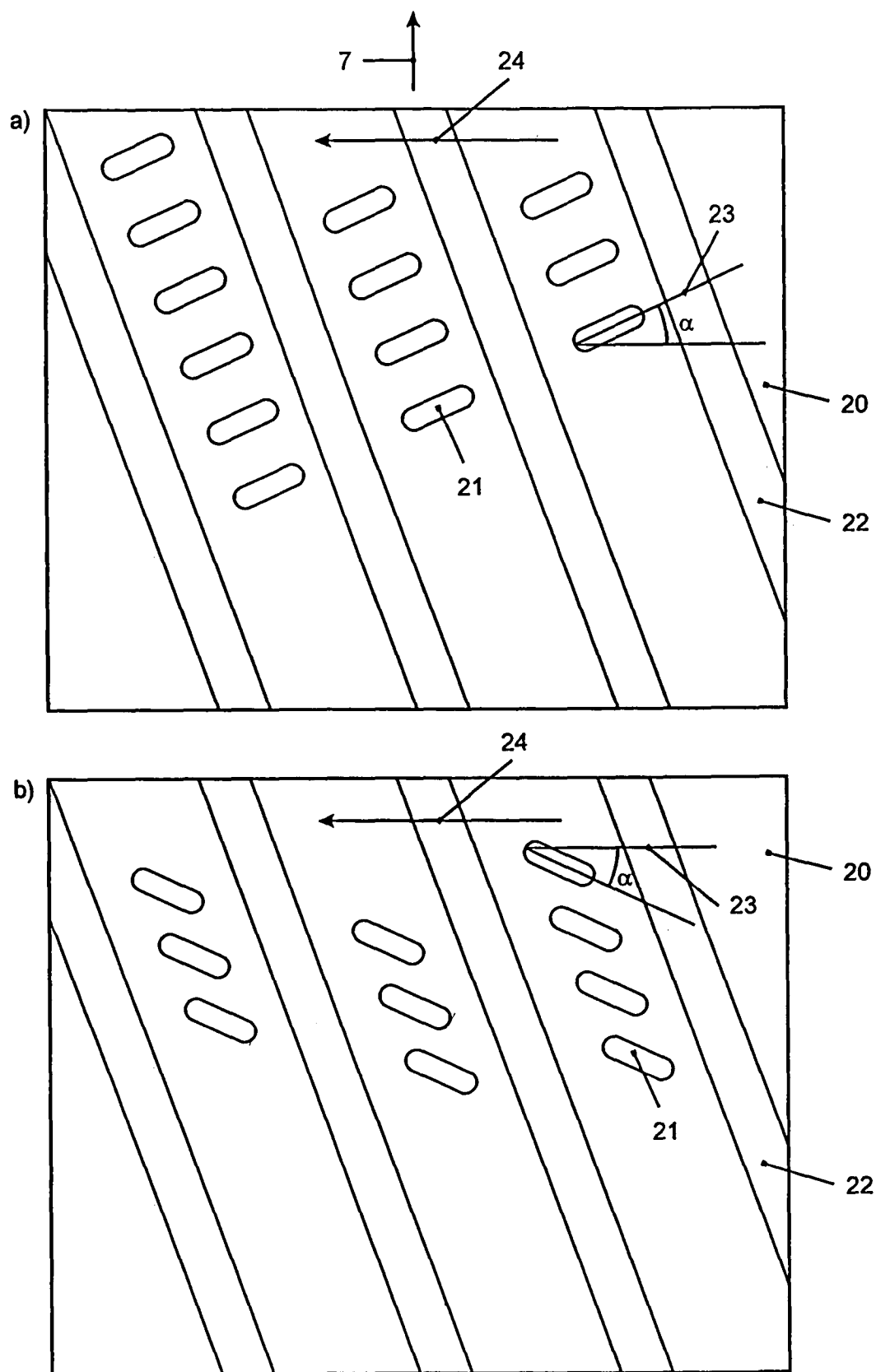


图 3

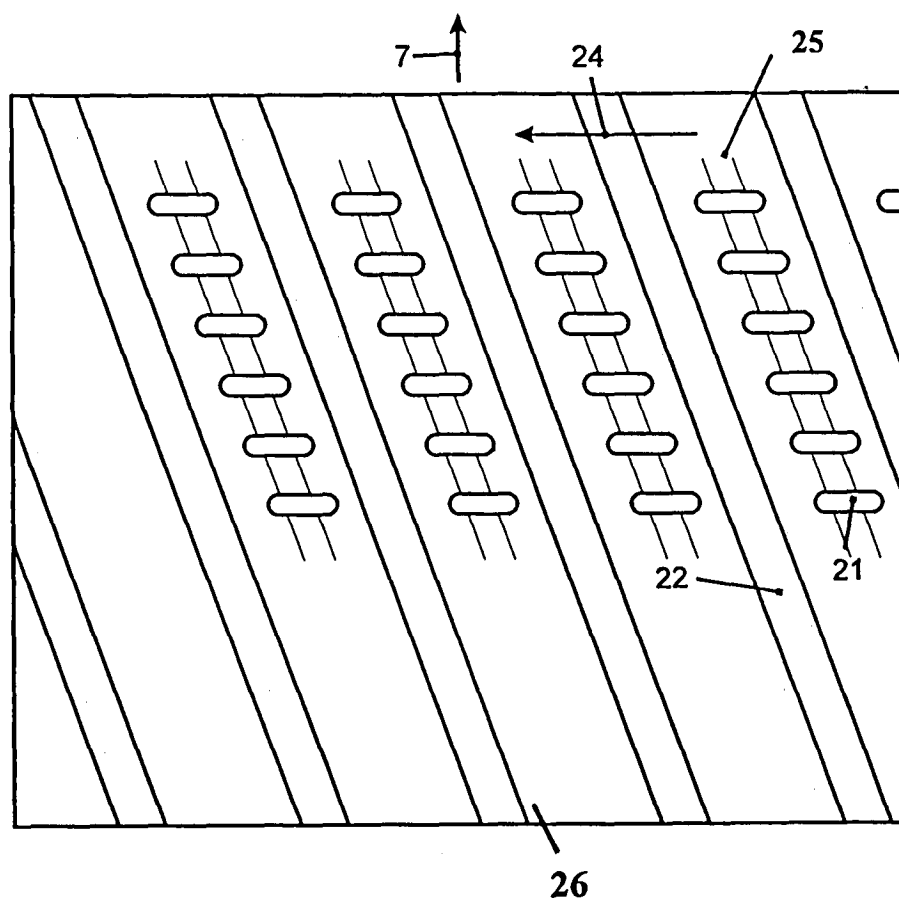


图 4

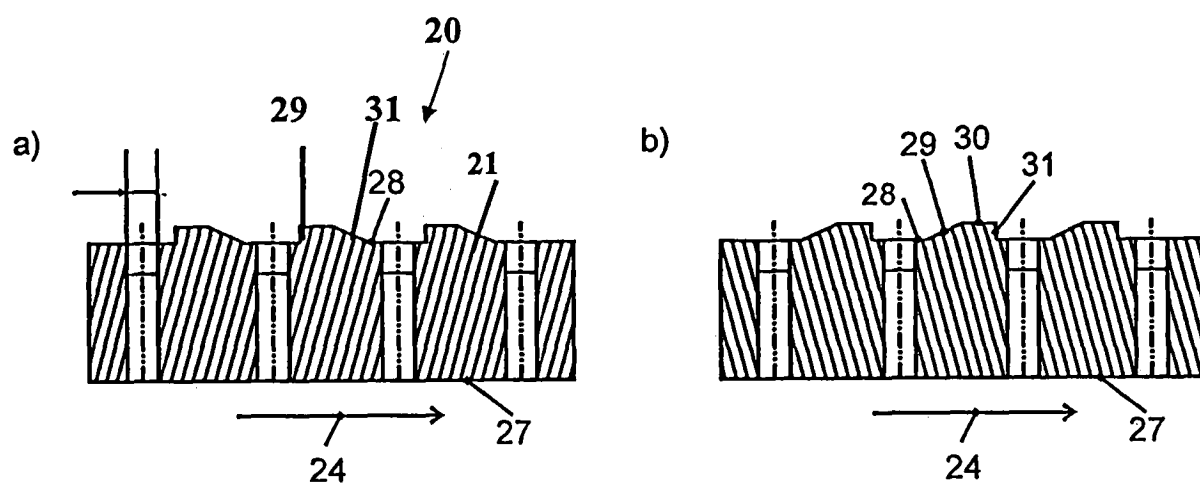


图 5

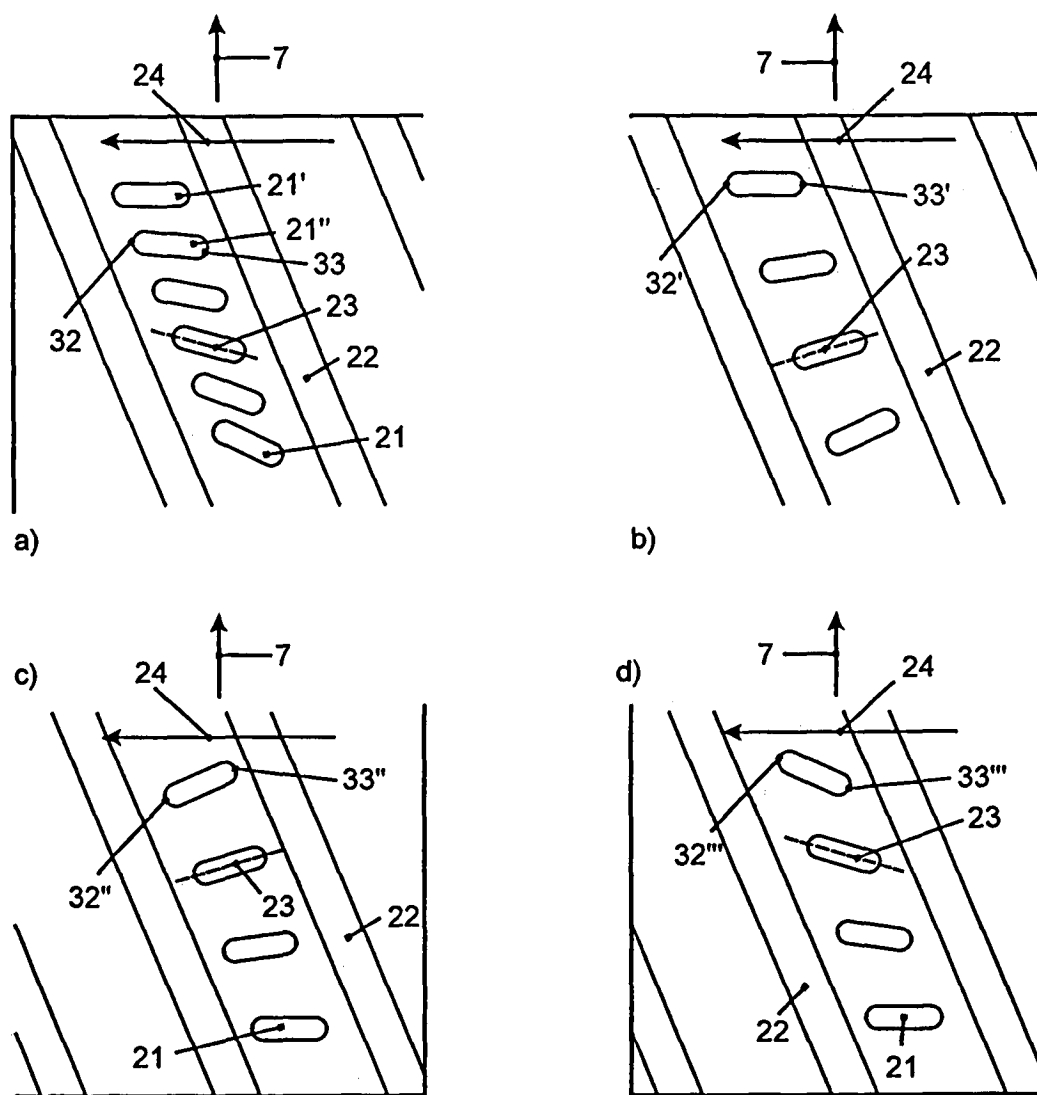


图 6