(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101532262 B
(45)授权公告日 2013.05.29

(21)申请号 200810002703.2
(22)申请日 2008.01.09
(30)优先权数据
11/953/098 2007.12.10 US
60/880,959 2007.01.18 US
(73)专利权人 安德里兹有限公司
地址 美国纽约
(72)发明人 杰伊·K·习勒 卡尔·吕尔曼
(74)专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司 11225
代理人 黄威
(51)Int.Cl.
D21C 7/00(2006.01)
(56)对比文件
US 5638960 A,1997.06.17, 说明书第2栏第65行-第3栏第52行、附图1-4.
US 5638960 A,1997.06.17, 说明书第2栏第65行-第3栏第52行、附图1-4.
US 6165323 A,2000.12.26, 说明书第2栏第65行-第4栏第30行、附图1,6,7、权利要求30、摘要、摘要附图.
CN 1568229 A,2005.01.19, 附图4,5.
US 5472095 A,1995.12.05, 全文.
CN 2337179 Y,1999.09.08, 全文.
审查员 生明煜

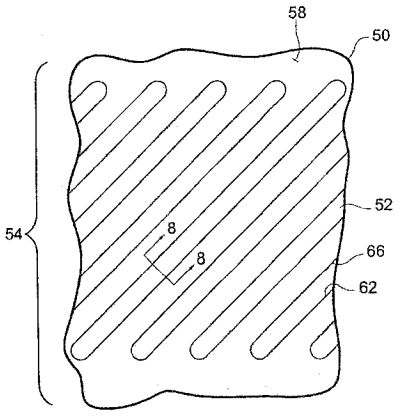
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

在倾斜筛孔上具有弯曲入口的蒸煮器用筛板

(57)摘要

在倾斜筛孔上具有弯曲入口的蒸煮器用筛板，用于纤维素材料制浆设备的筛板，该筛板包括：具有弯曲入口角边缘，所述边缘与筛板的内表面相邻并面向纸浆流的筛孔。



CN 101532262 B

1. 一种用于纤维素材料制浆设备的筛板，所述筛板包括：

多个筛孔，其延伸通过筛板并具有与筛板内部表面相邻的弯曲入口角边缘，所述筛孔面向在制浆设备中的纸浆流，其中，液体而不是纤维通过这些筛孔从纸浆流浆中抽出。

2. 如权利要求 1 所述的筛板，其中所述的弯曲入口角边缘至少是圆形的、倾斜的中的一种。

3. 如权利要求 1 所述的筛板，其中所述的弯曲入口角边缘的曲率半径在筛板厚度 1/3-2/3 的范围内。

4. 如权利要求 1 所述的筛板，其中所述的弯曲入口角边缘仅位于筛孔的下侧，并且筛孔的下侧沿筛板的内部表面至外部表面以 5-15 度的角度倾斜。

5. 如权利要求 1 所述的筛板，其中所述的弯曲入口角边缘位于筛孔的上侧和下侧。

6. 如权利要求 1 所述的筛板，其中平行于筛板的筛孔与容器的垂直轴形成锐角。

7. 如权利要求 1 所述的筛板，其中所述筛孔具有偏转角，相对于水平面而言，其以 15-30 度的角与筛板正交。

8. 如权利要求 1 所述的筛板，其中所述筛孔在筛板上被排列成成排的部件，并且所述部件在筛板上被排列成排状和圆柱状。

9. 如权利要求 1 所述的筛板，其中每一个筛孔在相对边缘之间具有缝隙，所述缝隙的宽度为 3mm-9mm。

10. 一种用在纤维素材料制浆用的连续蒸煮器上的筛板组件，所述组件包括：

多个用于纤维素材料制浆设备的筛板，每一个筛板在横截面上成弯曲，并且所述筛板组合后形成连接于蒸煮器内表面上的环面，并且

每一个筛板包括多个具有弯曲入口角边缘并面向纸浆流的筛孔，所述边缘与筛板内表面相邻，其中，液体而不是纤维通过这些筛孔从纸浆流浆中抽出。

11. 如权利要求 10 所述的筛板组件，其中所述的弯曲入口角筛孔边缘至少是圆形的、倾斜的中的一种。

12. 权利要求 10 所述的筛板组件，其中所述的弯曲入口角边缘的曲率半径在筛板厚度的 1/3-2/3 范围内。

13. 权利要求 10 所述的筛板组件，其中所述的弯曲入口仅位于每一个筛孔的下侧。

14. 权利要求 10 所述的筛板组件，其中所述的弯曲入口角边缘位于筛孔的上侧和下侧。

15. 权利要求 10 所述的筛板组件，其中所述筛孔相对于垂直直线而言形成锐角。

16. 权利要求 10 所述的筛板组件，其中所述筛板具有适合于安装在连续蒸煮器内的弧度。

17. 权利要求 10 所述的筛板组件，其中所述筛孔在筛板上排列成排。

18. 权利要求 10 所述的筛板组件，其中所述筛孔在相对的边缘之间具有缝隙，并且所述缝隙的宽度为 3mm-9mm。

19. 一种用于纤维素材料制浆设备的筛板，其允许液体从制浆设备中被抽出，但阻止纤维材料的抽出，该筛板包括：

多个筛孔，其延伸通过筛板并具有弯曲的纵向入口边缘，所述纵向入口边缘与筛板的内表面相邻且截面是弯曲的，安装在制浆设备中时，所述筛孔面向纸浆流，其中，液体而不

是纤维通过这些筛孔从纸浆流浆中抽出。

20. 根据权利要求 19 所述的筛板，其特征在于，所述截面是弯曲的入口边缘至少是圆形的、倾斜的中的一种。

21. 根据权利要求 19 所述的筛板，其特征在于，所述截面是弯曲的入口边缘的曲率半径在筛板厚度的 1/3-2/3 的范围内。

22. 根据权利要求 19 所述的筛板，其特征在于，所述截面是弯曲的入口边缘只位于每个筛孔的下侧，该筛孔的下侧从板的内表面向外表面倾斜，具有 5 度到 15 度的角度。

23. 根据权利要求 19 所述的筛板，其特征在于，所述截面是弯曲的入口边缘位于筛孔的上侧和下侧。

24. 根据权利要求 19 所述的筛板，其特征在于，所述筛孔平行于筛板，相对于设备垂直轴形成一个的锐角。

25. 根据权利要求 19 所述的筛板，其特征在于，所述筛孔具有偏转角，相对于水平面，其以 15-30 度的角与筛板正交。

26. 根据权利要求 19 所述的筛板，其特征在于，所述筛孔在筛板上被排列成成排的部件，并且所述部件在筛板上被排列成排状和圆柱状。

27. 如权利要求 19 所述的筛板，其中每一个筛孔在相对边缘之间具有缝隙，所述缝隙的宽度为 3mm-9mm。

28. 用于制浆纤维素材料的连续蒸煮器的筛板组件，该组件包括：

多个用于纤维素材料制浆设备的筛板，其允许液体从制浆设备中被抽出，但阻止纤维的抽出，每个板的横截面是弯曲，其中，每个筛板包括筛孔，筛孔具有靠近筛板内表面的横截面弯曲的纵向入口边缘，并面朝纸浆流。

29. 如权利要求 28 所述的筛板组件，其特征在于，所述截面是弯曲的入口边缘至少是圆形的、倾斜的中的一种。

30. 如权利要求 28 所述的筛板组件，其特征在于，所述截面是弯曲的入口边缘的曲率半径在筛板厚度的 1/3-2/3 的范围内。

31. 根据权利要求 28 所述的筛板组件，其特征在于，所述截面是弯曲的入口边缘只位于每个筛孔的下侧。

32. 根据权利要求 28 所述的筛板组件，其特征在于，所述截面是弯曲的入口边缘位于筛孔的上侧和下侧。

33. 根据权利要求 28 所述的筛板组件，其特征在于，所述筛孔，相对于垂直线形成锐角。

34. 根据权利要求 28 所述的筛板组件，其特征在于，所述筛板具有适合连续蒸煮设备的曲率。

35. 根据权利要求 28 所述的筛板组件，其特征在于，所述筛孔在筛板上排列成排。

36. 根据权利要求 28 所述的筛板组件，其特征在于，每一个筛孔在相对边缘之间具有缝隙，所述缝隙的宽度为 3mm-9mm。

在倾斜筛孔上具有弯曲入口的蒸煮器用筛板

[0001] 优先权声明

[0002] 【0001】本申请要求的优先权申请分别为：申请号为US60/880959的美国临时申请，其申请日为2007年1月18日；申请号为US11/953,098的美国正式申请，其申请日为2007年12月10日。该两申请的整体结合于此作为参考。

技术领域

[0003] 【0002】本申请涉及纸浆的制备，特别涉及用于纸浆蒸煮器的筛板组件。

背景技术

[0004] 【0003】木片和其它的纤维素纤维材料在蒸煮器中进行处理，以便用化学方法从木片和纤维材料中分离出纤维，例如通过去除木素的方式。蒸煮器是一种容器，木片在该容器中通过热量、液体和化学药品处理而转化成纸浆。典型的连续蒸煮容器是直立式圆筒，其具有连续地接收木片进料的上部入口。木片慢慢地流过蒸煮容器，通常从100-300英尺(30-100米）高向下。

[0005] 【0004】随着木片在连续蒸煮器中的移动，木片中粘接着纤维素的木素释放纤维素，木片转化为纸浆。纸浆从蒸煮器底部的出口中排出。当已经存在于蒸煮器中的木片被加工且纸浆从容器底部被移出时，木片被不断地添加到连续蒸煮器中。在间歇式蒸煮器中，木片首先被加入容器中，然后对装入的一批木片进行处理，之后，最后再将加工好的木片从容器中移出，将容器腾空。在间歇式蒸煮器中，木片往往逗留在容器中大体相同位置。

[0006] 【0005】蒸煮器中的化学药品，例如，蒸煮液，在木片的蒸煮过程中可以使木素脱离纤维素，从而将木片转化为纸浆。化学药品包含于连续地泵入和泵出间歇式和连续式蒸煮器中的蒸煮液中。传统的生产化学纤维纸浆，例如，硫酸盐浆的蒸煮器中使用筛板，无论连续式还是间歇式蒸煮器。筛板是允许液体从蒸煮器中抽提出而阻止纤维抽提出的过滤器。筛板通常设置为环绕在蒸煮器的内部圆周中。筛板的内部表面暴露于蒸煮器的木片浆中，而外部表面形成排液区的壁。筛板可以具有多排筛孔，通过这些筛孔，液体（而不是纤维）从木片浆中抽提出而流入排液区。

[0007] 【0006】筛板上的筛孔往往会被纤维堵塞或阻塞，并且已成为纸浆加工质量下降的源头。人们开发出不同类型的筛孔设计，目的是减少堵塞和阻塞的趋势。例如，人们发现，使筛孔与蒸煮器的垂直轴和水平面成倾斜的方向，可以减少筛孔的堵塞和阻塞。参见美国专利US6165323。然而，倾斜筛孔的堵塞和阻塞依然会发生，并且持续需要长的、用于设备上的毛毯，以进一步降低筛孔堵塞和阻塞的趋势。

[0008] 【0007】对于蒸煮器中木片阻塞蒸煮器筛板筛孔的关注已经上升。筛孔是狭窄的，以防止木片随蒸煮液一起流出蒸煮器。由于很窄，存在木片堵塞筛孔的风险。连续蒸煮器中的垂直筛孔的这种风险相对较大，在这种蒸煮器中，木片在筛孔的同一方向上移动。倾斜筛孔中的这种风险会降低，在这种筛孔中，木片垂直移动并且与筛孔成一定角度。当木片通过倾斜筛孔时，木片会挂在筛孔中并堵塞筛孔。

[0009] 【0008】筛板中的筛孔，尤其是倾斜筛孔，需要使用长的毛毯，以降低木片堵塞或阻塞筛孔的风险。这种需要由木片阻塞筛孔、阻止蒸煮液从筛板处滤出并流出蒸煮器的过程中产生的困难而引起。虽然对于连续蒸煮器而言这种需要最大，然而间歇蒸煮器用的筛板也有这种需要以不堵塞筛孔，尤其是倾斜筛板。

[0010] 发明概述

[0011] 【0009】已经研发出一种新型的筛板，其包括具有弯曲入口边缘的筛孔，以将开始挂在该边缘上的木片减到最少，并使木片偏转进入纸浆流中。该弯曲的入口筛孔边缘与筛板的内表面相邻，并面向纸浆流。弯曲入口筛孔边缘可以是圆的、倾斜的或斜面的。例如，入口可以具有大的曲率半径，该半径等于筛板厚度的 1/3 至 2/3。弯曲入口可以仅设在筛孔的下侧表面上，或者设在上侧和下侧的筛孔表面上。仅设在下侧表面上的弯曲入口适用于连续蒸煮器，在这种蒸煮器中，浆流通常是向下的，木片往往冲击筛孔下侧的入口边缘。设在筛孔上侧和下侧表面的弯曲入口适用于连续式和间歇式蒸煮器。另外，筛孔下侧表面的横截面可以是水平的，或者从筛板内表面至外表面倾斜向上。这种水平的或向上倾斜的下侧筛孔表面往往使筛孔中的木片偏转出筛孔并进入浆流中。

[0012] 【0010】一种用于纤维素材料制浆容器的筛板，该筛板包括 :具有弯曲入口角边缘的筛孔，该边缘与筛板内表面相邻并朝向浆流。

[0013] 【0011】已经研发了一种用于纤维素材料制浆的连续蒸煮器用筛板组件，该组件包括 :多个用于纤维素材料制浆容器的筛板，每个筛板在横截面上具有一弯曲，所述筛板组装后形成附于蒸煮器内表面的环面，并且每一个筛板包括具有弯曲入口角边缘的筛孔，该边缘与筛板的内表面相邻并面向浆流。

[0014] 【0012】已经研发出一种用于从连续蒸煮器中抽提液体的方法，该方法包括 :在容器中处理纤维素材料和液体，其中，纤维素材料流过蒸煮器，从容器的排出口排出 ;经筛板组件抽提出一部分液体，其中筛板组装后形成附于蒸煮器内表面的环面，每一个筛板包括具有弯曲的入口角边缘的筛孔，该边缘与筛板的内表面相邻并面向纸浆流，通过弯曲入口角边缘使纤维素材料在流过容器时发生偏转，以避免材料挂在筛孔中。

[0015] 附图概述

[0016] 图 1 是传统连续蒸煮器部分剖开的示意性正视图。

[0017] 图 2 是传统的蒸煮器内部筛板组件和蒸煮器壁的示意性正视图。

[0018] 图 3 是传统筛板组件中的几个组装好的筛板的正视图。

[0019] 图 4 和图 5 分别是传统筛板一部分的正视图和后视图。

[0020] 图 6 是图 5 中的传统筛板沿线 6-6 截取的的局部横截面图。

[0021] 图 7 是具有倾斜筛孔的筛板的第一实施例的正视图，该筛孔带有弯曲的，例如，圆的入口边缘。

[0022] 图 8 是筛板的第一实施例沿图 7 中线 8-8 线截取的横截面侧视图。

[0023] 图 9 是具有倾斜筛孔的筛板的第二实施例的正视图，在此，筛孔具有圆形入口边缘。

[0024] 图 10 是筛板的第二实施方式沿图 9 中线 10-10 截取的的横截面侧视图。

[0025] 发明详述

[0026] 【0022】图 1 是用于处理纤维素纤维材料，例如木片，使其成为纤维素纸浆的连续

立式蒸煮器 10 的侧视图。尽管只示出了立式连续式蒸煮器，但是此处所描述的筛板和筛孔同样适用于其它类型的圆筒状连续式和间歇式蒸煮器。虽然此处所公开的新型筛板被展示于上下文中的连续蒸煮器中，但其同样适用于间歇式蒸煮器。

[0027] 【0023】粉碎的纤维素纤维材料的浆料和蒸煮化学品从蒸煮器的上部 12 引入蒸煮器，全蒸煮纸浆和废的蒸煮液从底部 14 排出。蒸煮器 10 包括圆筒外壳 16，其实际上形成，例如，100 英尺（30 米）高的圆柱体。在圆筒外壳内部是几个圆筒状的筛板组件 18。

[0028] 【0024】图 2 是筛板组件 18 的内部视图，其具有多个圆筒筛板部件 20 的立面图。该筛面可包括组合后形成圆筒筛板部件的筛板 22。该筛板附于外壳 16 内壁上的构架 24 上。构架 24，例如，包括与蒸煮器的外壳 16 直接相连的金属条、角钢或者类似的结构元素，尽管构架 24 与蒸煮器是明显不同且可分离的。通常，每一个筛板部件形成一个环形物，其环绕在蒸煮器 10 圆筒状外壳 16 的内壁上。

[0029] 【0025】图 3 是筛板组件 18 中的部分筛板部件 20 的示意图。该部件包括一列金属筛板 26。每一个筛板具有数排梯形筛孔区域 34（示意性地示于图 3 中）。这些筛孔区域确定了数排筛孔，例如图 4 和图 5 中所示的筛孔排 34。在筛板上的筛孔区域 34 之间的是平行于筛孔区域的陆地区域 38。

[0030] 【0026】在图 3 中所示的筛孔区域 34 为水平排列，图 2 中的为垂直柱状物。筛孔区域可以在不同的蒸煮器中、同一蒸煮器的不同筛板组件中、不同筛板部件中和同一筛板部件或筛板的不同筛孔区域中有不同的排列方向。尽管筛孔区域 34 通常被排列为垂直或水平方向，但是它们也可以根据蒸煮器的特点被排列成倾斜的。

[0031] 【0027】筛板具有延伸于筛板 26 厚度方向上的狭窄的筛孔或缝隙（全都归于筛孔），并且允许液体，但非纤维，通过筛板。筛孔可以沿不同的方向排列，例如垂直地、水平地或者以某一斜角，例如与垂直方向成 45 度角。已发现，倾斜筛孔比垂直的或者水平的筛孔更不容易被纤维堵塞或阻塞。

[0032] 【0028】收集液体的环状室 28 通常处于每一个筛板组件 18 的后方。液体通过每一个筛板从通常在蒸煮器中向下移动的纸浆流 (F) 中分离出来。在每一个环状室 28 的下面通常是较小的环形腔 30，一般将其称为“内部箱体”，用于收集室 28 中的液体。在腔 30 中收集的液体通过液体输送管道 32 排出。尽管展示的这些室和腔是装在外壳 16 内部的，但它们也可以安装在外壳的外部，也就是可以用“外部箱体”。

[0033] 【0029】展示的筛板组件 18 具有由筛板 26 形成的连续圆筒状筛板表面，该筛板具有部分，如，数排的筛孔。但是，筛板表面可以不是连续的或圆筒状的。例如，筛板表面可以包括多个单独的圆形筛面，或者筛板表面可以包含交替的筛板表面和空白板，一般叫做“棋盘式图案”。在同一个蒸煮器 10 中可以使用多于一个的这种筛板组件 18。此外，筛板组件可以是锥形的，这样，筛板组件的底部直径可以大于顶部直径。锥形筛板组件可以用于跨越蒸煮器中逐渐增加的直径区域。

[0034] 【0030】展示的每一个筛板组件 18 具有一个筛板部件，该筛板部件具有多个筛板，例如三个高度，如上部、中部和底部。在每一个部件 20 和组件 18 中的筛板 26 的数量在同一个蒸煮器的不同组件中或者不同蒸煮器中可以是不同的。筛板中筛孔的宽度，例如，可以是 3mm 至 9mm 的范围。此外，筛孔的形状、尺寸和方向在每一个筛板部件 20 中可以是不同的。例如，上部部件中筛孔的宽度大约为 3mm-4mm，比中部部件的筛孔宽度窄，例如其宽度大

约为 4-5mm。类似地，中部部件的筛孔宽度比底部部件的宽度窄，例如其宽度大约为 5-6mm。通过在筛板组件 18 的底部筛板中使用宽度渐增的筛孔，可以降低筛孔被纸浆中的纤维堵塞的趋势。此外，同一筛板中筛孔的长度可以是一致的，甚至在不同的部件中。

[0035] 【0031】如图 4 所示，筛板 38 中所示的筛孔区域 34 是倾斜的，并且与水平方向形成一个角度（α）。筛孔的方向在不同的蒸煮器中，在同一蒸煮器的不同筛板组件中，在不同筛板组件中和在同一筛面或筛板的不同排的筛孔中，可以是不同的。

[0036] 【0032】单独的机械加工的筛孔 40 通常形成包括筛孔区域 34 的水平排。图 4 展示了筛板 26 的外部表面 42，该外部表面面向液体室 30。图 5 展示了筛板 26 的内部表面 44，该内部表面面向蒸煮器的木片浆。筛板通过销 46 安全固定在构架 28 上，该销在筛板中的销孔 48 中延伸。也许需要使用几个销和销孔以将每一个筛板 26 安全固定到构架 28 上。

[0037] 【0033】示意性图示的每一个筛孔 40 都是倾斜的，并且被排布成与蒸煮器的垂直轴或者水平板面成角度 α 。当筛孔被排布成与浆流 (F) 的方向成垂直或水平方向时，倾斜筛孔被堵塞 / 阻塞的趋势减小。筛孔角度 o（图 4）可以在 30-60 度之间，并且优选大约 45 度。筛孔角度是平行于筛面的筛孔轴与容器的垂直轴之间的夹角。

[0038] 【0034】每一个筛孔 40 与邻近的筛孔通过水平距离 50 间隔开，该水平距离大约为 1 英尺，例如，在 0.75-1.5 英尺之间。每一个筛孔区域 34 都具有垂直尺寸 52，该垂直尺寸是相邻筛孔 40 之间的距离 50 的 1.5 倍至 3 倍之间。

[0039] 【0035】陆地区域 38 具有垂直尺寸 54，其优选大约等于筛孔 40 的垂直尺寸 52，例如，大约 2 英尺。优选地，每一筛孔区域（排）34 的筛孔垂直（或水平）尺寸 52 和陆地区域 38 的垂直（或水平）尺寸 54 在任何特殊的筛板中大体上相同，虽然在某些情况下它们也可以不同。同样，优选地，在一个筛板中，从一个筛孔区域 34 到下一个筛孔区域的所有筛孔的筛孔角度 α 都是相同的，虽然在区域和区域之间也存在不同。同样，优选地，在特定的筛板 26 之内的所有筛孔区域 34 具有同样的方向，但是，从一个筛板 26 到另一个筛板，在垂直方向上，筛孔 40 可以具有相反的方向（也就是说，在一个筛板中，筛孔 40 从顶部到底部由左向右倾斜，而在另一个筛板中，其从顶部到底部由右向左倾斜）。

[0040] 【0036】如图 6 所示，每一个筛孔区域 34 的筛孔 40 具有在筛板 36 的内表面 44 上的狭窄开口和筛板外部表面 42 上的宽大开口。与筛孔的长度 (L) 相比（如图 4 所示），筛孔的宽度 (W) 可以为狭窄的尺寸。筛孔的厚度 (T) 是筛板 36 的厚度。如果筛孔沿它的厚度 (T) 方向是锥形的，那么该圆锥角为 β（图 6），例如，30 度。在一个特殊的实施方式中，该宽度可以在筛孔的最窄开口处进行测量，例如在筛板 36 的外表面 42 上。通常，筛孔区域 34（甚至是筛板中）中的所有筛孔 40 具有相同的宽度 (W)、长度 (L)、厚度 (T) 和角度（β）。但是，筛孔宽度 (W) 在不同的筛孔区域中、不同的筛板中和 / 或同一个筛板组件的不同筛板部件中可以是不同的。

[0041] 【0037】图 7 和图 8 分别是第 1 种具体实施方式的具有倾斜筛孔的筛板 50 的正视图和横截面侧视图，该倾斜筛孔具有圆形的入口边缘。图 7 和图 8 所示的筛板最适用于连续蒸煮器，在这种蒸煮器中，纸浆料以一种向下的方向移动通过筛孔。筛板 50 也可以用于间歇式蒸煮器中。筛孔 52 是倾斜的，并且排列成成排的筛孔区域 54。纸浆料中的木片 56 在连续蒸煮器中通常以一种向下的方向 (F) 流动，而在间歇式蒸煮器中通常是固定的。筛板的内表面 58 面向木片的流动 (F)，外表面 60 面向液体收集室。筛孔喉部的宽度 (X) 是筛

孔中最窄的部分。该宽度 (X) 也许是，例如，2-9mm。

[0042] 【0038】筛孔的下侧边 62 在筛孔长度方向上延伸，并处在与浆流 (F) 流动方向有关的筛孔的下游侧。该下侧具有弯曲入口 64，其可以是，例如，圆形的、角形的、倾斜的、倒角形的、锥形的和斜条形的。弯曲入口 64 不容易挂住浆流 (F) 中的木片 56。现有筛孔的尖锐的入口边缘，尤其是筛孔下侧的边缘比较容易挂住木片而使木片堵塞筛孔。图 7 和图 8 所示的筛孔上的弯曲入口 64，尤其是处在筛孔下侧的入口，往往使木片偏转并回到浆流 (F) 中，从而远离筛孔。

[0043] 【0039】筛孔入口的弧度可以由曲率半径来定义。例如，该半径可以是筛板厚度 (T) 的 1/3 至 2/3。考虑到该弯曲入口，筛孔 (X) 的最窄部分可以处在入口 64 的内部。该最窄部分可以是超过入口的喉部，并处在筛板的内表面 58 和外表面 60 之间。

[0044] 【0040】筛孔 52 的下侧表面 64 与水平面可以形成在 0-15 度之间的倾角（ω），优选 5-15 度。该倾角使得下侧表面的横截面与水平面平行或与筛板的内表面 58 相较呈一个向上的斜面。具有水平的或倾斜斜面的下侧表面往往使进入筛孔的木片发生偏转，回到浆流 (F) 中并离开筛孔。下侧表面的斜面处在筛板上的弯曲入口 64 内。弯曲入口和水平的或倾斜的下侧表面的结合提高了筛孔 52 偏转木片并使其进入浆流的能力，并避免了堵塞。

[0045] 【0041】筛板 50 中的筛孔 52 具有带开度角（β）的扩大开口，该开口促进了液体 (FL) 通过筛孔和筛板的流动。考虑到下侧表面 62 的斜面，该开度角（如箭头 FL 所示）在倾斜向上的方向上偏转，其等于开度角（β）的 1/2 和筛孔下侧倾角（ω）的总和。该偏转向上的开度角使得液体流 (FL) 以与传统筛孔相比更大的向上角度通过筛孔。另外，筛孔的上侧面 66 具有一个角度，以选择来提供需要的开度角（β）。例如，上侧面 66 的横截面的 45 度角和下侧面 62 的 15 度角提供了一个 30 度的开度角（β）和一个 30 度的偏转角度，其中偏转角由通过筛孔的通常液体流向 (FL) 阐明。

[0046] 【0042】图 9 和图 10 分别是第 2 种具体实施方式的具有倾斜筛孔 72 和圆形入口边缘 74 的筛板 70 的正视图和横截面侧视图。筛板 70 比较适用于间歇式蒸煮器，在这种蒸煮器中纸浆料就筛板而言相对固定，但是也可以用于连续蒸煮器中。筛板 70 具有类似于图 8 中所示的弯曲入口边缘 64 的弯曲入口边缘 74。筛板 70 的弯曲入口 74 处于筛孔的上侧壁 76 和下侧壁 78 上，与图 8 中所示的只处于筛板筛孔的下侧壁上的弯曲入口边缘形成对比。筛孔上侧壁和下侧壁 78 上的弯曲入口 74 可以是，例如，圆形的、角形的、倾斜的、倒角形的、锥形的和斜条形的。筛孔 74 的弧度可以由曲率半径来定义。该半径可以是，例如，筛板厚度 (T) 的 1/3-2/3。考虑到弯曲入口，筛孔 (X) 的最窄区域可以在筛孔入口的内部。该最窄区域可以是仅超过入口的喉部，并处在筛板的内部表面 58 和外部表面 60 之间。

[0047] 【0043】筛孔的上侧壁和下侧壁可以是斜条形的，以形成 30 度的扩大的开度角（β）。图 7 至图 10 所示的筛孔的开度角可以不同，优选在 10-30 度范围内。筛孔 72 的开度角不像图 8 中筛孔 52 的开度角，其不是偏转的。筛孔 72 的开度角是以水平线为轴对称的。

[0048] 【0044】虽然已经描述了与目前被认为是最典型和最佳的实施方式有关的本发明，但是应当理解为本发明并不限于这些公开的实施方式，但相反的是，该发明覆盖了包含在附加的权利要求的精神和范围内的不同的改进和与之等效的排列。

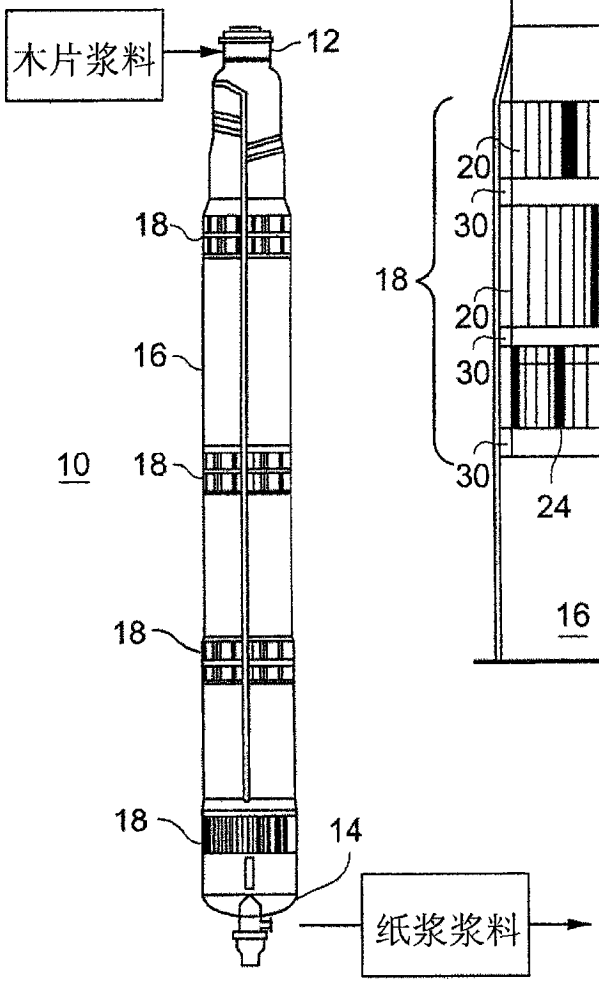

木片浆料
12
18
16
10
18
18
18
14
纸浆浆料

图1

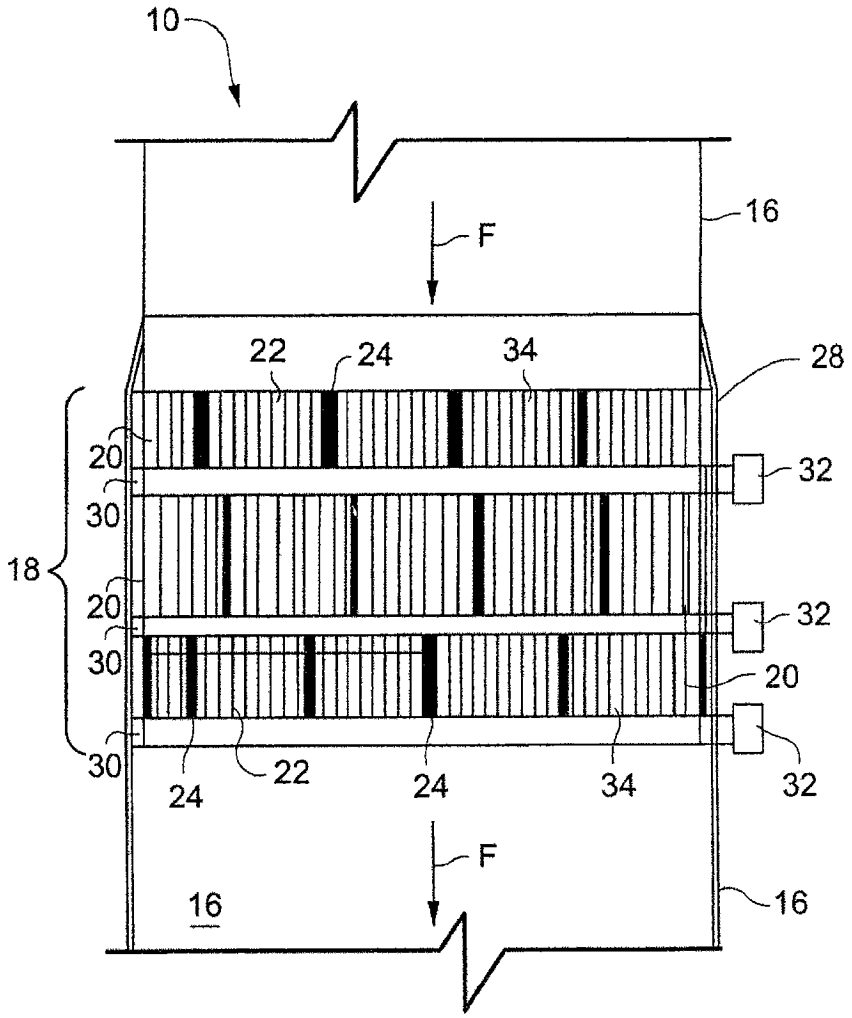

10
F
16
22
24
34
28
20
32
30
18
20
32
30
20
30
24
22
24
34
32
F
16
16

图2

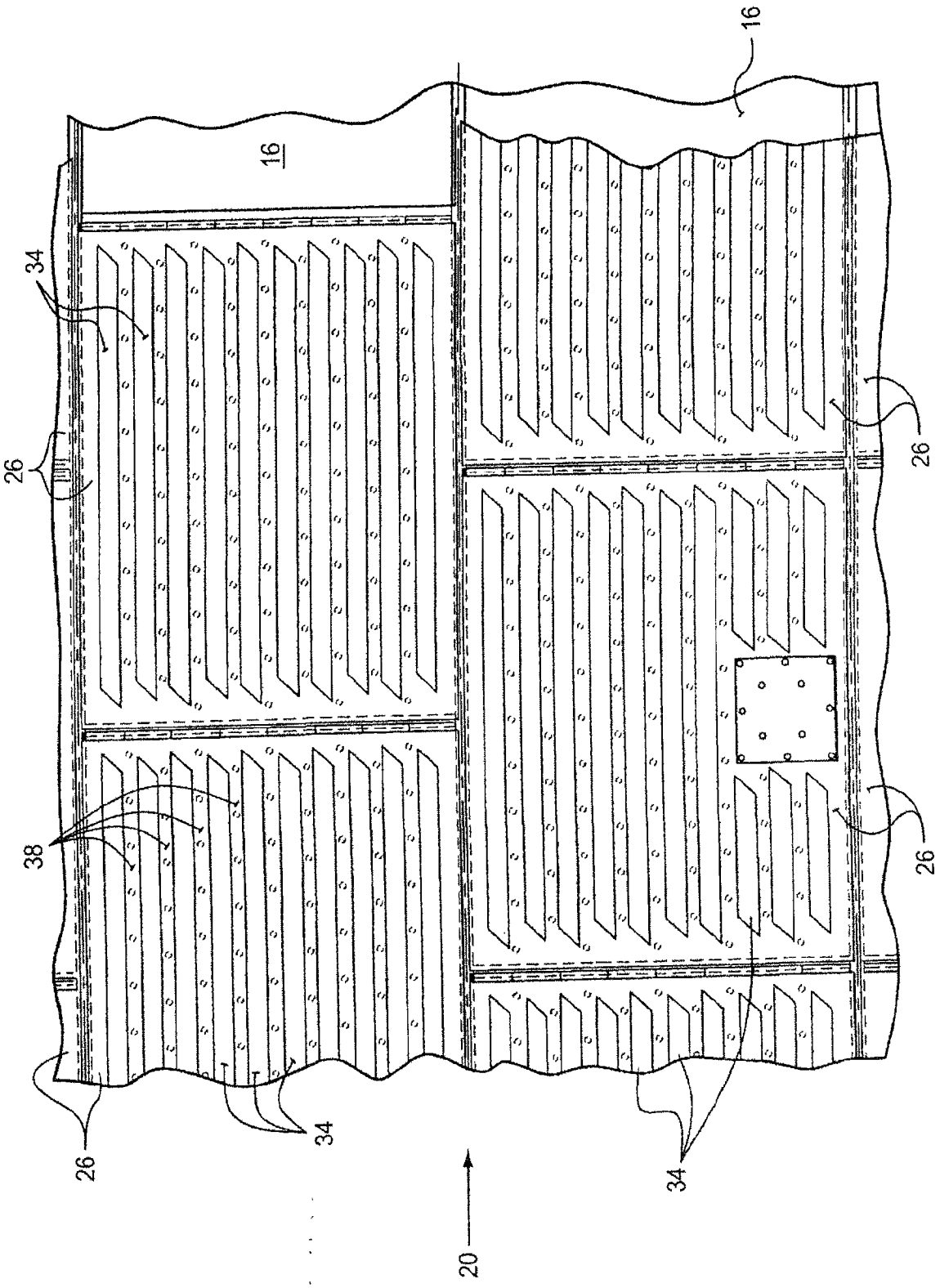


图3

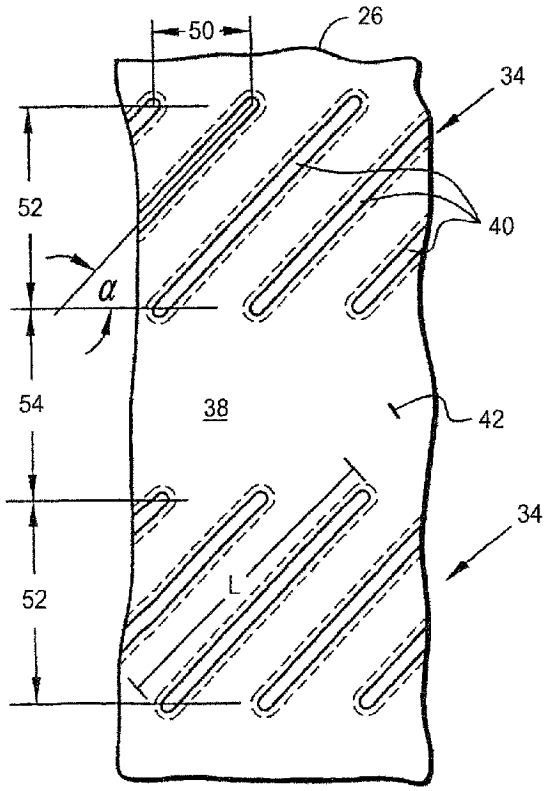

50
26
34
52
40
α
54
38
42
34
52
L

图4

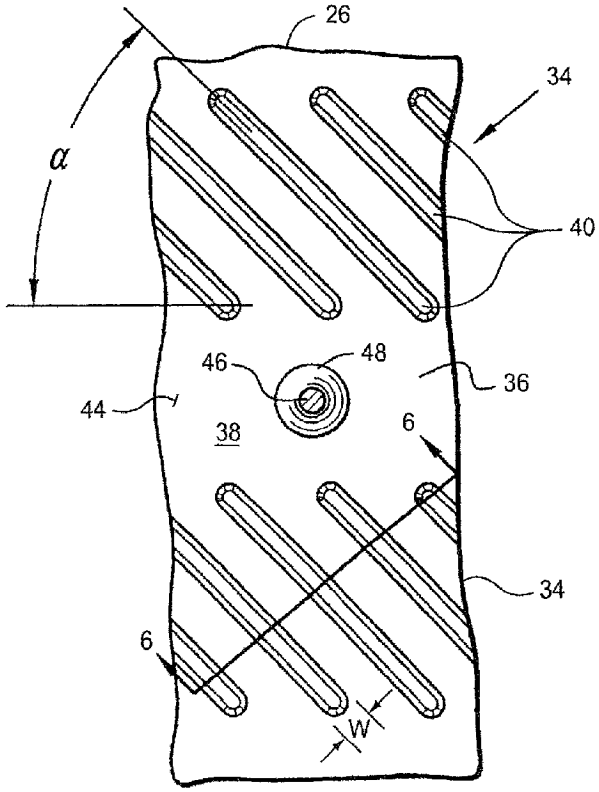

26
34
α
40
46
48
36
44
38
6
34
6
W

图5

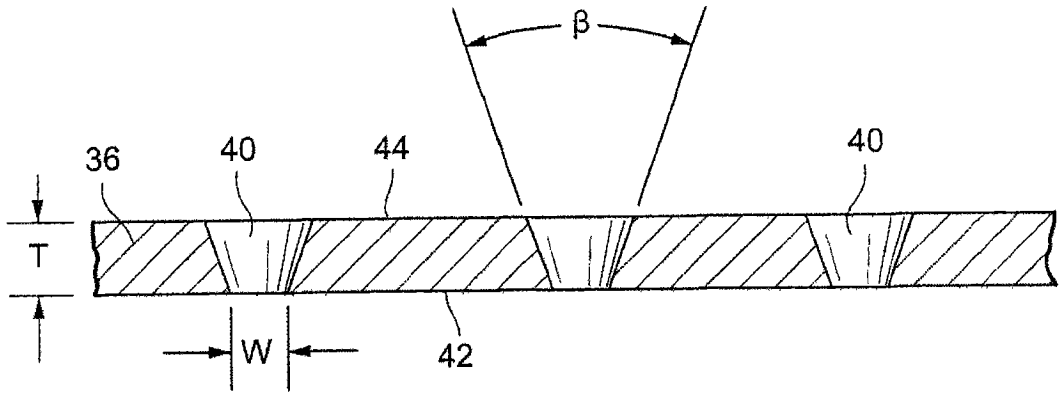

β
36
40
44
40
T
W
42

图6

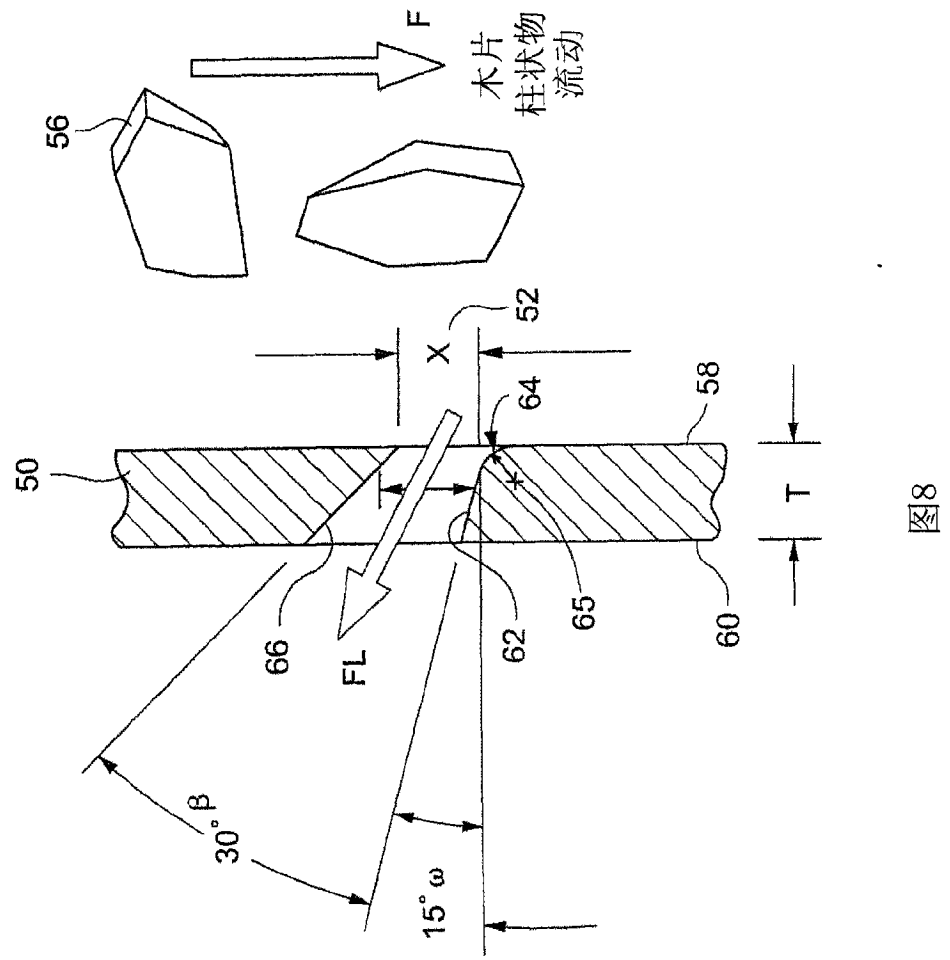

F
木片
柱状物
流动
56
52
X
64
58
50
T
66
FL
62
65
60
β
30°
ω
15°

图8

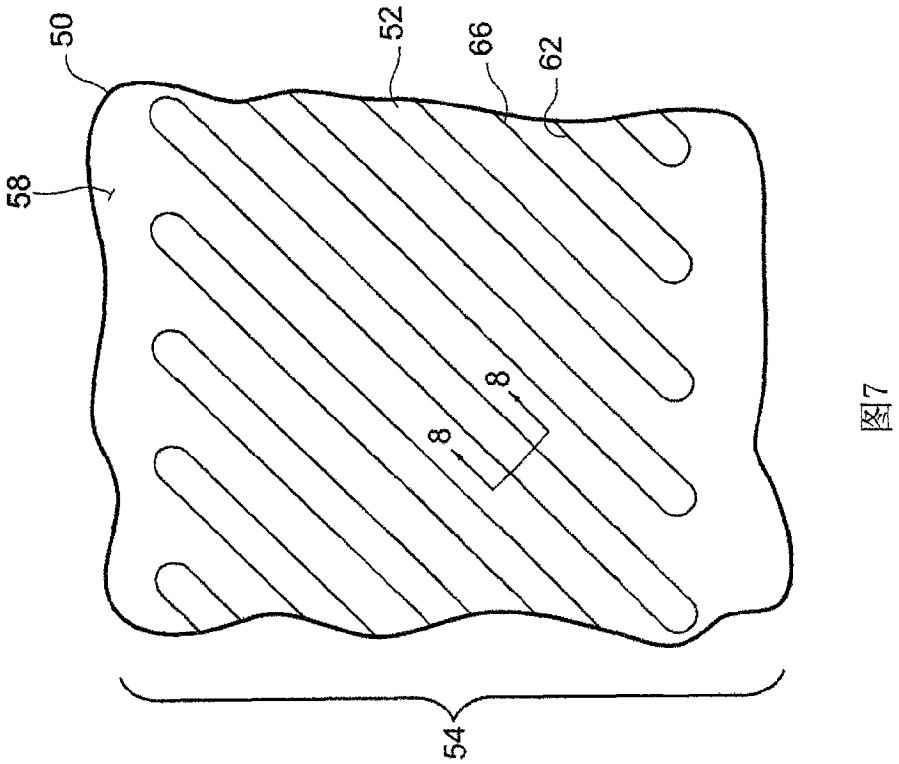

50
52
66
62
58
8
8
54

图7

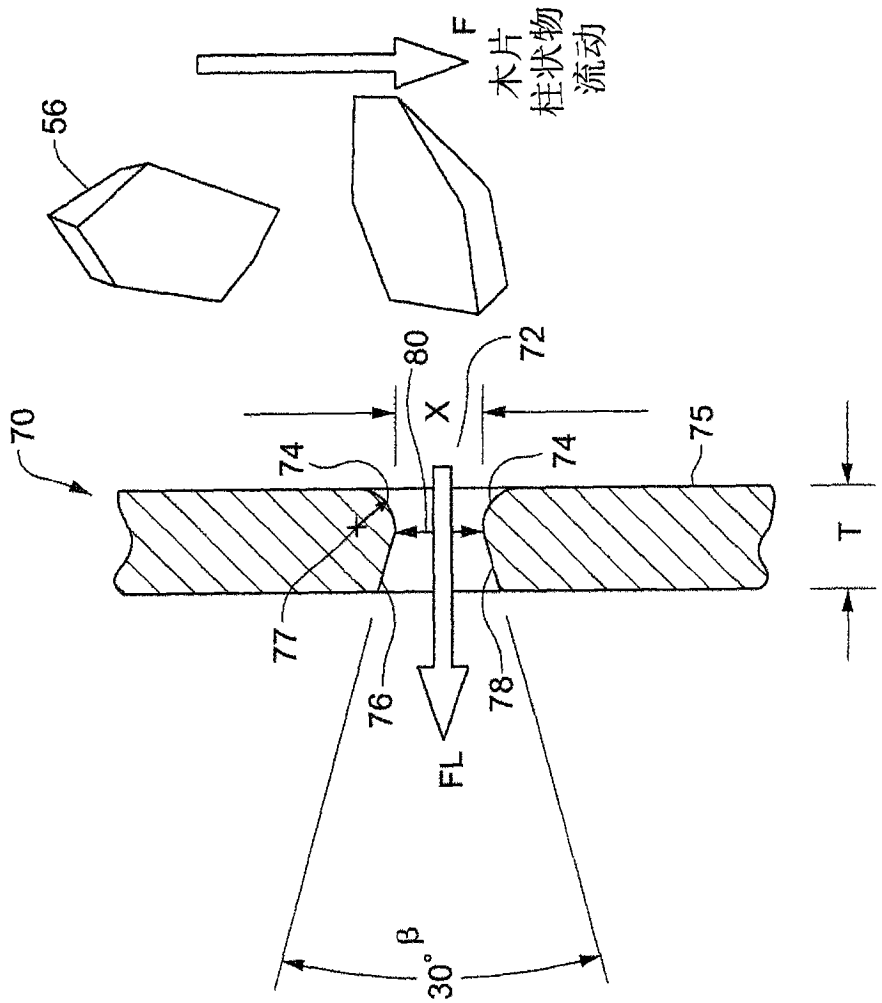

F
木片
柱状物
流动
56
70
80
72
X
74
74
75
T
77
76
78
FL
β
30°

图10

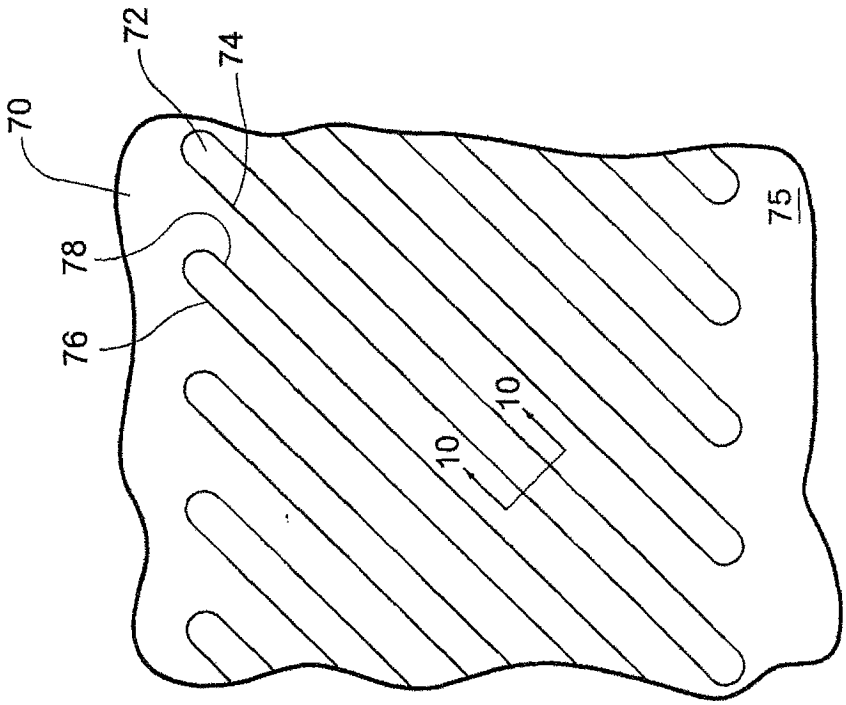

70
72
74
78
76
75
10
10

图9