



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98808267.5

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1131113C

[22] 申请日 1998.8.28 [21] 申请号 98808267.5

[30] 优先权

[32] 1997. 8. 29 [33] AU [31] P08835

[32] 1998. 4. 9 [33] AU [31] PP3025

[86] 国际申请 PCT/AU98/00692 1998.8.28

[87] 国际公布 WO99/11377 英 1999.3.11

[85] 进入国家阶段日期 2000.2.18

[71] 专利权人 劳安(管理)有限公司

地址 澳大利亚南澳大利亚

[72] 发明人 克里斯托弗·G·凯尔西

[56] 参考文献

SU1045926A 1984.10.07 B02C19/11

审查员 杨开宁

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

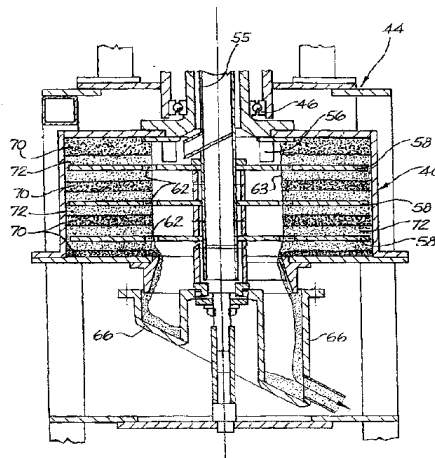
代理人 王景刚

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 颗粒物料碾磨机

[57] 摘要

一种磨碎机具有一颗粒物料供入其中的容器(40)。容器以高于临界速度的转速旋转以形成在高压下抵靠容器内表面的一层。安装在容器内的各剪切盘(58)引发所述层的剪切以通过受压层中的剪切和磨损促进颗粒破裂。已磨碎微细物料轴向移动到容器出口端(64)。在本发明的一种形式中,容器以足够高的转速旋转以形成一系列与相临于不转动剪切盘(58)的各搅拌区域(72)交替的固化区域(70)。这些固化区域用作随容器转动的密实盘。



1. 一种颗粒物料碾磨机，包括一具有一内表面的转动容器，用于将颗粒物料供入所述容器的给料装置，以足够高转速转动所述容器使得所述颗粒物料在其整个转动期间形成抵靠所述内表面的一层的装置，以及接触所述层以便在所述层中引发剪切的剪切引发装置。
2. 如权利要求1所述的碾磨机，其特征在于，所述剪切引发装置安装在容器内部并相对于所述容器转动。
3. 如权利要求2所述的碾磨机，其特征在于，所述剪切引发装置沿所述容器的转动方向旋转。
4. 如权利要求2所述的碾磨机，其特征在于，所述剪切引发装置相对于所述容器反向旋转。
5. 如权利要求1所述的碾磨机，其特征在于，所述容器以至少三倍于最小转速的转速旋转，在该最小速度下所述颗粒物料在其整个转动期间形成抵靠所述容器内表面的一层。
6. 如权利要求1所述的碾磨机，其特征在于，所述容器以至少十倍于最小转速的转速旋转，在该最小速度下所述颗粒物料在其整个转动期间形成抵靠所述容器内表面的一层。
7. 如权利要求1所述的碾磨机，其特征在于，所述容器以足够高的转速旋转以在颗粒物料层上引起至少100倍于重力的力。
8. 如权利要求1所述的碾磨机，其特征在于，所述容器以足够高的转速旋转以在颗粒物料层中造成一或多个基本上固化的区域。
9. 如权利要求8所述的碾磨机，其特征在于，所述剪切引发装置在颗粒物料层中产生一或多个搅拌区域，所述各搅拌区域位于所述剪切引发装置和固化区域之间。
10. 如权利要求9所述的碾磨机，其特征在于，包括多个沿所述容器轴向间隔开的剪切引发装置以便形成交替的固化和搅拌区域。
11. 如权利要求10所述的碾磨机，其特征在于，所述剪切引发装置包括伸入颗粒物料层的各径向剪切盘。
12. 如权利要求11所述的碾磨机，其特征在于，所述各盘是不转动的。
13. 如权利要求1所述的碾磨机，其特征在于，所述剪切引发装置包括

一或多个伸入颗粒物料层的径向构件。

14. 如权利要求 13 所述的碾磨机, 其特征在于, 所述剪切引发装置是不转动的。

5 15. 如权利要求 13 所述的碾磨机, 其特征在于, 所述剪切引发装置包括一或多个安装在所述容器内的径向盘。

16. 如权利要求 15 所述的碾磨机, 其特征在于, 所述各盘包括有允许已磨碎物料沿所述容器轴向通过的贯穿孔。

17. 如权利要求 15 所述的碾磨机, 其特征在于, 所述剪切引发装置包括多个所述径向盘。

10 18. 一种磨碎颗粒物料的方法, 包括将颗粒物料供入具有一内表面的容器, 以充分高的转速旋转所述容器使得颗粒物料在其整个转动期间形成抵靠所述内表面的一层, 以及用剪切引发装置接触所述层以在所述层中引发剪切。

颗粒物料碾磨机

5 本发明涉及一种旋转式碾磨机，用于减小诸如陶瓷、矿物质以及药品等颗粒的尺寸。

现有旋转式碾磨机包括一绕一基本上水平轴线旋转的圆筒鼓。旋转鼓被供以诸如浆料或粉末等颗粒物料，鼓以“临界速度”(即鼓内表面处的物料与碾磨机相接触地绕转的最低速度)的二分之一到四分之三旋转。由此在原料和任何磨碎介质沿鼓的内壁移动到半道并随后抛出时造成跌落作用，以冲击或磨碎原料中的其它颗粒。颗粒的尺寸减小由此主要通过磨损和冲击得以实现。

在传统的旋转式碾磨机中，碾磨机所需能量随磨碎精细度的增加而徒增。对于需要细磨碎的应用场合，其中对一批颗粒物料进行搅拌以产生颗粒的剪切和无数低能量冲击的搅拌碾磨机可用来在某种程度上改善这一问题。然而，在超细尺寸下搅拌碾磨机的该应用受到给料上尺寸限和能量传递效率低两者产生的减小比率限度的限制。这些限制连同生产率限制以及在超微细尺寸下由于粘滞作用造成的介质/产品分离困难限制了此项技术应用的实用和经济范围。

20 本发明旨在提供一种可供替代的碾磨机结构。

在一种形式中，本发明提供了一种用于颗粒物料的碾磨机，包括一具有一内表面的旋转容器，用于将颗粒物料供入容器的供料装置，以足够高的转速旋转容器使得在其整个转动期间颗粒物料形成抵靠内表面的一层的装置，以及接触所述层以便在所述层中引发剪发的剪切引发装置。

25 在非立式碾磨机中，颗粒物料得以与容器接触地绕转的最低转速称为“临界速度”。这里所使用的该术语是相对于立式和非立式碾磨机两者而言的，指颗粒物料得以在其整个转动期间形成抵靠容器内表面的一层的最低转速。

30 本发明还提供了一种磨碎方法，其中颗粒物料供入以高于临界速度旋转的一容器中，以便在其整个转动期间形成抵靠容器的一层，以及通过与所述层接触的剪切引发装置在所述层中引发剪切。

优选地，剪切引发装置安装在容器内部并相对于容器旋转。

在一第一实施例中，剪切引发装置沿容器的转动方向以不同速度旋转。

在一第二实施例中，剪切引发装置相对于容器反向旋转。

另外，剪切引发装置可以是不转动的，依赖与容器的相对转动引发物料
5 层的剪切。

同样优选地，磨碎机以至少三倍于，更为可取地至少十倍于临界速度的
转速旋转。

下面结合附图进一步描述本发明的优选实施例，其中

图 1 是第一实施例的剖视立面示意图；

10 图 2 是第二实施例的剖视立面示意图；

图 3 是在操作期间图 2 磨碎机磨碎腔的放大剖视立面图，表示腔内交替
的搅拌和死区的形成。

图 1 所示磨碎机具有一安装在轴承 12 上以绕其中心轴线 14 旋转的圆筒
形外鼓 10，借助于配装在其外表面上的鼓驱动轮 16 得以驱动。鼓外表面还
15 带有冷却片 18，冷却片通过鼓下面的冷却水槽 20。

可流动颗粒物料，例如浆料(slurry)或者粉末的加工原料经由来料入口 22
从供料漏斗 21 送入鼓的一端，并被向外抛以形成抵靠鼓内表面的一层 23。
鼓以充分高于临界速度的转速旋转，使得整个磨碎机的装料以及任何磨碎介
质与鼓接触地绕转，而不同于现有磨碎机的亚临界跌落操作(tumbling
20 operation)。可取地，鼓以至少三倍于临界速度的转速旋转，更为可取地，以
至少十倍于临界速度的转速旋转，使得磨碎机装料层处于由高离心力施压的
高压下。所施加的压力的大小可通过改变外鼓的转动速度予以改变。

装料层由位于鼓内的反转剪切引发构件(shear inducing member)26 的盘
或指凸起 24 予以促动，构件 26 安装在支撑于轴承 30 上的中心轴 28 上。该
25 轴由一轴驱动轮 32 带动旋转。一冷却水通道 27 延伸穿过轴 28。

为了获得最大剪切，轴以同鼓 10 相反的方向快速旋转。另外，轴也可
以同鼓相同的方向但以不同转速旋转。后一种配置消除了装料层中的“死”
轨迹，在该轨迹处转动“G”力为零，并减少了磨碎机的所需能量。

装料层中的颗粒经受强烈的由转过受压装料层的凸起 24 的搅动作用产
30 生的颗粒间和/或颗粒与介质间的剪切应力。装料层转动引起的高压提高了从
凸起到装料的能量传递，从而把相对大比例的有效输入能量作为破裂促进应

力直接传递给颗粒。

受压固体颗粒层的剪切引起颗粒的剪切和磨损破裂(abrasion fracture),引起局部受力和破裂的充分能量同时施加给磨碎机内的大比例的颗粒总数。净结果是微细颗粒的优良分布(high distribution),该机构能够于磨碎机中以高颗粒总数扩充率维持有效的破裂。

除了磨擦破裂,由于磨碎机内过大的“重”力,颗粒也会由于介质和固体颗粒体压(bulk pressure)的压力而破裂。这一压力的大小以及颗粒/颗粒和颗粒/介质摇实密度(packing density)可以改变。据信,由高速冲击引起的震裂和颗粒表面的互磨所引发的某些破裂也会发生,但较之磨擦破裂程度较小。

磨碎机鼓 10 的出口端 33 具有一从鼓的内表面径向向内延伸的环状挡持板 34。作用于重介质颗粒的更大的离心力使介质处于挡持板 34 的径向外侧而挡持在磨碎机内,并因此保持于磨碎机内,而微细产物被来料所代替并沿挡持板径向向内移动而进入排放洗濯槽 36。

图 2 和 3 表示按照第二实施例建造的立式磨碎机,包括非旋转剪切件。

磨碎机的转动鼓 40 安装在垂直转轴 42 上,通过轴承 46 支承在架 44 上,并经由鼓驱动轮 48 高速旋转。

磨碎机最初被装以经由球阀 52 从介质料斗 50 装入的磨碎介质和通过供料口 54 装入的粉末原料或浆料原料的混合物。装料向下通过固定的供料管进入鼓。装设于转动鼓的原料搅拌器 56 把转动传给装料,装料形成一抵靠于鼓内表面的高压层。

在图 2 和 3 的实施例中,位于鼓内的剪切引发件是固定的,由一或多个配装于固定轴 60 上的径向盘 58 构成。各盘在装料层的自由内表面 63 的区域上具有孔 62,以允许磨碎的微细物料通过磨碎机轴向移动到出口端。如果指或其它凸起用来代替盘 58,则不需要孔 62。

在最初装料引入后,不再需要添加磨碎介质,但经由供料口 54 连续装入原料。根据所供原料和所需的尺寸减小,磨碎机适于接收高颗粒含量,例如 50~90% 颗粒,典型地 55~75%,的浆料原料。

磨碎介质和装料层中的较大颗粒由于装料上的高压力倾向于不轴向通过磨碎机,而是产生颗粒的径向移动,其中,夹杂在浆料原料中的较大颗粒由于大的离心力而通过装料径向向外移动,并借助于上面结合图 1 所述的有效机构经受磨碎和破裂。当颗粒尺寸减小时,较小的颗粒径向向内移动直到

它们抵达装料层的等于零(压力计)压力轨迹的自由内表面。

抵达自由表面的微细颗粒于是可经由盘上的孔 62 轴向通过磨碎机, 沿排放环 64 径向向内移动并进入排放洗濯槽 66。一刮板 68 可装设到固定轴 60 上, 以使物料自由流过排放环。

- 5 申请人已经发现, 在磨碎机的非常高的工作转速下, 优选地至少 100 倍于重力, 例如高达 200 倍重力, 装料中的背离各剪切盘 58 的各区域堆实并一致地随同转鼓转动。这可以通过以一充分的距离使各剪切盘间隔开以在各相继盘和相邻的转鼓各端面之间形成装料的实体“死”区来有利地加以利用。在图 3 中以较黑阴影图示的这些死区 10 有效地用作从鼓的内壁向内延伸、与
- 10 各盘平行并相对于各盘高速转动的密实盘。这在靠近各盘的被搅拌装料区域 72(在图 3 中以较浅阴影示出)中造成极高的剪切率, 同时保护鼓的各端面不致过度磨损。

形成这一搅拌区/死区现象所需的最小盘间隔随转速和所用的填装物料而变化, 但在极高 G 力和高颗粒含量的情况下可少至 50mm。

- 15 与图 1 的实施例相比较, 图 2 和 3 的实施例具有所需动力小的优点, 因为不需要驱动剪切引发件。磨碎机所需动力可通过减小磨碎室的长度和仅只采用单一一个剪切盘进一步减小。

就给料最大尺寸、减小比率、能量效率和生产率而言, 本发明磨碎机内的高“重力”环境拓展了传统搅拌磨碎机粉碎的实用和经济界限。

- 20 虽然描述了本发明的特定实施例, 但对业内人士显而易见的是, 本发明可以其它形式来体现而不背离其实质特征。因此在所有方面, 各实施例和实例应理解为示例性的而非限定性的, 本发明的范围由所附权项而非上述说明所限定, 权项等同物的意义和范围内的所有变化因此也请求囊括其中。

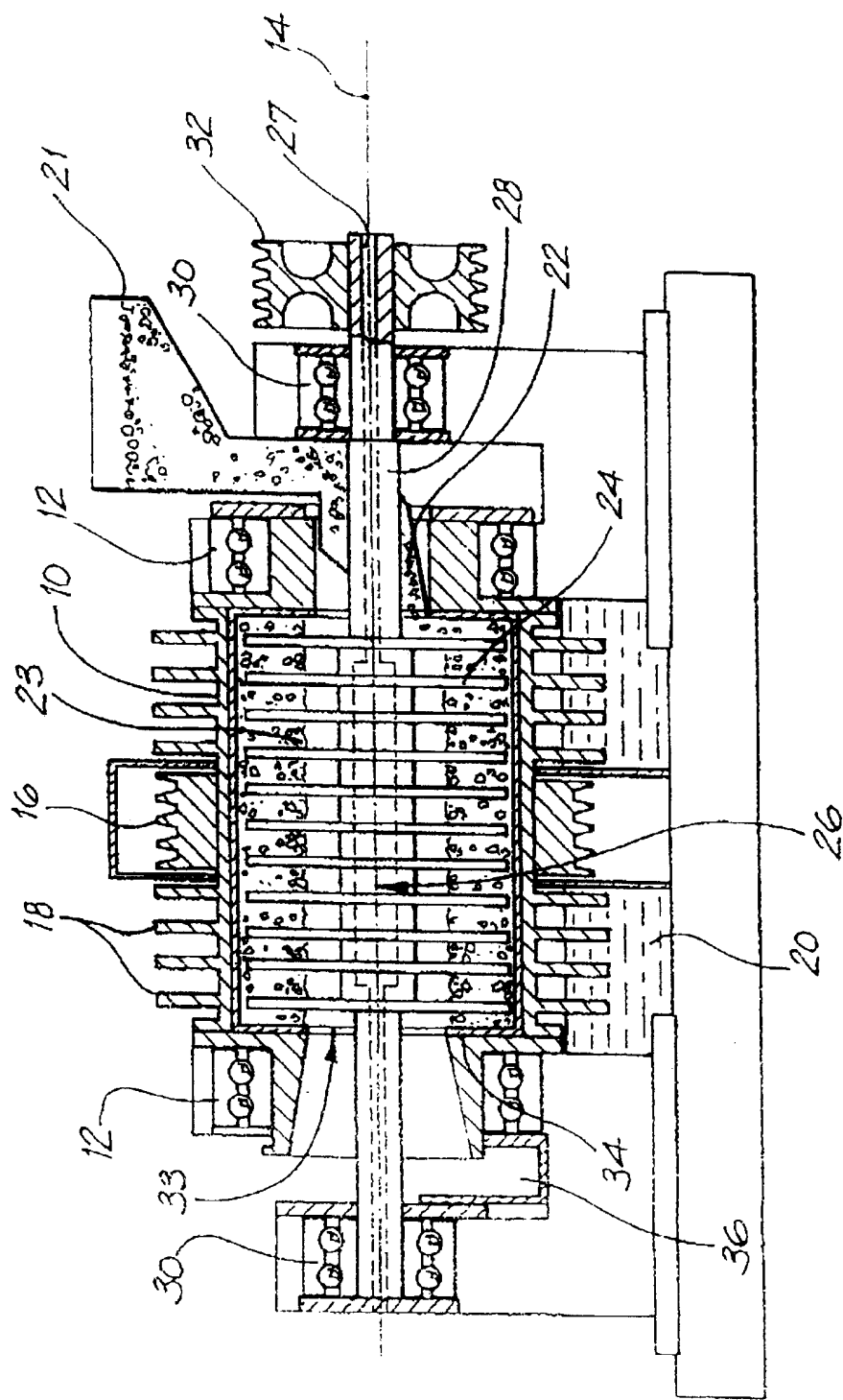


图 1

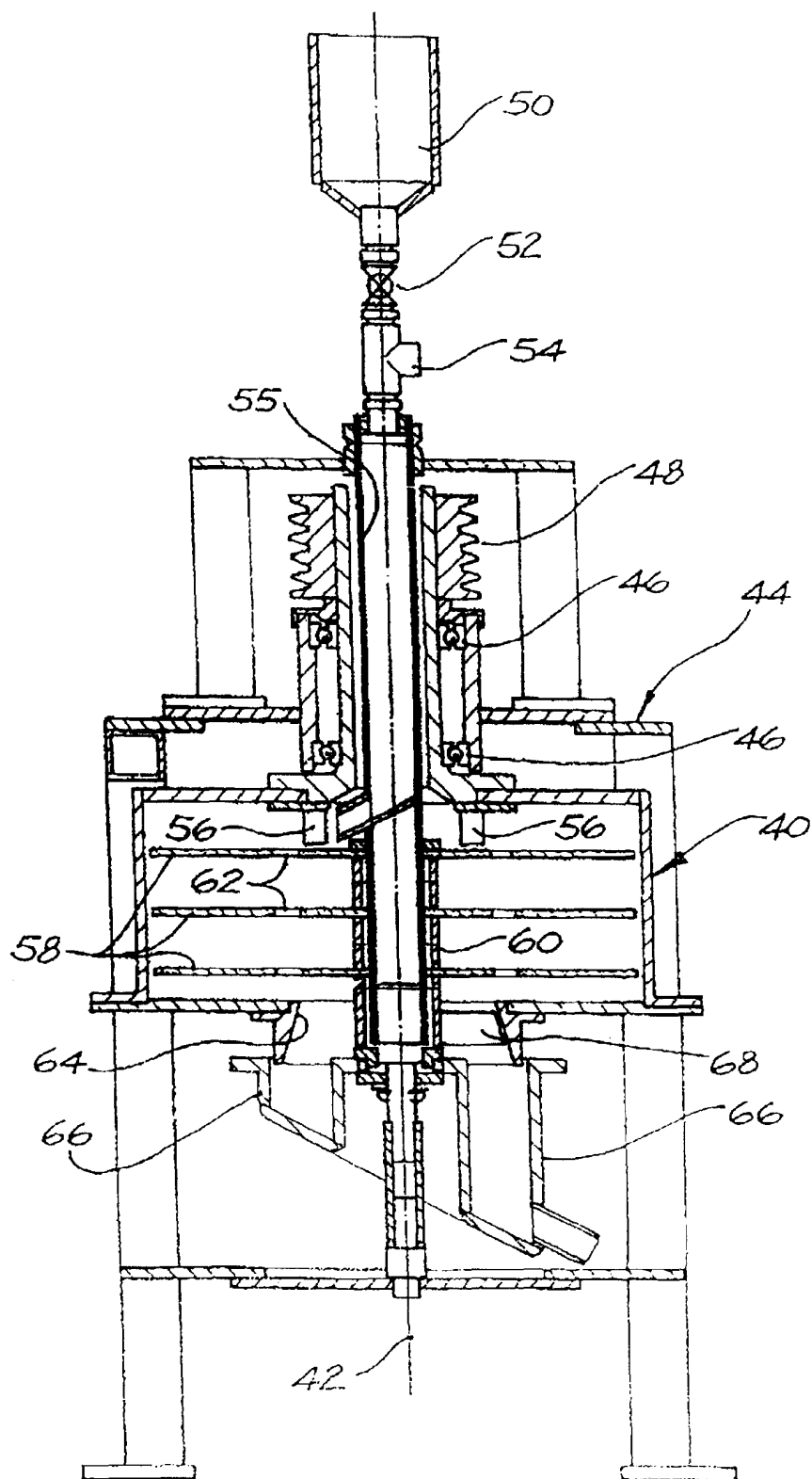


图 2

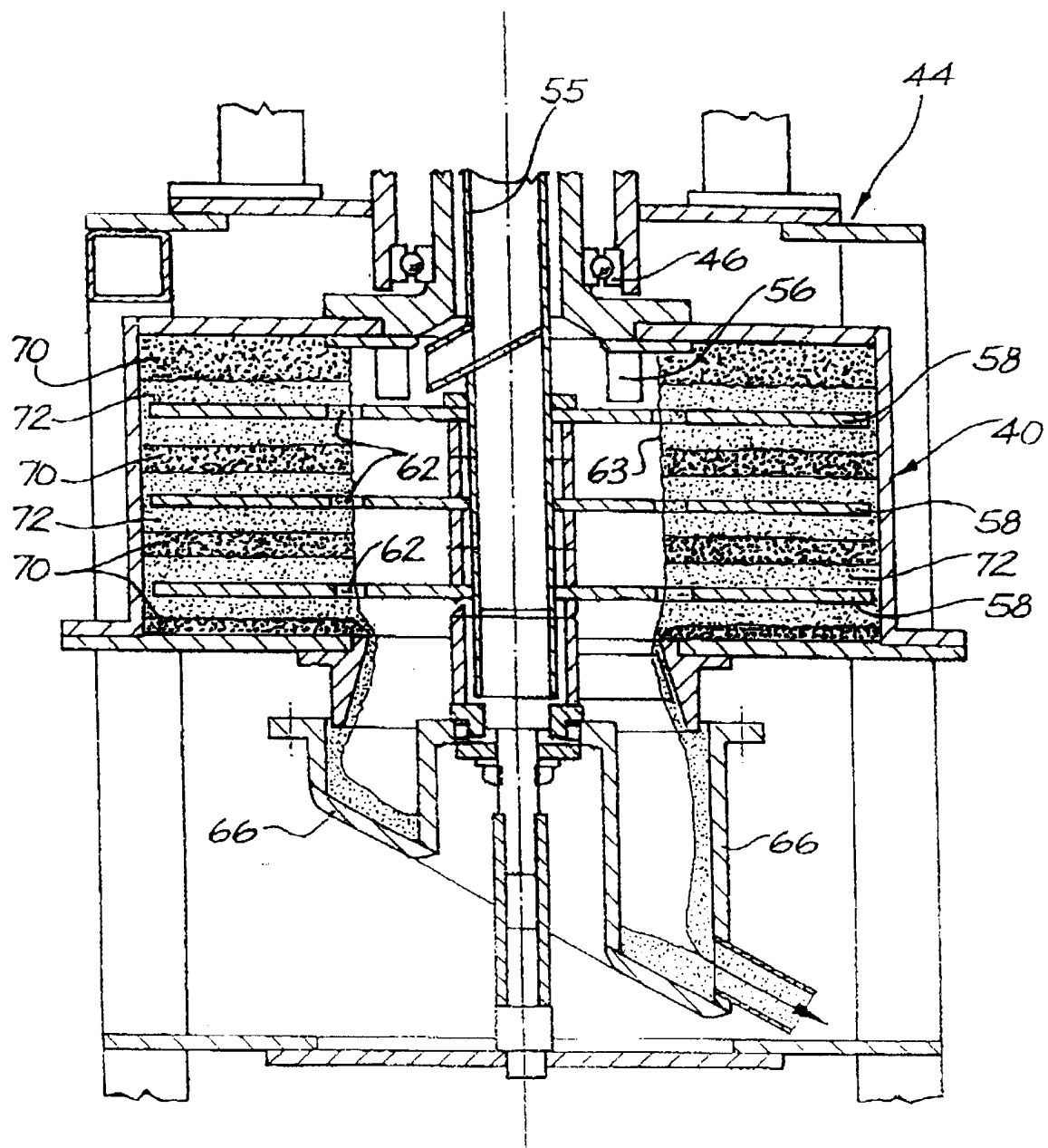


图 3