[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B01D 21/26 (2006.01)
B04B 5/04 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02815699.4

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100482309C

[22] 申请日 2002.7.30 [21] 申请号 02815699.4

[30] 优先权

[32] 2001.8.10 [33] DE [31] 10139466.7

[86] 国际申请 PCT/EP2002/008444 2002.7.30

[87] 国际公布 WO2003/013686 德 2003.2.20

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.10

[73] 专利权人 威斯特伐利亚分离器股份公司

地址 德国厄尔德

[72] 发明人 J·肖尔茨 M·隆格里希

E·-U·希门 U·埃泽尔

R·沙马 A·V·帕特瓦汗

[56] 参考文献

WO 0067911A 2000.11.16

DE 19846535A 2000.4.20

US 5743840A 1998.4.28

US 5328441A 1994.7.12

审查员 吴琛琛

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王景朝 谭明胜

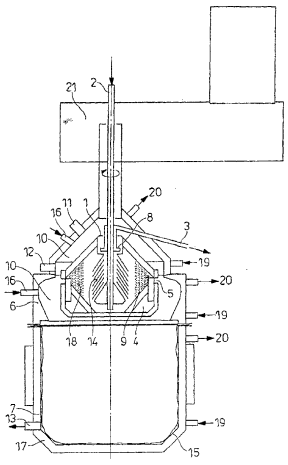
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

从血浆悬浮液中分离血浆颗粒的方法

[57] 摘要

本发明提供了一种利用自排放离心机由血浆悬浮液(比如通常得自人血浆的分馏)的液相分离血浆颗粒的方法。



1. 用于在自排放的离心分离机中从血浆悬浮液分离出血浆颗粒的方法，该离心分离机至少具有能被冷却的外壳（1）、悬浮液的进入管路（2）、被澄清液体的去除管路（3）、悬挂连接于位于其上的驱动部分的、配有两个或更多个排放缝口（5）和轴向叠置的隔板（14）的转鼓（4），以及能被冷却的收集容器（7），该方法至少由以下的工艺步骤组成：

（I）通过离心分离从液相中分离出固体血浆颗粒并且除去液相，

（II）吸去分离出血浆颗粒之后仍存在于转鼓（4）中的液体，为此使转鼓至少短时间停止，

（III）通过离心力和打开转鼓（4），使固体血浆颗粒的沉积物从转鼓（4）排入位于转鼓（4）之下的收集容器（7）中，

在工艺步骤 I）之前通过经由进入管路（2）加入预冷却液体并经由进入管路（2）从转鼓（4）中吸除预冷却液体而在整个工艺过程中保持转鼓（4）中的低温。

2. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在工艺步骤 I）之前调节转鼓（4）的温度，并使其温度相对于流入的血浆悬浮液的温度为±5°C。

3. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在工艺步骤 I）之前的转鼓（4）的预温度调节是在转鼓（4）转动时进行，转鼓转速范围是工艺步骤 I）中用于离心分离的转鼓速度的 20%-70%。

4. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在工艺步骤 I）中，转鼓（4）中分离的液相被位于隔板之上的铲子（8）吸收，并且经由去除管路（3）而被除去。

5. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在工艺步骤 I）和 II）之间，在悬浮液的输送被切断的附加离心阶段中，以步骤 I）中分离转速的 80%-130%的转鼓转速，将血浆沉积物进一步压实。

6. 权利要求 1 的方法，其特征在于：步骤 II）包括一个或多个旋转步骤。

7. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在工艺步骤 III）中，在转鼓速度为步骤 I）分离转速的 30%-130%的条件下，通过打开转鼓的排放缝口（5）而将血浆沉积物排出。

8. 权利要求 1 的方法，其特征在于：由转鼓（4）排出的血浆沉积物被收集在挠性袋（15）中，该袋被装在收集容器（7）中，通过由真空附

件（13）在袋（15）和收集容器（7）的内壁之间产生的真空而将其紧贴在收集容器（7）的内壁上。

9. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在工艺步骤 III）之后，立即重复工艺步骤 I）-III），直至收集容器（7）被血浆沉积物填充至预定的程度，并且分离出沉积物，以进行进一步的处理。

10. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在工艺步骤 I）-III）的一个或多个步骤中以及一个或多个中间步骤中，通过利用温度范围是+2°C 至-50°C 的液体冷却介质来套管冷却其周围的离心分离机部件即外壳（1）和/或收集容器（7），从而彼此独立地冷却转鼓（4）和排出的血浆沉积物。

11. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在整个方法中或所选择的步骤中，至少在除去沉积物之前，通过将液氮引入转鼓（4）周围的空间（10）而将转鼓和沉积物冷却，并且经由位于外壳中的排气管（11）而将氮气除去。

12. 权利要求 1 的方法，其特征在于：在所述工艺中利用温度测量器件（12）在一处或多处检控转鼓（4）的表面温度。

13. 权利要求 1 的方法，其特征在于：温度测量器件（12）设置在外壳（1）上并进行无接触测量。

从血浆悬浮液中分离血浆颗粒的方法

技术领域

本发明涉及从比如通常在分馏人的血浆时得到的血浆悬浮液液相中分离血浆颗粒的方法。

背景技术

目前的现有技术中，利用垂直的无孔转鼓离心机或箱式分离机或通过过滤方法来分离血浆悬浮液。

通过压滤机或垂直设置的旋转压力过滤器来进行血浆的过滤。由此可实现相对高的物料通过量。但是，在大多数情况下，必须在悬浮液中加入过滤助剂，即一种可增加过滤器中形成的滤饼的可渗透性的多孔细颗粒材料。这对于为了提供最终制品而进行的进一步处理过程有明显的影响。

但是，当利用过滤器分离血浆颗粒时，最主要的问题在于：排空和清洗过滤器所必需的复杂的人工操作，以及与之相关的使被暴露的操作人员和产品同样受污染的危险。该方法的另一个缺点是，现有技术所利用的过滤器不能被冷却，并且因此该过程必须在相对低的室温下进行。这导致与空调有关的高成本。

已知可选择在箱式分离机中分离血浆颗粒。箱式分离机的特征在于安装在垂直轴上的转鼓，它不自动排出分离的固体，并且经由垂直管路自上方被填充，并且为改进澄清效果，在大多数情况下，它被分割成许多室。可通过外壳来冷却这些离心设备。物料通过量相对较高。但是，利用箱式分离机来分离血浆颗粒也同样有缺陷：转鼓和与产品接触的其它部件必须并且利用手工拆除和清洗，这使得操作人员和产品高度暴露于被污染的危险。而且，对于这种类型的机器而言，已知的设计没有将驱动单元与处理单元在空间上分隔开，而从改进卫生需要的角度出发，该分隔是所希望的。

利用带有刮板设备的垂直无孔转鼓离心机来分离血浆颗粒是一种可行的更为自动化的方法。已知该类型的离心方法可自动排出固体并且自动清洗转鼓和与产品接触的部件。该类型的离心技术主要是利用非常高的转鼓转速来实现其分离效率。但是，分离效率有限，因为沉

积血浆颗粒的表面积受到与结构有关的原因的限制。该类型的离心技术所产生的高圆周速度需要相对高水平的冷却，以使转鼓和位于转鼓中的产品保持在理想的温度范围之内。鉴于此，通常将转鼓周围的空间置于真空条件下，以减少空气摩擦热。通过利用将转鼓内沉积的固体自动刮除的刮板系统将固体排出。接着，固体落入设置于转鼓下的容器。由于带有刮板系统的垂直无孔转鼓离心机具有相对复杂的结构，因此利用它来分离血浆颗粒相对昂贵，并且安装操作通常是费力的。

相对于分离血浆颗粒的已知方法，本发明的目的是同时提供所述手工方法（即利用箱式分离机或过滤器）的基本优点和自动化方法（即与利用垂直无孔转鼓离心技术相似）的基本优点。因此，本发明的目的是得到便宜而直接的全自动离心方法，用于从悬浮液中分离血浆颗粒时，该方法具有高的设备物料通过量，而且，该方法可冷却转鼓而无需转鼓的旋转区域是真空，并且可确保处理空间与驱动空间的隔离，从而特别适宜于满足严格的卫生要求。可相对容易地进行该方法所用机械的安装操作。

发明内容

根据本发明，通过利用带有隔板和具有至少一个能被冷却的外壳（1）、悬浮液的进入管路（2）、被澄清液体的去除管路（3）、悬挂连接于位于其上的驱动部分的、配有两个或多个排放缝口（5）和轴向叠置的隔板（14）的转鼓（4）的自动离心分离机实现了本发明的目的，该隔板增加了用于从血浆悬浮液中分离血浆颗粒的分离活性表面积。

本发明的主题是：在自排放的离心分离机中从血浆悬浮液中分离血浆颗粒的方法，该离心分离机具有至少一个任选地可冷却的外壳、悬浮液的进入管路、被澄清液体的去除管路、转鼓（尤其是悬挂式的并连接位于其上的驱动部件，并任选地配有两个或多个排放缝和轴向叠置的隔板）、以及任选地可冷却的收集容器，该方法至少由以下的工艺步骤组成

（I）通过离心分离从液相中分离出固体血浆颗粒并且除去液相，

（II）尤其是经由进入管路而吸去分离出血浆颗粒之后仍存在于转鼓中的液体，优选使转鼓至少短时间停止，尤其是至少 5 秒钟，特别优选至少 10 秒钟，

（III）通过离心力和转鼓开口，将固体血浆颗粒的沉积物从转鼓

排入特别是位于转鼓之下的收集容器中。

优选的方法其特征在于：在工艺步骤Ⅰ）之前调节转鼓中的温度，特别是，使其温度为流入的血浆悬浮液的温度的±5°C。尤其优选在转鼓转动时、特别优选转鼓转速在工艺步骤Ⅰ）中用于离心分离的转鼓速度的20%-70%范围的条件下进行工艺步骤Ⅰ）之前的温度调节。

为此，在整个预冷却期间，转鼓转速可以是常数，也可以是使之在两个或多个步骤中增加或连续地增加。

优选在相对于血浆悬浮液的流入温度为±5°C 的温度范围内，特别是经由进入管路而加入预冷却液体，从而在工艺步骤Ⅰ）之前进行转鼓的初步温度调节。

特别优选的方法中，在工艺步骤Ⅰ）之前进行转鼓的初步温度调节之后，经由进入管路从转鼓中吸除预冷却液体。

在吸除过程中，通过一个或多个旋转步骤可离心分离出位于隔板之间的毛细液体，此时，在转鼓旋转过程中，该吸除可完全被中断、部分被中断或根本未被中断。

在本发明方法的另一种优选变化方式中，在工艺步骤Ⅰ）的过程中在转鼓中被分离的液相被位于隔板之上的泵设备吸收，并且经由去除管路被除去。

为了限制被除去的澄清液体相对于流入的悬浮液的温度，澄清的液体的排出可在没有压力或限制在管道中的压力降的压力下进行。

在工艺步骤 Ⅰ）和 Ⅱ）之间，在切断悬浮液输送的附加离心阶段中，特别优选在转鼓转速为步骤 Ⅰ）分离转速的 80%-130%的条件下，将血浆沉积物进一步压实。

在工艺步骤 Ⅱ）中，特别优选用一个或多个旋转步骤将残留液体吸除。

优选从血浆悬浮液中分离血浆颗粒的方法的实施使得在工艺步骤Ⅲ）中，在 30%-130%步骤Ⅰ）分离转速的转鼓转速下、优选在分离转速下，通过打开转鼓的排放缝口而将血浆沉积物排出。

在该方法的另一个优选改进方式中，由转鼓排出的血浆沉积物被收集在挠性袋中，该袋被装入收集容器中，并且特别是通过由真空附件在袋和收集容器的内壁之间产生的真空而将其紧贴在收集容器的内壁上。

为此，在所述工艺步骤Ⅰ）-Ⅲ）的过程中以及任选的所述初始和中间步骤中，该袋也可以以适度的填充度留在收集容器中。

在该方法的其它优选实施方式中，在工艺步骤Ⅲ）之后，立即重复工艺步骤Ⅰ)-Ⅲ)，直至收集容器被血浆沉积物填充至预定的程度，并且分离出沉积物，以进行进一步的处理。

在工艺步骤Ⅰ）-Ⅲ）的一个或多个步骤中以及一个或多个中间步骤中，通过利用温度范围是+2°C－-50°C 的液体冷却介质来套管冷却其周围的离心分离机部件、特别是外壳和/或收集容器，从而彼此独立地冷却转鼓和排出的血浆沉积物

所选择的该方法的特定变化方式的特征在于：在整个方法中或所选择的步骤中，特别是通过经由设置在外壳上、挡环上或收集容器上的一个或多个附件将液氮加入转鼓周围的空间而将转鼓和沉积物冷却，并且经由优选位于外壳中的排气管而将氮气除去。至少在除去沉积物之前，特别优选进行转鼓和沉积物的冷却。优选同时将液氮引入转鼓周围空间的上部和下部区域。

在该方法的优选变化方式中，为进行工艺控制，在该方法中，在一个或多个位置处特别是利用优选设置在外壳上的无接触温度测量器件来对转鼓的表面温度进行控制。

带有隔板的离心分离机通常装配有用于悬浮液的中心入口和位于转鼓中的圆锥状板，由于离心力和短的沉积路径以及大的分离活性表面积，该圆锥状板可用作细颗粒收集器。被沉积的颗粒沿该板向转鼓最大直径方向滑动，进入该板周围用于收集固体的空间。在压力下或几乎没有压力的条件下，利用设计成泵轮的被称之为铲子的设备在板内侧上将澄清液体除去。已知带有隔板的离心分离机具有固定或悬挂的转鼓。基本上适用并且可用于本发明方法的离心分离机可从 DE19846535A1 中获知。

例如与利用垂直无孔转鼓离心机的技术相比，本发明用于分离血浆颗粒的方法的区别特别是，在相对较低的旋转速度下，与设备有关的物料通过量较高，并且由此可实现更有成本效益的方法。另外，由于其简单的设计，优选使用的带有隔板的离心分离机导致相对低的投资成本，并且它们的设备结构易于装配和维修。由于与垂直无孔转鼓离心机相比旋转速度较低，因此带有隔板的离心分离机中产生的空气

摩擦热相对低。因此，没有必要为了维持血浆产品所需的低温而在真空下操作离心机。因此，特别是可通过套管冷却转鼓周围配件来简单地冷却转鼓和产品，或如果必要，可通过将液氮注入转鼓周围的空间来有助于冷却。

与利用箱式分离机或过滤器分离血浆颗粒的方法相比，本发明的方法与之的区别特别是在于明显更高的自动化程度。与利用箱式分离机和过滤器的方法相比，当利用带有隔板的离心分离机时，转鼓和与产品接触的部件的清洗也可自动进行。因此，本发明方法中，产品污染操作人员或产品被污染的危险性低。这考虑到了提高的卫生要求，而该要求可能在未来仍会进一步提高。

因此，本发明的方法结合了利用垂直无孔转鼓离心机方法的基本优点（比如自动排出产品和自动清洗）和利用箱式分离机或过滤器方法的优点（比如高的物料通过量、简单的结构件和低成本的操作）。

以下将利用实施例并且参考附图 1 来详细描述本发明的方法。

附图说明

图 1 表示本发明方法所用的整个离心机的部分截面图。

具体实施方式

实施例

本方法基本上可分为三个工艺步骤。它们是：从血浆悬浮液中分离出血浆颗粒（工艺步骤 I），吸去仍存在于转鼓 4 中的液体（工艺步骤 II），和从转鼓 4 排出血浆沉积物，并且接着利用偏转环 6 将其转入位于转鼓 4 之下的收集容器 7 中（工艺步骤 III）。

由于血浆对温度特别敏感，因此，在工艺步骤 I 之前预冷却转鼓 4。该预冷却是这样实现的：在转鼓旋转的同时，经由进入管路 2 加入预冷却液体，以及可供选择的是套管冷却转鼓周围的个别或所有结构件比如外壳 1、偏转环 6 或收集容器 7，和通过经由一个或多个设置在外壳 1、偏转环 6 或收集容器 7 上的附件 16 将液氮送入转鼓周围的空间 10。接着，通过进入管路 2 吸除预冷却的液体，使得由此具有所需温度的转鼓在静置状态下被排空，以避免产品被预冷却液体污染。由于毛细作用会使得隔板 14 的间隙之间留存有预冷却液体，因此，在吸除或中断吸除操作的过程中使转鼓 4 旋转，由此使可能仍位于隔板 14 之间的任何预冷却液体被离心除去，并且在转鼓停止之后也同样可被吸

除。

在工艺步骤Ⅰ）中，经由进入管路 2 将血浆悬浮液加入转鼓 4 的下部区域，通过利用驱动设备 21 使进入管路 2 和转鼓一起旋转，从而使加入的悬浮液被轻微地预加速。利用设计成类似泵轮的所谓铲子 8 在隔板 14 上将澄清液体除去，并经由与其连接的管路 3 导出。为了相对于流入的悬浮液温度降低流出的澄清液的温度，可在没有压力的条件下使澄清液通过管路 3 流出。

在工艺步骤Ⅰ）结束时，如果隔板 14 周围用于收集固体的空间 9 已至少部分被固体材料填充，如果需要可开始进行被称为次级离心阶段的工艺，其中使转鼓 4 保持旋转，但不需要输入任何新鲜的悬浮液，从而由此利用离心力使位于转鼓 4 中的血浆沉积物压实并且进一步减少液体含量。

在工艺步骤Ⅰ）或次级离心阶段之后并且在工艺步骤Ⅲ）之前，在工艺步骤Ⅱ）中，在转鼓 4 静止的同时，经由进入管路 2 吸除仍留存于转鼓 4 中的液体。由此可以排出没有液体的血浆沉积物，这样可显著增加排出的血浆沉积物的固体含量。

加速旋转转鼓 4，以开始工艺步骤Ⅲ），并且通过打开排出缝口 5 而开始排出血浆沉积物 18。

利用所谓的偏转环 6 以其下的收集容器 7 的方向使离心分离出的血浆沉积物 18 偏转，可通过收集容器 7 本身或如图 1 所示已装入收集容器 7 的挠性袋 15 来吸收它。当利用挠性袋 15 时，通过收集容器 7 上的一个或多个真空附件 13 在袋 15 和收集容器 7 的内壁之间产生的真空而将其选择性地紧贴在收集容器 7 的内壁上。此时挠性袋 15 是这样的稳定态设计：在开始该工艺之前其可被装入收集容器 7 中，在整个方法中可留存于收集容器 7 中，并且能经受转鼓 4 的旋转产生的空气摩擦而导致的剪切力以及排出血浆沉积物而引起的力。

在排出血浆沉积物之后，按照收集容器 7 或挠性袋 15 被填充的程度，可立即进行工艺步骤Ⅰ）以开始一个新的工艺循环，或在转鼓 4 静止时首先改换收集容器 7 或收集容器 7 中的袋 15，或如果需要可在进行工艺步骤Ⅰ）以开始新工艺循环之前进行清洗。

当改换收集容器或收集容器 7 中的袋 15 时，如果需要可在排出的血浆沉积物移走之前对其进行冷却，在移走之前，转鼓 4 保持旋转并

且同时加入液氮 16。

在整个方法中、或仅在各工艺步骤或中间步骤中，通过套管冷却转鼓周围的单一或所有结构件比如外壳 1、偏转环 6 或收集容器 7（套筒 17）来交替地或同时冷却转鼓 4 和产品。经由附件 19 将冷却剂（乙二醇/水；50:50）引入并且通过附件 20 将之排出。另外，经由设置在外壳 1、偏转环 6 或收集容器 7 上的一个或多个附件 16 将液氮送入转鼓周围的空间 10、特别是转鼓周围空间 10 的上部和下部区域来冷却转鼓 4 和沉积物。经由排气管 11 将氮气排出。

在所选择的各工艺步骤中，通过设置在外壳 1 上的温度测量器件 12 所进行的无接触测量来测量转鼓 4 的表面温度。该方式所具有的特殊优势在于：通过调节离心机冷却，可使得转鼓 4 的表面温度与血浆悬浮液的进口温度相适宜，并且由此避免因加热分离于转鼓中的血浆沉积物而可能由外部引入转鼓内的热。

实施例 1

利用上述方法，可在 70 分钟内的 5 个循环中分离 22.6kg 的血浆蛋白并且完全自动地从转鼓中将其排出。该时间的约 30％用于在工艺步骤 I 中分离血浆颗粒。在工艺步骤 I 和 II 之间，进行 5 分钟的次级离心阶段，以进一步压实转鼓中分离的血浆沉积物。

在分离血浆颗粒（工艺步骤 I 中）的过程中，转鼓的转速是 7000 1/min。在进行工艺步骤 I 之前，通过加入温度范围为-5°C－-10°C 的水／乙醇混合物作为预冷却液来预冷却转鼓 4。通过套管冷却外壳 1（-10°C）、偏转环 6（-20°C）和收集容器 7（-20°C）并且将液氮送入外壳 1 和偏转环 6 有助于进行预冷却。在随后的工艺步骤 II 和 III 中也维持该冷却。在预冷却阶段过程中，首先将转鼓的转速设定为 4000 1/min，并且在转鼓温度已达到约-4°C 之后，将之设定为 7000 1/min。由此，利用无接触的温度测量器件 12 进行测量的转鼓温度可达到-4°C－-6°C。

在工艺步骤 I 中，通过进入管路 2 输入的血浆悬浮液的温度是约-5°C。通过经由去除管路 3 在无压力条件下去除澄清的血浆液体，可将与相对于进口温度的加热液体的加热限制在仅为 1.0°C。在最终的方法循环之后，通过 5 分钟的后冷却阶段，以 1000 1/min 的转鼓转速并且将液氮引入转鼓 4 周围的空间 10，以使排出的血浆沉积物冷却。之

后，排出的血浆沉积物具有约-5℃－-6℃的温度。

实施例 2

在另一个实施例中，分离出了另一血浆组分。此时，在 81 分钟内的 4 个循环中可分离 16.3kg 的血浆沉积物并且完全自动地将其排出。该时间的约 22％用于在工艺步骤 I 中分离血浆颗粒。在工艺步骤 I 和 II 之间，各进行 5 分钟的次级离心阶段，以进一步压实转鼓中分离的血浆沉积物。

此时，分离血浆颗粒过程中转鼓的转速也是 7000 1/min。在开始工艺步骤 I 之前，经由进入管路 2 加入温度范围为-10℃－-13℃的水／乙醇混合物作为预冷却液来预冷却转鼓 4。转鼓 4 周围的结构件即外壳 1、偏转环 6 和收集容器 7 的套管冷却温度范围是-17℃－-23℃。通过将液氮送入外壳 1 和偏转环 6（附件 16）也促进冷却。在随后的工艺步骤 II 和 III 中也维持该冷却。在预冷却阶段过程中，也将转鼓的转速逐步从初始的 4000 1/min 升至 7000 1/min。

在预冷却阶段过程中，首先将转鼓的转速设定为 4000 1/min，并且在转鼓温度已达到约-5℃之后，将之设定为 7000 1/min。由此，可达到并且维持-1℃－-7℃的转鼓温度。在工艺步骤 I 中，通过进入管路 2 输入的血浆悬浮液的温度是约-6℃－7℃。此时，也经由去除管路 3 在无压力条件下去除澄清的液体。此时，相对于进口温度的液体加热<1℃。在该测试中，为了达到理想的排出血浆温度，无需在低转鼓转速下进行进一步的冷却阶段。排出的血浆沉积物具有约-5℃－-6℃的温度。

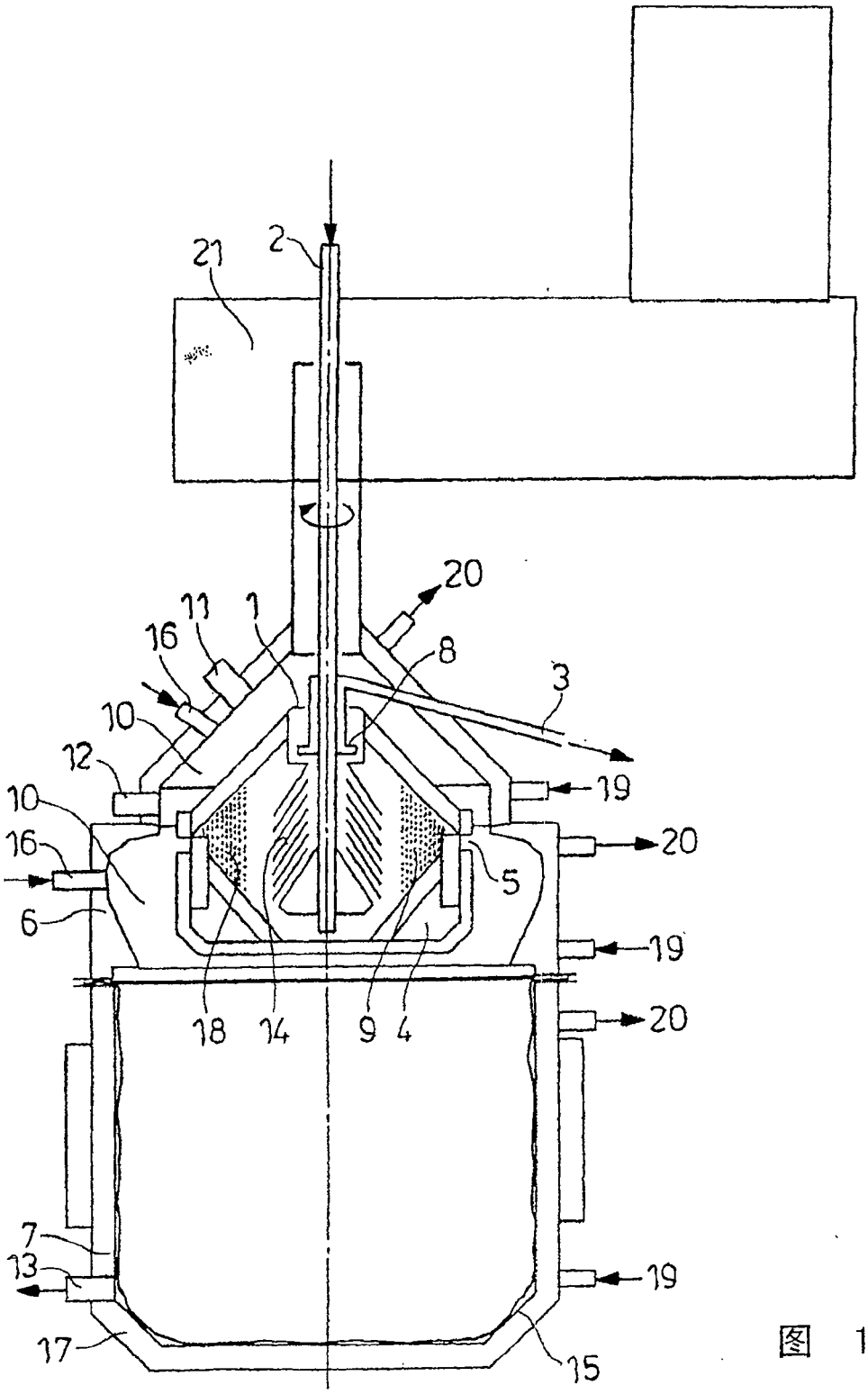


图 1