

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 61/00 (2006.01)

B01D 29/11 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510115233.7

[43] 公开日 2007年5月23日

[11] 公开号 CN 1966129A

[22] 申请日 2005.11.15

[21] 申请号 200510115233.7

[71] 申请人 张民良

地址 300020 天津市和平区河北路浮德里 8
门 405 号

[72] 发明人 张民良

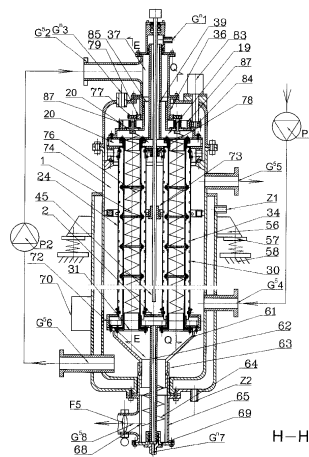
权利要求书 6 页 说明书 18 页 附图 14 页

[54] 发明名称

过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机

[57] 摘要

一种过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机；其特征是，过滤元件包括至少一个柔韧管式的膜单元、上法兰室和下法兰室；液力压榨系统包括压力容器、压榨泵及管路，压力容器中的原料液即可以通过膜单元的管状外滤膜过滤，同时用该原料液作为工作介质对膜单元滤室内已浓缩的原料液进行压榨，排除滤渣；可在压力容器夹套注入介质或利用膜单元中的管式格架形成的滤清液室注入介质作为热源换热，实现热过滤或压榨；过滤元件设置在压力容器内的托盘式的轴承座上，助滤旋转机械装置使过滤元件旋转实现外滤膜十字流过滤；可设置气或水反冲管路和真空吸滤管路；排渣系统包括振动排渣装置或管状内、外膜刮渣装置或扭振排渣装置或挤压等排渣装置。



1、一种过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，包括过滤元件、压力容器、排渣系统、管路系统、旋转机械驱动装置、滤渣输出系统和程序控制系统；根据功能需要可包括压榨系统、加热管路及夹套；其中管路系统包括原料液输送管路、液体反冲管路和滤液排出管路，根据需要还可设置气或水反冲管路和真空吸滤管路；其中滤渣输出系统是设置在滤室外的输渣装置；

其特征是，所述的过滤元件包括上法兰室、下法兰室和至少并连一个膜单元，膜单元的长轴的中心线相互平行并与上法兰室和下法兰室的端板垂直，同时与水平线垂直；过滤元件安装在压力容器内，过滤元件的上法兰室固定压力容器内壁的托盘上；膜单元包括柔韧性的下列元件：管状内膜、管状内膜外支撑骨架、管状内膜内支撑骨架和管状格架，它们与上法兰室、下法兰室连接处的横截面的为连续圆滑过渡的曲线轮廓，它们横截面的曲线轮廓的重心的中心线重合，并与水平线垂直；管状内膜内通过设置管状内膜内支撑骨架和外支撑骨架形成滤浆原料室，其外设置管状格架形成环状滤清液室（在换热功能中为加热介质的流道）；管状内膜的内支撑骨架包括托架板和卡环，托架板衬在管状格架的筋骨内圆周，卡环为开口环，管状内膜夹在托架板和卡环之间；上法兰室设置原料液分配通道及其管口，原料液分配通道将膜组件上的每个膜单元的滤浆原料室上部相互连通；上法兰室设置S流体共用通道及其管口，S流体共用通道将每个膜单元的滤清液室上部相互连通；原料液分配通道和S流体共用通道之间设置隔板各自封闭；下法兰室设置滤清液汇集室及其管口和排放口，滤清液汇集室将膜组件上的每个膜单元的管状格架下部相互连通；过滤元件的所有膜单元排列在上法兰室和下法兰室之间；每个膜单元的管状内膜上端与原料液分配通道的支管连接并密封，其下端与下法兰室的排渣的支管连接并密封；所述的管状格架包括筋骨和骨架，筋骨横截面是由至少一个拱形边、短圆弧边形成的曲线型材，该型材的长轴线垂直于水平线，接近管状内膜的筋骨的最内的边是一段短圆弧边，该型材壁上设置许多通孔；骨架为封闭的挠性的环，垂直方向设置至少一层封闭环，径向均布的至少四个筋骨用封闭环连接围成一个环状的整体结构；该筋骨内端支撑管状内膜外周边，管状格架的水平断面的空隙上下导通，筋骨上端与上法兰室的S流体共用通道的支管连接，下端与下法兰室的滤清液汇集室的支管连接；

在压力容器的外壳上至少设置一个原料液体的管口，该管口连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间；过滤元件的滤液上排出管(39)的一端与过滤元件的上法兰室上S流体共用通道(20)中心的管口固定并接通，滤液上排出管的另一端通过压力容器上固定的管口(Gⁿ1)连通；滤液下排出管(62)的一端与过滤元件下法兰室上滤清液汇集室(16)中心的管口固定并接通，滤液下排出管的另一端通过固定在压力容器下部的管口(Gⁿ7)连通。

2、根据权利要求1所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，管状格架外设置管状外膜；管状外膜的上端连接并密封在上法兰室下端面的支管(22)，下端连接并密封在下法兰室上端面的支管(28)；在上法兰室设置的管道(46)一端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道的管口固定并接通，另一端连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间；在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘(61)，锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上，每个膜单元的排放口与锥斗盘空腔连通，锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管(72)，锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管(63)及其管口(G²4)连通；滤液下排出管(62)设置在锥斗盘接管中间；过滤元件中心设置的滤液上排出管(39)、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合；滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管采用动密封件密封。

3、根据权利要求1所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，管状格架外设置管状外膜；管状外膜的上端连接并密封在上法兰室下端面的支管(22)，下端连接并密封在下法兰室上端面的支管(28)；在过滤元件安装的至少两个膜单元中的其中一部分的膜单元的下法兰端的排放口连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间，上法兰室的原料液分配通道19和压力容器的内壳与膜单元之间的空间(74)是封闭的；在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘(61)，锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上，每个膜单元的排放口与锥斗盘空腔连通，锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管(72)，锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管(63)及其管口(G³4)连通；滤液下排出管设置在锥斗盘接管中间；过滤元件中心设置的滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合；滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管采用动密封件密封。

4、根据权利要求1所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，管状格架外设置管状外膜；管状外膜的上端连接并密封在上法兰室下端面的支管(22)，下端连接并密封在下法兰室上端面的支管(28)；过滤元件中心设置的上粗管道(85)、滤液上排出管(39)和滤液下排出管(62)的旋转中心轴线相互重合；过滤元件的上粗管道(85)下端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道(19)固定并接通，上粗管道另一端连通压力容器外壳顶部固定的接管(36)连接三通接管(37)上的管口(G⁴4)；滤液上排出管设置在上粗管道中间，滤液上排出管的另一端与固定在三通接管(37)上的接管(41)及其管口(G⁴1)连通；上粗管道和滤液上排出管分别与各自匹配的固定的接管采用动密封件密封。

5、根据权利要求1所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，管状格架外设置管状外膜；管状外膜的上端连接并密封在上法

兰室下端面的支管(22),下端连接并密封在下法兰室上端面的支管(28);在压力容器的外壳上设置的原料液的进料管口(G^5_4)作为液力压榨系统压榨流体介质的进料管口;压榨流体介质通过压榨泵(P1)连通压力容器的进料管口(G^5_4);在压力容器的外壳上设置浓缩原料液的出料管口(G^5_6),该管口连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间(74);过滤元件的上粗管道(85)下端与上法兰室的原料液分配通道(19)固定并接通,上粗管道另一端连通压力容器外壳顶部固定的接管(36)连接三通接管(37)上的接管(41)及其管口(G^5_2);滤液上排出管(39)设置在上粗管道中间,滤液上排出管的另一端与固定在三通接管(37)上的接管(41)及其管口(G^5_1)连通;上粗管道和滤液上排出管分别与各自匹配的固定的接管采用动密封件密封;在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘(61),锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上,每个膜单元的排放口与锥斗盘空腔连通,锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管(72),锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管(63)及其管口(G^5_8)连通;滤液下排出管(62)设置在锥斗盘接管中间;过滤元件中心设置的上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合;上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管采用动密封件密封。

6、根据权利要求1所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机,其特征是,在压力容器的外壳上设置的洗涤液和需洗涤气体的共用进管口(G^6_4),也可分别设置进管口;洗涤液流体介质通过洗涤泵(P1)连通压力容器的进料管口(G^6_4);在压力容器的外壳上设置洗涤液和固形物沉降浓缩的混合浆的出料管口(G^6_6),在压力容器的外壳上还设置洗涤气体后洁净气体排出管口(G^6_5);管口(G^6_4)、(G^6_5)和(G^6_6)连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间(74);

过滤元件的上粗管道下端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道固定并接通,上粗管道另一端连通压力容器外壳顶部固定的接管(36)连接三通接管(37)及其管口(G^6_2);滤液上排出管(39)设置在上粗管道中间,滤液上排出管的另一端与固定在三通接管(37)上的接管(41)及其管口(G^6_1)连通;上粗管道和滤液上排出管分别与各自匹配的固定的接管采用动密封件密封;

在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘(61),锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上,每个膜单元的排放口(31)与锥斗盘空腔连通,锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管(72),锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管(63)及其管口(G^6_8)连通;滤液下排出管设置在锥斗盘接管中间;

过滤元件中心设置的上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合;上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管采用动密封件密封。

7、根据权利要求1或2或3或4或5所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，膜单元的管状内膜是密闭的管状内封闭膜。

8、根据权利要求1或2或3或4或5或6所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，膜单元的管状内膜是管状内滤膜。

9、根据权利要求1或2或3或4或5所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，膜单元的管状外膜是密闭的管状外封闭膜。

10、根据权利要求1或2或3或4或5或6所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，膜单元的管状外膜是管状外滤膜，管式格架的筋骨外周边设置纵向棱条或者在管状外滤膜和管式格架的筋骨之间设置圆筒形的垫网或者在管状外滤膜和管式格架的筋骨之间设置封闭的隔膜，隔膜与管状外滤膜接触的表面设置导液沟槽，两个筋骨之间的导液沟槽与水平线垂直。

11、根据权利要求1或2或3或4或5或6所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，旋转机械驱动装置包括驱动减速机，驱动齿轮和从动齿轮；过滤元件的上法兰室(4)与压力容器内壁固定的托盘之间设置轴向推力轴承座，驱动减速机安装在压力容器的壳外边，驱动减速机的旋转轴穿过压力容器的外壳并进行密封，伸进压力容器的壳的旋转轴上安装的驱动齿轮，从动齿轮安装在上法兰室的端面板上，驱动减速机带动驱动齿轮使过滤元件相对压力容器旋转，；在上法兰室的中端板上垂直固定的空心轴管状的滤液上排出管一端穿过压力容器的顶部外壳设置的轴承座并进行密封，轴承座设置径向轴承和动密封件；在下法兰室的下部端板上垂直固定的空心轴管状的滤液下排出管一端穿过压力容器的底部外壳设置的轴承座并进行密封，轴承座设置径向轴承和动密封件。

12、根据权利要求5或6所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，所述的过滤元件的管状外膜的机械压榨装置包括螺杆机械驱动装置、往复机架组件、压榨轴辊组件和旋转制动装置；往复机架组件包括螺母、往复机架、导杆和导杆轴承座，往复机架由型材组成刚性的网状的框架，螺母固定在机架中心的圆板中心通孔中，在往复机架的方管上对称安装两对导杆和导杆轴承座，导杆可在导杆轴承座中移动，导杆的两端固定在上法兰室的下端面和下法兰室的上端面的法兰中；螺杆机械驱动装置包括驱动减速机、联轴器、螺杆、螺杆上部轴承座、螺杆下部轴承座，驱动减速机安装在容器外壳上（没画出），螺杆上部的动力输入轴端伸出螺杆上部轴承座处设置一个联轴器与驱动减速机动力输入轴联接；螺母与螺杆啮合，螺杆上部通过径向轴承设置在上部轴承座中并采用动密封件密封，螺杆上部轴承座固定在压力容器顶部；螺杆中部通过止推和径向轴承设置在下部轴承座中，螺杆下部轴承座设置在上法兰下端板；压榨轴辊组件包括轴辊及轴承座；往复机架上对称设置两套压榨

轴辊组件，压榨轴辊组件包括轴辊、轴承座，两套压榨轴辊组件的轴辊旋转中心相互平行，轴辊两端的细轴处安装在轴承座中，两端的轴承座分别固定安装在往复机架上。

13、根据权利要求 1 所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，所述的管状外膜的刮渣装置包括螺杆机械驱动装置、往复机架组件、刮渣柔性刀组件和旋转制动装置；往复机架组件包括螺母、往复机架、导杆和导杆轴承座，往复机架由型材组成刚性的网状的框架，螺母固定在机架中心的圆板中心通孔中，在往复机架的方管上对称安装两对导杆和导杆轴承座，导杆可在导杆轴承座中移动，导杆的两端固定在上法兰室的下端面和下法兰室的上端面的法兰中；螺杆机械驱动装置包括驱动减速机、联轴器、螺杆、螺杆上部轴承座、螺杆下部轴承座，驱动减速机安装在容器外壳上（没画出），螺杆上部的动力输入轴端伸出螺杆上部轴承座处设置一个联轴器与驱动减速机动力输入轴联接；螺母与螺杆啮合，螺杆上部通过径向轴承设置在上部轴承座中并采用动密封件密封，螺杆上部轴承座固定在压力容器顶部；螺杆中部通过止推和径向轴承设置在下部轴承座中，螺杆下部轴承座设置在上法兰下端板；对应每个膜单元在往复机架上设置一套刮渣柔性刀组件，刮渣柔性刀组件包括一组柔性刀条和封闭刚性环，柔性刀条为 U 形可弹性伸缩的柔性的拉索，每套刮渣柔性刀组件设置四条柔性刀条，错位布置的每个柔性刀条包裹一部分管状外膜，柔性刀条的两端固定在机架上，柔性刀条相邻的部分用封闭刚性环连接，柔性刀条可以在该环孔中滑动，该环用拉条固定在往复机架上。

14、根据权利要求 1 或 11 所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，在压力容器外表面设置封闭的夹套；所述的加热夹套内表面的刮渣装置是包括螺杆机械驱动装置、往复机架组件、扭转车刀机构组件和旋转驱动装置；往复机架组件包括螺母、往复机架、导杆和导杆轴承座，往复机架由型材组成刚性的网状的框架，螺母固定在机架中心的圆板中心通孔中，在往复机架的方管上对称安装两对导杆和导杆轴承座，导杆可在导杆轴承座中移动，导杆的两端固定在上法兰室的下端面和下法兰室的上端面的法兰中；螺杆机械驱动装置包括驱动减速机、联轴器、螺杆、螺杆上部轴承座、螺杆下部轴承座，驱动减速机安装在容器外壳上（没画出），螺杆上部的动力输入轴端伸出螺杆上部轴承座处设置一个联轴器与驱动减速机动力输入轴联接；螺母与螺杆啮合，螺杆上部通过径向轴承设置在上部轴承座中并采用动密封件密封，螺杆上部轴承座固定在压力容器顶部；螺杆中部通过止推和径向轴承设置在下部轴承座中，螺杆下部轴承座设置在上法兰下端板；往复机架上至少设置两套扭转车刀机构组件，扭转车刀机构组件包括直角刀头、铰接轴、压簧和压板，直角刀头的一个直角端面与加热夹套内表面啮合，另一个端面与压簧啮合，压簧底座固定在往复机架上，直角刀头的水平端面用铰接轴铰接在往复机架上。

15、根据权利要求 12 或 15 或 16 所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，旋转机械驱动装置包括所述螺杆机械驱动装置和往复机架组件，其特征是，在螺杆轴上的往复移动螺母的两个极限位置处中任何一处固定设置凸环。

16、根据权利要求 11 或 15 所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，所述的管状内膜的刮渣装置包括刮渣行星机构传动装置、刮渣弹性螺旋、连轴器和旋转机械驱动装置；刮渣行星机构传动装置包括固定齿轮、行星齿轮、行星齿轮轴、轴承、轴承座；在上法兰室下端面和下法兰室上端面在同一半径上设置的系列膜单元为一个圈组，每个圈组的膜单元的中心线设置在过滤元件的同一半径上，过滤元件至少设置一个圈组的膜单元；刮渣弹性螺旋设置在管状内膜中，其旋转中心线与管状内膜中心线平行，其上端通过连轴器固定在行星齿轮轴下端，行星齿轮轴通过止推轴承、径向轴承和动密封件设置在轴承座中，该轴承座设置在上法兰室上端面，行星齿轮轴上端固定一个行星齿轮，行星齿轮旋转中心线与水平线垂直，行星齿轮与固定齿轮啮合，固定齿轮固定在压力容器上部接管上。

17、根据权利要求 11 或 16 所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，在固液处置机上设置扭振排渣装置，扭振排渣装置包括挡块、可调压力的拨块机构；过滤元件的下法兰室的旋转的外圆周边上对称设置一对(两个)挡块，在对应的压力容器的壳体上设置与每个挡块匹配的可调弹性压力的拨块机构，该拨块机构包括拨块、拨块销轴、拨块座、弹簧、调节螺杆、螺杆密封盖、密封材料和锁紧螺母；与挡块间歇啮合的拨块利用拨块销轴固定在拨块座上，调节螺杆的头端部通过弹簧和过渡球形压头作用在拨块上，调节螺杆中部设置螺纹与拨块座啮合，旋转时可轴向移动，调节螺杆另一侧设置卡边并伸出压力容器的壳体外，调节螺杆伸出拨块座的螺纹后设置密封件，螺杆密封盖固定在拨块座上并压住密封件。

18、根据权利要求 5 或 6 或所述的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，其特征是，排渣系统采用的振动排渣装置，振动排渣装置包括弹性支座和振动发生器，振动发生器的频率为 $\leq 100\text{Hz}$ ，振幅为 $\leq 50\text{ mm}$ ，在容器外壳焊接均布的两个以上的弹性支座，弹性支座与设备基础连接，至少一个振动发生器安装在容器外壳上；固定在容器外壳的管道和固定基础的管道之间采用柔性过渡管件。

过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机 技术领域

本发明涉及一种粘稠和细粒物质的过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机，适用于污泥处置、河道疏浚泥浆和河水除藻处理、钻井泥浆处理、湿法冶炼废水处理、洗煤废水处理、畜禽养殖业污染物处置和充填采矿泥浆处理等项目的固液分离，还适用于中药、食品和化工等行业化学物质的热压反应或洗涤等要求；还特别适用于从生物原料、活性污泥和煤等原料中作为粘稠物质加热反应制取液态燃料等要求，还适用于气体水膜洗涤；它们一方面都需要在低耗能、高效率的前提下获得含液量低的滤渣，另一方面获得含固量低，高品质的，可用的滤液，还需要防止结垢的高效换热或反应设备（例如水热氧化反应器）；还适用于沼气生产中生化处理的消化器等。

背景技术

在现有的固液处理机的公开技术资料中，尚没发现过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机的技术报道，也没发现柔韧管式固液处理机的技术报道；因此，在满足低能耗、低投资、高效率的前提下，提出过滤和热压榨的多功能固液处理机新的合理的技术方案是非常必要。

发明内容

过滤、换热和热压榨等功能的柔韧管式固液处理机是在过滤功能延伸发展的设备，还可以作为换热器和反应釜使用，当然它也可以对滤渣进行冷压榨，它是以下技术方案实现的：柔韧管式固液处理机包括过滤元件、压力容器、排渣系统、管路系统、旋转机械驱动装置、滤渣输出系统和程序控制系统；根据功能需要可包括压榨系统、加热管路及夹套，其中压榨系统包括液力压榨和机械压榨，液力压榨包括压渣泵及管路；其中管路系统包括原料液输送管路、液体反冲管路和滤液排出管路，根据需要还可设置气或水反冲管路和真空吸滤管路；其中滤渣输出系统是设置在滤室外的输渣装置，属于市场已有技术（图中未画出，在设备基础上）；

其特征是，所述的过滤元件包括上法兰室、下法兰室和至少并连一个的膜单元，膜单元的长轴的中心线相互平行并与上法兰室和下法兰室的端板垂直，同时与水平线垂直；过滤元件安装在压力容器内，过滤元件的上法兰室固定在压力容器内壁的托盘上，托盘上设置使上法兰室上部空间和下部空间导通的通道；膜单元包括柔韧性的下列元件：管状内膜、管状内膜外支撑骨架、管状内膜内支撑骨架、管状格架和管状外膜，它们与上法兰室、下法兰室连接处的横截面的曲线轮廓为长椭圆形，它们横截面的曲线轮廓的重心的中心线重合，并与水平线垂直；管状内膜通过设置管状内膜内支撑骨架和外支撑骨架形成滤室（滤浆原料室），其

外设置管状格架形成环状滤清液室；管状内膜的内支撑骨架包括托架板和卡环，托架板衬在管状格架的筋骨内圆周，卡环为刚性开口环，管状内膜夹在托架板和卡环之间；管状格架外设置管状外膜；上法兰室设置原料液分配通道及其管口，原料液分配通道将膜组件上的每个膜单元的滤室上部相互连通；上法兰室设置 S 流体共用通道及其管口，S 流体共用通道将每个膜单元的滤清液室上部相互连通；原料液分配通道和 S 流体共用通道之间设置隔板各自封闭；下法兰室设置滤清液汇集室及其管口和排放口，滤清液汇集室将膜组件上的每个膜单元的管状格架下部相互连通；过滤元件的所有膜单元排列在上法兰室和下法兰室之间；管状外膜的上端连接并密封在上法兰室下端面的支管，下端连接并密封在下法兰室上端面的支管；每个膜单元的管状内膜上端与原料液分配通道的支管连接并密封，其下端与下法兰室的排渣的支管连接并密封；所述的管状格架包括筋骨和骨架，筋骨横截面是由至少一个拱形边、短圆弧边形成的曲线型材，该型材的长轴线垂直于水平线，接近管状内膜的筋骨的最内的边是一段短圆弧边，该型材壁上设置许多通孔；骨架为挠性的封闭环链，垂直方向设置至少一层封闭环链，径向均布的至少四个筋骨用封闭环链连接围成一个环状的整体结构；该筋骨内端支撑管状内膜外周边，管状格架的水平断面的空隙上下导通，筋骨的上端和下端分别与上法兰室 S 流体共用通道和下法兰室的滤清液汇集室的支管连接；

膜单元的管状内膜均可以采用密闭的管状内封闭膜或是管状内滤膜；管状内膜均可以采用密闭的管状外封闭膜或是管状外滤膜；

如果管状内膜和管状外膜采用管状封闭膜则适合作为换热器使用的方案中；管状滤膜能限制一定粒径的介质通过，如果采用管状滤膜则适合作为过滤和压榨使用的方案中，在同一个过滤元件或膜单元上二者也可以综合使用。

管式格架的筋骨外周边设置纵向棱条或者在管状外滤膜和管式格架的筋骨之间设置圆筒形的垫网，垫网代替纵向棱条；由于增加了棱条或垫网，滤清液排出的阻力可减少，这是内外两面都可以过滤的膜单元，其过滤面积增加一倍。

在膜单元的管状内膜和管状外膜均可以采用管状滤膜方案中，其管状外滤膜和管式格架的筋骨之间设置封闭的柔性的隔膜，隔膜与管状外滤膜接触的表面设置导液沟槽，两个筋骨之间的导液沟槽与水平线垂直，这是两面都可以过滤的膜单元，其过滤面积增加一倍，也可以在本发明作为过滤机使用的系统原理方案中；但它比较适合需要较干的滤渣场合；但是结构较为复杂，成本增加。

本发明的有一个基本的技术方案，在上述基本特征的基础上增加或减少一些要素就成为一些新的方案，分别列举如下：

基本方案 1（参见图 9）、本方案根据采用管状内膜和管状外膜的种类可以分为过滤机或换热器的两种用途，压榨是过滤的强化形式；作为过滤机使用时需在压力容器的外壳上至少设置一个原料液体的管口，该管口连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间；作为换热器使用时需在压力容器的外壳上至少设置两个原料液体的管口，该管口连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间；过滤元件的滤液

上排出管 39 的一端与过滤元件的上法兰室上 S 流体共用通道 20 中心的管口固定并接通，滤液上排出管 39 的另一端通过压力容器上的轴承座 41、密封件与固定在压力容器上的管口 G^n1 连通；滤液下排出管 62 的一端与过滤元件下法兰室上滤清液汇集室 16 中心的管口固定并接通，滤液下排出管 62 的另一端通过固定在压力容器下部的三通接管 65、轴承座 66、密封件 67 与管口 G^n7 连通，轴承座 66 固定在压力容器的三通接管 65 上。

过滤原理：管状格架外设置管状外膜；管状外膜的上端连接并密封在上法兰室下端面的支管 22，下端连接并密封在下法兰室上端面的支管 28；膜单元的管状外膜和管状内膜分别是管状滤膜 30 和 33，原料液从压力容器的外壳 75 上的进料管口 G^14 (n 代表在说明部分列举的方案代号) 切向进入压力容器的内壳与膜单元之间的空间 74，一部分经过上法兰室的通道孔 38 进入原料液分配通道 19、滤室 26，另一部分经过通道孔 38 和 46 进入空间 74；滤清液从过滤元件的管状内滤膜和管状外滤膜进入管状格架 25、滤清液汇集室 16、滤液上排出管 39 和滤液下排出管 62 排出，压力容器 80 上的出管口 G^15 被阀门截止时进行死端过滤，过滤后的浓缩物或滤渣通过压力容器下部的排放口 G^16 排出压力容器外；如果在过滤的同时有一部分原料液（也许已经浓缩）从压力容器的外壳上的管口 G^15 排出，此时为十字流过滤（也称错流过滤）。

换热原理：除热流体进入加热夹套 55 外还有两种情形，其一，膜单元采用管状滤膜，可以在过滤时将压力低于滤室压力的热流体从 S 流体共用通道导入环状滤清液室，再从滤清液汇集室排出；其二膜单元采用管状封闭膜，热流体仍然走上上述流程，但是压力没有上述限制。

方案 2（参见图 10）、本方案是在基本方案 1 过滤机基础上设置如下创新，相同部分一般不再描述：在上法兰室设置的管道 46 一端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道的管口固定并接通，另一端连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间；在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘 61，锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上，每个膜单元的排放口与锥斗盘空腔连通，锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管 72，锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管 63 及其管口 G^24 连通；滤液下排出管 62 设置在锥斗盘接管中间；过滤元件中心设置的滤液上排出管 39、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合；滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管采用动密封件密封。

在本方案中原料液从固定接管口 G^24 和锥斗盘接管进入膜单元管状内膜，从另一端流出后再经过容器和膜单元管状外膜之间的空间。过滤的流程长度大于方案 2，同等流量下流速大于方案 1。同时对避免原料液的短路有帮助。

方案 3（参见图 11）、本方案作为过滤机使用：本方案是在基本方案 1 过滤机基础上设置如下创新，相同部分一般不再描述：在过滤元件安装的至少两个膜单元中的其中一部分的膜单元的下法兰端的排放口连通压力容器的内壳与膜单元

之间的空间,上法兰室的原料液分配通道 19 与压力容器的内壳与膜单元之间的空间 74 是封闭的;在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘 61,锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上,每个膜单元的排放口与锥斗盘空腔连通,锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管 72,锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管 63 及其管口 G^3_4 连通;滤液下排出管 62 设置在锥斗盘接管中间;过滤元件中心设置的滤液上排出管 39、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合;滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管采用动密封件密封。

过滤原理:本方案的过滤原理与基本方案 1 的不同在于,利用及其管口 G^3_4 、三通接管 65、接管 63、72 进原料液,原料液通过过滤元件该图左侧的膜单元的内滤膜滤室过滤后从上法兰室的原料液分配通道进入该图左侧的膜单元的管状内膜的滤室过滤,从图 11 看:有两个膜单元从下面进原料,流出后进入另外两个膜单元滤室上进料口,再从下面排除浓缩后原料液,浓缩后原料从流道 82 流到压力容器的内壳与膜单元之间的空间 74,在空间 74 利用管状外滤膜继续过滤,压力容器出管口 G^3_5 被阀门截止时进行死端过滤,过滤或压滤后的浓缩物或滤渣通过压力容器的排放口 G^3_6 排出压力容器外;过滤时压力容器出管口 G^3_5 被打开时为十字流过滤。过滤的流程长度大于方案 2,同等流量下流速大于方案 2。同时对避免原料液的短路,比方案 2 更有利。

方案 4 (参见图 12)、本方案作为过滤机使用:本方案是在基本方案 1 过滤机基础上设置如下创新,相同部分一般不再描述:过滤元件中心设置的上粗管道 85、滤液上排出管 39 和滤液下排出管 62 的旋转中心轴线相互重合;过滤元件的上粗管道下端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道 19 固定并接通,上粗管道另一端连通压力容器外壳顶部固定的接管 36 连接三通接管 37 上的管口 G^4_4 ;滤液上排出管 39 设置在上粗管道中间,滤液上排出管的另一端与固定在三通接管 37 上的接管 41 及其管口 G^4_1 连通;上粗管道和滤液上排出管分别与各自匹配的固定的接管采用动密封件密封。

上粗管道与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道固定并接通后,液体通过浓缩泵、进料管口 G^4_4 、上粗管道和原料液分配通道连通所有膜单元的入管口;

过滤原理:本方案的过滤原理与基本方案 1 的不同在于,通过压力容器顶部的三通接管 37 及其管口 G^4_4 连通上粗管道 85 供给膜单元的内滤室原料液,内滤室下部排出的浓缩原料通过弯头 88,弯头 88 排出流体方向为压力容器的切向,该流体在压力容器的内壳与膜单元之间的空间形成涡流,在压力容器内利用管状外滤膜继续过滤;压力容器出管口 G^4_5 被阀门截止时进行死端过滤,过滤或压滤后的浓缩物或滤渣通过压力容器排放口 G^4_6 排出压力容器外;压力容器出管口 G^4_5 被打开时,在内滤室过滤的同时有一部分浓缩的原料液从管口 G^4_5 排出压力容器外,此时为十字流过滤。过滤的流程长度大于方案 1,同等流量下流速大于方案 1。本方案对排除固形物有利。

方案5（参见图13）、本方案作为过滤—序批式热液力压榨机使用：

本方案是在基本方案1过滤机基础上设置如下创新，相同部分一般不再描述：所述的膜单元的管状外膜可以是密闭的管状封闭膜，它适合需要较干滤渣的场合；在管状外滤膜和管式格架的筋骨之间设置封闭的隔膜，隔膜与管状外滤膜接触的表面设置导液沟槽，两个筋骨之间的导液沟槽与水平线垂直，这是两面都可以过滤的膜单元，其过滤面积增加一倍，可以作为过滤机使用的系统原理方案中；但它比较适合需要较干滤渣的场合。

在压力容器的外壳上设置的原料液的进料管口 G^5_4 作为液力压榨系统压榨流体介质的进料管口；压榨流体介质通过压榨泵连通压力容器的进料管口；在压力容器的外壳上设置浓缩原料液的出料管口 G^5_6 ，该管口连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间；过滤元件的上粗管道85下端与上法兰室的原料液分配通道19固定并接通，上粗管道另一端连通压力容器外壳顶部固定的接管36连接三通接管37上的接管41及其管口 G^5_2 ；滤液上排出管39设置在上粗管道中间，滤液上排出管的另一端与固定在三通接管37上的接管41及其管口 G^0_1 连通；上粗管道和滤液上排出管分别与各自匹配的固定的接管采用动密封件密封。

在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘61，锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上，每个膜单元的排放口31与锥斗盘空腔连通，锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管72，锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管63及其管口 G^5_8 连通；滤液下排出管（62）设置在锥斗盘接管中间；过滤元件中心设置的上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合；上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管采用动密封件密封。

过滤与序批式压榨原理：本方案与基本方案1的不同在于，在此方案中管状外滤膜可以用于原料液的浓缩，管状内膜用于液力压榨。一种基本用途是过滤，在空间74管外滤膜过滤后的浓缩物通过管口 G^5_6 排出压力容器外，可供浓缩泵P2通过压力容器顶部的三通接管37及其管口 G^5_2 连通上粗管道85单独供给膜单元的滤室26原料液，滤室26下部被阀门F5截止，完成死端过滤，过滤的同时如果阀门F5打开有一部分原料液排出压力容器外，此过程为十字流过滤而不是压榨。另一种用途是利用液力压榨：在浓缩泵P2压力作用下，膜单元的轴向中部横截面的外圆变成直径接近的圆形，完成死端过滤后，关闭阀门F5和浓缩泵P2，利用压榨泵P1从进料管口 G^5_4 向压力容器的内壳与膜单元之间的空间74充入作为压榨流体介质的原料液，对膜单元1进行压缩，膜单元受外界挤压时，在周长不变的前提下，受压后膜单元的轴向中部横截面的外圆变成长、短直径差距较大的近似矩形的椭圆，从而减少单元膜管内滤室26容积，对内滤室26原料液产生压渣力，此时膜单元的内滤室内的滤液只能通过管状内滤膜，进行压滤，滤清液通过滤清液室汇集后排出，滤渣从膜单元的排放口汇集到锥斗盘61，完成压滤后打开阀F5从管口 G^5_8 排渣；在进行下一个序批处理时，关闭阀F5，浓缩泵

再一次将处理后的原料液通过膜单元的原料管入管口进入膜单元滤室等待进行压滤，该泵的压力使膜单元的横截面又恢复长短半径相差较小椭圆，从而重复上述过程，进行过滤和压榨循环。

公知在较高的温度下固液分离可以使效率提高。水的动力粘度在 15°C 为 $0.0011447\text{N}\cdot\text{s}/\text{M}^2$ ，在 80°C 为 $0.0003570\text{N}\cdot\text{s}/\text{M}^2$ ；生活污水处理厂的污泥的比阻值在常温下为 $2.88\times 10^{10}\sim 4.7\times 10^9\text{S}^2/\text{g}$ ，在 80°C 以上才有可能低于机械脱水较为经济的比阻 ($0.1\sim 0.4\times 10^9\text{S}^2/\text{g}$)；利用本发明可以实现液力热压榨：它是采取在压力容器设置的夹套注入高温介质作为热源或利用膜单元中的管式格架形成的滤清液室注入介质作为热源对原液和滤渣进行加热，输入膜单元中的管式格架的蒸汽压力低于压榨压力。

方案6 (参见图14)、本方案作为气体水膜洗涤器使用：本方案比较基本方案5 过滤机设置如下创新和变更，相同部分一般不再描述：所述的膜单元可设置管状外膜，也可以不设置管状外膜，在图14中没有设置管状外膜；管状内膜为管状滤膜；在压力容器的外壳上设置的洗涤液和需洗涤气体的共用进管口 G^6_4 ，也可分别设置进管口；在压力容器的外壳上还设置洗涤气体后洁净气体排出管口 G^6_5 ；洗涤液流体介质通过洗涤泵连通压力容器的进料管口 G^6_4 ；在压力容器的外壳上设置洗涤液和固形物沉降浓缩的混合浆的出料管口 G^6_6 ，该管口连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间74；过滤元件的上粗管道85 下端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道19 固定并接通，上粗管道另一端连通压力容器外壳顶部固定的接管36 连接三通接管37 及其管口 G^6_2 ；滤液上排出管39 设置在上粗管道中间，滤液上排出管39 的另一端与固定在三通接管37 上的接管41 及其管口 G^6_1 连通；上粗管道和滤液上排出管分别与各自匹配的固定的接管采用动密封件密封；在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘61，锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上，每个膜单元的排放口31 与锥斗盘空腔连通，锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管72，锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管63 及其管口 G^6_8 连通；滤液下排出管62 设置在锥斗盘接管中间；

过滤元件中心设置的上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合；上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管采用动密封件密封。

气体水膜洗涤器原理：本方案混合浆在管状内膜进行重力淋滤。洗涤液在浓缩泵P2的作用下，需洗涤的气体在压气机P1的作用下，通过设置压力容器切向的共用进管口 G^6_4 进入空间74，气体与管式格架和容器壁面的水膜接触洗涤后从 G^6_5 排出，气体中的固形物和洗涤液产生的混合浆在离心力的作用下甩向压力容器的内壁，并流到容器的底部，混合浆产生的浓缩物通过管口 G^6_6 排出压力容器外，浓缩物可以用浓缩泵P2通过压力容器顶部的三通接管37 及其管口 G^6_2 连通上粗管道85 单独供给膜单元的滤室26，滤室26 下部被阀门F5 截止，完成死端重力淋滤，重力淋滤的同时如果阀门F5 打开重力淋滤后的固形物排出压力容器

外；容器下部混合液产生的澄清液通过管口 G⁶9、洗涤循环泵 P3 通过设置在进管口 G⁶4 中的喷嘴与新进入的气体混合，而洗涤后洁净得的气体通过设置在容器切向的管口 G⁶5 排出，还可以采用机械压榨装置对滤渣进行压榨（见以下叙述）。

方案 7、在本发明除了过滤、压榨，在管式格架输入热流体介质可以进行各种热处理过程，例如水热解氧化、加热，成为可拆卸换热元件的反应釜和换热器，对维修十分方便；在上述几种方案中都可以把膜单元的管状内膜和管状外膜选用管状封闭膜，在夹套和膜单元的排滤清液的流道，例如管式格架中输入热流体介质，膜单元和夹套一样也成了加热物料的元件。当过滤元件在容器内旋转势可以起到搅拌作用。为了防止压力容器内产生或贮存过多气体影响操作，在压力容器顶部管口 G³ 设置排气控制阀（G³ 中的上标 n 代表上述方案的代号，在本文其它处均照此理解；方案图中都没画出排气控制阀）。

方案 8、在本发明还适用于生化处理的消化器，例如，利用上述方案 1~6 作为消化器使用，该消化器在作为产生沼气的厌氧消化(反应)器使用时，压力容器内为甲烷化反应罐，滤清液作为排水，管式内外膜表面作为生物体附着床，利用方案 5 和 6 时还可以对消化器产生的废渣进行压榨后排出，实现半连续压滤作业。

在压力容器上设置过滤元件的旋转机械驱动装置的方案（第一方案）是：旋转机械驱动装置包括驱动减速机，驱动齿轮和从动齿轮；过滤元件的上法兰室与压力容器内壁固定的托盘之间设置轴向推力轴承座，驱动减速机安装在压力容器的壳外边，驱动减速机的旋转轴穿过压力容器的外壳并进行密封，伸进压力容器的壳的旋转轴上安装的驱动齿轮，从动齿轮安装在上法兰室的端面板上，驱动减速机带动驱动齿轮使过滤元件相对压力容器旋转；在上法兰室的中端板上垂直固定的空心轴管状的滤液上排出管一端穿过压力容器的顶部外壳设置的轴承座并进行密封，轴承座设置径向轴承和动密封件；在下法兰室的下部端板上垂直固定的空心轴管状的滤液下排出管一端穿过压力容器的底部外壳设置的轴承座并进行密封，轴承座设置径向轴承和动密封件。这种方案适用于上述的系统的方案 1、2、3、4、5 和 6。

所述的排渣系统所述的管状内膜的刮渣装置包括刮渣行星机构传动装置、刮渣弹性螺旋、联轴器和旋转制动装置；刮渣行星机构传动装置包括固定齿轮、行星齿轮、行星齿轮轴、轴承、轴承座；在上法兰室下端面和下法兰室上端面在同一半径上设置的系列膜单元为一个圈组，每个圈组的膜单元的中心线设置在过滤元件的同一半径上，过滤元件至少设置一个圈组的膜单元；刮渣弹性螺旋设置在管状内膜中，其旋转中心线与管状内膜中心线平行，其上端通过联轴器固定在行星齿轮轴下端，行星齿轮轴通过止推轴承、径向轴承和动密封件设置在轴承座中，该轴承座设置在上法兰室上端面，行星齿轮轴上端固定一个行星齿轮，行星齿轮旋转中心线与水平线垂直，行星齿轮与固定齿轮啮合，固定齿轮固定在压力容器上部接管上。

所述的过滤元件的管状外膜的包括螺杆机械驱动装置、往复机架组件、压榨

轴辊组件和旋转制动装置；往复机架组件包括螺母、往复机架、导杆和导杆轴承座，往复机架由型材组成刚性的网状的框架，螺母固定在机架中心的圆板中心通孔中，在往复机架的方管上对称安装两对导杆和导杆轴承座，导杆可在导杆轴承座中移动，导杆的两端固定在上法兰室的下端面和下法兰室的上端面的法兰中；螺杆机械驱动装置包括驱动减速机、联轴器、螺杆、螺杆上部轴承座、螺杆下部轴承座，驱动减速机安装在容器外壳上（没画出），螺杆上部的动力输入轴端伸出螺杆上部轴承座处设置一个联轴器与驱动减速机动力输入轴联接；螺母与螺杆啮合，螺杆上部通过径向轴承设置在上部轴承座中并采用动密封件密封，螺杆上部轴承座固定在压力容器顶部；螺杆中部通过止推和径向轴承设置在下部轴承座中，螺杆下部轴承座设置在上法兰下端板；压榨轴辊组件包括轴辊及轴承座；往复机架上对称设置两套压榨轴辊组件，压榨轴辊组件包括轴辊、轴承座，两套压榨轴辊组件的轴辊旋转中心相互平行，轴辊两端的细轴处安装在轴承座中，两端的轴承座分别固定安装在往复机架上。旋转制动装置是采用已有的技术。

管状外膜的机械压榨装置在上述方案 5~6 中的使用情况是这样的：旋转制动装置将过滤元件锁住；由于膜单元上下两端靠近上法兰室和下法兰室出的外轮廓设计为长椭圆形，在此处压榨装置设置在膜单元两侧的压榨轴辊组件的轴辊间隙为定数，完成死端过滤后，在浓缩泵 P2 压力作用下，膜单元的轴向中部横截面的外圆变成直径接近的圆形，关闭阀门 F5 和浓缩泵 P2，两侧的压榨轴辊随机架向膜单元中部移动，对膜单元 1 进行压缩，膜单元受外界挤压时，在周长不变的前提下，受压后膜单元的轴向中部横截面的外圆变成长、短直径差距较大的近似矩形的椭圆，从而减少单元膜管内滤室 26 容积，对内滤室 26 原料液产生压渣力，此时膜单元的内滤室内的滤液只能通过管状内滤膜，进行压滤，滤清液通过滤清液室汇集后排出，滤渣从膜单元的排放口汇集到锥斗盘 61，完成压滤后打开阀 F5 从管口 G^{5~6} 排渣；在进行下一个序批处理时，关闭阀 F5，浓缩泵再一次将处理后的原料液通过膜单元的原料管入管口进入膜单元滤室等待进行压滤，该泵的压力使膜单元的横截面又恢复长短半径相差较小椭圆，从而重复上述过程，进行过滤和压榨循环。

所述的管状外膜的刮渣装置包括螺杆机械驱动装置、往复机架组件、刮渣柔性刀架组件和旋转制动装置；螺杆机械驱动装置、往复机架组件和旋转制动装置与管状外膜的机械压榨装置的方案相同在此不再叙述。对应每个膜单元在往复机架上设置一套刮渣柔性刀组件，刮渣柔性刀组件包括一组柔性刀条和封闭刚性环，柔性刀条为 U 形可弹性伸缩的柔性的拉索，每套刮渣柔性刀组件设置四条柔性刀条，错位布置的每个柔性刀条包裹一部分管状外膜，柔性刀条的两端固定在机架上，柔性刀条相邻的部分用封闭刚性环连接，柔性刀条可以在该环孔中滑动，该环用拉条固定在往复机架上。还有其它相似方案见具体实施例。管状外膜的刮渣装置一般在方案 9~12 中使用。旋转制动装置是采用已有的技术。

所述的压力容器加热的夹套内壁的刮渣装置包括螺杆机械驱动装置、往复机

架组件、扭转车刀机构组件和旋转驱动装置；螺杆机械驱动装置、往复机架组件和旋转驱动装置（第一方案）与管状外膜的机械压榨装置的方案相同在此不再叙述；往复机架上至少设置两套扭转车刀机构组件，扭转车刀机构组件包括直角刀头、铰接轴、压簧和压板，直角刀头的一个直角端面与加热夹套内表面啮合，另一个端面与压簧啮合，压簧底座固定在往复机架上，直角刀头的水平端面用铰接轴铰接在往复机架上。还有其它相似方案见具体实施例。管状外膜的刮渣装置一般在方案 13~14 中使用，使用时需要螺杆机械驱动装置和上述旋转机械驱动装置同时旋转，直角刀头在夹套内壁的相对运动轨迹为螺旋线。

利用上述的螺杆机械驱动装置稍加补充同时可以作为过滤元件的旋转机械驱动装置的第二方案，它是螺杆轴在往复移动螺母的两个极限位置处中任何一处设置制动的凸环，与螺杆啮合的螺母接触制动凸环后无法相对转动，只有通过压榨装置的往复压榨轴辊机架带动过滤元件旋转；如果压榨装置的螺母反向旋转后脱离制动凸环，过滤元件停止转动，螺母带动压榨轴辊组件对单元膜进行压榨。

在固液处置机上还可以设置扭振排渣装置，扭振排渣装置在旋转机械驱动装置的基础上还包括挡块、可调压力的拨块机构；过滤元件的下法兰室的旋转的外周边上对称设置至少一对挡块，在对应的压力容器的壳体上设置与每个挡块匹配的可调弹性压力的拨块机构，该拨块机构包括拨块、拨块销轴、拨块座、弹簧、调节螺杆、螺杆密封盖、密封材料和锁紧螺母；与挡块间歇啮合的拨块利用拨块销轴固定在拨块座上，调节螺杆的头端部通过弹簧和过渡球形压头作用在拨块上，调节螺杆中部设置螺纹与拨块座啮合，旋转时可轴向移动，调节螺杆另一侧设置卡边并伸出压力容器的壳体外，调节螺杆伸出拨块座的螺纹后设置密封件，螺杆密封盖固定在拨块座上并压住密封件。在上述各种方案使用时，可调压力拨块机构的拨块与过滤元件上的挡块接触后产生制动，克服弹簧制动力后由产生冲动的加速度，过滤元件由速度的改变产生一定频率的振动，振动同时每个模单元间歇发生微小扭转；改变弹簧力可调节振幅和频率。

排渣系统还可采用的振动排渣装置，振动排渣装置包括弹性支座和振动发生器，振动发生器的频率为 $\leq 100\text{Hz}$ ，振幅为 $\leq 50\text{mm}$ ，在容器外壳焊接均布的两个以上的弹性支座，弹性支座与设备基础连接，至少一个振动发生器安装在容器外壳上；固定在容器外壳的管道和固定基础的管道之间采用柔性过渡管件。

本柔韧管式固液处理机在完成上述几种系统原理方案管路系统及其使用方法时可以考虑分别下述的系统及其操作：

- a) 管状滤膜反冲：利用气体或液体从滤清液排出管道进入滤清液室对滤膜进行反冲。
- b) 以上固液处理机的使用可以由 PLC 程序控制器的自动程序控制系统完成。

本发明的固液处理机作为过滤、换热和热压榨功能与现有技术相比的有益效果是：

- 1、使过滤和压榨接合为一体设备，利用原料液作为压榨工作介质实现液力压榨，比较螺杆机械压榨和液压油缸机械压榨减少了成本，简化了设备部件，占地面积没有增加；
- 2、在压力容器上设置过滤元件的旋转机械驱动装置，旋转机械装置使过滤元件在压力容器内旋转，转动的膜单元对压力容器中的原料能起到搅拌混合，更新过滤界面，根据不同使用要求可以起到防止结渣、结焦或结垢的作用，在膜单元的外滤膜上实现十字流过滤。
- 3、使过滤或压榨和加热接合为一体设备，利用固液处理机的一体化装置完成对原料的加热，加热采用动态换热床进行加热，减少了滤渣再换热床面结垢，增大了换热面积，提高了热效率；
- 4、在固相脱水工艺中利用比较蒸发方式节能的机械压榨方式，可使含水量较大的滤渣在热状态下压滤进行机械热压榨，降低了滤液和滤饼的滤阻，加快了过滤速度，提高了效率，可以在相同压力下获得较低含水量的滤渣，节省了能源；
- 5、可以在滤膜扭振方式下对原料液先利用膜单元的管状外滤膜进行十字流过滤，再利用膜单元的管状内滤膜压榨，二者均采用同一管式格架排出滤清液，结构简单，体积紧凑效率较高；
- 6、利用管状内膜的刮渣装置可以在线对管状内膜表面的滤渣施加外力刷除，恢复膜过滤或传热功能具有节水节气，提高了工效；
- 7、满足设备设计强度条件下，可以使用较高的压榨力，可获得较低的含水量的滤渣的要求和较高的压榨速度；
- 8、对处理物料进行密闭热反应处理，较容易做到防爆、防止异味扩散；
- 9、滤膜再生的各种方式具有经济、简单、速度快且可靠，工艺流程可以完全自动化。

本发明的固液处理机作为生物附着床功能与现有技术相比的还具有的有益效果是（与上述相同的某些部分在此不再阐述）：

- a) 启动快，由于管状滤膜的作用，克服一般消化器内的活性污泥还没结成颗粒状时，容易流失的缺点，减少了活性污泥损失；
- b) 由于对消化的原料搅拌作用，克服一般消化器形成死区，原料液在容器内容其短路，防止原料结壳现象，减少了作为菌种活性污泥的回流量，提高了原料利用效率，降低了成本；
- c) 当利用方案 5 时，还有对反应后的排出的沼渣在同一设备进行压榨作用，减少了传统压榨设备，简化了人工操作工序，出渣脱水程度较高，可序批式半连续排渣，占地面积没有增加；
- d) 原料发酵加入水分较少，节省动力和水量消耗，单位产量设备反应容积小；
- e) 利用管式滤膜作为流化床，间歇刮下管式滤膜上附着的活性污泥，在压力容器内不断制造大量颗粒活性污泥，非常平均的与新加入的原料混合，并

可根据生化反应情况，可以调节污泥颗粒体强度、颗粒粒度、活性污泥排出量和活性污泥滞留时间等工艺参数，提高了生化效率。

本发明的固液处理机作为气体水膜洗涤器功能与现有技术相比的有益效果是（与上述相同的某些部分在此不再阐述）：

- a) 使气体水膜洗涤、循环洗涤液的过滤净化和浓缩物的压榨接合为一体设备，减少了传统压榨设备，简化了人工操作工序，出渣脱水程度较高，可序批式半连续排渣，占地面积没有增加；
- b) 气体水膜洗涤器中，气体接触的水膜面积增加一倍以上；
- c) 利用辅助的刮渣装置较好的解决了设备内部关键部位结垢的问题，减少了设备维护时间，延长了设备使用周期。

附图说明

图 1 是图 13 的 E-E 剖面放大图，是本发明的固液处理机的膜单元垂直方向剖面放大图。图 2 是图 12 的 W-W 剖面放大图，是本发明的固液处理机的膜单元另一种方案的实施例的剖面放大图，其管状外膜为能限制一定粒径介质（滤液）通过的管状外滤膜。

图 3 是图 9、10 和 11 的 N-N 剖面放大图，是本发明的固液处理机的膜单元另一种方案的实施例的剖面放大图，其管状外膜为是能限制一定粒径介质（滤液）通过的管状外滤膜，在管状外滤膜和管式格架的筋骨之间设置柔性的隔网。

图 4 是图 13 的 Q-Q 剖面放大图，是本发明的固液处理机的膜单元另一种方案的实施例的剖面放大图，其管状外膜为是能限制一定粒径介质（滤液）通过的管状外滤膜，在管状外滤膜和管式格架的筋骨之间设置封闭柔性的隔膜。

图 5 是图 1 的 A-A 剖面放大图。图 6 是图 2 的 B-B 剖面放大图。

图 7 是图 3 的 C-C 剖面放大图。图 8 是图 4 的 D-D 剖面放大图。

图 9 是图 16 的 L-L 剖面放大图，本发明的固液处理机的结构剖面图，在上述说明部分表述的作为过滤机使用的方案 1。

图 10 是图 17 的 L-L 剖面放大图，本发明的固液处理机的结构剖面图，在上述说明部分表述的作为过滤机使用的方案 2。

图 11 是图 17 的 K-K 剖面图，本上述发明的固液处理机另一种方案的实施例的结构剖面图，在上述说明部分表述的作为过滤机使用的方案 3。

图 12 是图 17 的 L-L 剖面图，本发明的固液处理机另一种方案的实施例的结构剖面图，在上述说明部分表述的作为过滤机使用的方案 4。

图 13 是图 15 的 H-H 剖面放大图，本发明的固液处理机另一种方案的实施例的结构剖面图，在上述说明部分表述的作为过滤—液力热压榨机使用的方案 5。

图 14 是图 15 的 H-H 剖面放大图，本发明的固液处理机另一种方案的实施例的结构剖面图，在上述说明部分表述的作为气体水膜洗涤器使用的方案 6。

图 15 是图 9~10 的 F-F 剖面放大图，过滤元件的横剖面的示意图。

图 16 是图 14 的 M 放大图，产生扭振的可调弹性压力的拨块机构放大图。

图 17 是图 11 的 Z-Z 剖面放大图，本实施例设置的管状内滤膜的刮渣装置、管状外膜的刮渣装置和加热夹套内壁刮渣装置俯视图。

图 18 是图 17 中柔性刀条的放大图，本实施例设置的管状外膜的刮渣装置的柔性刀条、刚性和环拉条结合示意图。柔性刀条为弹性的柔性刀条。

图 19 是图 16 中柔性刀条的放大图，本实施例设置的管状外膜的刮渣装置的柔性刀条、刚性套环和环拉条结合另一种方案示意图。柔性刀条为弹性拉簧和钢丝绳组合。图 20 是过滤元件的机械压榨装置示意图。

图 21 是图 9 的 W 放大图，滤液下排出管在压力容器上固定接管连接示意图。

图 22、图 23 分别是本发明的固液处理机的旋转机械驱动装置、管状内滤膜的刮渣行星机构传动装置、管状外膜的刮渣装置和机械压榨的螺杆机械驱动装置的两个方案示意图。

图 24 是图 22 的 X 放大图，螺杆机械驱动装置中轴承座的放大图。

图 25 是图 23 的 Z 放大图，螺杆机械驱动装置另一个方案中轴承座的放大图。

图 26 是机械压榨装置的旋转制动装置的放大图。

图 27 是图 23 的 Y 放大图，刮渣行星机构传动装置中轴承座。

具体实施方式

为了容易理解，以下结合附图对本发明的固液处理机作进一步的描述。

柔韧管式固液处置机在后续描述的实施例与前述的实施例的相同部分不再赘述；如果没有特别说明，附图中相同的参考数字表示相同意义的部件，尽管使用在不同的地方；在某个部件的作用在另一场合与名称不符时，本文则对该部件进行特别说明；在流程描述中没有特别指出时的阀门是关闭的。

在图 1~9 所示，所述的过滤元件 40 包括 4 个膜单元 1、上法兰室 4 和下法兰室 29；4 个膜单元长轴的中心线相互平行并与上法兰室 4 和下法兰室 29 的端板垂直，同时与水平线垂直。过滤元件 40 安装在压力容器 80 内，过滤元件的上法兰室 4 固定压力容器 80 内壁的托盘 51 上，托盘上设置通孔 49 使上法兰室上部空间 48 和下部空间 74 导通。膜单元包括柔韧性的下列元件：管状内膜、管状内膜外支撑骨架 12、管状内膜内支撑骨架圈 14、支撑骨架圈卡环 13、管状格架和管状外膜，它们横截面的曲线轮廓的重心的中心线重合；支撑骨架 12 为柔韧性的多孔网板（网板很薄图中没画出），多孔网板展开成平面后有 95% 以下的空隙率；在图 15 中可以看出它们与上法兰室、下法兰室连接处的横截面的曲线轮廓类似长椭圆形，椭圆形长轴可以与径线重合，也可以倾斜，在充原料液状态、无原料液状态和压榨后状态的椭圆形状不同，膜单元的腰部横切面展开的周边长度比其上部 and 下部大，从纵向看形成腰鼓形；管状内膜内通过设置管状内膜内支撑骨架和外支撑骨架 12 形成滤浆原料液室 26，其外设置管状格架形成环状滤清液室 2，管状内膜的内支撑包括支撑骨架圈 14 和支撑骨架圈卡环 13，支撑骨架圈卡环 13 衬在管状格架的筋骨 25 内圆周，支撑骨架圈 14 为开口环链，管状滤膜夹在管状内膜内支撑骨架圈 14 和支撑骨架圈卡环 13 之间；管状格架外设置管状外膜；

上法兰室 4 设置原料液分配通道 19 及其管口，原料液分配通道 19 将过滤元件 2 的每个膜单元的滤原料室 26 上部相互连通，上法兰室设置 S 流体共用通道 20 及其连接的滤液上排出管 39 的一端，S 流体共用通道 20 将每个膜单元的滤清液室 2 上部相互连通，通过滤液上排出管 39 的另一端与压力容器固定管口 Gⁿ1 连通并采用静密封件 121 防止泄漏；原料液分配通道 19 和 S 流体共用通道 20 之间设置隔板 5 分开；下法兰室 29 设置滤清液汇集室 16 及其出口管 62 和排放口 31，滤清液汇集室 16 将过滤元件 40 上的每个膜单元 1 的管状格架下部相互连通；过滤元件 40 的所有膜单元排列在上法兰室 4 和下法兰室 29 之间；管状外膜与上法兰室 4 的支管 22 连接用两个对半的管箍环 8、紧固件 9 和端面密封材料完成，管箍环 8 将管状外膜紧密套在上法兰室 4 的支管 22 的外圆；管状外膜与下法兰室 29 的支管 28 连接用两个对半的管箍环 8、紧固件 9 和端面密封材料完成，管箍环 8 将管状外膜紧密套在下法兰室 29 的支管 28 外圆；支管 22 和 28 的外圆和管状外膜之间安装静密封件。管状内膜上端与原料液分配通道 19 的支管 10 连接并采用压套式管板 21 和紧固件固定并密封，其下端与下法兰室 29 的排渣的支管 17 连接并采用压套式管板 18 和紧固件固定并密封。所述的管状格架包括筋骨 25 和骨架 11，筋骨 25 横截面是由至少一个拱形边、短圆弧边形成的曲线型材，该型材的长轴线垂直于水平线，接近管状内滤膜的筋骨的最内的边是一段短圆弧边，该型材壁上设置许多通孔；骨架为挠性的封闭环链 11，垂直方向设置至少一层封闭环链，径向均布的多个筋骨 25 用封闭环链 11 连接围成一个环状的整体结构；该筋骨 25 内端支撑管状内膜外周边，管状格架的水平断面的空隙上下导通，筋骨上端与上法兰室的 S 流体共用通道的支管连接、下端与下法兰室的滤清液汇集室的支管连接均可采用外环键机构或内环键机构，在实施例的膜单元的上半视图筋骨 25 用外环键机构固定在支管 22 上，在膜单元中心的下半视图筋骨 25 用内环键机构固定在支管 28 上；采用外环键机构连接是在外环键 6 圆周上至少设置一个缺口，外环键 6 卡在筋骨 25 的两端外圆周的侧壁上的凹槽中，外环键 6 和筋骨 25 的两端插入上或下法兰室支管中，从支管外侧用紧固件 7 固定；采用内环键机构连接是在内环键 15 圆周上至少设置一个缺口，内环键 15 卡在筋骨一端内圆周的侧壁上的凹槽中，内环键 15 和筋骨 25 的两端插入上和下法兰室支管 17 中，从支管 17 内侧用紧固件 7 固定。

在图 1 和 5 所示，管状外膜为管状外封闭膜 24，管状外封闭膜 24 采用刚性材料时设置了波纹 27，管状内膜为管状内封闭膜 23，管状内、外封闭膜采用无渗漏柔韧的薄壁管。

在图 2 和 6 所示，其管状外膜为是能限制一定粒径介质通过的管状外滤膜 33，管式格架的筋骨 25 的外周边设置垂直水平线的纵向棱条，棱条 32 两侧为导液沟槽。

在图 3 和 7 所示，其膜单元的管状外膜是能限制一定粒径介质通过的管状外滤膜 33，在管状外滤膜 30 和管式格架的筋骨 25 之间设置圆筒形的垫网 34(以粗

实线表示)。

在图 4 和 8 所示, 其膜单元的管状外膜是能限制一定粒径介质通过的管状外滤膜 33, 在管状外滤膜 30 和管式格架的筋骨 25 之间设置封闭的隔膜 35, 隔膜 35 表面设置棱条, 棱条两侧为导液沟槽, 两个筋骨之间的导液沟槽与水平线垂直。

如图 9 所示的是本发明的固液处理机的一种技术方案的实施例, 本实施例是在上述说明部分作为过滤机使用的方案 1: 膜单元的管状外膜和管状内膜分别是管状滤膜 30 和 33, 在压力容器的外壳 75 上设置一个原料液体的管口 G^14 , 该管口 G^14 连通压力容器 80 的内壳 75 与膜单元 1 之间的空间 74; 在过滤元件的上法兰室的原料液分配通道 19 设置通道孔 38 与压力容器的内壳 75 与膜单元 1 之间的空间 74 连通, 还设置管道 46, 管道 46 的一端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道 19 的管口连通, 另一端连通空间 74; 过滤元件的滤液上排出管 39 的一端与过滤元件的上法兰室上 S 流体共用通道 20 中心的管口固定并接通, 滤液上排出管的另一端通过压力容器上的接管 41、密封件与固定在压力容器上的管口 G^11 连通; 滤液下排出管 62 的一端与过滤元件下法兰室上滤清液汇集室 16 中心的管口固定并接通, 滤液下排出管的另一端通过固定在压力容器下部的三通接管 65、轴承座 69、密封件 130 与管口 G^17 连通, 轴承座 69 固定在压力容器的三通接管 65 上, 轴承座 69 包括轴承 131, 机械密封件 130, 法兰 66, 如图 21 所示, 被轴承 131 支承的滤液下排出管同时被机械密封件 130 密封。

如图 10 和 16 所示的是本发明的固液处理机的另一种技术方案的实施例, 本实施例是在说明部分作为过滤机使用的方案 2、本方案是在基本方案 1 过滤机基础上设置如下创新, 在上法兰室设置的管道 46 一端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道 19 的管口固定并接通, 另一端连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间; 在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘 61, 锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上, 每个膜单元的排放口 31 与锥斗盘空腔连通, 锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管 72, 锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管 63 及其管口 G^24 连通; 滤液下排出管 62 设置在锥斗盘接管中间; 过滤元件中心设置的滤液上排出管 39、滤液下排出管 62 和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合; 滤液上排出管 39、滤液下排出管 62 和锥斗盘接管 72 分别与各自匹配的在压力容器上固定的接管 41、69 和 63 之间采用动密封件 130、71 和 130 密封, 接管 69 安装在三通接管 65 上。

如图 11 和 16 所示的是本发明的固液处理机的另一种技术方案的实施例, 本实施例是在说明部分作为过滤机使用的方案 3: 在过滤元件安装的 4 个膜单元中的其中 2 个膜单元的下法兰端的排放口 81 沿通道 82 连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间 74, 上法兰室的原料液分配通道 19 与空间 74 是封闭的; 在过滤元件的下法兰室 29 的膜单元的排放口 31 下面设置锥斗盘 61, 锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室 29 上, 左侧膜单元的排放口 31 与锥斗盘空腔连通, 右侧膜单元的排放口 31 穿过锥斗盘空腔仅连通空间 74, 锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接

管 72, 锥斗盘接管 72 另一端与在压力容器上固定的接管 63 及其管口 G^3 连通; 其中滤液下排出管 62 设置在锥斗盘接管 72 中间; 过滤元件的滤液上排出管 39、滤液下排出管 62 和锥斗盘接管 72 的旋转中心轴线相互重合; 滤液上排出管 39、滤液下排出管 62 和锥斗盘接管 72 分别与各自匹配的在压力容器上固定的接管 41、69 和 63 之间采用动密封件 130、71 和 130 密封, 接管 69 安装在接管 65 上。

如图 12 所示的是本发明的固液处理机的另一种技术方案的实施例, 本实施例是在说明部分作为过滤机使用的方案 4: 过滤元件的上法兰室中心设置的上粗管道 85、滤液上排出管 39 和滤液下排出管 62 的旋转中心轴线相互重合; 过滤元件的上粗管道 85 下端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道 19 固定并接通, 上粗管道 85 另一端连通压力容器外壳 75 顶部固定的接管 36、再连接三通接管 37 及其管口 G^4 ; 滤液上排出管 39 设置在上粗管道 85 中间, 滤液上排出管 39 的另一端与固定在三通接管 37 上的接管 41 及其 G^1 连通; 上粗管道 85 和滤液上排出管 39 分别与各自匹配的固定的接管 36 和 41 采用动密封件 130 密封。

如图 13 所示的是本发明的固液处理机的另一种技术方案的实施例, 本实施例是在说明部分作为过滤—热液力压榨机使用的方案 5: 所述的膜单元的管状内膜是管状滤膜 33, 管状外膜可以选择管状封闭膜 24, 还可以选择在图 4 和 8 所示的在管状外滤膜和管式格架的筋骨之间设置封闭的隔膜 35; 在此方案中管状外膜和管状内膜为能限制滤液中一定粒径介质通过的管状滤膜, 管状外滤膜采用带封闭的隔膜 35, 管状外滤膜用于原料液的浓缩的, 管状内滤膜用于液力压榨。

在压力容器的外壳 75 上设置的原料液的进料管口 G^5 作为液力压榨系统压榨流体介质的进料管口; 压榨流体介质通过压榨泵 P1 连通压力容器的进料管口; 在压力容器的外壳上设置浓缩原料液的出料管口 G^6 , 该管口连通压力容器的内壳 75 与膜单元之间的空间 74; 过滤元件的上粗管道 85 下端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道 19 固定并接通, 上粗管道 85 另一端连通压力容器外壳 75 顶部固定的接管 36, 并连接三通接管 37 及其管口 G^2 ; 滤液上排出管 39 设置在上粗管道 85 中间, 滤液上排出管的另一端与固定在三通接管 37 上的接管 41 及其 G^1 连通; 在过滤元件 40 的下法兰室 29 的排放口 31 下面设置锥斗盘 61, 锥斗盘固定于过滤元件的下法兰室 29 上, 每个膜单元的排放口 31 与锥斗盘空腔连通, 锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管 72, 锥斗盘接管 72 的另一端与在压力容器上固定接管 63、三通接管 65 及其管口 G^8 连通; 滤液下排出管 62 设置在锥斗盘接管 72 中间; 过滤元件中心设置的上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合; 上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管 36、41、69 和 63 连接并采用动密封件 130 密封。

如图 14 所示的是本发明的固液处理机的另一种技术方案的实施例, 本实施例是在说明部分作为气体水膜洗涤器使用的方案 2, 本方案比较基本方案 5 过滤机设置如下创新和变更, 相同部分一般不再描述: 所述的膜单元不设置管状外膜;

管状内膜为管状滤膜；在压力容器的外壳上设置的洗涤液和需洗涤气体的共用进管口 G⁶4，也可分别设置进管口；在压力容器的外壳上还设置洗涤气体后洁净气体排出管口 G⁶5；洗涤液流体介质通过洗涤泵连通压力容器的进料管口 G⁶4；在压力容器的外壳上设置洗涤液和固形物沉降浓缩的混合浆的出料管口 G⁶6，该管口连通压力容器的内壳与膜单元之间的空间 74；过滤元件的上粗管道下端与过滤元件的上法兰室的原料液分配通道固定并接通，上粗管道另一端连通压力容器外壳顶部固定的接管 36，并连接三通接管 37 及其管口 G⁶2；滤液上排出管设置在上粗管道中间，滤液上排出管的另一端与固定在三通接管 37 上的接管 41 及其管口 Gⁿ1 连通；在过滤元件的下法兰室的排放口下面设置锥斗盘，锥斗盘固定在过滤元件的下法兰室上，每个膜单元的排放口与锥斗盘空腔连通，锥斗盘的斜锥最低部分设置锥斗盘接管，锥斗盘接管的另一端与在压力容器上固定接管 63 及其管口 G⁶8 连通；滤液下排出管设置在锥斗盘接管中间；过滤元件中心设置的上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管的旋转中心轴线相互重合；上粗管道、滤液上排出管、滤液下排出管和锥斗盘接管分别与各自匹配的在压力容器上固定接管 36、41、69 和 63 连接并采用动密封件 130 密封。

如图 12、13、14、22 和 23 所示，在压力容器上设置过滤元件的旋转机械驱动装置的一种方案，旋转机械驱动装置包括驱动减速机 83，驱动齿轮 84 和从动齿轮 87；过滤元件的上法兰室 4 与压力容器内壁 75 固定的托盘 51 之间设置轴向推力轴承座 50，在上法兰室 4 的中端板上垂直设置空心轴管 39 穿过压力容器的顶部外壳设置的轴承座 41 并进行密封，轴承座 41 设置径向轴承 131、动密封件 130 和法兰 86；滤清液通过排液管 39 连通管口 Gⁿ1；旋转机械驱动装置使过滤元件 40 相对压力容器 80 旋转，驱动减速机 83 安装在压力容器 80 的壳 75 外边，驱动减速机的旋转轴穿过压力容器的外壳并进行密封（在图 12 中驱动减速机的旋转轴水平设置，驱动和从动齿轮为伞齿轮传动；在图 13、14 中驱动减速机的旋转轴垂直设置，驱动和从动齿轮为直齿轮传动），伸进压力容器的壳的旋转轴上安装的驱动齿轮 84，从动齿轮 87 安装在上法兰室 4 的端面板上。

在图 15 和 16 所示，在固液处置机上设置扭振装置，扭振装置在旋转机械驱动装置的基础上增加了挡块 98、可调压力的拨块机构等，过滤元件的下法兰室 29 的旋转的外圆周边上对称设置一对（两个）挡块 98，在对应的压力容器的壳体 75 上设置与每个挡块匹配的可调弹性压力的拨块机构，该拨块机构包括拨块 102、过渡圆锥形压头 103、拨块销轴 100、拨块座 104、弹簧 101、调节螺杆 105、螺杆密封盖 106、密封材料 108 和锁紧螺母 107；与挡块 98 间歇啮合的拨块 103 利用拨块销轴 100 固定在拨块座 104 上，调节螺杆的头端部通过弹簧 101 和过渡球形压头 103 作用在拨块 102 上，调节螺杆 105 中部设置螺纹与拨块座 104 啮合，旋转时可轴向移动，调节螺杆 105 另一侧设置卡边并伸出压力容器的壳体 75 外，调节螺杆 105 伸出拨块座的螺纹后设置密封件 108，螺杆密封盖 106 用螺纹固定在拨块座 104 上并压住密封件 108。

在图 12、17、22、23 和 27 所示，所述的管状内膜的刮渣装置包括刮渣行星机构传动装置、刮渣弹性螺旋 76、连轴器 134 和旋转机械驱动装置；刮渣行星机构传动装置包括固定齿轮 79、行星齿轮 77、行星齿轮轴 132、轴承 131、轴承座 133，轴套 141 和法兰盖 145；在上法兰室 4 下端面和下法兰室 29 上端面设置同一半径上设置的膜单元为一个圈组，每个圈组的膜单元的中心线设置在过滤元件的同一半径上，在图 10 的过滤元件设置一个圈组的膜单元，在图 12 的过滤元件设置两个圈组的膜单元；刮渣弹性螺旋 76 设置在管状内膜 23 中，其旋转的中心线与管状内膜中心线平行，其上端通过连轴器 134 固定在行星齿轮轴 129 下端，行星齿轮轴通过止推轴承、径向轴承和动密封件设置在轴承座 133 中，该轴承座设置在上法兰室上端面 4，行星齿轮轴 132 上端固定一个行星齿轮 77，行星齿轮 77 旋转中心线与水平线垂直，每个圈组的膜单元的行星齿轮 77 与匹配的固定齿轮 79 啮合，固定齿轮 79 固定在压力容器上部接管 36 上。

在图 13、14、20、22 和 24 所示，所述的管状外膜的机械压榨装置包括螺杆机械驱动装置、往复机架组件、压榨轴辊组件和旋转制动装置；往复机架组件包括螺母 73、往复机架 52、导杆 53 和导杆轴承座 54，往复机架 52 由型材方管 110、圆板 112、方管 116 和 117 组成刚性的网状的框架，螺母固定在机架中心的圆板 112 中心通孔中，在往复机架的方管 117 上对称安装两对导杆和导杆轴承座，导杆 53 可在导杆轴承座 54 中移动，导杆的两端固定在上法兰室的下端面和下法兰室的上端面的法兰 60 中；螺杆机械驱动装置包括驱动减速机、联轴器 44、螺杆 45、螺杆上部轴承座 41、螺杆下部轴承座 78，驱动减速机安装在容器外壳上（没画出），螺杆上部的动力输入轴端伸出螺杆上部轴承座 41 处设置一个联轴器 44 与驱动减速机动力输入轴联接；螺母 73 与螺杆 45 啮合，螺杆 45 上部通过径向轴承 131 设置在上部轴承座 41 中并采用动密封件 130 密封，螺杆上部轴承座 41 固定在压力容器 80 顶部；螺杆中部通过两个止推轴承 132 和一个径向轴承 131 设置在下部轴承座 73 中，螺杆下部轴承座设置在上法兰 4 下端板；压榨轴辊组件包括轴辊及轴承座；每个膜单元对称设置两套压榨轴辊组件，压榨轴辊组件包括轴辊 126、轴承座 135 和 127，两套压榨轴辊组件的轴辊旋转中心相互平行，轴辊两端的细轴处安装在轴承座中 135 和 127，两端的轴承座分别固定安装在往复机架上；

在图 23 和图 25 所示为螺杆机械驱动装置的另一个实施例，与上述实施例不同的地方在于，螺杆上部通过一个止推轴承和一个径向轴承设置在上部轴承座 41 中并采用动密封件密封，螺杆上部套一个阶梯轴套与轴承座 41 配合，阶梯轴套固定在螺杆端部并用螺母和键固定，阶梯轴套伸出压力容器顶部与联轴器 44 联接，螺杆中部通过径向轴承设置在下部轴承座中，螺杆中部通过一个止推轴承 132 和一个径向轴承 131 设置在下部轴承座 73 中；在图 24 所示的螺杆机械驱动装置的上部轴承座 41 通过三通接管 37 设置在压力容器上，用于方案 5~6，在图 24 所示的螺杆机械驱动装置用于方案 1~4，其实两种实施例在各种方案中可以通用。

在图 9、10、11、12、17、18 和 19 所示，所述的管状外膜的刮渣装置的刮

渣柔性刀架组件包括一组柔性刀条 118 和封闭刚性环 119，柔性刀条 118 为 U 形可弹性伸缩的柔性的拉索，该拉索展开长度大于管状外膜展开长度，每个膜单元设置四条柔性刀条 118，错位布置的每个柔性刀条 118 包裹一部分管状外膜 24，柔性刀条 118 的两端固定在机架 52 上，柔性刀条 118 相邻的部分用封闭刚性环 119 连接，柔性刀条可以在该环孔中滑动，该环用拉条 111 固定在刀架 52 上；图 18 是柔性刀条、刚性和环拉条结合另一种方案示意图，柔性刀条为弹性拉簧 120 和钢丝绳 109 组合，二者串联使用。

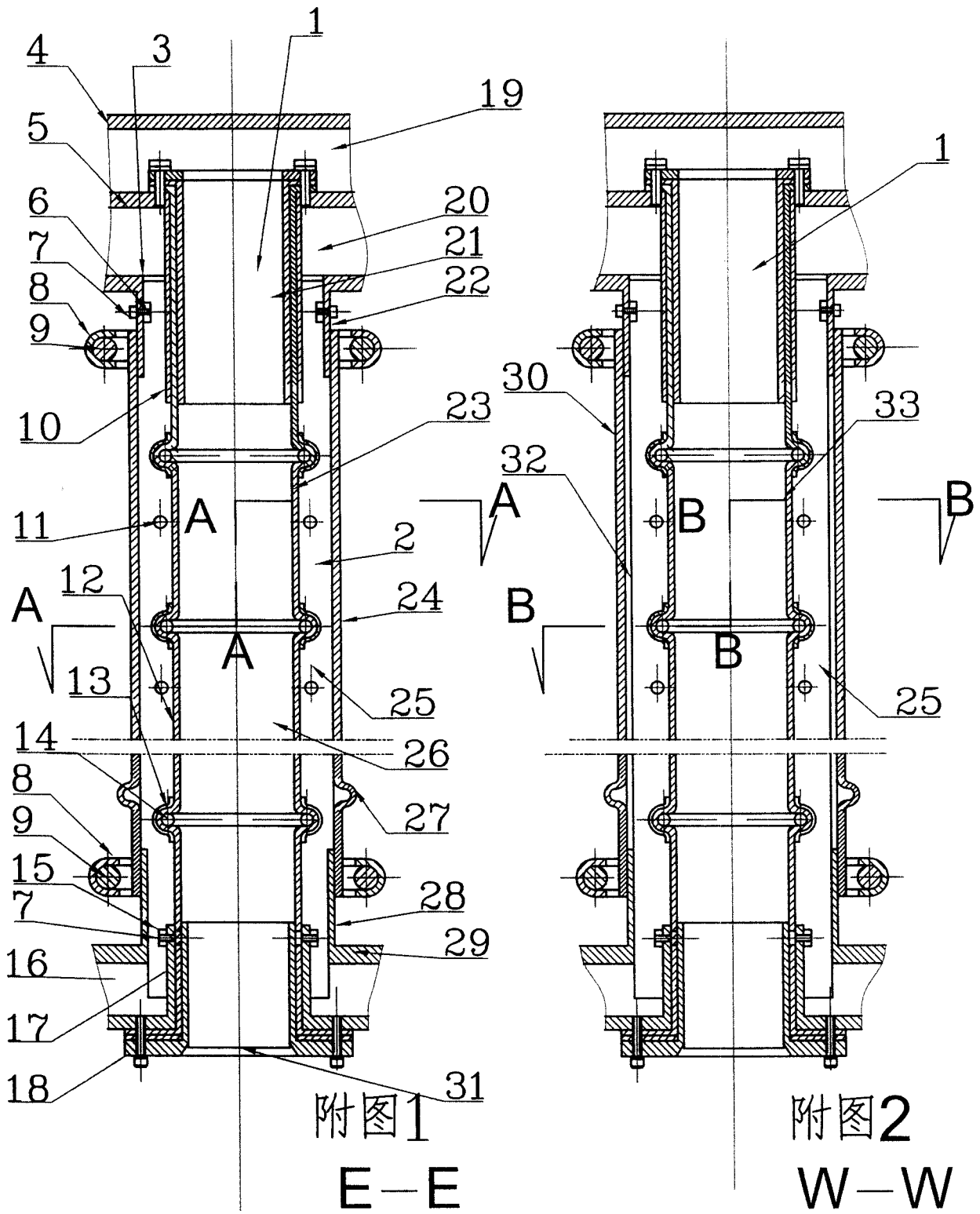
在使用机械压榨装置和刮渣装置对过滤元件的旋转制动装置是这样的：在图 26 和 15 所示，将上述的扭振装置的可调压力的拨块机构中的调节螺杆改成活塞杆 142，利用直线执行机构 143 推动活塞杆使拨块 102 与挡块 98 锁死，直线执行机构 143 可以是气动活塞缸或者电动螺杆。

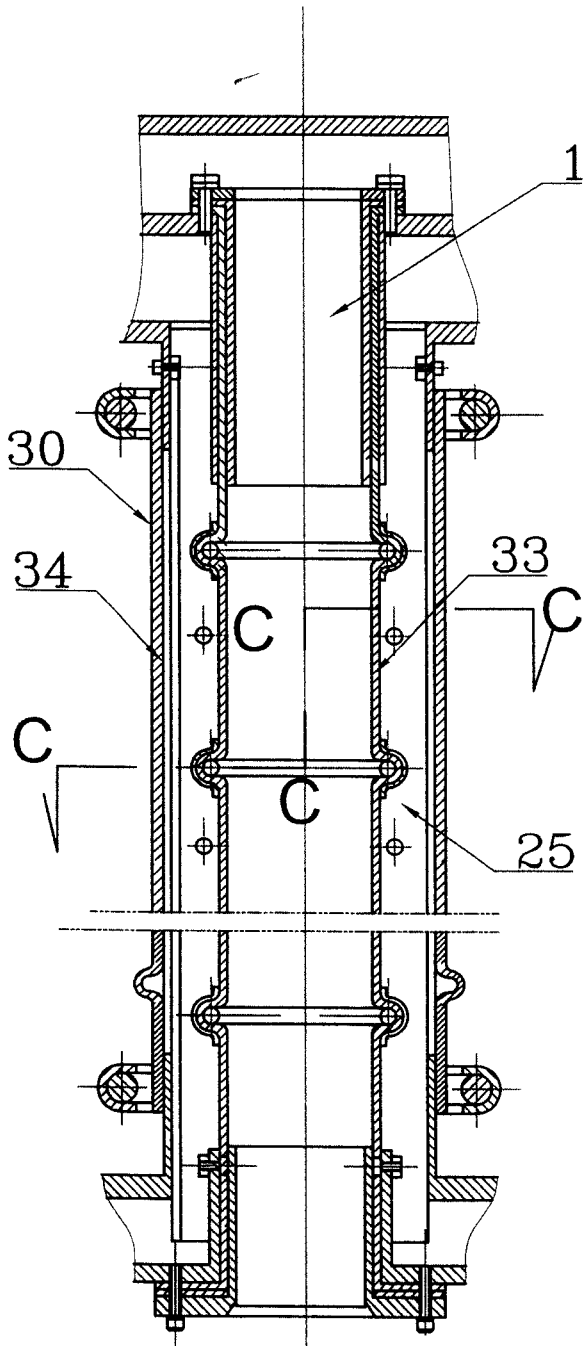
在图 9 和 17 所示，所述的加热加套内壁的刮渣装置一种方案所述的加热夹套内表面的刮渣装置的扭转车刀机构组件是在机架 52 上设置往复车刀机构，往复车刀机构包括滑槽 113，条状刀头 114 和弹簧 115，条状刀头 114 的一个端面与顶在弹簧 115 上，弹簧 115 装在滑槽 113 内，弹簧力使条状刀头的另一个端面与加热加套 55 内表面啮合，条状刀头 114 设置在滑槽内，可轴向移动，条状刀头轴线与压力容器径线夹角 α 为 90 度。

在图 9 和 17 所示，所述的加热加套内壁的刮渣装置的扭转车刀机构组件另一种方案是在机架 52 上设置扭转车刀机构，扭转车刀机构包括直角刀头 123、铰接轴 124 和压簧 122，角铁状的的直角刀头 123 的一个直角平端面的侧边与加热夹套内壁啮合，另一个平端面与压簧 122 啮合，压簧 122 底座固定在筋板 121 上，筋板 121 悬臂固定在机架 52 上，直角刀头 123 的水平端面用铰接轴 124 铰接在机架 52 上。

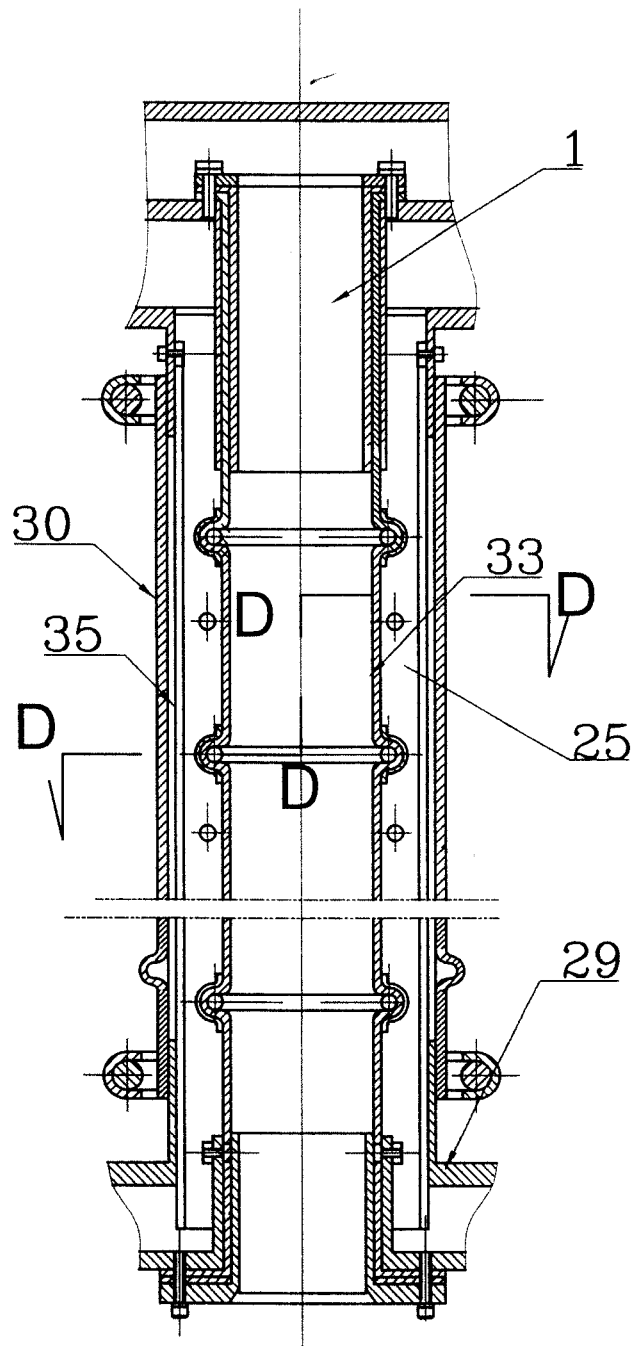
在图 23 和 24 所示，利用上述管状外膜的机械压榨装置和压榨装置的螺杆机械驱动装置稍加补充同时可以作为过滤元件的旋转机械驱动装置的其二方案是在靠近的螺杆下部轴承座的螺杆轴上设置制动的凸环 141，凸环 141 固定在螺杆 45 上，上端接触止推轴承 132。

在图 12~14 所示，所述的排渣系统的锥斗盘 61 下设置螺旋输送机，螺旋输送器的浆叶 64 固定在滤液下排出管 62 外圆周上并随之旋转，它们的轴中心线重合，在浆叶 64 与固定在压力容器底部的三通接管 65 的内壁的啮合部分设置多头导引凸条 68。在图 9~11、13 所示，所述的排渣系统一种方案是采用的振动排渣装置，振动排渣装置包括弹性支座 57 和振动发生器 70，在压力容器壳外焊接均布的两个以上的弹性支座 57，弹性支座 57 与设备基础 58 连接，至少一个振动发生器 70 安装在压力容器 80 壳外上；固定在压力容器壳外的管道和固定基础的管道之间采用柔性过渡管件（图中没画出）。

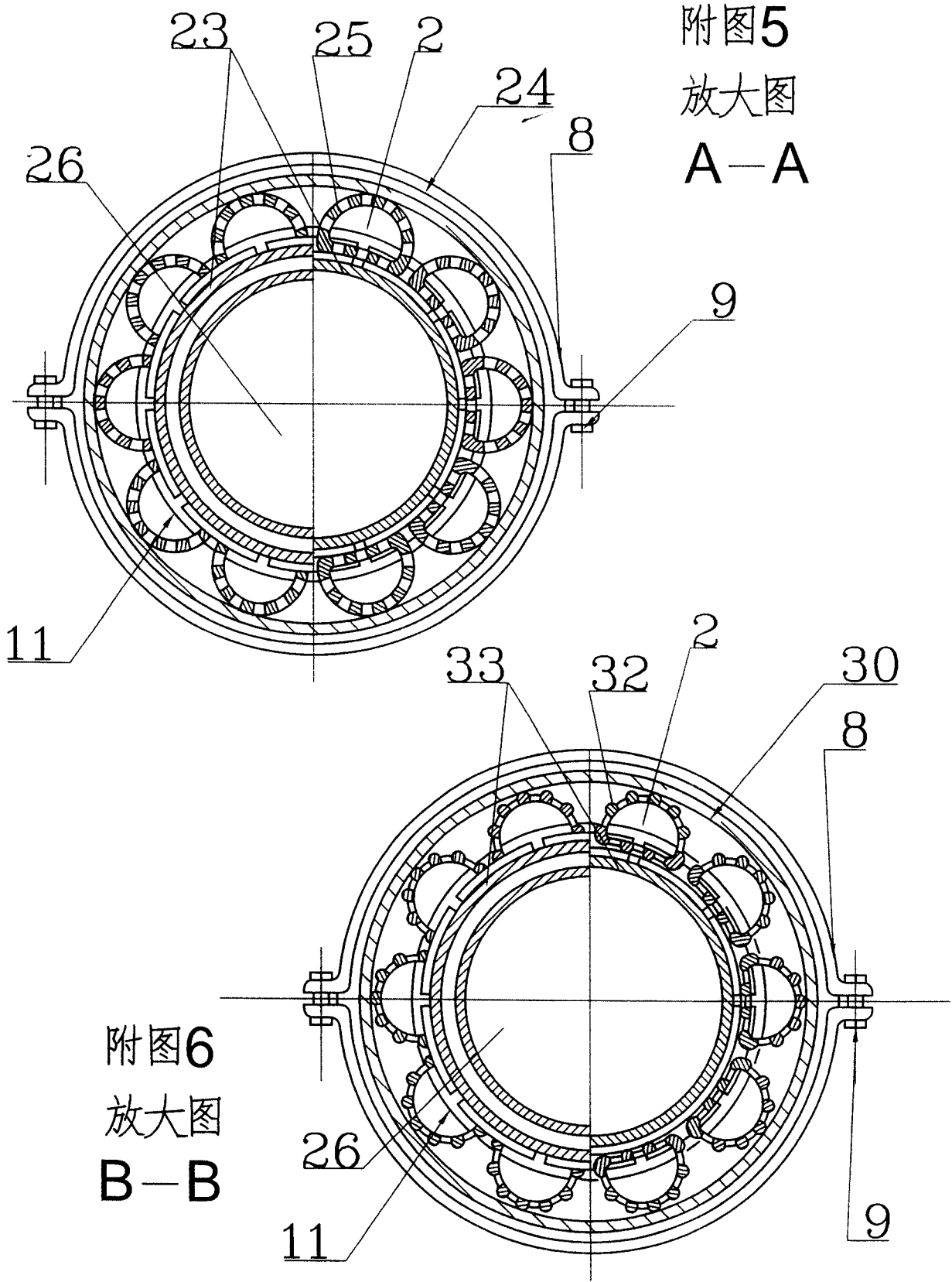




附图3
N-N

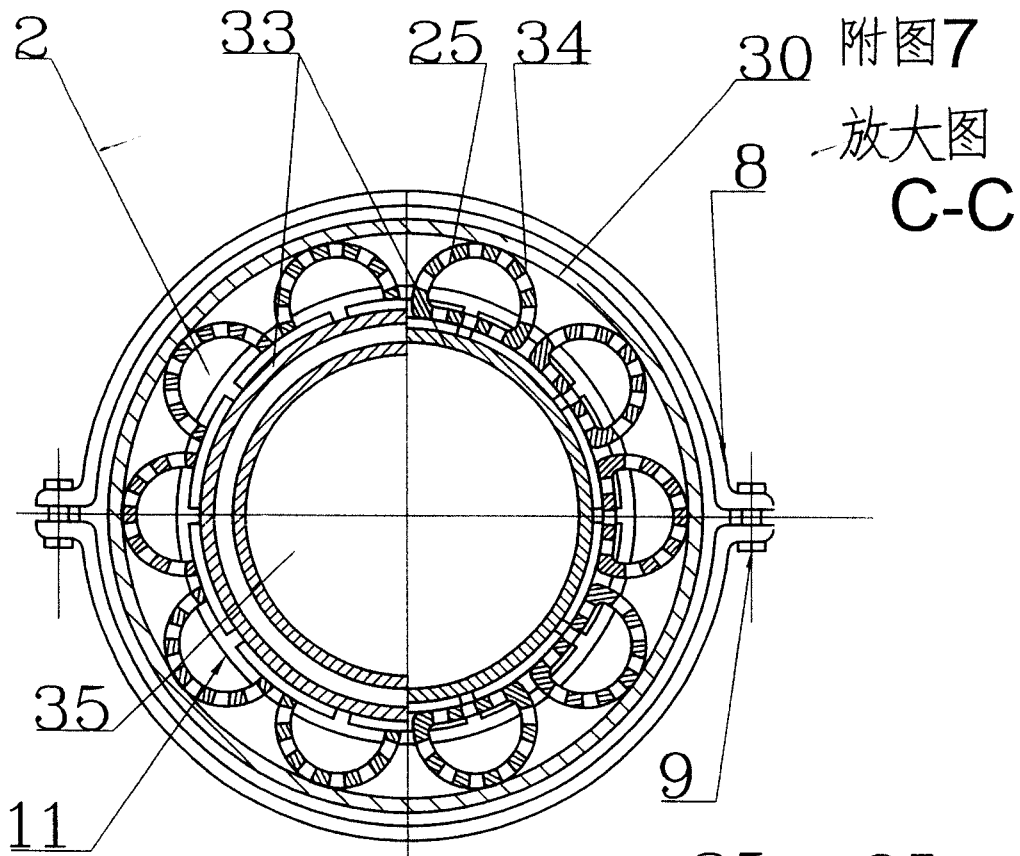


附图4
Q-Q



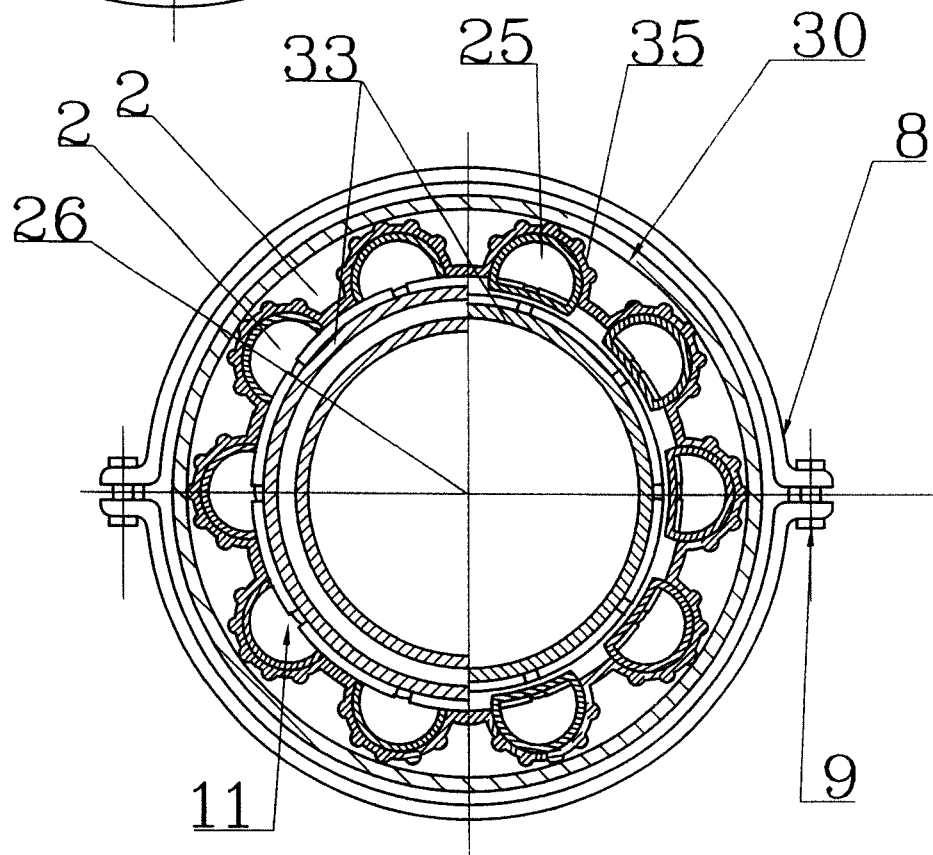
附图5
放大图
A—A

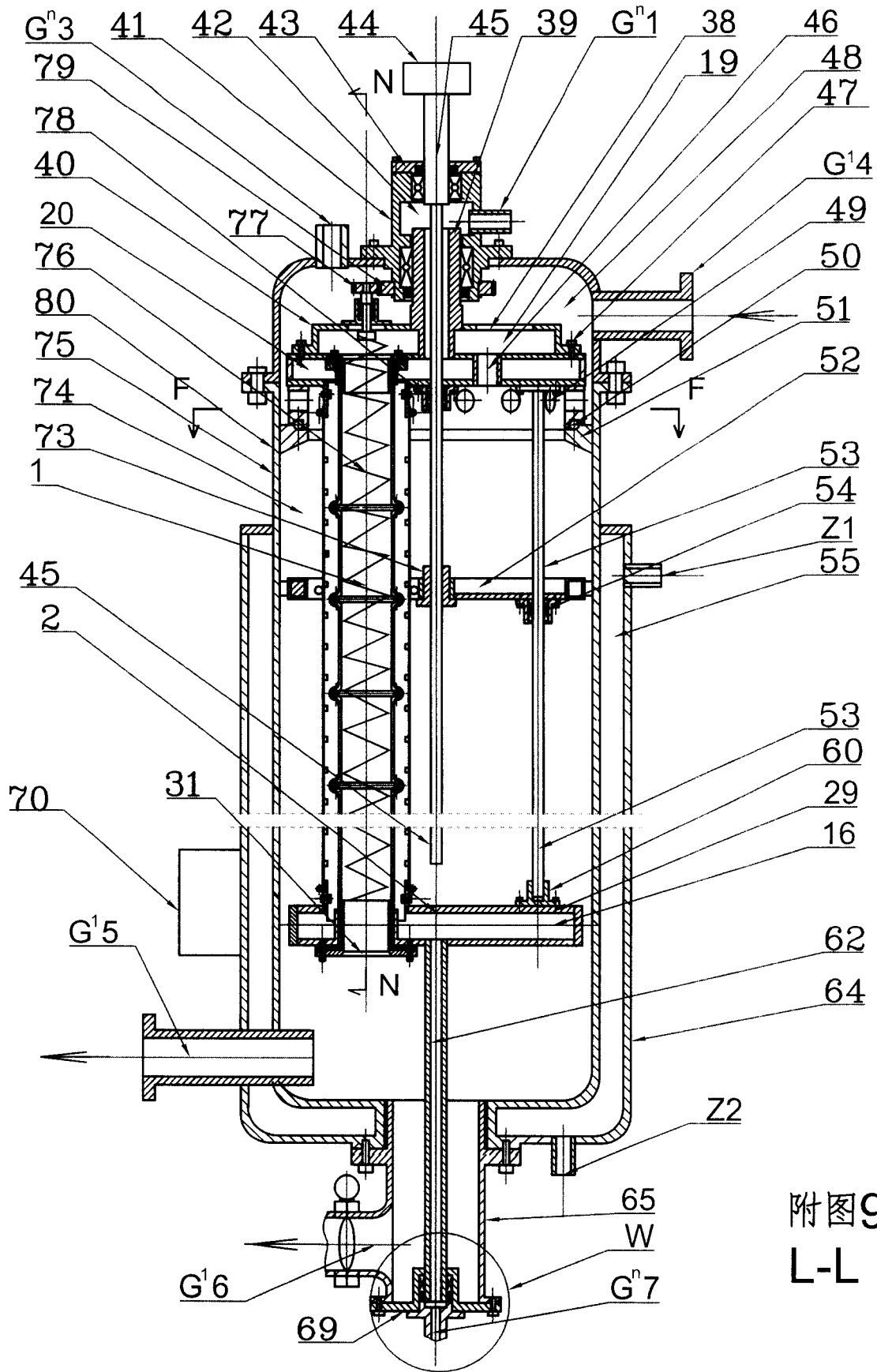
附图6
放大图
B—B



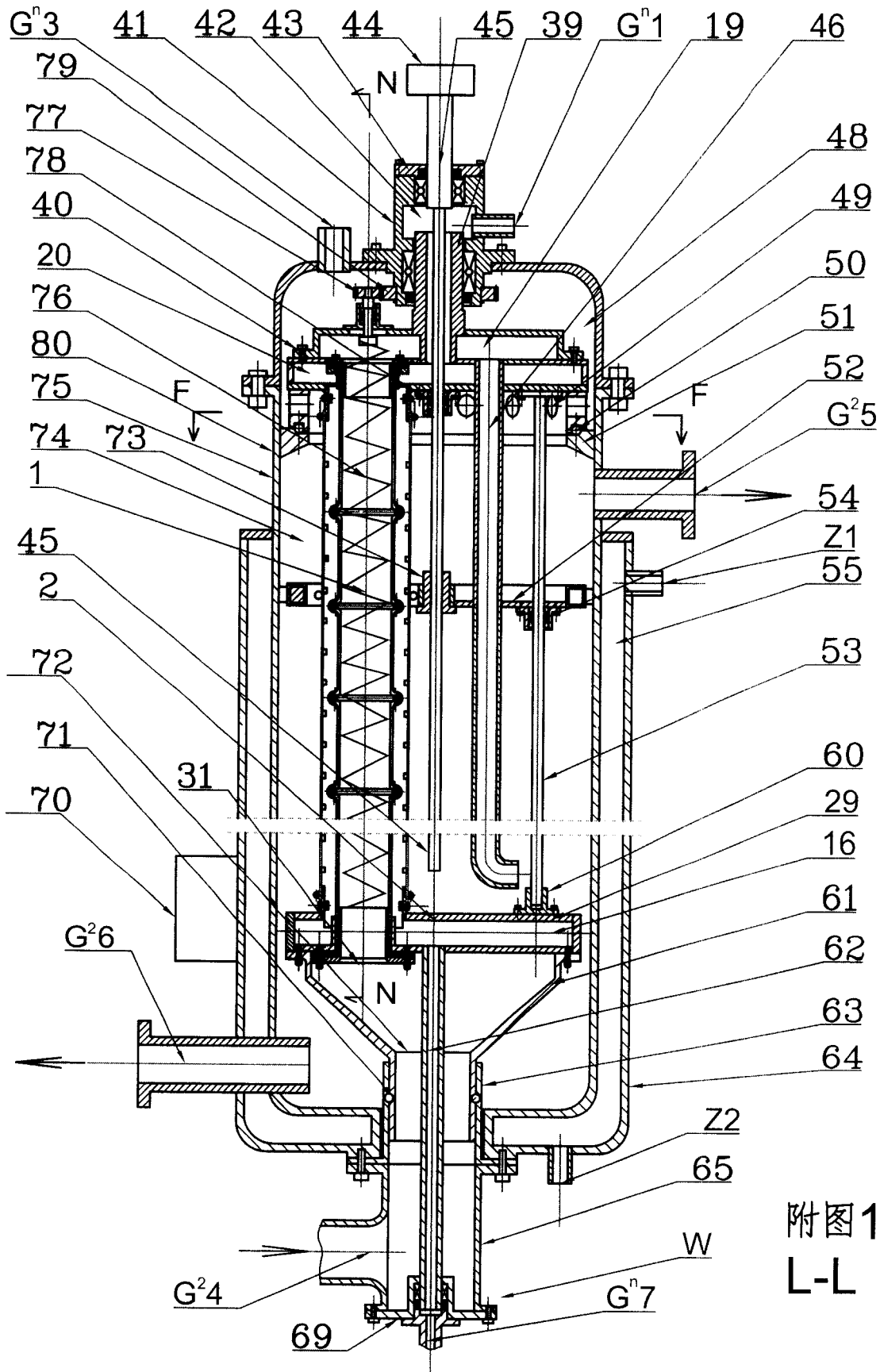
附图7
放大图
C-C

附图8
放大图
D-D

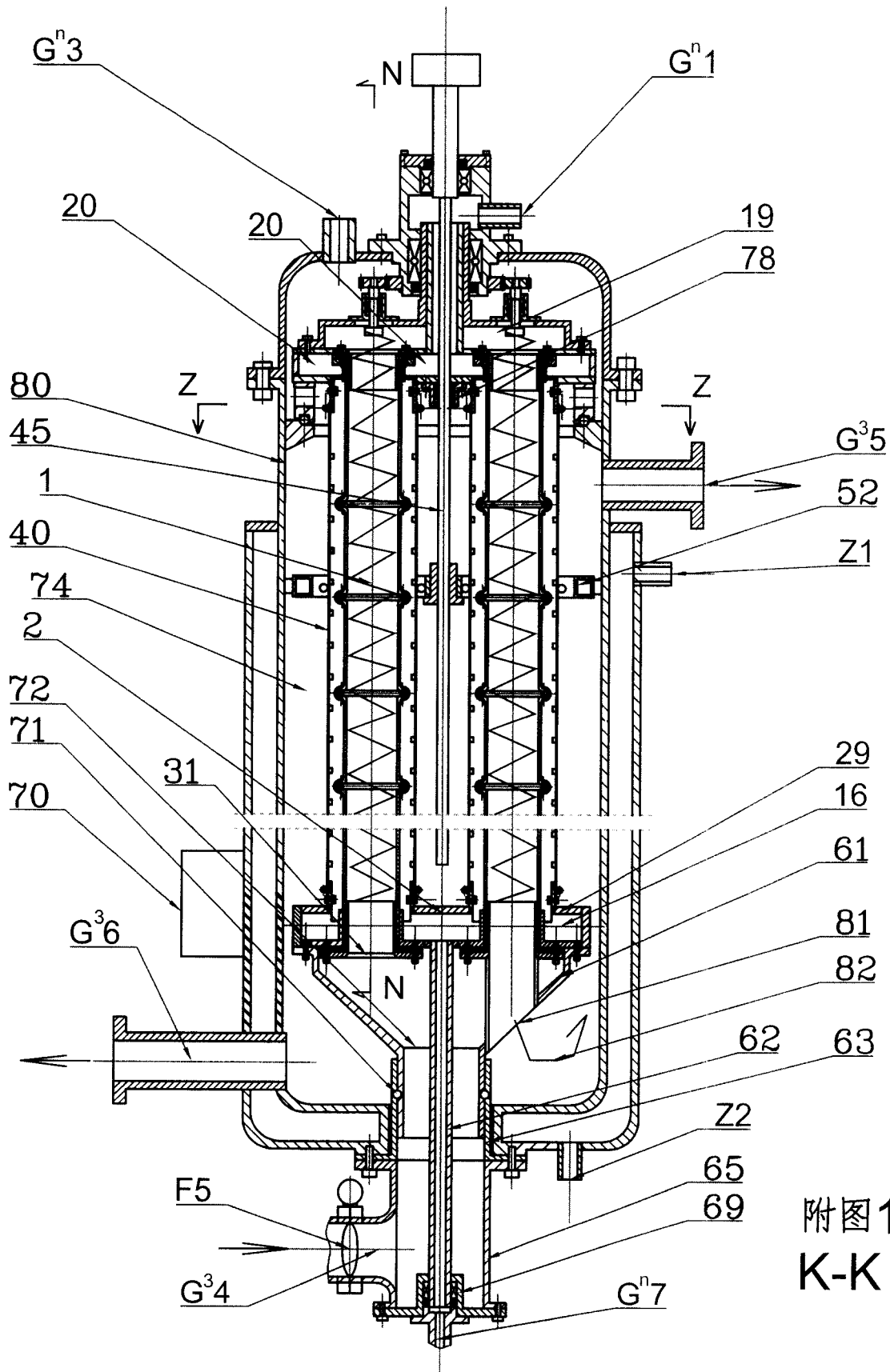




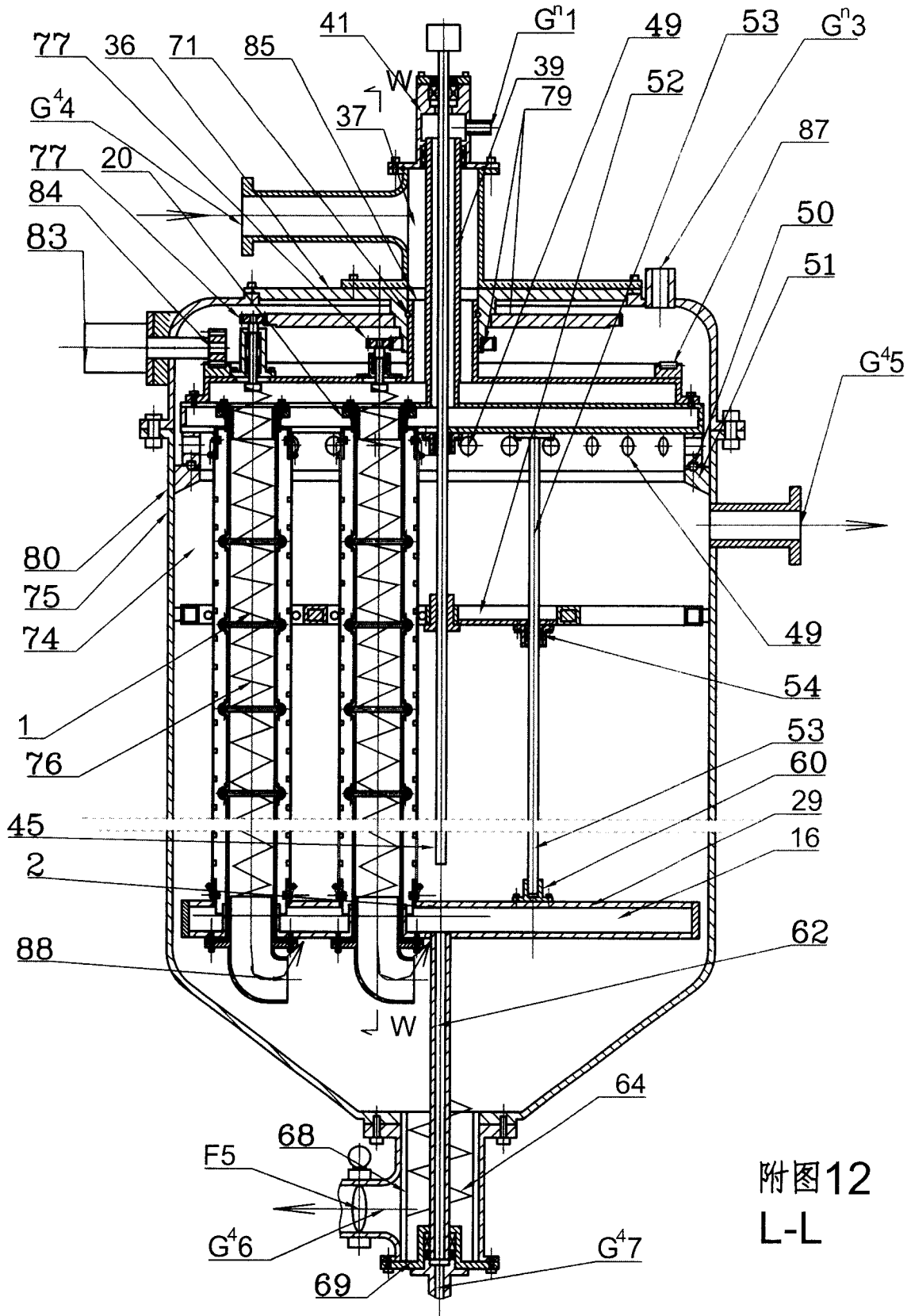
附图9
L-L



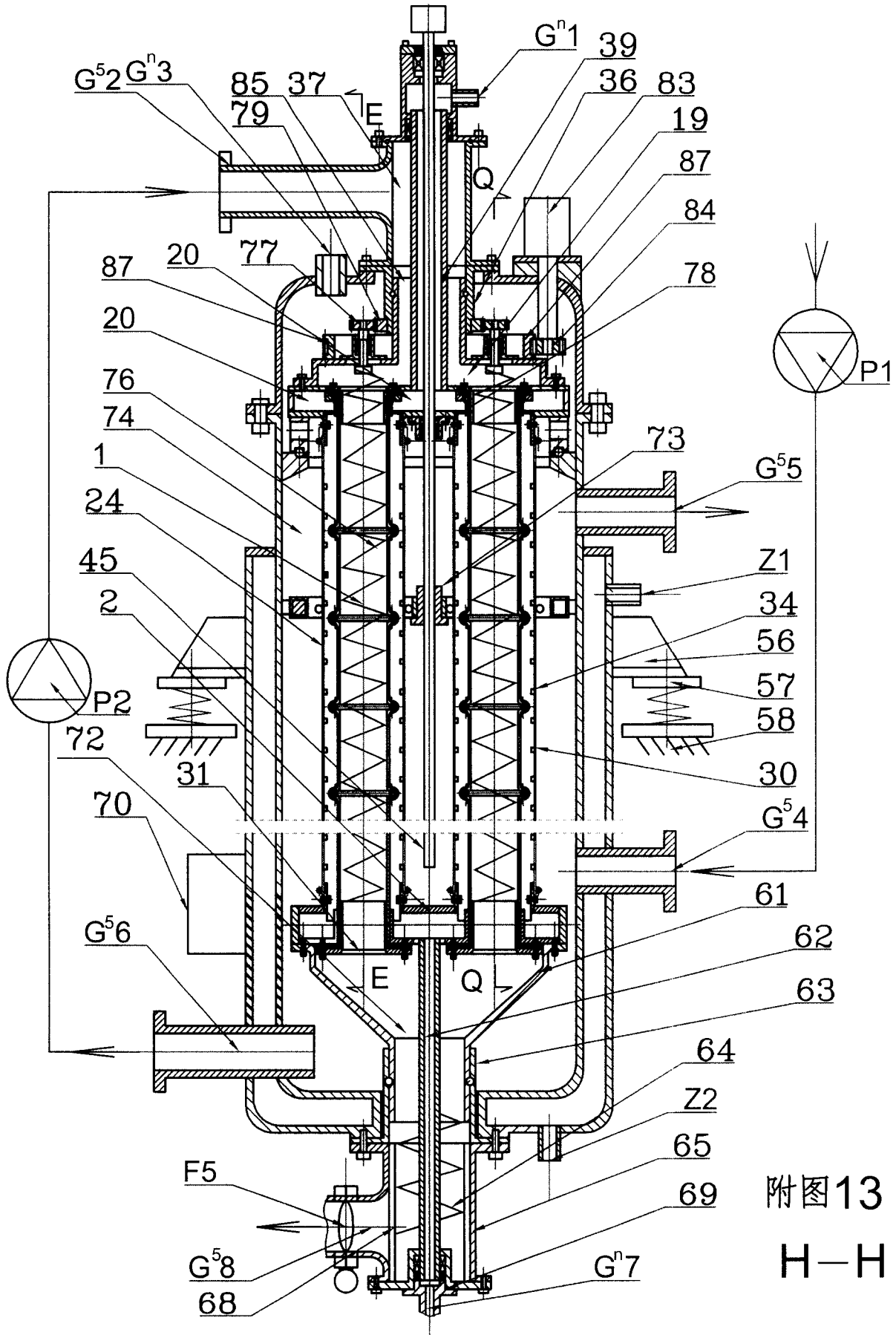
附图10
L-L



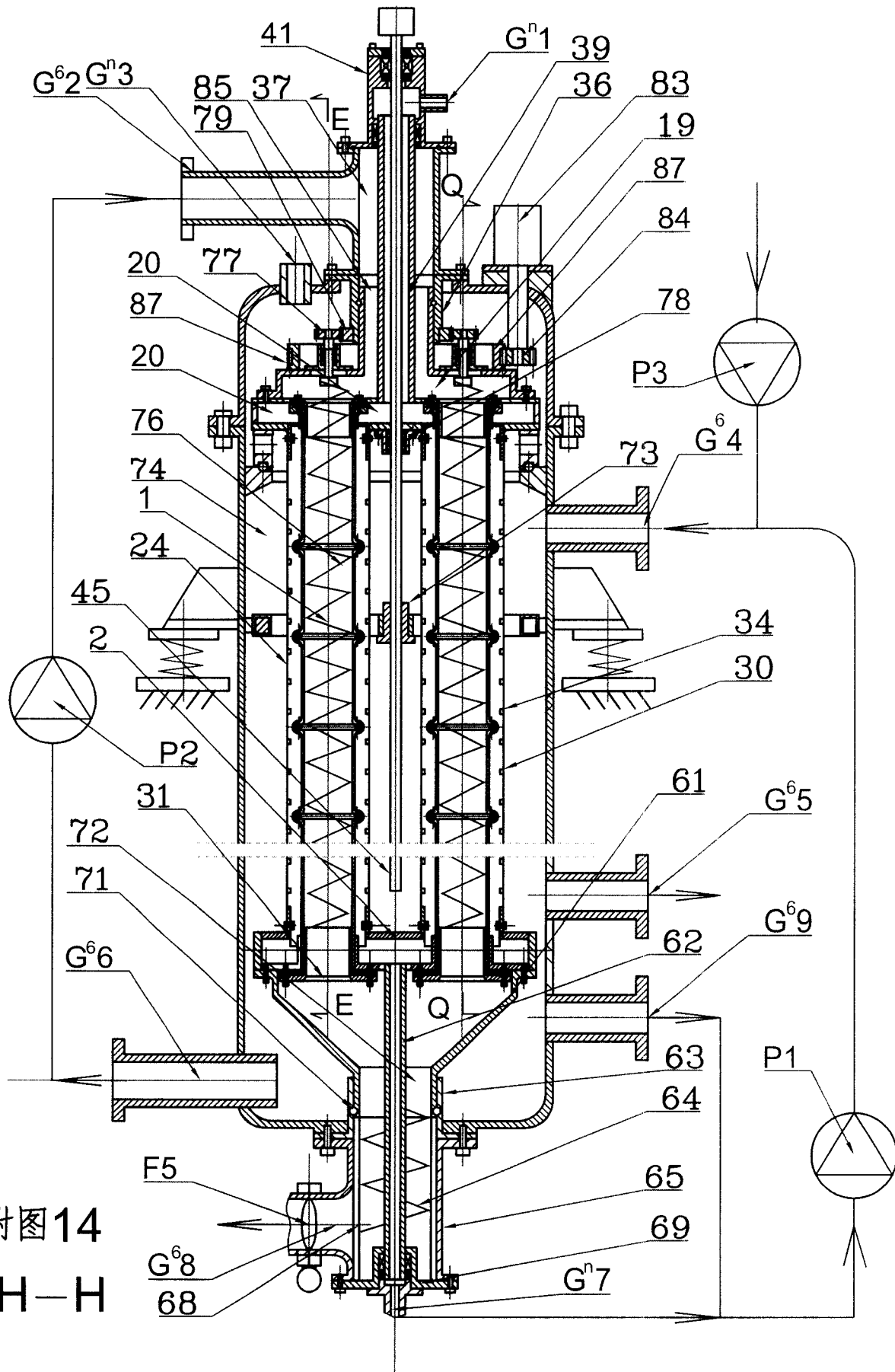
附图11
K-K



附图12
L-L

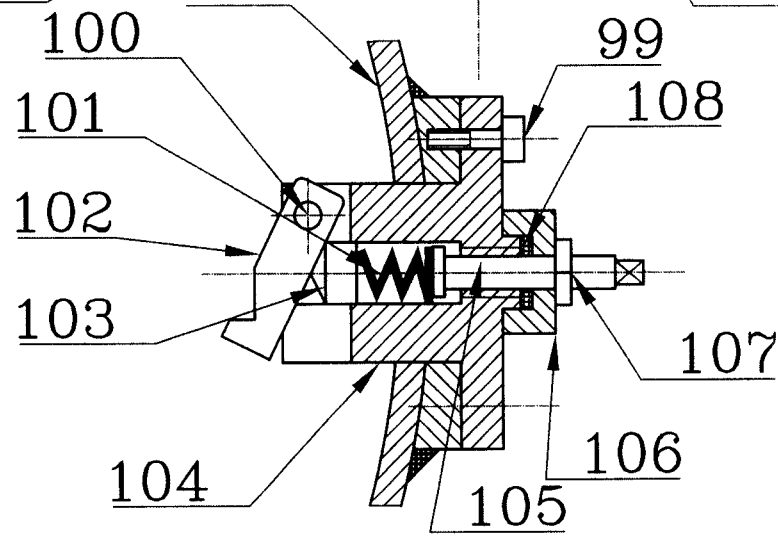
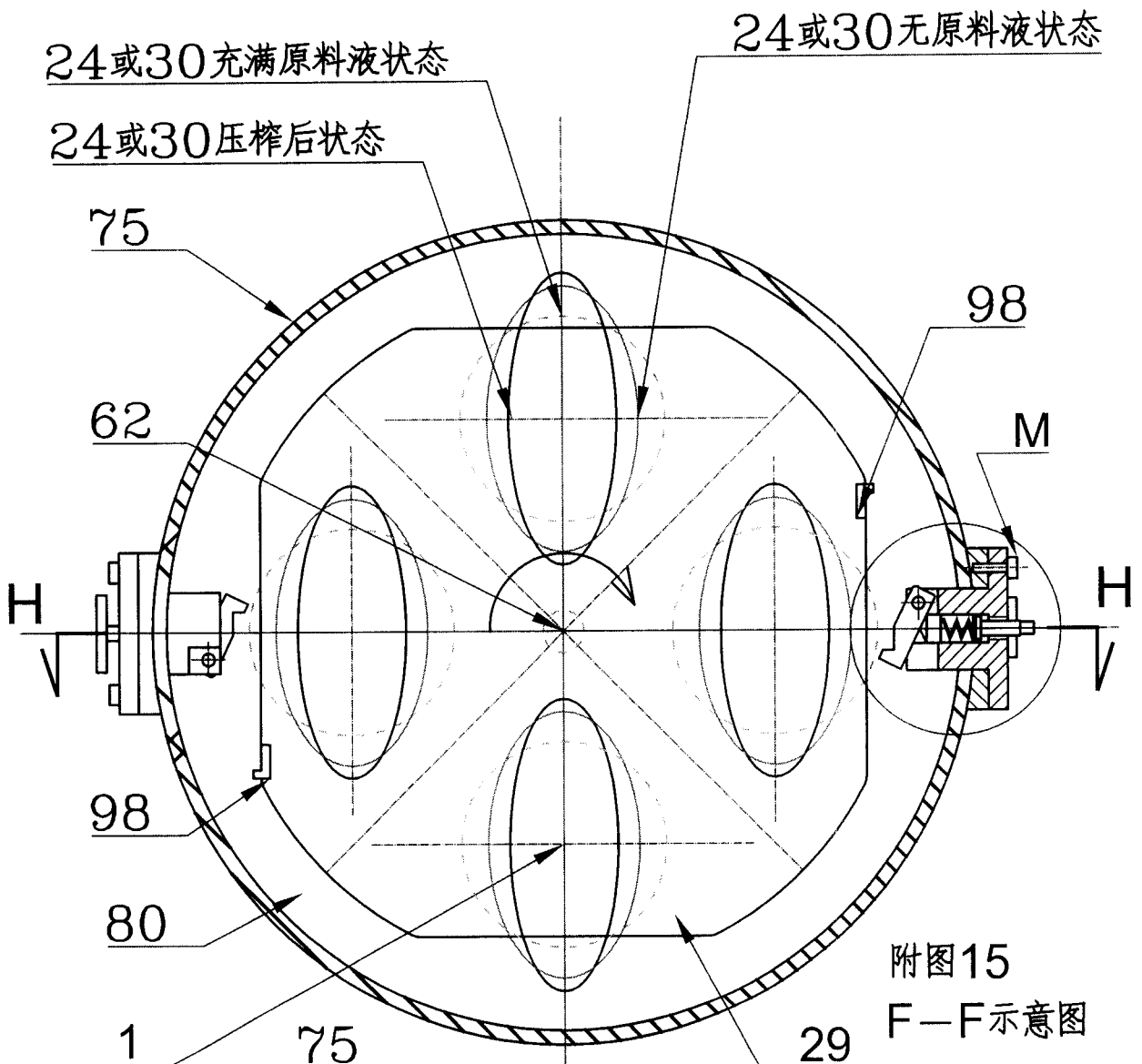


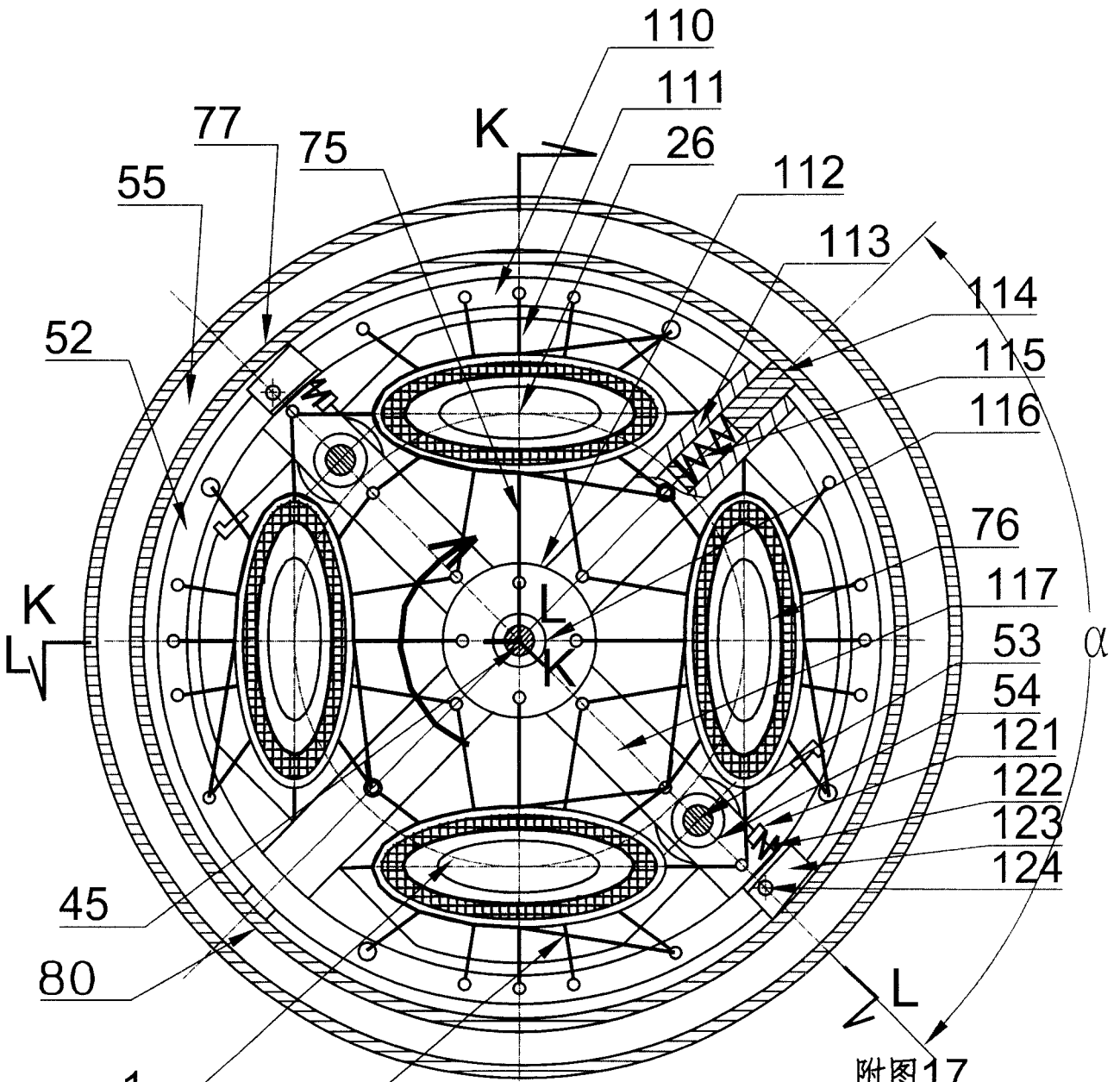
附图13
H-H



附图14

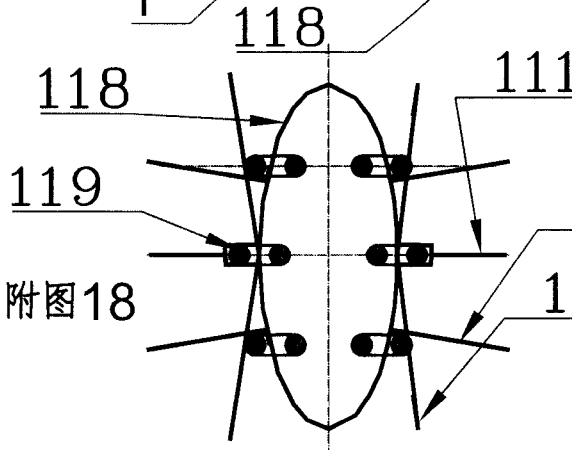
H—H



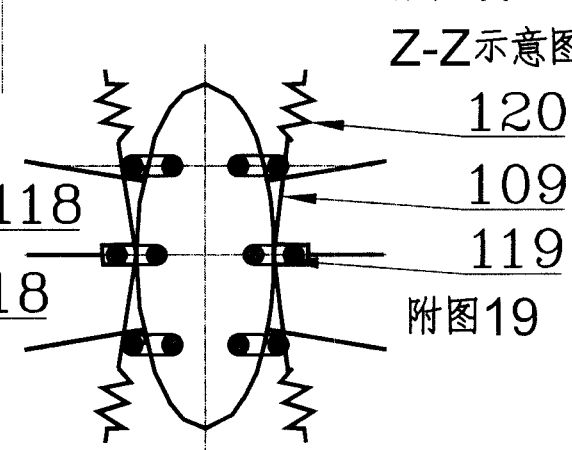


附图17

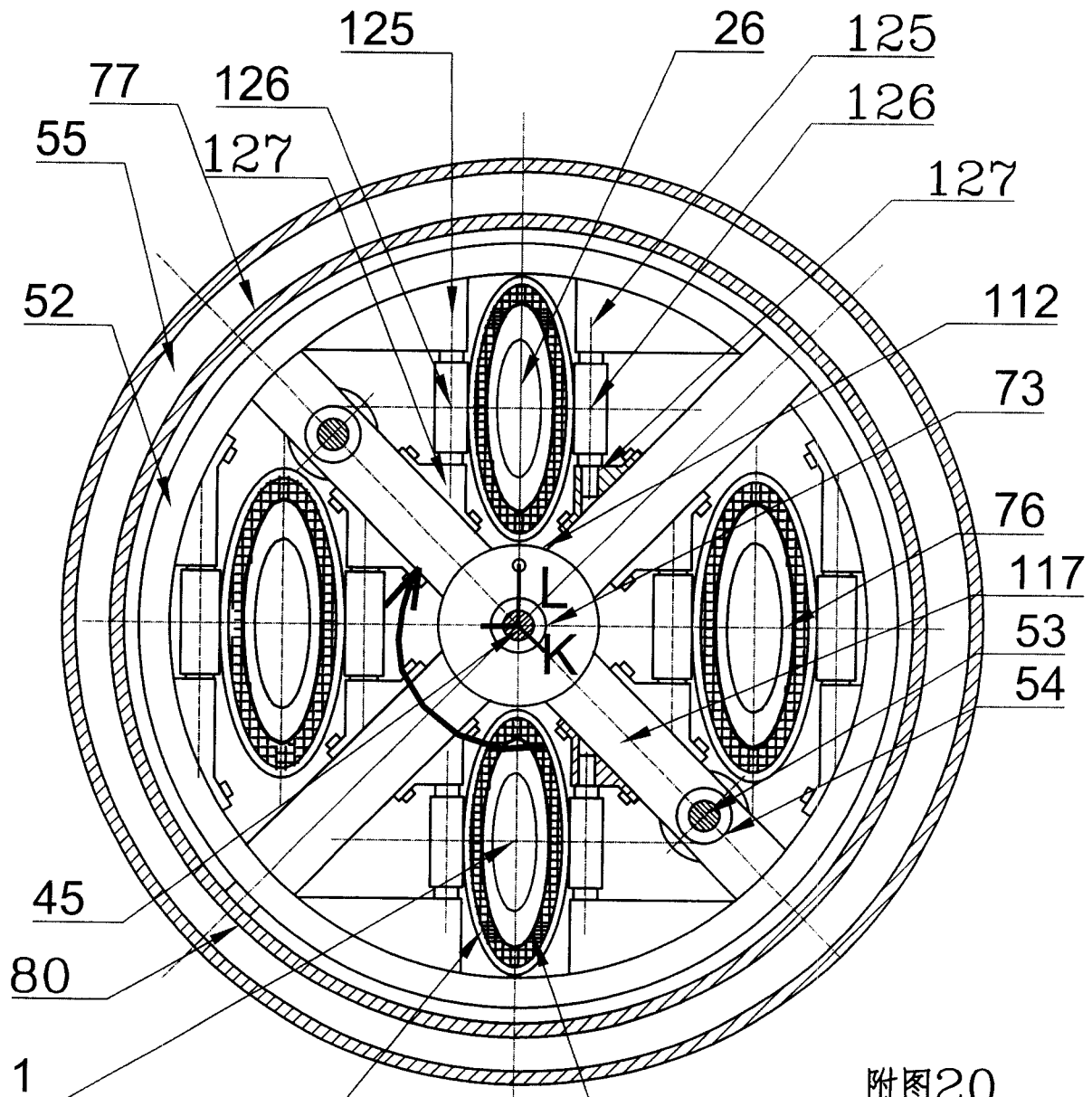
Z-Z示意图



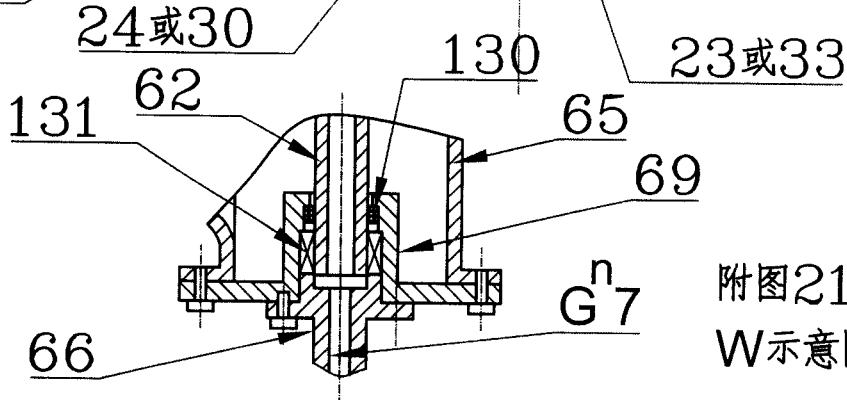
附图18



附图19



附图20
Z-Z示意图



附图21
W示意图

