



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101652622 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200780050334. 8

(56) 对比文件

(22) 申请日 2007. 11. 26

US 20030116305 A1, 2003. 06. 26,

(30) 优先权数据

US 2015819 A, 1935. 10. 01,

0602541-5 2006. 11. 27 SE

CN 1399714 A, 2003. 02. 26,

(85) PCT申请进入国家阶段日

CN 1302997 A, 2001. 07. 11,

2009. 07. 23

CN 2319772 Y, 1999. 05. 19,

(86) PCT申请的申请数据

US 4776387 A, 1988. 10. 11,

PCT/SE2007/001042 2007. 11. 26

CN 2405180 Y, 2000. 11. 08,

审查员 闫磊

(87) PCT申请的公布数据

W02008/066447 EN 2008. 06. 05

(73) 专利权人 阿尔法拉瓦尔股份有限公司

地址 瑞典隆德

(72) 发明人 K·霍格伦 T·诺伦 M·林瓦尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 谭佐晞 杨松龄

(51) Int. Cl.

F28F 9/007(2006. 01)

权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 11 页

B01J 19/24(2006. 01)

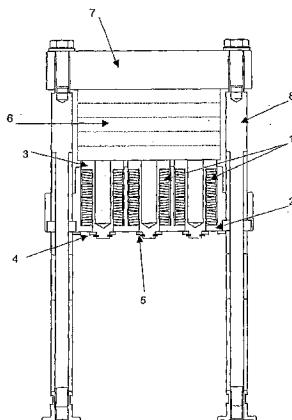
F28F 3/08(2006. 01)

(54) 发明名称

用于流动模块板、反应器板或者换热板的夹紧装置

(57) 摘要

本发明涉及一种夹紧装置，其包括两个端板(2,7)、弹簧(1)以及张紧杆(8)，其中所述弹簧(1)被布置于支撑元件上，以便将夹紧力分布于一个或多个流动模块板上、一个或多个反应器板上、一个或多个换热板上、或者上述板的组合上，板(6)被放置于所述两个端板(2,7)之间。本发明还涉及一种用于打开和关闭板反应器或者流动模块的方法，以及所述夹紧装置的应用。



1. 一种夹紧装置，其包括两个端板、盘状弹簧和张紧杆，其中成堆的盘状弹簧被布置为弹簧栅格，所述弹簧栅格被支撑于所述端板之一上，以便将夹紧力分布于一个或多个流动模块板上、一个或多个反应器板上、一个或多个换热板上或者上述板的组合上，所述板被放置于所述两个端板之间，其中所述盘状弹簧或者被螺接在活塞上而所述活塞被引导通过所述端板中的孔、或者所述盘状弹簧被集成在所述端板中、或者所述盘状弹簧被布置进所述端板中的孔中。

2. 根据权利要求 1 所述的夹紧装置，其中所述张紧杆沿着所述端板的周围进行布置。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的夹紧装置，其中所述张紧杆具有固定长度或者具有制成标准尺寸的长度以便设置若干预定的固定长度。

4. 根据权利要求 3 所述的夹紧装置，其中所述固定长度至少限定一个板的厚度或者限定若干个板的总厚度。

5. 根据权利要求 1 所述的夹紧装置，其中所述张紧杆为马达驱动的机械千斤顶或者马达驱动的滚轴螺杆，或者张紧杆通过液压致动器而被张紧。

6. 根据权利要求 2 所述的夹紧装置，其中所述张紧杆为马达驱动的机械千斤顶或者马达驱动的滚轴螺杆，或者张紧杆通过液压致动器而被张紧。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的夹紧装置，其中各活塞被锁定于所述端板的相对侧上，所述端板具有衬垫和扣环。

8. 根据权利要求 1 所述的夹紧装置，其中张紧杆与所述两个端板被螺钉拧在一起，所述两个端板具有位于所述两个端板之间的所述弹簧栅格和所述流动模块板、或者所述反应器板、或者所述换热板或者上述板的组合。

9. 根据权利要求 5 或 6 所述的夹紧装置，其中所述机械千斤顶或者滚轴螺杆或者液压致动器是同步的，以便同时打开或者关闭。

10. 一种用于关闭流动模块或者板反应器的方法，其包括以下步骤：

(i) 压缩位于根据权利要求 1 至 8 任一项所述的夹紧装置中的弹簧的布置，其中所述弹簧的布置被压缩到介于两个端板之间的长度  $L_x > L_{min}$ ，其中长度  $L_{min}$  被定义为在最大压缩时的弹簧长度；

(ii) 将一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板或者上述板组合的堆叠放置于支撑端板上的所述被压缩的弹簧的布置和一个没有弹簧的端板之间；

(iii) 收紧所述两个端板到长度 A，所述长度  $A > (L_{min} + \text{所述板堆叠的总厚度})$ ；

(iv) 释放所述弹簧的布置的压缩。

11. 一种用于关闭流动模块或者板反应器的方法，其包括以下步骤：

(i) 将一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板或者上述板组合的堆叠放置于非压缩的弹簧的布置和一个端板之间；

(ii) 压缩位于根据权利要求 1 至 8 任一项所述的夹紧装置中的弹簧的布置，其中所述弹簧的布置被压缩到长度  $L_x > L_{min}$  而长度  $L_{min}$  被定义为在最大压缩时的弹簧长度，其中所述夹紧装置还包括定距块和至少一个分布板；

(iii) 将定距块放置于一个端板和所述分布板之间，并且收紧所述夹紧装置中的张紧杆；以及

(iv) 释放所述弹簧的布置的压缩。

12. 一种用于打开流动模块或者板反应器的方法,其包括以下步骤:

(i) 压缩位于根据权利要求1至8任一项所述的夹紧装置中的弹簧的布置,其中所述弹簧的布置被压缩到长度  $L_x > L_{\min}$  而长度  $L_{\min}$  被定义为在最大压缩时的弹簧长度,或者被压缩到能够去除一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板、或者上述板组合的长度;

(ii) 去除一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板、或者上述板的组合;

(iii) 释放所述弹簧的布置的压缩。

13. 一种用于打开流动模块或者板反应器的方法,其包括以下步骤:

(i) 压缩位于根据权利要求1至8任一项所述的夹紧装置中的弹簧的布置到长度  $L_x > L_{\min}$  而长度  $L_{\min}$  被定义为在最大压缩时的弹簧长度,其中所述夹紧装置还包括定距块和至少一个分布板;

(ii) 从一个端板和分布板之间取出定距块;

(iii) 释放所述弹簧的布置的压缩;以及

(iv) 去除一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板、或者上述板的组合。

14. 根据权利要求10或者11所述的方法,其中所述方法还包括步骤(v)测量用于各弹簧的长度  $L_x$ ,以用于弹簧弹力  $F_x$  的控制。

15. 根据权利要求10至13任一项所述的方法,其中所述压缩和所述压缩的释放借助于液压装置。

16. 一种用于打开和关闭流动模块或者板反应器的方法,其包括根据权利要求1至8任一项所述的夹紧装置的压缩和压缩的释放,其中所述打开和关闭借助于机械千斤顶或者借助于滚轴螺杆或者借助于液压致动器,和/或其中所述张紧杆被拧紧或者被收紧在一起,从而所述弹簧长度  $L_x$  是  $L_x > L_{\min}$  且  $L_x < L_{\max}$ ,其中长度  $L_{\min}$  被定义为在最大压缩时的弹簧长度,而长度  $L_{\max}$  被定义为在无负载弹簧时的弹簧长度。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述机械千斤顶或者滚轴螺杆或者液压致动器是同步的,以便同时打开或者关闭。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中当弹簧压缩到达预定长度时,用于固定弹簧长度的机构被施加以固定所述弹簧长度  $L_x$ 。

19. 根据权利要求17所述的方法,其中当弹簧压缩到达预定长度时,用于固定弹簧长度的机构被施加以固定所述弹簧长度  $L_x$ 。

20. 根据权利要求1至8任一项所述的夹紧装置的应用,所述夹紧装置被用于控制位于所述两个端板之间的一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板、或者上述板组合的堆叠的热膨胀,或者用于打开或者关闭流动模块或者板反应器。

21. 一种用于压力释放的控制系统,其包括用于测量压力的机构、用于打开根据权利要求5、6或8任一项所述的夹紧装置,其中通过控制单元实现所述夹紧装置的打开,所述控制单元连接于液压装置、汽缸、机械千斤顶或者滚轴螺杆的致动器。

22. 一种反应器框架布置或者流动模块框架布置,其包括夹紧装置,所述夹紧装置包括两个端板、盘状弹簧、活塞、张紧杆、两个分布板、两个压力板,其中盘状弹簧或者被螺接于

活塞上而所述活塞被引导通过所述端板中的孔、或者所述盘状弹簧被集成在所述端板中、或者所述盘状弹簧被布置进所述端板中的孔中，并且所述盘状弹簧被布置为弹簧栅格，所述弹簧栅格被支撑于所述端板之一上，以便分布夹紧力，其中所述夹紧力通过在所述压力板和所述分布板之间增加材料或者去除材料进行重新分布，以限定分界面的接触方式，所述分界面位于所述压力板和所述分布板之间。

23. 根据权利要求 22 所述的反应器框架布置或者流动模块框架布置，其中垂直凹槽被铣在各分布板的整个长度中，在所述压力板和所述分布板之间产生两个垂直的接触线，或者垂直凹槽被铣在各压力板的整个长度中，在所述压力板和所述分布板之间产生两个垂直的接触线。

## 用于流动模块板、反应器板或者换热板的夹紧装置

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种夹紧装置、一种用于打开和关闭板反应器或者流动模块的方法、以及所述夹紧装置的应用。

### 【背景技术】

[0002] 流动模块或者反应器包括堆叠在一起的板，并且板由具有大温度膨胀系数和低弹性模量的材料制造，所述流动模块或者反应器在宽温度范围内运行。与框架、螺钉、张紧杆和端板等相比，所述板材的大温度膨胀系数和低弹性模量能够导致损害或者泄露。因而，一个问题是在整个温度限制范围内在整个结构上保持张紧，而没有在模块或者反应器中的任何部分上导致泄露或者损害。

[0003] 当与板一起工作时，另一个问题是在所述板上分配尽可能相等的接触压力，以防止不均匀及由此泄露和损害任何堆叠的板。

### 【发明内容】

[0004] 因此，通过将堆叠板放置在弹簧栅格上（所谓的 Winkler 床），所述的弹簧栅格被放置于两个端板之间，本发明已经为此提供了解决方案。通过该解决方案，张紧杆能够在可接受的限制内保持张紧。另一益处在于：夹紧力被均匀地分布于堆叠板的整个板区域，而不是被局限于沿着板边缘。还有另一益处在于：端板的弯曲刚度在流动模块或者板反应器中变得不那么重要。进一步的益处在于：通过测量弹簧的压缩，有可能监视和控制夹紧力。另一益处在于：通过测量各弹簧的偏离量能够间接测量力。

[0005] 进一步的益处在于：通过选择弹簧刚度，其显著低于周围结构的刚度，夹紧力分布将保持有效独立于周围结构部件上的负载分布。另一益处在于：如果需要，有可能在各弹簧上具有不同的力。

[0006] 为了使得流动模块或者反应器的密封件正确地工作，夹紧力必须位于适当范围之内。弹簧弹力  $F$  是弹簧长度  $L$  的函数。弹簧长度将在从  $L_{\max}$  到  $L_{\min}$  的范围内变化，其中  $L_{\max}$  被定义为在无负载弹簧时的自由长度，并且  $L_{\min}$  被定义为在最大压缩时的弹簧长度。最大弹力  $F_{\max}$  被定义为在弹簧最大压缩时的弹簧弹力，因此弹簧弹力将在 0 到  $F_{\max}$  之间变化。对应于  $L_x$  的弹簧弹力必须大于弹力  $F_1$ ，以确保没有泄露发生，但是弹簧弹力应当不大于弹力  $F_2$ ，以避免永久性变形。 $F_1$  和  $F_2$  分别对应于弹簧长度  $L_1$  和  $L_2$ ，并且  $L_1 < L_x < L_2$ 。通过使用具有充足的力压缩曲线的弹簧或者弹簧堆，能够获得  $L_2$  到  $L_1$  充足的工作范围。 $L_2$  到  $L_1$  的范围必须大于来自制造、组装和运行的其它几何偏差。例如，这种偏差可能是关于平面度和厚度的制造公差、或者在组装时由力引起的变形、或者在运行时由于热膨胀或者材料蠕变引起的尺寸变化。

[0007] 本发明涉及夹紧装置，其包括两个端板、弹簧和张紧杆，其中所述弹簧被布置于支撑元件上，以便将夹紧力分布于一个或多个流动模块板上、一个或多个反应器板上、一个或多个换热板上、或者上述板的组合上，所述板被放置在两个端板之间。张紧杆与端板一起形

成框架,用于反应器板或者流动模块板。

[0008] 弹簧布置(即根据本发明的一个替换的弹簧堆栅格)将弹簧弹力分布在流动模块或者板反应器的堆叠板上。流动模块或者板反应器包括一个或多个层堆叠在一起的板。所述板能够是反应器板、流动板、换热板、中间板等。其中所述板能够具有插入元件或者具有流动通道的集成元件,珀耳帖元件(Peltierelement),具有凹陷、通道或者凹槽的板,具有贯穿区域或贯穿通道的元件。所述板还能够是阻挡板、隔热板、集成或者分离板的组合。

[0009] 两个或多个张紧杆可以沿着板的周围进行布置。所述张紧杆可以被拧紧或者被收紧在一起,以将弹簧压缩到长度 $L_x$ ( $L_x > L_{\min}$ 且 $L_x < L_{\max}$ )。对布置的收紧可以是手工的或者借助取决于布置的致动器。根据收紧方案,可以对张紧杆同步或者以连续的小步骤进行收紧。张紧杆可以具有固定长度或者可以具有制成标准尺寸的长度,以设置若干预定的固定长度。预定长度可以对应于一个板、两个板直到任何期望的长度。通过组合一个或多个预定长度的张紧杆,可以获得制成标准尺寸的长度。固定长度至少定义一个板的厚度,或者定义若干板的总厚度。根据另一替代,张紧杆可以是机械千斤顶或者滚轴螺杆。

[0010] 弹簧布置(即弹簧堆栅格)能够被合适地集成在端板中。弹簧可以被布置于端板的孔中,或者通过穿过端板的活塞被布置于端板。弹簧可以是任何类型的合适的弹簧。一种合适的弹簧类型是盘状弹簧堆,其中盘状堆被布置以容纳最优弹簧弹力 $F_x$ 。

[0011] 本发明还涉及一种方法,其用于打开或者关闭流动模块或者板反应器,该方法包括以下步骤:步骤(i)压缩弹簧布置到长度 $L_x$ ( $L_x > L_{\min}$ );步骤(ii)将一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板或者上述板组合的堆叠放置于弹簧的压缩布置和一个端板之间;步骤(iii)收紧张紧杆和连接两个端板到长度A,所述长度A被定义为两个端板之间的总长度,所述端板由张紧杆的长度进行预定;以及步骤(iv)释放弹簧布置的压缩。

[0012] 本发明的一个替换方法,其用于打开或者关闭流动模块或者板反应器,该方法包括:步骤(i)将一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板或者上述板组合的堆叠放置于弹簧的非压缩布置和一个端板之间;步骤(ii)压缩弹簧布置到长度 $L_x$ ( $L_x > L_{\min}$ );步骤(iii)将定距块(distanceblock)放置于一个端板和框架中的分布板之间,以便设置距离A;以及步骤(iv)释放弹簧布置的压缩。

[0013] 根据两个替换的方法还可以包括步骤(v),其中长度 $L_x$ 被测量用于各弹簧,从而用于弹簧弹力 $F_x$ 的控制。

[0014] 所述方法还可以包括:通过借助液压缸或者通过电子机械或者机械致动器来在步骤(i)中进行压缩和在步骤(iv)中进行压缩的释放。

[0015] 根据一个进一步的替换包括一种方法,其用于打开或者关闭流动模块或者板反应器,该方法包括以下步骤:步骤(i)在根据本发明的夹紧装置中压缩弹簧布置。弹簧布置被压缩到长度 $L_x > L_{\min}$ ,或者到能够去除一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板或者上述板的组合的长度;步骤(ii)去除一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板或者上述板的组合;以及步骤(iii)释放弹簧布置的压缩。

[0016] 根据一个进一步的替换包括一种方法,其用于打开或者关闭流动模块或者板反应器,该方法包括以下步骤:步骤(i)压缩弹簧布置到长度 $L_x > L_{\min}$ ;步骤(ii)从一个端板和框架中的分布板之间取出定距块;步骤(iii)释放弹簧布置的压缩;步骤(iv)从框架中去

除一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板或者上述板的组合。

[0017] 根据所述方法的一个替换，张紧杆可以被同时和同步地收紧直到正确长度  $L_x$  被设置。由于张紧杆具有致动器，因而通过使用机械千斤顶或者滚轴螺杆能够实现该步骤。当到达正确长度  $L_x$  时，机械千斤顶或者滚轴螺杆和螺母必须被锁定。致动器可以是电动机、液压马达或者任何其它类型的马达。同步的实现可以借助机械传动或通过控制单个致动器。

[0018] 本发明还涉及使用夹紧装置来补偿两个端板之间的一个或多个流动模块板、一个或多个反应器板、一个或多个换热板或者上述板组合的堆叠的热膨胀。本发明进一步涉及使用夹紧装置，用于流动模块或者板反应器的打开或关闭。

[0019] 当在流动模块或者板反应器中存在压力的增加时，任何种类的压力传感器发送信号给根据本发明的一个替换的控制单元。控制单元可以被连接于液压装置、气缸、机械千斤顶或者滚轴螺杆的致动器，液压装置被连接于夹紧装置。当压力到达临界水平或者预定值时，控制单元迫使致动器打开流动模块或者板反应器，以便释放压力。

[0020] 下面将通过使用图 1 到图 12 来解释本发明。这些图是为了示例本发明而不是倾向于限制本发明的范围。

## 【附图说明】

[0021] 图 1 示出了关于弹簧栅格的横截面视图，所述弹簧栅格被支撑于根据本发明的一个替换的端板上。

[0022] 图 2 示出了根据本发明的一个替换的弹簧栅格的俯视图。

[0023] 图 3 示出了具有长度  $L_{max}$  的非压缩的弹簧栅格的侧视图。

[0024] 图 4 示出了具有长度  $L_{min}$  的被压缩的弹簧栅格的侧视图，该图还定义长度 A。

[0025] 图 5 示出了具有长度  $L_x$  的弹簧栅格的侧视图，并且示出了弹簧如何产生流动模块或者板反应器的密封。

[0026] 图 6 示出了关于弹簧弹力和弹簧长度之间的函数图。

[0027] 图 7 示出了具有框架的本发明的一个替换实施方案，其包括两个张紧杆和两个端板，借助于液压缸，框架将反应器板或者流动模块板保持在适当位置。

[0028] 图 8 示出了如图 7 中的同样的实施方案，其中定距块处于打开或者非夹紧的位置。

[0029] 图 9 示出了框架的如图 8 一样的视图，定距块将反应器板保持在处于关闭或者夹紧的位置。

[0030] 图 10 示出了如图 7 中的同样的实施方案的侧视图，其中定距块处于夹紧位置并且液压缸被释放。

[0031] 图 11 示出了对于剖面 A-A 没有任何夹紧板的关闭的反应器框架的侧视图。

[0032] 图 12 示出了剖面 A-A 的俯视图。

## 【具体实施方式】

[0033] 图 1 示出了关于弹簧 1 的栅格的横截面视图，所述弹簧栅格被支撑于根据本发明的一个替换的端板 2 上。在该图中，弹簧是盘状弹簧堆，其被布置以获得足够的长度和力，从而能够密封反应器和流动模块。每个盘状弹簧堆被螺接于活塞 3 上，活塞 3 被锁定于端板 2 的相对侧，端板 2 具有衬垫 4 和扣环 5。借助端板 7 和张紧杆 8 可对反应板 6 或者流动

板 6 进行紧紧的密封。张紧杆可以具有固定长度或者可以是制成标准尺寸的,以便设置若干预定的固定长度,其能够对应于一个、两个或者多个板的长度,并且各制成标准尺寸的张紧杆可以由不同组合构成以尽可能是柔性的,因而,取决于制成标准尺寸的张紧杆如何被布置用于特定的应用,一套制成标准尺寸的张紧杆可以被用于单个板或者用于一对板或者用于若干板。根据该实施方案,通过将两个端板与弹簧栅格、板和张紧杆螺接在一起而实现板反应器或者流动模块的关闭。当装备被关闭或者被密封时,通过测量端板和弹簧活塞的端部之间的距离,可以对夹紧力进行测量。

[0034] 图 2 示出了根据本发明的一个替换的弹簧栅格的俯视图。在该图中,盘状弹簧 1 的堆形成位于端板 2 上的弹簧的  $3 \times 7$  栅格。当关闭组件时,沿着端板长侧的是孔 9,其用于将张紧杆 8 固定于螺钉,这些螺钉在该图中是看不见的。关闭组件的一个方式是将弹簧栅格堆施加分布在板的上方,如图 2 所示,在此一切东西通过沿着板周围的张紧杆被拧在一起。所述杆被均匀地收紧直到各弹簧的偏离量是正确的。

[0035] 在图 3 中,示出了具有弹簧长度  $L_{\max}$  的非压缩的弹簧 10 的栅格,并且弹簧被螺接于活塞 3 上。在该图中,常量被增加到弹簧长度上,该常量等于活塞 3 的头部 11 的厚度。该图还示出了液压缸 12,其能够被用于反应器或者流动模块的关闭或者打开。当流动模块或者反应器是打开的时,通过液压缸将弹簧压缩到长度  $L_{\min}$ ,这能在图 4 中被看到。在该图中的长度  $L_{\min}$  与在图 3 中增加的常量一样。流动板、反应器板、换热板或者这些板的组合被放置于头部 11 和端板 7 之间,并且所述板被放入适当位置,并将螺母收紧直到夹紧长度为 A。夹紧长度 A 被定义为两个端板 2 和 7 之间的总长度。在图 5 中,能够看到流动模块或者反应器是如何被关闭的。当液压装置被释放时,随后所述板被夹紧。为了控制力  $F_x$ ,用于各弹簧堆的长度  $L_x$  被测量。弹簧的长度是  $L_x$  加上如图 3 中的相同的常量。长度  $L_x$  对应于弹力  $F_x$ ,其作用于流动模块或者反应器。长度  $L_x$  取决于温度而改变。与框架、螺钉、张紧杆和端板等相比,所述板的材料的大温度膨胀系数和低弹性模量因此通过弹簧栅格被补偿,所述弹簧栅格为被组装的反应器或者流动模块提供柔性,并且能够防止损害或者泄露。

[0036] 图 6 示出了关于弹簧弹力和弹簧长度之间的函数图。通过测量弹簧栅格的弹簧长度,通过使用该图可能估算出用于各长度的力。

[0037] 图 6 的图被示例在实施例 1 中,该实施例是为了示出力和弹簧长度之间的函数,而不是用于限制本发明的范围。

[0038] 图 7 示出了本发明的另一替换,其中框架将反应器板 6 或者流动模块板 6 保持在适当位置。在该图中,通过来自弹簧栅格和端板的力将所述板保持在适当位置。根据本发明的该替换,分布板 15 和压力板 13a 和 13b 被放置在两个端板和反应器板 6 或者流动板 6 之间。两个定距块 16 被放置在端板 17 和分布板 15 之间。在该图中,定距块处于关闭位置,这在该图中能够被看见定距块在此被放置在端板和分布板之间,当距离板处于打开位置时,其不是这种情况。来自液压缸 12 的力能够被释放,从而在不借助压力缸 12 的情况下,板 6 在被保持在位置中。通过测量端板 2 之间的距离和活塞 3 已到达端板 12 的外侧多远,能够对板 6 上的力进行测量,也见于图 10。两个端板 2 和 7 被定位,从而当处在打开位置时,能够使得计划数目的板 6 被加入它们之间。通过选择套管 17 的编号和收紧各张紧杆 8 上的螺母 18,可以调整两个端板之间的距离。

[0039] 图 8 示出了处于打开位置的定距块。打开位置是当各块被放置于分布板 15 的外

侧时的位置。图 9 示出了处于关闭位置的定距块。当反应器或者流动模块被关闭时, 定距块 16 位于分布板 15 的后面。在图 10 中, 由于定距块被放置在分布板 15 的后面将反应器或者流动模块保持在关闭位置, 压力缸 12 被从压力释放。

[0040] 图 11 示出了具有定距块的框架的侧视图, 所述框架处于关闭位置并位于分布模板 15 的后面。图示出了剖面线 A-A。在图 12 中, A-A 是来自图 11 的布置的剖视图, 示出了框架和弹簧框架。图 12 示出了分布板 14 如何依靠力而在弹簧栅格的壳体中移动, 所述力通过液压缸施加在压力板上。由于在该图中没有反应板或流动板, 因而在盘状弹簧上没有力, 这导致活塞 3 与端板 2 的外侧处在相同的水平。如果存在来自弹簧或者液压缸的力, 则通过压力分布板 14 和 15 重新分配力。通过增加或者去除材料能够进行重新分配, 以便定义分界面中的接触方式, 所述分界面位于压力板和压力分布板之间, 分别对应于 13a 和 15, 13b 和 14。在该情况下, 在压力分布板的整个长度中被铣 (mill) 有垂直凹槽, 产生两个垂直的接触线。

[0041] 实施例 1

[0042] 例如, 根据一个替换的十个反应器板的堆叠, 在从大约 -40°C 至大约 200°C 的温度范围内, 能够具有  $L_2 - L_1 = 0.6\text{mm}$  的总的尺寸变化。通过使用一致 (tuned) 的弹簧栅格堆, 能够将力保持在用于各堆的限度内, 在该情况下, 其介于  $F_1 = 12\text{kN}$  和  $F_2 = 28\text{kN}$  ( $\text{kN}$  表示千牛顿) 之间。

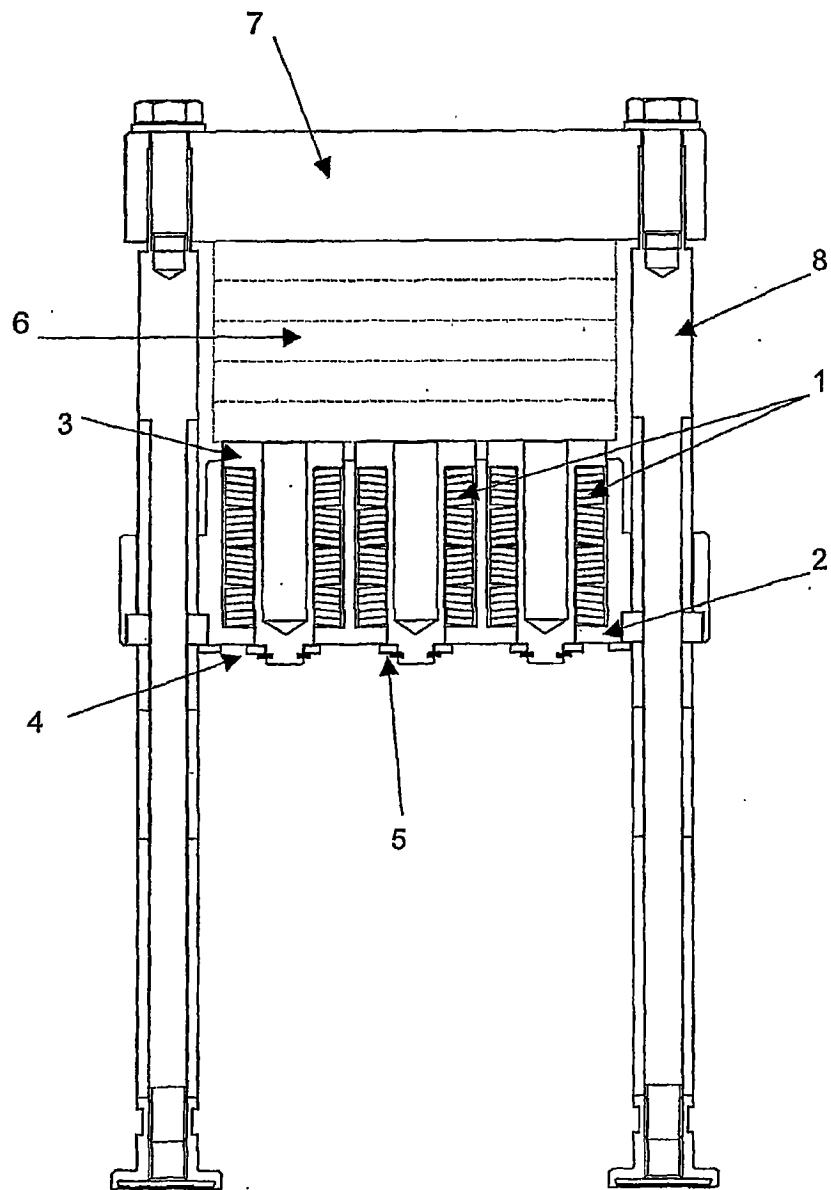


图 1

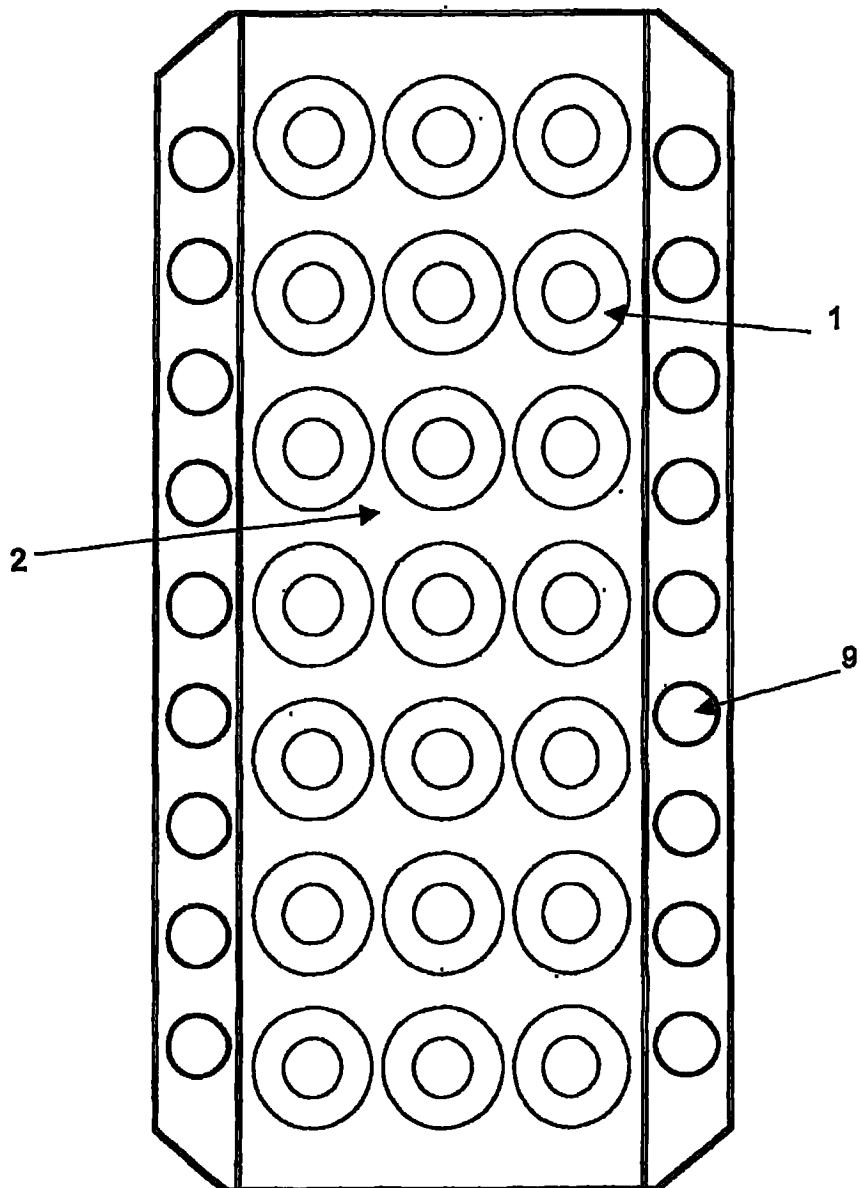


图 2

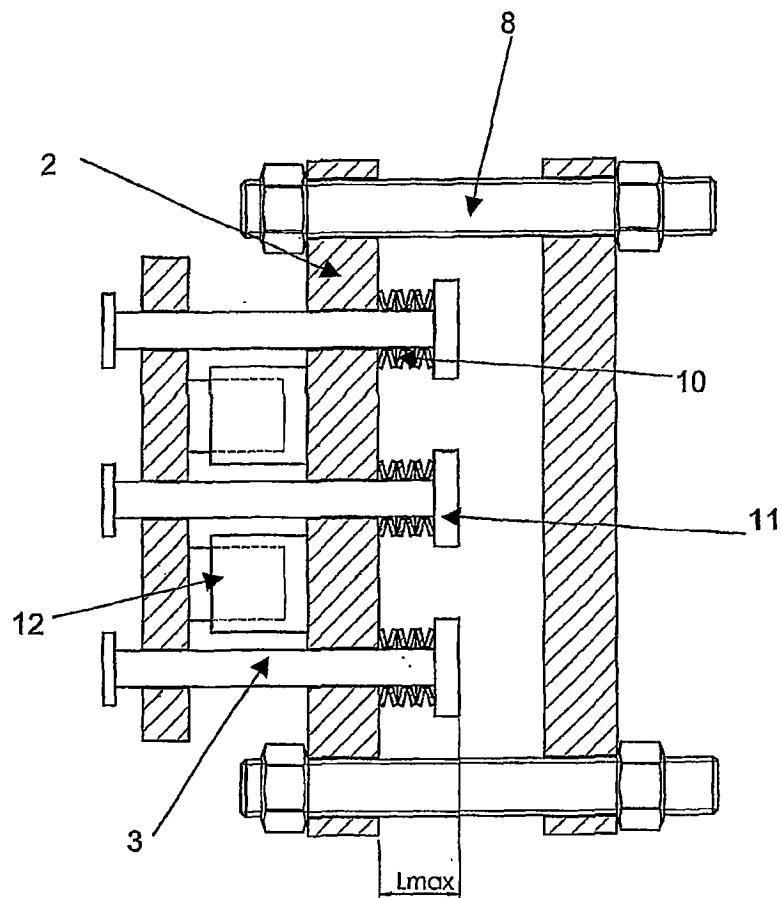


图 3

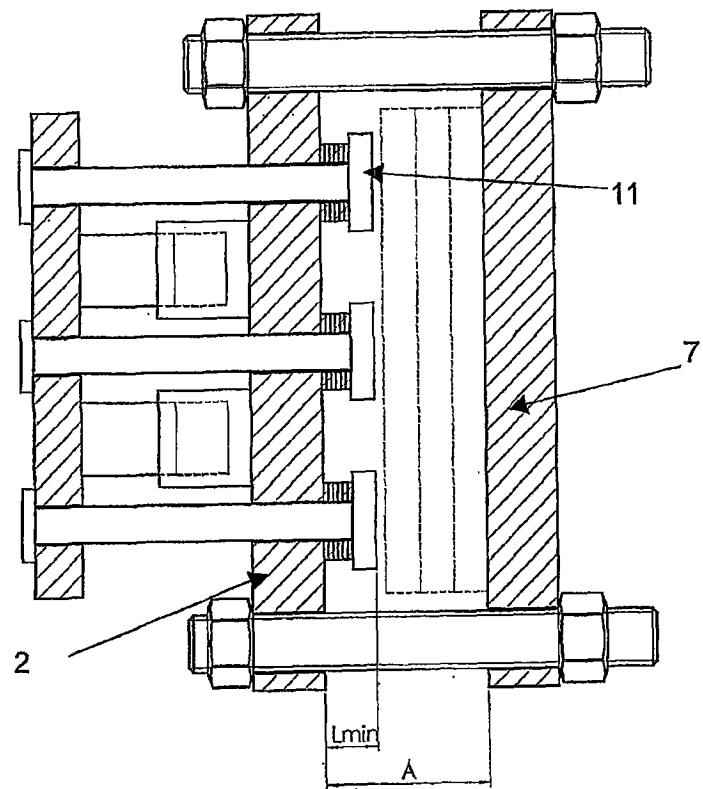


图 4

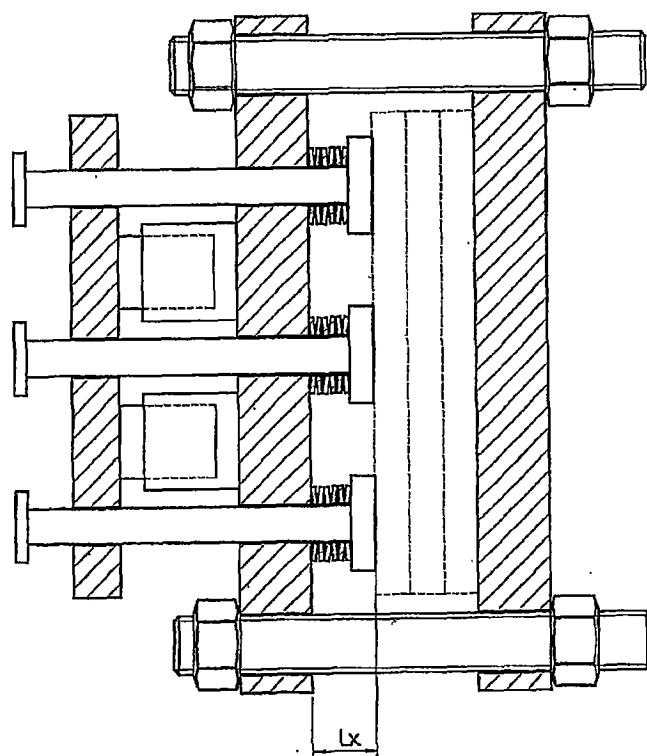
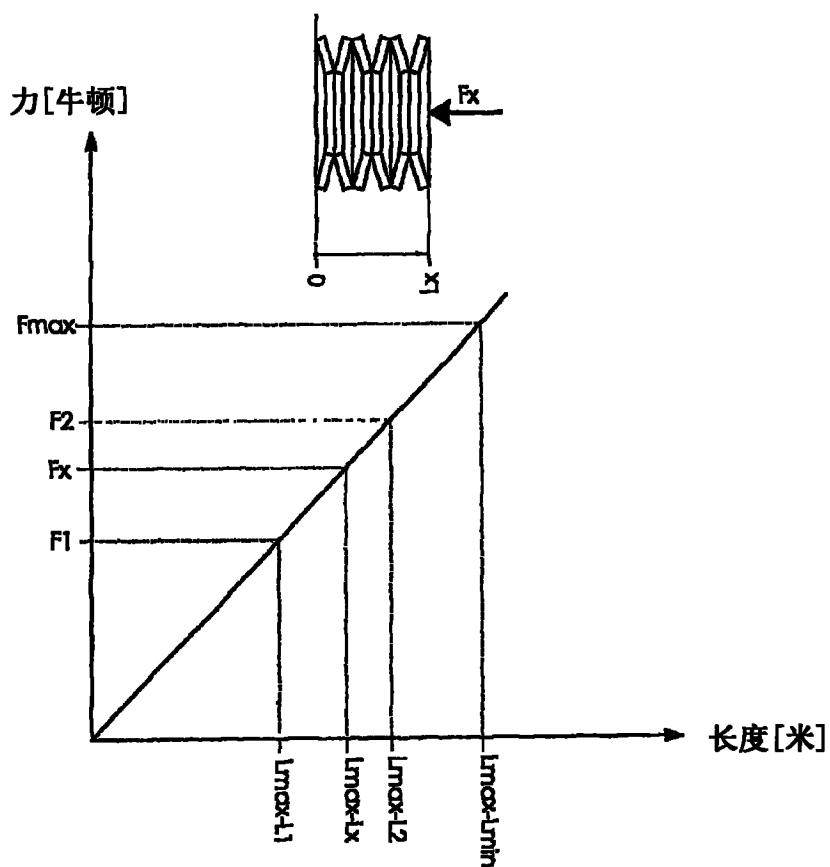


图 5



### 定义

$L_{max}$ -在无负载弹簧时的自由长度

$L_{min}$ -在最大压缩时的弹簧长度

$L_x$ -弹簧长度

$F_{max}$ -在弹簧最大压缩时的弹簧弹力

$F_x$ -在压缩到长度 $L_x$ 时的弹簧弹力

图 6

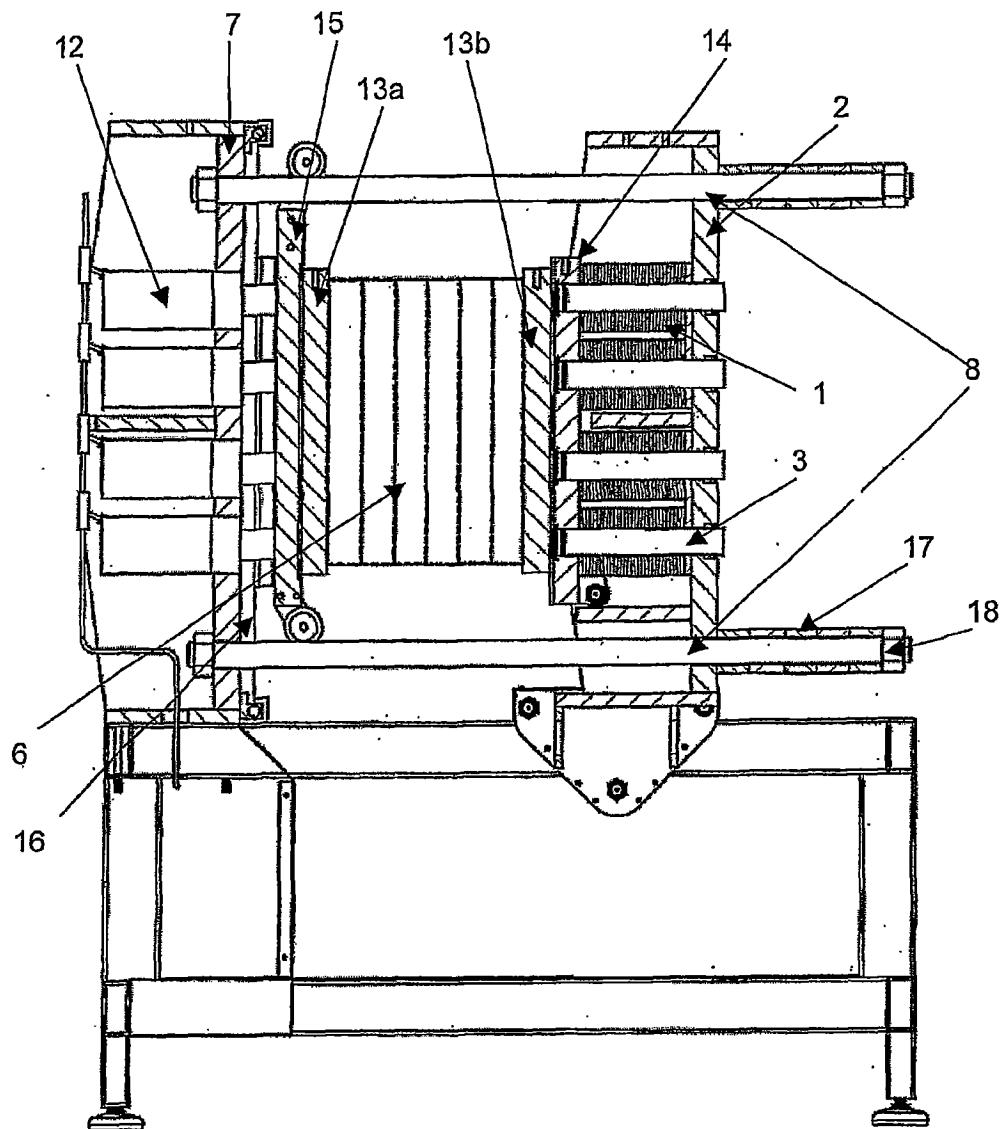


图 7

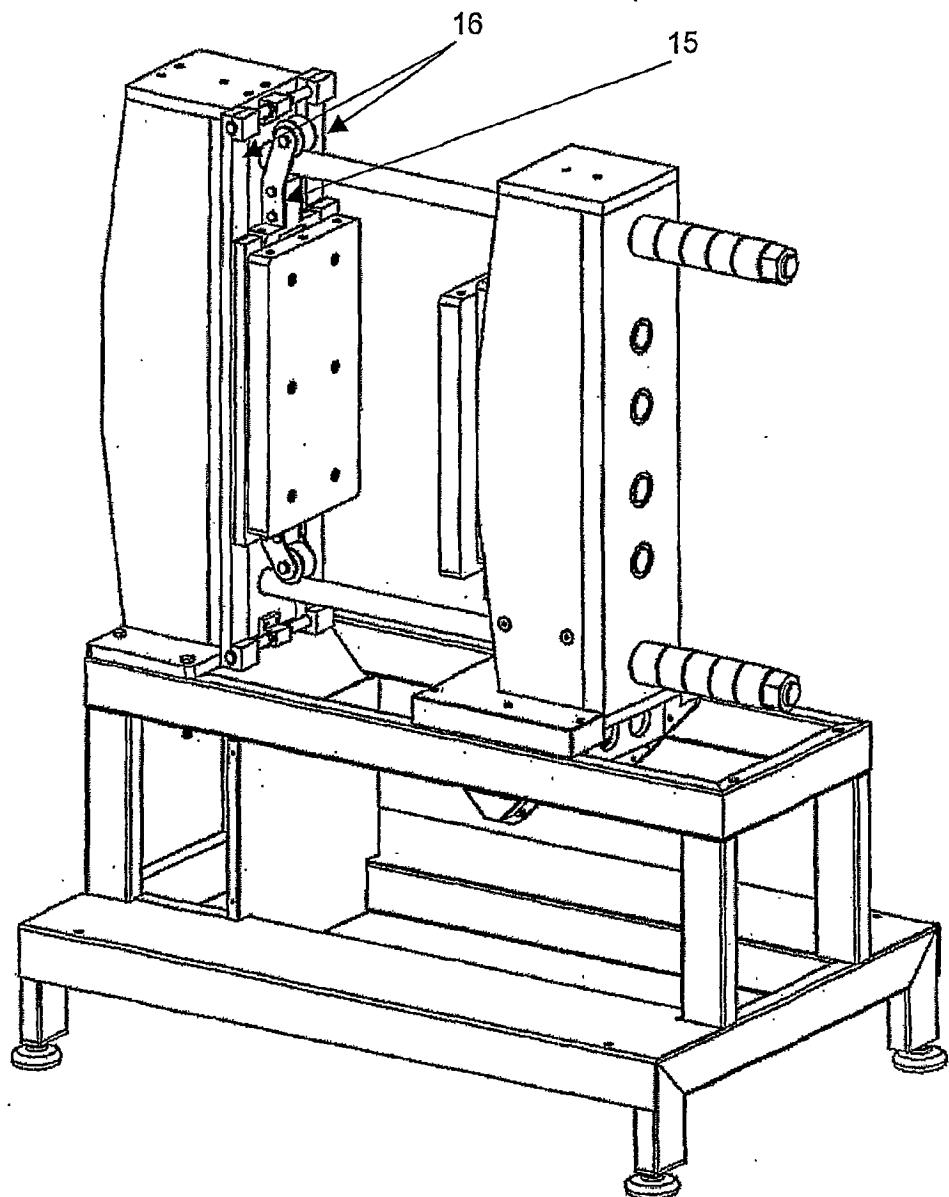


图 8

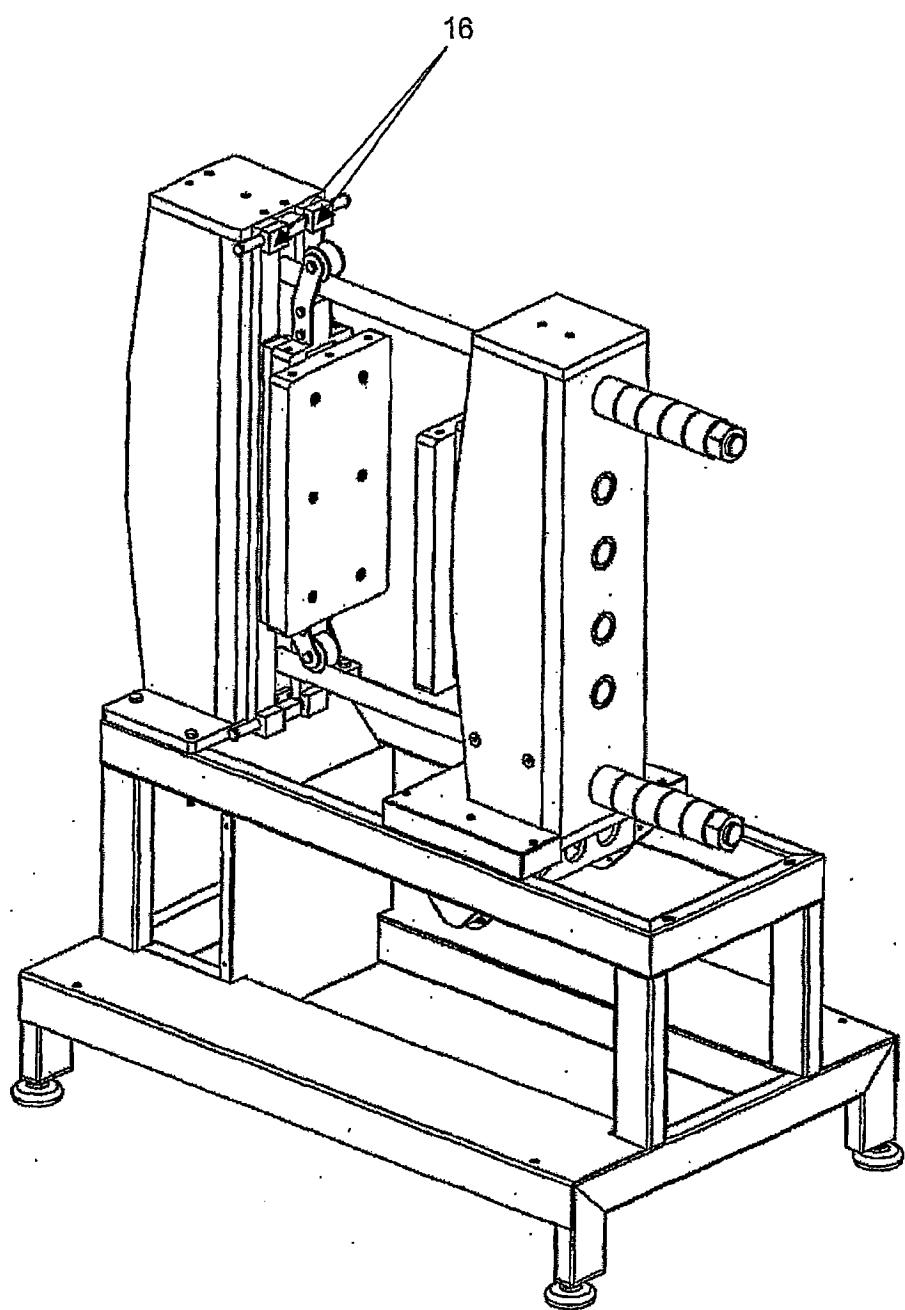


图 9

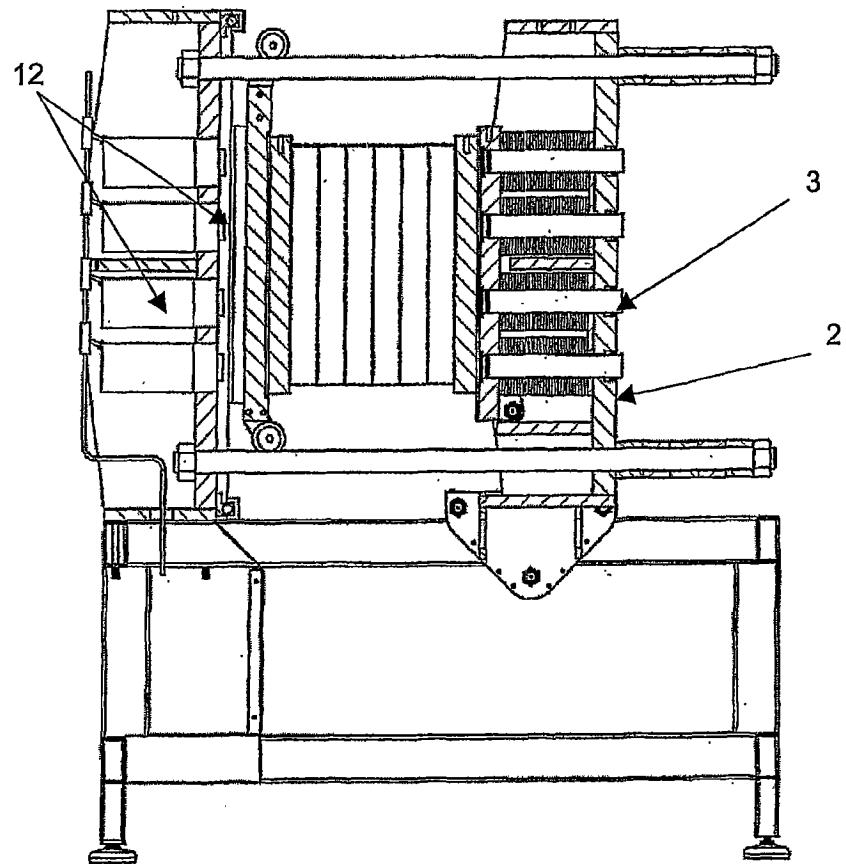


图 10

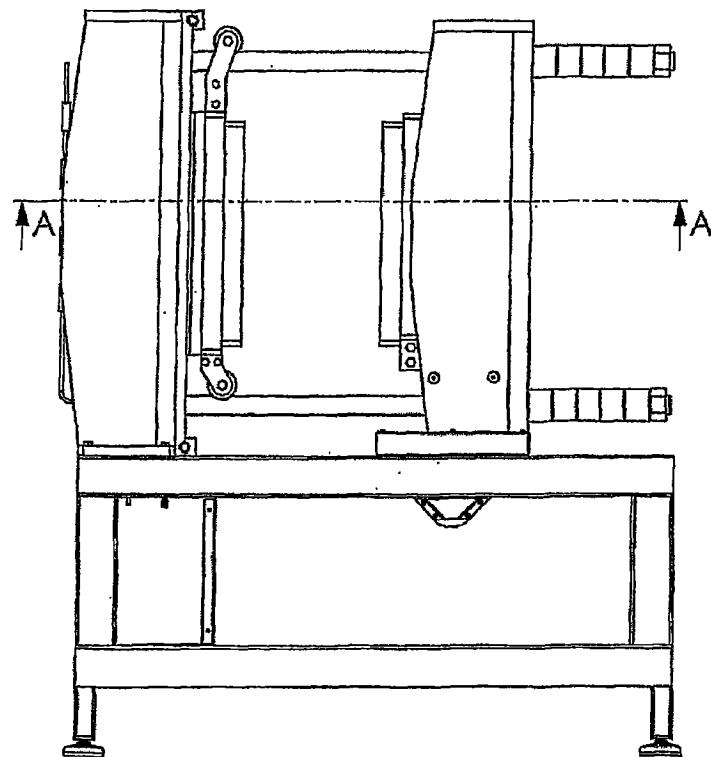


图 11

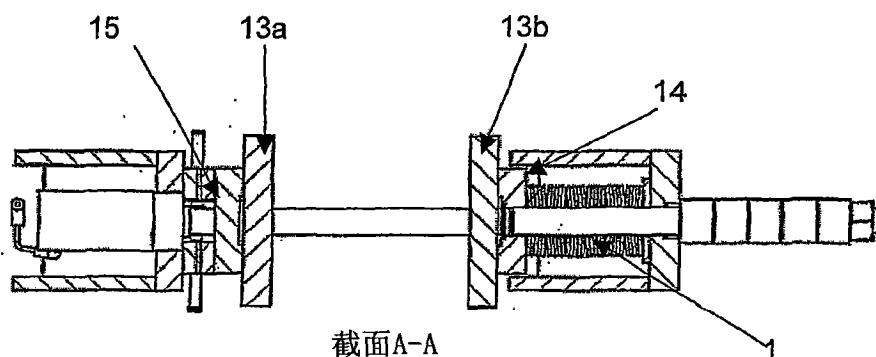


图 12