

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B30B 9/22

B30B 9/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95190250.4

[45] 授权公告日 2001 年 2 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1061601C

[22] 申请日 1995.3.21 [24] 颁证日 2000.10.28

[21] 申请号 95190250.4

[30] 优先权

[32] 1994.3.30 [33] CH [31] 946/94 -7

[86] 国际申请 PCT/CH95/00062 1995.3.21

[87] 国际公布 WO95/26874 德 1995.10.12

[85] 进入国家阶段日期 1995.11.30

[73] 专利权人 布克 - 盖耶股份公司机器制造厂

地址 瑞士下韦宁根

[72] 发明人 E·哈特曼

[56] 参考文献

US5,207,154 1993.5.4 B30B9/06

US5,231,922 1993.8.3 B30B9/02

审查员 23 55

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 赵 辛 蔡民军

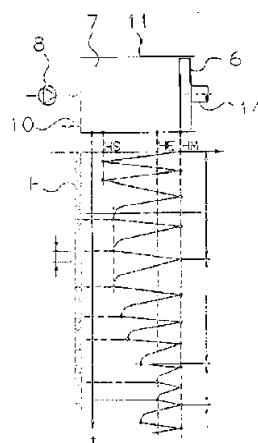
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 压滤机进行固体 - 液体分离时被榨料装料量的确定和使用方法

[57] 摘要

在用一个具有一个压榨元件(6)的压榨机进行的固体 - 液体分离中,确定被榨料(7)的装料量是借助对出汁率与加料效率的关系图的研究来进行的。在这种关系图中,通过不同的工作点位置连接的特性曲线和一个虚拟的工作点可确定每个压榨过程的出汁率和加料效率的变化并从而确定待用的再加料量,即通过预选自由的过程参数使固体 - 液体分离过程达到最佳的出汁率和加料效率。

该方法可使装料时间与被榨料的可压榨性自动配合。因此能自动地和不给定额定值的情况下加进可压榨性很不同的被榨料(7),使压滤机的出汁率和榨汁效率达到最佳状态。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 在用一个包括一个压榨腔(11)的压滤机进行的固体-液体分离中确定和应用被榨料(7)的装料量的方法,在压榨腔(11)内,通过压榨元件(6)在压力作用下产生的多个相继的行程过程从被榨料(7)榨出液体,在每个行程过程中,在分离过程的装料阶段把一定的装料量加入压榨腔(11)内,其特征在于如下步骤:

1)在测量加料效率(L)和出汁率(A)的情况下进行一个装料和压榨过程,这一装料和压榨过程在出汁率和加料效率的关系图中得出第一个具有已知加料效率(L1)和出汁率(A1)的工作点(1);

2)在至少一个随后的、在出汁率与加料效率关系图中得出第二个工作点(4, 4')的第二个装料和压榨过程中,确定至少一个用于第二个工作点(4, 4')的过程参数,然后用装料和压榨过程中固体-液体分离的加料效率(L)和出汁率(A)的变化关系在中间加入一个虚拟的工作点(3, 3')的情况下确定和使用所需的装料量(G4),以便在分离过程中得到出汁率(A4)和加料效率(L4)的最大乘积,其中,由第一个工作点(1)向虚拟的工作点(3, 3')的转移是通过一个纯装料过程实现的,而由虚拟的工作点(3, 3')向第二个工作点(4, 4')的转移则是通过一个纯压榨过程实现的,并且假定那些通过一个纯压榨过程来区别的工作点(1', 1; 3', 4')的连接线在出汁率和加料效率的关系图中在出汁率(A)最大而加料效率(L)为零的一个共同工作点(A0, A01, A04)上相交或相

互平行。

2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，作为第二个工作点 (4, 4') 的过程参数，是给定压滤机的压榨元件 (6) 的终点位置。

3. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，作为第二个工作点 (4, 4') 的过程参数，是给出固体 - 液体分离的出汁率值。

4. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，作为第二个工作点 (4, 4') 的过程参数，是给定固体 - 液体分离的加料效率值。

5. 按照权利要求 4 所述的方法，其特征在于，对给定的第二个工作点 (4, 4') 的加料效率值确定所期待的出汁率值，并在第二个工作点 (4, 4') 算出的出汁率值小于为第一个工作点 (1) 的已知出汁率值的情况下不加入装料量。

6. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，比较为达到给定的过程参数，即相对于前个装料和压榨过程压榨元件 (6) 的恒定终点位置和固体 - 液体分离的恒定的加料效率所需的装料量，如果为达到给定的恒定加料效率值所需的装料量小于为达到给定终点位置所需的装料量，则把为达到给定的恒定加料效率值所需的装料量应用于由第一个工作点转移至第二个工作点的装料和压榨过程。

7. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，用压滤机进行至少两个装料和压榨过程，以便在出汁率与加料效率的关系图中得出一个使压榨机的压榨元件 (6) 具有相同恒定终点位置的工作点，并且为压滤机的压榨元件 (6) 具有相同恒定终点位置的下一个工作点给定那个分离出最大液计量的装料和压榨过程的出

汁率作为待达到的恒定过程参数。

8. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，用压滤机进行多个装料和压榨过程，这些装料和压榨过程在出汁率与加料效率的关系图中得出多个随后的工作点，对多个随后的工作点给定至少一个在权利要求 2、3、4、5、6 和 7 之一中所述的要达到的过程参数，并在固体 - 液体分离时从加料效率、出汁率和压榨元件 (6) 的位置的变化关系中对随后的工作点要达到的装料和压榨过程确定出达到给定过程参数所需的装料量，并把这些装料量用于相关工作点的装料和压榨过程。

9. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，对第二个工作点 (4, 4') 的给定条件在于，在出汁率与加料效率的关系图中，这个第二个工作点的出汁率 (A 4) 和加料效率 (L 4) 的相应值由一个位于第一个工作点 (1) 和出汁率坐标上的一个工作点 (A F) 之间的连接线上的一个工作点来确定，对相关的被榨料而言，工作点 (A F) 相当于一个固定的最大出汁率值。

权 利 要 求 书

压滤机进行固体—液体分离时 被榨料装料量的确定和使用方法

本发明涉及一种在用一个包括一个压榨腔的压滤机进行固定—液体分离时被榨料装料量的确定和使用方法,在压榨腔内,通过多个相继的行程过程,被榨料在受到加压的压榨元件的作用下被榨出液体,并在每个行程过程中,在分离过程的装料阶段把一定的装料量加入压榨腔内。

在这类非连续式的压滤机中,被榨料中的液体成分在压力作用下经过过滤器被导出机外。在压榨过程中,压力直接通过一个刚性的压板用气动或液压经一个柔性薄膜作用在被榨料上。在开始加料时的问题在于必须把大量的被榨料预先装到压榨腔内,才能使首次压榨具有足够的被榨料。其中必须注意,在压板或薄膜前进时的有效过滤面积和压榨腔的瞬时体积之间的比值必须大于压榨元件后退时的比值。

对下一个装料过程提出的问题在于,压榨元件每个行程的后续装料量应为多大,才能达到有利的榨汁效果。就待处理的被榨料而言,有机和无机被榨料所产生的问题各不相同,有机被榨料在压榨机中的可压榨性在各批加料中存在很大变化。为达到接近最佳的压榨过程,靠手工使过程参数随时得到相应的配合,操作人员必须具有很多的经验并在加料过程中连续监视压榨机。

使过程参数实现自动匹配的努力至今尚未成功。在压榨过程中对过程进行有实用价值的模型检测也一直没有成功。

首先在向压榨机加料方面对操作人员提出了很高的要求。在用卧式压滤机压榨水果时,譬如要求如下给定值:

总装料量:总装料量与被榨料的可压榨性有很大关系。可压榨性差的被榨料只允许较小的总装料量,而可压榨性好的被榨料则允许较大的总装料量。

预装料量:预装料量的条件与总装料量的条件相同。预装料量过小或过大都对出汁率与效率产生很大的不良影响。

每个活塞行程的装料量:在公开的压榨方法中,在预装料结束后,活塞

式压滤机的每个活塞行程都要续加一定量的被榨料,接此方法续加被榨料,直至总和达到给定的总加料量为止。作为过程参数的这个加料量的适当选择也与被榨料的可压榨性有很大关系。

总之,单凭压榨机操作人员的能力和和经验得出的压榨结果差别很大,因为,手工给定过程参数由于需要估计,很难使压榨过程达到最佳的出汁率和加料效率。

因此,本发明的任务在于,在压滤机中,通过一个被榨料装料量的最佳确定和使用方法来消除上述问题。

本发明采用如下步骤来解决以上问题:

1)在测量加料效率和出汁率的情况下进行一个装料和压榨过程,该装料和压榨过程在出汁率与加料效率的关系图中得出具有已知加料效率和出汁率的第一个工作点;

2)为至少一个随后的、在出汁率和加料效率关系图中得出第二个工作点的第二个装料和压榨过程确定至少一个用于第二个工作点的过程参数,然后应用装料和压榨过程中固体—液体分离的加料效率和出汁率的变化关系,在中间加入一个虚拟的工作点的情况下确定和使用所需要的装料量,以便在分离过程中达到最佳的出汁率和加料效率,其中,由第一个工作点向虚拟的工作点的转移是通过一个纯装料过程实现的,而由虚拟的工作点向第二个工作点的转移是通过一个纯压榨过程实现的,并且假定,那些通过一个纯压榨过程来区别的工作点的连接线在出汁率与加料效率的关系图中在出汁率最大和加料效率为零的一个共同工作点上相交或者相互平行。

可从权利要求书中看出该方法的优选的实施形式。

在以下的描述和附图中详细说明本发明的实施例。附图为:

图1表示具有压榨活塞的压滤机的断面示意图及在不同的调整过程中活塞行程和加料的时间变化过程图;

图2表示具有压榨活塞的压滤机的断面示意图及在其它的调整过程中活塞行程和加料的时间变化过程图;

图3表示在装入被榨料时在出汁率与加料效率的关系图中得出的不同工作点;

图4表示总装料量不同时在出汁率与加料效率的关系图中得出的不同的压榨特性;

图5表示出汁率与加料效率关系图中的不同调整过程及其对压榨过

程的影响；

图 6 表示出汁率与加料效率的关系图中的一个以恒定的加料效率作为给定过程参数的调整过程；

图 7 表示出汁率与加料效率的关系图中的一个以恒定的出汁率作为给定过程参数的调整过程；

图 8 表示在一个装料过程中没有同时在压榨活塞上作用压力时在出汁率与加料效率的关系图中得出的不同工作点；

图 9 表示在一台活塞式压滤机上按本发明装料和压榨过程在出汁率与加料效率图中得出的不同工作点；

图 10 表示在给定目标条件下,在一个活塞式压滤机上按本发明的装料和压榨过程在出汁率与加料效率的关系图中得出的不同工作点。

图 1 表示一个公开类型的卧式活塞式压滤机的示意图,该压滤机包括一个外壳 11。在外壳 11 内有一个压榨活塞 6,该活塞固定在一个活塞杆 14 上。活塞杆 14 可运动地装在一个液压缸中并通过活塞 6 实施压榨过程。借助一个泵 8,经过一个可封闭的装料口把被榨料 7 装入压滤机外壳 11 内,并有许多排液元件(图中未示出)穿过被榨料 7。

在压榨过程中,排液元件在活塞 6 的压力作用下把被榨料 7 中的汁疏导到一个通往机外的排液管道 10 内。被榨料可以是水果,液体也就是果汁。

在一般情况下,压榨的公知的工艺过程如下:

装料过程:

— 活塞 6 被抽回并同时通过装料口装入被榨料 7。

压榨过程:

- 图 1 所示的整个压榨单元绕中心轴旋转,
- 压榨活塞 6 在压力作用下向前移动,
- 通过压榨,果汁从被榨料中分离出来,
- 压力停止。

翻松过程:

— 压榨活塞 6 在图 1 所示的整个压榨单元的旋转中被抽回,翻松剩余的被榨料。

继续的压榨过程:

— 作为对一批加料的压榨,必须多次重复压榨和翻松这两个工艺步骤,直至达到所希望的最终榨净状态为止。

排空过程：

— 打开压滤机外壳 11, 排出榨渣物。

现借助图 1 详细描述活塞式压滤机中的工艺过程。在图 1 中,除了上面已经叙述过的活塞式压滤机的示意图外,还示出了介于位置 HM 和 HS 之间的活塞行程和装料过程 F 与时间 t 的关系。如压滤机外壳 11 旁的的时间曲线图所示,在开始时借助泵 8 经过装料口把被榨料 7 连续装入压榨腔内。同时,活塞 6 由位置 HM 向前运动并在到达位置 HS 时立即重新返回原来位置 HM。该过程被多次重复。用 F 标示的线条表示同时进行的连续“预装料”过程。

当压榨活塞 6 在其前进中不再达到位置 HS 时,就意味着“预装料”过程结束。然后,在下一个步骤中只进行非连续式的加料,这些非连续式加料分别以压榨活塞 6 的后退开始。首先通过装料量的调整使压榨活塞 6 在每个行程过程中总是达到一个位于 HS 之前的相同终点位置。

在下一个步骤中,活塞在每次装料后所达到的位置离位置 HS 越来越远。装料量调整是为了在每个行程和压榨过程中使压榨过程的出汁率或效率恒定不变。如果活塞 6 在前进中达到位置 HE,则活塞 6 在下一个步骤中再次前进到恒定的终点位置,直至把所需的总装料量装完为止,并且以后的压榨行程只在没有装料过程 F 的情况下进行。

图 2 与图 1 类似,在用相同符号表示相同内容的情况下示出了相互分离的装料和压榨过程。在用线条 F 表示的“预装料”开始前,活塞 6 前进到终点位置 HS。在跟着进行的预装料中,活塞 6 没有被锁定,活塞 6 在不进行压榨行程的情况下被吸入压力推回到位置 HM。在预装料结束后,在没有装料过程的情况下通过多次行程进行“预压榨”。然后,当活塞超越行程位置 HN 时,在没有压榨过程的情况下再进行一次装料,在此之后,在没有装料过程 F 的情况下进行其它的压榨行程。

以上作为举例描述的不同调节的压榨过程可用图 3 所示的、适于做基本研究的出汁率与加料效率的关系来表示。其计算公式：

加料效率 $L = (\text{被榨料的加入量}) / (\text{消耗的工作时间})$

出汁率 $A = (\text{产生的果汁量}) / (\text{被榨料的消耗量})$

在图 3 中用 1 表示的工作点相当于压滤机的一个瞬时工作状态,该工作状态是图 1 和图 2 所描绘的单个压榨序列中在一个行程过程结束后立即出现的。在工作点 1 时,活塞 6 尚处于压榨位置,但工作压力已经消失。前个行程过程是从工作点 1' 开始的,就是说,工作点 1 和 1' 的区别仅在于

该行程过程。如果在工作点 1 时加入一定量的被榨料,则工作点 1 转移到工作点 3',这时,加料效率 L 有所提高,而出汁率 A 则有所降低。就是说,工作点 1 和工作点 3' 的区别仅在于该装料过程。

因为如图 1 所示,行程过程和装料过程实际上是联合进行的,所以,1',1 和 1、3' 的转移以及工作点 3' 本身都是虚拟的。工作点 3' 之后的行程过程同样是虚拟的,其中,由于产生了果汁,出汁率 A 有所提高,而由于消耗了工作时间,加料效率则有所降低。现假设工作点 1'、1 或 3'、4' 连接线的延长线在加料效率为零的纵坐标 A 上的交点 $A01$ 和 $A04$ 重合。按照本发明,这样可为工作点 4' 给定一个过程参数并可确定然后所需的装料量,使出汁率和加料效率达到最大值。

虽然这样确定的进料量可达到最佳结果,但实际上与工作点 4' 略有差别的工作点 4 得出的出汁率稍少一些。然后,根据前一个行程过程中的一对工作点 1、1',将实际上达到的工作点 4 与先前确定的虚拟工作点 3' 相结合来确定下一个压榨行程过程。

作为对图 3 的归纳性补充,图 4 示出多个纯压榨过程中压榨特性的直线变化。其中,由于总装料量较少的被榨料,其压榨特性按状态 a) 变化,而总装料量较大的被榨料则按状态 b) 变化。在理想条件下,a) 和 b) 的延长线与效率相当于零的出汁率坐标有一个共同的交点 AO 。实际上,该交点 AO 在一次装料的加工过程中可能改变自己的位置。

图 5 表示可用压榨过程的不同调节达到的加料效率和出汁率之间的综合对比。从加料效率 L 不变和出汁率 A 不断增加的预装料过程 $R1$ 开始,压榨过程 $R2$ 表示在再加料效率接近足够的情况下旨在达到恒定加料效率的调节过程。接着是没有再加料的压榨过程 $R3$ 。曲线 b 表示再加料效率不够的压榨过程。曲线 a 依序表示压榨元件每个压榨行程处于恒定终点位置时、在出汁率恒定时和在装料结束后的三个部分。

图 6 在出汁率与加料效率的关系图中示出了一个单个压榨过程的变化曲线,其中,在开始时的工作点 1 和结束时的工作点 4 之间,加料效率保持恒定。从中可以看出加料效率和出汁率的改善情况。

图 7 在出汁率与加料效率的关系图中示出了一个单个压榨过程的变化曲线,其中,在开始时的工作点 1 和结束时的工作点 4 之间确定的加料量使出汁率保持恒定。在被榨料具有另一种可压榨性时,也可在工作点 1 右侧达到一个加料效率较大的工作点 4。

图 8 表示一个压榨过程的出汁率与加料效率的变化,其中,在接着预

装料 R1 进行的、包括多个活塞行程的预压榨过程中不再进行再加料。对该过程在图 2 时曾有所描述。在预压榨之后接着进行使工作点 4 转移至工作点 3' 的没有压榨的再加料过程。在由工作点 3' 向工作点 4 的转移中,再次相继进行多个没有再加料的压榨过程。没有压榨的再加料过程所消耗的工作时间是通过向虚拟的工作点 1' 的转移来表示的。

图 9 表示通过理论研究可在出汁率与加料效率的关系图中看出加入的再加料量的影响。如在图 3 时所述的那样,工作点 1 相当于在前一个单个的压榨行程结束后立即出现的瞬时工作状态。活塞 6(见图 1)尚处在压榨位置 HS,但压力已经消失。压榨的剩余物通过再加料量变稀,而且出汁率降低。在没有时间消耗通过纯装料虚拟达到的点 2 上,出汁率降低,而加料效率则保持相同。

如果 G_1 表示至点 1 所加入的被榨料量, G_2 表示至点 2 所加入的被榨料量、 A_1 和 A_2 分别表示点 1 和点 2 的出汁率,则:

$$A_2 = A_1(G_1/G_2) \quad (1)$$

在虚拟达到的点 3 上,加料效率增加,而出汁率则保持相同。如果 L_1 和 L_3 分别表示点 1 和点 3 的加料效率,则:

$$L_3 = L_1 - G_2/G_1 \quad (2)$$

因为从至此时所加入的被榨料量和至此时所消耗的时间中计算出加料效率,所以,加料效率在加入被榨料时增大。如在图 3 时所述的那样,虚拟达到的点 3 是理论确定下一个点 4 的压榨步骤的起点。这个压榨步骤所需的工作时间 Δt 是通过压滤机给定的。此外,由于本发明假设在加料效率等于零时点 1 和点 4 的压榨行程过程的特性曲线的延长线在出汁率坐标上达到相同的点 A_0 ,所以通过点 3 和 A_0 的连接可确定点 4 的过程参数 L_4 和 A_4 。

如果 $G_4 = G_3$ 又表示到点 4 加的被榨料量、 Δt 表示至点 4 所耗用的压榨时间,则:

$$L_4 = L_3(G_3/(G_3 + L_3 * \Delta t)) \quad (3)$$

并且

$$L_4 = A_0 - ((L_4/L_3) * (A_0 - A_3)) \quad (4)$$

$$L_4 = L_3((A_0 - A_4)/(A_0 - A_3)) \quad (5)$$

因此,本发明可从所作的假设和关系式(1)至(5)中确定出每个行程过程所用的装料量作为至点 4 或点 1 所加入的量 $G_4 = G_3$ 或 G_1 的差 ΔG ,即:

$$\Delta G = G_4 - G_1$$

在处理被榨料总量为 1 万公斤、每个压榨行程过程的几乎恒定的给定加压时间为 2 分钟和压榨元件在所有的压榨行程过程中恒定的行程为 500 毫米作为给定的过程参数的情况下,下表列出了活塞式压滤机大规模装料和压榨行程过程序列中的一部分即 8 个相连的装料和压榨行程过程的起始值 A1、L1、最终值 A4、L4、按照本发明算出和使用的再加料量 ΔG 和达到的实际行程。

表

序号	A1 占重量的%	L1 (吨/小时)	ΔG (公斤)	行程 (毫米)	A4 占重量的%	L4 (吨/小时)
1	53.56	17.63	330	499.9	55.65	16.57
2	55.65	16.57	220	493.4	57.13	15.78
3	57.13	15.78	240	498.7	58.63	15.09
4	58.63	15.09	210	497.5	59.85	14.51
5	59.85	14.51	210	500.3	61.28	13.90
6	61.28	13.90	190	494.4	62.16	13.50
7	62.16	13.50	220	502.5	63.51	13.01
8	63.51	13.01	180	494.3	65.19	12.42

与图 3 和图 9 相似,图 10 所示的出汁率与加料效率的关系图中的工作点是在对第二个通过一个单个的装料和行程过程由工作点 1 为起点达到的工作点 4 规定下列条件的情况下产生的,即该工作点 4 相应的出汁率 A4 和加料效率 L4 是值是第一个工作点 1 和出汁率坐标上的一个工作点 AF 之间的连接线上限定的一个点 4 的坐标值,工作点 AF 相当于相应被榨料的一个固定的最大出汁率的理论值。

如果被榨料具有适中的可压榨性,则规定这种条件是特别相宜的。如果为这种被榨料按上述表例的形式规定一个恒定行程,则会得出较差的压榨结果。

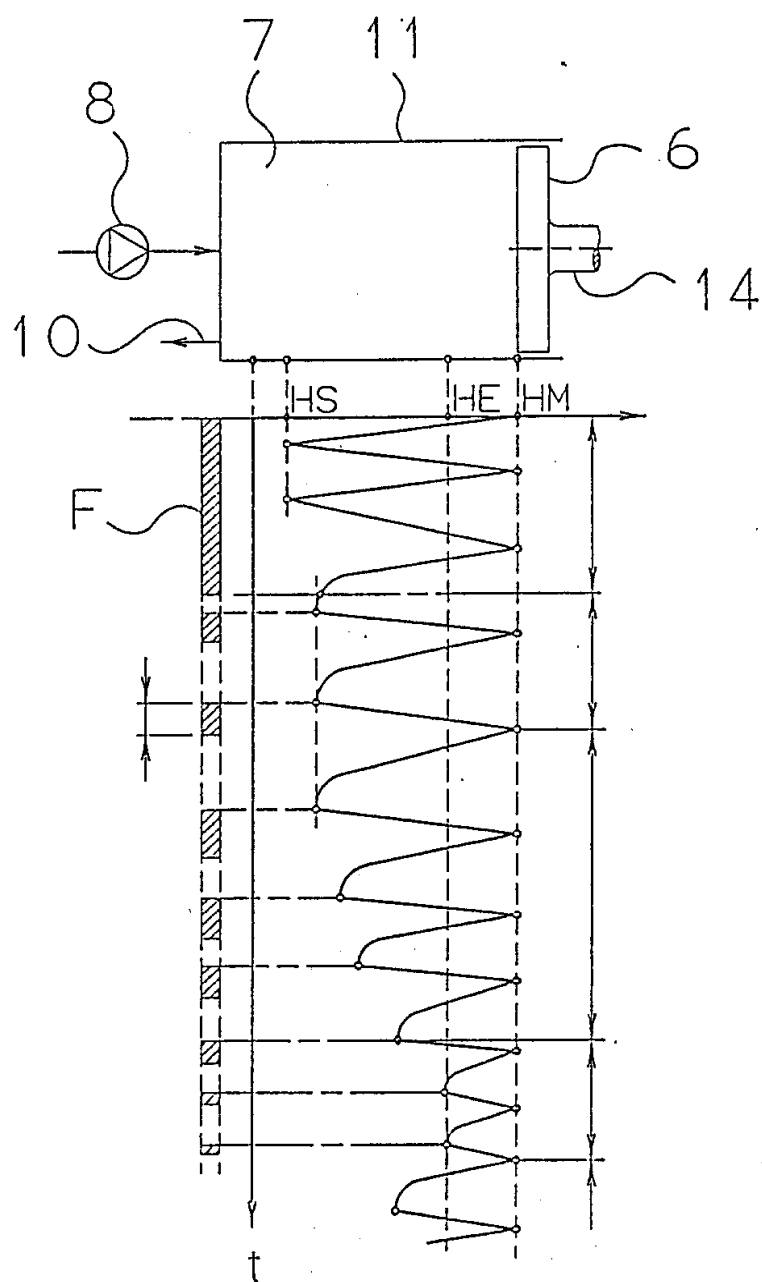


图 1

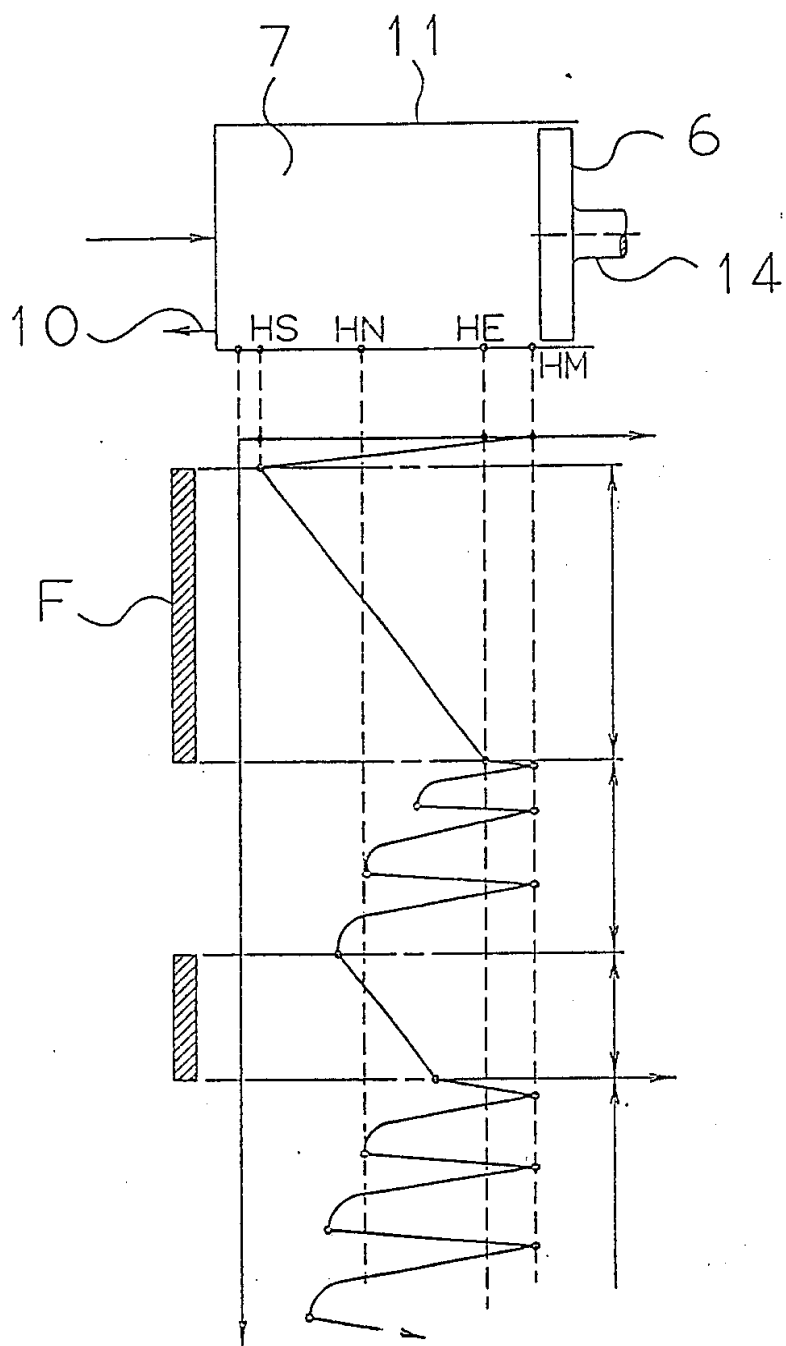


图 2

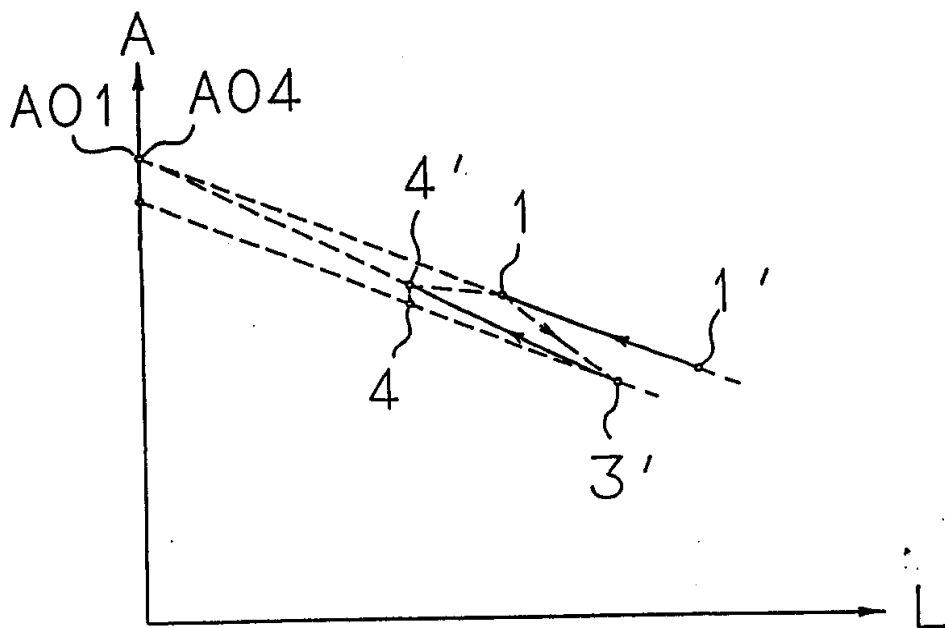


图 3

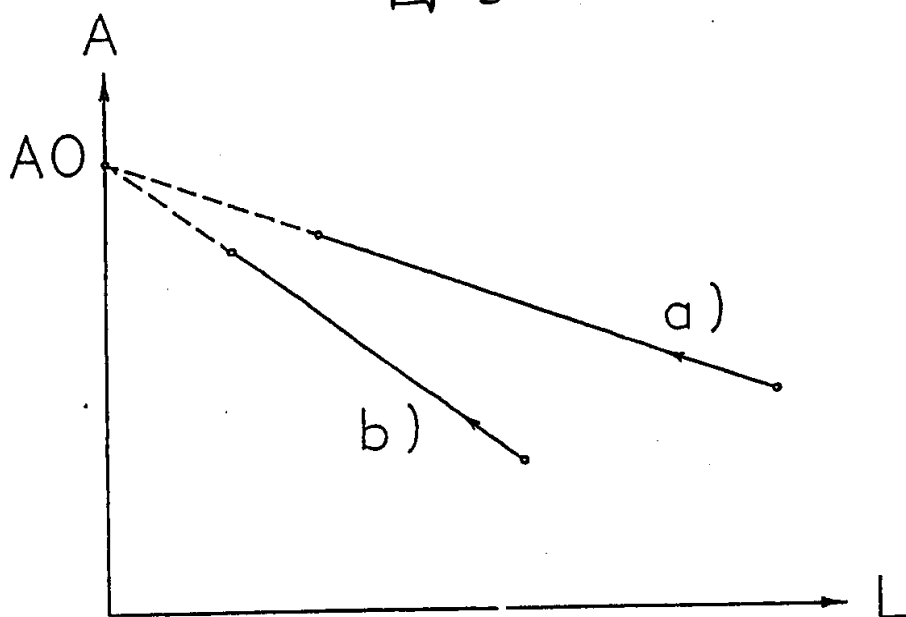


图 4

图 5

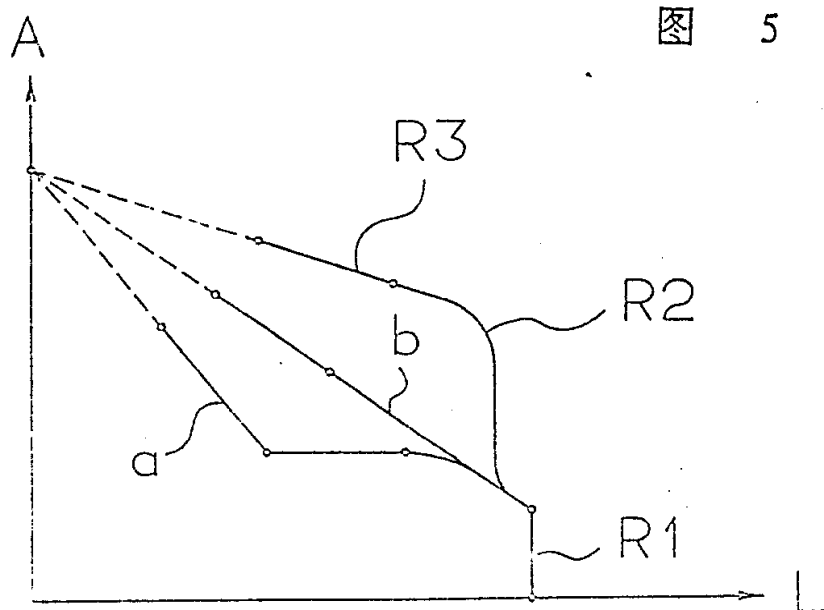


图 6

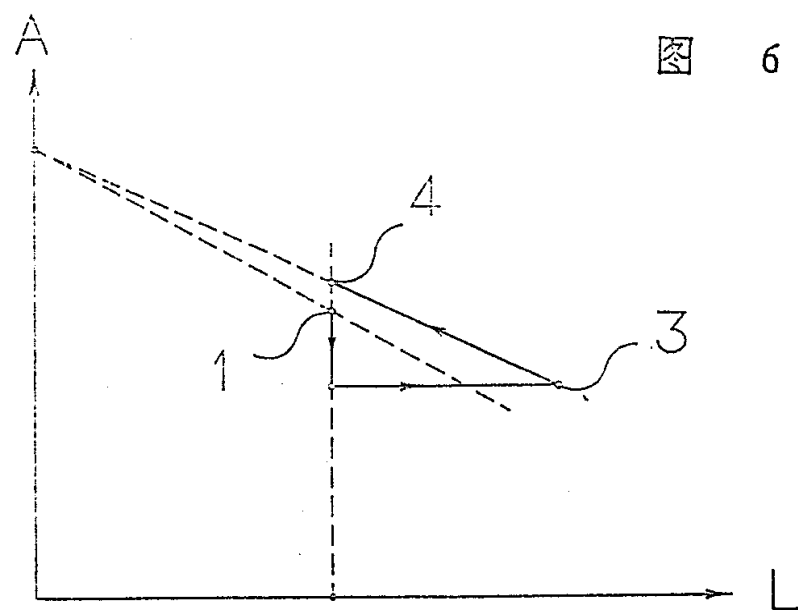


图 7

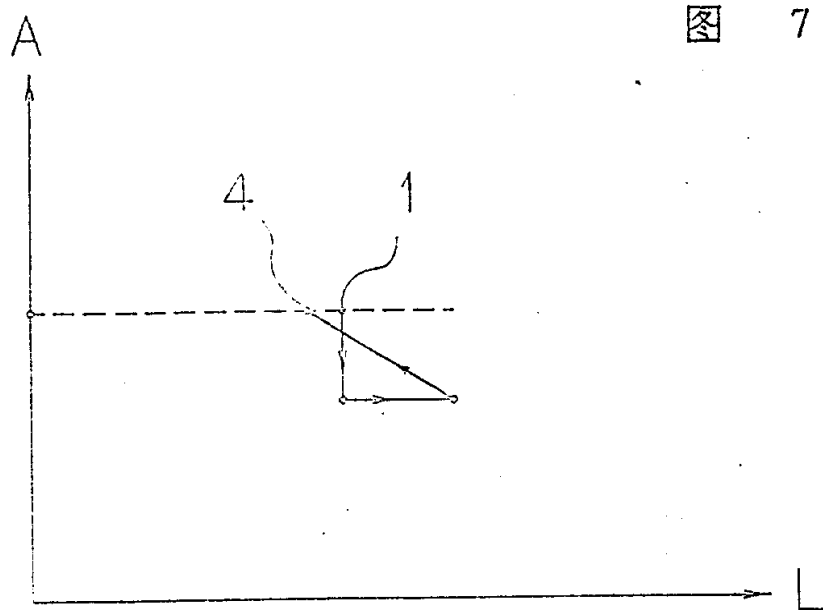


图 8

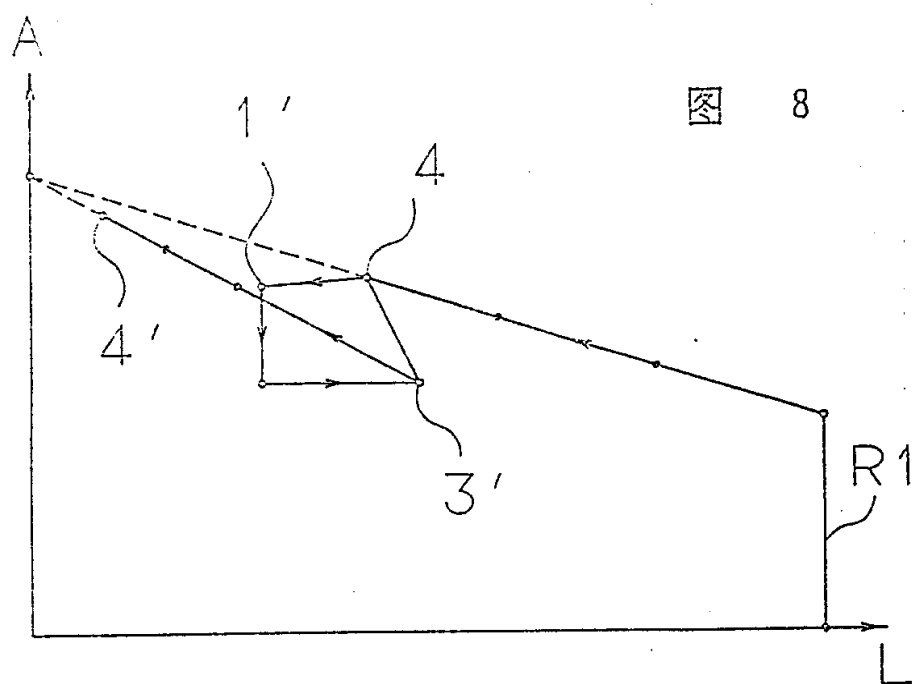


图 9

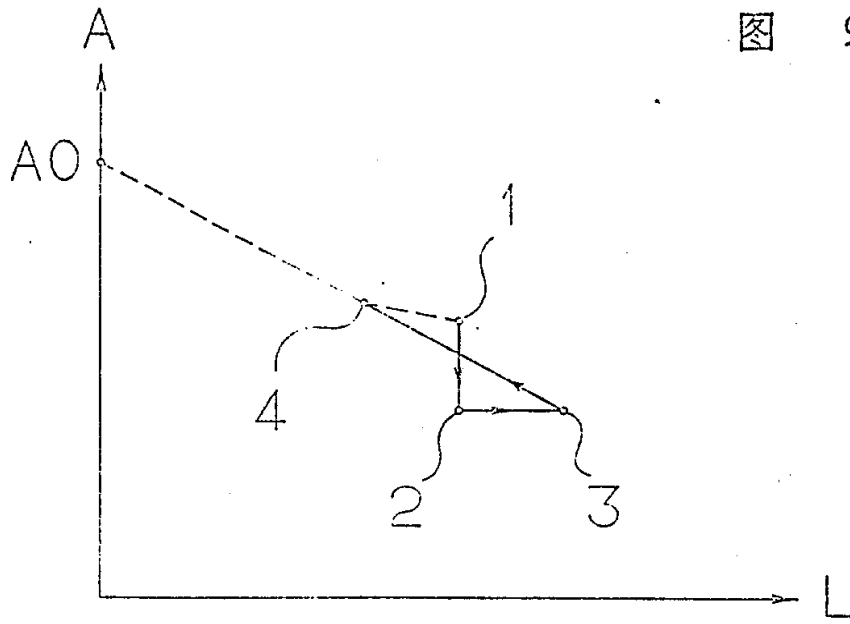


图 10

