



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101137946 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 200680007711.5

代理人 钟强 樊卫民

(22) 申请日 2006.03.02

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G05D 16/20 (2006.01)

102005010693.5 2005.03.09 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2007.09.10

US 2003037825 A1, 2003.02.27, 说明书第0024段到第0026段、附图4.

(86) PCT申请的申请数据

US 6328065 B1, 2001.12.11, 说明书全文.

PCT/EP2006/001881 2006.03.02

US 2004130421 A1, 2004.07.08, 说明书第0027段到第0029段、附图1, 4.

(87) PCT申请的公布数据

DE 10308143 A1, 2004.09.09, 说明书全文.

W02006/094693 DE 2006.09.14

审查员 邓薇

(73) 专利权人 ZF 腓德烈斯哈芬股份公司

地址 德国腓德烈斯哈芬

(72) 发明人 卡尔海因茨·迈尔 蒂洛·施密特

马库斯·穆斯曼

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

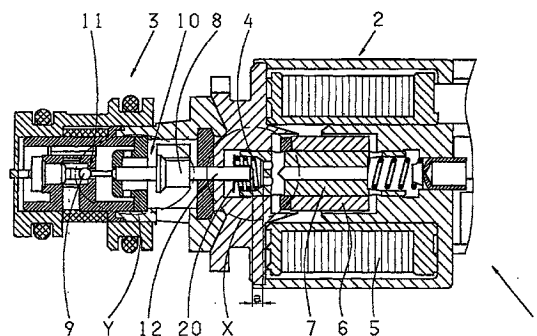
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

在 p/I 特征曲线中具有压力突变的比例调压阀

(57) 摘要

本发明涉及一种在汽车变速器中的电磁比例调压阀 (1), 其具有至少一个磁性件 (2)、一个液压件 (3) 以及一个在磁性件 (2) 与液压件 (3) 之间保持有效连接的弹簧式元件 (4), 其中, 磁性件 (2) 含有至少一个线圈 (5)、一个衔铁 (6) 以及一根衔铁系杆 (7), 液压件 (3) 至少由一个第一闭合元件 (8) 与一个第二闭合元件 (9) 组成。其中优选让第一闭合元件 (8) 形成平座 (10), 第二闭合元件 (9) 形成球座 (11), 其中可以利用推杆 (12) 将闭合元件 (8, 9) 打开和/或关闭。按照本发明, 在未给阀门 (1) 通电的情况下, 第二闭合元件 (9) 关闭并且重叠 (u) 大于阀门 (1) 额定宽度 (NW) 的七分之一, 第二闭合面 (A₂) 大于拥有对应于两倍重叠 (u) 的直径的圆面, 并且, 推杆 (12) 的直径 (s) 小于孔口 (21) 直径 (b) 的 0.7 倍。



1. 用于汽车变速器的电磁比例调压阀 (1), 其至少具有:

磁性件 (2), 其含有至少一个线圈 (5)、一个衔铁 (6) 以及一根衔铁系杆 (7); 和

液压件 (3), 其至少含有一个第一闭合元件 (8) 与一个第二闭合元件 (9);

其中, 为了打开和 / 或关闭闭合元件 (8, 9) 而提供设置在衔铁系杆 (7) 和第一闭合元件 (8) 之间的推杆 (12), 该推杆与第一闭合元件 (8) 固定连接, 并且第一闭合元件 (8) 利用第一闭合面 (A₁) 形成平座 (10), 第二闭合元件 (9) 利用第二闭合面 (A₂) 形成球座 (11), 其特征在于,

所述衔铁系杆 (7) 通过弹性元件 (4) 与所述推杆 (12) 连接,

所述第一闭合元件 (8) 在其逆向传动液的流动方向定位的侧面上拥有台面 (13),

一个圆柱形空间与所述平座 (10) 相连并且向着所述第二闭合元件 (9) 扩大,

在所述电磁比例调压阀 (1) 未通电的情况下, 所述第二闭合元件 (9) 关闭, 所述台面 (13) 与所述第一闭合面 (A₁) 之间的距离称作重叠 (u), 该重叠大于所述电磁比例调压阀 (1) 额定宽度 (NW) 的七分之一, 该额定宽度对应于所述圆柱形空间的直径; 所述第二闭合面 (A₂) 大于拥有对应于两倍重叠 (u) 的直径的圆面; 以及所述第二闭合面 (A₂) 形成一个孔口 (21) 的端面, 其中所述推杆 (12) 的直径 (s) 小于所述孔口 (21) 直径 (b) 的 0.7 倍。

2. 按照权利要求 1 所述的电磁比例调压阀 (1), 其中, 弹性元件 (4) 安置在同步元件 (20) 与衔铁系杆 (7) 之间, 同步元件 (20) 在推杆 (12) 上固定。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的电磁比例调压阀 (1), 其中, 弹性元件 (4) 是弹簧。

4. 按照权利要求 1 所述的电磁比例调压阀 (1), 其中, 电磁比例调压阀 (1) 的 p/I 特征曲线 (16) 的分布具有从 0bar 上升到 0.2 至 0.7bar 的压力突变 (17)。

5. 按照权利要求 4 所述的电磁比例调压阀 (1), 其中, 在电磁比例调压阀 (1) p/I 特征曲线 (16) 中的所述压力突变 (17) 出现在 150 至 200mA 的范围内。

6. 按照权利要求 4 或 5 所述的电磁比例调压阀 (1), 其中, p/I 特征曲线在压力突变 (17) 后具有循序的分布。

7. 按照权利要求 4 所述的电磁比例调压阀 (1), 其中, p/I 特征曲线 (16) 的斜率在压力突变 (17) 之后在较低电流强度区域 (18) 内约为 0 至 4.0bar/A, 在适中与较高电流强度区域 (19) 内可达 16bar/A。

8. 按照前述权利要求之一所述的电磁比例调压阀 (1) 用来调节与控制汽车离合器的应用。

在 p/I 特征曲线中具有压力突变的比例调压阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在 p/I 特征曲线中具有压力突变的比例调压阀。

背景技术

[0002] 在变速器、尤其汽车自动变速器中通常根据需要调节液压循环中的压力。其中，可以较小地保持用来给传动液组件供应润滑油的压力级。在确定的消耗中当然需要暂时的、超过确定阈值的压力。例如为了能够快速给换档元件提供传动液，必须在换档过程中提高液压循环中的压力。

[0003] 为了调节汽车液压循环中的压力采用的是普通的、为了离合操作而对控制元件进行控制的调压阀。控制元件的控制由调压阀的内部借助比例调压阀进行，比例调压阀另外由磁芯、磁力线圈以及磁力衔铁组成。就此而言，通过比例式磁铁可以让线圈电流关于力的输出值成比例地得到控制；磁力衔铁以及用来控制离合器的控制元件可以根据线圈电流得到控制。通过由上述得出的独特的调压阀磁力 - 电流 - 特征曲线可以在自动变速器的电子液压式控制中生成用来配合离合器的所期望的压力 - 电流 - 特征曲线 p/I 特征曲线。

[0004] 在专利申请 DE 10255414A1 中公开了一种比例调压阀，它由磁性件与液压件组成。磁性件另外由磁力线圈、磁力衔铁以及磁芯组成。磁力衔铁同时拥有两个磁力衔铁部分，其中，第一部分与衔铁系杆相连，第二部分被轴向可移地设置在衔铁系杆上。衔铁的这两个部分通过弹簧彼此相连。通过这种设置可以实现 p/I 特征曲线的循序分布。在这里， p/I 特征曲线的分布在具有较低电流值的情况下非常平缓，特征曲线的分辨率也比较高。由此可以非常准确地调节比例调压阀送出的压力。一些消耗器、例如汽车的离合器为了调节而需要加载始终超过第一阈值的压力。直到靠近大于该阈值的压力的时候，才可以对消耗器实施调节。该阈值被称作充气压力。

[0005] 此时，在消耗器可以被调节之前必须给消耗器加载充气压力，因此对于按照现有技术的特征曲线而言，需要有非常平缓的 p/I 特征曲线区域，以便获得充气压力。在 p/I 特征曲线的平缓分布上连接着更为陡峭的特征曲线分布。此时如果能够先利用该条特征曲线调节换档元件上的充气压力、并在之后才开始调节，那么具有高分辨率的区域就会小很多，其中，压力在高分辨率下可以非常准确地得到调节。利用这样的特征曲线也不再能够如此准确地调节换档元件。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于，提供一种比例调压阀，该比例调压阀可以将待给出的压力迅速调节到第一阈值并接着提供循序的 p/I 特征曲线。

[0007] 该目的通过一种比例调压阀得以解决。

[0008] 相应地提供了一种由磁性件与液压件组成的比例调压阀。磁性件至少由磁力线圈、磁力衔铁与磁芯组成，其中，磁性件与衔铁系杆固定相连。液压件又通过推杆与衔铁系杆相连，其中，在衔铁系杆与推杆之间设有弹性元件。第一闭合元件与推杆固定相连。第一

闭合元件拥有台面,台面利用第一闭合面形成平座。在无电流的状态下,从闭合面到台面的距离被称作重叠。此外,通过推杆还可以操作第二闭合元件。第二闭合元件优选拥有球状外形并利用第二闭合面形成球座。球座将孔口封闭,孔口可以被传动液以向着磁性件的流动方向流过。如果给比例调压阀加载电流,那么推杆就会使球座打开。可通过球体封闭的第二闭合面与具有孔口直径的圆面相符。在流动方向上,圆柱形的空间分布在平座之前。该空间的直径被称作阀门的额定宽度。

[0009] 此时,为了获得按照本发明的特征曲线,必须对液压件的几何外形进行特别的设置。这一点按照本发明通过下述内容实现,即,在球座被封闭的无电流状态下,让平座的重叠大于额定宽度的七分之一。此外还必须让第二闭合面大于拥有对应于两倍重叠的直径的圆面。另外,还必须让推杆的局部的直径在球座开启并突入孔口的情况下小于孔口直径的 0.7 倍。

[0010] 通过按照本发明的设置而提供了一种比例调压阀,该调压阀拥有具备压力突变的 p/I 特征曲线。这个压力突变在确定的电流值下进行,其中,压力从零上升到以有利的方式对应于消耗器充气压力的阈值。在这个压力突变之后, p/I 特征曲线拥有循序的分布。这意味着 p/I 特征曲线在压力突变之后在较低电流强度区域中拥有平缓的分布,在较高的电流强度区域中拥有陡峭的分布。利用按照本发明的比例调压阀,还可以对处于超出确定阈值状态中的消耗器进行调节,其中在消耗器上能够在达到阈值之后很好地调节压力。

附图说明

[0011] 下面借助附图来举例阐述本发明,其中示有:

[0012] 图 1 按照本发明的阀门的局部剖视图;

[0013] 图 2 按照本发明的阀门的磁性件的局部剖视图;

[0014] 图 3 按照本发明的阀门的液压件的局部剖视图;以及

[0015] 图 4 按照本发明的阀门的 p/I 特征曲线。

具体实施方式

[0016] 在图 1 中,按照本发明的用来调节压力级的比例调压阀 1 含有磁性件 2 与液压件 3。磁性件拥有至少一个磁力线圈 5 与磁力衔铁 6,磁力衔铁 6 与衔铁系杆 7 固定相连。衔铁系杆 7 通过弹性元件 4 与推杆 12 相连。与推杆 12 固定相连的是第一闭合元件 8。这个第一闭合元件 8 利用第一闭合面形成平座 10。通过推杆 12 还可以操作第二闭合元件 9。这个第二闭合元件 9 为球形并利用第二闭合面形成球座 11。球座 11 使孔口 21 闭合,传动液沿着轴向向着磁性件流过孔口 21。如果给比例调压阀 1 加载电流,那么推杆 12 就会将球座 11 打开。两个截面 X 与 Y 的详情在图 2 与图 3 中有所展示。

[0017] 图 2 示出了详细的磁性件 1 局部截面 X。其中可以看到衔铁 6,衔铁 6 与衔铁系杆 7 固定相连。此外,同步元件 20 与推杆 12 固定相连。在这个同步元件 20 与衔铁系杆 7 之间设有弹性元件 4,其优选为弹簧。同步元件 20 当然也可以具有其它形式,例如纯粹在径向上的扩张。此外,推杆 12 与衔铁系杆 7 之间具有可变的距离 a。通过弹簧装置一方面可以衰减阀门 1 中的振动,另一方面可以实现 p/I 特征曲线在较小电流强度区域中具有平缓的斜率。通过两个组件之间的这种弹簧耦合,可以把来自磁性件 2 的操作力“成团地”传递到

设在推杆 12 上的第一闭合元件 8 上。在此期间,衔铁系杆 7 与推杆 12 之间的距离 a 减小。通过弹簧装置,还可以大大降低由于推杆 12 中的轴向振动而在平座 10 处出现的座颤的危险。

[0018] 图 3 示出了无流动状态下详细的阀门 1 液压件 2 局部截面 Y。其中可以看到第二球形闭合元件 9,该元件将第二闭合面 A₂ 闭合并拥有直径 14。第二闭合面 A₂ 形成孔口 21 的端面,孔口 21 具有直径 b。此外在图 3 中还示有与第一闭合元件 8 固定相连的推杆 12。推杆 12 在其面向第二闭合元件 9 的末端处拥有缩小的直径 s,直径 s 被映射在孔口 21 之内。如果给阀门 1 加载电流,那么直径为 s 的推杆的末端会被进一步推入孔口 21 并将第二闭合元件 9 逆着传动液的流动方向 14 推移。此外,第一闭合元件 8 在其逆向流动方向 14 定位的侧面上拥有台面 13。台面 13 对面的第一闭合面 A₁ 形成平座 10。从台面 13 到第一闭合面 A₁ 的距离对应于重叠 u。与平座 10 相连并且向着第二闭合元件 9 扩开的圆柱形空间的直径称为额定宽度 NW。

[0019] 按照本发明的比例调压阀 1 的液压件 2 的几何尺寸按照下述内容给出,即,在确定的电流强度下在 p/I 特征曲线 16 上出现压力突变 17。为了实现这一点必须要遵从下述关系:

[0020] 按照本发明的重叠 u 必须大于阀门额定宽度 NW 的七分之一:

$$[0021] \quad u > \frac{(NW)}{7}$$

[0022] 此外,第二闭合面 A₂ 必须大于拥有对应于两倍重叠 u 的直径的圆面:

$$[0023] \quad A_{-2} > \frac{(2u)^2 \pi}{4}$$

[0024] 另外,推杆 12 的减小了的直径 s 必须小于孔口 21 直径 b 的 0.7 倍:

$$[0025] \quad s < 0.7 \times b$$

[0026] 通过这种几何设置可以实现让阀门 1 给出的压力 p 在具有确定的电流强度 I₁ 下从零值突变到优选对应于消耗器所需充气压力的第一压力值 p₁。

[0027] 图 4 中示出了按照本发明的 p/I 特征曲线。其中,由比例调压阀 1 释放到消耗器上的压力 p 通过加载在阀门 1 上的电流强度 I 得以标识。电流 I 首先上升到确定的第一电流强度 I₁ 并且压力 p 不发生改变。只要到达第一电流强度 I₁,压力 p 便会跃迁到对应于充气压力的第一压力值 p₁。这一跃迁被描述为压力突变 17,该压力突变在电流值处于 150 至 200mA、尤其优选 170mA 时出现。压力在此期间上升到 0.2 至 0.7bar、优选上升到 0.3bar。在压力突变 17 之后, p/I 特征曲线循序升高。这就是说, p/I 特征曲线在较小电流强度的区域 18 内拥有较小的斜率并且在较大电流强度的区域 19 内较大的斜率。优选让 p/I 特征曲线的斜率在较小电流强度的区域 18 内为 0 至 4.0bar/A,在较大电流强度的区域 19 内可至 16bar/A。

[0028] 压力突变 17 例如可以更好地提供快速耦合。在没有压力突变 17 的 p/I 特征曲线中,在达到耦合充气压力 p₁ 之前会存在一大部分平坦的特征曲线区域。不过, p/I 特征曲线的平坦区域恰好能够有利于调节期望的压力 p。通过按照本发明的与循序伸展的 p/I 特征曲线相连且带有压力突变 17 的 p/I 特征曲线 16,可以特别有利地控制汽车离合器。

[0029] 附图标记

- [0030] 1 比例调压阀
- [0031] 2 磁性件
- [0032] 3 液压件
- [0033] 4 弹簧
- [0034] 5 磁力线圈
- [0035] 6 磁力衔铁
- [0036] 7 衔铁系杆
- [0037] 8 第一闭合元件
- [0038] 9 第二闭合元件
- [0039] 10 平座
- [0040] 11 球座
- [0041] 12 推杆
- [0042] 13 台面
- [0043] 14 流动方向
- [0044] 15
- [0045] 16p/I 特征曲线
- [0046] 17 压力突变
- [0047] 18 低电流值区域
- [0048] 19 高电流值区域
- [0049] 20 同步元件
- [0050] 21 孔口
- [0051] a 距离
- [0052] b 孔口直径
- [0053] u 重叠
- [0054] A_1 第一闭合面
- [0055] A_2 第二闭合面
- [0056] p 压力
- [0057] p_1 充气压力
- [0058] I 电流强度
- [0059] I_1 第一电流值
- [0060] NW 额定宽度
- [0061] X 磁性件的详细视图
- [0062] Y 液压件的详细视图

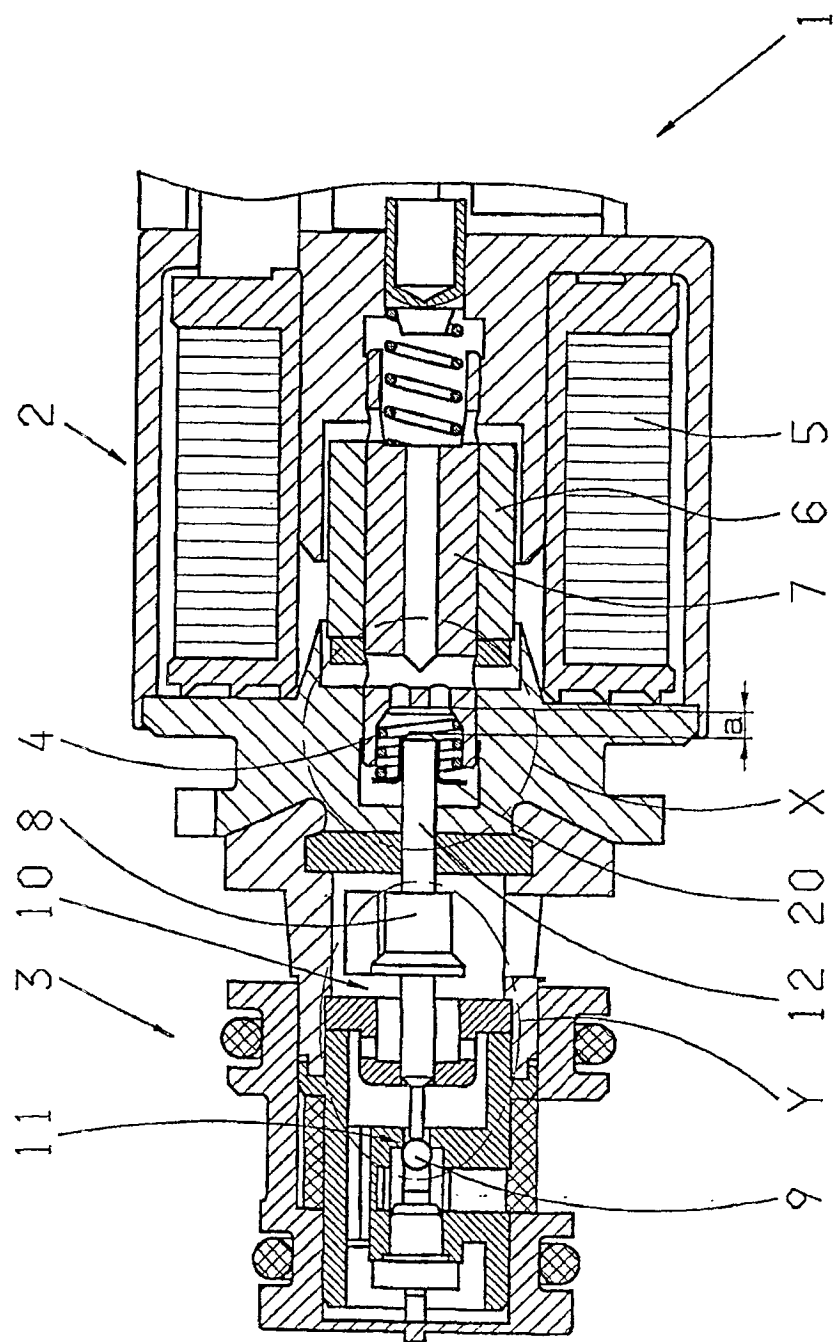


图 1

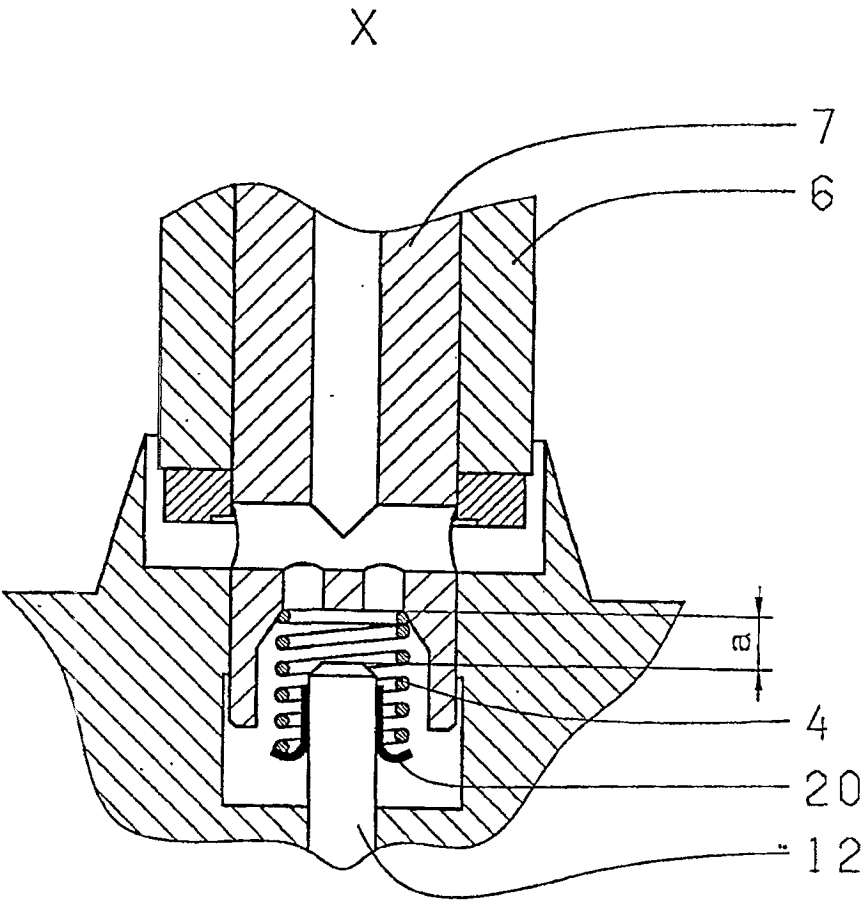


图 2

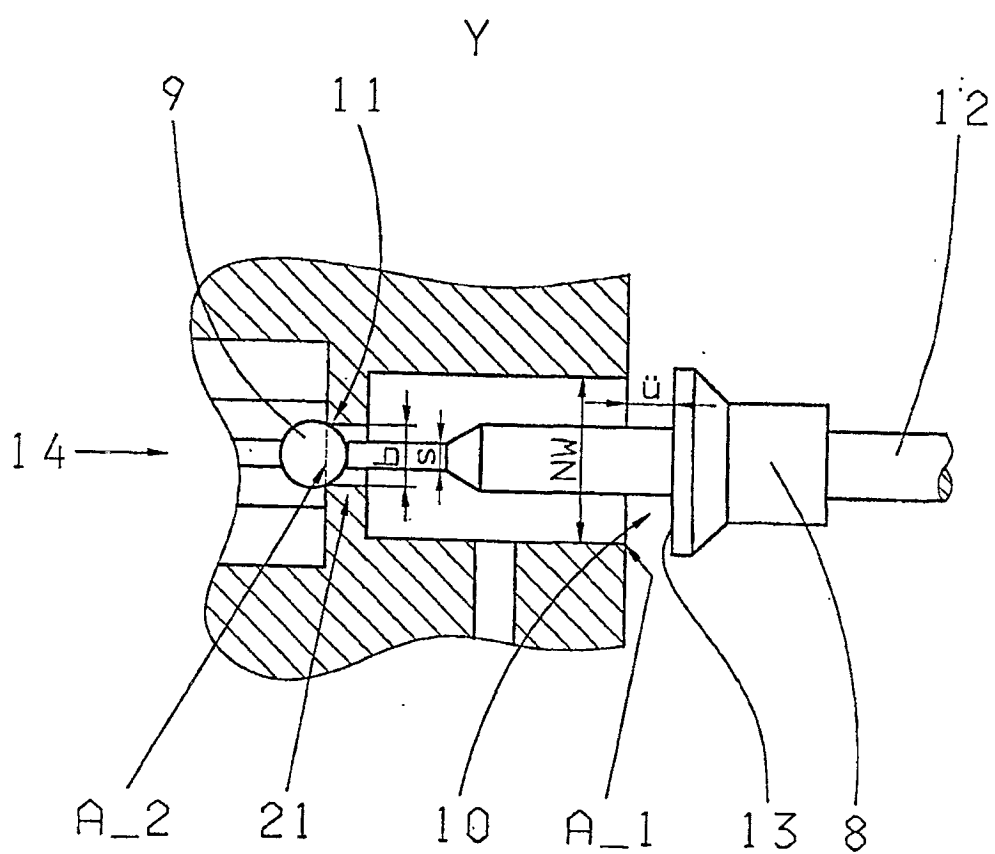


图 3

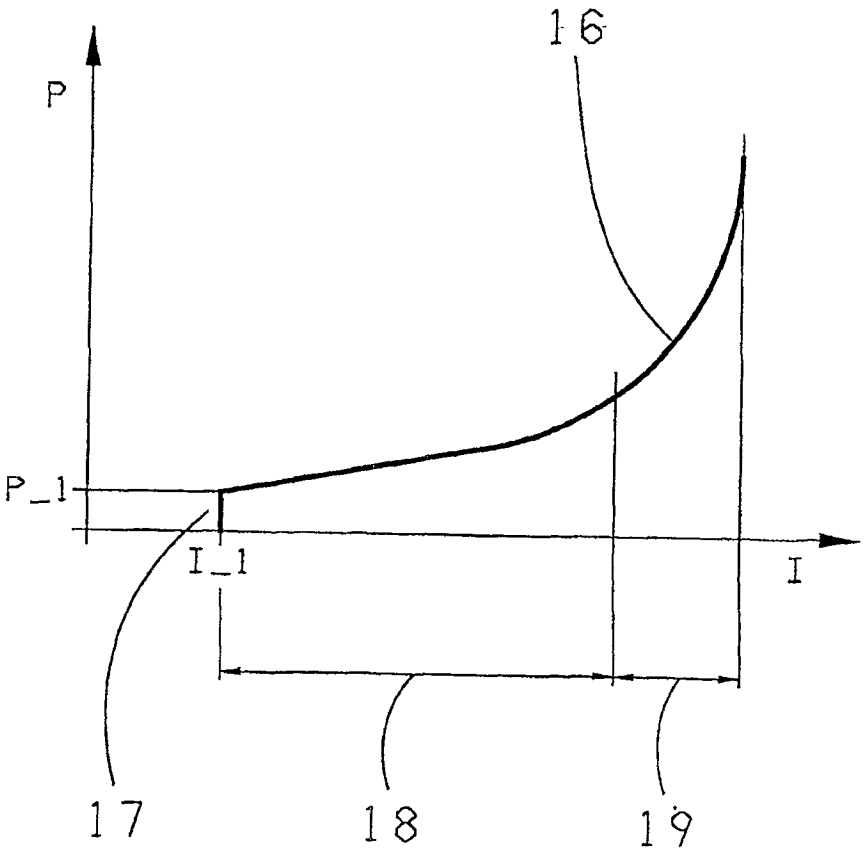


图 4