

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01L 9/00

G01L 13/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01812721.5

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1188677C

[22] 申请日 2001.5.23 [21] 申请号 01812721.5

[30] 优先权

[32] 2000. 7. 13 [33] EP [31] 00115175.2

[86] 国际申请 PCT/EP2001/005929 2001.5.23

[87] 国际公布 WO2002/006785 德 2002.1.24

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.13

[71] 专利权人 恩德莱斯和豪瑟尔两合公司

地址 德国毛尔堡

[72] 发明人 迪特弗里德·伯齐克

沃尔夫冈·丹恩豪尔

弗兰克·勒弗勒 拉尔夫·纽恩伯格

弗里德里希·施瓦布

审查员 霍成山

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

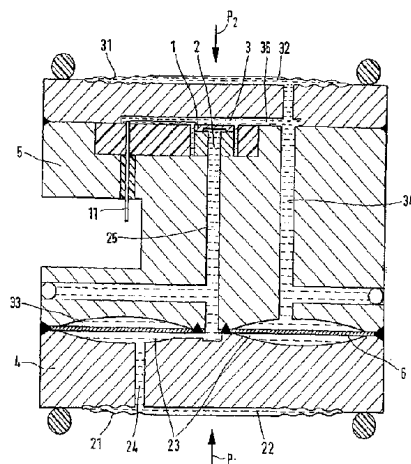
代理人 张兆东

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 压差感受器

[57] 摘要

本发明涉及一种具有小的滞后体积的压差感受器，具有一检测元件(1)、两个与元件相邻的压力测量室(2、3)、两个用隔膜(21、31)封闭的压力接收室(22、32)和两个通过超载膜(6)彼此分开的超载室(23、33)，其中，超载膜有一封闭的外缘和一封闭的内缘，并沿其外缘和内缘牢固地夹紧。



1. 压差感受器，具有：一检测元件（1）；分别与检测元件（1）邻接的第一和第二压力测量室（2、3）；被一第一隔膜（21）封闭的第一压力接收室（22）；被一第二隔膜（31）封闭的第二压力接收室（32）；一第一超载室（23），它用一第一管路（24）与第一压力接收室（22）连接，并用一第二管路（25）与第一压力测量室（2）连接；一第二超载室（33），它用一第三管路（34）与第二压力接收室（32）连接，并用一第四管路（35）与第二压力测量室（3）连接；充灌第一和第二压力接收室（2、3）、第一和第二超载室（23、33）、第一和第二压力测量室（2、3）、以及第一、第二、第三和第四管路（24、25、34、35）的液体；以及一超载膜（6），通过它，第一和第二超载室（23、33）彼此隔开，其特征为，所述超载膜（6）有一封闭的外缘和一封闭的内缘，所述内缘在超载膜中围成一孔口；所述超载膜沿其外缘和其内缘紧密地装在至少一个所述超载室上，由此将所述超载室封闭；所述超载膜沿其外缘和其内缘牢固地夹紧，使超载膜沿其外缘以及沿其内缘不能偏移。

2. 如权利要求 1 的压差感受器，其特征为，所述超载膜（6）为环形盘的形状。

3. 如权利要求 1 的压差感受器，其特征为，超载室（23、33）是通过超载膜（6）和与该超载膜相对的下凹的壁界定的。

4. 如权利要求 1 的压差感受器，其特征为，一管路（25）经过超载膜（6）中的孔口穿过，所述孔口处于超载膜（6）中心。

压差感受器

技术领域

本发明涉及一种压差感受器，具有：一检测元件；分别与检测元件邻接的第一和第二压力测量室；被一第一隔膜封闭的第一压力接收室；被一第二隔膜封闭的第二压力接收室；一第一超载室，它用一第一管路与第一压力接收室连接，并用一第二管路与第一压力测量室连接；一第二超载室，它用一第三管路与第二压力接收室连接，并用一第四管路与第二压力测量室连接；充灌第一和第二压力接收室，第一和第二超载室，第一和第二压力测量室，以及第一、第二、第三和第四管路的液体；以及一超载膜，通过它，第一和第二超载室彼此隔开。

背景技术

压力感受器通常可通过过程接口 (Prozeßanschluß) 连接，以使一第一压力作用在第一隔膜上，一第二压力作用在第二隔膜上。该压力将通过液体传递到压力测量室并作用在检测元件上。该检测元件，例如压阻压差测量元件，发出一个与第一和第二压力之差成正比的初始信号。该初始信号可供进一步的处理、评估和/或指示。

压差感受器在许多应用场合用于测量过程参数 (Prozeßgröße) 压差。除了测量参数压差作为压差感受器的用途以外，也可以根据液体静压差确定容器中的充满水准。同样，也可以例如在一水槽中从截面不同的两个不同地点之间的压差确定流量。

在 DE-A 42 44 257 中描述了一种压差感受器，具有：一检测元件；分别与检测元件邻接的第一和第二压力测量室；一被第一隔膜封闭的第一压力接收室；一被第二隔膜封闭的第二压力接收室；一第一超载室，它用一第一管路与第一压力接收室连接，用一第二管路与第一压力测量室连接；一第二超载室，它用一第三管路与第二压力接收

室连接，用一第四管路与第二压力测量室连接；充灌第一和第二压力接收室、第一和第二超载室，第一和第二压力测量室，以及第一、第二、第三和第四管路的液体；以及一超载膜，通过它，第一和第二超载室彼此隔开。

在所描述的压力感受器中，超载膜为盘形并在其外缘上夹紧。

在超载情况下，也就是在一隔膜上作用一大于允许的、为压力测量感受器设计的上限值的压力时，则隔膜对着其膜座被压。由于隔膜的偏移被排挤的液体体积通过来自进压室的管路到达所属的超载室并导致超载膜从其零位偏移。其中，通过超载膜的偏移在一侧额外供使用的体积在超载期间至少接纳一部分移动的液体体积。在超载情况下作用在检测元件上的压力由此受到限制，而检测元件则受到保护，防止超载。

在超载情况下，可能很快地在超载膜上作用非常大的力，首先，在超载膜的在其外缘的夹紧处产生非常大的张力，该张力可造成塑性变形而且是在超载消失后仍然存在的塑性变形。相应地，超载膜并不返回至其原来的零位，而且两个超载室相对于原始状态有一改变的体积。超载室在发生超载情况之前与以后的体积差在下面称为滞后体积（Hysteresevolumen）。此滞后体积对压力接收室中的压力分布直接产生影响，因而由此歪曲测量结果。

发明内容

本发明的目的在于给出一上述那种类型的压差感受器，它有小的滞后体积。

为此，本发明提供一种压差感受器，具有：一检测元件；分别与检测元件邻接的第一和第二压力测量室；被一第一隔膜封闭的第一压力接收室；被一第二隔膜封闭的第二压力接收室；一第一超载室，它用一第一管路与第一压力接收室连接，并用一第二管路与第一压力测量室连接；一第二超载室，它用一第三管路与第二压力接收室连接，并用一第四管路与第二压力测量室连接；充灌第一和第二压力接收室、

第一和第二超载室、第一和第二压力测量室、以及第一、第二、第三和第四管路的液体；以及一超载膜，通过它，第一和第二超载室彼此隔开，其特征为，所述超载膜有一封闭的外缘和一封闭的内缘，所述内缘在超载膜中围成一孔口；所述超载膜沿其外缘和其内缘紧密地装在至少一个所述超载室上，由此将所述超载室封闭；所述超载膜沿其外缘和其内缘牢固地夹紧，使超载膜沿其外缘以及沿其内缘不能偏移。

按照本发明的一种构造，超载膜为环形盘的形状（即具有一中心孔口的盘）。

按照本发明的另一种构造，每个超载室通过超载膜和一与此膜相对的基本下凹的壁被界定。

按照本发明的一种构造，一管路经过超载膜的中间穿过。

这种压差接收室的一个优点为，与具有盘形超载膜的壓力感受器相比，它有一非常小的滞后体积。

从其零位偏移一距离 y 的宽度为 Δr 的无限小的环盘段包括一与其半径 r 成正比的体积 $\Delta V = y(r) * (2\pi r \Delta r)$ 。因此，在超载膜的外缘上产生的塑性变形有一大的滞后体积分量。

在超载时，作用在按照本发明构成的超载膜上的力按分配成内夹紧和外夹紧。据此，在外夹紧上产生的张力以及由此产生的塑性变形小于没有内夹紧的隔膜时的。

附图说明

现在参考附图详细说明本发明及其它优点，在图中示出一实施例。

图 1 示出通过按照本发明的压差感受器的纵向剖面。

图 2 作为半径的函数示出一盘形超载膜的最大偏移；

图 3 作为半径的函数示出一环形盘状超载膜的最大偏移；

图 4 作为半径的函数示出在一盘形超载膜最大偏移时包含在一无限小的环柱形区中的体积；

图 5 作为半径的函数示出在一环形盘状超载膜最大偏移时包含在一无限小的环柱形区中的体积；

图 6 示出一盘形超载膜在超载情况下的变形，即伸长或缩短；

图 7 示出环形盘状超载膜在超载情况下的变形，即伸长或缩短。

具体实施方式

在图 1 中示出一压差感受器的纵向剖面。压差感受器由一压力接收单元、一布置在其上的用于检测元件 1 的支承体和一与其相邻的在图 1 中未示出的例如用于容纳电子处理仪器的箱体。

检测元件 1 例如为一膜式硅芯片 (Siliziumchip)，并且有一第一和一第二压力测量室 2、3 与该检测元件 1 邻接。在第一压力测量室 2 中存在的压力位于膜的一侧，在第二压力测量室 3 中存在的压力位于膜的相反侧。膜所得到的弯曲是作用在膜上的压差的量度。作为电机械转换器，采用了在膜中做成一体、组合成一桥式电路的压阻元件，以产生测量值，所述桥式电路产生与压差成正比的初始信号。该初始信号通过电线 11 供其它处理和/或指示使用。

压力接收单元有一被第一隔膜 21 封闭的第一压力接收室 22 和一被第二隔膜 31 封闭的第二压力接收室 32。压力接收单元例如夹紧在两个在图 1 中未表示出的法兰之间，所述法兰分别有一过程接口，通过该接口可送入各隔膜 21、31 的测量介质。

压力接收单元有两个彼此连接的厚实的块 4、5，在其间布置超载膜 6。在超载膜 6 的两侧，各相邻的块 4、5 都有凹座。凹座在与超载膜相同的底面，其壁基本为下凹的。

超载膜 6 和布置在块 4 中的凹座的与膜相对的壁界定出第一超载室 23，该室用一第一管路 24 与第一压力接收室 22 连接。第二管路 25 构成第一超载室 23 和第一压力测量室 2 之间的连接。相应地，超载膜 6 和布置在块 5 中的凹座的与膜相对的壁界定出第二超载室 33，该室用第三管路 34 与第二压力接收室 32 连接。

一第四管路 35 构成第二超载室 33 与第二压力测量室 3 之间的连接。第一和第二超载室 23、33 通过超载膜 6 彼此分开。

第一和第二压力接收室 22、32，第一和第二超载室 23、33，第一和第二压力测量室 2、3，以及第一、第二、第三和第四管路 24、25、

34、35 都用液体充灌。该液体优选用尽可能不可压缩的、具有小的热膨胀系数的液体，例如硅油。

超载膜 6 有一封闭的外缘和一封闭的内缘，并且沿其外缘和内缘牢固地夹紧。

在图 1 所示的实施例中，超载膜为环形盘状。其圆形内缘焊接在块 5 上。其同样是圆形的外缘既与块 4 也与块 5 焊接在一起。通过此焊接，两个块 4、5 也彼此连接。

由于超载膜 6 有一封闭的内缘，因此有可能使一个或更多的管路经过超载膜 6 穿过。

在图 1 所示的实施例中，管路 25 从第一超载室 23 穿过超载膜 6 延伸。这有这样的好处，即，只有块 5 在制造时花费大，而块 4 则只有唯一一个管路，即第一管路 24。

不言自明，管路也可以有其它布置，此时，连接为从各个超载室 23、33 至超载室所属的压力接收室 22、32 并至接收室所属的压力测量室 2、3。还有，各个管路不必完全分开地彼此延伸，而是彼此连接或多个管路有共同的管路段。这是例如图 1 所示的管路 34 和 35 的情况。

与具有只有外缘并在其中只有外缘牢固地夹紧的超载膜的传统的压差感受器相比，在其上具有夹紧的封闭的外缘和封闭的内缘的超载膜 6 的压差感受器，其同样在超载情况下通过超载膜 6 的偏移在一侧可供补充使用的体积，具有小得多的滞后体积。这将在下面的盘形超载膜和环形盘状超载膜的举例性比较中较详细地说明。

能够穿过管路（此处为管路 25）使之有这样的优点，即，能在压力感受器的两侧将压力直接通向检测元件 1。在按照本发明的压力感受器中，不再需要特别还在压力感受器的外侧延伸的昂贵的转移管路（Überleitung）。与传统的通常有昂贵的转移管路的压力感受器相比，这就导致显著的结构简化。

随着此结构简化而来的是减少了压力感受器中的用于传递压力所需的液体量。由于液体终究是有热膨胀系数的，与温度有关的体积变

化改变了压力感受器的性能，因此，减少液体的体积就意味着同时改进了测量精度。

图 2 作为半径的函数示出一盘形超载膜的最大偏移 $y(r)$ 。最大偏移 $y(r)$ 在膜的中间有一最大值并朝其边缘减小。在外径用 r_a 表示的超载膜的外缘上，偏转总是等于零。与此不同，环形盘状超载膜有一偏移 $y(r)$ ，其最大值位于其内径 r_i 与其外径 r_a 之间。图 3 作为半径的函数示出一环形盘状超载膜的最大偏移。偏移 $y(r)$ 从最大值朝两个方向减小，并在其内缘和外缘 r_i 、 r_a 处等于零。

图 4 作为半径的函数示出在一盘形超载膜的最大偏移 $y(r)$ 时，在一具有半径 r 的无限小的环柱形区中所包含的体积 $V(r)$ 。图 5 示出在一环形盘状超载膜的最大偏移 $y(r)$ 时的这一体积 $V(r)$ 。

该体积 $V(r)$ 由下式决定：

$$V(r) = \int_{r-\delta r}^{r+\delta r} dr \, 2\pi r y(r)r$$

在上述超载膜型式，在超载情况下通过超载膜在一侧可供补充使用的体积对应于对 $V(r)$ 的积分，也就是曲线下方的面积。由此，显然，位于里面的具有较小半径的区域有一较小的附加的体积部分。位于外面的区域有一较大的附加的体积部分。

因此，与只在其外缘夹紧的超载膜相比，在其外缘和内缘都牢固地夹紧的超载膜必须只有略微大的外径，由此，在超载情况下，有同样可供使用的附加体积。所要求的体积在未超载状态即在没有过程压力时通过压力接收室的体积预先给定。

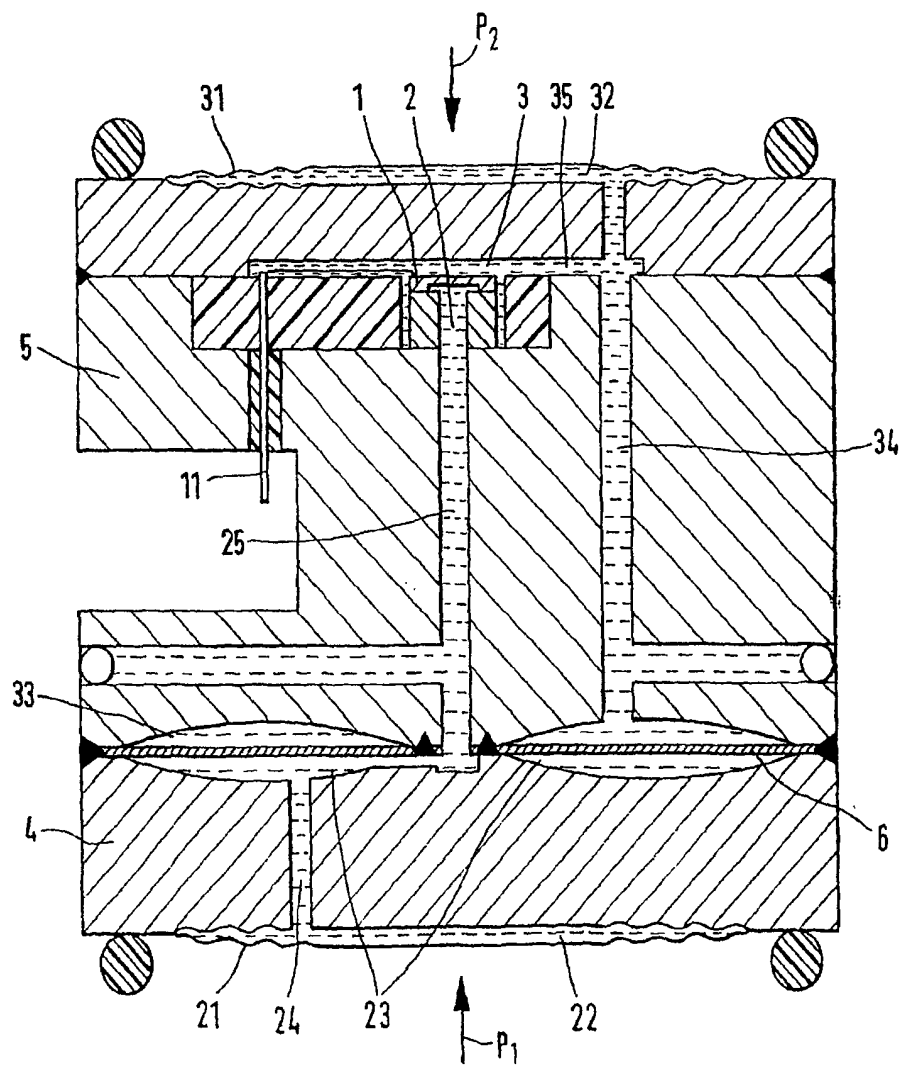
如果产生超载情况，则作用在按照本发明构成的超载膜上的力分配成内夹紧和外夹紧。据此，在外夹紧上产生张力以及由此所产生的塑性变形小于没有内夹紧的超载膜时的。

残余的变形为超载膜 δ 的伸长 (Dehnung) 或缩短 (Stauchung)。图 6 示出传统的盘形超载膜在超载情况下的变形。图 7 示出环形盘状超载膜在同样情况下的变形。在两个图中，各个变形 $\Delta(r)$ 均按与半

径 r 的关系示出。 $\Delta(r)$ 的正值表示超载膜的伸长，负值表示超载膜的缩短。

如图 6 所示，在盘形超载膜的外缘上产生强烈的伸长，在中间产生缩短。在其之间有一连续的过渡。在环形盘状超载膜中，在外缘和内缘上产生伸长。但是其幅度则显然比盘形超载膜的情况小。由此，环形盘状超载膜的滞后体积显然比盘形超载膜小。

图1



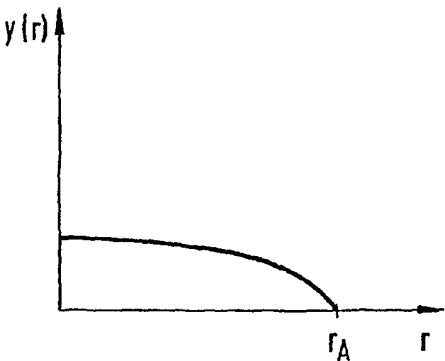


图2

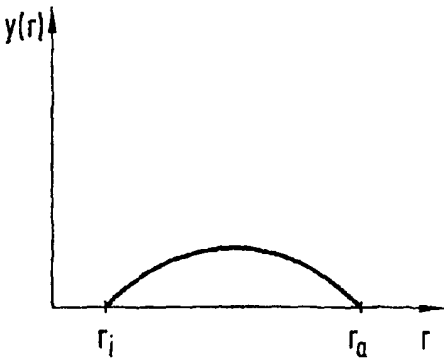


图3

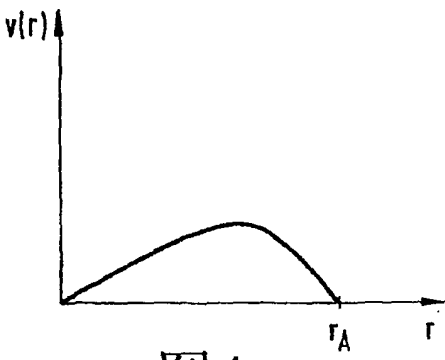


图4

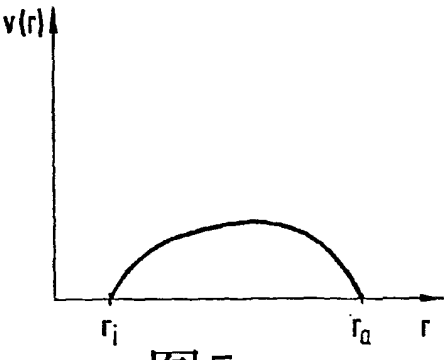


图5

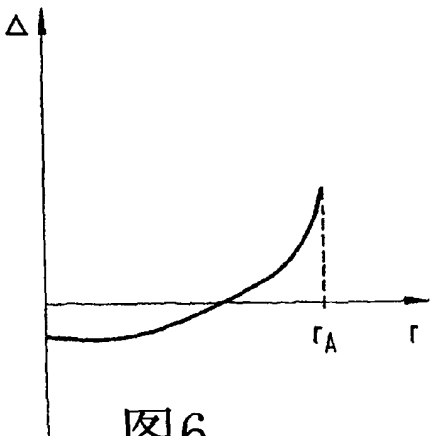


图6

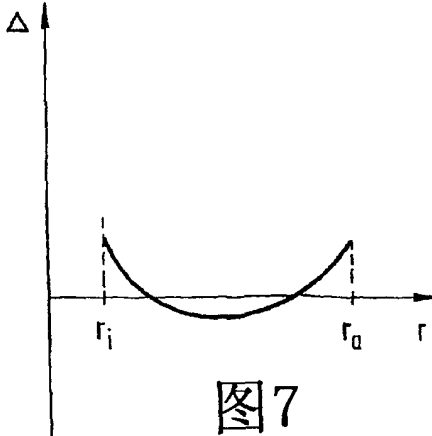


图7