

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95192906.2

[45] 授权公告日 2001 年 10 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1073632C

[22] 申请日 1995. 6. 7

[21] 申请号 95192906.2

[30] 优先权

[32] 1995. 2. 16 [33] JP [31] 28434/1995

[86] 国际申请 PCT/JP95/01146 1995. 6. 7

[87] 国际公布 WO96/25524 日 1996. 8. 22

[85] 进入国家阶段日期 1996. 11. 1

[73] 专利权人 日新制钢株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 中村照久

[56] 参考文献

JP5 - 214450A 1993. 8. 24 C21D9/56

JP62 - 287020A 1987. 12. 12 _

审查员 葛松生

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

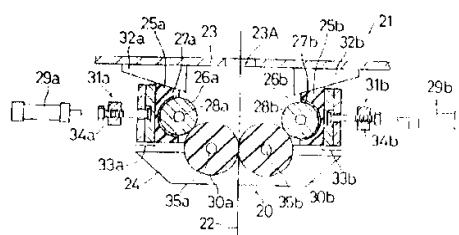
代理人 何培硕

权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图页数 12 页

[54] 发明名称 连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的舱室入口/出口密封装置

[57] 摘要

本发明提供了一种密封装置。该装置几乎不会引起火灾,并能在长时间内保证稳定的密封性能。该密封装置设在一个光亮退火炉中(21)中的一条金属带(22)的入口/出口处,以便将该炉中的保护气体与外界空气阻断。二个弹性滚子(30a,30b)推顶着该金属带(22)的二个侧面。二个刚性滚子(26a,26b)将在该二个弹性滚子(30a,30b)和二推顶件(25a,25b)之间的边界不透气地密封起来。该二个弹性滚子(30a,30b)和该二个推顶件(25a,25b)由弹性材料制成,而该二个刚性滚子(26a,26b)由金属制成。在该二个刚性滚子(26a,26b)和该二个推顶件(25a,25b)之间放置着无纺布物(27a,27b)。



权 利 要 求 书

1、一种密封装置，它可用于密封使用保护气体的连续热处理炉，在低压下进行真空蒸发的连续真空蒸发装置等的入口/出口，一条金属带从这种装置中通过，或可用于密封连续处理炉，连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口，在这种装置中，为了该金属带通过，并为了使舱室的内面与外界阻断，在一个舱室的一个入口和/出口开口外面设置了二个弹性滚子，用于夹住该金属带；该密封装置包括：

二个相对的侧壁，它们与该二个弹性滚子的端面接触，以保证密封；

二个刚性滚子，它们在该二个相对侧壁之间，不透气地，紧密地与二个弹性滚子接触，并相应地与该金属带有一间隙；和

多个推顶件，当与该二个刚性滚子接触时，用于不透气地密封每一个刚性滚子和炉体或一个舱室箱体之间的边界，

其特征在于：设置有以可移动方式推动每个刚性滚子以使之顶靠每个弹性滚子的装置，所述不透气地密封的推顶件由弹性材料制成，并与每个刚性滚子的外圆周的一部分接触，所述弹性滚子的轴可以沿着垂直于金属带的方向移动。

2、如权利要求1所述的用于密封连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：该保护气体包括氢气。

3、如权利要求1或2所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：该密封装置进一步包括：

二个附加的弹性滚子，它们用于夹住该金属带，该二个附加的弹性滚子位于所述二个弹性滚子的外面以及所述二个相对侧壁之间；

二个中间滚子，其位于所述二个弹性滚子与所述二个附加的弹性滚子之间，以及位于二个相对侧壁之间，并与所述金属带有一间隙，该二个中间滚子不透气地与该二个弹性滚子和该二个附加弹性滚子接触。

4、如权利要求3所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：在该二个相对的侧壁之间，由该二个弹性滚子，该二个附加弹性滚子和该二个中间滚子包围形成的一个空间中设有用于给一个保护气体热处理炉供给保护气体，一种类似于大气气体，氮气或惰性气

体的气体的装置。

5、如权利要求3所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：在该二个相对侧壁之间，在由该二个弹性滚子，该二个附加弹性和该二个中间滚子包围的空间中设有用于给保护气体热处理炉供给保护气体，一种类似于大气气体，氮气或惰性气体的气体的装置，并且其中，在该空间中还安装有一离子发生器。

6、如权利要求3所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：对在该二个相对侧壁之间，由该二个弹性滚子，该二个附加弹性滚子和该二个中间滚子包围形成的空间抽真空。

7、如权利要求1或3所述的用于连续热处理炉、连续炉真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口析密封装置，其特征在于：该二个弹性滚子或该二个附加弹性滚子由从硅橡胶、氟橡胶、氯丁二烯橡胶，SBR，NBR，EPDM，聚氨酯橡胶，异戊二烯橡胶，异丁烯橡胶，硫化橡胶，氯磺化聚乙烯，氯化聚乙烯，聚丁橡胶，丙烯酸橡胶和海德林橡胶中选出的一种弹性体制成，该弹性体本身具有电阻率，或者该弹性体具有导电性。

8、如权利要求1或3所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：该二个弹性滚子或该二个附加弹性滚子是通过沿着金属轴或金属滚子的外圆周表面的纵向方向，用从硅橡胶，氟橡胶，氯丁二烯橡胶，SBR，NBR，EPDM，聚氨酯橡胶，异戊二烯橡胶，异丁橡胶，硫化橡胶，氯磺化聚乙烯，氯化聚乙烯，聚丁橡胶，丙烯酸橡胶和海德林橡胶中选出的一种弹性体，呈圆筒形地涂敷金属轴或金属滚子或该二个附加的弹性滚子是通过将由这种弹性体制成的一个圆筒形套筒，沿着金属轴或金属滚子的纵向方向，安装在该金属轴或金属滚子原外圆周表面上而整体作出的。

9、如权利要求7所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室入口/出口的密封装置，其中，该弹性滚子的弹性体的电阻率 $1 - 10^7$ 欧姆·厘米($\Omega \cdot \text{cm}$)范围内。

10、如权利要求7所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于，该弹性滚子的弹性体的硬度在JIS K6301A规定的 $40^\circ - 90^\circ$ 范围内。

11、如权利要求1或3所述的，用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：该多个弹性推顶件是由从硅

橡胶，氟橡胶，氯丁二烯橡胶，SBR，NBR，EPDM聚氨酯橡胶，异戊二烯橡胶，异丁烯橡胶，硫化橡胶，氯磺化聚乙烯。氯化聚乙烯，聚丁橡胶，丙烯酸橡胶和海德林橡胶中选出的一种弹性体制成的，或是由具有许多微小细胞的海绵状弹性体制成的，该许多微小细胞是通过使用同样选择出来的一种弹性体发泡而制成的，该选择的弹性体本身具有电阻率，或者该选择的弹性体具有导电性，其电阻率在 $1 - 10^7$ 欧姆·厘米 ($\Omega \cdot \text{cm}$) 范围内。

1 2、如权利要求 1 1 所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：该弹性推顶件在该弹性体，或该海绵状弹性体的表面上具有一个覆盖层，该覆盖层由厚度为 20 毫米或更小的无纺布物制成。

1 3、如权利要求 1 2 所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：该弹性推顶件的无纺布物，在极限氧指数 (LDI) 值为 26 或更大时，具有自熄特性。

1 4、如权利要求 1 1 所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：制造该弹性推顶件的弹性体或海绵状弹性体的硬度在 JIS S 6050 规定的 $10^\circ - 50^\circ$ 范围内。

1 5、如权利要求 1 1 所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：制造该弹性滚子和该弹性推顶件的弹性体的导电性，或者制造该弹性推顶件的海绵状弹性体的导电性是通过混入碳而获得的。

1 6、如权利要求 1 或 3 所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：在该弹性滚子的轴向方向的二端，多个弹性圆盘和多个滑动圆盘放置在该弹性滚子的二个端面 and 该二个侧壁之间。

1 7、如权利要求 1 或 3 所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：在该弹性滚子轴线方向的二端设有下列构成用于密封该弹性滚子两个末端的密封装置的零件：

一个外覆盖件，它由弹性材料制成，并具有一个第一法兰部分和一个第一套筒部分；该第一法兰部分与该弹性滚子的端面接触，该第一套筒部分从该第一法兰部分的外圆周部分沿轴向向外延伸；

一个第一支承件，它由刚性材料制成，并具有一个第二法兰部分和一个第二套筒部分；该第二法兰部分在轴向方向处在该第一法兰部分外面，并与该第一法兰部分的外表面接触，该第二套筒部分从该第二法兰部分的外圆周部分，沿轴向向外延伸；

一个第二支承件，它由刚性材料制成，并具有一个第三套筒部分和一个第三法兰部分；该第三套筒部分放置在该弹性滚子的轴和该第二套筒部分之间，在轴向方向位于该弹性滚子的轴和该第二套筒部分之间，在轴向方向位于该第二法兰部分的外面；该第三法兰部分从该第三套筒部分的轴向外端面，沿着该弹性滚子的半径方向延伸；

一个外轴承，它放置在该第三套筒部分和该第二套筒部分之间，并承受径向力和轴向推力；

多个内轴承，它们放置在该第三套筒部分和该弹性滚子的轴之间；和

一个端面密封件，它放置在该侧壁和该第二支承件的该第三法兰部分之间，至少在该弹性滚子的半径方向上，该密封件的外侧由弹性材料制成。

18、如权利要求1或3所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：该刚性滚子的表面为一镀铬的，或碳化钨喷镀的光滑层，或由不锈钢制成。

19、如权利要求8所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室入口/出口的密封装置，其中，该弹性滚子的弹性体的电阻率 $1 \cdot 10^7$ 欧姆·厘米 ($\Omega \cdot \text{cm}$) 范围内。

20、如权利要求8所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于，该弹性滚子的弹性体的硬度在JIS K6301A规定的 $40^\circ - 90^\circ$ 范围内。

21、如权利要求7所述的用于连续热处理炉、连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口/出口的密封装置，其特征在于：该弹性滚子的导电性是通过混入碳而获得的。

连续热处理炉、连续真空蒸发装置等
的舱室入口/ 出口密封装置

发明领域

本发明涉及一种密封装置，它可用于使用保护气体的连续热处理炉的入口/ 出口密封，例如，金属带的光亮退火炉，或者用于在低压下进行真空蒸发的连续真空蒸发装置的入口/ 出口密封，或者是这种装置的舱室入口/ 出口密封。

相关技术的说明

通常，在各种连续的真空蒸发装置中，例如，在日本经过审核的专利刊物J P (B 2) 4 2 -1 8 8 9 3 (1 9 6 7) 中公布的一种连续的保护气体处理装置，或者在日本经过审核的专利刊物保护气体热处理装置，或者在日本经过审核的专利刊物J P (B 2) 6 -4 5 8 7 6 (1 9 9 4) 中公布的一种连续的钢带真空蒸发电镀装置中，在这些装置的入口/ 出口或这些装置的各个舱室的入口/ 出口采用各种密封装置。在这些密封装置中，特别是一种典型的现有技术的连续保护气体热处理装置，即一种光亮退火炉表示在图1 3 和图1 4 中。

参见图1 3 ，金属带2 ，例如不锈钢带，连续地通过一个立式光亮退火炉1 ，并且该金属带2 在光亮条件下退火。为了防止该金属带2 氧化，该光亮退火炉1 的内部保持在一种包括氢气的易燃的还原气氛中，例如一种基本上由7 5 % 的氢气和2 5 % 的氮气或一种氨分解气体组成的混合气体。该金属带2 由设在上游侧的一台展卷机等送出。偏转滚子3 改变该金属带2 的通过方向。该金属带2 通过该退火炉1 的入口侧的密封装置4 进入该光亮退火炉1 中。在该光亮退火炉1 中，当该金属带2 下降时，利用下降加热法对该金属带2 进行加热和退火。经过退火的金属带2 ，通过该退火炉1 出口侧的密封装置5 送往一个偏转滚子6 。该偏转滚子6 改变该金属带2 的通过方向。然后，取出该金属带2 。

图1 4 表示图1 3 所示的出口侧的密封装置5 的结构。入口侧的密封装置4 的结构与密封装置5 的结构基本上相同。在该密封装置5 中，在该金属带2 的二端的宽度方向上，二个密封垫7 a ，7 b 的基本端面固定在炉壁8 上，保持密封。气缸9 产生一个力，使二个密封滚子1 0 a ，1 0 b 推动该二个密封滚子1 0 a ，

1 0 b 。利用推力调整装置1 1 a 、1 1 b 可以调节该推顶力。

利用图1 3 所示的这种密封装置4 、5 将该光亮退火炉1 中的易燃保护气体与外界空气阻断。由于在该金属带2 通过密封装置时，很难完全将该气体与外界空气断开，因此，在实际操作中，在该退火炉中的保护气体压力比外界空气压力高1 0 -5 0 毫米水柱。这样，可使该保护气体逐渐向外界空气泄漏。当外界空气中的蒸汽或氧气进入该光亮退火炉1 中时，该金属带2 在该光亮退火炉1 中被氧化。这不但造成妨碍光亮退火的问题，而且可以造成产生严重事故的危險，例如火灾或爆炸。此外，当该光亮退火炉1 被火灾等损坏和在修理该炉子1 之后，需要相当长的时间去恢复该炉子中的保护氛围的露点。在这段时间内，光亮热处理工作必需停止。这样，该密封装置的性能对该光亮退火炉的生产有很大影响。同样，在真空蒸发装置等中，为了使这种装置的舱室内部保持在比大气压力高的正压力下，如在该光亮退火炉的情况一样，或将该舱室内部保持在低压或真空，以便进行蒸发，该密封装置的密封性很重要。

在图1 3 和图1 4 所示的这些密封装置4 ，5 中，该密封垫7 a ，7 b 和该密封滚子1 0 a ，1 0 b 由弹性材料制成，用以增强它们的密封作用。例如，该二个密封垫7 a ，7 b 由毛毡或与毛毡相当的无纺织物制成，而该二个密封滚子1 0 a ，1 0 b 由橡胶制成。由于该金属带2 厚度的原因，在该金属带的宽度方向上的二端，在该二个密封滚子1 0 a ，1 0 b 之间会形成间隙，因此炉内的气体容易泄漏。为了提高密封性能，必需通过使用软的橡胶，使橡胶变形并嵌入已经形成的该间隙中来减小间隙。在这种使用该二个密封垫7 a ，7 b 和该二个密封滚子1 0 a ，1 0 b 组合的密封方法中，该软橡胶与该无纺织物摩擦。当这些密封垫牢固地推顶着该二个密封滚子时，弹性滚子的表面可能会被擦伤，或者该无纺织物的纤维会从该二个密封垫7 a ，7 b 上脱出。当纤维附着在该金属带上时，由于通常静电使纤维带电，因此不容易把纤维除去。在下一个精滚过程中，滚动的滚子把纤维压紧，从而在该金属带的表面上产生缺陷。为了避免这些问题，需要降低该二个密封垫7 a ，7 b 和该二个密封滚子1 0 a ，1 0 b 之间的接触压力。这样，就产生这样一种现象，即该退火炉中的保护气体从低接触压力部分泄漏的量比从其他部分泄漏的量多。另外，当将该二个密封滚子1 0 a ，1 0 b 推顶着从该二个滚子之间通过的该金属带2 时，该二个密封滚子上通常与该金属带2 宽度方向的二端的锋利边缘接触的各个部分磨损剧烈。因此，该退火炉中的气体容易从该磨损部分与该金属带2 之间的间隙泄漏。当真空蒸发装置等的舱室处在低压下时，外界的空气容易从这些泄漏部分进入该舱室中。另外，与在该光亮退火炉的情况一样，在炉内压力比其他各个舱室的炉内压力高的一个舱室中，该舱室内的保护气体容易泄漏至其他舱室中。这些现象与在该光亮退火炉的情况

中的现象完全相同。

还有，在放置在该立式光亮退火炉 1 下部的该密封装置 5 中，从该光亮退火炉 1 的内面剥离的耐火材料片，例如，炽热的耐火砖片或从该进行热处理的金属带 2 上落下的高温碎片直接落下，容易点燃该泄漏的保护气体和空气的混合气体，从而容易使该二个密封垫 7 a，7 b 和密封滚子 10 a，10 b 燃烧，并容易造成火灾。除此之外，由于该二个密封垫 7 a，7 b 和该二个密封滚子 10 a，10 b 之间重复摩擦，容易产生静电。由于静电造成的火花放电容易使该易燃的保护气体和空气的混合气体点燃。

本发明的目的是提供一种用于密封连续的热处理炉、连续的真空蒸发装置等的各个舱室的入口 / 出口的密封装置。该密封装置可以提高使用包括氢气在内的保护气体的热处理炉的入口 / 出口处的密封性能。该连续真空蒸发装置等的各个舱室入口 / 出口处，或连续的真空蒸发装置等的各个舱室入口 / 出口处的密封性能。该连续真空蒸发装置等具有其中使用与在该热处理炉中的保护气体一样，包括氢气在内的保护气体的多个舱室，或者具有处真空或低压下的舱室。因此，该密封装置几乎不会引起火灾，并能在长时间内保证高度稳定的密封性能。

发明的说明

本发明公布了一种密封装置，它可用于密封使用保护气体的连续热处理炉。在低压下进行真空蒸发的连续真空蒸发装置等的入口 / 出口，一根金属带从该密封装置中通过；或用于密封连续热处理炉，连续真空蒸发装置等的各个舱室的入口 / 出口。在该密封装置中，在一个舱室的入口 / 出口开口的外侧设有二个弹性滚子，用来夹紧一根金属带，使该金属带通过；并可使该舱室的内部与外部断开。该密封装置包括：

二个相对的侧壁，它们与二个弹性滚子的端面接触，以保证密封；

二个刚性滚子，它们牢牢地不透气的与二个弹性滚子接触，并且在该二个相对的侧壁之间与该金属带有一个间隙；和

几个推顶件，当它们与该二个刚性滚子接触时，可以不透气的密封在每一个刚性滚子和炉体或一个舱室箱体之间的边界，

本发明的特征是，还包括：设置有以可移动方式推动每个刚性滚子以使之顶靠每个弹性滚子的装置，所述不透气的密封的推顶件由弹性材料制成，并与每个刚性滚子的外圆周的一部分接触，所述弹性滚子的轴可以沿着垂直于金属带的方向移动。

本发明的特征是该保护气体包括氢气。

本发明的特征还在于，该密封装置还包括：

二个附加的弹性滚子，用于夹住该金属带，其位于所述二个相对侧壁之间以及所述二个弹性滚子的外面；和

二个中间滚子，它们放置在该二个弹性滚子和二个附加的弹性滚子之间，以及位于该二个相对侧壁之间，并与该金属带有一间隙，该二个中间滚子不透地与该二个弹性滚子和该二个附加的弹性滚子接触。

本发明的特征还在于，在所形成的一个空间中设有用于为一个保护气体热处理炉供给保护气体，即一种类似于大气气体，氮气或惰性气体的气体的装置。该空间在该二个相对侧壁之间，由该二个弹性滚子，该二个附加的弹性滚子和该多个中间滚子包围构成。

本发明的特征在于，在该二个相对侧壁之间，由该二个弹性滚子，该二个附加的弹性滚子和多个中间滚子包围构成的空间中，设有为一个保护气体热处理炉供给保护气体，即一种类似于大气气体，氮气或惰性气体的气体的装置，并且在该空间还安装着一个离子发生器。

本发明的特征还在于，在该二个相对侧壁之间，由该二个弹性滚子，该二个附加的弹性滚子和多个中间滚子包围构成的空间要抽真空。

本发明的特征在于，该二个弹性滚子或该二个附加的弹性滚子由从硅橡胶、氟橡胶、氯丁二烯橡胶，SBR、NBR、EPDN，聚氨酯橡胶，异戊二烯橡胶，异丁烯橡胶，硫化橡胶，氯磺化的聚乙烯，氯化聚乙烯，聚丁橡胶，丙烯酸橡胶和海德林（hydryn）橡胶中选出的一个弹性体制成的。该弹性体本身具有电导率，或者说该弹性体具有导电性。

本发明的特征还在于，该二个弹性滚子或该二个附加的弹性滚子是通过在二个金属轴或金属滚子的外圆周表面的纵向方向上，用从硅橡胶、氟橡胶、氯丁二烯橡胶，SBR，NBR，EPDN，聚氨酯橡胶，异戊二烯橡胶，异丁烯橡胶，硫化橡胶，氯磺化的聚乙烯，氯化聚乙烯，聚丁橡胶，丙烯酸橡胶和海德林橡胶中选出的的一种弹性体，呈圆柱形地涂敷在二个金属轴或金属滚子的外圆周表面上而整体作成的。该弹性体本身具有比电阻，或该弹性体具有导电性。或者，该二个弹性滚子或该二个附加的弹性滚子可通过将这种弹性体制成的圆柱形套筒，沿着

该二个金属轴或金属滚子的纵向方向，安装在该二个金属轴或金属滚子的外圆周表面上而整体作出。

本发明的特征在于，制造该弹性滚子的弹性体的电阻率在 $1 - 10^7$ 欧姆·厘米 ($\Omega \cdot \text{cm}$) 范围内。

本发明的特征在于，制造该弹性滚子的弹性体的硬度在 J I S K 6 3 0 1 A 中规定的 $40 - 90^\circ$ 范围内。

本发明的特征在于，该多个弹性推顶件由从硅橡胶，氟橡胶，氯丁二烯橡胶，S B R，N B R，E P D M，聚氨酯橡胶，异戊二烯橡胶，异丁烯橡胶，硫化橡胶，氯磺化的聚乙烯，氯化聚乙烯，聚丁橡胶，丙烯酸橡胶和海德林橡胶中选出的弹性体制成，或由具有许多微小泡孔的一种海绵状弹性体制成。该许多微小泡孔是使同样选择出来的一种弹性体发泡而制成的。该所选择的弹性体本身具有电阻率，或者该所选择的弹性体具有导电性，其电阻率在 $1 - 10^7$ 欧姆·厘米 ($\Omega \cdot \text{cm}$) 范围内。

本发明的特征在于，在该弹性体或该海绵状弹性体表面 4 的该弹性推顶件具有一个由厚度为 20 毫米或更小的无纺织物制成的覆盖层。

本发明的特征在于，该弹性推顶件的无纺织物，在极限氧指数 (L O I) 值为 26 或更大时，具有自熄特性。

本发明的特征在于，制造本发明的该弹性推顶件的弹性体或海绵状弹性体的硬度在 J I S S 6 0 5 0 规定的 $10^\circ - 50^\circ$ 范围内。

本发明的特征在于，制造该弹性滚子的弹性体和该弹性推顶件的导电性，或制造该弹性推顶件的该海绵状弹性体的导电性是通过碳的混合得到的。

本发明的特征在于，在沿着该弹性滚子的轴线方向的二端，在该弹性滚子的二个端面 and 该二个侧壁之间放置着多个弹性圆盘和多个滑动圆盘。

本发明的特征在于，在该弹性滚子的二个末端，在该弹性滚子的轴线方向上设有多个下列零件。该多个零件形成用于密封该弹性滚子二个末端的一个密封装置。该多个零件为：

一个外覆盖件，它由弹性材料制成，并且具有和该弹性滚子的端面接触的一个第一法兰部分及从该第一法兰部分的外圆周部分，向外沿轴向方向延伸的一个第一套筒部分；

一个第一支承件，它由刚性材料制成，并具有一个第二法兰部分和一个第二套筒部分，该第二法兰部分在该第一法兰部分的外面，沿着轴线方向与该第一法兰部分的表面接触。而该第二套筒部分从该第二法兰部分的外圆周部分，沿着轴向方向向外延伸；

一个第二支承件，它由刚性材料制成，并具有一个第三套筒部分和一个第三法兰部分。该第三套筒部分在该第二法兰的外面，沿着轴线方向放置在该弹性滚子的轴和该第二套筒部分之间。而该第三法兰部分从第三套筒部分的轴向外端面，沿着该弹性滚子的半径方向延伸；

一个外轴承，它放在该第三套筒部分和该第二套筒部分之间，可以承受径向力和轴向推力；

多个内轴承，它们放在该第三套筒部分和该弹性滚子的轴之间；和

一个端面密封件，它放在该侧壁和该第二支承件的该第三法兰部分之间。至少在该弹性滚子的半径方向上的该密封件的外侧由弹性材料制成。

本发明的特征在于，该刚性滚子的表面具有一个镀铬或碳化钨喷镀的光滑层，或由不锈钢制成。

根据本发明，虽然金属带夹在二个弹性滚子之间，并可在该二个弹性滚子之间通过，但该金属带的表面是密封的、不透气。多个刚性滚子和该多个弹性推顶件设置在该二个弹性滚子和该炉体之间，或在该二个弹性滚子舱室箱体之间。该多个刚性滚子距离该金属带表面比该二个弹性滚子距离该金属带表面远。该多个刚性滚子转动，同时与该二个弹性滚子和该舱室箱体之间的边界密封，不透气。由于该刚性滚子的表面而由硬材料，例如，金属制成，而且经过精加工，表面非常光滑，当该弹性推顶件的表面层部分具有一个由无纺织物制成的覆盖层，甚至当该刚性滚子与该无纺织物接触，同时滑动和转动时，相互摩擦系数也非常小。因此，即使当该推顶件牢固地推顶着该刚性滚子时，该无纺织物的纤维不会脱出，并且不会起毛。当该刚性滚子的表面为导体和通过滚子轴等接地时，不会产生静电起电现象。甚至当该刚性滚子的表面为绝缘体时，起电电位非常低，不会产生

问题。另外，甚至当该弹性推顶件牢牢地推顶着用硬材料，例如金属制的该刚性滚子表面时，该无纺织物的纤维不会在该滚子表面上产生擦伤。此外，该刚性滚子和该弹性推顶件不会因摩擦而磨损。结果，该弹性推顶件可以足够牢固地推顶该刚性滚子，从而在长时间内保持稳定的密封。

另外，根据本发明，由于该保护气体包括氢气，当该气体泄漏至外界空气中，并与外界空气混合时，该保护气体容易爆炸和燃烧。然而，由于该刚性滚子与该弹性推顶件之间，或该刚性滚子与该弹性滚子之间的密封性能增强了，该保护气体的泄漏减小，因此可以提高操作的安全性。

另外，根据本发明，利用一个放置在二个弹性滚子和二个附加的弹性滚子之间的中间滚子，可在该二个弹性滚子和该金属带之间的密封部分外面形成一个阻断外界空气的空间，因此可以减小该保护气体向外界空气的泄漏。通过将惰性气体，一种用于保护气体热处理炉的保护气体，一种类似于大气气体或氮气的气体（这些气体以后一般也称为惰性气体）通入该空间中，或者通过利用由电晕放电引起的离子中和使静电的起电作用减小，或者通过对该空间抽真空可以强化该舱室箱体与外界空气阻断的条件和提高操作的安全性。

另外，根据本发明，由于制造该弹性滚子或该附加的弹性滚子的橡胶材料具有导电性，由静电引起的火花放电现象几乎不会发生。甚至当该易燃的保护气体泄漏时，爆炸等危险也可以减小，因而提高了操作的安全性。

再者，根据本发明，由于该弹性滚子或该附加弹性滚子的表面衬有一层导电的橡胶或与导电橡胶作成一整体，因此几乎不会产生由静电引起的火花放电现象。甚至当该易燃的保护气体泄漏时，爆炸的危险性也可减小。

另外，根据本发明，该弹性推顶件由橡胶或具有许多发泡的微小细胞的海绵状弹性体制成，其导电性相应于电阻率在 $1 - 10^7$ 欧姆·厘米 ($\Omega \cdot \text{cm}$) 范围内。因此，该弹性推顶件和该刚性滚子之间的静电几乎不会引起火花放电现象。甚至当该易燃的保护气体泄漏时，操作的安全性也可以提高。

另外，根据本发明，由于该弹性的表面或该海绵状弹性体的表面具有一个厚度为20毫米或更小的无纺织物制成的覆盖层，该无纺织物制成的、具有通风特性的该覆盖层的厚度较薄，因此，可以提高密封性能。

此外，根据本发明，由于该无纺织物的极限氧指数值 (LOI) 为26或更

大，因此，该无纺织物具有自熄特性。甚至当空气中出现火焰，该火焰也会自然熄灭，因此操作的安全性提高。

再者，根据本发明，由于该弹性推顶体表面的硬度在J I S S 6 0 5 0规定的 $10^{\circ} - 50^{\circ}$ 范围内，该弹性推顶体均匀地与刚性滚子接触，因此可得到不透气的密封。

另外，根据本发明，该弹性滚子或该弹性推顶体的导电性是通过混入碳而获得的。由于在橡胶中混合碳，耐磨性也提高，因此可以长时间地保持稳定的密封性能。

再者，根据本发明，在该弹性滚子轴线方向的两端，在该弹性滚子的端面与该箱体之间放置着多个弹性圆盘和滑动圆盘。虽然通过该多个滑动圆盘的转动和滑动接触。可使该弹性滚子转动，但是该多个弹性圆盘仍可使该弹性滚子和该箱体之间得到不透气的密封。

另外，根据本发明，在该弹性滚子轴线方向的每一端，在该弹性滚子的端面和该侧壁之间，该弹性滚子端面密封装置包括均由弹性材料制成的外覆盖件和端面密封件，均由刚性材料制成的该第一支承件和该第二支承件，承受径向力和轴向推力的一个外轴承和承受径向力的多个内轴承，这样将不透气的密封作用与支承作用分离，因而可以提高密封性能，并减小回转负载。

附图的简要说明

图 1 为表示本发明的第一个实施例的截面正视图；

图 2 为表示该第一个实施例的部分底视图；

图 3 为表示本发明的第二个实施例的截面正视图；

图 4 为表示该第二个实施例的侧视图；

图 5 为表示本发明的第三个实施例的截面正视图；

图 6 为表示该第三个实施例的侧视图；

图 7 为表示该第三个实施例的部分透视图；

图8 为表示本发明的第四个实施例的截面侧视图;

图9 为表示本发明的第五个实施例的截面正视图;

图1 0 为表示该第五个实施例的部分截面平面图;

图1 1 为表示本发明的第六个实施例的截面正视图;

图1 2 为一个表示相应于不同极限氧指数 (L O I) 值的各种材料的图;

图1 3 为表示一个光亮退火炉的基本结构的简化截面图;

图1 4 为表示用在图1 3 所示的炉子的入口/ 出口处的密封装置的正视图。

体现本发明的最佳模式

图1 为表示本发明的第一个实施例的截面正视图, 图2 为表示该第一个实施例的主要部分的底视图, 图3 为表示本发明的第二个实施例的截面正视图, 图4 为表示该第二个实施例的侧视图, 图5 为表示本发明的第三个实施例的截面正视图, 图6 为表示第三个实施例的侧视图, 图7 为表示该第三个实施例的部分透视图, 图8 为表示本发明的第四个实施例的截面侧视图, 图9 为表示本发明的第五个实施例的截面正视图, 图1 0 为表示该第五个实施例的部分截面的平面图, 图1 1 为表示本发明的第六个实施例的截面正视图, 图1 2 为表示相应于不同的极限氧指数 (L O I) 值的各种材料的图。

在每一个图中, 同样的参考数字标注相应的各个零件。另在同一参考数字上的下标a 和b 标注在该金属带二侧, 相对于该金属带对称放置的二个零件。这样二个零件一般用同一个参考数字标注。

在根据图1 和图2 所示的本发明的第一个实施例的密封装置2 0 中, 当一个金属带2 2 , 例如不锈钢带通过时, 在一个光亮退火炉2 1 的入口或出口处进行不透气的密封。该光亮退火炉2 1 的分隔壁2 3 有一个开口2 3 A, 可使该金属带2 2 通过, 而在该开口2 3 A 外面, 设有该密封装置2 0 。在该金属带2 2 的宽度方向上的二侧, 设有二个侧壁2 4 。在该二个侧壁2 4 之间设有二个推顶件

2 5 a , 2 5 b 和二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 。例如, 该二个推顶件2 5 a , 2 5 b 由以橡胶为基础的弹性材料制成, 而该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 由金属制成。

该二个推顶件2 5 a , 2 5 b 分别通过无纺织物2 7 a , 2 7 b 与该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 接触, 实现不透气的密封。由于迷宫作用, 当接触部分较长时, 密封性能提高。然而, 考虑到容易将该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 从该二个推顶件2 5 a , 2 5 b 上取下, 该接触部分的长度最好为该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 外圆周长的一半。该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 具有光滑的镀铬表面, 其光洁度达到J I S B 0 0 3 1 (1 9 8 2) 规定的 $\nabla \nabla$, $R a 1 . 6$, $R m a x 6 . 3 S$, $R z 6 . 3 Z$ 或更小。因此, 即使形成一个长的接触部分, 该接触部分处的摩擦系数小(例如, 在橡胶和无纺织物之间 $\mu \approx 0 . 5$, 在镀铬表面和无纺织物之间 $\mu \approx 0 . 0 5$)。因此, 不会产生大的阻力, 并且该无纺织物2 7 a , 2 7 b 的纤维几乎不会脱出。这样, 当落下的纤维片附着在该金属带2 2 的表面上, 并且在下一过程中, 被滚轧机的滚子压紧在该金属带2 2 上时, 该无纺织物的纤维几乎不会在该金属带2 2 上造成压力痕迹, 因而就减少了该金属带2 2 质量坏的问题。结果, 该二个推顶件可以牢牢地推顶该二个刚性滚子。甚至当该二个刚性滚子被牢牢地推顶着时, 只要该二个刚性滚子的表面为导体和通过该滚子的滚子轴等接地, 则静电不会起电。即使该二个刚性滚子的表面为绝缘体, 静电了起电电位非常低, 因此也不会有问题。此外, 由于该二个刚性滚子耐磨, 而且寿命长; 因此, 该二个刚性滚子可以稳定地工作较长的一段时间。另外, 由于该二个刚性滚子的表面是镀铬的, 或由碳化钨或不锈钢制成, 是不生锈的, 因此, 该二个刚性滚子可以平稳地转动和滑动。该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 围绕着二个轴2 8 a , 2 8 b 转动, 并由二个气缸2 9 a , 2 9 b 推顶压在二个弹性滚子3 0 a , 3 0 b 上, 以实现不透气的密封。该二个由以橡胶为基础的弹性材料制成的弹性滚子3 0 a , 3 0 b , 通过夹住该金属带而推顶着该金属带2 2 的二个侧面。结果, 在该金属带2 2 和该二个弹性滚子3 0 a , 3 0 b 之间可得到不透气的密封。

利用推力调节装置3 1 a , 3 1 b 可以调整该二个推顶件2 5 a , 2 5 b 压在该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 的推顶力。在该二个推顶件2 5 a , 2 5 b 上面设有二个推顶件挡块3 2 a , 3 2 b 。在该二个推顶件2 5 a , 2 5 b 的背面上, 设有二个推顶件框架3 3 a , 3 3 b , 用以承受从该推力调节装置3 1 a , 3 1 b 来的推力。设有二个带螺纹孔的连接框架3 4 a , 3 4 b 。该二个连接框架3 4 a , 3 4 b 就形成了该推力调节装置3 1 a , 3 1 b 。在该金属带2 2 二个侧面上的该二个弹性滚子3 0 a , 3 0 b 的二根轴3 5 a , 3 5 b 可以在与该

金属带2 2 的表面的垂直方向上移动。用于支承该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 的二根轴2 8 a , 2 8 b 的多个轴承3 6 安装在二块滑板3 7 上。该二块滑板3 7 由二个连接框架3 4 a , 3 4 b 彼此连接起来。

如图3 所示, 在根据本发明的第二个实施例的密封装置4 0 中, 二个推力调节装置4 1 a , 4 1 b 将几乎是处在水平条件下的二个密封垫4 2 a , 4 2 b 推顶在该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 上。该二个密封垫4 2 a , 4 2 b 由以橡胶为基础的弹性材料制成, 并且其表面涂敷了无纺织物4 3 a , 4 3 b 。为了保证密封性能, 该无纺织物4 3 a , 4 3 b 和该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 之间的接触部分的长度最好应为该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 的外圆周长的1 / 1 5 或更长。

如图4 所示, 在根据本发明的第二个实施例的密封装置4 0 中, 在该二个刚性滚子2 6 a , 2 6 b 和该二个弹性滚子3 0 a , 3 0 b 的二端, 沿轴线方向的不透气密封是通过在该多个滚子的末端和该二个侧壁2 4 之间放入四个滑动圆盘4 4 A, 4 4 B, 4 5 A, 4 5 B 和二弹性圆盘4 4 C, 4 5 C 来实现的。该四个滑动圆盘4 4 A, 4 4 B, 4 5 A, 4 5 B, 例如, 可由特氟隆 (P T E E) 制成, 或主要由特氟隆制成; 而该二个弹性圆盘4 4 C, 4 5 C 由橡胶制成, 该橡胶的硬度为J I S K 6 3 0 1 A 规定的5 5 °。可以不采用主要由特氟隆制成的四个滑动圆盘4 4 A, 4 4 B, 4 5 A, 4 5 B 相应地组合成一对, 使它们相互可以滑动, 而采用, 例如, 由金属制的一个圆盘与主要由氟树酯制成的一个圆盘的组合, 只要这些圆盘是刚性的和由容易相互滑动的材料制成即可。当采用由氟树酯制成的圆盘组合时, 为了防止静电起电现象, 该氟树酯的静电电阻率最好在 $1 - 10^7$ 欧姆·厘米 ($\Omega \cdot \text{cm}$) 范围内。该二个弹性圆盘4 4 C, 4 5 C 由以橡胶为基础的弹性材料制成。在转动和滑动时, 当该二个滑动圆盘4 4 A, 4 4 B 彼此接触, 并且该二个滑动圆盘4 5 A, 4 5 B 也彼此接触, 则可实现密封。另一方面, 该二个弹性圆盘4 4 C, 4 5 C 发出相应的弹性斥力, 推动该四个滑动圆盘4 4 A, 4 4 B, 4 5 A, 4 5 B, 将间隙封闭, 从而实现密封。这种在二个末端, 沿轴线方向的密封结构也同样可以用于第一个实施例和其他几个实施例。与采用该连接框架3 4 将多个轴承3 6 和该二个滑板3 7 与轴2 8 连接一样, 每个滚子均设有一个用于将多个轴承4 7 与轴3 5 连接的连接框架 (且表示了该连接框架3 4)。

如图5, 6 和7 所示, 在根据本发明的第三个实施例的密封装置5 0 中, 用作二个附加的弹性滚子的二个第二弹性滚子5 2 a , 5 2 b 设在二个第一弹性滚子5 1 a , 5 1 b 的外面。二个刚性滚子5 3 a , 5 3 b 设在二个第一弹性滚子

5 1 a , 5 1 b 的内面, 而二个中间滚子5 4 a , 5 4 b 设在该二个第一弹性滚子5 1 a , 5 1 b 和该二个第二弹性滚子5 2 a , 5 2 b 之间, 以形成一个缓冲空间5 0 A。该缓冲空间5 0 A 与外界空气隔开。

该二个第一和二个第二弹性滚子5 1 a , 5 1 b , 5 2 a , 5 2 b 的轴5 5 , 5 6 和该二个刚性滚子和二个中间滚子5 3 a , 5 3 b , 5 4 a , 5 4 b 的轴5 8 , 5 7 分别由四个轴承5 9 , 6 0 , 6 1 , 6 2 支承。另外, 与图4 所示的方法一样, 轴5 5 , 5 6 , 5 7 , 5 8 在其两端, 沿轴线方向是通过多个滑动圆盘6 3 A, 6 3 B, 6 4 A, 6 4 B, 6 5 A, 6 5 B, 6 6 A, 6 6 B 和多个弹性圆盘6 3 C, 6 4 C, 6 5 C, 6 6 C 进行不透气的密封的。四个轴承5 9 , 6 0 , 6 1 , 6 2 通过多个滑板6 7 , 6 8 , 6 9 , 7 0 安装在一个导向框架3 7 C 上。

如图8 所示, 在本发明的第四个实施例中, 一个离子发生器7 1 安装在该第三个实施例的空间5 0 A 中。由从一个高压电源7 4 发生的高压电作用引起的电晕放电所产生的离子加入至由一惰性气体供给装置7 2 经过管道7 3 送出的惰性气体中, 这样, 通过中和作用可以消除静电。只有惰性气体可以送入该空间5 0 A 中。特别是, 当该惰性气体供给装置7 2 安装在入口侧上时, 该惰性气体供给装置7 2 在消除附着在该金属带2 2 表面上和从一个舱室外带进来的空气方向, 以及在清除包括蒸汽和氧气在内的外界空气方向是有效的。另外, 还可对该空间5 0 A 抽真空。采用这种结构, 外界空气几乎不能进入一些装置或舱室, 例如真空蒸发装置的低压舱或真空舱的内部。

如图9 所示, 根据本发明的第五个实施例的密封装置8 0 与本发明的第三个和第四个实施例相似, 即形成一个空间8 0 A。并且, 在该二个刚性滚子5 3 a , 5 3 b 和二个密封垫4 2 a , 4 2 b 之间的密封结构方面与本发明的第二个实施例相似。在第三至第五个实施例中, 虽然在由四个弹性滚子5 1 a , 5 1 b , 5 2 a , 5 2 b 包围的区域内只设有一个空间5 0 A 或8 0 A, 但通过加入多个中间滚子和多个弹性滚子, 可以设置多个一个类似的空间。例如, 用于真空蒸发装置等的一种多重密封装置, 诸如在日本经过审核的专利刊物J P (B 2) 6 - 4 5 8 7 5 (1 9 9 4) 中公布的该现有技术, 可以有效地投入实际使用。

图1 0 表示一个弹性滚子端面密封装置9 9 的结构。该结构用于不透气的密封根据该第五个实施例的该二个第一弹性滚子5 1 a , 5 1 b 的轴5 5 a , 5 5 b 的二个末端。该弹性滚子5 1 a 的覆盖层8 1 由以橡胶为基础的弹性材料制成, 并作在一个金属滚子8 2 的表面上。该金属滚子8 2 包括一个圆盘8 2 A 和一个

圆筒8 2 B。在该圆盘8 2 A的外面，沿着圆盘8 2 A的轴向方向安装着一个外覆盖件8 5。该外覆盖件8 5由以橡胶为基础的弹性材料制成，并包括一个第一内侧的法兰部分8 3和一个第一套筒部分8 4。在该外覆盖件8 5的内面，沿着该外覆盖件8 8由金属制成，并包括一个第二内侧的法兰部分8 6和一个第二套筒部分8 7。在该第一支承件8 8的内面，沿着该第一支承件8 8的半径方向，安装着一个第二支承件9 1。该第二支承件9 1由金属制成，并包括一个第三套筒部分8 9和一个第三外侧的法兰部分9 0。在该第二支承件9 1的外面，沿着该第二支承件9 1的轴线方向，安装着一个端面密封件9 2。该端面密封件9 2由以橡胶为基础的弹性材料制成。用于描述该第一、第二和第三法兰部分的表面方式“内侧”或“外侧”表示相对于该相应轴线方向的内侧或外侧。然而，该多个法兰部分的定向可以设置成向内或向外。

该第一内侧的法兰部分8 3不透地密封在该第一个弹性滚子5 1的轴线方向的端面与该第二内侧的法兰部分8 6之间的边界。该第一套筒部分8 4紧密地与该第二套筒部分8 7的表面接触。该端面密封件9 2的内表面，在该第三外侧的法兰部分9 0的轴线方向上，紧密地与该第三外侧的法兰部分9 0的外面接触。该第三外侧的法兰部分9 0的外圆周表面作成锥度。该第一套筒部分8 4的顶部直接与该第三外侧的法兰部分9 0的外圆周部分的轴向内侧部分和该端面密封件9 2的顶部接触。可以不用直接接触，而将一个由特氟隆制成，或主要由特氟隆制成的圆盘（没有示出，圆盘厚度为1 - 2 毫米，其外径与该第三外侧的法兰部分9 0的外径一样大），沿着该第三外侧的法兰部分9 0的轴线方向，安装在该第三外侧的法兰部分9 0的内面，以减小摩擦阻力，因而得到一个更耐磨损的结构。该第二套筒部分8 7的轴向长度作得比该第三套筒部分8 9的轴向长度短些，使该第二套筒部分8 7的端面不与该第三外侧的法兰部分9 0接触。此外，该第二内侧的法兰部分8 6的表面有一个凹下的舌，使该第三套筒部分8 9的端面不与该第二内侧的法兰部分8 6接触。

在该第二套筒部分8 7和该第三套筒部分8 9之间设有一个空间，而在该第三套筒部分8 9和轴5 5之间设有另一个空间。在该第二套筒部分8 7和该第三套筒部分8 9之间放置着一个外轴承9 3。它是一个深槽的球轴承，用于承受在半径方向作用的径向力和在轴线方向作用的推力。在该外轴承9 3的内滚道口设有一个挡圈9 4，用以防止该外轴承9 3受推力作用而移动。该承9 3的外滚道与该第二内侧的法兰部分8 6的较厚部分接触。在该第三套筒部分8 9和轴5 5之间安装着二个内轴承9 5，9 6。该二个内轴承9 5，9 6配装在作在该第三套筒部分8 9的内圆周上的二个槽中，用以承受径向力。为了不透气地密封在该第二套筒部分8 7和该第三套筒部分8 9之间的边界，可以设置一个唇部密封9

7。该唇部密封9 7 由一种主要是由NBR（腈基丁二烯橡胶）或PTFE（特氟隆）构成的物质制成。与该弹性滚子端面密封装置9 9 的结构相同的结构也可用于该二个刚性滚子和该二个中间滚子。另外，该结构的滚子侧和相对的滚子侧可以相互更换。在那种情况下，可以省去该多个内轴承。换句话说，该弹性滚子端面密封装置9 9 可以代替图4 中的该多个滑动圆盘（4 4 A，4 4 B 等）和该二个弹性圆盘（4 4 C，4 5 C）的组合（第二个实施例）及图6 中该多个滑动圆盘（6 3 A，6 3 B 等）和该四个弹性圆盘（6 3 C，6 4 C，6 5 C，6 6 C）的组合（第三个实施例）使用。另外，当然该弹性滚子端面密封装置9 9 也可用于本发明的第一实施例和其他各个实施例。

以橡胶为基础的弹性材料，沿着圆筒8 2 B 的轴线方向呈圆筒形地涂敷在该圆筒8 2 B 上，即沿着该圆筒8 2 B 的纵向方向涂敷在金属滚子8 2 的外圆周表面上，以形成该覆盖层8 1。另一种可供选择的方法是，将由以橡胶为基础的弹性材料制成的一个圆筒形套筒配装在该金属滚子8 2 的外圆周上，以形成该覆盖层8 1。另外，还可直接将该覆盖层作在该金属轴的外圆周上。在第一至第四个实施例中，也可将与上述的金属滚子相似的弹性滚子用作该第一弹性滚子或该第二弹性滚子。

如图1 1 所示，虽然本发明的第六个实施例的密封装置1 0 0 与第二个实施例的密封装置相似，但该密封装置1 0 0 的特征为：二个第一刚性滚子1 0 1 a，1 0 1 b 和二第二个刚性滚子1 0 2 a，1 0 2 b 在靠近开口2 3 A 的内面位置处与二个弹性滚子3 0 a，3 0 b 接触，并且空间1 0 0 A 是由该二个弹性滚子3 0 a，3 0 b，该四个刚性滚1 0 1 a，1 0 1 b，1 0 2 a，1 0 2 b 和附着在密封固定装置1 0 3 a，1 0 3 b 表面上的二个密封垫1 0 4 a，1 0 4 b 的组合形成的，以实现对外界空气的双重密封。此外，该空间1 0 0 A 中可以进通入惰性气体，或对该空间1 0 0 A 抽真空（没有示出），从而保证外界空气与该舱室内部之间更紧密的密封。该多个第一和第二刚性滚子1 0 1，1 0 2 由金属制成，而该密封垫1 0 4 由无纺织物，例如毛毡制成。在图1 1 所示的第六个实施例中，与在第一至第四个实施例的情况一样，也可以将图1 0 所示的第五个实施例的该弹性滚子端面密封装置9 9 应用于该二个第一刚性滚子1 0 1 a，1 0 1 b，该二个第二刚性滚子1 0 2 a，1 0 2 b 和该二个弹性滚子3 0 a，3 0 b。另外，与在第一至第四个实施例的情况一样，该二个弹性滚子3 0 a，3 0 b 的结构与第五个实施例的弹性滚子结构相同。

在上述各个实施例中，作为用于该多个弹性滚子3 0，5 1，5 2，该推件2 5，该密封垫4 2 等的以橡胶为基础的弹性材料，可以使用从硅橡胶，氟橡

胶，氯丁二烯橡胶，SBR（丁苯橡胶），NBR，EPDM（乙烯-丙烯三聚物橡胶），聚氨酯橡胶，异戊二烯橡胶，异丁烯橡胶，硫化橡胶，氯磺化聚乙烯，氯化聚乙烯，聚丁橡胶，丙烯酸橡胶，和橡胶中选了天然橡胶和合成橡胶。当导电性是通过加入碳或金属粉末来得到时，几乎不会发生由静电引起的火花放电现象。当橡胶本身具有导电性时，可以用橡胶本身。当用电阻率表示导电性时，电阻率最好在 $1 - 10^7$ 欧姆·厘米（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）范围内。当电阻率低于这个范围时，在周围区域产生静电的情况下，容易产生火花放电现象。当电阻率小于这个范围时，静电就起电，并容易产生火花放电现象。

用于制造该多个弹性滚子30，51，52的橡胶的硬度最好在JIS K 6301 A规定的 $40^\circ - 90^\circ$ 范围内。用于制造该推顶件25和该密封垫42的橡胶的硬度最好为JIS S 6050规定的 $10^\circ - 50^\circ$ 范围内，并且，该橡胶最好做成微小膨胀的海绵形式。当硬度低于这些范围时，橡胶强度不够，不能获得满意的密封性能。当硬度高于这些范围时，挠性不够，也不能获得满意的密封性能。

如图12所示，每一种材料的自熄特性根据极限氧指数（LOI）的值来衡量。由于在火灾的情况下，该推顶件25表面上的无纺布物27，该密封垫42表面上的无纺布物43和在该密封固定装置103表面上的密封垫104暴露在火焰中，这些零件最好用能满足图12所示的LOI值为26或更大的条件的材料制造，如A所指示的那样。亦即“为了保持纤维燃烧所需的氧的最小体积百分数为26%或更大”。例如，芳香聚酰胺（芳族聚酰胺），聚苯撑硫（PPS），芳香聚酰胺和碳纤维的掺和物，碳纤维等即为合适的材料。PPS的熔点为 285°C 。对位式芳族聚酰胺在 430°C 时分解，而亚型芳族聚酰胺在 371°C 时分解，它们都可自熄。由于碳纤维在 300°C 或以下时不活跃，因此当在密封装置中发生火灾时，在10秒或更小的短时间内，该纤维是足够耐热的。由于无纺布物有通风特性，因此最好使用薄的无纺布物，即厚度最好在20毫米或更小的无纺布物来降低其通风特性。

使用EPDM，氯丁二烯橡胶，氯磺化的聚乙烯，氯化聚乙烯，海德林橡胶，硅橡胶或氟橡胶作为以橡胶为基础的弹性材料，可以得到优越的耐火性，甚至当在泄漏的氢气与空气中的氧混合物，发生火灾时，该密封滚子等的表面也不燃烧，熔化或质量变坏，直至在较短时间内，通过将氮气送入该光亮退火炉21中或从灭火装置中喷洒二氧化碳气将火灾熄灭为止。

工业适用性

根据本发明，在该金属带和舱室箱体之间的边界是由多个弹性滚子，多个刚性滚子和多个弹性推顶件进行不透气地密封的。由于该弹性推顶件和该刚性滚子之间的滑动接触是由无纺织物和该具有光滑表面的刚性滚子的刚性材料实现的，摩擦系数小，因此可以在较长的一段时间内得到稳定的密封性能，不会使无纺织物的纤维脱出，或不会造成磨损。这样，可在较长的一段时间保证稳定的生产。

另外，根据本发明，在使用包括氢气在内的保护气体的连续热处理炉中，可以容易地实现多重密封，并且可以提高密封性能。结果，该保护气体向外界空气的泄漏减小，可以增强操作的安全性。这样，用于保持保护气体中压力和真空所需要的气体和能量减小，因此经济效益提高。

另外，根据本发明，该多个中间滚子和附加的弹性滚子，在该多个弹性滚子外面形成一个空间。这样，在该空间中的保护氛围可以更可靠地与外界空气阻断。

另外，根据本发明，该空间中可以通入惰性气体或可以抽真空。这样，该内部舱室可以更可靠地与外界空气阻断。当通入惰性气体时，假如产生静电，则利用安装在该空间中的一个离子发生器，可以使静电中和，因此可以保证密封对火灾的安全。

再者，根据本发明，可以使用制造多个弹性滚子或附加的弹性滚子的各种各样的橡胶材料本身，或者使这些材料导电。通过引入导电性，由静电引起的火花放电现象几乎可以不发生。甚至当易燃气体从该炉中泄漏时，诸如火灾一类的灾难几乎可以不发生。这样，操作的安全性提高了。

另外，根据本发明，由于在该金属轴或该金属滚子的外圆周表面上设有一层具有导电性的橡胶层，因此当适当地密封该金属带和该弹性滚子之间的边界或该刚性滚子和该弹性滚子和该弹性滚子之间的边界时，可以防止由静电引起的火花放电现象。

另外，根据本发明，由于该弹性推顶件的表面有一层厚度为20毫米或更小的覆盖层（由无纺织物制成），因此在该推顶件和该刚性滚子之间不会产生摩擦阻力。在降低通风量的同时，可以得到优越的密封，而不必担心密封质量变化，例如纤维落下等。结果，可以减小用于保持真空的保护气体和能源的消耗。

大，因此甚至当在周围区域中的泄漏的易燃保护气体引起火灾时，该无纺布物的自熄特性可以防止火灾扩大，因而提高了操作的安全性，并使火灾的危险减至最小。

另外，根据本发明，由于该弹性推顶体表面的硬度在J I S S 6 0 5 0规定的 $10^{\circ} - 50^{\circ}$ 范围内，因此可以得到稳定的密封性能，同时可较长的一段时间内保持相应的轮廓特性。

另外，根据本发明，由于该弹性滚子或该弹性推顶体的导电性是通过混入碳而得到的，因此机械特性，例如耐磨性也可以提高，从而能在较长的一段时间内得到稳定的密封性能。

又，根据本发明，由于该多个弹性圆盘和该多个滑动圆盘放在该弹性滚子转动的同时，可以得到可靠的、不透气的密封，因而可以提供一种结构简单、价格低廉的密封装置。

另外，根据本发明，由于在该弹性滚子轴向方向的端面和作为弹性滚子端面密封装置的该侧壁之间设置有一个外轴承和多个内轴承，以防止回转负载增加，并且还另外设置了提高密封性能的零件，因此，回转负载可以减小，同时密封性能可以提高。因此，虽然节约了转动的驱动能量，然而在一个舱室中通过的金属带等上的张力扰动可以减至最小，而产品质量可以改善。

考虑到这些问题，由于本发明提供了一种经济性，稳定性和安全性均十分优越的密封装置，因此本发明的工业价值是大的。

图 1

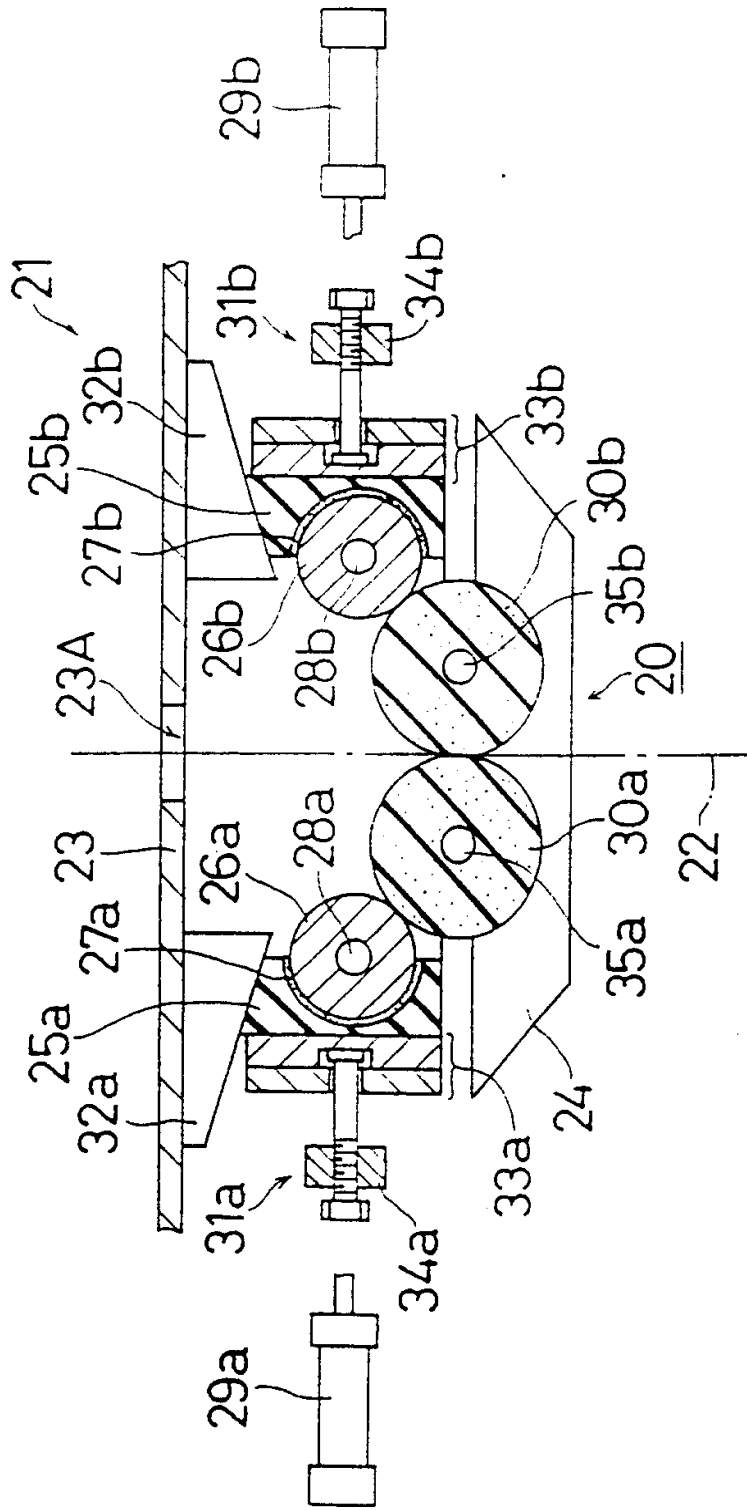


图 2

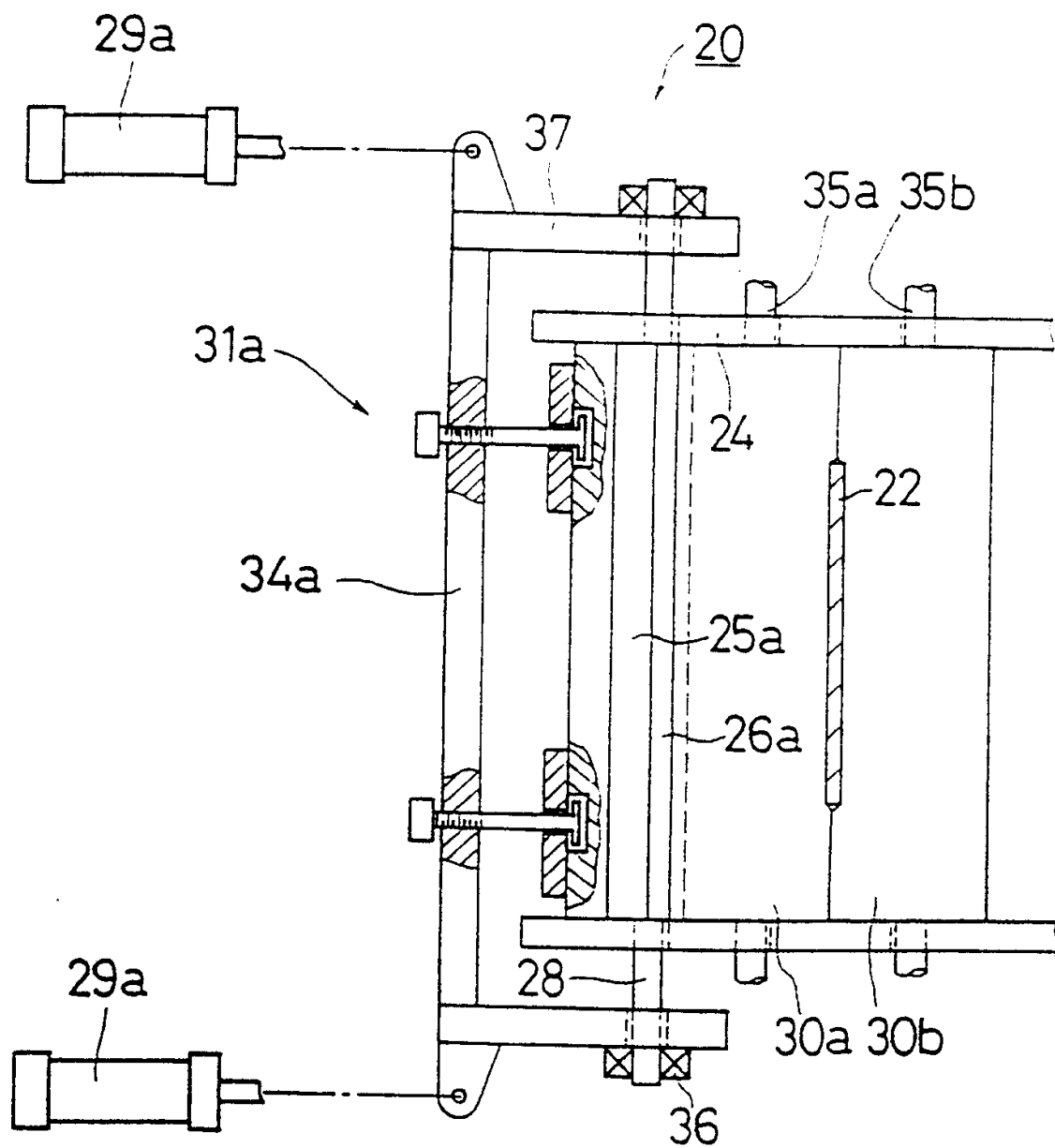


图 3

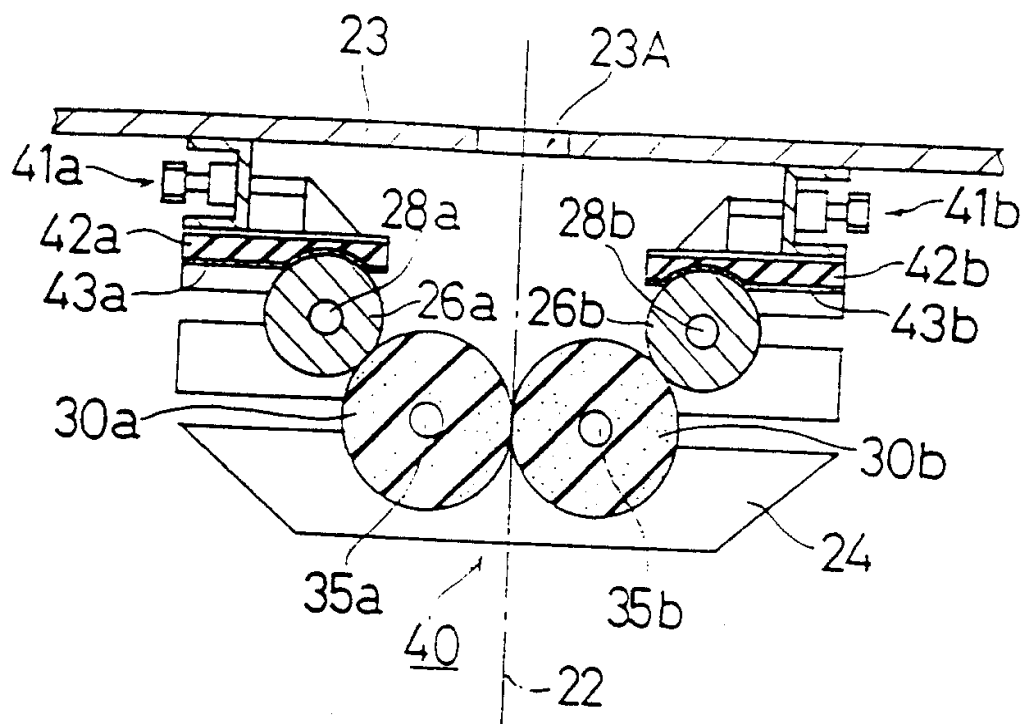
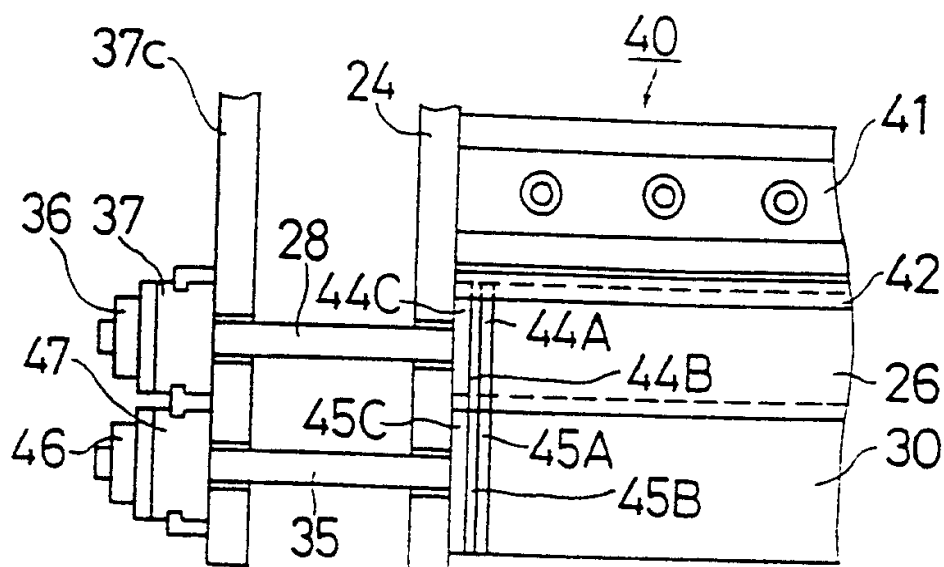


图 4



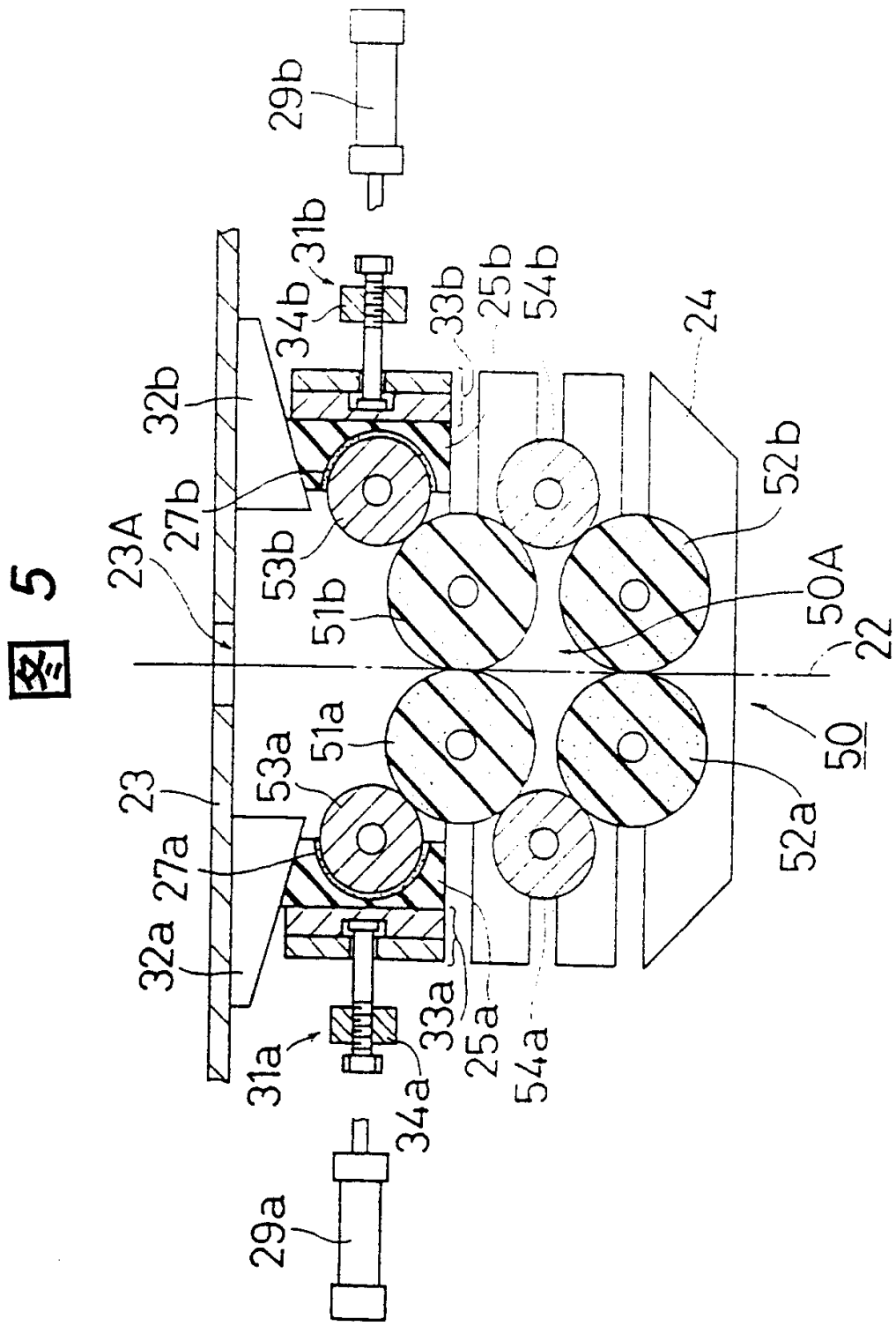


图 6

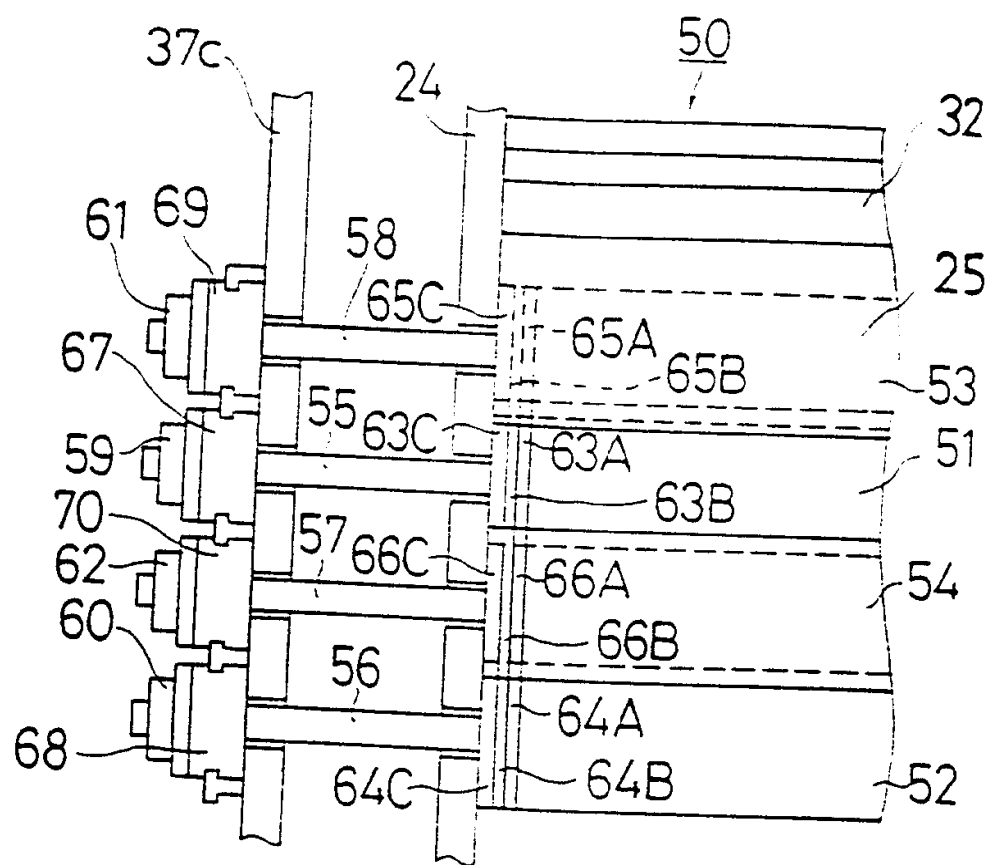


图 7

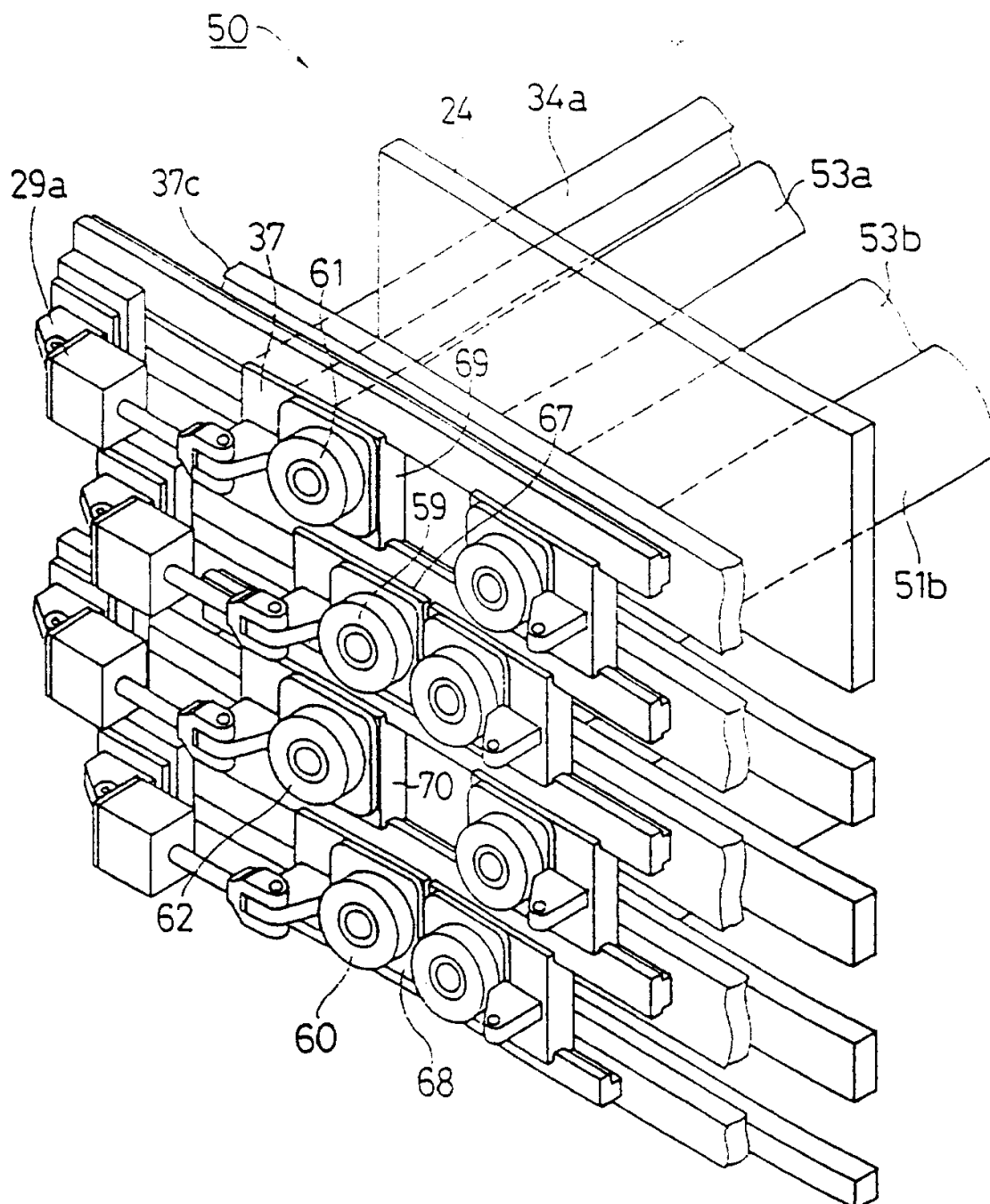


图 8

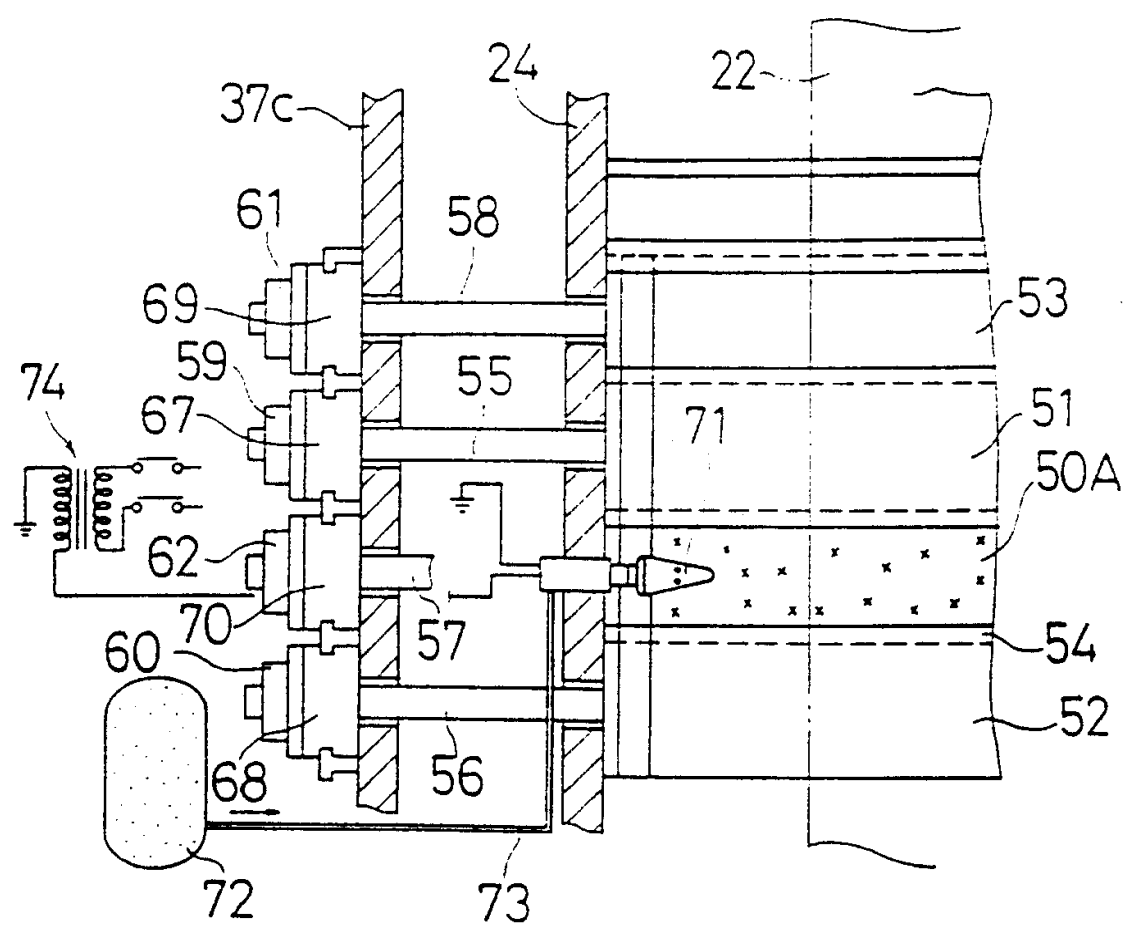


图 9

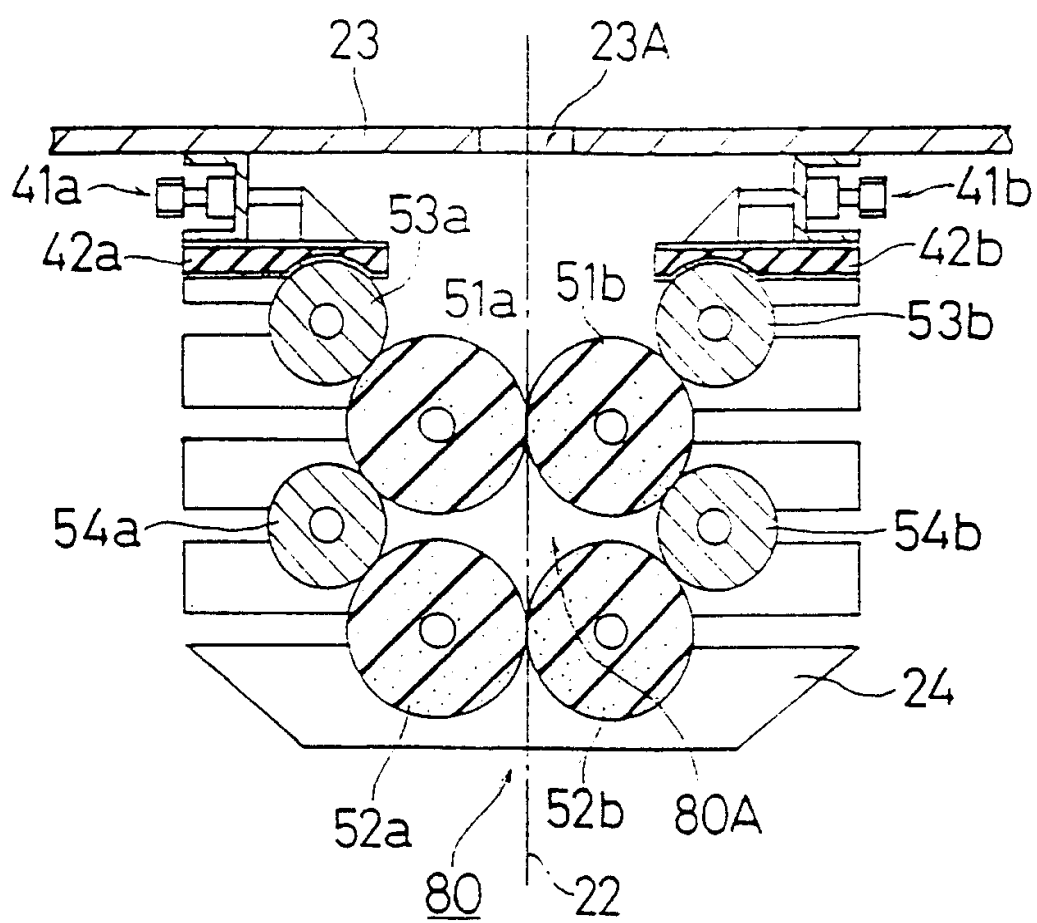
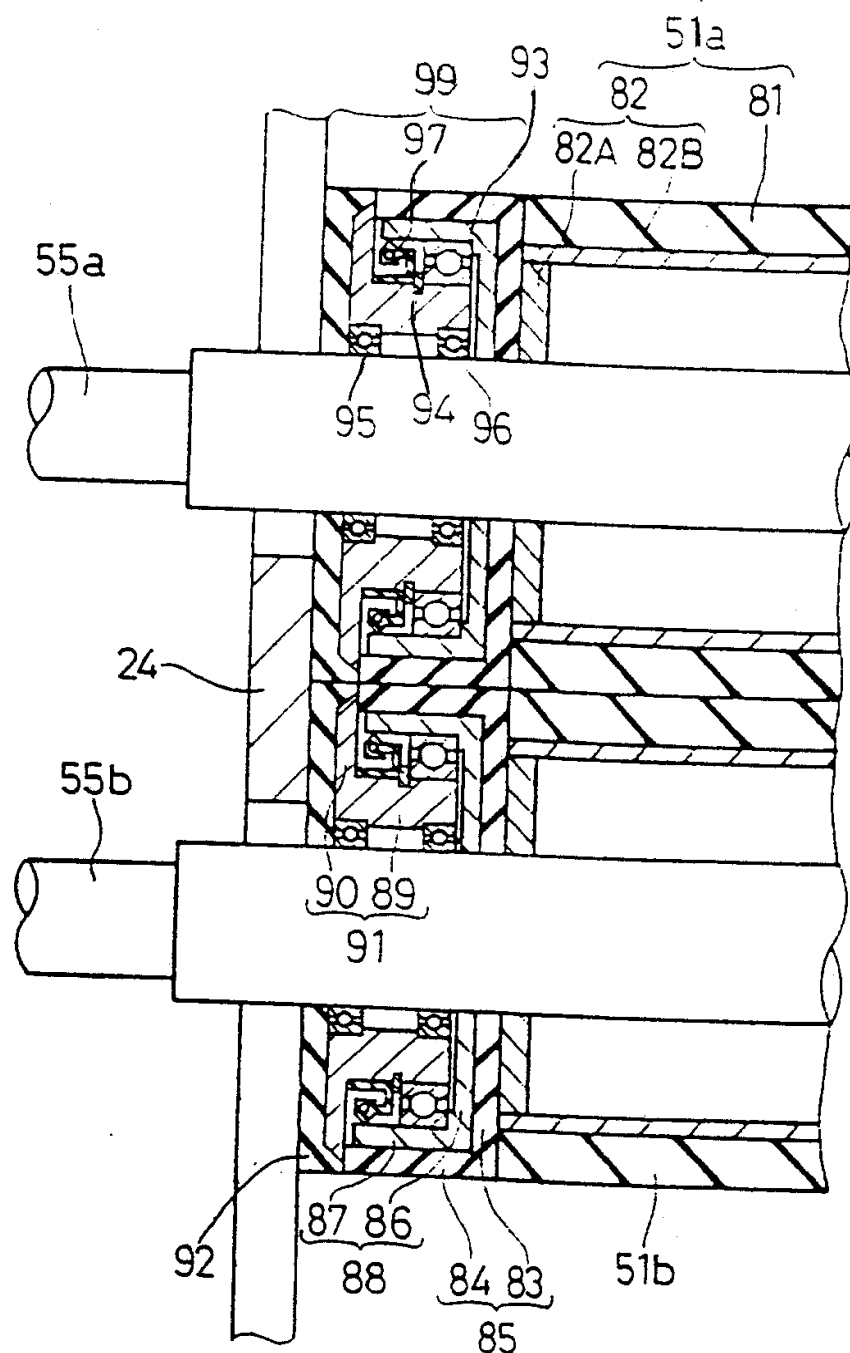
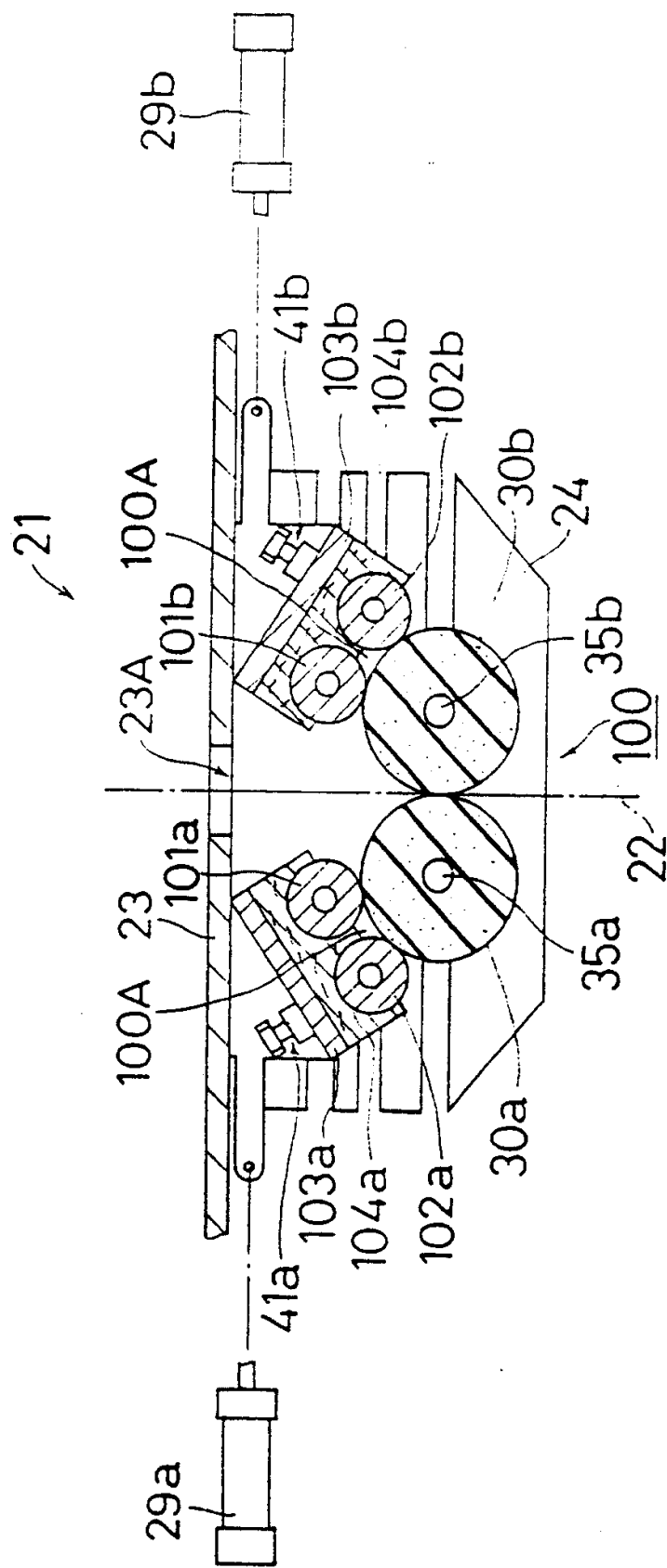


图 10



11
冬



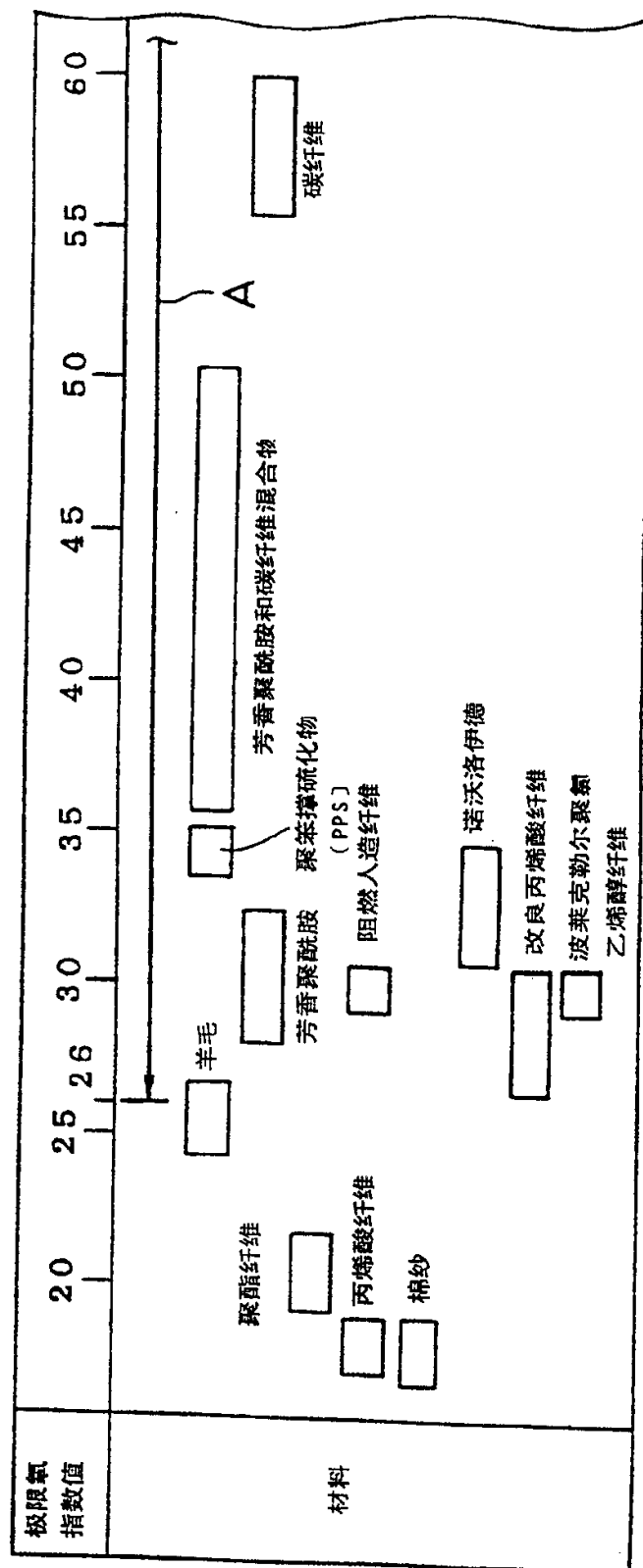


图12

图 13

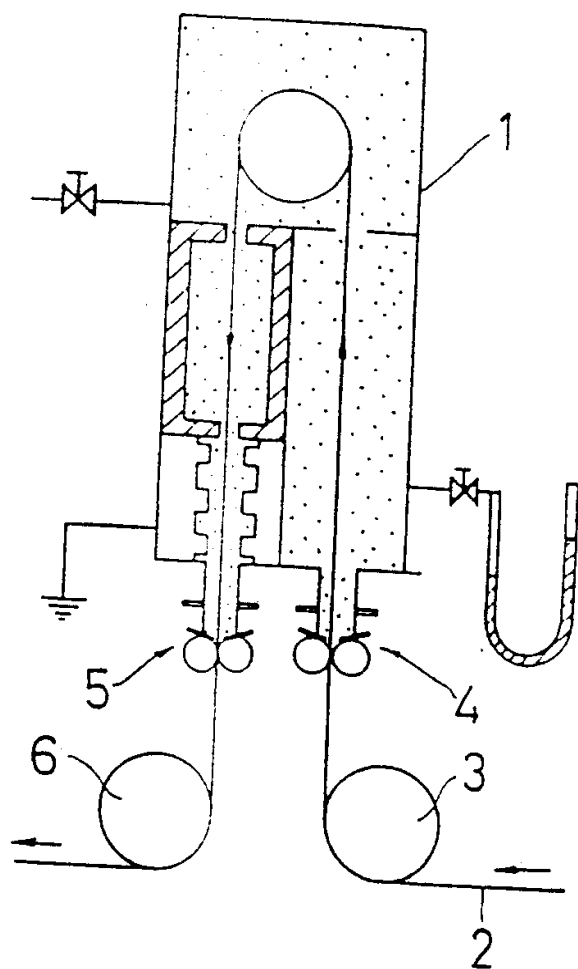


图 14

