



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101725652 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 200910174053. 4

GB 2064651 A, 1981. 06. 17,

(22) 申请日 2009. 10. 20

审查员 柳玲

(30) 优先权数据

12/254, 220 2008. 10. 20 US

(73) 专利权人 哈尔德克斯制动器公司

地址 美国密苏里州

(72) 发明人 艾伯特·D·费希尔 杰斯·D·蒂尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛飞

(51) Int. Cl.

F16D 65/14 (2006. 01)

F16J 15/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 7121191 B1, 2006. 10. 17,

CN 1175230 A, 1998. 03. 04,

US 5722311 A, 1998. 03. 03,

CN 2651099 Y, 2004. 10. 27,

WO 0168429 A1, 2001. 09. 20,

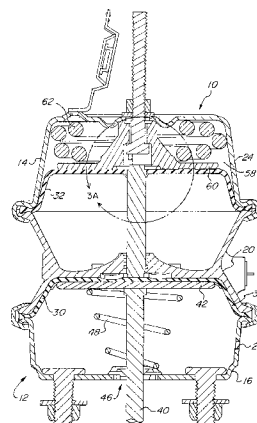
权利要求书3页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

用于弹簧制动促动器的滑动密封膜板

(57) 摘要

一种车辆的制动促动器包含具有孔的膜板设计和在中心的密封元件。该设计允许所述密封元件在用于裸露长度的中心推杆的外径上密封和滑动。这不需要一种固定的连接件以将所述膜板永久地连接到所述中心推杆,并且允许所述推杆被连接到弹簧活塞或单独的固定板以及减小其界面处膜板的应力。



1. 一种用于对车辆施加停车制动的气动弹簧制动促动器,包含:

壳体,该壳体包括第一端壁、与所述第一端壁相对的第二端壁以及在所述第一端壁和第二端壁之间延伸的侧壁,所述第一端壁、所述第二端壁以及所述侧壁一起限定了其中的腔;

膜板,该膜板跨过所述腔,并且将所述腔分成位于所述膜板和所述第一端壁之间的弹簧室以及位于所述膜板和所述第二端壁之间的压力室,当所述压力室被流体压缩时所述膜板处于第一位置并且当所述压力室排气时所述膜板处于第二位置;

推杆,其中当所述膜板处于所述第二位置时,所述推杆被定位成以施加停车制动,并且当所述膜板处于所述第一位置时,所述推杆被定位成以释放所述停车制动;以及

两个密封元件;

其中所述膜板具有所述推杆穿过的孔;并且其中所述两个密封元件密封所述推杆到所述膜板;

所述膜板没有永久性地连接到所述推杆。

2. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述孔的密封边的加强部分具有支撑环。

3. 如权利要求 2 的制动促动器,其中所述支撑环由比用来形成所述膜板更刚性的材料形成。

4. 如权利要求 2 的制动促动器,其中所述支撑环位于所述膜板上与所述压力室相比更邻近所述弹簧室的位置。

5. 如权利要求 2 的制动促动器,其中所述制动促动器还包含位于所述第一端壁和所述膜板之间的推板,其中所述推板将力从所述弹簧室传递到所述膜板。

6. 如权利要求 5 的制动促动器,其中所述推板没有接触所述膜板并且所述推板将力从所述推板传递到所述推杆。

7. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述孔的密封边包括锥形部分。

8. 如权利要求 7 的制动促动器,其中所述锥形部分具有大于所述膜板厚度的外部厚度以及等于所述膜板厚度的内部厚度。

9. 如权利要求 8 的制动促动器,其中所述锥形部分具有支撑环。

10. 如权利要求 9 的制动促动器,其中所述支撑环由比用来形成所述膜板更刚性的材料形成。

11. 如权利要求 10 的制动促动器,其中所述支撑环位于所述膜板上在与所述压力室相比更邻近所述弹簧室的位置。

12. 如权利要求 10 的制动促动器,其中所述制动促动器还包含位于所述第一端壁和所述膜板之间的推板,其中所述推板将力从所述弹簧室传递到所述膜板。

13. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述孔包括至少一个密封边,其用于密封抵靠所述推杆的表面。

14. 如权利要求 13 的制动促动器,其中所述孔的至少一个密封边包括加强部分。

15. 如权利要求 14 的制动促动器,其中至少一个密封边的所述加强部分具有的厚度大于所述膜板的厚度。

16. 如权利要求 15 的制动促动器,其中至少一个密封边的所述加强部分具有支撑环。

17. 如权利要求 16 的制动促动器,其中所述支撑环由比用来形成所述膜板更刚性的材

料形成。

18. 如权利要求 16 的制动促动器,其中所述支撑环位于所述膜板上在与所述压力室相比更邻近所述弹簧室的位置。

19. 如权利要求 16 的制动促动器,其中所述制动促动器还包含位于所述第一端壁和所述膜板之间的推板,其中所述推板将力从所述弹簧室传递到所述膜板。

20. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述两个密封元件是由一种由于温度升高而抵抗膨胀的材料制成。

21. 如权利要求 1 的制动促动器,其中弹簧布置在所述弹簧室中并且使所述膜板朝向所述第二位置偏置。

22. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述两个密封元件由空气压力起动。

23. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述推杆相对于所述膜的平移和旋转运动不受限制。

24. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述两个密封元件沿着所述推杆滑动。

25. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述两个密封元件包括压动唇边密封元件和压缩密封元件。

26. 如权利要求 2 的制动促动器,其中所述支撑环向所述两个密封元件提供稳定性。

27. 如权利要求 1 的制动促动器,其中所述弹簧室相对于外界是完全密封的。

28. 如权利要求 25 的制动促动器,其中所述压缩密封元件与所述推杆实现环形接触。

29. 一种用于对车辆施加停车制动的气动弹簧制动促动器,包含:

壳体,该壳体包括第一端壁、与所述第一端壁相对的第二端壁以及在所述第一端壁和第二端壁之间延伸的侧壁,所述第一端壁、所述第二端壁以及所述侧壁一起限定了其中的腔;

膜板,该膜板跨过所述腔,并且将所述腔分成位于所述膜板和所述第一端壁之间的弹簧室以及位于所述膜板和所述第二端壁之间的压力室,当所述压力室被流体压缩时所述膜板处于第一位置并且当所述压力室排气时所述膜板处于第二位置;

推杆,其中当所述膜板处于所述第二位置时,所述推杆被定位成以施加停车制动,并且当所述膜板处于所述第一位置时,所述推杆被定位成以释放所述停车制动;以及

其中所述膜板具有所述推杆穿过的孔,其中所述孔包括边,该边用于密封抵靠围绕所述推杆的管的表面;

所述膜板没有永久性地连接到所述推杆。

30. 如权利要求 29 的制动促动器,所述孔的边具有支撑环。

31. 如权利要求 30 的制动促动器,其中所述支撑环由比用来形成所述膜板更刚性的材料形成。

32. 如权利要求 30 的制动促动器,其中所述支撑环位于所述膜板上与所述压力室相比更邻近所述弹簧室的位置。

33. 如权利要求 30 的制动促动器,其中所述制动促动器还包含位于所述第一端壁和所述膜板之间的推板,其中所述推板将力从所述弹簧室传递到所述膜板。

34. 如权利要求 33 的制动促动器,其中所述推板没有接触所述膜板并且所述推板将力从所述推板传递到所述推杆。

35. 如权利要求 29 的制动促动器,其中所述两个密封元件由一种由于温度升高而抵抗膨胀的材料制成。

36. 用于车辆的气动制动促动器系统的两个密封元件,所述制动促动器系统包含:

串联布置的弹簧制动促动器和脚踏制动促动器,因此所述弹簧制动促动器包括具有弹簧室和压力室的制动膜板以及中心推杆,该中心推杆布置在所述弹簧制动促动器中并且能够朝向所述脚踏制动促动器轴向移动用于施加停车制动,

其中所述脚踏制动促动器包括用于施加脚踏制动的脚踏压力室,以及

其中所述两个密封元件位于所述中心推杆的外表面上,因此一旦压力施加到所述膜板,所述两个密封元件密封所述中心推杆并且使其移动到由所述膜板保持的缩回位置,其中将所述膜板连接到所述中心推杆的所述两个密封元件没有永久地固定在所述膜板中。

37. 如权利要求 36 所述的两个密封元件,其中所述两个密封元件包含加强环。

38. 如权利要求 36 所述的两个密封元件,其中所述两个密封元件包含压缩密封唇。

39. 如权利要求 36 所述的两个密封元件,其中所述中心推杆相对于所述膜板的平移和旋转运动不受限制。

用于弹簧制动促动器的滑动密封膜板

技术领域

[0001] 本发明涉及用于车辆的气动膜板制动器,更具体地说,涉及一种脚踏制动和弹簧制动促动器组件,其包含滑动密封的弹簧制动膜板,该滑动密封的弹簧制动膜板在中心具有孔和密封元件以允许所述膜板在没有复位弹簧的情况下使得中心杆移动并且不需要连接到弹簧活塞、中心杆的固定连接件或单独的连接板。这还减小了在所述膜板上由该固定连接件引起的应力。

背景技术

[0002] 用于例如公共汽车、货车、拖车车辆以及其他重型车辆等的空气制动器系统一般包括制动靴和摩擦鼓组件,其通过由选择性施加压缩空气运行的促动器组件得以起动。传统的空气制动促动器具有一种用于在正常驱动条件下通过施加压缩空气起动所述制动器的脚踏制动器以及一种弹簧型的紧急制动促动器,该弹簧型的紧急制动促动器在当气压已被释放时起动所述制动器。紧急制动促动器包括有力的压缩弹簧,其在释放空气时施加制动。这通常被称为弹簧制动器。

[0003] 空气制动促动器是活塞型的或膜板型的。在膜板型的弹簧制动促动器中,两个气动膜板制动促动器一般布置成串联结构,其包括用于对车辆施加正常运行制动的脚踏制动促动器,以及用于在对车辆施加停车或紧急制动的弹簧制动促动器。脚踏制动促动器和弹簧制动促动器包括壳体,该壳体具有将所述壳体的内部分成两个明显的流体室的弹性膜板。另一方面,除了不是膜板之外,活塞制动促动器在和上述原理基本相同的情况下运行,在外径处具有滑动密封的活塞在汽缸内往复运动用于对车辆施加正常和 / 或停车制动。

[0004] 在典型的脚踏制动促动器中,脚踏制动部分被分成压力室和推杆室。所述压力室被流体地连接到压缩空气源并且所述推杆室安装推杆,其被耦接到制动组件,因此将压缩空气引入和排放到压力室使推杆往复地进出于所述促动器以施加和释放运行的制动器。

[0005] 在典型的弹簧制动促动器中,所述弹簧制动部分被分成压力室和弹簧室。弹簧活塞被定位在膜板和高度压缩的弹簧之间的弹簧室中,其相对端邻接所述壳体。在一个已知的结构中,促动器杆从所述弹簧活塞穿过所述膜板延伸到所述压力室中,并且穿过将所述弹簧制动促动器从所述脚踏制动促动器分隔开的分隔壁。促动器的端部被流体地连接到所述脚踏制动促动器的压力室内。

[0006] 当施加停车制动时,所述弹簧制动促动器的压力从所述压力室被排放并且较大的弹簧压缩力将所述弹簧活塞和膜板推向所述弹簧制动促动器和所述脚踏制动促动器之间的分隔壁。在此情况下,连接到所述弹簧活塞的促动器杆被向前推动穿过所述分隔中心壁延伸到脚踏部分中来施加停车或紧急制动并且因此迫使车辆停下来或保持停车。为了释放所述停车制动,压力室接近大气,并且所述压缩空气被引入到弹簧制动促动器的压力室中,其使压力室膨胀,使膜板和弹簧活塞朝向所述弹簧制动促动器壳体的相对端移动,因此压缩高强度的压缩弹簧。

[0007] 与该设计的弹簧制动促动器有关的一个已知问题是当较大力压缩弹簧受到压缩时,所述压力室体积增加并且所述弹簧室体积减小,导致所述弹簧室中的压力增加,除非其包括一种用于释放所述弹簧室中的压力增加的特殊系统。当释放制动器时所述弹簧室内建立的压力是非常不希望的,这在于所述弹簧室中建立的任何压力必需被压力室中增加的压力所抵消以便充分压缩所述弹簧因此充分地释放所述制动器。

[0008] 弹簧室内的压力建立加剧使得重型车辆的大部分的压缩空气系统在工业标准最大压力下运行。所述弹簧和所述弹簧室中的空气压力增加的综合力不能接近制动器的最大值以便合适地运行。当与所述弹簧压力和所述弹簧室内建立的建立的压力有关综合力接近最大压力施加的力时,制动器不能释放,仅部分释放或者非常慢地释放,这都是不希望的。

[0009] 现有技术的设计已经使用了一种推杆组件以使当空气压力施加到所述膜板时,所述中心推杆移动到缩回位置。一个该设计由中心推杆和单独的连接板组成,它们位于远离所述弹簧活塞的弹簧部分膜板的相对侧上。在此情况下,所述中心推杆和单独的板没有被连接到所述弹簧活塞并且需要使用复位弹簧以确保当空气压力施加到柔性膜板时所述中心推杆被限制在制动释放位置从而迫使所述停车弹簧压缩。另一相似的现有设计由中心推杆和单独的连接板组成,其中中心推杆和单独的连接板位于膜板的弹簧活塞侧上,并且中心杆穿过所述膜板突起。该设计采用将膜板固定连接到中心杆和/或单独的板上。该设计不需要复位弹簧,因为所述连接的膜板将会使所述中心杆移动到缩回位置。

[0010] 另一个该设计包含使用了将弹簧制动膜板牢固地连接到所述中心推杆组件和/或所述停车弹簧活塞和中心杆,以使当空气压力施加到柔性膜板时,所述停车弹簧被压缩。两种设计都固定连接到膜板和中心杆,然而单独的板或弹簧活塞限制了膜板相对于中心杆的旋转和平移运动。由于限制了平移和旋转运动,因此在所述膜板到中心杆的连接点处在膜板上施加了很高的应力。这是不希望的,因为膜板上的应力增加会使其故障或甚至损坏。

[0011] 希望能够研发一种减小膜板界面处的应力的系统,因为这会保持膜板的集成性并且延长制动系统的寿命。而且,不需要制动组件中的中心杆复位弹簧是有利的,其中所述制动组件具有与所述停车弹簧活塞分隔开的中心推杆和固定板,如本发明的实施例之一所描述。

发明内容

[0012] 本发明致力于一种气动脚踏和弹簧制动促动器系统,其包含具有孔的弹簧制动部分膜板设计并使密封元件位于中心。该设计允许促动器推杆穿过所述膜板延伸到所述压力室中,并且穿过将所述弹簧制动部分与所述脚踏制动部分分隔开的分隔壁。密封元件在裸露长度的中心杆的外径上密封并滑动。由于滑动,该机构减小了所述膜板和中心推杆的界面处的应力。

[0013] 在本发明中,所述中心推杆能被连接到弹簧活塞或单独的固定压力板。本发明不需要固定连接件将所述膜板永久地连接到单独的固定板或所述中心推杆,不需要组件很复杂并且减小了所述界面处膜板中的应力。本发明保持了所述膜板的集成性并延长了所述制动系统的寿命。

[0014] 根据本发明的一个实施例,用于该车辆施加停车制动的制动促动器包含:密封壳体,该密封壳体包括第一端壁、与所述第一端壁相对的第二端壁以及在所述第一和

二端壁之间延伸的外围侧壁,第一端壁、第二端壁以及外围侧壁一起限定了其中的内腔;膜板,该膜板跨过内腔,并且将所述内腔分成位于所述膜板和所述第一端壁之间的弹簧室以及位于所述膜板和第二端壁之间的压力室,当所述压力室被流体压缩时所述膜板处于第一位置并且当所述压力室排气时处于第二位置;推杆,其中当所述膜板处于第二位置时,所述推杆被定位成以施加停车制动,并且当所述膜板处于所述第一位置时,所述推杆被定位成以释放所述停车制动;其中所述膜板具有推杆穿过的孔。

[0015] 该设想允许所述推杆被连接到弹簧活塞或单独的固定板。不需要固定的连接件以将所述膜板永久地连接到所述推杆部件,保持了所述膜板的集成性并且延长了所述制动系统的寿命。

[0016] 根据一个实施例,所述滑动密封膜板设计包含允许沿着所述中心推杆滑动的压缩密封元件和压动的唇边密封元件,中心推杆永久地连接到所述弹簧活塞。当施加停车制动时,所述弹簧制动促动器的压力从所述压力室排出,并且所述膜板被朝向所述弹簧制动促动器和脚踏制动促动器之间的分隔壁推动。这会施加停车或紧急制动因此迫使车辆停止或保持停车。当关闭压力室并引入压缩空气时停车制动得以释放,压力室膨胀,并且膜板的压动唇边元件接靠所述促动器推杆,使得所述膜板和弹簧活塞从所述弹簧制动部分和所述脚踏制动部分之间的分隔壁移动开。如果需要防止变形并且辅助压缩密封元件和唇边密封元件的配合接靠所述促动器推杆,可使用粘结到橡胶的加强环。

[0017] 根据本发明的另一实施例,所述中心推杆没有连接到弹簧活塞,而是连接到穿过弹簧部分膜板中的滑动密封元件的推杆上的固定板上。这有利于通过消除固定连接点减小膜板上的应力。该组件设计不需要制动组件中的中心推杆,其中所述制动组件具有从所述停车弹簧活塞分离开的中心推杆和固定板。该设计将中心推杆连接到固定板。当释放停车制动时,空气压力施加到膜板使其压缩所述停车弹簧。这使压动的唇边密封元件和压缩密封件接合在被连接到固定板的中心推杆的周围。所述中心推杆被移动到缩回位置并被所述膜板保持。这释放了停车或紧急制动因此允许车辆运动。

附图说明

[0018] 图 1 图示具有孔的标准膜板设计,其使密封元件处于中心,用于在裸露长度的中心推杆的外径上密封和滑动,在此所述中心推杆被永久地连接到所述弹簧活塞,在该设计中不需要压缩的复位弹簧;

[0019] 图 1A 图示图 1 的弹簧制动膜板设计的密封设计的详细视图;

[0020] 图 2 表示具有滑动密封的倒置的膜板设计,在此所述中心推杆管被永久地连接到所述弹簧活塞,在该设计中不需要压缩的复位弹簧;

[0021] 图 2A 是图 2 的倒置的弹簧制动膜板的密封设计的详细视图;

[0022] 图 3 图示具有膜板设计的本发明的实施例,其中所述膜板在施加停车制动的过程中减小了膜板上的应力,在此所述中心推杆没有被连接到所述弹簧活塞,在该设计中不需要压缩的复位弹簧;

[0023] 图 3A 是图 3 的弹簧制动膜板设计上的密封元件的详细视图。

具体实施方式

[0024] 图1图示串联型的气动制动促动器10,其包含与弹簧制动部分14结合的脚踏制动部分12。脚踏制动部分12施加和释放车辆的脚踏或运行制动。弹簧制动部分14用来对车辆施加紧急或停车制动。

[0025] 脚踏制动部分12和弹簧制动部分14都包含压力室38和56,它们由接合壳体20形成,该接合壳体20被分别耦接在柱式壳体22和弹簧壳体24。接合壳体20限定了共同的分隔壁,该分隔壁将所述脚踏制动压力室38从所述弹簧制动压力室56分隔开同时形成每个室的一部分。

[0026] 在该实施例中包括弹性膜板30、32的移动元件通过具有被压缩保持在所述接合壳体20和对应的柱式和弹簧壳体22、24之间的膜板的围缘分别跨过脚踏和弹簧压力室38和56的内部。

[0027] 特别是观察脚踏制动部分12时,膜板30将脚踏制动部分12流体地分割成非压力推杆腔36和压力室38。具有设置在一端的活塞板42的推杆40设置在推杆腔36内,并使活塞板42邻接膜板30以及使推杆40延伸过柱式壳体22中的开口46。复位弹簧48布置在所述轴承44和活塞板42之间以有助于使活塞板42和推杆40一起偏置到压力室38的内部。虽然没有示出,但是推杆40的端部被配合到另外的制动系统部件,因此推杆40相对于脚踏制动壳体16的往复运动导致施加和释放脚踏制动。

[0028] 压力室38通过进入端口50(未示出)被流体地连接到压缩空气源。当车辆的操作者操作制动踏板时,压缩空气通过进入端口50被引入压力室38或从其排出以使推杆40往复运动。将压缩空气加入到压力室38中促使活塞板42和推杆40从接合壳体20朝向柱式壳体22运动以施加脚踏制动。

[0029] 更接近地观察弹簧制动部分14,膜板32将弹簧制动壳体24流体地分割成压力室56和非压缩弹簧腔58。压力室56通过端口被流体地连接到压缩空气源,其中所述端口虽然未在图中示出,但是它与端口50大致相同。一般地,压力室56由压缩空气系统供给,该压缩空气系统从物理上讲不同于供给脚踏制动部分12的压缩空气系统。

[0030] 弹簧活塞60设置在弹簧腔58中,较大力的压缩弹簧62布置在弹簧活塞60和弹簧制动壳体24之间。弹簧活塞60连接于推杆管78。膜板32具有压缩密封元件63和压动密封元件66,其环形接触推杆管78的外径。这在图1A中被更清楚地示出。

[0031] 弹簧活塞60还包括轴向阶梯式的开口68,其中例如限定了轴承凸肩72。轴向开口68对准于弹簧制动盖24中的开口74。

[0032] 环形轴承或凸缘导引件76被安装在轴向开口68内并且通过接触轴承凸肩72进行定位。中心推杆78具有一端螺纹连接于轴向开口68内并且邻接环形轴承76的凸缘部分。膜板32和中心推杆78到弹簧60的连接结构不同于上述图示的那个,这取决于弹簧制动部分14的特定设计。环形轴承76和弹簧活塞60在其中限定了空气通道或间隙(未示出)以允许空气流动,以使空气能通过中空的中心杆78在弹簧腔58和压力室38之间来回流动。

[0033] 中心推杆78的另一端延伸过轴承和密封组件80,该轴承和密封组件80布置在形成于接合壳体20中的开口81中。轴承和密封组件80都是已知的。阀板(transfer plate)82调节弹簧腔58和压力室38之间的气流。

[0034] 现在参照图1A,所述密封元件得到更详细地描述。孔65是由两个密封元件形成

的,压动唇边密封元件 66 和压缩密封元件 63 形成所述孔的中心。两个密封元件都被设计成以在裸露长度的中心推杆 78 的外径上密封和滑动。这允许中心推杆 78 被连接到弹簧活塞 60。这不需要固定的连接件以将膜板 32 永久地连接到弹簧活塞 60,因此不需要组件很复杂并且减小了界面处的膜板 32 中的应力。另外,如果需要,可以使用粘结到膜板 32 的加强环 70(未示出)以稳定密封元件。

[0035] 此后将描述弹簧制动促动器和压缩密封元件 63 的运行条件。弹性膜板 32 自然压靠所述中心推杆的侧壁以使其密封所述开口,用于防止穿过其以及弹簧腔 58 和压力室 56 之间的空气自由流过。

[0036] 当释放停车制动时,压缩空气进入弹簧制动部分 14 的压力室 56 中。当压力室 56 的体积增加时,弹簧腔 58 的体积减小,因此增加了包含在其中的空气的压力。弹簧腔 58 中的压缩空气穿过弹簧活塞 60 的轴向开口 68 以及穿过中心推杆 78 的内腔被流体地连接到阀板 82。

[0037] 当通过从弹簧制动促动器的压力室 56 排出压缩空气来施加停车制动时,压缩弹簧 62 将弹簧活塞 60 和膜板 32 推向弹簧制动部分 14 和脚踏制动部分 12 之间的分隔壁。因此,连接到弹簧活塞 60 的中心推杆 78 被向前推动以施加停车或紧急制动因此以上述和现有技术中已知的方式迫使车辆停止或保持停车。然而,在弹簧腔 58 膨胀过程中,通过膜板 32 的受力运动来产生真空或低压力,其能延迟所述弹簧制动的施加时间或另外对弹簧制动的正确操作有害。当所述弹簧制动正在施加时,阀板 82 允许一些气流填充弹簧腔 58 的膨胀体积。

[0038] 本发明的一个优点在于所述弹簧制动部分 14 相对于所述大气被完全密封。压缩密封元件还限制需要一种固定的连接件以将膜板 32 永久地连接到中心推杆 78,因此不需要组件很复杂并且减小了界面处膜板 32 中的应力。

[0039] 在本发明的另一实施例中,倒置的膜板设计如图 2 所示,在此不需要中心推杆复位弹簧,未示出。

[0040] 如图 2 和 2A 所示,所述压缩密封元件 63 环形接触于中心推杆 78。孔 65 形成有压动的唇边密封元件 66 和压缩密封元件 63,其形成所述孔的中心。两个密封元件被设计成以在裸露长度的中心推杆 78 的外径上密封和滑动。这允许中心推杆 78 连接到弹簧活塞 60。这使得不需要一种固定的连接件以将膜板 32 永久地连接到中心推杆 78,因此不需要组件很复杂并且减小了界面处膜板 32 中的应力。另外,如果需要,可以使用粘结到膜板 32 的加强环 70(未示出)以稳定密封元件,如未示出的无杆复位弹簧提供于本发明中。

[0041] 图 3 描述本发明的另一实施例,因此中心推杆 78 没有连接到弹簧活塞 60,而是连接到固定板 80。如图 3 和 3A 所示,孔 65 形成有压动的唇边密封元件 66 和压缩密封元件 63,其形成所述孔的中心。两个密封元件被设计成以在裸露长度的中心推杆 78 的外径上密封和滑动。这使得不需要一种固定的连接件以将膜板 32 永久地连接到中心推杆 78 和固定板 80,因此消除了组件的复杂性并且减小了界面处膜板 32 中的应力。另外,如果需要,可以使用粘结到膜板 32 的加强环 70(未示出)以稳定密封元件。

[0042] 尽管已经结合某些特定的实施例具体地描述了本发明,但是要理解到这是通过图示而不是限制以及理解到能在形式和细节上进行各种改变和修改,并且附属权利要求的范围应当被广泛地解释为和现有技术将允许的一样。

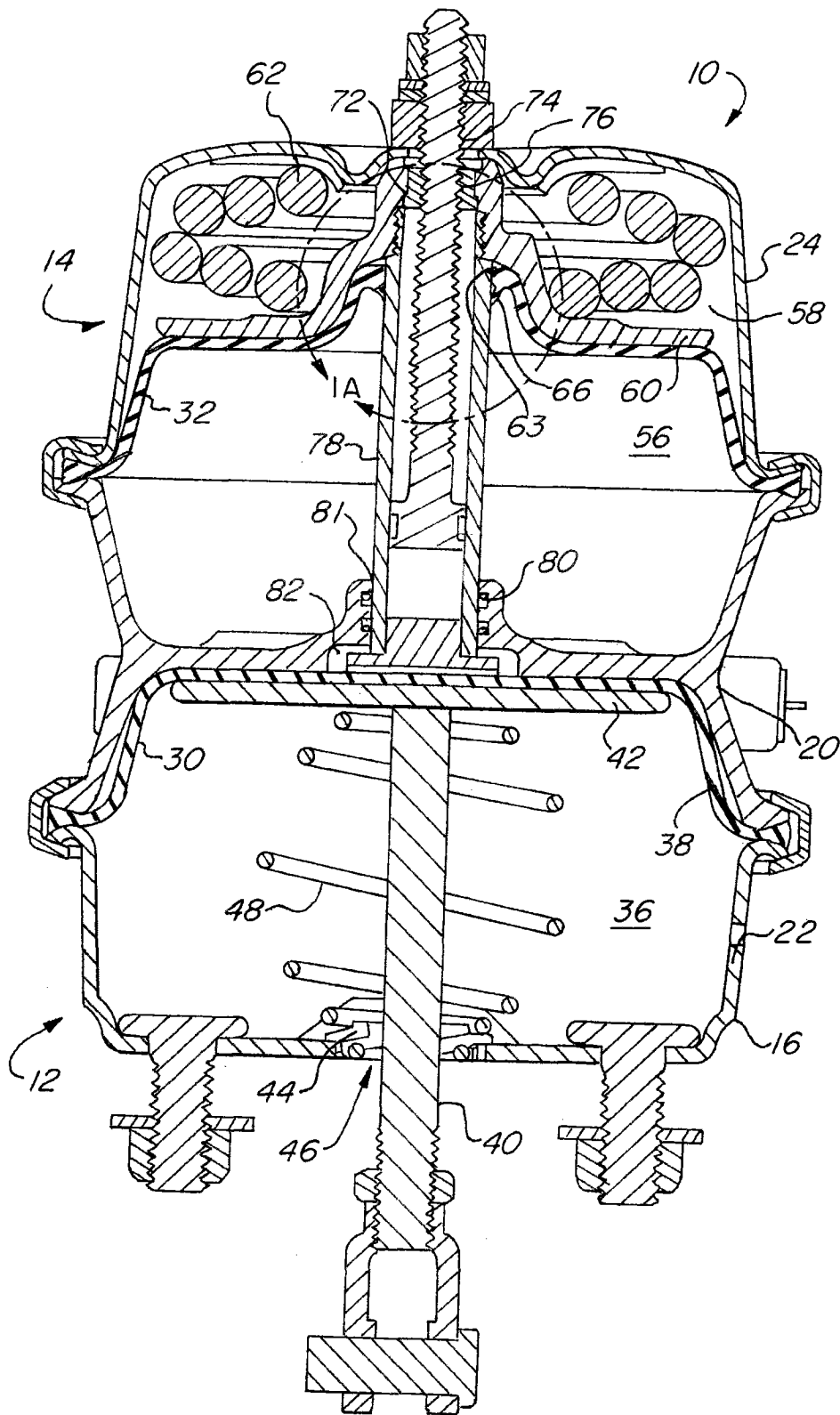


图 1

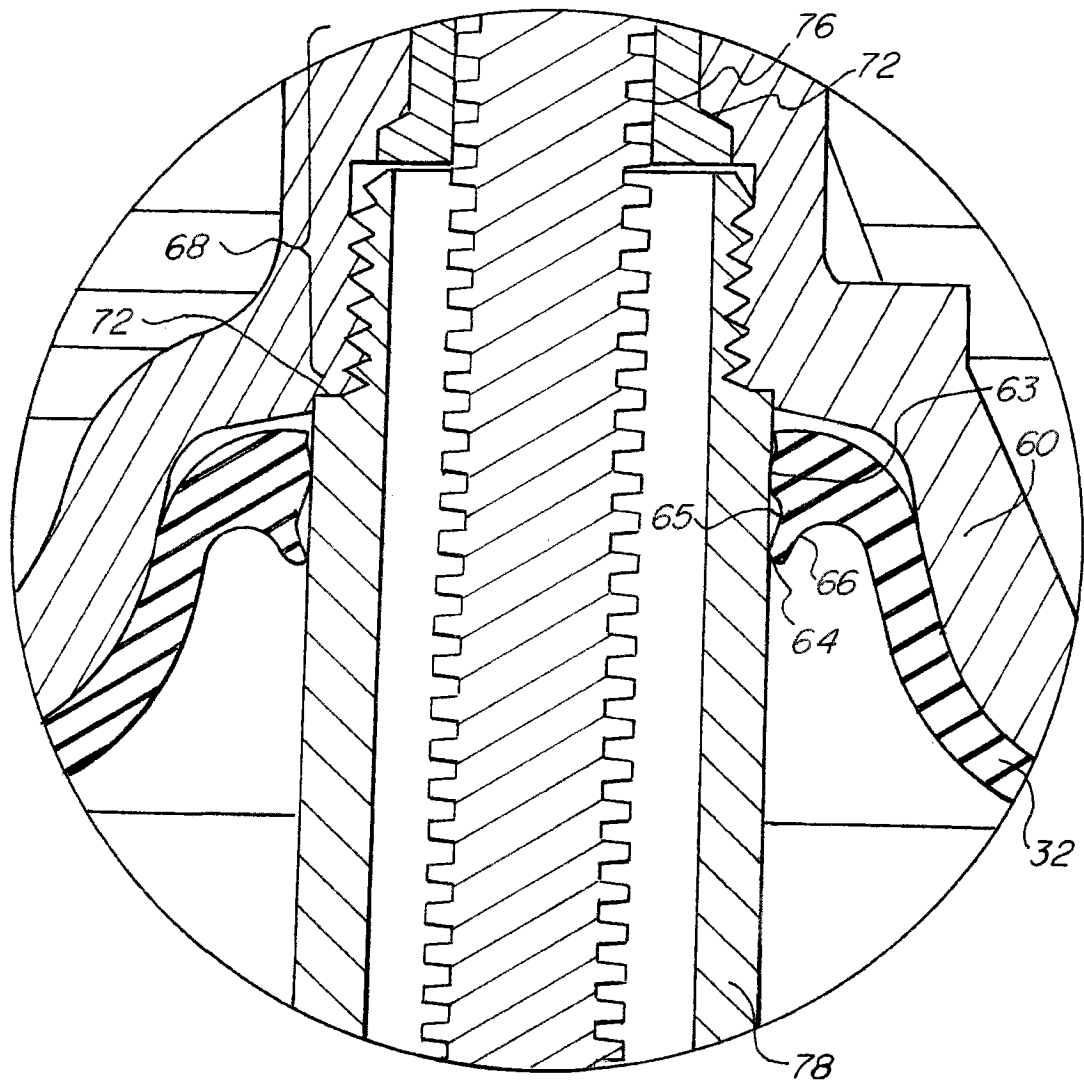


图 1A

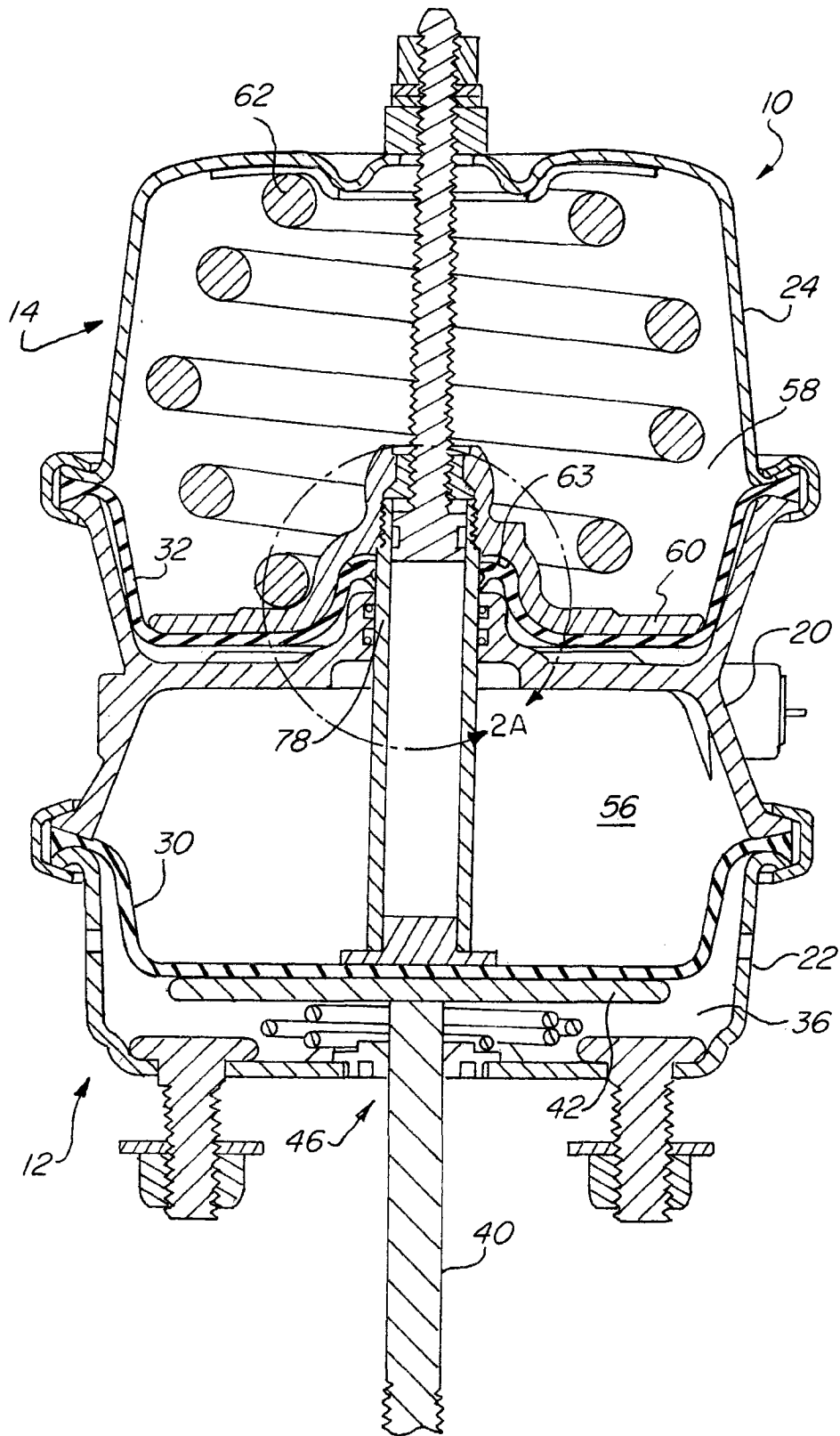


图 2

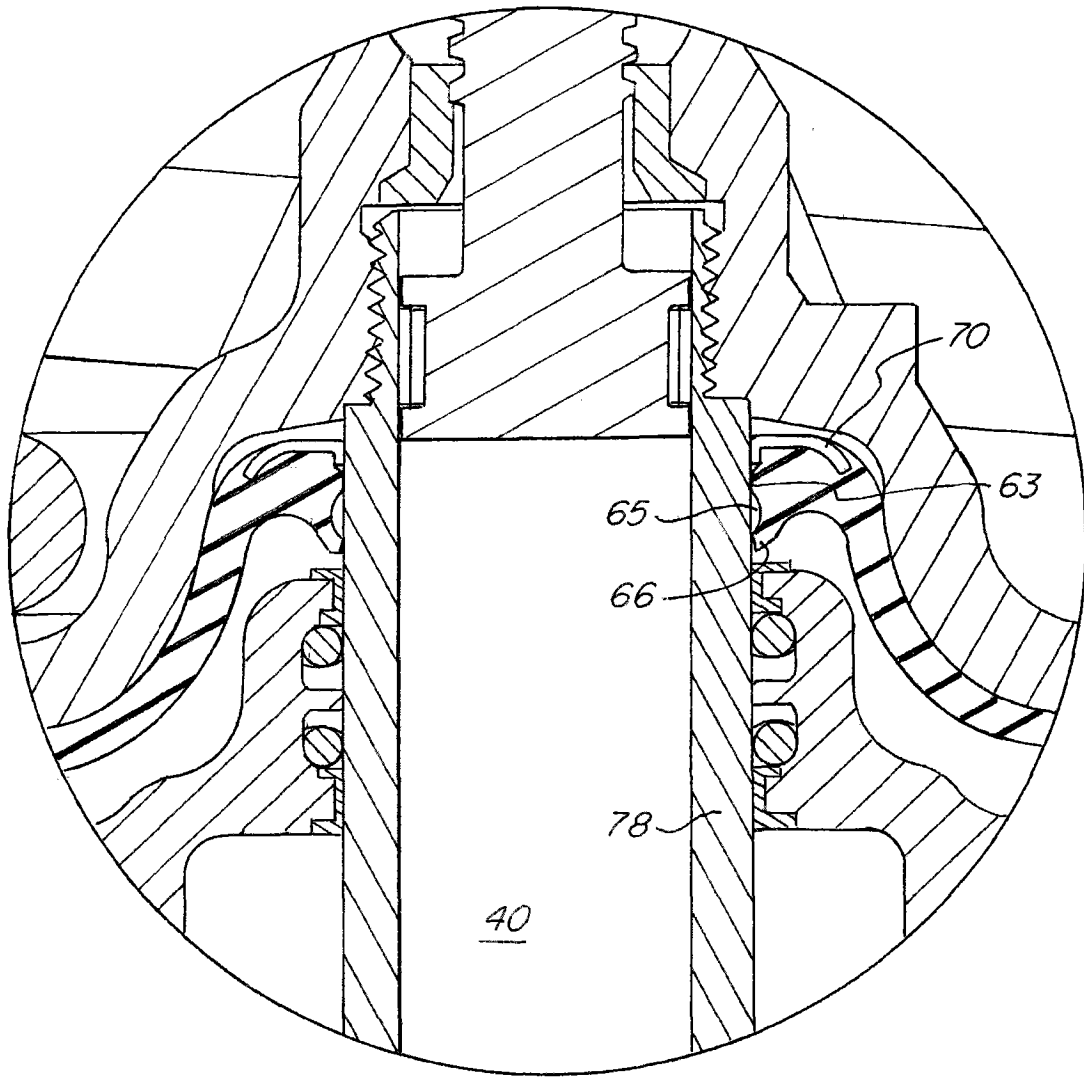


图 2A

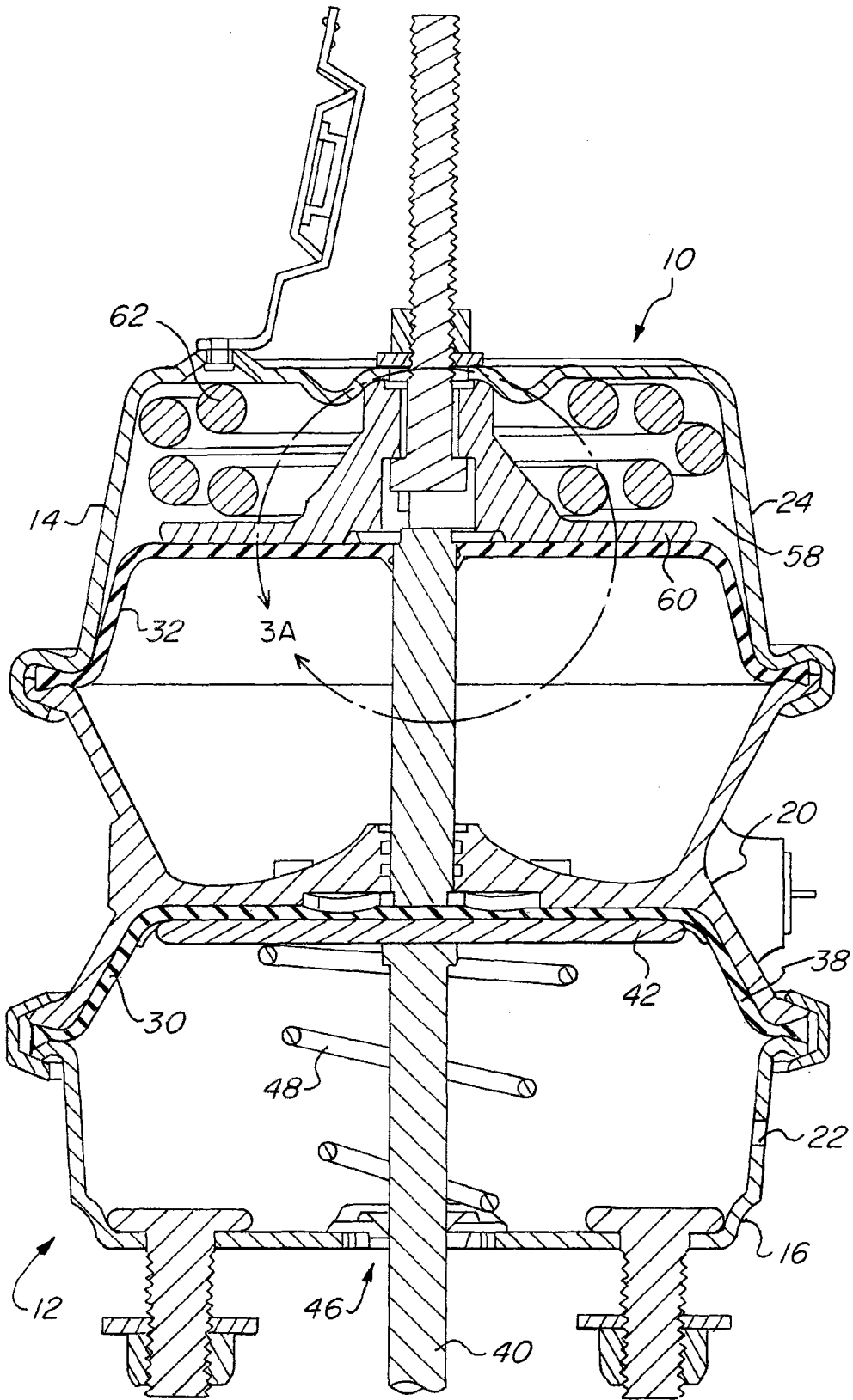


图 3

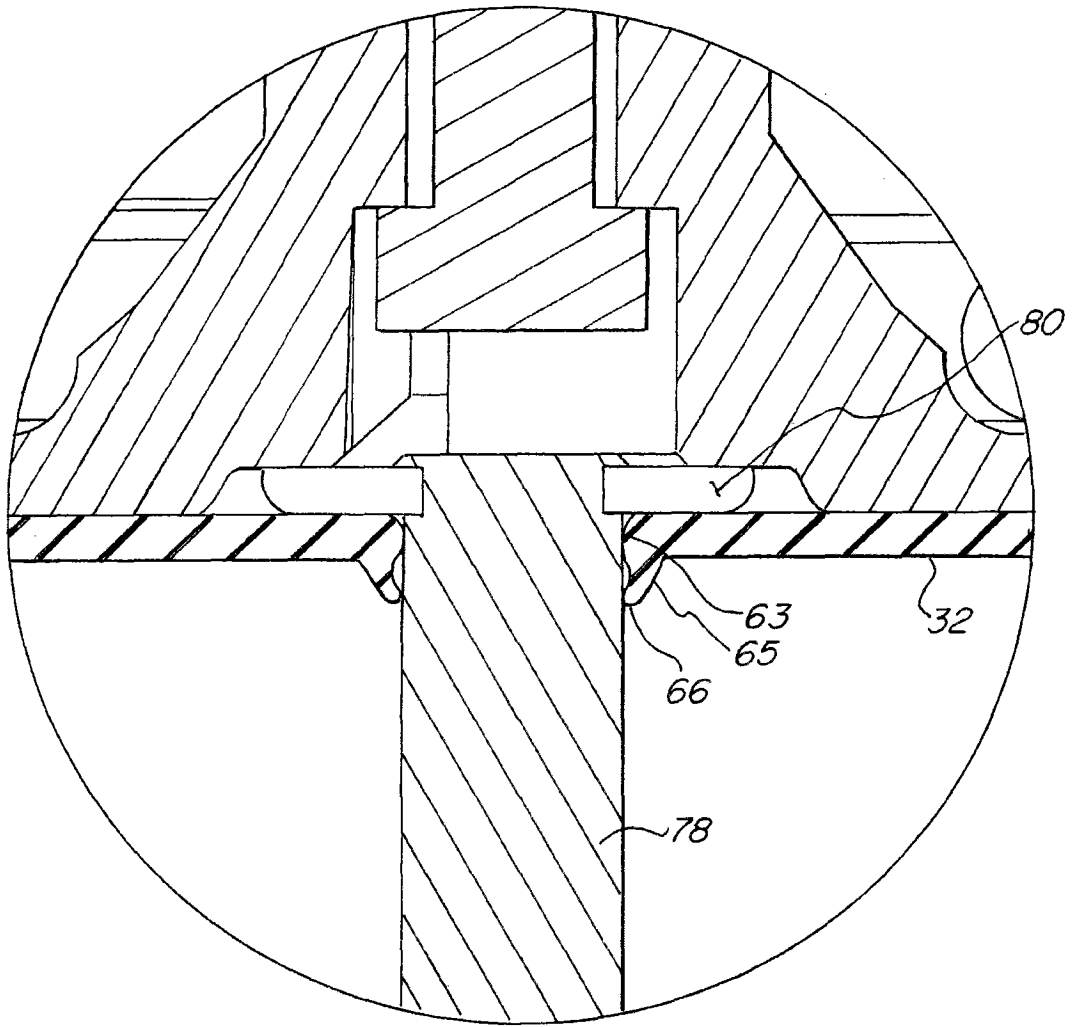


图 3A