

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16K 31/10

B01D 35/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94108327.6

[45] 授权公告日 2001 年 3 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1063541C

[22] 申请日 1994.7.4 [24] 颁证日 2000.12.1

[21] 申请号 94108327.6

[30] 优先权

[32] 1993.9.27 [33] US [31] 127,395

[73] 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 M·阿马迪安 S·M·德拉本特

J·M·包威尔

[56] 参考文献

GB21178972 1983.10.19 F16K31/06

审查员 24 52

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

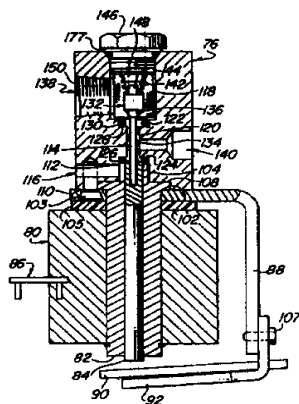
代理人 杨松龄

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 用于一电接触器的电磁控制气动阀

[57] 摘要

一接触器组件带有一个以驱动关系与接触臂相连的气动致动器,用以实现至少一对触头的打开和关闭,并带有一个连接于致动气压源和气动致动器之间的电磁阀。该阀包括一个空气入口,一空气出口和一排气口。阀内装有弹性密封以与一单独阀杆上的金属阀座密封地啮合。在一种形式中,一个一体地过滤组件装在阀内以过滤进入的空气。在另一种形式中,装在管线中的过滤组件连接于入口以过滤空气。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种电磁阀，包括：

—电磁线圈，带有一个用以容纳一中空磁心的中心通道并带有一对用以连接一可控电源的电极，所述磁心固定地位于所述线圈内并带有一个从所述线圈的第一端部向外延伸的第一端部；

—安装在所述磁心的所述第一端部的框架，所述框架带有一个通常绕所述线圈的外表面延伸到与所述线圈的所述第一端部相对的第二端部的部分；

—在所述线圈的所述第二端部附近铰接在所述框架上的可动衔铁，所述衔铁定位成当所述线圈通电时被吸向所述磁心的所述第二端部；

—空气流动控制阀，在所述磁心的所述第一端部附近安装于所述框架上并与所述磁心同轴，所述控制阀包括一个外壳，带有：

—用以连接于高压气源的空气入口；

—用以从所述空气入口向一空气控制机构供给空气的空气出口；

—用以从所述空气出口向所述外壳的外部排放空气的排气口；

—贯穿所述外壳并与所述磁心同轴的中心孔，所述中心孔在与所述磁心相邻的所述外壳第一端部有一个第一直径扩大部分，在与所述第一端部相对的所述外壳第二端部有一个第二直径扩大部分，并有一个相互连接所述第一和第二部分的第三直径减小部分，所述空气入口连接于所述第二部分，所述空气出口连接于所述第三部分，所述排气口连接于所述第一部分；

—第一阀座，形成在所述中心孔中从所述第一部分到所述第三部分的过渡之处；

—位于所述第一阀座上的第一弹性密封；

—第二阀座,形成在所述中心孔中从所述第二部分到所述第三部分的过渡之处;

—位于所述第二阀座上的第二弹性密封;

—阀杆,通过所述中空磁心延伸并进入所述外壳上的所述中心孔的所述第一部分;

可操纵地与所述阀杆相连的装置,当所述线圈通电时随着所述衔铁朝所述阀压迫所述阀杆以从所述入口到所述出口连通空气,用以密封地与所述第一弹性密封啮合;

—阀杆延伸部件,从所述中心孔的所述第二部分经所述第三部分延伸并与所述阀杆啮合;

可操纵地与所述阀杆延伸部件相连的装置,当所述线圈断电以断开所述入口和所述出口并同时连通所述出口和所述排气孔时,用以密封地与所述第二弹性密封啮合,和

一个位于所述中心孔的所述第二部分内的过滤组件,用以过滤进入所述出口的空气。

2. 如权利要求 1 所述的电磁阀,其特征在于,所述过滤组件包括一个通常为管形的滤网,所述滤网带有一对用以使所述滤网保持管形的端盖,至少其中一个所述端盖带有一个用以从中穿过所述阀杆延伸部件的中心孔。

3. 如权利要求 2 所述的电磁阀,其特征在于,所述第一和所述第二弹性密封各包括一 O 型圈。

4. 如权利要求 1 所述的电磁阀,其特征在于,所述可操纵地与所述阀杆相连以密封地与所述密封啮合的装置包括一个形成在所述阀杆一端的圆锥体,所述圆锥体相对于所述阀杆的轴线有一个 50 和 65 度之间的角度。

5. 如权利要求 1 所述的电磁阀,其特征在于,所述滤网包括一个 30 号网目。

6. 如权利要求 2 所述的电磁阀,其特征在于,所述中心孔的所述第二部分通过所述外壳的所述第二端部延伸,并包括一可拆卸地连接于所述第二端部以密封所述第二部分的盖装置。

7. 如权利要求 6 所述的电磁阀,其特征在于,所述第二部分至少在所述第二端部的附近加工有螺纹,所述盖装置可与所述第二部分的螺纹啮合。

8. 如权利要求 1 所述的电磁阀,其特征在于,包括一个绕所述磁心的所述第一端部周向形成的并从所述线圈轴向位移的凸缘,一个形成在所述控制阀外壳的一个表面上以容纳所述凸缘的凹槽,和将所述框架连接于所述外壳并将所述凸缘保持在所述凹槽内的装置,以将所述线圈和磁心安装在所述外壳上。

9. 如权利要求 8 所述的电磁阀,其特征在于,所述凸缘形成有一个比所述凹槽的深度大的轴向厚度,以在所述框架和所述外壳之间建立一种预加压状态。

说明书

用于一电接触器的电磁控制气动阀

本发明涉及电路接触器系统，更具体说涉及一种用于电路接触器的电磁致动的气动控制阀。

牵引车辆，例如火车头，越野运土车和运输车，通常是由电机驱动的，电机以驱动关系连接于车辆的车轮和/或车轴。对电机的控制需要一个在车上的电力控制系统，用以根据操作者对马力和速度的要求向电机供给受控的电力。由于电机一般是大功率电机（操作电流高达 1000 安培，峰值操作电压高达 1000 伏），所以在许多场合控制系统通常采用高电压和大电流接触器。由于希望能快速打开和闭合这种接触器以使电弧最小，并因这种接触器的可动触头部分的质量，一般采用气动动作缸或致动器来致动这种接触器。气动致动器需要采用控制阀来控制空气对致动器的作用。

在牵引车辆中所用的控制阀的一种形式是“电磁阀”。这种阀主要是一个连接于气动阀的筒形电磁线圈。此气动阀通常是一三通阀，带有一空气入口，一连接于致动器的空气出口和一从致动器排出空气的排气口。此阀可控制 80 psia 额定压力的空气。

电磁阀中所用的气动阀取自在固定设备中所用的类似的阀。这些阀在牵引车辆上的使用使这些阀处于较恶劣的环境中，即通过阀的空气通常由尘土或其它杂质污染。进而，充分的空气供给受到限制并且被设计成“泄漏”的阀现在必须提供更好的密封性以便空气损失最小。采用更好的密封，就必预清除以前所忍受的杂质以保护密封表面。

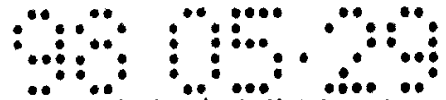
英国专利 GB2117872A 公开了一种电磁阀，其包括磁心，壳体，和阀



壳体，线圈设置在磁心内，磁心上部有一衔铁，该衔铁通过片簧弹性连接到壳体上，通过磁心的杆连接到在阀的壳体内导引的控制滑杆上。该电磁阀中壳体与磁心以及阀的壳体形成一体件。但仍存在上述缺点。

本发明的目的就是提供一种带有改进密封和泄漏降低的电磁阀并提供一种本身可从入口空气中滤去杂质的电磁阀。

本发明的电磁阀包括：一电磁线圈，带有一个用以容纳一中空磁心的中心通道并带有一对用以连接一可控电源的电极，所述磁心固定地位于所述线圈内并带有一个从所述线圈的第一端部向外延伸的第一端部；一安装在所述磁心的所述第一端部的框架，所述框架带有一个通常绕所述线圈的外表面延伸到与所述线圈的所述第一端部相对的第二端部的部分；一在所述线圈的所述第二端部附近铰接在所述框架上的可动衔铁，所述衔铁定位成当所述线圈通电时被吸向所述磁心的所述第二端部；一空气流动控制阀，在所述磁心的所述第一端部附近安装于所述框架上并与所述磁心同轴，所述控制阀包括一个外壳，带有：用以连接于高压气源的空气入口，用以从所述空气入口向一空气控制机构供给空气的空气出口，用以从所述空气出口向所述外壳的外部排放空气的排气口；一贯穿所述外壳并与所述磁心同轴的中心孔，所述中心孔在与所述磁心相邻的所述外壳第一端部有一个第一直径扩大部分，在与所述第一端部相对的所述外壳第二端部有一个第二直径扩大部分，并有一个相互连接所述第一和第二部分的第三直径减小部分，所述空气入口连接于所述第二部分，所述空气出口连接于所述第三部分，所述排气口连接于所述第一部分；一第一阀座，形成在所述中心孔中从所述第一部分到所述第三部分的过渡之处；位于所述第一阀座上的第一弹性密封；第二阀座，形成在所述中心孔中从所述第二部分到所述第三部分的过渡之处；位于所述第二阀座上的第二弹性密封；一阀杆，通过所述中空磁心并进入所述外壳



上的所述 中心孔的所述第一部分; 可操纵地与所述阀杆相连的装置, 当所述线圈通电时随着所述衔铁朝所述阀压迫阀杆以从所述入口到所述出口连通空气, 用以密封地与所述第一弹性密封啮合; 一阀杆延伸部件, 从所述中心孔的所述第二部分经所述第三部分延伸并与所述阀杆啮合; 可操纵地与所述阀杆延伸部件相连的装置, 当所述线圈断电以断开所述入口和所述出口并同时连通所述出口和所述排气孔时, 用以密封地于所述第二弹性密封啮合; 和一个位于所述所述中心孔的所述第二部分内的过滤组件, 用以过滤进入所述出口的空气。

利用本发明的电磁阀可在空气进入阀之前对其进行过滤, 并能改进电磁阀的密封, 降低泄漏, 从而实现更好的空气供应。

本发明的其它特征将在下面对实施例的描述中详细描述。

为更好地理解本发明, 有必要结合附图参照以下的详细描述, 附图中:

图 1 示出了一个电接触器组件, 可根据本发明的教导在一电磁阀的控制下由一气动致动器操纵;

图 2 是图 1 所示电磁阀的剖视图;

图 3 是用于图 2 所示阀中的磁心的详图;

图 4 是用于图 2 所示阀上的过滤组件的详图;

图 5 是另一过滤组件的局部剖视图, 用于一电磁阀上。

现在参照图 1, 其中示出了一个采用一气动致动器 12 的接触器组件 10, 该气动致动器 12 由一电磁阀组件 14 控制。接触器组件 10 属于高压, 高电流一类的接触器组件, 一般用于电力牵引机动车辆上, 以控制高电流和高电压等级的电力在此车辆上的电机回路及其它设备上的施加。

接触器组件10有一对电极16和18，它们可分别连接于车辆电力系统上的电力线或汇流母线。电极16绝缘地安装在组件上并通过一个螺纹接头22连接于一高电流电缆20。电缆20连接于一个第一触头24，通过操纵致动器12可使该触头24移动。触头24通过一个绝缘件26连接于一接触臂30上的枢轴连接机构28。枢轴连接机构28可包括一个穿过绝缘件26和接触臂30上对准之开孔的带头销32和一个穿过带头销32上一个孔的开口销34，用以将销32保持在装配后位置。接触臂30也是用一个轴销36可摆动地安装在接触器组件上，该轴销36类似于轴销32并带有一个将轴销36保持在位的开口销38。接触臂30的另一端连接于一个从气动致动器12延伸出的杆40上。一般以30A表示的臂30的端部通过另一个销42和保持用开口销44可摆动地连接于杆40。

可明显看出，如图1所示当杆40被致动而向下垂直移动时，接触臂30将绕销36摆动而使得触头24逆时针朝配对触头46转动。触头46通过电缆48连接于电极18，触头24和46的闭合就允许电流在电极16和18之间通过接触器流动。触头24可摆动地安装在接触臂30上，从而影响触头啮合和相离时的滑触作用，并防止高电流状态下触头的焊接。触头24绕销32铰接并通常由一个弹簧50保持在位，该弹簧50位于接触臂30和绝缘件26之间。一机械挡块（未示出）防止触头24绕销32摆动超出图1所示的位置。致动器12包括一个带有外壳56的气动缸，外壳56封闭一个包含一螺旋弹簧58的内腔，螺旋弹簧58环绕带有一膜片60的致动杆40，膜片60位于螺旋弹簧上方并通过利用一个与杆40上端螺纹啮合的螺母62经一平板52朝弹簧58上端挤压而安装于杆上。杆40的上螺纹端的直径小于未带螺纹的部分，这样就为板52形成了一个座54。上板55分散螺母62的力，使得较大尺寸的膜片60有一个凹入的外周边57以改善密封性。在外壳56的底部，有一个穿过杆40的通道。在外壳56的顶部附近，有一个空气入口64，它通过一管道66连接于电磁阀14。

电磁阀14连接于一个支架68，而支架68则借助于致动器12基座附近的螺栓70螺纹连接于组件10上。

电磁阀组件14包括一个通过螺栓74安装于支架68上的支撑块72，螺栓74穿过阀体76上的孔并与支架68螺纹啮合。除阀体76外，电磁阀组件14还包括一电磁线圈80，它带有一个由磁性材料制成的中空的中心磁心82和一个穿过中空磁心82的非磁性阀杆84。线圈80包括一对电极86，用以向线圈供电以控制电磁阀。电磁阀组件还包括一个L形的框架件88，它带有一个位于线圈80和阀体76之间的腿部和延伸到线圈80相对端部附近一点处的另一腿部。一可摆动衔铁90在线圈80另一端附近连接于框架件88并由一衔铁导向件92保持在位。

当向电磁阀组件14的线圈组件80供给电能时，由线圈产生的磁场将衔铁90吸向磁心82，使之压在阀杆84上。当阀杆84被压下时，它在阀体76上动作而允许空气经阀体，经入口78，通过支撑块72和管道66流动到致动器12的上端。在膜片60上方流入的空气迫使膜片向下而操纵带着膜片的杆40并使得接触臂30绕销36摆动。接触臂30的摆动使触头24朝触头46接近以接通电路。

现在参照图2，其中示出了电磁阀14的剖视图。在电磁阀组件14中。线圈80上形成有一中心孔，圆度均匀且中空的磁心82以滑动啮合的方式穿过该孔延伸。参照图3，磁心82包括一个带有周向槽98的第一端部82A，其尺寸可容纳一个传统的夹环100(图2)。相对的第二端部82B带有一个径向向外延伸的周向凸缘102和一个带一缺口106的断面收缩的延伸部104。再看图2，凸缘102位于阀体76的第一表面110上的相配凹槽108内，当然凹槽108的深度最好略小于凸缘102的厚度，这样凸缘102就伸出表面110。延伸部104延伸进一空气通道114的第一扩大直径部分112，该空气通道114通过阀体76延伸并与磁心82同轴。延伸部104的外周表面与部分112的内表面滑动啮合。当正确装配后，

缺口106 与排气口116 对齐，这样排气口116 就不会被延伸部104 堵塞。

在阀体76的相对端部，空气通道114 以另一个扩大直径部分118 为终端。通道114 的第三部分120 的直径比部分112 或部分118 都小。而且，部分118 的直径大于部分112 并包括一个环形凹槽122，该凹槽122 在部分120 与部分118 相交处限定了部分120 并且其直径大致与部分112 相同。在从部分112 到部分120 的过渡处，直径的变化形成了一个阀座124，其上定位有一个弹性密封126。类似地，在从部分120 到凹槽122 的过渡之处，直径的变化形成了另一个阀座128，其中定位有另一个弹性密封130。密封126 和130 可包括一传统的 O型圈，由例如橡胶，氯丁橡胶或其它聚合物之类的一种弹性材料制成。

在密封126 处，阀杆84被成形为截锥形。锥体的倾斜侧相对于阀杆的延伸轴线形成一个约50和65度之间的角度。业已发现，当阀杆84 朝密封126 压迫时，这类角度通过在密封126 上提供一径向和轴向压力两者，而产生良好的密封性，从而以最小的径向力使密封126 位于阀座124 上以防密封变形。截锥体是通过在阀杆84上钻一个预定深度的中心孔而形成的。一阀杆延伸部件132 具有一减小的直径部分134，该部分134 宽松地通过通道118 延伸并与阀杆84一端的中心孔滑动啮合。部件132 相对一端以一个直径扩大的阀座件136 为终端。在与部分134相交之处，阀座件136成形为与阀杆84的阀座端上所成形的一样的锥形，这样阀座件136 可靠抵在密封130 上。这样选择阀杆84上的中心孔的深度以及延伸部件132的长度，即其中一个阀座124,128 上的密封会在另一阀座上产生一打开的通道。如图所示，除排气口116外，阀体76还有一空气入口138 和一空气出口140。入口138 与通道部分118 连通，而出口140 则与通道部分120 连通。当阀杆84靠抵在密封126 上时，空气入口138 通过通道部分118 和120 经延伸部件132 处

打开的密封而与空气出口140 连通。相反，当延伸部件132 靠抵在密封130 上时，空气出口140 与排气口116 连通。

一锥形螺旋弹簧142 迫使延伸部件132 朝向阀杆84，该弹簧142 的小直径端部保持与延伸部件132 啮合。延伸部件132 具有一个装入弹簧142 内的小端头144，以防弹簧从部件132 滑脱。通道部分118 的另一端带有螺纹，以安装一个相配的带螺纹塞146，它封闭通道并同时朝部件132 挤压弹簧142。塞146 也包括一个用以对中弹簧142 的端头148。在塞146和阀体76之间采用了一个垫圈177，以密封空气。

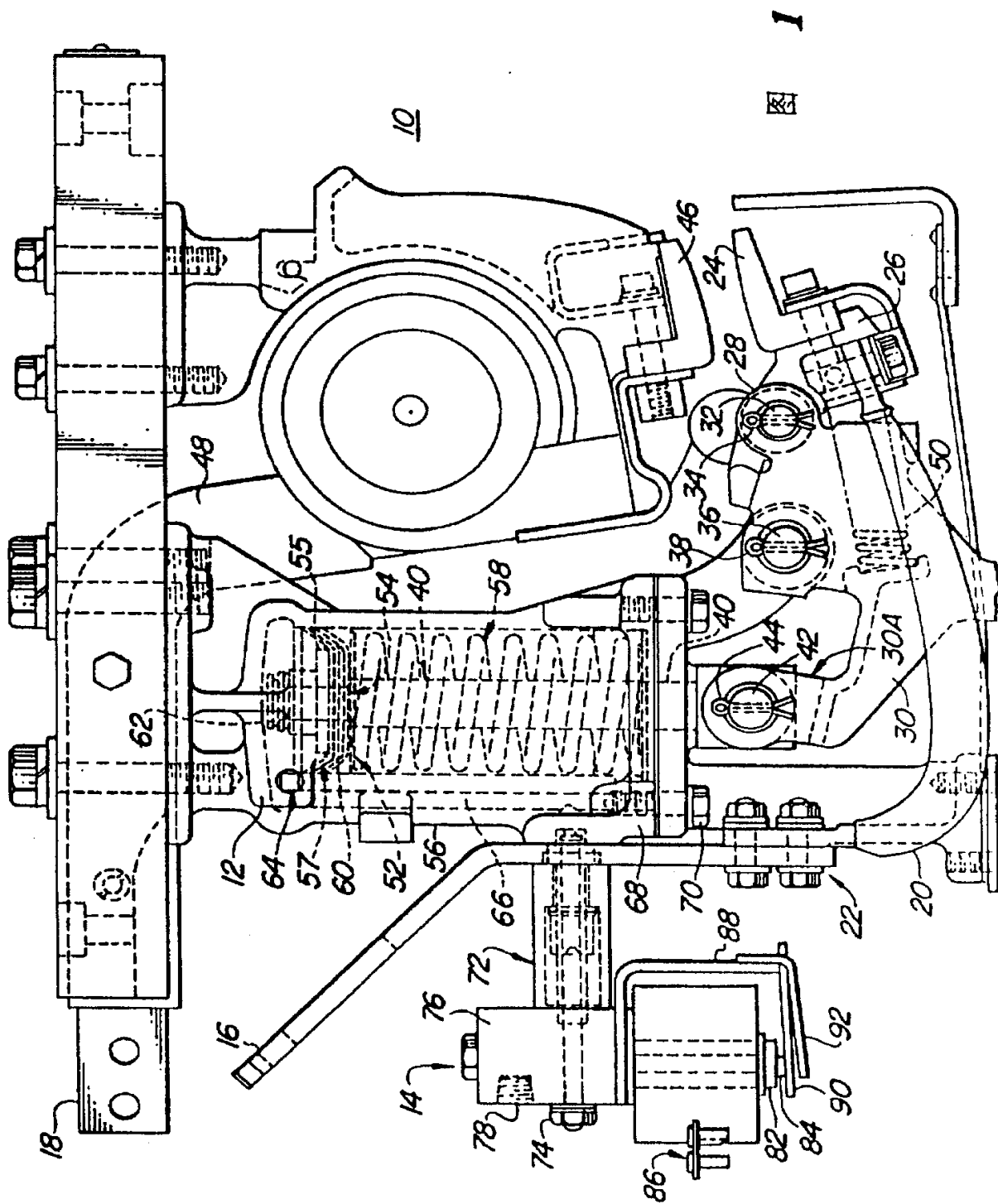
通过先将凸缘102 置于凹槽108 内并以缺口106 对准排气口116 来定位磁心82，而将阀体76装配在线圈80上。然后将框架件88置于磁心82上，框架件88具有一个大的足以穿过磁心主体但不能穿过凸缘102 的孔。采用螺钉103 将框架件88连接于阀体76并利用框架件将凸缘102 压入凹槽108。由于凸缘102 比凹槽108 的深度厚，磁心凸缘被预压向阀体76。随后，将一弹性垫圈105 置于磁心82上并靠在框架件88与凸缘102 相对的一表面上。然后，将线圈80装在磁心82上并靠在垫圈105 上。将线圈80向下压，充分地压缩垫圈105，以露出磁心82上的槽98。将一个夹环100 插入槽98内以将线圈80夹持在装配位置。将阀杆84滑入贯穿中空磁心82的通道，并将衔铁保持件或导向件92与衔铁装配在一起，并用螺钉或螺栓107 将之固定在框架件88上。

本发明的一独立特征是装在通道部分118 内的过滤组件150。组件150 包括一个管形滤网152，最好由约30号网目尺寸并采用约0.012英寸的丝径的金属网格材料制成。滤网的各端都包括一个环形端盖154,156(见图4)，该等端盖保持滤网以防径向塌陷。决定组件150 的轴向尺寸，以便使之可位于塞146 和通道部分118 的底部之间。环形端盖152,154 允许延伸部件132 和弹簧142 从中通过。过滤组件150 除去吸入牵引车辆(如火车头) 空气系统的杂质并防止杂质污染阀体

中的密封，并防止杂质注入致动器组件12，在此处这种杂质会损害缸体56的壁并导致接触器组件10失效。

在某些场合，希望在空气进入阀之前过滤进入阀的空气。例如，在采用现有技术阀（不包括一体的过滤组件150）的系统中可达到此目的。为此目的，本发明包括一个图5中以局部剖视图示出的在管线中的过滤器组件160。组件160包括一个与入口138螺纹啮合的阳连接件162。一个阴对阴异径接头164螺纹连接于连接件162上并且一阴对阳插座166旋入接头164的另一端。一个过滤网组件168装在连接件162内。组件168包括一个带有出口端172的管形滤网170，该出口端172被紧缩以形成一个接近锥形的滤网。滤网170的入口端安装在一环形凸缘174上。螺旋弹簧176位于接头164内并具有一个可与凸缘174啮合的直径。插座166挤压弹簧176的相对的一端以迫使弹簧与凸缘174接触。选择弹簧176以确保当插座166处于装配及旋入位置时凸缘174强制性靠抵在接头164的内凸缘上，以防杂质经旁路进入组件168。

尽管以上参照目前被认为是最佳的实施例描述了本发明，对熟知此技术者来说许多改型和改动就变得显而易见。因此，本发明并不受具体实施例的限制，而应被理解为在附属权利要求书的精神和范围内。



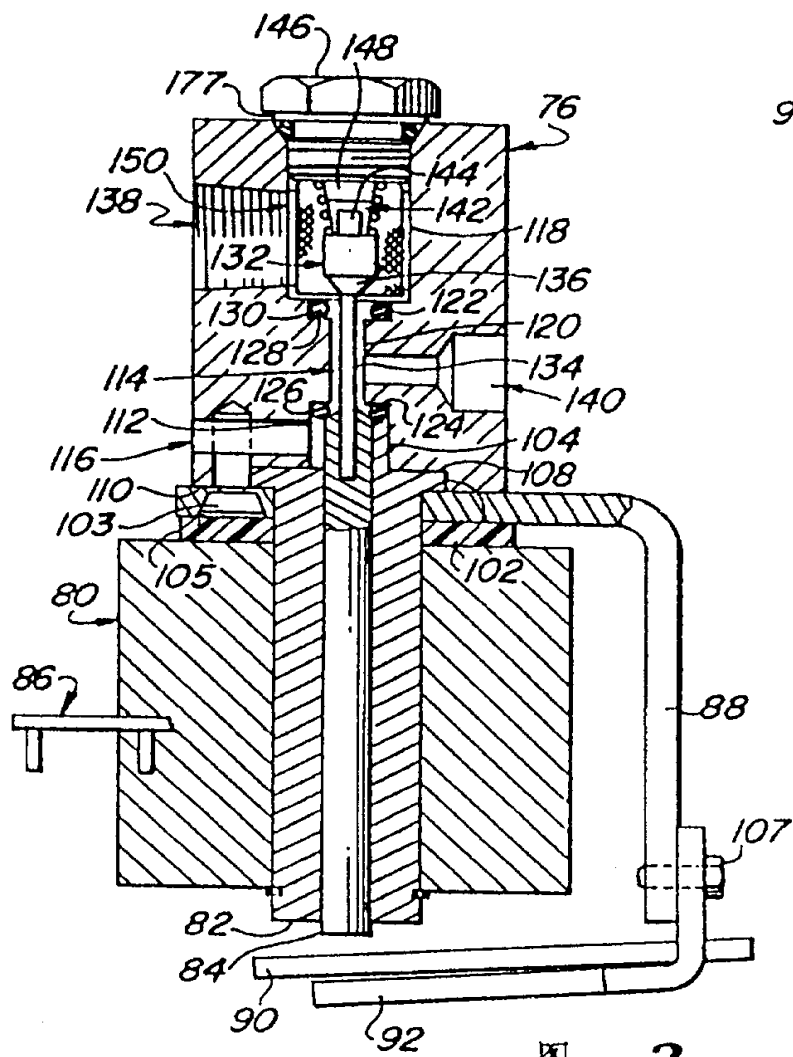


图 2

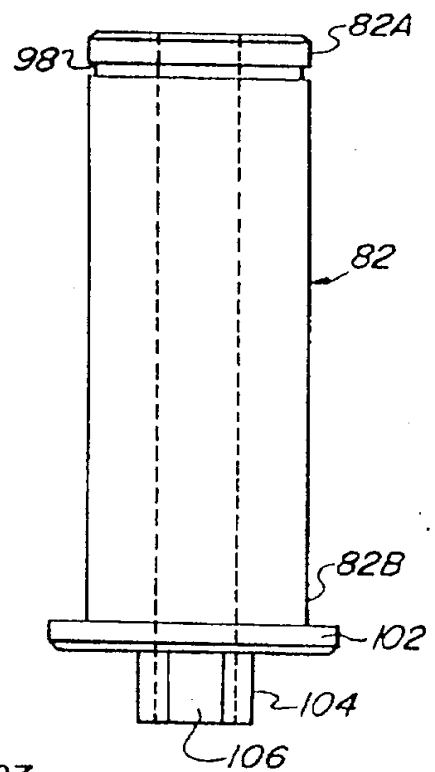


图 3

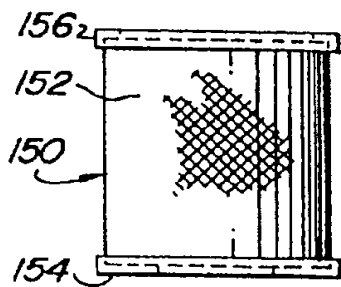


图 4

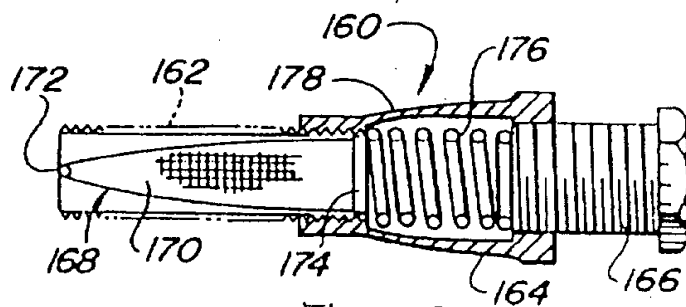


图 5