(19)中华人民共和国专利局

(51) Int.Cl.⁴
H02K 33/02
F01L 9/04
F02M 37/00

(12) 发明专利申请公开说明书

(11) CN 87 1 05247 A

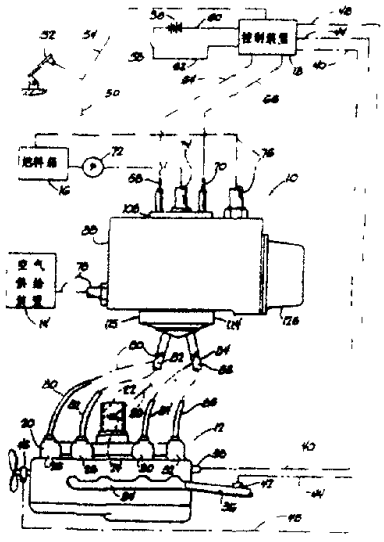
(43) 公开日 1988 年 7 月 20 日

[21]申请号 87 1 05247
[22]申请日 87.7.31
[30]优先权
[32]87.1.8 [33]US [31]001,420
[71]申请人 科尔特工业公司
地址 美国纽约州
[72]发明人 格哈德·米森尼克 汉苏里·巴特
丹尼尔·爱得华·阿尔索布克斯
理查德·蒂莫斯·昌文
索马斯·阿尔弗里德·霍恩
约翰·亨利·莫特
当纳·马里·米茨
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利代理部
代理人 邓 明

[54]发明名称 电磁铁、阀门组件及燃料调节设备

[57]摘要

一种用于内燃机的燃料喷射供给系统的燃料喷射阀，可用来有效地调节并将所需要的燃料全部注入引擎导引系统，其中一个方案是有一个简单的阀门将所需之燃料，通过承受超大气压的腔室而等量地供给每一个内燃机气缸；具有一个磁性开口环的电磁组件被用于周期性地开关喷射阀。



CN 87 1 05247 A

881A04119/44-101

权　利　要　求　书

1．一种电磁发动机包括至少有一部分是由磁性材料制成的静态磁体装置（９２、９６或４０４或８０２或８０２ｂ或８０２ｃ），所述磁体装置的构成必须包括有一个转轴，位于磁体装置中心并且相对于所述磁体装置固定不动的极靴装置（１１７或５３６或８０４或８０４ｂ或８０４ｃ）；加励磁而产生磁场的电气线圈装置（１０６或６２６或８１０或８１０ｂ或８１０ｃ）；衔铁装置（１１８或５３４或８０８或８０８ｂ或８０８ｃ）；通常在所述转轴横向延伸并且至少有一部分有效的容纳所述衔铁装置（１１８或５３４或808或８０８ｂ或８０８ｃ）的横向隔层装置（９２或４１４或８２２或８２２ｂ或８２２ｃ），所述衔铁装置在所述线圈装置励磁下移动与所述极靴装置（１１７或５３６或８０４或８０４ｂ或８０４ｃ）相接触，所述磁体装置和所述极靴装置的作用是提供一个围绕着在励磁下所述电气线圈装置（１０６或５２６或８１０或８１０ｂ或810c）的磁通环路，其中所述磁通环路由所述电磁发动机的不动部分和所述电磁发动机的可动部分所组成，其中所述电磁发动机的可动部分包括所述横向隔层装置（９２或４１４或８２２或８２２ｂ或８２２ｃ）和所述衔铁装置（１１８或５３４或８０８或８０８ｂ或８０８ｃ），其中所述电磁发动机的所述不动部分包括所述极靴装置（１１７或５３６或８０４或８０４ｂ或８０４ｃ）和所述静态磁体装置（９６或４０４或８０２或８０２ｂ或８０２ｃ），并且为了在所述磁通环路上增加漏磁从而缩短磁通衰减时间而在所述电磁发动机的不动部分内构成一个有效的非磁性中断的附加装置（９６到１１７之间间隔或

406或821或872或819到823）。

2．如权利要求1的一种电磁发动机，其中所述的衔铁装置至少（118）部分外形是管状的。

3．如权利要求1的一种电磁发动机，其中构成所述磁性中断的所述附加装置在所述不动部分内包括有一个非磁性材料的有效间隙（96到117或406或821或872或819到823之间的间隔）。

4．如权利要求3的一种电磁发动机，其中所非磁性材料有效间隙的所述非磁性材料由一种气体态介质组成。

5．如权利要求1的一种电磁发动机，其中构成所述磁性中断的所述附加装置包括所述不动部分中的一个非磁性材料间隙，并且其中所述非磁性材料的间隙位于所述静态磁体装置和所述极靴装置（96到117 或406或820或872之间的间隔）之间。

6．如权利要求1的一种电磁发动机，其中构成所述磁性中断的所述附加装置包括一个非磁性材料间隙，其中所述非磁性材料（406或821或872）间隙的所述非磁性材料在结构上支持着所述极靴装置（536或804或804b）并且相对于所述静态磁体装置（404或802或802b）保持一种固定不动关系。

7．如权利要求1的一台电磁发动机，其中所述静态磁体装置包括通常由位于所述线圈装置的径向外侧圆柱形隔层装置（818c）其中构成所述磁性中断的所述附加装置包括一个非磁性材料（819到823）的间隙，并且其中所述非磁性材料的间隙存在于所述圆柱形隔层装置（818c）之中。

8．如权利要求1的一种电磁发动机，其中所述静态磁体装置还

包括有围绕着所述转轴并且位于所述线圈装置第一轴向端处的由同一个旋转壳体所构成的第一轴向端隔层装置，围绕着所述转轴并且位于对着所述线圈装置的所述第一轴向端的所述线圈装置第二轴向端部处的由一个旋转壳体所构成的第二轴向端隔层装置（８７０ｃ），其中所述第一轴向端隔层装置（８２２ｃ）由包括所述横向隔层装置，其中构成所述磁性中断的所述附加装置包括第一和第二轴向端隔层装置（图２３）之间非磁性材料构成的一个间隙所组成，以便在其间提供磁性中断。

9．如权利要求１的一种电磁发动机，其中所述静态磁体装置包括有磁性材料的圆柱形隔层装置和轴向端部隔层装置（９２或４１４或８２２或８２２ｂ），其中所述圆柱形隔层装置通常位于所述线圈装置（１０６或５２６或８１０或８１０ｂ）的径向外侧，其中所述轴向端部隔层装置包括所述横向隔层装置，其中所述轴向端部隔层装置位于所述线圈装置的一个轴端非常接近于所述衔铁装置（１１８或５３４或８０８或８０８ｂ）的地方，还包括有极靴支持装置（１１２或４０６或８２１或８７２），所述极靴支持装置有效地保持所述极靴装置相对于所述圆柱形隔层装置和所述轴向端部隔层装置固定不动，所述极靴支持装置在所述极靴装置和所述圆柱形隔层装置之间提供磁性的中断从而有效地建立所述的磁性中断。

１０．如权利要求１１的一种电磁发动机，其中所述极靴支持装置包括沿轴向延伸而且穿过所述轴向端隔层装置（９２）的一个心柱状元件（１１２）以便使所述线圈装置（１０６）位于围绕它的周围并且从所述心柱杆状元件（１１２）留出间隙，其中所述极靴装置（１１７）通常是圆柱形外形并且由所述心柱杆状元件（１１２）来

固定地支持着，其中所述衔铁装置（１１８）通常是管状外形并且其中所述衔铁装置在所述心柱杆状元件（１１２）上被导引，以便在那里可以相对移动。

１１．如权利要求１０的一种电磁发动机，其中所述轴向端部隔层装置（９２）通常是环状外形并且实际上可以与所述圆柱隔层装置（９６）上分离。

１２．如权利要求１１的一种电磁发动机，其中所述极靴支持装置包括与所述第一轴向端部隔层装置（４１４或８２２）轴向隔开的第二轴向端部隔层装置（４０６或８２１），以便使所述线圈装置（５２６或８１０）在轴向上位于所述提到过的第一轴向端部隔层装置和所述第二轴向端部隔层装置之间，并且其中所述第二轴向端部隔层装置（４０６或８２１）是由非磁性材料构成的。

１３．如权利要求１２的一种电磁发动机，其中所述极靴装置（５３６）由所述第二轴向端部隔层装置（４０６）有效地支持着，并且相对于其位置可以调整位置（４１６、５１１）。

１４．一种容许流体周期性地循环流动和停止流动的阀门组件，包括有至少一部分是由磁性材料组成的静态磁体装置（９２，９６或４０４或８０２或８０２ｂ或８０２ｃ），所述磁体装置的构成必须包括有第一转轴；相对于所述磁体装置位于中心且起固定作用的极靴装置（１１７或５３６或８０４或８０４ｂ或８０４ｃ）；在励磁下产生磁场的电气线圈装置（１０６或５２６或８１０或８１０ｂ或８１０ｃ）；阀座装置（３５６或４１８或８１４或８１４ｂ或８１４ｃ）；通过所述阀座装置所构成的流体流动通道装置（２７４，２７６，２７８，２８０或４２０或８１６），所述极靴装置包括极

靴工作面部分（１２５或５３８或８３０或８３０ｂ或８３０ｃ）、通常位于所述极靴工作面部分和所述阀座装置之间的衔铁阀门元件（１１８或５３４或８０８或８０８ｆ或８０８ｃ），通常在所述转轴横向延伸并且至少部分地容纳所述衔铁阀门元件（１１８或５３４或８０８或８０８ｂ或８０８ｃ）的横向隔层装置（９２或４１４或８２２或８２２ｂ或８２２ｃ），弹性装置（１１９或５４４或８１２或８１２ｂ或８１２ｃ），它在正常情况下富有弹性地在第一方向上加力关所述衔铁阀门元件从而使所述衔铁阀门元件向工作着的阀座方向移动与所述阀座装置相啮合以便使通过所述流体流动通道装置（２７４，２７６，２７８，２８０或４２０或８１６或８１６ｂ或８１６ｃ）的所述流体停止流动，在所述线圈装置（１０６或５２６或８１０或８１０ｆ或８１０ｃ）励磁下，所述衔铁阀门元件在对应于所述第一方向的第二方向被移动并且与所述极靴工作面部分（１２５或５３８或８３０或８３０ｂ或８３０ｃ）相接触，从而允许所述流体穿过所述流体流动通道装置而流动，所述磁体装置（９２，９６或４０４或８０２或８０２ｂ或８０２ｃ）和所述极靴装置的作用是围绕着励磁下的所述电气线圈提供一个磁通环路，其中所述磁通环路包括一个不动部分和一个可动部分，其中所述可动部分包括所述横向隔层装置（９２或４１４或８２２或８２２ｂ或８２２ｃ）和所述衔铁阀门元件（１１８或５３４或８０８或８０８ｂ或８０８ｃ），其中所述不动部分包括所述极靴装置（１１７或５３６或８０４或８０４ｂ或８０４ｃ）和所述静态磁体装置（９６或４０４或８０２或８０２ｂ或８０２ｃ）及实质上所述第二转轴与所述第一转轴成一条直线的一个非磁性材料的间隙（９６到１１７或４０６或８２１或

８７２或８１９到８２３之间的间隔），所述非磁性材料的间隙具有基本与所述第一转轴成一条直线的第二转轴，它在所述不动部分中构成了一个磁性中断，以便在所述非磁性材料的间隙附近增强漏磁，从而在所述线圈装置失去励磁下在所述磁通环路中缩短磁通衰减时间，并且使所述弹性装置能够在所述第一方向上移动所述衔铁阀门。

１５．如权利要求１４的一种阀门组件，其中所述非磁性材料的间隙（９６到１１７或４０６或８２１或８７２之间的间隔）位于所述静态磁体装置和所述极靴装置之间，以便形成从所述静态磁体装置到所述极靴装置间（图１６、１７、１９和２２）的所述磁性中断。

１６．如权利要求１４的一种阀门组件，其中所述非磁性材料（４０６或８２１或８７２）的间隙在结构上支持着所述极靴装置（５３６或８０４或８０４ｂ），相对于所述静态磁体装置（４０４或８０２或８０２ｂ）固定不动。

１７．一种对被联结的内燃机调节燃料的燃料调节阀门组件，包括有至少部分是由磁性材料制成的磁性机壳装置（９２、９６），所述机壳装置包括有管状圆柱隔层装置（９６）、处于横向状态的轴向端部隔层（９２）、相对于所述磁性机壳装置位于中心并且不动的极靴装置（１１７），所述极靴装置包括有极靴端部工作面装置（125）在其施加励磁有效产生磁场的电气线圈装置（１０６）、衔铁阀装置（１１８），所述的处于横向状态的轴向端部隔层至少一部分有效地容纳所述衔铁阀装置，所述衔铁阀装置包括有衔铁阀端部工作面装置（３６７），在所述线圈装置（１０６）励磁下所述衔铁阀装置被移动，以便使所述衔铁阀端部工作面装置（３６７）与所述极靴端部工作面装置（１２５）相接触，还包括有相对于所述磁性机壳装置（９２，

９６）位于中心被延伸的且静止不动的心柱杆状支持装置（１１２），所述心柱杆状支持装置（１１２）包括阀座部分（２６２、２６６、３５６）和通常轴向延伸的圆柱形支持部分（２６０、２３８）组成，燃料流动通道装置（２７４、２７６、２７８、２８０）通过所述阀座部分构成，其中所述极靴装置（１１７）通常为圆柱外形，并且由所述支持部分支持着，其中所述衔铁阀装置（１１８）通常是管状圆柱外形，并且由所述支持部分滑动地接纳，以在这里作相对运动，所述衔铁阀门装置（１１８）包括一个通常有效地与所述阀座部分（２６６、３５６）相啮合的阀部分（３５０、３５４），以便由此停止燃料通过所述燃料流动通道装置（２７４、２７６、２７８、２８０）的流动，弹性装置（１１９）在第一方向上向第一位置有效的富有弹性地加力于所述衔铁阀装置（１１８），在那里所述阀部分（３５０，３５４）进入所述座啮合于所述阀座部分（２２６、３５６）状态，在所述线圈装置（１０６）加励磁后，所述衔铁阀装置（１１８）在抵抗所述弹性装置（１１９）的弹性阻力下在对着所述第一方向的第二方向上移动达到第二位置，在那里所述衔铁阀端部工作面装置（３６７）与所述极靴端部工作面装置（１２５）相接触，并且所述阀部分（３５０、３５４）移动离开所述阀座部分（２２６、３５６），允许燃料通过所述燃料流动通道装置（２７４２７６、２７８、２８０）流动，所述磁性机壳装置（９２、９６）和所述极靴装置（１１７）的作用是围绕励磁下的所述电气线圈装置（１０６）提供一个磁通环路，其中所述磁通环路包括有不动部分和活动部分，其中所述活动部分包括处于横向位置的所述轴向端部隔层（９２）和所述衔铁阀装置（１１８），其中所述不动部分包括

所述极靴装置（１１７）和所述静态磁体装置（９２，９６），一个非磁材料的连续间隙（１１７和９６之间的环形距离）在所述不动部分形成磁性中断，以便在所述电气线圈装置（１０６）失去励磁下，在所述非磁性材料间隙附近增强漏磁从而在所述磁通环路内缩短磁通衰减时间，并且使所述弹性装置（１１９）能在所述第一方向上移动所述衔铁阀装置（１１８）。

１８．如权利要求１７的一种燃料调节阀门组件，其中所述燃料流动通道装置包括许多个燃料流动通道（２７４、２７６、２７８、２８０）。

１９．如权利要求１７的一种燃料调节阀门组件，其中所述极靴装置（１１７）是轴向带有螺纹（１２７、２３８）且相对于所述支持部分可以调节的。

２０．一种被联结的内燃机调节燃料的燃料调节阀门组件，包括有至少部分地由磁性材料组成的磁性机壳装置（４０４或８０２或８０２ｂ），所述磁性机壳装置通常是杯状外形并且具有轴向延伸在第一轴向端部敞开式管状圆柱形侧面隔层装置（４０４或８１８或８１８ｂ）和具有横向位于对着所述第一轴向端部的第二轴向端部的轴向端部隔层（４１４或８２２或８２２ｂ），相对于所述磁性机壳装置位于中心并且静止不动的极靴装置（５３６或８０４或８０４ｂ），所述极靴装置至少部分是管状和通常是圆柱外形并且具有极靴端部工作面装置（５３８或８３０或８３０ｂ），电气线圈装置（５２６或８１０或８１０ｂ）在有效地加励磁下由它产生磁场，还包括衔铁阀装置（５３４或８０８或８０８ｂ），所述衔铁阀装置包括衔铁阀端部工作面装置（５４０或８２８或８２８ｂ），所述衔铁装置在

所述线圈装置（５２６或８１０或８１０ｂ）加励磁下被移动以便使所述衔铁阀端部工作面装置（５４０或８２８或８２８ｂ）与所述极靴端部工作面装置（５３８或８３０或８３０ｂ）相接触，非磁性材料的支持装置（４０６或８２１或８７２）在所述第一轴向端部由此有效地连接到所述圆柱形侧面隔层装置，所述极靴装置（５３６或８０４或８０４ｂ）被有效地连接到所述支持装置（４０６或８２１或８７２）上并且由它所支持着，还包括燃料流动泄出通道装置（４２０或８１６或８１６ｂ），阀座装置（４１８或８１４或８１４ｂ），通常围绕着所述燃料流泄出通道装置而构成，其中所述衔铁阀装置（５３４或８０８或８０８ｂ）通常位于所述阀座装置（４１８或８１４或８１４ｂ）与所述极靴装置（５３６或８０４或８０４ｂ）之间并且通常安置得使所述衔铁阀端部工作面装置（540或８２８或８２８ｂ）对准所述极靴端部工作面装置（５３８或830或８３０ｂ），阀门导引装置（５４２或８０６或８０６ｂ）滑动地被容纳在所述极靴装置内，并且具有轴向导引端部（ＹＥＳ），弹性装置（５４４或８１２或８１２ｂ）有效地啮合所述阀导引装置（５４２或８０６或８０６ｂ）上，以使所述轴向导引端部啮合所述衔铁阀端部工作面装置（５４０或８２８或８２８ｂ）上，富有弹性地在第一方向上向第一个位置加力于所述衔铁阀装置（５３４或808或８０８ｂ），在那里所述衔铁阀装置进入阀座啮合于所述阀座装置（４１８或８１４或８１４ｂ），以停止燃料通过所述燃料流动泄出通道装置（４２０或８１６或８１６ｂ）的流动，并且其中所述线圈装置（５２６或８１０或８１０ｂ）加励磁下所述衔铁阀装置（534或８０８或８０８ｂ）和所述阀导引装置（５４２或８０６或８０６b）

反抗所述弹性装置（５４４或８１２或８１２ｂ）的弹性阻力在第二个方向上向第二个位置移动，在那里所述衔铁阀端部工作面装置（５４０或８２８或８２８ｂ）接触到所述极靴端部工作面装置（５３８或８３０或８３０ｂ），并且燃料被允许通过所述燃料流泄出通道装置（４２０或８１６或８１６ｂ）流动。

２１．一种对被联结的内燃机调节燃料的燃料调节阀门组件，包括至少部分是由磁性材料制成的磁性机壳装置（４０４或８０２或８０２ｂ），所述磁性机壳装置通常为杯状外形并且包括有轴向延伸的管状圆柱形在第一轴向端部开敞式的侧面隔层装置（４０４或818或８１８ｂ）并且具有在对着所述第一轴向端部的第二轴向端部横向地被坐落的轴向端部隔层（４１４或８２２或８２２ｂ），相对于所述磁性机壳装置位于中心并且固定不动的极靴装置（５３６或８０４或８０４ｂ），所述极靴装置通常至少一部分是管状的，通常是圆柱外形并且具有极靴端部工作面装置（５３８或８３０或８３０ｂ），电气线圈装置（５２６或８１０或８１０ｂ）在对它有效地励磁下产生磁场，还包括衔铁阀装置（５３４或８０８或８０８ｂ），所述衔铁阀装置包括衔铁阀端部工作面装置（５４０或８２８或８２８ｂ），所述衔铁阀装置在所述线圈装置（５２６或８１０或８１０ｂ）加励磁下被移动，致使所述衔铁阀端部工作面装置（５４０或８２８或８２８ｂ）与所述极靴端部工作面（５３８或８３０或８３０ｂ）相接触，非磁性材料支持装置（４０６或８２１或８７２）通常位于所述第一轴向端部，所述极靴装置（５３６或８０４或８０４ｂ）被有效地连接到非磁性材料支持装置（４０６或８２１或８７２）上并由它支持着，燃料流泄出通道装置（４２０或８１６或８１６ｂ），阀

座装置（４１８或８１４或８１４b）通常围绕着所述燃料流泄出通道装置构成，其中所述衔铁阀装置（５３４或８０８或８０８b）至少有一部分通常位于所述阀座装置（４１８或８１４或８１４b）和所述极靴装置（５３６或８０４或８０４b）之间，以便使所述衔铁阀端部工作面装置（５４０或８２８或８２８b）对准所述极靴端部工作面装置（５３８或８３０或８３０b），弹性装置（５４４或８１２或８１２b）有效地啮合所述衔铁阀装置（５３４或８０８或８０８b）并且有效地富有弹性地在第一个方向上向第一个位置处加力于所述衔铁阀装置上，在那里所述衔铁阀装置进入到阀座与所述阀座装置（４１８或８１４或８１４b）的啮合处，以停止燃料通过所述燃料流泄出通道装置（４２０或８１６或８１６b）流动，其中在所述线圈装置（５２６或８１０或８１０b）加励磁下，所述衔铁阀装置反抗着所述弹性装置（５４４或８１２或８１２b）的弹性阻力在对着所述在第一方向的第二方向上被移动并且向着第二位置，在第二位置所述衔铁阀端部工作面装置（５４０或８２８或８２８b）与所述极靴端部工作面装置（５３８或８３０或８３０b）相接触并且允许燃料通过所述燃料流动泄出通道装置（４２０或８１６或８１６b）而流动。

２２．一种用于内燃机（１２）燃料供给系统中的改进装置，具有一个供给燃料到所述引擎的多个气缸的单个燃料调节阀门组件（１０），每个所述气缸连接单个的燃料导管（例如８０），使燃料在那里流动，其一端（例如３４０）具有吸入孔装置，每个燃料导管的相对的另一端被有效地连接到燃料调节阀门组件上，燃料调节阀门组件有许多燃料泄出通道（２７４、２７６、２７８、２８０）在数量

上对应于燃料导管（８０、８２、８４、８６），为了在那里接收高于大气压的空气，空气室装置（２１０）延伸到所述各泄出通道，并且装置（例如２００）通过所述空气室装置和那里的所述高于大气压的空气将相应的一些所述燃料管道连接到相应的一些所述泄出通道，从所述各燃料泄出通道泄出的燃料和所述高于大气压的空气相混合形成一种雾化的燃料和空气（ＹＥＳ）的燃料——空气混合物，从而所述燃料——空气混合物通过燃料导管（８０、８２、８４、８６）流动以便等量地分配到每一气缸中，其中所述改进措施包括由电磁发动机装置组成的所述燃料调节阀门组件，其中所述电磁发动机装置包括有至少是一部分由磁性材料组成的静态磁体装置（９２、９６），所述磁体装置的构成要具有一个转轴（２０８，３０３），相对于所述磁体装置（９２、９６）位于中心并且静止不动的极靴装置（１１７），电气线圈装置（１０６），有效地在它励磁下产生磁场，衔铁装置（１１８），通常沿所述转轴横向地延伸的横向隔层装置（９２），它至少有一部分（１６８）有效地容纳所述衔铁装置（１１８），所述衔铁装置在对所述线圈装置（１０６）励磁下被移动与所述极靴装置（１１７）相接触，所述磁体装置和所述极靴装置的作用是提供一个围绕加励磁的所述电气线圈装置的磁通环路，其中所述磁通环路包包一个所述电磁发动机装置的不动部分和所述电磁发动机装置的可动部分，其中所述电磁发动机装置的所述可动部分包括所述横向隔层装置（９２）和所述衔铁装置（１１８），其中所述电磁发动机装置的所述不动部分包括所述极靴装置（１１７）和所述静态磁体装置（９２、９６），附加装置（１１７到９６之间的非磁性环状距离），它在所述电磁发动机装置的所述不动部分中构成一个磁性中断以便增

强漏磁从而缩短在所述磁通环路内磁通的衰减时间，所述衔铁装置（１１８）包括一个阀　元件（３５０，３５４）用来交替地允许和停止所述燃料通过所述燃料泄出通道（２７４、２７６、２７８、２８０）流动，并且构成所述磁性中断的所述附加装置包括一个在所述不动部分（１１７、９２、９６）内的非磁性材料的间隙（１１７到９６之间的非磁性间隙）。

２３．一种按权利要求２２的改进装置，其中所述燃料调节阀门组件（１０）包括入口装置（７４），以从一种被联结的燃料源接收燃料，燃料源的燃料随后流到所述泄出通道（２７４、２７６、２７８、２８０），并且其中所述燃料通过所述非磁性材料的间隙（１１７到９６）之间的非磁性间隙流到所述泄出通道（１６４，１６８、１７０）。

２４．一种使燃料均匀地分配到一个多气缸内燃机（１２）的改进装置，包括具有多个导管１１３及引到所述引擎相应气缸的导引通道的相应导管，所述改进装置包括一个燃料调节装置（１０），该调节装置被安排得使引擎各气缸的燃料需要量与被调节量相一致，限定燃料室的装置（１７０），多个从所述燃料室装置（１７０）延伸的通道（２７４、２７６、２７８、２８０），每个室装置对应一个引擎的气缸，所述多个通道（例如２７４）中的相应通道都通过各所述导管（例如８０）与所述引擎的一个气缸的导引通道（例如３６６）相连接，装置（２１０）是为了允许高于大气压的空气流到每一个所述通道（２７４、２７６、２７８、２８０）的顺流方向和每一个所述导管（８０，８２，８４，８６）的逆流方向的一个区域，用于传送存在于每一个所述通道的被调节的燃料，所述高于大气压的空气和

被调节的燃料形成一种燃料——空气混合物，通过每一个所述导管传送到所述引擎相关气缸的导引通道，所述燃料调节装置（１０）包括电磁发动机装置，其中所述电磁发动机装置包括有至少是一部分由磁性材料构成的静态磁体装置（９２，９６），所述磁体装置的构成应具有一个转轴（２０８，３０３），相对于所述磁体装置（９２，９６）位于中心并且静止不动的极靴装置（１１７），有效地在励磁时产生磁场的电气线圈装置（１０６），衔铁装置（１１８），通常相对所述转轴横向地延伸并且至少部分（１６８）有效地容纳所述衔铁装置（１１８）的横向隔层装置（９２），所述衔铁装置在对所述线圈装置（１０６）励磁下被移动与所述极靴装置（１１７）相接触，所述磁体装置（９２，９６）和所述极靴装置（１１７）的作用是提供一个围绕所述电气线圈装置（１０６）在对它加励磁下的磁通环路，其中所述磁通环路包括一个所述电磁发动机装置的不动部分和所述电磁发动机装置的可动部分，其中所述电磁发动机装置的所述可动部分包括所述横向隔层装置（９２）和所述衔铁装置（１１８），其中所述电磁发动机装置的所述不动部分包括所述极靴装置（１１７）和所述静态磁体装置（９２，９６），还包括附加装置（１１７到９６之间的非磁性环状距离），它在所述电磁发动机装置的所述不动部分中构成一个磁性中断，以便增强漏磁，从而缩短在所述磁通环路内磁通的衰减时间，其中所述衔铁装置（１１８）包括用于交替地允许和停止所述燃料通过所述通道（２７４，２７６，２７８，２８０）流动的阀　元件（３５０，３５４），其中构成所述磁性中断的所述附加装置包括一个在所述不动部分（１１７，９２，９６）内的非磁性材料的间隙（１１７到９６之间的非磁性间隙）。

25. 一种对多缸内燃机的多个汽缸提供调节燃料的燃料调节和供给系统中的改进装置，所述系统具有单个的燃料调节阀门组件，所述阀门组件（10）具有一个单个可变位置的阀元件（350，354），阀座装置（356），相对于阀座装置（356）所述阀元件进行周期性的运动到达闭和开启的位置，还包括有传送一种燃料——空气混合物到所述多个气缸中的多个传送器管道装置（80，82，84，86），所述多个传送器管道装置中的所述传送器管道数目等于所述多个气缸内的气缸数，多个燃料调节孔装置（274、276、278、280），燃料源（170），（170）在高于大气压下，当所述阀元件（350、354）向着所述开启位置移动时给所述燃料调节孔装置（274，276，278，280）提供燃料从而使被调节的燃料从所述多个燃料调节孔装置处泄出，空气室装置（210），（210）沟通位于逆流向的所述多个传送器管道装置（80，82，84，86）和顺流向的所述燃料调节孔装置（274，276，278，280）以便使所述被调节的燃料在那里流动通过，所述空气室装置（210）与处于高于大气压力下的空气源（14，78）连通，以便允许所述高于大气压的空气进入到所述空气室装置内，所述高于大气压的空气和所述被调节的燃料在所述空气室装置中互相协同工作形成一种燃料——空气混合物，其中所述燃料——空气混合物通过所述多个传送器管道装置（80，82，84，86）流到所述多个气缸内，其中所述改进措施包括所述具有电磁发动机装置的所述燃料调节阀门组件，其中所述电磁发动机装置包括有至少是一部分由磁性材料组成的静态磁体装置（92、96），所述磁体装置的构成应具有一个转轴（208，303），相对于所

述磁体装置（９２，９６）位于中心并且静止不动的极靴装置（117），电气线圈装置（１０６），有效地在其励磁下产生磁场，衔铁装置（１１８），通常沿所述转轴横向地延伸并且至少部分（１６８）有效地容纳所述衔铁装置（１１８）的横向隔层装置（９２），所述衔铁装置在对所述线圈装置（１０６）励磁时被移动与所述极靴装置（１１７）相接触，所述磁体装置（９２，９６）和所述极靴装置（１１７）的作用是提供一个围绕加励磁下的所述电气线圈装置（１０６）的磁通环路，其中所述磁通环路是包括一个所述电磁发动机装置的不动部分和所述电磁发动机装置的可动部分，其中所述电磁发动机装置的所述可动部分包括所述横向隔层装置（９２）和所述衔铁装置（１１８），其中所述电磁发动机装置的所述不动部分包括所述极靴装置（１１７）和所述静态磁体装置（９２，９６），为了增强漏磁从而缩短在所述磁通环路内磁通的衰减时间，附加装置（117到９６之间的非磁性环状距离）在所述电磁发动机装置的所述不动部分中构成一个磁性中断，其中所述衔铁装置（１１８）包括所述闸元件（３５０，３５４），以便交替地允许和停止所述燃料通过所述燃料调节孔装置（２７４，２７６，２７８，２８０）流动，其中构成所述磁性中断的所述附加装置包括一个在所述不动部分内的非磁性材料的间隙（１１７到９６之间的非磁性间隙）。

２６．一种如权利要求１４的阀门组件，其中，所述极靴装置（１１７）通常是管状外形的，其中所述流体流动通道装置包括多个流体流动通道（２７４，２７６，２７８，２８０），还包括有流体泄出壳体装置（２６２，２６４，２６６），其中至少所述多个流体流动通道（２７４，２７６，２７８，２８０）是在所述泄出

壳体装置内构成的，以便通常在圆周上定位并且成角度地相互隔开，其中所述阀门组件包括有从联结的燃料源接受所述流体入口装置（７４），流体源的流体最后流到所述多个流体流动通道（２７４，２７６，２７８，２８０），其中流到所述多个流体流动通道的所述流体通过所述非磁性材料间隙流动（１６４）。

电磁铁、阀门组件及燃料调节设备

本发明一般涉及液体调节系统，诸如内燃机的燃料调节系统，特别要涉及在这种液体调节系统内部的阀门组合装置，尤其涉及在这种组合装置的运行中所使用的一种电磁式发动机。

虽然汽车制造工业已多年了，如果仅仅为了夺取竞争优势，持续努力以增加汽车引擎的燃料经济性，而由此所得到的利益，行政管理机构总认为是不够的，政府一向针对引擎燃料的经济性以及被引擎排放至大气中的废气诸如一氧化碳、碳氢化合物以及氮的氧化物等制定越来越严格的规程。

为了符合这些严格的规程，先有技术一直推荐使用一种内燃机汽化器构造，它运用一种周期性工作式的电磁阀装置，从而使这种内燃机汽化器构造仍被用作一种吸气装置，不过，被吸入的燃料油流的速率乃被周期性工作的阀门装置根据表征引擎工作方式及其他附带的工况的反馈信号作可控性调节。而这种内燃机汽化器构造，在主要方面，尚不能被认为可满足上述日益严格的规定。

先有技术还推荐一种燃料调节注射装置，其中包含多个喷嘴组件，其作用如同一个活塞引擎的各个气缸的吸入阀，它在超大气压力下，从一个公用的燃料调节源接受燃料，并将燃料直接注入引擎的各个气缸内，这种注入与引擎的完成在时间上具有确定的配合关系。这种燃料注入系统，除了成本昂贵之外，对于要求在一个很宽的燃料流调节范围内提供被调节过的燃料油来说，尚未证明都是成功的。一般来说，这些先有技术的注入系统，在被调节的燃料流所要求范围之一

端，其工作是很准确的，但在被调节燃料流的同一个范围的相反一端则是相对不够准确。

同样，这些先有技术注射系统，在所要求的燃料流调节范围的中部做得很准确而在此范围的两端则通常做得相对不太准确。采用反馈装置以改变这种先有技术所制燃料注射系统的调节特性并不能解决不准确调节的问题，因为问题往往与这样一些因素纠缠在一起，这就是：注入喷嘴的有效孔口面积；所联结喷嘴针栓或阀门元件所要求的相对运动；喷嘴阀门元件的惯性，以及喷嘴的“开裂”压力（即指喷嘴开启时的压力）。正如应该知道的那样，所要求的被调节的燃料流的速率越小则这些因素的影响便越大。

先有技术还一直推荐使用一种节流阀，它带有一个或更多个周期性工作式的燃料调节电磁阀组件，能够有效地持续运送并喷射调节的燃料，使之纳入通过节流阀体的空气流并进入引擎吸气装置即喷嘴前的吸气集流腔。一般地说，这种装置都能有效地提供被严密控制的燃料流调节速率，尽管如此，它们满足上述日益严格的规定的能力却都是受到限制的。这种能力的限制，至少部分地由于在这些系统中，节流阀是被用于一个引擎吸气装置或喷嘴前的吸气集流腔的组合体，通过其空气与喷射燃料的混合物被送至各引擎气缸内。由于设计上的限制、引擎特点、价格因素以及在生产中事实上相同的吸气集流腔方面缺乏再现性，某些引擎气缸变得缺乏燃料、而其它引擎气缸则被提供他们所要求的燃料对空气的理想配比。因此，整个燃料传送系统的燃料浓度须上升到这样一个燃料对空气的比例，即可以使缺乏燃料的一个或多个气缸能够因此而恢复其正常的工作。但是，在这样做时，其他一个或多个引擎气缸所接受的燃料对空气的比例事实上必然会变得

太高，并由此导致引擎燃料经济性的降低并使引擎废气排出物增多。

先有技术还一直推荐使用一种节流阀，它只用于控制送至一个被联结的引擎吸气集流腔的气流速率，该集流腔与许多周期性工作式燃料调节电磁阀组件相结合，其中，该若干电磁阀组件中的一个与许多引擎气缸中相应的一个紧贴着，以便借此调节燃料并将燃料在各点射入吸入系统，该点的位置至少紧靠所联引擎气缸的吸气阀。在这样一种结构中，常常接受这样一种作法，那就是提供一种公用的燃料集流腔，它被调节在超大气压下，将未被调节的燃料送至各个周期性工作式阀门组件，并在这些组件内完成调节功能。这些系统都是非常昂贵的，其中需有许多周期性工作式阀门和调节组件，同时，对这些阀门组件来说，为了获得最佳特性，必须针对引擎的定值而在流量上相互匹配。再者，在这种结构中，作为最佳做法是根据一次或多次故障，更换所有周期性工作或阀门组件，以再次为引擎获得匹配设定值的喷射器。再就是，在这种系统中，如果一个喷射器或周期性工作式阀门出现故障，或者如果使用了废气成份探测器和反馈信号发生器，则所联结的电子控制装置将力求进一步提高或降低（如果情况是这样的话）其余喷射器组件的燃料对空气比例的浓度，这是因为废气反馈信号不能区别所探测到的废气成份的变化是否出于一个或更多喷射器组件出故障，或整个系统在所调节燃料流的速率方面是否需要改进。

先有技术的电磁式燃料调节装置以及喷嘴组件也被断定为不合格的。这就是说，为了得到最佳的燃料调节精确度，短暂而又稳定不变的阀门开启及闭合时间是非常重要的。但是，开合时间的稳定性受到施加在衔铁和／或阀门（衔铁与阀门事实上可以是同一组件）上的机械力以及液压力的不稳定性的有害影响。

这种机械力的变化是由于相对运动部分或部件的摩擦系数变化的偏差以及因弹簧颤动引起的不稳定的反弹负载所造成。

液压力（由燃料或其他被调液体所产生）的不稳定成份只是发生在衔铁—阀门撞击的最初几个微米之内，并朝着阀门开启的方向，它可以被认为是一种“挣脱力”。这种挣脱力系由不平衡液压力所造成，而这种液压力本身又是因附件——阀门的接触表面或密封表面的真空效应所引起。当附件——阀门第一次起动以便从协同运转的阀门的支座表面移开（朝开启方向）时，出现真空效应。也就是说，当附件——阀门其闭合位置时，密封表面将由此而紧贴着并紧密地嵌入并列的阀门支座表面。当衔铁——阀门开始朝其开启方向动作时，这些并列的密封及支座表面相互分开，并在其间限定一个流动空间或流动间隙。但是，这种流动空间的形成要比周围燃料（或其他被调节的液体）填充它的速度快。燃料填充气隙的这种延迟导致真空效应，它将阻止衔铁——阀门的开启。再就是，挣脱力取决于由衔铁——阀门，以及限定流动空间或流动间隙的并列的密封及支座表面的表面表层所承受的不平衡液压力。不平衡的液压力随着被调节液体内的液压波而变化着。

并列的密封及支座表面的表面表层由于其所承受的非常高的压力而改变，当衔铁——阀门朝其闭合方向运动时碰到协同运转的阀门支座部分便出现这种变化。根据密封及支座表面的几何形状，以及根据由此而具有的流动间隙的几何形状，这种压力可以高达１５０００Ｐ．Ｓ．ｉ的数倍。在使用中，这样提高了的高压力将磨光协同运转的密封及支座表面，其结果改善了密封及支座表面的光洁度。这种改善或被改善了的光洁度本身，又增大了支承面积及液流阻力，由此，

在衔铁——阀门初始开启过程中，改变了挣脱力。主要随燃料流间隙的宽度而变化的开启间隙，通常，在附件——阀门开启冲程的第一个3·0至10·0微米范围内，其中，充满了燃料（或其他被调节的液体）。

在衔铁——阀门开启运动的开始，机械力及液体力的不稳定性改变了所需要的磁力的水平或大小，而这样一种被改变了的所需磁力的大小本身，可以是一个数值范围内的任意数。这可以被称作不确定范围，而本身决定了磁系统的延迟时间。

先有技术的所有这些因素促成先有技术电磁发动机装置的不稳定工作特性，特别是对于先有技术中的短冲程快速动作以电磁燃料阀门组件而言更是如此。

如同在这里所揭示及描述的，本发明主要用于解决先有技术中上述的和其他有关的以及一些随之引起的问题。

依据本发明的一个方面，用于一个具有多个内燃气缸（而每个气缸都装有吸入阀门）相关内燃机和燃料调节系统，包含多个燃料喷嘴装置；一个燃料调节阀门组件，它可在开启位置和闭合位置之间往复移动，从而允许并限定燃料流通过所述多个喷嘴装置以便借此调节通过该喷嘴装置的燃料流速率；电磁发动机装置，它使上述调节阀门装置移动到所述开启位置及关闭位置上；腔室；导管装置，用于将空气在超大气压力下供给到所述第一腔室；以及若干个燃料——空气传送导管装置，它们在上述腔室连通，所述若干燃料——空气传送导管当燃料通过喷嘴装置而被调节时，可有效地接受燃料并承受在该腔室内所承受的超大气压的空气，还发送一种其中包括该被调节的燃料和该超大气压的空气合成一种燃料——空气混合的乳状液的液体流至内燃

机的被隔开的接受区域；其中，该阀门元件包括该电磁发动机的衔铁装置，而该电磁发动机一般包括磁性材料构成的管状静态磁性体装置以及位于该管状磁性体装置之中心并与之相对静止的磁极靴装置、电气线圈有效地励磁以产生一个磁场，而所述管状静态磁性体装置与该磁极靴装置则用于针对所述电气线圈装置的励磁而提供一个磁通环路，该磁通环路包括一个所述电磁发动机的静止部分以及一个所述电磁发动机的运动部分，而所述电磁发动机的运动部包括上述衔铁装置，而所述电磁发动机的静止部分则包括上述磁极靴装置和管状静止磁性体装置，而当所述阀门元件在上述开启位置时所述衔铁装置与磁极靴装置工作成有效的邻接关系，而在所述电磁发动机的静止部分中的非磁性材料的气隙装置则是为了增加漏磁通并由此缩短在该磁通环路内的磁通的衰减时间。

在本发明的另一方面，一种电磁发动机一般包括有由磁性材料制成的管状静止磁性体装置；磁极靴装置，它位于该管状磁性体装置的中心并与之相对静止；可有效地根据励磁以产生一个磁场的电气线圈；衔铁装置，该装置在上述线圈励磁时被移进并与磁极靴装置相接触，所述管状静止磁体装置与所述极靴装置被用于针对所述电气线圈的励磁而对其提供一个磁通环路，其中，该磁通环路包括一个所述电磁发动机装置的静止部分和所述电磁发动机装置的运动部分，而所述电磁发动机装置的运动部分又包括上述衔铁装置，所述电磁发动机的静止部分则包括所述磁极片装置和管状静止磁性体装置，附加部件，它在所述电磁发动机装置的上述静止部分内形成磁路阻断的附加部件，由此增加漏磁通并借以缩短在该磁通环路内的磁通衰减时间。

结合附图而进行的以下详细阐述，使本发明各种一般的和特殊的

目的、优点、和面貌可得到明确了解。

出于使附图更加清晰之目的，某些细节和/或元件，可能在某一个或某一些投视图中被略去。

图1为燃料调节组件视图，运用本发明的技术，在概略地描述元件及组件的同时，以简化的方法描述一个相关内燃机的总体的燃料供应及调节系统。

图2为图1中燃料调节组件的对应放大图，其中部分被剖离而进行截面剖视。

图3为立面侧视图，以放大比例显示，图2中的一个元件；

图4为在图3中剖线4－4之平面上沿箭头所指方向的视图；

图5为在图4的剖线5－5之平面上沿箭头所指的方向所取的轴向断面剖视图；

图6为立面侧视图以放大比例显示图2所示的另一个元件；

图7为在图6的剖线7－7之平面上沿箭头所指的方向所取的视图；

图8为在图7的剖线8－8之平面上沿箭头所指的方向所取的片断轴向剖视图；

图9为在图8的剖线9－9的平面上沿箭头所指的方向所取的图8所示结构的截面部分放大视图；

图10为对在图2中显示的另一元件以放大比例示出的轴向截面剖视图；

图11为在图10的剖线11－11的平面上沿箭头所指的方向所取的视图；

图12为对在图2中显示的另一元件，以放大比例示出的轴向截

面剖视图；

图13为在图12的剖线13－13的平面上沿箭头所指的方向所取的视图；

图14为对图2中所示的另一元件，以放大比例示出的剖视图，其中大部分为轴向剖面图而有一部分则为立面图；

图15为图2和图1中所示出的结构的截面部分放大图；

图16为图2所示出结构的截面部分放大图；

图17为运用本发明的技术所得到的一个液体调节电磁阀组件的另一实施方案的轴向断面剖视图；

图18为对运用先有技术所得的液体调节电磁阀组件以简化方式所取的轴向断面剖视图；

图19为对运用本发明的技术所得到的液体调节电磁阀以简化方式所取的轴向断面剖视图；

图20是描绘磁通密度与其在图18中所描绘的先有技术结构内部位置相对比关系的曲线；

图21是描绘磁通密度与其在图19中所绘结构相对比关系的曲线；

图22为对运用本发明的技术所得另一种液体电磁阀组件以简化的形式绘出的轴向截面图；

图23仍然是对于运用本发明的技术所得另一种液体电磁阀门组件以简化的形式绘出的一种轴向截面图；

图24是说明磁化力增大与减小对延迟时间所产生的影响的曲线；

图25为描绘运用本发明之技术以及根据先有技术所得到的液体

电磁阀门组件的打开及关闭时间特性的曲线；以及

图２６为针对运用本发明的技术，但分别由不同磁性材料形成的三种电磁组件，描绘其开启及关闭时间与弹簧回弹载荷之间的关系图。

现在要较详细地参照附图。图１表示了一个燃料调节及输送装置或系统１０、一个内燃机１２、一个空气供应装置１４、一个燃料储存器燃料箱１６，以及一个相关控制装置１８。

内燃机１２装有一个类似集流腔的导引通路装置２０，它与导引通路２２一样与周围的大气相沟通，后者在其中还有一个装在枢轴上并可用手调节的节流阀２４。一个吸入式空气清洁器，虽未在图中表示但已在本领域内众所周知，它可以有效地联结至导引通路装置２２的吸气端。在所描述的实施方叠中，内燃机１２被说成是具有四个气缸引擎以及导引集流腔或导引通路装置２０分别位于２６、２８、３０及３２部位上，它们分别被用于与各引擎气缸各自的吸入口装置相连通。为在本领域中已经清楚了解的那样，这种吸入口装置乃受控于一般所谓引擎进气阀，该阀之开闭与引擎之工作二者间存在有时控关系。一个引擎废气集流腔３４与有关的引擎气缸的相应的废气排气口装置相连通，还与一个引擎排气管或导管３６相连通，该排气管将引擎废气排放出去。

例如控制装置１８可包括，例如，适当的电子逻辑式控制及功率输出装置，它能有效地接受一个或多个参数型输入信号，并据以产生相应的输出。例如，引擎温度传感装置３８可凭借传送装置４０提供一个信号给控制装置１８，以指示引擎温度；探测装置４２可以检测在引擎废气（如在引擎排气管３６中的废气）中相应的氧气成份，并

从那里借助传送装置４４向控制装置１８提供一个指示信号；引擎速度传感装置４６可借助传送装置４８向控制装置提供一个可指示引擎速度的信号，同时，被诸如引擎进气系统中的节流阀装置２４的位置所指示出的引擎荷载量，可凭借传送装置５０提供一个信号，该传送装置被有效地连接至一个内燃机操作员的脚动的节流阀踏板控制杆５２上，同时，被同一个传送装置联结传送装置５４有效地连结至控制装置１８。电源５６及其相应的开关设备５８被用导体装置６０及６２电气连接到控制装置１８。控制装置１８的两个输出端被导线６４和６６在电气上分别连结至调节装置１０的电气端子即导体６８及７０上，该调节装置本身又在电气上连结至一个相关的产生电场的线圈装置的两个极性相反的电气端子上。

燃料箱即燃料储存装置１６将燃料供给相联的燃料泵７２（它可被设置在储存装置１６内部），该泵本身凭借导管装置７４在超大气压下将燃料提供给调节设备１０的入口，排出或返回导管装置７６则用于将剩余燃料返送至泵７２的入口处，例如，送至燃料储存装置１６。

供气装置１４用于在超大气压下，凭借导管装置７８将空气送给供给装置１０。

燃料——空气乳化液的传送导管装置８０、８２、８４及８６用于将燃料——空气乳化液由调节装置传送给排出或接受的管口处，这些地区的位置至少应十分接近各引擎气缸进气口，而后者通常又邻近导入部件２６、２８、３０及３２。

现在较详细地参照图２－１４，调节组件１０包括一个主体即外壳装置８８，在它内部形成一个一般为筒形的镗孔９０，在孔内可滑

动地容纳有一个一般为环状的末端通量组件即洗净器９２，洗净器为钢制，设置有一个粗加工边凹槽，它部分地容纳并固定住一个○形环９４，该环则阻止液体（在本情况下为燃料油）流由此通过。

一个由磁性材料制成的一般为管状的壳体９６被紧密地置入镗孔９０并轴向紧靠环状末端组件９２的顶面（如在图２中所见）９８。该顶面９８内部形成一个环状凹槽，该凹槽部分地容纳并固定住一个○形环１００，在一个组合筒管１０４的并置的轴向末端１０２被安靠在表面９８上的情况下，该环用于封闭及阻止燃料流由此通过。

筒管１０４支承着电场线圈１０６，后者如以前所指出的，被电气连接至端子即导体装置６８及７０上（见图１）。全部子配件包括末端装置９２、壳体９６、筒管１０４、线圈１０６、而导体装置６８及７０在镗孔即腔室９０内部被卡紧，亦即被一个适当的夹具１０８以及有关适当的紧固装置所卡紧，其中之一用１１０表示。

一个导管喷嘴组件１１２被适当地夹持在一个协同工作的凹槽内，该凹槽在主体装置８８内形成，并紧贴协同工作的壳体部件１１４，后者可视为一个燃料分配器组件１１５的壳体。一个○形密封环116通常位于壳体８８及组件１１２的凸缘状端部之间，用于阻止燃料流由此通过。

一个一般为管状的元件１１８由元件１１２的枢轴部分导向并相对它而移动。一般地说，当线圈１０６励磁时，将导致元件１１８朝着一个磁极靴装置１１７反抗弹簧１１９的阻力而向上移动（如图２中所见），从而凭借其下部的凸缘状末端将以前闭合的液体流通路即喷嘴打开，后者是在导柱及喷嘴组件１１２内部构成的。

一个燃料压力调节组件１２０包括一个第一腔室１２２，１２２

是在主体装置８８内形成的，以及一个第二腔室１２４，它是在一个盖状壳体１２６内部形成的，该组件１２０带有一个反映压力的可动隔片即薄壁装置１２８，沿周边被适当地夹持住，而腔室１２２及１２４即被有效地分开，并在他们之间形成一个共用薄壁。一个阀门支座１３０具有一个环状部分１３２，并由此紧靠隔片１２８的腔室１２２侧，而其另一部分１３４通过隔片１２８及一个底托板１３６延伸至它可以适当紧固的地方。弹簧１３８，其一端有效地与底托板１３６相连接，而其相对端则有效地与一个弹簧架部件相连接，后者本身最好以调节螺丝支承着。

阀门支座１３０有一个内腔，它被改进以便有一个装设阀的很平的面１４８。其中装有球阀１４６，球阀１４６通常被夹持在支座内腔之内，宛如用支座的一个部件１５０抵住球阀１４６。再就是，支座１３０可以设置一个镗孔部分，其中安装有压缩弹簧１５２，以便持续支承球阀１４６，并利用摩擦力，借此而极大地减少（如果说不是完全消除的话）球阀１４６按其所要求的取向而移动的任何倾向，以便最好地贴近阀门固定元件１５６的协同工作的固定表面１５４，该元件１５６可使其本体被压缩进一个通道即导管１５８，后者在本体装置８８内形成。附加的导管装置１６０用于在阀门固定元件１５６、导管１５８以及导管设备７６之间进行联通。

一般说来，靠导管装置设备７４所供之燃料通过鼓轮１０４的管状部分１６６的内圆筒１６４与极靴装置１１７及元件１１８的外表面１６１及１６２以及磁通通路末端组件９２的园筒形内表面１６８等之间的环状空间而流动。

当燃料穿过此环状空间而最终流入一个腔室状部分１７０，并由

此被调节而流入引擎，这将在后面详细叙述。导管１７２与腔室１７０相连通并用于使燃料由腔室１７０流至腔室１２２，在那里，这种燃料的压力加至隔片即可动薄壁装置１２８上。通常，每当燃料压力超过一个予定值时，隔片装置１２８将进一步向右移动，反抗弹簧１３８的阻力，从而推动球阀１４６朝着离开其协同工作的固定表面１５４的方向移动，从而允许一部分燃料穿过阀门支座１５６、导管１５８、导管１６０以及返回导管７６而构成通路。压力调节阀门组件１４６的这种开、闭运动被用来保持一个基本上不变的燃料调节压差。

可以在机壳８８内构成的导管１７４承受来自导管７８的超大气压力的空气，并将这些空气引导至分配组件１１５的承受区域上。

分配器主体装置１１４包括一个顶部（如在图２所见的那样）安装的表面装置１７６，它可用作紧靠机壳８８的一个协同工作面１７８的固定件，机壳１１４的低位表面１８８可以是锥形构造，当从水平面或与面层１７６相平行的平面测量时，其倾斜角可以是大约诸如９°左右。

一个园形凹槽１９０在机壳１１４内自顶面１７６处形成，从而将机壳１１４固定在机壳８８上，此凹槽１９０有效地成为一个腔室或集流腔。第二个凹槽１９２处于凹槽１９０的径向外表，用于夹持一个Ｏ形环密封圈１９４，后者在机壳１１４与机壳８８相互扣紧时在其间起液体密封的作用。

在所揭示的实施方案中，关键的手段在于提供一个可以在若干个元件和／或零件之间保持予先选定的物理关系。这些将在以后较详细地叙述；但是，在这一点上，只讲如下的作法便已足够，即在机壳装

置88及114内部形成协同工作的盲（封闭端）孔，还附带有为它所容纳的协同工作的固定键式定位销。

本实施方案显示四个基本等距离倾斜配置的通常为管状的通道装置，其中两个200及204表示，并通过机壳装置114形成，其形成的方法最好是：各轴线相会于一个公共点上，该点且处于一条垂直延伸的轴线208上。再此，在所揭示的实施方案中，该管路装置（特别用200及204标绘）的各轴线与轴线208之间形成一个9°的角。

如在图15中管路装置200被最佳地并典型地所阐述的那样，每一个这种管路最好由相互串联连通的第一（210）及第二（212）两个园柱形管组成，其中，第二管路被相对地扩大了，然后再与进一步被扩大了的园柱形镗孔相串联。

如在图2及15所清楚地看到的，若干个一般为径向的凹槽，其中两个用220及224特别标出，它们在机壳114内通过面层176而形成，以便当机壳114被组装到机壳装置88上时，分别在空气分配腔室190及各管路装置之间进行完全的沟通，其中，200及204较典型。更具体地说，具备管路功能的这些凹槽220及224（其他两个未标出）在各个管路部分210处对管路200及204（其它二个未标出）进行沟通。

在所阐述的本方案中，燃料——空气的输送导管装置80、82、84与86中，每一个都装有一个末端配件216，它被密封地置入标以200及204的四个管路装置内。当被这样置入时，所有的末端配件216可利用一个适当的夹持器即卡紧器218将其卡装到机壳114上。

当分配器机壳１１４被适当地牢固组装在机壳８８上时，如图２所示，空气导管１７４被安排与空气分配腔室１９０相沟通。

现在更仔细地参照图３、４及５，鼓轮装置１４０包括通常为管状的部分１６６，在其顶部，装有被相对扩大了的轴向延伸的管状体部件１８０，而在其底端，装有一个径向环形薄膜即突缘１０２，它具备环形内表面１８２与外端表面层１８４。管状体１８０有一个轴向内表面１８６及一个外（或上方）端面２０２。

如从图４及图５所清楚地看到的，正好相反的凹槽２２８与230乃是轴向通过园柱体１８０形成的，以便通过端面１８６及２０２延伸。如图所绘，内表面１６４包括一个管状通路，该通路由端面184向上延伸达到一个一般被加厚的部分２０６，其内部形成一个螺纹部分２３２。在管状体１８０顶端形成一个通常为轴向对准的镗孔２３４，当导管接合器７４（图２）被用螺纹紧固到螺纹部件２３２上时该镗孔并能在其中有效地安装○形环２３６（见图２）。电场线圈１０６通常缠绕在管状部件１６６上，以便于轴向安装在两个相反的端部面层１８２及１８６之间，电气导线则从线圈１６６穿过空隙凹槽２２８及２３０伸出。

鼓轮装置１４０是由非磁性材料制成，而在最佳实施方案中推荐使用尼龙。

现在较详细地参阅图６－９，导管即喷嘴装置１１２，可以由诸如不锈钢制成，它可包含一个一般为低位的导杆部件２６０，该导管由一个盘状喷嘴头２６２以及一个上方的螺纹部件２３８整体构成。推荐将螺纹部件２３８与导管部件２６０用一个管形缩颈部件２４０轴向分开。喷嘴２６２一般有两个厚度，通常，径向外部件２６４较

薄些，而其径向内部件２６６则较厚。在最佳实施方案中，喷嘴部件２６４及２６６由一个倾斜的或锥形的面层２６８，使之相互接合，后者相对于中心轴２７０约有４５°的倾斜度。

在部件２６６中形成一个园形凹槽２７２，以便其轴线可与轴线２７０共线同时便其顶端（如图８中所见）打开。若干个燃料喷嘴或管路２７４、２７６、２７８及２８０在上端部件２６２内构成，以便使各自的上端（如在图８中所见）与燃料分配环２７２相沟通，同时，也便于使其各自的下端部件２８４、２８６、２８８与２９０在上端部件２６２的低位面层处打开。

在所揭示的实施方案中，有四个此类喷嘴２７４、２７６、２７８及２８０，正如图９所示，它们相对于燃料集流腔即分配装置２７２或９０°配置；如从图８中所见，其中的每一个都有其各自的轴线相对于中心轴线２７０来说，有９°的倾斜。

如从图２，６及８所见，导杆部件２６０有一个管状部件２９２，在其下端之直径被缩小。在上端部件２６６内形成一个Ｖ形园凹槽２９４，它一般地贴邻管状部件２９２并使燃料集流腔装置２７２径向朝内设置。

如在图７中所清楚看到的，正好相对设置的锁键凹槽２９６及２９８在喷嘴头２６２上构成，以便与过去所涉及的锁键销相配合。

图１０及１１阐述了阀门元件１１８，它包括一个管状轴向延伸体３４６，其中，管状体内表面３４８相对于元件１１２的导管部件２６０作精密的可滑动的导向及相对运动。在其低位末端（如图１０中所见），阀门元件１１８有一个组合成的径向朝外延伸的环状凸缘３５０，后者有一个顶面３５２，而弹簧１１９的一端如图２所示，

可嵌入该顶面环状凸缘３５０还有一个低位面３５４，当它靠近有效地围绕燃料分配导管即凹沟２７２的面层３５６（见图８及９）时，该低位面被用作阀门调节流量的工作面。管状体３４６装有一个轴向延伸部件２７１，其外直径被缩小，同时，还有若干个孔洞或管路３６０、３６１、３６２及３６３，这些管路通过管状元件１１８的壁而形成，一般靠近其低位一端。最好是，阀门元件１１８的顶（如在图１０中所见）端是与一个环状分级部件３６５一起构成的，后者导致出现一个环状轴向延伸体３６７。元件１１８由磁性材料构成，将会明显看出的是，该元件将不仅用作阀门元件，它还具备衔铁的功能。

图１２及１３阐述极靴装置１１７的情况，它包括圆筒管状体１２１，后者有高位端及低位端（如在图１２中所见）１２３及１２５，同时有一个内螺纹部分１２７。在其顶部，园筒外表面１２９上形成平面１３１及１３３，它们被用作连接面层装置的工具。推荐在本体１２１的低位端形成轴向延伸的镗孔１３５。极靴１１７也由磁性材料构成。

图１４阐述磁通末端元件即垫片９２，它由磁性材料构成，通常为环状结构，具有高位及低位（如图１４中所见）轴向末端面９８及９９，带有环状凹沟１０１，该凹槽在高位面内形成以便卡住○形环１００（如图２中所示）。高位面９８有效地紧靠磁性套管９６以及鼓轮装置１０４的末端凸缘１０２而低位面９９则有效地紧靠壳体装置８８的一个协同工作面。轴向隔开的园筒部件１０３与１０５划定了一个通常为一个园周的凹沟１０７，它被用来卡固○形环９４（图２）。一个径向肩状面层３５８被用作弹簧１１９的一个弹簧架，而

一般为锥状的表面１０９则通向壳体８８的腔室１０７。

现在较详细地参阅图１５。其中仅表示并观察了若干个燃料——空气传送管即导管中的一个。两个键销３００（为了清楚起见，表示了其位置的外部情况）中之一用虚线给出，它被压入分配器体１１４的盲孔１９６中，与喷嘴头２６２的锁键凹槽２９６相接合，同时被压进一个在壳体装置８８内形成的盲孔３０２中。有一个类似的键销结构，没有表示出，它包括喷嘴头２６２的键槽２９８、相当于198及３０２的盲孔以及一个键销即定位销，如用３００所示出的那样。当这些元件如图１５及图2所描绘的那样被组装起来时，图３－１４中各元件的轴线可被认为形成了一条单一的轴线３０３。

如图１５中所专门描绘的那样，端部零件２１６最好用塑料材料制成，例如，用尼龙等，而且它最好包括一个通常为杯状的主体部分３０４，后者在其充分张开的一端，有一个辐射凸缘部件３０６，它还包括一个通常为园筒状的轴向延伸体３０８，后者具有相对缩小的直径。一个导管元件３１２的端部３１０适宜于被容纳及夹持在杯状主体部件３０４内部３１４。燃料流通路３１６穿过导管３１２并与一个通常为园锥状的通路３１８成一直线，后者在本体部件３０８内构成，以便具有其朝向组合燃料喷嘴（在此情况下为喷嘴２７４）的外部的开口端３２０，同时，它被做成锥状是为了使一个截面被缩小的燃料流断面的内部最端部３２２一般地与燃料流通路３１６的流动截面相等。在最佳实施方案中，导管部件３１２是用塑料制成，例如“特氟隆、Teflon）”，“特氟隆”是一种商标，属于美国“Dupont de Nemours，E. I. & Co. of Wilmington，Delaware”。它是四氟乙烯与碳氟化合物的聚合物。还有，在制造过程中，端部零件２１６可以直接铸塑到导管组件312

的端部并同时进行联结从而达到密封而阻止二者之间出现任何燃料流。当组件２１６与所联之管状元件被组装到分配器外壳装置１１４上时，端部零件１１６紧密地容纳在通路即导管２１０及２１２内，而突缘３０６则一般由适当的紧固装置２１８将其压入镗孔２１４内。一个适当的○形密封垫圈３２４通常置于零件２１６并置的肩状物与通路装置（在此情况下为通路装置２００）之间被二者夹紧并被压缩着。

如在图１５被专门阐述的那样，燃料——空气传输导管中的每一个，在情况８０下，最好包括一个排气用端部零件３２６，它被适当地紧固在引擎导引系统上，诸如引擎的进气集流腔装置２０中。

在所揭示的本实施方案中，进气集流腔２０（自然，此件是被简要地描述的，同时，它可以包括任何所希望的构造，该构造具有向燃料排出及吸入面２６、２８、３０及３２延伸的相应流道），其构成具有一个筒状孔３２８以及一个向内延伸并向内逐渐变细的锥形通道３３０，后者再由此延伸并进入导引通路的内部，其中，要求燃料的排出紧贴着引擎的进气口或阀门。

如图中所画的那样，排出端零件３２６，可以典型地包括有一个第一高位配置的一般为筒状体的部件３３２，３２２装有一个向周围伸展的凹沟３３４，以及一个组合成的向下悬垂面向内则逐渐变细的、通常为园锥体的部件３３６。在园柱孔３２８壁上开有一条向外延伸的环形径向沟槽３３８，当端头部件３２６，如图示说明固定以后，这条沟槽便与沟槽３３４并列。

在所最佳实施方案中，排出端零件是由塑料制成的，诸如“特氟隆”，还有，它被直接浇铸到一个排出端件３４０上，再从管状元件

312那里固定住此端件340，并在端件340与零件326的并置的内端件342之间进行有效的密封以防燃料流出。一个O形环344被安装在凹槽338内，用于有效地栓锁住并夹握住端件326，后者与导引结构20之间具有组装关系，它当零件326安装好后，可安放在凹槽338及334内。这种O形环用于密封由此通过的任何燃料流。

如已经说过的那样，阀门元件118又是一个衔铁，这样一来，当线圈106励磁时，阀门元件118被吸向上移动（如在图2及图15中所看到的那样），反抗着弹簧119的弹性阻力，并从而使燃料分配环272通向在腔室装置170内的由压力控制的超大气压的燃料，同时让燃料被调节后通过喷嘴装置274、276、278及280，然后又分别在出口284、286、288及290（同样见图7）处被排出。应当明显地看出，通路装置360、361、362及363之中，360及362示于图15，用于在腔室装置170（自衔铁阀门装置118径向往外）与环状间隔364之间完成自由沟通，该环状间隔乃存在于衔铁阀门元件118的内部园筒面348及导管即喷嘴装置112的园筒状部件292之间。正如已被清楚显示于图15的那样，此环状间隔364乃与园形凹槽294相连通。

在所揭示的实施方案中，调节被测燃料流的速率，将原则上与在一段随机循环时间或经过时间内取决于二种时间比，这就是，阀门元件118相对地紧靠喷嘴部件262的底座面356。的时间百比与阀门元件118是打开的或离开其底座面装置356的时间百分比之

这依赖于由控制装置１８向线圈装置１０６的输出，而控制装置１８本身则又依赖于由它所接受的各种参量信号。例如，如果氧气测定及传感装置４２察觉到在被供给到引擎中的流动液体有进一步使燃料浓度提高的需要并向控制装置１８传送其反应信号时，控制装置１８则又需要调节阀１１８开通更大的时间百分比，以提供必需所调节燃料流的增大的速率。因此，可以理解到如果给定任何选定的参量和／或引擎工作指标和／或环境条件，控制装置１８就会响应由此产生的信号，而且其响应如同提供适当的线圈装置１０６的励磁和解除励磁（导致阀门部件１１８的相应运动）一样，由此达到抵达引擎１２的燃料流的所需调节速率。

更具体地说，当线圈装置１０６处于断电状态时，弹簧１１９就会沿着导杆装置２６０方向将阀门组件１１８压向下方，从而使导杆下轴端面（密封面）３５４紧密地座落在喷嘴基体２６２的配对阀座表面３５６上，形成密封，从而阻止燃料从腔室１７０流入燃料分配环２７２。

当线圈装置１０６通电后，就产生了磁通量，这样的磁通量包围了衔铁阀门组件１１８，通过将阀门组件１１８拉向上方，沿着导杆２６０运动，克服弹簧１１９的阻力，直到其顶在极靴装置１１７上为止，使其能往复移动。极靴装置限定衔铁阀门组件１１８的总行程。衔铁阀门组件１１８从它的关闭位置到它的对应于上述止动装置所在处的全开启装置所经过的总行程举例来说可能是以０．０５ｍｍ的级数变化。由此可见，阀门组件１１８不论是在运动到全开位置还是在运动到全关位置，都是在导杆２６０的制导下运动。

在发动机的运转过程中（其中也可能包括曲轴运动），压缩空气由气源１４被送往导管装置１７４。通过这种方式送入的压缩空气被导入空气分配室装置１９０，经过分配室的四个通道装置向四周输送。图中绘出了其中的２００和２０４。各自相联的通道如图中绘出的２２０和２２４是用来将压缩空气从压缩空气分配室１９０送至相应的通道装置如２００和２０４，由此再流入每一个通道端件２１６的一般为喇叭口３１８处。与此同时，阀门组件１１８沿着四周迅速地一开一关地动作。当阀门组件打开的时候，在腔室１７０中的加压燃料就和固体燃料一样被定量送至每一个喷嘴２７４、２７６、２７８，和２８０，然后由喷嘴孔２８４，２８６，２８８和２９０

中调节喷出。喷射的路径和方向从理论上讲应分别与喷嘴２７４、２７６、２７８和２８０的轴线同轴，后者从理论上讲应分别与通道装置（例如２００和２０４）中的终端腔３１８的轴线同轴。

参阅图１５明显可见，采用这种方式送入的压缩空气以及从调节喷嘴即调节通道喷出的燃料（见２７４示例）沿同一方向流向并流入喇叭口３１８，３１８有效地作为收集和／或混合腔装置。也就是说，流进腔室装置３１８的调节燃料和压缩空气能够有效地被收集在这个腔室之中，由于混在一起的燃料和压缩空气的喷流在腔室装置３１８中沿轴触流动，流向通道３１６，结果起到了一定程度的混合作用。这种由燃料和压缩空气混在一起形成的喷流可以看作是燃料和压缩空气的乳化系，压缩空气起到主要介质的作用，借以将燃料沿着输送通道３１６送至燃料接受区３６６，也就是输向发动机的最终输油点。

在已经公开的实施例中，输向空气分配装置的压缩空气的工作压力可以在１５．０～４０．０磅／平方英寸（表压）（标准条件）的范围内选取；而腔室装置１７０中燃料可调压力的大小。范围可以与来自装置１４的压缩空气实际压力相差１．０大气压。每个输送流道３１６的断面直径可在０．８０至１．５０ｍｍ　之间。在一个经过实践证明成功的实施例中，输送通道３１６的断面直径的尺寸是０．８５ｍｍ，每个燃料喷嘴（图中２７４所示）的断面直径的尺寸是０．５０ｍｍ。

由于装置１４送出的压缩空气的压力相当高，流经相应的输送流通道３１６的流速一直很高，这不但会使流经流道的燃料和压缩空气乳化，还会使燃料——压缩空气的乳化系经过至少两次流相的变化，

从而使其在流至即将送入燃料接受区３６６之间继续进行混合。由于燃烧——压缩空气的高速流动、流相的变化和继续经受混合的结果，当然料——压缩空气乳化系即将排入发动机之际，燃料液滴的平均直径已减小到１０～３０微米，从而使发动机在贫油的工作条件下由于有这么小的燃料液滴而大大降低排放量。

除此以外，如在最佳实施例中所示，从装置１４提供、准备送往输送管道装置８０、８２、８４和８６的压缩空气在流量中所占的容积比，要比能够维持发动机空转所需的容积比少一半到三分之一。装置１４所提供的压缩空气只是用来作为运输、乳化和粉碎液滴之用，使在燃料输向发动机燃料接受区的过程中用来粉碎液滴。需用的空气量不只限于维持发动机空转，还要供发动机在各种运转条件下使用。所需的不同的气量通过一个可变量开、关的节流阀装置提供。节流阀的简图如图１中的２４所示。在压缩空气流向发动机的进气装置２０的过程中，用它来控制空气的流量。

仍然主要参照图１５就可以发现，在所示的实施例中，压缩空气不仅要充满环室３６４，还要充满环槽２９４，该环槽即使在衔铁阀门组件１１８处于关闭位置，也就是处于顶在它的配对阀座表面装置２５６（图８）的位置的时候，也仍然与腔室３６４直接沟通。这样只要调节阀门组件１１８移到开启位置时，就能够使燃料从两个径向方向流向燃料分配环（或分配槽）２７２。具体地说，当调节阀组件１１８向上方运动（如图２及１５所示）达到开启位置时，环槽２９４中的加压燃料即迅速沿着径向向外流动，经过调节阀组件１１８的表面 ３５４和喷嘴头２６２的表面装置３５６之间的缝隙，

流向环槽２７４；与此同时，腔室１７０中的燃料有的一般也沿着表面２６８（图１２）沿径向流出，很快地流经表面３５４和３５６之间的缝隙，进入同一个环形槽２７２。在这样的情况下，整个的环形槽２７２肯定会充满燃料，每当阀门组件１１８向开启位置运动时，环槽２７２就会受到腔室１７０中燃料压力的作用。

显而易见，图１５除了其他用途之外，还用来说明并且展示一种燃料输送管装置的典型配置方式，正如图中标号为８０的单独描述。如图１中所绘的实例所示（图１５是图１的部分放大平面图），四个输送管道装置８０、８２、８４、和８６的绘图方式都表示这四个输送管道装置与相距一定距离的发动机１２的燃料接受区彼此连通。其余的输送管道装置８２、８４、８６和输送管道装置８０相同，不但分别与喷嘴装置２７６、２７８和２８０相连通，还通过通道２２２、２２４、和２２６分别与压缩空气分配室装置１９０连通。在介绍输送管道装置８０时所述的燃料——压缩空气乳化系的形成、燃料——压缩空气乳化系的流相变化、燃料——压缩空气乳化系的继续混合以及输向发动机的燃料液滴的直径尺寸，都同样适用于其他的输送管道装置８３、８４和８６，此外，不言而喻，本发明可以与发动机的其他要求配合使用，例如，采用５个、６个、８个或其他数目的这样的输送管道装置，用来向发动机各自的燃料室供应燃料。

应指出的是：如果所有的燃料——压缩空气乳化系输送管道装置的有效长度基本相等，而且在具体情况下采用了尽可能短长度，即可取得最佳效果。

本发明除了其他之外还装设了一个燃料调节量阀门组件。用来向一台发动机的多个设在相距一段距离处的燃料接受区（接受口）定量

输送燃料；经过试验证实，在输送燃料时，任何两个输送管道装置之间的输送偏差皆小于百分之二，与常规先有技术相比，装有一套本发明的燃料调节及输送系统的多点喷射注入燃料的发动机，至少能够产生同样的转矩，但却可以进一步节约燃料，改进发动机的热机摇动或冷机摇动现象，改进总的可驱动性，减低发动机的废气排放，大大增加贫油燃料工作范围。

除此以外，在最佳实例中，输向空气分配器１９０的现有压缩空气大小、以及输向相应的四个通道装置（图中只绘出２００和２０４）的空气的压力，都接在材料压力调节室１２４上，这样就可以使作用在隔膜装置１２８的压差等于作用在喷嘴或者调节口装置２７４、２７６、２７８和２８０上的调节压差。在这种情况下，燃料的调节差就不会受输向空气分配室装置１９０空气压力大小的影响，基本上保持恒定，虽然可以采用任何适当的手段将空气压力接至压力调节室１２４，例如，采用整体机壳装置８８，内部配管的方式，并且加装端盖１２６，这样实际上可以与管道１７４的排放端连通（图中已绘出），为明了起见，描述这种连通：一般可以从外部接一个管道装置３６８，其第一端与压力调节室１２４连通，其第二端与空气分配室装置１９０连通。

如大比例尺放大图１６中所示，在电磁发动机装置（阀门组件）中，由磁性材料制成的衔铁装置１１８紧密随同导杆及导向杆装置１１２运动，既可以沿着轴线２０８的轴向运动，也可以以２０８为轴自由旋转。极靴装置１１７是通过螺纹固定在导杆及导向杆装置１１２上，经过轴心调整，以使极靴１１７下端端面１２５和衔铁装置１１８的端面３６７之间分别保持必要的间隙。例如，如图２及图

16所示，有一个适配的锁紧螺母400通过螺纹拧在导杆及导向杆装置112上，当极靴装置经过调整形成所需的间隙之后，锁紧螺母即可锁在极靴117的上端，从而将极靴117锁定在调定的位置上。还曾经做过这样的试验，将阀杆及导向杆112的上部做成无螺纹的部分237（图6），并且将极靴117采用压入配合的方式装在它的调定位置上。另外还做过另一个试验，只将阀杆（导向杆）112上方较短的一段车出螺纹，而将极靴117的一大部分采用压入配合的方式装在无螺纹的部分上，然后在运转过程中使其与螺纹有效啮合，这样就可以利用极靴117沿螺纹旋转的方式进行轴向调节。在这样的试验中，也可以加装一个锁紧螺母400。

图17所示是另一种电磁发动机装置402，它采用了电磁式燃料调节阀的组件形式。图中所示的402包括一个一般是圆筒料形的主体（壳体装置）404，404用磁性材料制成。主体404的上端是一个开口，用来容纳（一般是装在里面）一个用非磁性材料制成的内支架406。

如图中概括所绘，外壳装置404上最好是具备一个沿轴向延伸的内圆筒状的表面408，它的底端可以做成环形法兰式（台肩）的表面410，该表面是从内圆筒状表面408向内沿径向内伸形成的。在外壳装置404下部的横截轴端壁部分414上做出一个沉孔（轴向延伸孔）412。当然也可以采用其他形状的阀座表面装置，但在本实施例中却是在底部轴向端壁414上形成了图中所示的锥形阀座表面装置418，并与一个排放口装置420连通，后者也设在端壁414上。

外壳４０４的外表面也基本上是圆筒形状。除此以外，还设有环状法兰盘状的部分４２４及４２６，在两者之间又圈出了一道环槽４２８，从而提供了有效装设和夹持O型密封环４３０的空间。在外壳４０４的外圆筒表面上最好设置几道彼此相距有一段距离的环槽４４０及４４２。在外壳４０４上大致沿径向在不同的角度上设置几个属于第一组的贯通孔（图中绘出了其中的二个４４４和４４６），用来彻底沟通环槽４４０和外壳（主体）装置４０４的内腔４４８。在外壳４０４上沿径向在不同的角度上还设置了几个属于第２组的贯通孔（图中绘出了其中的二个４５０和４５２），用来彻底沟通环槽４４２和外壳（主体）装置４０４的内腔４４８。

图中绘出了一套过滤器组件４５４，其中包括一个基本上是圆筒状的主体４５６，它的内表面４５８与外壳４０４的外表面４２２至少要严密配合。过滤器主体４５６最好采用３３．０%玻璃填充的尼龙树脂。过滤器主体４５６的上端部是打开的（图１７），这样就可以贯穿外壳装置４０４。过滤器主体４５６最好也设置几个彼此有一段距离的环框４６０和４６２，设在圆筒形外表面上的环槽４６０和４６２彼此之间形成了环形法兰状的部分４６４，４６６和４６８。将过滤器装进支托结构４７０之后，在环槽４６０、法兰４６４、和４６６、以及支托结构４７０的内表面之间围出了一个第一环室（通道）４７２，同样，在环槽４６２、法兰４６６和４６８、以及支托结构４７０ 的内表面之间圈出了一个第二环室（通道）４７４。

在过滤器主体４５６上大致沿径向在不同的角度上设置几个属于

第一组的贯通孔（图中绘出了476和480），用来彻底沟通环形通道472和环槽（通道）440。在过滤器主体456上大致沿径向不同的角度上设置几个属于第二组的贯通孔（图中绘出了478和482），用来彻底沟通环形通道474和环槽450。在这些以通道476和480为代表的几个通道上，以及在以通道478和482为代表的几个通道上，都安装了过滤网装置。

支架主体406基本上是一个环形结构，在它的内侧有一段定心内螺纹416，下段有一个大直径的对中开孔484。第一个法兰形结构485与支托结构470的内表面围成一个密封槽，槽内装有O型环486。类似导向环结构的外表面478紧紧插装在磁性外壳主体装置404的内表面408上。第二个类似法兰的结构488卡装在采用离心成型或其他适当方法成型的磁性外壳主体404的489部分上，借以将支架主体406牢固地组装在磁性外壳主体404上。在支架主体406上设有经过加工形成的圆柱形贯穿孔。

有一个像盖子形状的电构件493，在它的轴向延伸方向上有一个圆柱形的突头494，另外还有一个环形法兰495，沿轴向集中压在支托结构470和支架主体406上。可以采用夹持装置或止动装置（如图中绘出的部分结构496）将电磁发动机组装在支托结构470上。介电构件主体494上也有一个开孔497，用来装入支架406上的轴向突出498。

图中绘有一个无磁性鼓轮508，包括一个定心圆筒形的中腰510，沿轴向相距一段距离有两个端板512和514，向上延伸有一个环状结构516，根据运转条件对结构的要求，这个结构与接

线端子５２２和５２４的一端５１８和５２０互相连接。有一对基本上是圆筒结构、且和环状结构５１６连成一体的延伸段５００和５０２，用来插装接线端子５２２和５２４，而它本身又分别装在通道４９０和４９２上。在圆筒形中腰５１０上绕有一个励磁线圈５２６，沿轴向分布在端板５１２和５１４之间。在电气线圈５２６上的两个导线端头分别接在接线端子５２２和５２４的一端５１８和５２０上。在最佳实施例中，凸轮５０８的端板５１４支撑着多个类似支脚的构件５２８，支脚最好是沿圆筒形中腰５１０的轴线等角均匀分布。支脚紧撑在表面４１０上，起到支撑作用。

一个一般呈圆筒形的极靴５３６向下方插入鼓轮５０８的圆筒孔５１０中，其端面５３８最好采用环形阶梯形状，这个端面可以与图中所绘的球形阀芯５３４的上顶平面５４０保持一段距离。当这个球形阀芯座落在阀座表面装置４１８上以后，端面５３８与平面５４０的距离可以在０．００２至０．００５英寸之间，极靴５３６可以采用通常的圆筒形结构，它的上端有一段普通的外螺纹５１１，这段螺纹与支架主体４０６上的一段螺纹４１６互相啮合。极靴上还有一段内螺纹５１３。在极靴装置５３６的中段，有一段沿径向扩大的部分，它被围在支架主体４０６上的开孔４８４中，可以在孔中上下滑动，扩大段上有一个环槽５１５，其中装有一个Ｏ型密封环５１７。在极靴５３６上，贯穿一极靴装置５３６的壁钻有几个孔眼（通道）（图中绘出了５１９和５２１），通过这些孔眼连通极靴装置５３６内的空腔和磁性体（外壳装置）４０４的内腔。当衔铁阀芯５３４座落在阀座表面４１８上时，通过使极靴装置５３６。在非磁性支架装置４０６上的螺纹段４１６上转动，就能在５３８和５４０两个相邻

表面之间形成间隙。圆筒形的导向杆５４２（最好是非磁性不锈钢制的），装在极靴装置５３６的空腔内，可以上下滑动，平时依靠弹簧的压力向下（如图１７看到的方向）推压，将上述的阀５３４压在与其相匹配的阀座表面装置４１８上。

弹簧５４４，装在极靴装置５３６的空腔中，弹簧的一端沿轴向顶在导向杆５４２上，另一端顶在弹簧调节螺钉５４８上。调节螺钉的上端有一段外螺纹５２３，它与极靴装置５３６上的螺纹５１３互相啮合，并且用一个O型环适当密封，以免发生通常的漏泄现象，正如本领域公知的那样。这个弹簧调节螺钉５４８的用途，当然像已知的技术那样，是用来对导杆５４２和阀芯５３４施加所需的弹簧预载荷。

一个适配的像喷嘴一样的燃料排放构件（插件）５５０可以装在外壳４０４上底端端壁４１４上做出的一个插孔５５２上，并且采用适当的方法固定。要加装一个适当的O型环装置，防止在插件５５０和插孔５５２之间发生漏泄。另外，还可以装一个适用的排放燃料调节孔板装置５５６，用来在液体（此时当为燃料）流向发动机进油系统的调节燃料接受区的过程中进行调节。

在通道４９０和４９２中可以分别装设一个导体导向构件（对中构件）５２５和５２７，此外，如图所示，在导体５２２和５２４周围，在对中标件以及圆筒结构的延伸段５００和５０２之间，还可以装一个O型环。

在与此有关的支托结构４７０上设有导管５６０、５６２和５６３，其中：（a）导管装置５６０用来连通环槽（通道）４７４

和相应的燃料泵装置；（ｂ）导管装置５６２用来连接环槽（通道）４７４和相关的燃料压力调节装置；（ｃ）导管装置５６３用来连接环形通道（环槽）４７２和相应的燃料存储器（燃料储罐）。

在本发明的一个成功实施例图１７中，球形阀芯５３４的直径取０．２８１０英寸，并将开孔４１２加工成０．２８１５／０．２８２０英寸的尺寸，这样球阀５３４和开孔４１２的最小径向间隙以达到０．０００５英寸，最大径向间隙可达到０．００１０英寸。在实际使用中，可以认为阀门５３４与开孔４１２表面互相接触。

在这个最佳实施例中，阀芯５３４可以用５２１００级的铬钢加工制造，市场上可以采购到尺寸完全符合要求的产品。显然易见，阀芯５３４在整套注油器组件４０２中还起到开关装置的作用。

在图１７的实施例中，导体５２２和５２４连同相应的导电套管５３３和５３５，５３３和５３５分别埋设在介电主体４９４中，其功能相当于图１中的导体装置６８和７０，这些导体工作时可与该图所示的相应控制装置１８相连，如图１及２中所示运转。

在图１７中，相关的燃料泵装置以正在压力通过导管装置５６０向环室４７４中输送燃料。燃料由环室经过几个出入口（通道）４７８和４８２（这两个出入口可能只是许多出入口中的两个），通过滤网装置流入外壳４０４上的环槽４４２中。再由此外经过几个出入口（通道）４５０和４５２（这两个出入口可能只是许多出入口中的两个）流入内腔４４８。燃料处有余量，则通过导管装置５６２流回燃料罐中。导管装置５６２与环室４７４连通。而环室４７４又顺次与压力适宜的调节装置以及通向燃料罐的回流导管连接。在组件

402中如有燃料蒸汽，可以通过导管563流出并流回燃料罐。在导管563上可以安装一列串接的经过调整的节流阀装置（图中未绘出）。

在正压下流入内腔（空间）448的燃料，经几个支脚528之间的空隙和通过通常在端壁414上形成的几个通道（导管）其中所示的两个为594和596）流入腔室（腔孔）412。当衔铁阀芯534向上提起脱离它的配对阀座418时，燃料穿过阀芯534和阀座418之间的间隙流入通道420，再由通道420通过喷嘴排油装置556喷入发动机的进气系统。

如图1所示，接线端子装置522和524可以分别通过适当的导体装置与相应的电子控制装置18作电气连接。如前所述，调节装置402是循环工作的装置，当它工作时，绕组（线圈）装置526间歇通电，在通电期间，衔铁阀芯534沿着脱离阀座418的方向运动。于是，受衔铁阀芯534和阀座418协同限定的孔板有效流动面积，通过控制线圈装置526的通电次数和通电时间就可以改变和得到控制。

如前所述，控制装置18可以设有适当的电子逻辑型控制电路和电信号输出装置，从而可以有效地输入一个或更多个参数型的输入信号，转而产生有关的输出信号，送至导体（接线端子）522和524。

正像图1～16所示的实施例一样，图17实施例中的燃料调节流动速率在一段随机循环时间（经过的时间）内取决于两种时间比，也就是阀芯534座落在阀座418上的闭合或座落时间百分数和阀

芯534脱离配对阀座418的开启时间百分数之比。这当然要取决于从控制装置18向线圈装置526的输出信号，而后者又取决于控制装置18收到的各种不同的参数信号。

具体地说，假设线圈装置526处于断电状态，则弹簧544强制将导向杆542推向下方（导向杆542可以在极靴装置内腔536中滑动），从而使导向杆542的轴下端面顶在衔铁阀芯534的上顶平面540上，使阀芯534座落在阀座装置418上形成一个密封系统，阻止燃料经过此处进入排放口420。

当线圈装置526通电时，产生了一个磁通量，磁路经过阀芯534和内腔以及极靴装置536和磁性外壳装置404。受到这个磁场的作用，衔铁阀芯534被提向上方，并且克服弹簧装置544的回弹阻力将导向杆542一并提向上方。阀芯534的向上运动一直延续到阀芯534的上顶平面顶在极端面装置538上为止。阀芯534这样的总动程，也就是从它的全闭合位置到移抵极靴装置536、538的全开放位置的动程，例如可以在0.005英寸的量级。显而易见，在整个开阀和整个闭阀行程中，阀芯534一直是在阀孔（导向通道）412中移动。

当场线圈526的通电过程终了时，弹簧544通过导向杆542推动阀芯534下移，完成落下动程，直到阀芯534座落在它的配对阀座表面装置418形成密封为止。

图18是一种先有技术电磁发动机组件的纵剖面简图，设计成燃料调节和喷射开关　　的形式。图中未绘出本领域中所公知各种构件的细节，例如燃料进口、鼓轮结构、密封装置等。因为这些部分对于以下的叙述既无关系又无助于理解。

如图18所示先有技术电磁组件700，一般包括一个磁性主体装置（外壳）702、极靴装置704、导向杆706、衔铁阀芯708。可通电的线圈装置710、回弹弹簧712，和阀座构件714，以及在阀座构件上加工形成的排液口716。磁性主体装置702是圆柱体，有一磁性环形侧壁718和一个外形为圆形的磁性顶壁720。实际上，顶壁720实际上是一个分立的磁性构件（或是几块拼装的构件），并采用适当的方法连接固定在环形侧壁718上。极靴装置704同样也可以例如与顶壁720加工成一个整体结构，也可以采用适当的方法连接固定在后者之上。磁性主体装置702下壁722也是采用磁性材料制成，外形呈圆形，实际上，特别是采用球形衔铁阀芯时，通常用在下壁722上形成开孔（导向通道）装置724。以开孔724为例，它的尺寸通常为与阀芯708球径尺寸非常接近的直径尺寸。因此，为了各种目的，当在一个导向孔（如724）中采用这种球形阀芯时，可考虑使阀芯与导向孔中的邻近表面互相接触。

在如图18所示的先有技术结构中，当线圈装置710处于断电状态时，弹簧712通过可以作轴向运动的导向杆706，将阀芯708压在图中所示的配对阀座714上不动。当线圈710通电后，产生了一个磁导通，磁路在线圈710上形成一个类似圆环的闭合磁回路。具体地说，面对图18的平面先看中心轴线726右侧的一边，这种闭合磁回路的走向是先向上行（为了便于参考和说明），穿过极靴704，进入顶壁720后向右转，进入侧壁718后向下行进入下壁722，向左转进入阀芯708，由阀芯708的顶平面728进入极靴装置704的端面730。同样，再看中心线726

左侧的一边，闭合磁回路向上通过极靴７０４，进入顶壁７２０，然后向右转至侧壁７１８，再折向下行，至底壁７２２，向右转，沿阀芯７０８，经上顶平面７２８至极靴７０４的端面７３０。

由于受到这样的磁路和磁场的作用，阀芯７０８克服了弹簧７１２的回弹阻力，推动导向杆７０６一并向上升举。阀芯７０８的这种升举运动继续进行，直到导向杆装置７０６上的环形法兰边７３２（或其他适用的止挡装置）顶在极靴底端７３０上为止。在先有技术中这种法兰边７３２是用来在阀芯７０８和极靴７０４之间形成一个空气间隙。这个空气间隙用来在线圈断电时使阀门减少释放（关闭）时间。在先有技术结构中，为了在配对阀芯和极靴表面之间形成这样一个间隙，使用非磁性材料对几个这样的表面进行涂敷或电镀。但是没有一种方法（即采用一些垫片作为法兰边或采用磁性垫片或者用非磁性材料镀层）能够将阀芯的释放（闭合）时间减少到令人满意的程度。

图１８中的虚线７３４、７３６、７３８、７４０和７４２表示穿过先有技术结构７００的一些提升面或假设的参考面。在图２０的曲线图中，虚线７３６ａ、７３８ａ、７４０ａ和７４２ａ分别表示图１８中的提升面或假设的参考面７３６、７３８、７４０和７４２。图２０曲线的横座标相当于图１８中的假设的参考面７３４，纵座标表示这些假设的参考面沿图１８磁性主体装置７０２有效轴线长度上的相对位置。另外，随着横座标轴的右移，图１８结构中磁通密度逐渐增长。

观察图２０中的磁通密度曲线７４４可以发现，当线圈装置７１０通电时，在７３４水平式位置的磁通密度不论在什么情况下都

为零，同时沿着曲线部分７４６不断增长，增到如点７４８所示的水平或位置７３６上的上升值，然后磁通密度由此开始沿曲线部分７５０逐渐减小，减到如点７５２所示的水平或位置７３８上的下降值。自此以后，磁通密度又沿曲线部分７５４不断增长，直增到点７５６所示的水平或位置７４０上为最大值为止。最后，磁通密度沿曲线部分７５８逐渐减少，直减到点７６０所示的水平或位置７４２上的零值为止。

图１９是一种电磁发动机组件的纵剖面简图，采用本发明的教导，利用燃料调节和喷射开阀组件的形式。凡是技术中众所周知的一些详细结构，例如燃料进口、线圈架密封装置等，图中皆未绘出，因为这些部分与图１９有关的叙述既无关系又无助于理解。

如图１９所示，电磁 发动机800包括一个磁性主体装置（外壳）８０２、极靴装置８０４、导杆（导向件）８０６、阀芯８０８、可通电的线圈８１０、回弹弹簧８１２、阀座构件８１４、以及在它上面加工形成的液体排放通道装置８１６。磁性主体装置８０２呈圆形，有一环形侧壁８１８。外形呈圆形的顶壁８２１，是用非磁性材料制成的，工作时连接固定在环形侧壁８１８的上端。用磁性材料制成的极靴８０４，采用适当的方法连接固定在顶壁８２１上。磁性主体装置８０２的下壁８２２也是用磁性材料制成的，其外形为圆形。像图１８的实例一样，一般在下壁部分８２２上加工出一个开孔（导向通道）８２４。除此以外，通常，开孔８２４尺寸是与阀芯８０８的球径非常接近的直径尺寸。因此，不论在什么情况下，只要在导向孔８２４中装设这种球型阀芯，都可以认为阀芯是和邻近的导向孔的表面互相接触的。

当线圈装置８１０处于断电状态时，弹簧８１２通过轴向运动的导向杆８０６，将阀芯８０８压在图中所示的配对阀座装置８１４上不动。线圈装置８１０通电后，产生一个磁通量，这个磁通量在线圈装置８１０上形成一个类似环形的磁回路。然而，为了将此磁回路与图１８为例的先有技术所形成的闭合式磁回路相区别，将图１９结构中的磁回路看作是开环磁回路。具体地说，面对图１９的平面，首先从中心线８２６的右侧看起，这个磁路先向上行（为了便于参考和说明），穿过极靴８０４，再穿过非磁性顶壁８２１，然后向右转，沿曲线走势进入侧壁８１８，再向下行，进入下壁８２２后向左转，进入阀芯８０８，从阀芯８０８的上顶平面进入极靴装置８０４的端面８３０。同样，再看中心线８２６左侧的一边，磁路先向上行，穿过极靴８０４后再穿越非磁性顶壁８２１，同样向左转，沿曲绕走势进入侧壁８１８，再向下行，进入下壁８２２，向右转，进入阀芯８０８，沿阀芯８０８的上顶平面进入极靴装置８０４的端面８３０。

由于受到这一磁路和磁场的作用，衔铁阀芯８０８克服了弹簧８１２的回弹阻力，推动导向杆８０６一并向上升举。阀芯８０８的这种牵拉或升举运动进行到阀芯８０８的上顶平面顶在相邻的极靴装置端面８３０上为止。现在可以看到，图１９实施例中，当阀芯８０８被拉到顶，也就是在阀门全开放时，没有像图１８先有技术中由法兰边７３２产生的那种阀芯和极靴端面之间的间隙。另外，还要强调指出，在组件８００顶部的磁通密度要比图１８组件７００顶部的小得多，这是因为去掉了磁性材料顶壁（相当于图１８中的７２０），而代之以非磁性材料形成的支撑壁结构８２１。因此，如

果顶端壁和侧壁，与电磁组件的极靴一起认定是（为了参考和定义）这种电磁组件的静止部分，而将衔铁和下端壁定义为这种组件的活动部分，则显然可以看出，在以图１８为例的先有技术中，在静止部分中存在一闭合磁回路，与此相反，在采用本发明方法的电磁组件中，在静止部分中却有一开环磁回路（对磁路来说）。在图１９的实例中，所绘的圆形顶壁８２１是用非磁性材料制成的，结果导致在这个区域内磁通漏洩随着磁通密度的降低而增加。电磁体装置的静止部件采用这类非磁性材料制造，这就规定了开环磁通路径。电磁体的非磁性部件采用这类非磁性材料造成这种静止部件中的磁通路径的阻断或者不连续。

图１９中的虚线８３４、８３６、８３８及８４０的意义是表示已剖开的物件８００的某些纵剖面或假想的参考面。在图２１中，虚线８３４ａ、８３６ａ、８３８ａ及８４０ａ的意义是分别对应于图１９中的一些纵剖面或假想的参考面８３４、８３６、８３８及８４０。图２１中的水平轴线与图１９中假想参考面８３４相对应，而把垂直轴线读数看作这种假想平面沿图１９中的磁性体装置８０２的有效轴长的相对位置的量值。其次向右延伸的水平轴线，表示出图１９的结构中磁通密度增加的量值。

研究图２１中磁密曲线８４４将看出：随着线圈装置３１０的励磁，实际上在８３４的水平位置磁通密度为零，而且比磁通密度沿曲线８４６增加，一直增加到８３６的水平位置，如８４８点所示这点开始，磁通先是稍微减少，但是沿８５０曲线主要地还是增加直到达到一个最大水平位置８３８，如８５２点所示。然后，磁密沿曲线８５４减少直到达到一个大大降低了的水平位置８４０，如８５６点

所示。最后，磁密沿曲线８５８进一步减小，在水平位置８４０之外的某空间位置达到零值，如８６０点所示。

比较图２０及２１中的曲线显然看出先有技术工艺的闭合磁通环路产生一个很高的磁密，如从７５２点所示，同时，对于磁场线圈的退磁来说，先有技术与在图21中用曲线所表示的本发明的结构相比，其磁密的减小时间要长得多。进一步比较图２０和２１的曲线还可以看出，在本发明的结构中，实际上８４８点与图２０中的７４８点相比磁通密度明显增大，从而减小了衔铁的拉入时间。图２０及２１中的这些曲线生动地说明了一个新发现，这就是，通过在电磁组件的静止件内部装设一个开环磁．而静止件在几何上成为绕轴转动的整个结构的一部分，即：（ａ）与先有技术相比，磁通密度的增加，增大了该区内的最需要的衔铁拉入力，（ｂ）与先有技术相比，这种磁密量值的增大速度明显加快；（ｃ）先有技术在该静止件中的剩余磁密明显减小，所以显著地缩短磁密消失的时间，当阀门８０８处于其闭合式固定的位置时，可依靠磁场线圈的去磁，使衔铁的返回冲程加快。其结果，与先有技术已知的最佳方案相比，本发明的电磁组件明显著地加快了开启时间，衔铁的拉入时间，并显著地加快了闭合时间（衔铁的释发与返回）。

在图２２中，凡与图１９中相同或类似的文件，一律标以相同的参考号，但附以下标“ｂ”，除了对于相反的地方进行特别的注明之外，图２２中构件的工作情况可参考１９的说明，而其磁密特性可参考图２１所述内容。

比较图２２及１９的结构可以看出，在图２２的结构中加了一个上壁，它由磁性材料制成，同时，这个具有园形外表面的上壁尽量有

效地联结到筒状侧壁８１８ｂ上。在图２２的结构方案中，为了获得本发明的开环磁特性使用非磁性材料制成的支持件８７２用于支承极靴８０４ｂ。支持件８７２与极靴８０４ｂ相接的轴端可用任一种适当的方法一相互固接在一起，例如用钎焊法，在图２２的实施方案中，非磁性支持件７２穿过顶壁８７０而伸出，在这种结构方案中，从设计上保证非磁性支持件８７２与上壁８７０为螺接以便相互调节极靴　８０４ｂ轴向位置。我们还考虑到对图２２的实施方案进行修改设计即将上壁８７０延伸，同时以适当的方法将非磁性支持件８７２有效地固定在磁性上壁８７０的内侧。

上述两种方案中无论是哪一种，在图２２中所描述及设计的实施方案中，通过在电磁组件８００ｂ的静止件中用非磁性材料构成一个间隙的方法将所发明的磁路开环或将该环路在磁性上切断；在这种情况下，由非磁性材料构成的间隙构成极靴８０４ｂ的支持件。

在图２３中，凡相同或相似于图１９或２２中所有元件，全被标以相同的参考号，下标为“ｃ”。除了对于相反的地方进行特别注明外，图２３所绘结构的工作情况与图１９所描述的情形一样，而其磁密特性只作一般说明并参考图２１加以说明。

对图２３、２２及１９的结构比较后，可以看出图２３的结构中设计有一个由磁性材料制成的上壁８７０ｃ，而且比上壁如同下壁８２２ｃ一样，具有园形外层结构。在图２３的实施方案中，所发明的磁通开环特性是通过取消筒形侧壁的全部或部分而得到的，举例说，这一筒形件分别为示于图１８、１９及２２的７１８、８１８和８１８ｂ。在实际应用中，上壁８７０ｃ和下壁８２２ｃ当然应适当

地加以支持，以保持其工作特性。我们还设想，设计一种或几种环形侧壁，如图中已用虚线所示的８１８ｃ环形件。总之，所发明的开环磁路是用一个由非磁性材料构成的间隙实现的，该间隙处于静止部件中，其位置在上壁８７０ｃ及下壁８２２ｃ之间的或在所设计的环状侧壁８１８ｃ的并置的园形或环状端部８１９或８２３之间的静止部件。

由图２３所示的本方案看出，由非磁性材料构成处于该静止部件中的“非磁性材料间隙”，可以是一种气体介质，例如空气。

记住图１９、２２及２３再返回来参看图１６及１７，可以看出所发明的开环磁路存在于图１６及１７的每一个实施方案中。例如，在图１６的实施方案中，有一个下方的磁性端壁９２、一个由磁性材料制成的园筒形侧壁９６，当然还有磁性极靴装置１１７。但是，在顶端有一个由非磁性材料制成的间隙，在此处，非磁性材料所形成的间隙是空气介质形成的空间。也就是说，磁性园筒侧壁９６没有被上部的一个磁性端壁所封闭或接通，极靴装置１１７也没有被连至磁性园筒侧壁９６。

在图１７的实施方案中，由非磁性材料形成的间隙是由支持件４０６构成的，该支持件有效地形成电磁组件的一个上壁。即使支持件４０６被固定到由磁性材料制成的筒形侧壁４０４的顶端，但由于支持件４０６是由磁性材料制成，形成一个由非磁性材料填充的间隙，所以，本发明的开环磁路还是被建立起来。其次根据图２２中所描绘的概念，图１７的极靴装置５３６与磁性园筒侧壁４０４之间，仍可凭借其被非磁性支持件４０６所支持而实现其相互间的磁性绝缘。

显然图１６及图１７的实施方案中的每个方案都示出了图２１中的特征磁密曲线，其中，与先有技术相比，磁通密度被更快地建立起来。并且其所处的位置对于将衔铁拉入也是最有效的。 并且进一步看出，由于建立了一个加强了的磁场漏磁，在一个被选定或被控制的区域内，在弹簧作用下衔铁（因线圈去磁）很快释放返回，致使该区域内的磁通消失时间大大地缩短。与已知的最佳先有技术相比，本发明中由电磁组件所体现的技术具有一个远为优越的电磁效率，并且其工作频率也高得多，这就使衔铁拉入及释放时间缩短，或者就阀门的操作来说，那就是大大缩短阀门的开启及并闭时间。

过去，在液体电磁阀组件中涉及到“不确定区”问题。图２４表示了本发明与先有技术相比给电磁阀带来的优点。图２４中的曲线用一般的方法解释了电磁力的建立的时间和消失的时间，对两种电磁阀组件的影响（一种是先有技术，另一种是本发明），为了在这一点上进行比较，假设每种情况下“不确定区”都相同。

现在更仔细地观察图２４，其中，纵轴表示增加着的磁化力的大小，这是根据在电磁阀组件内的磁通量推出来的，而横轴则代表时间轴。下面的水平虚线９００ 表示所产生磁化力的最小值，它在功能上是经常可以有效地达到所要求的结果的，有时，为了从功能上获得更有效的结果，并且为了阐明定义和解释，就假定下面的水平线或所指的磁化力的大小划入该“不确定区”。上面的水平虚线９０２表示所产生的磁化力的最高值或最大值，有时在功能上是可以有效地达到所要求的值，同时，为了定义和解释，假定将上面的水平线或磁化力的大小划入该“不确定区”。为了参考起见，由９０４所括起来的区

间示出了整个“不确定区”。

由于本发明的电磁组件在衔铁与极靴之间不再需要任何永久性空气隙，同时，由于在极靴与衔铁之间的空间（当在断电状态下时）至少也是接近强磁通区域的，从而极大地提高了磁效率（与先有技术相比），这本身即意味着一个以快得多的速度建立起来的磁通，而这随即转化为快速的衔铁拉入（或阀门开启）时间。

进一步与先有技术相比，本发明的电磁应用技术有一个很高的磁组。这是由于本发明的开环磁路应用了静止部件中的非磁性材料构成的间隙。由于本发明的电磁组件具有很高的磁阻，故此电磁件呈现非常快速（较先有技术要快得多）的磁通减少速度，这样又引起衔铁更快地释放，而对于阀门组件来说，意味着极快的关封时间。

由于电磁件具有这一工作特性，特别要把本发明的以及先有技术的电磁阀门组件全都记住，用图２４中的曲线９０６表示一个先有技术电磁阀组件的磁化力的建立过程（或取决于线圈励磁的增加过程）还有，令图２４的曲线９０８表示使用先有技术制成的电磁阀组件的磁化力建立过程（或取决于线圈励磁的增加）。根据上文所揭示的内容，就时间方面来看，曲线９０６所表示的建立磁化力的速率是要比曲线９０８所表示的要快些。

如果存在上述的条件与因素，可这样来确“不确定区”，即衔铁在最小磁化力（用虚线９００标示）下被拉入（或阀门开启），于是，所发明的衔铁将在９１０点被拉入（或阀门开启）。在水平轴上９１０点与时间Ｔ－１相对应。但是，如果说有上述的条件与因素，即在最高或最大磁化力（用虚线９０２标示）下，衔铁才被拉入（阀门开启），于是，本发明的衔铁将在点９１２处被拉入（阀门将开

启）。在水平轴上，９１２点与时间Ｔ－２相对应。

现在来看先有技术，如果也有在上述的条件和因素，可这样来确定“不确定区”，即衔铁在最小磁化力（用虚线９００标示）下被拉入（阀门开启），因此先有技术的衔铁将在９１４点被拉入（阀门被开启）。在水平轴上，９１４点与时间Ｔ－３相对应。但是，如果存在这样一些条件与因素，即在最高或最大磁化力（用虚线９０２标示示）作用下，衔铁才被拉入（阀门开启），于是，先有技术的衔铁将在９１６点被拉入（阀门开启）。在水平轴上，９１６点与时间Ｔ－４相对应。

现在来研究释放及关闭时间，图２４中的曲线９１８被用来表示本发明的电磁组件应用技术中磁通的减小过程，而曲线９２０被用来表示先有技术电磁组件的磁通的减小过程。根据上文所揭示的内容，曲线９１８表示磁通随时间减小的速率，比曲线９２０所表示的要快些。

对曲线９１８，如果存在上述的条件和因素，可这样来确定“不确定区”，即衔铁在最高或最大磁化力 用虚线９０２标示）下被释放（阀门关闭），于是，本发明的衔铁将在９２２点被释放（阀门关闭）。在水平轴上，９２２点与时间Ｔ－５相对应。但是，如果有这样的条件和因素，即在最小磁化力（用虚线９００标示）下，衔铁才释放（阀门关闭），于是，本发明的衔线将在９２４点被释放（阀门关闭）。在水平轴上，９２４点与时间Ｔ－６相对应。

现在对现有技术加以讨论，如果存在上文所描述的条件与因素，可这样来确定”“不确定区”，即衔铁在最高或最大磁化力（用虚线９０２标示）下被释放（阀门关闭），于是，先有技术的衔铁将在

９２６点被释放（阀门关闭）。在水平轴上，９２６点与时间Ｔ－７相对应。但是如果有这样的条件与因素，即在最小磁化力（用虚线９００标示）下，衔铁才释放（阀门关闭），于是，先有技术的衔铁将在９２８点被释放（阀门关闭）。在水平轴上，９２８点与时间Ｔ－８相对应。

为便于参照，在图２４中，（ａ）凡在Ｔ－１及Ｔ－２之间的时间差被标以ΔＴ１；（ｂ）Ｔ－３与Ｔ－４的时间差被标以ΔＴ２；（ｃ）Ｔ－５及Ｔ－６的时间差被标以ΔＴ３以及（ｄ）Ｔ－７及Ｔ－８之时间差被标以ΔＴ４。

对图２４的研究表明ΔＴ１比ΔＴ２小得多，当然，这意味着将本发明的衔铁与用先有技术制成衔铁加以比较，前者的拉入（阀门开启）过程具有更大的均匀性与一致性。类似地，ΔＴ３比ΔＴ４小得多，这意味着将本发明的衔铁与用先有技术制成的衔铁加以比较，前者的释放（阀门关闭）过程具有更大的均匀性和一致性。在比较中，二者全都以时间作为参考量，甚至假设先有技术与新发明二者的“不确定区”也是相同的。

进一步就动作速度或反应时间来说，可以看出，不管本发明的衔铁是在９１０点或９１２点被拉入，开始拉入的时间（分别为Ｔ－１Ｔ－２）仍要比先有技术结构的Ｔ－３或Ｔ－４短得多。类似地，本发明中，就衔铁的释放时间而言，不管是在９２２点还是在９２４点开始释放，开始释放的时间（分别为Ｔ－５及Ｔ－６）要先有技术结构的Ｔ－７或Ｔ－８短得多。

因此，运用本发明的技术制成的电磁组件，与用先有技术制成的电磁组件比较，其优点是，具有更高的磁效率；动作速度快得多；就

衔铁的拉入及释放的时间而论，则速度更均匀得多，同时，其动作特性也更均匀与一致，以上各点都是明显可见的。

图２５用曲线说明两种电磁阀组件的衔铁——阀门开启与关闭时间，二者的所有实际目的都是相互一致的，其中一种采用了本发明的开环磁路（上文已作了说明和定义）另一种采用了先有技术的闭合磁路。

在图２５中，纵轴为以毫秒表示的时间轴，而水平轴是以克表示的相应的弹簧返回负载力。在图２５中，所绘的曲线１０００表示先有技术闭合磁路的电磁阀组件的关闭时间而曲线１００２则表示同一个先有技术电磁阀组件的开启时间。为了比较，用曲线１００４表示本发明的开环磁路电磁阀组件的关闭时间而曲线１００６则表示同一个开环磁路电磁阀组件的开启时间。从图２５中相互比较的曲线中可以明显看出，本发明的开环磁路的电磁组件的开启和关闭时间与先有技术中电磁组件的开启与关闭时间比较，实际上不仅要快些，而且是快得多。

当试验用电磁阀组件采用本发明的技术时，进一步发现了一个未曾预料到的优点。图２６用曲线说明了这一未曾预料到的优点。在图２５中，画出了本发明的三种开环磁路电磁组件相对于返回弹簧负载力的开闭时间。这三个组件相互间不同点仅仅在于用以构成电磁组件的静止部件的磁性材料不同。这里所使用的三种材料是：（ａ）低碳钢，（ｂ）硅钢，（ｃ）４１６号不锈钢，三者中没有一个是退过火的。

在图２６中，纵轴为标以毫秒的时间轴，而水平轴则为标以克的相应的返回弹簧负载力。在图２６中，所绘曲线２０００及２００２分

别表示本发明中采用低碳钢制成的电磁组件的关闭与开启时间曲线（与弹簧负载的关系曲线）；所绘曲线２００４及２００６分别表示本发明中采用硅钢所制电磁组件的关闭与开启时间曲线（与弹簧负载的关系曲线）；所绘曲线２００８及２０１０分别表示本发明中采用４１６号不锈钢所制电磁组件的关闭与开启时间曲线（与弹簧负载的关系曲线）。

图２６中曲线说明即使在这种开环磁路电磁组件中使用三种完全不同的磁性材料其性能曲线也将紧密地聚集在一起，特别是与先有技术的闭合磁路电磁件比较时尤其是这样，在使用前面类似的三种不同材料时，先有技术磁路闭合电磁组件的特性曲线有一个很宽的变化范围。因此，很明显，设计一个非磁性间隙以造成本发明的开环磁路，结果电磁组件对用于构成静止部件的磁性的材料性质的变化并不敏感。

应当指出，在试验和实验中，为了确定本发明开环磁路电路的最优性能，至少在使用本发明开环磁路的结构方面，通过讨论和揭示得到了一些最低限度的关系曲线。得到最低限度的关系曲线后，便可在被控漏磁通，衔铁快速拉入时间，快速退磁以及衔铁快速释放等方面获得充分的益处。

具体地说，我们发现，电磁发动机或回路的静止部件中的由非磁性材料构成的间隙尺寸至少应等于极靴装置外表面与磁性外套内表面之间的距离４０．０％，而这个距离的测量取自一个与极靴轴线相垂直且穿过组合线圈的轴线中点的平面上。这即是，在图１６中，假想的测量平面垂直于轴线２０８，穿过极靴１１７以及线圈１０８的轴向中点。沿着此假想平面，测量极靴１１７的外表面与筒状外套９６

的内表面之间的径向距离（此后称“测量距离”）而通常存在于线圈１０６上方的“磁间隙”（上文已叙述）则必须具有至少为该“测量距离”４０．０％的径向长度。

参考图１７，假想的测量平面将垂直于极靴装置５３６的轴线，并穿过极靴５３６以及线圈５２６的轴向中点。沿此假想平面，测出处于极靴５０８的外表面与壳体４０４的内表面之间的“测量距离”而上文所描述的包含非磁性支持壁４０６的“磁间隙”须至少为该“测量距离”的４０．０％的径向长度。

参考图１９，假想平面将垂直于极靴８０４的轴线８２６穿过极靴８０４及线圈装置８１０的轴向中点。沿比假想平面可测的且处于极靴８０４的外表面与壳体８０２的内表面之间的“测量距离”而由环状非磁性装置８２１所构成的“磁间隙”必须具有一个至少为该“测量距离”的４０．０％的径向长度。

参考图２２，假想平面将垂直于极靴装置８０４ｂ的轴线８２６ｂ，穿过极靴８０４ｂ以及线圈装置８１０ｂ。的轴向中点。沿此假想平面可测得处于极靴８０４的外表面与壳体８０２ｂ的内表面之间的“测量距离”，而由非磁性园柱或支持件８７２所构成的“磁间隙”将存在一个为该“测量距离”的　４０．０％的最小直径。进一步说，如果该支持件８７２的直径做得比该“测量距离”的４０．０％小很多，则建议此非磁性支持件８７２的有效轴向长度是从顶壁８７０的内表面量起直到极靴８０４ｂ的有效顶端上，其距离至少应等于该“测量距离”的４０％。

参考图２３，假想平面将垂直于极靴８０４ｃ的轴线，穿过极靴

804c以及线圈810c的轴向中点在本实施方案中“测量距离”沿着极靴804c的外表面和假想的园柱形外壁内表面之间的假想平面确定出“测量距离”这就提供了一个封闭的包括园形上下外壁870c和822c在内的园形外表面。在这种情况下，如果从顶壁872c与底壁822c的内表面之间进行测量“磁间隙”它至少等于该“测量距离”的40.0%在此过程中，图23的实施方案可设置一个筒状悬垂于壁818c或一个筒状竖立壁818c，或二者兼存，可用同样的方法确定“测量距离”，通过测量悬垂壁／或竖立筒型的假想延伸部分的内表面的距离而得到，而通常此实施方案中“磁间隙”的形状为园筒形，它有一个轴向长度，例如两个空间表面819与823之间的轴向距离至少应设为“测量距离”的40.0%。

通观本申请（包括权利要求书）所用术语和／或措词诸如：（a）“非磁性材料间隙”(b)“磁阻断”；(c)“开环磁路”；（d）“由非磁性材料构成的存效间隙”；（e）“有效非磁性阻断”（f）“受到影响的非磁性阻断”（g）“有效间隙”；（h）“磁路切断”以及所用的其他类似术语及措词。除了专门为这些术语和／或措词确定特殊的定义之外，还应当弄懂每一个术语和／或符号的含义，本文已经讨论和揭示了距离或长度至少该等于“测量距离”的40.0%的含义。

还需要进一步弄懂在此处所揭示的过程或在专利申请中所用的术语和／或措词诸如：（a）一个“非磁性材料的间隙”；（b）一个“磁阻断”；（c）“开环磁路”；（d）“由非磁性材料构成的有

效间隙”；（e）“有效（signifionut ）非磁性阻断；”（f）“受到影响的非磁性阻断；（g）“有效间隙”；（h）“磁路切断”以及其它使用过的类似的术语及措词，这些其它的术语和措词在说明书和权利要求书中用到，但没有用到设计中，也没有用到结构中。在本发明的一般内容中，仅对这种结构进行了说明。此结构可说成是仅仅在电磁体装置的端壁中，通过这个端壁给衔铁或者导向或者进行定值。这就是说，通过举例和更具体地说明并参看16、17、19 22及23中的任何一个图，可以看到，“非磁性材料构成的间隙”存在于：（1）上端部或上端壁中，并不在下端壁（92、414及822）中，（1）如图16、17及19所示；（2）极靴或极靴支持件（872）也不在下端壁（822b）中，如在图22中所示；（3）通常为园筒状的侧壁中，而不在下端壁（822c）中，如在图23中所示。没有任何地方揭示，也没有想到要揭示本发明中发明的“非磁性材料所构成的间隙”，它仅位于或者说仅仅构成电磁体装置的静止件下端壁（按规定是由轴向侧壁定位，并由它给衔铁导向和／或定位）。已经确定，“由非磁性材料构成的间隙”（其尺寸至少与规定的一样大）在轴向定位端壁中形成时或在实际形成轴向定位端壁（轴向定位端壁可给衔铁导向和／或定位）不提供优点，因为“由非磁性材料构成的间隙”所获得的优点在于：（a）园筒侧壁，（b）上部轴向端壁（与下部轴向端壁相对）或（c）极靴装置或极靴支持装置。

如上所述，很明显，一个由使用本发明的技术所构成的电磁阀门组件的燃料调节和注入系统与先有技术相比，具有良好的燃料调节特性。其次很明显的是，一个使用本发明的技术构

成的电磁组件，在其身的功能上具有良好的工作特性，而与它所处工作环境无关。

虽然仅有一个最佳实施方案和本发明可供选择的各种方案及改型被揭示和描述过，明显的是，在附加的权利要求书的专利范围内，本发明具有其他实施方案与改进方案都是可能的。

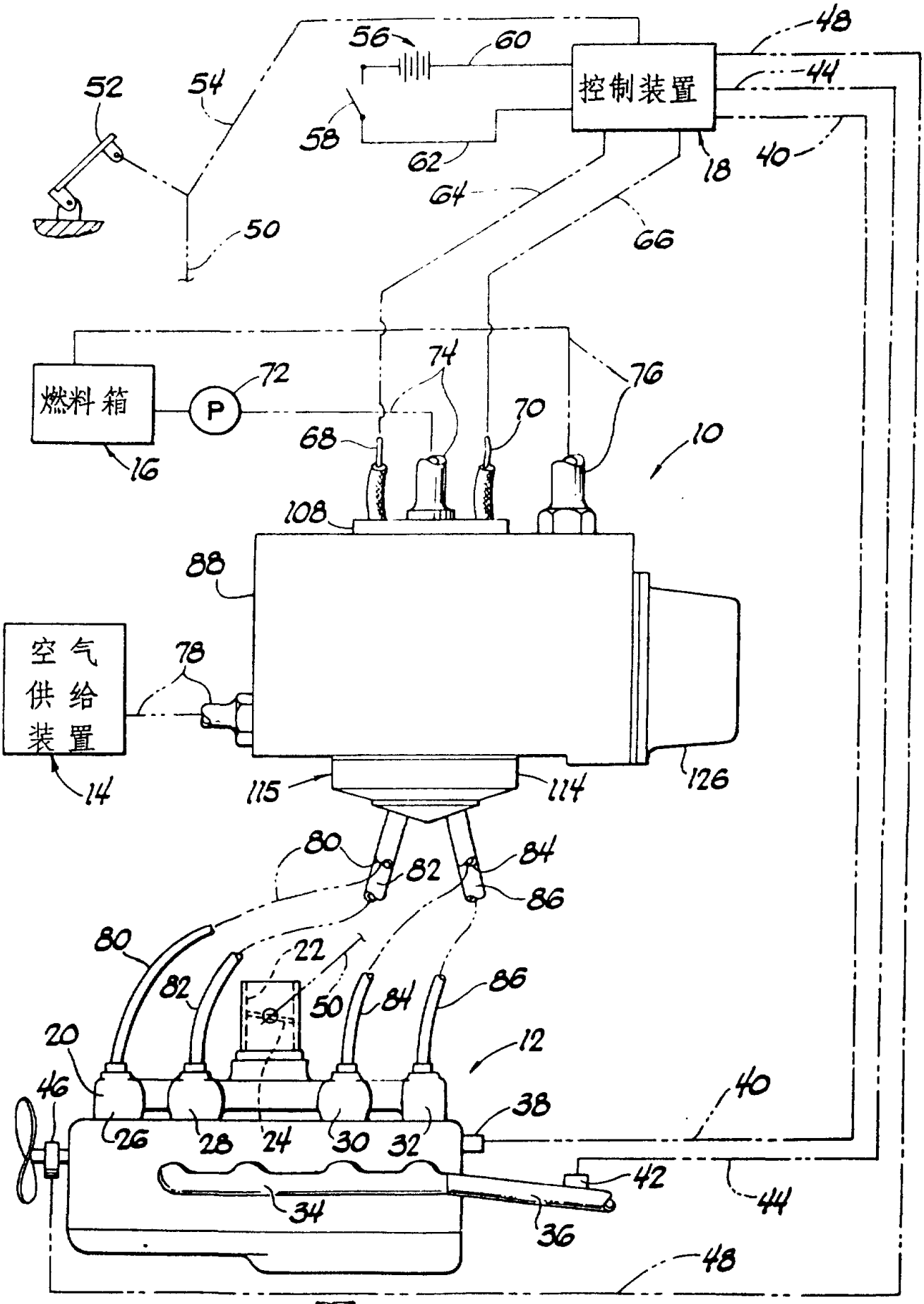

控制装置
燃料箱
P
空气供给装置
48
44
40
18
56
60
58
62
52
54
50
64
66
72
74
76
68
70
16
10
108
88
78
14
115
114
126
80
82
84
86
22
20
12
46
26
28
24
30
32
38
42
34
36

图 1

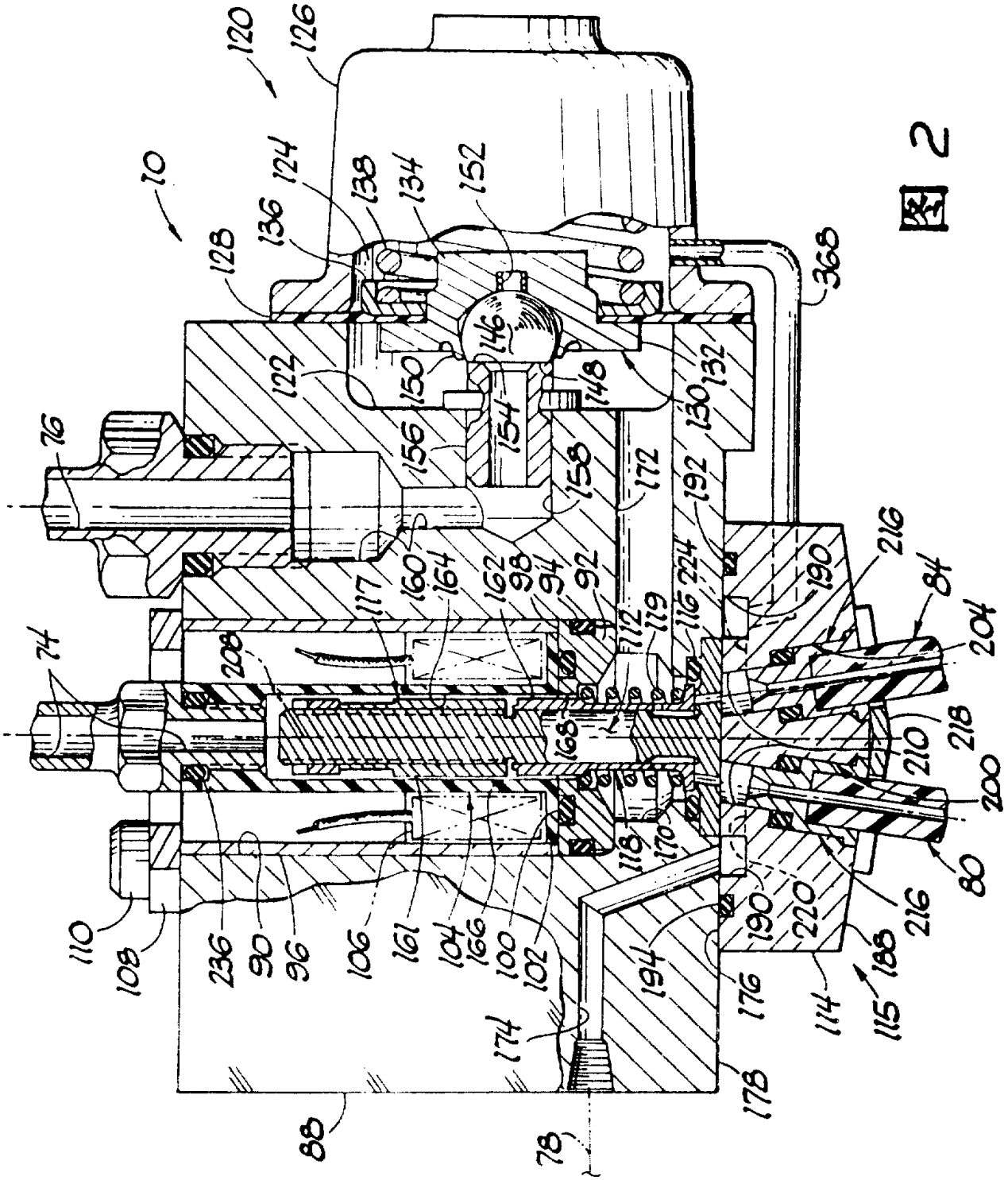

10
120
126
124
138
134
152
128
136
368
146
122
150
148
132
130
154
156
158
172
192
76
74
208
117
160
164
162
98
94
92
112
119
116
224
190
216
84
204
218
210
200
80
168
118
170
110
108
236
90
96
106
161
104
166
100
102
194
190
220
216
188
176
114
115
174
178
88
78

图 2

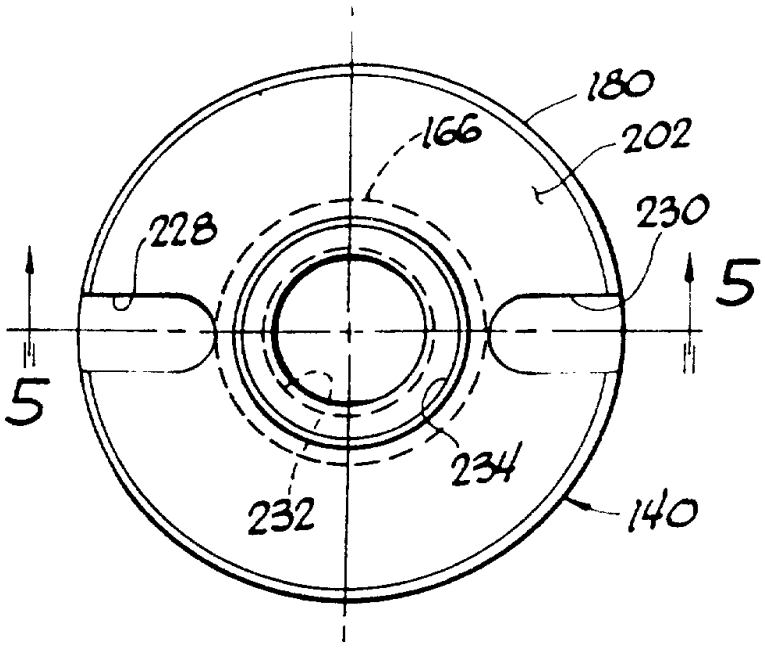

180
166
202
230
228
5
5
234
232
140

图 4

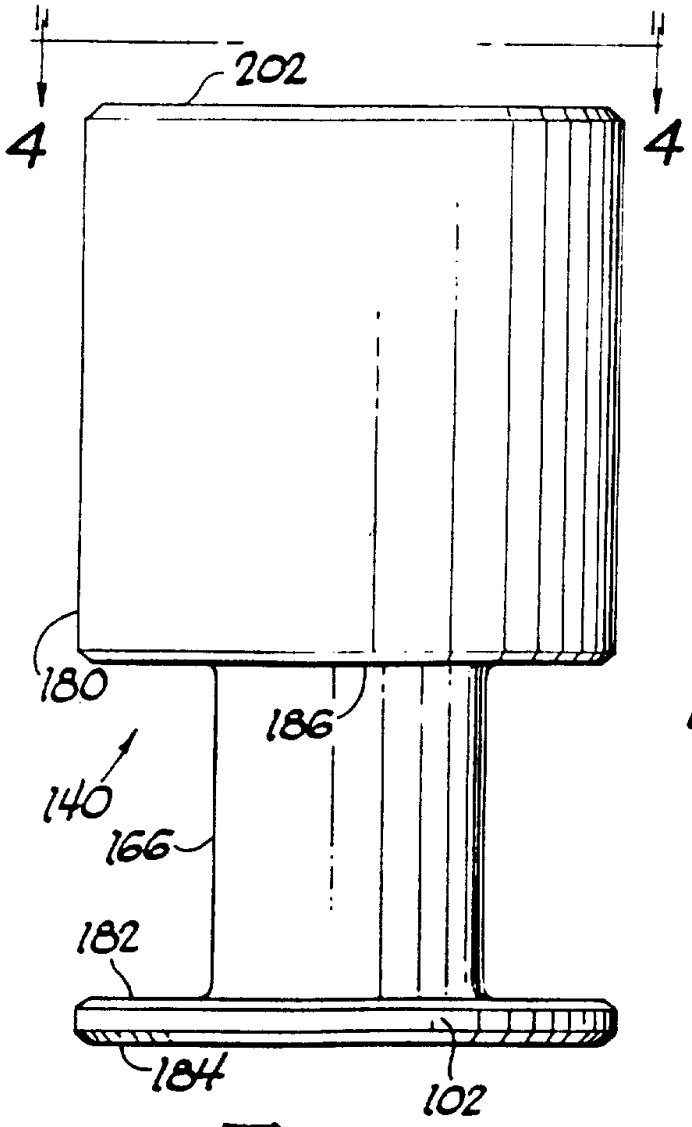

202
4
4
180
186
140
166
182
184
102

图 3

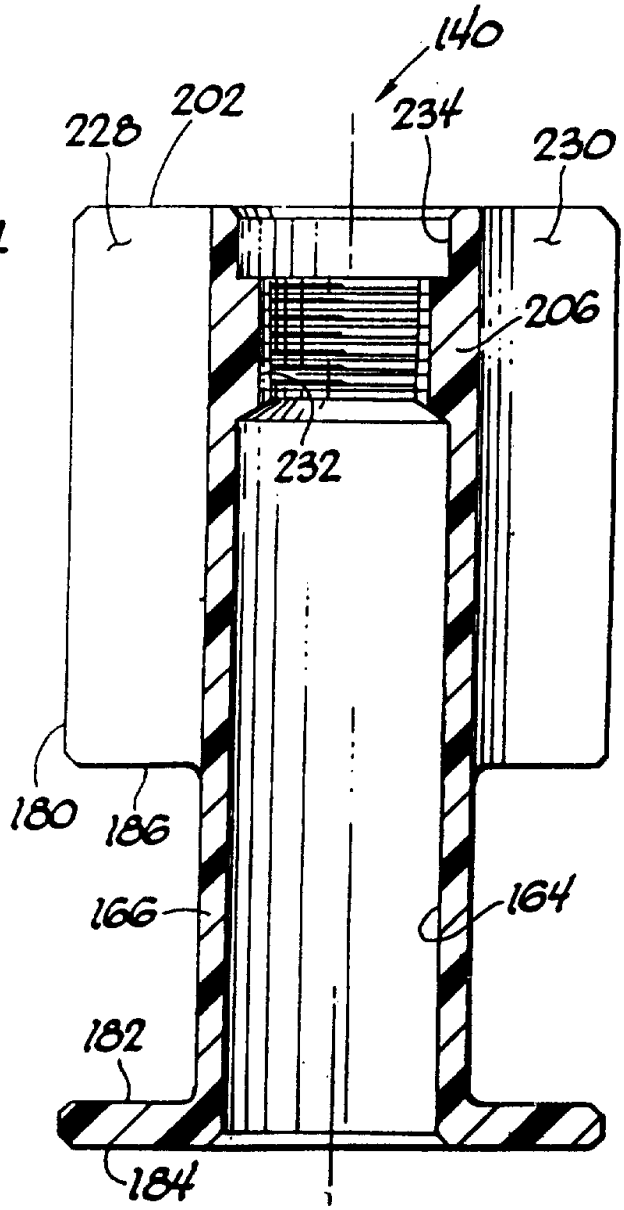

140
228
202
234
230
206
232
180
180
186
166
164
182
184

图 5

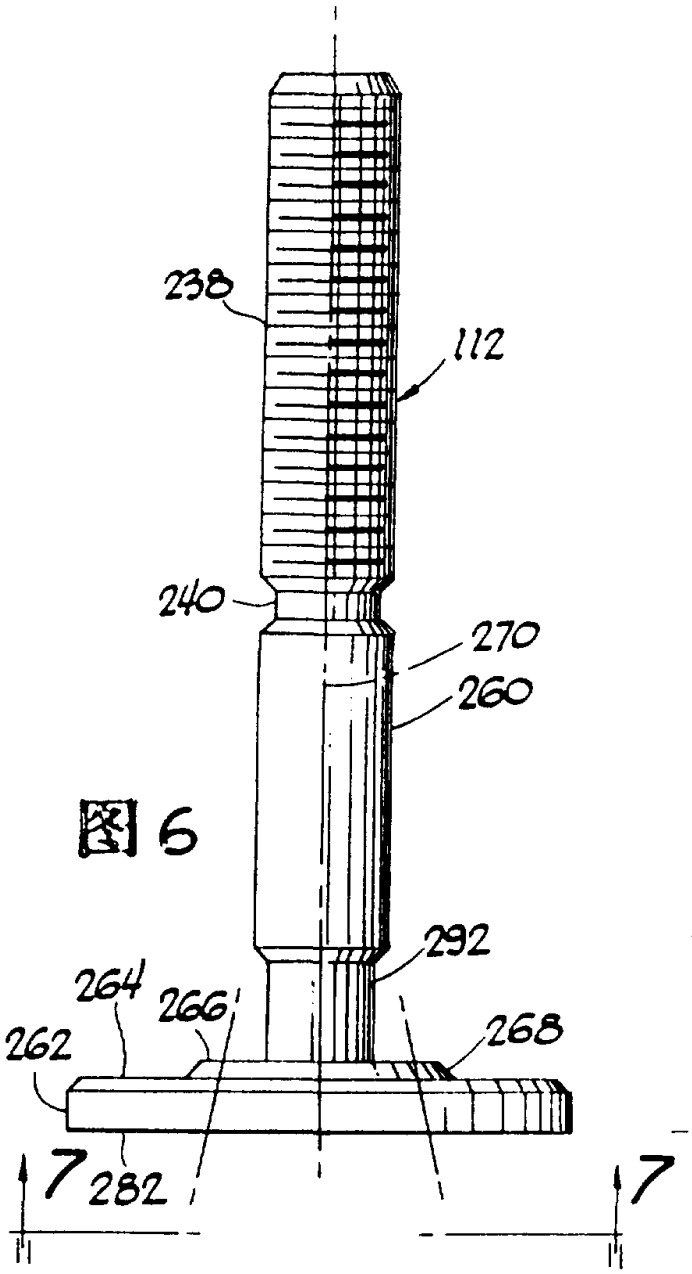

238
112
240
270
260
292
264
266
262
268
7
282
7

图 6

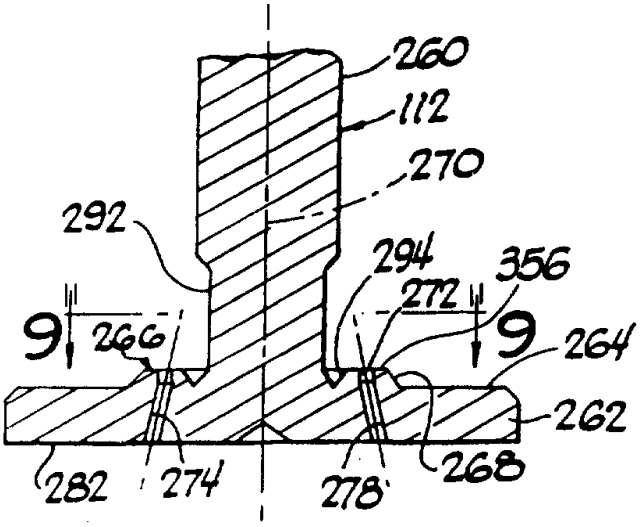

260
112
270
292
294
356
272
9
266
9
264
262
282
274
278
268

图 8

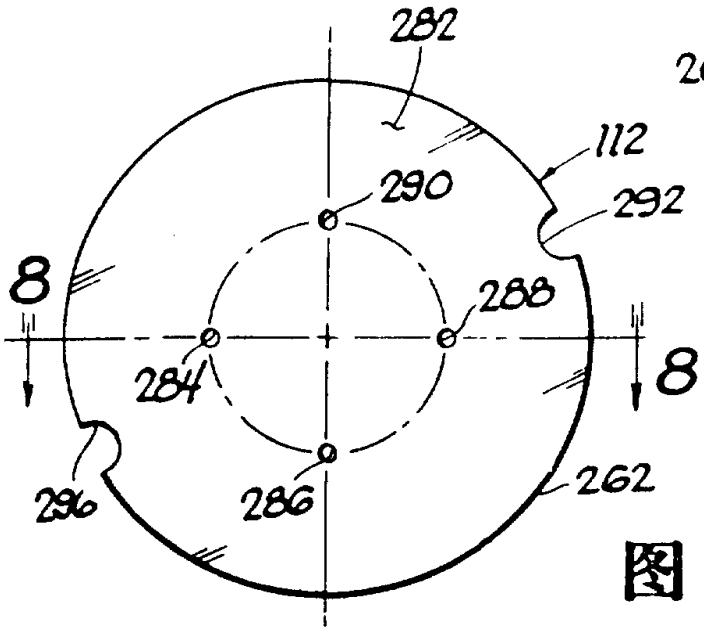

282
112
290
292
8
288
284
8
296
286
262

图 7

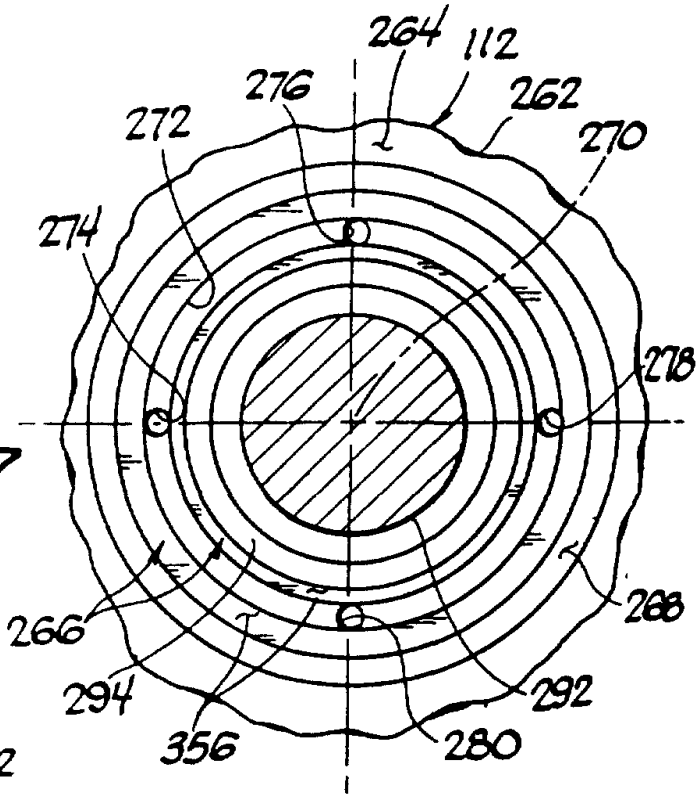

264
112
276
262
272
270
274
278
266
268
294
292
356
280

图 9

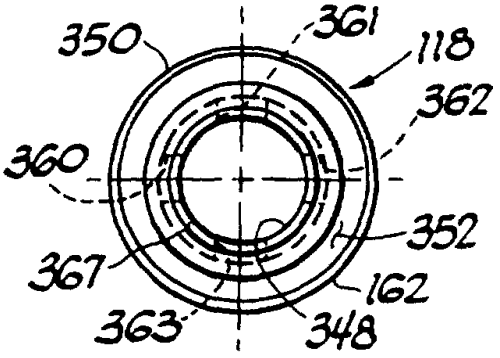


图 11

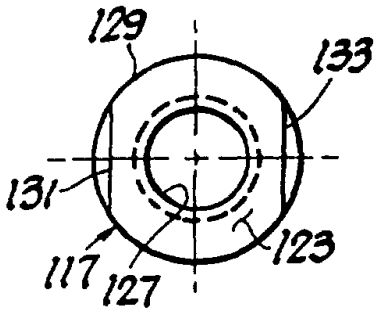


图 13

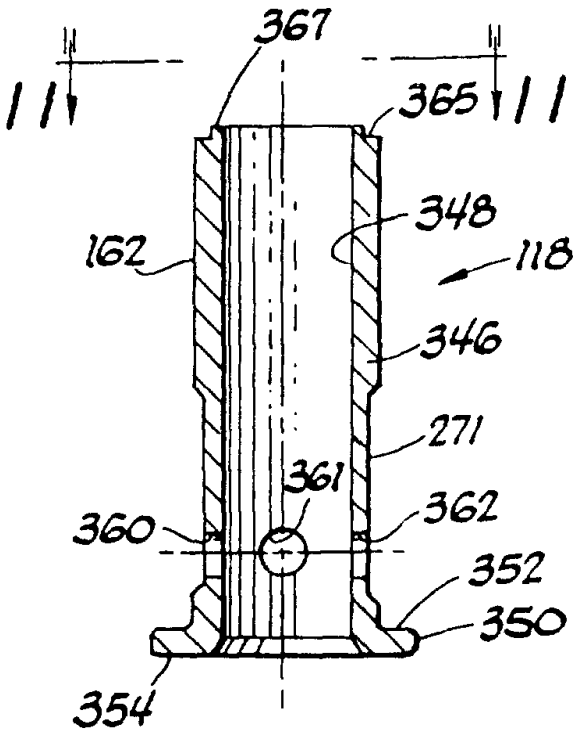


图 10

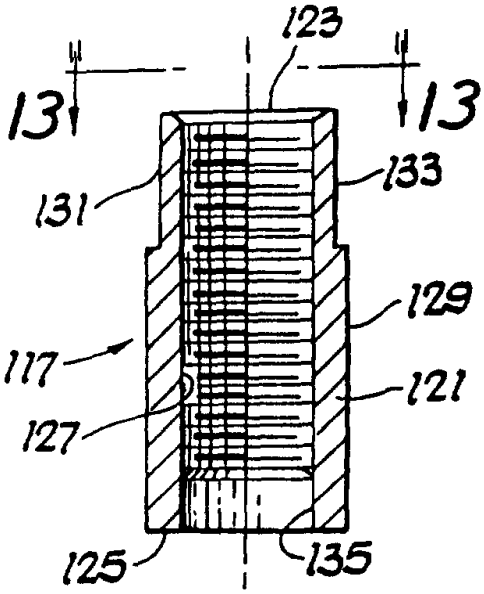


图 12

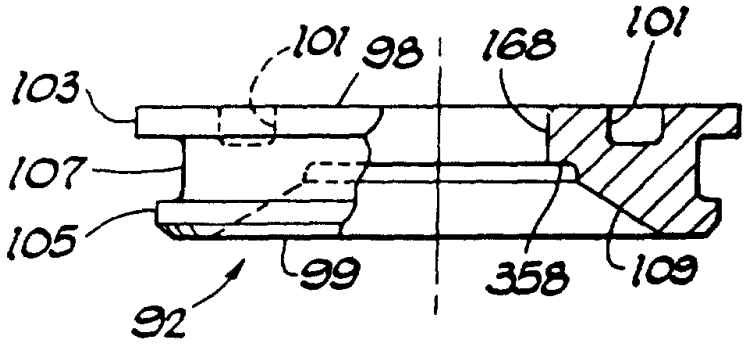


图 14

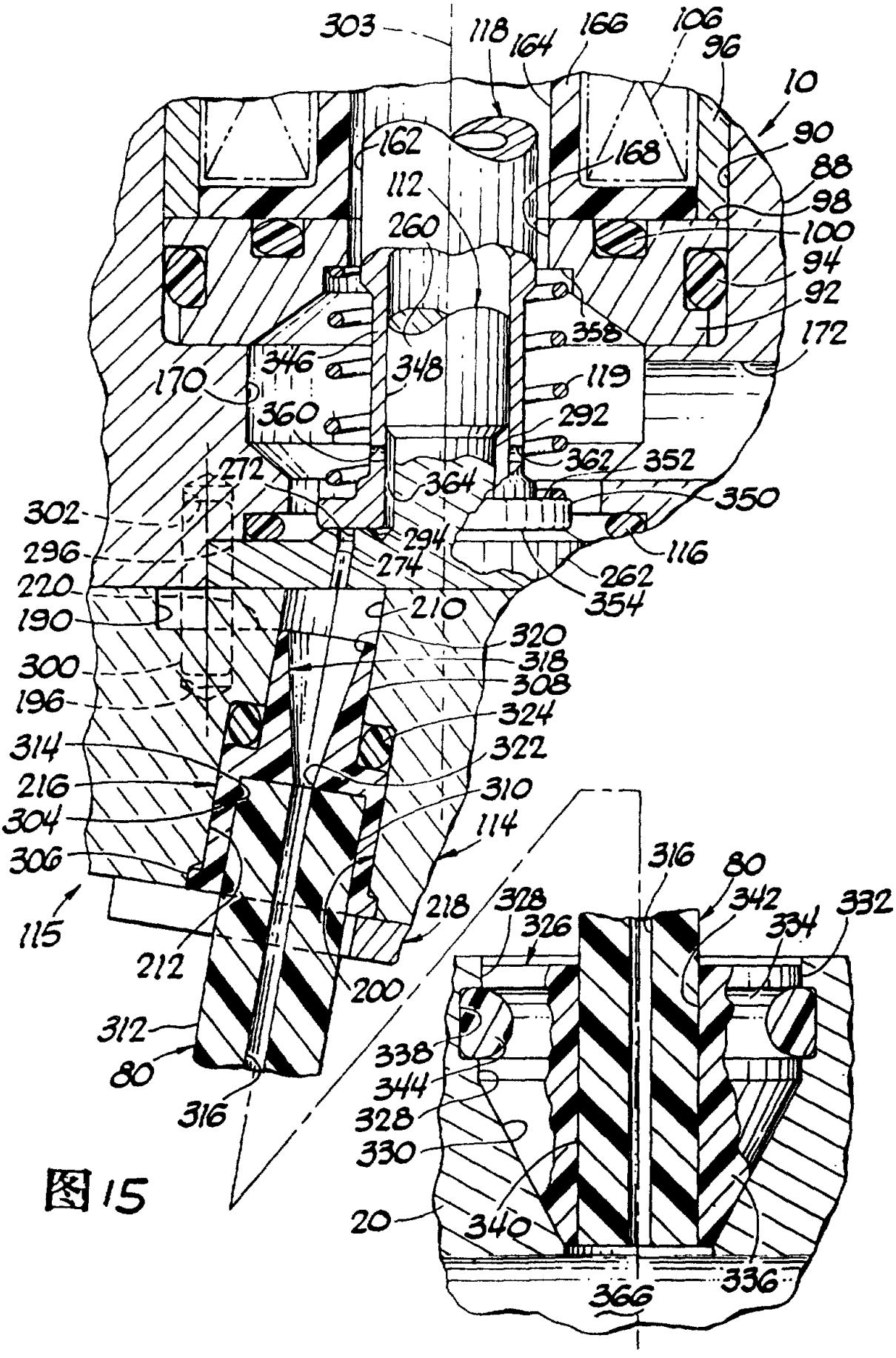

303
118
164
166
106
96
10
90
88
98
100
94
92
172
162
168
112
260
358
346
348
119
170
360
292
362
352
364
350
272
302
296
294
116
274
262
220
354
210
190
320
318
300
308
196
324
314
322
216
310
304
114
306
316
80
342
332
334
326
328
218
115
212
200
312
338
344
80
328
316
330
20
340
336
366

图15

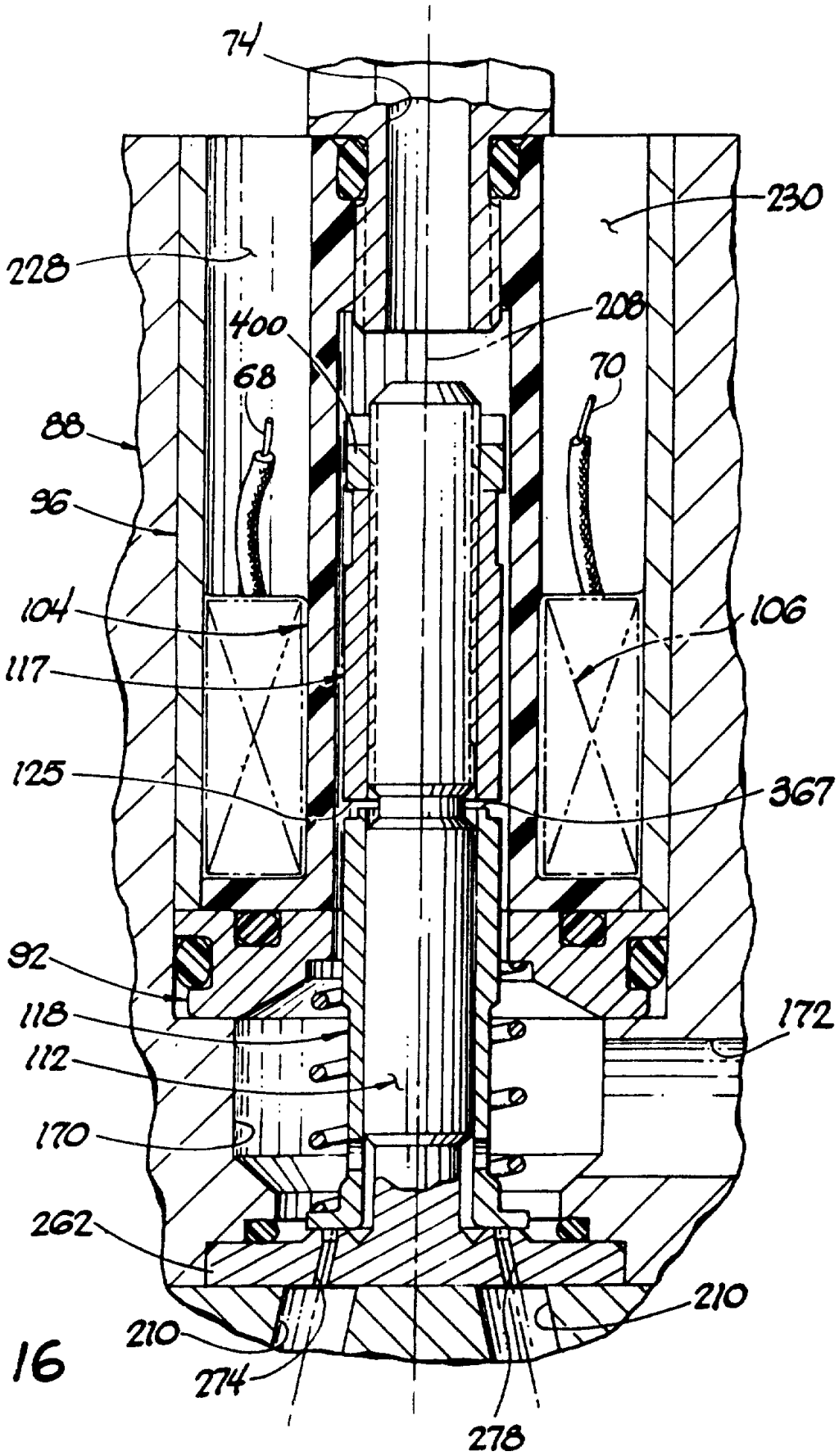

74
230
228
208
400
68
70
88
96
104
106
117
125
367
92
118
172
112
170
262
210
210
274
278

图 16

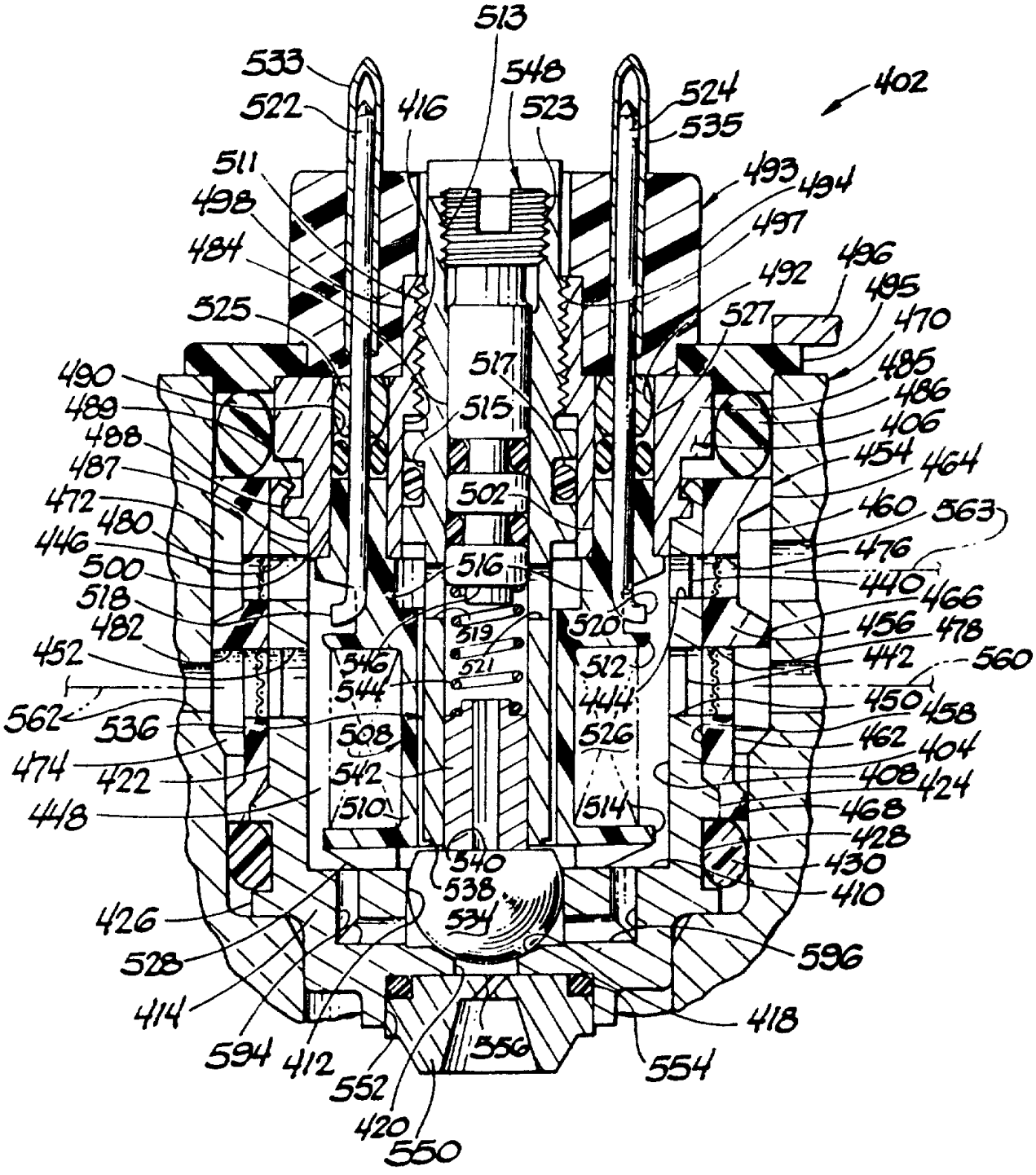

513
533
548
522
416
523
524
535
402
511
493
494
498
497
484
496
492
495
525
527
470
517
485
490
515
486
489
406
488
454
464
487
502
460
563
472
480
476
446
516
440
466
500
520
456
478
518
519
482
521
512
442
560
452
546
544
444
450
458
562
536
508
526
462
404
474
422
542
408
424
510
514
468
448
428
540
430
538
410
426
534
596
528
414
418
594
412
556
554
552
420
550

图 17

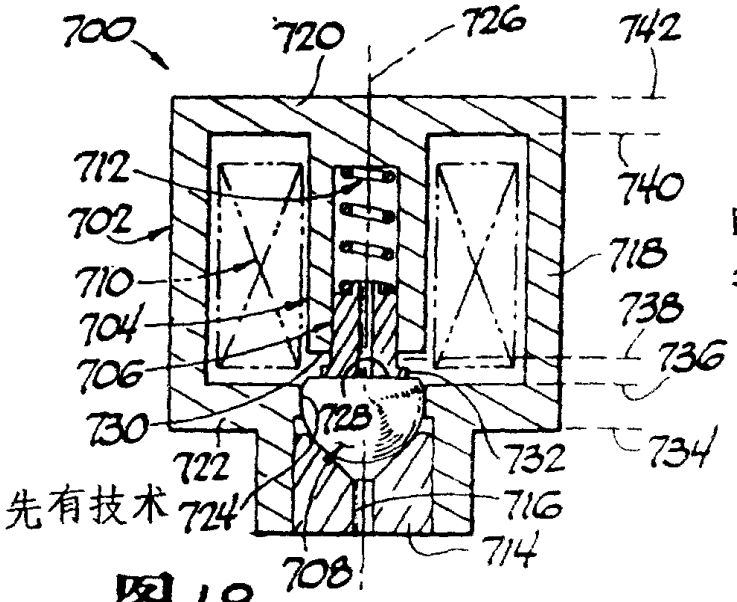


图18

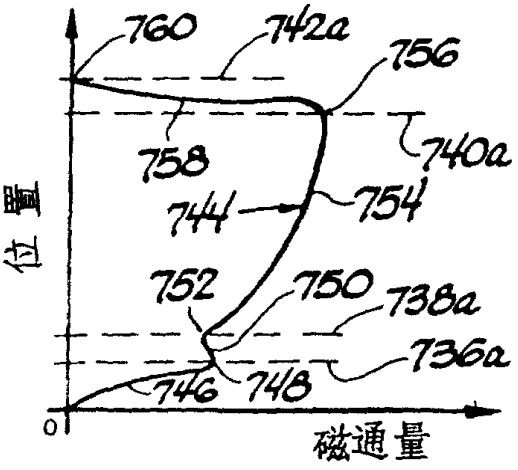


图20

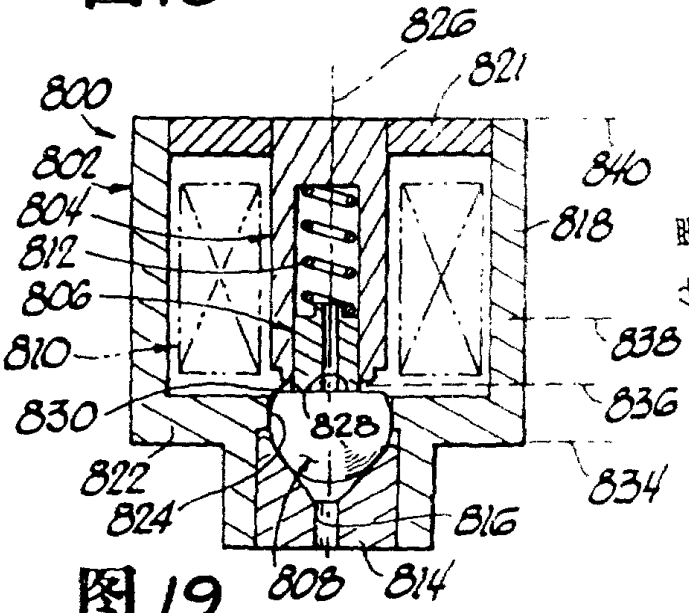


图19

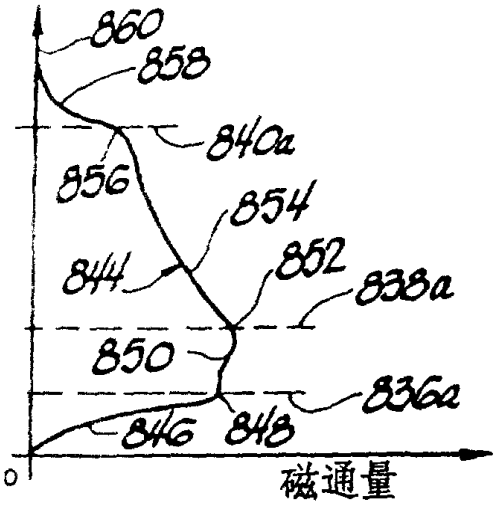


图21

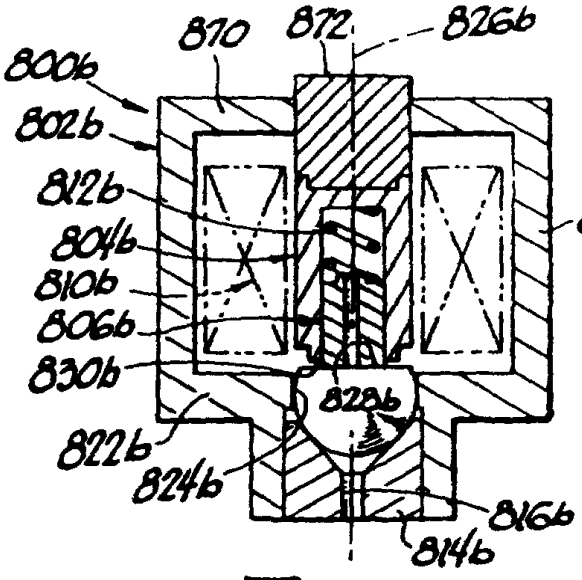


图22

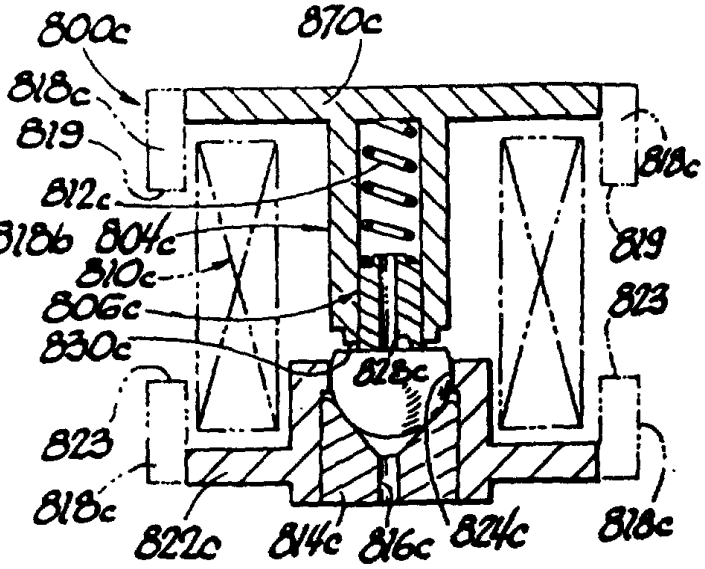


图23

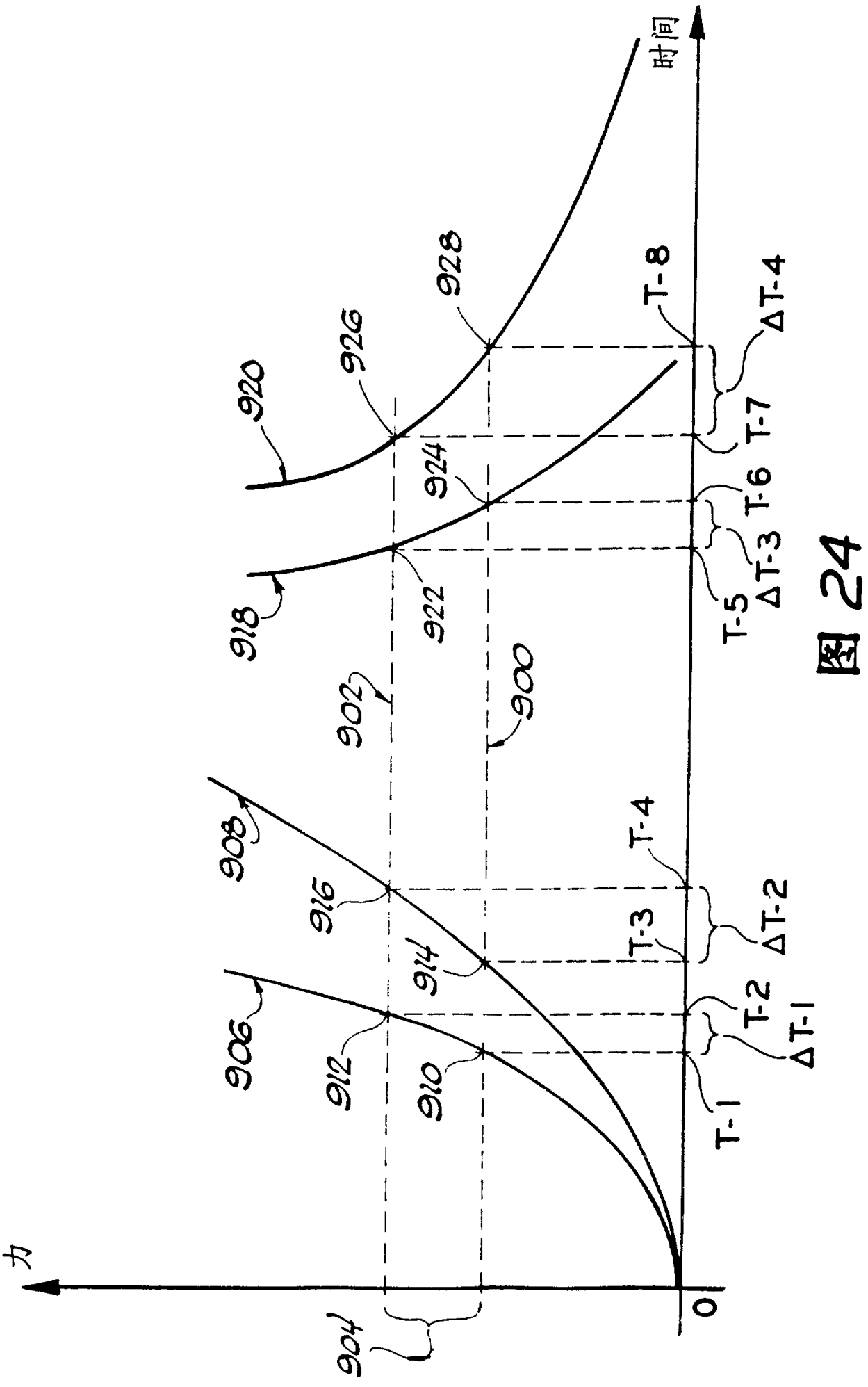

力
时间
0
904
906
908
910
912
914
916
918
920
922
924
926
928
900
902
T-1
T-2
T-3
T-4
T-5
T-6
T-7
T-8
ΔT-1
ΔT-2
ΔT-3
ΔT-4

图 24

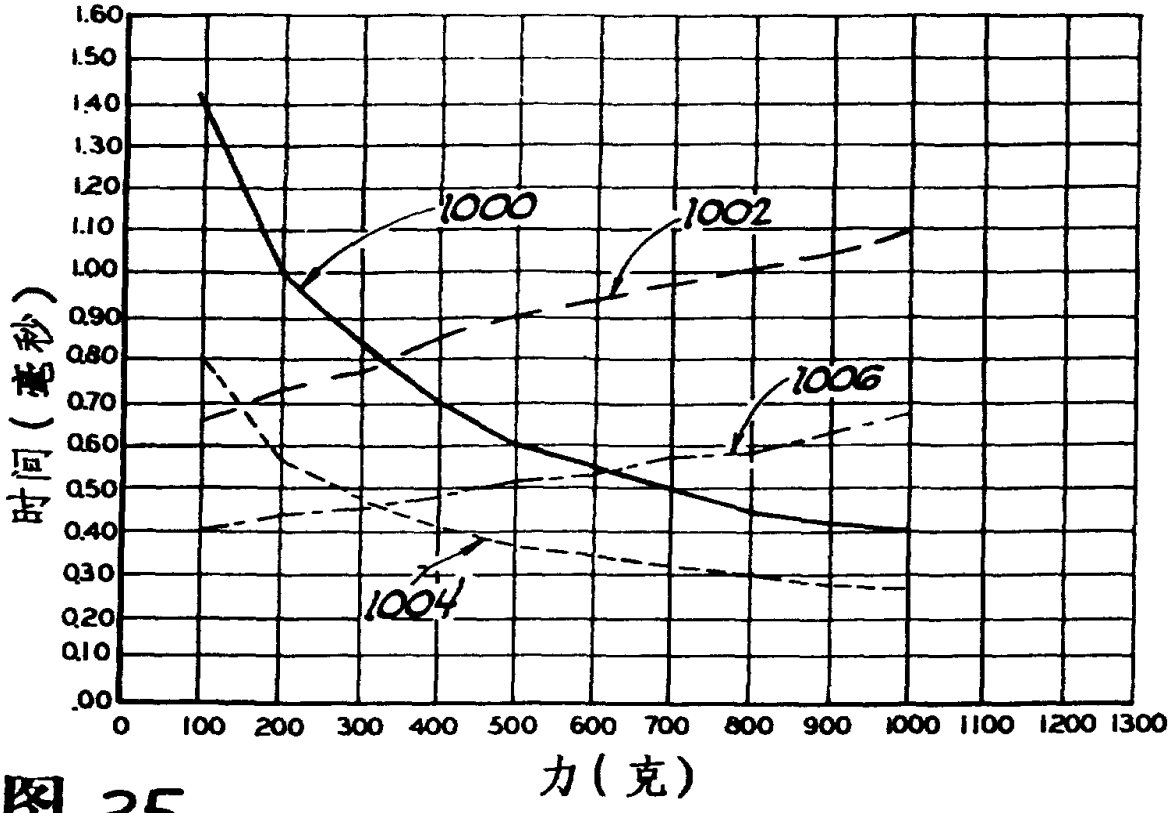

1.60
1.50
1.40
1.30
1.20
1.10
1.00
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
.00
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1000
1002
1006
1004
时间（毫秒）
力（克）

图 25

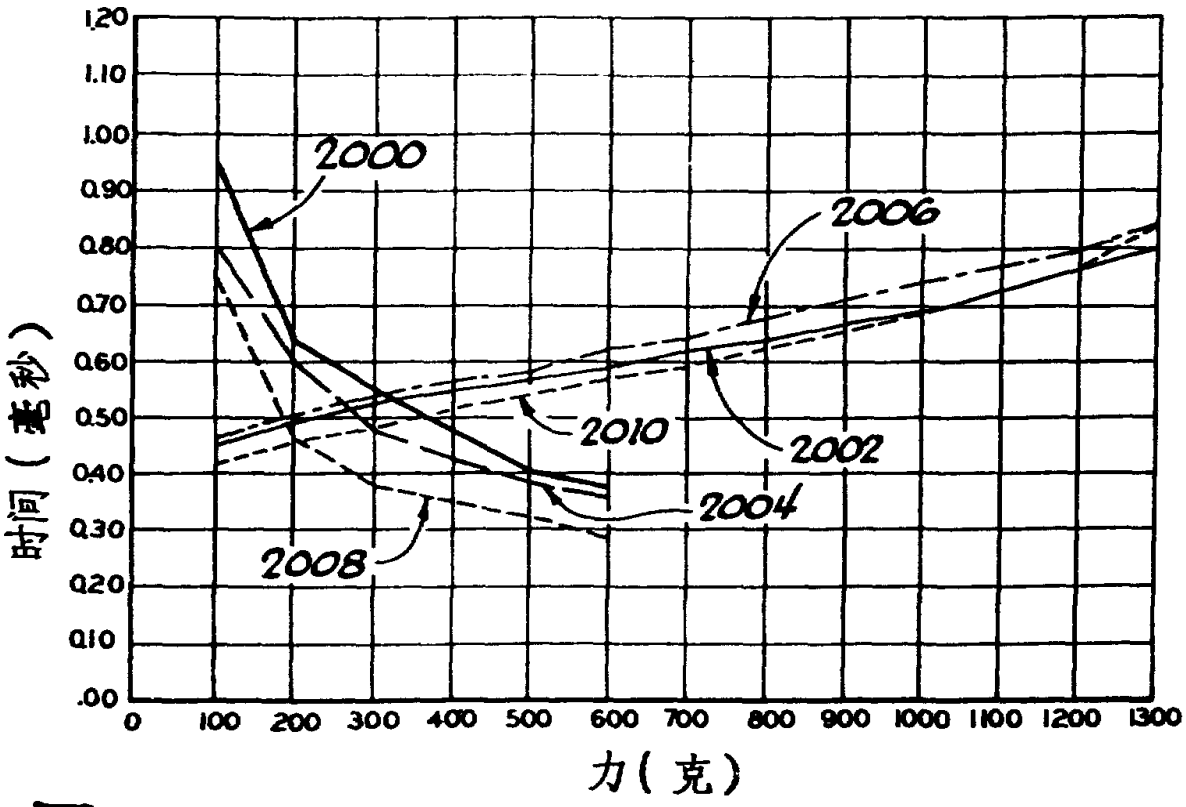

1.20
1.10
1.00
0.90
0.80
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
.00
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
2000
2006
2010
2002
2004
2008
时间（毫秒）
力（克）

图 26