

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4053119号
(P4053119)

(45) 発行日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 B 17/04 (2006.01)

F O 4 B 17/04

F O 4 B 53/10 (2006.01)

F O 4 B 21/02

H

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-324743
 (22) 出願日 平成9年11月26日(1997.11.26)
 (65) 公開番号 特開平11-159473
 (43) 公開日 平成11年6月15日(1999.6.15)
 審査請求日 平成16年11月17日(2004.11.17)

(73) 特許権者 000107055
 シルバー株式会社
 大阪府八尾市北亀井町2丁目7番15号
 (74) 代理人 100067828
 弁理士 小谷 悦司
 (74) 代理人 100075409
 弁理士 植木 久一
 (74) 代理人 100083921
 弁理士 長田 正
 (74) 代理人 100096150
 弁理士 伊藤 孝夫
 (72) 発明者 西岡 義彰
 大阪府八尾市北亀井町2丁目7番15号
 シルバー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略筒状のシリンダと、前記シリンダの一端に内嵌固定され、吐出側逆止弁を構成する弁座およびこの弁座に離接可能に当接する弁体と、電磁石装置にて往復動可能に前記シリンダの内部に嵌装され、前記弁座の嵌合穴部と摺動可能に嵌合する筒状の突出部を前記吐出側逆止弁側の端部から突出して有するプランジャとを具備し、前記プランジャの突出部の外径及び前記弁座の嵌合穴部の内径は所望する吐出圧力に応じて設定され、前記突出部は、再起動の際に前記電磁石装置によって一定時間だけその先端により前記弁体を押上げ得る寸法に設定されていることを特徴とする電磁ポンプ。

【請求項 2】

前記突出部は前記プランジャに対して着脱可能に固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の電磁ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体燃料の他、薬品、洗浄液、消臭液、消毒液等の液体を供給するための電磁ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より液体を貯蔵タンクから汲み上げて他の装置に供給するために、電磁ポンプが用

いられている。図3に示すように、従来の電磁ポンプは、シリンダ10内に嵌装され、かつ、上下に配置されたコイルばね11, 12の付勢力の拮抗により平衡位置にあるプランジャ20を、上記コイルばねの付勢力11, 12に抗して電磁石装置50により発生される磁束により所定方向（例えば、図中上方）に移動させ、ばね11の応力により元の平衡位置に復元させるように構成されている。プランジャ20の往動時には、シリンダ10内に滞留していた液体を加圧し、液体の圧力で吐出側逆止弁30を押し開き、液体を吐出させると共に、貯蔵タンク（図示せず）内の液体を吸引する。また、プランジャ20の復動時には、吐出側の逆止弁30を閉じ、一旦吐出した液体の逆流を防止すると共に、シリンダ20内に吸引された液体をプランジャ20の次の往動で吐出する態勢をとる。このように、プランジャ20を連続的に往復動させることにより、液体が給送管を通して他の装置に供給される。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このような電磁ポンプは、従来よりガソリンポンプや石油ファンヒータ等における灯油等の液体燃料の供給のために広く用いられているが、近年これら液体燃料以外の水、アルコール、薬品、洗浄液、消臭液、消毒液等の様々な液体を供給するための用途にも用いられている。そのため、電磁ポンプの用途に応じて様々な吐出圧力が要求される。一方、要求される各吐出圧力に応じてそれぞれ電磁ポンプを最初から設計し製造していたのでは品種が多数に及ぶと共に、大量生産による製造コスト低減をはかることが困難である。

【0004】

20

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、従来から量産されている電磁ポンプの部品の一部を交換するだけで、様々な吐出圧力を発生しうる電磁ポンプを提供することを第1の目的とし、液体をスムーズに供給することが可能な電磁ポンプを提供することを第2の目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る電磁ポンプは、略筒状のシリンダと、前記シリンダの一端に内嵌固定され、吐出側逆止弁を構成する弁座およびこの弁座に離接可能に当接する弁体と、電磁石装置にて往復動可能に前記シリンダの内部に嵌装され、前記弁座の嵌合穴部と摺動可能に嵌合する筒状の突出部を前記吐出側逆止弁側の端部から突出して有するプランジャとを具備し、前記プランジャの突出部の外径及び前記弁座の嵌合穴部の内径は所望する吐出圧力に応じて設定され、前記突出部は、再起動の際に前記電磁石装置によって一定時間だけその先端により前記弁体を押上げ得る寸法に設定されていることを特徴とする。

30

【0006】

また、上記構成において、突出部はプランジャに対して着脱可能に固定されているように構成しても良い。

【0007】

一般に、電磁ポンプの駆動力、すなわち電磁石装置50により発生される磁力が一定の場合、吐出圧力はプランジャの移動により容積が減少する部分の管の断面積にほぼ反比例する。例えば、図3に示す従来例では、プランジャ20の移動によって容積が減少するのは、シリンダ10の内部のうち、吐出側逆止弁30の弁座31とプランジャ20との間の部分である。この部分の内径は、シリンダ10の内径そのものである。一方、上記構成では、プランジャの移動により容積が減少するのは弁座の嵌合穴部と嵌合している、前記吐出側逆止弁側の端部から突出したプランジャの突出部である。従って、例えば、弁座の嵌合穴部の内径及びプランジャの突出部の外径をシリンダ内径の1/2にすると約4倍の吐出圧力が得られる。このように、プランジャ及び弁座以外の部品、例えば電磁石装置やばね等を共通化し、プランジャ及び弁座のみを交換することにより、様々な突出圧力を得ることが可能となる。

40

【0008】

50

さらに、一定期間電磁ポンプを使用しなかったために、液体中に含まれる不純物や溶融物が析出し、吐出側逆止弁の弁座と弁体とが固着した場合であっても、プランジャの最初の駆動により、突出部が弁体を強制的に開くので、液体をスムーズに供給することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

まず図 1 で参考例を示し、図 2 で本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 1 0 】

(参考例)

本発明の電磁ポンプの参考例について、その断面構成を示す図 1 を参照しつつ説明する。参考例の電磁ポンプは、略筒状のシリンダと、前記シリンダの一端に内嵌固定され、前記シリンダの他端側に突出する筒状の突出部を有し、吐出側逆止弁を構成する弁座と、前記シリンダの内部に往復動可能に嵌装され、前記弁座の突出部の外径部と摺動可能に嵌合する嵌合穴部を有するプランジャとを具備し、前記弁座の突出部の外径及び前記プランジャの嵌合穴部の内径を所望する吐出圧力に応じて設定することを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

この電磁ポンプにおいて、前記突出部は前記弁座に対して着脱可能に固定されていてもよい。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、略筒状のシリンダ 1 0 の内径部には、図中上下方向に往復動可能のようにプランジャ 2 0 が嵌装されている。また、シリンダ 1 0 の上端には、吐出側逆止弁 3 0 を構成する弁座 3 1 が嵌合固定されている。弁座 3 1 には、シリンダ 1 0 の内側で、かつプランジャ 2 0 側に突出した突出部 3 4 が形成されている。突出部 3 4 の外径部 3 4 a は、プランジャ 2 0 の嵌合穴部 2 0 a に所定の公差を介して嵌合する。突出部 3 4 に設けられた貫通穴 3 4 b の外径及びプランジャ 2 0 の嵌合穴部 2 0 a の内径は、後述するように、所定の吐出圧力を発生するように、用途に応じて設定される。

【 0 0 1 3 】

シリンダ 1 0 の下端には、吸入管 1 5 が嵌合固定されている。シリンダ 1 0 の内部において、弁座 3 1 とプランジャ 2 0 との間には第 1 のコイルばね 1 1 が、またプランジャ 2 0 と吸入管 1 5 との間には第 2 のコイルばね 1 2 が、それぞれ嵌装されている。その結果、プランジャ 2 0 に磁力が作用していないときは、第 1 のコイルばね 1 1 と第 2 のコイルばね 1 2 のそれぞれの付勢力が拮抗した状態で、プランジャ 2 0 は静止している。

【 0 0 1 4 】

シリンダ 1 0 の上端には、さらに吐出継手 1 6 が接続されており、吐出継手 1 6 の内部には吐出側逆止弁 3 0 を構成する弁体 3 2 及び弁ばね 3 3 が設けられている。吸入側逆止弁 4 0 はプランジャ 2 0 に設けられており、プランジャ 2 0 の吸入側端部には弁座 4 1 が嵌合固定されている。また、弁体 4 2 及び弁ばね 4 3 がプランジャ 2 0 の内部に設けられている。

【 0 0 1 5 】

シリンダ 1 0 の外径部には、第 1 のコイルばね 1 1 の付勢力に逆らってプランジャ 2 0 を図中上方に移動させるための磁束を発生する電磁石装置 5 0 が嵌合固定されている。電磁石装置 5 0 は、シリンダ 1 0 の外径部に嵌合固定されたボビン 5 1 と、ボビン 5 1 に巻回されたコイル 5 2 と、略コの字状断面を有するヨーク 5 3 等で構成されている。

【 0 0 1 6 】

シリンダ 1 0 の内部におけるプランジャ 2 0 の往復動作は、弁座 3 1 の突出部 3 4 の外径部 3 4 a とプランジャ 2 0 の嵌合穴部 2 0 a との嵌合により規制される。そのため、プランジャ 2 0 の外径部 2 0 b とシリンダ 1 0 の内径部 1 0 a との間の公差を、例えば 0 . 1 mm 程度に比較的大きくすることが可能である。一方、弁座 3 1 の突出部 3 4 の外径部 3 4 a とプランジャ 2 0 の嵌合穴部 2 0 a との間は、これらの間を通る液の逆流をできるだけ少なくするためにも、公差は小さい方が好ましい。従って、例えば寸法公差（設計値

10

20

30

40

50

)を0.025～0.05mm程度とする。さらに、部品のはめ合い公差等を考慮してその値を決定してもよい。

【0017】

突出部34の外径について説明する。例えば、図3に示す従来の電磁ポンプとして、吐出圧力0.5kg/cm²、プランジャ20のストローク0.6mm、シリンダの内径5.0mmとする。この電磁ポンプをベースとして用い、吐出圧力として2.0kg/cm²を得る場合を考える。

【0018】

電磁石装置50により発生される磁力が一定の場合、吐出圧力はプランジャ20の移動により容積が減少する部分の管の断面積にほぼ反比例する。図3に示す従来例では、プランジャ20の移動によって容積が減少するのは、シリンダ10の内部のうち、吐出側逆止弁30の弁座31とプランジャ20との間の部分であった。この部分の内径は、シリンダ10の内径であり、この場合5.0mmである。

10

【0019】

一方、参考例では、プランジャ20の移動により容積が減少するのは弁座31の突出部34と嵌合しているプランジャ20の嵌合穴部20aである。従って、4倍の吐出圧力を得るためには、弁座31の突出部34の外径34a及びプランジャ20の嵌合穴部20aの内径をシリンダ内径の1/2、すなわち2.5mmにすればよい。

【0020】

なお、プランジャ20の1回の往復動作により一定の液体の吐出量を得ようとする、プランジャ20のストロークは2.4mmとなる。従って、突出部34の外径部34aとプランジャ20の内径部20aとが嵌合し、かつ摺動可能な長さを2.4mm以上確保する必要がある。

20

【0021】

次に、参考例の動作について説明する。図1に示す吸入管15は、例えば貯蔵タンク(図示せず)内の液体中に浸っているものとする。電磁石装置50のコイル52に通電すると磁束が発生し、第1のコイルばね11の付勢力に逆らって、磁束によりプランジャ20が図中上方に引き上げられる(往動)。このとき、シリンダ10の内部で、かつプランジャ20と吸入管15との間の圧力が低下し、負圧が発生する。その結果、液体がシリンダ内部に吸入される。また、シリンダ10の内部で、かつプランジャ20と吐出側逆止弁30との間(プランジャ20と弁座31の内部)に液体が滞留している場合、プランジャ20の移動に伴って圧力(正圧)が発生し、吐出側逆止弁30が開き、液体が所定の圧力で、吐出継手16を介して他の装置、例えば水が加湿器の気化部等に吐出される。

30

【0022】

コイル52への通電を解除すると磁束が消滅し、第1のコイルばね11の付勢力によりプランジャ20が下降し(復動)、第1のコイルばね11と第2のコイルばね12の各付勢力が拮抗する位置で停止する。このとき、シリンダ10の内部で、かつプランジャ20と吐出側逆止弁30との間には負圧が発生し、プランジャ20と吸入管15の間には正圧が発生する。そのため、吸入側逆止弁40が開き、シリンダ10の内部に吸入された液体が、さらに、プランジャ20と吐出側逆止弁30との間に吸引される。この動作を連続的に繰り返すことにより、液体が連続的に供給される。

40

【0023】

なお、上記参考例において、突出部34は弁座31に一体的に形成したが、これに限定されるのではなく、突出部34を別部品とし、弁座31に対して着脱可能に構成しても良い。これにより、弁座31の本体部分と突出部34とをそれぞれ別の材質とすることが可能となる。例えば、プランジャ20の嵌合穴部20aと嵌合する突出部34は真円度や真直度等の寸法精度が要求されるためこの部分を金属とし、弁座31の本体部分は密閉度が要求されるためフッ素樹脂等の樹脂とすることも可能である。逆に、弁座31の本体部分を金属とし、突出部34を樹脂とすることも可能である。

【0024】

50

(本発明の実施形態)

次に、本発明の電磁ポンプの本発明の実施形態について、その断面構成を示す図2を参照しつつ説明する。なお、上記参考例と共通する部分についてはその説明を省略する。

【0025】

図2から明らかなように、本発明の実施形態では、プランジャ20の吐出側逆止弁30側に突出部21が固着されている。突出部21の外径部21aは、吐出側逆止弁30の弁座31の嵌合穴部31aに所定の公差を介して嵌合する。突出部21の外径及び弁座31の嵌合穴部31aの内径は、上記参考例と同様に、所定の吐出圧力を発生するように、用途に応じて設定される。

【0026】

シリンダ10の内部におけるプランジャ20の往復動作は、弁座31の嵌合穴部31aとプランジャ20の突出部21の外径部21aとの嵌合により規制される。そのため、参考例と同様に、プランジャ20の外径部20bとシリンダ10の内径部10aとの間の公差を、例えば0.1mm程度に比較的大きくすることが可能である。一方、プランジャ20の突出部21の外径部21aと弁座31の嵌合穴部31aとの間は、これらの間を通る液の逆流をできるだけ少なくするためにも、公差は小さい方が好ましい。従って、例えば寸法公差(設計値)を0.025~0.05mm程度とする。さらに、部品のはめ合い公差等を考慮してその値を決定してもよい。

【0027】

本発明の実施形態の構成によれば、電磁石装置50への通電時間を制御し、突出部21を含むプランジャ20のストロークを長くすることにより、突出部21の先端により吐出側逆止弁30を構成する弁体32bを直接押し上げることが可能となる。

【0028】

一般に、電磁ポンプを長時間停止すると、液体の種類によってはシリンダ10の内部の液体が蒸発し、液体中の不純物又は混合物が析出して、弁座31と弁体32とが固着する場合がある。しかしながら、上記のようにプランジャ20に設けられた突出部21により弁体32を押し上げることににより、固着した吐出側逆止弁30を開くことができる。従って、電磁ポンプを再起動する際、最初の一定時間だけ電磁石装置50への通電時間を長くすることにより、液体をスムーズに供給することが可能となる。

【0029】

なお、上記本発明の実施形態では、プランジャ20に突出部21を着脱可能なように固着している。この構成により、プランジャ20の本体部分と突出部21とをそれぞれ別の材質とすることが可能となる。プランジャ20は電磁石装置50から一定の磁束を受ける必要があるため、その本体部分は鉄等の磁性体で形成しなければならない。一方、弁座31の嵌合穴部31aと嵌合する突出部21は真円度や真直度等の寸法精度が要求されるため、加工の容易な真鍮等の他の金属や形状安定性の良いフッ素樹脂等の樹脂とすることが可能である。また、この構成に限定されず、プランジャ20と突出部21を鉄等の磁性体により一体的に形成しても良い。

【0030】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の電磁ポンプによれば、略筒状のシリンダと、シリンダの一端に内嵌固定され、吐出側逆止弁を構成する弁座と、シリンダの内部に往復動可能に嵌装され、弁座の嵌合穴部と摺動可能に嵌合する筒状の突出部を有するプランジャとを具備し、プランジャの突出部の外径及び弁座の嵌合穴部の内径を所望する吐出圧力に応じて設定するので、電磁ポンプの駆動力、すなわち電磁石装置により発生される磁束が一定の略筒状のシリンダと、前記シリンダの一端に内嵌固定され、吐出側逆止弁を構成する弁座およびこの弁座に離接可能に当接する弁体と、電磁石装置にて往復動可能に前記シリンダの内部に嵌装され、前記弁座の嵌合穴部と摺動可能に嵌合する筒状の突出部を前記吐出側逆止弁側の端部から突出して有するプランジャとを具備し、前記プランジャの突出部の外径及び前記弁座の嵌合穴部の内径を所望する吐出圧力に応じて設定するので、プランジャの

10

20

30

40

50

移動により容積が減少する部分の内径、プランジャの突出部の外径及び弁座の嵌合穴部の内径を適宜設定することにより、プランジャ及び弁座以外の部品、例えば電磁石装置やばね等を共通化し、プランジャ及び弁座のみを交換することにより、所望する吐出圧力を得ることが可能となり、様々な吐出圧力を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

さらに、前記突出部を、再起動の際に前記電磁石装置によって一定時間だけその先端により前記弁体を押し上げ得る寸法に設定することにより、一定期間電磁ポンプを使用しなかったために、液体中に含まれる不純物や溶融物が析出し、吐出側着止弁の弁座と弁体とが固着した場合であっても、プランジャの最初の駆動により、突出部が弁体を強制的に開くので、液体をスムーズに供給することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電磁ポンプの参考例の構成を示す断面図である。

【図 2】 本発明の電磁ポンプの本発明の実施形態の構成を示す断面図である。

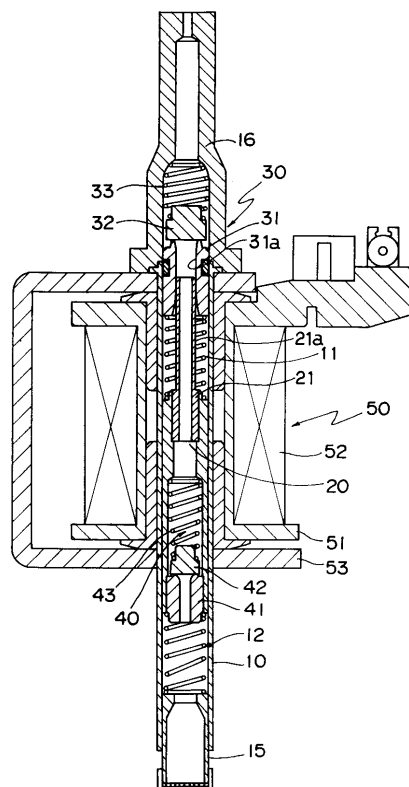
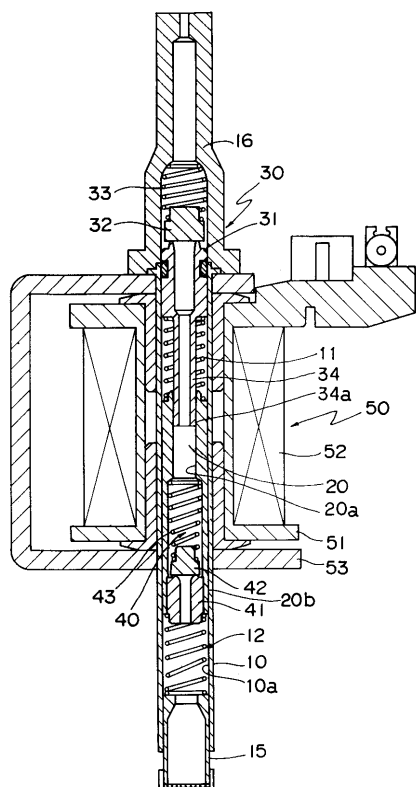
【図 3】 従来の電磁ポンプの構成を示す断面図である。

【符号の説明】

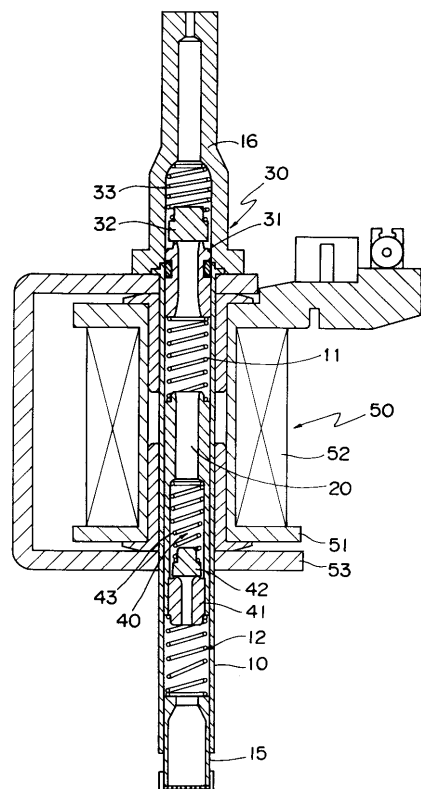
- 1 0 : シリンダ
- 1 1 : 第 1 のコイルばね
- 1 2 : 第 2 のコイルばね
- 2 0 : プランジャ
- 2 0 a : 嵌合穴部
- 2 1 : 突出部
- 3 0 : 吐出側逆止弁
- 3 1 : 弁座
- 3 1 a : 嵌合穴部
- 3 2 : 弁体
- 3 4 : 突出部
- 3 4 a : 突出部の外径部
- 4 0 : 吸入側逆止弁
- 5 0 : 電磁石装置

20

【圖 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 守茂山 達哉
大阪府八尾市北亀井町2丁目7番15号 シルバー株式会社内
- (72)発明者 栗林 久也
大阪府八尾市北亀井町2丁目7番15号 シルバー株式会社内

審査官 刈間 宏信

- (56)参考文献 特開昭63-045472(JP,A)
特開平06-294377(JP,A)
実公昭42-002602(JP,Y1)
実開昭63-119998(JP,U)
実開平07-022087(JP,U)
実公平03-050302(JP,Y2)
実開昭58-116776(JP,U)
実開昭48-090207(JP,U)
実開昭55-006457(JP,U)
特公平03-050302(JP,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 17/04
F04B 53/10