

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成22年7月1日(2010.7.1)

【公開番号】特開2006-152986(P2006-152986A)

【公開日】平成18年6月15日(2006.6.15)

【年通号数】公開・登録公報2006-023

【出願番号】特願2004-348735(P2004-348735)

【国際特許分類】

F 04 B 43/02 (2006.01)

【F I】

F 04 B 43/02 D

【手続補正書】

【提出日】平成22年5月18日(2010.5.18)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシング内に対向配置された電磁石と、永久磁石を有し前記電磁石の間に配置されて前記電磁石との相互作用により軸方向に振動する振動子と、前記振動子の両端に設けられたダイヤフラムと、前記ダイヤフラムの振動により交互にその容積が拡大・縮小する左右のポンプ室と、前記ポンプ室の容積拡大時に開弁して吸入ポートから前記ポンプ室に空気を吸入する吸気用逆止弁と、前記ポンプ室の容積縮小時に開弁して前記ポンプ室から加圧した空気を吐出ポートに吐出する排気用逆止弁とを備え、

前記吸気用逆止弁が、前記吸入ポートの近傍に備えられた弁座に取り付けられた弾性材料からなる弁体を有し、

前記排気用逆止弁が、前記吐出ポートの近傍に備えられた弁座に取り付けられ、常閉の逆止弁として機能すべく前記弁座に密着した弾性部材からなる弁体を有し、当該弁体が弾性変形により当該弁体の弁座に対する空間を発生させて開くとともに、弁体が通常の形状に弾性的に復帰すると、前記弁座に密着し前記吐出ポートを閉じるように配置されてなる

、

電磁式ダイヤフラムにおいて、

前記吸気用逆止弁の前記弁体は、当該吸気用逆止弁の弁座に非変形の状態で取り付けられ、前記弁体の弾性変形により閉じる常開弁として機能するように、その弁体の周部が前記吸気用逆止弁の弁座との間に空間を存して前記弁座と離隔対向して配置され、

前記吸気用逆止弁の前記弁体の周部は、前記吸気ポートの同心的な閉鎖をなすために非変形隔離位置から吸気用逆止弁の弁座に密着すべく弾性的に曲がり、且つ、前記吸気用逆止弁の弁座に対して前記空間を再び確保するために前記弁体周部が非変形隔離位置に戻つて当該弁座から離れた通常の形状に前記吸気用逆止弁が弾性的に復帰して開くべく弾性的に曲がる

ことを特徴とする電磁式ダイヤフラムポンプ。

【請求項2】

前記吸気用逆止弁の弁体は、弾性を有する周部を備えた円板状をなすとともに前記ポンプ室を形成するケーシングに形成された軸孔に嵌入される中央軸部を有したボベット弁から構成され、前記周部が前記空間を存して前記弁座に対向していることを特徴とする請求項1に記載の電磁式ダイヤフラムポンプ。

【請求項 3】

前記吸入ポートは、前記ポンプ室と接続し、かつ前記軸孔を中心とした1つの円上に配置された複数の吸引小孔を備え、

前記弁体の周部は、その弾性変形により、前記吸引小孔の全体を覆う大きさを有することを特徴とする請求項2に記載の電磁式ダイヤフラムポンプ。

【請求項 4】

前記空間は、少なくとも前記吸引小孔の大きさ、数及び有効吸気面積、前記ポンプ室の容積、吸入空気量、吐出空気量及び前記ダイヤフラムの振動周波数に依存して変化する最適値を有することを特徴とする請求項3に記載の電磁式ダイヤフラムポンプ。

【請求項 5】

前記空間は、0.2~1.0mmに設定されていることを特徴とする請求項4に記載の電磁式ダイヤフラムポンプ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

上記目的を達成するために請求項1の電磁式ダイヤフラムポンプは、ケーシング内に対向配置された電磁石と、永久磁石を有し前記電磁石の間に配置されて前記電磁石との相互作用により軸方向に振動する振動子と、前記振動子の両端に設けられたダイヤフラムと、前記ダイヤフラムの振動により交互にその容積が拡大・縮小する左右のポンプ室と、前記ポンプ室の容積拡大時に開弁して吸入ポートから前記ポンプ室に空気を吸入する吸気用逆止弁と、前記ポンプ室の容積縮小時に開弁して前記ポンプ室から加圧した空気を吐出ポートに吐出する排気用逆止弁とを備え、前記吸気用逆止弁が、前記吸入ポートの近傍に備えられた弁座に取り付けられた弾性材料からなる弁体を有し、前記排気用逆止弁が、前記吐出ポートの近傍に備えられた弁座に取り付けられ、常閉の逆止弁として機能すべく前記弁座に密着した弾性部材からなる弁体を有し、当該弁体が弾性変形により当該弁体の弁座に対する空間を発生させて開くとともに、弁体が通常の形状に弾性的に復帰すると、前記弁座に密着し前記吐出ポートを閉じるように配置されてなる、電磁式ダイヤフラムにおいて、前記吸気用逆止弁の前記弁体は、当該吸気用逆止弁の弁座に非変形の状態で取り付けられ、前記弁体の弾性変形により閉じる常開弁として機能するように、その弁体の周部が前記吸気用逆止弁の弁座との間に空間を存して前記弁座と離隔対向して配置され、前記吸気用逆止弁の前記弁体の周部は、前記吸気ポートの同心的な閉鎖をなすために非変形隔離位置から吸気用逆止弁の弁座に密着すべく弾性的に曲がり、且つ、前記吸気用逆止弁の弁座に対して前記空間を再び確保するために前記弁体周部が非変形隔離位置に戻って当該弁座から離れた通常の形状に前記吸気用逆止弁が弾性的に復帰して開くべく弾性的に曲がる構成としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

吸気用逆止弁は、弁体が弁座から隙間を存している即ち、僅かに開弁していることでポンプ室の容積拡大時に当該吸気用逆止弁の開放時間を十分持たせることができ、ポンプ室に空気を十分に吸入することが可能となる。これにより左右のポンプ室に空気を十分に吸入することができ、圧力差を解消することができる。その結果、高圧時における吐出風量（空気量）の不安定を有効に防止することができる。吸気用逆止弁は、ポンプ室の容積が縮小するときには弁体が弁座に密着して閉弁する。これにより、ポンプ室がポンプ機能を

果たして加圧した空気を吐出することができる。

好ましくは、前記吸気用逆止弁の弁体は、弾性を有する周部を備えた円板状をなすとともに前記ポンプ室を形成するケーシングに形成された軸孔に嵌入される中央軸部を有したポペット弁から構成され、前記周部が前記空間を存して前記弁座に対向していることがよい。

また前記吸入ポートは、前記ポンプ室と接続し、かつ前記軸孔を中心とした1つの円上に配置された複数の吸引小孔を備え、前記弁体の周部は、その弾性変形により、前記吸引小孔の全体を覆う大きさを有することがよい。

前記空間は、少なくとも前記吸引小孔の大きさ、数及び有効吸気面積、前記ポンプ室の容積、吸入空気量、吐出空気量及び前記ダイヤフラムの振動周波数に依存して変化する最適値を有することが望ましい。好ましくは、前記空間は0.2~1.0mmに設定されていることが望ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明によれば、吸気用逆止弁の弁体と弁座との間に空間を設けたことにより、ポンプ室に空気を吸入するときの開放時間を長くでき、左右のポンプ室の圧力差を解消することができ、高圧時における左右のポンプ室に吸入される風量（空気量）を安定にすることが可能となり、吐出圧力を一定とすることができます、不安定現象を有効に防止することができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

以下本発明の実施形態を図面により詳細に説明する。

図1は、本発明に係る電磁式ダイヤフラムポンプの実施形態を示す断面図で、電磁式ダイヤフラムポンプ1は、ケーシング2、このケーシング2に収納された電磁石3、電磁石3により駆動される振動子4、振動子4の左右両端に設けられたダイヤフラム5、左右のダイヤフラム5の外側に設けられた左右のポンプ室（圧力室）6、ポンプ室6に連通する吸入口2a（吸入ポート）、吐出口2b（吐出ポート）、及びポンプ室6と吸入口2aとの間に設けられた吸気用逆止弁（チェックバルブ）7、ポンプ室6と吐出口2bとの間に設けられた排気用逆止弁（チェックバルブ）8等により構成されている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

隔壁2cには吸入口2a側の位置に吸気用逆止弁7が、吐出口2b側の位置に排気用逆止弁8が設けられている。吸気用逆止弁7は、ポペット弁とされ、図2に拡大して示すように弾性部材例えば、ゴム部材で形成された円板状の弁体17の一側中心に設けられた軸部17a（中央軸部）が隔壁2cに設けられた軸孔2dにポンプ室6の内側から嵌合固定されている。吸気用逆止弁7の周縁部17bは、壁面2cの内側面と対向し、軸孔2dの回りに同一円周上に周方向に等配された複数の小孔（吸入孔：吸引小孔）2eを同心的に囲繞して外側縁2h（以下「弁座2h」という）に密着可能とされている。この吸気用逆

止弁 7 は、吸入口 2 a から各小孔 2 e を通してポンプ室 6 への空気の流入のみを許容する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

そして、この吸気用逆止弁 7 は、図 2 に示すように弁体 17 の周縁部 17 b (周部) が弁座 2 h と隙間 (クリアランス: 空間) d を存して離隔対向している。即ち、吸気用逆止弁 7 は、完全な常閉弁ではなく、通常の状態において僅かに開弁した状態となっている。この隙間 d は、例えば、0.2 ~ 1.0 mm 程度とされている。尚、隙間 d は、小孔 2 e の大きさと数即ち、有効吸気面積、ポンプ室 6 の容積、吸入空気量、吐出空気量、ダイヤフラム 5 の振動周波数等により前記 0.2 ~ 1.0 mm の範囲の最適な値に設定される。