(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3882112号
(P3882112)
(45)発行日　平成19年2月14日(2007.2.14)　(24)登録日　平成18年11月24日(2006.11.24)

(51)Int.Cl.		F I		
F04C 18/16	(2006.01)	F04C	18/16	F
F04C 28/08	(2006.01)	F04C	28/08	B
F04C 28/00	(2006.01)	F04C	28/00	A

請求項の数 4　(全 7 頁)

(21)出願番号	特願2002-180066(P2002-180066)
(22)出願日	平成14年6月20日(2002.6.20)
(62)分割の表示	特願平8-17235の分割
原出願日	平成8年2月2日(1996.2.2)
(65)公開番号	特開2003-42083(P2003-42083A)
(43)公開日	平成15年2月13日(2003.2.13)
審査請求日	平成14年6月20日(2002.6.20)

(73)特許権者　502129933
株式会社日立産機システム
東京都千代田区神田練塀町３番地
(74)代理人　100098017
弁理士　吉岡　宏嗣
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫
(72)発明者　前田　淳二
静岡県清水市村松３９０番地
株式会社日立製作所　空調システム事業部内
(72)発明者　紙屋　裕治
静岡県清水市村松３９０番地
株式会社日立製作所　空調システム事業部内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】スクリュー圧縮機

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
空気を圧縮する圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータと、前記圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を検出する吐出空気圧力検出手段とを有するスクリュー圧縮機において、
前記圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を任意に変化させて設定可能に構成すると共に、当該設定された圧力値に応じてモータの負荷容量の範囲内で最大の空気量が得られるように、前記モータの最高回転数を予め設定し、前記設定圧力値でかつ前記最高回転数の範囲内で使用空気量に応じて前記モータの回転数を制御することを特徴とするスクリュー圧縮機。
【請求項２】
空気を圧縮する圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータと、このモータの回転数を制御するインバータと、前記圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を検出する圧力センサと、この圧力センサの圧力検出値に基づいて前記インバータの動作を制御して前記圧縮機本体の吐出空気量を加減する回転数制御装置とを備えたスクリュー圧縮機において、
前記圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を任意に変化させて設定できる吐出圧力設定装置と、該吐出圧力設定装置により設定された圧力に基づきモータの負荷容量の範囲内で前記モータの最高回転数を定める最高回転数制御装置とを備え、
前記吐出圧力設定装置で設定された圧力になるように制御されると共に、前記最高回転数

の範囲内で使用空気量に応じて前記モータの回転数を制御することを特徴とするスクリュー圧縮機。

【請求項３】

空気を圧縮する圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータと、このモータの回転数を制御するインバータと、前記圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を検出する圧力センサとを備えたスクリュー圧縮機において、

前記圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を定格圧力より低い圧力に設定可能に構成すると共に、定格圧力より低い圧力に設定された場合には、定格空気量以上の空気量が得られるように前記圧縮機本体の最高回転数を定め、前記設定圧力に制御すると共に、前記最高回転数の範囲内で需要機器の使用空気量に応じて前記モータの回転数を制御することを特徴とするスクリュー圧縮機。

【請求項４】

圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータとを備え、需要機器の使用空気量に応じて前記圧縮機本体の回転数が制御されるスクリュー圧縮機において、

前記圧縮機本体の吐出圧力を所望の吐出圧力に任意に変更して設定可能な吐出圧力設定装置と、前記吐出圧力設定値に応じ、前記モータの負荷容量の範囲内で前記モータの最高回転数を予め設定しておく最高回転数制御装置とを備え、前記吐出圧力設定装置で任意に変更して設定される吐出圧力設定値が下げられるに従い前記予め設定される最高回転数の値が大きくなるように構成されていることを特徴とするスクリュー圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スクリュー圧縮機の技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】

この種のスクリュー圧縮機としては、例えば特開平６－２００８８６号公報に記載の技術がある。従来のスクリュー圧縮機は、空気を圧縮する圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータと、このモータの回転数を制御するインバータを備え、さらに、圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を検出する吐出空気圧力検出手段と、その圧力検出値をモータに帰還する情報伝達手段とを備え、その圧力検出値に基づいてモータの回転数を制御して圧縮機の吐出空気量を加減する機能を備えていた。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上述の従来のスクリュー圧縮機では、吐出空気圧力検出手段の設定圧力値を変化させても圧縮機の最高回転数が固定されているので、圧縮機の出力側における使用空気量が定格空気量を越えた場合に、その圧縮機の吐出圧力が必要となる設定圧力よりも低下してしまう事態が生じていた。

【０００４】

例えば、圧縮機の吐出圧力についての設定圧力値が０．８３ＭＰａの場合と０．５９ＭＰａの場合とにおいても圧縮機の最高回転数は同一値となっている。このために、吐出圧力の設定圧力値を下げた場合において、圧縮機動力が軽減しモータの負荷に余裕が生じる（設定圧力値が０．８３ＭＰａの場合と０．５９ＭＰａの場合では圧縮機動力は約２０％軽減する）のに対して、圧縮機の吐出空気量の最大値は、ほぼ同一である。

【０００５】

これらにより、従来のスクリュー圧縮機では、使用空気量が所定の空気量を越えた場合には、圧縮機を駆動するモータの能力に余裕があるにもかかわらず、圧縮機の吐出圧力が設定圧力以下に低下してしまい、圧縮機の能力を最大限に発揮することができないという問題がある。

【０００６】

そこで本発明は、圧縮機の能力を最大限に発揮することを課題とする。

【０００７】
【課題を解決するための手段】
本発明のスクリュー圧縮機は、空気を圧縮する圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータと、圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を検出する吐出空気圧力検出手段とを有するスクリュー圧縮機において、圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を任意に変化させて設定可能に構成すると共に、この設定された圧力値に応じてモータの負荷容量の範囲内で最大の空気量が得られるように、モータの最高回転数を予め設定し、設定圧力値でかつ最高回転数の範囲内で使用空気量に応じてモータの回転数を制御することを特徴とする。
【０００８】
また、空気を圧縮する圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータと、このモータの回転数を制御するインバータと、圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を検出する圧力センサと、この圧力センサの圧力検出値に基づいてインバータの動作を制御して圧縮機本体の吐出空気量を加減する回転数制御装置とを備えたスクリュー圧縮機において、圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を任意に変化させて設定できる吐出圧力設定装置と、この吐出圧力設定装置により設定された圧力に基づきモータの負荷容量の範囲内でモータの最高回転数を定める最高回転数制御装置とを備え、吐出圧力設定装置で設定された圧力になるように制御されると共に、最高回転数の範囲内で使用空気量に応じてモータの回転数を制御する構成とすることができる。
【０００９】
さらに、空気を圧縮する圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータと、このモータの回転数を制御するインバータと、圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を検出する圧力センサとを備えたスクリュー圧縮機において、圧縮機本体から吐出される吐出空気の圧力を定格圧力より低い圧力に設定可能に構成すると共に、定格圧力より低い圧力に設定された場合には、モータの負荷容量の範囲内で定格空気量以上の空気量が得られるように圧縮機本体の最高回転数を定め、設定圧力に制御すると共に、前記最高回転数の範囲内で需要機器の使用空気量に応じてモータの回転数を制御する構成とすることができる。
【００１０】
また、圧縮機本体と、この圧縮機本体を駆動するモータとを備え、需要機器の使用空気量に応じて圧縮機本体の回転数が制御されるスクリュー圧縮機において、圧縮機本体の吐出圧力を所望の吐出圧力に任意に変更して設定可能な吐出圧力設定装置と、吐出圧力設定値に応じ、モータの負荷容量の範囲内でこのモータの最高回転数を予め設定しておく最高回転数制御装置とを備え、吐出圧力設定装置で任意に変更して設定される吐出圧力設定値が下げられるに従い予め設定される最高回転数の値が大きくなるように構成することができる。ここで、最高回転数制御装置は、吐出圧力設定値に略反比例させてモータの最高回転数を定めることが好ましい。
【００１１】
これらにより、本スクリュー圧縮機は、吐出圧力設定値を低く設定すれば低いほど、モータの最高回転数、すなわち圧縮機本体を駆動するモータの回転数の上限を高い値にする。
【００１２】
このことは、本スクリュー圧縮機は、吐出圧力設定値を低く設定した場合において、その低圧吐出空気についての需要が増大したときには、モータの回転数を従来のスクリュー圧縮機よりも高くすることができることを意味する。すなわち、本スクリュー圧縮機は、モータの定格などを増大させることなく、低圧吐出空気の吐出量を従来のものより増大させることができ、モータなどのもつ能力をより最大限に発揮させることができる。
【００１３】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。
【００１４】
図１は、本発明の実施の形態に係るスクリュー圧縮機の系統図である。本スクリュー圧縮

機は、空気を圧縮する圧縮機本体３と、この圧縮機本体３を駆動するモータ２と、このモータ２に所望の電力を供給してそのモータ２の回転数を制御するインバータ１と、圧縮機本体３から吐出される吐出空気の圧力を検出する吐出空気圧力検出手段である圧力センサ７と、この圧力センサ７の圧力検出値に基づいてインバータ１の動作を制御して圧縮機本体３の吐出空気量を加減する回転数制御装置８とを備えている。

【００１５】

さらに、本スクリュー圧縮機は、圧縮機本体３から吐出される吐出空気圧力の所望の基準値となる吐出圧力設定値を定める吐出圧力設定装置１０と、その吐出圧力設定値に応じてモータ２の最高回転数を定める最高回転数制御装置９とを備えている。なお、本スクリュー圧縮機は、以下に説明するオイルセパレータ、エアクーラ５及び吐出配管６も備えている。

【００１６】

次に、本スクリュー圧縮機の動作について説明する。まず、インバータ１から電力を供給されてモータ２が回転し、このモータ２の回転により圧縮機本体３が駆動される。

【００１７】

そして、圧縮機本体３によって所定の圧力まで圧縮された空気は、圧縮工程で混入された潤滑油とともに、オイルセパレータ４に入る。ここで潤滑油と分離された圧縮空気は、エアクーラ５及び吐出配管６を経て外部へと吐出される。

【００１８】

吐出配管６に設けられた圧力センサ７は、圧縮空気の圧力を検出しその検出値を回転数制御装置８へとフィードバックする。回転数制御装置８は、圧縮空気の需要機器使用空気量に応じた運転回転数を演算し、その値に基づいてインバータ１を制御してモータ２の回転数を制御する。

【００１９】

ここで、運転回転数の制御範囲は、吐出圧力設定装置１０により設定された圧力に基づき、あらかじめ最高回転数制御装置９内に設定された回転数を上限とする。

【００２０】

図２は、本スクリュー圧縮機における運転可能範囲を吐出圧力設定値と回転数比によって示したグラフである。このグラフ上に示す台形の内部が運転可能な範囲である。例えば、吐出圧力設定値が定格値０.８３ＭＰａでの最高回転数を１００％とすると、吐出圧力設定値を下げるに従い最高回転数の上限を大きくさせている。

【００２１】

すなわち、最高回転数制御装置９は、吐出圧力設定値に略反比例させてモータの最高回転数を定ている。

【００２２】

この例では、吐出圧力設定値を下げ、０.５９ＭＰａとした場合に、最高回転数は、前述の０.８３ＭＰａ時に比べ１２０％の回転数となる。

【００２３】

一方、従来のスクリュー圧縮機では、吐出空気圧力検出手段の設定圧力値を変化させても圧縮機の最高回転数が固定されているので、例えば、圧縮機の吐出圧力設定値が０.８３ＭＰａの場合と０.５９ＭＰａの場合とにおいても圧縮機の最高回転数は同一値となり、設定圧力値が０.５９ＭＰａの場合には、モータ２の最高回転数が本スクリュー圧縮機よりも２０％低い値に抑えられてしまう。

【００２４】

すなわち、本スクリュー圧縮機の動作範囲は、図２における点ａ，ｂ，ｃ，ｄで囲まれる台形の範囲であるのに対し、従来のスクリュー圧縮機の動作範囲は、図２における点ａ，ｊ，ｃ，ｄで囲まれる長方形の範囲しかない。

【００２５】

これらにより、本スクリュー圧縮機は、需要機器の使用空気量に応じて圧縮機本体の回転数を制御しているスクリュー圧縮機において、吐出圧力設定値に応じた最高回転数を設定

することにより、定格圧力より低い圧力を設定した場合には、モータの負荷容量の範囲内で、定格空気量以上の空気量が得られ、定格空気量を越えた場合に発生する吐出圧力の低下を防止することができる。なお、ここで、定格値というのは、製品仕様での代表値である。

【００２６】

図３は、本スクリュー圧縮機における最高回転数制御装置９の動作特性の一例を示すグラフである。このグラフに示すように、吐出圧力設定値Ｐと最高回転数比ｘとの関係は、

Ｐ＝ａｘ＋ｂ

という数式で表せる。ここで、定数ａは、設定圧力の定格値に応じて決まる値であり、定数ｂは、設定圧力値の下限値に応じて決まる値である。

【００２７】

また、吐出圧力設定値Ｐと最高回転数比ｘとの関係は、上記数式に限定されるものではなく、例えば、各種の吐出圧力設定値Ｐとそのそれぞれに対応する最高回転数比ｘとの関係を示すデータをメモリなどに予め設定しておいてもよい。

【００２８】

図４は、最高回転数制御装置９の動作特性の具体例を示すグラフであり、設定圧力の定格値を０．８３ＭＰａ、下限値を０．５９ＭＰａとしている。これより、吐出圧力設定値Ｐと最高回転数比ｘとの関係は、

Ｐ＝－０．０１２ｘ＋２．０３

という数式で表せる。

【００２９】

上述するように、本実施形態によれば、圧縮機の動作範囲が広いので、圧縮機の吐出圧力設定値を下げた場合において、圧縮機出力側の使用空気量が従来の定格値を超えて増大しても、圧縮機の能力を最大限に発揮することができて、圧縮機の吐出圧力の低下を防止することができる。

【００３０】

【発明の効果】

本発明によれば、圧縮機の能力を最大限に発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態に係るスクリュー圧縮機の系統図である。

【図２】本発明の実施の形態に係るスクリュー圧縮機における運転可能範囲を示すグラフである。

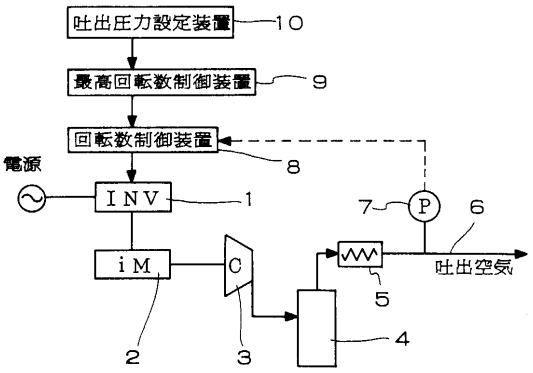
【図３】本発明の実施の形態に係る最高回転数制御装置の動作特性の一例を示すグラフである。

【図４】本発明の実施の形態に係る最高回転数制御装置の動作特性の具体例を示すグラフである。

【符号の説明】

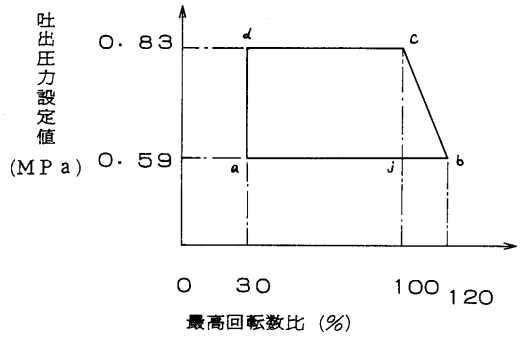
１　インバータ
２　モータ
３　圧縮機本体
４　オイルセパレータ
５　エアクーラ
６　吐出配管
７　圧力センサ
８　回転数制御装置
９　最高回転数制御装置
１０　吐出圧力設定装置

【図１】

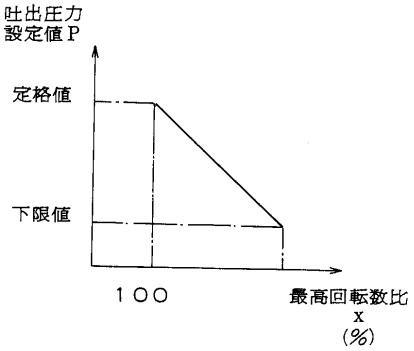


1：インバータ
2：モータ
3：圧縮機本体
4：オイルセパレータ
5：エアクーラ
6：吐出配管
7：圧力センサ

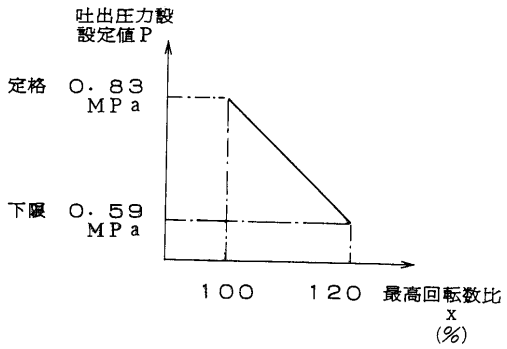
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　椎木　和明
静岡県清水市村松３９０番地　株式会社日立製作所　空調システム事業部内

審査官　尾崎　和寛

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F04C 18/16
F04C 28/00～28/28