

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4067494号
(P4067494)

(45) 発行日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(24) 登録日 平成20年1月18日(2008.1.18)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 C 28/26 (2006.01)

F O 4 C 28/26

E

請求項の数 17 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-566415 (P2003-566415)	(73) 特許権者	593074329
(86) (22) 出願日	平成15年1月30日(2003.1.30)		アトラス コプコ エアーパワー, ナーム
(65) 公表番号	特表2005-517125 (P2005-517125A)		ローゼ フェンノートシャップ
(43) 公表日	平成17年6月9日(2005.6.9)		ATLAS COPCO AIRPOWE
(86) 国際出願番号	PCT/BE2003/000013		R, naamloze vennoots
(87) 国際公開番号	W02003/067092		chap
(87) 国際公開日	平成15年8月14日(2003.8.14)		ベルギー国 ビー-2610 ウィルリー
審査請求日	平成17年6月30日(2005.6.30)		イク ブームセステーンヴェーグ 957
(31) 優先権主張番号	20020077	(74) 代理人	100097319
(32) 優先日	平成14年2月8日(2002.2.8)		弁理士 狩野 彰
(33) 優先権主張国	ベルギー (BE)	(72) 発明者	トルーイエンス, フランソワ, ルイス
			, ジョセフィーヌ
			ベルギー国 ビー-2880 ボーネム,
			ブリンダーストラート 11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油噴射スクリー式圧縮機における油再循環を制御する方法と、該方法を使用する圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油噴射スクリー式圧縮機における油再循環を制御する方法であって、該圧縮機が、
吸気管(5)と圧力導管(8)とが接続された圧縮機要素(1)、
該圧力導管(8)内の油分離器(10)、
該油分離器(10)と圧縮機要素(1)との間にあって、油冷却器(18)が取り付けある油
再循環導管(17)、

再循環導管(17)内の油冷却器(18)を通過しない通路またはバイパス(30)、
を有し、

前記制御が、感温要素(34)によって動かすことのできる弁要素(26)を有する感温弁(24) 10
によって行われ、

このとき、感温要素(34)が再循環油の温度を測定し、この温度がある値よりも低い場合
には、弁要素(26)がバイパス(30)を開いて、油分離器(10)からの分離された油が、油冷却
器(18)に流入する必要なしで直接圧縮機要素(1)に流れるようにすることができ、また、
この油の温度が、前記ある値以上のある値よりも高い場合には、弁要素(26)がバイパス(30)を閉じる、

ような方法において、

無負荷状態から有負荷状態へのスクリー式圧縮機の遷移時に、感温要素(34)の作用が
少なくとも部分的に一時停止され、それによって、弁要素(26)が、油の温度の如何にかか
わらず、少なくともバイパス(30)が開放されて、油分離器(10)から圧縮機要素(1)への油 20

の再循環が一時的に少なくともこのバイパス(30)を通して行われるような位置を一時的に取る、

ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

無負荷状態から有負荷状態への遷移時に、弁要素(26)が、バイパス(30)と再循環導管(17)とが開放されて、油が、一時的に、油の温度にかかわらず、バイパス(30)ばかりでなく油冷却器(18)をも通って圧縮機要素(1)に流れて戻ることができるような位置を取ること

を特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

感温要素(34)の作用の一時停止が、通常感温要素(34)が配置されている感温弁(24)の壁の部分を、空気圧制御できるピストン機構のピストン(37)として具体化することによって行われることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

制御圧として、油分離器(10)内の圧力(P2)と、吸気管(5)内の制御される吸気弁(7)を動作させるための制御圧(P1)とが使用されることを特徴とする請求項 1 から 3 の中のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 5】

油分離器(10)内の圧力(P2)がピストン(37)のヘッド(37B)に及ぼされ、また、油圧力それ自身が面積の小さいピストン(37)の端に及ぼされ、該端がプランジャー(37A)を形成し、前者の圧力(P2)が及ぼされる側を、制御される吸気弁(7)の制御圧(P1)によって制御される弁本体(48)によって制御される出口(52)によって、大気に接続することができることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の方法。

20

【請求項 6】

油噴射スクリー式圧縮機であって、

吸気管(5)と圧力導管(8)とが接続されたスクリー式圧縮機要素(1)、

該圧力導管(8)内の油分離器(10)、

該油分離器(10)と圧縮機要素(1)との間にあって、油冷却器(18)が取り付けある油再循環導管(17)、

再循環導管(17)内の油冷却器(18)を通過しないバイパス(30)であって、油再循環導管(17)内に配置されている感温要素(34)によって動かすことのできる弁要素(26)を有する感温弁(24)の弁要素(26)によって閉じることのできるバイパス(30)、

30

を有する圧縮機において、

無負荷状態から有負荷状態への遷移時に、感温弁(24)の弁要素(26)に対する感温要素(34)の作用を少なくとも部分的に一時停止し、それによって、この遷移時に、弁要素(26)が、油の温度の如何にかかわらず、少なくともバイパス(30)が開放される位置にあるようにする制御システム(38)を有する、

ことを特徴とするスクリー式圧縮機。

【請求項 7】

前記バイパス(30)が、油分離器(10)と油冷却器(18)との間にある再循環導管(17)の部分(17C)と、油冷却器(18)と圧縮機要素(1)との間にある再循環導管(17)の部分(17B)との間の通路(30)に限定されることを特徴とする請求項 6 に記載のスクリー式圧縮機。

40

【請求項 8】

感温弁(24)の弁要素(26)がバイパス(30)およびバイパス(30)の上流の再循環導管(17)に配置され、該弁要素が、一つの位置においては、バイパス(30)を開放すると同時に、油冷却器(18)の出口とバイパス(30)との間にある再循環導管(17)の部分(17B)を閉じ、またもう一つの位置においては、バイパス(30)を閉じると同時に、再循環導管(17)の前記部分(17B)を開放するようになっていることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載のスクリー式圧縮機。

【請求項 9】

前者の位置および / または中間の位置にある弁要素(26)が、バイパス(30)と再循環導管

50

(17)の前記部分(17B)との両方を開放することを特徴とする請求項 8 に記載のスクリー式圧縮機。

【請求項 1 0】

感温弁(24)が内部にスペース(25)を備えたハウジング(23)を有し、該スペース内で、弁要素(26)が動くことができ、また通路(30)が前記スペース(25)に接続する開口であることを特徴とする請求項 7 に記載のスクリー式圧縮機。

【請求項 1 1】

再循環導管(17)内で、バイパス(30)と圧縮機要素(1)との間に取りつけられた油フィルター(19)を有し、スペース(25)が油フィルター(19)の入口に接続していることを特徴とする請求項 1 0 に記載のスクリー式圧縮機。

10

【請求項 1 2】

制御システム(38)が、室(43)内で動くことができ、一つの位置において感温弁(24)の感温要素(34)に対する止めとなるピストン(37)を有することを特徴とする請求項 6 から 1 1 の中のいずれか 1 つに記載のスクリー式圧縮機。

【請求項 1 3】

室(43)が、ピストン(37)の片側で、油分離器(10)に接続していて、ピストン(37)が油分離器(10)内の圧力(P2)によって前記位置に維持できるようになっており、また、制御システム(38)が、制御圧(P1)が二つの明確に定められた値の間にあるときに室(43)を前記片側において大気と接続させる逃がし弁(47)の形の補助制御装置を有することを特徴とする請求項 1 2 に記載のスクリー式圧縮機。

20

【請求項 1 4】

逃がし弁(47)が吸気弁(7)の制御圧(P1)によって制御されることを特徴とする請求項 1 3 に記載のスクリー式圧縮機。

【請求項 1 5】

逃がし弁(47)が、大気に接続する中空部分を備えた弁本体(48)を有し、該中空部分が、その壁に少なくとも一つの開口(49)を備えていて、該開口が、弁本体(48)がある位置にあるとき、ダクト(45)に接続し、それによって室(43)が油分離器(10)に接続することを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載のスクリー式圧縮機。

【請求項 1 6】

弁本体(48)が、その一端に、ピストン形の部分(48A)を有し、該部分が、吸気弁(7)を開放するための制御圧(P1)にある圧縮機の部分に接続している室(53)内で動くことができることを特徴とする請求項 1 5 に記載のスクリー式圧縮機。

30

【請求項 1 7】

弁本体(48)の他端が二つのばね(56、57)と協働し、このとき、これらのばねのうち一つ(57)が他のばねよりも強く、他のばね(56)が部分的に圧縮されたあとにのみ弁本体(48)によって圧縮されうることを特徴とする請求項 1 6 に記載のスクリー式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、油噴射スクリー式圧縮機における油再循環を制御する方法であって、該圧縮機が、吸気管と圧力導管とが接続された圧縮機要素、該圧力導管内の油分離器、該油分離器と圧縮機要素との間であって、油冷却器が取り付けある油再循環導管、再循環導管内の油冷却器を通過しないバイパス、を有し、

40

前記制御が、感温要素によって動かすことのできる弁要素を有する感温弁(thermostatic valve)によって行われ、

このとき、感温要素が再循環油の温度を測定し、この温度がある値よりも低い場合には、弁要素がバイパスを開いて、油分離器からの分離された油が、油冷却器に流入する必要

50

なしで直接圧縮機要素に流れるようにすることができ、また、この油の温度が、前記ある値以上のある値よりも高い場合には、弁要素がバイパスを閉じる、
ような方法、
に関する。

【背景技術】

【0002】

公知の方法によれば、感温弁の弁要素は、油が低温であるときにバイパスを開く位置にあり、これは、圧縮機が無負荷であるときと、圧縮機が無負荷から有負荷状態に遷移するときに起こる。

【0003】

10

油が明確に定められた温度よりも高温である場合には、弁要素は、バイパスを閉じる位置にあり、その結果、油分離器からの油は、強制的に油冷却器に流入させられてから、圧縮機要素内に噴射により戻される。

【0004】

圧縮機が無負荷で運転されていて、空気が圧縮機要素内に吸い込まれていないときには、油分離器(これは、圧力容器としても働く)内の圧力は、無負荷エネルギー消費を小さくするために、できるだけ低く保たれる。

【0005】

有負荷運転状態への遷移が起こり、吸気弁が開くと、このスクリー式圧縮機要素は最大限に空気を吸い込んで該空気を圧縮する。油分離器内の低圧力のため、この遷移の開始時の油圧力も低い。

20

【0006】

油の温度が高い場合には、バイパスは閉じられ、したがって油は油冷却器に流入して、さらなる圧力低下が起こり、そのため油噴射圧が一時的に著しく低下する。

【0007】

その結果、これらの公知の方法の場合、圧縮機要素の出口で高い温度ピーク(temperature peak)が発生しうる。

【0008】

圧縮機要素の無負荷運転時の油分離器内の圧力、したがって消費入力を、最適な低さに選んで、前記温度ピークの発生を防ぐようにすることはできない。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

発明が解決しようとする課題 1

本発明の目的は、油の再循環を制御する方法であって、圧縮機要素が無負荷で作動しているときに、油分離器内の圧力を、無負荷運転から有負荷運転への遷移時に、圧縮機要素の出口での温度ピークの発生の危険なしで、低く保つことができるような方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

課題を解決するための手段 1

本発明によれば、この目的のために、

無負荷状態から有負荷状態へのスクリー式圧縮機の遷移時に、感温要素の作用が少なくとも部分的に一時停止され、それによって、弁要素が、油の温度の如何にかかわらず、少なくともバイパスが開放されて、油分離器から圧縮機要素への油の再循環が一時的に少なくともこのバイパスを通して行われるような位置を一時的に取る、ようにされる。

【0011】

そのようにすれば、油冷却器内のさらなる圧力低下が一時的に停止され、したがって、油の圧力が低いにもかかわらず、圧縮機要素の出口における温度ピークの発生を避けるのに十分な噴射圧が維持される。

50

【 0 0 1 2 】

感温要素の作用のこの停止は、負荷状態では油分離器内の圧力が急上昇するために、ごく短時間のことである。

【 0 0 1 3 】

無負荷状態から有負荷状態への遷移時に、弁要素は、好ましくは、バイパスと再循環導管とが開放されて、油が、一時的に、油の温度にかかわらず、バイパスばかりでなく油冷却器をも通って圧縮機要素に流れて戻ることができるような位置を取る。

【 0 0 1 4 】

感温要素の作用の少なくとも部分的な一時停止は、通常感温要素が配置されている感温弁の壁の部分を、空気圧制御できるピストン機構のピストンとして具体化することによって実行することができ、それによって、感温要素は、弁要素を動かすことなく、たとえばこのピストンを押し離すことにより、膨張することができ、またこのときたとえば、油分離器内の圧力と吸気管内の制御される吸気弁を動作させるための制御圧とが、制御圧として使用される。

10

【 0 0 1 5 】

発明が解決しようとする課題 2

本発明はまた前述の方法によって制御するのに適した油噴射スクリー式圧縮機にも関する。

【 0 0 1 6 】

課題を解決するための手段 2

20

したがって、本発明は、また、
油噴射スクリー式圧縮機であって、
吸気管と圧力導管とが接続されたスクリー式圧縮機要素、
該圧力導管内の油分離器、
該油分離器と圧縮機要素との間にあって、油冷却器が取り付けある油再循環導管、
再循環導管内の油冷却器を通過しないバイパスであって、油再循環導管内に配置されている感温要素によって動かすことのできる弁要素を有する感温弁の弁要素によって閉じることのできるバイパス、
を有する圧縮機において、

無負荷状態から有負荷状態への遷移時に、感温弁の弁要素に対する感温要素の作用を少なくとも部分的に一時停止し、それによって、この遷移時に、弁要素が、油の温度の如何にかかわらず、少なくともバイパスが開放される位置にあるようにする制御システムを有する、
ことを特徴とするスクリー式圧縮機、
にも関する。

30

【 0 0 1 7 】

前記バイパスは、油分離器と油冷却器との間にある再循環導管の部分と、油冷却器と圧縮機要素との間にある再循環導管の部分との間の通路に限定することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の特定実施形態においては、感温弁の弁要素がバイパスおよびバイパスの上流の再循環導管に配置され、該弁要素が、一つの位置においては、バイパスを開放すると同時に、油冷却器の出口とバイパスとの間にある再循環導管の部分を閉じ、またもう一つの位置においては、バイパスを閉じると同時に、再循環導管の前記部分を開放し、また好ましくは、前者の位置および/または中間の位置にある弁要素が、バイパスと再循環導管の前記部分との両方を開放する。

40

【 0 0 1 9 】

弁要素は、特に、無負荷状態から有負荷状態への遷移時に、感温弁の動作が少なくとも一時停止されるときに、前者の前記位置を占める。

【 0 0 2 0 】

前記制御システムは、ピストン機構を有することができ、該機構のピストンは、一つの

50

明確に定められた位置において、感温要素に対する止めとなる。このピストンが自由に動ける場合には、感温弁の感温要素はその長さを自由に変えることができ、したがってこの感温弁の作用を少なくとも部分的に停止させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の特徴をさらに十分に示すために、限定を意図しない例として、本発明による、油噴射スクリー式圧縮機における油再循環を制御する方法と、該方法で制御されるスクリー式圧縮機との好ましい実施形態について、添付の図面を参照しつつ説明する。

【0022】

10

図に示すスクリー式圧縮機は、圧縮機要素1を有し、該要素は、二つの相互に協働するスクリー形ローター4が取り付けられたローター室3を包囲するハウジング2を有している。圧縮機要素1は、図示しないモーターによって駆動される。

【0023】

入口側では、吸気管5がローター室3に開口しており、該導管5には、空気フィルター6と制御される吸気弁7とが備えられ、出口側には、圧力導管8が、排気弁9たとえば逆止め弁(return valve)によって、ローター室3に接続されている。

【0024】

圧力導管8には、順次に、油分離器10、空気冷却器11、および水分離器12が配置してある。

20

【0025】

油分離器10には、容器13が備えられ、該容器は頂部に出口14を有する。容器13には、出口14に対向して、フィルター15が備えられ、また最小圧力弁16が出口14に取り付けてある。

【0026】

油の主要部分は容器13の下部に集められ、容器13の下側は再循環導管17によって圧縮機要素1の噴射点(injection point)に接続されている。

【0027】

油のためのこの再循環導管17には、順次に、油冷却器18、油フィルター19、および制御される油弁20が備えてある。

30

【0028】

油弁20は、制御のために、制御導管21によって、圧縮機要素1の出口に接続されている。

【0029】

フィルター15の内部は、フィルター15の底部に集められた油の再循環のために、導管22によって、ローター室3の内部に接続されている。

【0030】

油冷却器18と空気冷却器11とは、共通のファンによって冷却され、また単一のブロックにまとめられた放熱器を有する。

【0031】

40

油フィルター19は感温弁24のハウジング23に備えてある。この弁24は、スペース25を有し、該スペースには、弁要素26が配置され、またスペース28が隔壁27によって弁要素26から隔離されている。

【0032】

スペース25は、ハウジング23上に配置された油フィルター19の入口に接続され、したがって再循環導管17内に配置されている。このスペース25は、前記油フィルター19と、油冷却器18の出口とハウジング23との間にある再循環導管17の部分17Bとの間の接続部を形成する。部分17Bのスペース25への接続部は、弁要素26によって閉じることのできる通路29を形成する。

【0033】

50

油分離器 10 と油冷却器 18 の入口との間にある再循環導管 17 の部分 17 C から、スペース 25 への通路 30 の形を有するバイパスは、スペース 25 に開口している。この通路 30 は、また、弁要素 26 によって閉じることができる。

【0034】

油のためのこのバイパスは油冷却器 18 を通過せず、したがって、油は、油冷却器 18 を通過することなく、このバイパスまたは通路 30 を通って、直接油分離器 10 から油フィルター 19 さらには圧縮機要素 1 に流れることができる。

【0035】

弁要素 26 が通路 30 したがってバイパスを閉じると、通路 29 が開放され、また逆に弁要素 26 が通路 30 を開放すると、通路 29 が閉じられる。弁要素 26 は、中間位置において、通路 29 と 30 との両方を開いたままにする。

10

【0036】

スペース 28 は、一方で、油フィルター 19 のフィルター要素の出口に接続しており、他方、油フィルター 19 と油弁 20 との間にある再循環導管 17 の部分 17 A に接続している。

【0037】

図 2、4、6、および 7 に詳細を示すように、感温弁 24 は下記のように構成することができる。

【0038】

弁要素 26 は、スペース 25 の部分を構成する内腔 25 A 内を軸方向に動くことのできるプッシュであり、また、該内腔には、リング形の室 31 と 32 が接続しており、これらの室は、それぞれ導管部分 17 B と 17 C が接続している通路 29 と 30 との部分を構成している。

20

【0039】

弁要素 26 は、スロット 33 を備えており、該スロットは、室 31 と 32 に並行している外周の部分上に延びており、軸方向の幅は、室 31 と 32 の幅よりも小さい。

【0040】

感温要素 34 は、弁要素 26 内に軸方向に取りつけてあり、該要素 34 は、ベース 35 と、温度が上昇したときに該ベースから動き出るフィンガー 36 とを有する。

【0041】

30

通常、フィンガー 36 は、可動の止めと協働し、該止めは、ここに示す実施形態の場合、内腔 25 A の延長部内に配置されたピストン 37 によって構成されている。

【0042】

ピストン 37 は、後述の制御システム 38 の部分を構成する。

【0043】

ベース 35 は、ディスクリング 39 を介して弁要素 26 に取り付けられている。

【0044】

前記ディスクリング 39 と内腔 25 A の壁のカラー 25 B との間に備えられたばね 40 は、弁要素 26 を、制御システム 38 のハウジング 41 の方向に押す。

【0045】

40

前記ピストン 37 は、ハウジング 41 内の開口 42 にはめ込まれたブランジャー 37 A と、ハウジング 41 内の室 43 内にある直径の大きなヘッド 37 B とから成る。

【0046】

室 43 は、ヘッド 37 B のブランジャー側で、ダクト 44 によって、大気に接続している。

【0047】

室 43 は、ヘッド 37 B の他の側で、ダクト 45 によって、容器 13 に終わる導管 46 に接続している。

【0048】

このダクト 45 は、逃がし弁 47 から成る補助制御装置によって大気に接続することが

50

できる。該逃がし弁 47 は弁本体 48 を有し、該弁本体は、壁に半径方向開口 49 を有する中空部分を有し、該開口は、弁本体 48 の一つの位置において、ダクト 45 を、弁本体 48 の内部を通じて大気に接続する。

【0049】

ダクト 45 の部分が弁本体 48 のための内腔 50 のまわりにリング形ダクト 45A を形成し、また弁本体 48 の前記位置において、開口 49 はこのリング形ダクト 45A に接続する。

【0050】

弁本体 48 の内部は、その一端において、ハウジング 41 内の室 51 とダクト 52 とによって、大気に接続しており、また一方、中空弁本体 48 は他端において閉じられており、シリンダー形の室 53 内を動くことのできるピストン形の部分 48A を有する。

10

【0051】

室 53 の最外側の端は、ダクト 54 によって、制御導管 55 に接続しており、該導管は、吸気弁 7 に制御圧 P1 を与えるために、制御導管 55A に接続されている。室 53 の他端は、図示しないダクトによって、大気に接続している。

【0052】

室 51 内には、二つのばね 56 と 57 とが配置され、これらのばねは制御圧 P1 の作用下の弁本体 48 の運動を妨げる。これらのばねは、それぞれ、弁本体 48 と管状要素 58 の端との間の弱いほうのばね 56 と、管状要素 58 のまわりに管状要素 58 のカラーと室 51 の端との間に備えられた強いほうのばね 47 とである。

20

【0053】

容器 13 から圧縮機要素 1 への油の再循環の制御は、下記のように行われる。

【0054】

このスクリュウ式圧縮機が停止状態にある場合、吸気弁 7 は閉じており、制御圧 P1 はかかっていない。弁本体 48 の部分 48A は室 53 の端に接触しており、開口 49 はハウジング 41 によって閉じられている。

【0055】

油分離器 10 内の圧力 P2 は、大気圧よりも最小限 0.6 bar だけ高く、したがってピストン 37 は引込み位置まで押されており、そのため、フィンガー 36 に対する止めとなる該ピストンの端面は、図 2 および 4 に示すように、内腔 25A の端の平面内にある。

30

【0056】

油分離器 10 から圧縮機要素 1 に流れ戻る油が、明確に定められた値、たとえば最初の始動時に圧縮機に負荷がかかる前の明確に定められた値よりも低い温度を有する場合、フィンガー 36 は、図 2 に示すように、フィンガー 36 の拡幅された端がベース 35 に接触配置されるまで、最大限にベース 35 内に滑り込む。このとき、弁要素 26 は、通路 29 が閉じて通路 30 が開放されるような位置にある。

【0057】

油は、図 1 および 2 に矢印で示すように、油分離器 10 から、通路 30 を通り、したがって油冷却器 18 で冷却されることなく、圧縮機要素 1 に流れる。

40

【0058】

油の温度が上昇すると、感温要素 34 は長くなり、フィンガー 36 がベース 35 から押し出される。このときピストン 37 は圧力 P1 のためにその位置を変えないので、ベース 35 がピストン 37 から離れることになる。ベース 36 は、ディスクリング 39 によって、ばね 40 の作用に抗して、弁要素 26 と一緒に動く。明確に定められた瞬間に、この弁要素 26 は通路 29 と 30 との両方を開放する。

【0059】

油がその正常運転温度に達すると、フィンガー 36 は最大限にすべり、図 3 と 4 に示す状態となる。弁要素 26 は通路 30 を完全に閉じるが、通路 29 は最大限に開放される。図 3 と 4 に矢印で示すように、すべての油が油冷却器 18 を通って流れる。

50

【 0 0 6 0 】

圧縮機の制御装置が無負荷状態から有負荷状態への遷移のための信号を送出すると、言い換えると、圧縮空気が配給されなければならないときには、ただちに、制御導管 5 5 A により油分離器 1 0 内にかかっている圧力 P 2 が、吸気管 7 の制御圧 P 1 として使用される。したがって、室 5 3 には、油分離器 1 0 内の圧力 P 2 に等しい制御圧 P 1 が加わる。この制御圧 P 1 は弱いほうのばね 5 6 の力に抗して弁本体 4 8 を動かすのに十分な大きさであるが、強いほうのばね 5 7 をも圧縮するのには十分でない。そのため、弁本体 4 8 は図 6 に示すような位置をとり、開口 4 9 はダクト 4 5 に接続する。

【 0 0 6 1 】

したがって、室 4 3 が一時的に大気に接続して、ピストン 3 7 が事実上自由になり、感温要素 3 4 がピストン 3 7 を押し離すことができる。図 6 に示すように、弁要素 2 6 は、ばね 4 0 の作用下で、内腔 2 5 A の端に押しつけられ、したがって通路 2 9 と通路 3 0 との両方が開放され、そのため油は油冷却器 1 8 とバイパスまたは通路 3 0 との両方を通して流れることができる。この瞬間には、まだ吸気弁 7 は閉じている。

【 0 0 6 2 】

図 6 から明らかなように、弁要素 2 6 は、油が低温であるか温まっているにかかわらず、前記位置をとる。温まった油により感温要素 3 4 が最大長になると、図 6 に示すように、該要素はピストン 3 7 を室 4 3 内にさらに押し込む。

【 0 0 6 3 】

油分離器 1 0 内の圧力 P 2 は連続的に増大して、吸気弁 7 を開放するのに十分なものとなる。この段階において、油圧力 P 2 が小さすぎることに油潤滑が不十分になり、圧縮機要素 1 において温度ピークが発生する危険が最大になる。図 6 に矢印で示すように、油が通路 3 0 と室 2 5 とを通過して圧縮機要素 1 に直接流れることができるということのために、油冷却器 1 8 における圧力低下が避けられ、その結果、油弁 2 0 の入口において高い圧力が得られ、したがってまた、このスクリュウ式圧縮機の無負荷運転から有負荷運転への前記遷移段階において、より良い油潤滑が得られる。

【 0 0 6 4 】

吸気弁 7 の開放後、油分離器 1 0 内の圧力 P 2 したがってまた制御圧 P 2 がより急速に増大する。制御圧 P 1 が十分に大きい場合には、弁本体 4 8 は強いほうのばね 5 7 の作用に抗して図 7 に示す位置までさらに移動する。すると、通路 4 9 はハウジング 4 1 によって閉じられる。

【 0 0 6 5 】

したがって、ダクト 4 5 が接続している室 4 3 の部分は、もはや大気に接続しておらず、圧力 P 2 にある。

【 0 0 6 6 】

すると、ピストン 3 7 は図 7 に示す位置まで押され、それによってプランジャー 3 7 A が開口 4 2 を満たして、内腔 2 5 A の端の平面内の止めを形成する。

【 0 0 6 7 】

室 2 5 内の油の圧力も大体 P 2 に等しいが、この圧力は、ヘッド 3 7 B の表面よりも小さな表面すなわちプランジャー 3 7 A の表面に及ぼされる。

【 0 0 6 8 】

油が運転温度にある場合、感温要素 3 4 のフィンガー 3 6 は最大限に押し出され、その結果、弁要素 2 6 は、ばね 4 0 の作用に抗して、図 7 に示す位置まで移動する。

【 0 0 6 9 】

すると、この弁要素 2 6 は通路 3 0 を閉じる一方で、通路 2 9 を開放する。油は、図 3 と 7 に矢印で示すように流れ、この流れは、導管 1 7 の部分 1 7 C を通って油冷却器 1 8 にいたり、そこから部分 1 7 B と通路 2 9 を通ってフィルター 2 9 に達する。

【 0 0 7 0 】

ここで、温まっている圧縮機の負荷が停止されると、まず吸気弁 7 が閉じられて、制御圧 P 1 が前記最小値よりも小さくなり、その結果、弁本体 4 8 が、ばね 5 6 と 5 7 によっ

10

20

30

40

50

て、図 3 と 4 に示す位置まで押し戻される。

【 0 0 7 1 】

油分離器内の圧力 P 2 したがってまたピストン 3 7 に作用している油圧力が最小値まで低下しても、この圧力は、なお、図 4 の状態が得られるようにピストン 3 7 を押し込んだ状態に保つのに十分なものであり、したがって温かい油は、図 3 に示すように、油冷却器 1 8 を通って流れなければならない。

【 0 0 7 2 】

圧縮機がふたたび無負荷状態から有負荷状態になると、そのような遷移の場合について前述した過程が繰り返される。

【 0 0 7 3 】

すなわち、圧縮機が無負荷状態から有負荷状態への各遷移において、油圧力が低い場合には、図 6 に示すように、通路 3 0 が一時的に開き、したがって油は実質的にこの通路 3 0 によって形成されるバイパスを通して直接に油分離器 1 0 からフィルター 1 9 に流れて、そこから、油弁 2 0 に流れることができ、それによって、油冷却器 1 8 におけるさらなる圧力低下が避けられる。

【 0 0 7 4 】

この遷移時には、やはり図 6 に示すように、通路 2 9 も開くので、油は部分的にはあるが油冷却器 1 8 を通っても流れ、その結果、当該遷移段階の終了時に、通路 3 0 が急速に閉じて最大油流量が油冷却器 1 8 を通って流れなければならないときに、この油冷却器 1 8 を通る油流量はそれほど急速には増大せず、したがって遷移はより落ち着いたペースで行われる。

【 0 0 7 5 】

無負荷状態から有負荷状態への各遷移において、油が油冷却器 1 8 を通過しないで流れるので、油の圧力低下が小さく、その結果、油がより大きな圧力で圧縮機要素 1 内に噴射され、したがってより良い潤滑が得られ、そのため、圧縮機要素 1 の出口における温度ピーク発生の危険が少なくなる。

【 0 0 7 6 】

同様の論拠により言えることは、無負荷運転時に、油分離器 1 0 内の油圧力を、本発明による制御システム 3 8 を有しない従来の圧縮機におけるよりも低い値にまで、前述の損傷を与えうる温度ピーク発生の危険なしで、低下させうる、ということである。

【 0 0 7 7 】

本発明は、決して、上で説明し、添付の図面に示した実施形態に限定されるものではなく、油噴射スクリー式圧縮機における油再循環を制御する本発明の方法と該方法によって制御されるスクリー式圧縮機とは、特許請求の範囲によって定められる本発明の範囲を逸脱することなく、いろいろな変形によって実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

【図 1】冷間始動時の、本発明によるスクリー式圧縮機の模式図である。

【図 2】図 1 に矢印 F 2 で示す部分の実用的実施形態の拡大断面図である。

【図 3】図 1 のスクリー式圧縮機であるが、油が温かいときの、有負荷または無負荷の正常状態運転時の図である。

【図 4】図 3 に矢印 F 4 で示す部分の、図 2 のものに類似の実用的実施形態の拡大断面図である。

【図 5】油がまだ温かいときの、無負荷運転から有負荷運転への遷移時のスクリー式圧縮機を示す。

【図 6】図 5 に矢印 F 6 で示す部分の、図 2 および 4 のものに類似の実用的実施形態の拡大断面図である。

【図 7】図 2、4、および 6 のものに類似の断面図であるが、前記スクリー式圧縮機の別の状態に関するものである。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

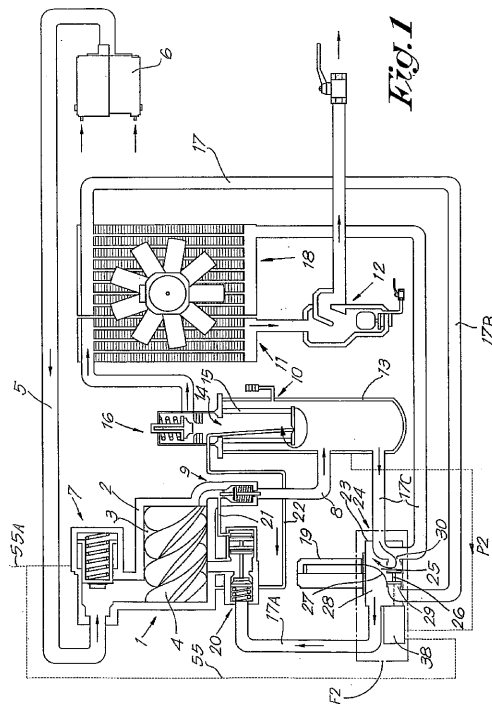
1	圧縮機要素	
2	ハウジング	
3	ローター室	
4	スクリー形ローター	
5	吸気管	
6	空気フィルター	
7	吸気弁	
8	圧力導管	
9	排気弁	10
10	油分離器	
11	空気冷却器	
12	水分離器	
13	容器	
14	出口	
15	フィルター	
16	最小圧力弁	
17	再循環導管	
17A	17の部分	
17B	17の部分	20
17C	17の部分	
18	油冷却器	
19	油フィルター	
20	油弁	
21	制御導管	
22	導管	
23	ハウジング	
24	感温弁	
25	スペース	
25A	内腔	30
25B	カラー	
26	弁要素	
27	隔壁	
28	スペース	
29	通路	
30	通路	
31	リング形の室	
32	リング形の室	
33	スロット	
34	感温要素	40
35	ベース	
36	フィンガー	
37	ピストン	
37A	ブランジャー	
37B	ヘッド	
38	制御システム	
39	ディスクリング	
40	ばね	
41	ハウジング	
42	開口	50

- 4 3 室
- 4 4 ダクト
- 4 5 ダクト
- 4 5 A リング形ダクト
- 4 6 導管
- 4 7 逃がし弁
- 4 8 弁本体
- 4 8 A ピストン形部分
- 4 9 半径方向開口
- 5 0 内腔
- 5 1 室
- 5 2 ダクト
- 5 3 シリンダー形の室
- 5 4 ダクト
- 5 5 制御導管
- 5 5 A 制御導管
- 5 6 弱いほうのばね
- 5 7 強いほうのばね
- 5 8 管状要素
- P 1 制御圧
- P 2 10 内の圧力

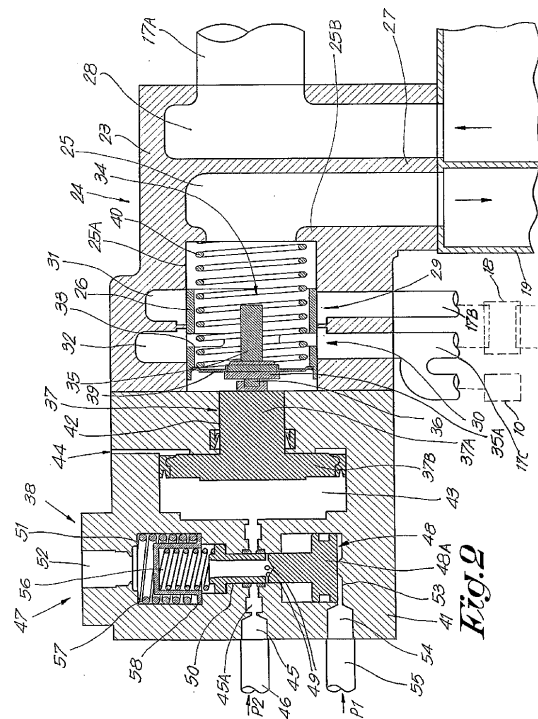
10

20

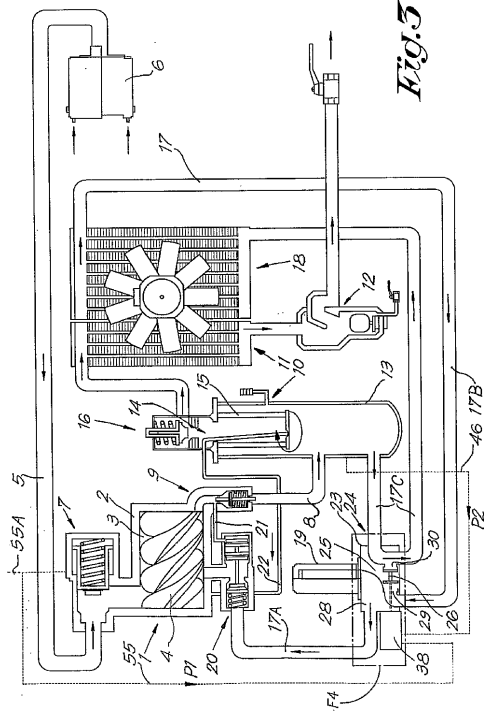
【図 1】



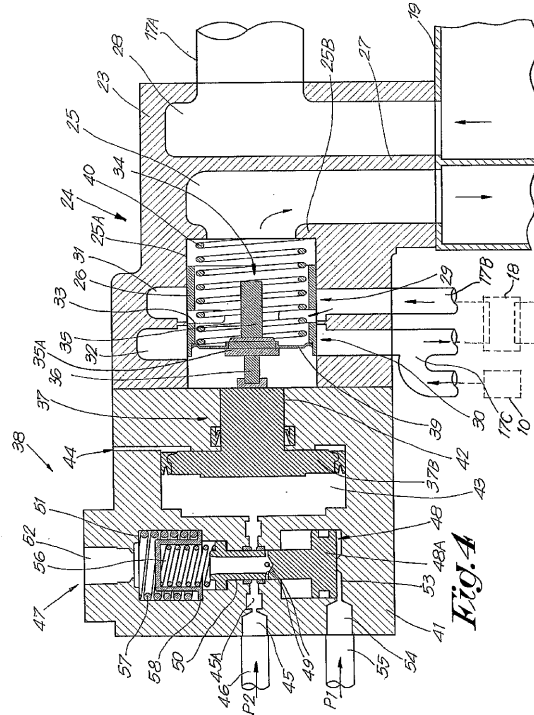
【図 2】



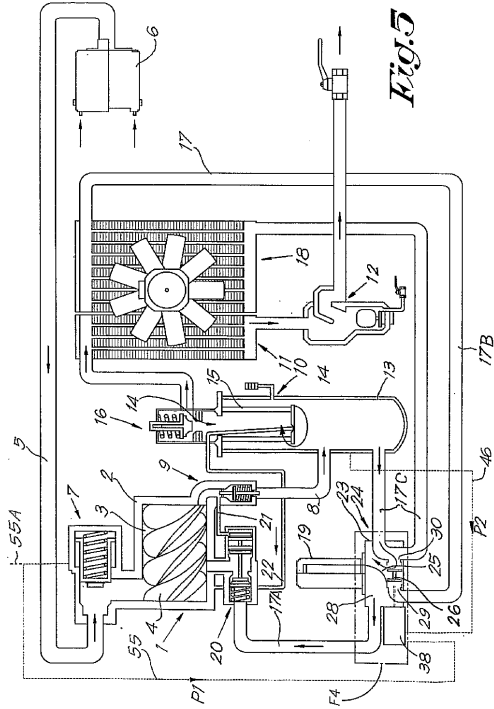
【図 3】



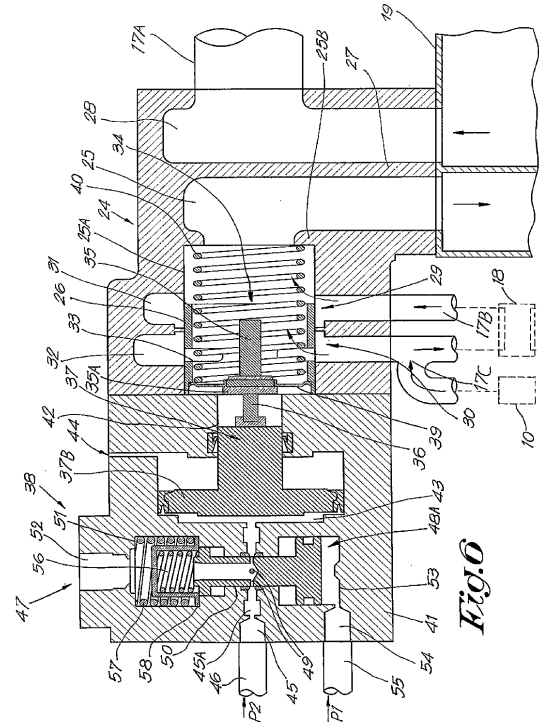
【図 4】



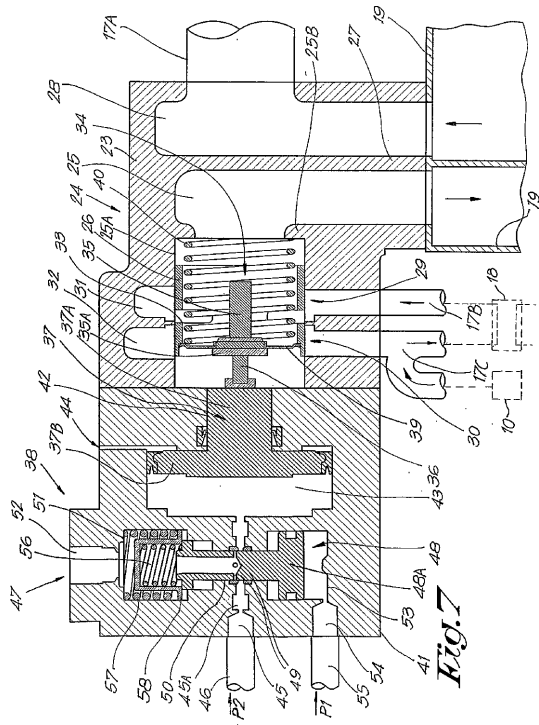
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ノーケンス, イヴァン, アリス, ダニエル
ベルギー国 ビー - 2 6 1 0 ウィルリーク, レガーストラート 2 1 9

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開平 0 1 - 2 1 6 0 9 3 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 1 3 1 8 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 6 6 8 3 (J P , A)
国際公開第 9 4 / 0 2 1 9 2 1 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
F04C 28/26