

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-53791

(P2010-53791A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 4 B 49/10 (2006.01)	F O 4 B 49/10 3 3 1 L	3 H O 7 6
F O 4 B 41/00 (2006.01)	F O 4 B 49/10 3 3 1 N	3 H 1 4 5
	F O 4 B 41/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-220212 (P2008-220212)
(22) 出願日 平成20年8月28日 (2008. 8. 28)

(71) 出願人 502129933
株式会社日立産機システム
東京都千代田区神田練堀町 3 番地
(74) 代理人 100077816
弁理士 春日 譲
(72) 発明者 寺本 和博
静岡県静岡市清水区村松 3 9 0 番地
株式会社日立産機シ
ステム内
F ターム (参考) 3H076 AA16 BB26 BB28 BB36 CC07
3H145 AA12 AA26 AA42 BA16 BA39
CA25 CA29 DA05 DA48 EA38
EA50 FA03 FA23 FA24 FA25
FA26 FA27 FA28

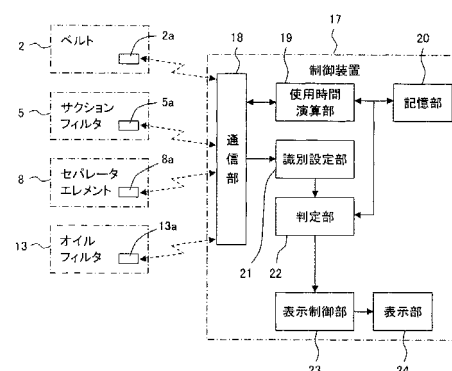
(54) 【発明の名称】 空気圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 交換対象物が推奨品ではない場合にも対応することができ、安全性を高めることができる空気圧縮機を提供する。

【解決手段】 空気を圧縮する圧縮機本体 1 と、この圧縮機本体 1 の運転とともに使用されて変化する交換対象物（詳細には、例えばベルト 2、サクシオンフィルタ 5、セパレータエレメント 8、及びオイルフィルタ 13）とを備えた空気圧縮機において、圧縮機本体 1 の運転時間に基づいて交換対象物の使用時間を演算し、交換対象物が推奨品であるか否かを識別し、推奨品であると識別された交換対象物の使用時間に対しては予め設定された第 1 の基準時間を超えたか否かを判定し、推奨品ではないと識別された交換対象物の使用時間に対しては第 1 の基準時間より短くなるように予め設定された第 2 の基準時間を超えたか否かを判定し、基準時間を超えたと判定された場合に報知する制御装置 17 を備える。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

空気を圧縮する圧縮機本体と、前記圧縮機本体の運転とともに使用される交換対象物とを備えた空気圧縮機において、

前記圧縮機本体の運転時間に基づいて前記交換対象物の使用時間を演算する使用時間演算手段と、

前記交換対象物が推奨品であるか否かを識別する識別手段と、

推奨品であると識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、予め設定された第 1 の基準時間を超えたか否かを判定し、推奨品ではないと識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、第 1 の基準時間より短くなるように予め設定された第 2 の基準時間を超えたか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段で基準時間を超えたと判定された場合に報知する報知手段とを備えたことを特徴とする空気圧縮機。

【請求項 2】

空気を圧縮する圧縮機本体と、前記圧縮機本体の運転とともに使用される交換対象物とを備えた空気圧縮機において、

前記圧縮機本体の運転時間に基づいて前記交換対象物の使用時間を演算する使用時間演算手段と、

前記交換対象物が推奨品であるか否かを識別する識別手段と、

推奨品であると識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、予め設定された第 1 の基準時間を超えたか否かを判定し、推奨品ではないと識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、第 1 の基準時間より短くなるように予め設定された第 2 の基準時間を超えたか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段で基準時間を超えたと判定された場合に圧縮機の運転能力を抑制するか若しくは前記圧縮機本体を停止する運転制御手段とを備えたことを特徴とする空気圧縮機。

【請求項 3】

空気を圧縮する圧縮機本体と、前記圧縮機本体の運転とともに使用される複数の交換対象物とを備えた空気圧縮機において、

前記圧縮機本体の運転時間に基づいて前記複数の交換対象物の使用時間をそれぞれ演算する使用時間演算手段と、

前記複数の交換対象物が推奨品であるか否かをそれぞれ識別する識別手段と、

推奨品であると識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、予め設定された第 1 の係数を乗じ、推奨品ではないと識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、第 1 の係数より大きくなるように予め設定された第 2 の係数を乗じ、これら係数を乗じた前記複数の交換対象物の使用時間をパラメータとして総合時間を演算し、その総合時間が予め設定された基準時間を超えたかどうかを判定する判定手段と、

前記判定手段で基準時間を超えたと判定された場合に圧縮機の運転能力を抑制するか若しくは前記圧縮機本体を停止する運転制御手段とを備えたことを特徴とする空気圧縮機。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の空気圧縮機において、前記運転制御手段は、前記圧縮機本体の吐出圧力の目標値を下げることにより、圧縮機の運転能力を抑制することを特徴とする空気圧縮機。

【請求項 5】

請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項記載の空気圧縮機において、前記圧縮機本体の回転数を可変制御するインバータをさらに備え、前記運転制御手段は、前記圧縮機本体の回転数の可変制御範囲の上限値を下げることにより、圧縮機の運転能力を抑制することを特徴とする空気圧縮機。

【請求項 6】

請求項 2 ～ 5 のいずれか 1 項記載の空気圧縮機において、前記運転制御手段は、前記判定手段で基準時間を超えたと判定された場合に、その超過の大きさに応じて圧縮機の運転

10

20

30

40

50

能力を段階的に抑制することを特徴とする空気圧縮機。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項記載の空気圧縮機において、前記交換対象物は、前記圧縮機本体と電動機との間で動力を伝達するベルト、前記圧縮機本体の吸込側に設けられ吸気中の不純物を除去するサクシオンフィルタ、前記圧縮機本体に供給する潤滑油、前記圧縮機本体で生成した圧縮空気から潤滑油を分離するセパレータエレメント、及び潤滑油中の不純物を除去するオイルフィルタのうちのいずれかであることを特徴とする空気圧縮機。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項記載の空気圧縮機において、前記交換対象物は、識別情報を記憶するとともに情報処理を行う IC チップを有し、前記識別手段は、前記交換対象物の IC チップに記憶された識別情報に基づいて前記交換対象物が推奨品であるか否かを識別することを特徴とする空気圧縮機。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮機本体の運転とともに使用される交換対象物を備えた空気圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

空気圧縮機においては、長期間安全かつ効率のよい状態で使用するために、交換対象物（保守部品）の定期的な交換が必要不可欠である。給油式の（詳細には、圧縮機本体の作動室に油が注入される）空気圧縮機における交換対象物の具体例としては、圧縮機本体と電動機との間で動力を伝達するベルト、圧縮機本体の吸込側に設けられ吸気中の不純物を除去するサクシオンフィルタ、圧縮機本体に供給する潤滑油、圧縮機本体で生成した圧縮空気から潤滑油を分離するセパレータエレメント、及び潤滑油中の不純物を除去するオイルフィルタ等が挙げられる。これら交換対象物は、整備基準に定められた交換時間に従って交換することが好ましい。

20

【0003】

ここで、従来、例えば車両用空気調和装置において、コンプレッサの運転時間を積算する積算記録手段と、メンテナンスを要する部品の適切なメンテナンス時間（例えば、防塵フィルタ、パッキン、シール、ダクト、及びベルト等の清掃や交換等の時間）を予め設定するメンテナンス時間設定手段と、積算記録手段に記録された運転時間とメンテナンス時間設定手段から入力されたメンテナンス時間とを比較する比較手段と、運転時間がメンテナンス時間に達したときこれを表示する表示手段とを備えた構成が提唱されている（例えば、特許文献 1 参照）。この従来技術では、メンテナンス時期の到来を表示することにより、メンテナンスの実施率を向上させ、メンテナンス不良による故障を低減するようになっている。

30

【0004】

また、例えばエンジン駆動ヒートポンプにおいて、エンジンオイルの使用時間（詳細には、オイル交換が行われるまでのエンジンの積算運転時間）をカウントするタイマと、エンジンオイルの使用時間に応じて表示部を制御する表示制御手段と、エンジンオイルの使用時間に応じてエンジンの運転能力を制限する能力制限手段とを備えた構成が提唱されている（例えば、特許文献 2 参照）。この従来技術では、例えばエンジンオイルの使用時間が 9800 時間に達したとき（言い換えれば、エンジンオイルの交換が必要とされる時間に近づいたとき）、「点検」の文字を表示部に表示し、その後、10000 時間に達したとき（エンジンオイルの交換が必要とされる時間に達したとき）、「点検」の文字、及び能力制限運転状態を示す「L8」の文字を表示部に表示し、かつエンジンの回転数を制限するようになっている。すなわち、エンジンオイルの交換が必要とされる時期にエンジンオイルの交換が行われなくても、エンジンを停止させず、エンジンの運転能力を制限しつつ延長運転させることにより、ユーザの要求をある程度満たすようになっている。また、

40

50

「点検」の文字の表示だけでなく、エンジンの運転能力の低下によっても、メンテナンス時期の到来をユーザに認識させるようになっている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 8 - 4 8 1 3 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 2 8 6 2 4 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上記従来技術には以下のような課題が存在する。交換対象物には、メーカーの推奨品と代替品（言い換えれば、推奨品ではないもの）とがあり、一般的に、代替品は推奨品と比べて低コストであるものの交換時間が短い。そして、従来技術において、例えば推奨品の交換時間に基づいて交換時期の表示（又は交換時期における運転能力の抑制）のタイミングを設定していれば、代替品が装着された場合はそのタイミングが遅れることになる。そのため、代替品が交換時間を超えて長期使用される可能性があり、安全性などの面で改善の余地があった。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、交換対象物が推奨品ではない場合にも対応することができ、安全性を高めることができる空気圧縮機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

（ 1 ）上記目的を達成するために、本発明は、空気を圧縮する圧縮機本体と、前記圧縮機本体の運転とともに使用される交換対象物とを備えた空気圧縮機において、前記圧縮機本体の運転時間に基づいて前記交換対象物の使用時間を演算する使用時間演算手段と、前記交換対象物が推奨品であるか否かを識別する識別手段と、推奨品であると識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、予め設定された第 1 の基準時間を超えたか否かを判定し、推奨品ではないと識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、第 1 の基準時間より短くなるように予め設定された第 2 の基準時間を超えたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段で基準時間を超えたと判定された場合に報知する報知手段とを備える。

【 0 0 0 9 】

このような本発明においては、例えば交換対象物が推奨品ではない場合、交換推奨品である場合よりも短くなる基準時間（交換時間）にて報知し、交換時期の到来をユーザに認識させることができる。したがって、交換対象物が推奨品ではない場合であっても長期使用を避けることができ、安全性を高めることができる。

【 0 0 1 0 】

（ 2 ）上記目的を達成するために、本発明は、空気を圧縮する圧縮機本体と、前記圧縮機本体の運転とともに使用される交換対象物とを備えた空気圧縮機において、前記圧縮機本体の運転時間に基づいて前記交換対象物の使用時間を演算する使用時間演算手段と、前記交換対象物が推奨品であるか否かを識別する識別手段と、推奨品であると識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、予め設定された第 1 の基準時間を超えたか否かを判定し、推奨品ではないと識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、第 1 の基準時間より短くなるように予め設定された第 2 の基準時間を超えたか否かを判定する判定手段と、前記判定手段で基準時間を超えたと判定された場合に圧縮機の運転能力を抑制するか若しくは前記圧縮機本体を停止する運転制御手段とを備える。

【 0 0 1 1 】

このような本発明においては、例えば交換対象物が推奨品ではない場合、交換対象物が推奨品である場合よりも短くなる基準時間（交換時間）にて、圧縮機の運転能力を抑制するか若しくは圧縮機本体を停止し、これによって交換時期の到来をユーザに認識させるとともに交換対象物の交換を促すことができる。したがって、交換対象物が推奨品ではない場合であっても長期使用を避けることができ、安全性を高めることができる。

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

(3) 上記目的を達成するために、本発明は、空気を圧縮する圧縮機本体と、前記圧縮機本体の運転とともに使用される複数の交換対象物とを備えた空気圧縮機において、前記圧縮機本体の運転時間に基づいて前記複数の交換対象物の使用時間をそれぞれ演算する使用時間演算手段と、前記複数の交換対象物が推奨品であるか否かをそれぞれ識別する識別手段と、推奨品であると識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、予め設定された第1の係数を乗じ、推奨品ではないと識別された前記交換対象物の使用時間に対しては、第1の係数より大きくなるように予め設定された第2の係数を乗じ、これら係数をそれぞれ乗じた前記複数の交換対象物の使用時間をパラメータとして総合時間を演算し、その総合時間が予め設定された基準時間を超えたかどうかを判定する判定手段と、前記判定手段で基準時間を超えたと判定された場合に圧縮機の運転能力を抑制するか若しくは前記圧縮機本体を停止する運転制御手段とを備える。

【0013】

このような本発明においては、交換対象物が推奨品ではない場合に推奨品である場合よりも大きな係数を乗じた複数の交換対象物の使用時間をパラメータとして総合時間を演算し、その総合時間と基準時間とを比較することから、交換対象物が推奨品ではない場合に推奨品である場合よりも基準時間が相対的に短くなると言える。そして、このような基準時間にて圧縮機の運転能力を抑制するか若しくは圧縮機本体を停止するので、圧縮機のメンテナンス時期の到来をユーザに認識させるとともに交換対象物の交換を促すことができる。したがって本発明においては、交換対象物が推奨品ではない場合であっても長期使用を避けることができ、安全性を高めることができる。

【0014】

(4) 上記(2)又は(3)において、好ましくは、前記運転制御手段は、前記圧縮機本体の吐出圧力の目標値を下げることにより、圧縮機の運転能力を抑制する。

【0015】

(5) 上記(2)～(4)のいずれか1つにおいて、好ましくは、前記圧縮機本体の回転数を可変制御するインバータをさらに備え、前記運転制御手段は、前記圧縮機本体の回転数の可変制御範囲の上限値を下げることにより、圧縮機の運転能力を抑制する。

【0016】

(6) 上記(2)～(5)のいずれか1つにおいて、好ましくは、前記運転制御手段は、前記判定手段で基準時間を超えたと判定された場合に、その超過の大きさに応じて圧縮機の運転能力を段階的に抑制する。

【0017】

(7) 上記(1)～(6)のいずれか1つにおいて、好ましくは、前記交換対象物は、前記圧縮機本体と電動機との間で動力を伝達するベルト、前記圧縮機本体の吸込側に設けられ吸気中の不純物を除去するサクシオンフィルタ、前記圧縮機本体に供給する潤滑油、前記圧縮機本体で生成した圧縮空気から潤滑油を分離するセパレータエレメント、及び潤滑油中の不純物を除去するオイルフィルタのうちのいずれかである。

【0018】

(8) 上記(1)～(7)のいずれか1つにおいて、好ましくは、前記交換対象物は、識別情報を記憶するとともに情報処理を行うＩＣチップを有し、前記識別手段は、前記交換対象物のＩＣチップに記憶された識別情報に基づいて前記交換対象物が推奨品であるか否かを識別する。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、交換対象物が推奨品ではない場合にも対応することができ、安全性を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の第1の実施形態を、図1及び図2により説明する。

図1は、本発明の適用対象である空気圧縮機の構成を一例として表す概略図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

この図 1 において、給油式の空気圧縮機は、空気を圧縮する圧縮機本体 1 と、ベルト 2 を介し動力を伝達して圧縮機本体 1 を駆動する電動機（モータ）3 と、この電動機 3 の回転数を可変制御するインバータ 4 と、圧縮機本体 1 の吸込側に設けられ吸気中の不純物を除去するサクションフィルタ 5 と、圧縮機本体 1 の吸込側に設けられた吸込み絞り弁 6 と、圧縮機本体 1 の吐出側に設けられ圧縮空気から潤滑油を一次分離するオイルタンク 7 と、このオイルタンク 7 で分離された圧縮空気から潤滑油を二次分離するセパレータエレメント 8 と、このセパレータエレメント 8 で分離された圧縮空気を調圧弁 9 及び逆止弁 10 を介し導入して冷却するアフタークーラ 11 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

セパレータエレメント 8 で分離された潤滑油は、圧縮機本体 1 の吸込側に供給される。一方、オイルタンク 7 で分離された潤滑油は、例えば潤滑油を冷却するオイルクーラ 12 及び潤滑油中の不純物を除去するオイルフィルタ 13 を介して、圧縮機本体 1 の内部（例えば軸受や作動室など）に供給されるようになっている。また、オイルクーラ 12 をバイパスするバイパス系統が設けられ、このバイパス系統の上流側接続部にはオイルクーラ 13 側への冷却流量とバイパス系統へのバイパス流量との割合を調整する温調弁（三方弁）14 が設けられている。温調弁 14 は、オイルタンク 7 からの潤滑油の温度に応じて冷却流量とバイパス流量との割合を調整し、これによって圧縮機本体 1 に供給する潤滑油の温度を調整するようになっている。なお、アフタークーラ 11 及びオイルクーラ 12 は、空冷式の熱交換器であり、冷却ファン 15 によって生起された冷却風で冷却するようになっている。

【 0 0 2 3 】

また、圧縮機本体 1 の吐出圧力を検出する圧力センサ 16 がアフタークーラ 11 の下流側に設けられている。そして、圧力センサ 16 からの検出信号が制御装置 17 に出力されるようになっている。

【 0 0 2 4 】

制御装置 17 は、第 1 の機能（運転制御）として、圧力センサ 16 から入力した吐出圧力の検出値と予め設定された所定の目標値との偏差を演算し、これに基づいて生成した回転数指令信号をインバータ 4 に出力する。インバータ 4 は、回転数指令信号に応じた周波数を電動機 3 に出力して、電動機 3 の回転数（すなわち、圧縮機本体 1 の回転数）を可変制御するようになっている。

【 0 0 2 5 】

また、制御装置 17 は、例えば圧縮機本体 1 の回転数が可変制御範囲の下限值まで低下し、その後、吐出圧力の検出値が予め設定された所定の上限値まで上昇した場合、圧縮機本体 1 の回転数を下限値に固定しつつ、吸込み絞り弁 6 を閉塞させるようになっている（無負荷運転）。また、例えば無負荷運転中に吐出圧力の検出値が予め設定された所定の下限値まで下降した場合、吸込み絞り弁 6 を開放させるようになっている（負荷運転）。また、例えば無負荷運転の継続時間が予め設定された所定の時間を超えた場合、圧縮機本体 1 を停止させるようになっている。

【 0 0 2 6 】

また、制御装置 17 は、第 2 の機能（交換時期表示制御）として、空気圧縮機に装着された複数の交換対象物（詳細には、ベルト 2、サクションフィルタ 5、セパレータエレメント 8、及びオイルフィルタ 13）がメーカーの推奨品であるか否かを識別するとともに、それらの使用時間を圧縮機本体 1 の運転時間に基づいて演算し、交換対象物の使用時間が対応する基準時間（交換時間）を超えた場合に報知するようになっている。このような交換時期表示制御の詳細を以下説明する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、制御装置 17 の交換時期表示制御に係わる機能的構成を表すブロック図である。

【 0 0 2 8 】

この図 2 において、制御装置 17 は、通信部 18、使用時間演算部 19、記憶部 20、識別設定部 21、判定部 22、表示制御部 23、及び表示部 24 を有している。

【0029】

ベルト 2、サクシオンフィルタ 5、セパレータエレメント 8、及びオイルフィルタ 13 には、IC チップ 2a、5a、8a、13a がそれぞれ内蔵されている。IC チップ 2a、5a、8a、13a はそれぞれ、識別データ（詳細には、例えば、ベルト、サクシオンフィルタ、オイルフィルタ、又はセパレータエレメント等を示す種類情報、個体固有の製造番号、及び推奨品であることを示す識別情報など）を記憶するメモリと、データの無線通信を行うためのアンテナと、データの読込・書込処理や通信処理を制御する制御演算部とで構成されている。

10

【0030】

制御装置 17 の通信部 18 は、空気圧縮機の内部におけるベルト 2 の IC チップ 2a、サクシオンフィルタ 5 の IC チップ 5a、セパレータエレメント 8 のチップ 8a、及びオイルフィルタ 13 の IC チップ 13a に対して無線通信を行うようになっている。詳細には、IC チップ 2a、5a、8a、13a に識別データの送信指令を出力し、これに応じて IC チップ 2a、5a、8a、13a から送信された識別データを受信するようになっている。

【0031】

制御装置 17 の使用時間演算部 19 は、通信部 18 を介して受信した各交換対象物の製造番号に対し、記憶部 20 に記憶された前回の製造番号と一致するかどうかを判定する。例えば前回の製造番号と一致しない場合（言い換えれば、交換対象物が交換された場合）は、通信部 18 を介して受信した識別データ（特に製造番号）を記憶部 20 に書き換える。そして、例えばインバータ 4 への信号出力などに基づいて圧縮機本体 1 の運転時間を積算し、これを交換対象物の使用時間として対応する識別データ（特に種類情報及び製造番号）と関連づけて記憶部 20 に記憶させる。一方、例えば前回の製造番号と一致する場合は、記憶部 20 に記憶された前回の使用時間を初期値として読み込み、この初期値に圧縮機本体 1 の運転時間を加算し、これを交換対象物の使用時間として記憶部 20 に書き換えるようになっている。

20

【0032】

制御装置 17 の識別設定部 21 は、通信部 18 を介して受信した各交換対象物の識別情報に基づいて各交換対象物が推奨品であるか否かを識別し、予め記憶された設定テーブルに基づいて各交換対象物の基準時間を設定するようになっている。具体的には、例えば図 3 に示す設定テーブルのように、ベルト 2 が推奨品であると識別した場合にはその基準時間を 12000 時間に設定し、代替品（言い換えれば、推奨品ではないもの）であると識別した場合にはその基準時間をより短い 10000 時間に設定する。また、サクシオンフィルタ 5 が推奨品であると識別した場合にはその基準時間を 8000 時間に設定し、代替品であると識別した場合にはその基準時間をより短い 7000 時間に設定する。また、セパレータエレメント 8 が推奨品であると識別した場合にはその基準時間を 6000 時間に設定し、代替品であると識別した場合にはその基準時間をより短い 5000 時間に設定する。また、オイルフィルタ 13 が推奨品であると識別した場合にはその基準時間を 6000 時間に設定し、代替品であると識別した場合にはその基準時間をより短い 4000 時間に設定する。なお、例えば IC チップを有しない交換対象物が空気圧縮機に装着された場合においては、識別設定部 21 は、通信部 18 を介して識別情報などが受信されないことから、交換対象物が推奨品ではないと判定するようになっている。

30

40

【0033】

制御装置 17 の判定部 22 は、使用時間演算部 19 で演算された各交換対象物の使用時間と識別設定部 21 で設定された各交換対象物の基準時間とを比較する。そして、例えば交換対象物の使用時間が基準時間を超えた場合に表示制御部 23 に表示指令を出力する。表示制御部 23 は、表示指令に応じて、例えば交換対象物の種類とともに交換時期の到来を示すメッセージ等を表示部 24（例えば液晶モニタ）に表示するようになっている。

50

【 0 0 3 4 】

以上のように構成された本実施形態においては、制御装置 17 は、交換対象物の IC チップから受信した識別情報に基づいて交換対象物が推奨品であるか否かを識別する。そして、推奨品であると識別された交換対象物の使用時間に対しては、予め設定された第 1 の基準時間を超えたか否かを判定し、推奨品ではないと識別された交換対象物の使用時間に対しては、第 1 の基準時間より短くなるように予め設定された第 2 の基準時間を超えたか否かを判定する。そして、例えば推奨品であると識別された交換対象物の使用時間が第 1 の基準時間を超えた場合、あるいは例えば推奨品ではないと識別された交換対象物の使用時間が第 2 の基準時間を超えた場合、その交換対象物の交換時期の到来を表示する。このようにして本実施形態においては、交換対象物が推奨品であるか否かに対応した基準時間（交換時間）にて報知し、交換時期の到来をユーザに認識させることができる。したがって、交換対象物が推奨品ではない場合であっても長期使用を避けることができ、安全性を高めることができる。

10

【 0 0 3 5 】

なお、上記第 1 の実施形態においては、報知手段として、例えば交換時期の到来を示すメッセージ等を表示する表示部 24 を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、例えばブザーやランプ等でもよい。このような変形例においても、上記同様の効果を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の第 2 の実施形態を図 4 ~ 図 7 により説明する。本実施形態は、複数の交換対象物の使用時間のうちのいずれか 1 つが対応する基準時間を超えた場合に、その超過の大きさに応じて圧縮機の運転能力を段階的に抑制する実施形態である。なお、本実施形態において、上記第 1 の実施形態と同等の部分は同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

20

【 0 0 3 7 】

図 4 は、本実施形態における制御装置の運転制御に係わる機能的構成を表すブロック図である。この図 4 において、制御装置 25 は、通信部 18、使用時間演算部 19、記憶部 20、識別設定部 26、判定部 27、及び運転制御部 28 を有している。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、制御装置 25 の運転制御に係わる処理内容を表すフローチャートである。また、図 6 は、制御装置 25 の運転制御特性を表す図であり、交換対象物の使用時間と吐出圧力の目標値との関係を示す。

30

【 0 0 3 9 】

まずステップ 100 において、識別設定部 26 は、通信部 18 を介して受信した各交換対象物（詳細には、ベルト 2、サクシオンフィルタ 5、セパレータエレメント 8、又はオイルフィルタ 13）の識別情報に基づいて各交換対象物が推奨品であるか否かを識別し、予め記憶された設定テーブルに基づいて各交換対象物における基準時間 A_i 及び超過時間 B_i , C_i , D_i （但し、 $A_i < B_i < C_i < D_i$ ）を設定する。具体的には、例えば図 7 に示す設定テーブルのように、ベルト 2 が推奨品であると識別した場合には基準時間 $A_1 = 12000$ 時間、超過時間 $B_1 = 13000$ 時間、 $C_1 = 14000$ 時間、 $D_1 = 15000$ 時間と設定し、代替品であると識別した場合には全体的により短くなるように基準時間 $A_1 = 10000$ 時間、超過時間 $B_1 = 11000$ 時間、 $C_1 = 12000$ 時間、 $D_1 = 13000$ 時間と設定する。また、サクシオンフィルタ 5 が推奨品であると識別した場合には基準時間 $A_2 = 8000$ 時間、超過時間 $B_2 = 8500$ 時間、 $C_2 = 9000$ 時間、 $D_2 = 9500$ 時間と設定し、代替品であると識別した場合には全体的により短くなるように基準時間 $A_2 = 7000$ 時間、超過時間 $B_2 = 7500$ 時間、 $C_2 = 8000$ 時間、 $D_2 = 8500$ 時間と設定する。また、セパレータエレメント 8 が推奨品であると識別した場合には基準時間 $A_3 = 6000$ 時間、超過時間 $B_3 = 6500$ 時間、 $C_3 = 7000$ 時間、 $D_3 = 7500$ 時間と設定し、代替品であると識別した場合には全体的により短くなるように基準時間 $A_3 = 5000$ 時間、超過時間 $B_3 = 5500$ 時間、 $C_3 = 6000$ 時間、 $D_3 = 6500$ 時間と設定する。また、オイルフィルタ 13 が推奨品である

40

50

と識別した場合には基準時間 $A_4 = 6000$ 時間、超過時間 $B_4 = 6500$ 時間、 $C_4 = 7000$ 時間、 $D_4 = 7500$ 時間と設定し、代替品であると識別した場合には全体的により短くなるように基準時間 $A_4 = 4000$ 時間、超過時間 $B_4 = 4250$ 時間、 $C_4 = 4500$ 時間、 $D_4 = 4750$ 時間と設定する。

【0040】

そして、ステップ101に進み、使用時間演算部19は、圧縮機本体1の運転時間に基づいて各交換対象物の使用時間 T_i (詳細には、ベルト2の使用時間 T_1 、サクシオンフィルタ5の使用時間 T_2 、セパレータエレメント8の使用時間 T_3 、又はオイルフィルタ13の使用時間 T_4) を演算する。

【0041】

10

そして、ステップ102に進み、判定部27は、使用時間演算部19で演算された各交換対象物の使用時間 T_i と識別設定部26で設定された対応する基準時間 A_i とを比較し、全ての交換対象物の使用時間 T_i が対応する基準時間 A_i 以下であるかどうかを判定する。例えば全ての使用時間 T_i が対応する基準時間 A_i 以下である場合は、ステップ102の判定が満たされ、ステップ103に移る。ステップ103では、運転制御部28は、通常運転を行うために吐出圧力の目標値を P_1 に設定する。そして、吐出圧力の目標値 P_1 と吐出圧力の検出値との偏差を演算し、これに基づいて生成した回転数指令信号をインバータ4に出力する。また、吐出圧力の目標値 P_1 を基準として吐出圧力の上限值及び下限値を設定し、これらに基づいて吸込み絞り弁6を閉塞又は開放させる。一方、ステップ102にて例えばいずれかの交換対象物の使用時間 T_i が対応する基準時間 A_i を超えた場合は、その判定が満たされず、ステップ104に移る。

20

【0042】

ステップ104では、判定部27は、全ての交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 B_i 以下であるかどうかを判定する。例えば全ての交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 B_i 以下である場合は、ステップ104の判定が満たされ、ステップ105に移る。ステップ105では、運転制御部28は、第1段階の運転能力の抑制を行うために吐出圧力の目標値を P_2 (但し $P_2 < P_1$) に設定する。そして、吐出圧力の目標値 P_2 と吐出圧力の検出値との偏差を演算し、これに基づいて生成した回転数指令信号をインバータ4に出力する。また、吐出圧力の目標値 P_2 を基準として吐出圧力の上限值及び下限値を設定し、これらに基づいて吸込み絞り弁6を閉塞又は開放させる。一方、ステップ104にて例えばいずれかの交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 B_i を超えた場合は、その判定が満たされず、ステップ106に移る。

30

【0043】

ステップ106では、判定部27は、全ての交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 C_i 以下であるかどうかを判定する。例えば全ての交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 C_i 以下である場合は、ステップ106の判定が満たされ、ステップ107に移る。ステップ107では、運転制御部28は、第2段階の運転能力の抑制を行うために吐出圧力の目標値を P_3 (但し $P_3 < P_2$) に設定する。そして、吐出圧力の目標値 P_3 と吐出圧力の検出値との偏差を演算し、これに基づいて生成した回転数指令信号をインバータ4に出力する。また、吐出圧力の目標値 P_3 を基準として吐出圧力の上限值及び下限値を設定し、これらに基づいて吸込み絞り弁6を閉塞又は開放させる。一方、ステップ106にて例えばいずれかの交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 B_i を超えた場合は、その判定が満たされず、ステップ108に移る。

40

【0044】

ステップ108では、判定部27は、全ての交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 D_i 以下であるかどうかを判定する。例えば全ての交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 D_i 以下である場合は、ステップ108の判定が満たされ、ステップ109に移る。ステップ109では、運転制御部28は、第3段階の運転能力の抑制を行うために吐出圧力の目標値を P_4 (但し $P_4 < P_3$) に設定する。そして、吐出圧力の目標値 P_4 と吐出圧力の検出値との偏差を演算し、これに基づいて生成した回転数指令信号をイン

50

バータ 4 に出力する。また、吐出圧力の目標値 P_4 を基準として吐出圧力の上限值及び下限値を設定し、これらに基づいて吸込み絞り弁 6 を閉塞又は開放させる。一方、ステップ 108 にて例えばいずれかの交換対象物の使用時間 T_i が対応する超過時間 D_i を超えた場合は、その判定が満たされず、ステップ 110 に移る。ステップ 110 では、運転制御部 28 は、圧縮機本体 1 を停止させる。

【0045】

以上のように構成された本実施形態においては、制御装置 25 は、上記第 1 の実施形態の制御装置 17 と同様、推奨品であると識別された交換対象物の使用時間 T_i に対しては、予め設定された第 1 の基準時間 A_i を超えたか否かを判定し、推奨品ではないと識別された交換対象物の使用時間 T_i に対しては、第 1 の基準時間より短くなるように予め設定された第 2 の基準時間 A_i を超えたか否かを判定する。そして、例えばいずれかの交換対象物の使用時間 T_i が対応する基準時間 A_i を超えたと判定された場合に、その超過の大きさに応じて圧縮機の運転能力を段階的に抑制する。このようにして本実施形態においては、交換対象物が推奨品であるか否かに対応した基準時間（交換時間）にて圧縮機の運転能力を抑制し、これによって交換時期をユーザに認識させるとともに交換対象物の交換を促すことができる。したがって、交換対象物が推奨品ではない場合であっても長期使用を避けることができ、安全性を高めることができる。

【0046】

なお、上記第 2 の実施形態においては、制御装置 25 は、吐出圧力の目標値を $P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow P_4$ と段階的に下げることにより、圧縮機の運転能力を段階的に抑制する場合を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、例えば図 8 に示すように、インバータ 4 によって制御される圧縮機本体 1 の最高回転数（言い換えれば、回転数の可変制御範囲の上限値）を $N_1 \rightarrow N_2 \rightarrow N_3 \rightarrow N_4$ と段階的に下げることにより、圧縮機の運転能力を段階的に抑制してもよい。また、例えば吐出圧力の目標値及び圧縮機本体の最高回転数を共に段階的に下げることにより、圧縮機の運転能力を段階的に抑制してもよい。これらの変形例においても、上記同様の効果を得ることができる。

【0047】

また、上記第 2 の実施形態においては、制御装置 25 は、いずれかの交換対象物の使用時間 T_i が対応する基準時間 A_i を超えた場合に、その超過の大きさに応じて圧縮機の運転能力を段階的に抑制し、さらに超過時間 D_i を超えた場合に圧縮機本体 1 を停止させる場合を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、例えばいずれかの交換対象物の使用時間 T_i が対応する基準時間 A_i を超えた場合に圧縮機本体を停止させてもよい。このような変形例においても、上記同様の効果を得ることができる。

【0048】

また、上記第 2 の実施形態においては、特に説明しなかったが、制御装置 25 は、上記第 1 の実施形態の制御装置 17 と同様、交換時期表示制御を行うように構成してもよい。

【0049】

本発明の第 3 の実施形態を図 9 ~ 図 11 により説明する。本実施形態は、複数の交換対象物の使用時間をパラメータとして総合時間を演算し、その総合時間が基準時間を超えた場合に圧縮機本体の運転能力を抑制する実施形態である。なお、本実施形態において、上記第 2 の実施形態などと同等の部分は同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0050】

図 9 は、本実施形態における制御装置の運転制御に係わる機能的構成を表すブロック図である。この図 9 において、制御装置 29 は、通信部 18、使用時間演算部 19、記憶部 20、識別設定部 30、総合判定部 31、及び運転制御部 28 を有している。

【0051】

図 10 は、本実施形態における制御装置の運転制御に係わる処理内容を表すフローチャートである。

【0052】

まずステップ 200 において、識別設定部 30 は、通信部 18 を介して受信した各交換

10

20

30

40

50

対象物の識別情報に基づいて各交換対象物（詳細には、ベルト 2、サクシオンフィルタ 5、セパレータエレメント 8、及びオイルフィルタ 13）が推奨品であるか否かを識別し、予め記憶された設定テーブルに基づいて各交換対象物における重み係数 K_i を設定する。具体的には、例えば図 11 に示す設定テーブルのように、ベルト 2 が推奨品であると識別した場合には重み係数 K_1 を 0.8 に設定し、代替品であると識別した場合には重み係数 K_1 をより大きい 2.0 に設定する。また、サクシオンフィルタ 5 が推奨品であると識別した場合には重み係数 K_2 を 0.6 に設定し、代替品であると識別した場合には重み係数 K_2 をより大きい 1.0 に設定する。また、セパレータエレメント 8 が推奨品であると識別した場合には重み係数 K_3 を 0.8 に設定し、代替品であると識別した場合には重み係数 K_3 をより大きい 2.0 に設定する。また、オイルフィルタ 13 が推奨品であると識別した場合には重み係数 K_4 を 1.0 に設定し、代替品であると識別した場合には重み係数 K_4 をより大きい 3.0 に設定する。

10

【0053】

そして、ステップ 201 に進み、使用時間演算部 19 は、圧縮機本体 1 の運転時間に基づいて各交換対象物の使用時間 T_i （詳細には、ベルト 2 の使用時間 T_1 、サクシオンフィルタ 5 の使用時間 T_2 、セパレータエレメント 8 の使用時間 T_3 、又はオイルフィルタ 13 の使用時間 T_4 ）を演算する。

【0054】

そして、ステップ 202 に進み、総合判定部 31 は、使用時間演算部 19 で演算された各交換対象物の使用時間 T_i に識別設定部 30 で設定された対応する重み係数 K_i を乗じ、これらを合算した総合時間を演算する。そして、総合時間が予め設定された基準時間 A_t 以下であるかどうかを判定する。例えば総合時間が基準時間 A_t 以下である場合は、ステップ 202 の判定が満たされ、ステップ 203 に進んで、運転制御部 28 は、通常運転を行うように制御する。一方、例えば総合時間が基準時間 A_t を超えた場合は、ステップ 202 の判定が満たされず、ステップ 204 に移る。

20

【0055】

ステップ 204 では、総合判定部 31 は、総合時間が予め設定された超過時間 B_t （但し $B_t > A_t$ ）以下であるかどうかを判定する。例えば総合時間が基準時間 B_t 以下である場合は、ステップ 204 の判定が満たされ、ステップ 205 に進んで、運転制御部 28 は、第 1 段階の運転能力の抑制を行うように制御する。一方、例えば総合時間が基準時間 B_t を超えた場合は、ステップ 204 の判定が満たされず、ステップ 206 に移る。

30

【0056】

ステップ 206 では、総合判定部 31 は、総合時間が予め設定された超過時間 C_t （但し $C_t > B_t$ ）以下であるかどうかを判定する。例えば総合時間が基準時間 C_t 以下である場合は、ステップ 206 の判定が満たされ、ステップ 207 に進んで、運転制御部 28 は、第 2 段階の運転能力の抑制を行うように制御する。一方、例えば総合時間が基準時間 C_t を超えた場合は、ステップ 206 の判定が満たされず、ステップ 208 に移る。

【0057】

ステップ 208 では、総合判定部 31 は、総合時間が予め設定された超過時間 D_t （但し $D_t > C_t$ ）以下であるかどうかを判定する。例えば総合時間が基準時間 C_t 以下である場合は、ステップ 208 の判定が満たされ、ステップ 209 に進んで、運転制御部 28 は、第 3 段階の運転能力の抑制を行うように制御する。一方、例えば総合時間が超過時間 D_t を超えた場合は、ステップ 208 の判定が満たされず、ステップ 210 に進んで、運転制御部 28 は、圧縮機本体 1 を停止させる。

40

【0058】

以上のように構成された本実施形態においては、制御装置 29 は、推奨品であると識別された交換対象物の使用時間 T_i に対しては、予め設定された第 1 の重み係数 K_i を乗じ、推奨品ではないと識別された交換対象物の使用時間 T_i に対しては、第 1 の重み係数より大きくなるように予め設定された第 2 の係数重み K_i を乗じ、これら係数 K_i を乗じた複数の交換対象物の使用時間をパラメータとして総合時間（ $\sum (K_i \cdot T_i)$ ）を演算し

50

、その総合時間（ $\sum (K_i \cdot T_i)$ ）が予め設定された基準時間 A_t を超えたかどうかを判定する。そして、例えば総合時間（ $\sum (K_i \cdot T_i)$ ）が基準時間 A_t を超えたと判定された場合に、その超過の大きさに応じて圧縮機の運転能力を段階的に抑制する。このようにして本実施形態においては、交換対象物が推奨品であるか否かに対応して演算した総合時間が基準時間を超えた時期に圧縮機の運転能力を抑制するので、圧縮機のメンテナンス時期の到来をユーザに認識させるとともに交換対象物の交換を促すことができる。したがって、交換対象物が推奨品ではない場合であっても長期使用を避けることができ、安全性を高めることができる。

【0059】

なお、上記第3の実施形態においては、制御装置29は、重み係数 K_i を乗じて各交換対象物の使用時間 T_i を合算して総合時間を求める場合を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、重み係数 K_i を乗じた各交換対象物の使用時間 T_i をパラメータとして演算するのであれば、他の演算式でもよい。このような変形例においても、上記同様の効果を得ることができる。

【0060】

また、上記第3の実施形態においては、特に説明しなかったが、制御装置29は、上記第1の実施形態の制御装置17と同様、交換時期表示制御を行うように構成してもよい。

【0061】

また、上記第1～第3の実施形態においては、特に説明しなかったが、制御装置は、交換対象物の使用時間をICチップに送信して書き込ませてもよい。このような変形例においては、例えば空気圧縮機に中古の交換対象物が新たに装着された場合でも、制御装置は、中古の交換対象物のICチップに記憶された過去の使用時間を取得し、これを初期値として使用時間を演算することができる。

【0062】

また、上記第1～第3の実施形態においては、制御装置は、交換対象物のICチップに記憶された識別情報を受信し、この受信した識別情報に基づいて交換対象物が推奨品であるか否かを識別する場合を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、制御装置は、交換対象物に設けられたバーコード又はホログラム等をリーダで読み取り、これに基づいて交換対象物が推奨品であるか否かを識別するようにしてもよい。また、ICチップやバーコード等を直接設けることができない交換対象物（例えば潤滑油）に対しては、例えば交換対象物の付属品（例えば潤滑油を貯蔵する容器）にICチップやバーコード等を設けてもよい。また、例えば、制御装置は、キーボード等からの入力によって交換対象物が推奨品であるか否かを識別するようにしてもよい。これらの変形例においても、上記同様の効果を得ることができる。

【0063】

なお、以上においては、本発明の適用対象として、圧縮機本体の回転数を可変制御する給油式の空気圧縮機を例にとって説明したが、これに限られない。すなわち、例えば圧縮機本体の回転数を固定して運転する空気圧縮機に適用してもよいし、また例えば無給油式の空気圧縮機に適用してもよい。これらの場合も、上記同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の適用対象である空気圧縮機の構成を一例として表す概略図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における制御装置の交換時期表示制御に係わる機能的構成を表すブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における制御装置の設定テーブルを一例として表す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態における制御装置の運転制御に係わる機能的構成を表すブロック図である。

【図5】本発明の第2の実施形態における制御装置の運転制御に係わる処理内容を表すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 6】本発明の第 2 の実施形態における制御装置の設定テーブルを一例として表す図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態における制御装置の運転制御特性を表す図であり、交換対象物の使用時間と吐出圧力の目標値との関係を示す。

【図 8】本発明の一変形例における制御装置の運転制御特性を表す図であり、交換対象物の使用時間と圧縮機本体の最高回転数との関係を示す。

【図 9】本発明の第 3 の実施形態における制御装置の運転制御に係わる機能的構成を表すブロック図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態における制御装置の運転制御に係わる処理内容を表すフローチャートである。

10

【図 11】本発明の第 3 の実施形態における制御装置の設定テーブルを一例として表す図である。

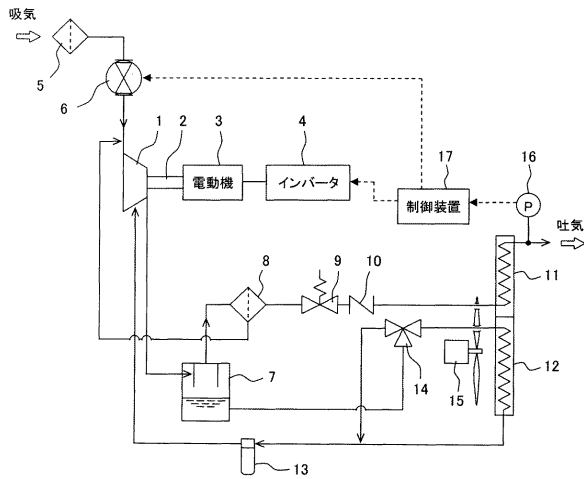
【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

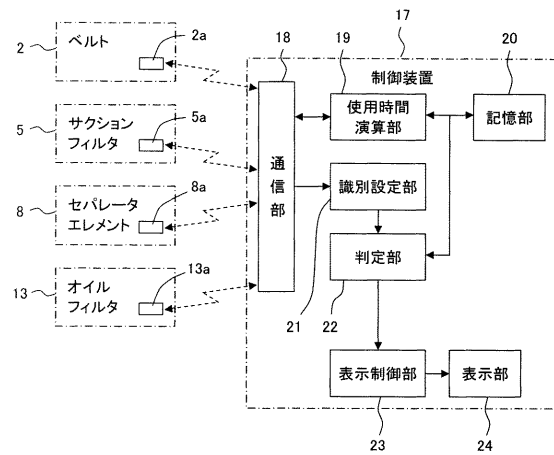
- 1 圧縮機本体
- 2 ベルト
- 2 a I C チップ
- 3 電動機
- 4 インバータ
- 5 サクションフィルタ
- 5 a I C チップ
- 8 セパレータエレメント
- 8 a I C チップ
- 1 3 オイルフィルタ
- 1 3 a I C チップ
- 1 7 制御装置（使用時間演算手段、識別手段、判定手段、報知手段）
- 2 5 制御装置（使用時間演算手段、識別手段、判定手段、運転制御手段）
- 2 9 制御装置（使用時間演算手段、識別手段、判定手段、運転制御手段）

20

【図1】



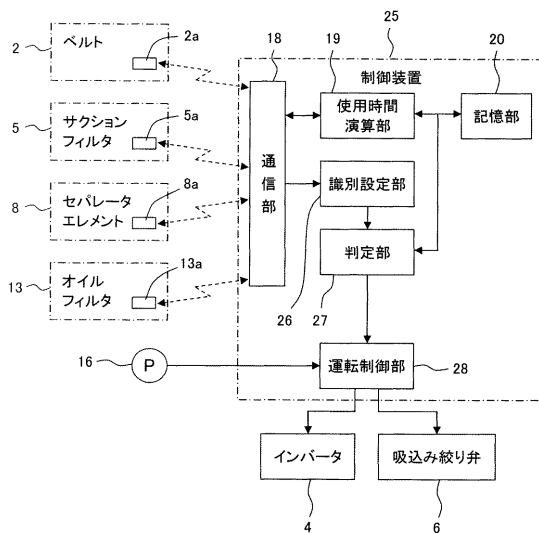
【図2】



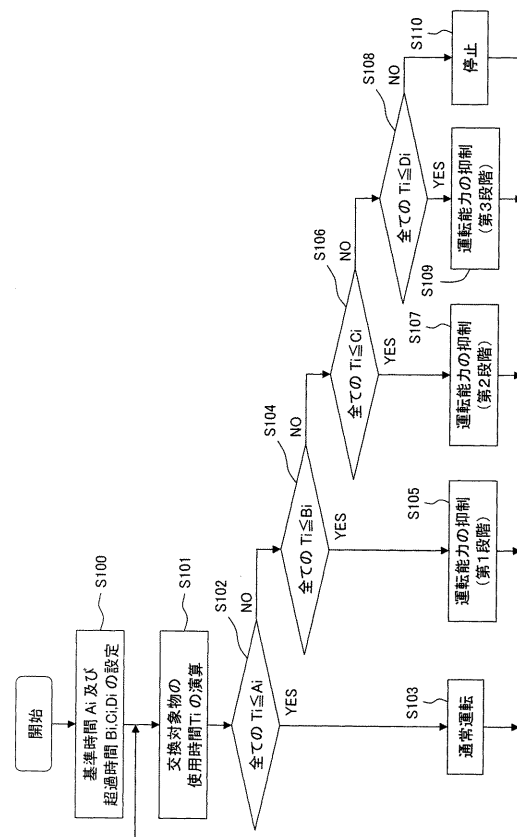
【図3】

	基準時間	
	推奨品の場合	代替品の場合
ベルト	12000	10000
サクションフィルタ	8000	7000
セパレータエレメント	6000	5000
オイルフィルタ	6000	4000

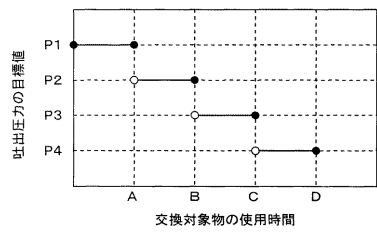
【図4】



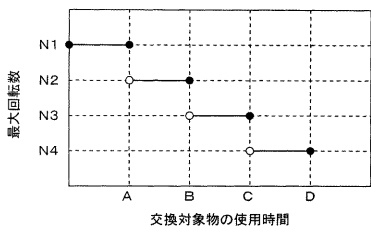
【図5】



【 図 6 】



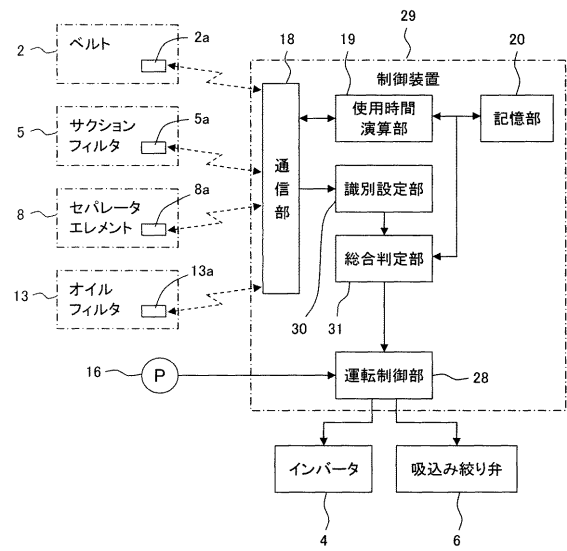
【 図 8 】



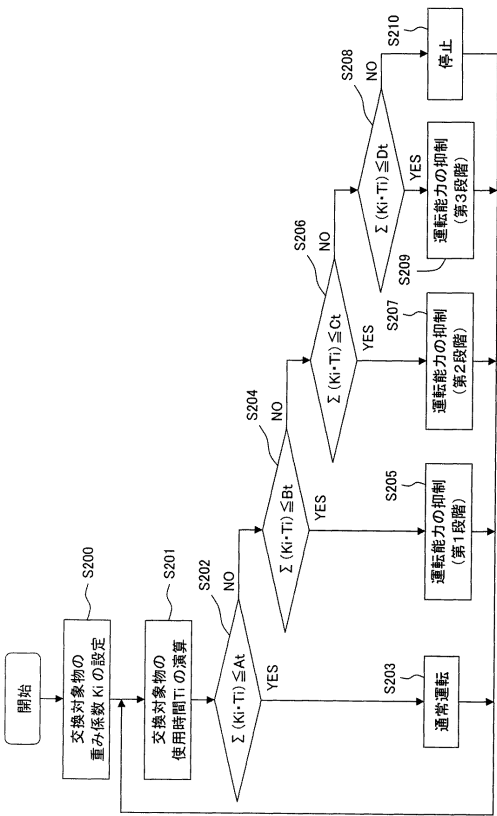
【 図 7 】

ベルト	基準時間 A1	超過時間 B1	超過時間 C1	超過時間 D1
(推奨品)	12000	13000	14000	15000
(代替品)	10000	11000	12000	13000
サクションフィルタ	基準時間 A2	超過時間 B2	超過時間 C2	超過時間 D2
(推奨品)	8000	8500	9000	9500
(代替品)	7000	7500	8000	8500
セパレータエレメント	基準時間 A3	超過時間 B3	超過時間 C3	超過時間 D3
(推奨品)	6000	6500	7000	7500
(代替品)	5000	5500	6000	6500
オイルフィルタ	基準時間 A4	超過時間 B4	超過時間 C4	超過時間 D4
(推奨品)	6000	6500	7000	7500
(代替品)	4000	4250	4500	4750

【 図 9 】



【 図 10 】



【図 1 1】

	重み係数 (Ki)	
	推奨品の場合	代替品の場合
ベルト (i=1)	0.8	2.0
サクションフィルタ (i=2)	0.6	1.0
セパレータエレメント (i=3)	0.8	2.0
オイルフィルタ (i=4)	1.0	3.0