

(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2009-63285

(P2009-63285A)

(43) 公開日 平成21年3月26日 (2009.3.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 O 3 D	3 L O 6 O
	F 2 4 F 11/02 1 O 2 T	3 L O 6 I
	F 2 4 F 11/02 P	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-202067 (P2008-202067)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成20年8月5日 (2008.8.5)		ダイキン工業株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2007-209992 (P2007-209992)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(32) 優先日	平成19年8月10日 (2007.8.10)		梅田センタービル
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100110939
			弁理士 竹内 宏
		(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実

最終頁に続く

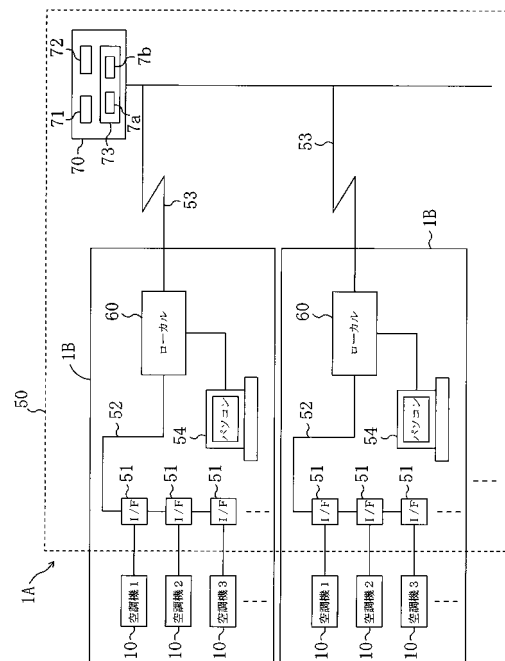
(54) 【発明の名称】 空調機の監視システム

(57) 【要約】

【課題】 各空調機のエネルギー利用効率の実態を把握する。

【解決手段】 蒸気圧縮式冷凍サイクルの冷媒回路 (11) を備えた複数台の空調機 (10) と、1 台の空調機 (10) 又は複数台の空調機 (10) 毎に対応して設けられ、空調機 (10) が出力するデータを受信し、所定の運転データを送信するローカルコントローラ (60) と、各ローカルコントローラ (60) が送信する複数台の空調機 (10) の運転データを通信回線 (53) を介して受信するホストコントローラ (70) とを備えている。ホストコントローラ (70) は、複数台の空調機 (10) 毎に各空調機 (10) の空調能力と消費電力を算出し、空調能力及び消費電力に基づき各空調機 (10) のエネルギー利用効率を算出する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蒸気圧縮式冷凍サイクルの冷媒回路 (11) を備えた複数台の空調機 (10) と、
該 1 台の空調機 (10) 又は複数台の空調機 (10) 毎に対応して設けられ、上記空調機 (10) が出力するデータを受信し、所定の運転データを送信するローカルコントローラ (60) と、

該各ローカルコントローラ (60) が送信する複数台の空調機 (10) の運転データを通信回線 (53) を介して受信するホストコントローラ (70) とを備えた空調機の監視システムであって、

上記複数台の空調機 (10) 毎に該各空調機 (10) の空調能力を算出する能力算出手段 (71) と、 10

上記複数台の空調機 (10) 毎に該各空調機 (10) の消費電力を算出する電力算出手段 (72) と、

上記能力算出手段 (71) 及び電力算出手段 (72) が算出した空調能力及び消費電力に基づき各空調機 (10) のエネルギー利用効率を算出するエネルギー算出手段 (7a) とを備えている

ことを特徴とする空調機の監視システム。

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記エネルギー算出手段 (7a) は、複数台の空調機 (10) を予め所定の関係を有する空調機 (10) 毎に複数の空調系統 (1B) に区分して各空調機 (10) を管理する管理手段 (73) に設けられ、各空調機 (10) 毎のエネルギー利用効率を算出すると共に、各空調系統 (1B) 毎のエネルギー利用効率を算出するように構成されている 20

ことを特徴とする空調機の監視システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

上記能力算出手段 (71) は、冷媒回路 (11) の凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と冷媒回路 (11) の減圧前の冷媒温度 T_i 及び冷媒回路 (11) の圧縮機 (21) の吸入冷媒温度 T_s と冷媒回路 (11) の圧縮機 (21) の特性とに基づき空調機 (10) の空調能力を算出するように構成されている 30

ことを特徴とする空調機の監視システム。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、

上記電力算出手段 (72) は、冷媒回路 (11) の凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と冷媒回路 (11) の減圧前の冷媒温度 T_i 及び冷媒回路 (11) の圧縮機 (21) の吸入冷媒温度 T_s と冷媒回路 (11) の圧縮機 (21) の特性とに基づき空調機 (10) の消費電力を算出するように構成されている

ことを特徴とする空調機の監視システム。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 において、 40

上記電力算出手段 (72) は、空調機 (10) に設けられた電流センサ (17) が検出する電流値と電源電圧とに基づき空調機 (10) の消費電力を算出するように構成されていることを特徴とする空調機の監視システム。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 において、

上記電力算出手段 (72) は、空調機 (10) に設けられた電流センサ (17) が検出する電流値と、空調機 (10) の力率と、空調機 (10) の電源電圧とに基づき空調機 (10) の消費電力を算出するように構成されている

ことを特徴とする空調機の監視システム。

【請求項 7】

請求項 6 において、

上記電流センサ (17) は、空調機 (10) の各機器に供給される電流を検出する制御用センサである

ことを特徴とする空調機の監視システム。

【請求項 8】

請求項 1～7 の何れか 1 項において、

上記能力算出手段 (71) と電力算出手段 (72) とエネルギー算出手段 (7a) とはホストコントローラ (70) に設けられている

ことを特徴とする空調機の監視システム。

【請求項 9】

請求項 2 において、

上記管理手段 (73) は、エネルギー算出手段 (7a) が算出した各空調機 (10) 毎のエネルギー利用効率と各空調系統 (1B) 毎のエネルギー利用効率とを表示する表示手段 (7b) を備えている

ことを特徴とする空調機の監視システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空調機の監視システムに関し、特に、空調機のエネルギー監視対策に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来、空調機の監視システムには、特許文献 1 に示すとおり、複数台の空調機と、該各空調機が出力するデータを受信し、所定の運転データを送信するローカルコントローラと、該各ローカルコントローラが送信する複数台の空調機の運転データを通信回線を介して受信するホストコントローラとを備えたものがある。

【0003】

そして、上記監視システムは、各空調機の運転データをホストコントローラが受信して各空調機の異常を予知し、予知信号を出力するようにしている。

【特許文献 1】特開平 7-71803 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の監視システムにおいては、各空調機の異常を予知するようにしているが、各空調機のエネルギー利用効率の実態を把握していない。この結果、消費電力の有効利用に関し、何らの監視も行われていないという課題があった。

【0005】

本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、各空調機のエネルギー利用効率の実態を把握することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

第 1 の発明は、蒸気圧縮式冷凍サイクルの冷媒回路 (11) を備えた複数台の空調機 (10) と、該 1 台の空調機 (10) 又は複数台の空調機 (10) 毎に対応して設けられ、上記空調機 (10) が出力するデータを受信し、所定の運転データを送信するローカルコントローラ (60) と、該各ローカルコントローラ (60) が送信する複数台の空調機 (10) の運転データを通信回線 (53) を介して受信するホストコントローラ (70) とを備えた空調機の監視システムを対象としている。そして、上記複数台の空調機 (10) 毎に該各空調機 (10) の空調能力を算出する能力算出手段 (71) と、上記複数台の空調機 (10) 毎に該各空調機 (10) の消費電力を算出する電力算出手段 (72) と、上記能力算出手段 (71) 及び電力算出手段 (72) が算出した空調能力及び消費電力に基づき各空調機 (10) のエネルギー利用効

10

20

30

40

50

率を算出するエネルギー算出手段（7a）とを備えている。

【0007】

また、第2の発明は、上記第1の発明において、上記エネルギー算出手段（7a）は、複数台の空調機（10）を予め所定の関係を有する空調機（10）毎に複数の空調系統（1B）に区分して各空調機（10）を管理する管理手段（73）に設けられ、各空調機（10）毎のエネルギー利用効率を算出すると共に、各空調系統（1B）毎のエネルギー利用効率を算出するように構成されている。

【0008】

また、第3の発明は、上記第1又は2の発明において、上記能力算出手段（71）は、冷媒回路（11）の凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と冷媒回路（11）の減圧前の冷媒温度 T_i 及び冷媒回路（11）の圧縮機（21）の吸入冷媒温度 T_s と冷媒回路（11）の圧縮機（21）の特性とに基づき空調機（10）の空調能力を算出するように構成されている。

【0009】

また、第4の発明は、上記第1又は第2の発明において、上記電力算出手段（72）は、冷媒回路（11）の凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と冷媒回路（11）の減圧前の冷媒温度 T_i 及び冷媒回路（11）の圧縮機（21）の吸入冷媒温度 T_s と冷媒回路（11）の圧縮機（21）の特性とに基づき空調機（10）の消費電力を算出するように構成されている。

【0010】

また、第5の発明は、上記第1又は第2の発明において、上記電力算出手段（72）は、空調機（10）に設けられた電流センサ（17）が検出する電流値と電源電圧とに基づき空調機（10）の消費電力を算出するように構成されている。

【0011】

また、第6の発明は、上記第1又は第2の発明において、上記電力算出手段（72）は、空調機（10）に設けられた電流センサ（17）が検出する電流値と、空調機（10）の力率と、空調機（10）の電源電圧とに基づき空調機（10）の消費電力を算出するように構成されている。

【0012】

また、第7の発明は、上記第6の発明において、上記電流センサ（17）が、空調機（10）の各機器に供給される電流を検出する制御用センサである。

【0013】

また、第8の発明は、上記第1～第7の発明の何れかの発明において、上記能力算出手段（71）と電力算出手段（72）とエネルギー算出手段（7a）とがホストコントローラ（70）に設けられている。

【0014】

また、第9の発明は、上記第2の発明において、上記管理手段（73）は、エネルギー算出手段（7a）が算出した各空調機（10）毎のエネルギー利用効率と各空調系統（1B）毎のエネルギー利用効率とを表示する表示手段（7b）を備えている。

【0015】

したがって、上記第1の発明では、各空調機（10）が出力するデータからローカルコントローラ（60）が所定の運転データをホストコントローラ（70）に通信回線（53）を介して送信する。

【0016】

そして、例えば、第8の発明では、上記ホストコントローラ（70）の能力算出手段（71）は、空調機（10）の空調能力を算出する。具体的に、第3の発明では、上記能力算出手段（71）が冷媒回路（11）の凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と、減圧前の冷媒温度 T_i 及び圧縮機（21）の吸入冷媒温度 T_s と、圧縮機（21）の特性とから空調機（10）の空調能力を算出する。

【0017】

また、上記ホストコントローラ（70）の電力算出手段（72）は、空調機（10）の消費電力を算出する。具体的に、第4の発明では、上記電力算出手段（72）が冷媒回路（11）の凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と、減圧前の冷媒温度 T_i 及び圧縮機（21）の吸入冷媒温度 T_s と、圧縮機（21）の特性とから空調機（10）の消費電力を算出する。

【0018】

更に、上記エネルギー算出手段（7a）は、能力算出手段（71）及び電力算出手段（72）が算出した空調能力及び消費電力に基づき各空調機（10）のエネルギー利用効率を算出すると共に、第2の発明では、各空調系統（1B）毎のエネルギー利用効率を算出する。

【0019】

上記エネルギー算出手段（7a）が算出した各空調機（10）毎のエネルギー利用効率と各空調系統（1B）毎のエネルギー利用効率とは、例えば、第9の発明では、表示手段（7b）に表示される。

【0020】

また、上記電力算出手段（72）は、第5の発明では、上記空調機（10）に設けられた電流センサ（17）が検出する電流値と電源電圧とに基づき空調機（10）の消費電力を算出してもよい。

【0021】

また、上記電力算出手段（72）は、第6の発明では、上記空調機（10）に設けられた電流センサ（17）が検出する電流値と、空調機（10）の力率と、空調機（10）の電源電圧とに基づき空調機（10）の消費電力を算出するようにしてもよい。

【0022】

その際、上記電流センサ（17）は、第7の発明では、上記空調機（10）の各機器に供給される電流を検出する制御用センサが用いられ、該制御用センサが検出する電流値に基づき空調機（10）の消費電力を算出する。

【発明の効果】

【0023】

上記本発明によれば、各空調機（10）の空調能力及び消費電力に基づき各空調機（10）毎のエネルギー利用効率を算出するようにしたために、消費電力が効率よく利用されているか否かの判断を容易に行うことができる。

【0024】

また、上記各空調機（10）のエネルギー利用効率を明確にすることにより、各空調機（10）の運転状態の課題を明確にすることができる。

【0025】

また、上記各空調機（10）毎にエネルギー利用効率を算出するので、該各空調機（10）毎の性能検証を実施することができる。

【0026】

また、上記各空調機（10）のエネルギー利用効率を算出するために消費電力を算出するので、該各空調機（10）のCO₂排出量の監視を行うことができる。

【0027】

また、第2の発明によれば、上記各空調系統（1B）毎のエネルギー利用効率を算出し、遠隔監視するので、例えば、各ビル毎に管理者を常駐させる必要がなくなり、管理等のコストの削減を図ることができる。

【0028】

また、第3及び第4の発明によれば、上記各空調機（10）の空調能力及び消費電力は、従来から設けられている冷媒回路（11）の高圧センサ（P1）等の信号を利用するので、新たなセンサ等を設ける必要がなく、構成の複雑化を防止することができる。

【0029】

また、第5の発明によれば、消費電流と電源電圧とにより消費電力を算出するので、直接的に消費電力が算出され、消費電力が効率よく利用されているか否かの判断を正確に

10

20

30

40

50

行うことができる。

【0030】

また、第6の発明によれば、力率を考慮しているのでより正確な消費電力を算出することができるので、消費電力が効率よく利用されているか否かの判断をより正確に行うことができる。

【0031】

特に、第7の発明によれば、電流センサ(17)に制御用センサを利用するので、部品点数を増加させることなく、消費電力を正確に算出することができる。

【0032】

また、第8の発明によれば、電力算出手段(72)等をホストコントローラ(70)に設けているので、各空調機(10)の消費電力が効率よく利用されているか否かの判断を一箇所で集中して行うことができる。特に、第9の発明によれば、エネルギー利用効率が表示されるので、管理を容易に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0034】

〈実施形態1〉

図1及び図2に示すように、本実施形態における遠隔監視システム(1A)は、複数台の空調機(10)を遠隔で監視する監視システムである。

【0035】

上記空調機(10)は、図2に示すように、蒸気圧縮式冷凍サイクルの冷媒回路(11)を備える一方、上記空調機(10)は、1台の室外ユニット(20)に複数台の室内ユニット(30)が接続されたマルチ型に構成されている。

【0036】

上記冷媒回路(11)は、圧縮機(21)と油分離器(22)と四路切換弁(23)と熱源側熱交換器である室外熱交換器(24)と膨脹機構である室外電動膨張弁(25)とレシーバ(26)と膨脹機構である室内電動膨張弁(32)と利用側熱交換器である室内熱交換器(31)とアキュムレータ(27)とが順に冷媒配管(40)によって接続されて冷媒流通自在に構成されている。

【0037】

そして、上記室外ユニット(20)は、上記圧縮機(21)と油分離器(22)と四路切換弁(23)と室外熱交換器(24)と室外電動膨張弁(25)とレシーバ(26)とアキュムレータ(27)とが収納されている。一方、上記各室内ユニット(3)は、同一構成であって、上記室内電動膨張弁(32)と室内熱交換器(31)とが収納されている。上記室外ユニット(20)と室内ユニット(3)とは、冷媒配管(40)である連絡配管(41)によって接続されている。

【0038】

上記圧縮機(21)は、インバータ(2a)によって運転容量が調整され、上記四路切換弁(23)は、冷房運転時には図中実線の如く切換わり暖房運転時には図中破線の如く切換わる。上記室外熱交換器(24)は、室外ファン(2F)を備え、冷房運転時に凝縮器となり、暖房運転時に蒸発器となる。上記室内熱交換器(31)は、室内ファン(3F)を備え、冷房運転時に蒸発器となり、暖房運転時に凝縮器となる。

【0039】

また、上記室外ユニット(20)は、暖房過負荷制御用バイパス路(42)とリキッドインジェクションバイパス路(43)と油戻し管(44)と均圧ホットガスバイパス路(45)と均圧路(46)と吸入管熱交換器(2b)とを備えている。

【0040】

上記暖房過負荷制御用バイパス路(42)は、室外熱交換器(24)をバイパスするように該室外熱交換器(24)と並列に接続され、補助熱交換器(4a)とキャピラリチューブ(

10

20

30

40

50

4b)と冷媒の高圧時に開作動する補助開閉弁(4c)とが順次直列に接続されている。上記暖房過負荷制御用バイパス路(42)は、冷房運転時には常時、暖房運転時には高圧の過上昇時に補助開閉弁(4c)が開状態になり、吐出ガスの一部が暖房過負荷制御用バイパス路(42)を流れ、吐出ガスの一部を補助熱交換器(4a)で凝縮させる。

【0041】

上記リキッドインジェクションバイパス路(43)は、冷暖房運転時に圧縮機(21)の吸入側に液冷媒を注入して吸入ガスの過熱度を調節するもので、圧縮機(21)の吐出管温度の過上昇時に開くインジェクション弁(4d)と、キャピラリチューブ(4e)とを備えている。

【0042】

上記油戻し管(44)は、キャピラリチューブ(4f)を有し、上記油分離器(22)から圧縮機(21)に潤滑油を戻すように構成されている。

【0043】

上記均圧ホットガスバイパス路(45)は、圧縮機(21)の吐出側冷媒配管(40)と吸入側冷媒配管(40)とを接続し、圧縮機(21)の停止時及び再起動前に一定時間だけ開く均圧弁(4g)及びキャピラリチューブ(4h)を備えている。

【0044】

上記均圧路(46)の一端はレシーバ(26)の上端面に、他端が上記均圧ホットガスバイパス路(45)の均圧弁(4g)の上流側に接続されている。上記均圧路(46)は、逆止弁(4i)を備え、均圧弁(4g)が開放された状態で、レシーバ(26)内の上層部のガス冷媒が均圧ホットガスバイパス路(45)を介して圧縮機(21)の吸入側に導いている。

【0045】

上記吸入管熱交換器(2b)は、圧縮機(21)の吸入側の吸入冷媒と冷媒配管(40)の液冷媒とを熱交換して吸入冷媒を冷却し、連絡配管(41)における冷媒の過熱度の上昇を補償している。

【0046】

また、上記空調機(10)には、多くのセンサ類が配置されている。具体的に、上記空調機(10)は、室内の吸込空気温度である室内温度 T_1 を検出する室温センサ(Th1)と、室内熱交換器(31)の液側及びガス側冷媒配管(40)における液管温度 T_2 及びガス管温度 T_3 を検出する室内液温センサ(Th2)及び室内ガス温センサ(Th3)と、圧縮機(21)の吐出管温度 T_4 を検出する吐出管センサ(Th4)と、室外熱交換器(24)の液冷媒温度 T_5 を検出する室外液温センサ(Th5)と、圧縮機(21)の吸入管温度 T_6 を検出する吸入管センサ(Th6)と、室外の吸込空気温度である外気温度 T_7 を検出する外気温センサ(Th7)と、圧縮機(21)の吐出側に配設されて冷媒回路(11)の高圧圧力 HP を検出する高圧センサ(P1)と、圧縮機(21)の吸入側に配設されて冷媒回路(11)の低圧圧力 LP を検出する低圧センサ(P2)と、圧縮機(21)の吐出側に配設された圧縮機(21)の保護用高圧圧力開閉器(HPS)とを備えている。

【0047】

上記各電動膨張弁(25, 32)及びセンサ(Th1~Th7, P1, P2)等は、制御ユニット(12)に信号線で接続されている。該制御ユニット(12)は、各センサ(Th1~Th7, P1, P2)等の検出信号を受けて各電動膨張弁(25, 32)等の開閉制御や圧縮機(21)の容量制御を行うように構成されている。

【0048】

また、上記制御ユニット(12)には、空調運転を制御する空調制御手段(13)が設けられている。上記制御ユニット(12)は、各種センサ(Th1~Th7, P1, P2)の信号等に基づき、複数の運転状態値を検出して各運転状態値の状態信号を出力すると共に、圧縮機(21)の容量制御などを行うように構成されている。

【0049】

そして、上記空調機(10)の冷房運転時には、四路切換弁(23)が図中実線側に切り換えられ、補助熱交換器(4a)の補助開閉弁(4c)が常にかき、圧縮機(21)で圧縮された冷

10

20

30

40

50

媒が室外熱交換器（24）及び補助熱交換器（4a）で凝縮し、連絡配管（41）を経て室内ユニット（3）に送られる。そして、この室内ユニット（30）では、液冷媒が、室内電動膨張弁（32）で減圧され、室内熱交換器（31）で蒸発した後、連絡配管（41）を経て室外ユニット（20）にガス状態で戻り、圧縮機（21）に吸入される。つまり、液冷媒が室内熱交換器（31）において室内空気との間で熱交換を行って蒸発することにより室内空気を冷却する。

【0050】

また、暖房運転時には、四路切換弁（23）が図中破線側に切換わり、冷媒の流れは上記冷房運転時と逆となって、圧縮機（21）で圧縮された冷媒が室内熱交換器（31）で凝縮し、液状態で室外ユニット（20）に流れ、室外電動膨張弁（25）により減圧され、室外熱交換器（24）で蒸発した後、圧縮機（21）に戻る。つまり、ガス冷媒が室内熱交換器（31）において室内空気との間で熱交換を行って凝縮することにより室内空気を加温する。

【0051】

一方、本発明の特徴とする遠隔監視システム（1A）は、図1に示すように、複数台の空調機（10）を集中監視するもので、監視装置（50）を備えている。

【0052】

上記監視装置（50）は、複数台のローカルコントローラ（60）と1台のホストコントローラ（70）とを備えている。つまり、上記空調機（10）の制御ユニット（12）にはインターフェイス（51）が接続され、該インターフェイス（51）が専用回線（52）を介してローカルコントローラ（60）に接続されると共に、該ローカルコントローラ（60）が電話回線又はインターネットなどの通信回線（53）を介してホストコントローラ（70）に接続されている。上記ローカルコントローラ（60）には、複数のインターフェイス（51）が接続され、つまり、例えば、1つのビルに上述した空調機（10）が複数台設置される場合があるので、1つのビルの空調機（10）が1つのローカルコントローラ（60）で監視され、この1つのローカルコントローラ（60）が監視する複数台の空調機（10）が1つの保守契約先に該当する。

【0053】

また、上記ホストコントローラ（70）には、例えば、多数のローカルコントローラ（60）が接続されて該ホストコントローラ（70）が全空調機（10）を集中監視するように構成されている。

【0054】

上記ローカルコントローラ（60）は、パソコン（54）が接続されると共に、各空調機（10）よりインターフェイス（51）及び専用回線（52）を介して各空調機（10）の運転データであるリアルタイムデータを1分毎に受信している。具体的に、上記ローカルコントローラ（60）は、例えば、室外ユニット（20）から各種センサ（Th1～Th7, P1, P2）等が検出する吸入管温度 T_6 などや運転モードとして冷房運転及び暖房運転などのデータを受信するように構成されている。

【0055】

また、上記ホストコントローラ（70）は、通信回線（53）を利用してローカルコントローラ（60）からの所定の運転データを受信するように構成されている。

【0056】

上記ホストコントローラ（70）は、能力算出手段（71）と電力算出手段（72）と管理手段（73）とを備えると共に、該管理手段（73）はエネルギー算出手段（7a）と表示手段（7b）とを備えている。

【0057】

上記能力算出手段（71）は、複数台の空調機（10）毎に該各空調機（10）の空調能力を算出するように構成されている。具体的に、上記能力算出手段（71）は、冷媒回路（11）の凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と冷媒回路（11）の減圧前の冷媒温度 T_i 及び圧縮機（21）の吸入冷媒温度 T_s と、圧縮機（21）の特性とから空調機（10）の空調能力を算出するように構成されている。

【0058】

つまり、上記能力算出手段(71)は、図3に示すように、高圧センサ(P1)が出力する冷媒回路(11)の高圧圧力 HP に基づき、凝縮圧力相当飽和温度 T_c を算出すると共に、低圧センサ(P2)が出力する冷媒回路(11)の低圧圧力 LP に基づき、蒸発圧力相当飽和温度 T_e を算出する。更に、上記能力算出手段(71)は、室内液温センサ(Th2)が検出する冷房運転時の室内熱交換器(31)の液管温度 T_2 又は室外液温センサ(Th5)が検出する暖房運転時の室外熱交換器(24)の液冷媒温度 T_5 に基づき、過冷却された液冷媒の温度である減圧前の冷媒温度 T_i を導出する。その上、上記能力算出手段(71)は、吸入管センサ(Th6)が検出する吸入管温度 T_6 に基づき、圧縮機(21)の吸入冷媒温度 T_s を導出する。上記能力算出手段(71)は、凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と減圧前の冷媒温度 T_i 及び吸入冷媒温度 T_s とに基づき、圧縮機(21)の特性から空調機(10)の空調能力を算出する。

10

【0059】

上記電力算出手段(72)は、複数台の空調機(10)毎に該各空調機(10)の消費電力を算出するように構成されている。具体的に、上記電力算出手段(72)は、能力算出手段(71)と同様に、冷媒回路(11)の凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と冷媒回路(11)の減圧前の冷媒温度 T_i 及び圧縮機(21)の吸入冷媒温度 T_s と冷媒回路(11)の圧縮機(21)の特性とに基づき空調機(10)の消費電力を算出するように構成されている。

20

【0060】

つまり、上記電力算出手段(72)は、凝縮圧力相当飽和温度 T_c 及び蒸発圧力相当飽和温度 T_e と減圧前の冷媒温度 T_i 及び圧縮機(21)の吸入冷媒温度 T_s とに基づき、圧縮機(21)の特性から空調機(10)の消費電力を算出する。

【0061】

一方、上記管理手段(73)は、複数台の空調機(10)を予め所定の関係を有する空調機(10)毎に複数の空調系統(1B)に区分して各空調機(10)を管理するように構成されている。つまり、上述したように、1つのローカルコントローラ(60)が監視する複数台の空調機(10)が1つの保守契約先に該当するので、この1つの保守契約先の複数台の空調機(10)が1つの空調系統(1B)を構成する。したがって、上記管理手段(73)は、空調系統(1B)毎に空調機(10)を管理する。

30

【0062】

上記エネルギー算出手段(7a)は、管理手段(73)に設けられ、上記能力算出手段(71)及び電力算出手段(72)が算出した空調能力及び消費電力に基づき各空調機(10)のエネルギー利用効率を算出する。また、上記エネルギー算出手段(7a)は、各空調系統(1B)毎のエネルギー利用効率を算出する。

【0063】

つまり、上記エネルギー算出手段(7a)は、単位消費電力当たりの空調能力がエネルギー利用効率(空調能力÷消費電力)となるので、各空調機(10)及び各空調系統(1B)の瞬時のエネルギー利用効率(空調能力÷消費電力)及び一定期間(例えば、1年間)のエネルギー利用効率(Σ 空調能力÷ Σ 消費電力)を算出する。

40

【0064】

上記表示手段(7b)は、エネルギー算出手段(7a)が算出した各空調機(10)毎のエネルギー利用効率と各空調系統(1B)毎のエネルギー利用効率とを表示するように構成されている。

【0065】

－運転動作－

次に、上記空調機(10)の監視システム(1A)の監視動作について説明する。

【0066】

先ず、各空調機(10)は、制御ユニット(12)によって空調動作が制御されている。そして、上記各種センサ(Th1~Th7, P1, P2)等が出力するデータが制御ユニット(12)

50

からローカルコントローラ（60）に送信される。

【0067】

該ローカルコントローラ（60）は、上記データから所定の運転データをホストコントローラ（70）が通信回線（53）を介して受信する。

【0068】

続いて、上記ホストコントローラ（70）の能力算出手段（71）は、冷媒回路（11）の高圧圧力 $H P$ 及び低圧圧力 $L P$ と、室内熱交換器（31）の液管温度 $T 2$ 又は室外熱交換器（24）の液冷媒温度 $T 5$ による減圧前の冷媒温度 $T i$ 及び圧縮機（21）の吸入冷媒温度 $T s$ と、圧縮機（21）の特性とから空調機（10）の空調能力を算出する。

【0069】

また、上記ホストコントローラ（70）の電力算出手段（72）は、冷媒回路（11）の高圧圧力 $H P$ 及び低圧圧力 $L P$ と、室内熱交換器（31）の液管温度 $T 2$ 又は室外熱交換器（24）の液冷媒温度 $T 5$ による減圧前の冷媒温度 $T i$ 及び圧縮機（21）の吸入冷媒温度 $T s$ と、圧縮機（21）の特性とから空調機（10）の消費電力を算出する。

【0070】

更に、上記エネルギー算出手段（7a）は、能力算出手段（71）及び電力算出手段（72）が算出した空調能力及び消費電力に基づき各空調機（10）のエネルギー利用効率及び各空調系統（1B）毎のエネルギー利用効率を算出する。

【0071】

上記エネルギー算出手段（7a）が算出した各空調機（10）毎のエネルギー利用効率と各空調系統（1B）毎のエネルギー利用効率とは表示手段（7b）に表示される。

【0072】

上記エネルギー算出手段（7a）が算出したエネルギー利用効率を監視することにより、消費電力量（ $C O 2$ 排出量）の監視が可能となると共に、上記ホストコントローラ（70）により複数の保守契約先の各空調機（10）を一括して管理することになる。

【0073】

－実施形態の効果－

以上のように、本実施形態によれば、各空調機（10）の空調能力及び消費電力に基づき各空調機（10）毎のエネルギー利用効率を算出するようにしたために、消費電力が効率よく利用されているか否かの判断を容易に行うことができる。

【0074】

また、上記各空調機（10）のエネルギー利用効率を明確にすることにより、各空調機（10）の運転状態の課題を明確にすることができる。

【0075】

また、上記各空調機（10）毎にエネルギー利用効率を算出するので、該各空調機（10）毎の性能検証を実施することができる。

【0076】

また、上記各空調機（10）のエネルギー利用効率を算出するために消費電力を算出するので、該各空調機（10）の $C O 2$ 排出量の監視を行うことができる。

【0077】

また、上記各空調系統（1B）毎のエネルギー利用効率を算出し、遠隔監視するので、例えば、各ビル毎に管理者を常駐させる必要がなくなり、管理等のコストの削減を図ることができる。

【0078】

また、上記各空調機（10）の空調能力及び消費電力は、従来から設けられている冷媒回路（11）の高圧センサ（ $P 1$ ）等の信号を利用するので、新たなセンサ等を設ける必要がなく、構成の複雑化を防止することができる。

【0079】

また、上記電力算出手段（72）等をホストコントローラ（70）に設けているので、各空調機（10）の消費電力が効率よく利用されているか否かの判断を一箇所で集中して行う

10

20

30

40

50

ことができる。特に、エネルギー利用効率が表示されるので、管理を容易に行うことができる。

【0080】

〈実施形態2〉

次に、本発明の実施形態2を図面に基づいて詳細に説明する。

【0081】

本実施形態2は、図4に示すように、上記実施形態1の電力算出手段(72)が圧縮機(21)の特性等から空調機(10)の消費電力を算出するようにしたのに代えて、空調機(10)に設けられた電流センサ(17)が検出する電流値と、空調機(10)の力率と、空調機(10)の電源電圧とに基づき空調機(10)の消費電力を算出するようにしたものである。

10

【0082】

具体的に、上記各空調機(10)は、電源(15)より電力ライン(16)を介して圧縮機(21)、各ファン(2F, 3F)、及び他の各機器である電動膨張弁(25)等のアクチュエーター(25, …)に電力供給されている。そして、上記電力ライン(16)には、圧縮機(21)、ファン(2F, 3F)、及びアクチュエーター(25, …)毎に電流センサ(17)が設けられ、該各電流センサ(17)は、圧縮機(21)、ファン(2F, 3F)、及びアクチュエーター(25, …)毎に供給される電流値を検出するように構成されている。

【0083】

特に、上記電流センサ(17)は、圧縮機(21)等を制御するために過電流を検出する制御用センサで構成され、つまり、制御用センサが電力算出用の電流センサ(17)を兼用している。そして、上記電流センサ(17)の検出信号(電流値)は、制御ユニット(12)に入力されている。

20

【0084】

一方、上記ホストコントローラ(70)の電力算出手段(72)は、電流センサ(17)が検出した各空調機(10)におけるの各機器毎の電流値、つまり、圧縮機(21)、ファン(2F, 3F)、及びアクチュエーター(25, …)毎の電流値と、各空調機(10)の力率と、各空調機(10)の電源電圧とに基づき空調機(10)の消費電力を算出するように構成されている。

【0085】

詳述すると、上記電力算出手段(72)は、各空調機(10)の仕様の電源電圧と、各空調機(10)の力率である圧縮機(21)、ファン(2F, 3F)、及びアクチュエーター(25, …)毎の固有の力率とを予め記憶した電源記憶部と力率記憶部とを備えている。そして、上記電力算出手段(72)は、各電流センサ(17)が検出した電流値と力率と電源電圧とに基づき消費電力(電流値×電源電圧×力率)を算出するように構成されている。

30

【0086】

したがって、本実施形態1では、電流センサ(17)が各空調機(10)におけるの各機器毎の電流値、つまり、圧縮機(21)、ファン(2F, 3F)、及びアクチュエーター(25, …)毎の電流値を検出する一方、上記電力算出手段(72)は、各電流センサ(17)が検出した各空調機(10)の電流値と、予め記憶した電源電圧と、各アクチュエーター(25, …)毎の力率とから各空調機(10)の消費電力を算出する。この算出された消費電力と、能力算出手段(71)算出した空調能力とに基づき、上記エネルギー算出手段(7a)が各空調機(10)のエネルギー利用効率及び各空調系統(1B)毎のエネルギー利用効率を算出する。

40

【0087】

この結果、上記実施形態1と同様に、本実施形態2によれば、各空調機(10)の空調能力及び消費電力に基づき各空調機(10)毎のエネルギー利用効率を算出するようにしたために、消費電力が効率よく利用されているか否かの判断を容易に行うことができる。

【0088】

特に、力率を考慮しているのでより正確な消費電力を算出することができるので、消費電力が効率よく利用されているか否かの判断をより正確に行うことができる。

【0089】

50

更に、上記電流センサ（17）に制御用センサを利用するので、部品点数を増加させることなく、消費電力を正確に算出することができる。

【0090】

その他の構成、作用及び効果は、実施形態1と同様である。

【0091】

〈実施形態3〉

次に、本発明の実施形態3を図面に基づいて詳細に説明する。

【0092】

本実施形態3は、図5に示すように、上記実施形態2が各機器毎に電流を検出するようにしたのに代えて、各空調機（10）毎に電流を検出するようにしたものである。

10

【0093】

具体的に、上記各空調機（10）は、電力ライン（16）に電力取出し部（16a）が設けられると共に、電力取出し部（16a）に電力計測器（18）が接続されている。該電力取出し部（16a）は、図6に示すように、三相電源（15）の場合、2つの相に電流センサ（17）が設けられると共に、各相間の電圧を取り出す電圧ライン（18a）が電力ライン（16）から分岐されている。上記電力計測器（18）は、電流センサ（17）に電流ライン（18b）を介して接続されると共に、電圧ライン（18a）が接続され、各空調機（10）が使用する電流値と印加電圧である電源電圧とを検出して各空調機（10）の消費電力を計測するように構成されている。上記電力計測器（18）が計測した電力値は、各空調機（10）の制御ユニット（12）からホストコントローラ（70）の電力算出手段（72）に入力される。

20

【0094】

該電力算出手段（72）は、上記電力計測器（18）が計測した電力値と、予め力率記憶部に記憶した各機器の力率とに基づき実際の消費電力を算出するように構成されている。

【0095】

したがって、上記実施形態2と同様に、本実施形態3によれば、力率を考慮しているのでより正確な消費電力を算出することができるので、消費電力が効率よく利用されているか否かの判断をより正確に行うことができる。

【0096】

その他の構成、作用及び効果は、実施形態1及び2と同様である。

【0097】

30

尚、上記電力取出し部（16a）は、図7に示すように、単相電源（15）の場合、1つの電流センサ（17）が設けられると共に、単相間の電圧を取り出す電圧ライン（18a）が電力ライン（16）から分岐されている。そして、電力計測器（18）は、電流センサ（17）が接続されると共に、電圧ライン（18a）が接続され、各空調機（10）が使用する電流値と印加電圧である電源電圧とを検出して各空調機（10）の消費電力を計測するように構成されている。

【0098】

〈その他の実施形態〉

本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0099】

40

上記実施形態2及び3の電力算出手段（72）は、電流センサ（17）が検出する電流値と電源電圧と力率とに基づき空調機（10）の消費電力を算出するようにしたが、単に、空調機（10）の使用電流値と電源電圧とに基づき空調機（10）の消費電力を算出するようにしてもよい。

【0100】

また、上記空調機（10）の冷媒回路（11）は、実施形態に限定されるものではなく、上記空調機（10）は冷房専用機や暖房専用機であってもよいことは勿論である。

【0101】

また、上記能力算出手段（71）及び電力算出手段（72）は、ホストコントローラ（70）に設けるようにしたが、上記能力算出手段（71）及び電力算出手段（72）は、ローカル

50

コントローラ（60）やパソコン（54）に設けるようにしてもよい。

【0102】

尚、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0103】

以上説明したように、本発明は、複数の空調機を遠隔監視する監視システムについて有用である。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】図1は、実施形態1における空調機の監視システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、実施形態1の空調機の冷媒回路を示す回路図である。

【図3】図3は、実施形態1の空調機の運転状態を示すp-h図である。

【図4】図4は、実施形態2の空調機の電力系統をブロック図である。

【図5】図5は、実施形態3の空調機の電力系統をブロック図である。

【図6】図5は、実施形態3の空調機の電力計測を示す三相電源における概略配線図である。

【図7】図5は、実施形態3の空調機の電力計測を示す単相電源における概略配線図である。

【符号の説明】

【0105】

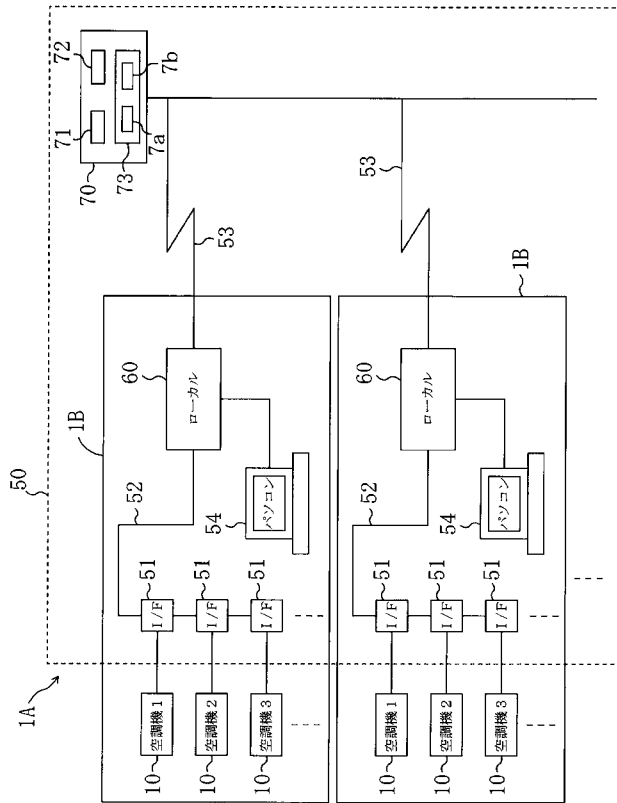
1A	遠隔監視システム
1B	空調系統
10	空調機
15	電源
16	電力ライン
17	電流センサ
18	電力計測器
50	遠隔監視装置
53	通信回線
60	ローカルコントローラ
70	ホストコントローラ
71	能力算出手段
72	電力算出手段
73	管理手段
7a	エネルギー算出手段
7b	表示手段

10

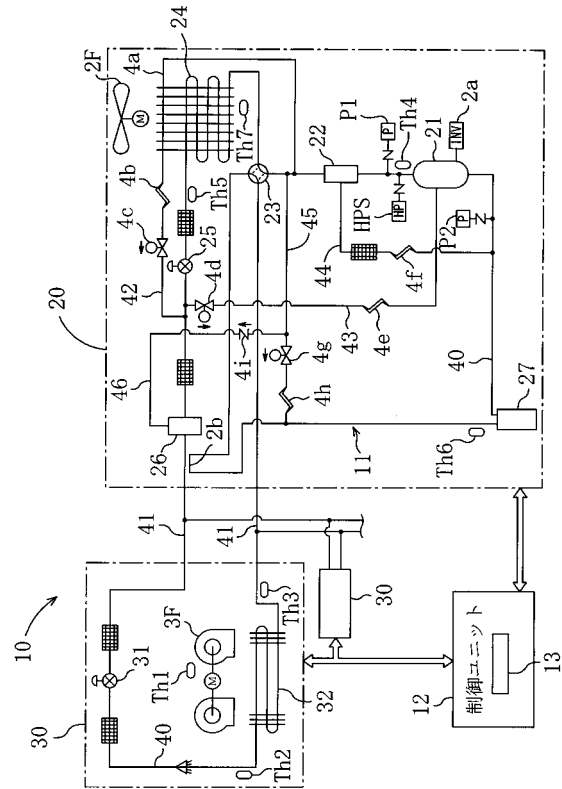
20

30

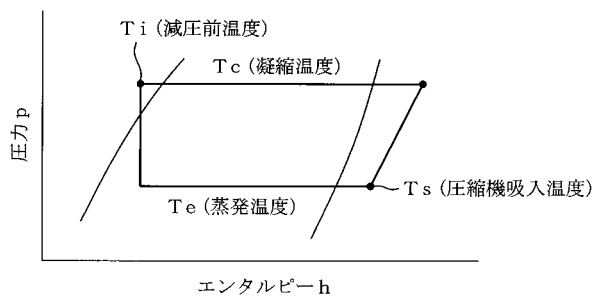
【図 1】



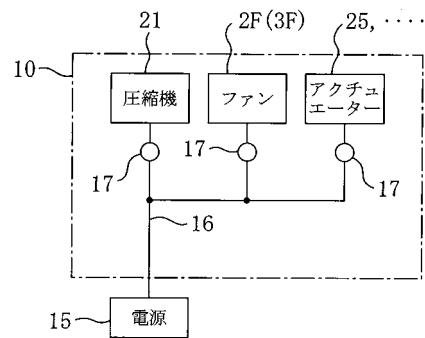
【図 2】



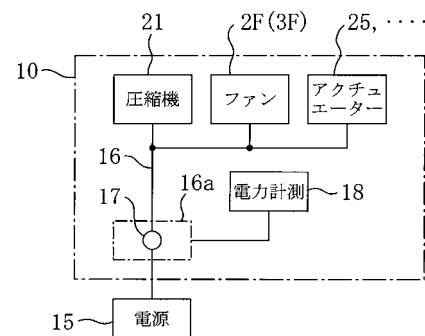
【図 3】



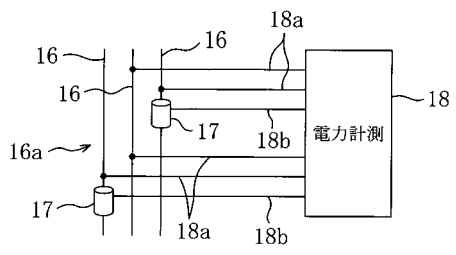
【図 4】



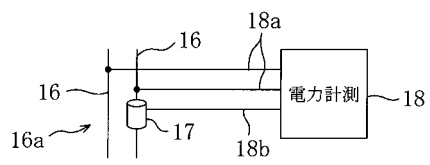
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (72)発明者 立木 広
大阪府吹田市垂水町 3 丁目 2 1 番地 3 号 ダイキン工業株式会社江坂ビル内
- (72)発明者 田中 雅宏
大阪府吹田市垂水町 3 丁目 2 1 番地 3 号 ダイキン工業株式会社江坂ビル内
- (72)発明者 北出 幸生
大阪府吹田市垂水町 3 丁目 2 1 番地 3 号 ダイキン工業株式会社江坂ビル内
- (72)発明者 長澤 浩司
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- (72)発明者 須小 和雄
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- (72)発明者 伊藤 信吾
大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
- Fターム(参考) 3L060 AA03 CC10 DD06 EE22
3L061 BA05