

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3859359号
(P3859359)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int. Cl.		F I			
	F 2 4 F	5/00	(2006.01)	F 2 4 F	5/00 1 O 2 Z
	F 2 4 F	11/02	(2006.01)	F 2 4 F	11/02 1 O 2 B

請求項の数 4 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-168085 (22) 出願日 平成10年6月16日(1998.6.16) (65) 公開番号 特開2000-2452(P2000-2452A) (43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7) 審査請求日 平成16年11月11日(2004.11.11)</p>	<p>(73) 特許権者 000149790 株式会社大気社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 (74) 代理人 100107308 弁理士 北村 修一郎 (72) 発明者 松井 義明 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 株式 会社大気社内 (72) 発明者 小川 昌幸 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号 株式 会社大気社内 審査官 田々井 正吾</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄熱槽使用の熱源システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一次側熱媒を蓄熱槽の低温側から取り出してその蓄熱槽の高温側に戻す一次側循環路を設け、

二次側熱媒を循環させる二次側循環路に、その循環熱媒の保有冷熱を消費する負荷装置を介装し、

前記二次側循環路の二次側熱媒を前記一次側循環路の一次側熱媒と熱交換させて冷却する中継熱交換器を設け、

前記中継熱交換器から流出する二次側熱媒の検出温度に基づき、前記一次側循環路における一次側熱媒の循環流量を調整して、前記中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度を目標冷却温度に自動調整する一次側流量制御手段を設けてある蓄熱槽使用の熱源システムであって、

前記中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも高くなったとき、前記一次側流量制御手段による流量制御で前記一次側循環路における一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑制する過大流量抑止手段を設けてある蓄熱槽使用の熱源システム。

【請求項2】

前記過大流量抑止手段を、前記中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも高くなったとき、前記中継熱交換器から流出する二次側熱媒の目標冷却温度を上昇側に変更する構成にしてある請求項1記載の蓄熱槽使用の熱源システム。

【請求項3】

10

20

一次側熱媒を蓄熱槽の高温側から取り出してその蓄熱槽の低温側に戻す一次側循環路を設け、

二次側熱媒を循環させる二次側循環路に、その循環熱媒の保有温熱を消費する負荷装置を介装し、

前記二次側循環路の二次側熱媒を前記一次側循環路の一次側熱媒と熱交換させて加熱する中継熱交換器を設け、

前記中継熱交換器から流出する二次側熱媒の検出温度に基づき、前記一次側循環路における一次側熱媒の循環流量を調整して、前記中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度を目標加熱温度に自動調整する一次側流量制御手段を設けてある蓄熱槽使用の熱源システムであって、

10

前記中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも低くなったとき、前記一次側流量制御手段による流量制御で前記一次側循環路における一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑制する過大流量抑止手段を設けてある蓄熱槽使用の熱源システム。

【請求項 4】

前記過大流量抑止手段を、前記中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも低くなったとき、前記中継熱交換器から流出する二次側熱媒の目標加熱温度を低下側に変更する構成にしてある請求項 3 記載の蓄熱槽使用の熱源システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、空調などに用いる蓄熱槽使用の熱源システムに関し、詳しくは、蓄熱槽と中継熱交換器との間で一次側熱媒を循環させる一次側循環路を設けるとともに、負荷装置と中継熱交換器との間で二次側熱媒を循環させる二次側循環路を設け、この中間熱交換器を介して蓄熱槽における蓄熱冷熱または蓄熱温熱を負荷装置に供給する熱源システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の熱源システムでは、図 4 に示す如く、一次側流量制御手段として、一次側循環路 1 における一次側熱媒 w_1 の循環流量 q を調整する流量調整弁 18 b、中継熱交換器 6 から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d を検出する温度センサ 18 a、及び、この検出温度 t_d に基づき流量調整弁 18 b を調整して、中継熱交換器 6 から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d を目標温度 t_{ds} に調整する制御器 18 c を設け、この流量制御により、一次側循環路 1 から二次側循環路 2 へ受け渡す冷熱量や温熱量（換言すれば、蓄熱槽 2 からの蓄熱冷熱や蓄熱温熱の取り出し量）を負荷装置 4 での負荷に応じて自動調整していた。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、蓄熱槽 2 から取り出して中継熱交換器 6 に送る一次側熱媒 w_1 の温度 t_a は、必ずしも設計温度 t_{as} に厳密に保たれるものではなく、蓄熱運転の際の運転上の外乱などに原因して生じる蓄熱槽内での温度ムラのために、次の消費運転において蓄熱槽 2 から中継熱交換器 6 へ送る一次側熱媒 w_1 の温度 t_a が経時的に変動することが多い。

40

【0004】

この為、従来システムでは、冷熱供給システムの場合、蓄熱槽 2 の低温側から取り出して中継熱交換器 6 に送る一次側熱媒 w_1 の温度 t_a が上記の如き変動で高くなり、それに伴い中継熱交換器 6 から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d が目標冷却温度 t_{ds} よりも高くなったとき、負荷装置 4 における負荷の増大は無いにもかかわらず、また、その時の温度上昇した一次側熱媒 w_1 では目標冷却温度 t_{ds} との温度差が小さくて二次側冷媒 w_2 を目標冷却温度 t_{ds} まで冷却することがそもそも無理になっているにもかかわらず、中継熱交換器 6 から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d が目標冷却温度 t_{ds} よりも高くなったことに対する一次側流量制御手段の制御動作で、一次側循環路 1 における一次側熱媒

50

w 1 の循環流量 q が増加側へ大きく変更されることが生じていた。

【 0 0 0 5 】

そして、このように負荷とは無関係に一次側熱媒 w 1 の循環流量 q が増加側へ大きく変更されることで、一次側熱媒 w 1 の循環流量 q が負荷に対し過大になって、一次側熱媒 w 1 が低温のまま中継熱交換器 6 から蓄熱槽 2 の高温側に戻る状態になり、この為、中継熱交換器 6 で十分に熱交換した高温の一次側熱媒 w 1 が蓄熱槽 2 の高温側に安定的に戻る理想的な消費運転に比べ、蓄熱槽 2 における蓄熱冷熱の有効利用率が大きく低下する問題があった。

【 0 0 0 6 】

例えば、中継熱交換器 6 に送る一次側熱媒 w 1 の設計温度 t_{as} (換言すれば、蓄熱槽 2 における蓄熱完了時の設計熱媒温度) が 6 で、消費運転において中継熱交換器 6 から蓄熱槽 2 に戻す一次側熱媒 w 1 の設計温度 t_{bs} が 11 であるとすると、消費運転において常に設計温度 11 の一次側熱媒 w 1 が蓄熱槽 2 に戻る理想運転の場合に蓄熱冷熱の有効利用率が 100% になるのに対し、上記の如き負荷とは無関係な循環流量 q の増加側への変更が原因で蓄熱槽 2 に戻る一次側熱媒 w 1 の温度 t_b が 9 になった場合、その時の蓄熱冷熱の有効利用率は $(9 - 6) / (11 - 6) \times 100 = 60\%$ まで低下してしまう。

【 0 0 0 7 】

なお、この問題は冷熱供給システムに限られるものではなく、図 4 において () 内に表記の如く、冷凍機に代え加熱機を用い、低温側と高温側を逆にした状態で蓄熱槽 2 を使用する温熱供給システムにおいても、蓄熱槽 2 の高温側から取り出して中継熱交換器 6 に送る一次側熱媒 w 1 の温度 t_a が低温側に変動することに対し、一次側流量制御手段の制御動作で一次側熱媒 w 1 の循環流量 q が負荷とは無関係に増加側へ大きく変更されることで、一次側熱媒 w 1 の循環流量 q が負荷に対し過大になって一次側熱媒 w 1 が高温のまま蓄熱槽 2 の低温側に戻る状態になり、このことで、蓄熱槽 2 における蓄熱温熱の有効利用率が大きく低下する同様の問題があった。

【 0 0 0 8 】

この実情に対し、本発明の主たる課題は、一次側熱媒の循環流量調整について合理的な改良を施すことで、上記の如き問題を効果的に解消する点にある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項 1 に係る発明では、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも高くなったとき、一次側流量制御手段による流量制御で一次側循環路における一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑制する過大流量抑止手段を設ける。

【 0 0 1 0 】

つまり、冷熱供給システムにおいて、この構成を採れば、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度が目標冷却温度よりも高くなって、一次側流量制御手段が一次側循環路における一次側熱媒の循環流量を増加させる状況になったとしても、その原因が蓄熱槽の低温側から中継熱交換器へ送る一次側熱媒の高温側への温度変動である場合(すなわち、一次側流量制御手段による一次側熱媒の循環流量増加が負荷とは無関係な増加となる場合)には、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の温度上昇に応じ過大流量抑止手段を機能させて、この過大流量抑止手段により一次側熱媒の循環流量増加を抑制し、これにより、負荷に対し一次側熱媒の循環流量が過大になることを防止して、蓄熱槽の高温側に一次側熱媒が低温のまま戻ることを防止できる。

【 0 0 1 1 】

また、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度が目標冷却温度よりも高くなった原因が、中継熱交換器に送る一次側熱媒の高温側への温度変動では無く、負荷装置での負荷の増大である場合には、中継熱交換器へ流入する一次側熱媒の温度上昇が無いことに応じ過大流量抑止手段を機能させないままにして、負荷の変動に対し一次側熱媒の循環流量が二次側熱媒の検出温度に基づく一次側流量制御手段による流量制御で適切に自動調整される

10

20

30

40

50

状態にすることができる。

【0012】

これらのことから、請求項1に係る発明によれば、蓄熱槽の高温側に高温の一次側熱媒が安定的に戻る理想運転に近い形で蓄熱冷熱の消費運転を進めることができ、これにより、従来システムに比べ蓄熱冷熱の有効利用率を大きく向上して、冷熱供給を行う蓄熱式熱源システムの省エネ効果を効果的に高めることができる。

【0013】

なお、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の温度が設定温度よりも高くなったとき過大流量抑止手段を機能させるのに、その設定温度には、蓄熱槽の低温側から中継熱交換器に送る一次側熱媒の設計温度以上の温度範囲から適当な温度を選定すればよいが、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の上昇側への温度変動で一次側熱媒の循環流量が負荷に対し過大になるのをより効果的に防止するには、中継熱交換器に送る一次側熱媒の設計温度に近い温度を選定するのがよい。

10

【0014】

〔2〕請求項2に係る発明では、前記過大流量抑止手段を、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも高くなったとき、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の目標冷却温度を上昇側に変更する構成にする。

【0015】

つまり、この構成では、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度が目標冷却温度よりも高くなって一次側流量制御手段が一次側熱媒の循環流量を増加側に調整する状況となることに対し、その目標冷却温度そのものを上昇側に変更することで、一次側流量制御手段による一次側熱媒循環流量の増加側への調整が実行されないようにする。そして、この目標冷却温度の上昇側への変更を中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも高くなったときに行うことで、過大流量抑止手段としての機能、すなわち、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも高くなったとき、一次側流量制御手段による流量制御で一次側循環路における一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑制する機能を生じさせる。

20

【0016】

すなわち、請求項2に係る発明によれば、目標冷却温度の変更だけで過大流量抑止手段の機能を得るから、例えば、過大流量抑止手段を構成するのに、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも高くなったとき、一次側流量制御手段が一次側熱媒の循環流量を増加側に調整するのに対し、一次側流量制御手段の流量調整弁とは別の流量調整弁を閉じ側に操作して一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑止するといった形態を採るに比べ、システム構成を簡単に行うことができる。

30

【0017】

また、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも高くなったとき、一次側流量制御手段による流量制御を停止してしまうことで一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑止するといった形態も考えられるが、これに比べれば、目標冷却温度を上昇側にどの程度変更するかを選定することにより、目標冷却温度の上昇側への変更をもって一次側熱媒の循環流量増加を抑止している状況下で、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度が負荷装置での負荷増大により変更後の目標冷却温度よりも更に上昇するような事態が生じた場合には、一次側流量制御手段による流量制御が再び有効になって一次側熱媒の循環流量が増加するようにし、そのことで、負荷装置に対し異常に高い二次側熱媒が供給されてしまうのを防止できる。

40

【0018】

なお、目標冷却温度を上昇側に変更すると、負荷装置には以前の目標冷却温度よりも高温の新たな目標冷却温度の二次側熱媒が供給されることとなるが、そもそも目標冷却温度の上昇側への変更は、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の温度上昇のため二次側熱媒を目標冷却温度までもはや冷却できなくなった状況において行うから、目標冷却温度の上昇側への変更そのもののために負荷装置側での運転状況が更に悪化するということはない。

50

【0019】

〔3〕請求項3に係る発明では、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも低くなったとき、一次側流量制御手段による流量制御で一次側循環路における一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑制する過大流量抑止手段を設ける。

【0020】

つまり、温熱供給システムにおいて、この構成を採れば、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度が目標加熱温度よりも低くなって、一次側流量制御手段が一次側循環路における一次側熱媒の循環流量を増加させる状況になったとしても、その原因が蓄熱槽の高温側から中継熱交換器へ送る一次側熱媒の低温側への温度変動である場合（すなわち、一次側流量制御手段による一次側熱媒の循環流量増加が負荷とは無関係な増加となる場合）には、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の温度低下に応じ過大流量抑止手段を機能させて、この過大流量抑止手段により一次側熱媒の循環流量増加を抑制し、これにより、負荷に対し一次側熱媒の循環流量が過大になることを防止して、蓄熱槽の低温側に一次側熱媒が高温のままで戻ることを防止できる。

10

【0021】

また、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度が目標加熱温度よりも低くなった原因が、中継熱交換器に送る一次側熱媒の低温側への温度変動では無く、負荷装置での負荷の増大である場合には、中継熱交換器へ流入する一次側熱媒の温度低下が無いことに応じ過大流量抑止手段を機能させないままにして、負荷の変動に対し一次側熱媒の循環流量が二次側熱媒の検出温度に基づく一次側流量制御手段による流量制御で適切に自動調整される状態にすることができる。

20

【0022】

これらのことから、請求項3に係る発明によれば、蓄熱槽の低温側に低温の一次側熱媒が安定的に戻る理想運転に近い形で蓄熱温熱の消費運転を進めることができ、これにより、従来システムに比べ蓄熱温熱の有効利用率を大きく向上して、温熱供給を行う蓄熱式熱源システムの省エネ効果を効果的に高めることができる。

【0023】

なお、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の温度が設定温度よりも低くなったとき過大流量抑止手段を機能させるのに、その設定温度には、蓄熱槽の高温側から中継熱交換器に送る一次側熱媒の設計温度以下の温度範囲から適当な温度を選定すればよいが、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の低下側への温度変動で一次側熱媒の循環流量が負荷に対し過大になるのをより効果的に防止するには、中継熱交換器に送る一次側熱媒の設計温度に近い温度を選定するのがよい。

30

【0024】

〔4〕請求項4に係る発明では、前記過大流量抑止手段を、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも低くなったとき、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の目標加熱温度を低下側に変更する構成にする。

【0025】

つまり、この構成では、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度が目標加熱温度よりも低くなって一次側流量制御手段が一次側熱媒の循環流量を増加側に調整する状況となることに対し、その目標加熱温度そのものを低下側に変更することで、一次側流量制御手段による一次側熱媒循環流量の増加側への調整が実行されないようにする。そして、この目標加熱温度の低下側への変更を中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも低くなったときに行うことで、過大流量抑止手段としての機能、すなわち、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも低くなったとき、一次側流量制御手段による流量制御で一次側循環路における一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑制する機能を生じさせる。

40

【0026】

すなわち、請求項4に係る発明によれば、目標加熱温度の変更だけで過大流量抑止手段の機能を得るから、例えば、過大流量抑止手段を構成するのに、中継熱交換器に流入する一

50

次側熱媒の検出温度が設定温度よりも低くなったとき、一次側流量制御手段が一次側熱媒の循環流量を増加側に調整するのに対し、一次側流量制御手段の流量調整弁とは別の流量調整弁を閉じ側に操作して一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑止するといった形態を採るに比べ、システム構成を簡単にすることができる。

【0027】

また、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の検出温度が設定温度よりも低くなったとき、一次側流量制御手段による流量制御を停止してしまうことで一次側熱媒の循環流量が増加するのを抑止するといった形態も考えられるが、これに比べれば、目標加熱温度を低下側にどの程度変更するかを選定することにより、目標加熱温度の低下側への変更をもって一次側熱媒の循環流量増加を抑止している状況下で、中継熱交換器から流出する二次側熱媒の温度が負荷装置での負荷増大により変更後の目標加熱温度よりも更に低下するような事態が生じた場合には、一次側流量制御手段による流量制御が再び有効になって一次側熱媒の循環流量が増加するようにし、そのことで、負荷装置に対し異常に低い二次側熱媒が供給されてしまうのを防止できる。

10

【0028】

なお、目標加熱温度を低下側に変更すると、負荷装置には以前の目標加熱温度よりも低温の新たな目標加熱温度の二次側熱媒が供給されることとなるが、そのそもそも目標加熱温度の低下側への変更は、中継熱交換器に流入する一次側熱媒の温度低下のため二次側熱媒を目標加熱温度までもはや加熱できなくなった状況において行うから、目標加熱温度の低下側への変更そのものために負荷装置側での運転状況が更に悪化するということはない。

20

【0029】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕

図1は中継熱交換器を用いて冷熱供給を行う蓄熱槽使用の熱源システムを示し、図中、1は一次側熱媒w1を蓄熱槽2の低温側から取り出して蓄熱槽2の高温側に戻す一次側循環路、

3は二次側熱媒w2を循環させる二次側循環路であり、複数の空調用負荷装置4と流量バランス調整用のバイパス路5を並列的に介装してある。

6は一次側循環路1の一次側熱媒w1と二次側循環路3の二次側熱媒w2とを熱交換させて、二次側熱媒w2を冷却する中継熱交換器、

30

7は二次側循環路3において中継熱交換器6に戻す側の二次側熱媒w2から分流した熱媒w2'を冷却し、その分流冷却熱媒w2'を中継熱交換器6から流出する二次側熱媒w2に合流させる補助冷凍機、

8は蓄熱槽2の高温側から取り出した一次側熱媒w1を冷却して蓄熱槽2の低温側に戻す蓄熱用冷凍機、

9は二次側循環路3における分流ヘッダ、10A, 10Bは夫々、二次側循環路3における合流ヘッダ、

11は密閉配管構造の二次側循環路3に対する膨張タンク、Pは夫々、熱媒ポンプである。

【0030】

40

このシステムでは、蓄熱運転の場合、蓄熱用循環路12において蓄熱槽2の高温側から一次側熱媒w1を取り出し、その一次側熱媒w1を蓄熱槽2の低温側に戻す熱媒循環を行いながら、その蓄熱用循環路12を通過する一次側熱媒w1を冷凍機8により冷却し、これにより、冷凍機8で冷却した低温の一次側熱媒w1を蓄熱槽2の低温側から高温側へ向けて逐次蓄積する形態で蓄熱槽2に貯めて、冷熱の蓄熱を行う。

【0031】

一方、蓄熱槽2に蓄熱した冷熱を負荷装置4で消費する消費運転では、二次側循環路3で二次側熱媒w2を循環させるとともに、一次側循環路1で一次側熱媒w1を循環させて、蓄熱槽2の低温側から一次側循環路1へ順次取り出す低温の一次側熱媒w1により中継熱交換器6において二次側循環路3の循環二次側熱媒w2を冷却し、これにより負荷装置4

50

に冷熱供給する。

【0032】

また、この消費運転では、負荷装置4での負荷状況に応じてないしは定常的に補助冷凍機7を運転し、これにより、中継熱交換器6からの流出二次側熱媒 w_2 に合流させる分流循環路13の分流熱媒 w_2' を冷却することで、負荷装置4への冷熱供給を補助する。

【0033】

14は補助冷凍機7で冷却した分流熱媒 w_2' の一部を補助冷凍機7の入口側に還送する還送路、

15aは補助冷凍機7からの流出熱媒温度を検出する温度センサ、

15bは補助冷凍機7への送り熱媒における二次循環路3からの分流熱媒と還送路14からの還送低温熱媒との混合比を調整する三方弁、 10

15cは温度センサ15aの検出情報に基づき三方弁15bを操作して、補助冷凍機7から流出する低温熱媒 w_2' の温度を設定温度(後述の目標冷却温度 t_{ds} に等しい温度)に自動調整する制御器である。

【0034】

また、16は蓄熱用冷凍機8で冷却した一次側熱媒 w_1 の一部を蓄熱用冷凍機8の入口側に還送する還送路、

17aは蓄熱用冷凍機8からの流出熱媒温度を検出する温度センサ、

17bは蓄熱用冷凍機8への送り熱媒における蓄熱槽2からの取り出し熱媒と還送路16からの還送低温熱媒との混合比を調整する三方弁、 20

17cは温度センサ17aの検出情報に基づき三方弁17bを操作して、蓄熱用冷凍機8から流出する低温熱媒 w_1 の温度を設定温度(後述の設定温度 t_{as} に等しい温度)に自動調整する制御器である。

【0035】

18aは二次側循環路3において中継熱交換器6から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d を検出する温度センサ、

18bは一次側循環路1における一次側熱媒 w_1 の循環流量 q を調整する流量調整弁、

18cは温度センサ18aの検出温度 t_d に基づき流量調整弁18bを操作して、中継熱交換器6から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d を目標冷却温度 t_{ds} に自動調整する制御器である。 30

【0036】

さらにまた、19aは一次側循環路1において中継熱交換器6に流入する一次側熱媒 w_1 の温度 t_a を検出する温度センサ、

19bは温度センサ19aによる検出温度 t_a が設定温度 t_{as} (本例では中継熱交換器6に送る一次側熱媒 w_1 の設計温度)以上になったとき、前記目標冷却温度 t_{ds} を上昇側に変更する温度変更器である。

【0037】

この温度変更器19bは、具体的には図2に示す如く、中継熱交換器6に流入する一次側熱媒 w_1 の検出温度 t_a が上記設定温度 t_{as} 以下のときには、目標冷却温度 t_{ds} を一定値 t_{ds}' に保つのに対し、中継熱交換器6に流入する一次側熱媒 w_1 の検出温度 t_a 40
が上記設定温度 t_{as} 以上になると、その一次側熱媒 w_1 の検出温度 t_a が高くなるほど、目標冷却温度 t_{ds} を比例的に高くする構成にしてある。

【0038】

つまり、本実施形態において、温度センサ18a、流量調整弁18b、制御器18cは、中継熱交換器6から流出する二次側熱媒 w_2 の検出温度 t_d に基づき、一次側循環路1における一次側熱媒 w_1 の循環流量 q を調整して、中継熱交換器6から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d を目標冷却温度 t_{ds} に自動調整する一次側流量制御手段を構成し、これに対し、温度センサ19a、温度変更器19bは、中継熱交換器6に流入する一次側熱媒 w_1 の検出温度 t_a が設定温度 t_{as} よりも高くなったとき、一次側流量制御手段による流量制御で一次側熱媒 w_1 の循環流量 q が増加することを目標冷却温度 t_{ds} の上昇側へ 50

の変更をもって抑制する過大流量抑止手段を構成する。

【0039】

そして、この過大流量抑止手段を設けることにより、蓄熱槽2の低温側から中継熱交換器6に送る一次側熱媒w1の温度 t_a がその設計温度 t_{as} よりも高温側に変動することが原因で、一次側熱媒w1の循環流量 q が一次側流量制御手段により不必要に増加側に調整されることを防止して、蓄熱槽2の高温側に中継熱交換器6で十分に熱交換した高温の一次側熱媒w1が戻る状態を保ち、これにより、蓄熱槽2における蓄熱冷熱の有効利用率を高く保つようにしてある。

【0040】

一方、20は負荷装置4での負荷を検出する負荷検出手段、21は負荷検出手段20により検出される負荷に応じて負荷装置4の熱媒流量を自動調整する自動弁であり、並列配備の負荷装置4について、各々に要求される空調機能上、この自動弁21を装備した負荷装置4A（例えばエアハンドリングユニット）と、この自動弁21を装備しない負荷装置4B（例えば簡易型ファンコイルユニット）とがあるのに対し、この熱源システムでは、二次側循環路3における合流ヘッダとして高温系ヘッダ10Aと低温系ヘッダ10Bを設け、自動弁21を備える負荷装置4Aからの流出二次側熱媒w2については、高温系熱媒として高温系ヘッダ10Aに分別集合させ、他方、自動弁21を備えない負荷装置4Bからの流出二次側熱媒w2、及び、流量バランス調整用バイパス路5を通過した二次側熱媒w2については、低温系熱媒として低温系ヘッダ10Bに分別集合させる。

【0041】

そして、高温系熱媒として高温系ヘッダ10Aに集合させた二次側熱媒w2は、中継熱交換器6に戻して一次側熱媒w1と熱交換させるのに対し、低温系熱媒として低温系ヘッダ10Bに集合させた二次側熱媒w2は、前記の分流熱媒w2'として分流循環路13に送り、中継熱交換器6を迂回させて中継熱交換器6からの流出二次側熱媒w2に合流させるようにしてある。

【0042】

つまり、自動弁21を備える負荷装置4Aからの流出二次側熱媒w2は負荷に応じた熱媒流量の調整で温度がほぼ一定の高温に保たれ、他方、自動弁21を備えない負荷装置4Bからの流出二次側熱媒w2は負荷変動にかかわらず熱媒流量が一定であることから低温になりがちで、また、バイパス路5からは保有冷熱が消費されていない低温の二次側熱媒w2が流出するのに対し、これら負荷装置4やバイパス路5から流出する複数流の二次側熱媒w2を上記の如く高温系熱媒と低温系熱媒とに分別して循環させることにより、前記の過大流量抑止手段の装備と相まって、消費運転において蓄熱槽2の高温側に保有冷熱が十分に消費された高温の一次側熱媒w1がより安定的に戻るようにし、これにより、蓄熱槽2における蓄熱冷熱の有効利用率を一層効果的に高めるようにしてある。

【0043】

なお、22は高温系ヘッダ10Aと低温系ヘッダ10Bとを連通させる流量バランス調整用の連通路であり、三方弁15bの操作などに伴い高温系熱媒と低温系熱媒との流量バランスが変化することに対し、その変化を吸収して良好な熱媒循環状態を保つものである。

【0044】

〔第2実施形態〕

中継熱交換器を用いて温熱供給を行う蓄熱槽使用の熱源システムとして、図1で()内に表記する如く、前記した第1実施形態でのシステム構成において、蓄熱用冷凍機8及び補助冷凍機7の夫々に代え蓄熱用加熱機及び補助加熱機を設け、蓄熱槽2における低温側と高温側とが逆になるようにする。

【0045】

また、第1実施形態で高温系ヘッダ10Aとして使用した合流ヘッダを低温系ヘッダとし、第1実施形態で低温系ヘッダ10Bとして使用した合流ヘッダを高温系ヘッダとする。

【0046】

すなわち、このシステムでは、蓄熱運転の場合、蓄熱用循環路12において蓄熱槽2の低

10

20

30

40

50

温側から一次側熱媒 w_1 を取り出し、その一次側熱媒 w_1 を蓄熱槽 2 の高温側に戻す熱媒循環を行いながら、その蓄熱用循環路 1 2 を通過する一次側熱媒 w_1 を加熱機 8 により加熱し、これにより、加熱機 8 で加熱した高温の一次側熱媒 w_1 を蓄熱槽 2 の高温側から低温側へ向けて逐次蓄積する形態で蓄熱槽 2 に貯めて、温熱の蓄熱を行う。

【 0 0 4 7 】

一方、蓄熱槽 2 に蓄熱した温熱を負荷装置 4 で消費する消費運転では、二次側循環路 3 で二次側熱媒 w_2 を循環させるとともに、一次側循環路 1 で一次側熱媒 w_1 を循環させて、蓄熱槽 2 の高温側から一次側循環路 1 へ順次取り出す高温の一次側熱媒 w_1 により中継熱交換器 6 において二次側循環路 3 の循環二次側熱媒 w_2 を加熱し、これにより負荷装置 4 に温熱供給する。

10

【 0 0 4 8 】

また、この消費運転では、負荷装置 4 での負荷状況に応じてないしは定常的に補助加熱機 7 を運転し、これにより、中継熱交換器 6 からの流出二次側熱媒 w_2 に合流させる分流循環路 1 3 の分流熱媒 w_2' を加熱することで、負荷装置 4 への温熱供給を補助する。

【 0 0 4 9 】

制御器 1 8 c は、温度センサ 1 8 a の検出温度 t_d に基づき流量調整弁 1 8 b を操作して、中継熱交換器 6 から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d を目標加熱温度 t_{ds} に自動調整する構成とし、これに対し、温度変更器 1 9 b は、温度センサ 1 9 a による検出温度 t_a が設定温度 t_{as} (本例では中継熱交換器 6 に送る一次側熱媒 w_1 の設計温度) 以下になったとき、上記目標加熱温度 t_{ds} を低温側に変更する構成にし、具体的には、この温度変更器 1 9 b は図 3 に示す如く、中継熱交換器 6 に流入する一次側熱媒 w_1 の検出温度 t_a が上記設定温度 t_{as} 以上のときには、目標加熱温度 t_{ds} を一定値 t_{ds}' に保つものに対し、中継熱交換器 6 に流入する一次側熱媒 w_1 の検出温度 t_a が上記設定温度 t_{as} 以下になると、その一次側熱媒 w_1 の検出温度 t_a が低くなるほど、目標加熱温度 t_{ds} を比例的に低くする構成にしてある。

20

【 0 0 5 0 】

つまり、本実施形態において、温度センサ 1 8 a , 流量調整弁 1 8 b , 制御器 1 8 c は、中継熱交換器 6 から流出する二次側熱媒 w_2 の検出温度 t_d に基づき、一次側循環路 1 における一次側熱媒 w_1 の循環流量 q を調整して、中継熱交換器 6 から流出する二次側熱媒 w_2 の温度 t_d を目標加熱温度 t_{ds} に自動調整する一次側流量制御手段を構成し、これ

30

【 0 0 5 1 】

そして、この過大流量抑止手段を設けることにより、蓄熱槽 2 の高温側から中継熱交換器 6 に送る一次側熱媒 w_1 の温度 t_a がその設計温度 t_{as} よりも低温側に変動することが原因で、一次側熱媒 w_1 の循環流量 q が一次側流量制御手段により不必要に増加側に調整されることを防止して、蓄熱槽 2 の低温側に中継熱交換器 6 で十分に熱交換した低温の一次側熱媒 w_1 が戻る状態を保ち、これにより、蓄熱槽 2 における蓄熱温熱の有効利用率を

40

【 0 0 5 2 】

並列配備の負荷装置 4 について、各々に要求される空調機能上、自動弁 2 1 を装備した負荷装置 4 A (例えばエアハンドリングユニット) と、自動弁 2 1 を装備しない負荷装置 4 B (例えば簡易型ファンコイルユニット) とがあるのに対し、この熱源システムでは、自動弁 2 1 を備える負荷装置 4 A からの流出二次側熱媒 w_2 については、低温系熱媒として低温系ヘッダ 1 0 A に分別集合させ、他方、自動弁 2 1 を備えない負荷装置 4 B からの流出二次側熱媒 w_2 、及び、流量バランス調整用バイパス路 5 を通過した二次側熱媒 w_2 については、高温系熱媒として高温系ヘッダ 1 0 B に分別集合させる。

【 0 0 5 3 】

50

そして、低温系熱媒として低温系ヘッド 10A に集合させた二次側熱媒 w_2 は、中継熱交換器 6 に戻して一次側熱媒 w_1 と熱交換させるのに対し、高温系熱媒として高温系ヘッド 10B に集合させた二次側熱媒 w_2 は、分流熱媒 w_2' として分流循環路 13 に送り、中継熱交換器 6 を迂回させて中継熱交換器 6 からの流出二次側熱媒 w_2 に合流させる。

【0054】

つまり、自動弁 21 を備える負荷装置 4A からの流出二次側熱媒 w_2 は負荷に応じた熱媒流量の調整で温度がほぼ一定の低温に保たれ、他方、自動弁 21 を備えない負荷装置 4B からの流出二次側熱媒 w_2 は負荷変動にかかわらず熱媒流量が一定であることから高温になりがちで、また、バイパス路 5 からは保有温熱が消費されていない高温の二次側熱媒 w_2 が流出するのに対し、これら負荷装置 4 やバイパス路 5 から流出する複数流の二次側熱媒 w_2 を上記の如く低温系熱媒と高温系熱媒とに分別して循環させることにより、前記の過大流量抑止手段の装備と相まって、消費運転において蓄熱槽 2 の低温側に保有温熱が十分に消費された低温の熱媒がより安定的に戻るようにし、これにより、蓄熱槽 2 における蓄熱温熱の有効利用率を一層効果的に高めるようにする。

10

【0055】

〔その他の実施形態〕

次にその他の実施形態を列記する。

【0056】

過大流量抑止手段は、前記の如く中継熱交換器 6 から流出する二次側熱媒 w_2 の目標冷却温度 t_{ds} や目標加熱温度 t_{ds} を変更することで、一次側熱媒 w_1 の循環流量増加を抑制する構成に代え、例えば、一次側流量制御手段の流量調整弁 18b とは別の弁を閉じ側に操作することで、あるいはまた、一次側流量制御手段を停止させることで、一次側熱媒 w_1 の循環流量増加を抑制する構成にしてもよく、中継熱交換器 6 に流入する一次側熱媒 w_1 の温度 t_a が冷熱供給システムでは設定温度 t_{as} よりも高くなったとき、また、温熱供給システムでは設定温度 t_{as} よりも低くなったとき、一次側流量制御手段による流量制御で一次側熱媒 w_1 の循環流量 q が増加するのを抑制するための具体的流量抑制方式には種々の方式を採用できる。

20

【0057】

冷熱供給システムの場合、中継熱交換器 6 に流入する一次側熱媒 w_1 の温度 t_a が設定温度 t_{as} よりも高くなったとき過大流量抑止手段を機能させるのに、その設定温度 t_{as} は、蓄熱槽 2 の低温側から中継熱交換器 6 に送る一次側熱媒 w_1 の設計温度に限られるものでなく、その設計温度以上の温度範囲から適当な温度を選定できる。

30

【0058】

また同様に、温熱供給システムの場合、中継熱交換器 6 に流入する一次側熱媒 w_1 の温度 t_a が設定温度 t_{as} よりも低くなったとき過大流量抑止手段を機能させるのに、その設定温度 t_{as} は、蓄熱槽 2 の高温側から中継熱交換器 6 に送る一次側熱媒 w_1 の設計温度に限られるものでなく、その設計温度以下の温度範囲から適当な温度を選定できる。

【0059】

冷熱の消費目的や温熱の消費目的は冷房や暖房などの空調に限定されるものではなく、物品の冷却や加熱などであってもよい。

40

【0060】

一次側熱媒及び二次側熱媒の夫々には水やブラインなど、種々のものを採用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 及び第 2 実施形態を示すシステム構成図

【図 2】目標冷却温度の変更形態を示すグラフ

【図 3】目標加熱温度の変更形態を示すグラフ

【図 4】従来例を示す概略システム構成図

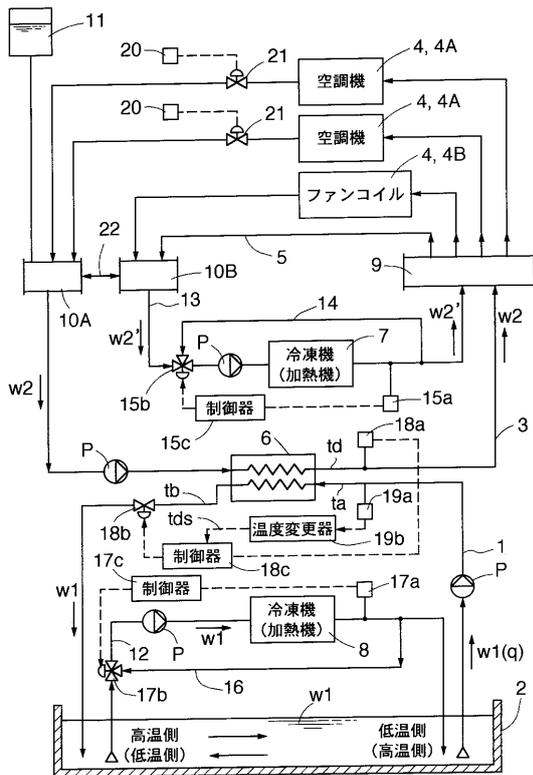
【符号の説明】

- 1 一次側循環路
2 蓄熱槽

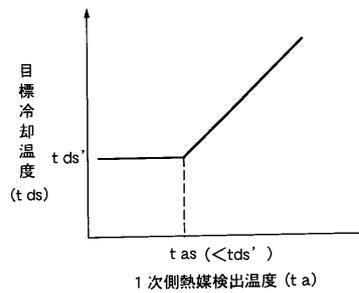
50

- 3 二次側循環路
- 4 負荷装置
- 6 中継熱交換器
- 18 a ~ 18 c 一次側流量制御手段
- 19 a , 19 b 過大流量抑止手段
- w 1 一次側熱媒
- w 2 二次側熱媒

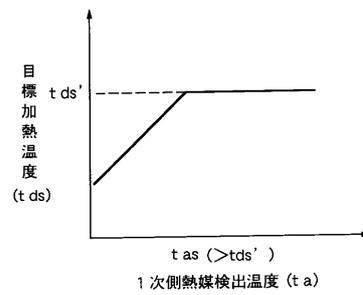
【図1】



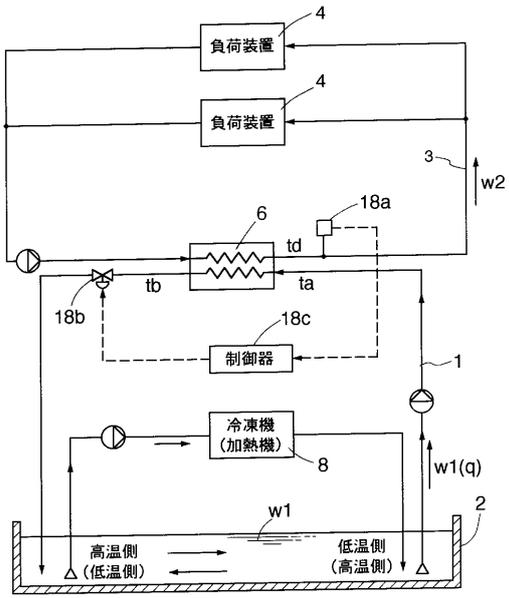
【図2】



【図3】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10 - 148374 (JP, A)
特開平04 - 165242 (JP, A)
実公昭63 - 035319 (JP, Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 5/00

F24F 11/02