

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3831924号
(P3831924)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

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

請求項の数 2 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-208240 (P2003-208240) (22) 出願日 平成15年8月21日 (2003.8.21) (65) 公開番号 特開2005-69494 (P2005-69494A) (43) 公開日 平成17年3月17日 (2005.3.17) 審査請求日 平成15年8月21日 (2003.8.21)</p>	<p>(73) 特許権者 000176763 三菱化学エンジニアリング株式会社 東京都港区芝五丁目34番6号 (74) 代理人 100076358 弁理士 池田 宏 (72) 発明者 窪川 清一 東京都港区芝四丁目13番2号 三菱化学エンジニアリン グ株式会社 内 (72) 発明者 森 弘美 東京都港区芝四丁目13番2号 三菱化学エンジニアリン グ株式会社 内 審査官 荘司 英史</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル式潜熱蓄熱システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱源機20、蓄熱槽1、熱交換器28、及び該各機器を結んで配管した伝熱流体循環管路25a、25b、25cを備え、蓄熱運転として上記熱源機20と蓄熱槽1との間で伝熱流体を循環して熱源機20の生成熱を蓄熱槽1に蓄熱し、放熱運転として上記蓄熱槽1と熱交換器28との間で伝熱流体を循環して蓄熱槽1に貯えた熱量を上記熱交換器28に放熱付与するカプセル式潜熱蓄熱システムに於いて、
 熱源機20を出た伝熱流体を循環管路25a、25b、25cを介して蓄熱槽1に通して蓄熱し、該蓄熱槽1を出た伝熱流体を、夜間の熱負荷に対応するようその一部または全量を制御された流量として熱使用機器26側の熱交換器28に導き、該熱交換器28入口側の制御弁V5あるいは該熱交換器28の上、下流の間に接続されたバイパス管の制御弁V6を通した伝熱流体を循環管路25cを介して再び蓄熱槽1に戻るよう構成し、蓄熱動作をするための夜間の蓄熱運転時には、上記制御弁V5を全閉とすると共に上記制御弁V6を全開とし、夜間の熱負荷対応時には上記制御弁V5及びV6の開度を上記熱負荷に応じて制御することで蓄熱・熱負荷対応同時運転を行なうにしたことを特徴とするカプセル式潜熱蓄熱システム。

【請求項2】

上記蓄熱槽1の出口側と上記熱使用機器26側の熱交換器28の入口間に接続された循環管路25bの途中に、該循環管路25bの管径より小径の伝熱管24aを平行に接続し、夜間の熱負荷対応時には上記伝熱流体を小径伝熱管24aに切替え小径伝熱管24aでの

伝熱流体温度を適切に制御するようにした請求項 1 に記載の潜熱利用蓄熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば建屋内を冷、暖房する空調システムや冷却、加熱を必要とするプロセスに適用し、電気料金の割安な夜間電力で熱源機を運転して蓄熱し、昼間の時間帯に放熱するカプセル式潜熱蓄熱システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の熱源設備としての夜間負荷対応システムでは、図 10 (A) に示すように熱源機 320、蓄熱槽 301 及び冷熱使用機器 326 側と熱交換する熱交換器 328 等をそれぞれバイパス管を介して循環管路 325、327 に直列に配置した夜間蓄熱ラインとは別に、図 10 (B) に示す夜間負荷対応専用ラインとして、夜間負荷に対応するための専用の熱源機 322、ポンプ P302、配管系 326 等を必要としており、このため変動負荷に対しては熱源機の ON、OFF、あるいは容量制御動作で対応せざるを得ないことから熱源機の COP (成績係数) が低い不安定な運転となり、ランニングコストが増加する部分負荷運転で対応していた。

10

【0003】

また、蓄熱運転時における熱の一部を、夜間負荷に対応させることは従来から実施されているが、夜間負荷が昼間の負荷に比べて小さいことが多く、このため昼間の通常運転用の配管では口径が大き過ぎて温度計測が不安定になるなどの理由で、図 11 に示すように昼間の通常放熱運転用配管および放熱用熱交換器とは別に専用の小口径の配管及び制御弁 V5', V6' を含む制御系と夜間負荷対応専用の熱交換器 28' などを設置せざるを得なかった。

20

【0004】

この種の、従来の熱源設備として直膨式蓄熱槽、すなわちフロン冷媒をコイルチューブ等に流すことにより、コイルチューブ等の外回りにある蓄熱材と熱交換する蓄熱槽 (特許文献 1 参照) や、フロン回路に 2 種類の膨張弁を設けて製氷用と冷房用の 2 種類の温度を作り出すもの (特許文献 2 参照) が提案されている。

【0005】

30

【特許文献 1】

特開平 9 - 152225 号公報 (段落 0056、段落 0066

図 1)

【特許文献 2】

特開 2001 - 330279 号公報 (段落 0031、図 7)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明者等は、例えば氷蓄熱の夜間時における製氷運転温度 (例えば -5) と昼間の空調温度 (例えば +5) の両者の温度差に着目し鋭意研究の結果、夜間の製氷温度 (例えば -5) は製氷に用いられた後も冷房空調用として使用するのに十分低い温度 (例えば -2) が保たれていることを見出し、本発明を完成させた。

40

【0007】

従って、本発明の目的とするところは、夜間の蓄熱運転時に於ける熱エネルギーをそのまま熱負荷対応運転に適用することにより、蓄熱・熱負荷対応同時運転を達成することができるカプセル式潜熱蓄熱システムを提供することである。

また、本発明のもう一つの目的は、夜間負荷対応専用の配管や熱源機及び熱交換器等の設置を不要とし、通常放熱運転時における配管および熱源機及び熱交換器等の兼用を可能とすることで設備の簡素化を図ることができるカプセル式潜熱蓄熱システムを提供することである。

【0008】

50

【課題を解決する為の手段】

上記目的を達成するために、本発明は次の技術的手段を有する。即ち、実施の形態に対応する添付図面に使用した符号を用いて説明すると、熱源機 20、蓄熱槽 1、熱交換器 28、及び該各機器を結んで配管した伝熱流体循環管路 25a、25b、25cを備え、蓄熱運転として上記熱源機 20と蓄熱槽 1との間で伝熱流体を循環して熱源機 20の生成熱を蓄熱槽 1に蓄熱し、放熱運転として上記蓄熱槽 1と熱交換器 28との間で伝熱流体を循環して蓄熱槽 1に貯えた熱量を上記熱交換器 28に放熱付与するカプセル式潜熱蓄熱システムに於いて、熱源機 20を出た伝熱流体を循環管路 25a、25b、25cを介して蓄熱槽 1に通して蓄熱し、該蓄熱槽 1を出た伝熱流体を、夜間の熱負荷に対応するようその一部または全量を制御された流量として熱使用機器 26側の熱交換器 28に導き、該熱交換器 28入口側の制御弁 V5あるいは該熱交換器 28の上、下流の間に接続されたバイパス管の制御弁 V6を通した伝熱流体を循環管路 25cを介して再び蓄熱槽 1に戻るよう構成し、蓄熱動作をするための夜間の蓄熱運転時には、上記制御弁 V5を全閉とすると共に上記制御弁 V6を全開とし、夜間の熱負荷対応時には制御弁 V5及び V6の開度を上記熱負荷に応じて制御することで蓄熱・熱負荷対応同時運転を行なうようにしたことを特徴とするカプセル式潜熱蓄熱システムである。

従って、夜間の熱負荷対応時には制御弁 V5および V6の開度を上記熱負荷に応じて制御し、蓄熱・熱負荷対応同時運転を行なうようにすることで、夜間の熱負荷対応専用の熱源システムの設置が不要となる。

【0009】

また本発明は、上記蓄熱槽 1の出口側と上記熱使用機器 26側の熱交換器 28の入口間に接続された循環管路 25bの途中に、該循環管路 25bの管径より小径の伝熱管 24aを平行に接続し、夜間の熱負荷対応時には上記伝熱流体を小径伝熱管 24aに切替え小径伝熱管 24aでの伝熱流体温度を適切に制御するようにした潜熱利用蓄熱装置である。従って、通常放熱運転時における配管および熱交換器 28を夜間の熱負荷対応運転時との兼用を可能とすることで設備の簡素化を図ることができる。

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づき詳細に説明する。

【0011】

図1～図5は本発明のカプセル式潜熱蓄熱システムに係る第1実施形態を示しており、図1は本発明の夜間の蓄熱運転時において夜間の熱負荷に対応する蓄熱・熱負荷対応同時運転時における説明図、図2は蓄熱槽の放熱ピーク時に熱源機を併用運転している放熱運転時の説明図、図3は蓄熱槽単独運転における放熱運転時の説明図、図4は熱源機単独運転における熱負荷対応運転時の説明図、図5は夜間の蓄熱運転時、夜間負荷がない場合における説明図である。

【0012】

最初に熱使用機器として、冷房、冷凍装置に適用した例に付き図9を参照して説明する。

【0013】

図9の(A)～(C)における符号1は、本発明のカプセル式蓄熱槽であって、このカプセル式蓄熱槽1(以下蓄熱槽1と称する)は、円筒形あるいは矩形の胴体2と、円筒形の場合では上下あるいは左右両端に取着された胴体蓋4、5とを有している。

【0014】

円筒形の場合では、上下あるいは左右両端の胴体蓋4、5中央には夫々上下の接続口6、8が設けられており、これら上下の接続口6、8には図示しない伝熱管が接続されている。上記胴体蓋4、5の内部には、上下の接続口6、8に対向して配設された伝熱媒体の分散器10、12が設置されており、これら分散器10、12には、胴体内部16に伝熱媒体を拡散流通させる多数の小孔が形成されている。

【0015】

上記分散器10、12によって仕切られる胴体2の内部には、周知の小球状蓄熱体18(

10

20

30

40

50

例えば特公平5 - 81832号公報)が多数、密に充填されており、これら小球状蓄熱体18は、相変化温度で液相から固相に変わる時に固化の潜熱として冷熱を蓄熱し、固相から液相に相変化する時に先に蓄熱した冷熱を放出する蓄熱材を球状のシェル内に封入したものであり、好適な蓄熱材としては、例えば、 H_2O (水)に発核剤を微量添加した組成物を主液としている。

【0016】

勿論、温熱を対象とする場合には、小球状蓄熱体18内に封入された蓄熱媒材は、相変化温度で融解した時に蓄熱し、凝固した時に凝固潜熱を放出する。

【0017】

次に、図1～図5に従い本発明の好適な第1実施形態につき詳述する。

10

【0018】

先ず、図1～図5に示される共通の装置につき説明する。以下に説明する全図において、開閉弁のバルブ記号は黒塗りが閉弁状態、白塗りが開弁状態、片側黒塗り、片側白塗りが開度調節(制御)状態を示している。図1～図5に示す20は冷熱源機であって、22は冷熱を発生する冷凍機などの冷凍装置を示し、28は冷熱使用機器26側の熱交換器である。

【0019】

図1に示すように、循環管路25cと25a間には、冷熱源機20側の冷凍装置22が接続されると共に、開閉弁V1を備えたバイパス管が接続されている。また、循環管路25aと25b間には、蓄熱槽1が接続されると共に制御弁V3を備えたバイパス管が接続されている。そして、蓄熱槽1と制御弁V3を備えたバイパス管の合流点B1の下流側には、ラインポンプP1が接続されている。

20

【0020】

ラインポンプP1に接続された循環管路25bの下流には、冷熱使用機器26側の熱交換器28に接続されていて、この熱交換器28の上流と下流の間にはバイパス管27が接続されている。

【0021】

冷熱使用機器26は、例えば冷房装置などの空調機であって、この空調機は、熱交換器28で冷やされた伝熱流体をポンプP3によってIN側からOUT側に循環させる過程で冷されるようになっている。

30

【0022】

また、熱負荷対応時冷熱使用機器26は、使用機器側の伝熱流体の温度を検知する温度センサ30の検知温度によって流量を制御するため、熱交換器28の入口側には制御弁V5が、バイパス管27には制御弁V6がそれぞれ接続されており、熱交換器28の出口に接続された循環管路25cは冷凍装置22に接続されている。

【0023】

次に、上記のように構成された第1実施形態に係る一連の動作につき図1を参照して説明する。

【0024】

図1に示す夜間の冷熱蓄熱運転時における夜間の熱負荷に対応する蓄熱・熱負荷対応同時運転時では、開閉弁V1の閉塞によって、冷熱源機20の冷凍装置22から循環管路25aに出た伝熱媒体は、図中太線で示す管路を移動する。

40

【0025】

冷熱蓄熱運転時間は、例えば、午後の10時から翌朝8時までの10時間運転であって、蓄熱・熱負荷対応同時運転時に於いては、冷熱源機20の冷凍装置22から出た低温の伝熱媒体は、図中太線で示すように循環管路25a下流の制御弁V3の閉鎖により、制御弁V4を介して蓄熱槽1に通して蓄熱し、この蓄熱槽1を出た伝熱媒体は、ラインポンプP1上流側の分岐点B1に至る。

【0026】

ここで標準時における冷凍装置22の入口温度約-2 に対し、出口温度は約-5 であ

50

り、蓄熱完了時における冷凍装置 22 の入口温度約 - 4 に対し、出口温度は - 5 ~ - 7 となる。

【 0 0 2 7 】

循環管路 25 a 下流側の分岐点 B 1 に合流した低温の伝熱媒体は、ラインポンプ P 1 の起動により循環管路 25 b から制御弁 V 5 を介して熱交換器 28 を通過して放熱すると共に、バイパス管 27 の制御弁 V 6 を通過した伝熱媒体と共に循環管路 25 c から再び冷凍装置 22 に戻る。

【 0 0 2 8 】

従って、夜間の冷熱蓄熱運転時における夜間の熱負荷に対応する蓄熱・熱負荷対応同時運転時においては、夜間の冷熱負荷対応時には制御弁 V 5 および V 6 の開度を熱負荷である温度センサ 30 の検知温度に応じて制御し、蓄熱・熱負荷対応同時運転を行なうようにすることで、夜間負荷対応専用の配管や熱源機及び熱交換器等の設置を不要とすることができる。

10

【 0 0 2 9 】

次に、図 5 に示す夜間の冷熱蓄熱運転時では、図 1 と同様に冷熱源機 20 の冷凍装置 22 から循環管路 25 a に出た伝熱媒体は、図中太線で示す管路を移動する。

【 0 0 3 0 】

ここで、同じ管路は同じ符号を付して重複する説明を省略するが、ラインポンプ P 1 が出た伝熱媒体は、制御弁 V 5 を閉じることで冷熱使用機器 26 側の制御弁 V 6 を介してバイパス管 27 を通り、循環管路 25 c から再び冷凍装置 22 に戻る。

20

【 0 0 3 1 】

従って、上記のように夜間の冷熱蓄熱運転時では、通常放熱運転時における循環管路 25 b および熱交換器 28 を夜間の冷熱負荷対応運転時との兼用を可能とすることで設備の簡素化を図ることができる。

【 0 0 3 2 】

次に図 2 は、熱負荷のピーク期に蓄熱槽と冷凍機を併用運転している放熱運転を示している。この場合の放熱運転時間は、例えば、朝の 8 時から 22 時までの 14 時間運転であって、冷熱源機 20 の冷凍装置 22 を出た伝熱媒体は、図中太線で示す管路を移動する。

【 0 0 3 3 】

ここで、ピーク期における冷凍装置 22 の入口温度約 13 に対し出口温度は 8 で蓄熱槽 1 の出口温度は 4 に設定される。

30

【 0 0 3 4 】

開閉弁 V 1 の閉塞によって、冷熱源機 20 の冷凍装置 22 から循環管路 25 a に出た伝熱媒体は、温度センサー 31 の検知温度に応じて制御される制御弁 V 3 および V 4 を分流通過し、合流点 B 1 に至る。

【 0 0 3 5 】

循環管路 25 a 下流の分岐点 B 1 に合流した伝熱媒体は、ラインポンプ P 1 の起動により循環管路 25 b から制御弁 V 5 を介して熱交換器 28 を通過して放熱すると共に、バイパス管 27 の制御弁 V 6 を通過した伝熱媒体と共に循環管路 25 c から再び冷凍装置 22 に戻る。

40

【 0 0 3 6 】

次に図 3 は、蓄熱槽単独運転における放熱運転を示している。この蓄熱槽 1 の単独運転は、例えば、昼間の午後 13 時から午後 16 時迄の 3 時間運転であって、蓄熱槽 1 を出た伝熱媒体は、図中太線で示す管路を移動する。ここで、蓄熱槽 1 の入口温度が約 13 に対し出口温度が 4 に設定される。

【 0 0 3 7 】

蓄熱槽 1 を出た伝熱媒体は、分岐点 B 1 で蓄熱槽 1 をバイパスした伝熱媒体と合流したのち、ラインポンプ P 1 の起動により循環管路 25 b から制御弁 V 5 を介して熱交換器 28 を通過して放熱すると共に、バイパス管 27 の制御弁 V 6 を通過した伝熱媒体と共に循環管路 25 c から冷熱源機 20、及びバイパスの開閉弁 V 1 を通過し、再び蓄熱槽 1 に戻

50

る。

【0038】

次に図4は冷凍装置単独運転における冷房運転を示している。この冷凍装置の単独運転は、例えば、非常時または昼間、夜間時に運転され、開閉弁V1の閉塞によって、冷熱源機20の冷凍装置22から循環管路25aに出た伝熱媒体は、図中太線で示す管路を移動する。

【0039】

冷熱源機20の冷凍装置22から循環管路25aに出た低温の伝熱媒体は、図中太線で示すように制御弁V3、分岐点B1を介してラインポンプP1の起動により循環管路25bから制御弁V5を介して熱交換器28を通過して放熱すると共に、バイパス管27の制御弁V6を通過した伝熱媒体と共に循環管路25cから再び冷凍装置22に戻る。

10

【0040】

次に、図6～図8は本発明のカプセル式潜熱蓄熱システムに係る第2実施形態を示しており、図6は本発明の夜間の蓄熱運転時において夜間の熱負荷に対応するため蓄熱・熱負荷対応同時運転とし、且つ熱交換器への供給温度を小径管部にて制御する場合の説明図、図7は昼間の冷房あるいは放熱運転時の小径配管部回りの説明図であり、図8は夜間負荷がない場合の夜間蓄熱運転時の小径配管部回りの説明図である。

【0041】

先ず、夜間の熱負荷対応時における冷熱負荷使用機器26側の熱交換器28への供給温度は、後述する小径伝熱管24aの温度計指示値に基き、制御弁V7およびV8の開度調節によって制御されるようになっている。従って、蓄熱運転時には、ラインポンプP1が起動し、夜間負荷対応時にはポンプP2も起動することで、蓄熱槽1出口側における冷熱の一部が夜間負荷に適用されることになる。

20

【0042】

すなわち、夜間の冷熱蓄熱運転時における夜間の熱負荷に対応する蓄熱・熱負荷対応同時運転では、図6に示すように蓄熱槽1から流出した伝熱流は、ラインポンプP1によって熱交換器28側の分岐点B2に至る。伝熱流体の一部は、その分岐点B2から循環ポンプP2を介し小径配管24aを通過して熱交換器28へ供給される。

【0043】

この熱交換器28で夜間負荷に供した伝熱流体は、循環管路25dを通り、バイパス管27からの伝熱流体と合流した後、循環管路25cに至り、熱源機側へ戻る。循環管路25dの伝熱流体の一部は制御弁V8側へ流れて、制御弁V7側からの伝熱流体と分岐点B3にて合流し、循環ポンプP2へ循環される。

30

【0044】

更に、図7に示す昼間の冷房あるいは放熱運転時における昼間の熱負荷に対応する冷房あるいは放熱運転では、図2、図3に示すように蓄熱槽1あるいは熱源機20から流出した伝熱媒体は、ラインポンプP1によって熱交換器28側の分岐点B2に至る。

【0045】

ここで、伝熱流体の全量は、制御弁V5を介し熱交換器28で昼間に熱負荷に供した後、循環管路25d、25cを介して熱源機側へ戻るが、図7に示すA部の伝熱流体の流れとしては、図2、図3、図4で説明した熱源機・蓄熱槽併用運転時、蓄熱槽単独運転時、熱源機単独運転時のいずれの場合も同様の流れとなる。この場合は、熱負荷が夜間負荷と比較して大きいために小径配管ではなく、大径配管25bを介して運転される。

40

【0046】

そして、図8に示す夜間負荷がない場合の夜間蓄熱運転では、制御弁V5、V7、V8の閉止、制御弁V6の全開によって伝熱流体全量は、バイパス管27を介して循環管路25cへ至り、熱源機側へ戻ることになる。

【0047】

従って、上記の実施形態においては、この装置を冷房、冷凍装置に適用した例を示し、熱使用機器における熱交換器へ冷熱を伝える場合を示したが、本発明のカプセル式潜熱蓄熱

50

システムは、これに限定されることなく、他の冷熱利用装置にも適用できる他、熱使用機器を太陽熱装置や、暖房熱源供給装置として、そこから熱使用機器に於ける熱交換器へ温熱を伝えるような装置にも、このカプセル式潜熱蓄熱システムを適用でき、蓄熱時には、蓄熱槽内に潜熱が蓄熱され、放熱時には熱使用機器の熱交換器へ温熱が放熱される。

【0048】

勿論、温熱を対象とする場合には、小球状蓄熱体18内に封入された蓄熱材は、相変化温度で融解した時に蓄熱し、凝固した時に凝固潜熱を放出する。

【0049】

【発明の効果】

以上詳述した如く、本発明によると次の様な効果を奏する。

10

【0050】

即ち、請求項1によると、夜間の熱負荷対応時には制御弁の開度を上記熱負荷に応じて制御し、蓄熱・熱負荷対応同時運転を行なうようにすることで、夜間負荷対応専用の配管や熱源機及び熱交換器等の設置が不要となる。

【0051】

また請求項2によると、夜間負荷のような小負荷に対応するための小径配管を併設することにより、安定で適切な夜間負荷供給温度制御が可能となる。このことにより、例えば、冷熱供給の場合では、氷点下温度の供給を避けることができ、即ち、熱交換器での2次側冷水のリスクの軽減が図れるなどの効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明の第1実施形態に係る夜間の蓄熱運転時において夜間の熱負荷に対応する蓄熱・熱負荷対応同時運転時における説明図である。

【図2】同じく、熱負荷のピーク期に蓄熱槽と熱源機を併用運転している放熱運転時の説明図である。

【図3】同じく、蓄熱槽単独運転における放熱運転時の説明図である。

【図4】同じく、熱源機単独運転における冷房運転時の説明図である。

【図5】同じく、夜間の蓄熱運転時、夜間負荷がない場合における説明図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る夜間の蓄熱運転時において夜間の熱負荷に対応するため蓄熱・熱負荷対応同時運転とし、且つ熱交換器への供給温度を小径管部にて制御する場合の説明図である。

30

【図7】同じく、昼間の冷房あるいは放熱運転時の小径配管部回りの説明図である。

【図8】同じく、夜間負荷がない場合の夜間蓄熱運転時の小径配管部回りの説明図である。

【図9】本発明に係るカプセル式蓄熱槽の実施例であって、(A)、(B)は円筒形胴体のカプセル式蓄熱槽の一部断面を示す側面図、(C)は矩形胴体のカプセル式蓄熱槽の斜視図である。

【図10】(A)、(B)は、夜間負荷に対応するための従来の蓄熱システムの説明図である。

【図11】(A)、(B)は、夜間負荷に対応するための従来の蓄熱システムの説明図である。

40

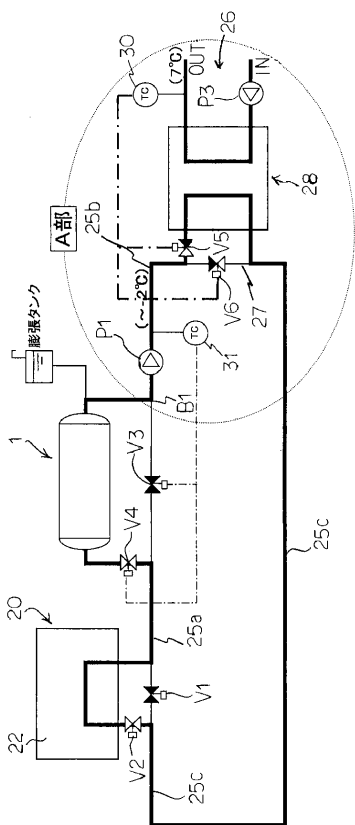
【符号の説明】

1	蓄熱槽(カプセル式蓄熱槽)
2	胴体
4, 5	胴体蓋
6, 8	接続口
10, 12	分散器
16	胴体内部
18	小球状蓄熱体
20	冷熱源機
22	冷凍装置

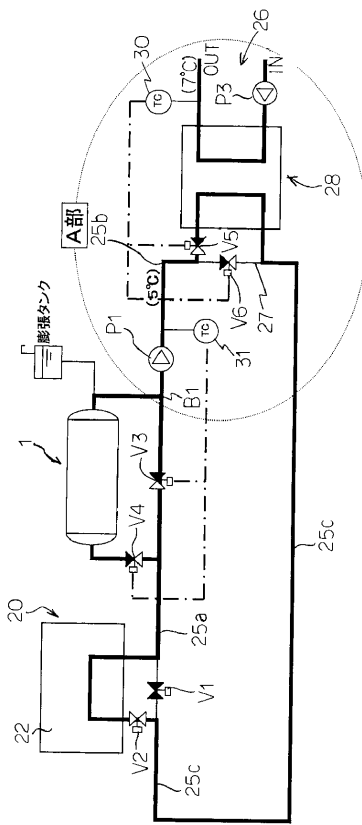
50

- 24 a 小径管路 (小径伝熱管)
- 25 a ~ 25 d 循環管路
- 26 冷熱使用機器
- 27 パイパス管
- 28 熱交換器
- 30, 31, 32 温度センサ
- B1, B2, B3 分岐点
- P1, P2 ブラインポンプ
- P3 ポンプ
- V1, V2 開閉弁
- V3, V4, V5 制御弁
- V6, V7, V8 制御弁

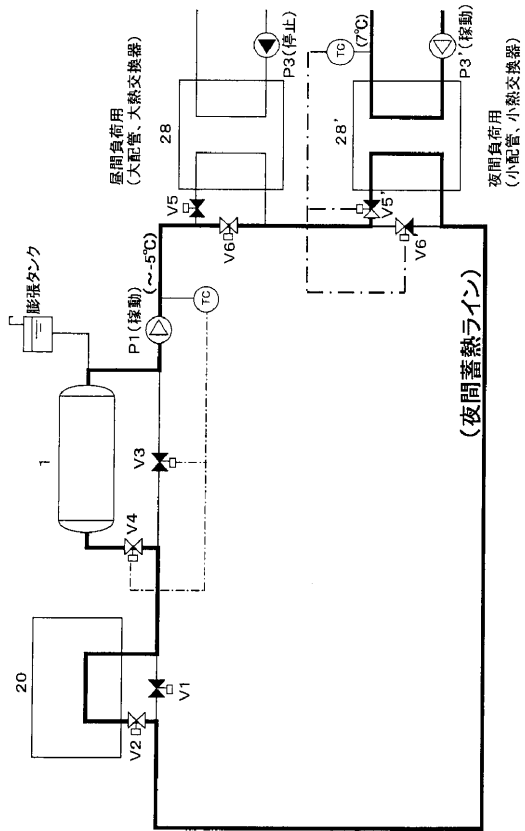
【図1】



【図2】



【 図 1 1 】



PRIOR ART (2)

フロントページの続き

(56)参考文献 特許第2710883(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/02