

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4247698号
(P4247698)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月23日(2009.1.23)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 5 D 13/00 (2006.01)	F 2 5 D 13/00 B
F 2 4 F 5/00 (2006.01)	F 2 4 F 5/00 L
F 2 8 C 1/00 (2006.01)	F 2 8 C 1/00

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-69828	(73) 特許権者	000005083
(22) 出願日	平成11年3月16日(1999.3.16)		日立金属株式会社
(65) 公開番号	特開2000-266447(P2000-266447A)		東京都港区芝浦一丁目2番1号
(43) 公開日	平成12年9月29日(2000.9.29)	(72) 発明者	大槻 賢治
審査請求日	平成18年2月13日(2006.2.13)		三重県桑名市大福2番地日立金属株式会社 桑名工場内
		審査官	柿沼 善一
		(56) 参考文献	特開平07-234055(JP,A) 特開平10-103840(JP,A) 実開昭60-138169(JP,U) 実開平02-100065(JP,U) 特開平09-152282(JP,A) 実開平06-030667(JP,U) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被冷却水が流動し被冷却水の熱を放熱するラジエターと、前記ラジエターに送風するファンとを備え、前記ファンによって外気を取り込み被冷却水を冷却する空冷式冷却塔と、蒸発器、圧縮機、コンデンサー（凝縮器）、膨張弁が連結されて冷媒を循環させるチラーと、

前記ラジエターを通過した被冷却水を前記蒸発器に導いて前記蒸発器を通過させる管路とを備え、

前記蒸発器に導かれた被冷却水は、前記蒸発器を通過して前記冷媒と熱交換され冷却される冷却装置であって、

前記ラジエターは被冷却水が流動する伝熱パイプとその外周に設けられたフィンで形成されて前記冷却装置の外側部に設けられ、前記コンデンサーは冷媒が流動する伝熱パイプとその外周に設けられたフィンで形成されて前記ラジエターの内側に配置され、

前記ファンによって取り込まれた外気は、先ず前記ラジエターを流れる被冷却水を冷却し、次いで前記コンデンサーを流れる冷媒を冷却することを特徴とする冷却装置。

【請求項2】

前記チラーの圧縮機、および蒸発器は前記冷却塔の下部に設けられたことを特徴とする請求項1記載の冷却装置。

【請求項3】

冷却すべき機器から戻る被冷却水の温度を測定する温度計と、

10

20

外気温度を測定する温度計と、
前記被冷却水が前記ラジエターを通過せずに蒸発器へ送られるバイパス管路と、
該バイパス管路と前記ラジエターへ通過する管路との切り替え手段とを設け、
前記被冷却水の温度が外気温度より高いときはバイパス管路を閉とし、前記被冷却水の温度が外気温度より低いときはバイパス管路を開とする前記切り替え手段の制御が行われることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の冷却装置。

【請求項 4】

前記ラジエターを通過した被冷却水の温度を測定する温度計を設け、冷却装置の運転が停止中に前記被冷却水の温度がある設定温度より低いときは循環ポンプが起動し冷却装置内を被冷却水が循環することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の冷却装置

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷却すべき機器から戻る被冷却水を冷却した後、前記機器に送り出す冷却装置に関し、詳しくは 18 から 29 程度の中低温域に効率よく冷却する冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、中低温に最小限のエネルギーで冷却する冷却装置として本出願人の発明による実開

20

昭 61 - 84480 号公報で開示されたものがある。

このものは図 2 に示すように、上部に蒸発式冷却塔と下部にチラーとを一体的に組み合わせた冷却装置である。冷却塔の内部には複数層の伝熱パイプ 2 が配置されており、被冷却水は入り口ヘッダー 3 から伝熱パイプ 2 内に入って出口ヘッダー 4 へ出て下部のチラーの蒸発器 15 を通り使用中の冷却すべき機器へ冷却のため送られるようになっている。

【0003】

伝熱パイプ 2 の下部には受水槽 6 を設けてあり、水が常時保有されている。この水はポンプ 7 によって揚水管 8 を通り散水層 5 に送られ、散水層 5 の底面に開けられた多数の小穴を通して伝熱パイプ 2 に散水される。散水された水は伝熱パイプの表面に水膜を作りながら下方の伝熱パイプに順に落下し、この間ファン 10 の送風によって伝熱パイプが散水された水の蒸発潜熱で冷やされ、伝熱パイプ内を通過する水が冷却されるものである。

30

【0004】

夏場等で上部の冷却塔だけで冷え足たりないときは下部のチラーも運転され、冷却塔で冷却された後、下部のチラーで更に冷却される。上部の冷却塔部のみで目的の温度に冷却できる場合はチラーの運転が停止しており、上部の冷却塔の冷却能力は散水装置の散水量やファン 10 の風量調節によって行われる。また外気温度によって受水槽の水を散水層 5 に送水するポンプ 7 の揚水量も調節され、冬場の外気温度が低いときは散水が停止される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記した冷却装置は蒸発式冷却塔であって、散水装置で伝熱パイプに散水し、これをファンによる送風によって蒸発潜熱で冷却するので冷却効率に優れたものである。しかしながら上記のごとく蒸発式冷却塔は、散水槽や受水槽、揚水ポンプなどの装置が必要で複雑な構造となり、また散水のための水を必要とするために地下水等、水の供給源を確保しなければならず、設置場所にも問題があった。また補給水の水質が悪い場合や、粉塵、煤煙、塩分などを含む設置環境が悪い場所では散水する水質を汚し、これを冷却塔内で散水するため、腐食やスケールを発生させる原因ともなっていた。

40

【0006】

更に上記のごとく散水装置の伝熱パイプへの散水量が不連続な場合には、散水中のカルシウムやマグネシウムが伝熱パイプの表面に析出して乾燥固着し、伝熱パイプの熱伝導が悪化する問題があった。このため定期的に伝熱パイプ表面の析出物を取り除く掃除をし

50

なければならず、メンテナンス性に問題があった。また冷却塔内の散布水で冷却すべき機器から戻った被冷却水とコンデンサーとを共通して散水する場合は、コンデンサーからの放熱で散布水温が上昇し、被冷却水の冷却性能が十分発揮されない問題があった。

本発明は上記の問題点を解消して、構造が簡単コンパクトで、メンテナンス性に優れ、設置場所に制約がなく、効率よく冷却する冷却装置を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の要旨は、被冷却流体が流動し被冷却水の熱を放熱するラジエターと、前記ラジエターに送風するファンとを備え、前記ファンによって外気を取り込み被冷却水を冷却する空冷式冷却塔と、蒸発器、圧縮機、コンデンサー（凝縮器）、膨張弁が連結されて冷媒を循環させるチラーと、前記ラジエターを通過した被冷却水を前記蒸発器に導いて前記蒸発器を通過させる管路とを備え、前記蒸発器に導かれた被冷却水は、前記蒸発器を通過して前記冷媒と熱交換され冷却される冷却装置であって、前記ラジエターは被冷却水が流動する伝熱パイプとその外周に設けられたフィンで形成されて前記冷却装置の外側部に設けられ、前記コンデンサーは冷媒が流動する伝熱パイプとその外周に設けられたフィンで形成されて前記ラジエターの内側に配置され、前記ファンによって取り込まれた外気は、先ず前記ラジエターの被冷却水を冷却し、次いで前記コンデンサーの冷媒を冷却することを特徴とする冷却装置である。

10

【0008】

上記において、前記チラーは前記冷却塔の下部に設けられたことを特徴とする。また上記において、冷却すべき機器から戻る被冷却水の温度を測定する温度計と、外気温度を測定する温度計と、前記被冷却水が冷却塔のラジエターを通過して蒸発器へ送られる管路と、前記ラジエターを通過せずに蒸発器へ送られるバイパス管路と、該バイパス管路と前記冷却塔のラジエターへ通過する管路との切り替え手段とを設け、前記被冷却流体の温度が外気温度より高いときはバイパス管路を閉とし、前記被冷却流体の温度が外気温度より低いときはバイパス管路を開とする前記切り替え手段の制御が行われることを特徴とする冷却装置である。

20

【0009】

更に上記において、前記水用ラジエターを通過した被冷却水の温度を測定する温度計を設け、冷却装置の運転が停止中に前記被冷却水の温度がある設定温度より低いときは循環ポンプが起動し冷却装置内を被冷却水が循環することを特徴とする冷却装置である。

30

【0010】

【作用】

本発明は上記の構成であって、被冷却水が通過する伝熱パイプにフィン設けた水用ラジエターと、チラーの冷媒を冷却する伝熱パイプにフィン設けたコンデンサーとを冷却塔内に設け、冷却塔内では水を使わずにファンの送風のみによって冷却する。このため散水装置や水の配管が不要で、設置場所に水供給源の制約がない。また伝熱パイプに散水中のカルシウム等が析出することによる冷却効率の低下やメンテナンス性の問題もない。

【0011】

特に本発明はファンで冷却する冷却塔内にフィン設けた水用ラジエターを外側に設け、その内側にフィン設けた冷媒冷却用コンデンサーを設置しているので、送風による外気が先に被冷却水を冷やし、次いで温度の高いコンデンサーが冷やされる。このため水用ラジエターでの放熱を最大限に利用し、ラジエターとコンデンサーを1つの熱交換器としてみた時の放熱も効率の良いものとなり、熱交換器に送風される外気とは対向流になってラジエターとコンデンサーとは効率よく冷やされる。また2層に設けてあるので冷却塔内の面積をとらず、コンパクトな冷却装置とすることができる。

40

このフィン設けたラジエターやコンデンサーに散水装置で散水すると伝熱パイプやフィンの表面に散水中のカルシウムが付着し易く、また析出物を取り除くメンテナンスが行えず、フィン付きの熱交換器は従来の散水装置付き冷却塔には使用できなかった。

【0012】

50

更に冷却装置の運転が停止中に前記被冷却水の温度がある設定温度より低いときは循環ポンプが起動して冷却装置内を被冷却水が循環するため、冬季の運転停止中に生じる被冷却水の凍結が防止され、冷却装置内配管の破損を防止する。

【0013】

【実施例】

以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例を示す冷却装置の系統図である。冷却装置40は上部が冷却塔50となっており、下部にチラー60を設けてある。冷却塔50は上部にファン51とモータ52よりなる送風装置を有し、側部に水用ラジエター55を設け、その内側にチラー60のフィン付きコンデンサー63を配置してある。ファン51によって吸気し、水用ラジエター55とフィン付コンデンサー63に送風し、上部に排気する。チラー60は2系統設けてあり、各々圧縮機61とコンデンサー63と膨張弁65と蒸発器66とを有し、各チラー60内には冷媒が循環しており、冷媒は圧縮機61において圧縮され、管路62を通過して冷却塔50内に配置されたコンデンサー63において液化して放熱され、管路64を介して膨張弁65を通過して蒸発器66内で蒸発して吸熱するサイクルを繰り返す。

10

【0014】

被冷却水はポンプPによって冷却すべき機器Aと冷却装置40を循環しており、冷却すべき機器Aから戻った被冷却水は、管路53から第1の弁71を介して管路54を通過して冷却塔内の水用ラジエター55で冷やされ、管路56を経由して蒸発器66に導かれ、出口管路57を通過して冷却すべき機器Aに送り出される。更に冷却すべき機器Aからの戻り管路53にはバイパス管路58が設けられており、水用ラジエター55の下流側管路56に接続している。バイパス管路58には第2の弁72が設けられており、弁71と72によって管路54とバイパス管路58への切り替え手段70となっている。

20

尚本実施例では、チラー60は2台の圧縮機を有す2系統に設けたが、1系統、又は4系統に設けてもよい。

【0015】

T1, T2, T3, T4は温度計であって、T1は冷却装置から送り出される出口管路57の被冷却水温度を、T2は冷却すべき機器Aから戻ってくる戻り管路53の被冷却水温度を測定している。T3は外気温度を測定する温度計、T4は水用ラジエターを通過した後の蒸発器66へ導く管路56の被冷却水の温度を測定している。

30

しかして本実施例の冷却装置では、出口管路57に取り付けた温度計T1の温度が設定温度より高くなったときは、まずファン51の送風量を増し、なおも温度計T1の温度が設定温度範囲よりも高くなったときにはチラー60の圧縮機の運転台数制御を行う。また温度計T1の温度が設定温度範囲より低くなったときは、上記とは逆にまず圧縮機の運転台数が順次停止され、なおも温度計T1の温度が設定温度範囲よりも低くなったときはファン51の送風量を減少する制御が行われる。

【0016】

また戻り管路の温度T2と外気温度T3を比較しており、外気温度T3よりも戻り管路の温度T2が高いときはバイパス管路58を閉じて水用ラジエターへの管路54が開く様に弁71と72の切り替えが行われ、被冷却水は冷却塔のラジエター55で冷やされ更に蒸発器66を通過して冷却される。

40

反対に外気温度T3よりも戻り管路の温度T2が低いときはバイパス回路58が開きラジエターへの管路54が閉じる切り替え手段の制御が行われ、被冷却水はラジエター55を通過せず、蒸発器66でのみ冷却される。このため夏季高温期での被冷却水が冷却塔を通過して加熱される無駄が生じなく、効率よく蒸発器66で冷却される。

【0017】

また水用ラジエター54を通過して蒸発器66へ導く管路56の温度T4を測定しており、冬季等で冷却装置40の運転が停止中においても、T4が設定した温度、例えば5以下になったら循環ポンプPを起動させる信号を出し、被冷却水を冷却装置内で循環させ、凍結を防止するようにしている。

50

【 0 0 1 8 】

【 発明の効果 】

以上のごとく本発明の冷却装置は、冷却塔内に水用ラジエターを外側にチラーのコンデンサーを内側に配置して2層に組み合わせて送風する冷却塔としてあるので、冷却塔内では送風のみによって効率よく被冷却水とチラーの冷媒を冷却し、また被冷却水の出口温度と戻り温度及び外気温度によって被冷却水を冷却塔とチラーで効率よく冷却制御し、更に冬季等冷却装置が停止中でも凍結防止を行う優れたものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施例を示す冷却装置の系統図である。

【 図 2 】 従来技術を示す冷却装置の平面図である。

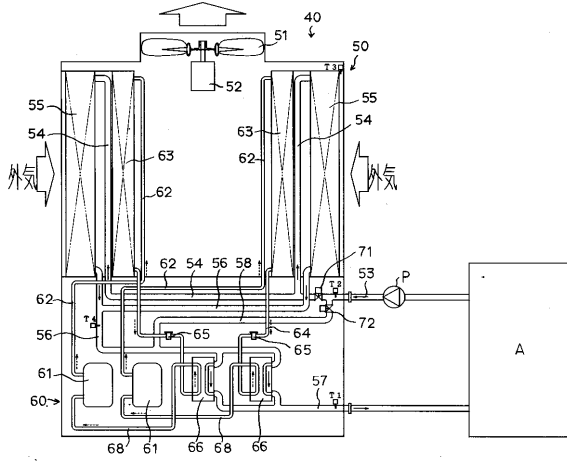
10

【 符号の説明 】

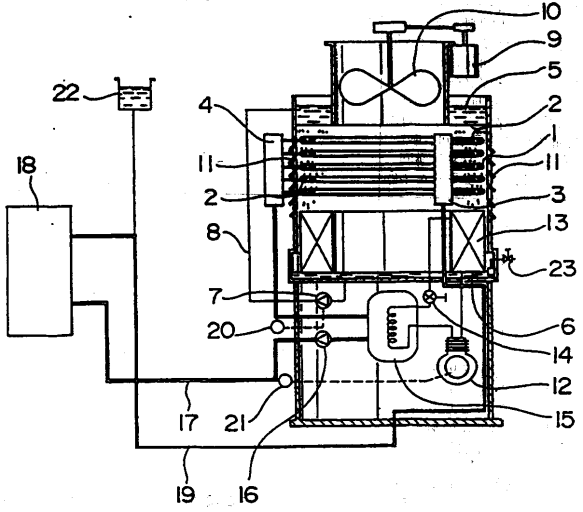
- 4 0 冷却装置
- 5 0 冷却塔
- 5 1 ファン
- 5 3 戻り管路
- 5 4 水用ラジエターへの管路
- 5 5 水用ラジエター
- 5 6 水用ラジエターから蒸発器への管路
- 5 7 出口管路
- 5 8 バイパス管路
- 6 0 チラー
- 6 1 圧縮機
- 6 2 圧縮機からコンデンサーへの管路
- 6 3 フィン付きコンデンサー
- 6 4 コンデンサーから蒸発器への管路
- 6 5 膨張弁
- 6 6 蒸発器
- 6 8 蒸発器から圧縮機への管路

20

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F25D 13/00

F24F 5/00

F28C 1/00