

(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2021-165608

(P2021-165608A)

(43) 公開日 令和3年10月14日(2021.10.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 4 F 5/00 (2006.01)	F 2 4 F 5/00 1 O 1 A	2 B 0 2 9
A O 1 G 9/24 (2006.01)	A O 1 G 9/24 S	3 L 0 5 0
F 2 4 F 1/0007 (2019.01)	F 2 4 F 1/0007 3 3 1	3 L 0 5 4
F 2 4 D 3/00 (2006.01)	F 2 4 D 3/00 B	3 L 0 7 0

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2020-68734 (P2020-68734)
 (22) 出願日 令和2年4月7日(2020.4.7)
 (11) 特許番号 特許第6768248号 (P6768248)
 (45) 特許公報発行日 令和2年10月14日(2020.10.14)

(71) 出願人 000003687
 東京電力ホールディングス株式会社
 東京都千代田区幸町一丁目1番3号
 (71) 出願人 000104113
 カゴメ株式会社
 愛知県名古屋市中区錦3丁目14番15号
 (71) 出願人 514215457
 株式会社イノベックス
 東京都中央区明石町8番1号
 (74) 代理人 100160990
 弁理士 亀崎 伸宏
 (72) 発明者 原田 聡
 東京都中央区日本橋浜町3丁目21番1号
 カゴメ株式会社内

最終頁に続く

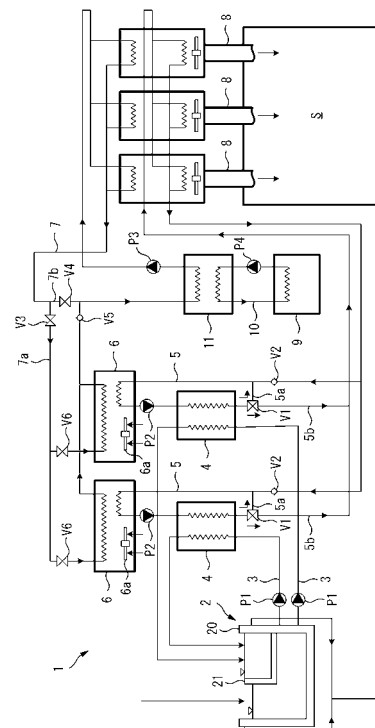
(54) 【発明の名称】 熱交換システム

(57) 【要約】

【課題】排水に含まれる排熱を利用して、空間の温度の調整を安定して行う熱交換システムを提供する。

【解決手段】熱交換システム1は、暖房運転及び冷房運転を切り替えて、空間Sの温度の調整を行う。この熱交換システム1は、暖房運転時に、排水が有する温熱を第1の媒体に移動させる第1の熱交換器4と、暖房運転時に、第1の媒体が有する温熱及び外気が有する温熱を第2の媒体に移動させると共に、冷房運転時に、第1の媒体が有する温熱を外気に移動させることで該第1の媒体を冷媒にするヒートポンプ6と、暖房運転時に、第2の媒体が有する温熱を空間S内に移動させると共に、冷房運転時に、第1の媒体が有する冷熱を空間S内に移動させるエアハンドリングユニット8と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

暖房運転及び冷房運転を切り替えて、空間の温度の調整を行う熱交換システムであって、

前記暖房運転時に、排水が有する温熱を第 1 の媒体に移動させる熱交換器と、

前記暖房運転時に、前記第 1 の媒体が有する温熱及び外気が有する温熱を第 2 の媒体に移動させると共に、前記冷房運転時に、前記第 1 の媒体が有する温熱を外気に移動させることで該第 1 の媒体を冷媒にするヒートポンプと、

前記暖房運転時に、前記第 2 の媒体が有する温熱を前記空間内に移動させると共に、前記冷房運転時に、前記第 1 の媒体が有する冷熱を前記空間内に移動させるエアハンドリングユニットと、を備えていることを特徴とする

熱交換システム。

【請求項 2】

前記排水を一時的に蓄えるバッファタンクと、

前記バッファタンク及び前記熱交換器の間で前記排水を循環させる循環流路と、を備えていることを特徴とする

請求項 1 に記載の熱交換システム。

【請求項 3】

前記バッファタンクは、

排水元から前記排水を受け入れると共に、一時的に蓄えていた前記排水を前記熱交換器に送り出すメインタンクと、

前記熱交換器との間で循環した前記排水を受け入れると共に、一時的に蓄えていた前記排水を前記メインタンクに送り出すサブタンクと、を有する二槽式であることを特徴とする

請求項 2 に記載の熱交換システム。

【請求項 4】

ボイラーと、

前記ボイラーが発生させた温熱を前記第 2 の媒体に移動させる第 2 の熱交換器と、を備えていることを特徴とする

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の熱交換システム。

【請求項 5】

前記空間は、農作物又は植物の栽培に用いられることを特徴とする

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の熱交換システム。

【請求項 6】

前記排水は、工場が発生したものであることを特徴とする

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の熱交換システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換システムに関する。

【背景技術】

【0002】

農作物を栽培する農業用ハウス等の空間では、ボイラーの熱を利用して温度及び相対湿度を調整することがある（例えば、特許文献 1 参照）。一方、農作物を取り扱う工場では、排水に含まれる排熱を他の用途に有効利用することがある（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 2 0 3 7 1 7 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特許第6048778号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、農業用ハウス等の空間では、ボイラーの燃料代が嵩むことが問題となっている。仮に、近くに工場があり、その工場からの排水に含まれる排熱を利用することを検討した場合であっても、その排熱の量が不安定であるので、ボイラーの燃料の代替として利用することは難しい。また、農業用ハウス等の空間では、農作物の成長を考慮すると、日没後の夜間温度を下げるのが望まれるが、深夜になってようやく理想の温度になる。このように、農業用ハウス等の空間はそもそも温度の調整が難しい。

10

【0005】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、排水に含まれる排熱を利用して、空間の温度の調整を安定して行う熱交換システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1) 本発明は、暖房運転及び冷房運転を切り替えて、空間の温度の調整を行う熱交換システムであって、前記暖房運転時に、排水が有する温熱を第1の媒体に移動させる熱交換器と、前記暖房運転時に、前記第1の媒体が有する温熱及び外気が有する温熱を第2の媒体に移動させると共に、前記冷房運転時に、前記第1の媒体が有する温熱を外気に移動させることで該第1の媒体を冷媒にするヒートポンプと、前記暖房運転時に、前記第2の媒体が有する温熱を前記空間内に移動させると共に、前記冷房運転時に、前記第1の媒体が有する冷熱を前記空間内に移動させるエアハンドリングユニットと、を備えていることを特徴とする熱交換システムである。

20

【0007】

本発明によれば、排水に含まれる排熱の量が不安定である場合であっても、排水が有する温熱と共に外気が有する温熱をヒートポンプで取り出す暖房運転をすることで、空間の温度の調整を安定して行うことができる。そして、本発明によれば、排水に含まれる排熱を利用しているので、燃料代が嵩むことはない。また、本発明によれば、ヒートポンプで温熱を外気に吐き出す冷房運転をすることで、空間の温度を下げるができる。

【0008】

30

(2) 本発明はまた、前記排水を一時的に蓄えるバッファタンクと、前記バッファタンク及び前記熱交換器の間で前記排水を循環させる循環流路と、を備えていることを特徴とする上記(1)に記載の熱交換システムである。

【0009】

本発明によれば、排水元から受け入れる排水に含まれる排熱の量が不安定である場合であっても、その排水を一時的にバッファタンクで蓄えて排水に含まれる排熱の量を安定させるので、ヒートポンプで取り出す温熱の量をより安定させることができる。これにより、空間の温度の調整をより安定して行うことができる。また、熱交換器で温熱が奪われた排水であっても、全ての温熱が奪われることはなく、十分に温熱が残っている場合がある。本発明によれば、バッファタンク及び熱交換器の間で排水を循環させて、排水を繰り返し利用することができるので、排水に含まれる排熱を有効に活用することができる。

40

【0010】

(3) 本発明はまた、前記バッファタンクは、排水元から前記排水を受け入れると共に、一時的に蓄えていた前記排水を前記熱交換器に送り出すメインタンクと、前記熱交換器との間で循環した前記排水を受け入れると共に、一時的に蓄えていた前記排水を前記メインタンクに送り出すサブタンクと、を有する二槽式であることを特徴とする上記(2)に記載の熱交換システムである。

【0011】

本発明によれば、二槽式のバッファタンクを備えていることで、排水元から受け入れたばかりで、かつ、熱交換器との間で一旦循環した排水と比較して温熱の量が多い排水を、

50

優先的に熱交換器に循環させるので、ヒートポンプで取り出す温熱の量をより安定させることができる。

【0012】

(4) 本発明はまた、ボイラーと、前記ボイラーが発生させた温熱を前記第2の媒体に移動させる第2の熱交換器と、を備えていることを特徴とする上記(1)～(3)のいずれかに記載の熱交換システムである。

【0013】

本発明によれば、排水に含まれる排熱の量が不安定である場合であっても、ボイラーが発生させた温熱を利用することで、空間の温度の調整を安定して行うことができる。そして、本発明によれば、排水に含まれる排熱を利用しているので、ボイラーが発生させた温熱だけを利用する場合と比較して、ボイラーの燃料代が嵩むことはない。

10

【0014】

(5) 本発明はまた、前記空間は、農作物又は植物の栽培に用いられることを特徴とする上記(1)～(4)のいずれかに記載の熱交換システムである。

【0015】

本発明によれば、暖房運転及び冷房運転を切り替えることで、空間の温度の調整を安定して行うことができる。これにより、昼間に高温になった空間の夜間の温度を下げるのが望まれる農作物又は植物の栽培を的確に行うことができる。

【0016】

(6) 本発明はまた、前記排水は、工場で発生したものであることを特徴とする上記(1)～(5)のいずれかに記載の熱交換システムである。

20

【0017】

本発明によれば、工場で発生した排水に含まれる排熱を有効活用することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明の上記(1)～(6)に記載の熱交換システムによれば、排水に含まれる排熱を利用して、農業用ハウスの温度の調整を安定して行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】 本発明の実施形態に係る熱交換システムの概略図である。

30

【図2】 制御盤の構成を示すブロック図である。

【図3】 ヒートポンプを用いる暖房運転時の熱の流れを示す熱交換システムの概略図である。

【図4】 冷房運転時の熱の流れを示す熱交換システムの概略図である。

【図5】 ヒートポンプを用いない暖房運転時の熱の流れを示す熱交換システムの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る熱交換システム1について詳細に説明する。なお、暖房運転で空間Sの温度を上昇させることは、空気中に含むことが可能となる水分の量が増えるので、相対的な湿度を下げることになる。また、冷房運転で空間Sの温度を下降させることは、相対的な湿度を上げることになり、結果として積極的に結露が発生させる(除湿を行う)ことで空気中に含む実際の水分の量が減るので、絶対的な湿度を下げることになる。

40

【0021】

まず、図1及び図2を用いて、熱交換システム1の構成について説明する。図1は、熱交換システム1の概略図である。図2は、制御盤12の構成を示すブロック図である。

【0022】

図1に示す熱交換システム1は、工場で発生した排水に含まれる排熱を利用したヒートポンプシステムであり、暖房運転及び冷房運転を切り替えて、トマト等の農作物又は植物

50

の栽培に用いられる農業用ハウス等の空間の温度の調整を行う。この熱交換システム 1 は、制御盤 1 2 によって統括的に制御される。すなわち、熱交換システム 1 は、制御盤 1 2 の制御下において動作して、その動作状況が制御盤 1 2 によって管理される。具体的に、熱交換システム 1 は、各所に配置された温度計や流量計の計測結果等に基づいて、各部の動作が所望する状況となるようにフィードバック制御される。

【0023】

このような熱交換システム 1 は、バッファタンク 2 と、排水用循環流路 3 と、第 1 の熱交換器 4 と、第 1 の媒体用循環流路 5 と、ヒートポンプ 6 と、第 2 の媒体用循環流路 7 と、エアハンドリングユニット 8 と、ボイラー 9 と、第 3 の媒体用循環流路 10 と、第 2 の熱交換器 11 と、制御盤 12（図 2 参照）と、等を備えている。

10

【0024】

バッファタンク 2 は、排水元となる工場から排水を受け入れて一時的に蓄えると共に、一時的に蓄えていた排水を第 1 の熱交換器 4 に送り出す。また、バッファタンク 2 は、第 1 の熱交換器 4 との間で循環した排水を受け入れて一時的に蓄えると共に、一時的に蓄えていた排水を必要に応じてオーバーフローさせることで外部に送り出す。

【0025】

具体的に、バッファタンク 2 は、メインタンク 20 と、サブタンク 21 と、を有する二槽式である。

【0026】

メインタンク 20 は、排水元となる工場から排水を受け入れて一時的に蓄えると共に、一時的に蓄えていた排水を第 1 の熱交換器 4 に送り出す。また、メインタンク 20 は、サブタンク 21 から送り出された排水を受け入れて一時的に蓄えると共に、一時的に蓄えていた排水を必要に応じてオーバーフローさせることで外部に送り出す。

20

【0027】

サブタンク 21 は、第 1 の熱交換器 4 との間で循環した排水を受け入れて一時的に蓄えると共に、一時的に蓄えていた排水をオーバーフローさせることでメインタンク 20 に送り出す。また、サブタンク 21 は、一時的に蓄えていた排水を必要に応じてオーバーフローさせることで外部に送り出す。

【0028】

排水用循環流路 3 は、第 1 のポンプ P 1 の動力によって、バッファタンク 2 及び第 1 の熱交換器 4 の間で排水を循環させる循環流路として機能する。具体的に、排水用循環流路 3 は、バッファタンク 2 が有するメインタンク 20 から第 1 の熱交換器 4 を経由して、バッファタンク 2 が有するサブタンク 21 に戻る流路である。この排水用循環流路 3 は、並列して複数（例えば 2 つ）配置されており、熱交換システム 1 の運転に必要な能力に応じた数を機能させる。

30

【0029】

暖房運転時における第 1 の熱交換器 4 は、排水用循環流路 3 を循環する排水が有する温熱を、第 1 の媒体用循環流路 5 を循環する不凍液等の第 1 の媒体に移動させる。この第 1 の熱交換器 4 は、並列して複数（例えば 2 つ）配置されており、熱交換システム 1 の運転に必要な能力に応じた数を機能させる。

40

【0030】

暖房運転時における第 1 の媒体用循環流路 5 は、第 2 のポンプ P 2 の動力によって、第 1 の熱交換器 4 及びヒートポンプ 6 の間で第 1 の媒体を循環させる。冷房運転時における第 1 の媒体用循環流路 5 は、第 2 のポンプ P 2 の動力によって、第 1 の熱交換器 4、ヒートポンプ 6 及びエアハンドリングユニット 8 の間で第 1 の媒体を循環させる。

【0031】

具体的に、第 1 の媒体用循環流路 5 は、第 1 の熱交換器 4 から直接ヒートポンプ 6 を経由して第 1 の熱交換器 4 に戻る流路 5 a と、第 1 の熱交換器 4 からエアハンドリングユニット 8、ヒートポンプ 6 の順に経由して第 1 の熱交換器 4 に戻る流路 5 b と、に分岐しており、切替弁である第 1 の弁 V 1 の切替えによって流路 5 a、5 b が切り替えられる。こ

50

の第 1 の媒体用流路 5 は、並列して複数（例えば 2 つ）配置されており、熱交換システム 1 の運転に必要な能力に応じた数を機能させる。なお、流路 5 b には、逆止弁である第 2 の弁 V 2 が配置されており、第 1 の媒体の逆流が防止されている。

【0032】

暖房運転時におけるヒートポンプ 6 は、第 1 の媒体用流路 5 を循環する第 1 の媒体が有する温熱及び外気が有する温熱をかき集め、第 2 の媒体用流路 7 を循環する不凍液等の第 2 の媒体に移動させる。冷房運転時におけるヒートポンプ 6 は、第 1 の媒体用流路 5 を循環する第 1 の媒体が有する温熱を外気に移動させることで、当該第 1 の媒体を冷媒にする。

【0033】

ヒートポンプ 6 は、熱交換用ファン 6 a を有しており、外気が有する温熱を取り込んだり第 1 の媒体が有する温熱を外気に吐き出したりする構造を採用している。このヒートポンプ 6 は、並列して複数（例えば 2 つ）配置されており、熱交換システム 1 の運転に必要な能力に応じた数を機能させる。

【0034】

ヒートポンプ 6 を用いる暖房運転時における第 2 の媒体用循環流路 7 は、第 3 のポンプ P 3 の動力によって、ヒートポンプ 6、第 2 の熱交換器 11 及びエアハンドリングユニット 8 の間で第 2 の媒体を循環させる。ヒートポンプ 6 を用いない暖房運転時における第 2 の媒体用循環流路 7 は、第 3 のポンプ P 3 の動力によって、第 2 の熱交換器 11 及びエアハンドリングユニット 8 の間で第 2 の媒体を循環させる。

【0035】

具体的に、第 2 の媒体用循環流路 7 は、エアハンドリングユニット 8 からヒートポンプ 6、第 2 の熱交換器 11 の順に経由してエアハンドリングユニット 8 に戻る流路 7 a と、エアハンドリングユニット 8 から直接第 2 の熱交換器 11 を経由してエアハンドリングユニット 8 に戻る流路 7 b と、に分岐しており、第 3 の弁 V 3 及び第 4 の弁 V 4 の開閉によって流路 7 a、7 b が切り替えられる。なお、流路 7 a には、逆止弁である第 5 の弁 V 5 が配置されており、第 2 の媒体の逆流が防止されている。また、流路 7 a には、第 6 の弁 V 6 が配置されており、当該第 6 の弁 V 6 の開閉によって、熱交換システム 1 の暖房運転に必要な能力に応じた数のヒートポンプ 6 に対して第 2 の媒体を循環させる。

【0036】

暖房運転時におけるエアハンドリングユニット 8 は、第 2 の媒体用循環流路 7 を循環する第 2 の媒体が有する温熱を空間 S 内に移動させる。冷房運転時におけるエアハンドリングユニット 8 は、第 1 の媒体用循環流路 5 を循環する第 1 の媒体が有する冷熱を空間 S 内に移動させる。

【0037】

エアハンドリングユニット 8 は、循環ファン 8 a を有しており、第 2 の媒体用循環流路 7 を循環する第 2 の媒体が有する温熱、又は第 1 の媒体用循環流路 5 を循環する第 1 の媒体が有する冷熱を空間 S に吐き出す構造を採用している。このエアハンドリングユニット 8 は、空間 S の大きさや熱交換システム 1 の運転に必要な能力に応じて、直列して複数（例えば 3 つ）配置されている。

【0038】

ボイラー 9 は、燃料を用いて水を加熱し高温の湯または高温かつ高圧の蒸気を発生させる。すなわち、ボイラー 9 は、燃料を用いて温熱を発生させる。このボイラー 9 は、発生させた温熱を第 3 の媒体用循環流路 10 を循環する不凍液等の第 3 の媒体に移動させる。

【0039】

第 3 の媒体用循環流路 10 は、第 4 のポンプ P 4 の動力によって、ボイラー 9 及び第 2 の熱交換器 11 の間で第 3 の媒体を循環させる。

【0040】

第 2 の熱交換器 11 は、ボイラー 9 が発生させた温熱を、第 2 の媒体用循環流路 7 を循環する第 2 の媒体に移動させる。具体的に、第 2 の熱交換器 11 は、第 3 の媒体用循環流

10

20

30

40

50

路 10 を循環する第 3 の媒体が有する温熱を、第 2 の媒体用循環流路 7 を循環する第 2 の媒体に移動させる。

【0041】

図 2 に示す制御盤 12 は、CPU (Central Processing Unit) 等の演算処理手段 (図示省略) と、処理プログラムを格納した HDD (Hard Disk Drive) や SSD (Solid State Drive) 等の補助記憶手段 (図示省略) と、演算処理手段が処理プログラムを実行する上で一時的に必要とされるデータを格納するための RAM (Random Access Memory) といった主記憶手段 (図示省略) と、を備えている。

【0042】

制御盤 12 が備えている演算処理手段 (図示省略) は、処理プログラムを実行することによって、通信部 120、判定部 121 及び制御部 122 として機能する。

10

【0043】

通信部 120 は、熱交換システム 1 の各部との間で信号を送受信する。判定部 121 は、熱交換システム 1 の各部から受信した信号に基づいて各種判定を行うことで、熱交換システム 1 の各部の運転状況を決定すると共に、判定結果を信号にして制御部 122 に入力する。制御部 122 は、判定部 121 から入力された信号に基づく制御信号を、熱交換システム 1 の各部に入力し、それぞれの運転状況を制御する。

【0044】

次に、図 3 を用いて、ヒートポンプ 6 を用いる暖房運転時における熱交換システム 1 の熱の流れを説明する。図 3 は、ヒートポンプ 6 を用いる暖房運転時の熱の流れを示す熱交換システム 1 の概略図である。

20

【0045】

図 3 に示すように、熱交換システム 1 では、工場で発生した排熱を有する排水を、バッファタンク 2 で受け入れて一時的に蓄える。バッファタンク 2 で一時的に蓄えられている排水を、排水用循環流路 3 を用いて第 1 の熱交換器 4 との間で循環させる。第 1 の熱交換器 4 において、排水用循環流路 3 を循環する排水が有する温熱を、第 1 の媒体用循環流路 5 の流路 5a を循環する第 1 の媒体に移動させる。第 1 の熱交換器 4 で温熱を受け取った第 1 の媒体を、第 1 の媒体用循環流路 5 の流路 5a を用いてヒートポンプ 6 との間で循環させる。ヒートポンプ 6 において、第 1 の媒体用循環流路 5 の流路 5a を循環する第 1 の媒体が有する温熱及び外気が有する温熱をかき集め、第 2 の媒体用循環流路 7 の流路 7a を循環する第 2 の媒体に移動させる。ヒートポンプ 6 で温熱を受け取った第 2 の媒体を、第 2 の媒体用循環流路 7 の流路 7a を用いてエアハンドリングユニット 8 との間で循環させる。エアハンドリングユニット 8 において、第 2 の媒体用循環流路 7 の流路 7a を循環する第 2 の媒体が有する温熱を、空間 S 内に移動させる。

30

【0046】

なお、図示は省略するが、図 3 に示す場合において、ボイラー 9 を併用するようにしてもよい。この場合、ボイラー 9 で発生させた温熱を、第 3 の媒体用循環流路 10 を循環する第 3 の媒体に移動させる。ボイラー 9 で温熱を受け取った第 3 の媒体を、第 3 の媒体用循環流路 10 を用いて第 2 の熱交換器 11 との間で循環させる。第 2 の熱交換器 11 において、第 3 の媒体用循環流路 10 を循環する第 3 の媒体が有する温熱を、既にヒートポンプ 6 で温熱を受け取って第 2 の媒体用循環流路 7 の流路 7a を循環する第 2 の媒体に移動させる。

40

【0047】

次に、図 4 を用いて、冷房運転時における熱交換システム 1 の熱の流れを説明する。図 4 は、冷房運転時の熱の流れを示す熱交換システム 1 の概略図である。

【0048】

図 4 に示すように、熱交換システム 1 では、ヒートポンプ 6 において、第 1 の媒体用循環流路 5 の流路 5b を循環する第 1 の媒体が有する温熱を外気に吐き出すことで、第 1 の媒体を冷媒にする。ヒートポンプ 6 で冷媒となった第 1 の媒体を、第 1 の媒体用循環流路 5 の流路 5b を用いてエアハンドリングユニット 8 との間で循環させる。エアハンドリン

50

グユニット 8 において、第 1 の媒体用循環流路 5 の流路 5 b を循環する第 1 の媒体が有する冷熱を、空間 S 内に移動させる。

【0049】

次に、図 5 を用いて、ヒートポンプ 6 を用いない暖房運転時における熱交換システム 1 の熱の流れを説明する。図 5 は、ヒートポンプ 6 を用いない暖房運転時の熱の流れを示す熱交換システム 1 の概略図である。

【0050】

図 5 に示すように、ボイラー 9 で発生させた温熱を、第 3 の媒体用循環流路 10 を循環する第 3 の媒体に移動させる。ボイラー 9 で温熱を受け取った第 3 の媒体を、第 3 の媒体用循環流路 10 を用いて第 2 の熱交換器 11 との間で循環させる。第 2 の熱交換器 11 において、第 3 の媒体用循環流路 10 を循環する第 3 の媒体が有する温熱を、第 2 の媒体用循環流路 7 の流路 7 b を循環する第 2 の媒体に移動させる。第 2 の熱交換器 11 で温熱を受け取った第 2 の媒体を、第 2 の媒体用循環流路 7 の流路 7 b を用いてエアハンドリングユニット 8 との間で循環させる。エアハンドリングユニット 8 において、第 2 の媒体用循環流路 7 の流路 7 b を循環する第 2 の媒体が有する温熱を、空間 S 内に移動させる。

10

【0051】

このように、熱交換システム 1 によれば、排水に含まれる排熱の量が不安定である場合であっても、排水が有する温熱と共に外気が有する温熱をヒートポンプ 6 で取り出す暖房運転をすることで、空間 S の温度の調整を安定して行うことができる。そして、熱交換システム 1 によれば、排水に含まれる排熱を利用しているので、燃料代が嵩むことはない。また、熱交換システム 1 によれば、ヒートポンプ 6 で温熱を外気に吐き出す冷房運転をすることで、空間 S 内の温度を下げることもできる。

20

【0052】

また、熱交換システム 1 によれば、排水元から受け入れる排水に含まれる排熱の量が不安定である場合であっても、その排水を一時的にバッファタンク 2 で蓄えて排水に含まれる排熱の量を安定させるので、ヒートポンプ 6 で取り出す温熱の量をより安定させることができる。これにより、空間 S の温度の調整をより安定して行うことができる。また、第 1 の熱交換器 4 で温熱が奪われた排水であっても、全ての温熱が奪われることはなく、十分に温熱が残っている場合がある。熱交換システム 1 によれば、バッファタンク 2 及び第 1 の熱交換器 4 の間で排水を循環させて、排水を繰り返し利用することができるので、排水に含まれる排熱を有効に活用することができる。

30

【0053】

また、熱交換システム 1 によれば、二槽式のバッファタンク 2 を備えていることで、排水元から受け入れたばかりで、かつ、第 1 の熱交換器 4 との間で一旦循環した排水と比較して温熱の量が多い排水を、優先的に第 1 の熱交換器 4 に循環させるので、ヒートポンプ 6 で取り出す温熱の量をより安定させることができる。

【0054】

また、熱交換システム 1 によれば、排水に含まれる排熱の量が不安定である場合であっても、ボイラー 9 が発生させた温熱を利用することで、空間 S の温度の調整を安定して行うことができる。そして、熱交換システム 1 によれば、排水に含まれる排熱を利用しているので、ボイラー 9 が発生させた温熱だけを利用する場合と比較して、ボイラー 9 の燃料代が嵩むことはない。

40

【0055】

また、熱交換システム 1 によれば、暖房運転及び冷房運転を切り替えることで、空間 S の温度の調整を安定して行うことができる。これにより、昼間に高温になった空間 S の夜間の温度を下げる事が望まれる農作物又は植物の栽培を的確に行うことができる。

【0056】

また、熱交換システム 1 によれば、工場で発生した排水に含まれる排熱を有効活用することができる。

【0057】

50

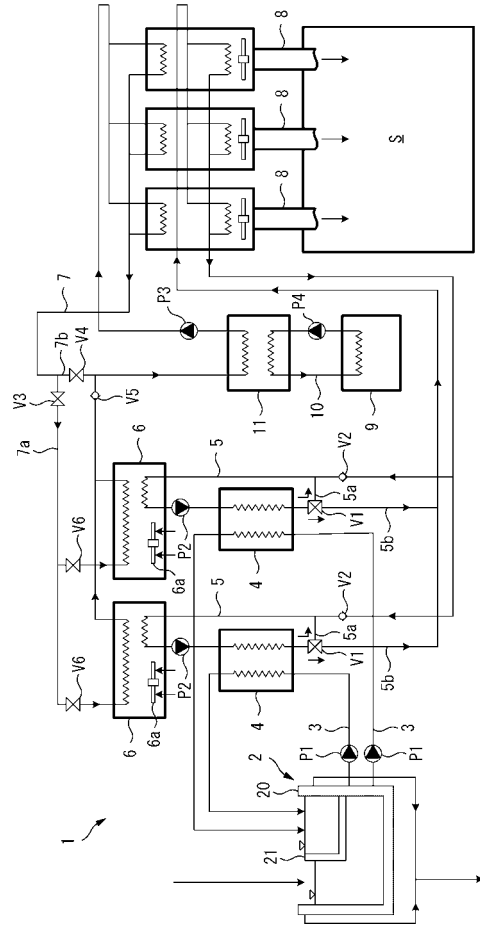
本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、その趣旨及び技術思想を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

【符号の説明】

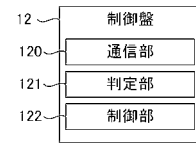
【0058】

1	熱交換システム	
2	バッファタンク	
20	メインタンク	
21	サブタンク	
3	排水用循環流路（循環流路）	
4	第1の熱交換器（熱交換器）	10
5	第1の媒体用循環流路	
5a, 5b	流路	
6	ヒートポンプ	
6a	熱交換用ファン	
7	第2の媒体用循環流路	
7a, 7b	流路	
8	エアハンドリングユニット	
8a	循環ファン	
9	ボイラー	
10	第3の媒体用循環流路	20
11	第2の熱交換器	
12	制御盤	
120	通信部	
121	判定部	
122	制御部	
P1	第1のポンプ	
P2	第2のポンプ	
P3	第3のポンプ	
P4	第4のポンプ	
V1	第1の弁	30
V2	第2の弁	
V3	第3の弁	
V4	第4の弁	
V5	第5の弁	
V6	第6の弁	
S	空間	

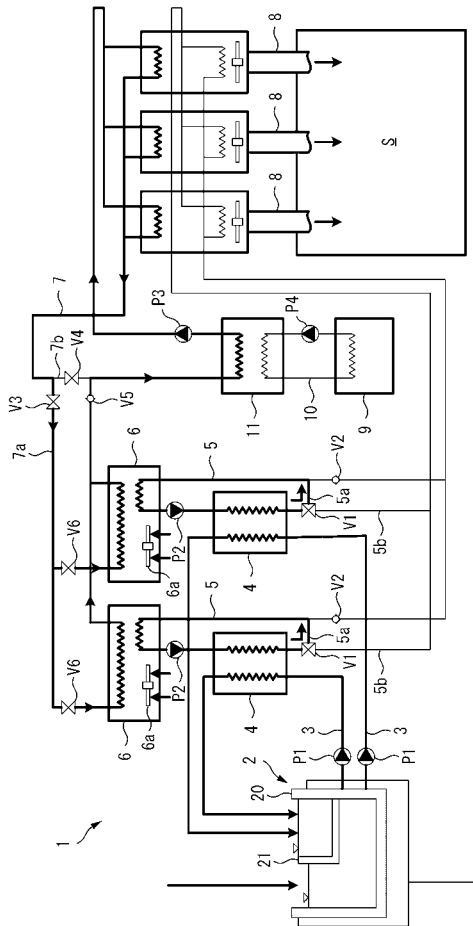
【図 1】



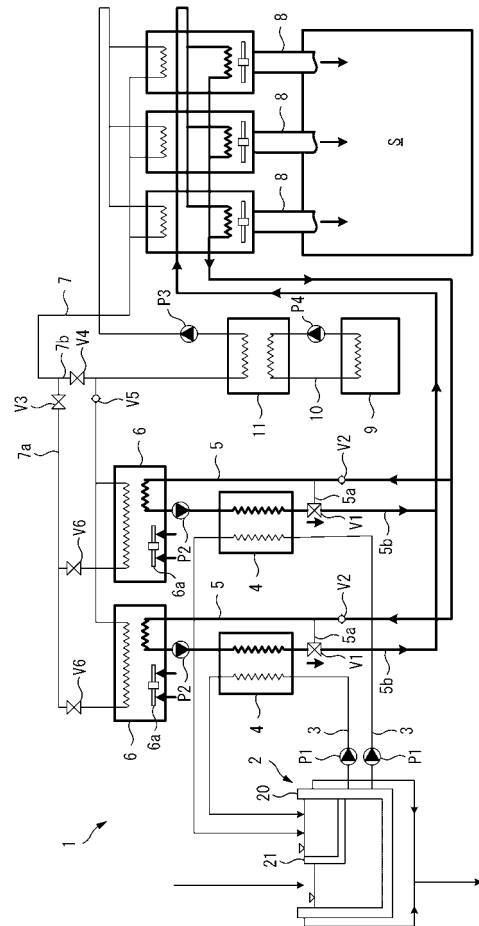
【図 2】



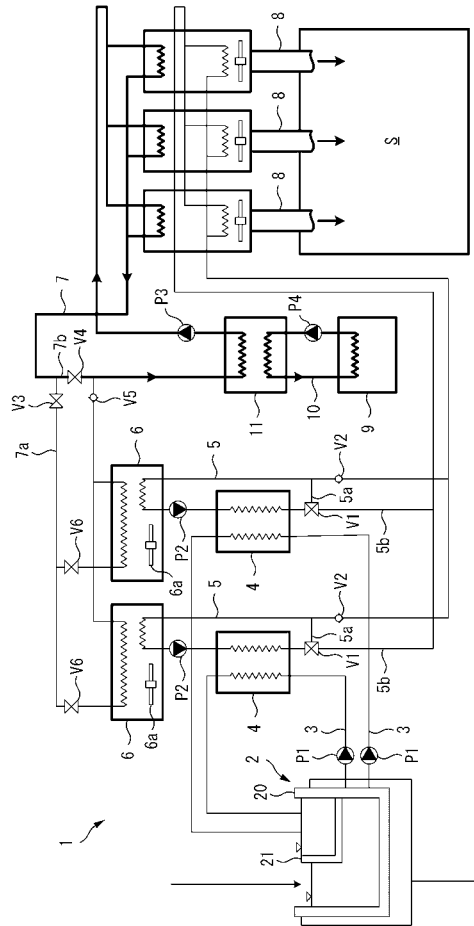
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】 令和2年7月13日 (2020.7.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許請求の範囲

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

暖房運転及び冷房運転を切り替えて、空間の温度の調整を行う熱交換システムであって、

前記暖房運転時に、排水が有する温熱を第 1 の媒体に移動させる熱交換器と、

外気が有する温熱を取り込んだり前記第 1 の媒体が有する温熱を外気に吐き出したりする構造の熱交換用ファンを有しており、前記暖房運転時に、前記第 1 の媒体が有する温熱及び外気が有する温熱を第 2 の媒体に移動させると共に、前記冷房運転時に、前記第 1 の媒体が有する温熱を外気に移動させることで該第 1 の媒体を冷媒にするヒートポンプと、

前記暖房運転時に、前記第 2 の媒体が有する温熱を前記空間内に移動させると共に、前記冷房運転時に、前記第 1 の媒体が有する冷熱を前記空間内に移動させるエアハンドリングユニットと、

前記暖房運転時に、ポンプの動力によって、前記ヒートポンプ及び前記エアハンドリングユニットの間で前記第 2 の媒体を循環させる流路と、を備え、

前記冷房運転時に、前記ポンプの動力を停止することを特徴とする

熱交換システム。

【請求項 2】

前記排水を一時的に蓄えるバッファタンクと、

前記バッファタンク及び前記熱交換器の間に前記排水を循環させる循環流路と、を備えていることを特徴とする

請求項 1 に記載の熱交換システム。

【請求項 3】

前記バッファタンクは、

排水元から前記排水を受け入れると共に、一時的に蓄えていた前記排水を前記熱交換器に送り出すメインタンクと、

前記熱交換器との間で循環した前記排水を受け入れると共に、一時的に蓄えていた前記排水を前記メインタンクに送り出すサブタンクと、を有する二槽式であることを特徴とする

請求項 2 に記載の熱交換システム。

【請求項 4】

ボイラーと、

前記ボイラーが発生させた温熱を前記第 2 の媒体に移動させる第 2 の熱交換器と、を備えていることを特徴とする

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の熱交換システム。

【請求項 5】

前記空間は、農作物又は植物の栽培に用いられることを特徴とする

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の熱交換システム。

【請求項 6】

前記排水は、工場で発生したものであることを特徴とする

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の熱交換システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

(1) 本発明は、暖房運転及び冷房運転を切り替えて、空間の温度の調整を行う熱交換システムであって、前記暖房運転時に、排水が有する温熱を第 1 の媒体に移動させる熱交換器と、外気が有する温熱を取り込んだり前記第 1 の媒体が有する温熱を外気に吐き出したりする構造の熱交換用ファンを有しており、前記暖房運転時に、前記第 1 の媒体が有する温熱及び外気が有する温熱を第 2 の媒体に移動させると共に、前記冷房運転時に、前記第 1 の媒体が有する温熱を外気に移動させることで該第 1 の媒体を冷媒にするヒートポンプと、前記暖房運転時に、前記第 2 の媒体が有する温熱を前記空間内に移動させると共に、前記冷房運転時に、前記第 1 の媒体が有する冷熱を前記空間内に移動させるエアハンドリングユニットと、前記暖房運転時に、ポンプの動力によって、前記ヒートポンプ及び前記エアハンドリングユニットの間に第 2 の媒体を循環させる流路と、を備え、前記冷房運転時に、前記ポンプの動力を停止することを特徴とする熱交換システムである。

フロントページの続き

(72)発明者 伏見 治朗

東京都中央区日本橋浜町3丁目2番1号 カゴメ株式会社内

(72)発明者 福宮 健司

東京都中央区明石町8番1号 株式会社イノベックス内

(72)発明者 植田 旬

東京都千代田区内幸町一丁目1番3号 東京電力エナジーパートナー株式会社内

Fターム(参考) 2B029 MA07 SD21 SD27

3L050 BB09 BB12

3L054 BF06 BF08

3L070 AA06 BB01 BB10 BB14