

(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2004-211979

(P2004-211979A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(51) Int. Cl.⁷

F 2 5 B 27/02

F 2 5 B 15/00

F 2 5 B 25/02

F I

F 2 5 B 27/02

K

F 2 5 B 15/00

3 O 1 A

F 2 5 B 15/00

3 O 1 B

F 2 5 B 15/00

3 O 1 E

F 2 5 B 15/00

3 O 1 J

テーマコード (参考)

3 L O 9 3

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-185 (P2003-185)
 (22) 出願日 平成15年1月6日(2003.1.6)

(71) 出願人 000000239
 株式会社荏原製作所
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
 (74) 代理人 100097320
 弁理士 宮川 貞二
 (74) 代理人 100096611
 弁理士 宮川 清
 (74) 代理人 100098040
 弁理士 松村 博之
 (74) 代理人 100097744
 弁理士 東野 博文
 (74) 代理人 100107777
 弁理士 高橋 和夫

最終頁に続く

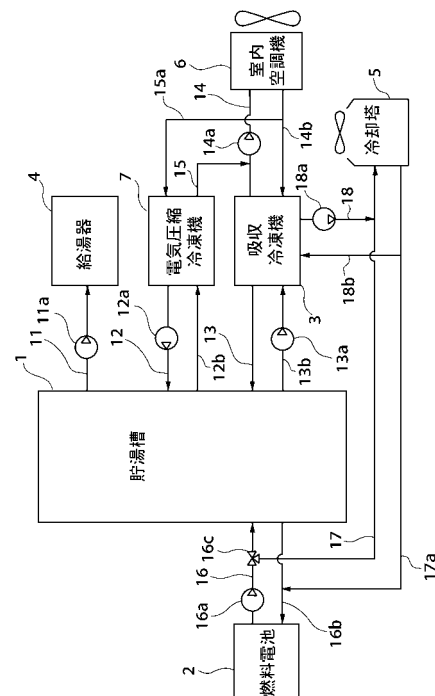
(54) 【発明の名称】 吸収冷凍システム

(57) 【要約】

【課題】 電力需要と熱需要のアンバランスを解決しながら、各所からの熱を効率良く運用する吸収冷凍システムを提供する。

【解決手段】 水素を主成分とする燃料と酸化剤との電気化学的反応により発電する燃料電池 2 からの排熱を貯える貯湯槽 1 と、貯湯槽 1 に貯えられた熱を熱源として運転し、冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先 6 に供給する吸収冷凍機 3 と、燃料電池 2 又は吸収冷凍機 3 からの排熱を放散する冷却塔 5 と、貯湯槽 1 に熱を供給しながら冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先に供給する圧縮冷凍機 7 とを備える吸収冷凍システム。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水素を主成分とする燃料と酸化剤との電気化学的反応により発電する燃料電池からの排熱を貯える貯湯槽と；

前記貯湯槽に貯えられた熱を熱源として運転し、冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先に供給する吸収冷凍機と；

前記燃料電池又は前記吸収冷凍機からの排熱を放散する冷却塔と；

前記貯湯槽に熱を供給しながら冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先に供給する圧縮冷凍機とを備える；

吸収冷凍システム。

10

【請求項 2】

前記吸収冷凍機は、二段吸収冷凍機である、請求項 1 に記載の吸収冷凍システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、吸収冷凍システムに関し、特に燃料電池からの排熱を利用できる吸収冷凍システムに関するものである。

【0002】**【従来技術】**

従来から、一般家庭向けの燃料電池とその排熱で給湯や暖房を行うコージェネレーションシステムが、次世代の分散型エネルギー供給システムとして期待されており、燃料電池に吸収冷凍機などの空調機を組合せたシステムがあった（例えば特許文献 1 参照）。

20

【0003】**【特許文献 1】**

特開 2000 - 274734 号公報（段落 0011、図 1、図 3、図 4、図 5、図 6、図 7）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

以上のような従来システムでは、電力需要に比べて冷熱需要が多い場合は、別の機器によって冷熱を補填する必要がある。また、冷熱需要に比べて電力需要が多い場合は、せっかくの排温水が利用されずに環境に放熱されていた。

30

【0005】

そこで本発明は、電力需要と熱需要のアンバランスを解決しながら、各所からの熱を効率良く運用する吸収冷凍システムを提供することを目的としている。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、請求項 1 に係る発明による吸収冷凍システムは、例えば図 1 に示されるように、水素を主成分とする燃料と酸化剤との電気化学的反応により発電する燃料電池 2 からの排熱を貯える貯湯槽 1 と；貯湯槽 1 に貯えられた熱を熱源として運転し、冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先 6 に供給する吸収冷凍機 3 と；燃料電池 2 又は吸収冷凍機 3 からの排熱を放散する冷却塔 5 と；貯湯槽 1 に熱を供給しながら冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先に供給する圧縮冷凍機 7 とを備える。

40

【0007】

冷却塔は水を充填材に散布して蒸発熱で水を冷却する潜熱利用冷却塔の他、空気との顕熱交換により冷却媒体を冷却する顕熱利用冷却塔であってもよい。

【0008】

このように構成すると、燃料電池からの排熱を貯える貯湯槽を備えるので、冷熱需要に拘わらず燃料電池の運転が可能であり、貯湯槽に貯えられた熱を熱源として運転し、冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先に供給する吸収冷凍機を備えるので、燃料電池の発電量にかかわらず冷熱需要先に冷熱を供給することができ、燃料電池又は吸収冷凍機からの排熱を

50

放散する冷却塔を備えるので、貯湯槽が満杯になっても発電することが可能であり、貯湯槽に熱を供給しながら冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先に供給する圧縮冷凍機を備えるので、吸収冷凍機による冷熱発生量が不足する場合に、効率良く冷熱量を補填することができる。

【0009】

また請求項2に記載のように、請求項1に記載の吸収冷凍システムでは、前記吸収冷凍機は、例えば図6に示すような二段吸収冷凍機3aであるものとしてもよい。

【0010】

このように構成すると、二段吸収冷凍機を備えるので、燃料電池からの排熱のように比較的低温の加熱源による運転で、低温の冷熱を得ることが可能となる。

10

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、各図において互いに同一あるいは相当する部材には同一符号あるいは類似符号を付し、重複した説明は省略する。

【0011】

本発明の第1の実施の形態の吸収冷凍システムを、図1のフロー図を参照しながら説明する。本吸収冷凍システムは、貯湯槽1、燃料電池2、吸収冷凍機3、給湯器4、冷却塔5、室内空調機6、電気圧縮冷凍機7を含んで構成されている。

【0012】

貯湯槽1は、燃料電池2とは温水配管(貯湯槽1から見れば温水配管、燃料電池2の側から見れば冷却水配管)16、16bで接続されており、吸収冷凍機3とは温水配管13、13bで接続されており、給湯器4とは温水配管11で接続されており、電気圧縮冷凍機7とは温水配管12、12bで接続されている。また、電気圧縮冷凍機7と室内空調機6とは冷水配管15、15aで接続され、吸収冷凍機3と室内空調機6とは冷水配管14、14bで接続されている。

20

冷却塔5と、燃料電池2は冷却水配管17、17aで、吸収冷凍機3とは冷却水配管18、18bで接続されている。

【0013】

温水配管16は燃料電池2から貯湯槽1に温水(燃料電池2側から見れば冷却水)を供給する配管であり、途中にポンプ16aが挿入配置されている。温水配管16bは貯湯槽1から燃料電池2に冷却水を供給する配管である。

30

【0014】

温水配管13bは貯湯槽1から吸収冷凍機3に温水を供給する配管であり、途中にポンプ13aが挿入配置されている。配管13は吸収冷凍機3から貯湯槽1に温水を戻す配管である。

【0015】

温水配管11は貯湯槽1から給湯器4に温水を供給する配管であり、途中にポンプ11aが挿入配置されている。

【0016】

温水配管12は電気圧縮冷凍機7から貯湯槽1に温水(電気圧縮冷凍機7側から見れば冷却水)を供給する配管であり、途中にポンプ12aが挿入配置されている。配管12bは貯湯槽1から電気圧縮冷凍機7に冷却水を供給する配管である。また、冷却水配管18は吸収冷凍機から冷却塔5に冷却水を送る配管であり、途中にポンプ18aが挿入配置されている。配管18bは冷却塔5から吸収冷凍機3に冷却水を供給する配管である。

40

【0017】

なお、配管18aは配管17に合流して冷却塔に冷却水を送るように、また配管18bは配管17aから分岐して吸収冷凍機3に冷却水を供給するように構成されており、配管17は配管16から分岐して冷却塔に冷却水を送るように、また配管17aは配管16bに合流して燃料電池2に冷却水を送るように構成され、配管15は配管14のポンプ14aの吸込側に合流して電気圧縮冷凍機7から室内空調機6に冷水を送り、配管15aは配管

50

14bから分岐して室内空調機6から電気圧縮冷凍機7に冷水を戻すように構成されている。

配管16と配管17との分岐点には、切替弁16cを設ける。切替弁16cは、ポンプ16aからの冷却水を貯湯槽1に送るか冷却塔5に送るかを切り替える。典型的には三方弁であるが、二方弁を2個組み合わせて構成してもよい。

【0018】

引き続き図1を参照して第1の実施の形態の吸収冷凍システムの作用を説明する。燃料電池2は後述のように発電に伴って排熱を出す。この排熱の温度は50～80程度であり、配管16を通して貯湯槽1に送られ、温水の形で蓄えられる。貯湯槽1内の低温の冷却水は、配管16bを通して燃料電池2に送られる。

10

【0019】

吸収冷凍機3は後述のように冷媒の蒸発で管内の冷水を冷却する蒸発器と、冷媒蒸気を吸収し蒸発圧力を保つ吸収器と、冷媒を吸収した希溶液を濃縮し冷媒を分離する発生器と、発生器で発生した冷媒蒸気を凝縮する凝縮器などからなり、貯湯槽1の温水が配管13bを通して発生器の熱源として供給されて、蒸発器で冷水を作り、配管14を通して室内空調機6に供給する。

吸収冷凍機3の吸収器および凝縮器で冷媒の吸収および凝縮に伴って発生する熱で温度の上昇した冷却水は、配管18を通して冷却塔5に送られて、ここから外気に放熱される。発生器で温度の低下した温水は、配管13を通して貯湯槽1に戻される。

また、室内空調機6で温度の上昇した冷水は、配管14bを通して吸収冷凍機3の蒸発器に戻され、冷却塔5で放熱して温度の低下した冷却水は、配管18bを通して吸収冷凍機3の吸収器および凝縮器に戻される。

20

【0020】

また、貯湯槽1の温水を熱源として、給湯機4から温水を取り出すことができ、炊事、洗濯、浴槽などに温水を供給するとともに、冬期は温水による暖房を行う。貯湯槽1からは配管11を通して給湯機4に温水が供給される。

【0021】

電気圧縮冷凍機7は後述のように冷媒の蒸発で管内の冷水を冷却する蒸発器と、蒸発した冷媒蒸気を圧縮する圧縮機と、圧縮された冷媒蒸気から熱を奪って凝縮させる凝縮器と、凝縮した冷媒を膨張させる絞り装置などからなり、蒸発器で作られた冷水を配管15を通して室内機6に供給し、室内機6での冷熱量を補填するとともに、凝縮器からの放熱を配管12を通して貯湯槽1に供給し、貯湯槽1の加熱に利用する。

30

【0022】

貯湯槽1が温水で満杯になった場合は、切替弁16cを切り替えて燃料電池2の排熱を配管16、17で冷却塔5に導き、ここで放熱することによって、燃料電池2での発電を継続することができる。冷却塔5からは配管17a、16bを通して、燃料電池2に冷却水が戻される。

【0023】

図2のフロー図を参照して、本発明の第2の実施の形態の吸収冷凍システムを説明する。第2の実施の形態では、第1の実施の形態の構成に以下の点が追加されている。

40

【0024】

貯湯槽1には、消費された、あるいは蒸発して減少した温水を補充するために水道水を配管20aを通して供給する。貯湯槽1の水道水流入側である配管20aに熱交換器9を設置する。熱交換器9の水道水流出側と貯湯槽1の流入側とは配管20bで接続されている。熱交換器9では、配管19aを通して供給され、配管19bを通して戻される冷却水と前記水道水との間で熱交換させる。配管19aは配管18のポンプ18a吐出側から分岐し、配管19bは配管18bに合流している。

配管18と配管19aとの分岐点には、切替弁18cを設ける。切替弁18cは切替弁16cと同様な作用をする弁であり、ポンプ18aからの冷却水を熱交換器9に送るか冷却塔5に送るかを切り替える。典型的には三方弁であるが、二方弁を2個組み合わせて構成

50

してもよい。

【0025】

このような構造で、吸収冷凍機3の吸収器および凝縮器から出る熱を、貯湯槽1に流入する水道水の予熱に利用する。吸収冷凍機3の吸収熱および凝縮熱は、その温度が30～40程度であり、10～20程度の水道水の予熱に十分利用できる。

【0026】

太陽熱集熱器8を設置し、太陽熱集熱器8と貯湯槽1とを温水配管21と21bで接続する。太陽熱集熱器8から貯湯槽1への配管21には、温水ポンプ21aが挿入配置されている。このような構造で、太陽熱集熱器8において太陽熱で暖められた温水を貯湯槽1に供給する。貯湯槽1内の低温の水は、配管21bを通して太陽熱集熱器8に戻される。

10

【0027】

図3のフロー図を参照して、本発明の実施の形態で使用する燃料電池2の一例を説明する。この例では固体高分子型燃料電池を利用する。燃料電池2は、固体高分子膜とセパレータを積層した燃料電池スタック2aと、燃料電池スタック2aに水素を主成分とする燃料を供給する改質装置2bとを含んで構成されている。

【0028】

改質装置2bは、天然ガスのような改質用原料と空気を加熱用燃料で加熱して、水素を主成分とする燃料に改質する。改質された燃料と、酸化剤とを燃料電池スタック2aに供給し、電気化学的反応により発電する。この発電の過程で発熱するので、配管16bを通して燃料電池スタックに供給される低温の冷却水で冷却し、50～80程度に温度の上昇した冷却水を配管16を通して戻す。

20

ここでは配管16bからの冷却水は、燃料電池スタック2aに供給されるものとして説明したが、改質装置2bに、又は燃料電池スタック2aと改質装置2bの両方に供給されるようにしてもよい。改質装置2bでもかなりの量の発熱があるからである。

【0029】

図4のフロー図を参照して、本発明の実施の形態で使用する吸収冷凍機3の一例を説明する。この例では、吸収剤として臭化リチウムを、冷媒として水を利用する単効用吸収冷凍機を用いるものとする。

【0030】

吸収冷凍機3は、冷媒を蒸発して配管14bを通して供給される冷水を冷却する蒸発器3Eと、蒸発器3Eで蒸発した冷媒を吸収剤で吸収する吸収器3Aと、吸収器3Aで冷媒を吸収して低濃度になった希溶液を加熱して濃度を高めて再生する再生器3Gと、再生器3Gで放出された冷媒ガスを冷却水で冷却して凝縮する凝縮器3Cと、吸収器3Aから再生器3Gに送られる希溶液と再生器3Gから吸収器3Aに戻される濃溶液との間で熱交換させる溶液熱交換器3EXとを含んで構成されている。冷却された冷水は、配管14を通して戻される。

30

【0031】

再生器3Gでは、溶液は配管13bを通して供給される温水で加熱され、温度の低下した温水は配管13を通して戻される。吸収器3Aでは、吸収剤は冷媒を吸収する際に吸収熱を発生するが、この熱は配管18bを通して供給される冷却水に放熱される。温度の上昇した冷却水は配管18を通して戻される。

40

【0032】

吸収器3Aから再生器3Gに希溶液を送るための溶液ポンプが吸収器3Aの下方に設置されている。また吸収器3Aでは、ポンプにより溶液を伝熱チューブの上に散布して溶液を冷却している。また蒸発器で冷媒を伝熱チューブの上に散布する冷媒ポンプを備える。凝縮器3Cで凝縮された冷媒液は、蒸発器3Eに戻される。

【0033】

図5のフロー図を参照して、本発明の実施の形態で使用する圧縮冷凍機7の一例を説明する。この例では、圧縮機を電動機で駆動する電気圧縮冷凍機の場合を説明する。電気圧縮冷凍機7は、冷媒(例えばフロン)を蒸発して、配管15aを通して供給される冷水を冷

50

却する蒸発器 7 E と、蒸発器 7 E で蒸発した冷媒を吸入して圧縮する電気圧縮機 7 C O M と、圧縮機 7 C O M で圧縮された冷媒を、配管 1 2 b を通して供給される冷却水で冷却して凝縮する凝縮器 7 C とを含んで構成される。凝縮器 7 C で凝縮された冷媒液は絞りを經由して、蒸発器 7 E に戻される。

【 0 0 3 4 】

図 6 のフロー図を参照して、本発明の実施の形態で使用する二段吸収冷凍機 3 a の一例を説明する。図 4 では単効用の吸収冷凍機を説明したが、単効用の場合は、欲しい冷水の温度によるが、熱源の温度は 8 0 以上が好ましい。燃料電池 2 やその他の排温水源から供給される温水の温度は、通常 5 0 ~ 8 0 程度であるので、単効用吸収冷凍機ではあまり低い温度の冷水を得ることが困難である。二段吸収冷凍機では、比較的低温の温水を熱源として利用できる。

10

【 0 0 3 5 】

二段吸収冷凍機 3 a は、蒸発器 E a、低圧吸収器 A L、高圧吸収器 A H、低圧再生器 G L、高圧再生器 G H、凝縮器 C a、低圧溶液熱交換器 1 0 L、高圧溶液熱交換器 1 0 H、低圧溶液ポンプ 1 1 L、高圧溶液ポンプ 1 1 H を含んで構成されている。

【 0 0 3 6 】

二段吸収冷凍機 3 a の構成を説明する。蒸発器 E a と低圧吸収器 A L は冷媒ガスが流れるように連通している。低圧吸収器 A L は、低圧再生器 G L と低圧希溶液配管で接続されている。低圧希溶液配管には、低圧吸収器 A L 側から、低圧溶液ポンプ 1 1 L、低圧溶液熱交換器 1 0 L が、この順番で挿入配置されている。

20

【 0 0 3 7 】

また、低圧再生器 G L と低圧吸収器 A L は、低圧濃溶液配管で接続されており、低圧濃溶液配管には、低圧溶液熱交換器 1 0 L が挿入配置されている。

【 0 0 3 8 】

また、低圧再生器 G L と高圧吸収器 A H は冷媒ガスが流れるように連通している。高圧吸収器 A H は、高圧再生器 G H と高圧希溶液配管で接続されている。高圧希溶液配管には、高圧吸収器 A H 側から、高圧溶液ポンプ H、高圧溶液熱交換器 1 0 H が、この順番で挿入配置されている。

【 0 0 3 9 】

また、高圧再生器 G H と高圧吸収器 A H は、高圧濃溶液配管で接続されており、高圧濃溶液配管には、高圧溶液熱交換器 1 0 H が挿入配置されている。

30

【 0 0 4 0 】

また、高圧再生器 G H と凝縮器 C a は冷媒ガスが流れるように連通している。凝縮器 C a は、蒸発器 E a と冷媒配管で接続されている。

【 0 0 4 1 】

蒸発器 E a、低圧吸収器 A L、高圧吸収器 A H、低圧再生器 G L、高圧再生器 G H、凝縮器 C a は、それぞれ伝熱管を有する。

【 0 0 4 2 】

熱源からの温水配管 1 3 b は温水を低圧再生器 G L と高圧再生器 G H に、並列的に供給し、温水はそれぞれで溶液の加熱に用いられるように構成されている。

40

【 0 0 4 3 】

引き続き図 6 のフロー図を参照して、二段吸収冷凍機 3 a の作用を説明する。蒸発器 E a で冷水伝熱管を流れる冷水から熱を奪い蒸発した冷媒蒸気は、低圧吸収器 A L にて冷却水 1 5 で冷却されている溶液に吸収される。冷水は配管 1 4 b を通して供給され、冷却された冷水は、配管 1 4 を通して冷凍負荷に戻される。

【 0 0 4 4 】

冷媒を吸収して吸収剤の濃度が低下した希溶液は、低圧溶液ポンプ 1 1 L によって低圧溶液熱交換器 1 0 L に送られ、そこで低圧再生器 G L から戻る高温の濃溶液と熱交換し、昇温して低圧再生器 G L に入る。低圧再生器 G L では、配管 1 3 b を通して供給される熱媒（ここでは温水）によって溶液が加熱され、冷媒蒸気を放出して濃縮される。この濃溶液

50

は低圧溶液熱交換器 10 L にて熱回収され温度が低下して低圧吸収器 A L に戻る。温度の低下した温水は、配管 13 を通して熱源に戻される。

【0045】

一方、低圧再生器 G L で発生した冷媒蒸気は、高圧吸収器 A H にて配管 18 b を通して供給される冷却水で冷却されている溶液に吸収される。冷媒を吸収して吸収剤の濃度が低下した希溶液は、高圧溶液ポンプ 11 H によって高圧溶液熱交換器 10 H に送られ、そこで高圧再生器 G H から戻る高温の濃溶液と熱交換し、昇温して高圧再生器 G H に入る。高圧吸収器 A H で温度の上昇した冷却水は配管 18 を通して冷却塔に戻される。

【0046】

高圧再生器 G H では、配管 13 b を通して供給される熱媒（ここでは温水）によって溶液が加熱され、冷媒蒸気を放出して濃縮される。この濃溶液は高圧溶液熱交換器 10 H にて熱回収され温度が低下して高圧吸収器 A H に戻る。高圧再生器 G H で発生した冷媒蒸気は、凝縮器 C a で配管 18 b を通して供給される冷却水で冷却され、凝縮して蒸発器 E a に戻り、サイクルを一巡する。高圧再生器 G H で温度の低下した温水は、配管 13 を通して熱源に戻され、凝縮器 C a で温度の上昇した冷却水は配管 18 を通して冷却塔に戻される。

【0047】

二段吸収冷凍機では、低圧吸収器 A L、高圧吸収器 A H、及び低圧再生器 G L と高圧再生器 G H を備えるので、C O P は低いものの、加熱源の温度が比較的低くても運転が可能である。したがって、燃料電池のような排温水源からの温水を熱源としての運転が可能である。

【0048】

以上説明したように、本発明の実施の形態では、燃料電池 2 の排熱および電気圧縮冷凍機 7 の凝縮熱で貯湯槽 1 の温水を加熱する。また、太陽熱集熱器 8 で貯湯槽 1 の温水を加熱する。貯湯槽 1 を熱源として吸収冷凍機 3 を運転する。貯湯槽 1 から給湯や暖房を行う。吸収冷凍機 3 の吸収熱および凝縮熱で貯湯槽 1 への給水を予熱する。燃料電池 2 の放熱を冷却塔 5 で行う。

【0049】

このように、本発明の実施の形態によれば、燃料電池 2、吸収冷凍機 3、電気圧縮冷凍機 7、貯湯槽 1、冷却塔 5、太陽熱集熱器 8 でコージェネレーション（熱電併給）システムを構成する。このシステムは、特に一般家庭向けの燃料電池と吸収冷凍機を組合せたコージェネレーションシステムとして適している。本発明の実施の形態によれば、電力需要と熱需要のアンバランスを解決し、エネルギーを有効に利用することができる。燃料電池からの排熱を蓄えるための貯湯槽に、電気圧縮冷凍機の凝縮熱を投入することによって、この貯湯槽を熱源とする吸収冷凍機の冷熱量を増加させることが可能になり、電力需要と熱需要のアンバランスを効率よく解決して、熱エネルギーの有効利用を図ることができる。さらに、各機器と貯湯槽との熱の出入りを双方向とすることで、雑多な排熱や太陽熱などを有効利用することができる。

【0050】

さらに本発明の実施の形態を説明すれば、

- (1) 本システムの適用先は一般家庭に限らず、事業用でもよい。
- (2) 貯湯槽 1 に蓄えるのは温水に限らず、他の熱媒でもよい。
- (3) 吸収冷凍機 3 は単効用に限らず、2重効用、1 - 2重効用、2段吸収などでもよい。
- (4) 吸収冷凍機 3 の作動媒体は、臭化リチウムと水に限らず、水を吸収剤としアンモニアを冷媒としてもよく、さらに別の吸収剤と冷媒を用いてもよい。
- (5) 給湯機 4 はこれに限らず、温熱負荷、典型的には温水負荷であればよく、例えば暖房装置であってもよい。
- (6) 冷却塔 5 は、典型的には水を蒸発させて残りの水の温度を下げるものであるが、これに限らず、空冷熱交換器でもよい。

(7) 室内空調機 6 は冷房の室内機に限らず、冷凍負荷であればよく、例えば冷蔵・冷蔵庫やショーケースなどであってもよい。

(8) 電気圧縮冷凍機 8 は、交流電動機駆動であっても直流電動機駆動であってもよいが、直流電動機駆動にすると、燃料電池 2 で発電した直流電力を交流に変換する必要がなく、その際に発生する損失をなくすることができるため、投入エネルギーをより効率よく利用できる。吸収冷凍機 3 の補機ポンプ類や、冷却塔 5 のファン、ポンプなどの電動機についても同様である。

(9) 温水負荷が例えば浴槽であるとき、その浴槽からの排水によって貯湯槽 1 に供給する水道水を予熱してもよい。

(10) 各機器は 1 台に限らず複数であってもよい。

10

【0051】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、燃料電池からの排熱を貯える貯湯槽を備えるので、冷熱需要に拘わらず燃料電池の運転が可能であり、貯湯槽に貯えられた熱を熱源として運転し、冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先に供給する吸収冷凍機を備えるので、燃料電池の発電量にかかわらず冷熱需要先に冷熱を供給することができ、燃料電池又は吸収冷凍機からの排熱を放散する冷却塔を備えるので、貯湯槽が満杯になっても発電することが可能であり、貯湯槽に熱を供給しながら冷熱を発生し、該冷熱を冷熱需要先に供給する圧縮冷凍機を備えるので、吸収冷凍機による冷熱発生量が不足する場合に、効率良く冷熱量を補填することができる吸収冷凍システムを提供することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態である吸収冷凍システムのフロー図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態である吸収冷凍システムのフロー図である。

【図 3】本発明の実施の形態で用いる燃料電池の一例を示すフロー図である。

【図 4】本発明の実施の形態で用いる単効用吸収冷凍機の一部を示すフロー図である。

【図 5】本発明の実施の形態で用いる圧縮冷凍機の一部を示すフロー図である。

【図 6】本発明の実施の形態で用いる二段吸収冷凍機の一部を示すフロー図である。

【符号の説明】

1 貯湯槽

2 燃料電池

30

2 a 燃料電池スタック

2 b 改質装置

3 吸収冷凍機

3 A 吸収器

3 C 凝縮器

3 E 蒸発器

3 G 再生器

3 a 二段吸収冷凍機

4 給湯器

5 冷却塔

40

6 室内空調機

7 電気圧縮冷凍機

7 C 凝縮器

7 E 蒸発器

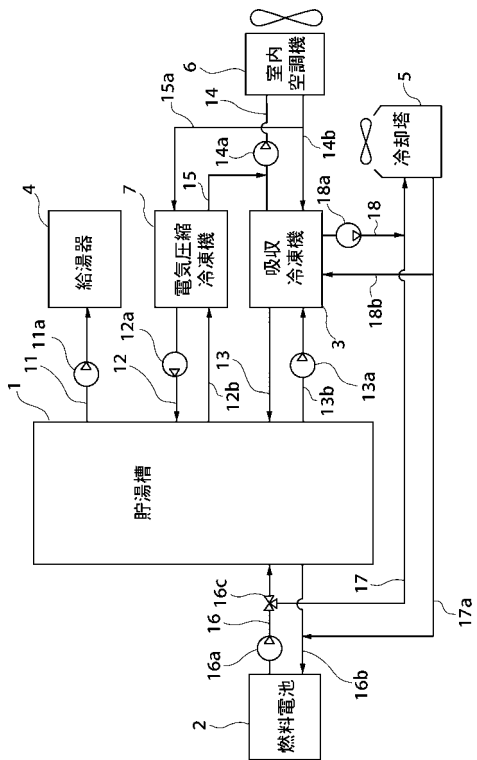
7 C O M 圧縮機

8 太陽熱集熱器

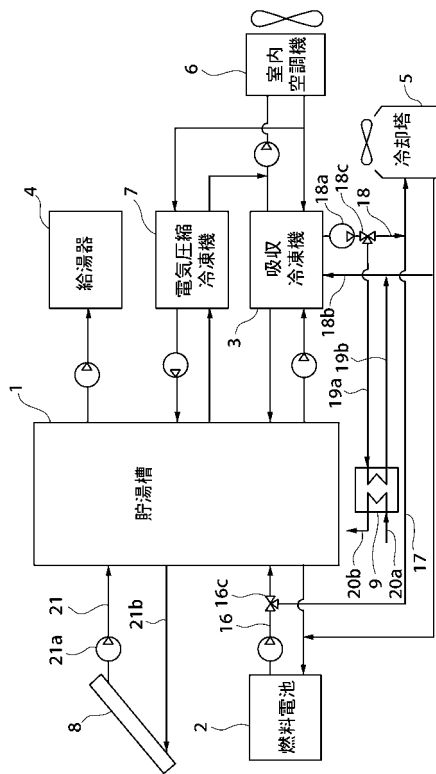
9 熱交換器

1 1 a、1 2 a、1 3 a、1 4 a、1 6 a、1 8 a 2 1 a ポンプ

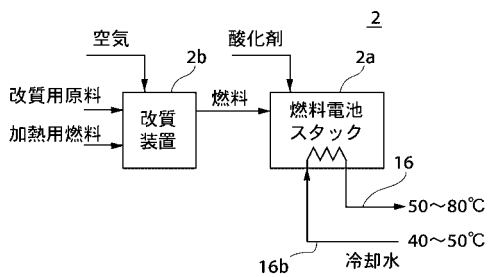
【 図 1 】



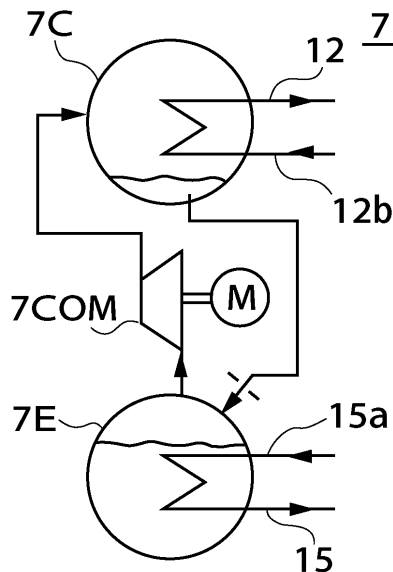
【 図 2 】



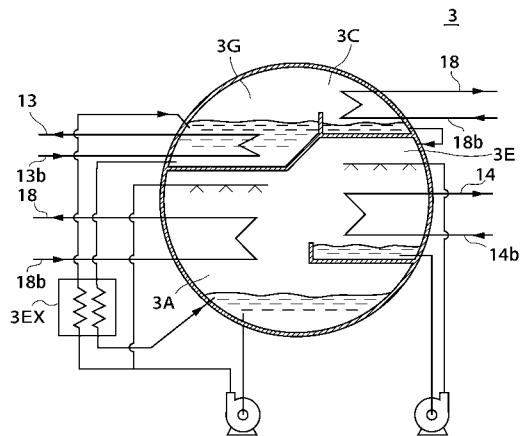
【 図 3 】



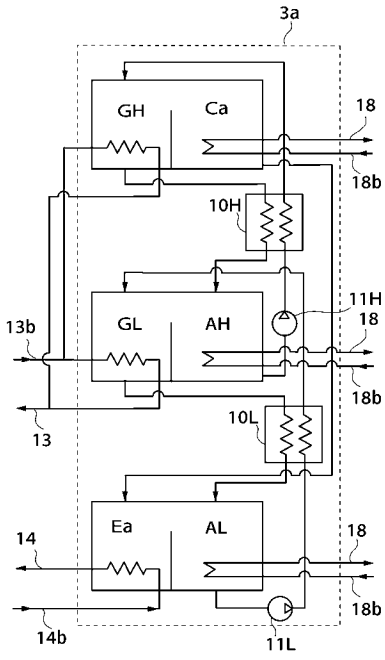
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
F 2 5 B 25/02 A

(72)発明者 福住 幸大
東京都大田区羽田旭町 1 1 - 1 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 井上 修行
東京都大田区羽田旭町 1 1 - 1 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 入江 毅一
東京都大田区羽田旭町 1 1 - 1 株式会社荏原製作所内

Fターム(参考) 3L093 AA01 BB01 BB03 BB05 BB26 BB29 LL03