

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3857975号

(P3857975)

(45) 発行日 平成18年12月13日(2006.12.13)

(24) 登録日 平成18年9月22日(2006.9.22)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 4 F 3/147 (2006.01)	F 2 4 F 3/147
B O 1 D 53/26 (2006.01)	B O 1 D 53/26 1 O 1 B
H O 1 M 8/00 (2006.01)	H O 1 M 8/00 Z
H O 1 M 8/06 (2006.01)	H O 1 M 8/06 G
H O 1 M 8/10 (2006.01)	H O 1 M 8/10

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-350539 (P2002-350539)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成14年12月2日(2002.12.2)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2004-183962 (P2004-183962A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成16年7月2日(2004.7.2)	(74) 代理人	100062225
審査請求日	平成16年6月14日(2004.6.14)		弁理士 秋元 輝雄
		(72) 発明者	田島 收
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	井崎 博和
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		審査官	上原 徹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デシカント除湿機を備えた空調装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

デシカント除湿機と、少なくとも凝縮器および冷却器を有する冷媒回路を備えた電力駆動型空調機器と、前記除湿機に排熱を供給してデシカントを再生する燃料電池と、前記除湿機で除湿した外気を前記冷却器に供給するラインと、前記冷却器で熱交換した空気が供給された空調空間より排出される空気の少なくとも1部を前記ラインに供給するバイパスと、を少なくとも備え、前記冷却器で熱交換した空気を空調空間に供給する空調装置において、

前記除湿機のデシカント再生用熱交換加熱器をさらに設け、

前記空調空間から排出される空気の少なくとも1部を前記熱交換加熱器に供給して前記燃料電池の排熱と熱交換して加熱された空気を前記除湿機に供給してデシカントを再生することを特徴とする空調装置。

【請求項2】

デシカント除湿機と、少なくとも凝縮器および冷却器を有する冷媒回路を備えた電力駆動型空調機器と、前記除湿機に排熱を供給してデシカントを再生する燃料電池と、前記除湿機で除湿した外気を前記冷却器に供給するラインと、前記ラインに設けられ前記除湿機で除湿した外気を冷却する冷却部と、を少なくとも備え、前記冷却器で熱交換した空気を空調空間に供給する空調装置において、

前記除湿機のデシカント再生用熱交換加熱器をさらに設け、

前記空調空間から排出される空気の少なくとも1部を前記熱交換加熱器に供給して前記

10

20

燃料電池の排熱と熱交換して加熱された空気を前記除湿機に供給してデシカントを再生することを特徴とする空調装置。

【請求項 3】

前記凝縮器で熱交換して加熱された空気をさらに前記熱交換加熱器に供給することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の空調装置。

【請求項 4】

前記燃料電池から前記電力駆動型空調機器に電源を供給することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の空調装置。

【請求項 5】

前記燃料電池の排熱は、前記燃料電池から排出される排温水あるいは排ガスであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の空調装置。 10

【請求項 6】

前記燃料電池は、その排熱を請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の空調装置に供給する、あるいは、供給しないように切り替えることができる切り替え手段を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デシカント除湿機を備えた空調装置に関するものであり、さらに詳しくは、デシカントの再生および処理空気の冷却・加熱に、燃料電池および電力駆動型空調機器を用いた、デシカント除湿機を備えた空調装置に関する。 20

【0002】

【従来の技術】

従来、空調装置の冷房除湿処理として、例えば、凝縮器、キャピラリーチューブおよび冷却器などを有する冷媒回路を備えた電力駆動型空調機器の冷却器を冷却源として処理空気を潜熱処理して除湿するものが使用されている。

この場合、室内への外気取り入れ量が多い場合や、室内に水分が蒸発するような機器を有する場合などの室内の湿度が上昇するような条件下では、室内の湿度を一定に保つために、空気を過冷却して除湿してから再加熱するというサイクルが必要となり、本来必要な冷却温度よりも低い低温熱源が必要となり、このため冷却器で例えば 16 程度に冷却する必要があった。 30

【0003】

このような過度の冷却を行わないようにするために、図 6 に示すようなデシカント除湿機を備えた空調装置が提案されている。

空調される空調空間 100 からの還気 RA は、外気 OA と混合され、デシカントロータ（デシカント除湿機）101 に送られ、デシカント除湿機 101 のデシカントによって水分が吸着される。これにより絶対湿度が低下するとともに吸着熱によって温度上昇する。湿度が下がり、温度が上昇した空気は、熱交換器 102 に送られ、冷熱源 103 からの冷媒と熱交換して冷却される。冷却された空気は給気 SA として空調空間 100 に戻される。

【0004】

上記過程で水分を吸着したデシカントの再生は、外気を用いて次のように行われる。すなわち、外気（OA）は熱交換器 104 に送られ、温熱源 105 からの熱媒体と熱交換し加熱されておよそ 60～65 まで温度上昇し、相対湿度が低下する。相対湿度が低下した再生空気はデシカント除湿機 101 を通過してデシカントの水分を除去する。デシカント除湿機 101 を通過した再生空気は排気 EX として外部に捨てられる。 40

【0005】

「デシカント」とは、乾燥剤を意味し、その種類には、活性炭、活性アルミナ等がある。ディスクあるいは円柱状に回転可能に構成された「デシカント除湿機」101 が通常用いられる。デシカント除湿機 101 は、図 6 に示すように処理空気経路と再生空気経路とに跨って配置され、例えば毎時数回転程度の低速で連続的に回転しており、それぞれの経路 50

内にある部分で処理空気の除湿及び再生空気による再生が行われるようになっている。

【0006】

冷房運転時にはデシカント除湿機101を再生するための温熱源105と、デシカント除湿機101を通過した処理空気を冷却するための冷熱源102とを同時に運転する必要があり、従来、この温熱源104として燃料電池の排熱を利用し、冷熱源103として吸収式冷凍機を利用したものや(例えば、特許文献1参照)、温熱源104としてマイクロガスタービン発電排熱を利用したものが提案されている(例えば、非特許文献1参照)

【0007】

【特許文献1】

特開2000-27473号公報

10

【特許文献2】

特開平04-161754号公報

【特許文献3】

特開2000-111096号公報

【特許文献4】

特開2002-130738号公報

【非特許文献1】

熊本大学 広瀬 勤等著「熱のカスケード利用末端を担うデシカント空調」,「建築設備と配管工事」,発行:日本工業出版、2001.10., p.1~6

【0008】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の装置では、十分な省エネルギー効果を得るという観点からは未だ改良の余地がある。

本発明の目的は、デシカントの再生および処理空気の冷却・加熱に、燃料電池および電力駆動型空調機器を用いて温度・湿度の管理が容易で、快適な空調ができ、そして冷却器能力が小さくてよく、よりエネルギー効率がよく、小型化可能で例えば家庭などに容易に導入できる空調装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1記載の空調装置は、デシカント除湿機と、少なくとも凝縮器および冷却器を有する冷媒回路を備えた電力駆動型空調機器と、前記除湿機に排熱を供給してデシカントを再生する燃料電池と、前記除湿機で除湿した外気を前記冷却器に供給するラインと、前記冷却器で熱交換した空気が供給された空調空間より排出される空気の少なくとも1部を前記ラインに供給するバイパスと、を少なくとも備え、前記冷却器で熱交換した空気を空調空間に供給する空調装置において、前記除湿機のデシカント再生用熱交換加熱器をさらに設け、前記空調空間から排出される空気の少なくとも1部を前記熱交換加熱器に供給して前記燃料電池の排熱と熱交換して加熱された空気を前記除湿機に供給してデシカントを再生することを特徴とする。

30

【0010】

本発明の請求項2記載の空調装置は、デシカント除湿機と、少なくとも凝縮器および冷却器を有する冷媒回路を備えた電力駆動型空調機器と、前記除湿機に排熱を供給してデシカントを再生する燃料電池と、前記除湿機で除湿した外気を前記冷却器に供給するラインと、前記ラインに設けられ前記除湿機で除湿した外気を冷却する冷却部と、を少なくとも備え、前記冷却器で熱交換した空気を空調空間に供給する空調装置において、前記除湿機のデシカント再生用熱交換加熱器をさらに設け、前記空調空間から排出される空気の少なくとも1部を前記熱交換加熱器に供給して前記燃料電池の排熱と熱交換して加熱された空気を前記除湿機に供給してデシカントを再生することを特徴とする。

40

【0011】

外気OAをデシカント除湿機に送って、デシカント除湿機のデシカントによって水分を吸着・除去し、湿度が下がり、温度が上昇した空気を、電力駆動型空調機器の冷却器に送

50

って冷媒回路の冷媒と熱交換して冷却し、冷却された空気を給気S Aとして空調空間に送って空調するようにすれば、室内の湿度を一定に保つために、空気を過冷却して除湿してから再加熱するというサイクルが不必要となるので、このため冷却器で例えば20程度に冷却すればよく、エネルギー効率を向上できる。空調空間から排出される空気(還気R A)の少なくとも1部を前記ラインに供給するバイパスを設けて還気R Aをデシカント除湿機で除湿した外気と混合したり、前記ラインにデシカント除湿機で除湿した外気を冷却するための冷却部(熱交換器)を設ければ、電力駆動型空調機器の冷却器の負担をさらに軽減できるのでよりエネルギー効率を向上できる。

水分を吸着したデシカントの再生は、デシカント除湿機に燃料電池から排出される排温水あるいは排ガスなどの排熱を供給して行われる。

本発明の空調装置は、温度・湿度の管理が容易で、快適な空調ができ、そして冷却器能力が小さくてよく、よりエネルギー効率が高く、小型化可能で例えば家庭などに容易に導入できる。

【0012】

デシカント再生用熱交換加熱器をさらに設け、空調空間から排出される空気の少なくとも1部を前記熱交換加熱器に供給して燃料電池の排熱と熱交換して加熱しておよそ60~65まで温度上昇させ、相対湿度が低下した空気をデシカント除湿機に供給してデシカントの水分を除去しデシカントを再生するようにすれば容易にデシカントを再生でき、よりエネルギー効率を向上できる。

【0013】

水分を吸着したデシカントの再生を、デシカント除湿機に燃料電池から排出される排温水あるいは排ガスなどの排熱を供給したり、あるいは燃料電池から排出されるこれらの排熱とともに、電力駆動型空調機器の凝縮器で熱交換して加熱された空気を供給して行うと、よりエネルギー効率を向上できる。

【0014】

本発明の請求項3記載の空調装置は、請求項1または2記載の空調装置において、前記凝縮器で熱交換して加熱された空気をさらに前記熱交換加熱器に供給することを特徴とする。

【0016】

電力駆動型空調機器の凝縮器で熱交換して加熱された空気をさらに前記デシカント再生用熱交換加熱器に供給すればさらに容易にデシカントを再生でき、よりエネルギー効率を向上できる。

【0017】

本発明の請求項4記載の空調装置は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の空調装置において、燃料電池から前記電力駆動型空調機器に電源を供給することを特徴とする。

【0018】

燃料電池から前記電力駆動型空調機器に電源を供給すれば、外部電源からの供給を低減ないし停止できる。

【0019】

本発明の請求項5記載の空調装置は、請求項1から請求項4のいずれかに記載の空調装置において、燃料電池の排熱は、燃料電池から排出される排温水あるいは排ガスであることを特徴とする。

【0020】

燃料電池から排出される排温水あるいは排ガスを用いればデシカントの再生を容易に効率よく行うことができる。

【0021】

本発明の請求項6記載の空調装置は、請求項1から請求項5のいずれかに記載の空調装置において、燃料電池は、その排熱を請求項1から請求項5のいずれかに記載の空調装置に供給する、あるいは、供給しないように切り替えることができる切り替え手段を備えていることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

例えば燃料電池の排熱を利用して加熱された湯を貯湯する貯湯タンク内の湯が不必要な時期や湯の使用量が少ない場合などには、切り替え手段を操作して熱回収されていない高温の排ガスをデシカント除湿機に供給してデシカントの再生に使用し、逆に湯が必要な時期や湯の使用量が多い場合は、切り替え手段を操作して排ガスから温水を回収し排ガスをデシカント除湿機に供給しないようにすることができる。

【 0 0 2 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面により本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図 1 は、本発明で使用する燃料電池の 1 実施の形態である固体高分子形燃料電池発電装置 (P E F C 装置 G S) の系統図である。 10

燃料電池 6 を用いた P E F C 装置 G S は、例えば、燃料電池 6 の他に熱回収装置 R D を含んでいる。

この熱回収装置 R D は、貯湯タンク 5 0、熱交換器 3 2、4 6、7 1、ポンプ 3 3、4 7、7 2 とを備えた温水の循環路などで連結されている。

【 0 0 2 4 】

燃料電池 6 は、脱硫器 2、改質器 3、C O 変成器 4、C O 除去器 5 などからなる燃料ガス供給装置および空気ポンプ 1 1、水タンク 2 1 などからなる反応空気供給装置ならびに燃料極 6 a、空気極 6 k などの電極および水タンク 2 1、ポンプ 4 8、冷却部 6 c などからなる燃料電池 6 の冷却装置を備えている。 20

【 0 0 2 5 】

燃料電池 6 で発電された電力は図示しない D C / D C コンバータで昇圧され、図示しない配電系統連携インバータを介して商用電源に接続される、一方、ここから家庭や事務所などの照明や空調機などの他の電気機器用の電力として供給される。

【 0 0 2 6 】

このような燃料電池 6 を用いた P E F C 装置 G S では、発電と同時に、例えば燃料電池 6 による発電時に発生する熱を利用して市水から温水を生成し、この温水を貯湯タンク 5 0 に蓄えて、風呂や台所などに供給するなど、燃料電池 6 に使用される燃料がもつエネルギーの有効利用を図っている。

【 0 0 2 7 】

上記の P E F C 装置 G S の燃料ガス供給装置では、天然ガス、都市ガス、L P G などの原燃料 1 が脱硫器 2 に供給され、ここで原燃料から硫黄成分が除去される。 30

この脱硫器 2 を経た原燃料は、昇圧ポンプ 1 0 で昇圧されて改質器 3 に供給される際に、水タンク 2 1 から水ポンプ 2 2 を経て温水が送られ、熱交換器 1 7 で加熱されて生成した水蒸気と合流して、供給される。改質器 3 では、水素、二酸化炭素、および一酸化炭素を含む改質ガスが生成される。この改質器 3 を経たガスは、C O 変成器 4 に供給され、ここでは改質ガスに含まれる一酸化炭素が二酸化炭素に変成される。この C O 変成器 4 を経たガスは、C O 除去器 5 に供給され、ここでは C O 変成器 4 を経たガス中の未変成の一酸化炭素が例えば 1 0 p p m 以下に低減され、水素濃度の高い水ガス (改質ガス) がパイプ 6 4 を経て燃料電池 6 の燃料極 6 a に供給される。 40

【 0 0 2 8 】

このとき、水タンク 2 1 から改質器 3 へ供給される温水の量を調節することにより改質ガスへの水分の添加量が調節される。

反応空気供給装置では、空気ポンプ 1 1 から水タンク 2 1 に、空気を供給し、水タンク 2 1 内の温水中に反応空気を泡立てつつ気相部 5 3 に送出することによって加湿が行われる。

このようにして、燃料電池 6 における反応が適度に維持されるように水分を与えられた後の反応空気が水タンク 2 1 からパイプ 2 5 を経て燃料電池 6 の空気極 6 k に供給される。

【 0 0 2 9 】

燃料電池 6 では、燃料極 6 a に供給された改質ガス中の水素と、空気ポンプ 1 1、水タン 50

ク 2 1 の気相部 5 3 を経て空気極 6 k へ供給された空気中の酸素との電気化学反応によって発電が行われる。

燃料電池 6 の冷却装置は、この電気化学反応の反応熱などで燃料電池 6 が過熱しないようにするため、燃料電池 6 の電極 6 a、6 k に並置された冷却装置であり、冷却部 6 c に水タンク 2 1 の温水をポンプ 4 8 で冷却水として循環させ、この冷却水で燃料電池 6 内の温度が発電に適した温度（例えば 7 0 ~ 8 0 程度）に保たれるように制御している。

【 0 0 3 0 】

改質器 3 における化学反応は吸熱反応であるので、加熱しながら化学反応を継続させるためのバーナ 1 2 を有し、ここにはパイプ 1 3 を介して原燃料が供給され、ファン 1 4 を介して空気が供給され、パイプ 1 5 を介して、燃料極 6 a を経た未反応水素が供給される。本 P E F C 装置 G S の始動時には、バーナ 1 2 にパイプ 1 3 を介して原燃料が供給されて燃焼が行われ、起動後に、燃料電池 6 の温度が安定したときには、パイプ 1 3 からの原燃料の供給が断たれ、代わりにパイプ 1 5 を介して燃料極 6 a から排出される未反応水素（オフガス）が供給されて燃焼が継続される。

10

【 0 0 3 1 】

一方、C O 変成器 4、C O 除去器 5 で行われる化学反応は発熱反応である。運転中は、発熱反応の熱により反応温度以上に昇温しないように冷却制御が行われる。

このようにして改質器 3、C O 変成器 4、C O 除去器 5 および燃料電池 6 では所定の化学反応と発電が継続される。

【 0 0 3 2 】

上記改質器 3 と C O 変成器 4 間、C O 変成器 4 と C O 除去器 5 間にはそれぞれ熱交換器 1 8、1 9 が接続されている。

20

そして各熱交換器 1 8、1 9 には水タンク 2 1 の温水が、ポンプ 2 3、2 4 を介して循環し、これらの温水で改質器 3、C O 変成器 4 を経たガスがそれぞれ冷却される。図示しないが C O 除去器 5 と燃料電池 6 との間にも熱交換器を接続して C O 除去器 5 を経たガスを冷却することができる。

上記改質器 3 の排気系 3 1 には熱交換器 1 7 が接続され、水タンク 2 1 の温水がポンプ 2 2 を介して供給されると、この熱交換器 1 7 で水蒸気化し、この水蒸気が原燃料と混合して改質器 3 に供給される。

【 0 0 3 3 】

P E F C 装置 G S には、プロセスガスバーナ（P G バーナ）3 4 が備えられている。

P E F C 装置 G S の起動時には、改質器 3、C O 変成器 4、C O 除去器 5 を経た改質ガスの組成が燃料電池 6 の運転に適した安定した規定値に達していないので、それが安定するまでは、このガスを燃料電池 6 に供給することができない。そこで、各反応器が安定するまでは、ガス組成が規定値に達していないガスをこの P G バーナ 3 4 に導いて燃焼させる。

30

3 7 は P G バーナ 3 4 に燃焼用空気を送るファンである。

【 0 0 3 4 】

そして、各反応器が安定しガス中の C O 濃度が規定値（例えば、1 0 ~ 2 0 p p m 以下）に達した後、燃料電池 6 に導入して発電を行う。燃料電池 6 での発電に使用できなかった未反応ガスは、当初 P G バーナ 3 4 に導いて燃焼し、燃料電池 6 の温度が安定した後は、燃料電池 6 からのオフガスをパイプ 1 5 経由、改質器 3 のバーナ 1 2 に導入して燃焼させる。

40

【 0 0 3 5 】

すなわち、P E F C 装置 G S の起動後、各反応器が温度的に安定するまでは、開閉弁 9 1 が閉じられ、改質ガスは管路 3 5 および開閉弁 3 6 を経て P G バーナ 3 4 に供給される。

【 0 0 3 6 】

各反応器が温度的に安定した場合、今度は燃料電池 6 の温度が作動温度（例えば 7 0 ~ 8 0 ）近くの温度域で安定するまで、開閉弁 9 1 が開かれ、開閉弁 9 2 が閉じられて、改質ガスが管路 3 8 および開閉弁 3 9 を経て P G バーナ 3 4 に供給され、そこで燃焼される

50

。

【0037】

燃料電池6の温度が作動温度で安定し、連続して発電が行われるようになった場合、開閉弁91、開閉弁92が開かれ、開閉弁36、開閉弁39が閉じられて、燃料電池6を経た未反応ガス(オフガス)は管路15を経てバーナ12に供給される。

【0038】

貯湯タンク50には水道管61を経て市水が供給される。この貯湯タンク50に供給された市水は、PEFC装置GSから発生する排熱によって加熱され、この昇温された温水は、温水供給管62を通じて外部に給湯される。

例えば排気系31には、熱交換器17の他に、さらに別の熱交換器32が接続され、この熱交換器32には貯湯タンク50の水が、ポンプ33を介して循環し、廃熱回収が行われる。

10

【0039】

またPGバーナ34の排気系45には、熱交換器46が接続され、この熱交換器46には、ポンプ47を介して貯湯タンク50の水が循環され貯湯タンク50に熱回収が行われる。

水タンク21には、ポンプ23、24、48によって熱交換器18、19を経て戻る水や燃料電池6の冷却部6cを循環する冷却水が水管73を経て流入する一方、水タンク21に水を供給する水補給装置68が接続されている。

水補給装置68は電動弁56と供給タンク67およびポンプ74などから構成されている。供給タンク67は市水補給装置69および燃料電池6から生じる水をパイプ70を経て一旦貯えて水タンク21に水を供給できるようにしたタンクである。

20

【0040】

燃料電池6から生じる水には、例えば、燃料電池6の空気極6kから排出されたガスを熱交換器71に導き、この熱交換器71中をポンプ72によって貯湯タンク50との間を循環する水で冷却することによって得られたドレン水や燃料極6aから排出されたガスに含まれている水がある。

【0041】

市水補給装置69は、電動弁76を有する水道管52を介して水源78に接続されており、供給タンク67の水量が減って水位が低下したことを水位計79が検知したときに液面制御装置77が電動弁76を開き、水源78の水圧を利用して水道管52、水処理装置(イオン交換樹脂)51を経て供給タンク67に水を補給し、水タンク21に水を供給するのに支障のない水量を保持する装置である。

30

水タンク21には、タンク内の上部に常に空気部分(気相部)53が形成されるように水の水位を保つ液面制御装置LCおよび水タンク21内の水温を設定範囲に保つ温度調節装置TCとを有している。

【0042】

液面制御装置LCは、水位計54と電動弁56の制御装置を備えて水タンク21内の水量を常時監視しつつ、反応用空気が、水タンク21の中を通過する際に適度に加湿されて燃料電池6に供給されるようにタンク内に水を貯え、かつ上部に気相部53が形成されるように水量を制御し、水位が低下した場合はポンプ74を運転し、電動弁56の開度を調節して供給タンク67からパイプ84を経て処理水を導入し、水タンク21内の水位を設定範囲に保つようにしている。

40

55は、水位計54による水位の検出が泡立ちなどにより不安定になるのを防止する消泡板である。

【0043】

温度調節装置TCは、燃料電池6の空気極6kに反応空気を供給する際に、水タンク21内で適度に加湿が行えるように水の温度を例えば60~80の温度範囲(設定温度)に保つ装置である。

この水温制御は、必要に応じて水タンク21に備えられたヒータなどの加熱装置63を制

50

御するなどして行われる。

【 0 0 4 4 】

本発明で使用する燃料電池の排熱は、図 1 に示した固体高分子形燃料電池発電装置 (P E F C 装置 G S) の例では、熱回収されていないパーナ 1 2 の排ガス、 P G パーナ 3 4 の排ガス、燃料電池 6 の空気極 6 k の排ガス (温度約 6 0 ~ 7 5) などや、熱回収された後の温水 (温度約 6 0 ~ 7 0) などを挙げるができる。

燃料電池 G S に設ける切り替え手段について次に説明する。

貯湯タンク 5 0 内の湯が不必要な時期や湯の使用量が少ない場合などに、熱回収されていない燃料電池 6 の空気極 6 k の排ガスの排熱を利用する場合には、ポンプ 7 2 を停止するか、開閉弁 9 0 を設けたバイパスライン 9 3 を設けて開閉弁 9 6 を閉め開閉弁 9 0 を開けて熱交換器 7 1 で熱交換を行わないと、温度約 6 0 ~ 7 5 の空気極 6 k の排ガスを利用できる。燃料電池 6 の空気極 6 k の排ガスを熱交換器 7 1 に導かないために開閉弁 9 4 を設けたバイパスライン 9 5 を設け開閉弁 9 7 を閉じ開閉弁 9 4 を開けることによって同様に温度約 6 0 ~ 7 5 の空気極 6 k の排ガスを利用できる。

10

【 0 0 4 5 】

図 2 は本発明で使用する電力駆動型空調器の冷媒回路の一実施例を示す説明図である。

図 2 において、2 0 1 は圧縮機 2 0 2 を備えた冷暖房用空調機などに適用できる冷媒回路である。圧縮機 2 0 2 には凝縮器 2 0 3、キャピラリチューブ 2 0 4 及び冷却器 2 0 5 が順次接続され、冷媒回路 2 0 1 を構成している。2 0 6 はアキュムレータを示す。圧縮機 2 0 2 で圧縮された冷媒は、凝縮器 2 0 3 で放熱して凝縮する。そして、凝縮器 2 0 3 で凝縮した冷媒は、キャピラリチューブ 2 0 4 で圧力を調整されて冷却器 2 0 5 で断熱膨張して蒸発して冷熱を発生する。冷却器 2 0 5 を例えば空調空間に配置すれば、空調空間の空気は冷却器 2 0 5 によって冷却される。

20

本発明においては上記のような電力駆動型空調器の冷媒回路 2 0 1 の凝縮器 2 0 3 の排熱を利用して空気を加熱したり、冷却器 2 0 5 の冷熱を利用して空気を冷却したりする。

【 0 0 4 6 】

(1) 第 1 実施形態 :

図 3 は、本発明の空調装置の 1 実施の形態を示す説明図である。

図 3 において、図 1 ~ 2 に示した符号と同じ符号のものは図 1 ~ 2 に示したものと同一ものを示し、重複する説明を省略する。

30

図 3 に示すように、本発明の空調装置 1 2 0 は、デシカント除湿機 1 0 1 と、少なくとも凝縮器 2 0 3 および冷却器 2 0 5 を有する図示しない冷媒回路 2 0 1 を備えた電力駆動型空調機器 1 2 1 と、デシカント除湿機 1 0 1 に排熱を供給してデシカントを再生する燃料電池 G S [例えば、図 1 に示した固体高分子形燃料電池発電装置 (P E F C 装置 G S)] と、デシカント除湿機 1 0 1 で除湿した外気を冷却器 2 0 5 に供給するライン 1 2 2 とを少なくとも備え、冷却器 2 0 5 で熱交換して冷却した空気を空調空間 1 0 0 に給気 S A を供給する。そして、空調空間 1 0 0 から排出される空気 (還気 R A) の少なくとも 1 部をライン 1 2 2 に供給するバイパス 1 2 3 およびライン 1 2 2 にデシカント除湿機 1 0 1 で除湿した外気を冷却するための冷却部 (熱交換器) 1 2 4 を設けてある。1 2 5 はファンであり冷却部 1 2 4 に冷却用空気を送る。

40

【 0 0 4 7 】

外気 O A をデシカント除湿機 1 0 1 に送って、デシカント除湿機 1 0 1 のデシカントによって水分を吸着・除去し、湿度が下がり、温度が上昇した空気を、冷却部 1 2 4 で冷却した後、電力駆動型空調機器 1 2 1 の冷却器 2 0 5 に送って図示しない冷媒回路 2 0 1 の冷媒と熱交換して冷却し、冷却された空気を給気 S A として空調空間 1 0 0 に送って空調するようになっている。このようにすれば、空調空間 1 0 0 内の湿度を一定に保つために、空気を過冷却して除湿してから再加熱するというサイクルが不必要となるので、このため冷却器 2 0 5 で例えば 2 0 程度に冷却すればよく、エネルギー効率を向上できる。

【 0 0 4 8 】

空調空間 1 0 0 から排出される空気 (還気 R A) の 1 部は排気 E X として外部に捨てられ

50

、他はバイパス123を経てライン122に供給し、この還気RAをデシカント除湿機101で除湿した外気と混合して利用する。このようにすることにより、電力駆動型空調機器121の冷却器205の負担をさらに軽減できるのでよりエネルギー効率を向上できる。

【0049】

上記過程で水分を吸着したデシカントの再生は、外気を用いて次のように行われる。すなわち、デシカント除湿機101に燃料電池GSから排出される除湿した排ガスなどの排熱を供給するとともに、外気(OA)を電力駆動型空調機器121の図示しない冷媒回路201の凝縮器203に送り、熱冷媒と熱交換し加熱された空気とを混合し、およそ60~70の、相対湿度が低下した再生空気をデシカント除湿機101に供給して通過させてデシカントの水分を除去する。デシカント除湿機101を通過した再生空気は排気EXとして外部に捨てる。このようにすることにより、凝縮器203で熱交換した外気もデシカントの再生に用いるので、燃料電池GSの排熱のみをデシカントの再生に利用する場合よりエネルギー効率をより向上できる。

10

本発明の空調装置120は、温度・湿度の管理が容易で、快適な空調ができ、そして冷却器205の能力が小さくてよく、よりエネルギー効率が高く、小型化可能で家庭などに容易に導入できる。

【0050】

図3中の空調空間100内に波線で示した冷却器205は、冷却器205を室内機として使用した例を示すものである。この室内機には、徐菌手段、花粉除去手段、空調空間100

20

内から発生する有毒有機ガス除去手段などを備えることができる。室内機に徐菌手段、花粉除去手段、空調空間100内から発生する有毒有機ガス除去手段などを備えることにより、本発明の空調装置120は、温度・湿度の管理が容易である上、空調空間100に徐菌、花粉除去、有毒有機ガス除去した空気を供給できるので、より快適な空調を行うことができる。

【0051】

(2)第2実施形態：

図4は、本発明の空調装置の他の実施の形態を示す説明図である。

図4において、図1~3に示した符号と同じ符号のものは図1~3に示したのと同じものを示し、重複する説明を省略する。

30

図4に示した本発明の空調装置120Aは、空調空間100から排出される還気RAのライン126にデシカント除湿機101のデシカント再生用熱交換加熱器127をさらに設け、空調空間100から排出される還気RAの少なくとも1部をこの熱交換加熱器127に供給して、燃料電池GSから排出される排ガスあるいは排温水と熱交換するとともに、外気(OA)を電力駆動型空調機器121の図示しない冷媒回路201の凝縮器203に送り熱冷媒と熱交換して、加熱しておよそ60~70まで温度上昇した空気をデシカント除湿機101に供給してデシカントを再生する以外は図3に示した本発明の空調装置120と同様になっている。

【0052】

熱交換加熱器127に燃料電池GSから排出される排ガス中に含まれる水分を取り除く機能を与えれば、熱交換加熱器127で熱交換され水分を取り除かれた燃料電池GSの排ガスをデシカントの再生に使用することができる。

40

【0053】

図5は、図4に示した本発明の空調装置の動作を説明するための湿り空気線図である。

外気OA(図4中 1 : 35、 $14.2 \text{ g H}_2\text{O} / \text{kg}$ 、梅雨時35、 $20.2 \text{ g H}_2\text{O} / \text{kg}$)をデシカント除湿機101に送って、デシカント除湿機101のデシカントによって水分を吸着・除去し、湿度が下がり、温度が上昇した空気(図4中 2 : 55~60)を冷却部124で冷却する。その後、空調空間100から排出される空気の少なくとも1部をバイパス123を経てライン122へ送って混合した後(図4中 3 : 35)、電力駆動型空調機器121の冷却器205に送って図示しない冷媒回路20

50

1の冷媒と熱交換して冷却し、冷却された空気(図4中4:18~20)を給気SAとして空調空間100に送って空調する。

【0054】

空調空間100から排出される空気(図4中5:27.6)の少なくとも1部をデシカント再生用熱交換加熱器127に供給して燃料電池GSの排ガス(図4中7:60~80)と熱交換して加熱するとともに、外気(OA)(図4中1)を電力駆動型空調機器121の図示しない冷媒回路201の凝縮器203に送り熱冷媒と熱交換して温度上昇させ、相対湿度が低下した空気(図4中6:40)をデシカント再生用熱交換加熱器127に供給して燃料電池GSの排ガスと熱交換して加熱して得られる再生空気(図4中8:60~70)を、デシカント除湿機101に供給してデシカントの水分を除去しデシカントを再生し、デシカント除湿機101を通過した再生空気は排気EX(図4中9)として外部に捨てる。

10

本発明の空調装置120Aは、凝縮器203で熱交換した外気と燃料電池GSから排出される排ガスあるいは排温水も効率よく利用してデシカントの再生を行える上、温度・湿度の管理が容易で、快適な空調ができ、そして冷却器205の能力が小さくてよく、よりエネルギー効率が高く、小型化可能で家庭などに容易に導入できる。

【0055】

本発明で使用する「デシカント」は、従来から使用されている活性炭、活性アルミナ、シリカゲル等の他、でんぷん系、セルロース系あるいはアクリルアミド、アクリル酸、アクリル酸塩、メタアクリル酸塩、スチレン、ビニルエーテル等のポリマー、コポリマー、ターポリマー等の合成樹脂系など、天然品あるいは合成品の高吸水性樹脂を用いることができる。高吸水性樹脂は吸水率が高い上、およそ60程度の低温で効率よく再生できるので本発明において好ましく使用できる。

20

【0056】

高吸水性樹脂の中には吸水した時、水溶性で糊状になったり、あるいは、細片状、破砕状、粒状になるものがあるが、本発明においてはいずれでも使用できるが、これらの中でも、吸水した時に細片状、破砕状、粒状になるものが好ましく使用でき、特に吸水した時に粒状になるものが、取り扱い易いので好ましく使用できる。

【0057】

細片状を示す高吸水性樹脂としては、具体的にはアクリル酸とアクリル酸のアンモニウム塩またはアルカリ金属塩とを含むモノマーの水溶液に、0.1~10質量%の多価有機金属イオン架橋剤を加えて水溶液重合し、乾燥することによって得られる適度に架橋された高吸水性樹脂、あるいはアクリル酸とアクリル酸のアンモニウム塩またはアルカリ金属塩との共重合体に0.1~10質量%の多価有機金属イオン架橋剤を用いてポスト架橋することによって得られる、適度に架橋された高吸水性樹脂などを挙げることができる。

30

破砕状、粒状を示す高吸水性樹脂としては、上記高吸水性樹脂を粉碎して所定の粒子形状に加工する方法、上記吸水性樹脂の原料化合物から重合または縮合して粒状の形で高分子化合物とする方法などが挙げられるが、とりわけ、有機溶剤中で逆相懸濁重合して得られる球状あるいは粒状のポリアクリル酸塩、ビニルアルコールとアクリル酸塩共重合体またはイソブチレンと無水マレイン酸との共重合体をケン化する方法で得られる高吸水性樹脂(例えば、平均粒径約0.005~5mm)などの水を吸水しても粒子が互いに非粘着性を維持する高吸水性樹脂が好ましく使用できる。

40

【0058】

上記実施の形態の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮するものではない。又、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。

【0059】

【発明の効果】

本発明の請求項1記載の空調装置は、デシカント除湿機と、少なくとも凝縮器および冷却器を有する冷媒回路を備えた電力駆動型空調機器と、前記除湿機に排熱を供給してデシ

50

カントを再生する燃料電池と、前記除湿機で除湿した外気を前記冷却器に供給するラインと、前記冷却器で熱交換した空気が供給された空調空間より排出される空気の少なくとも1部を前記ラインに供給するバイパスと、を少なくとも備え、前記冷却器で熱交換した空気を空調空間に供給する空調装置において、前記除湿機のデシカント再生用熱交換加熱器をさらに設け、前記空調空間から排出される空気の少なくとも1部を前記熱交換加熱器に供給して前記燃料電池の排熱と熱交換して加熱された空気を前記除湿機に供給してデシカントを再生することを特徴とするものであり、外気OAをデシカント除湿機に送って、デシカント除湿機のデシカントによって水分を吸着・除去し、湿度が下がり、温度が上昇した空気を、電力駆動型空調機器の冷却器に送って冷媒回路の冷媒と熱交換して冷却し、冷却された空気を給気SAとして空調空間に送って空調するにすれば、室内の湿度を一定に保つために、空気を過冷却して除湿してから再加熱するというサイクルが不必要となるので、このため冷却器で例えば20程度に冷却すればよく、エネルギー効率を向上できるという顕著な効果を奏する。

10

【0060】

本発明の請求項2記載の空調装置は、デシカント除湿機と、少なくとも凝縮器および冷却器を有する冷媒回路を備えた電力駆動型空調機器と、前記除湿機に排熱を供給してデシカントを再生する燃料電池と、前記除湿機で除湿した外気を前記冷却器に供給するラインと、前記ラインに設けられ前記除湿機で除湿した外気を冷却する冷却部と、を少なくとも備え、前記冷却器で熱交換した空気を空調空間に供給する空調装置において、前記除湿機のデシカント再生用熱交換加熱器をさらに設け、前記空調空間から排出される空気の少なくとも1部を前記熱交換加熱器に供給して前記燃料電池の排熱と熱交換して加熱された空気を前記除湿機に供給してデシカントを再生することを特徴とするものであり、外気OAをデシカント除湿機に送って、デシカント除湿機のデシカントによって水分を吸着・除去し、湿度が下がり、温度が上昇した空気を、電力駆動型空調機器の冷却器に送って冷媒回路の冷媒と熱交換して冷却し、冷却された空気を給気SAとして空調空間に送って空調するにすれば、室内の湿度を一定に保つために、空気を過冷却して除湿してから再加熱するというサイクルが不必要となるので、このため冷却器で例えば20程度に冷却すればよく、エネルギー効率を向上できるという顕著な効果を奏する。

20

【0061】

空調空間から排出される空気（還気RA）の少なくとも1部を前記ラインに供給するバイパスを設けて還気RAをデシカント除湿機で除湿した外気と混合したり、前記ラインにデシカント除湿機で除湿した外気を冷却するための冷却部（熱交換器）を設ければ、電力駆動型空調機器の冷却器の負担をさらに軽減できるのでよりエネルギー効率を向上できる。

30

水分を吸着したデシカントの再生は、デシカント除湿機に燃料電池から排出される排温水あるいは排ガスなどの排熱を供給して容易に行うことができる。

本発明の空調装置は、温度・湿度の管理が容易で、快適な空調ができ、そして冷却器能力が小さくてよく、よりエネルギー効率が高く、小型化可能で例えば家庭などに容易に導入できる。

前記除湿機のデシカント再生用熱交換加熱器をさらに設け、前記空調空間から排出される空気の少なくとも1部を前記熱交換加熱器に供給して燃料電池の排熱と熱交換して加熱された空気を前記除湿機に供給してデシカントを再生するので、燃料電池の排ガスや排温水などの排熱を有効利用して容易にデシカントを再生でき、よりエネルギー効率を向上できるというさらなる顕著な効果を奏する。

40

水分を吸着したデシカントの再生を、デシカント除湿機に燃料電池から排出される排温水あるいは排ガスなどの排熱を供給したり、あるいは燃料電池から排出されるこれらの排熱とともに、電力駆動型空調機器の凝縮器で熱交換して加熱された空気を供給して行うと、よりエネルギー効率を向上できるというさらなる顕著な効果を奏する。

【0062】

本発明の請求項3記載の空調装置は、請求項1または2記載の空調装置において、前記

50

凝縮器で熱交換して加熱された空気をさらに前記熱交換加熱器に供給するので、さらに容易にデシカントを再生でき、よりエネルギー効率を向上できるというさらなる顕著な効果を奏する。

【0063】

本発明の請求項4記載の空調装置は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の空調装置において、燃料電池から前記電力駆動型空調機器に電源を供給することを特徴とするものであり、外部電源からの供給を低減ないし停止できるというさらなる顕著な効果を奏する。

【0064】

本発明の請求項5記載の空調装置は、請求項1から請求項4のいずれかに記載の空調装置において、燃料電池の排熱は、燃料電池から排出される排温水あるいは排ガスであるので、取り扱い性がよくデシカントの再生を容易に効率よく行うことができるというさらなる顕著な効果を奏する。

10

【0065】

本発明の請求項6記載の空調装置は、請求項1から請求項5のいずれかに記載の空調装置において、燃料電池は、その排熱を請求項1から請求項5のいずれかに記載の空調装置に供給する、あるいは、供給しないように切り替えることができる切り替え手段を備えているので、例えば燃料電池の排熱を利用して加熱された湯を貯湯する貯湯タンク内の湯が不必要な時期や湯の使用量が少ない場合などには、切り替え手段を操作して熱回収されていない高温の排ガスをデシカント除湿機に供給してデシカントの再生に使用し、逆に湯が必要な時期や湯の使用量が多い場合は、切り替え手段を操作して排ガスから温水を回収し排ガスをデシカント除湿機に供給しないようにすることができるというさらなる顕著な効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で使用する燃料電池の1実施の形態である固体高分子形燃料電池発電装置（PEFC装置GS）の系統図である。

【図2】本発明で使用する電力駆動型空調器の冷媒回路の一実施例を示す説明図である。

【図3】本発明の空調装置の1実施の形態を示す説明図である。

【図4】本発明の空調装置の他の実施の形態を示す説明図である。

【図5】図4に示した本発明の空調装置の動作を説明するための湿り空気線図である。

30

【図6】従来のデシカント除湿機を備えた空調装置の説明図である。

【符号の説明】

120、120A 本発明の空調装置

100 空調空間

101 デシカント除湿機

121 電力駆動型空調機器

122 ライン

123 バイパス

124 冷却部

125 ファン

40

127 デシカント再生用熱交換加熱器

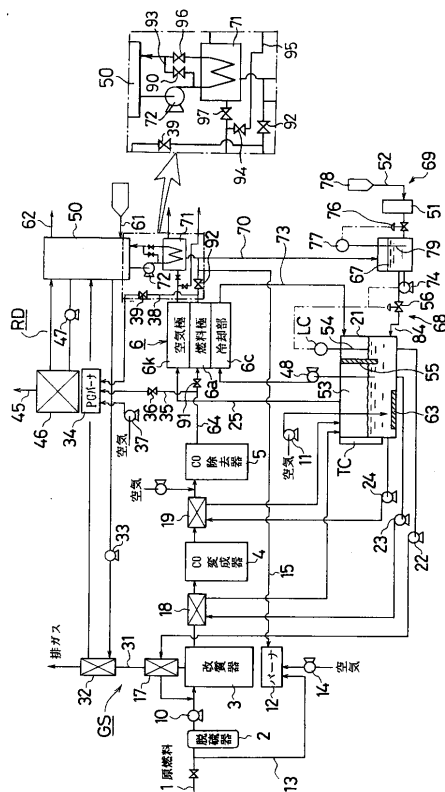
201 冷媒回路

203 凝縮器

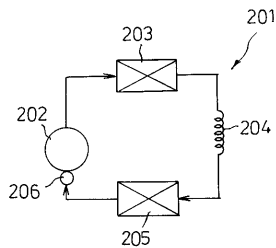
205 冷却器

GS 燃料電池 [固体高分子形燃料電池発電装置 (PEFC 装置 GS)]

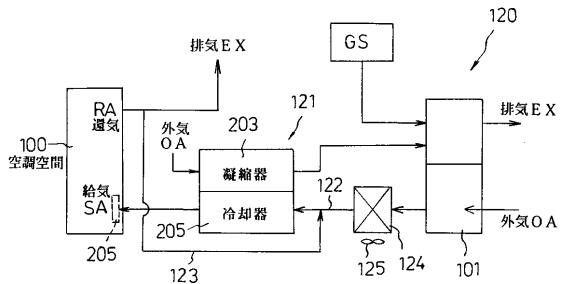
【 図 1 】



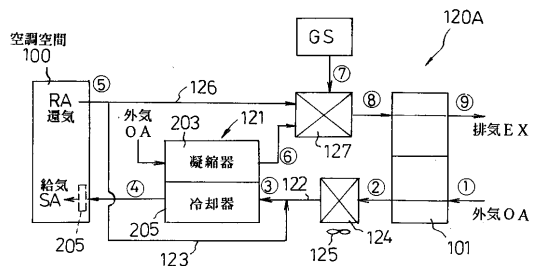
【 図 2 】



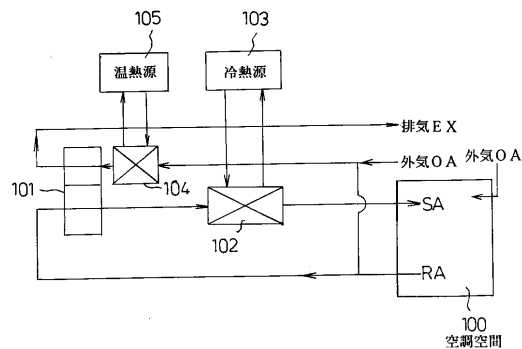
【 図 3 】



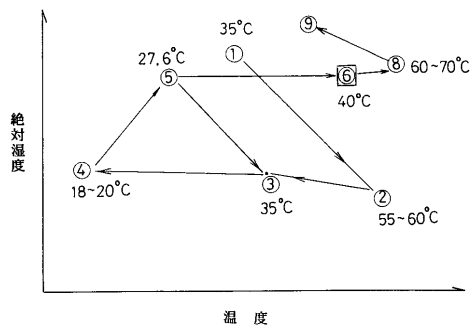
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04 - 161754 (JP, A)
特開2000 - 111096 (JP, A)
特開2002 - 130738 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 3/147
B01D 53/26
H01M 8/00
H01M 8/06
H01M 8/10