

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日

2016 年 8 月 25 日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号

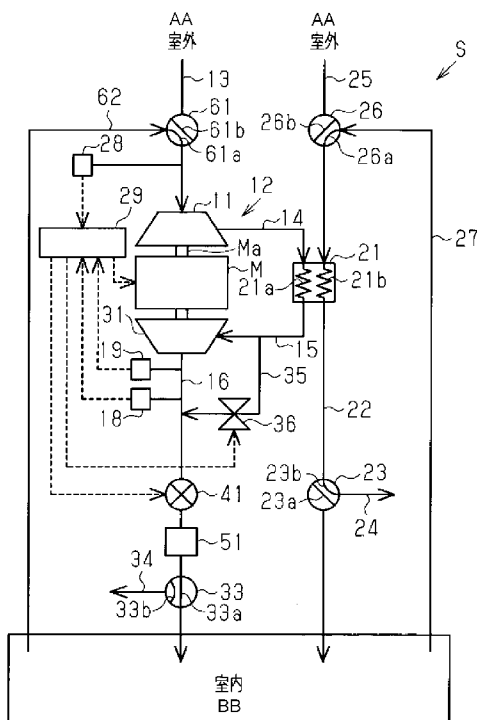
WO 2016/132820 A1

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 国際特許分類:
F25B 9/00 (2006.01)</p> <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052002</p> <p>(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 25 日(25.01.2016)</p> <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> <p>(30) 優先権データ:
特願 2015-030686 2015 年 2 月 19 日(19.02.2015) JP</p> <p>(71) 出願人: 株式会社 豊田自動織機(KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).</p> <p>(72) 発明者: 梅村 聡(UMEMURA, Satoshi); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 藤井 俊郎(FUJII, Toshiro); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP).</p> | <p>(74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).</p> <p>(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LU, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p>(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,</p> |
|---|---|

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称：空気調和システム



AA	Outdoor
BB	Indoor

(57) Abstract: An air conditioning system comprises: a motor that rotates a rotary shaft to which a compressor and an expansion device are connected; an expansion valve; a water separating device that separates water in first air that has been expanded with the expansion valve; and a hygrometer that measures the humidity in the first air before the same flows to the compressor. The air conditioning system further comprises a controlling device. The controlling device controls the motor speed and the degree that the expansion valve is opened on the basis of the measurement results of the hygrometer so that the humidity of the first air in the expansion device is less than 100%.

(57) 要約: 空気調和システムは、圧縮機及び膨張機が連結された回転軸を回転させるモータと、膨張弁と、膨張弁で膨張した第1空気中の水分を分離する水分離装置と、圧縮機に流入する前の第1空気の湿度を測定する湿度計とを備える。また、空気調和システムは、制御装置を備える。制御装置は、膨張機での第1空気の湿度が100%未満となるように、湿度計の測定結果に基づいて、モータの回転数と膨張弁の開度を制御する。

WO 2016/132820 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 空気調和システム

技術分野

[0001] 本発明は、空気サイクル装置を含む空気調和システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、地球環境問題への関心が高まり、自然環境に対するフロン系冷媒の影響が懸念されている。そのため、空気を冷媒として用いる空気サイクル装置を利用した空気調和システムが採用されている。

[0003] 空気調和システムの空気サイクル装置では、空気が圧縮機に吸い込まれて断熱圧縮されることで、空気の温度が上昇する。圧縮機から吐出された高温空気は、熱交換器で冷却されてから、膨張機に吸い込まれる。すると、空気は、膨張機で断熱膨張し、温度が低下することで、低温空気となる。室内の冷房時には、低温空気が室内に供給され、室内の暖房時には、低温空気がリヒートされてから室内に供給される。

[0004] このような空気サイクル装置では、冷却時や膨張時に、空気中の水蒸気が凝縮し、凝縮水が発生する。例えば、特許文献 1 に開示の空気調和システムは、水分離器を用いて、圧縮後の冷却により凝縮した空気中の水分を除去する。

[0005] ところが、特許文献 1 の空気調和システムでは、水分離器により水分を除去するが、膨張機に吸い込まれた空気中に水蒸気が含まれていると、空気の膨張時に水蒸気が凝縮し、膨張機のタービンに結露が発生しやすくなる。その結果、タービンが損傷しやすくなる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 0 4 - 2 2 6 0 3 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的は、膨張機での結露の発生を抑制することができる空気調和システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記問題点を解決するため、本願発明の第一の態様によれば、空気を圧縮する圧縮機、圧縮された空気との間で熱交換を行う熱交換器、及び熱交換器で熱交換が行われた後の空気を膨張させる膨張機を含む空気サイクル装置と、膨張機で膨張した空気を膨張させる膨張弁と、圧縮機及び膨張機が連結された回転軸を回転させるモータと、膨張弁で膨張した空気から水分を分離する水分離装置と、膨張機で膨張する前の空気の湿度を把握するための湿度計測装置と、膨張機で膨張した空気の湿度が100%未満となるように、湿度計測装置で把握した湿度に基づいて、モータの回転数及び膨張弁の開度の少なくとも一方を制御する制御装置とを有する空気調和システムが提供される。

[0009] これによれば、空気は、圧縮機で圧縮されてから、熱交換器で熱交換が行われた後、膨張機で膨張する。このとき、制御装置は、膨張機で膨張した空気の湿度が100%未満となるように、モータの回転数及び膨張弁の開度の少なくとも一方を制御し、膨張機での空気の膨張量を制御する。このため、空気が膨張機で膨張し、温度及び圧力が低下しても、空気に含まれる水蒸気が凝縮することを抑制できる。よって、膨張機のタービンに結露が発生することを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]空気調和システムによる冷房状態を示す模式図。

[図2]空気調和システムによる暖房状態を示す模式図。

[図3]膨張弁と水分離装置とが一体化された構造を示す断面図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の空気調和システムを具体化した一実施形態を図1～図3にしたがって説明する。

図1又は図2に示すように、空気調和システムSは、室内の冷房又は暖房

を行う。空気調和システムSは、圧縮機11、熱交換器21、膨張機31、膨張弁41及び水分離装置51を備えている。圧縮機11、熱交換器21、膨張機31、膨張弁41及び水分離装置51は、この順で流路を介して接続されている。空気調和システムSは、圧縮機11と熱交換器21と膨張機31とをこの順で流路を介して接続した空気サイクル装置12を備えている。

[0012] 空気調和システムSは、第1外気導入路13を備え、第1外気導入路13の第1端部は、圧縮機11の入口に接続され、第1外気導入路13の第2端部は、室外に開口している。空気調和システムSでは、圧縮機11の駆動により、空気である第1空気が、第1外気導入路13を介して圧縮機11に吸入される。圧縮機11は、モータMの回転軸Maの一端に連結されている。モータMが駆動すると、回転軸Maが回転して、圧縮機11を駆動させる。回転軸Maの他端には、膨張機31が連結されている。このため、圧縮機11と膨張機31とは、共通の回転軸Maによって互いに連結されている。

[0013] 空気調和システムSは、第1導入路14を備え、第1導入路14の一端は、圧縮機11の出口に接続され、第1導入路14の他端は、熱交換器21の入口に接続されている。熱交換器21は、放熱側流路21aを備えている。放熱側流路21aの入口には、第1導入路14が接続されている。圧縮機11で圧縮された後の高温の第1空気は、第1導入路14を介して放熱側流路21aに導入される。

[0014] 熱交換器21は、放熱側流路21aに沿って配置された吸熱側流路21bを備えている。空気調和システムSは、第2外気導入路25を備え、第2外気導入路25の一端は、吸熱側流路21bの入口に接続され、第2外気導入路25の他端は、室外に開口している。第2空気としての室外空気は、第2外気導入路25を介して熱交換器21の吸熱側流路21bに導入される。熱交換器21では、放熱側流路21aを流れる第1空気と吸熱側流路21bを流れる第2空気との間で熱交換が行われた結果、第1空気が冷却される。

[0015] 空気調和システムSは、第2導入路15を備え、第2導入路15の一端は、放熱側流路21aの出口に接続され、第2導入路15の他端は、膨張機3

１の入口に接続されている。熱交換器２１で第２空気との間で熱交換が行われた後の第１空気は、第２導入路１５を介して膨張機３１に吸い込まれる。そして、熱交換後の第１空気によって膨張機３１のタービンが駆動されると、第１空気が断熱膨張し、第１空気の温度が下がる。このとき、圧縮機１１は、モータＭの回転と膨張タービンの膨張仕事とによって駆動される。

[0016] 空気調和システムＳは、第１導出路１６を備え、第１導出路１６の一端は、膨張機３１の出口に接続され、第１導出路１６の他端は、室内に開口している。第１導出路１６には、膨張弁４１が配置されている。膨張弁４１では、膨張機３１で膨張した第１空気がさらに断熱膨張し、第１空気の温度がさらに低下する。

[0017] 図３に示すように、膨張弁４１は、第１導出路１６の流路断面積を調節可能なスプール４１ａを備えている。スプール４１ａによって膨張弁４１の開度を調節し、第１導出路１６の絞り量を調節することで、膨張機３１での第１空気の膨張比を制御可能である。膨張弁４１の開度が小さくなり、第１導出路１６の流路断面積が小さくなるほど、膨張機３１での第１空気の膨張比が小さくなる。一方、膨張弁４１の開度が大きくなり、第１導出路１６の流路断面積が大きくなるほど、膨張機３１での第１空気の膨張比が大きくなる。

[0018] 空気調和システムＳは、第１導出路１６に水分離装置５１を備えている。水分離装置５１は、膨張弁４１に対して、第１空気が流れる方向の下流側に配置されている。膨張弁４１は、水分離装置５１に一体化されている。水分離装置５１は、膨張弁４１で第１空気が膨張した際に発生した水分を、第１空気から分離する。

[0019] 図１に示すように、空気調和システムＳは、水分離装置５１の下流側に第１冷房側切換弁３３を備えている。また、空気調和システムＳは、第１排出流路３４を備え、第１排出流路３４の一端は、第１冷房側切換弁３３に接続され、第１排出流路３４の他端は、室外に開口している。第１冷房側切換弁３３は、第１位置３３ａ又は第２位置３３ｂに切り換え可能である。第１位

置 3 3 a は、第 1 導出路 1 6 から室内へ第 1 空気が流れることを許容しかつ第 1 導出路 1 6 から第 1 排出流路 3 4 への第 1 空気の流れを遮断する位置である。第 2 位置 3 3 b は、第 1 導出路 1 6 から室内への第 1 空気の流れを遮断しかつ第 1 導出路 1 6 から第 1 排出流路 3 4 へ第 1 空気が流れることを許容する位置である。

[0020] 空気調和システム S は、第 1 外気導入路 1 3 上に第 2 冷房側切換弁 6 1 を備えている。また、空気調和システム S は、第 1 内気循環流路 6 2 を備え、第 1 内気循環流路 6 2 の第 1 端部は、第 2 冷房側切換弁 6 1 に接続され、第 1 内気循環流路 6 2 の第 2 端部は、室内に開口している。第 2 冷房側切換弁 6 1 は、第 1 位置 6 1 a 又は第 2 位置 6 1 b に切り換え可能である。第 1 位置 6 1 a は、第 1 内気循環流路 6 2 から圧縮機 1 1 へ室内空気が流れることを許容しかつ第 1 外気導入路 1 3 から圧縮機 1 1 への室外空気の流れを遮断する位置である。第 2 位置 6 1 b は、第 1 内気循環流路 6 2 から圧縮機 1 1 への室内空気の流れを遮断しかつ第 1 外気導入路 1 3 から圧縮機 1 1 へ室外空気が流れることを許容する位置である。

[0021] 空気調和システム S は、第 2 導出路 2 2 を備え、第 2 導出路 2 2 の一端は、吸熱側流路 2 1 b の出口に接続され、第 2 導出路 2 2 の他端は、室内に開口している。熱交換器 2 1 で第 1 空気との間で熱交換が行われて温度が上昇した第 2 空気は、吸熱側流路 2 1 b から第 2 導出路 2 2 に流れる。

[0022] 空気調和システム S は、第 2 導出路 2 2 に第 1 暖房側切換弁 2 3 を備えている。また、空気調和システム S は、第 2 排出流路 2 4 を備え、第 2 排出流路 2 4 の一端は、第 1 暖房側切換弁 2 3 に接続され、第 2 排出流路 2 4 の他端は、室外に開口している。第 1 暖房側切換弁 2 3 は、第 1 位置 2 3 a 又は第 2 位置 2 3 b に切り換え可能である。第 1 位置 2 3 a は、第 2 導出路 2 2 から室内へ第 2 空気が流れることを許容しかつ第 2 導出路 2 2 から第 2 排出流路 2 4 への第 2 空気の流れを遮断する位置である。第 2 位置 2 3 b は、第 2 導出路 2 2 から室内への第 2 空気の流れを遮断しかつ第 2 導出路 2 2 から第 2 排出流路 2 4 へ第 2 空気が流れることを許容する位置である。

- [0023] 空気調和システムSは、第2外気導入路25上に第2暖房側切換弁26を備えている。また、空気調和システムSは、第2内気循環流路27を備え、第2内気循環流路27の一端は、第2暖房側切換弁26に接続され、第2内気循環流路27の他端は、室内に開口している。第2暖房側切換弁26は、第1位置26a又は第2位置26bに切り換え可能である。第1位置26aは、第2内気循環流路27から熱交換器21へ室内空気が流れることを許容しかつ第2外気導入路25から熱交換器21への室外空気の流れを遮断する位置である。第2位置26bは、第2内気循環流路27から熱交換器21への室内空気の流れを遮断し、かつ第2外気導入路25から熱交換器21へ室外空気が流れることを許容する位置である。
- [0024] 空気調和システムSは、第1外気導入路13に湿度計測装置としての湿度計28を備えている。湿度計28は、圧縮機11に吸入される前の第1空気の湿度を測定し、把握する。圧縮機11に吸入される前の第1空気は、第2冷房側切換弁61が第1位置61aに切り換えられている場合は室内空気であり、第2冷房側切換弁61が第2位置61bに切り換えられている場合は室外空気である。
- [0025] また、空気調和システムSは、膨張機31の下流側でかつ膨張弁41より上流側に、温度計18及び圧力計19を備えている。温度計18は、膨張機31で膨張した直後の第1空気の温度を測定する。圧力計19は、膨張機31で膨張した直後の第1空気の圧力を測定する。
- [0026] また、空気調和システムSは、モータMの駆動及び膨張弁41の駆動を制御する制御装置29を備えている。制御装置29には、温度計18、圧力計19及び湿度計28が接続されている。制御装置29には、温度計18、圧力計19及び湿度計28から出力された測定結果を含む信号が入力される。
- [0027] 制御装置29は、湿度計28が測定した第1空気の湿度を把握し、第1空気の湿度に応じてモータMの回転数及び膨張弁41の開度をそれぞれ調節する。制御装置29によって、モータMの回転数及び膨張弁41の開度を制御することで、膨張機31での第1空気の膨張比を所望の値にコントロールす

る。第1空気の所望の膨張比は、膨張機31で第1空気が膨張した際の温度及び圧力に応じて第1空気の湿度が100%未満となるときの膨張比である。これは、膨張機31で第1空気が膨張した際、第1空気の湿度が100%以上になって膨張機31で結露が発生するのを抑制するためである。膨張機31で第1空気が膨張した際の温度は、温度計18により測定され、圧力は、圧力計19により測定される。

[0028] 制御装置29には、圧縮機11に吸入される前の第1空気の湿度と、膨張機31での第1空気の温度及び圧力と、モータMの回転数及び膨張弁41の開度とを対応付けたテーブルが記憶されている。湿度と、圧力及び温度と、モータMの回転数及び膨張弁41との関係は、実験等によって予め測定され、対応付けられている。

[0029] 空気調和システムSは、第2導入路15と第1導出路16とを接続しかつ膨張機31をバイパスするバイパス流路35を備えている。また、空気調和システムSは、バイパス流路35に流量制御弁36を備えている。流量制御弁36は、バイパス流路35を流れる第1空気の流量を制御可能である。流量制御弁36は、制御装置29に接続されている。制御装置29は、流量制御弁36の開度を制御可能である。制御装置29は、湿度計28の測定結果から、圧縮機11に吸入される前の第1空気の湿度を把握する。そして、制御装置29は、第1空気の湿度に応じて、流量制御弁36の開度を制御し、バイパス流路35の開度を調節する。

[0030] 第1空気の湿度が高いほど、制御装置29は、流量制御弁36の開度を大きくして、膨張機31に吸い込まれる第1空気の量を減らすように制御する。一方、第1空気の湿度が低いほど、制御装置29は、流量制御弁36の開度を小さくして、膨張機31に吸い込まれる第1空気の量を減らさないように制御する。制御装置29には、湿度と流量制御弁36の開度とを対応付けたテーブルが記憶されている。湿度と流量制御弁36の開度との関係は、実験等によって予め測定され、対応付けられている。

[0031] 室内の冷房を行う際、第1冷房側切換弁33が第1位置33aに切り換え

られる。このとき、第2冷房側切換弁61が第1位置61aに切り換えられると、室内空気が導入されて、内気循環による冷房が行われる。一方、第2冷房側切換弁61が第2位置61bに切り換えられると、室外空気が導入されて、外気循環による冷房が行われる。また、このとき、熱交換器21で熱交換が行われた後の第2空気を室内へ流入させないようにするため、第1暖房側切換弁23が第2位置23bに切り換えられる。さらに、第2暖房側切換弁26が第1位置26aに切り換えられると、室内空気が第2空気として導入されて、内気循環による冷房が行われる。一方、第2暖房側切換弁26が第2位置26bに切り換えられると、室外空気が第2空気として導入されて、冷房が行われる。

[0032] 冷房を行う際、第1空気は、圧縮機11に吸入されると、圧縮機11により圧縮されて高温空気となる。圧縮機11から流出した高温空気は、熱交換器21の放熱側流路21aに流入し、吸熱側流路21bを流れる第2空気によって冷却される。冷却された第1空気は、熱交換器21から流出した後、膨張機31に吸い込まれて、膨張する。その結果、第1空気の温度は、更に低下する。

[0033] このように、第1空気の温度は、第1空気が熱交換器21及び膨張機31を通過することで、低下する。本実施形態において、湿度計28は、圧縮機11に吸入される前の第1空気の湿度を測定する。また、制御装置29は、膨張機31で膨張した後の第1空気の温度及び圧力に応じて、モータMの回転及び膨張弁41の開度を調節し、圧縮前の第1空気の湿度に応じた膨張比で、第1の空気を膨張させる。より具体的には、第1の空気は、第1空気に含まれていた水蒸気の一部が凝縮水となる手前まで、膨張させられる。また、制御装置29は、圧縮機11に吸入される前の第1空気の湿度に応じて、流量制御弁36の開度を制御し、第2導入路15から膨張機31に吸い込まれる第1空気の量を調節する。

[0034] 膨張機31で膨張した第1空気の温度は、第1空気が膨張弁41に吸い込まれて膨張すると、更に低下する。このとき、第1空気に含まれていた水蒸

気は、凝縮して凝縮水となる。この凝縮水は、水分離装置 5 1 において、第 1 空気から分離される。水分離後の第 1 空気は、第 1 冷房側切換弁 3 3 を通過して第 1 導出路 1 6 から室内に供給され、室内を冷却する。また、熱交換器 2 1 で熱交換された第 2 空気は、第 1 暖房側切換弁 2 3 を介して第 2 排出流路 2 4 から室外に排出される。

[0035] 図 2 に示すように、室内の暖房を行う際、第 1 暖房側切換弁 2 3 が第 1 位置 2 3 a に切り換えられる。また、第 1 冷房側切換弁 3 3 が第 2 位置 3 3 b に切り換えられる。このとき、第 2 冷房側切換弁 6 1 が第 1 位置 6 1 a に切り換えられると、室内空気が導入されて、内気循環による暖房が行われる。一方、第 2 冷房側切換弁 6 1 が第 2 位置 6 1 b に切り換えられると、室外空気が導入されて、暖房が行われる。また、このとき、第 2 暖房側切換弁 2 6 が第 1 位置 2 6 a に切り換えられると、内気循環させられた室内空気が第 2 空気として使用される。第 2 暖房側切換弁 2 6 が第 2 位置 2 6 b に切り換えられると、室外空気が第 2 空気として使用される。

[0036] 暖房を行う際、第 1 空気は、圧縮機 1 1 に取り込まれると、圧縮機 1 1 により圧縮されて高温空気となる。圧縮機 1 1 から流出した高温空気は、熱交換器 2 1 の放熱側流路 2 1 a に流入し、吸熱側流路 2 1 b を流れる第 2 空気によって冷却される。冷却された第 1 空気は、熱交換器 2 1 から流出した後、膨張機 3 1 に吸い込まれて、膨張する。その結果、第 1 の空気の温度は、更に低下する。暖房の際も、膨張機 3 1 では、第 1 空気の膨張が行われる。このときも、制御装置 2 9 がモータ M の回転数、膨張弁 4 1 の開度を制御することで、膨張機 3 1 での結露が抑制される。熱交換器 2 1 で熱交換が行われたことにより暖められた第 2 空気は、第 1 暖房側切換弁 2 3 を介して室内に供給され、室内を加熱する。

[0037] 上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) 空気調和システム S は、膨張機 3 1 を駆動させるモータ M と、膨張機 3 1 の下流側に配置された膨張弁 4 1 と、モータ M 及び膨張弁 4 1 を制御する制御装置 2 9 と、湿度計 2 8 とを備えている。制御装置 2 9 は、膨張機

31で凝縮水を発生させないように、圧縮機11に吸入される前の第1空気の湿度に基づいて、モータMの回転数と膨張弁41の開度とを制御し、膨張機31での膨張を制御する。このため、膨張機31での第1空気の膨張時にタービンに結露が発生することを抑制し、水分によるタービンの損傷を抑制できる。

[0038] (2) 膨張弁41は、水分離装置51に一体化されている。このため、第1空気は、膨張弁41で膨張した直後に、水分離装置51に流入する。よって、水分離装置51は、第1空気の膨張直後、速やかに、第1空気から水分を分離することができる。

[0039] (3) 空気調和システムSは、バイパス流路35を備えている。熱交換器21で熱交換が行われた後の第1空気は、バイパス流路35を流れることで、膨張機31を避けて、膨張弁41に供給される。このため、膨張機31に吸い込まれる第1空気の量を減らして、膨張弁41に吸い込まれる第1空気の量を増やすことができる。これにより、膨張機31での凝縮水の発生を、より一層抑制することができる。また、膨張弁41で膨張により凝縮水を発生させることで、膨張機31での結露を効果的に抑制することができる。

[0040] (4) 空気調和システムSは、第1外気導入路13に第2冷房側切換弁61を備えている。第2冷房側切換弁61には、第1内気循環流路62が接続されている。第2冷房側切換弁61が第1位置61aに切り換えられると、室内空気を第1空気として圧縮機11に導入することができる。このため、室外空気の湿度が高い場合、室内空気を第1空気として導入することで、膨張機31での凝縮水の発生を効果的に抑制することができる。

[0041] (5) 空気調和システムSでは、第1空気が膨張機31で膨張し、膨張弁41でさらに膨張した後、水分離装置51で第1空気から水分が分離される。このため、冷房時には、乾燥した空気を室内に供給することができる。

[0042] 上記実施形態は、以下のように変更してもよい。

制御装置29は、モータMの回転数及び膨張弁41の開度と、第1空気の湿度と、膨張機31での圧力及び温度とを対応付けたテーブルに基づいて、

膨張機 3 1 での第 1 空気の湿度が 1 0 0 % 以上にならないようにモータ M の回転数及び膨張弁 4 1 の開度を制御したが、これに限らない。制御装置 2 9 は、第 1 空気の湿度と、膨張機 3 1 での圧力及び温度とから、モータ M の回転数及び膨張弁 4 1 の開度を演算し、決定してもよい。

[0043] 湿度計 2 8 を圧縮機 1 1 の入口付近に設け、圧縮機 1 1 に吸入される前の第 1 空気の湿度を測定したが、これに限らない。圧縮機 1 1 の出口付近や膨張機 3 1 の入口付近に湿度計 2 8 を設け、圧縮機 1 1 による圧縮直後の第 1 空気の湿度や、膨張機 3 1 で膨張される前の第 1 空気の湿度から、モータ M の回転数及び膨張弁 4 1 の開度を決定してもよい。

[0044] 湿度計測装置として湿度計 2 8 に具体化した但、湿度計測装置を温度計及び制御装置 2 9 に変更してもよい。この場合、温度計を圧縮機 1 1 の入口付近、圧縮機 1 1 の出口付近、膨張機 3 1 の入口付近等に設け、圧縮機 1 1 による圧縮前後の第 1 空気の温度や、膨張機 3 1 で膨張される前の第 1 空気の温度から、制御装置 2 9 で湿度を推測し、把握してもよい。

[0045] 膨張弁 4 1 は固定絞りであってもよい。この場合、膨張弁 4 1 の開度は制御できないため、制御装置 2 9 は、膨張機 3 1 での第 1 空気の湿度が 1 0 0 % 未満となるように、モータ M の回転数を制御すればよい。

[0046] モータ M は、回転数が一定であるタイプのモータであってもよい。この場合、制御装置 2 9 は、膨張機 3 1 での第 1 空気の湿度が 1 0 0 % 未満となるように、膨張弁 4 1 の開度を制御すればよい。

[0047] 膨張弁 4 1 は、水分離装置 5 1 と別体でもよい。また、膨張弁 4 1 は、流路を介して水分離装置 5 1 に接続されてもよい。

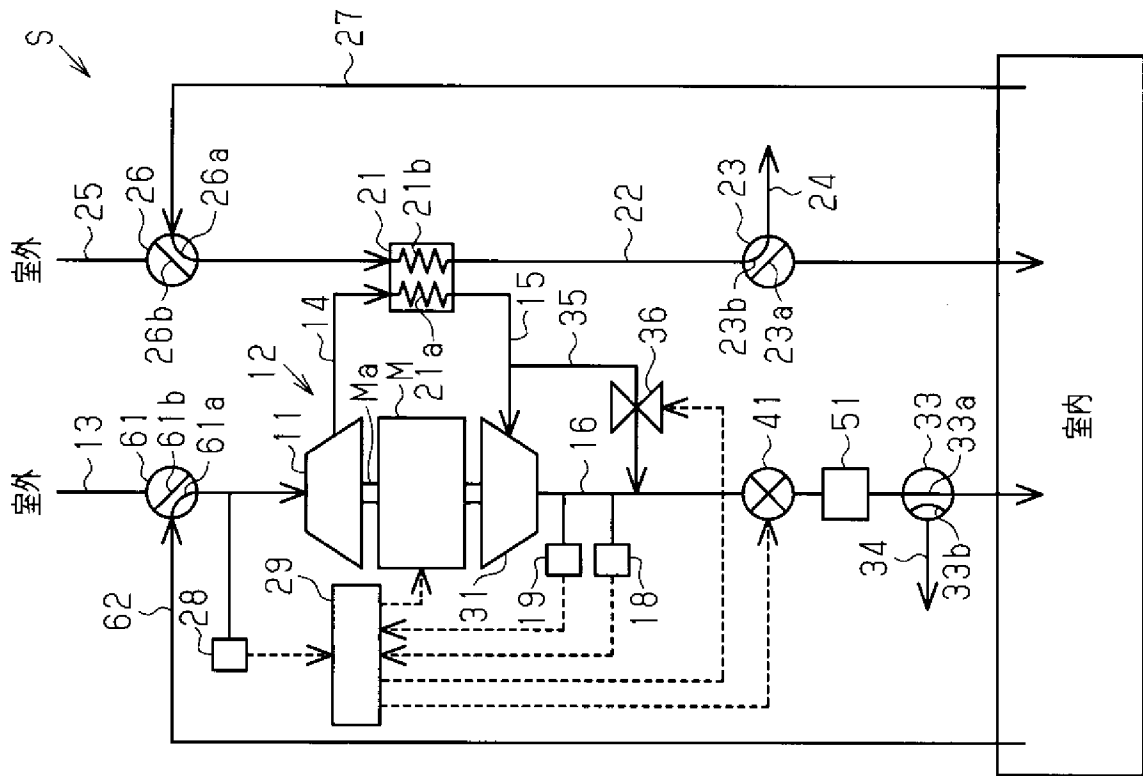
第 1 導出路 1 6 から室内に供給される第 1 空気は、エンジンからの廃熱によってリヒートされて、温度調節されてもよい。

請求の範囲

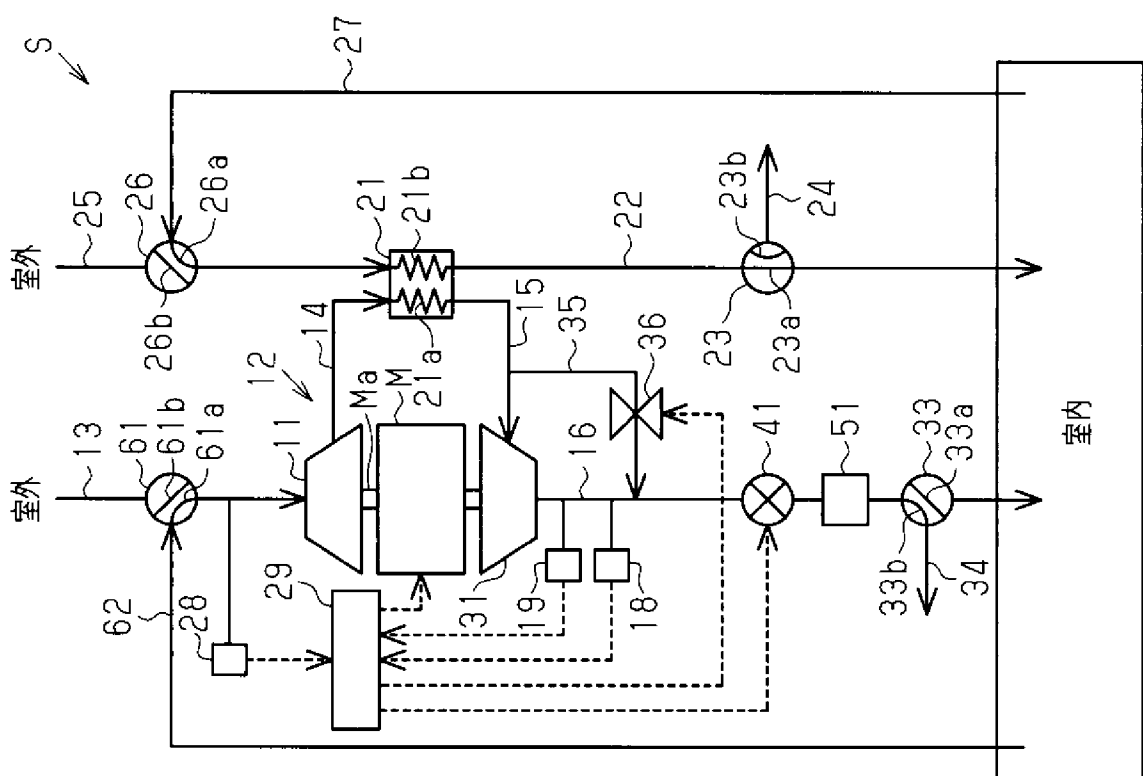
- [請求項1] 空気調和システムであって、
- 空気を圧縮する圧縮機、圧縮された前記空気との間で熱交換を行う熱交換器、及び前記熱交換器で熱交換が行われた後の前記空気を膨張させる膨張機を含む空気サイクル装置と、
- 前記膨張機で膨張した前記空気を膨張させる膨張弁と、
- 前記圧縮機及び前記膨張機が連結された回転軸を回転させるモータと、
- 前記膨張弁で膨張した前記空気から水分を分離する水分離装置と、
- 前記膨張機で膨張する前の前記空気の湿度を把握するための湿度計測装置と、
- 前記膨張機で膨張した前記空気の湿度が100%未満となるように、前記湿度計測装置で把握した湿度に基づいて、前記モータの回転数及び前記膨張弁の開度の少なくとも一方を制御する制御装置と
- を有する、空気調和システム。
- [請求項2] 請求項1に記載の空気調和システムにおいて、
- 前記膨張弁は、前記水分離装置に一体化されている、空気調和システム。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の空気調和システムにおいて、
- 前記熱交換器と前記膨張機とを繋ぐ流路と、前記膨張機と前記膨張弁とを繋ぐ流路とは、バイパス流路によって互いに接続されている、空気調和システム。
- [請求項4] 請求項3に記載の空気調和システムにおいて、
- 前記バイパス流路には、流量制御弁が配置されている、空気調和システム。
- [請求項5] 請求項1～4のうちいずれか一項に記載の空気調和システムにおいて、
- 前記圧縮機に流入する空気は、室内空気である、空気調和システム

- 。
- [請求項6] 請求項 1 ～ 5 のうちいずれか一項に記載の空気調和システムは、更に、
- 前記圧縮機の入口に接続される第 1 端部、及び室外に開口している第 2 端部を有する外気導入路と、
- 前記第 1 外気導入路上に設けられ、第 1 位置又は第 2 位置に切り換え可能な冷房側切換弁と、
- 前記冷房側切換弁に接続される第 1 端部、及び室内に開口している第 2 端部を有する内気循環流路とを備え、
- 前記冷房側切換弁は、前記第 1 位置に切り換えられると、前記内気循環流路から前記圧縮機へ室内空気が流れることを許容しかつ前記外気導入路から前記圧縮機への室外空気の流れを遮断し、
- 前記冷房側切換弁は、前記第 2 位置に切り換えられると、前記内気循環流路から前記圧縮機への室内空気の流れを遮断しかつ前記外気導入路から前記圧縮機へ室外空気が流れることを許容する、空気調和システム。

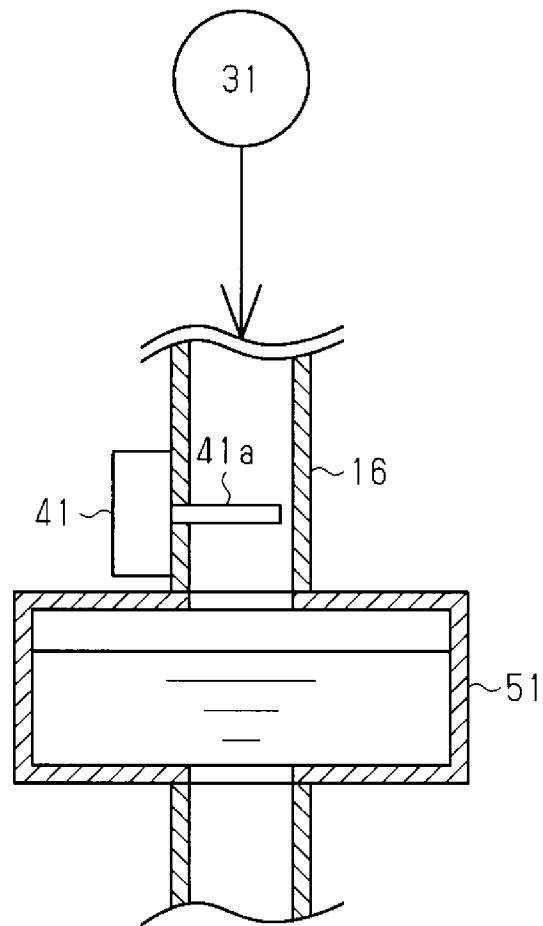
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B9/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-223375 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 31 August 1993 (31.08.1993), paragraphs [0011] to [0012]; fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 11-101520 A (Sharp Corp.), 13 April 1999 (13.04.1999), paragraphs [0027] to [0032], [0037] to [0040]; fig. 1, 2 & US 6301922 B1 column 5, line 34 to column 6, line 64; column 7, line 63 to column 9, line 4; fig. 2, 4 & WO 1999/017065 A1 & EP 1022521 A1	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 March 2016 (31.03.16)

Date of mailing of the international search report
12 April 2016 (12.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052002

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-139425 A (Daikin Industries, Ltd.), 14 May 2003 (14.05.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	WO 2000/073713 A1 (SVENSKA ROTOR MASKINER AB), 07 December 2000 (07.12.2000), page 4, line 17 to page 5, line 30; fig. 1 & EP 1181488 B1 & DE 69921368 T2 & SE 510794 C2	3-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B9/00 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 5-223375 A (三菱重工株式会社) 1993.08.31, 段落 0011-0012, 図 2 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-101520 A (シャープ株式会社) 1999.04.13, 段落 0027-0032, 0037-0040, 図 1, 2 & US 6301922 B1, 第 5 欄第 34 行-第 6 欄第 64 行, 第 7 欄第 63 行-第 9 欄第 4 行, 図 2, 4 & WO 1999/017065 A1 & EP 1022521 A1	1-6

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.03.2016

国際調査報告の発送日

12.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 充

3M

8916

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-139425 A (ダイキン工業株式会社) 2003.05.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2000/073713 A1 (SVENSKA ROTOR MASKINER AB) 2000.12.07, 第4頁第17行—第5頁第30行, 図1 & EP 1181488 B1 & DE 69921368 T2 & SE 510794 C2	3-4