

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-47292

(P2023-47292A)

(43)公開日 令和5年4月5日(2023.4.5)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
<i>F 2 5 B 15/00 (2006.01)</i>	F 2 5 B 15/00	3 0 1 L 3 L 0 9 3
<i>F 2 5 B 27/02 (2006.01)</i>	F 2 5 B 27/02	K
<i>F 2 5 B 29/00 (2006.01)</i>	F 2 5 B 15/00	B
<i>F 2 8 D 20/00 (2006.01)</i>	F 2 5 B 29/00	4 2 1
	F 2 8 D 20/00	G
	審査請求 有	請求項の数 7
		OL (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-128978(P2022-128978)	(71)出願人	314000442
(22)出願日	令和4年8月12日(2022.8.12)		高麗大学校産学協力団
(31)優先権主張番号	10-2021-0126339		K O R E A U N I V E R S I T Y R E S E A R C H A N D B U S I N E S S F O U N D A T I O N
(32)優先日	令和3年9月24日(2021.9.24)		大韓民国 0 2 8 4 1 ソウル ソンブクク
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		アナム口 1 4 5
			1 4 5 , A n a m - r o S e o n g b u k - g u S e o u l 0 2 8 4 1 , R e p u b l i c o f K o r e a
		(74)代理人	100121728
			弁理士 井関 勝守
		(74)代理人	100165803
			弁理士 金子 修平
		(74)代理人	100170900

最終頁に続く

[最終頁に続く](#)

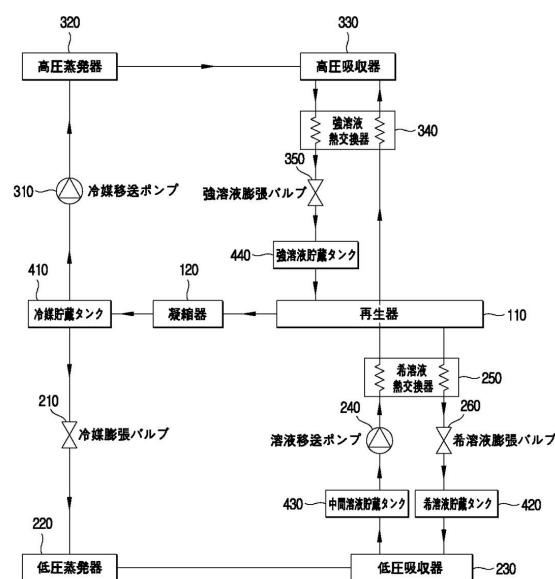
(54)【発明の名称】 吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システム

(57) 【要約】

【課題】廃熱を活用して冷房と暖房同時に運転し、時間に応じるエネルギー需給差を解消する。

【解決手段】本発明のシステムは、廃熱で強溶液を加熱して第1蒸気冷媒と希溶液を生成する再生器と、第1蒸気冷媒を凝縮させて液状冷媒にする凝縮器と、液状冷媒の圧力と温度を下げる冷媒膨張バルブと、液状冷媒を蒸発させて第2蒸気冷媒を生成する低圧蒸発器と、第2蒸気冷媒を希溶液に吸収させて中間溶液を生成する低圧吸収器と、液状冷媒の圧力を上げる冷媒移送ポンプと、液状冷媒を蒸発させて第3蒸気冷媒を生成する高圧蒸発器と、第3蒸気冷媒を中間溶液に吸収させて強溶液を生成する高圧吸収器と、強溶液の温度を下げ中間溶液の温度を上げる強溶液熱交換器と、強溶液の圧力と温度を下げる強溶液膨張バルブと、中間溶液の温度を上げ希溶液の温度を下げる希溶液熱交換器と、中間溶液の圧力を上げる溶液移送ポンプと、希溶液の圧力と温度を下げる希溶液膨張バルブとを含む。

【選択図】図 1



10

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

廃熱が供給され、前記廃熱で強溶液を加熱させて、第 1 蒸気冷媒と希溶液を生成する再生器と、

前記再生器から供給される前記第 1 蒸気冷媒を凝縮させて液状冷媒に形成させる凝縮器と、

前記凝縮器から供給される前記液状冷媒の圧力と温度を降下させる冷媒膨張バルブと、
前記冷媒膨張バルブから供給される液状冷媒を蒸発させて第 2 蒸気冷媒を生成する低压蒸発器と、

前記低压蒸発器から供給される第 2 蒸気冷媒を前記再生器から供給される希溶液に吸収させて中間溶液を生成する低压吸収器と、 10

前記凝縮器から供給される前記液状冷媒の圧力を上昇させる冷媒移送ポンプと、

前記冷媒移送ポンプから供給される液状冷媒を蒸発させて第 3 蒸気冷媒を生成させる高压蒸発器と、

前記高压蒸発器から供給される第 3 蒸気冷媒を前記中間溶液に吸収させて強溶液を生成させる高压吸収器と、

前記高压吸収器から供給される前記強溶液と、前記高压吸収器に供給される中間溶液を熱交換させて、前記強溶液の温度を下げ、前記中間溶液の温度を上げる強溶液熱交換器と、

前記強溶液熱交換器から供給される強溶液の圧力と温度を降下させ、前記再生器に供給する強溶液膨張バルブと、 20

前記低压吸収器から供給される中間溶液と前記再生器から供給される希溶液を熱交換させて、前記中間溶液の温度を上げ、前記希溶液の温度を下げる希溶液熱交換器と、

前記低压吸収器から供給される中間溶液の圧力を上昇させ、前記希溶液熱交換器に供給する溶液移送ポンプと、

前記希溶液熱交換器から供給される希溶液の圧力と温度を降下させ、前記低压吸収器に供給する希溶液膨張バルブと、を含む吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システム。

【請求項 2】

前記凝縮器で生成される液状冷媒が貯蔵され、貯蔵された液状冷媒を必要とする時、前記冷媒移送ポンプと冷媒膨張バルブの中でいずれか 1 つ以上に供給する冷媒貯蔵タンクと、 30

前記希溶液膨張バルブによって圧力と温度が下降した希溶液が貯蔵され、貯蔵された希溶液を前記低压吸収器に供給する希溶液貯蔵タンクと、

前記低压吸収器で第 2 蒸気冷媒が希溶液に吸収されて生成される中間溶液が貯蔵され、貯蔵された中間溶液を希溶液熱交換器に供給する中間溶液貯蔵タンクと、

前記強溶液膨張バルブによって圧力と温度が下降した強溶液が貯蔵され、貯蔵された強溶液を前記再生器に供給する強溶液貯蔵タンクの中でいずれか 1 つ以上の貯蔵タンクを含む貯蔵タンク部と、をさらに含む請求項 1 に記載の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システム。 40

【請求項 3】

前記液状冷媒は水であり、

前記強溶液と希溶液は、前記液状冷媒とイオン性溶媒が混合された二成分混合物である請求項 1 に記載の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システム。

【請求項 4】

前記イオン性溶媒は、リチウムブロマイド (LiBr: Lithium Bromide) 及びイミダゾール (Imidazole) 塩の中でいずれか 1 つであることをする請求項 3 に記載の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システム。

【請求項 5】

前記イミダゾールは、1 - butyl 3 - methylimidazolium te 50

trifluoroborate ([BMIM][BF₄]) 及び 1-butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethylsulfonyl)amide ([BMIm][Tf₂N]) の中でいずれか 1 つであることをする請求項 4 に記載の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システム。

【請求項 6】

前記冷媒移送ポンプと冷媒膨張バルブは、各々暖房と冷房の負荷に応じて前記冷媒貯蔵タンクに貯蔵された液状冷媒を高圧蒸発器と低圧蒸発器に各々調節して供給することをする請求項 2 に記載の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システム。

【請求項 7】

前記廃熱を利用して前記強溶液を濃度差がある第 1 蒸気冷媒と希溶液に分離し、分離した前記第 1 蒸気冷媒を前記凝縮器で液状冷媒に生成して液状貯蔵タンクに貯蔵し、前記希溶液を希溶液貯蔵タンクに貯蔵することによって、濃度差による熱エネルギーを分離及び貯蔵可能なことをする請求項 2 に記載の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムに関する。

【0002】

本発明は科学技術情報通信部の集団研究支援 (R & D) (課題固有番号: 1711135257、研究管理専門機関: 韓国研究財団、研究課題名: プラスエネルギービル革新技術研究センター、主管機関: 高麗大学校産学協力団、研究期間: 2020.07.01 ~ 2021.05.31、寄与率: 1/1) の一環として遂行した研究から導出されたものである。

20

【0003】

一方、本発明のすべての側面で韓国政府の財産利益はない。

【背景技術】

【0004】

生活の質の向上と産業発達の高度化によってエネルギー使用量が毎年増加する傾向であり、2016年に大韓民国の一人当たりのエネルギー消費は世界15位に相当する。特に、産業用エネルギーのみならず住居/非住居用建物でのエネルギー消費量も、またその比重が大きくなっている。一例として、ソウルのエネルギー消費部分で家庭、商業用建物は全体エネルギー消費部門の中で55.9%で最も高い比率を占めている。したがって、政府では建物エネルギー消費を重大な事案として認識し、既存建物に比べてはるかに少ないエネルギーを利用するゼロエネルギー建築義務化ロードマップを長期的目標として提示、再生可能エネルギー活用が必須的に要求されている。

30

【0005】

しかし、このような再生可能エネルギーは既存エネルギー源に比べて供給が不安定であり、エネルギー貯蔵技術の適用が難しく、低いエネルギー生産密度を有するという問題がある。特に、建物の場合、限られた空間によって再生可能エネルギーの中で太陽光/太陽熱の他の発電設備(例: 風力、水力等)を活用するのが難しいという制限条件が存在する。一般的に、太陽光/太陽熱を活用する時、中低温の廃熱が発生し、このように発生した廃熱は他の使用処に活用されずに捨てられることになる。また、一般的に太陽エネルギーは夏が冬に比べて多く供給され、夜間よりも昼間に多く供給される。

40

【0006】

また、太陽エネルギーを使用する太陽熱/太陽光システムの場合、供給が不安定であるので、エネルギー貯蔵技術が必須的に要求される。そして、再生可能エネルギーを活用する場合、冷/暖房需要が同時に存在し、季節間冷房と暖房の需要差が存在する。

【0007】

即ち、再生可能エネルギーを活用する建物の場合、冷暖房に対する需要が同時に存在し

50

、供給と需要の差が頻繁に発生し、その差が建物の種類に応じて異なるので、貯蔵されたエネルギーを適時適所に活用する技術開発需要が非常に大きな状況である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】韓国登録特許第10-2020771号公報

【特許文献2】韓国登録特許第10-1914487号公報

【特許文献3】韓国登録特許第10-1389361号公報

【特許文献4】韓国登録特許第10-1580797号公報

【特許文献5】韓国登録特許第10-1580797号公報

10

【特許文献6】特開2019-052780号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上述したような問題点を解決するために案出された本発明の目的は、太陽熱から供給される中低温の廃熱を活用して冷房と暖房同時に運転し、時間に応じるエネルギー需給差を解消させることができる吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することにある。

【0010】

また、本発明の目的は、濃度差を利用して熱化学的蓄熱が可能であり、エネルギー損失が少ないので、貯蔵効率が向上されるのみならず、貯蔵タンク部に断熱材が不要で断熱材費用を低減することができる吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することにある。

20

【0011】

また、本発明の目的は、環境に優しい二成分混合物を冷媒として使用することによって、冷媒の漏洩が行っても環境問題が発生しない吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することにある。

【0012】

また、本発明の目的は、可逆収着反応にしたがって高い密度にエネルギー貯蔵が可能であり、1種及び2種結合で冷媒循環システムの単純化が可能であり、冷房と暖房システムを一体に構築することによって、小型装備で設計が可能な吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することにある。

30

【0013】

また、本発明の目的は、冷暖房需要に同時に対応可能であり、日間、季節間のエネルギー需給差を解消することができる吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することにある。

【0014】

また、本発明の目的は、中低温の廃熱を活用して熱エネルギー貯蔵が可能になることで電力負荷低減が可能であり、ポンプとバルブの制御で冷媒の流量と分配比制御及び蒸発器の配列温度を制御することによって、柔軟な冷暖房運転が可能であり、特に、建物の種類や天候によって変動する冷暖房負荷に有用に適用できるだけでなく、スマートビルのエネルギー管理システムに適用して建物エネルギー効率を最大化させることができる吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

上述したような目的を達成するための本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムによれば、廃熱が供給され、前記廃熱で強溶液を加熱させて、第1蒸気冷媒と希溶液を生成する再生器と、前記再生器から供給される前記第1蒸気冷媒を凝縮させて液状冷媒に形成させる凝縮器と、前記凝縮器から供給される前記液状冷媒の圧力と温度を低下させる冷媒膨張バルブと、前記冷媒膨張バルブから供給される液状冷媒を蒸発させて第

50

2 蒸気冷媒を生成して低圧蒸発器と、前記低圧蒸発器から供給される第 2 蒸気冷媒を前記再生器から供給される希溶液に吸収させて中間溶液を生成する低圧吸収器と、前記凝縮器から供給される前記液状冷媒の圧力を上昇させる冷媒移送ポンプと、前記冷媒移送ポンプから供給される液状冷媒を蒸発させて第 3 蒸気冷媒を生成させる高圧蒸発器と、前記高圧蒸発器から供給される第 3 蒸気冷媒を前記中間溶液に吸収させて強溶液を生成させる高圧吸収器と、前記高圧吸収器から供給される前記強溶液と、前記高圧吸収器に供給される中間溶液を熱交換させて、前記強溶液の温度を下げ、前記中間溶液の温度を上げる強溶液熱交換器と、前記強溶液熱交換器から供給される強溶液の圧力と温度を降下させ、前記再生器に供給する強溶液膨張バルブと、前記低圧吸収器から供給される中間溶液と前記再生器から供給される希溶液を熱交換させて、前記中間溶液の温度を上げ、前記希溶液の温度を下げる希溶液熱交換器と、前記低圧吸収器から供給される中間溶液の圧力を上昇させ、前記希溶液熱交換器に供給する溶液移送ポンプと、前記希溶液熱交換器から供給される希溶液の圧力と温度を降下させ、前記低圧吸収器に供給する希溶液膨張バルブと、を含む。

10

【0016】

また、前記凝縮器で生成される液状冷媒が貯蔵され、貯蔵された液状冷媒を必要とする時、前記冷媒移送ポンプと冷媒膨張バルブの中でいずれか 1 つ以上に供給する冷媒貯蔵タンクと、前記希溶液膨張バルブによって圧力と温度が下降した希溶液が貯蔵され、貯蔵された希溶液を前記低圧吸収器に供給する希溶液貯蔵タンクと、前記低圧吸収器で第 2 蒸気冷媒が希溶液に吸収されて生成される中間溶液が貯蔵され、貯蔵された中間溶液を希溶液熱交換器に供給する中間溶液貯蔵タンクと、前記強溶液膨張バルブによって圧力と温度が下降した強溶液が貯蔵され、貯蔵された強溶液を前記再生器に供給する強溶液貯蔵タンクの中でいずれか 1 つ以上の貯蔵タンクを含む貯蔵タンク部と、をさらに含む。

20

【0017】

また、前記液状冷媒は水であり、前記強溶液と希溶液は、前記液状冷媒とイオン性溶媒が混合された二成分混合物であることを特徴とする。

【0018】

また、前記イオン性溶媒は、リチウムブロマイド (LiBr: Lithium Bromide) 及びイミダゾール (Imidazole) 塩の中でいずれか 1 つであることを特徴とする。

【0019】

また、前記イミダゾールは、1-butyl 3-methylimidazolium tetrafluoroborate ([BMIM][BF₄]) 及び 1-butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethylsulfonyl)amide ([BMIm][Tf₂N]) の中でいずれか 1 つであることを特徴とする。

30

【0020】

また、前記冷媒移送ポンプと冷媒膨張バルブは、各々暖房と冷房の負荷に応じて前記冷媒貯蔵タンクに貯蔵された液状冷媒を高圧蒸発器と低圧蒸発器に各々調節して供給することを特徴とする。

【0021】

また、前記廃熱を利用して前記強溶液を濃度差がある第 1 蒸気冷媒と希溶液に分離し、分離した前記第 1 蒸気冷媒を前記凝縮器で液状冷媒に生成して液状貯蔵タンクに貯蔵し、前記希溶液を希溶液貯蔵タンクに貯蔵することによって、濃度差による熱エネルギーを分離及び貯蔵可能なことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0022】

以上で説明したような本発明の効果は、濃度差を利用して熱化学的蓄熱が可能であり、エネルギー損失が少ないので、貯蔵効率が向上されるのみならず、貯蔵タンク部に断熱材が不要で断熱材費用低減をすることができる吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することができる。

50

【 0 0 2 3 】

また、本発明の効果は、環境に優しい二成分混合物を冷媒に使用することによって、冷媒の漏洩が行っても環境問題が発生しない吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の効果は、可逆吸着反応にしたがって高い密度にエネルギー貯蔵が可能であり、1種及び2種結合に冷媒循環システムの単純化が可能であり、冷房と暖房システムを一体に構築することによって小型装備で設計が可能な吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することができる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の効果は、冷暖房需要に同時対応可能であり、日間、季節間のエネルギー需給差を解消することができる吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することができる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の効果は、中低温の廃熱を活用して熱エネルギー貯蔵が可能することによって電力負荷低減が可能であり、ポンプとバルブの制御で冷媒の流量と分配比制御及び蒸発器の配列温度を制御することによって、柔軟な冷暖房運転が可能であり、特に、建物の種類や天候によって変動する冷暖房負荷に有用に適用できるだけでなく、スマートビルのエネルギー管理システムに適用して建物エネルギー効率を最大化させることができる吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【図1】本発明の好ましい実施形態による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを示した概略図である。

【図2】本発明の好ましい実施形態による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムの正常運転を示した概略図である。

【図3】本発明の好ましい実施形態による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムの貯蔵運転を示した概略図である。

【図4】本発明の好ましい実施形態による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムの冷房運転を示した概略図である。

【図5】本発明の好ましい実施形態による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムの暖房運転を示した概略図である。

【図6】本発明の好ましい実施形態による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムの運転の例示を示した概略図である。

【図7】本発明の好ましい実施形態による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムの運転の例示を示した概略図である。

【図8】冷媒分配比率に応じて暖房性能係数、冷房性能係数、及び全体性能係数を示した図面である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

本発明の長所及び／又は特徴、そしてそれを達成する方法は添付される図面と共に詳細に後述されている実施形態を参照すれば、明確になる。しかし、本発明は以下で開示される実施形態に限定されることなく、互いに異なる様々な形態に具現されることができ、単なる本実施形態は本発明の開示が完全するようにし、本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されることであり、本発明は請求項の範疇によって定義されるだけである。明細書の全体に亘って同一参照符号は同一構成要素を称する。

【 0 0 2 9 】

以下、本発明の実施形態によって吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムを説明するための図面を参考して本発明に対して説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 を参照すれば、本発明による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは、再生器 1 1 0、凝縮器 1 2 0、冷媒膨張バルブ 2 1 0、低圧蒸発器 2 2 0、低圧吸収器 2 3 0、冷媒移送ポンプ 3 1 0、高圧蒸発器 3 2 0、高圧吸収器 3 3 0、強溶液熱交換器 3 4 0、強溶液膨張バルブ 3 5 0、溶液移送ポンプ 2 4 0、希溶液熱交換器 2 5 0、及び希溶液膨張バルブ 2 6 0 を含む。

【 0 0 3 1 】

ここで、本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは、低圧チャンバー、中圧チャンバー、高圧チャンバーに区分することができる。

【 0 0 3 2 】

低圧チャンバーは、低圧蒸発器 2 2 0 と、低圧吸収器 2 3 0 で成されて冷房効果を発生させることができ、中圧チャンバーは再生器 1 1 0 と凝縮器 1 2 0 で成される。そして、高圧チャンバーは高圧蒸発器 3 2 0 と高圧吸収器 3 3 0 で成されて暖房効果を発生させることができる。

【 0 0 3 3 】

そして、低圧チャンバーと中圧チャンバー、中圧チャンバーと高圧チャンバーとの間には液状冷媒を供給することができるポンプと、バルブで連結されることができる。

【 0 0 3 4 】

先ず、再生器 1 1 0 は、廃熱が供給され、廃熱で強溶液を加熱させて、第 1 蒸気冷媒と希溶液を生成する。この時、強溶液は冷媒と吸収剤が混合された二成分混合物であるが、これに限定しない。

【 0 0 3 5 】

また、強溶液は強溶液貯蔵タンク 4 4 0 に貯蔵されており、再生器 1 1 0 に供給される。

【 0 0 3 6 】

また、廃熱は、太陽熱から供給される 8 0 ~ 1 0 0 範囲の中低温であり得る。

【 0 0 3 7 】

凝縮器 1 2 0 は、再生器 1 1 0 から供給される第 1 蒸気冷媒を凝縮させて液状冷媒を形成させる。

【 0 0 3 8 】

冷媒膨張バルブ 2 1 0 は、凝縮器 1 2 0 から供給される液状冷媒の圧力と温度を降下させる。

【 0 0 3 9 】

この時、冷媒膨張バルブ 2 1 0 は、冷房の負荷に応じて後述する冷媒貯蔵タンク 4 1 0 に貯蔵された液状冷媒を低圧蒸発器 2 2 0 に調節して供給することができる。

【 0 0 4 0 】

即ち、冷媒膨張バルブ 2 1 0 は、変動する冷房負荷に応じて液状冷媒の流量を調節して低圧蒸発器 2 2 0 に供給することができる。

【 0 0 4 1 】

低圧蒸発器 2 2 0 は、冷媒膨張バルブ 2 1 0 から供給される液状冷媒を蒸発させて第 2 蒸気冷媒を生成する。

【 0 0 4 2 】

この時、液状冷媒が蒸発するにつれて、熱交換が行われながら、冷房運転が可能である。

【 0 0 4 3 】

低圧吸収器 2 3 0 は、低圧蒸発器 2 2 0 から供給される第 2 蒸気冷媒を再生器 1 1 0 から供給される希溶液に吸収させて中間溶液を生成する。

【 0 0 4 4 】

冷媒移送ポンプ 3 1 0 は、凝縮器 1 2 0 から供給される液状冷媒の圧力を上昇させる。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

また、冷媒移送ポンプ 3 1 0 は、暖房の負荷に応じて冷媒貯蔵タンク 4 1 0 に貯蔵された液状冷媒を高圧蒸発器 3 2 0 に調節して供給することができる。

【 0 0 4 6 】

ここで、液状冷媒は、必要によって、いずれか 1 つのみに供給されることができる。

【 0 0 4 7 】

即ち、冷房が必要であれば、冷媒膨張バルブ 2 1 0 のみに液状冷媒が供給され、暖房が必要であれば、冷媒移送ポンプ 3 1 0 のみに液状冷媒が供給される。また、冷房と暖房が同時に必要であれば、冷媒移送ポンプ 3 1 0 と冷媒膨張バルブ 2 1 0 に同時に供給される。

【 0 0 4 8 】

10

高圧蒸発器 3 2 0 は、冷媒移送ポンプ 3 1 0 から供給される液状冷媒を蒸発させて第 3 蒸気冷媒を生成させる。

【 0 0 4 9 】

高圧吸収器 3 3 0 は、高圧蒸発器 3 2 0 から供給される第 3 蒸気冷媒を中間溶液に吸収させて強溶液を生成させる。

【 0 0 5 0 】

この時、高圧吸収器 3 3 0 で熱交換が行われながら、発生する熱を通じて暖房運転が可能である。

【 0 0 5 1 】

強溶液熱交換器 3 4 0 は、高圧吸収器 3 3 0 から供給される強溶液と、高圧吸収器 3 3 0 に供給される中間溶液を熱交換させて、強溶液の温度を下げ、中間溶液の温度を上げることができる。

20

【 0 0 5 2 】

即ち、中間溶液は低圧吸収器 2 3 0 で生成されて高圧吸収器 3 3 0 に直ちに供給されなく、強溶液熱交換器 3 4 0 を通じて強溶液との熱交換で温度が高くなる状態で高圧吸収器 3 3 0 に供給され、第 3 蒸気冷媒を吸収する。

【 0 0 5 3 】

したがって、中間溶液が高圧吸収器 3 3 0 で強溶液として生成され、高温の熱エネルギーを生成することができる。

【 0 0 5 4 】

30

強溶液膨張バルブ 3 5 0 は、強溶液熱交換器 3 4 0 から供給される強溶液の圧力と温度を降下させ、再生器 1 1 0 に供給する。

【 0 0 5 5 】

希溶液熱交換器 2 5 0 は、低圧吸収器 2 3 0 から供給される中間溶液と再生器 1 1 0 から供給される希溶液を熱交換させて、中間溶液の温度を上げ、希溶液の温度を下げる。

【 0 0 5 6 】

即ち、希溶液は低圧吸収器 2 3 0 に供給される前に、強溶液熱交換器 3 4 0 に供給される中間溶液と希溶液熱交換器 2 5 0 を通じて熱交換で温度が下がる。

【 0 0 5 7 】

また、中間溶液は希溶液熱交換器 2 5 0 を通じて希溶液との熱交換で温度が上がった状態で強溶液熱交換器 3 4 0 に供給される。

40

【 0 0 5 8 】

溶液移送ポンプは、低圧吸収器 2 3 0 から供給される中間溶液の圧力を上昇させ、希溶液熱交換器 2 5 0 に供給する。

【 0 0 5 9 】

即ち、中間溶液は、溶液移送ポンプで希溶液熱交換器 2 5 0 に供給されて、希溶液と熱交換で温度が高くなり、また、強溶液熱交換器 3 4 0 に供給されて、強溶液と熱交換で温度がさらに高くなる後、高圧吸収器 3 3 0 に供給される。

【 0 0 6 0 】

希溶液膨張バルブ 2 6 0 は、希溶液熱交換器 2 5 0 から供給される希溶液の圧力と温度

50

を降下させ、低圧吸収器 2 3 0 に供給する。

【 0 0 6 1 】

一方、本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは、エネルギー源を貯蔵することができる貯蔵タンク部をさらに含む。

【 0 0 6 2 】

貯蔵タンク部は、冷媒貯蔵タンク 4 1 0、希溶液貯蔵タンク 4 2 0、中間溶液貯蔵タンク 4 3 0、及び強溶液貯蔵タンク 4 4 0を含む。

【 0 0 6 3 】

冷媒貯蔵タンク 4 1 0 は凝縮器 1 2 0 で生成される液状冷媒が貯蔵され、貯蔵された液状冷媒を必要とする時、冷媒移送ポンプ 3 1 0 と冷媒膨張バルブ 2 1 0 の中でいずれか 1 10
つ以上に供給することができる。

【 0 0 6 4 】

この時、冷媒移送ポンプ 3 1 0 と冷媒膨張バルブ 2 1 0 は、各々暖房と冷房の負荷に応じて冷媒貯蔵タンク 4 1 0 に貯蔵された液状冷媒を高圧蒸発器 3 2 0 と低圧蒸発器 2 2 0 に各々調節して同時又は異なりに供給することができる。

【 0 0 6 5 】

即ち、冷媒貯蔵タンク 4 1 0 に貯蔵された液状冷媒が冷媒移送ポンプ 3 1 0 に供給されれば、暖房運転が行われ、冷媒膨張バルブ 2 1 0 に供給されれば、冷房運転が行われる。そして、液状冷媒が冷媒移送ポンプ 3 1 0 と冷媒膨張バルブ 2 1 0 に同時に供給されれば、冷暖房運転が同時に行われる。 20

【 0 0 6 6 】

希溶液貯蔵タンク 4 2 0 は、希溶液膨張バルブ 2 6 0 によって圧力と温度が下降した希溶液が貯蔵され、貯蔵された希溶液を低圧吸収器 2 3 0 に供給することができる。

【 0 0 6 7 】

中間溶液貯蔵タンク 4 3 0 は、低圧吸収器 2 3 0 で第 2 蒸気冷媒が希溶液に吸収されて生成される中間溶液が貯蔵され、貯蔵された中間溶液を希溶液熱交換器 2 5 0 に供給する。

【 0 0 6 8 】

強溶液貯蔵タンク 4 4 0 は、強溶液膨張バルブ 3 5 0 によって圧力と温度が下降した強溶液が貯蔵され、貯蔵された強溶液を再生器 1 1 0 に供給することができる。 30

【 0 0 6 9 】

即ち、貯蔵タンク部は冷暖房需要先に熱エネルギーが全て供給された後、残りの余剰エネルギーを常温エネルギー濃度差の形態で貯蔵することができ、必要とする時に使用することができる。

【 0 0 7 0 】

言い換えれば、中低温の廃熱を利用して強溶液を濃度差がある第 1 蒸気冷媒と希溶液に分離し、分離した第 1 蒸気冷媒を凝縮器 1 2 0 に液状冷媒として生成して液状貯蔵タンクに貯蔵し、希溶液を希溶液貯蔵タンク 4 2 0 に貯蔵することによって、濃度差による熱エネルギーを分離及び貯蔵可能でなく、貯蔵された液状冷媒を必要とする時、使用することができる。 40

【 0 0 7 1 】

一方、上述した液状冷媒は水であり、強溶液と希溶液は、液状冷媒とイオン性溶媒が混合された二成分混合物である。

【 0 0 7 2 】

ここで、互いに異なる物質を混合すれば、分子間相互作用による混合前後のエンタルピー差が発生する。このエンタルピー差を通じて吸収式熱化学的貯蔵では混合前後の溶液の濃度差による化学ポテンシャル形態で熱を貯蔵することができる。即ち、二成分混合物は液状冷媒と希溶液として熱化学的蓄熱が可能である。

【 0 0 7 3 】

即ち、強溶液はイオン性溶媒である中間溶液に第 3 蒸気冷媒が吸収された溶液である。 50

また、希溶液は、濃度差によって強溶液で液状冷媒水が第1蒸気冷媒として生成されながら、分離されて生成された溶液である。また、中間溶液は、希溶液に第2蒸気冷媒が吸収された溶液である。

【0074】

この時、イオン性溶媒は、リチウムブロマイド(LiBr: Lithium Bromide)及びイミダゾール(Imidazol)塩の中でいずれか1つであるが、これに限定しない。

【0075】

その上に、イミダゾールは、1-butyl 3-methylimidazolium tetrafluoroborate ([BMIM][BF₄])及び1-butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethylsulfonyl)amide ([BMIM][Tf₂N])の中でいずれか1つであるが、これに限定しない。

10

【0076】

したがって、強溶液と希溶液は二成分混合物で成される。例えば、リチウムブロマイドのイオン性溶媒と水が混合された強溶液は、リチウムブロマイドの濃度が最も薄く、希溶液は、リチウムブロマイドの濃度が最も濃く、中間溶液はリチウムブロマイドの濃度が強溶液と希溶液の間である。

【0077】

この時、二成分混合物は既存HC(hydrocarbons)、HFC(hydrofluorocarbons)、HCFCs(Hydrochlorofluorocarbons)冷媒と有機溶媒吸収剤で構成された吸収式サイクルのように高い地球温暖化指数(GWP: Global Warming Potential)を有しなく、アンモニア(NH₃)と水(H₂O)で構成された吸収式システムのように高圧設計や、冷媒毒性の問題を有しない長所を有している。

20

【0078】

一方、本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは、中低温の廃熱で駆動が可能であるので、1次エネルギー依存性を下げ、再生可能エネルギー活用効率を上げることができ、電力負荷を低減することができる。

【0079】

即ち、本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは、1種効用吸収式冷凍機と2種吸収式ヒートポンプの組合に応じて冷熱と温熱を同時活用することができるサイクルを提供することができる。この時、冷媒の流量と分配比、蒸発器の配列温度を制御することによって、冷熱と温熱の輸送熱量を変化させることが可能になる。

30

【0080】

例えば、昼には低温廃熱が再生器110の液状冷媒-吸収剤で成された溶液で提供されて、吸収剤で液状冷媒を第1蒸気冷媒と希溶液に分離させる。その後、第1蒸気冷媒は凝縮器120で液状冷媒であり、液状冷媒は、蒸発器と吸収器を経て希溶液によって再吸収されて強溶液を生成する。そして、強溶液を再び再生器110に供給すれば、第1蒸気冷媒と希溶液に分離されて上述したサイクルを繰り返すことができる。

40

【0081】

この時、凝縮器120で生成された液状冷媒は冷媒貯蔵タンク410に貯蔵され、必要とする時に、供給されることができる。即ち、再生器110で強溶液を分離できない程度に熱供給が行われなくとも、冷媒貯蔵タンク410に貯蔵された液状冷媒を供給して暖房及び冷房効果を生じさせることができる。したがって、昼間と夜間に連続運転が可能になる。

【0082】

以下、本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムによる運転を状態を説明する。

【0083】

50

図 2 を参照すれば、正常運転は常時駆動される運転をモードであって、冷暖房需要先に各々冷暖房エネルギーを供給する運転をモードである。

【 0 0 8 4 】

図 3 を参照すれば、貯蔵運転は、冷暖房需要先にエネルギーが全て供給された後、残りの余剰エネルギーを常温エネルギー濃度差の形態で貯蔵する運転をモードである。貯蔵運転を過程では再生器 1 1 0 に供給される熱エネルギーを利用して強溶液貯蔵タンク 4 4 0 に貯蔵された強溶液を再生器 1 1 0 で冷媒と希溶液に分離することによって濃度差のエネルギー貯蔵を遂行する。分離された第 1 蒸気冷媒は凝縮器 1 2 0 で液状冷媒として凝縮された後、冷媒貯蔵タンク 4 1 0 に貯蔵される。また、分離された希溶液は希溶液熱交換器 2 5 0 及び希溶液膨張バルブ 2 6 0 を通過した後、希溶液貯蔵タンク 4 2 0 に貯蔵される。

10

【 0 0 8 5 】

図 4 を参照すれば、冷房運転は、貯蔵タンク部に貯蔵されたエネルギーを活用して、冷房エネルギーを供給する運転をモードである。冷房運転をモードで、低压蒸発器 2 2 0 は供給される熱量が冷房負荷に対応する。冷媒貯蔵タンク 4 1 0 に貯蔵された液状冷媒は冷媒膨張バルブを通過した後、低压蒸発器 2 2 0 で蒸発し、冷房効果を生じさせる。蒸発した第 2 蒸気冷媒は低压吸収器 2 3 0 で希溶液貯蔵タンク 4 2 0 から供給された希溶液に吸収されながら、中間溶液として生成される。この時、中間溶液は中間溶液貯蔵タンク 4 3 0 に貯蔵される。

【 0 0 8 6 】

20

図 5 を参照すれば、暖房運転は、貯蔵タンク部に貯蔵されたエネルギーを活用して、暖房エネルギーを供給する運転をモードである。暖房運転をモードで、高压吸収器 3 3 0 で放出される熱量が暖房負荷に対応する。冷媒貯蔵タンク 4 1 0 に貯蔵された液状冷媒は冷媒移送ポンプ 3 1 0 を通過した後、高压蒸発器 3 2 0 で蒸発する。そして、中間溶液貯蔵タンク 4 3 0 で供給された中間溶液は溶液移送ポンプ 2 4 0 と希溶液熱交換器 2 5 0、強溶液熱交換器 3 4 0 を順に通過した後、高压吸収器 3 3 0 で第 3 蒸気冷媒を吸収して強溶液を形成しながら、熱を放出することによって暖房効果を生じさせる。この時、強溶液は強溶液熱交換器 3 4 0 と強溶液膨張バルブ 3 5 0 を通過した後、強溶液貯蔵タンク 4 4 0 に貯蔵される。

【 0 0 8 7 】

30

吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは上述した運転をモードの中で 1 つの運転をモード又は様々な運転をモードを同時に駆動することによって、同時冷暖房及びエネルギー貯蔵をすることができる。

【 0 0 8 8 】

ここで、貯蔵タンク部の貯蔵タンクは K S B 6 7 5 0 標準にしたがって設計されることができる。胴体外径 4 0 0 mm、設計長さ 1 0 0 0 mm、作動温度は 4 0 であり、厚さは 2 T で設計される。K S B 6 7 5 0 の設計基準の中で、外圧を受ける胴体の場合を適用することができ、材質は機械構造用炭素鋼等で構成されることができる。貯蔵タンクは、イオン性溶媒に腐食防止用添加剤を混合することによって、腐食を防止してもよい。

したがって、K S B 6 2 7 1 標準にしたがう本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムの運転を例示は以下の通りである。

40

【 0 0 8 9 】

図 6 及び図 7 を参照すれば、本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは、9 5 の熱源を再生器 1 1 0 に入熱源として使用する時、低压吸収器 2 3 0 入口に 3 2 の冷却水が供給されるようになり、低压吸収器 2 3 0 出口に 3 9 . 2 3 に吐出されるようになる。これは再び凝縮器 1 2 0 を経て 4 7 に昇温され、高压吸収器 3 3 0 を経て 6 0 の熱水として需要先に供給されるようになる。

【 0 0 9 0 】

また、低压蒸発器 2 2 0 入口に供給された 1 2 の冷水は低压蒸発器 2 2 0 を経て 7 の冷水として需要先に供給されるようになる。

50

【 0 0 9 1 】

上述した運転を例示は、K B B 6 2 7 1 である吸収式冷凍機設計基準にしたがって運転を駆動された例示であり、8 0 ~ 1 0 0 の中低温の廃熱のみならず、その以上の温度の熱源（ガス直火等）を通じても駆動可能である。

【 0 0 9 2 】

また、本発明の吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは、再生可能エネルギーを活用するゼロエネルギー建物等住居／非住居建物のみならず、燃料電池発電所等の産業分野にも適用できることは明らかである。

【 0 0 9 3 】

本発明による吸収式エネルギー貯蔵及び冷暖房同時活用システムは、冷媒分配比率に応じてその性能を制御することができる。図 8 は、冷媒分配比率に応じて暖房性能係数（C O P h）、冷房性能係数（C O P c）、そして全体性能係数（C O P t o t a l）を示した図面である。

- 暖房性能係数（C O P h）：

【数 1】

$$\frac{Q_{a,H}}{Q_g}$$

- 冷房性能係数（C O P c）：

【数 2】

$$\frac{Q_{a,L}}{Q_g}$$

- 全体性能係数（C O P t o t a l）：C O P h + C O P c

【 0 0 9 4 】

本発明が属する技術分野の通常の知識を有する者は本発明がその技術的思想や必須の特徴を変更しなくとも、他の具体的な形態に実施されることができていることを理解することができる。したがって、以上で記述した実施形態はすべての面で例示的なことであり、限定的ではないことと理解しなければならない。本発明の範囲は前記詳細な説明より後述する特許請求の範囲によって定められ、特許請求の範囲の意味及び範囲、そしてその均等概念から導出されるすべての変更又は変形された形態が本発明の範囲に含まれることと解析されなければならない。共に、上述する過程で記述された構成の作動順序は必ず時系列的な順番に遂行される必要はなく、各構成及び段階の遂行順序が変わっても本発明の要旨を充足すれば、このような過程は本発明の権利範囲に属することは当然である。

【符号の説明】

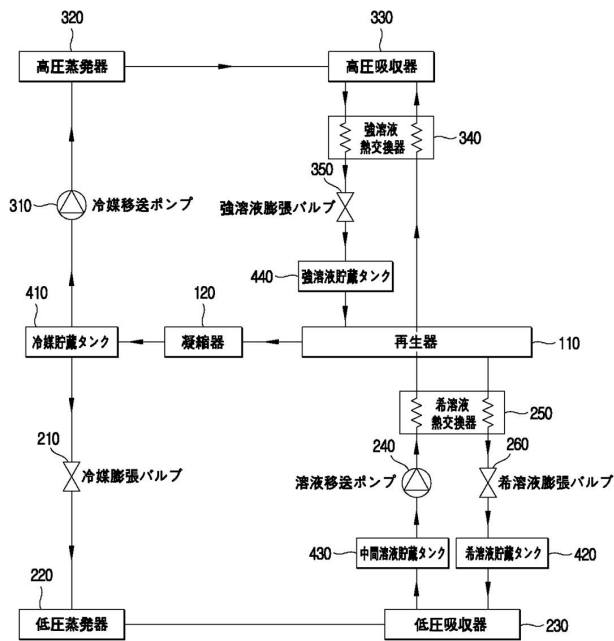
【 0 0 9 5 】

1 1 0	再生器
1 2 0	凝縮器
2 1 0	冷媒膨張バルブ
2 2 0	低圧蒸発器
2 3 0	低圧吸収器
2 4 0	溶液移送ポンプ
2 5 0	希溶液熱交換器
2 6 0	希溶液膨張バルブ
3 1 0	冷媒移送ポンプ
3 2 0	高圧蒸発器

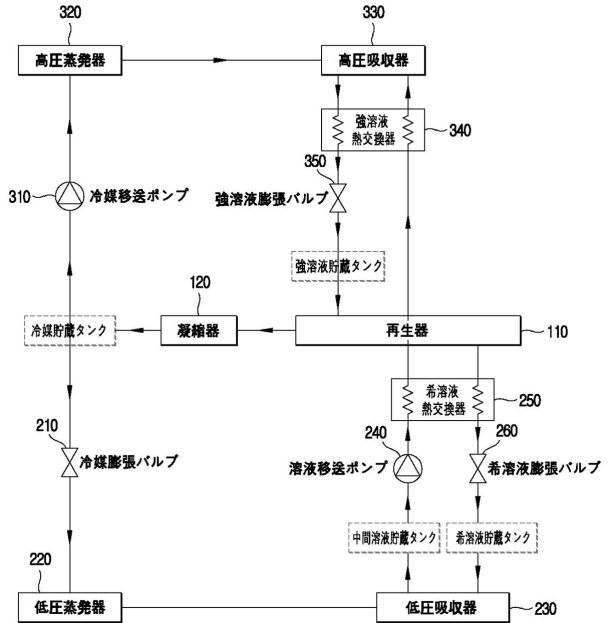
- 3 3 0 高圧吸収器
- 3 4 0 強溶液熱交換器
- 3 5 0 強溶液膨張バルブ
- 4 1 0 冷媒貯蔵タンク
- 4 2 0 希溶液貯蔵タンク
- 4 3 0 中間溶液貯蔵タンク
- 4 4 0 強溶液貯蔵タンク

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

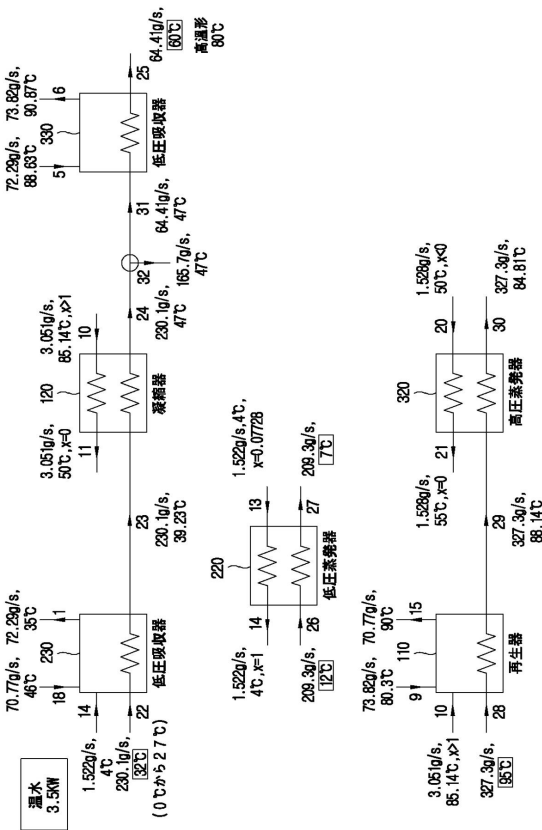
20

30

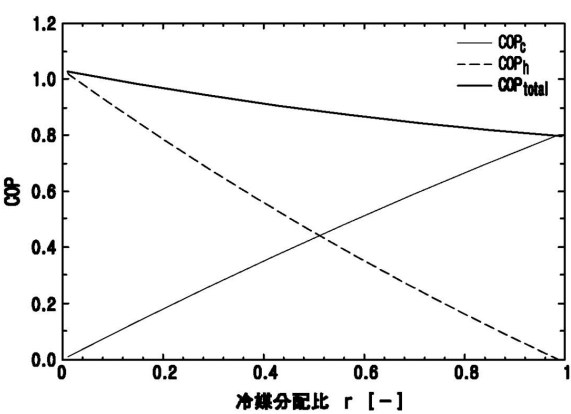
40

50

【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 大西 渉
- (72)発明者 ガン ヨンテ
大韓民国 ソウル ガンナム - グ ヨンドン - デロ 22、804 - 1003
- (72)発明者 ジョン ハンソル
大韓民国 ギョンギ - ド ハナム - シ ウィリエ - デロ 6 - ギル 20、7102 - 1803
- (72)発明者 ジョン ジェヒ
大韓民国 ソウル ソンブク - グ ドンソムン - ロ 26ラ - ギル 27、2階
- (72)発明者 イ ジェウォン
大韓民国 ソウル ドンデムン - グ ワンサン - ロ 52、101 - 607
- (72)発明者 チョエ ヒョンウォン
大韓民国 ギョンギ - ド ブチョン - シ ジョマル - ロ 278、1326 - 505
- F ターム (参考) 3L093 AA04 BB02 BB03 BB26 LL01