

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/152399

発行日 平成30年1月18日 (2018.1.18)

(43) 国際公開日 平成28年9月29日 (2016.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F25B 15/00</b> (2006.01)	F25B 15/00 B	3L093
<b>C09K 5/06</b> (2006.01)	C09K 5/06 A	
<b>C09K 5/04</b> (2006.01)	C09K 5/06 B	
	C09K 5/04 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁)

出願番号 特願2017-508134 (P2017-508134)	(71) 出願人 504132881 国立大学法人東京農工大学 東京都府中市晴見町3-8-1
(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/056142	
(22) 国際出願日 平成28年2月29日 (2016.2.29)	
(31) 優先権主張番号 特願2015-58580 (P2015-58580)	(74) 代理人 110000877 龍華国際特許業務法人
(32) 優先日 平成27年3月20日 (2015.3.20)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(72) 発明者 秋澤 淳 東京都府中市晴見町3-8-1 国立大学 法人東京農工大学内
	(72) 発明者 大野 弘幸 東京都府中市晴見町3-8-1 国立大学 法人東京農工大学内
	Fターム(参考) 3L093 AA01 BB01 BB24 BB29 LL03

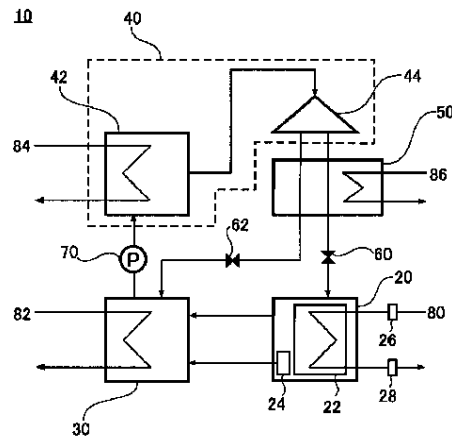
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸収冷凍機および除湿機

(57) 【要約】

吸収冷凍機における再生器では、水とイオン液体との混合物を加熱して水を水蒸気とすることでイオン液体と水とを分離させている。このような潜熱加熱は顕熱加熱に比べて、吸収溶液の沸点以上の温度と、多大な熱量とを必要とするのでエネルギー効率が悪い、という課題があった。

吸収冷凍機(10)は、冷媒との相溶性が温度で変化するイオン液体と冷媒とを混合させる混合器(30)と、混合器で混合された冷媒とイオン液体との混合物を加熱して、イオン液体と冷媒とを液体のままイオン液体と冷媒との比重差により分離させる再生器(40)と、再生器により分離された冷媒を気化させることで冷熱を発生させる蒸発器(20)と、を備える。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

冷媒との相溶性が温度で変化するイオン液体と冷媒とを混合させる混合器と、  
前記混合器で混合された前記冷媒と前記イオン液体との混合物を加熱して、前記イオン液体と前記冷媒とを液体のまま前記イオン液体と前記冷媒との比重差により分離させる再生器と、

前記再生器により分離された前記冷媒を気化させることで冷熱を発生させる蒸発器と、  
を備える吸収冷凍機。

**【請求項 2】**

前記混合器は、前記蒸発器で気化した前記冷媒を前記イオン液体に吸収させる吸収器を有する請求項 1 に記載の吸収冷凍機。

10

**【請求項 3】**

前記混合器は、  
前記蒸発器で気化した前記冷媒を前記イオン液体とは異なる冷媒吸収剤に吸収させる吸収器と、

前記吸収器から搬送され、前記冷媒を吸収した前記冷媒吸収剤から分離する分離部と  
を備える請求項 1 の吸収冷凍機。

**【請求項 4】**

前記分離部は浸透圧を用いて前記冷媒を前記冷媒吸収剤から分離する請求項 3 に記載の吸収冷凍機。

20

**【請求項 5】**

前記冷媒吸収剤が臭化リチウム、臭化カルシウム、または塩化カルシウムを含む請求項 3 または 4 に記載の吸収冷凍機。

**【請求項 6】**

前記蒸発器は、前記冷媒を気化させる気化部と、前記冷媒に含まれる前記イオン液体を回収する回収部と、  
を備え、

前記回収部は、前記冷媒に含まれるイオン液体を回収して、回収した前記イオン液体を前記混合器へ搬送する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の吸収冷凍機。

**【請求項 7】**

前記再生器は、加熱器と分離器を備え、  
前記加熱器は、前記冷媒を吸収したイオン液体を加熱して、前記冷媒を液体のまま前記イオン液体と、を分離させ、

前記分離器は、分離した前記冷媒と前記イオン液体とを別々に取り出す請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の吸収冷凍機。

30

**【請求項 8】**

前記再生器は、並列に複数の前記分離器を備え、前記加熱器は、複数の前記分離器を切り替えながら順番に前記冷媒と前記イオン液体とを供給し、前記分離した冷媒とイオン液体が供給されてから予め定められた時間が経過した後に、前記冷媒と前記イオン液体とを別々に取り出す請求項 7 に記載の吸収冷凍機。

40

**【請求項 9】**

前記分離器は、前記冷媒を前記分離器に残しながら、前記冷媒と前記イオン液体とを別々に取り出す請求項 7 または請求項 8 に記載の吸収冷凍機。

**【請求項 10】**

前記分離器は、前記冷媒を前記分離器に残しながら取り出した後に、前記イオン液体を取り出す請求項 9 に記載の吸収冷凍機。

**【請求項 11】**

前記再生器は、さらに冷却器を備え、

前記冷却器は、前記分離器によって取り出されたイオン液体を冷却する請求項 7 から請求項 10 のいずれか一項に記載の吸収冷凍機。

50

**【請求項 1 2】**

前記冷媒は、水であり、

前記イオン液体は、前記イオン液体と、前記水とを等量混ぜた場合における前記イオン液体と前記水との相溶性が変化する温度が、5 以上 70 以下の範囲内である請求項 7 から請求項 1 1 のいずれか一項に記載の吸収冷凍機。

**【請求項 1 3】**

前記加熱器は、60 以下の熱源を用いて加熱し、前記イオン液体と前記水との相溶性が変化する温度は、前記熱源の温度以下である請求項 1 2 に記載の吸収冷凍機。

**【請求項 1 4】**

水との相溶性が温度で変化するイオン液体に空気に含まれる前記水を吸収させて、除湿された空気を出力する吸収器と、

前記水を吸収したイオン液体を加熱して、前記イオン液体と前記水とを液体のまま前記イオン液体と前記水との比重差により分離させる再生器と、  
を備える除湿機。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、吸収冷凍機および除湿機に関する。

**【背景技術】****【0002】**

冷媒として水を、吸収剤として少なくとも 1 種のイオン液体を含んでなる吸収サイクルを用いて冷却する吸収冷凍機が知られている。(例えば、特許文献 1 参照)。

20

特許文献 1 特表 2009 - 520073

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上記吸収冷凍機における再生器では、水とイオン液体との混合物を加熱して水を水蒸気とすることでイオン液体と水とを分離させている。このような潜熱加熱は顕熱加熱に比べて、吸収溶液の沸点以上の温度と、多大な熱量とを必要とするのでエネルギー効率が悪い、という課題があった。

30

**【課題を解決するための手段】****【0004】**

本発明の第 1 の態様における吸収冷凍機は、冷媒との相溶性が温度で変化するイオン液体と冷媒とを混合させる混合器と、前記混合器で混合された前記冷媒と前記イオン液体との混合物を加熱して、前記イオン液体と前記冷媒とを液体のまま前記イオン液体と前記冷媒との比重差により分離させる再生器と、前記再生器により分離された前記冷媒を気化させることで冷熱を発生させる蒸発器とを備える吸収冷凍機。

**【0005】**

本発明の第 2 の態様における除湿機は、水との相溶性が温度で変化するイオン液体に空気に含まれる水を吸収させて、除湿された空気を出力する吸収器と、前記水を吸収したイオン液体を加熱して、前記イオン液体と前記水とを液体のまま前記イオン液体と前記水との比重差により分離させる再生器とを備える。

40

**【0006】**

なお、上記の発明の概要は、本発明の特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

**【図面の簡単な説明】****【0007】**

【図 1】吸収冷凍機 10 の一例を示す模式図である。

【図 2】イオン液体と水との混合状態および分離状態を示す。

【図 3】イオン液体の種類と転移温度  $T_c$  を示した表である。

50

【図 4】イオン液体のカチオンの具体例を示す。  
 【図 5】イオン液体のアニオンの具体例を示す。  
 【図 6】分離器 4 4 の一例を示す模式図である。  
 【図 7】吸収冷凍機 1 5 0 を示す模式図である。  
 【図 8】分離器 2 0 0 の第 1 の状態を示す模式図である。  
 【図 9】分離器 2 0 0 の第 2 の状態を示す模式図である。  
 【図 1 0】比重が水よりも小さい他のイオン液体と水との混合状態および相分離状態を示す。

【図 1 1】比重が水よりも小さい他のイオン液体の種類と転移温度  $T_c$  を示した表である。

10

【図 1 2】他のイオン液体のカチオンの具体例を示す。  
 【図 1 3】他のイオン液体のアニオンの具体例を示す。  
 【図 1 4】分離器 3 0 0 を示す模式図である。  
 【図 1 5】除湿機 4 0 0 の一例を示す模式図である。  
 【図 1 6】吸収冷凍機 5 0 0 を示す模式図である。  
 【図 1 7】吸収冷凍機 5 5 0 を示す模式図である。  
 【発明を実施するための形態】

【0 0 0 8】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

20

【0 0 0 9】

図 1 は、吸収冷凍機 1 0 の一例を示す模式図である。吸収冷凍機 1 0 は、蒸発器 2 0 と、混合器の一例として吸収器 3 0 と、再生器 4 0 と、冷却器 5 0 とを備える。吸収冷凍機 1 0 において、まず、冷媒は、蒸発器 2 0 において気化されて冷熱を発生させる。気化した冷媒は、吸収器 3 0 で吸収剤に吸収される。冷媒を吸収した吸収剤は、再生器 4 0 において冷媒と吸収剤とが分離される。冷媒が分離された吸収剤は、冷却器 5 0 によって冷却された後に吸収器 3 0 に搬送され、再び、気化した冷媒を吸収する。吸収剤から分離された冷媒は、同じく冷却器 5 0 によって冷却された後に蒸発器 2 0 に搬送される。そして、再び、冷媒は、蒸発器 2 0 において気化されて冷熱を発生させる。

30

【0 0 1 0】

このように吸収冷凍機 1 0 は、上記サイクルを繰り返すことで継続的に冷熱を発生する。本実施形態において、吸収冷凍機 1 0 に用いる冷媒として水を用いている。また、吸収剤としてイオン液体を用いている。ここで、イオン液体とは、1 0 0 以下の温度で液体状態の塩であり、本実施形態において、冷媒である水との相溶性が温度によって変化するイオン液体を用いている。なお、以後の説明において、イオン液体を IL と称する場合がある。

【0 0 1 1】

図 2 は、IL と水との混合状態および分離状態を示す。IL と水との相溶性が変化する温度を転移温度  $T_c$  とすると、転移温度  $T_c$  よりも低い温度においては、図 2 に示すように、IL と水とが相溶している混合液 1 0 0 の状態となる。混合液 1 0 0 を加熱して、転移温度  $T_c$  以上に温度を上昇させると、IL と水との相溶性は低下し、液体のまま IL 層 1 0 4 からなる下層と、水層 1 0 2 からなる上層とに分離した状態となる。なお、IL 層 1 0 4 と水層 1 0 2 との分離は完全な分離でなくてもよく、IL 層 1 0 4 がわずかな水を含んでいてもよく、水層 1 0 2 がわずかな IL を含んでいてもよい。

40

【0 0 1 2】

図 3 は、IL の種類と転移温度  $T_c$  を示した表である。図 3 に示したように、これらの IL の転移温度  $T_c$  はいずれも水の沸点より低い。

【0 0 1 3】

図 4 は、IL のカチオンの具体例を示し、図 5 は、IL のアニオンの具体例を示す。こ

50

のように、ILは、図4に示したカチオンと図5に示したアニオンを組み替えることによって、図3に示すように、水との相溶性が変化する転移温度 $T_c$ を調整できる。本実施形態においては、ILとして転移温度 $T_c$ が50である[ $P_{4444}$ ][ $TsO$ ]を用いた。

#### 【0014】

再び、図1を参照して、蒸発器20は、水を気化させることで冷熱を発生させる。蒸発器20は、水を気化させる気化部22と、水に含まれるILを回収する回収部24とを備える。蒸発器20は、再生器40と膨張弁60を介して接続されており、これにより、蒸発器20は、再生器40の内圧よりも低い、予め定められた内圧に調整される。

#### 【0015】

再生器40と蒸発器20との内圧差によって、冷媒である水は、膨張弁60を通過して再生器40から蒸発器20へ搬送される。蒸発器20において水は、気化部22に向けて噴出される。噴出された水は、気化部22から熱を奪って気化する。また、気化部22は、気化部22を通る対象物80から熱を奪うことによって対象物80を冷却する。このようにして、蒸発器20は、冷却された対象物80を出力する。なお、対象物80としては、空気、水、不凍液(ブライン)等を用いてよい。

#### 【0016】

対象物80は、温度計26によって入力温度が検知され、温度計28によって、出力温度が検知される。そして検知された温度に基づいて、蒸発器20への水の供給量が制御される。例えば、対象物80が冷却される場合であって、対象物80の入力温度が予め設定された温度より高い場合には、蒸発器20への水の供給量が増加される。一方、対象物80の入力温度が予め設定された温度よりも低い場合には、蒸発器20への水の供給量は減少される。なお、出力温度によっても同様に蒸発器20への水の供給量を制御してよい。

#### 【0017】

回収部24は、蒸発器20に搬送されたILを含む水を回収する。回収部24は、ILを含む水を回収した場合に、そのうちの予め定められた量のILを含む水を吸収器30に送ることによって平衡状態を作る。このように、蒸発器20に回収部24を設けることによって、ILが、蒸発器20に滞留することを防止できる。これにより、吸収冷凍機10の稼働途中でILを追加することなく、吸収冷凍機10を稼働させることができる。なお、回収部24は、回収したILを含む水を、液体ポンプを用いて吸収器30に搬送してもよい。

#### 【0018】

吸収器30は、気化した水をILに吸収させる。吸収器30は、蒸発器20に接続されて設けられる。蒸発器20と吸収器30は接続されているので、蒸発器20と吸収器30の内圧はほぼ等しい。水を吸収したILを冷却水82で冷却することにより、吸収器30の内圧が下がる。この内圧の低下により、蒸発器20と吸収器30との間に内圧差が生じる。この内圧差により、蒸発器20から吸収器30へ気化した水が搬送される。

#### 【0019】

吸収器30は、再生器40と膨張弁62を介して接続されている。吸収器30の内圧は再生器40の内圧よりも低いので、吸収剤であるILは、膨張弁62を通過して再生器40から吸収器30へと搬送される。

#### 【0020】

吸収器30において、ILが気化した水を吸収すると、水の吸収熱によりILの温度が上昇する。吸収器30は、冷却水82を用いてILを冷却する。これにより、ILは冷却され、水の吸収が促進される。このようにして水を吸収したILは、液体ポンプ70によって再生器40へ搬送される。

#### 【0021】

再生器40は、加熱器42と分離器44とを備える。加熱器42は、外部流体84を用いて水を吸収したILを加熱して、ILと水とを液体のままILと水との比重差により分離させる。本実施形態において使用したIL[ $P_{4444}$ ][ $TsO$ ]は、転移温度 $T_c$

10

20

30

40

50

が50である。加熱器42は、転移温度 $T_c$ である50より高い温度に加熱できればよいので、本実施形態においては、例えば、50より高い温度であって60以下の熱源を用いて、外部流体84を加熱している。なお、転移温度 $T_c$ が低いILを用いることによって、加熱器42は、より低い温度の熱源を用いることができる。これにより、吸収冷凍機10は、今まで利用できず廃棄されていた低温の排熱等を利用して、冷熱を出力できるようにする。

#### 【0022】

図6は、分離器44の一例を示す模式図である。分離器44は、加熱器42によって分離されたILと水とを別々に取り出す。分離器44は、容器110と、センサ112と、1つの供給バルブ114と、2つの排出バルブ116、118と、を備える。

10

#### 【0023】

容器110は、中空の容器であって、ILと水とに分離された混合液を収納する。加熱器42と接続した供給管120は、供給バルブ114を介して容器110の上面に接続されている。排出管122は、容器110の側面の予め定められた高さに排出バルブ116を介して接続されている。排出管124は、容器110の下面に排出バルブ118を介して接続されている。なお、容器110の側面の予め定められた高さは、ILと水との界面が容器110の中央に位置している場合において、例えば、容器110の高さに対して6/10となる高さである。排出バルブ116を容器110の高さに対して6/10となる高さに接続することによって、排出バルブ116を解放させて水を取り出した後においても、容器110の高さに対して1/10の高さの水を容器110内に残している。

20

#### 【0024】

吸収冷凍機10において、冷媒である水にILが含まれると、回収部24から吸収器30へ搬送するILを含む水の量が増える。水とILとの界面よりも高い位置に排出バルブ116を設け、水を取り出した後においても、水を容器110内に残すことにより、蒸発器20へ搬送されるILの量を少なくすることができる。これにより、回収部24から吸収器30へ搬送されるILを含む水の量を減らすことができる。

#### 【0025】

容器110が空の状態において、供給バルブ114が開放されると、容器110の上面からILと水とに分離された混合液が供給される。ILと水との混合液は、センサ112が液面を検出するまで供給される。センサ112は、液面を検出すると、供給バルブ114を閉じて、ILと水との混合液の供給を停止させる。

30

#### 【0026】

供給バルブ114を閉じてから予め定められた時間が経過した後、排出バルブ116が開放されて、上層の水が取り出される。なお、予め定められた時間は、例えば、5分である。予め定められた時間は、予め測定されたILと水との混合液が分離するのに必要な時間であってよく、さらに当該時間に予め定められた安全率を乗じた時間であってもよい。取り出された水は、冷却器50によって冷却されて、蒸発器20へ搬送される。

#### 【0027】

排出バルブ116は、例えば、予め定められた時間が経過した後に閉じられる。なお、予め定められた時間は、予め測定された容器110内の水が排出バルブ116を通過して排出されるのに必要な時間であってよく、さらに、当該時間に予め定められた安全率を乗じた時間であってもよい。その後、排出バルブ118が開放され、ILと水とが取り出される。取り出されたILと水は、冷却器50によって冷却されて、吸収器30へ搬送される。

40

#### 【0028】

冷却器50は、分離器44によって取り出されたILおよび水を冷却する。冷却器50は、冷却水86を循環させることによって、冷却器50内を通過するILおよび水を冷却する。冷却器50で冷却された水は、膨張弁60を通過して蒸発器20へ供給される。そして、蒸発器20は、再び、供給された水を気化させて冷熱を発生させる。一方、冷却器50で冷却されたILは、膨張弁62を通過して吸収器30へ供給される。そして、吸収器3

50

0は、再び、供給されたILを用いて気化された水を吸収させる。このように、本実施形態における吸収冷凍機10は、蒸発器20、吸収器30、再生器40、冷却器50において上記で説明した処理を繰り返し実行することで継続的に冷熱を発生する。

#### 【0029】

本実施形態の吸収冷凍機10は、吸収剤として冷媒である水との相溶性が50で変化するILを用いている。そのため、ILと水との混合物を50以上に顕熱加熱するだけで、ILと水との比重差によりILと水とを分離できる。このように、本実施形態の吸収冷凍機10においては冷媒と吸収剤とを分離するのに冷媒を気化させる潜熱加熱をしないので、吸収冷凍機10のエネルギー効率を大きく向上させることができる。

#### 【0030】

本実施形態における吸収冷凍機10のCOP(成績係数)について説明する。吸収冷凍機10において、吸収剤であるILの転移温度 $T_c$ が55であり、加熱器42において35から60に加熱して、60重量%の水を含むILと水との混合物から1/10の水を分離したとしてCOPを算出したところ、COPは1.5であった。90で潜熱加熱を行い水と吸収剤とを分離している従来の吸収冷凍機のCOPが0.7であることを考えると、本実施形態における吸収冷凍機10のエネルギー効率は、従来の吸収冷凍機に対して大きく向上している。

#### 【0031】

また、本実施形態においては、供給バルブ114を閉じてから予め定められた時間が経過した後、排出バルブ116が開放されて、上層の水が取り出される例を説明した。しかしながらこれに限られず、例えば、容器110に対して6/10となる高さに発光素子および受光素子を設け、受光素子が受光した光量に基づいてILと水とが分離したかを検出してもよい。水層102の透明度は、ILと水とが相溶した状態の透明度よりも高い。そのため、受光素子が受光した光量に閾値を設け、受光素子の受光量が当該閾値を超えたことを条件として、排出バルブ116を解放させてもよい。

#### 【0032】

また、本実施形態においては、加熱器42は、外部流体84を用いて水を吸収したILを加熱して、ILと水とを分離させる例を示したが、加熱器42は、さらに、外部流体84を用いて分離器44の容器110を加熱してもよい。容器110の加熱により、容器110におけるILと水との分離状態が維持できるので、分離器44におけるILと水との分離能力が向上する。

#### 【0033】

次に、吸収冷凍機10の他の例について説明する。図7は、吸収冷凍機150を示す模式図である。図7において、図1と共通する要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省略する。図7に示した吸収冷凍機150は、熱交換器152をさらに備える。

#### 【0034】

熱交換器152は、混合器の一例である吸収器30から搬送される水を含むILと、分離器44から搬送されるILとの間で熱交換を行う。吸収器30から搬送される水を含むILの温度は、分離器44から搬送されるILの温度よりも低い。熱交換器152は、相対的に温度が高い分離器44から搬送されるILの熱を回収し、吸収器30から搬送される水を含むILを加熱する。これにより、加熱器42における加熱を削減できる。

#### 【0035】

次に、分離器44の他の例について説明する。図8は、分離器200の第1の状態を示す模式図である。図8において、図6と同じ要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省略する。また、以降の図において、黒色バルブは、閉じたバルブを示し、白色バルブは、開いたバルブを示す。分離器200は、並列に接続された複数の分離器44を備える。そして、これら複数の分離器44を切り替えながら順番にILと水との混合液を供給し、供給されてから予め定められた時間が経過してILと水とが分離した後に、ILと水とが別々に取り出される。

#### 【0036】

10

20

30

40

50

分離器 200 は、4つの容器 202、204、206、208 と、4つの供給バルブ 210、212、214、216 と、4つのセンサ 112 と、8つの排出バルブ 220、222、224、226、230、232、234、236 と、1つの供給管 240 と、2つの排出管 242、244 と、を備える。加熱器 42 と接続した供給管 240 は、4つの容器 202、204、206、208 に接続することを目的として、4つに分岐されている。分岐された供給管 240 の1つは、供給バルブ 210 を介して容器 202 の上面に接続されている。同様に他の分岐された供給管の1つは、供給バルブ 212 を介して容器 204 の天面に接続されている。さらに他の分岐された供給管の1つは、供給バルブ 214 を介して容器 206 の天面に接続されており、他の分岐された供給管の1つは、供給バルブ 216 を介して容器 208 の天面に接続されている。

10

**【0037】**

排出管 242 は、4つの容器 202、204、206、208 に接続することを目的として、4つに分岐されている。分岐された排出管 242 の1つは、排出バルブ 220 を介して、容器 202 の側面の予め定められた高さに接続されている。同様に他の分岐された排出管 242 の1つは、排出バルブ 222 を介して、容器 204 の側面の予め定められた高さに接続されている。さらに他の分岐された排出管 242 の1つは、排出バルブ 224 を介して容器 206 の側面の予め定められた高さに接続されており、他の分岐された排出管 242 の1つは、排出バルブ 226 を介して容器 208 の側面の予め定められた高さに接続されている。なお、予め定められた高さは、分離器 44 における予め定められた高さと同じなので、重複する説明を省略する。

20

**【0038】**

排出管 244 は、4つの容器 202、204、206、208 に接続することを目的として、4つに分岐されている。分岐された排出管 244 の1つは、排出バルブ 230 を介して、容器 202 の下面に接続されている。同様に他の分岐された排出管 244 の1つは、排出バルブ 232 を介して、容器 204 の下面に接続されている。さらに他の分岐された排出管 244 の1つは、排出バルブ 234 を介して容器 206 の側面の予め定められた高さに接続されており、他の分岐された供給管の1つは、排出バルブ 236 を介して容器 208 の下面に接続されている。

**【0039】**

第1の状態において、容器 202 では、排出バルブ 220 が開放され、容器 202 から水が取り出される。また、容器 204 では、排出バルブ 232 が開放され、容器 204 から IL と若干量の水とが取り出される。また、容器 206 では、供給バルブ 214 が開放され、容器 206 に IL と水とに分離された混合液が供給される。また、容器 208 では、水と IL とに分離された混合液により満たされた状態で放置されて IL と水とが分離される。

30

**【0040】**

図9は、分離器 200 の第2の状態を示す模式図である。図9において、図8と同じ要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省略する。第2の状態において、容器 202 では、排出バルブ 220 が閉じられるとともに排出バルブ 230 が開放され、容器 202 から IL と若干量の水とが取り出される。容器 204 では、排出バルブ 232 が閉じられるとともに供給バルブ 212 が開放され、容器 204 に IL と水とに分離された混合液が供給される。容器 206 では、IL と水とに分離された混合液により満たされた状態で放置されて IL と水とが分離される。容器 208 では、排出バルブ 226 が開放され、容器 208 から水が取り出される。

40

**【0041】**

このように分離器 200 では、IL と水とに分離された混合液が供給される工程、IL と水との混合溶液により満たされた状態で放置して分離させる工程、水が取り出される工程、IL と若干量の水とが取り出される工程が、4つの容器 202、204、206、208 のそれぞれで順番に実行される。そして、それぞれの工程が4つの容器 202、204、206、208 で同時に実行されるように、それぞれの容器において1つずつの工程

50



を同じ時間で実行させている。これにより、加熱器 42 から分離器 200 へ連続的に I L と水とに分離された混合液の供給することができる。また、分離器 200 から蒸発器 20 へ、連続的に水を供給することができ、また、分離器 200 から吸収器 30 へ、連続的に I L を供給することができる。

【0042】

なお、図 8、9 においては、容器の数を 4 とした分離器 200 の例を示したが、容器の数は 4 つに限られず、複数であればよい。また、容器の数は、上述した 4 つの工程の時間に基づいて定めてもよい。

【0043】

図 10 は、比重が水よりも小さい他の I L と水との混合状態および相分離状態を示す。図 10 に示した I L は、転移温度  $T_c$  よりも低い温度においては、I L と水とが相溶している混合液 100 の状態となる。混合液 100 を加熱して、転移温度  $T_c$  以上に温度を上昇させると、I L と水との相溶性は低下し、I L 層 104 からなる上層と、水層 102 からなる下層とに分離した状態となる。このように、比重が水よりも小さい I L においては、図 2 に示した例と異なり、I L 層 104 が上層となり、水層 102 が下層となる。

10

【0044】

図 11 は、比重が水よりも小さい他の I L の種類と転移温度  $T_c$  を示した表である。また、図 12 は、他の I L のカチオンの具体例を示し、図 13 は、他の I L のアニオンの具体例を示す。このように、I L は、図 12 に示したカチオンと図 13 に示したアニオンとを含み、当該 I L は、冷媒である水よりも比重が小さい。このような I L としては、例えば [P<sub>6668</sub>] [EtOHPO<sub>2</sub>] を用いることができる。

20

【0045】

図 14 は、分離器 300 を示す模式図である。図 14 において、図 8 と共通の要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省略する。分離器 300 は、吸収剤として冷媒である水よりも比重が小さい I L に対応している。

【0046】

分離器 300 は、4 つの容器 302、304、306、308 と、4 つの供給バルブ 210、212、214、216 と、4 つのセンサ 112 と、4 つのセンサ 310 と、8 つの排出バルブ 220、222、224、226、230、232、234、236 と、1 つの供給管 240 と、2 つの排出管 244、320 と、を備える。

30

【0047】

排出管 320 は、4 つの容器 302、304、306、308 に接続することを目的として、4 つに分岐されている。分岐された排出管 320 の 1 つは、排出バルブ 220 を介して、容器 302 の下面に接続されている。同様に他の分岐された排出管 320 の 1 つは、排出バルブ 222 を介して、容器 304 の下面に接続されている。さらに他の分岐された排出管 320 の 1 つは、排出バルブ 224 を介して容器 306 の下面に接続されており、他の分岐された排出管 320 の 1 つは、排出バルブ 226 を介して容器 308 の下面に接続されている。

【0048】

図 14 に示した状態において、容器 302 では、排出バルブ 220 が開放され、容器 302 から水が取り出される。水の取り出しは、センサ 310 が液面を検出するまで取り出される。センサ 310 は、液面を検出すると、排出バルブ 220 を閉じて水の取り出しを停止させる。なお、センサ 310 の高さは、例えば、水の取り出しを停止させた後において、容器 302 の高さの 1/10 の高さの水が容器の底に残るように設定されている。

40

【0049】

容器 304 では、排出バルブ 232 が開放され、容器 304 から I L と若干量の水とが取り出される。また、容器 306 では、供給バルブ 214 が開放され、容器 306 に I L と水とに分離された混合液が供給される。また、容器 308 では、I L と水とに分離された混合液により満たされた状態で放置されて I L と水とが分離される。

【0050】

50

このように、比重が水よりも小さいILを用いることで、容器302の下面から水を取り出すことができる。容器302において、排出管320にかかる圧力は、水の重量とILの重量が加算された重量に基づく圧力となる。このため、排出管320にかかる圧力は、比重が水よりも大きいILを用いた場合における分離器200における圧力よりも大きくなる。圧力を大きくすることによって排出管320からの水の取り出し速度を速めることができる。

#### 【0051】

図15は、除湿機400の一例を示す模式図である。図15において、図1と共通する要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省略する。除湿機400は、吸収器410と再生器40と、冷却器50とを備える。

10

#### 【0052】

除湿機400において、まず、吸収器410で空気412に含まれる水414をILに吸収させて、除湿した空気412を出力する。吸収器410は、図1に示した吸収器30と水414をILに吸収させる構成において共通するが、水414を含む空気412を取り込み、ILに水414を吸収させることによって、水414を含まない空気412を出力する点において異なる。

#### 【0053】

水414を吸収したILは、再生器40において水414とILとに分離される。水414が分離されたILは、冷却器50によって冷却された後に吸収器30に搬送され、再び、空気412から水414を吸収する。再生器40は、ILから分離された水414を排出する。このように、除湿機400は、上記サイクルを繰り返すことで継続的に水414を含まない空気412を出力する。図15に示した除湿機400において、ILとして転移温度 $T_c$ が50である[ $P_{4444}$ ][ $TsO$ ]を用いた。

20

#### 【0054】

図15に示した除湿機400においても、冷媒吸収剤として、水414との相溶性が50で変化するILを用いている。そのため、ILと水414との混合物を50以上に顕熱加熱するだけで、ILと水414との比重差によりILと水414とを分離できる。このため、図15に示した除湿機400においても、ILと水414とを分離するのに潜熱加熱しないので、除湿機400のエネルギー効率を大きく向上させることができる。

#### 【0055】

本実施形態において、冷媒吸収剤として、例えば、[ $P_{4444}$ ][ $TsO$ ]からなるILを用いた例を示したが、冷媒吸収剤は、複数の種類のILを含んでもよい。また、ILにIL以外の添加物を含めてもよく、例えば、ILに界面活性剤を含めてもよい。さらに、冷媒吸収剤はIL以外であってもよく、そのような実施形態の例を図16と図17において示す。

30

#### 【0056】

図16は、吸収冷凍機500を示す模式図である。図16において、図1と共通する要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省略する。図16に示した吸収冷凍機500の混合器520は、吸収器30及び液体ポンプ70にくわえて分離部510をさらに備える。本実施例において、吸収器30で気化した水を吸収するのは、臭化リチウム水溶液である。冷媒吸収剤の他の例として、臭化カルシウムや塩化カルシウム等の潮解性の高い物質の水溶液を用いてもよい。

40

#### 【0057】

吸収器30において水を吸収した臭化リチウム水溶液は、液体ポンプ70によって分離部510に搬送される。分離部510は、半透膜516と、半透膜516で隔てられた第1チャンバ512と第2チャンバ514を備える。臭化リチウム水溶液は第2チャンバ514に収納される。臭化リチウム水溶液に含まれる水は、半透膜を浸透して、ILを収納する第1チャンバ512に移動する。半透膜の浸透法は、逆浸透であってもいいし正浸透であってもよい。このようにして水を吸収したILは、再生器40へ送られる。

#### 【0058】

50

再生器 40 において水と分離した IL は、冷却器 50 による冷却後に、液体ポンプ 72 によって分離部 510 の第 1 チャンバ 512 に搬送される。蒸発器 20 の回収部 24 によって回収された IL を含む水も、分離部 510 の第 1 チャンバ 512 に送られる。このようにして、IL は、半透膜を通過してくる水の吸収に再び利用される。一方、第 2 チャンバ内の臭化リチウム水溶液は吸収器 30 に戻され、気化した水の吸収に再び用いられる。これにより、水との相溶性が高い臭化リチウム水溶液を冷媒吸収剤として使用して、効率的に水を吸収することができる。また、相溶性の変化に基づいて IL と水を効率的に分離することができる。

【0059】

次に、吸収冷凍機 500 の他の例について説明する。図 17 は、吸収冷凍機 550 を示す模式図である。図 17 において、図 16 と共通する要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省略する。図 17 に示した吸収冷凍機 550 は、濃度調節器 560 をさらに備える。濃度調節器 560 として、例えば、電気化学的に脱イオン処理する容量性脱イオン (CDI) 装置を用いてもよい。

10

【0060】

分離部 510 から濃度調節器 560 に送られてくる臭化リチウム水溶液は、そこで、臭化リチウムを高濃度に含む水溶液と低濃度に含む水溶液とに分けられる。低濃度の臭化リチウム水溶液は、吸収器 30 から分離部 510 に搬送される臭化リチウム水溶液に混ぜられる。一方、高濃度の臭化リチウム水溶液は吸収器 30 に送られる。これにより、半透膜による水分離後の吸収器に流入する臭化リチウム水溶液の濃度をさらに高めることができる。

20

【0061】

また、本実施形態において、蒸発器 20、混合器の一例である吸収器 30、再生器 40、冷却器 50 をそれぞれ 1 つ備える吸収冷凍機 10 を示した。しかしながら、当該構成に限られず、蒸発器 20、吸収器 30、再生器 40、冷却器 50 は、それぞれ複数設けられていてもよい。同様に、除湿機 400 においても、吸収器 410、再生器 40、冷却器 50 は、それぞれ複数設けられていてもよい。

【0062】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

30

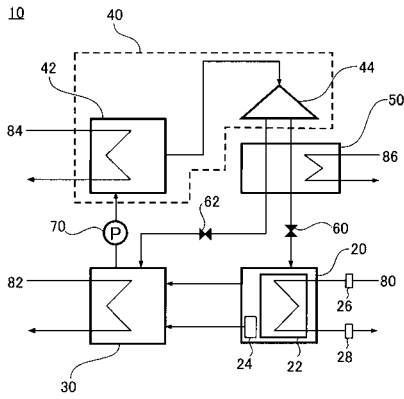
【符号の説明】

【0063】

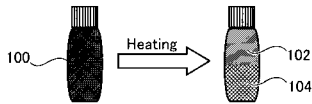
10、150、500、550 吸収冷凍機、20 蒸発器、22 気化部、24 回収部、26、28 温度計、30、410 吸収器、40 再生器、42 加熱器、44、200、300 分離器、50 冷却器、60、62 膨張弁、70、72 液体ポンプ、80 対象物、84 外部流体、82、86 冷却水、100 混合液、102 水層、104 IL 層、110、202、204、206、208、302、304、306、308 容器、112、310 センサ、114、210、212、214、216 供給バルブ、116、118、220、222、224、226、230、232、234、236 排出バルブ、120、240 供給管、122、124、242、244、320 排出管、152 熱交換器、400 除湿機、412 空気、414 水、510 分離部、512 第 1 チャンバ、514 第 2 チャンバ、516 半透膜、520 混合器、560 濃度調節器

40

【 図 1 】



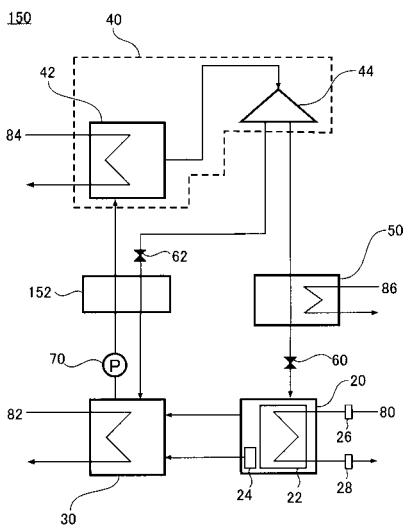
【 図 2 】



【 図 3 】

イオン液体[IL]	Tc[°C]
[P <sub>4448</sub> ] Br	23
[P <sub>4444</sub> ] CF <sub>3</sub> COO	30
[P <sub>4444</sub> ] [TsO]	50
[P <sub>4444</sub> ] [2,4-MeSO <sub>3</sub> ]	36
[P <sub>4444</sub> ] [2,4,6-MeSO <sub>3</sub> ]	30
[N <sub>4444</sub> ] [2,4,6-MeSO <sub>3</sub> ]	52

【 図 7 】



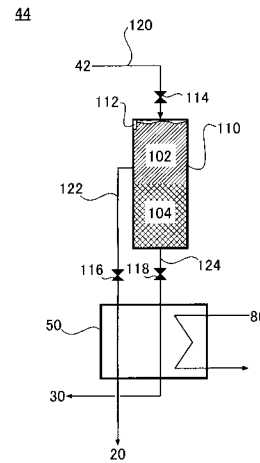
【 図 4 】

$C_nH_{2n+1}-P^+(C_nH_{2n+1})_m$	$C_4H_9-C_4H_9-N^+(C_4H_9)_3$
$m=4, n=4 : [P_{4444}]^+$	$[N_{4444}]^+$
$m=8, n=4 : [P_{4448}]^+$	

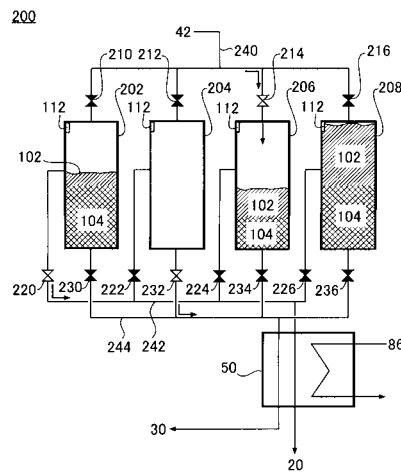
【 図 5 】

Br <sup>-</sup>	CF <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>			
Br <sup>-</sup>	CF <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	[TsO] <sup>-</sup>	[2,4-MeSO <sub>3</sub> ] <sup>-</sup>	[2,4,6-MeSO <sub>3</sub> ] <sup>-</sup>

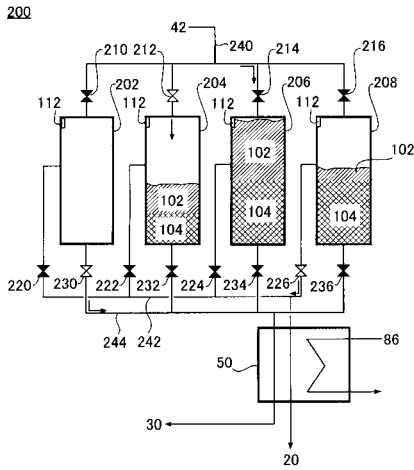
【 図 6 】



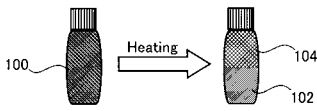
【 図 8 】



【 図 9 】



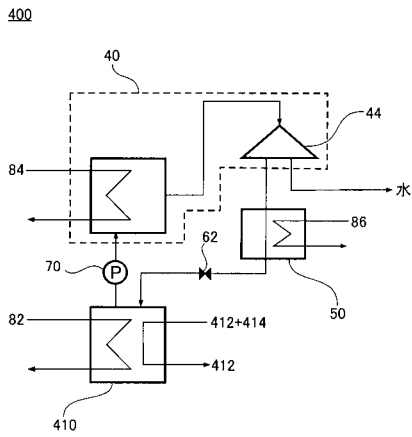
【 図 10 】



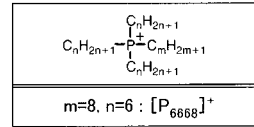
【 図 11 】

イオン液体[IL]	Tc[°C]
[P <sub>6668</sub> ] [EtOHPO <sub>2</sub> ]	33

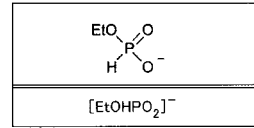
【 図 15 】



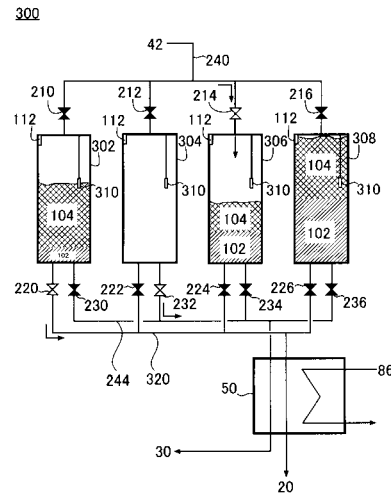
【 図 12 】



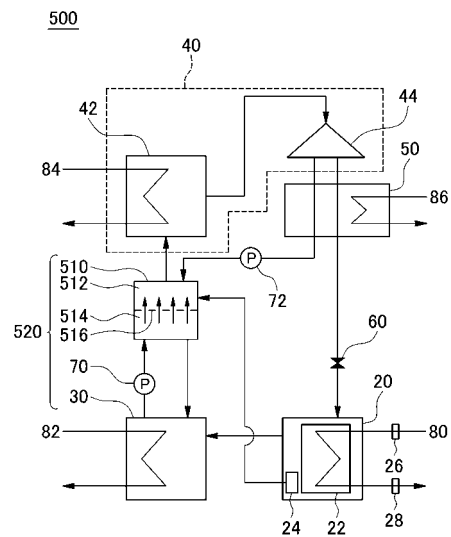
【 図 13 】



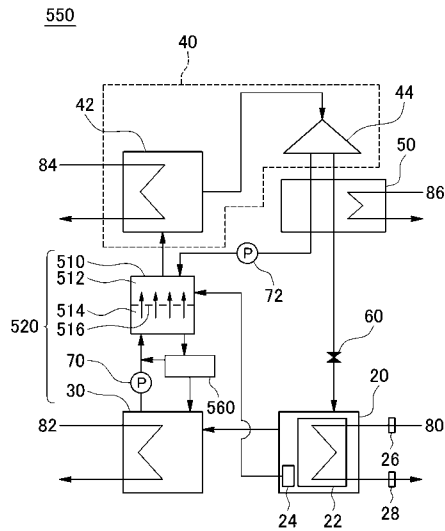
【 図 14 】



【 図 16 】



【 図 1 7 】



## 【 手続補正書 】

【 提出日 】平成28年8月29日(2016.8.29)

## 【 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 】

冷媒との相溶性が温度で変化するイオン液体と冷媒とを混合させる混合器と、  
 前記混合器で混合された前記冷媒と前記イオン液体との混合物を加熱して相溶性を低くすることにより、前記イオン液体と前記冷媒とを液体のまま前記イオン液体と前記冷媒との比重差により分離させる再生器と、  
 前記再生器により分離された前記冷媒を気化させることで冷熱を発生させる蒸発器と、  
 を備える吸収冷凍機。

【 請求項 2 】

前記混合器は、前記蒸発器で気化した前記冷媒を前記イオン液体に吸収させる吸収器を有する請求項 1 に記載の吸収冷凍機。

【 請求項 3 】

前記混合器は、  
 前記蒸発器で気化した前記冷媒を前記イオン液体とは異なる冷媒吸収剤に吸収させる吸収器と、  
 前記吸収器から搬送され、前記冷媒を吸収した前記冷媒吸収剤から分離する分離部と  
 を備える請求項 1 の吸収冷凍機。

【 請求項 4 】

前記分離部は浸透圧を用いて前記冷媒を前記冷媒吸収剤から分離する請求項 3 に記載の吸収冷凍機。

【請求項 5】

前記冷媒吸収剤が臭化リチウム、臭化カルシウム、または塩化カルシウムを含む請求項 3 または 4 に記載の吸収冷凍機。

【請求項 6】

前記蒸発器は、前記冷媒を気化させる気化部と、前記冷媒に含まれる前記イオン液体を回収する回収部と、

を備え、

前記回収部は、前記冷媒に含まれるイオン液体を回収して、回収した前記イオン液体を前記混合器へ搬送する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の吸収冷凍機。

【請求項 7】

前記再生器は、加熱器と分離器を備え、

前記加熱器は、前記冷媒を吸収したイオン液体を加熱して、前記冷媒を液体のまま前記イオン液体と、を分離させ、

前記分離器は、分離した前記冷媒と前記イオン液体とを別々に取り出す請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の吸収冷凍機。

【請求項 8】

前記再生器は、並列に複数の前記分離器を備え、前記加熱器は、複数の前記分離器を切り替えながら順番に前記冷媒と前記イオン液体とを供給し、前記分離した冷媒とイオン液体が供給されてから予め定められた時間が経過した後に、前記冷媒と前記イオン液体とを別々に取り出す請求項 7 に記載の吸収冷凍機。

【請求項 9】

前記分離器は、前記冷媒を前記分離器に残しながら、前記冷媒と前記イオン液体とを別々に取り出す請求項 7 または請求項 8 に記載の吸収冷凍機。

【請求項 10】

前記分離器は、前記冷媒を前記分離器に残しながら取り出した後に、前記イオン液体を取り出す請求項 9 に記載の吸収冷凍機。

【請求項 11】

前記再生器は、さらに冷却器を備え、

前記冷却器は、前記分離器によって取り出されたイオン液体を冷却する請求項 7 から請求項 10 のいずれか一項に記載の吸収冷凍機。

【請求項 12】

前記冷媒は、水であり、

前記イオン液体は、前記イオン液体と、前記水とを等量混ぜた場合における前記イオン液体と前記水との相溶性が変化する温度が、5 以上 70 以下の範囲内である請求項 7 から請求項 11 のいずれか一項に記載の吸収冷凍機。

【請求項 13】

前記加熱器は、60 以下の熱源を用いて加熱し、前記イオン液体と前記水との相溶性が変化する温度は、前記熱源の温度以下である請求項 12 に記載の吸収冷凍機。

【請求項 14】

水との相溶性が温度で変化するイオン液体に空気に含まれる前記水を吸収させて、除湿された空気を出力する吸収器と、

前記水を吸収したイオン液体を加熱して相溶性を低くすることにより、前記イオン液体と前記水とを液体のまま前記イオン液体と前記水との比重差により分離させる再生器と、を備える除湿機。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/056142
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> F25B15/00(2006.01)i, C09K5/04(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F25B15/00, C09K5/04  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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-144855 A (Akio MIYANAGA), 20 May 2003 (20.05.2003), paragraphs [0001], [0004] to [0049]; fig. 1 to 4, 7 (Family: none)	1-7, 9-14 8
Y	JP 2012-510042 A (E.I. Du Pont de Nemours & Co.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraphs [0003] to [0009], [0055], [0070] & WO 2010/062888 A2 description, page 1, line 13 to page 3, line 19; page 22, lines 1 to 19; page 30, line 23 to page 31, line 5 & US 2011/0219811 A1 & US 2011/0226004 A1 & EP 2350540 A & AU 2009319848 A & KR 10-2011-0102364 A & CN 102292608 A	1-7, 9-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 18 May 2016 (18.05.16)		Date of mailing of the international search report 31 May 2016 (31.05.16)
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/JP2016/056142

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-513002 A (Evonik Degussa GmbH), 18 April 2013 (18.04.2013), claim 1; paragraphs [0004] to [0012], [0024] & US 2012/0247144 A1 claim 9; paragraphs [0004] to [0012] & WO 2011/069822 A1 & EP 2510069 A & DE 102009047564 A1 & AU 2010330188 A & CA 2783679 A & CN 102639667 A & SG 181463 A & KR 10-2012-0120161 A & RU 2012131105 A	1-7,9-14
Y	JP 5-215430 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 24 August 1993 (24.08.1993), paragraphs [0006] to [0007]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7,9-14
Y	JP 2003-254683 A (Ebara Corp.), 10 September 2003 (10.09.2003), paragraphs [0005], [0012] to [0013]; fig. 5 (Family: none)	6
Y	JP 2012-508298 A (E.I. Du Pont de Nemours & Co.), 05 April 2012 (05.04.2012), claims 2, 6; 0010, 0063; fig. 1 & US 2011/0203301 A1 claims 2, 6; paragraphs [0008], [0076]; fig. 1 & WO 2010/054230 A2 & EP 2344606 A & AU 2009313407 A & CA 2741538 A & CN 102239229 A & KR 10-2011-0095282 A & BR PI0914356 A	7,9-13

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 6 1 4 2									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F25B15/00(2006,01)i, C09K5/04(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. F25B15/00, C09K5/04											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				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
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									
Y A	JP 2003-144855 A (宮良 明男) 2003.05.20, 段落0001、0004-0049、図1-図4、図7 (ファミリーなし)	1-7,9-14 8									
Y	JP 2012-510042 A (イー・アイ・デュボン・ドウ・ヌムール・アンド・カンパニー) 2012.04.26, 段落0003-0009、0055、0070 & WO 2010/062888 A2 明細書第1ページ第13行目-第3ページ第19行目, 第22ページ第1行目-第19行目, 第30ページ第23行目-第31ページ第5行目, & US 2011/0219811 A1 & US 2011/0226004 A1 & EP 2350540 A & AU 2009319848 A & KR	1-7,9-14									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの		「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									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献									
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 18.05.2016		国際調査報告の発送日 31.05.2016									
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) 柿沼 善一	3M 3530								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3377									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 6 1 4 2
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
	10-2011-0102364 A & CN 102292608 A	
Y	JP 2013-513002 A (エボニック デグサ ゲーエムベーパー) 2013.04.18, [請求項1]、段落0004-0012、0024 & US 2012/0247144 A1 [請求項9]、段落0004-0012 & WO 2011/069822 A1 & EP 2510069 A & DE 102009047564 A1 & AU 2010330188 A & CA 2783679 A & CN 102639667 A & SG 181463 A & KR 10-2012-0120161 A & RU 2012131105 A	1-7, 9-14
Y	JP 5-215430 A (大阪瓦斯株式会社) 1993.08.24, 段落0006-0 007、図1-図2 (ファミリーなし)	1-7, 9-14
Y	JP 2003-254683 A (株式会社荏原製作所) 2003.09.10, 段落000 5、0012-0013、図5 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2012-508298 A (イー・アイ・デュボン・ドウ・ヌムール・アン ド・カンパニー) 2012.04.05, [請求項2]、[請求項6]、0010、 0063、図1 & US 2011/0203301 A1 [請求項2]、[請求項6]、[0 008]、[0076]、FIG. 1 & WO 2010/054230 A2 & EP 2344606 A & AU 2009313407 A & CA 2741538 A & CN 102239229 A & KR 10-2011-0095282 A & BR PI0914356 A	7, 9-13

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。