

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3598604号
(P3598604)

(45) 発行日 平成16年12月8日(2004.12.8)

(24) 登録日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 2 5 B 1/00

F 2 5 B 1/00 3 9 9 Y

F 2 4 F 5/00

F 2 4 F 5/00 1 0 1 Z

F 2 5 B 29/00

F 2 5 B 29/00

請求項の数 74 (全 90 頁)

(21) 出願番号	特願平7-231174	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成7年9月8日(1995.9.8)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開平9-72623		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成9年3月18日(1997.3.18)		梅田センタービル
審査請求日	平成14年7月31日(2002.7.31)	(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100100262
			弁理士 松永 勉
		(72) 発明者	田中 修
			大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン
			工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、
 該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、
 ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

液冷媒を貯留可能な受液手段(22)が、一端がガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に、他端が液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々接続された分岐管(23)を介して冷熱源手段(2)に並列に接続されていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項2】

切換え制御手段(C)は、利用側手段(3)の放熱運転時、

10

20

温熱源手段(1)からのガス冷媒を利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項1記載の熱搬送装置。

【請求項3】

冷熱源手段(2)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
切換え制御手段(C)は、上記冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して温熱源手段(1)と冷熱源手段(2)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項2記載の熱搬送装置。

【請求項4】

ガス流路切換え手段(8)は、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられた開閉弁(EV1)を備えており、

切換え制御手段(C)は、上記開閉弁(EV1)を、利用側手段(3)の放熱運転時に閉鎖し、冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放するようになっていることを特徴とする請求項3記載の熱搬送装置。

【請求項5】

液流路切換え手段(9)は、

液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられて、冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1)と、

上記液配管(7)に設けられて、利用側手段(3)から冷熱源手段(2)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2)とを備えていることを特徴とする請求項3記載の熱搬送装置。

【請求項6】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、

該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、

ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

上記切換え制御手段(C)は、利用側手段(3)の吸熱運転時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して該冷熱源手段(2)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、

上記冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒を凝縮させた時、冷熱源手段(2)の圧力降下により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、利用側手段(3)で蒸発する冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項7】

10

20

30

40

50

冷熱源手段(2)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
切換え制御手段(C)は、上記温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して温熱源手段(1)と冷熱源手段(2)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、
上記冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項6記載の熱搬送装置。

【請求項8】

ガス流路切換え手段(8)は、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた開閉弁(EV1)と、ガス配管(6)に設けられて、利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CV6)とを備えており、
切換え制御手段(C)は、上記開閉弁(EV1)を、冷熱源手段(2)から利用側手段(3)への液冷媒押出し時及び温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放し、利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒供給時に閉鎖するようになっていることを特徴とする請求項7記載の熱搬送装置。

【請求項9】

液流路切換え手段(9)は、
液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1)と、
上記液配管(7)に設けられて、冷熱源手段(2)から利用側手段(3)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV3)とを備えており、
切換え制御手段(C)は、上記開閉弁(EV4)を、利用側手段(3)の吸熱運転時に閉鎖し、温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放するようになっていることを特徴とする請求項7記載の熱搬送装置。

【請求項10】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、
該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、
ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

上記切換え制御手段(C)は、

利用側手段(3)の放熱運転時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換える一方、

上記利用側手段(3)の吸熱運転時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して該冷熱源手段(2)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、上記冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒を凝縮させた時、冷熱源手段(2)の圧力降下により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差に

10

20

30

40

50

より、利用側手段(3)で蒸発する冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項 1 1】

冷熱源手段(2)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
切換え制御手段(C)は、

利用側手段(3)の放熱運転時において上記冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時及び利用側手段(3)の吸熱運転時において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して温熱源手段(1)と冷熱源手段(2)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項 1 0 記載の熱搬送装置。

10

【請求項 1 2】

ガス流路切換え手段(8)は、

ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV1)と、ガス配管(6)に設けられた第 2 の開閉弁(EV2)と、上記第 1 の開閉弁(EV1)及び冷熱源手段(2)の間と第 2 の開閉弁(EV2)及び利用側手段(3)の間とを接続する接続管(10)と、該接続管(10)に設けられた第 3 の開閉弁(EV3)及び利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG)とを備えており、

20

切換え制御手段(C)は、

上記第 1 の開閉弁(EV1)を、利用側手段(3)の放熱運転時と、吸熱運転時であって利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒供給時とに閉鎖し、吸熱運転時であって冷熱源手段(2)から利用側手段(3)への液冷媒押し出し時及び冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する時に開放し、

上記第 2 の開閉弁(EV2)を、利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、

上記第 3 の開閉弁(EV3)を、利用側手段(3)の放熱運転時に閉鎖し、利用側手段(3)の吸熱運転時に開放するようになっていることを特徴とする請求項 1 1 記載の熱搬送装置。

【請求項 1 3】

液流路切換え手段(9)は、

液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVL)と、液配管(7)に設けられた第 2 の開閉弁(EV5)とを備えており、

30

切換え制御手段(C)は、

上記第 1 の開閉弁(EV4)を、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に開放し、利用側手段(3)の吸熱運転時に閉鎖すると共に、

上記第 2 の開閉弁(EV5)を、利用側手段(3)の放熱運転時及び吸熱運転時に開放し、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に閉鎖するようになっていることを特徴とする請求項 1 1 記載の熱搬送装置。

【請求項 1 4】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、

該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、

ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換え

40

50

るように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

上記利用側手段(3a~3d)は複数備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6)を介してガス流通管(4)に、液配管(7)を介して液流通管(5)に夫々接続されて、各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっており、

上記切換え制御手段(C)は、上記利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を放熱運転する利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、更に、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる冷熱源手段(2)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項15】

冷熱源手段(2)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、

切換え制御手段(C)は、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時において冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して温熱源手段(1)と冷熱源手段(2)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項14記載の熱搬送装置。

【請求項16】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、

該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、

ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

上記利用側手段(3a~3d)は複数備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6)を介してガス流通管(4)に、液配管(7)を介して液流通管(5)に夫々接続されて、各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっており、

上記切換え制御手段(C)は、上記利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して冷熱源手段(2)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

上記冷熱源手段(2)にガス冷媒が、吸熱運転する利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒を凝縮させた時、冷熱源手段(2)の圧力降下により生じる吸熱運転する利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、吸熱運転す

10

20

30

40

50

る利用側手段(3)で蒸発する冷媒を冷熱源手段(2)に供給すると共に、温熱源手段(1)からのガス冷媒を放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させると共に放熱運転する利用側手段(3)における凝縮温度よりも低い温度で冷媒が凝縮する冷熱源手段(2)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項17】

冷熱源手段(2)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
 切換え制御手段(C)は、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時
 において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、
 上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して温熱源手段(1)と冷熱源手段(2)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、
 上記冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項16記載の熱搬送装置。

10

【請求項18】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、
該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、
ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、
上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、
上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、
上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、
 上記利用側手段(3a~3d)は複数備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6)を介してガス流通管(4)に、液配管(7)を介して液流通管(5)に夫々接続されて、各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっていると共に、冷熱源手段(2)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
 上記切換え制御手段(C)は、
 利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、
 温熱源手段(1)からのガス冷媒を放熱運転する該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、
 上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、
 更に、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる冷熱源手段(2)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える一方、
 上記利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、
 温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して冷熱源手段(2)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、
 上記冷熱源手段(2)にガス冷媒が、吸熱運転する利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されて

20

30

40

50

いる状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒を凝縮させた時、冷熱源手段(2)の圧力降下により生じる吸熱運転する利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、吸熱運転する利用側手段(3)で蒸発する冷媒を冷熱源手段(2)に供給すると共に、温熱源手段(1)からのガス冷媒を放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させると共に放熱運転する利用側手段(3)における凝縮温度よりも低い温度で冷媒が凝縮する冷熱源手段(2)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時において冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時及び利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して温熱源手段(1)と冷熱源手段(2)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項19】

ガス流路切換え手段(8)は、

ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられた第1の開閉弁(EV1)と、各ガス配管(6a~6d)に設けられた第2の開閉弁(EV2-1~EV2-4)と、上記第1の開閉弁(EV1)及び冷熱源手段(2)の間と各第2の開閉弁(EV2-1~EV2-4)及び利用側手段(3a~3d)の間とを接続する複数の接続管(10a~10d)と、該各接続管(10a~10d)に設けられた第3の開閉弁(EV3-1~EV3-4)及び利用側手段(3a~3d)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、

上記第1の開閉弁(EV1)を、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時及び利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態であって吸熱運転する利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒供給時に閉鎖し、各利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態であって冷熱源手段(2)から吸熱運転する利用側手段(3)への液冷媒押し出し時及び冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する時に開放し、上記第2の開閉弁(EV2-1~EV2-4)を、接続している利用側手段(3a~3d)の放熱運転時のみ開放し、

上記第3の開閉弁(EV3-1~EV3-4)を、接続している利用側手段(3a~3d)の吸熱運転時のみ開放するようになっていないことを特徴とする請求項18記載の熱搬送装置。

【請求項20】

液流路切換え手段(9)は、

液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第1の開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVL)と、各液配管(7a~7d)に設けられた第2の開閉弁(EV5-1~EV5-4)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、上記第1の開閉弁(EV4)を、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に開放し、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時に閉鎖すると共に、上記第2の開閉弁(EV5-1~EV5-4)を、接続される利用側手段(3a~3d)の放熱運転時及び吸熱運転時に開放し、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に閉鎖するようになっていないことを特徴とする請求項18記載の熱搬送装置。

【請求項21】

液冷媒を貯留可能な受液手段(22)が、一端がガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に、他端が液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々接続された分岐管(23)を介して冷熱源手段(2)に並列に接続されてい

10

20

30

40

50

ることを特徴とする請求項 6 ~ 20 の何れか 1 記載の熱搬送装置。

【請求項 22】

ガス流通管(4)における分岐管(23)との接続部分と冷熱源手段(2)との間には冷熱源手段(2)への冷媒供給状態を変更可能とする開閉弁(EV11)が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 及び請求項 21 の何れか 1 記載の熱搬送装置。

【請求項 23】

複数の冷熱源手段(2a, 2b)が備えられ、各冷熱源手段(2a, 2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a, 4b)及び液流通管(5a, 5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、
ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a, 4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a, 5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっていることを特徴とする請求項 1 記載の熱搬送装置。

10

【請求項 24】

各冷熱源手段(2a, 2b)は、温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
利用側手段(3)は、上記各ガス流通管(4a, 4b)及び液流通管(5a, 5b)に対してガス配管(6)及び液配管(7)により夫々接続されており、
切換え制御手段(C)は、上記利用側手段(3)の放熱運転時、
上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、
上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる他部の冷熱源手段(2b)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、
上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、
上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の冷熱源手段(2b)とを均圧し且つ利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、
上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる一部の冷熱源手段(2a)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給し、
且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項 23 記載の熱搬送装置。

20

30

【請求項 25】

ガス流路切換え手段(8)は、
各ガス流通管(4a, 4b)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2a, 2b)との間に夫々設けられた開閉弁(EV1-1, EV1-2)を備えており、
切換え制御手段(C)は、上記各開閉弁(EV1-1, EV1-2)を、接続している冷熱源手段(2a, 2b)に利用側手段(3)から液冷媒が供給される時に閉鎖し、且つ接続している冷熱源手段(2a, 2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放するようになっていることを特徴とする請求項 24 記載の熱搬送装置。

40

【請求項 26】

液流路切換え手段(9)は、
各液流通管(5a, 5b)における液配管(7e, 7f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられて、冷熱源手段(2a, 2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第 1 の逆止弁(CV1-1, CV1-2)と、
上記各液配管(7e, 7f)に設けられて、利用側手段(3)から冷熱源手段(2)への液冷媒の流通のみを許容する第 2 の逆止弁(CV2-1, CV2-2)とを備えていることを特徴とする請求項 24 記載の熱搬送装置。

【請求項 27】

50

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、
 該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、
 ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、
 上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、
 上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、
 上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、
 上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、
 上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっており、
 上記利用側手段(3)は、上記各ガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)に対してガス配管(6e,6f)及び液配管(7e,7f)により夫々接続されており、
 上記切換え制御手段(C)は、上記利用側手段(3)の吸熱運転時、
 上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給して該一部の冷熱源手段(2a)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、
 他部の冷熱源手段(2b)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と他部の冷熱源手段(2b)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、
 上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、
 上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給して該他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、
 更に、一部の冷熱源手段(2a)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、一部の冷熱源手段(2a)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と一部の冷熱源手段(2a)との圧力差により、一部の冷熱源手段(2a)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項 28】

各冷熱源手段(2a,2b)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
 切換え制御手段(C)は、上記温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、
 上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を、利用側手段(3)から冷媒が供給されている冷熱源手段(2)に供給して該冷熱源手段(2)と温熱源手段(1)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、
 この冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項 27 記載の熱搬送装置。

【請求項 29】

ガス流路切換え手段(8)は、

10

20

30

40

50

各ガス流通管(4a,4b)におけるガス配管(6e,6f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた開閉弁(EV1-1,EV1-2)と、各ガス配管(6e,6f)に設けられて、利用側手段(3)から冷熱源手段(2a,2b)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG1,CVG2)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、上記各開閉弁(EV1-1,EV1-2)を、接続している冷熱源手段(2a,2b)から利用側手段(3)への液冷媒押し出し時及び温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放し、接続している冷熱源手段(2a,2b)への利用側手段(3)からのガス冷媒供給時に閉鎖するようになっていて、これを特徴とする請求項28記載の熱搬送装置。

【請求項30】

液流路切換え手段(9)は、

各液流通管(5a,5b)における液配管(7e,7f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2a,2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、

上記各液配管(7e,7f)に設けられて、冷熱源手段(2a,2b)から利用側手段(3)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV3-1,CV3-2)とを備えており、
切換え制御手段(C)は、上記開閉弁(EV4)を、利用側手段(3)の吸熱運転時に閉鎖し、且つ温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放するようになっていて、これを特徴とする請求項28記載の熱搬送装置。

【請求項31】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、

該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、

ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、

上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっており、

上記各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、

上記利用側手段(3)は、上記各ガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)に対してガス配管(6)及び液配管(7e,7f)により夫々接続されており、

上記切換え制御手段(C)は、

上記利用側手段(3)の放熱運転時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる他部の冷熱源手段(2b)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、

上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

10

20

30

40

50

上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の冷熱源手段(2b)とを均圧し且つ利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる一部の冷熱源手段(2a)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給し、且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える一方、

上記利用側手段(3)の吸熱運転時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給して該一部の冷熱源手段(2a)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、

上記他部の冷熱源手段(2b)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と他部の冷熱源手段(2b)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給して該他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

更に、上記一部の冷熱源手段(2a)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、一部の冷熱源手段(2a)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と一部の冷熱源手段(2a)との圧力差により、一部の冷熱源手段(2a)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項 3 2】

切換え制御手段(C)は、利用側手段(3)の吸熱運転時、温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を、利用側手段(3)から冷媒が供給されている冷熱源手段(2a, 2b)に供給して該冷熱源手段(2a, 2b)と温熱源手段(1)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

この冷熱源手段(2a, 2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項 3 1 記載の熱搬送装置。

【請求項 3 3】

ガス流路切換え手段(8)は、

各ガス流通管(4a, 4b)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2a, 2b)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV1-1, EV1-2)と、ガス配管(6)に設けられた第 2 の開閉弁(EV2)と、

上記第 1 の開閉弁(EV1-1, EV1-2)及び冷熱源手段(2a, 2b)の間と第 2 の開閉弁(EV2)及び利用側手段(3)の間とを接続する接続管(20)と、該接続管(20)に設けられた第 3 の開閉弁(EV3)及び利用側手段(3)から冷熱源手段(2a, 2b)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG1, CVG2)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、

上記第 1 の開閉弁(EV1-1, EV1-2)を、接続している冷熱源手段(2a, 2b)に対して、利用側手段(3)の放熱運転時に該利用側手段(3)から液冷媒が供給される時及び利用側手段(3)の吸熱運転時に該利用側手段(3)からガス冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している冷熱源手段(2a, 2b)に、温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に開放し、

上記第 2 の開閉弁(EV2)を、利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、

10

20

30

40

50

上記第3の開閉弁(EV3)を、利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放するようになっていることを特徴とする請求項32記載の熱搬送装置。

【請求項34】

液流路切換え手段(9)は、

液流通管(5a,5b)における液配管(7e,7f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第1の開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2a,2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、各液配管(7e,7f)に設けられた第2の開閉弁(EV6-1,EV6-2)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、

上記第1の開閉弁(EV4)を、冷熱源手段(2a,2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に開放し、利用側手段(3)の吸熱運転時に閉鎖すると共に、

上記第2の開閉弁(EV6-1,EV6-2)を、利用側手段(3)の放熱運転時に、接続している冷熱源手段(2a,2b)に対して利用側手段(3)から液冷媒が供給される時、及び利用側手段(3)の吸熱運転時に、接続している冷熱源手段(2a,2b)から利用側手段(3)に液冷媒を押し出す時に開放し、接続している冷熱源手段(2a,2b)に対して、利用側手段(3)の放熱運転時に温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時、及び利用側手段(3)の吸熱運転時に該利用側手段(3)からガス冷媒が供給される時に閉鎖するようになっていることを特徴とする請求項32記載の熱搬送装置。

【請求項35】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、

該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、
ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、

上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっており、

上記各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、

上記利用側手段(3a~3d)は複数備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6)を介して各ガス流通管(4a,4b)に、液配管(7e,7f)を介して各液流通管(5a,5b)に夫々接続されて、各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっており、

上記切換え制御手段(C)は、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる他部の冷熱源手段(2b)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給するように液流路切換え手

10

20

30

40

50

段(9)を切換え、

更に、他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の冷熱源手段(2b)とを均圧し且つ放熱運転する利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる一部の冷熱源手段(2a)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の冷熱源手段(2a)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給し、且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項36】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、

該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、
ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、

上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっており、

上記利用側手段(3a~3d)は複数備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6)を介して各ガス流通管(4a,4b)に、液配管(7e,7f)を介して各液流通管(5a,5b)に夫々接続されて、各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっており、

上記切換え制御手段(C)は、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、一部の冷熱源手段(2a)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

上記他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供

10

20

30

40

50

給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、
 上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、
 上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

上記一部の冷熱源手段(2a)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該一部の冷熱源手段(2a)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、一部の冷熱源手段(2a)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項37】

各冷熱源手段(2a,2b)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
 切換え制御手段(C)は、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、
 上記吸熱運転している利用側手段(3)から液冷媒が供給されている冷熱源手段(2a,2b)に温熱源手段(1)からのガス冷媒を供給して温熱源手段(1)と冷熱源手段(2a,2b)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、
 この冷熱源手段(2a,2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2a,2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項36記載の熱搬送装置。

【請求項38】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、
 該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、
 ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、
 上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、

上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっており、

上記各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
 上記利用側手段(3a~3d)は複数備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6)を介して各ガス流通管(4a,4b)に、液配管(7e,7f)を介して各液流通管(5a,5b)に夫々接続されて、各々個別に放熱状態と吸熱状態とが選択可能となっており、

上記切換え制御手段(C)は、
 利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、
 温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び放熱運転する利用側手段(3)に

供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる他部の冷熱源手段(2b)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給してするように液流路切換え手段(9)を切換え、

更に、他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の冷熱源手段(2b)とを均圧し且つ放熱運転する利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる一部の冷熱源手段(2a)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の冷熱源手段(2a)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給し、且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える一方、

上記利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、一部の冷熱源手段(2a)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

上記他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

上記一部の冷熱源手段(2a)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該一部の冷熱源手段(2a)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、一部の冷熱源手段(2a)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項39】

ガス流路切換え手段(8)は、

各ガス流通管(4a,4b)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2a,2b)との間に設けられた第1の開閉弁(EV1-1,EV1-2)と、各ガス配管(6a~6d)に設けられた第2の開閉弁(EV

10

20

30

40

50

2-1～EV2-4)と、上記第1の開閉弁(EV1-1, EV1-2)及び冷熱源手段(2a, 2b)の間と各第2の開閉弁(EV2-1～EV2-4)及び利用側手段(3a～3d)の間とを接続する複数の接続管(20)と、該各接続管(20)に設けられた第3の開閉弁(EV3-1～EV3-4)及び利用側手段(3a～3d)から冷熱源手段(2a, 2b)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG1, CVG2)とを備えており、
切換え制御手段(C)は、

上記第1の開閉弁(EV1-1, EV1-2)を、接続している冷熱源手段(2a, 2b)に対して、利用側手段(3a～3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時における放熱運転する利用側手段(3)からの液冷媒供給時、及び利用側手段(3a～3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時における吸熱運転する利用側手段(3)からのガス冷媒供給時に閉鎖し、接続している冷熱源手段(2a, 2b)に、温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に開放し、
上記第2の開閉弁(EV2-1～EV2-4)を、接続している利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、

上記第3の開閉弁(EV3-1～EV3-4)を、接続している利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放するようになっていることを特徴とする請求項38記載の熱搬送装置。

【請求項40】

液流路切換え手段(9)は、

液流通管(5a, 5b)における液配管(7e, 7f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第1の開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2a, 2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CV1-1, CV1-2)と、各利用側手段(3a～3d)に対応して液配管(7a～7d)に設けられた第2の開閉弁(EV5-1～EV5-4)と、各冷熱源手段(2a, 2b)に対応して液配管(7e, 7f)に設けられた第3の開閉弁(EV6-1, EV6-2)とを備えており、
切換え制御手段(C)は、

上記第1の開閉弁(EV4)を、冷熱源手段(2a, 2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際にのみ開放し、

上記第3の開閉弁(EV6-1, EV6-2)を、利用側手段(3a～3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時に、接続している冷熱源手段(2a, 2b)に対して放熱運転する利用側手段(3)からの冷媒供給時、及び利用側手段(3a～3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時に、接続している冷熱源手段(2a, 2b)から吸熱運転する利用側手段(3)への液冷媒押し出し時に開放し、接続している冷熱源手段(2a, 2b)に対して、利用側手段(3a～3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時における温熱源手段(1)からのガス冷媒供給時及び利用側手段(3a～3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時における吸熱運転する利用側手段(3)からガス冷媒供給時に閉鎖するようになっていることを特徴とする請求項38記載の熱搬送装置。

【請求項41】

冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、

該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、
ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、

上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、

上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、

上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、

液冷媒を貯留可能な複数の受液手段(25a, 25b)が備えられ、

各受液手段(25a, 25b)は、夫々がガス管(26a, 26b)によってガス流通管(4a, 4b)に、液管(27a, 27b)によって液流通管(5a, 5b)に接続されており、

ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a, 4b)とガス管(26a, 26b)との間のガス冷媒の

10

20

30

40

50

流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液管(27a,27b)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっており、
上記切換え制御手段(C)は、上記利用側手段(3)の運転状態に応じてガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する構成とされていることを特徴とする熱搬送装置。

【請求項42】

各受液手段(25a,25b)は、温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
 切換え制御手段(C)は、上記利用側手段(3)の放熱運転時、
 上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)及び利用側手段(3)に供給して
 該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切
 換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の受液手段(25b)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、

上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、
 上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の受液手段(25b)とを均圧し且つ利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の受液手段(25a)に供給し、且つ他部の受液手段(25b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の受液手段(25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項41記載の熱搬送装置。

【請求項43】

ガス流路切換え手段(8)は、
 受液手段(25a,25b)の数に対応したガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)と、ガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設
 けられた第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、

上記第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に利用側手段(3)から液冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放し、

上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に利用側手段(3)から液冷媒が供給される時に開放するようになっていたことを特徴とする請求項42記載の熱搬送装置。

【請求項44】

液流路切換え手段(9)は、

受液手段(25a,25b)の数に対応した液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられて、受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、各液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられて、利用側手段(3)及び冷熱源手段(2)から受液手段(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)と、液配管(7)に設けられて、利用側手段(3)から受液手段(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第3の逆止弁(CV4)とを備えていることを特徴とする請求項42記載の熱搬送装置。

【請求項45】

10

20

30

40

50

切換え制御手段(C)は、上記利用側手段(3)の吸熱運転時、
 上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)に供給して該一部の受液手段(25a)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、

冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、
 上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)に供給して該他部の受液手段(25b)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、
 更に、冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項4記載の熱搬送装置。

【請求項46】

各受液手段(25a,25b)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、
 切換え制御手段(C)は、
 上記温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、
 上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を、冷熱源手段(2)から液冷媒が供給されている受液手段(25a,25b)に供給して該受液手段(25a,25b)と温熱源手段(1)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、
 この受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、受液手段(25a,25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項45記載の熱搬送装置。

【請求項47】

ガス流路切換え手段(8)は、
 受液手段(25a,25b)の数に対応したガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)と、ガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられた第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、
 上記第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に冷熱源手段(2)から液冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放し、
 上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に冷熱源手段(2)から液冷媒が供給される時に開放するようになっていることを特徴とする請求項46記載の熱搬送装置。

【請求項48】

液流路切換え手段(9)は、
 受液手段(25a,25b)の数に対応した液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた開閉弁(EV4)及び受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)及び利用側手段(3)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられて、冷熱源手段(2)から受液手段(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)とを備えており、

10

20

30

40

50

切換え制御手段(C)は、上記開閉弁(EV4)を、温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放するようになっていることを特徴とする請求項46記載の熱搬送装置。

【請求項49】

各受液手段(25a,25b)は、温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、

切換え制御手段(C)は、

上記利用側手段(3)の放熱運転時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)及び利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の受液手段(25b)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、

上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の受液手段(25b)とを均圧し且つ利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の受液手段(25a)に供給し、且つ他部の受液手段(25b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の受液手段(25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える一方、

上記利用側手段(3)の吸熱運転時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)に供給して該一部の受液手段(25a)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、

冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)に供給して該他部の受液手段(25b)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

更に、冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項41記載の熱搬送装置。

【請求項50】

切換え制御手段(C)は、利用側手段(3)の吸熱運転時、温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、

上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を、冷熱源手段(2)から液冷媒が供給されている受液手段(25a,25b)に供給して該受液手段(25a,25b)と温熱源手段(1)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

この受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、受液手段(25a,25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項49記載の熱搬送装置。

10

20

30

40

50

【請求項 5 1】

ガス流路切換え手段(8)は、

受液手段(25a,25b)の数に対応したガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)と、ガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられた第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)と、ガス配管(6)に設けられた第3の開閉弁(EV2)と、利用側手段(3)と冷熱源手段(2)とを接続する接続管(20)に設けられた第4の開閉弁(EV3)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、

上記第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に対して、利用側手段(3)の放熱運転時に該利用側手段(3)から液冷媒が供給される時及び利用側手段(3)の吸熱運転時に冷熱源手段(2)から液冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放し、

上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に、温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に対して、利用側手段(3)の放熱運転時に該利用側手段(3)から液冷媒が供給される時及び利用側手段(3)の吸熱運転時に冷熱源手段(2)から液冷媒が供給される時に開放し、

第3の開閉弁(EV2)を、利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、

第4の開閉弁(EV3)を、利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放するようになっていることを特徴とする請求項50記載の熱搬送装置。

【請求項 5 2】

液流路切換え手段(9)は、

受液手段(25a,25b)の数に対応した液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた第1の開閉弁(EV4)及び受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)と利用側手段(3)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられて、利用側手段(3)及び冷熱源手段(2)から受液手段(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)と、液配管(7)に設けられた第2の開閉弁(EV9)と、利用側手段(3)と各受液手段(25a,25b)とを第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)を介して接続する接続管(21)に設けられた第3の開閉弁(EV10)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、

第1の開閉弁(EV4)を、受液手段(25a,25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する時にのみ開放し、

第2の開閉弁(EV9)を、利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放し、

第3の開閉弁(EV10)を、利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放するようになっていることを特徴とする請求項50記載の熱搬送装置。

【請求項 5 3】

各受液手段(25a,25b)は、温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、

複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6a~6d)を介してガス流通管(4a,4b)に、液配管(7a~7d)を介して液流通管(5a,5b)に夫々接続されて、各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっており、

切換え制御手段(C)は、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の受液手段(25b)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給するよう

10

20

30

40

50

に液流路切換え手段(9)を切換え、

更に、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の受液手段(25b)とを均圧し且つ放熱運転する利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の受液手段(25a)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給し、且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項4 1記載の熱搬送装置。

【請求項5 4】

複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6a~6d)を介して各ガス流通管(4a,4b)に、液配管(7a~7d)を介して各液流通管(5a,5b)に夫々接続されて、各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっており、

切換え制御手段(C)は、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、一部の受液手段(25a)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

上記冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、他部の受液手段(25b)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

上記冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を一部の受液手段(25a)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項4 1記載の熱搬送装置。

【請求項5 5】

各受液手段(25a,25b)は温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、

切換え制御手段(C)は、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時、

上記冷熱源手段(2)から液冷媒が供給されている受液手段(25a,25b)に温熱源手段(1)から

10

20

30

40

50

のガス冷媒を供給して温熱源手段(1)と受液手段(25a,25b)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

この受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、受液手段(25a,25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項54記載の熱搬送装置。

【請求項56】

各受液手段(25a,25b)は、温熱源手段(1)よりも上方に配置されており、

複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)は、ガス配管(6a~6d)を介してガス流通管(4a,4b)に、液配管(7a~7d)を介して液流通管(5a,5b)に夫々接続されて、

各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっており、

切換え制御手段(C)は、

利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の受液手段(25b)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、

更に、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の受液手段(25b)とを均圧し且つ放熱運転する利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、

上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の受液手段(25a)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給し、且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える一方、

利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、

温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、一部の受液手段(25a)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、

上記冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、

上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、

上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、該利用側手段(3)

10

20

30

40

50

)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、他部の受液手段(25b)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、上記冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を一部の受液手段(25a)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成とされていることを特徴とする請求項4記載の熱搬送装置。

【請求項57】

ガス流路切換え手段(8)は、

各ガス流通管(4a,4b)におけるガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)と、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられた第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)と、各ガス配管(6a~6d)に設けられた第3の開閉弁(EV2-1~EV2-4)と、上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)及び冷熱源手段(2)の間と各第3の開閉弁(EV2-1~EV2-4)及び利用側手段(3a~3d)の間とを接続する複数の接続管(10a~10d)と、該各接続管(10a~10d)に設けられた第4の開閉弁(EV3-1~EV3-4)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、

上記第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に対して、利用側手段(3)全体としての熱交換状態が放熱状態である時における放熱運転する利用側手段(3)からの液冷媒供給時及び利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時における冷熱源手段(2)からの液冷媒供給時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に、温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に開放し、

上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に対して、温熱源手段(1)からのガス冷媒供給時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に対して、冷熱源手段(2)からの液冷媒供給時に開放し、

上記第3の開閉弁(EV2-1~EV2-4)を、接続している利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、

上記第4の開閉弁(EV3-1~EV3-4)を、接続している利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放するようになっていることを特徴とする請求項56記載の熱搬送装置。

【請求項58】

液流路切換え手段(9)は、

各液流通管(5a,5b)における液管(27a,27b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第1の開閉弁(EV4)及び受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)及び利用側手段(3a~3d)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、各液流通管(5a,5b)における液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられ、利用側手段(3a~3d)及び冷熱源手段(2)から受液手段(25a,25d)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)と、各液配管(7a~7d)に設けられた第2の開閉弁(EV5-1~EV5-4)と、液配管(7)に設けられた第3の開閉弁(EV9)と、利用側手段(3a~3d)と各受液手段(25a,25b)とを第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)を介して接続する接続管(21)に設けられた第4の開閉弁(EV10)とを備えており、

切換え制御手段(C)は、

第1の開閉弁(EV4)を、受液手段(25a,25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する時にのみ開放し、

第3の開閉弁(EV9)を、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時にのみ開放し、

第4の開閉弁(EV10)を、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時にのみ開放するようになっていることを特徴とする請求項56記載の熱搬送装置。

【請求項59】

10

20

30

40

50

温熱源手段(1)は、熱源側冷媒回路(A)を循環する熱源用冷媒から熱量を受けて冷媒が蒸発するものであると共に、冷熱源手段(2)は、上記熱源用冷媒により熱量が奪われて冷媒が凝縮するものであって、

上記熱源側冷媒回路(A)は、

上記温熱源手段(1)との間で熱交換を行って該温熱源手段(1)に冷媒蒸発用の熱量を与える加熱熱交換手段(12)と、

上記冷熱源手段(2)との間で熱交換を行って該冷熱源手段(2)から冷媒凝縮用の熱量を奪う冷却熱交換手段(15)と、

上記加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも大きい利用側手段(3)の放熱運転時、各熱交換量の差分だけ熱源用冷媒に熱量を与える熱交換量調整手段(14)を備えていることを特徴とする請求項1～5、14、15、23～26、35、41～44、53の何れか1記載の熱搬送装置。

10

【請求項60】

熱源側冷媒回路(A)は、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(13)、熱交換量調整手段(14)及び冷却熱交換手段(15)が冷媒の循環が可能に順に接続されて成っており、

上記膨張機構(13)及び熱交換量調整手段(14)の間と、熱交換量調整手段(14)及び冷却熱交換手段(15)の間とを接続するバイパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度の変更される調整弁(18)が設けられていることを特徴とする請求項59記載の熱搬送装置。

20

【請求項61】

熱源側冷媒回路(A)は、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(18a)及び冷却熱交換手段(15)が冷媒の循環が可能に順に接続されて成っており、

上記加熱熱交換手段(12)からの冷媒を冷却熱交換手段(15)をバイパスして冷媒加熱手段(11)に導くバイパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、熱交換量調整手段(14)が設けられていることを特徴とする請求項59記載の熱搬送装置。

【請求項62】

バイパス路(17)は、一端が加熱熱交換手段(12)と膨張機構(18a)との間に接続されており、このバイパス路(17)における上記一端と熱交換量調整手段(14)の間には、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度が調整され且つ熱源用冷媒を減圧する調整弁(18b)が設けられていることを特徴とする請求項61記載の熱搬送装置。

30

【請求項63】

温熱源手段(1)は、熱源側冷媒回路(A)を循環する熱源用冷媒から熱量を受けて冷媒が蒸発するものであると共に、冷熱源手段(15)は、上記熱源用冷媒により熱量が奪われて冷媒が凝縮するものであって、

上記熱源側冷媒回路(A)は、

上記温熱源手段(1)との間で熱交換を行って該温熱源手段(1)に冷媒蒸発用の熱量を与える加熱熱交換手段(12)と、

上記冷熱源手段(2)との間で熱交換を行って該冷熱源手段(2)から冷媒凝縮用の熱量を奪う冷却熱交換手段(15)と、

上記加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも小さい利用側手段(3)の吸熱運転時、各熱交換量の差分だけ循環冷媒から熱量を奪う熱交換量調整手段(14)を備えていることを特徴とする請求項1、6～9、16、17、23、27～30、36、37、41、45～48、54、55の何れか1記載の熱搬送装置。

40

【請求項64】

熱源側冷媒回路(A)は、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、熱交換量調整手段(14)、膨張機構(13)及び冷却熱交換手段(15)が冷媒の循環が可能に順に接続されて成っており、

50

上記膨張機構(13)及び熱交換量調整手段(14)の間と、熱交換量調整手段(14)及び加熱熱交換手段(12)の間とを接続するバイパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度の変更される調整弁(18)が設けられていることを特徴とする請求項63記載の熱搬送装置。

【請求項65】

熱源側冷媒回路(A)は、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(18a)及び冷却熱交換手段(15)が冷媒の循環が可能に順に接続されて成っており、

上記冷媒加熱手段(11)からの冷媒を加熱熱交換手段(12)をバイパスして冷却熱交換手段(15)に導くバイパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、熱交換量調整手段(14)が設けられていることを特徴とする請求項63記載の熱搬送装置。

10

【請求項66】

バイパス路(17)は、一端が膨張機構(18a)と冷却熱交換手段(15)の間とに接続されており、このバイパス路(17)における上記一端と熱交換量調整手段(14)の間には、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度が調整され且つ熱源用冷媒を減圧する調整弁(18b)が設けられていることを特徴とする請求項65記載の熱搬送装置。

【請求項67】

温熱源手段(1)は、熱源側冷媒回路(A)を循環する熱源用冷媒から熱量を受けて冷媒が蒸発するものであると共に、冷熱源手段(2)は、上記熱源用冷媒により熱量が奪われて冷媒が凝縮するものであって、

20

上記熱源側冷媒回路(A)は、

上記温熱源手段(1)の間で熱交換を行って該温熱源手段(1)に冷媒蒸発用の熱量を与える加熱熱交換手段(12)と、

上記冷熱源手段(2)の間で熱交換を行って該冷熱源手段(2)から冷媒凝縮用の熱量を奪う冷却熱交換手段(15)と、

上記加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも大きい利用側手段(3)の放熱運転時、各熱交換量の差分だけ循環冷媒に熱量を与える一方、上記加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも小さい利用側手段(3)の吸熱運転時、各熱交換量の差分だけ循環冷媒から熱量を奪う熱交換量調整手段(14)を備えていることを特徴とする請求項1、10～13、18～20、23、31～34、38～40、41、49～52、56～58の何れか1記載の熱搬送装置。

30

【請求項68】

熱源側冷媒回路(A)は、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(13)、熱交換量調整手段(14)及び冷却熱交換手段(15)が冷媒の循環が可能に接続され、利用側手段の暖房運転時、加熱熱交換手段(12)からの冷媒を、膨張機構(13)から熱交換量調整手段(14)を経て冷却熱交換手段(15)へ流す暖房時切換え状態となり、利用側手段(3)の冷房運転時、加熱熱交換手段(12)からの冷媒を、熱交換量調整手段(14)から膨張機構(13)を経て冷却熱交換手段(15)へ流す冷房時切換え状態となる四路切換え弁(19)が備えられて成っており、

上記膨張機構(13)及び熱交換量調整手段(14)の間と、熱交換量調整手段(14)及び四路切換え弁(19)の間とを接続するバイパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度の変更される調整弁(18)が設けられていることを特徴とする請求項67記載の熱搬送装置。

40

【請求項69】

熱源側冷媒回路(A)は、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(18c)及び冷却熱交換手段(15)が冷媒の循環が可能に順に接続されて成っており、

利用側手段(3)の暖房運転時、上記加熱熱交換手段(12)からの冷媒を冷却熱交換手段(15)をバイパスして冷媒加熱手段(11)に導く一方、利用側手段(3)の冷房運転時、上記冷媒加熱手段(11)からの冷媒を加熱熱交換手段(12)をバイパスして冷却熱交換手段(15)に導くバ

50

イパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、熱交換量調整手段(14)及び利用側手段(3)の暖房運転時に冷媒を減圧する減圧機構(18b)が設けられていることを特徴とする請求項67記載の熱搬送装置。

【請求項70】

バイパス路(17)は、一端が分岐され、その一方が吸入側分岐管(16a)により冷媒加熱手段(11)の吸入側に、他方が吐出側分岐管(16b)により冷媒加熱手段(11)の吐出側に夫々接続されており、

上記吸入側分岐管(16a)には、利用側手段(3)の暖房運転時に開放し、冷房運転時に閉鎖する開閉弁(EV1)が、吐出側接続管(16b)には、利用側手段(3)の暖房運転時に閉鎖し、冷房運転時に開放する開閉弁(EV0)が夫々設けられていることを特徴とする請求項69記載の熱搬送装置。

10

【請求項71】

熱交換量調整手段(14)の着霜時、冷媒加熱手段(11)からの吐出冷媒を熱交換量調整手段(14)に供給して除霜する除霜手段(31)が設けられていることを特徴とする請求項59～62、67～70の何れか1記載の熱搬送装置。

【請求項72】

熱交換量調整手段(14)の着霜時、冷媒加熱手段(11)からの吐出冷媒を熱交換量調整手段(14)に供給して除霜する除霜手段(31)が設けられ、

該除霜手段(31)は、

一端が冷媒加熱手段(11)の吐出側に、他端が熱交換量調整手段(14)に接続されたホットガス管(32)と、

20

該ホットガス管(32)に設けられ、除霜運転時にのみ開放される開閉弁(EVD1)と、

熱交換量調整手段(14)から膨張機構(13)を介して加熱熱交換手段(12)を経た冷媒を冷媒加熱手段(11)の吸入側に導く吸入管(33)と、

該吸入管(33)に設けられ、除霜運転時にのみ開放される開閉弁(EVD2)とを備えていることを特徴とする請求項60または68記載の熱搬送装置。

【請求項73】

熱交換量調整手段(14)の着霜時、冷媒加熱手段(11)からの吐出冷媒を熱交換量調整手段(14)に供給して除霜する除霜手段(31)が設けられ、

該除霜手段(31)は、

30

冷媒加熱手段(11)と加熱熱交換手段(12)との間に設けられ、除霜運転時に閉鎖される開閉弁(EVD4)と、

一端が上記開閉弁(EVD4)と加熱熱交換手段(12)との間に、他端が冷媒加熱手段(11)の吸入側に接続された接続管(33)と、

該接続管(33)に設けられ、除霜運転時に閉鎖される開閉弁(EVD3)とを備えていることを特徴とする請求項61、62、69または70記載の熱搬送装置。

【請求項74】

冷媒加熱手段は、圧縮機(11)であることを特徴とする請求項60～62、64～66、68～70、71～73の何れか1記載の熱搬送装置。

【発明の詳細な説明】

40

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば空気調和機の冷媒回路などとして利用可能な熱搬送装置に係り、特に、ポンプ等の駆動源を必要とすることなしに回路内で熱搬送媒体を循環させて熱搬送を行うようにした装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、空気調和機に備えられる冷媒回路として、例えば特開昭62-238951号公報に開示されているように、2系統の冷媒回路を備えたものが知られている。この種の冷媒回路は、圧縮機、第1熱源側熱交換器、減圧機構及び第1利用側熱交換器が冷媒配管

50

によって順に接続されて成る1次側冷媒回路と、ポンプ、第2熱源側熱交換器及び第2利用側熱交換器が冷媒配管によって順に接続されて成る2次側冷媒回路とを備えて成っている。そして、1次側冷媒回路の第1利用側熱交換器と2次側冷媒回路の第2熱源側熱交換器との間で熱交換が可能となっていると共に、第2利用側熱交換器が空気調和を行う室内側に配置されている。

【0003】

このような構成により、室内の冷房運転時には、第1利用側熱交換器で蒸発する冷媒と第2熱源側熱交換器で凝縮する冷媒との間で熱交換が行われ、この凝縮冷媒が第2利用側熱交換器で蒸発することにより室内を冷房する。一方、室内の暖房運転時には、第1利用側熱交換器で凝縮する冷媒と第2熱源側熱交換器で蒸発する冷媒との間で熱交換が行われ、この蒸発冷媒が第2利用側熱交換器で凝縮することにより室内を暖房する。これにより、1次側冷媒回路の配管長の短縮化を図り、冷凍能力の向上が図れるようになっている。

10

【0004】

ところが、このような構成では、2次側冷媒回路において冷媒を循環させるための新たな駆動源としてのポンプが必要であり、消費電力の増大等を招くことになる。また、この駆動源の増加に伴って故障発生要因箇所が増え、装置全体としての信頼性が劣ってしまうといった不具合を招くことになる。

【0005】

これらの課題を解消するためのものとして2次側冷媒回路に駆動源を備えない、所謂無動力熱搬送方式の熱搬送装置として、特開昭63-180022号公報に開示されているものがある。この熱搬送装置は、2次側冷媒回路として、加熱器、凝縮器及び密閉容器が冷媒配管によって順に接続され、また、密閉容器を加熱器よりも高い位置に配置する。更に、加熱器と密閉容器とを開閉弁を備えた均圧管によって接続する。

20

【0006】

このような構成により、室内の暖房運転時には、先ず、開閉弁を閉状態にしておき、加熱器で加熱されたガス冷媒を凝縮器で凝縮させて液化した後、この液冷媒を密閉容器に回収する。その後、開閉弁を開放して均圧管により加熱器と密閉容器とを均圧状態にすることにより、加熱器よりも高い位置にある密閉容器から液冷媒を加熱器に戻すようにしている。このような動作が繰り返されることにより、2次側冷媒回路にポンプ等の駆動源を備えさせることなしに冷媒の循環が可能となっている。

30

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、このような構成では、凝縮器から密閉容器にガス冷媒が導入された場合、この密閉容器内の圧力が上昇してしまい、良好な冷媒の循環動作が行えなくなる虞れがあるので、凝縮器からガス冷媒が流出しないように、該凝縮器において冷媒を過冷却状態にしておく必要がある。また、上記公報には、密閉容器内の構造を改良することにより、密閉容器内の圧力上昇を抑制することが開示されているが、十分な信頼性が得られているとは言えないものであった。また、このように密閉容器に液冷媒を確実に導入させるためには、凝縮器を密閉容器よりも高い位置に配置しておく必要があり、各機器の配設位置の制約が多く、大規模なシステムや長配管システムに対して適用することは難しかった。

40

【0008】

本発明は、この点に鑑みて成されたものであって、駆動源を必要としない無動力熱搬送方式の熱搬送装置に対し、機器の配設位置の制約が小さくできて高い信頼性及び汎用性を得ることを目的とする。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、本発明は、熱源側を温熱源手段と冷熱源手段とで構成し、これら各手段同士を連結するガス流通管及び液流通管から利用側手段への冷媒の供給状態を切換えることで冷媒を循環させ、また、利用側手段から流出したガス冷媒を冷熱源手段に回収して凝縮させるようにした。

50

【0010】

具体的に、請求項1記載の発明は、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備え、液冷媒を貯留可能な受液手段(22)が、一端がガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に、他端が液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々接続された分岐管(23)を介して冷熱源手段(2)に並列に接続されている構成としている。

10

【0011】

このような構成により、利用側手段(3)の運転状態に応じて、切換え制御手段(C)が、利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を制御する。そして、冷媒の循環動作は、温熱源手段(1)に与えられた熱量によって発生する冷媒の圧力上昇を利用して行っているため冷媒循環用のポンプ等の駆動源を必要としない。また、冷熱源手段(2)において冷媒の凝縮を行っているためガス冷媒を確実に液化することができ、この冷熱源手段(2)の内圧の上昇が抑制でき、良好な冷媒の循環動作が行われる。さらに、受液手段(22)に液冷媒を貯留できるので、冷熱源手段(2)に液冷媒が貯留されることによる熱交換面積の減少を回避することができ、この冷熱源手段(2)の熱交換効率を高く維持できる。

20

【0012】

請求項2記載の発明は、利用側手段が放熱するものであって、上記請求項1記載の熱搬送装置において、切換え制御手段(C)が、利用側手段(3)の放熱運転時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換える構成としている。

30

【0013】

この構成により、利用側手段(3)の放熱運転時には、切換え制御手段(C)が、温熱源手段(1)からのガス冷媒を利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、この凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換える。これによって、冷媒の循環動作による利用側手段(3)の放熱運転が行われる。

【0014】

請求項3記載の発明は、冷熱源手段に貯留される液冷媒を回収するための構成であって、上記請求項2記載の熱搬送装置において、冷熱源手段(2)を温熱源手段(1)よりも上方に配置させ、切換え制御手段(C)が、上記冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時、上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して温熱源手段(1)と冷熱源手段(2)とを均圧するようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成としている。

40

【0015】

この構成により、上述した請求項2記載の発明に係る作用において冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収される

50

ことになる。

【0016】

請求項4記載の発明は、ガス流路切換え手段を具体化したものであって、上記請求項3記載の熱搬送装置において、ガス流路切換え手段(8)に、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられた開閉弁(EV1)を備えさせ、切換え制御手段(C)が、上記開閉弁(EV1)を、利用側手段(3)の放熱運転時に閉鎖し、冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放するような構成としている。

【0017】

この構成により、上述した請求項2記載の発明に係る作用を得るためのガス流路切換え手段(8)の具体構成が得られる。

10

【0018】

請求項5記載の発明は、液流路切換え手段を具体化したものであって、上記請求項3記載の熱搬送装置において、液流路切換え手段(9)に、液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられて、冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1)と、上記液配管(7)に設けられて、利用側手段(3)から冷熱源手段(2)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2)とを備えさせた構成としている。

【0019】

この構成により、上述した請求項2記載の発明に係る作用を得るための液流路切換え手段(9)の具体構成が得られる。

20

【0020】

請求項6記載の発明は、利用側手段が吸熱するものであって、図3に示すように、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、上記切換え制御手段(C)が、利用側手段(3)の吸熱運転時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して該冷熱源手段(2)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、上記冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒を凝縮させた時、冷熱源手段(2)の圧力降下により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、利用側手段(3)で蒸発する冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成としている。

30

【0021】

この構成により、利用側手段(3)の吸熱運転時には、切換え制御手段(C)が、温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して該冷熱源手段(2)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、上記冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒を凝縮させた時、冷熱源手段(2)の圧力降下により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、利用側手段(3)で蒸発する冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える。これによって、冷媒の循環動作による利用側手段(3)の吸熱運転が行われる。

40

【0022】

請求項7記載の発明は、冷熱源手段に貯留される液冷媒を回収するための構成であって、上記請求項6記載の熱搬送装置において、上述した請求項3記載の発明と略同様の構成を

50

備えている。

【 0 0 2 3 】

この構成により、上述した請求項 6 記載の発明に係る作用において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

【 0 0 2 4 】

請求項 8 記載の発明は、ガス流路切換え手段を具体化したものであって、上記請求項 7 記載の熱搬送装置において、ガス流路切換え手段(8)に、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた開閉弁(EV1)と、ガス配管(6)に設けられて、利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記開閉弁(EV1)を、冷熱源手段(2)から利用側手段(3)への液冷媒供給時及び温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放し、利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒供給時に閉鎖する構成としている。

10

【 0 0 2 5 】

この構成により、上述した請求項 6 記載の発明に係る作用を得るためのガス流路切換え手段(8)の具体構成が得られる。

【 0 0 2 6 】

請求項 9 記載の発明は、液流路切換え手段を具体化したものであって、上記請求項 7 記載の熱搬送装置において、液流路切換え手段(C)に、液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第 1 の逆止弁(CV1)と、上記液配管(7)に設けられて、冷熱源手段(2)から利用側手段(3)への液冷媒の流通のみを許容する第 2 の逆止弁(CV3)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記開閉弁(EV4)を、利用側手段(3)の吸熱運転時に閉鎖し、温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放する構成としている。

20

【 0 0 2 7 】

この構成により、上述した請求項 6 記載の発明に係る作用を得るための液流路切換え手段(9)の具体構成が得られる。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 0 記載の発明は、利用側手段が吸熱及び放熱するものであって、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、上述した請求項 2 及び 6 記載の切換え制御手段(C)の構成を兼ね備えている。

30

40

【 0 0 2 9 】

この構成により、上述した請求項 2 及び 6 記載の発明とほぼ同様な作用が共に得られる。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 1 記載の発明は、上述した請求項 1 0 記載の発明において、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するものであって、上述した請求項 3 及び 7 記載の発明とほぼ同様な同様の構成を備えている。

【 0 0 3 1 】

この構成により、上述した請求項 1 0 記載の発明に係る作用において、冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時及び温熱源手段(1)における液冷媒の貯留

50

量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

【0032】

請求項12記載の発明は、上記請求項11記載の発明においてガス流路切換え手段を具体化したものである。つまり、このガス流路切換え手段(8)に、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられた第1の開閉弁(EV1)と、ガス配管(6)に設けられた第2の開閉弁(EV2)と、上記第1の開閉弁(EV1)及び冷熱源手段(2)の間と第2の開閉弁(EV2)及び利用側手段(3)の間とを接続する接続管(10)と、該接続管(10)に設けられた第3の開閉弁(EV3)及び利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第1の開閉弁(EV1)を、利用側手段(3)の放熱運転時と、吸熱運転時であって利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒供給時とに閉鎖し、吸熱運転時であって冷熱源手段(2)から利用側手段(3)への液冷媒供給時及び冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する時に開放し、上記第2の開閉弁(EV2)を、利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、上記第3の開閉弁(EV3)を、利用側手段(3)の放熱運転時に閉鎖し、利用側手段(3)の吸熱運転時に開放する構成としている。

10

【0033】

この構成により、上述した請求項10記載の発明に係る作用を得るためのガス流路切換え手段(8)の具体構成が得られる。

【0034】

請求項13記載の発明は、上記請求項11記載の発明において液流路切換え手段を具体化したものである。つまり、この液流路切換え手段(9)に、液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第1の開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVL)と、液配管(7)に設けられた第2の開閉弁(EV5)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第1の開閉弁(EV4)を、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に開放し、利用側手段(3)の吸熱運転時に閉鎖すると共に、上記第2の開閉弁(EV5)を、利用側手段(3)の放熱運転時及び吸熱運転時に開放し、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に閉鎖する構成としている。

20

【0035】

この構成により、上述した請求項10記載の発明に係る作用を得るための液流路切換え手段(9)の具体構成が得られる。

30

【0036】

請求項14記載の発明は、複数の利用側手段が個々に放熱若しくは吸熱が行えるものに対して適用した場合であって、図12に示すように、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、複数の利用側手段(3a~3d)を備え、各利用側手段(3a~3d)を、ガス配管(6)を介してガス流通管(4)に、液配管(7)を介して液流通管(5)に夫々接続して、各々個別に放熱運転と吸熱運転とを選択可能とする。また、切換え制御手段(C)が、上記利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を放熱運転する利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段

40

50

(2)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、更に、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる冷熱源手段(2)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成としている。

【0037】

この構成により、複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)が各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっているものに対し、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、上述した請求項2記載の発明に係る作用と略同様の作用が得られることになる。

10

【0038】

請求項15記載の発明は、冷熱源手段に貯留される液冷媒を回収するための構成であって、上記請求項14記載の熱搬送装置において、上述した請求項3記載の発明と略同様の構成を備えている。

【0039】

この構成により、上述した請求項14記載の発明に係る作用において冷熱源手段(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

【0040】

請求項16記載の発明も、複数の利用側手段が個々に放熱若しくは吸熱が行えるものに対して適用した場合であって、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、複数の利用側手段(3a~3d)を備え、各利用側手段(3a~3d)を、ガス配管(6)を介してガス流通管(4)に、液配管(7)を介して液流通管(5)に夫々接続して、各々個別に放熱運転と吸熱運転とを選択可能とする。そして、切換え制御手段(C)が、上記利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を冷熱源手段(2)に供給して冷熱源手段(2)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、上記冷熱源手段(2)にガス冷媒が、吸熱運転する利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒を凝縮させた時、冷熱源手段(2)の圧力降下により生じる吸熱運転する利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、吸熱運転する利用側手段(3)で蒸発する冷媒を冷熱源手段(2)に供給すると共に、温熱源手段(1)からのガス冷媒を放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させると共に放熱運転する利用側手段(3)における凝縮温度よりも低い温度で冷媒が凝縮する冷熱源手段(2)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を冷熱源手段(2)に供給するようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換える構成としている。

20

30

40

【0041】

この構成により、複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)が各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっているものに対し、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、上述した請求項6記載の発明に係る作用と略同様の作用が得られることになる。

【0042】

50

請求項 17 記載の発明は、冷熱源手段に貯留される液冷媒を回収するための構成であって、上記請求項 16 記載の熱搬送装置において、上述した請求項 7 記載の発明と略同様の構成を備えている。

【0043】

この構成により、上述した請求項 16 記載の発明に係る作用において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

【0044】

請求項 18 記載の発明は、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、上述した請求項 14 ~ 17 記載の切換え制御手段(C)などの構成を兼ね備えたものである。

10

【0045】

この構成により、上述した請求項 14 ~ 17 記載の発明に係る作用が共に得られる。

20

【0046】

請求項 19 記載の発明は、上記請求項 18 記載の熱搬送装置においてガス流路切換え手段を具体化したものであって、該ガス流路切換え手段(8)に、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV1)と、各ガス配管(6a ~ 6d)に設けられた第 2 の開閉弁(EV2-1 ~ EV2-4)と、上記第 1 の開閉弁(EV1)及び冷熱源手段(2)の間と各第 2 の開閉弁(EV2-1 ~ EV2-4)及び利用側手段(3a ~ 3d)の間とを接続する複数の接続管(10a ~ 10d)と、該各接続管(10a ~ 10d)に設けられた第 3 の開閉弁(EV3-1 ~ EV3-4)及び利用側手段(3a ~ 3d)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第 1 の開閉弁(EV1)を、利用側手段(3a ~ 3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時及び利用側手段(3a ~ 3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態であって吸熱運転される利用側手段(3)から冷熱源手段(2)へのガス冷媒供給時に閉鎖し、各利用側手段(3a ~ 3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態であって冷熱源手段(2)から吸熱運転される利用側手段(3)への液冷媒供給時及び冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する時に開放し、上記第 2 の開閉弁(EV2-1 ~ EV2-4)を、接続している利用側手段(3a ~ 3d)の放熱運転時にのみ開放し、上記第 3 の開閉弁(EV3-1 ~ EV3-4)を、接続している利用側手段(3a ~ 3d)の吸熱運転時にのみ開放する構成としている。

30

【0047】

この構成により、上述した請求項 18 記載の発明に係る作用を得るためのガス流路切換え手段(8)の具体構成が得られる。

40

【0048】

請求項 20 記載の発明は、上記請求項 18 記載の発明において液流路切換え手段を具体化したものであって、該液流路切換え手段(9)に、液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVL)と、各液配管(7a ~ 7d)に設けられた第 2 の開閉弁(EV5-1 ~ EV5-4)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第 1 の開閉弁(EV4)を、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に開放し、利用側手段(3a ~ 3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時に閉鎖すると共に、上記第 2 の開閉弁(EV5-1 ~ EV5-4)を、接続される利用側手段(3a ~ 3d)の放熱運転時及び吸熱運転時に開放し、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に閉鎖する構成としてい

50

る。

【0049】

この構成により、上述した請求項18記載の発明に係る作用を得るための液流路切換え手段(9)の具体構成が得られる。

【0050】

請求項21記載の発明は、上記請求項6～20の何れか1記載の熱搬送装置において、図18に示すように、液冷媒を貯留可能な受液手段(22)を、一端がガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に、他端が液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々接続された分岐管(23)を介して冷熱源手段(2)に並列に接続した構成としている。

10

【0051】

この構成により、受液手段(22)に液冷媒を貯留できるので、冷熱源手段(2)に液冷媒が貯留されることによる熱交換面積の減少を回避することができ、この冷熱源手段(2)の熱交換効率を高く維持できる。

【0052】

請求項22記載の発明は、上記請求項1～5および21の何れか記載の熱搬送装置において、図19に示すように、ガス流通管(4)における分岐管(23)との接続部分と冷熱源手段(2)との間に、冷熱源手段(2)への冷媒供給状態を変更可能とする開閉弁(EV11)を設けた構成としている。

【0053】

この構成により、液冷媒を冷熱源手段(2)や受液手段(22)から排出する際に開閉弁(EV11)を閉鎖することにより、冷熱源手段(2)に温熱源手段(1)からのガス冷媒が供給されなくなるので、冷熱源手段(2)が不必要に加熱されることを防止できる。

20

【0054】

請求項23～40記載の発明は、冷熱源熱交換器を複数備えさせたものである。請求項23記載の発明は、上記請求項1記載の熱搬送装置において、複数の冷熱源手段(2a,2b)を備えさせ、各冷熱源手段(2a,2b)を、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続して温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする。そして、ガス流路切換え手段(8)が、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)が、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える構成としている。

30

【0055】

この構成では、常に一部の冷熱源手段を利用側手段(3)との間で冷媒を循環させながら各冷熱源手段(2a,2b)同士で利用側手段(3)に対する接続状態を切換えるようにすれば常に利用側手段(3)において放熱或いは吸熱が行われ、該利用側手段(3)において連続した放熱運転が行われることになる。

【0056】

請求項24記載の発明は、利用側手段が放熱するものであって、図21に示すように、上記請求項23記載の熱搬送装置において、各冷熱源手段(2a,2b)を温熱源手段(1)よりも上方に配置させ、利用側手段(3)を、上記各ガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)に対してガス配管(6)及び液配管(7)により夫々接続させる。そして、切換え制御手段(C)が、上記利用側手段(3)の放熱運転時、上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる他部の冷熱源手段(2b)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の冷熱源手段(2b)とを均圧し且つ利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるように

40

50

ガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる一部の冷熱源手段(2a)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給し、且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成としている。

【0057】

この構成により、利用側手段(3)の放熱運転時、一部の冷熱源手段から常に液冷媒を温熱源手段(1)へ回収しながら、他の冷熱源手段と利用側手段(3)との間で、該利用側手段(3)において放熱が行われるように冷媒を流すことにより、利用側手段(3)において連続した放熱運転が行われることになる。

10

【0058】

請求項27記載の発明は、利用側手段が吸熱するものであって、図23に示すように、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっている。加えて、上記利用側手段(3)を、上記各ガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)に対してガス配管(6e,6f)及び液配管(7e,7f)により夫々接続させる。そして、切換え制御手段(C)が、上記利用側手段(3)の吸熱運転時、上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給して該一部の冷熱源手段(2a)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、他部の冷熱源手段(2b)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と他部の冷熱源手段(2b)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給して該他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、更に、一部の冷熱源手段(2a)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、一部の冷熱源手段(2a)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と一部の冷熱源手段(2a)との圧力差により、一部の冷熱源手段(2a)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を一部の冷熱源手段(2a)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成としている。

20

30

40

【0059】

この構成により、利用側手段(3)の吸熱運転時、該利用側手段(3)において連続した吸熱動作が行われることになる。

【0060】

請求項28記載の発明は、上記請求項27記載の熱搬送装置において、冷熱源手段に貯留される液冷媒を回収するための構成であって、上述した請求項7記載の発明と略同様の構成である。

50

【0061】

この構成により、上述した請求項27記載の発明に係る作用において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

【0062】

請求項31記載の発明は、利用側手段が吸熱及び放熱するものであって、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっている。加えて、上述した請求項24及び27記載の発明の構成を兼ね備えている。

10

20

【0063】

この構成により、上述した請求項24及び27記載の発明に係る作用が共に得られる。

【0064】

請求項32記載の発明は、上述した請求項31記載の発明において、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するものであって、上述した請求項28記載の発明と同様の構成を備えている。

【0065】

この構成により、上述した請求項31記載の発明に係る作用において、温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

30

【0066】

請求項35記載の発明は、複数の利用側手段が個々に放熱若しくは吸熱が行えるものに対して適用した場合であって、図28に示すように、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっている。加えて、上記各冷熱源手段(2a,2b)を温熱源手段(1)よりも上方に配置させ、複数の利用側手段(3a~3d)を備えさせ、各利用側手段(3a~3d)を、ガス配管(6)を介して各ガス流通管(4a,4b)に、液配管(7e,7f)を介して各液流通管(5a,5b)に夫々接続

40

50

して、各々個別に放熱運転と吸熱運転とを選択可能とする。そして、切換え制御手段(C)が、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる他部の冷熱源手段(2b)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、更に、他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の冷熱源手段(2b)とを均圧し且つ放熱運転する利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる一部の冷熱源手段(2a)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の冷熱源手段(2a)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給し、且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成としている。

【0067】

この構成により、複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)が各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっているものに対し、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、上述した請求項24記載の発明に係る作用と略同様の作用が得られることになる。

【0068】

請求項36記載の発明も、複数の利用側手段が個々に放熱若しくは吸熱が行えるものに対して適用した場合であって、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっている。加えて、上記複数の利用側手段(3a~3d)を備えさせ、各利用側手段(3a~3d)を、ガス配管(6)を介して各ガス流通管(4a,4b)に、液配管(7e,7f)を介して各液流通管(5a,5b)に夫々接続して、各々個別に放熱運転と吸熱運転とを選択可能とする。そして、切換え制御手段(C)が、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の冷熱源手段(2a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱

10

20

30

40

50

運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、一部の冷熱源手段(2a)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、上記他部の冷熱源手段(2b)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該他部の冷熱源手段(2b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、他部の冷熱源手段(2b)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、上記他部の冷熱源手段(2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、上記一部の冷熱源手段(2a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の冷熱源手段(2b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、上記一部の冷熱源手段(2a)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該一部の冷熱源手段(2a)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、一部の冷熱源手段(2a)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の冷熱源手段(2b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成としている。

10

【0069】

この構成により、複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)が各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっているものに対し、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、上述した請求項27記載の発明に係る作用と略同様の作用が得られることになる。

20

【0070】

請求項37記載の発明は、冷熱源手段に貯留される液冷媒を回収するための構成であって、上記請求項36記載熱搬送装置において、上述した請求項28記載の発明と略同様の構成を備えている。

【0071】

この構成により、上述した請求項36記載の発明に係る作用において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

30

【0072】

請求項38記載の発明は、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、上記冷熱源手段(2a,2b)は複数備えられ、各冷熱源手段(2a,2b)は、温熱源手段(1)にガス流通管(4a,4b)及び液流通管(5a,5b)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能となっており、上記ガス流路切換え手段(8)は、各ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)は、各液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようになっている。加えて、上述した請求項35~37記載の切換え制御手段(C)などの構成を兼ね備えたものである。

40

【0073】

この構成により、上述した請求項35~37記載の発明に係る作用が共に得られる。

50

【 0 0 7 4 】

請求項 2 5 記載の発明は、上記請求項 2 4 記載の発明においてガス流路切換え手段を具体化したものであって、該ガス流路切換え手段(8)に、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2a,2b)との間に夫々設けられた開閉弁(EV1-1,EV1-2)を備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記各開閉弁(EV1-1,EV1-2)を、接続している冷熱源手段(2a,2b)に利用側手段(3)から液冷媒が供給される時に閉鎖し、且つ接続している冷熱源手段(2a,2b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放する構成としている。

【 0 0 7 5 】

請求項 2 9 記載の発明は、上記請求項 2 8 記載の熱搬送装置において、ガス流路切換え手段を具体化したものであって、該ガス流路切換え手段(8)に、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス配管(6e,6f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた開閉弁(EV1-1,EV1-2)と、各ガス配管(6e,6f)に設けられて、利用側手段(3)から冷熱源手段(2a,2b)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG1,CVG2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記各開閉弁(EV1-1,EV1-2)を、接続している冷熱源手段(2a,2b)から利用側手段(3)への液冷媒供給時及び温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放し、接続している冷熱源手段(2a,2b)への利用側手段(3)からのガス冷媒供給時に閉鎖する構成としている。

10

【 0 0 7 6 】

請求項 3 3 記載の発明は、上記請求項 3 2 記載の発明においてガス流路切換え手段を具体化したものである。つまり、このガス流路切換え手段(8)に、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2a,2b)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV1-1,EV1-2)と、ガス配管(6)に設けられた第 2 の開閉弁(EV2)と、上記第 1 の開閉弁(EV1-1,EV1-2)及び冷熱源手段(2a,2b)の間と第 2 の開閉弁(EV2)及び利用側手段(3)の間とを接続する接続管(20)と、該接続管(20)に設けられた第 3 の開閉弁(EV3)及び利用側手段(3)から冷熱源手段(2a,2b)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG1,CVG2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第 1 の開閉弁(EV1-1,EV1-2)を、接続している冷熱源手段(2a,2b)に対して、利用側手段(3)の放熱運転時に該利用側手段(3)から液冷媒が供給される時及び利用側手段(3)の吸熱運転時に該利用側手段(3)からガス冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している冷熱源手段(2a,2b)に、温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に開放し、上記第 2 の開閉弁(EV2)を、利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、上記第 3 の開閉弁(EV3)を、利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放する構成としている。

20

30

【 0 0 7 7 】

請求項 3 9 記載の発明は、上記請求項 3 8 記載の発明においてガス流路切換え手段を具体化したものであって、該ガス流路切換え手段(8)に、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源手段(2a,2b)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV1-1,EV1-2)と、各ガス配管(6a~6d)に設けられた第 2 の開閉弁(EV2-1~EV2-4)と、上記第 1 の開閉弁(EV1-1,EV1-2)及び冷熱源手段(2a,2b)の間と各第 2 の開閉弁(EV2-1~EV2-4)及び利用側手段(3a~3d)の間とを接続する複数の接続管(20)と、該各接続管(20)に設けられた第 3 の開閉弁(EV3-1~EV3-4)及び利用側手段(3a~3d)から冷熱源手段(2a,2b)へのガス冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CVG1,CVG2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第 1 の開閉弁(EV1-1,EV1-2)を、接続している冷熱源手段(2a,2b)に対して、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時における放熱運転する利用側手段(3)からの液冷媒供給時、及び利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時における吸熱運転する利用側手段(3)からのガス冷媒供給時に閉鎖し、接続している冷熱源手段(2a,2b)に、温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に開放し、上記第 2 の開閉弁(EV2-1~EV2-4)を、接続している利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、上記第 3 の開閉弁(EV3-1~EV3-4)を、接続している利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放する構成としている。

40

【 0 0 7 8 】

50

これら請求項 25、29、33 及び 39 記載の発明では、夫々請求項 24、27、31 及び 38 記載の発明に係る作用を得るためのガス流路切換え手段(8)の具体構成が得られる。

【0079】

請求項 26 記載の発明は、上記請求項 24 記載の発明において液流路切換え手段を具体化したものであって、液流路切換え手段(9)に、各液流通管(5a,5b)における液配管(7e,7f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられて、冷熱源手段(2a,2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第 1 の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、上記各液配管液配管(7e,7f)に設けられて、利用側手段(3)から冷熱源手段(2)への液冷媒の流通のみを許容する第 2 の逆止弁(CV2-1,CV2-2)とを備えさせた構成としている。

10

【0080】

請求項 30 記載の発明は、上記請求項 28 記載の発明において液流路切換え手段を具体化したものであって、該液流路切換え手段(8)に、各液流通管(5a,5b)における液配管(7e,7f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2a,2b)から温熱源手段(1)へのガス冷媒の流通のみを許容する第 1 の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、上記各液配管(7e,7f)に設けられて、冷熱源手段(2a,2b)から利用側手段(3)への液冷媒の流通のみを許容する第 2 の逆止弁(CV3-1,CV3-2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記開閉弁(EV4)を、利用側手段(3)の吸熱運転時に閉鎖し、且つ温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放する構成としている。

【0081】

請求項 34 記載の発明は、上記請求項 32 記載の発明において液流路切換え手段を具体化したものである。つまり、この液流路切換え手段(9)に、液流通管(5a,5b)における液配管(7e,7f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2a,2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、各液配管(7e,7f)に設けられた第 2 の開閉弁(EV6-1,EV6-2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第 1 の開閉弁(EV4)を、冷熱源手段(2a,2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際に開放し、利用側手段(3)の吸熱運転時に閉鎖すると共に、上記第 2 の開閉弁(EV6-1,EV6-2)を、利用側手段(3)の放熱運転時に、接続している冷熱源手段(2a,2b)に対して利用側手段(3)から液冷媒が供給される時、及び利用側手段(3)の吸熱運転時に、接続している冷熱源手段(2a,2b)から利用側手段(3)に液冷媒を供給する時に開放し、接続している冷熱源手段(2a,2b)に対して、利用側手段(3)の放熱運転時に温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時、及び利用側手段(3)の吸熱運転時に該利用側手段(3)からガス冷媒が供給される時に閉鎖する構成としている。

20

30

【0082】

請求項 40 記載の発明は、上記請求項 38 記載の発明において液流路切換え手段を具体化したものであって、該液流路切換え手段(9)に、液流通管(5a,5b)における液配管(7e,7f)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第 1 の開閉弁(EV4)及び冷熱源手段(2a,2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、各利用側手段(3a~3d)に対応して液配管(7a~7d)に設けられた第 2 の開閉弁(EV5-1~EV5-4)と、各冷熱源手段(2a,2b)に対応して液配管(7e,7f)に設けられた第 3 の開閉弁(EV6-1,EV6-2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第 1 の開閉弁(EV4)を、冷熱源手段(2a,2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する際にのみ開放し、上記第 3 の開閉弁(EV6-1,EV6-2)を、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時に、接続している冷熱源手段(2a,2b)に対して放熱運転する利用側手段(3)からの液冷媒供給時、及び利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時に、接続している冷熱源手段(2a,2b)から吸熱運転する利用側手段(3)への液冷媒供給時に開放し、接続している冷熱源手段(2a,2b)に対して、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時における温熱源手段(1)からのガス冷媒供給時及び利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時における吸熱運転する利用側手段(3)からガス冷媒供給時に閉鎖する構成としている。

40

50

【0083】

これら請求項26、30、34及び40記載の発明では、夫々請求項24、27、31及び38記載の発明に係る作用を得るための液流路切換え手段(9)の具体構成が得られる。

【0084】

請求項41～58記載の発明は、液冷媒を貯留する受液手段を複数備えさせたものである。請求項41記載の発明は、冷媒が加熱されて蒸発する温熱源手段(1)と、該温熱源手段(1)にガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて温熱源手段(1)との間で閉回路を形成し、且つ放熱により冷媒を凝縮可能とする冷熱源手段(2)と、ガス配管(6)を介して上記ガス流通管(4)に接続されると共に、液配管(7)を介して液流通管(5)に接続された利用側手段(3)と、上記ガス流通管(4)とガス配管(6)との間のガス冷媒の流通状態を切換えるガス流路切換え手段(8)と、上記液流通管(5)と液配管(7)との間の液冷媒の流通状態を切換える液流路切換え手段(9)と、上記利用側手段(3)の運転状態に応じて該利用側手段(3)に対する冷媒の流通状態を切換えるように、ガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する切換え制御手段(C)とを備えている。そして、液冷媒を貯留可能な複数の受液手段(25a,25b)を備えさせ、各受液手段(25a,25b)の夫々をガス管(26a,26b)によってガス流通管(4a,4b)に、液管(27a,27b)によって液流通管(5a,5b)に接続する。そして、ガス流路切換え手段(8)が、各ガス流通管(4a,4b)とガス管(26a,26b)との間のガス冷媒の流通状態を切換え、液流路切換え手段(9)が、各液流通管(5a,5b)と液管(27a,27b)との間の液冷媒の流通状態を切換えるようにし、切換え制御手段(C)が、上記利用側手段(3)の運転状態に応じてガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)の少なくとも一方を制御する構成としている。

10

20

【0085】

この構成により、常に一部の受液手段と利用側手段(3)との間で冷媒を循環させながら各受液手段(25a,25b)同士で利用側手段(3)に対する接続状態を切換えるようにすれば常に利用側手段(3)において放熱或いは吸熱が行われ、該利用側手段(3)において連続した放熱運転が行われることになる。

【0086】

請求項42記載の発明は、利用側手段が放熱するものであって、図32に示すように、上記請求項41記載の熱搬送装置において、各受液手段(25a,25b)を温熱源手段(1)よりも上方に配置させ、切換え制御手段(C)が、上記利用側手段(3)の放熱運転時、上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)及び利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の受液手段(25b)に供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の受液手段(25b)とを均圧し且つ利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と利用側手段(3)との圧力差により、利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の受液手段(25a)に供給し、且つ他部の受液手段(25b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の受液手段(25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成としている。

30

40

【0087】

この構成により、利用側手段(3)の放熱運転時、一部の受液手段から常に液冷媒を温熱源手段(1)へ回収しながら、他の受液手段と利用側手段(3)との間で、該利用側手段(3)において放熱が行われるように冷媒を流すことにより、利用側手段(3)において連続した放熱運転が行われることになる。

【0088】

50

請求項 4 5 記載の発明は、利用側手段が吸熱するものであって、図 3 4 に示すように、上記請求項 4 1 記載の発明において、切換え制御手段(C)が、上記利用側手段(3)の吸熱運転時、上記温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)に供給して該一部の受液手段(25a)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換えると共に、冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)に供給して該他部の受液手段(25b)の液冷媒を利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、更に、冷熱源手段(2)にガス冷媒が、利用側手段(3)に液冷媒が夫々導入されている状態で、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる利用側手段(3)と冷熱源手段(2)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成としている。

10

【 0 0 8 9 】

この構成により、利用側手段(3)の吸熱運転時、該利用側手段(3)において連続した吸熱動作が行われることになる。

20

【 0 0 9 0 】

請求項 4 6 記載の発明は、上述した請求項 4 5 記載の発明に係る熱搬送装置において、冷熱源手段に貯留される液冷媒を回収するための構成であって、上述した請求項 7 記載の発明と略同様の構成である。

【 0 0 9 1 】

この構成により、上述した請求項 4 5 記載の発明に係る作用において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

【 0 0 9 2 】

請求項 4 9 記載の発明は、利用側手段が吸熱及び放熱するものであって、上記請求項 4 1 記載の熱搬送装置において、上述した請求項 4 2 及び 4 5 記載の発明の構成を兼ね備えている。

30

【 0 0 9 3 】

この構成により、上述した請求項 4 1 及び 4 5 記載の発明に係る作用が共に得られる。

【 0 0 9 4 】

請求項 5 0 記載の発明は、上述した請求項 4 9 記載の熱搬送装置において、冷熱源手段(2)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するものであって、上述した請求項 4 6 記載の発明と同様の構成を備えている。

【 0 0 9 5 】

この構成により、上述した請求項 4 9 記載の発明に係る作用において、温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

40

【 0 0 9 6 】

請求項 5 3 記載の発明は、複数の利用側手段が個々に放熱若しくは吸熱が行えるものに対して適用した場合であって、図 3 9 に示すように、上記請求項 4 1 記載の熱搬送装置において、各受液手段(25a, 25b)を温熱源手段(1)よりも上方に配置させ、複数の利用側手段(3a~3d)を備えさせて各利用側手段(3a~3d)を、ガス配管(6a~6d)を介してガス流通管(4a, 4b)に、液配管(7a~7d)を介して液流通管(5a, 5b)に夫々接続し、各々個別に放熱運転と吸熱運転とを選択可能とする。そして、切換え制御手段(C)が、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(

50

25a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を他部の受液手段(25b)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給するように液流路切換え手段(9)を切換え、更に、冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、温熱源手段(1)と他部の受液手段(25b)とを均圧し且つ放熱運転する利用側手段(3)においてガス冷媒を所定の凝縮温度で凝縮させるようにガス流路切換え手段(8)を切換えると共に、上記凝縮温度よりも低い温度で冷媒を凝縮させる冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差及び吸熱運転する利用側手段(3)と放熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を一部の受液手段(25a)と吸熱運転する利用側手段(3)とに所定の分配比率で分配供給し、且つ他部の冷熱源手段(2b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通を許容することにより、この他部の冷熱源手段(2b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収するように液流路切換え手段(9)を切換える構成としている。

【0097】

この構成により、複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)が各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっているものに対し、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時、上述した請求項42記載の発明に係る作用と略同様の作用が得られることになる。

【0098】

請求項54記載の発明も、複数の利用側手段が個々に放熱若しくは吸熱が行えるものに対して適用した場合であって、上記請求項41記載の熱搬送装置において、複数の利用側手段(3a~3d)を備えさせ、各利用側手段(3a~3d)を、ガス配管(6a~6d)を介して各ガス流通管(4a,4b)に、液配管(7a~7d)を介して各液流通管(5a,5b)に夫々接続して、各々個別に放熱運転と吸熱運転とを選択可能とする。そして、切換え制御手段(C)が、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、温熱源手段(1)からのガス冷媒を一部の受液手段(25a)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、一部の受液手段(25a)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、上記冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)に繋がる他部の受液手段(25b)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を他部の受液手段(25b)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換え、上記他部の受液手段(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達したとき、上記一部の受液手段(25a)へのガス冷媒の供給を停止すると共に温熱源手段(1)からのガス冷媒を他部の受液手段(25b)及び放熱運転する利用側手段(3)に供給して、該利用側手段(3)において所定の凝縮温度で凝縮させ、この放熱運転する利用側手段(3)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差により、放熱運転する利用側手段(3)で凝縮された冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に供給すると共に、他部の受液手段(25b)の液冷媒を吸熱運転する利用側手段(3)に押出すようにガス流路切換え手段(8)及び液流路切換え手段(9)を切換え、上記冷熱源手段(2)におけるガス冷媒の凝縮により生じる該冷熱源手段(2)に繋がる一部の受液手段(25a)と吸熱運転する利用側手段(3)との圧力差によ

り、冷熱源手段(2)の圧力降下に伴って減圧し蒸発する上記吸熱運転する利用側手段(3)の冷媒を一部の受液手段(25a)に供給するようにガス流路切換え手段(8)を切換える構成としている。

【0099】

この構成により、複数の利用側手段(3a~3d)が備えられ、各利用側手段(3a~3d)が各々個別に放熱運転と吸熱運転とが選択可能となっているものに対し、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時、上述した請求項45記載の発明に係る作用と略同様の作用が得られることになる。

【0100】

請求項55記載の発明は、上記請求項54記載の熱搬送装置において、冷熱源手段に貯留される液冷媒を回収するための構成であって、上述した請求項46記載の発明と略同様の構成である。

10

【0101】

この構成により、上述した請求項54記載の発明に係る作用において温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に、この液冷媒が温熱源手段(1)に回収されることになる。

【0102】

請求項56記載の発明は、上記請求項41記載の熱搬送装置において、上述した請求項53~55記載の発明の構成を兼ね備えたものである。

【0103】

この構成により、上述した請求項53~55記載の発明に係る作用が共に得られる。

20

【0104】

請求項43記載の発明は、上記請求項42記載の発明において、ガス流路切換え手段を具体化したものであって、該ガス流路切換え手段(8)に、受液手段(25a,25b)の数に対応したガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)と、ガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられた第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に利用側手段(3)から液冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放し、上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に利用側手段(3)から液冷媒が供給される時に開放する構成としている。

30

【0105】

請求項47記載の発明は、上記請求項46記載の熱搬送装置においてガス流路切換え手段を具体化したものであって、該ガス流路切換え手段(8)に、受液手段(25a,25b)の数に対応したガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)と、ガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられた第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に冷熱源手段(2)から液冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放し、上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に冷熱源手段(2)から液冷媒が供給される時に開放する構成としている。

40

【0106】

請求項51記載の発明は、上記請求項50記載の熱搬送装置においてガス流路切換え手段を具体化したものである。つまり、このガス流路切換え手段(8)に、受液手段(25a,25b)の数に対応したガス流通管(4a,4b)の夫々に対するガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)と、ガス流通管(4a,4b)の夫々に

50

対するガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられた第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)と、ガス配管(6)に設けられた第3の開閉弁(EV2)と、利用側手段(3)と冷熱源手段(2)とを接続する接続管(20)に設けられた第4の開閉弁(EV3)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に対して、利用側手段(3)の放熱運転時に該利用側手段(3)から液冷媒が供給される時及び利用側手段(3)の吸熱運転時に冷熱源手段(2)から液冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時に開放し、上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に、温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に対して、利用側手段(3)の放熱運転時に該利用側手段(3)から液冷媒が供給される時及び利用側手段(3)の吸熱運転時に冷熱源手段(2)から液冷媒が供給される時に開放し、第3の開閉弁(EV2)を、利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、第4の開閉弁(EV3)を、利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放する構成としている。

10

【0107】

請求項57記載の発明は、上記請求項56記載の熱搬送装置においてガス流路切換え手段を具体化したものであって、該ガス流路切換え手段(8)に、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)と、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられた第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)と、各ガス配管(6a~6d)に設けられた第3の開閉弁(EV2-1~EV2-4)と、上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)及び冷熱源手段(2)の間と各第3の開閉弁(EV2-1~EV2-4)及び利用側手段(3a~3d)の間とを接続する複数の接続管(10a~10d)と、該各接続管(10a~10d)に設けられた第4の開閉弁(EV3-1~EV3-4)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記第1の開閉弁(EV7-1,EV7-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に対して、利用側手段全体としての熱交換状態が放熱状態である時における放熱運転する利用側手段(3)からの液冷媒供給時及び利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時における冷熱源手段(2)からのガス冷媒供給時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に、温熱源手段(1)からガス冷媒が供給される時に開放し、上記第2の開閉弁(EV8-1,EV8-2)を、接続している受液手段(25a,25b)に対して、温熱源手段(1)からのガス冷媒供給時に閉鎖し、接続している受液手段(25a,25b)に対して、冷熱源手段(2)からの液冷媒供給時に開放し、上記第3の開閉弁(EV2-1~EV2-4)を、接続している利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放し、上記第4の開閉弁(EV3-1~EV3-4)を、接続している利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放する構成としている。

20

30

【0108】

これら請求項43、47、51及び57記載の発明では、夫々請求項42、45、49及び56記載の発明に係る作用を得るためのガス流路切換え手段(8)の具体構成が得られる。

【0109】

請求項44記載の発明は、上記請求項42記載の発明において、液流路切換え手段を具体化したものであって、該液流路切換え手段(9)に、受液手段(25a,25b)の数に対応した液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられて、受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、各液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられて、利用側手段(3)及び冷熱源手段(2)から受液手段(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)と、液配管(7)に設けられて、利用側手段(3)から受液手段(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第3の逆止弁(CV4)とを備えさせた構成としている。

40

【0110】

請求項48記載の発明は、上記請求項46記載の熱搬送装置において液流路切換え手段を具体化したものであって、該液流路切換え手段(9)に、受液手段(25a,25b)の数に対応した液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々

50

設けられた開閉弁(EV4)及び受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)及び利用側手段(3)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられて、冷熱源手段(2)から受液手段(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、上記開閉弁(EV4)を、温熱源手段(1)における液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時に開放する構成としている。

【0111】

請求項52記載の発明は、上記請求項50記載の熱搬送装置において液流路切換え手段を具体化したものである。つまり、この液流路切換え手段(9)に、受液手段(25a,25b)の数に対応した液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に夫々設けられた第1の開閉弁(EV4)及び受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)と利用側手段(3)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、液流通管(5a,5b)の夫々に対する液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に夫々設けられて、利用側手段(3)及び冷熱源手段(2)から受液手段(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)と、液配管(7)に設けられた第2の開閉弁(EV9)と、利用側手段(3)と各受液手段(25a,25b)とを第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)を介して接続する接続管(21)に設けられた第3の開閉弁(EV10)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、第1の開閉弁(EV4)を、受液手段(25a,25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する時にのみ開放し、第2の開閉弁(EV9)を、利用側手段(3)の吸熱運転時にのみ開放し、第3の開閉弁(EV10)を、利用側手段(3)の放熱運転時にのみ開放する構成としている。

【0112】

請求項58記載の発明は、上記請求項56記載の熱搬送装置において液流路切換え手段を具体化したものであって、該液流路切換え手段(9)に、各液流通管(5a,5b)における液管(27a,27b)の接続位置と温熱源手段(1)との間に設けられた第1の開閉弁(EV4)及び受液手段(25a,25b)から温熱源手段(1)及び利用側手段(3a~3d)への液冷媒の流通のみを許容する第1の逆止弁(CV1-1,CV1-2)と、各液流通管(5a,5b)における液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源手段(2)との間に設けられ、利用側手段(3a~3d)及び冷熱源手段(2)から受液手段(25a,25d)への液冷媒の流通のみを許容する第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)と、各液配管(7a~7d)に設けられた第2の開閉弁(EV5-1~EV5-4)と、液配管(7)に設けられた第3の開閉弁(EV9)と、利用側手段(3a~3d)と各受液手段(25a,25b)とを第2の逆止弁(CV2-1,CV2-2)を介して接続する接続管(21)に設けられた第4の開閉弁(EV10)とを備えさせる。そして、切換え制御手段(C)が、第1の開閉弁(EV4)を、受液手段(25a,25b)の液冷媒を温熱源手段(1)に回収する時にのみ開放し、第3の開閉弁(EV9)を、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が吸熱状態である時にのみ開放し、第4の開閉弁(EV10)を、利用側手段(3a~3d)全体としての熱交換状態が放熱状態である時にのみ開放する構成としている。

【0113】

これら請求項44、48、52及び58記載の発明では、上述した請求項42、45、49及び56記載の発明に係る作用を得るための液流路切換え手段(9)の具体構成が得られる。

【0114】

請求項59~74記載の発明は、温熱源手段に所定の熱量を与え、冷熱源手段から所定の熱量を奪う熱源側回路に係るものである。請求項59記載の発明は、上記請求項1~5、14、15、23~26、35、41~44、53の何れか1記載の熱搬送装置において、温熱源手段(1)が、熱源側冷媒回路(A)を循環する熱源用冷媒から熱量を受けて冷媒が蒸発するものであると共に、冷熱源手段(2)は、上記熱源用冷媒により熱量が奪われて冷媒が凝縮するものであり、上記熱源側冷媒回路(A)に、上記温熱源手段(1)との間で熱交換を行って該温熱源手段(1)に冷媒蒸発用の熱量を与える加熱熱交換手段(12)と、上記冷熱源手段(2)との間で熱交換を行って該冷熱源手段(2)から冷媒凝縮用の熱量を奪う冷却熱交換手段(15)と、上記加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも大きい利用側手段(3)の放熱運転時、各熱交換量の差分だけ熱源用冷媒に熱量を与える熱

10

20

30

40

50

交換量調整手段(14)を備えさせた構成としている。

【0115】

この構成により、加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも大きい利用側手段(3)の放熱運転時には、熱交換量調整手段(14)が、各熱交換量の差分だけ熱源用冷媒に熱量を与えることになる。つまり、熱交換量調整手段(14)が熱源用冷媒に熱量を与えることにより、熱源側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくして該冷媒回路(A)での冷媒の循環が良好に行われ、また、温熱源手段(1)への熱量の供給及び冷熱源手段(2)からの熱量の回収が安定的に行われる。

【0116】

請求項60記載の発明は、上記請求項59記載の熱搬送装置において、熱源側冷媒回路(A)を、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(13)、熱交換量調整手段(14)及び冷却熱交換手段(15)を冷媒の循環が可能に順に接続して成し、上記膨張機構(13)及び熱交換量調整手段(14)の間と、熱交換量調整手段(14)及び冷却熱交換手段(15)の間とを接続するバイパス路(17)を備えさせ、該バイパス路(17)に、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度を変更される調整弁(18)を設けた構成としている。

【0117】

請求項61記載の発明は、上記請求項59記載の熱搬送装置において、熱源側冷媒回路(A)を、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(18a)及び冷却熱交換手段(15)を冷媒の循環が可能に順に接続して成し、上記加熱熱交換手段(12)からの冷媒を冷却熱交換手段(15)をバイパスして冷媒加熱手段(11)に導くバイパス路(17)を備えさせ、該バイパス路(17)に、熱交換量調整手段(14)を設けた構成としている。

【0118】

請求項62記載の発明は、上記請求項61記載の熱搬送装置において、バイパス路(17)の一端を加熱熱交換手段(12)と膨張機構(18a)との間に接続させ、このバイパス路(17)における上記一端と熱交換量調整手段(14)との間に、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度が調整され且つ熱源用冷媒を減圧する調整弁(18b)を設けた構成としている。

【0119】

これら請求項60～62記載の発明では、上述した請求項59記載の作用を得るための熱源側冷媒回路(A)の構成を具体的に得ることができる。つまり、調整弁(18)により熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整することにより、熱交換量調整手段(14)が熱源用冷媒に与える熱量を調整して、熱源側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とが等しくされる。

【0120】

請求項63記載の発明は、図44に示すように、上記請求項1、6～9、16、17、23、27～30、36、37、41、45～48、54、55の何れか1記載の熱搬送装置において、温熱源手段(1)が、熱源側冷媒回路(A)を循環する熱源用冷媒から熱量を受けて冷媒が蒸発するものであると共に、冷熱源手段(15)が、上記熱源用冷媒により熱量が奪われて冷媒が凝縮するものであって、上記熱源側冷媒回路(A)を、上記温熱源手段(1)との間で熱交換を行って該温熱源手段(1)に冷媒蒸発用の熱量を与える加熱熱交換手段(12)と、上記冷熱源手段(2)との間で熱交換を行って該冷熱源手段(2)から冷媒凝縮用の熱量を奪う冷却熱交換手段(15)と、上記加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも小さい利用側手段(3)の吸熱運転時、各熱交換量の差分だけ循環冷媒から熱量を奪う熱交換量調整手段(14)を備えさせた構成としている。

【0121】

この構成により、加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも小さい利用側手段(3)の吸熱運転時には、熱交換量調整手段(14)が、各熱交換量の差分だけ熱源用冷媒から熱量を奪うことになる。つまり、熱交換量調整手段(14)が熱源用冷媒か

10

20

30

40

50

ら熱量を奪うことにより、熱源側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくして該冷媒回路(A)での冷媒の循環が良好に行われ、また、温熱源手段(1)への熱量の供給及び冷熱源手段(2)からの熱量の回収が安定的に行われる。

【0122】

請求項64記載の発明は、上記請求項63記載の熱搬送装置において、熱源側冷媒回路(A)を、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、熱交換量調整手段(14)、膨張機構(13)及び冷却熱交換手段(15)を冷媒の循環が可能に順に接続して成し、上記膨張機構(13)及び熱交換量調整手段(14)の間と、熱交換量調整手段(14)及び加熱熱交換手段(12)の間とを接続するバイパス路(17)を備えさせ、該バイパス路(17)に、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度を変更される調整弁(18)を設けた構成としている。

10

【0123】

請求項65記載の発明は、図45に示すように、上記請求項63記載の熱搬送装置において、熱源側冷媒回路(A)を、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(18a)及び冷却熱交換手段(15)を冷媒の循環が可能に順に接続して成し、上記冷媒加熱手段(11)からの冷媒を加熱熱交換手段(12)をバイパスして冷却熱交換手段(15)に導くバイパス路(17)を備えさせ、該バイパス路(17)に、熱交換量調整手段(14)を設けた構成としている。

【0124】

請求項66記載の発明は、上記請求項65記載の熱搬送装置において、バイパス路(17)の一端を膨張機構(18a)と冷却熱交換手段(15)の間とに接続し、このバイパス路(17)における上記一端と熱交換量調整手段(14)の間とに、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度が調整され且つ熱源用冷媒を減圧する調整弁(18b)を設けた構成としている。

20

【0125】

これら請求項64～66記載の発明では、上述した請求項63記載の作用を得るための熱源側冷媒回路(A)の構成を具体的に得ることができる。つまり、調整弁(18)により熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整することにより、熱交換量調整手段(14)が熱源用冷媒から奪う熱量を調整して、熱源側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とが等しくされる。

30

【0126】

請求項67記載の発明は、図46に示すように、上記請求項1、10～13、18～20、23、31～34、38～40、41、49～52、56～58の何れか1記載の熱搬送装置において、温熱源手段(1)が、熱源側冷媒回路(A)を循環する熱源用冷媒から熱量を受けて冷媒が蒸発するものであると共に、冷熱源手段(2)が、上記熱源用冷媒により熱量が奪われて冷媒が凝縮するものであって、上記熱源側冷媒回路(A)に、上記温熱源手段(1)との間で熱交換を行って該温熱源手段(1)に冷媒蒸発用の熱量を与える加熱熱交換手段(12)と、上記冷熱源手段(2)との間で熱交換を行って該冷熱源手段(2)から冷媒凝縮用の熱量を奪う冷却熱交換手段(15)と、上記加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも大きい利用側手段(3)の放熱運転時、各熱交換量の差分だけ循環冷媒に熱量を与える一方、上記加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも小さい利用側手段(3)の吸熱運転時、各熱交換量の差分だけ循環冷媒から熱量を奪う熱交換量調整手段(14)を備えさせた構成としている。

40

【0127】

この構成により、加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも大きい利用側手段(3)の放熱運転時には、熱交換量調整手段(14)が、各熱交換量の差分だけ熱源用冷媒に熱量を与え、一方、加熱熱交換手段(12)の熱交換量が冷却熱交換手段(15)の熱交換量よりも小さい利用側手段(3)の吸熱運転時には、熱交換量調整手段(14)が、各熱交換量の差分だけ循環冷媒から熱量を奪う。つまり、利用側手段(3)の運転状態に応じて熱交換量調整手段(14)と熱源用冷媒との間の熱交換状態が変更されることにより、熱源

50

側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくして該冷媒回路(A)での冷媒の循環が良好に行われ、また、温熱源手段(1)への熱量の供給及び冷熱源手段(2)からの熱量の回収が安定的に行われる。

【0128】

請求項68記載の発明は、上記請求項67記載の熱搬送装置において、熱源側冷媒回路(A)を、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(13)、熱交換量調整手段(14)及び冷却熱交換手段(15)が冷媒の循環が可能に接続され、利用側手段の暖房運転時、加熱熱交換手段(12)からの冷媒を、膨張機構(13)から熱交換量調整手段(14)を経て冷却熱交換手段(15)へ流す暖房時切換え状態となり、利用側手段(3)の冷房運転時、加熱熱交換手段(12)からの冷媒を、熱交換量調整手段(14)から膨張機構(13)を経て冷却熱交換手段(15)へ流す冷房時切換え状態となる四路切換え弁(19)を備えて成し、上記膨張機構(13)及び熱交換量調整手段(14)の間と、熱交換量調整手段(14)及び四路切換え弁(19)の間とを接続するバイパス路(17)を備えさせ、該バイパス路(17)に、加熱熱交換手段(12)の熱交換量と冷却熱交換手段(15)の熱交換量との差に応じて熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度の変更される調整弁(18)を設けた構成としている。

10

【0129】

請求項69記載の発明は、図48に示すように、上記請求項67記載の熱搬送装置において、熱源側冷媒回路(A)を、冷媒加熱手段(11)、加熱熱交換手段(12)、膨張機構(18c)及び冷却熱交換手段(15)を冷媒の循環が可能に順に接続して成し、利用側手段(3)の暖房運転時、上記加熱熱交換手段(12)からの冷媒を冷却熱交換手段(15)をバイパスして冷媒加熱手段(11)に導く一方、利用側手段(3)の冷房運転時、上記冷媒加熱手段(11)からの冷媒を加熱熱交換手段(12)をバイパスして冷却熱交換手段(15)に導くバイパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、熱交換量調整手段(14)及び利用側手段(3)の暖房運転時に冷媒を減圧する減圧機構(18b)を設けた構成としている。

20

【0130】

請求項70記載の発明は、上記請求項69記載の熱搬送装置において、バイパス路(17)の一端を分岐させ、その一方を吸入側分岐管(16a)により冷媒加熱手段(11)の吸入側に、他方を吐出側分岐管(16b)により冷媒加熱手段(11)の吐出側に夫々接続させる。そして、上記吸入側分岐管(16a)に、利用側手段(3)の暖房運転時に開放し、冷房運転時に閉鎖する開閉弁(EV1)が、吐出側接続管(16b)には、利用側手段(3)の暖房運転時に閉鎖し、冷房運転時に開放する開閉弁(EV0)が夫々設けられた構成としている。

30

【0131】

これら請求項68～70記載の発明では、上述した請求項67記載の作用を得るための熱源側冷媒回路(A)の構成を具体的に得ることができる。つまり、調整弁(18)により熱交換量調整手段(14)に流れる冷媒の流量を調整することにより、熱交換量調整手段(14)と熱源用冷媒との間の熱交換状態を変更して、熱源側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とが等しくされる。

【0132】

請求項71記載の発明は、上記請求項59～62, 67～70の何れか1記載の熱搬送装置において、熱交換量調整手段(14)の着霜時、冷媒加熱手段(11)からの吐出冷媒を熱交換量調整手段(14)に供給して除霜する除霜手段(31)を設けた構成としている。

40

【0133】

この構成により、熱交換量調整手段(14)の着霜時には、除霜手段(31)が、冷媒加熱手段(11)からの吐出冷媒を熱交換量調整手段(14)に供給して除霜する。このため、熱交換量調整手段(14)の着霜を迅速に解消することができ、利用側手段(3)の放熱性能が向上される。

【0134】

請求項72記載の発明は、図47に示すように、上記請求項60または68記載の熱搬送装置において、熱交換量調整手段(14)の着霜時、冷媒加熱手段(11)からの吐出冷媒を熱交換量調整手段(14)に供給して除霜する除霜手段(31)を設け、該除霜手段(31)に、一端が冷媒加熱手段(11)の吐出側に、他端が熱交換量調整手段(14)に接続されたホットガス管(32)

50

と、該ホットガス管(32)に設けられ、除霜運転時にのみ開放される開閉弁(EVD1)と、熱交換量調整手段(14)から膨張機構(13)を介して加熱熱交換手段(12)を経た冷媒を冷媒加熱手段(11)の吸入側に導く吸入管(33)と、該吸入管(33)に設けられ、除霜運転時にのみ開放される開閉弁(EVD2)とを備えさせた構成としている。

【0135】

請求項73記載の発明は、図49に示すように、上記請求項61、62、69または70記載の熱搬送装置において、熱交換量調整手段(14)の着霜時、冷媒加熱手段(11)からの吐出冷媒を熱交換量調整手段(14)に供給して除霜する除霜手段(31)を設け、該除霜手段(31)に、冷媒加熱手段(11)と加熱熱交換手段(12)との間に設けられ、除霜運転時に閉鎖される開閉弁(EVD4)と、一端が上記開閉弁(EVD4)と加熱熱交換手段(12)との間に、他端が冷媒加熱手段(11)の吸入側に接続された接続管(33)と、該接続管(33)に設けられ、除霜運転時に閉鎖される開閉弁(EVD3)とを備えさせた構成としている。

10

【0136】

これら請求項72及び73記載の発明では、上述した請求項71記載の作用を得るための除霜手段(31)の構成を具体的に得ることができる。

【0137】

請求項74記載の発明は、上記請求項60～62、64～66、68～70、71～73の何れか1記載の熱搬送装置において、冷媒加熱手段を、圧縮機(11)としている。

【0138】

この構成により、冷媒加熱手段の具体構成を得ることができ、温熱源手段(1)に与える熱量を熱源側冷媒に確実に供給することができる。

20

【0139】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。また、本実施形態では、1次側及び2次側の2系統の冷媒回路を備え、1次側冷媒回路から2次側冷媒回路に与えられた熱量を利用して該2次側冷媒回路において冷媒を循環させながら室内の空気調和を行うようにした空気調和機の冷媒回路に本発明を適用した場合について説明する。

【0140】

(第1実施形態)

先ず、本発明の前提となる熱搬送装置の実施形態について図1及び図2を用いて説明する。本実施形態は、暖房専用の空気調和装置として上記1次側冷媒回路及び2次側冷媒回路を構成したものである。図1は、本形態に係る熱搬送装置全体の冷媒回路を示している。この図1に示すように、本冷媒回路は上述した熱源側冷媒回路としての1次側冷媒回路(A)の冷媒と2次側冷媒回路(B)の冷媒との間で熱交換が可能となっている。以下、各回路(A、B)について説明する。

30

【0141】

先ず、室内の空気との間で熱交換を行って室内の暖房を行う2次側冷媒回路(B)について説明する。この回路(B)は、温熱源手段としての温熱源熱交換器(1)と冷熱源手段としての冷熱源熱交換器(2)とが、ガス流通管(4)及び液流通管(5)によって接続されて、この温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)との間で冷媒の循環が可能とされた閉回路を備えている。また、これら温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)との設置状態は、冷熱源熱交換器(2)が温熱源熱交換器(1)よりも上方に配置されている。

40

【0142】

更に、この2次側冷媒回路(B)は、空気調和を行うための室内に設置された利用側手段としての室内熱交換器(3)が、ガス配管(6)を介してガス流通管(4)に、液配管(7)を介して液流通管(5)に夫々接続されている。

【0143】

また、上記ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源熱交換器(2)の間にはガス流路切換え手段(8)を構成する開閉自在な電磁弁(EV1)が備えられている。そして、この電磁弁(EV1)は、切換え制御手段としてのコントローラ(C)によって、その開閉状態が

50

切換え制御される。また、液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源熱交換器(1)との間には、冷熱源熱交換器(2)から温熱源熱交換器(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1逆止弁(CV1)が、液配管(7)には、室内熱交換器(3)から冷熱源熱交換器(2)への液冷媒の流通のみを許容する第2逆止弁(CV2)が夫々備えられている。このようにして液流路切換え手段(9)が構成されている。

【0144】

次に、2次側冷媒回路(B)に対して熱量を与える1次側冷媒回路(A)について説明する。この回路(A)は、冷媒加熱手段としての圧縮機(11)、上記温熱源熱交換器(1)との間で熱交換が可能とされた加熱熱交換手段としての加熱用熱交換器(12)、膨張機構としての膨張弁(13)、熱交換量調整手段としての熱量調整熱交換器(14)及び上記冷熱源熱交換器(2)との間で熱交換が可能とされた冷却熱交換手段としての冷却用熱交換器(15)が冷媒配管(16)により冷媒の循環が可能に順に接続されている。

10

【0145】

そして、上記膨張弁(13)及び熱量調整熱交換器(14)の間と、熱量調整熱交換器(14)及び冷却用熱交換器(15)の間とを接続するバイパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、熱量調整熱交換器(14)に流れる冷媒の流量を調整するように開度の変更される調整弁としての流量調整用電動弁(18)が設けられている。また、この流量調整用電動弁(18)は、上記コントローラ(C)によって開度が調整される。

【0146】

次に、上述の如く構成された本冷媒回路における室内の暖房運転時について説明する。尚、この運転状態の説明に用いる図2では、2次側冷媒回路(B)における各熱交換器(1,2,3)においてガス冷媒と液冷媒との貯留量の割合を示している。

20

【0147】

この暖房運転時には、まず、コントローラ(C)によって、2次側冷媒回路(B)にあっては、電磁弁(EV1)が閉鎖される一方、1次側冷媒回路(A)にあっては、加熱用熱交換器(12)と温熱源熱交換器(1)の間での熱交換量と、冷却用熱交換器(15)と冷熱源熱交換器(2)の間での熱交換量との差に応じて熱量調整熱交換器(14)に流れる冷媒の流量を調整するように流量調整用電動弁(18)が開度調整される。

【0148】

具体的に各回路(A,B)における冷媒循環動作について説明すると、1次側冷媒回路(A)においては、圧縮機(11)から吐出された冷媒は、加熱用熱交換器(12)において温熱源熱交換器(1)との間で熱交換を行って凝縮し、膨張弁(13)において減圧され、その一部は熱量調整熱交換器(14)において例えば外気との間で熱交換を行って蒸発する一方、他はバイパス路(17)を流れ冷却用熱交換器(15)において冷熱源熱交換器(2)との間で熱交換を行って蒸発し、これら蒸発したガス冷媒が圧縮機(11)に吸入されるといった循環動作を繰り返す。

30

【0149】

一方、2次側冷媒回路(B)にあっては、温熱源熱交換器(1)が加熱用熱交換器(12)から所定の熱量を受け、この温熱源熱交換器(1)では冷媒が蒸発して、該温熱源熱交換器(1)から高圧のガス冷媒が、図2(a)に示すように、ガス流通管(4)及びガス配管(6)を介して室内熱交換器(3)に供給される。そして、この室内熱交換器(3)においてガス冷媒が室内空気との間で熱交換して凝縮され室内空気を加温して室内を暖房する。また、この室内熱交換器(3)では冷媒が室温で凝縮されるのに対し、冷熱源熱交換器(2)では冷媒が冷却用熱交換器(15)の冷媒によって凝縮される。このため、室内熱交換器(3)の内圧は冷熱源熱交換器(2)よりも高くなっており、この圧力差によって、図2(b)に示すように室内熱交換器(3)の液冷媒は冷熱源熱交換器(2)に供給されることになる。つまり、この暖房運転に伴って冷熱源熱交換器(2)には液冷媒が貯留されていくことになる。また、この冷熱源熱交換器(2)にガス冷媒が導入された場合であっても、該冷熱源熱交換器(2)は冷却用熱交換器(15)により熱量が奪われているので、このガス冷媒は比較的低い温度で凝縮されることになる。

40

【0150】

そして、このような暖房運転が所定時間行われて、上記冷熱源熱交換器(2)における液冷

50

媒の貯留量が所定量以上に達した時には、暖房運転が停止されて、液冷媒回収運転に切換えられる。この冷媒回収運転では、コントローラ(C)により、電磁弁(EV1)が開放される。これにより、図2(c)に示すように、ガス流通管(4)の高圧のガス冷媒が冷熱源熱交換器(2)に導入されることになり、これによって温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧される。そして、上述したように冷熱源熱交換器(2)は温熱源熱交換器(1)よりも上方に配置されているので、この高低差により冷熱源熱交換器(2)の液冷媒は温熱源熱交換器(1)に回収される。尚、液配管(7)には第2逆止弁(CV2)が設けられているので、この液冷媒回収運転時に、冷熱源熱交換器(2)の液冷媒が室内熱交換器(3)に流れ込むことはない。また、この液冷媒回収運転にあっては冷熱源熱交換器(2)では冷却用熱交換器(15)との間での熱交換を行わないようにしている。また、この際、温熱源熱交換器(1)での冷媒の加熱を行わないようにすれば、冷熱源熱交換器(2)との間で均圧される時間が短縮できるので、この液冷媒回収運転を迅速に完了できることになり、運転時間の短縮化を図ることができる。以上のような暖房運転と液冷媒回収運転とが交互に行われて、室内が暖房されることになる。

【0151】

そして、このような2次側冷媒回路(B)における暖房運転が行われている状態では、室内熱交換器(3)において冷媒が凝縮することから、加熱用熱交換器(12)から温熱源熱交換器(1)に与えられる熱量は、冷却用熱交換器(15)により冷熱源熱交換器(2)から奪われる熱量よりも大きくなっている。このため、1次側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくして該1次側冷媒回路(A)での冷媒の循環を良好に行わせるために、熱量調整熱交換器(14)における吸熱量を、上記の熱交換量の差分と等しくなるように、流量調整電動弁(18)の開度を設定して、熱量調整熱交換器(14)における冷媒流量を調整している。つまり、冷却用熱交換器(15)の吸熱量と熱量調整熱交換器(14)の吸熱量との和が、加熱用熱交換器(12)の放熱量に等しくなるように、流量調整電動弁(18)の開度が設定される。これにより、1次側冷媒回路(A)での冷媒の循環状態を良好に得ながら、2次側冷媒回路(B)での暖房運転が可能とされる。

【0152】

このように、本形態の熱搬送装置によれば、温熱源熱交換器(1)に与えられた熱量によって発生する冷媒の圧力上昇を利用して冷媒の循環動作を行わせるようにしているので、2次側冷媒回路(B)にポンプ等の駆動源を必要とせず、このため、消費電力の低減、故障発生要因箇所の削減、装置全体としての信頼性の確保を図ることができる。また、冷熱源熱交換器(2)において冷媒の凝縮を行っているのでガス冷媒を確実に液化することができ、この冷熱源熱交換器(2)の内圧の上昇が抑制でき、良好な冷媒の循環動作を行うことができる。このため、従来のように室内熱交換器からガス冷媒が流出しないように、該室内熱交換器において冷媒を過冷却状態にしておく必要がなくなり、冷媒と室内空気との間の熱交換量を十分に得ることができ、暖房能力の向上を図ることができ、また、機器の配設位置の制約が小さくて高い信頼性及び汎用性を得ることができる。

【0153】

尚、本回路にあっては、上述した構成に限らず、第1及び第2逆止弁(CV1, CV2)を流量制御弁に夫々代えてもよい。

- 2次側冷媒回路の変形例 -

以下に、2次側冷媒回路(B)についての複数の変形例について説明する。尚、以下に説明する2次側冷媒回路(B)の変形例では、1次側冷媒回路についての説明及び図示を省略するが、上述した第1実施形態で説明した1次側冷媒回路(A)と同様の回路と組合せたり、後述する1次側冷媒回路の変形例で説明する回路と組合せることも可能である。また、以下の回路において同様の機能を有する部材については同一名称及び同一符号を付す。

【0154】

(第2実施形態)

本実施形態は、請求項6～9記載の発明に係る形態であって、冷房専用の空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。また、本形態では、回路構成に関し、上述し

10

20

30

40

50

た第1実施形態との相違点についてのみ説明する。

【0155】

図3に示すように、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と温熱源熱交換器(1)との間にはガス冷媒用電磁弁(EV1)が設けられ、ガス配管(6)には、室内熱交換器(3)から冷熱源熱交換器(2)へのガス冷媒の流通のみを許容するガス冷媒用逆止弁(CVG)が設けられている。これによりガス流路切換え手段(8)が構成されている。

【0156】

また、液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源熱交換器(1)との間には、上述した第1実施形態と同様の第1逆止弁(CV1)の他に液冷媒用電磁弁(EV4)が備えられている。また、液配管(7)には、冷熱源熱交換器(2)から室内熱交換器(3)への液冷媒の流通のみを許容する請求項9記載の発明でいう第2の逆止弁としての第3逆止弁(CV3)が備えられている。これにより液流路切換え手段(9)が構成されている。そして、上記各電磁弁(EV1, EV4)がコントローラ(C)によって開閉制御されるようになっている。

10

【0157】

次に、上述の如く構成された本冷媒回路(B)における室内の冷房運転時について説明する。この冷房運転開始前には、予め冷熱源熱交換器(2)に液冷媒が貯留されている。この状態から冷房運転が開始されると、まず、コントローラ(C)によってガス冷媒用電磁弁(EV1)が開放され且つ液冷媒用電磁弁(EV4)が閉鎖される。この状態で、図4(a)に示すように、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒がガス流通管(4)を介して冷熱源熱交換器(2)に供給される。すると、この圧力の作用により、予め冷熱源熱交換器(2)に貯留されていた液冷媒は、図4(b)に示すように、液流通管(5)及び液配管(7)を介して室内熱交換器(3)に向って押出される。また、この図4(a), (b)に示す状態では冷熱源熱交換器(2)における放熱は行われない。

20

【0158】

そして、このような状態が所定時間継続して行われた後、コントローラ(C)によってガス冷媒用電磁弁(EV1)が閉鎖される。この状態では、温熱源熱交換器(1)から冷熱源熱交換器(2)へのガス冷媒の供給は停止される。そして、冷熱源熱交換器(2)にガス冷媒が室内熱交換器(3)に液冷媒が夫々導入された状態において、冷熱源熱交換器(2)においてガス冷媒が凝縮され、この凝縮に伴う圧力降下により該冷熱源熱交換器(2)の内圧が室内熱交換器(3)よりも低くなり、この圧力差によって図4(c)に示すように室内熱交換器(3)で蒸発する冷媒は冷熱源熱交換器(2)に導入されることになる。つまり、室内熱交換器(3)では冷媒と室内空気との間で熱交換が行われて室内空気が冷却される。

30

【0159】

このような冷房運転が所定時間行われて、温熱源熱交換器(1)の液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時には、冷房運転が停止されて、液冷媒回収運転に切換えられる。この冷媒回収運転では、コントローラ(C)により、各電磁弁(EV1, EV4)が共に開放される。これにより、上述した第1実施形態の場合と同様に、温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧され、冷熱源熱交換器(2)の液冷媒が温熱源熱交換器(1)に回収される。尚、ガス配管(6)にはガス冷媒用逆止弁(CVG)が設けられていることにより、この液冷媒回収運転時に、温熱源熱交換器(2)からのガス冷媒が室内熱交換器(3)に流れ込むことはない。また、この液冷媒回収運転にあっては冷熱源熱交換器(2)では冷却用熱交換器(15)との間での熱交換を行わないようにしている。以上のような冷房運転と液冷媒回収運転とが交互に行われて、室内が冷房されることになる。

40

【0160】

このように、本形態の熱搬送装置によっても、2次側冷媒回路(B)にポンプ等の駆動源を備えさせる必要がなく、消費電力の低減、故障発生要因箇所の削減、装置全体としての信頼性の確保を図ることができる。

【0161】

尚、本回路にあっては、上述した構成に限らず、ガス冷媒用逆止弁(CVG)に代えて、流量制御弁を備えさせるようにしてもよい。また、第1逆止弁(CV1)及び液冷媒用電磁弁(EV4)

50

のうち一方のみを備えさせる構成としてもよい。また、ガス流路切換え手段(8)として、ガス冷媒用電磁弁(EV1)及びガス冷媒用逆止弁(CVG)に代えて、図5に示すように四路切換え弁(FV)及びキャピラリチューブ(CT)を備えさせる構成とし、冷媒の循環状態に応じて四路切換え弁(FV)を切換えるようにしてもよい。つまり、冷熱源熱交換器(2)から室内熱交換器(3)に液冷媒を供給する際には、図5に破線で示すように四路切換え弁(FV)を切換え、室内熱交換器(3)から冷熱源熱交換器(2)にガス冷媒を供給する際には、図5に実線で示すように四路切換え弁(FV)を切換える。更に、液流路切換え手段(9)の構成として、図6に示すように、第1逆止弁(CV1)の位置を、液流通管(5)に対する液配管(7)の接続位置と冷熱源熱交換器(2)との間に設定すれば、第3逆止弁(CV3)を廃止することができる。

【0162】

(第3実施形態)

次に、請求項10～13記載の発明に係る熱搬送装置の実施形態について図面に基いて説明する。本実施形態は、暖房運転と冷房運転とが切換え可能な空調装置として2次側冷媒回路を構成したものである。また、本形態では、回路構成に関して上述した各実施形態との相違点についてのみ説明する。

【0163】

図7に示すように、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源熱交換器(2)との間に第1電磁弁(EV1)が設けられ、ガス配管(6)に第2電磁弁(EV2)が設けられ、上記第1電磁弁(EV1)及び冷熱源熱交換器(2)の間と第2電磁弁(EV2)及び室内熱交換器(3)の間とを接続する接続管(10)には第3電磁弁(EV3)が設けられ、更に、この接続管(10)には室内熱交換器(3)から冷熱源熱交換器(2)へのガス冷媒の流通のみを許容するガス冷媒用逆止弁(CVG)が設けられている。このようにしてガス流路切換え手段(8)が構成されている。

【0164】

また、液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源熱交換器(1)の間には請求項13記載の発明でいう第1の開閉弁としての第4電磁弁(EV4)が設けられ、更に、この部分には冷熱源熱交換器(2)から温熱源熱交換器(1)への液冷媒の流通のみを許容する液冷媒用逆止弁(CVL)が設けられ、液配管(7)には請求項13記載の発明でいう第2の開閉弁としての第5電動弁(EV5)が設けられている。このようにして液流路切換え手段(9)が構成されている。そして、上記各電磁弁(EV1, EV2, EV3, EV4)及び電動弁(EV5)がコントローラ(C)によって開閉状態が切換え制御されるようになっている。

【0165】

次に、上述の如く構成された本冷媒回路(B)における室内の暖房運転時及び冷房運転時について説明する。まず、暖房運転時について説明する。この暖房運転時には、まず、コントローラ(C)によって第1電磁弁(EV1)及び第3電磁弁(EV3)が閉鎖されると共に、第2電磁弁(EV2)、第4電磁弁(EV4)及び第5電動弁(EV5)が開放される。この状態で、上述した第1実施形態の場合と同様に、図8(a)の如く、温熱源熱交換器(1)からのガス冷媒が、室内熱交換器(3)に供給されて、凝縮され、室内空気を加温し、その後、この凝縮された液冷媒は、図8(b)に示すように、室内熱交換器(3)と冷熱源熱交換器(2)との圧力差によって該冷熱源熱交換器(2)に供給されることになる。

【0166】

そして、上記冷熱源熱交換器(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時には、暖房運転が停止されて、上述した第1実施形態と同様の液冷媒回収運転に切換えられる。この液冷媒回収運転時には、コントローラ(C)によって第2電磁弁(EV2)、第3電磁弁(EV3)及び第5電動弁(EV5)が閉鎖されると共に、第1電磁弁(EV1)及び第4電磁弁(EV4)が開放される。この状態で、図8(c)に示すように、ガス流通管(4)の高圧のガス冷媒が冷熱源熱交換器(2)に導入されることになり、これによって温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧されて、この両熱交換器(1,2)の高低差により冷熱源熱交換器(2)の液冷媒は温熱源熱交換器(1)に回収される。

【0167】

次に、冷房運転時について図9を用いて説明する。この冷房運転時には、まず、コントロ

10

20

30

40

50

ーラ(C)によって第2電磁弁(EV2)及び第4電磁弁(EV4)が閉鎖されると共に、第1電磁弁(EV1)、第3電磁弁(EV3)及び第5電動弁(EV5)が開放される。この状態で、上述した第2実施形態の場合と同様に、図9(a)に示すように、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒がガス流通管(4)を介して冷熱源熱交換器(2)に供給され、予め冷熱源熱交換器(2)に貯留されていた液冷媒は、図9(b)に示すように、液流通管(5)及び液配管(7)を介して室内熱交換器(3)に向かって押出される。

【0168】

そして、このような状態が所定時間継続して行われた後、コントローラ(C)によって第1電磁弁(EV1)が閉鎖され、冷媒が凝縮する冷熱源熱交換器(2)と冷媒が蒸発する室内熱交換器(3)との圧力差によって、図9(c)に示すように、室内熱交換器(3)の冷媒は接続管(10)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給されることになる。

10

【0169】

そして、このような冷房運転が所定時間行われて、温熱源熱交換器(1)の液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時には、冷房運転が停止されて、液冷媒回収運転に切換えられる。この冷媒回収運転では、コントローラ(C)により、第1電磁弁(EV1)及び第4電磁弁(EV4)が共に開放される。これにより、温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧され、冷熱源熱交換器(2)の液冷媒が温熱源熱交換器(1)に回収される。

【0170】

尚、本回路にあっては、上述した構成に限らず、液冷媒用逆止弁(CVL)及び第4電磁弁(EV4)に代えて、流量制御弁を備えさせるようにしてもよい。また、ガス流路切換え手段(8)を、図10に示すように第1電磁弁(EV1)、ガス冷媒用逆止弁(CVG)、四路切換弁(FV)及びキャピラリチューブ(CT)を備えさせる構成とし、冷媒の循環状態に応じて四路切換弁(FV)を切換えるようにしてもよい。つまり、暖房運転時には、図10に破線で示すように四路切換弁(FV)を切換え、冷房運転時及び冷熱源熱交換器(2)から温熱源熱交換器(1)への液冷媒回収時には、図10に実線で示すように四路切換弁(FV)を切換える。更に、第5電動弁(EV5)に代えて、図11に示すように、液配管(7)の一部を分岐し、夫々に電磁弁(EV5', EV5'')及び互いに逆方向の液冷媒の流通を許容する逆止弁(CVL', CVL'')を備えさせ、暖房運転時には、室内熱交換器(3)から冷熱源熱交換器(2)への液冷媒の流通を許容する逆止弁(CVL')に直列に接続された電磁弁(EV5')を開放し、冷房運転時には、冷熱源熱交換器(2)から室内熱交換器(3)への液冷媒の流通を許容する逆止弁(CVL'')に直列に接続された電磁弁(EV5'')を開放するようにしてもよい。

20

30

【0171】

(第4実施形態)

次に、請求項14~20記載の発明に係る熱搬送装置の実施形態について図面に基いて説明する。本実施形態は、複数の室内の個々に配置された複数の室内熱交換器を備え、夫々が個別に冷房運転と暖房運転とを選択可能とされた所謂冷暖フリーのマルチ型空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。

【0172】

図12に示すように、ガス流通管(4)におけるガス配管(6)の接続位置と冷熱源熱交換器(2)との間に第1電磁弁(EV1)が設けられており、ガス配管(6)における各室内熱交換器(3a~3d)側は複数に分岐されて夫々が分岐ガス配管(6a~6d)に構成されており、各分岐ガス配管(6a~6d)には第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)が設けられている。また、上記第1電磁弁(EV1)及び冷熱源熱交換器(2)の間と第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)及び室内熱交換器(3a~3d)の間とは接続管(10)により接続されている。この接続管(10)は、各室内熱交換器(3a~3d)側が複数に分岐されて夫々が分岐接続管(10a~10d)に構成されており、各分岐接続管(10a~10d)には第3電磁弁(EV3-1~EV3-4)が夫々設けられている。また、接続管(10)には、各室内熱交換器(3a~3d)から冷熱源熱交換器(2)へのガス冷媒の流通のみを許容するガス冷媒用逆止弁(CVG)が設けられている。このようにしてガス流路切換え手段(8)が構成されている。

40

【0173】

50

一方、液流通管(5)における液配管(7)の接続位置と温熱源熱交換器(1)との間には、請求項20記載の発明でいう第1の開閉弁としての第4電磁弁(EV4)が設けられ、更に、液流通管(5)には冷熱源熱交換器(2)から温熱源熱交換器(1)への液冷媒の流通のみを許容する液冷媒用逆止弁(CVL)が設けられている。また、液配管(7)は、各室内熱交換器(3a~3d)側が複数に分岐されて夫々が分岐液配管(7a~7d)に構成されており、各分岐液配管(7a~7d)には請求項20記載の発明でいう第2の開閉弁としての第5電動弁(EV5-1~EV5-4)が夫々設けられている。

【0174】

次に、上述の如く構成された本冷媒回路(B)における各室内の空調運転時について説明する。この空調運転状態としては、各室内が共に暖房される状態、つまり全ての室内熱交換器(3a~3d)が共に放熱運転を行う状態、各室内が共に冷房される状態、つまり全ての室内熱交換器(3a~3d)が共に吸熱運転を行う状態、一部の室内が暖房され他部の室内が冷房される状態、つまり一部の室内熱交換器が放熱運転を行い、他の室内熱交換器が吸熱運転を行う状態とに分けられる。更に、一部の室内が暖房され他の室内が冷房される状態としては、各室全体の熱の収支が暖房要求である場合(例えば、吸熱運転する室内熱交換器よりも放熱運転する室内熱交換器が多い場合)、冷房要求である場合(例えば、放熱運転する室内熱交換器よりも吸熱運転する室内熱交換器が多い場合)、これらが同一である場合(例えば、吸熱運転する室内熱交換器と放熱運転する室内熱交換器とが同数である場合)とに分けられる。以下、各場合について夫々説明する。

【0175】

まず、全ての室内熱交換器(3a~3d)が共に放熱運転を行う場合について図13を用いて説明する。この運転時には、先ず、コントローラ(C)によって第1電磁弁(EV1)及び各第3電磁弁(EV3-1~EV3-4)が閉鎖されると共に、各第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)、第4電磁弁(EV4)及び各第5電動弁(EV5-1~EV5-4)が開放される。この状態で、図13(a)に示すように、上述した第1実施形態の場合と同様に、温熱源熱交換器(1)からのガス冷媒が、各分岐ガス配管(6a~6d)を経て各室内熱交換器(3a~3d)に供給されて凝縮され、各室内の空気を加温し、その後、この凝縮された液冷媒は、図13(b)に示すように、室内熱交換器(3a~3d)と冷熱源熱交換器(2)との圧力差によって各分岐液配管(7a~7d)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給されることになる。

【0176】

そして、上記冷熱源熱交換器(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時には、暖房運転が停止されて、上述した第1実施形態と同様の液冷媒回収運転に切換えられる。この液冷媒回収運転時には、コントローラ(C)によって各第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)、第3電磁弁(EV3-1~EV3-4)及び第5電動弁(EV5-1~EV5-4)が閉鎖されると共に、第1電磁弁(EV1)及び第4電磁弁(EV4)が開放される。この状態で、図13(c)に示すように、ガス流通管(4)の高圧のガス冷媒が冷熱源熱交換器(2)に導入されることになり、これによって温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧されて、この各熱交換器(1,2)の高低差により冷熱源熱交換器(2)の液冷媒は温熱源熱交換器(1)に回収される。

【0177】

次に、全ての室内熱交換器(3a~3d)が共に吸熱運転を行う場合について図14を用いて説明する。この運転時には、先ず、コントローラ(C)によって各第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)及び第4電磁弁(EV4)が閉鎖されると共に、第1電磁弁(EV1)、第3電磁弁(EV3-1~EV3-4)及び第5電動弁(EV5-1~EV5-4)が開放される。この状態で、上述した第2実施形態の場合と同様に、図14(a)に示すように、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒がガス流通管(4)を介して冷熱源熱交換器(2)に供給され、予め冷熱源熱交換器(2)に貯留されていた液冷媒は、図14(b)に示すように、各分岐液配管(7a~7d)を介して室内熱交換器(3a~3d)に導入される。

【0178】

そして、このような状態が所定時間継続して行われた後、コントローラ(C)によって第1電磁弁(EV1)が閉鎖され、冷媒が凝縮する冷熱源熱交換器(2)と冷媒が蒸発する各室内熱交

10

20

30

40

50

換器(3a~3d)との圧力差によって、図14(c)に示すように、各室内熱交換器(3a~3d)の液冷媒は分岐接続管(10a~10d)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給されることになる。

【0179】

そして、このような冷房運転が所定時間行われて、温熱源熱交換器(1)の液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時には、冷房運転が停止されて、液冷媒回収運転に切換えられる。この冷媒回収運転では、コントローラ(C)により、第1電磁弁(EV1)及び第4電磁弁(EV4)が共に開放される。これにより、温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧され、冷熱源熱交換器(2)の液冷媒が温熱源熱交換器(1)に回収される。

【0180】

次に、各室全体の熱の収支が暖房要求である場合、つまり、吸熱運転する室内熱交換器よりも放熱運転する室内熱交換器が多い場合について図15を用いて説明する。尚、ここでは、図15における4台の室内熱交換器(3a~3d)のうち最も右側に位置する室内熱交換器(3d)のみが吸熱運転し、その他の室内熱交換器(3a~3c)が放熱運転する場合を例に挙げて説明する。この運転時には、まず、コントローラ(C)によって第1電磁弁(EV1)、放熱運転する室内熱交換器(3a~3c)に繋る3個の第3電磁弁(EV3-1~EV3-3)及び吸熱運転する室内熱交換器(3d)に繋る1個の第2電磁弁(EV2-4)が閉鎖されると共に、放熱運転する室内熱交換器(3a~3c)に繋る3個の第2電磁弁(EV2-1~EV2-3)、第4電磁弁(EV4)、各第5電動弁(EV5-1~EV5-4)及び吸熱運転する室内熱交換器(3d)に繋る1個の第3電磁弁(EV3-4)が開放される。この状態で、温熱源熱交換器(1)からのガス冷媒が、図15(a)に示すように、各分岐ガス配管(6a~6c)を経て放熱運転する室内熱交換器(3a~3c)に供給されて凝縮され、各室内の空気を加温してこの室内を暖房し、その後、この凝縮された液冷媒は、図15(b)に示すように、放熱運転する室内熱交換器(3a~3c)と冷熱源熱交換器(2)及び吸熱運転する室内熱交換器(3d)との圧力差によって各分岐液配管(7a~7c)を経て冷熱源熱交換器(2)だけでなく分岐液配管(7d)を経て吸熱運転する室内熱交換器(3d)に所定の分配比率で分配供給され、この室内熱交換器(3d)において蒸発して室内を冷房することになる。また、この室内熱交換器(3d)において蒸発したガス冷媒は分岐接続管(10d)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給され、該冷熱源熱交換器(2)において凝縮される。

【0181】

そして、上記冷熱源熱交換器(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時には、暖房運転が停止されて、液冷媒回収運転に切換えられる。この液冷媒回収運転時には、コントローラ(C)によって各第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)、第3電磁弁(EV3-1~EV3-4)及び第5電動弁(EV5-1~EV5-4)が閉鎖されると共に、第1電磁弁(EV1)及び第4電磁弁(EV4)が開放される。この状態で、図15(c)に示すように、ガス流通管(4)の高圧のガス冷媒が冷熱源熱交換器(2)に導入されることになり、これによって温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧されて、この各熱交換器(1,2)の高低差により冷熱源熱交換器(2)の液冷媒は温熱源熱交換器(1)に回収される。

【0182】

次に、各室全体の熱の収支が冷房要求である場合、つまり、放熱運転する室内熱交換器よりも吸熱運転する室内熱交換器が多い場合について図16を用いて説明する。尚、ここでは、図16における4台の室内熱交換器(3a~3d)のうち最も左側に位置する室内熱交換器(3a)のみが放熱運転し、その他の室内熱交換器(3b~3d)が吸熱運転する場合を例に挙げて説明する。この運転時には、まず、コントローラ(C)によって各第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)、第4電磁弁(EV4)、放熱運転する室内熱交換器(3a)に繋る第3電磁弁(EV3-1)及び放熱運転する室内熱交換器(3a)に繋る第5電動弁(EV5-1)が閉鎖されると共に、第1電磁弁(EV1)、吸熱運転する室内熱交換器(3b~3d)に繋る第3電磁弁(EV3-2~EV3-4)及び吸熱運転する室内熱交換器(3b~3d)に繋る第5電動弁(EV5-2~EV5-4)が開放される。この状態で、図16(a)に示すように、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒がガス流通管(4)を介して冷熱源熱交換器(2)に供給され、予め冷熱源熱交換器(2)に貯留されていた液冷媒は、図16(b)に示すように、各分岐液配管(7b~7d)を介して吸熱運転する室内熱交換器(3b~3d)に導入される。その後、放熱運転する室内熱交換器(3a)に繋る第2電磁弁(EV2-1)及び放

10

20

30

40

50

熱運転する室内熱交換器(3a)に繋る第5電磁弁(EV5-1)が開放される一方、第1電磁弁(EV1)が閉鎖され、図16(c)に示すように、吸熱運転する室内熱交換器(3b~3d)において蒸発したガス冷媒は分岐接続管(10b~10d)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給され、該冷熱源熱交換器(2)において凝縮される。また、温熱源熱交換器(1)からのガス冷媒は放熱運転する室内熱交換器(3a)に供給されて該室内熱交換器(3a)で凝縮して室内を暖房した後、分岐液配管(7a)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給される。

【0183】

そして、このような空調運転が所定時間行われて、温熱源熱交換器(1)の液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時には、空調運転が停止されて、液冷媒回収運転に切換えられる。この冷媒回収運転では、コントローラ(C)により、第1電磁弁(EV1)及び第4電磁弁(EV4)が共に開放される。これにより、温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧され、冷熱源熱交換器(2)の液冷媒が温熱源熱交換器(1)に回収される。

10

【0184】

次に、各室内熱交換器における放熱量と吸熱量とが同一である場合、つまり、吸熱運転する室内熱交換器と放熱運転する室内熱交換器とが同数である場合について図17を用いて説明する。尚、ここでは、図17における4台の室内熱交換器(3a~3d)のうち右側に位置する2台の室内熱交換器(3c,3d)が吸熱運転し、左側に位置する2台の室内熱交換器(3a,3b)が放熱運転する場合を例に挙げて説明する。この運転時には、先ず、コントローラ(C)によって第1電磁弁(EV1)、放熱運転する室内熱交換器(3a,3b)に繋る2個の第3電磁弁(EV3-1, EV3-2)及び吸熱運転する室内熱交換器(3c,3d)に繋る2個の第2電磁弁(EV2-3, EV2-4)が閉鎖されると共に、放熱運転する室内熱交換器(3a,3b)に繋る2個の第2電磁弁(EV2-1, EV2-2)、第4電磁弁(EV4)、各第5電動弁(EV5-1~EV5-4)及び吸熱運転する室内熱交換器(3c,3d)に繋る2個の第3電磁弁(EV3-3, EV3-4)が開放される。この状態で、温熱源熱交換器(1)からのガス冷媒が、図17(a)に示すように、各分岐ガス配管(6a,6b)を経て放熱運転する室内熱交換器(3a,3b)に供給されて、凝縮され、各室内の空気を加温してこの室内を暖房し、その後、この凝縮された液冷媒は、図17(b)に示すように、放熱運転する室内熱交換器(3a,3b)と冷熱源熱交換器(2)及び吸熱運転する室内熱交換器(3c,3d)との圧力差によって各分岐液配管(7a,7b)を経て冷熱源熱交換器(2)及び吸熱運転する室内熱交換器(3c,3d)に所定の分配比率で分配供給され、この室内熱交換器(3c,3d)において蒸発して室内を冷房することになる。また、この室内熱交換器(3c,3d)において蒸発したガス冷媒は分岐接続管(10c,10d)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給され、該冷熱源熱交換器(2)において凝縮される。

20

30

【0185】

そして、上記冷熱源熱交換器(2)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時には、空調運転が停止されて、液冷媒回収運転に切換えられる。この液冷媒回収運転時には、コントローラ(C)によって各第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)、第3電磁弁(EV3-1~EV3-4)及び第5電動弁(EV5-1~EV5-4)が閉鎖されると共に、第1電磁弁(EV1)及び第4電磁弁(EV4)が開放される。この状態で、図17(c)に示すように、ガス流通管(4)の高圧のガス冷媒が冷熱源熱交換器(2)に導入されることになり、これによって温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧されて、この高低差により冷熱源熱交換器(2)の液冷媒は温熱源熱交換器(1)に回収される。

40

- 変形例 -

次に上述した第1~第4の実施形態の変形例として請求項1~5および請求項21, 22記載の発明に係る実施形態について説明する。本変形例は、冷熱源熱交換器(2)周辺部の冷媒回路を変形したものであって、上記各実施形態の何れに適用した場合も同様の構成であるので、ここでは、第1実施形態及び第2実施形態に夫々適用した場合について説明する。図18は第1実施形態(暖房専用の装置)に適用した場合を示しており、液冷媒を貯留可能な受液手段としての受液器(22)が、一端がガス流通管(4)に、他端が液流通管(5)に夫々分岐接続された分岐管(23)を介して冷熱源熱交換器(2)に並列に接続されている。また、ガス流通管(4)における分岐管(23)との接続部分と冷熱源熱交換器(2)との間には電磁

50

弁(EV11)が設けられている一方、液流通管(5)における分岐管(23)との接続部分と冷熱源熱交換器(2)の間には、液流通管(5)から分岐管(23)への冷媒の流通のみを許容する逆止弁(CV5)が設けられている。その他の構成は上述した第1実施形態と同様である。

【0186】

このような構成における暖房運転動作を図19を用いて説明すると、まず、電磁弁(EV1)を閉鎖すると共に電磁弁(EV11)を開放し、温熱源熱交換器(1)から室内熱交換器(3)に供給されたガス冷媒を、該室内熱交換器(3)において凝縮させる(図19(a))。そして、この室内熱交換器(3)での凝縮温度よりも低い凝縮温度で冷媒を凝縮する冷熱源熱交換器(2)と該冷熱源熱交換器(2)に電磁弁(EV11)を介して接続されている受液器(22)とでは室内熱交換器(3)よりも低圧になっているために、この室内熱交換器(3)において凝縮された液冷媒は液配管(7)から分岐管(23)に導入されて受液器(22)に貯留される。この際、受液器(22)に導入されていたガス冷媒は電磁弁(EV11)を経て冷熱源熱交換器(2)に導入され、該冷熱源熱交換器(2)において凝縮され(図19(b))、この凝縮された液冷媒は冷熱源熱交換器(2)から受液器(22)に回収されることになる。そして、この受液器(22)での液冷媒の貯留量が所定量を越えた状態になると、電磁弁(EV1)を開放すると共に電磁弁(EV11)を閉鎖し、上述と同様の液冷媒回収運転を行う(図19(c))。

10

【0187】

このような動作であるために、運転中に冷熱源熱交換器(2)に貯留される液冷媒の量を低減でき、該冷熱源熱交換器(2)の熱交換面積を十分に確保することができることになる。これにより、冷熱源熱交換器(2)の小型化を図ることができ、装置全体のコンパクトにできる。

20

【0188】

また、図20は第2実施形態(冷房専用の装置)に適用した場合の冷房運転動作を示している。この冷房運転時では、まず、電磁弁(EV1)を開放すると共に電磁弁(EV11)を閉鎖し、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒を受液器(22)に供給して(図20(a))、予め受液器(22)に貯留されていた液冷媒を、室内熱交換器(3)に導入する(図20(b))。その後、電磁弁(EV1)を閉鎖すると共に電磁弁(EV11)を開放する。これにより、室内熱交換器(3)に導入されたガス冷媒は、冷熱源熱交換器(2)での冷媒の凝縮に伴って減圧され蒸発した後、この室内熱交換器(3)と冷熱源熱交換器(2)との差圧により冷熱源熱交換器(2)に導入され、該冷熱源熱交換器(2)で凝縮されて液化した後、受液器(22)に回収されることになる(図20(c))。従って、この動作によっても運転中に冷熱源熱交換器(2)に貯留される液冷媒の量を低減でき、冷熱源熱交換器(2)の小型化を図ることができる。

30

【0189】

また、本変形例の構成では、液冷媒を冷熱源熱交換器(2)や受液器(22)から排出する際に電磁弁(EV1)を閉鎖していることにより、温熱源熱交換器(1)からのガス冷媒が冷熱源熱交換器(2)に供給されて該冷熱源熱交換器(2)が不必要に加熱されるといった状況が回避されるので省エネルギー性の向上を図ることができる。また、逆止弁(CV5)を設けたことで、受液器(22)の液冷媒が冷熱源熱交換器(2)に逆流することはなく、これによっても省エネルギー性の向上が図れる。

【0190】

尚、本形態の構成を上述した第4実施形態のように複数の室内熱交換器(3a~3d)を備えた装置に適用する場合には、各室内熱交換器(3a~3d)夫々に対して受液器(22)を並列に接続させる。

40

- 複数の冷熱源熱交換器を備えた変形例 -

以下に述べる第5~第8実施形態は、冷熱源熱交換器を複数台(本形態では2台)備えさせた構成である。

【0191】

(第5実施形態)

本形態は、請求項24~26記載の発明に係る実施形態であり、第1及び第2の2台の冷熱源熱交換器を備えたものであって、暖房専用の空気調和装置として2次側冷媒回路を構

50

成したものである。図 2 1 に示すように、ガス流通管 (4) は冷熱源熱交換器側が分岐されて第 1 及び第 2 の分岐ガス流通管 (4a, 4b) に形成されており、第 1 分岐ガス流通管 (4a) が第 1 冷熱源熱交換器 (2a) に、第 2 分岐ガス流通管 (4b) が第 2 冷熱源熱交換器 (2b) に夫々接続されている。そして、各分岐ガス流通管 (4a, 4b) にはガス配管 (6) が接続され、この各分岐ガス流通管 (4a, 4b) には電磁弁 (EV1-1, EV1-2) が設けられている。この電磁弁 (EV1-1, EV1-2) はコントローラ (C) によって開閉制御される。

【 0 1 9 2 】

また、液流通管 (5) も冷熱源熱交換器側が分岐されて第 1 及び第 2 の分岐液流通管 (5a, 5b) に形成されており、第 1 分岐液流通管 (5a) が第 1 冷熱源熱交換器 (2a) に、第 2 分岐液流通管 (5b) が第 2 冷熱源熱交換器 (2b) に夫々接続されている。更に、液配管 (7) における液流通管 (5) との接続側も分岐されて第 1 及び第 2 の分岐液配管 (7e, 7f) に構成されており、第 1 分岐液配管 (7e) が第 1 分岐液流通管 (5a) に、第 2 分岐液配管 (7f) が第 2 分岐液流通管 (5b) に夫々接続されている。

【 0 1 9 3 】

そして、この分岐液流通管 (5a, 5b) に対する分岐液配管 (7e, 7f) の接続位置と温熱源熱交換器 (1) との間には冷熱源熱交換器 (2) から温熱源熱交換器 (1) への液冷媒の流通のみを許容する第 1 逆止弁 (CV1-1, CV1-2) が夫々設けられ、上記各分岐液配管 (7e, 7f) には室内熱交換器 (3) から冷熱源熱交換器 (2a, 2b) への液冷媒の流通のみを許容する第 2 逆止弁 (CV2-1, CV2-2) が夫々設けられている。

【 0 1 9 4 】

次に、上述の如く構成された本 2 次側冷媒回路 (B) における室内の暖房運転時について説明する。この暖房運転時には、先ず、コントローラ (C) によって第 1 分岐ガス流通管 (4a) の電磁弁 (EV1-1) が開放される一方、第 2 分岐ガス流通管 (4b) の電磁弁 (EV1-2) が閉鎖される。この状態で、温熱源熱交換器 (1) が 1 次側冷媒回路からの熱量を受け、温熱源熱交換器 (1) では冷媒が蒸発して、図 2 2 (a) に示すように、温熱源熱交換器 (1) から高圧のガス冷媒は、その一部が第 1 分岐ガス流通管 (4a) を経て第 1 冷熱源熱交換器 (2a) に、他がガス配管 (6) を経て室内熱交換器 (3) に供給される。そして、この室内熱交換器 (3) においてガス冷媒が室内空気との間で熱交換して凝縮され室内空気を加温して室内を暖房する。そして、この状態では、室内熱交換器 (3) と第 2 冷熱源熱交換器 (2b) との圧力差によって、図 2 2 (b) に示すように、室内熱交換器 (3) の液冷媒は第 2 分岐液配管 (7f) を経て第 2 冷熱源熱交換器 (2b) に供給されることになる。つまり、この暖房運転に伴って第 2 冷熱源熱交換器 (2b) には液冷媒が貯留されていくことになる。一方、第 1 冷熱源熱交換器 (2a) においては温熱源熱交換器 (1) からガス冷媒が供給されていることにより、この第 1 冷熱源熱交換器 (2a) の液冷媒は第 1 分岐液流通管 (5a) から温熱源熱交換器 (1) に回収されている。

【 0 1 9 5 】

そして、このような暖房運転が所定時間行われて、上記第 2 冷熱源熱交換器 (2b) における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時には、コントローラ (C) によって第 2 分岐ガス流通管 (4b) の電磁弁 (EV1-2) が開放される一方、第 1 分岐ガス流通管 (4a) の電磁弁 (EV1-1) が閉鎖される。これにより、温熱源熱交換器 (1) から高圧のガス冷媒は、図 2 2 (c) に示すように、その一部が第 2 分岐ガス流通管 (4b) を経て第 2 冷熱源熱交換器 (2b) に、他がガス配管 (6) を経て室内熱交換器 (3) に供給される。そして、この室内熱交換器 (3) においてガス冷媒が室内空気との間で熱交換して凝縮され室内空気を加温して室内を暖房する。そして、この状態では、室内熱交換器 (3) と第 1 冷熱源熱交換器 (2a) との圧力差によって、図 2 2 (d) に示すように、室内熱交換器 (3) の液冷媒は第 1 分岐液配管 (7e) を経て第 1 冷熱源熱交換器 (2a) に供給されることになる。つまり、この暖房運転に伴って第 1 冷熱源熱交換器 (2a) には液冷媒が貯留されていくことになる。一方、第 2 冷熱源熱交換器 (2b) においては温熱源熱交換器 (1) からガス冷媒が供給されていることにより、この第 2 冷熱源熱交換器 (2b) の液冷媒は第 2 分岐液流通管 (5b) から温熱源熱交換器 (1) に回収される。このような動作が交互に行われる。

【 0 1 9 6 】

このように、本形態の構成によれば、2台の冷熱源熱交換器(2a,2b)を設けて、一方において室内熱交換器(3)との間で冷媒を流通させながら、他方で液冷媒を温熱源熱交換器(1)に回収させ、この各冷熱源熱交換器(2a,2b)の動作を交互に行わせるようにしたことで、室内熱交換器(3)における放熱運転を連続して行うことができる。つまり、室内の暖房運転を連続して行うことができるので、室内の快適性の向上を図ることができる。

【0197】

(第6実施形態)

本形態は、請求項27～30記載の発明に係る形態であり、第1及び第2の2台の冷熱源熱交換器を備えたものであって、冷房専用の空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。尚、本形態では、上述した第5実施形態との相違点についてのみ説明する

10

【0198】

図23に示すように、ガス配管(6)はガス流通管(4)との接続側が分岐されて第1及び第2の分岐ガス配管(6e,6f)に形成されており、第1分岐ガス配管(6e)が第1分岐ガス流通管(4a)に、第2分岐ガス配管(6f)が第2分岐ガス流通管(4b)に夫々接続されている。また、これら分岐ガス配管(6e,6f)の分岐ガス流通管(4a,4b)に対する接続位置は、各分岐ガス流通管(4a,4b)に設けられているガス冷媒用電磁弁(EV1-1,EV1-2)と冷熱源熱交換器(2a,2b)との間となっている。

【0199】

また、各分岐液配管(7e,7f)には、上述した第5実施形態における第2逆止弁(CV2-1,CV2-2)に代えて、冷熱源熱交換器(2a,2b)から室内熱交換器(3)への液冷媒の流通のみを許容する請求項30記載の発明でいう第2の逆止弁としての第3逆止弁(CV3-1,CV3-2)が夫々設けられている。更に、液流通管(5)には液冷媒用電磁弁(EV4)が設けられており、該液冷媒用電磁弁(EV4)はコントローラ(C)によって開閉制御される。

20

【0200】

次に、上述の如く構成された本冷媒回路(B)における室内の冷房運転時について説明する。この冷房運転開始時には、先ず、コントローラ(C)によって第1分岐ガス流通管(4a)に設けられたガス冷媒用電磁弁(EV1-1)が開放され、且つ第2分岐ガス流通管(4b)に設けられたガス冷媒用電磁弁(EV1-2)及び液冷媒用電磁弁(EV4)が閉鎖される。この状態で、図24(a)に示すように、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒が第1分岐ガス流通管(4a)を介して第1冷熱源熱交換器(2a)に供給される。すると、この圧力の作用により、予め第1冷熱源熱交換器(2a)に貯留されていた液冷媒は、第1分岐液流通管(5a)及び第1分岐液配管(7e)を介して室内熱交換器(3)に導入される。そして、室内熱交換器(3)において液冷媒が室内空気との間で熱交換して蒸発され室内空気を冷却して室内が冷房される。そして、この際、冷媒が凝縮する第2冷熱源熱交換器(2b)と冷媒が蒸発する室内熱交換器(3)との圧力差によって、図24(b)に示すように、室内熱交換器(3)のガス冷媒は第2分岐ガス配管(6f)を経て第2冷熱源熱交換器(2b)に供給されることになる。

30

【0201】

そして、このような状態が所定時間継続して行われ、第1冷熱源熱交換器(2a)の液冷媒の貯留量が所定量以下になると、コントローラ(C)によって第1分岐ガス流通管(4a)に設けられたガス冷媒用電磁弁(EV1-1)が閉鎖され、且つ第2分岐ガス流通管(4b)に設けられたガス冷媒用電磁弁(EV1-2)が開放される。これにより、図24(c)に示すように、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒が第2分岐ガス流通管(4b)を介して第2冷熱源熱交換器(2b)に供給される。すると、この圧力の作用により、第2冷熱源熱交換器(2b)に貯留されている液冷媒は、第2分岐液流通管(5b)及び第2分岐液配管(7f)を介して室内熱交換器(3)に導入される。そして、室内熱交換器(3)において液冷媒が室内空気との間で熱交換して蒸発され室内空気を冷却して室内が冷房される。そして、この際、第1冷熱源熱交換器(2a)と室内熱交換器(3)との圧力差によって、図24(d)に示すように、室内熱交換器(3)のガス冷媒は第1分岐ガス配管(6e)を経て第1冷熱源熱交換器(2a)に供給されることになる。

40

50

【0202】

このような各冷熱源熱交換器(2a,2b)の動作を交互に行わせることにより、室内熱交換器(3)における吸熱運転を連続して行うことができる。つまり、室内の冷房運転を連続して行うことができる。

【0203】

そして、このような冷房運転が所定時間行われて、温熱源熱交換器(1)の液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時には、コントローラ(C)により、液冷媒が貯留されている冷熱源熱交換器(2a),(2b)に繋るガス冷媒用電磁弁(EV1-1),(EV1-2)及び液冷媒用電磁弁(EV4)が共に開放され、温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧され、冷熱源熱交換器(2)の液冷媒が温熱源熱交換器(1)に回収される。

10

【0204】

(第7実施形態)

次に、請求項31~34記載の発明に係る熱搬送装置の実施形態について図面に基いて説明する。本実施形態は、第1及び第2の2台の冷熱源熱交換器を備えたものであって、暖房運転と冷房運転とが切換え可能な空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。尚、本形態でも、上述した各実施形態との相違点についてのみ説明する。

【0205】

図25示すように、本形態の2次側冷媒回路(B)におけるガス流路切換え手段(8)は、上述した第5実施形態の冷媒回路において、ガス配管(6)に第2電磁弁(EV2)が設けられ、各分岐ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間にガス接続管(20)が設けられている。詳しくは、このガス接続管(20)は、一端が、ガス配管(6)における第2電磁弁(EV2)と室内熱交換器(3)との間に接続され、他端側が分岐されて第1及び第2の分岐ガス接続管(20a,20b)に構成されており、第1分岐ガス接続管(20a)が第1分岐ガス流通管(4a)に、第2分岐ガス接続管(20b)が第2分岐ガス流通管(4b)に夫々接続されている。また、ガス接続管(20)には第3電磁弁(EV3)が、各分岐ガス接続管(20a,20b)には室内熱交換器(3)から冷熱源熱交換器(2a,2b)へのガス冷媒の流通のみを許容するガス冷媒用逆止弁(CVG1,CVG2)が設けられている。

20

【0206】

一方、液流路切換え手段(9)は、上述した第6実施形態の冷媒回路において、第3逆止弁(CV3-1,CV3-2)に代えて請求項34記載の発明でいう第2の開閉弁としての第6電動弁(EV6-1,EV6-2)が各分岐液配管(7e,7f)に夫々設けられている。

30

【0207】

このような構成により、本2次側冷媒回路(B)における室内の暖房運転時にあっては、上述した第5実施形態で述べた暖房運転動作と同様の動作が行われて室内が連続的に暖房される。つまり、図26に示すように、一方の冷熱源熱交換器(2a)に対して液冷媒の回収動作が行われている場合には、他方の冷熱源熱交換器(2b)に対しては室内熱交換器(3)で凝縮された液冷媒が供給されており、この動作が交互に繰り返されることになる。

【0208】

逆に、室内の冷房運転時にあっては、上述した第6実施形態で述べた冷房運転動作と同様の動作が行われて室内が連続的に冷房される。つまり、図27に示すように、一方の冷熱源熱交換器(2a)から液冷媒が室内熱交換器(3)に供給されている場合には、他方の冷熱源熱交換器(2b)に対しては室内熱交換器(3)で蒸発されたガス冷媒が供給されており、この動作が交互に繰り返されることになる。また、この冷房運転動作に伴って温熱源熱交換器(1)の液冷媒の貯留量が所定量以下に達した場合には液流通管(5)から温熱源熱交換器(1)に液冷媒が回収される。

40

【0209】

(第8実施形態)

次に、請求項35~40記載の発明に係る熱搬送装置の実施形態について図面に基いて説明する。本実施形態は、第1及び第2の2台の冷熱源熱交換器及び4つの室内の個々に配置された4台の室内熱交換器を備え、夫々が個別に冷房運転と暖房運転とを選択可能とさ

50

れた所謂冷暖フリーのマルチ型空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。また、本形態では、回路構成として上述した第4実施形態との差異についてのみ説明する。

【0210】

図28に示すように、本形態の2次側冷媒回路(B)のガス流路切換え手段(8)としては、ガス流通管(4)の冷熱源熱交換器側が分岐されて第1及び第2の分岐ガス流通管(4a,4b)に形成されており、第1分岐ガス流通管(4a)が第1冷熱源熱交換器(2a)に、第2分岐ガス流通管(4b)が第2冷熱源熱交換器(2b)に夫々接続されている。また、この各分岐ガス流通管(4a,4b)には第1電磁弁(EV1-1, EV1-2)が夫々設けられている。

【0211】

また、一端が、ガス配管(6)における第2電磁弁(EV2-1~EV2-4)と室内熱交換器(3a~3d)との間に接続され、他端側が第1及び第2の分岐ガス接続管(20a,20b)に分岐されて、第1分岐ガス接続管(20a)が第1分岐ガス流通管(4a)に、第2分岐ガス接続管(20b)が第2分岐ガス流通管(4b)に夫々接続されたガス接続管(20)が設けられており、各分岐ガス接続管(20a,20b)にはガス冷媒用逆止弁(CVG1, CVG2)が設けられている。

【0212】

一方、液流路切換え手段(9)としては、液流通管(5)の冷熱源熱交換器側が分岐されて第1及び第2の分岐液流通管(5a,5b)に形成されており、第1分岐液流通管(5a)が第1冷熱源熱交換器(2a)に、第2分岐液流通管(5b)が第2冷熱源熱交換器(2b)に夫々接続されている。更に、液配管(7)における液流通管(5)との接続側も分岐されて第1及び第2の分岐液配管(7e,7f)に構成されており、第1分岐液配管(7e)が第1分岐液流通管(5a)に、第2分岐液配管(7f)が第2分岐液流通管(5b)に夫々接続されている。

【0213】

そして、この分岐液流通管(5a,5b)に対する分岐液配管(7e,7f)の接続位置と温熱源熱交換器(1)との間には冷熱源熱交換器(2a,2b)から温熱源熱交換器(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1逆止弁(CV1-1, CV1-2)が夫々設けられ、上記各分岐液配管(7e,7f)には請求項40記載の発明でいう第3の開閉弁としての第6電動弁(EV6-1, EV6-2)が夫々設けられている。これら説明した構成以外の部分は上述した第4実施形態(図12参照)と同様の構成となっている。

【0214】

このような構成により、本2次側冷媒回路(B)における室内の空調運転時にあつては、上述した第4実施形態で述べた各室内熱交換器(3a~3d)の運転状態に応じて冷媒の流通が切換えられ、また、各冷熱源熱交換器(2a,2b)での液冷媒の回収及び供給動作が交互に切換えられることにより、各室内熱交換器(3a~3d)の運転が連続して行えることになる。

【0215】

つまり、各室全体の熱の収支が暖房要求である場合には、図29に示すように、一方の冷熱源熱交換器(2a)に対して温熱源熱交換器(1)への液冷媒の回収動作が行われている場合には、他方の冷熱源熱交換器(2b)では放熱運転する室内熱交換器(3a~3c)から液冷媒が供給されると共に吸熱運転する室内熱交換器(3d)からガス冷媒が供給されており、この動作が交互に繰り返されることになる。

【0216】

また、各室全体の熱の収支が冷房要求である場合には、図30に示すように、一方の冷熱源熱交換器(2b)に対して吸熱運転する室内熱交換器(3b~3d)からガス冷媒が供給されている場合には、他方の冷熱源熱交換器(2a)では温熱源熱交換器(1)への液冷媒の回収動作と吸熱運転する室内熱交換器(3b~3d)への液冷媒の供給が行われており、この動作が交互に繰り返されることになる。

【0217】

更に、各室内熱交換器における放熱量と吸熱量とが同一である場合には、図31に示すように、一方の冷熱源熱交換器(2a)に対して温熱源熱交換器(1)への液冷媒の回収動作が行われている場合には、他方の冷熱源熱交換器(2b)では、放熱運転する室内熱交換器(3a,3b

10

20

30

40

50

)から吸熱運転する室内熱交換器(3c,3d)へ供給されて該室内熱交換器(3c,3d)で蒸発したガス冷媒が供給されており、この動作が交互に繰り返されることになる。

【0218】

尚、全ての室内熱交換器(3a~3d)が共に放熱運転を行う場合や吸熱運転を行う場合の動作は上述した第7実施形態の各動作と同様であるのでここでは省略する。

- 複数の受液器を備えた変形例 -

以下に述べる第9~第12実施形態は、連続した空調運転を可能とするための変形例として、液冷媒の貯留が可能とされた複数台(本形態では2台)の受液器を備えさせたものである。

【0219】

(第9実施形態)

本形態は、第1及び第2の2台の受液器を備えたものであって、暖房専用の空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。図32に示すように、ガス流通管(4)は一部が分岐されて第1及び第2の分岐ガス流通管(4a,4b)に形成されており、第1分岐ガス流通管(4a)には第1ガス管(26a)を介して第1受液器(25a)が、第2分岐ガス流通管(4a)には第2ガス管(26b)を介して第2受液器(25b)が夫々接続されている。そして、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源熱交換器(1)の間には請求項43記載の発明という第1の開閉弁としての第7電磁弁(EV7-1,EV7-2)が、各分岐ガス流通管(4a,4b)におけるガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源熱交換器(2)の間には請求項43記載の発明という第2の開閉弁としての第8電磁弁(EV8-1,EV8-2)が夫々設けられている。

10

20

【0220】

また、液流通管(5)も一部が分岐されて第1及び第2の分岐液流通管(5a,5b)に形成されており、第1分岐液流通管(5a)が第1液管(27a)を介して第1受液器(25a)に、第2分岐液流通管(5b)が第2液管(27b)を介して第2受液器(25b)に夫々接続されている。そして、この分岐液流通管(5a,5b)に対する液管(27a,27b)の接続位置と温熱源熱交換器(1)の間には受液器(25a,25b)から温熱源熱交換器(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1逆止弁(CV1-1,CV1-2)が夫々設けられ、分岐液流通管(5a,5b)に対する液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源熱交換器(2)の間には室内熱交換器(3)及び冷熱源熱交換器(2)から受液器(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第2逆止弁(CV2-1,CV2-2)が夫々設けられ、更に、液配管(7)には室内熱交換器(3)から受液器(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第4逆止弁(CV4)が設けられている。

30

【0221】

次に、上述の如く構成された本2次側冷媒回路(B)における室内の暖房運転時について説明する。この暖房運転時には、先ず、コントローラ(C)によって第1分岐ガス流通管(4a)の第7電磁弁(EV7-1)及び第2分岐ガス流通管(4b)の第8電磁弁(EV8-2)が開放される一方、第2分岐ガス流通管(4b)の第7電磁弁(EV7-2)及び第1分岐ガス流通管(4a)の第8電磁弁(EV8-1)が閉鎖される。この状態で、温熱源熱交換器(1)が1次側冷媒回路からの熱量を受け、温熱源熱交換器(1)では冷媒が蒸発して、該温熱源熱交換器(1)から高圧のガス冷媒は、図33(a)に示すように、その一部が第1分岐ガス流通管(4a)及び第1ガス管(26a)を経て第1受液器(25a)に、他がガス配管(6)を経て室内熱交換器(3)に供給される。そして、この室内熱交換器(3)においてガス冷媒が室内空気との間で熱交換して凝縮され室内空気を加温して室内を暖房する。そして、この状態では、室内熱交換器(3)と第2受液器(25b)との圧力差によって、図33(b)に示すように、室内熱交換器(3)の液冷媒は第2分岐液流通管(5b)を経て第2受液器(25b)に供給されることになる。つまり、この暖房運転に伴って第2受液器(25b)には液冷媒が貯留されていくことになる。一方、第1受液器(25a)にあっては温熱源熱交換器(1)からガス冷媒が供給されていることにより、この第1受液器(25a)の液冷媒は第1液管(27a)及び第1分岐液流通管(5a)から温熱源熱交換器(1)に回収されている。

40

【0222】

50

そして、このような暖房運転が所定時間行われて、上記第2受液器(25b)における液冷媒の貯留量が所定量以上に達した時には、コントローラ(C)によって第2分岐ガス流通管(4b)の第7電磁弁(EV7-2)及び第1分岐ガス流通管(4a)の第8電磁弁(EV8-1)が開放される一方、第1分岐ガス流通管(4a)の第7電磁弁(EV7-1)及び第2分岐ガス流通管(4b)の第8電磁弁(EV8-2)が閉鎖される。これにより、温熱源熱交換器(1)から高圧のガス冷媒は、図33(c)に示すように、その一部が第2分岐ガス流通管(4b)を経て第2受液器(25b)に、他がガス配管(6)を経て室内熱交換器(3)に供給される。そして、この室内熱交換器(3)においてガス冷媒が室内空気との間で熱交換して凝縮され室内空気を加温して室内を暖房する。そして、この状態では、ガス配管(6)と液配管(7)との圧力差によって、図33(d)に示すように、室内熱交換器(3)の液冷媒は第1分岐液流通管(5a)を経て第1受液器(25a)に供給されることになる。つまり、この暖房運転に伴って第1受液器(25a)には液冷媒が貯留されていくことになる。一方、第2受液器(25b)にあつては温熱源熱交換器(1)からガス冷媒が供給されていることにより、この第2受液器(25b)の液冷媒は第2分岐液流通管(5b)から温熱源熱交換器(1)に回収される。このような動作が交互に行われる。

【0223】

このように、本形態の構成によれば、2台の受液器(25a,25b)を設けて、一方において室内熱交換器(3)との間で冷媒を流通させながら、他方で液冷媒を温熱源熱交換器(1)に回収させ、この各受液器(25a,25b)の動作を交互に行わせるようにしたことで、室内熱交換器(3)における放熱運転を連続して行うことができる。つまり、室内の暖房運転を連続して行うことができるので、室内の快適性の向上を図ることができる。

【0224】

(第10実施形態)

本形態は、請求項45～48記載の発明に係る実施形態として第1及び第2の2台の受液器を備えたものであって、冷房専用の空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。尚、本形態では、上述した第9実施形態との相違点についてのみ説明する。

【0225】

図34に示すように、ガス配管(6)のガス流通管(4)に対する接続位置は第2分岐ガス流通管(4b)における第8電磁弁(EV8-2)と冷熱源熱交換器(2)の間になっている。

【0226】

また、液配管(7)の液流通管(5)に対する接続位置は第2分岐液流通管(5b)における第1逆止弁(CV1-2)と温熱源熱交換器(1)の間になっている。更に、液流通管(5)には第4電磁弁(EV4)が設けられている。また、本形態の液配管(7)には、第4逆止弁(CV4)が設けられていない。その他の構成は上述した第9実施形態と同様の構成となっている。

【0227】

次に、上述の如く構成された本冷媒回路(B)における室内の冷房運転時について説明する。この冷房運転開始時には、まず、コントローラ(C)によって、第1分岐ガス流通管(4a)に設けられた第7電磁弁(EV7-1)及び第2分岐ガス流通管(4b)に設けられた第8電磁弁(EV8-2)が開放され、且つ第2分岐ガス流通管(4b)に設けられた第7電磁弁(EV7-2)及び第1分岐ガス流通管(4a)に設けられた第8電磁弁(EV8-1)が閉鎖される。この状態で、図35(a)に示すように、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒が第1分岐ガス流通管(4a)を介して第1受液器(25a)に供給される。すると、この圧力の作用により、予め第1受液器(25a)に貯留されていた液冷媒は、第1分岐液流通管(5a)及び液配管(7)を介して室内熱交換器(3)に導入される。そして、室内熱交換器(3)において液冷媒が室内空気との間で熱交換して蒸発され室内空気を冷却して室内が冷房される。そして、この際、冷媒が凝縮する冷熱源熱交換器(2)と冷媒が蒸発する室内熱交換器(3)との圧力差によって、図35(b)に示すように、室内熱交換器(3)のガス冷媒はガス配管(6)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給され、更にその後、ガス冷媒は冷熱源熱交換器(2)で凝縮し、液冷媒となって第2分岐液流通管(5b)を経て第2受液器(25b)に供給されることになる。

【0228】

そして、このような状態が所定時間継続して行われ、第1受液器(25a)の液冷媒の貯留量

10

20

30

40

50

が所定量以下になると、コントローラ(C)によって、第2分岐ガス流通管(4b)に設けられた第7電磁弁(EV7-2)及び第1分岐ガス流通管(4a)に設けられた第8電磁弁(EV8-1)が開放され、且つ第1分岐ガス流通管(4a)に設けられた第7電磁弁(EV7-1)及び第2分岐ガス流通管(4b)に設けられた第8電磁弁(EV8-2)が閉鎖される。これにより、図35(c)に示すように、温熱源熱交換器(1)からの高圧のガス冷媒が第2分岐ガス流通管(4b)を介して第2受液器(25b)に供給される。すると、この圧力の作用により、第2受液器(25b)に貯留されている液冷媒は、第2分岐液流通管(5b)及び液配管(7)を介して室内熱交換器(3)に導入される。そして、室内熱交換器(3)において液冷媒が室内空気との間で熱交換して蒸発され室内空気を冷却して室内が冷房される。そして、この際、冷熱源熱交換器(2)と室内熱交換器(3)との圧力差によって、図35(d)に示すように、室内熱交換器(3)のガス冷媒はガス配管(6)を経て冷熱源熱交換器(2)に供給され、更にその後、ガス冷媒は冷熱源熱交換器(2)で凝縮し、液冷媒となって第1分岐液流通管(5a)を経て第1受液器(25a)に供給されることになる。

10

【0229】

このような各受液器(25a,25b)の動作を交互に行わせることにより、室内熱交換器(3)における吸熱運転を連続して行うことができる。つまり、室内の冷房運転を連続して行うことができる。

【0230】

そして、このような冷房運転が所定時間行われて、温熱源熱交換器(1)の液冷媒の貯留量が所定量以下に達した時には、コントローラ(C)により、液冷媒が貯留されている受液器(25a),(25b)に繋る第7電磁弁(EV7-1),(EV7-2)及び第4電磁弁(EV4)が共に開放され、温熱源熱交換器(1)と冷熱源熱交換器(2)とが均圧され、冷熱源熱交換器(2)の液冷媒が温熱源熱交換器(1)に回収される。

20

【0231】

(第11実施形態)

次に、請求項49~52記載の発明に係る熱搬送装置の実施形態について図面に基いて説明する。本形態は、第1及び第2の2台の受液器を備えたものであって、暖房運転と冷房運転とが切換え可能な空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。尚、本形態でも、上述した各実施形態との相違点についてのみ説明する。

【0232】

図36示すように、本形態の2次側冷媒回路(B)におけるガス流路切換え手段(8)は、上述した第9実施形態の冷媒回路において、ガス配管(6)に請求項51記載の発明でいう第3の開閉弁としての第2電磁弁(EV2)が設けられ、各分岐ガス流通管(4a,4b)とガス配管(6)との間にガス接続管(20)が設けられている。詳しくは、このガス接続管(20)は、一端が、ガス配管(6)における第2電磁弁(EV2)と室内熱交換器(3)との間に接続され、他端側が第2分岐ガス流通管(4b)における第8電磁弁(EV8-2)と冷熱源熱交換器(2)との間に接続されている。また、ガス接続管(20)には請求項51記載の発明でいう第4の開閉弁としての第3電磁弁(EV3)が設けられている。

30

【0233】

一方、液流路切換え手段(9)は、上述した第10実施形態の冷媒回路に加えて、液配管(7)に第9電磁弁(EV9)が設けられ、各分岐液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間に液接続管(21)が設けられている。詳しくは、この液接続管(21)は、一端が、液配管(7)における第9電磁弁(EV9)と室内熱交換器(3)との間に接続され、他端側が第2分岐液流通管(5b)における第2逆止弁(CV2-2)と冷熱源熱交換器(2)との間に接続されている。また、液接続管(21)には第10電磁弁(EV10)が設けられている。

40

【0234】

このような構成により、本2次側冷媒回路(B)における室内の暖房運転時にあっては、上述した第9実施形態で述べた暖房運転動作と同様の動作が行われて室内が連続的に暖房される。つまり、図37に示すように、一方の受液器(25a)に対して液冷媒の回収動作が行われている場合には、他方の受液器(25b)に対しては室内熱交換器(3)で凝縮された液冷媒

50

が供給されており、この動作が交互に繰り返されることになる。

【0235】

逆に、室内の冷房運転時にあっては、上述した第10実施形態で述べた冷房運転動作と同様の動作が行われて室内が連続的に冷房される。つまり、図38に示すように、一方の受液器(25a)から液冷媒が室内熱交換器(3)に供給されている場合には、他方の受液器(25b)に対しては、室内熱交換器(3)で蒸発された後、冷熱源熱交換器(2)で凝縮された液冷媒が供給されており、この動作が交互に繰り返されることになる。また、この冷房運転動作に伴って温熱源熱交換器(1)の液冷媒の貯留量が所定量以下に達した場合には液流通管(5)から温熱源熱交換器(1)に液冷媒が回収される。

【0236】

(第12実施形態)

次に、請求項53～58記載の発明に係る熱搬送装置の実施形態について図面に基いて説明する。本形態は、第1及び第2の2台の受液器及び4つの室内の個々に配置された4台の室内熱交換器を備え、夫々が個別に冷房運転と暖房運転とを選択可能とされた所謂冷暖フリーのマルチ型空気調和装置として2次側冷媒回路を構成したものである。また、本形態では、回路構成として上述した第4実施形態との差異についてのみ説明する。

【0237】

図39に示すように、本形態の2次側冷媒回路(B)のガス流路切換え手段(8)としては、ガス流通管(4)の一部が分岐されて第1及び第2の分岐ガス流通管(4a,4b)に形成されており、第1分岐ガス流通管(4a)が第1ガス管(26a)を介して第1受液器(25a)に、第2分岐ガス流通管(4b)が第2ガス管(26b)を介して第2受液器(25b)に夫々接続されている。また、各ガス流通管(4a,4b)におけるガス管(26a,26b)の接続位置と温熱源熱交換器(1)の間には第7電磁弁(EV7-1,EV7-2)が、各分岐ガス流通管(4a,4b)におけるガス管(26a,26b)の接続位置と冷熱源熱交換器(2)の間には第8電磁弁(EV8-1,EV8-2)が夫々設けられている。

【0238】

また、液流通管(5)も一部が分岐されて第1及び第2の分岐液流通管(5a,5b)に形成されており、第1分岐液流通管(5a)が第1液管(27a)を介して第1受液器(25a)に、第2分岐液流通管(5b)が第2液管(27b)を介して第2受液器(25b)に夫々接続されている。

【0239】

そして、この分岐液流通管(5a,5b)に対する液管(27a,27b)の接続位置と温熱源熱交換器(1)の間には受液器(25a,25b)から温熱源熱交換器(1)への液冷媒の流通のみを許容する第1逆止弁(CV1-1,CV1-2)が夫々設けられ、分岐液流通管(5a,5b)に対する液管(27a,27b)の接続位置と冷熱源熱交換器(2)の間には室内熱交換器(3a～3d)及び冷熱源熱交換器(2)から受液器(25a,25b)への液冷媒の流通のみを許容する第2逆止弁(CV2-1,CV2-2)が夫々設けられ、更に、液配管(7)には第9電磁弁(EV9)が設けられ、各分岐液流通管(5a,5b)と液配管(7)との間に液接続管(21)が設けられている。詳しくは、この液接続管(21)は、一端が、液配管(7)における第9電磁弁(EV9)と室内熱交換器(3a～3d)との間に接続され、他端側が第2分岐液流通管(5b)における第2逆止弁(CV2-2)と冷熱源熱交換器(2)との間に接続されている。また、液接続管(21)には第10電磁弁(EV10)が設けられている。これら説明した構成以外の部分は上述した第4実施形態(図12参照)と同様の構成となっている。

【0240】

このような構成により、本2次側冷媒回路(B)における室内の空調運転時にあっては、上述した第4実施形態で述べた各室内熱交換器(3a～3d)の運転状態に応じて冷媒の流通が切換えられ、また、各受液器(25a,25b)での液冷媒の回収及び供給動作が交互に切換えられることにより、各室内熱交換器(3a～3d)の運転が連続して行えることになる。

【0241】

つまり、各室全体の熱の収支が暖房要求である場合には、図40に示すように、一方の受液器(25a)に対して温熱源熱交換器(1)への液冷媒の回収動作が行われている場合には、他方の受液器(25b)では放熱運転する室内熱交換器(3a～3c)から液冷媒が供給されており、この動作が交互に繰り返されることになる。

10

20

30

40

50

【0242】

また、各室全体の熱の収支が冷房要求である場合には、図4-1に示すように、一方の受液器(25b)に対して、吸熱運転する室内熱交換器(3b~3d)で蒸発した後、冷熱源熱交換器(2)で凝縮された液冷媒が供給されている場合には、他方の受液器(25a)では温熱源熱交換器(1)への液冷媒の回収動作と吸熱運転する室内熱交換器(3a)への液冷媒の供給が行われており、この動作が交互に繰り返されることになる。

【0243】

更に、各室内熱交換器(3a~3d)における放熱量と吸熱量とが同一である場合には、図4-2に示すように、一方の受液器(25a)に対して温熱源熱交換器(1)への液冷媒の回収動作が行われている場合には、他方の受液器(25b)では、放熱運転する室内熱交換器(3a,3b)から吸熱運転する室内熱交換器(3c,3d)へ供給されて該室内熱交換器(3c,3d)で蒸発したガス冷媒が供給されており、この動作が交互に繰り返されることになる。

10

【0244】

尚、全ての室内熱交換器(3a~3d)が共に放熱運転を行う場合や吸熱運転を行う場合の動作は上述した第1実施形態の各動作と同様であるのでここでは省略する。

- 1次側冷媒回路の変形例 -

以上、2次側冷媒回路(B)について説明したが、以下に、これらの2次側冷媒回路(B)と組合せ可能な1次側冷媒回路(A)についての複数の変形例について説明する。尚、以下に説明する1次側冷媒回路(A)の変形例では、2次側冷媒回路(B)についての説明を省略する。また、以下の回路において同様の機能を有する部材については同一名称及び同一符号を付す。

20

【0245】

(第13実施形態)

本形態は、第1実施形態の暖房専用の空気調和装置に対して適用される1次側冷媒回路(A)の変形例である。この回路(A)は、図4-3に示すように、圧縮機(11)、温熱源熱交換器(1)との間で熱交換が可能とされた加熱用熱交換器(12)、膨張機構としての第1電動弁(18a)及び冷熱源熱交換器(2)との間で熱交換が可能とされた冷却用熱交換器(15)が冷媒配管(16)により冷媒の循環が可能に順に接続されてメイン冷媒循環路(30)が構成されている。

【0246】

そして、上記電動弁(18a)及び加熱用熱交換器(12)の間と、圧縮機(11)及び冷却用熱交換器(15)の間とを接続するバイパス路(17)が備えられ、該バイパス路(17)には、熱量調整熱交換器(14)及び該熱量調整熱交換器(14)を流れる冷媒の流量を調整するように開度を変更される調整弁としての第2電動弁(18b)が設けられている。また、各電動弁(18a,18b)は図示しないコントローラによって開度が調整される。

30

【0247】

このような構成により、この1次側冷媒回路(A)での冷媒循環時には、加熱用熱交換器(12)から温熱源熱交換器(1)に与えられる熱量と、冷却用熱交換器(15)により冷熱源熱交換器(2)から奪われる熱量との差に応じて各電動弁(18a,18b)が開度調整され、圧縮機(11)から吐出された冷媒は、加熱用熱交換器(12)において温熱源熱交換器(1)との間で熱交換を行って凝縮し、この加熱用熱交換器(12)から導出された液冷媒は、各電動弁(18a,18b)の各開度に応じて、その一部がメイン循環路(第1電動弁(18a)側)に、他がバイパス路(第2電動弁(18b)側)に導かれる。そして、メイン循環路(30)に導かれた液冷媒は第1電動弁(18a)で減圧された後、冷却用熱交換器(15)において冷熱源熱交換器(2)との間で熱交換を行って蒸発する一方、バイパス路(17)に導かれた液冷媒は第2電動弁(18b)で減圧された後、熱量調整熱交換器(14)において例えば外気との間で熱交換を行って蒸発し、これら蒸発したガス冷媒が圧縮機(11)に吸入されるといった循環動作を繰り返す。

40

【0248】

このような冷媒の循環動作であるために、熱量調整熱交換器(14)における吸熱量を、上記の熱交換量の差分と等しくなるように、流量調整電動弁(18)の開度を設定すれば、1次側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくできて、該1次側冷媒回路(A)での冷

50

媒の循環を良好に行わせることができる。

【0249】

(第14実施形態)

本形態は、請求項63、64記載の発明に係る実施形態であって、冷房専用の空気調和装置に対して適用される1次側冷媒回路(A)である。また、本形態では、上述した第1実施形態で説明した1次側冷媒回路との相違点についてのみ説明する。

【0250】

図44に示すように、本形態の1次側冷媒回路(A)は、膨張弁(13)が熱量調整用熱交換器(14)と冷却用熱交換器(15)との間に設けられており、バイパス路(17)は、一端が膨張弁(13)と熱量調整用熱交換器(14)との間に、他端が加熱用熱交換器(12)と熱量調整用熱交換器(14)との間に夫々接続されている。つまり、熱量調整用熱交換器(14)においてガス冷媒が例えば外気との間で熱交換を行って凝縮するような構成とされている。

10

【0251】

このような構成により、熱量調整熱交換器(14)における放熱量が、加熱用熱交換器(12)から温熱源熱交換器(1)に与えられる熱量と、冷却用熱交換器(15)により冷熱源熱交換器(2)から奪われる熱量との差と等しくなるように、流量調整電動弁(18)の開度を設定すれば、1次側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくできて、該1次側冷媒回路(A)での冷媒の循環を良好に行わせることができる。

【0252】

(第15実施形態)

本形態は、請求項65、66記載の発明に係る実施形態であって、冷房専用の空気調和装置に対して適用される1次側冷媒回路(A)の変形例である。また、本形態では、上述した第13実施形態で説明した1次側冷媒回路との相違点についてのみ説明する。

20

【0253】

図45に示すように、本形態の1次側冷媒回路(A)は、バイパス路(17)の一端が膨張機構としての第1電動弁(18a)と冷却用熱交換器(15)との間に接続されている一方、他端が圧縮機(11)の吐出側、つまり、圧縮機(11)と加熱用熱交換器(12)との間に接続されている。つまり、圧縮機(11)から吐出されたガス冷媒が加熱用熱交換器(12)及び熱量調整熱交換器(14)に分岐供給される構成となっている。

【0254】

このような構成により、熱量調整熱交換器(14)における放熱量が、加熱用熱交換器(12)から温熱源熱交換器(1)に与えられる熱量と、冷却用熱交換器(15)により冷熱源熱交換器(2)から奪われる熱量との差と等しくなるように、各電動弁(18a,18b)の開度を設定すれば、1次側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくできて、該1次側冷媒回路(A)での冷媒の循環を良好に行わせることができる。

30

【0255】

(第16実施形態)

本形態は、請求項67、68記載の発明に係る実施形態であって、冷暖房の切換え運転が可能とされた空気調和装置に対して適用される1次側冷媒回路(A)の変形例である。また、本形態では、上述した第1実施形態で説明した1次側冷媒回路との相違点についてのみ説明する。

40

【0256】

図46に示すように、本形態の1次側冷媒回路(A)は、加熱用熱交換器(12)から導出された液冷媒を、膨張弁(13)を経て熱量調整熱交換器(14)及びバイパス路(17)へ導く第1の切換え状態と、熱量調整熱交換器(14)及びバイパス路(17)を経て膨張弁(13)へ導く第2の切換え状態とに切換え可能とされた四路切換え弁(19)が備えられている。その他の構成は上述した第1実施形態と同様である。

【0257】

このような構成であるために、室内の暖房運転時(室内熱交換器(3)の放熱時)には、四路切換え弁(19)が図46に破線で示す第1の切換え状態とされ、熱量調整熱交換器(14)にお

50

いて冷媒が吸熱して蒸発されることになると共に、この吸熱量は流量調整用電動弁(18)によって調整されることになる。一方、室内の冷房運転時(室内熱交換器(3)の吸熱時)には、四路切換弁(19)が図46に実線で示す第2の切換え状態とされ、熱量調整熱交換器(14)において冷媒が放熱して凝縮されることになると共に、この放熱量は流量調整用電動弁(18)によって調整されることになる。このような動作により、冷暖何れの運転状態であっても、1次側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくできて、該1次側冷媒回路(A)での冷媒の循環を良好に行わせることができる。

【0258】

また、この第16実施形態の変形例として、図47に示すものは、室内の暖房運転時に、熱量調整熱交換器(14)に着霜が発生した場合に、この霜を融解するための除霜手段としてのデフロスト回路(31)を備えたものである。具体的には、一端が圧縮機(11)と加熱用熱交換器(12)との間(圧縮機(11)の吐出側)に、他端が熱量調整熱交換器(14)と四路切換弁(19)との間に夫々接続されたホットガス管(32)が備えられ、このホットガス管(32)における両端部近傍位置にはデフロスト用第1電磁弁(EVD1,EVD1)が夫々設けられている。また、一端が加熱用熱交換器(12)とホットガス管(32)の一端部との間に、他端が冷却用熱交換器(15)と圧縮機(11)との間(圧縮機(11)の吐出側)に夫々接続された冷媒回収管(33)が備えられ、この冷媒回収管(33)にはデフロスト用第2電磁弁(EVD2)が設けられている。また、冷媒配管(16)における圧縮機(11)の吐出側でのホットガス管(32)の接続位置と冷媒回収管(33)の接続位置との間及び冷媒配管(16)における圧縮機(11)の吸入側での冷媒回収管(33)の接続位置と冷却用熱交換器(15)の間にはデフロスト用第3電磁弁(EVD3,EVD3)が夫々備えられている。

【0259】

このような構成により、熱量調整熱交換器(14)に着霜が発生した場合には、四路切換弁(19)が図47の破線側に切換えられ、デフロスト用第3電磁弁(EVD3,EVD3)が閉鎖されると共に、デフロスト用第1電磁弁(EVD1,EVD1)及びデフロスト用第2電磁弁(EVD2)が開放されて、圧縮機(11)からの高温の吐出冷媒は、ホットガス管(32)を経て熱量調整熱交換器(14)に導入されて霜を融解し、その後、膨張弁(13)、四路切換弁(19)、加熱用熱交換器(12)及び冷媒回収管(33)を経て圧縮機(11)に回収されることになる。このため、熱量調整熱交換器(14)の着霜を迅速に解消することができ、室内の空調性能の向上を図ることができる。

【0260】

また、このようなデフロスト回路(31)は、本形態のような冷暖房の切換え運転が可能とされた空気調和装置に対してばかりでなく、上述した第1実施形態及び第13実施形態に対しても適用可能である。

【0261】

(第17実施形態)

本形態は、請求項69、70記載の発明に係る実施形態であって、冷暖房の切換え運転が可能とされた空気調和装置に対して適用される1次側冷媒回路(A)の変形例である。また、本形態では、上述した第13実施形態(図43参照)で説明した1次側冷媒回路との相違点についてのみ説明する。

【0262】

図48に示すように、本形態の1次側冷媒回路(A)は、加熱用熱交換器(12)の出口側に第3電動弁(18c)を備えていると共に、圧縮機(11)と熱量調整熱交換器(14)との間のバイパス管(17)は、吸入側分岐管(17a)と吐出側分岐管(17b)とに分岐されて、吸入側分岐管(17a)が圧縮機(11)の吸入側に、吐出側分岐管(17b)が圧縮機(11)の吐出側に夫々接続されている。また、吸入側分岐管(17a)には、室内の暖房時に開放され、冷房時に閉鎖される吸入側電磁弁(EV1)が、吐出側分岐管(17b)には、室内の暖房時に閉鎖され、冷房時に開放される吐出側電磁弁(EV0)が夫々設けられている。その他の構成は上述した第13実施形態と同様である。

【0263】

このような構成であるために、室内の暖房運転時（室内熱交換器(3)の放熱時）には、吸入側電磁弁(EVI)が開放されると共に吐出側電磁弁(EV0)が閉鎖され、熱量調整熱交換器(14)において冷媒が吸熱して蒸発されることになると共に、この吸熱量は各電動弁(18a,18b)によって調整されることになる。一方、室内の冷房運転時（室内熱交換器(3)の吸熱時）には、吸入側電磁弁(EVI)が閉鎖されると共に吐出側電磁弁(EV0)が開放され、熱量調整熱交換器(14)において冷媒が放熱して凝縮されることになると共に、この放熱量は流量調整用電動弁(18a,18b)によって調整されることになる。このような動作により、冷暖何れの運転状態であっても、1次側冷媒回路(A)全体としての放熱量と吸熱量とを等しくできて、該1次側冷媒回路(A)での冷媒の循環を良好に行わせることができる。

【0264】

また、この第17実施形態の変形例として、図49に示すものは、室内の暖房運転時に、熱量調整熱交換器(14)に着霜が発生した場合に、この霜を融解するためのデフロスト回路(31)を備えたものである。具体的には、一端が圧縮機(11)と加熱用熱交換器(12)との間（圧縮機(11)の吐出側）に、他端が圧縮機(11)と冷却用熱交換器(15)との間（圧縮機(11)の吸入側）に夫々接続された冷媒回収管(33)が備えられ、この冷媒回収管(33)にデフロスト用第3電磁弁(EVD3)が設けられている。また、冷媒配管(16)における圧縮機(11)の吐出側と冷媒回収管(33)の接続位置との間にはデフロスト用第4電磁弁(EVD4)が設けられている。

【0265】

このような構成により、熱量調整熱交換器(14)に着霜が発生した場合には、吸入側電磁弁(EVI)及びデフロスト用第4電磁弁(EVD4)が閉鎖され、吐出側電磁弁(EV0)及びデフロスト用第3電磁弁(EVD3)が開放されて、圧縮機(11)からの高温の吐出冷媒は、吐出側分岐管(17b)を経て熱量調整熱交換器(14)に導入されて霜を融解し、その後、第2及び第3膨張弁(18b,18c)、加熱用熱交換器(12)及び冷媒回収管(33)を経て圧縮機(11)に回収されることになる。このため、熱量調整熱交換器(14)の着霜を迅速に解消することができ、室内の空調性能の向上を図ることができる。

【0266】

また、このようなデフロスト回路(31)は、本形態のような冷暖房の切換え運転が可能とされた空気調和装置に対してばかりでなく、上述した第13実施形態の回路に対しても適用可能である。

【0267】

尚、上述した各1次側冷媒回路(A)の構成は、複数の受液器(25a,25b)を備えさせた第9～第12実施形態に対しても適用可能である。

- 複数の冷熱源熱交換器を備えた変形例 -

以下に述べる第18～第23実施形態は、2次側冷媒回路に冷熱源熱交換器を複数台（本形態では2台）備えさせた場合における1次側冷媒回路の構成を示している。

【0268】

（第18実施形態）

本形態は、図50に示すように、上述した第1実施形態において2次側冷媒回路(B)に2台の冷熱源熱交換器(2a,2b)を備えさせた場合であって、1次側冷媒回路(A)としては上述した第1実施形態（図1参照）と同様の構成を採用している。このような構成の場合、1次側冷媒回路(A)には、各冷熱源熱交換器(2a,2b)に対応して冷却用熱交換器(15a,15b)が備えられ、冷媒配管(16)が各冷却用熱交換器(15a,15b)に応じて分岐され、各分岐管(16a,16b)に、各冷却用熱交換器(15a,15b)への冷媒流量を調整するための電動弁(EVA,EVB)が備えられることになる。また、2次側冷媒回路(B)の構成は、上述した第5実施形態（図21参照）と同様である。

【0269】

（第19実施形態）

本形態は、図51に示すように、上述した第1実施形態において2次側冷媒回路(B)に2台の冷熱源熱交換器(2a,2b)を備えさせた場合であって、1次側冷媒回路(A)としては上述

10

20

30

40

50

した第13実施形態(図43参照)と同様の構成を採用している。このような構成の場合、1次側冷媒回路(A)は、冷媒配管(16)の各分岐管(16a,16b)に、各冷却用熱交換器(15a,15b)への冷媒流量を調整するための第2電動弁(18a-1,18a-2)が備えられることになる。また、この場合にも2次側冷媒回路の構成は上述した第5実施形態(図21参照)と同様である。

【0270】

(第20実施形態)

本形態は、図52に示すように、上述した第14実施形態(図44参照)において2次側冷媒回路(B)に2台の冷熱源熱交換器(2a,2b)を備えさせた場合である。このような構成の場合、1次側冷媒回路(A)は、冷媒配管(16)の各分岐管(16a,16b)に、各冷却用熱交換器(15a,15b)への冷媒流量を調整するための電動弁で成る膨張弁(13a,13b)が備えられることになる。また、2次側冷媒回路(B)の構成は、上述した第6実施形態(図23参照)と同様である。

10

【0271】

(第21実施形態)

本形態は、図53に示すように、上述した第15実施形態(図45参照)において2次側冷媒回路(B)に2台の冷熱源熱交換器(2a,2b)を備えさせた場合である。このような構成の場合、1次側冷媒回路(A)は、冷媒配管(16)の各分岐管(16a,16b)に、各冷却用熱交換器(15a,15b)への冷媒流量を調整するための電動弁(18d-1,18d-2)が備えられることになる。また、この場合にも2次側冷媒回路(B)の構成は上述した第6実施形態(図23参照)と同様である。

20

【0272】

(第22実施形態)

本形態は、図54に示すように、上述した第16実施形態(図46参照)において2次側冷媒回路(B)に2台の冷熱源熱交換器(2a,2b)を備えさせた場合である。このような構成の場合、1次側冷媒回路(A)は、冷媒配管(16)の各分岐管(16a,16b)に、各冷却用熱交換器(15a,15b)への冷媒流量を調整するための電動弁で成る膨張弁(18d-1,18d-2)が備えられることになる。また、2次側冷媒回路(B)の構成は、上述した第7実施形態(図25参照)と同様である。

【0273】

(第23実施形態)

本形態は、図55に示すように、上述した第17実施形態(図48参照)において2次側冷媒回路(B)に2台の冷熱源熱交換器(2a,2b)を備えさせた場合である。このような構成の場合、1次側冷媒回路(A)の各分岐管(16a,16b)に、各冷却用熱交換器(15a,15b)への冷媒流量を調整するための電動弁(18a-1,18a-2)が備えられることになる。また、この場合にも2次側冷媒回路(B)の構成は上述した第7実施形態(図25参照)と同様である。

30

【0274】

また、上述した各実施形態は、室内の空気調和を行うようにした空気調和機の冷媒回路に本発明を適用した場合について説明したが、本発明は、これに限らず、冷蔵庫用の冷媒回路など種々の冷凍機に対して適用可能である。

40

【0275】

更に、上述した各実施形態では、2次側冷媒回路(B)の温熱源熱交換器(1)は1次側冷媒回路(A)を循環する冷媒から熱が与えられ、2次側冷媒回路(B)の冷熱源熱交換器(2)は1次側冷媒回路(A)を循環する冷媒により熱が奪われるようになっていたが、請求項1~58記載の発明はこれに限らず、2次側冷媒回路(B)の温熱源熱交換器(1)にヒータを取付けて、該ヒータからの熱により冷媒を蒸発させたり、冷熱源熱交換器(2)を外気との間で熱交換させるような構成としてもよい。

【0276】

尚、本発明では、1次側冷媒回路(A)圧縮機(11)に代えて吸収式冷凍機を備えさせるようにしてもよい。

50

【0277】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明によれば以下に述べるような効果が発揮される。請求項1記載の発明によれば、利用側手段に所定の熱交換動作を行わせるための冷媒の循環動作を、温熱源手段に与えられた熱量によって発生する冷媒の圧力上昇を利用して行うようにしたので冷媒循環用のポンプ等の駆動源を必要としない。このため、消費電力の低減、故障発生要因箇所の削減、装置全体としての信頼性の確保を図ることができる。また、冷熱源手段において冷媒の凝縮を行っているのでガス冷媒を確実に液化することができ、この冷熱源手段の内圧の上昇が抑制でき、良好な冷媒の循環動作を行うことができる。このため、従来のように利用側手段からガス冷媒が流出しないように、該利用側手段において冷媒を過冷却状態にしておく必要がなくなり、利用側手段における熱交換量を十分に得ることができ能力の向上を図ることができ、また、機器の配設位置の制約が小さくできて高い信頼性及び汎用性を得ることができる。

10

【0278】

また、液冷媒を貯留可能な受液手段を冷熱源手段に対して並列に接続したことにより受液手段に液冷媒を貯留できるので、冷熱源手段に液冷媒が貯留されることによる熱交換面積の減少を回避することができ、この冷熱源手段の熱交換効率を高く維持でき、装置全体としての効率の向上を図ることができる。

【0279】

請求項23記載の発明によれば、複数の冷熱源手段を備えさせ、常に一部の冷熱源手段を利用側手段との間で冷媒を循環させながら各冷熱源手段同士で利用側手段に対する接続状態を切換えることができ、請求項41記載の発明によれば、液冷媒を貯留可能な複数の受液手段を備えさせ、常に一部の受液手段と利用側手段との間で冷媒を循環させながら各受液手段同士で利用側手段に対する接続状態を切換えることができるので、利用側手段において連続した放熱運転を行うことができ、装置の性能の向上を図ることができる。

20

【0280】

請求項2、24及び42記載の発明によれば、利用側手段が放熱運転するものに対して、上述した請求項1記載の発明と同様に、駆動源が不要であることによる消費電力の低減、故障発生要因箇所の削減、装置全体としての信頼性の確保、冷熱源手段において冷媒の凝縮を行うことによる良好な冷媒の循環動作といった効果を発揮させることができる。そして、特に、請求項24記載の発明では、複数の冷熱源手段を備えさせ、一方において利用側手段との間で冷媒を流通させながら、他方で液冷媒を温熱源手段に回収させ、この各冷熱源手段の動作を交互に行わせるようにしているので、利用側手段における放熱運転を連続して行うことができ、本装置を室内の暖房を行う空気調和機に適用した場合には暖房運転を連続して行うことができ、室内の快適性の向上を図ることができる。また、請求項42記載の発明では、複数の受液手段を備えさせ、一方において利用側手段との間で冷媒を流通させながら、他方で液冷媒を温熱源手段に回収させ、この各受液手段の動作を交互に行わせるようにしているので、この場合にも利用側手段における放熱運転を連続して行うことができる。

30

【0281】

請求項6、27及び45記載の発明によれば、利用側手段が吸熱運転するものに対して、上述した請求項1記載の発明に係る効果を発揮することができる。そして、特に、請求項27記載の発明では、複数の冷熱源手段を備えさせ、一方において利用側手段との間で冷媒を流通させながら、他方で液冷媒を温熱源手段に回収させ、この各冷熱源手段の動作を交互に行わせるようにしているので、利用側手段における吸熱運転を連続して行うことができ、本装置を室内の冷房を行う空気調和機に適用した場合には冷房運転を連続して行うことができ、室内の快適性の向上を図ることができる。また、請求項45記載の発明では、複数の受液手段を備えさせ、一方において利用側手段との間で冷媒を流通させながら、他方で液冷媒を温熱源手段に回収させ、この各受液手段の動作を交互に行わせるようにしているので、この場合にも利用側手段における吸熱運転を連続して行うことができる。

40

50

【0282】

請求項10、31及び49記載の発明によれば、利用側手段が放熱運転と吸熱運転とが可能なものに対して、上述した請求項1記載の発明に係る効果を発揮することができ、特に、請求項31記載の発明では、複数の冷熱源手段を備えさせたことにより、上述した請求項24、27記載の発明に係る効果を、請求項49記載の発明では、複数の受液手段を備えさせたことにより、上述した請求項42、45記載の発明に係る効果を共に発揮させることができ、利用側手段の連続運転を可能にできる。

【0283】

請求項14、16、18、35、36、38、53、54及び56記載の発明によれば、複数の利用側手段が備えられ、各利用側手段が個々に放熱運転と吸収熱運転とが選択可能となっているものに対して、上述した請求項1記載の発明に係る効果を発揮することができ、特に、請求項35、36及び38記載の発明では、複数の冷熱源手段を備えさせたことにより、上述した請求項24、27、31記載の発明に係る効果を、請求項53、54及び56記載の発明では、複数の受液手段を備えさせたことにより、上述した請求項42、45、49記載の発明に係る効果を共に発揮させることができ、利用側手段の連続運転を可能にすることができる。

10

【0284】

請求項3、11、15及び32記載の発明によれば、利用側手段の運転に伴って冷熱源手段に貯留されていく液冷媒を温熱源手段に回収することができるので、利用側手段の運転を良好に維持することができる。そして、特に、請求項32記載の発明では、液冷媒の回収動作と利用側手段の運転とを同時に行うことができ、利用側手段の連続運転を可能にすることができる。

20

【0285】

請求項50記載の発明によれば、利用側手段の運転に伴って受液手段に貯留されていく液冷媒を温熱源手段に回収することができるので、利用側手段の運転を良好に維持することができ、また、液冷媒の回収動作と利用側手段の運転とを同時に行うことができ、利用側手段の連続運転を可能にできる。

【0286】

請求項7、11、17、28、32及び37記載の発明によれば、利用側手段の運転に伴って温熱源手段から排出されていく液冷媒を冷熱源手段から回収することができるので、冷媒の循環動作を良好に維持することができる。そして、特に、請求項28、32及び37記載の発明では、液冷媒の回収動作と利用側手段の運転とを同時に行うことができ、利用側手段の連続運転を可能にできる。

30

【0287】

請求項46、50及び55記載の発明によれば、利用側手段の運転に伴って温熱源手段から排出されていく液冷媒を受液手段から回収することができるので、冷媒の循環動作を良好に維持することができる。また、液冷媒の回収動作と利用側手段の運転とを同時に行うことができ、利用側手段の連続運転を可能にすることができる。

【0288】

請求項4、8、12、19、25、29、33、39、43、47、51及び57記載の発明によれば、夫々上述した請求項2、6、10、18、24、27、31、38、42、45、49及び56記載の発明に係る効果を発揮するためのガス流路切換え手段の具体的な構成を得ることができ、熱搬送装置の実用性の向上を図ることができる。

40

【0289】

請求項5、9、13、20、26、30、34、40、44、48、52及び58記載の発明によれば、夫々上述した請求項2、6、10、18、24、27、31、38、42、45、49及び56記載の発明に係る効果を発揮するための液流路切換え手段の具体的な構成を得ることができ、熱搬送装置の実用性の向上を図ることができる。

【0290】

請求項21記載の発明によれば、液冷媒を貯留可能な受液手段を冷熱源手段に対して並列

50

に接続したことにより受液手段に液冷媒を貯留できるので、冷熱源手段に液冷媒が貯留されることによる熱交換面積の減少を回避することができ、この冷熱源手段の熱交換効率を高く維持でき、装置全体としての効率の向上を図ることができる。

【0291】

請求項2記載の発明によれば、ガス流通管における分岐管との接続部分と冷熱源手段との間に、冷熱源手段への冷媒供給状態を変更可能とする開閉弁を設けたことにより、液冷媒を冷熱源手段や受液手段から排出する際に開閉弁を閉鎖すれば、冷熱源手段に温熱源手段からのガス冷媒が供給されなくなるので、冷熱源手段が不必要に加熱されることが防止でき、省エネルギー性の向上を図ることができる。

【0292】

請求項59、63及び67記載の発明によれば、加熱熱交換手段の熱交換量と冷却熱交換手段の熱交換量との差に応じて熱源側冷媒に熱量を与え或いは熱源側冷媒から熱量を奪う熱量調整熱交換器を備えさせたために、熱源側冷媒回路での放熱量と吸熱量とを等しくすることができ、これにより、該冷媒循環回路での冷媒の循環状態が良好に得られ、且つ温熱源手段への熱量の供給及び冷熱源手段からの熱量の回収を安定的に行うことができ、効率の高い利用側手段の運転状態を得ることができる。

【0293】

請求項60～62、64～66、68～70記載の発明では、上述した請求項59、63及び67記載の発明に係る効果を発揮するための熱源側冷媒回路の具体構成を得ることができ、熱搬送装置の実用性の向上を図ることができる。

【0294】

請求項71記載の発明によれば、熱交換量調整手段の着霜時、冷媒加熱手段からの吐出冷媒を熱交換量調整手段に供給して除霜する除霜手段を設けたことにより、熱交換量調整手段の着霜時の除霜を短時間で確実に行うことができ、利用側手段の放熱性能の向上を図ることができる。

【0295】

請求項72及び73記載の発明によれば、上述した請求項71記載の発明に係る効果を発揮するための除霜手段の具体構成を得ることができ、熱搬送装置の実用性の向上を図ることができる。

【0296】

請求項74記載の発明によれば、冷媒加熱手段の具体構成を得ることができ、温熱源手段に与える熱量を熱源側冷媒に確実に供給することができ、熱搬送装置の信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態における冷媒回路の全体構成を示す図である。

【図2】第1実施形態における冷媒循環動作を示す図である。

【図3】第2実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図4】第2実施形態における図2相当図である。

【図5】ガス流路切換え手段の変形例を示す図である。

【図6】液流路切換え手段の変形例を示す図である。

【図7】第3実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図8】第3実施形態における暖房運転状態を示す図2相当図である。

【図9】第3実施形態における冷房運転状態を示す図2相当図である。

【図10】ガス流路切換え手段の変形例を示す図である。

【図11】液流路切換え手段の変形例を示す図である。

【図12】第4実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図13】第4実施形態において全ての室内が暖房状態である時を示す図2相当図である。

。

【図14】第4実施形態において全ての室内が冷房状態である時を示す図2相当図である。

。

10

20

30

40

50

【図15】第4実施形態において各室全体の熱の収支が暖房要求である時を示す図2相当図である。

【図16】第4実施形態において各室全体の熱の収支が冷房要求である時を示す図2相当図である。

【図17】第4実施形態において各室内熱交換器の放熱量と吸熱量とが同一である時を示す図2相当図である。

【図18】1個の受液器を備えた変形例における2次側冷媒回路を示す図である。

【図19】1個の受液器を備えた変形例における暖房運転状態を示す図2相当図である。

【図20】1個の受液器を備えた変形例における冷房運転状態を示す図2相当図である。

【図21】第5実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

10

【図22】第5実施形態における図2相当図である。

【図23】第6実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図24】第6実施形態における図2相当図である。

【図25】第7実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図26】第7実施形態における暖房運転状態を示す図2相当図である。

【図27】第7実施形態における冷房運転状態を示す図2相当図である。

【図28】第8実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図29】第8実施形態において各室全体の熱の収支が暖房要求である時を示す図2相当図である。

【図30】第8実施形態において各室全体の熱の収支が冷房要求である時を示す図2相当図である。

20

【図31】第8実施形態において各室内熱交換器の放熱量と吸熱量とが同一である時を示す図2相当図である。

【図32】第9実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図33】第9実施形態における図2相当図である。

【図34】第10実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図35】第10実施形態における図2相当図である。

【図36】第11実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図37】第11実施形態における暖房運転状態を示す図2相当図である。

【図38】第11実施形態における冷房運転状態を示す図2相当図である。

30

【図39】第12実施形態における2次側冷媒回路を示す図である。

【図40】第12実施形態において各室全体の熱の収支が暖房要求である時を示す図2相当図である。

【図41】第12実施形態において各室全体の熱の収支が冷房要求である時を示す図2相当図である。

【図42】第12実施形態において各室内熱交換器の放熱量と吸熱量とが同一である時を示す図2相当図である。

【図43】第13実施形態における図1相当図である。

【図44】第14実施形態における図1相当図である。

【図45】第15実施形態における図1相当図である。

40

【図46】第16実施形態における図1相当図である。

【図47】第16実施形態においてデフロスト回路を備えさせた変形例を示す図1相当図である。

【図48】第17実施形態における図1相当図である。

【図49】第17実施形態においてデフロスト回路を備えさせた変形例を示す図1相当図である。

【図50】第18実施形態における図1相当図である。

【図51】第19実施形態における図1相当図である。

【図52】第20実施形態における図1相当図である。

【図53】第21実施形態における図1相当図である。

50

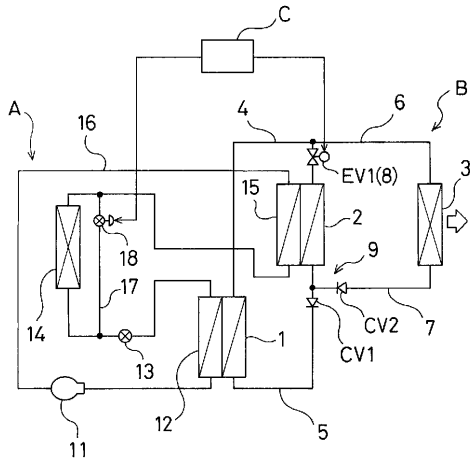
【図5 4】第2 2実施形態における図1相当図である。

【図5 5】第2 3実施形態における図1相当図である。

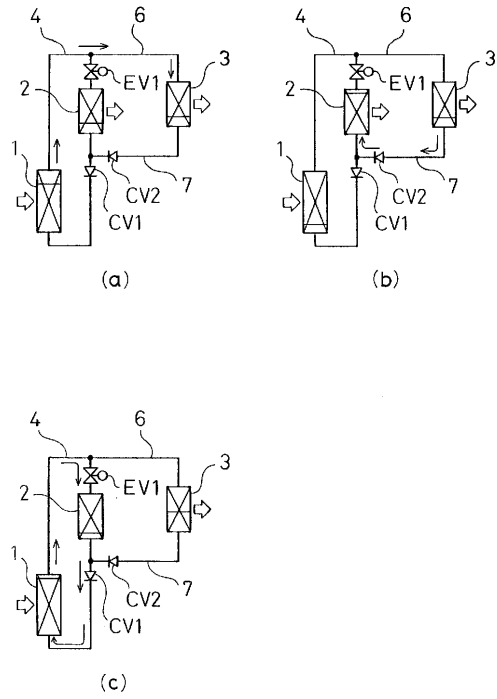
【符号の説明】

(1)	温熱源熱交換器（温熱源手段）	
(2, 2a, 2b)	冷熱源熱交換器（冷熱源手段）	
(3, 3a ~ 3d)	室内熱交換器（利用側手段）	
(4, 4a, 4b)	ガス流通管	
(5, 5a, 5b)	液流通管	
(6, 6a ~ 6f)	ガス配管	
(7, 7a ~ 7f)	液配管	10
(8)	ガス流路切換え手段	
(9)	液流路切換え手段	
(10)	接続管	
(11)	圧縮機（冷媒加熱手段）	
(11')	吸収式冷凍機（冷媒加熱手段）	
(12)	加熱用熱交換器（加熱熱交換手段）	
(13)	膨張弁（膨張機構）	
(14)	熱量調整熱交換器（熱交換量調整手段）	
(15)	冷却用熱交換器（冷却熱交換手段）	
(17)	バイパス路	20
(18)	流量調整用電動弁（調整弁）	
(19)	四路切換弁	
(22, 25a, 25b)	受液器（受液手段）	
(26a, 26b)	ガス管	
(27a, 27b)	液管	
(31)	デフロスト回路（除霜手段）	
(32)	ホットガス管	
(33)	冷媒回収管（吸入管）	
(C)	コントローラ（切換え制御手段）	
(EV)	電磁弁（開閉弁）	30
(CV)	逆止弁	

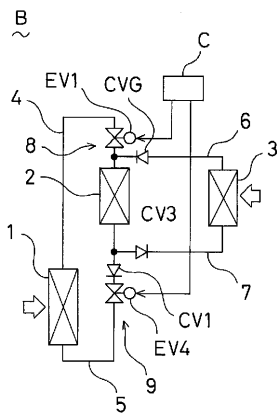
【 図 1 】



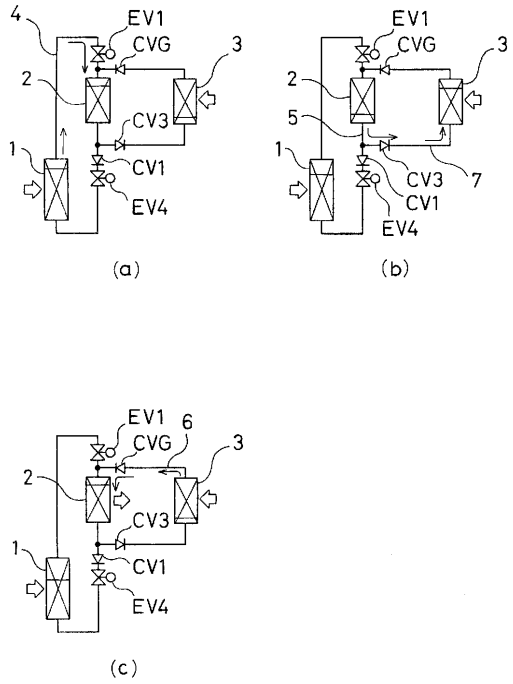
【 図 2 】



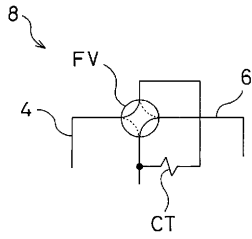
【 図 3 】



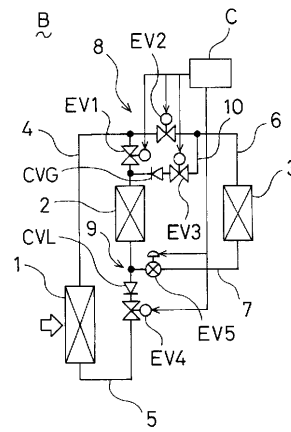
【 図 4 】



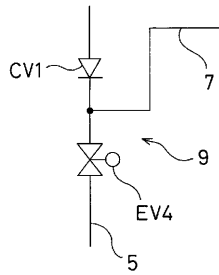
【 図 5 】



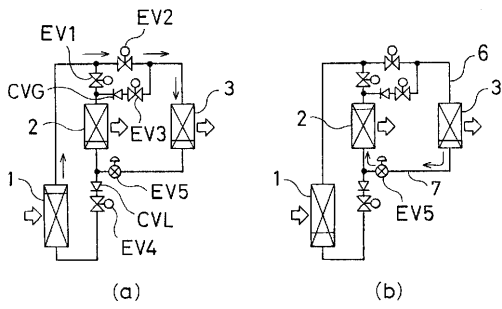
【 図 7 】



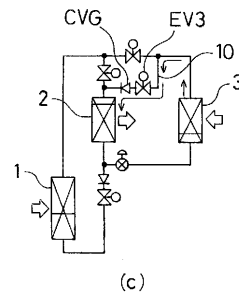
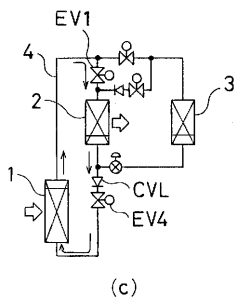
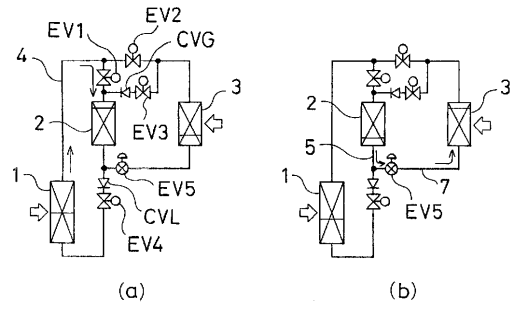
【 図 6 】



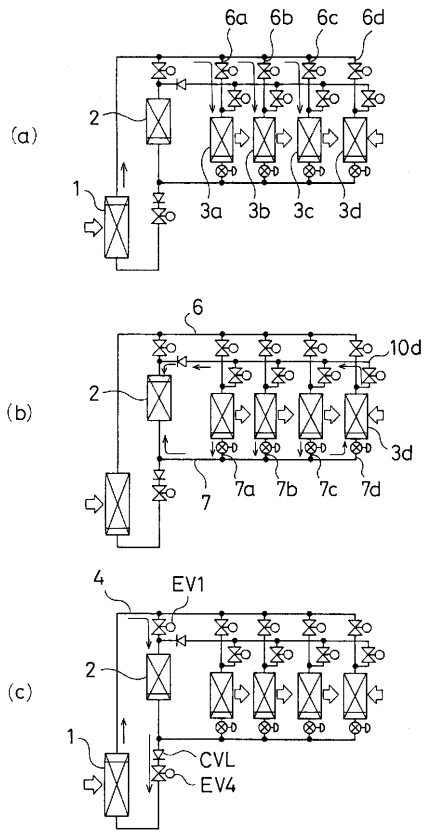
【 図 8 】



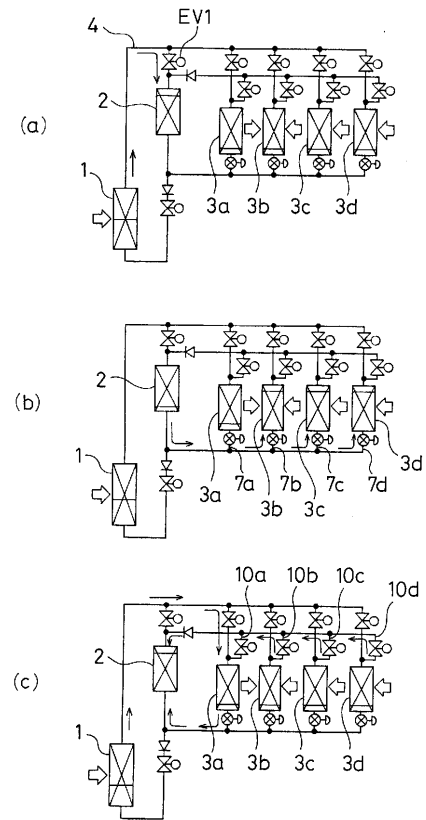
【 図 9 】



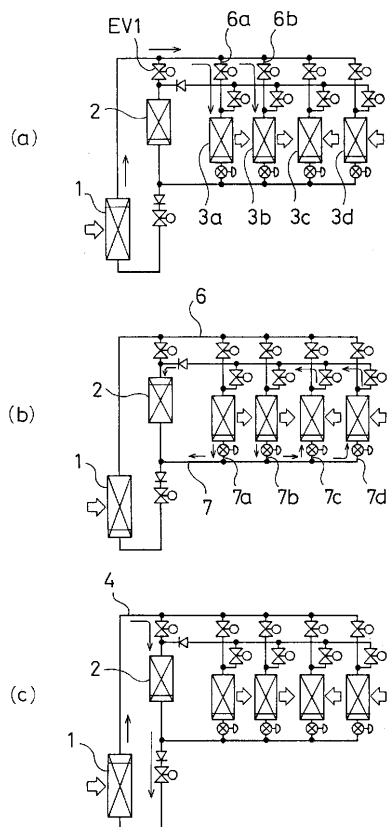
【 図 1 5 】



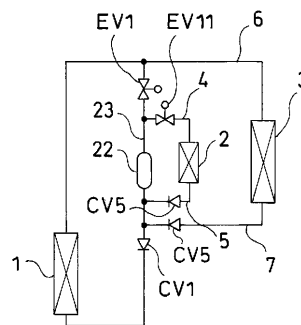
【 図 1 6 】



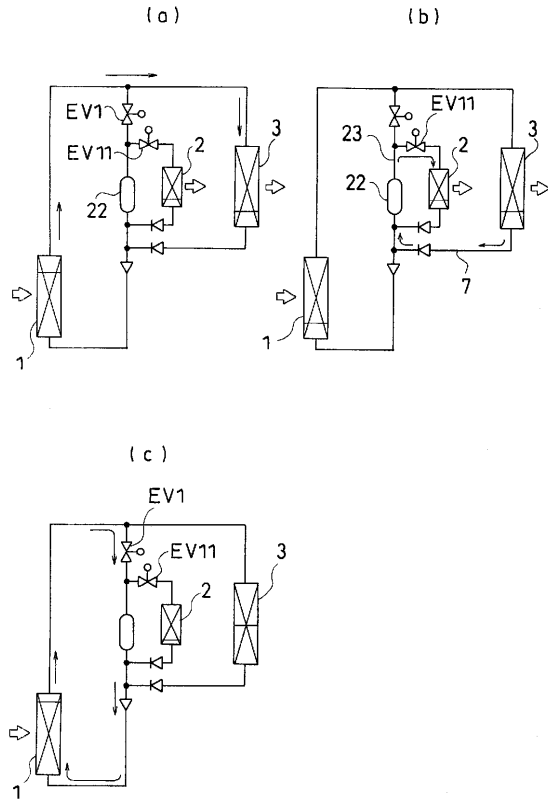
【 図 1 7 】



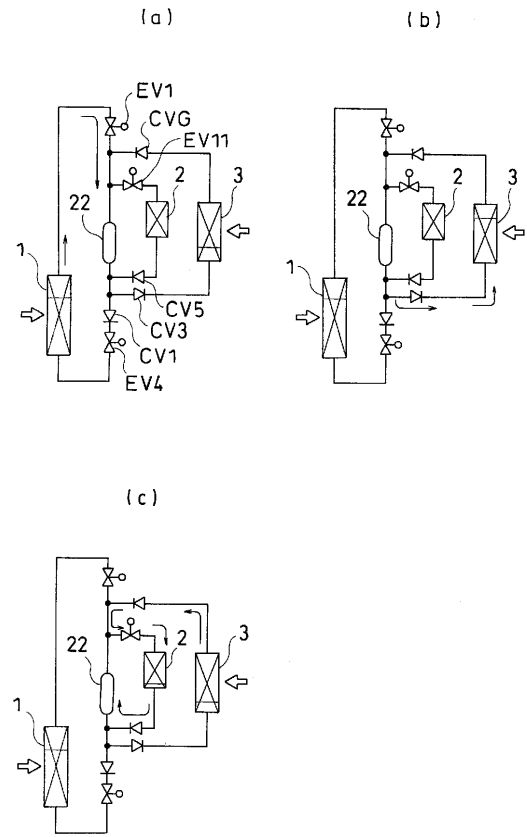
【 図 1 8 】



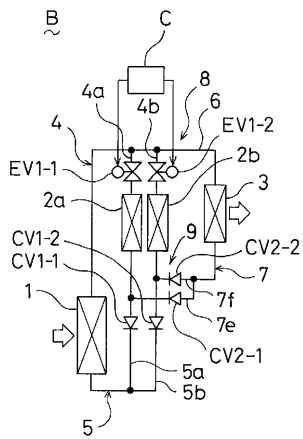
【 図 1 9 】



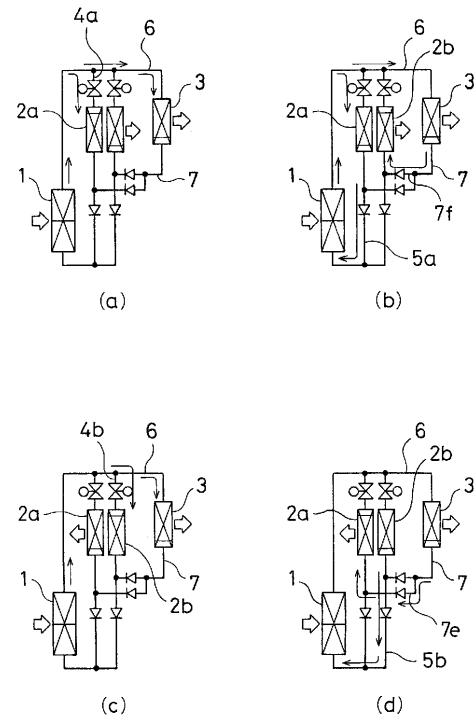
【 図 2 0 】



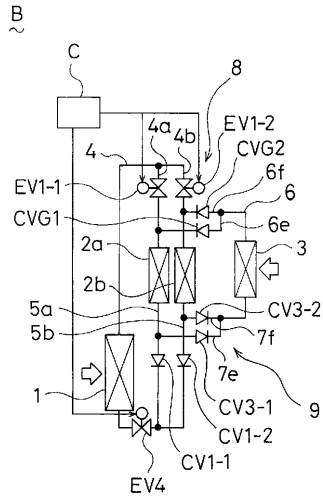
【 図 2 1 】



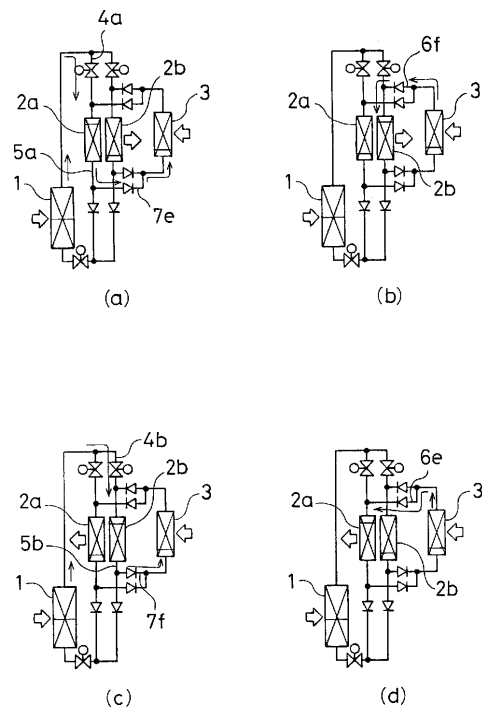
【 図 2 2 】



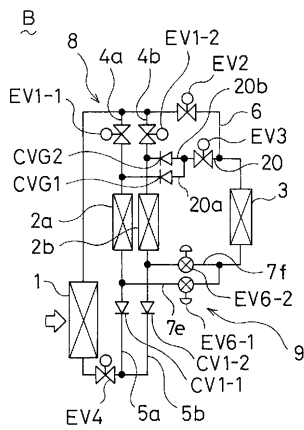
【 図 2 3 】



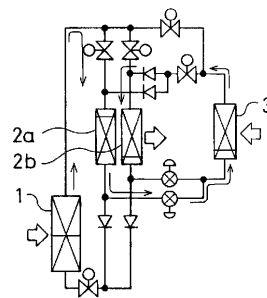
【 図 2 4 】



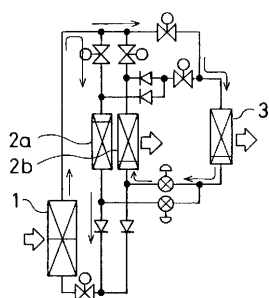
【 図 2 5 】



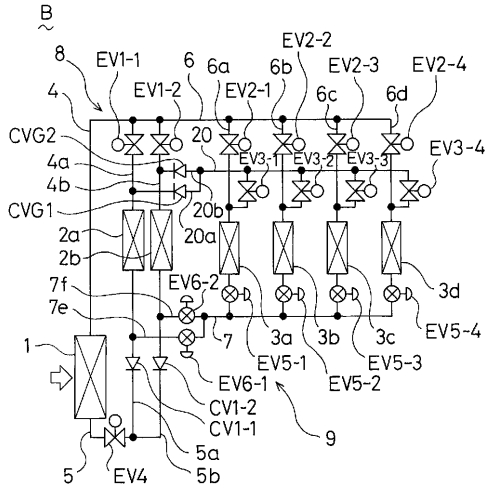
【 図 2 7 】



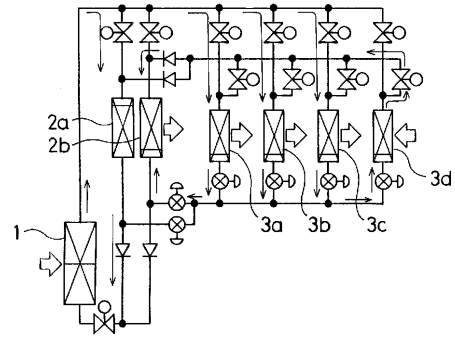
【 図 2 6 】



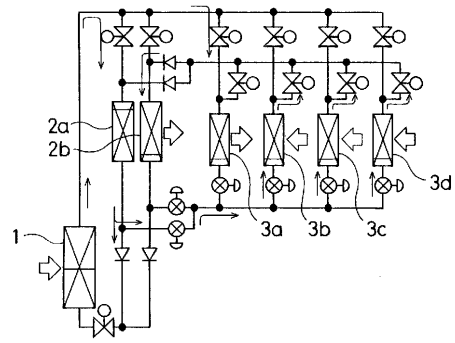
【 図 2 8 】



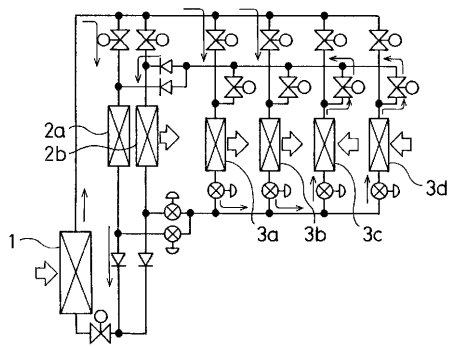
【 図 2 9 】



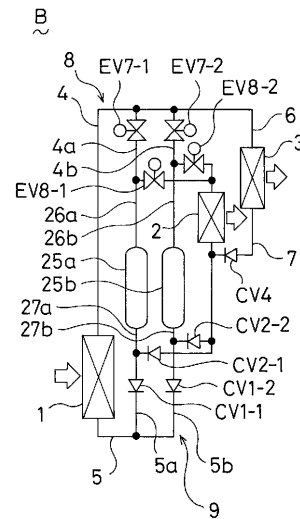
【 図 3 0 】



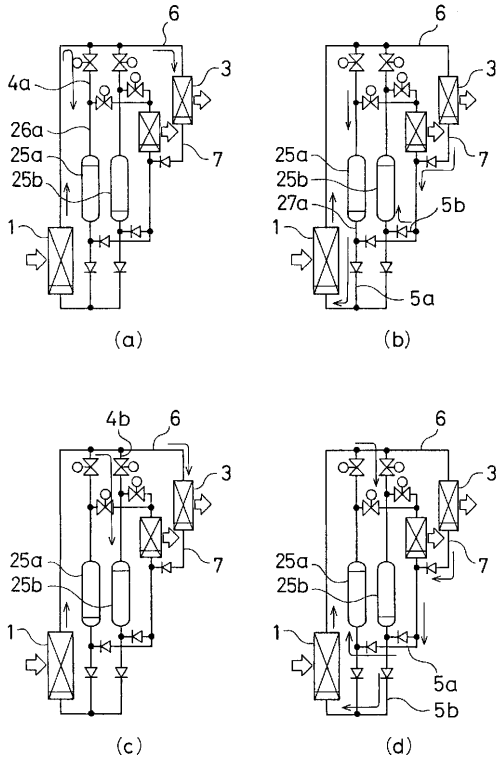
【 図 3 1 】



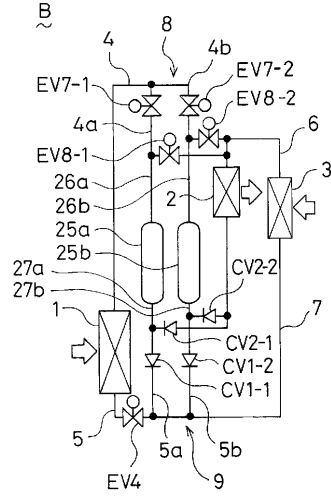
【 図 3 2 】



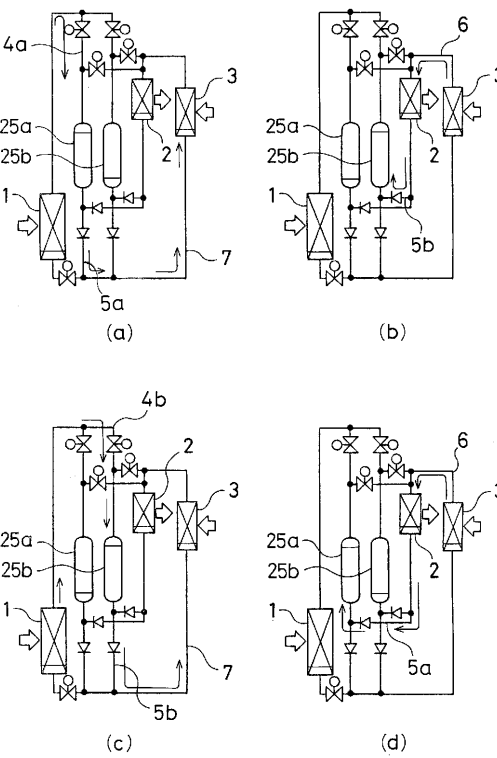
【 図 3 3 】



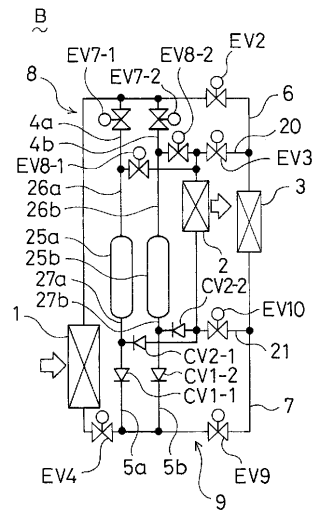
【 図 3 4 】



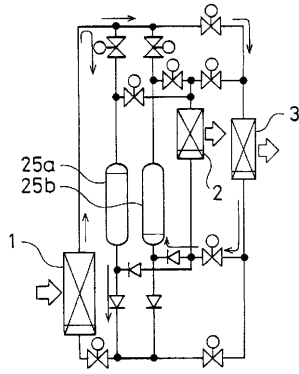
【 図 3 5 】



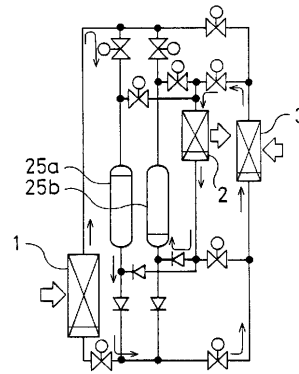
【 図 3 6 】



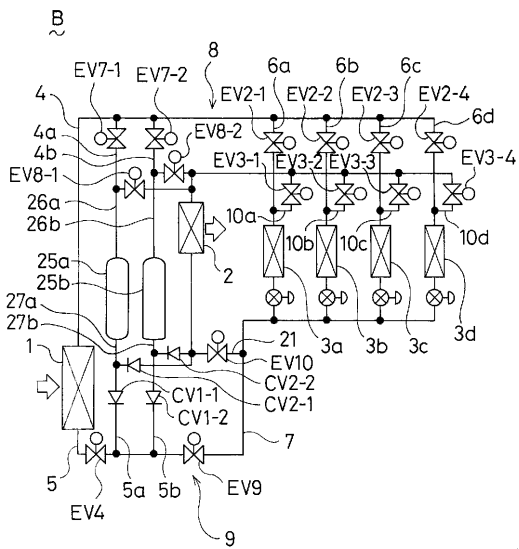
【 図 3 7 】



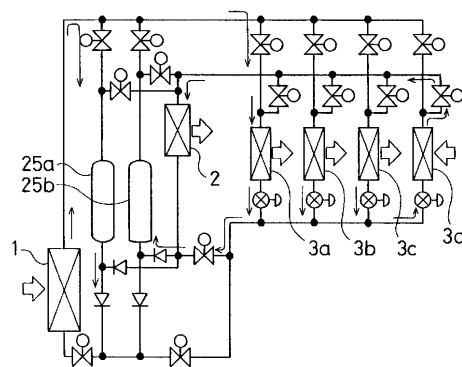
【 図 3 8 】



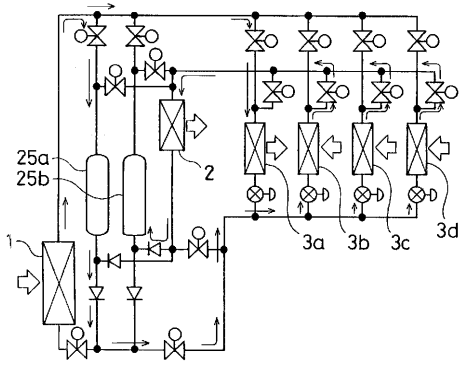
【 図 3 9 】



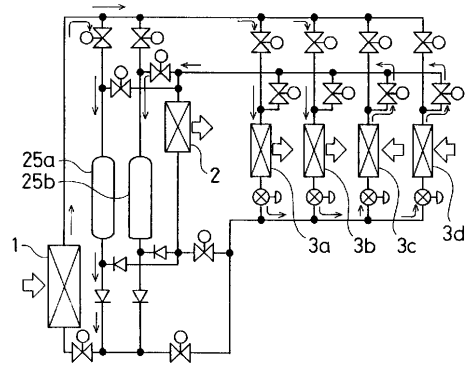
【 図 4 0 】



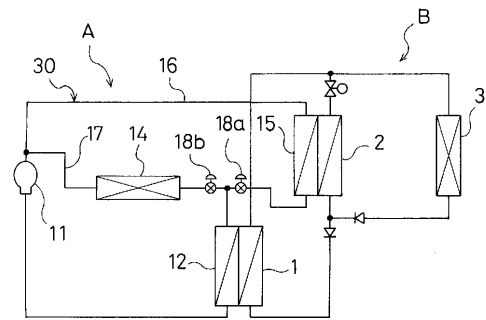
【 図 4 1 】



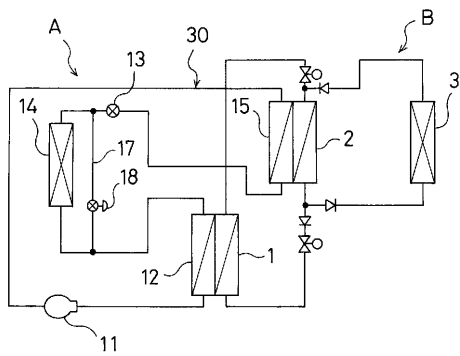
【 図 4 2 】



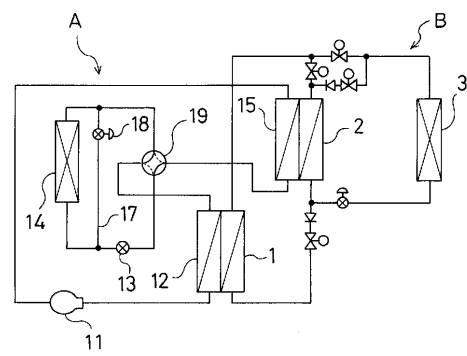
【 図 4 3 】



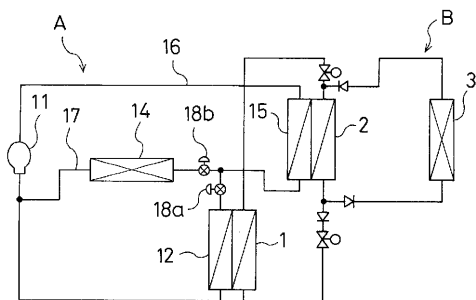
【 図 4 4 】



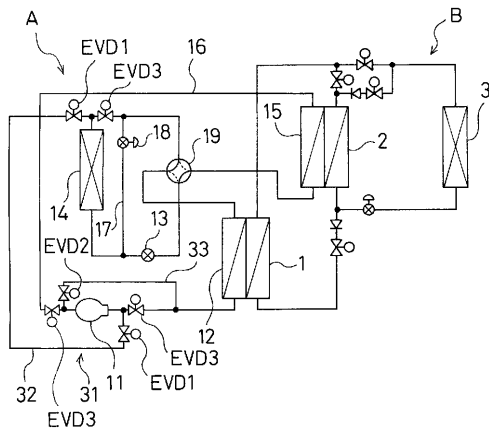
【 図 4 6 】



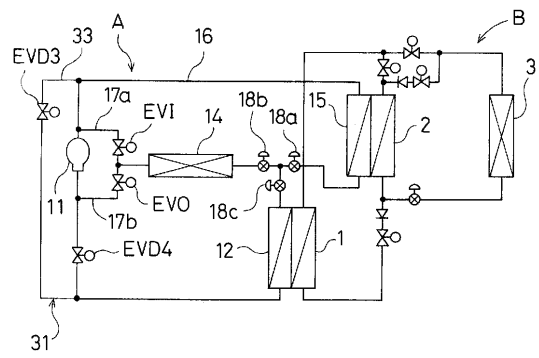
【 図 4 5 】



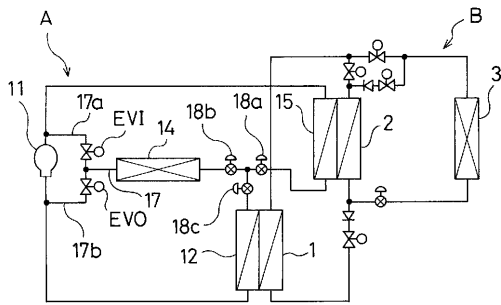
【 図 4 7 】



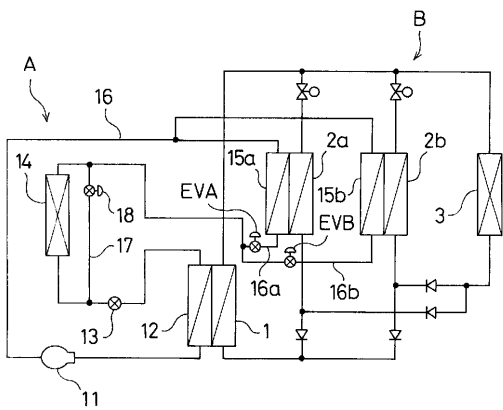
【 図 4 9 】



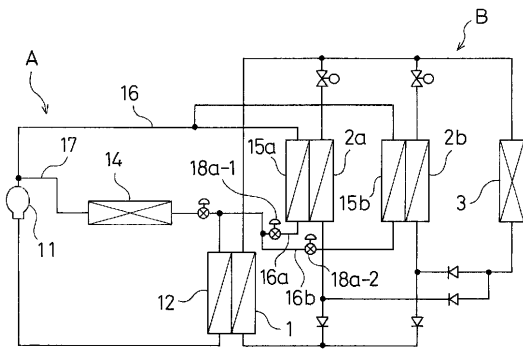
【 図 4 8 】



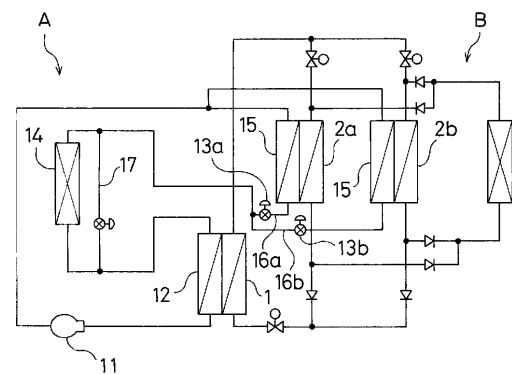
【 図 5 0 】



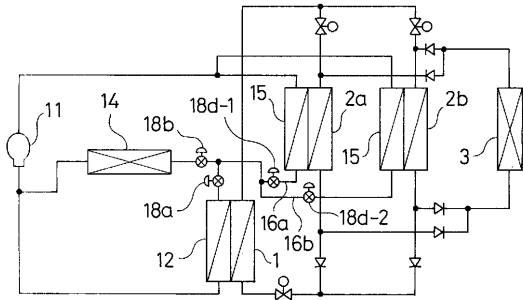
【 図 5 1 】



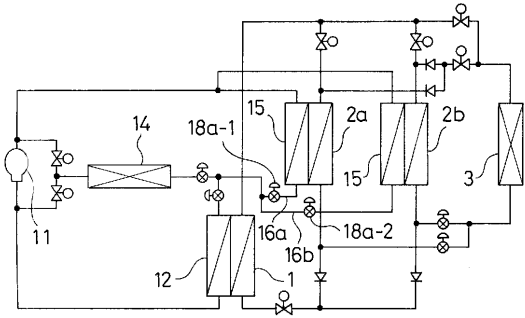
【 図 5 2 】



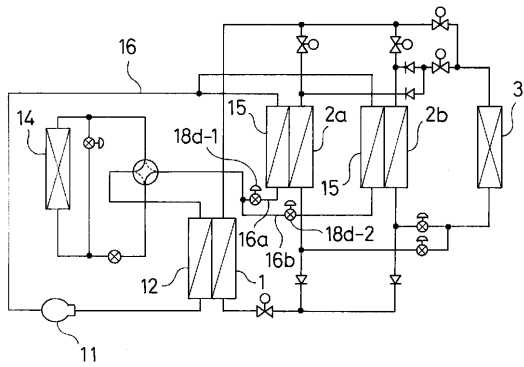
【 図 5 3 】



【 図 5 5 】



【 図 5 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 松崎 隆
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
- (72)発明者 水谷 和秀
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
- (72)発明者 堀 靖史
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
- (72)発明者 稲塚 徹
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内

審査官 清水 富夫

- (56)参考文献 特開平04-268124(JP,A)
特公平05-084403(JP,B2)
特開平04-187993(JP,A)
特開平06-074589(JP,A)
特開平06-147675(JP,A)
特開平07-120085(JP,A)
特開平05-306849(JP,A)
実開昭54-101545(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F25B 1/00 399
F24F 5/00 101
F25B 29/00
F25B 29/00 351