

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-163094

(P2007-163094A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 B 39/04 (2006.01)	F 2 5 B 39/04 N	
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 8 1 G	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-363471 (P2005-363471)	(71) 出願人	390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(22) 出願日	平成17年12月16日(2005.12.16)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	森脇 俊二 大阪府箕面市船場西2-1-11 株式会社サムスン横浜研究所 大阪分室内

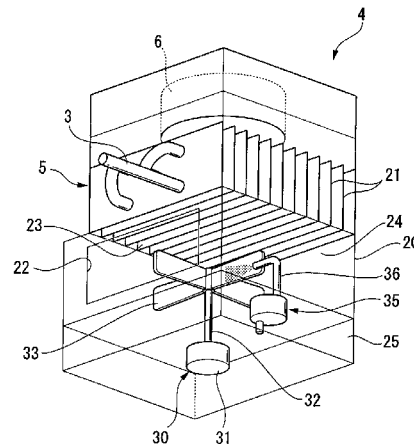
(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 蒸発式凝縮器を備える冷凍装置の凝縮能力を向上させる。

【解決手段】 蒸発式凝縮器は、冷却水を超微霧化する手段として水破碎装置30を有する。水破碎装置30は、防水モータ31によって回転する回転羽33を有し、回転羽33に冷却水を噴き付けることで、平均粒径が10 μm以下の超微霧を形成する。超微霧は、空気と共に熱交換器5に運ばれて、熱交換器5の外表面に薄く、かつ均一な液膜を形成する。このような液膜は、熱通過率が高く、冷媒との熱交換による温度上昇性に優れるため、蒸発が促進される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

凝縮器として機能する熱交換器の外表面に冷却水を供給し、前記熱交換器の外表面において冷却水を蒸発させることで前記熱交換器内を流れる冷媒と熱交換を行わせる冷凍装置において、前記熱交換器に供給する冷却水を超微霧化する冷却水超微霧化手段を備えることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】

前記冷却水超微霧化手段は、冷却水を衝突破砕させて超微霧化する水破砕装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置。

【請求項 3】

前記冷却水超微霧化手段は、冷却水の流路に配置された超音波発振器であることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置。

【請求項 4】

前記冷却水超微霧化手段は、透湿膜からなり、前記透湿膜の多数の微細孔に冷却水を通して微小な液滴を形成し、この液滴と空気と混合させることで超微霧を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置。

【請求項 5】

前記透湿膜を用いて空気の流路と冷却水の流路とを区画し、空気の流路内に熱交換器を配置したことを特徴とする請求項 4 に記載の冷凍装置。

10

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蒸発器と凝縮器とを有する冷凍装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

冷凍装置の凝縮器には、ファンで送風しつつ冷却水を散布し、冷却水を凝縮器の外表面で蒸発させるように構成したものがあある。このような凝縮器は、蒸発式凝縮器とも言われ、外気温が高いときには室外ファンを消費電力の増大を抑えつつ高い冷却効率を保持できるという利点がある。従来の蒸発式凝縮器は、蒸発器の外表面に凝結した水滴を受水皿に集め、ドレンポンプで汲み上げて散水器から凝縮器に散布するように構成されている（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特開 2001-50600 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、従来の装置構成では、冷却水の液滴の径が大きくなり易かった。液滴が大きくなると、表面張力が増大するなどして凝縮器の外表面に形成される液膜が厚くなったり、膜厚が不均一になったりする。膜厚が厚くなったところでは、冷却水が蒸発し難くなるので、蒸発効率が低下する。

40

水を噴霧する噴霧箇所に限られるが、噴霧箇所が少ないと凝縮器全体に均一に冷却水を噴き付けることが困難であった。ここで、冷却水を凝縮器全体に均一に噴き付けるためには、噴霧位置から凝縮器までの距離を長くする必要がああるが、このように構成すると凝縮器に到達するまでに空気湿度が上昇してしまう。空気湿度が上昇すると、熱交換器に散布した水滴が蒸発し難くなり、冷却効率が低下してしまう。

冷却水を噴霧するためにドレンポンプを使用する場合には、ドレンポンプを駆動する電力が必要であり、装置全体としての消費電力の増加や、装置コストの増加の原因となっていた。また、駆動部が増えると信頼性確保の手間が増大する。

この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、冷凍装置の凝縮能力を向上させることである。

50

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の課題を解決する本発明は、凝縮器として機能する熱交換器の外表面に冷却水を供給し、前記熱交換器の外表面において冷却水を蒸発させることで前記熱交換器内を流れる冷媒と熱交換を行わせる冷凍装置において、前記熱交換器に供給する冷却水を超微霧化する冷却水超微霧化手段を備えることを特徴とする冷凍装置とした。

【0005】

この冷凍装置では、凝縮器として機能する熱交換器の外表面に冷却水超微霧化手段で形成した冷却水の超微霧を供給する。超微霧化した冷却水は、表面張力が低下するので、熱交換器の外表面に薄く、かつ均一な液膜を形成し、冷媒との熱交換によって蒸発する。なお、超微霧とは、例えば、冷却水の平均粒径が10 μ m以下の状態をいう。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、冷却水超微霧化手段によって冷却水の液膜を熱交換器の外表面に薄く、かつ均一に形成することが可能になるので、冷却水の温度を上昇させ易くなる。これによって、冷却水の蒸発潜熱を有効に利用することが可能になり、凝縮器における熱交換効率が向上する。凝縮能力が向上することで冷凍装置の高性能化が図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

発明を実施するための第1の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

20

図1に本実施の形態に係る冷凍装置の概略構成図を示す。冷凍装置1は、ガス冷媒を圧縮する圧縮機2を有し、圧縮機2の吐出口に接続された吐出配管3が蒸発式凝縮器4の凝縮用熱交換器5（以下、単に熱交換器5という）の流入口に接続されている。蒸発式凝縮器4は、熱交換器5と、熱交換器5に送風するファン6と、冷却水超微霧化手段7と、冷却水タンク8とを含んで構成されている。

【0008】

熱交換器5の流出口には、配管9が接続されており、配管9は絞り機構10が設けられた後に、蒸発器11の熱交換器12の流入口に接続されている。蒸発器11は、熱交換器12と、熱交換器12に送風する送風機13とを含んで構成されている。熱交換器12の流出口には、吸引配管14が接続されており、吸引配管14は圧縮機2の吸引口に接続されている。

30

【0009】

図2に蒸発式凝縮器4の具体的に構成を示す。蒸発式凝縮器4は、冷却水槽20の上に熱交換器5が配置されている。熱交換器5は、略鉛直方向に伸びるフィン21が多数平行に設けられている。熱交換器5の上部には、ファン6が設置されている。

冷却水槽20は、底部側に冷却水が貯溜されており、側部に空気の吸い込み口22が形成されている。冷却水槽20の上部には、熱交換器5に空気を送り込むための開口部23が形成されている。つまり、この蒸発式凝縮器4では、ファン6を運転させることで、吸い込み口22から冷却水槽20内を通り、熱交換器5のフィン21の間を通過してファン6から上部に抜ける空気流路24（空気の流路）が形成されている。なお、冷却水槽20には、不図示の給水配管やドレン配管が接続されており、冷却水の液面が常に所定の高さ以上にならないようになっている。このため、図2において、冷却水が溜まっている部分が冷却水流路25（冷却水の流路）になる。

40

【0010】

さらに、冷却水槽20の内部には、冷却水超微霧化手段である水破碎装置30が収容されている。水破碎装置30は、冷却水槽20内に配置された防水モータ31を有し、防水モータ31の回転軸32は、上部の開口部23に向かって伸びている。回転軸32の上端部には、回転羽33が固定されている。回転羽33は、冷却水の液面よりも常に上方にあり、熱交換器5の下端に近い位置に配置されている。さらに、水破碎装置30は、冷却水を汲み上げるポンプ35を有する。ポンプ35の噴き出しノズル36は、回転羽33に向

50

かうように設けられている。ノズル 36 の開口部は、微細な孔が形成されており、冷却水はミスト状に噴き出されるようになっている。

【0011】

この実施の形態の作用について説明する。

冷凍装置 1 を運転すると、圧縮機 2 で圧縮されたガス冷媒が吐出配管 3 から吐出されて蒸発式凝縮器 4 の熱交換器 5 に供給される。蒸発式凝縮器 4 では、ファン 6 を回転させて空気流路 24 に空気を通流させると共に、水破碎装置 30 を駆動させる。ポンプ 35 は、冷却水槽 20 内の冷却水を汲み上げて回転羽 33 に向けて噴霧する。回転羽 33 は、防水モータ 31 によって所定の速度で回転しているので、冷却水が回転羽 33 に衝突して微細に破碎され、超微霧となる。なお、超微霧は、例えば、平均粒径が 10 μm 以下の水滴からなる。

10

【0012】

超微霧化した冷却水は、ファン 6 によって吸い込まれた空気に混合されて、熱交換器 5 に導かれ、熱交換器 5 の外表面に付着する。超微霧化によって冷却水の表面張力は低下しており、熱交換器 5 の濡れ性が向上するので、冷却水は、薄く、かつ均一な液膜を形成する。このような液膜は、熱通過率が高く、冷媒との熱交換による温度上昇性に優れるため、蒸発が促進される。この際の気化熱によって熱交換器 5 及び熱交換器 5 を流れる冷媒が冷却される。

【0013】

一方、熱交換器 5 を流れる高温のガス冷媒は、熱交換によって液冷媒になる。液冷媒は、図 1 に示す配管 9 に流出し、絞り機構 10 で減圧された後に蒸発器 11 の熱交換器 12 に流入する。熱交換器 12 で気化して低圧のガス冷媒となり、吸引配管 14 から圧縮機 2 に吸引され、再び加圧されて冷凍サイクルを循環する。

20

【0014】

この実施の形態によれば、冷却水超微霧化手段として水破碎装置 30 を用い、超微霧化した冷却水を熱交換器 5 の外表面に供給するようにしたので、冷却水の表面張力を低下でき、濡れ性を向上させることができる。これによって、熱交換器 5 の外表面に均一、かつ薄い液膜を形成することが可能になる。このような冷却水は、蒸発し易いので、冷却水の潜熱の利用効率を向上させることができる。また、超微霧を空気と共に熱交換器 5 に供給するようにしたので、熱交換器 5 の外表面に液膜を均一に形成することが可能になる。冷却水の超微霧は、熱交換器 5 の近くから供給しても冷却水を均一に散布できるので、水破碎装置 30 を熱交換器 5 の近傍に配置することができ、冷却水によって空気の湿度が上がりにすぎて超微霧の蒸発が阻害されることを防止できる。これらのことから、蒸発式凝縮器 5 の熱交換効率が向上し、かつ安定するので、冷凍装置 1 の能力が向上する。

30

【0015】

本発明の第 2 の実施の形態について図 3 を主に参照して詳細に説明する。なお、この実施の形態は、冷却水超微霧化手段の構成のみが第 1 の実施の形態と異なる。したがって、本実施の形態の特徴となる部分のみを説明し、他の説明は省略する。

図 3 に示すように、蒸発式凝縮器 4 は、冷却水槽 20 の上部に熱交換器 5 が配置され、熱交換器 5 の上部に固定されたファン 6 によって空気流路 24 が形成されるように構成されている。この実施の形態に係る冷却水超微霧化手段は、冷却水槽 20 の底部に貼り付けられた超音波発振器 41 であり、不図示の制御装置によって制御される。超音波発振器 41 は、冷却水槽 20 の上部の開口部 23 に対向する位置に配置されている。

40

【0016】

この蒸発式凝縮器 4 を含む冷凍装置 1 を運転するときには、ファン 6 を回転させると共に、超音波発振器 41 を駆動させる。超音波発振器 41 が発振した超音波は、冷却水に伝播する。その結果、冷却水が超微霧化して液面から飛び出す。微霧化された冷却水の水滴は、前記と同様に平均粒径が約 10 μm 以下である。超微霧化された冷却水は、吸い込み口 22 から流入する空気に取り込まれ、空気と共に熱交換器 5 に導かれる。そして、熱交換器 5 に付着し、均一かつ薄い液膜を形成し、熱交換によって蒸発する。

50

【0017】

この実施の形態では、冷却水超微霧化手段として超音波発振器41を用い、冷却水を超微霧化することで表面張力を低下させ、熱交換器5の濡れ性を向上させたので、熱交換器5の外表面に均一かつ薄い液膜を形成することができる。したがって、第1の実施の形態と同様に蒸発式凝縮器4の熱交換効率を向上させ、かつ安定させることができる。これによって、冷凍装置1の能力が向上する。超音波発振器41を使用することで、回転機構が不要になるので、装置構成を簡略化し、小型化することができる。

【0018】

本発明の第3の実施の形態について図4を主に参照して詳細に説明する。なお、この実施の形態は、蒸発式凝縮器の構成が第1又は第2の実施の形態と異なる。したがって、本実施の形態の特徴となる部分のみを説明し、他の説明は省略する。

10

【0019】

図4に示すように、蒸発式凝縮器4は、ケース51を有し、ケース51の上部には圧縮機2(図1参照)からの高温高圧のガス冷媒が供給される吐出配管3が引き込まれている。吐出配管3は、ケース51内に設置された熱交換器5に接続されている。熱交換器5は、ケース51の高さ方向に延びる2本の配管52を有し、それぞれの配管52の外周面にはフィン53が配管52の長さ方向に沿って螺旋状に取り付けられている。熱交換器5の流出口側(下端側)には、配管9が接続されている。配管9は、ケース51の側部から引き出され、蒸発器11(図1参照)に接続されている。

【0020】

ケース51には、熱交換器5の下端と略等しい位置に底板54が固定されており、底板54よりも上側が冷却水を貯溜可能で、冷却水の流路の一部をなす冷却水槽55になっている。冷却水槽55の上部(ケース51の側部)には、冷却水供給管56が接続されており、冷却水を供給可能になっている。さらに、所定高さにドレン配管57が接続されており、所定量以上の冷却水は、排出されるようになっている。ドレン配管57は、底板54の下側に形成される吸気側チャンバー60にも接続されており、熱交換器5や配管9に結露した水を排水できるようになっている。

20

【0021】

ここで、底板54には、熱交換器5の配管52を通す孔54Aが形成されている。孔54Aの径は、フィン53の外径に略等しい。さらに、この孔54Aの外縁には、冷却水超微霧化手段である透湿膜62が筒状のダクト63を形成した状態で固定されている。ダクト63は、フィン53の外径に略等しい内径を有し、上端部はドレン配管57の接続位置よりも高く延びている。したがって、ダクト63の上端から内部に冷却水が流れ落ちることはない。透湿膜62は、気体は通さないが冷却水は微小な液滴として通過させるもので、例えば、公知の超微細な多孔膜からなる。この実施の形態で透湿膜62は、冷却水を微小な液滴として通過させ、空気と混合させることで、平均粒径が10 μ m以下の超微霧を発生させる性質を有する。なお、前記した冷却水槽55は、ダクト63と、底板54と、ケース51の側壁とで区画される。

30

【0022】

さらに、ケース51の下部には、吸気側チャンバー60と外部とを連通させる吸気口65が形成されている。一方、冷却水の液面からケース51の上面までの間には、排気側チャンバー66になっており、排気側チャンバー66の側部にファン6が取り付けられている。これによって、吸気口65から吸気側チャンバー60に流入し、ダクト63の内側、かつ熱交換器5の外表面を通過して排気側チャンバー66に至る空気流路67(空気の流路)が形成される。つまり、透湿膜62からなるダクト63は、空気流路67と、冷却水槽55からなる冷却水流路とを区画している。なお、ファン6の排気側には、送気管68が接続されている。送気管68の途中には、前記したドレン配管57が合流している。

40

【0023】

この実施の形態の作用について説明する。

図1に示す圧縮機2から吐出される高温高圧のガス冷媒は、図4に示す吐出配管3から

50

ケース 5 1 内の熱交換器 5 に流入する。一方、冷却水微霧化手段である透湿膜 6 2 のダクト 6 3 では、冷却水が透湿膜 6 2 の微細孔を通過し、この際に微小な液滴が形成される。この微小な液滴は、ダクト 6 3 の内面に滲み出してダクト 6 3 内を流れる空気と混合され、超微霧を形成する。超微霧は、熱交換器 5 の外表面に付着し、均一に、かつ薄い液膜を形成する。この液膜は、熱通過率が高く、冷媒との熱交換による温度上昇性に優れるため、蒸発が促進される。

【0024】

この実施の形態では、冷却水超微霧化手段として透湿膜 6 2 を用い、冷却水を超微霧化して熱交換器 5 の外表面に供給するようにしたので、熱交換器 5 の外表面に均一かつ薄い液膜が形成することができ、第 1 の実施の形態と同様に蒸発式凝縮器 4 の熱交換効率を向上させ、かつ安定させることができる。これによって、冷凍装置 1 の能力が向上する。透湿膜 6 2 を使用することで、機構が不要になると共に、振動も発生しないので、小型軽量かつ静かな蒸発式凝縮器が得られる。さらに、透湿膜 6 2 によって超微霧を広い領域で均一に形成することが可能になるので、液膜を広い面積で均一に形成することができる。超微霧の形成位置と熱交換器 5 との距離が近いので、蒸発前の超微霧による空気の湿度上昇を防止できる。

10

透湿膜 6 2 でダクト 6 3 を形成して冷却水流路と、空気流路とを区画するようにしたので、装置を小型化することができる。

【0025】

ここで、図 5 に変形例を示す。この蒸発式凝縮器 4 は、熱交換器 5 が長方形のフィン 7 1 を有し、透湿膜 6 2 からなるダクト 7 3 が熱交換器 5 を囲むように略方形になっている。冷却水は、ダクト 7 3 を囲んで形成される冷却水槽 7 2 (冷却水の流路) に貯溜されている。冷却水の水量は、側部の開口 7 4 , 7 5 から供給、排出されることで調整されており、冷却水の液面は常にダクト 7 3 の上端よりも低くなる。ダクト 7 3 から滲み出す微小な水滴は、空気と混合されて超微霧となり、熱交換器 5 に付着して、薄く、かつ均一に液膜を形成する。このような冷却水は蒸発し易いので、熱交換器 5 を流れる冷媒と熱交換を行うことで蒸発が促進される。なお、このときに空気が流れる経路が空気流路 7 8 (空気の流路) となる。ダクト 7 3 は、空気流路 7 8 と冷却水流路の一部をなす冷却水槽 7 2 とを区画している。この蒸発式凝縮器 4 は、前記と同様の効果が得られる。

20

【0026】

なお、本発明は、前記の各実施の形態に限定されずに広く応用できる。

30

例えば、冷却水超微霧化手段として透湿膜 6 2 を使用する場合には、ダクト 6 3 , 7 3 の一部のみを透湿膜 6 2 から構成しても良い。

蒸発式凝縮器 5 の冷却水としては、水道水でも良いし、蒸発器 1 1 で生じる結露水を用いても良い。結露水を用いる場合には、蒸発器 1 1 から蒸発式凝縮器 4 に結露水を流す配管が追加される。水道水を使う場合に比べてランニングコストや、設備コストを低下することができる。

冷却水の不純物を除去するフィルタを給水側、例えば、給水管に取り付けると不純物による詰まり等を防止できる。

【0027】

本発明に係る冷凍装置は、暖房運転時に冷却水超微霧化手段 7 を停止させることで空気調和装置としても使用することができる。また、ファン 6 を逆回転させて、冷却水で加湿した空気を室内に供給させると、加湿装置として使用することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】本発明の実施の形態に係る冷凍装置の概略構成図である。

【図 2】蒸発式凝縮器の具体例として水破碎装置を冷却水超微霧化手段とした場合の構成を示す概略図である。

【図 3】蒸発式凝縮器の具体例として超音波発振器を冷却水超微霧化手段とした場合の概略図である。

50

【図4】蒸発式凝縮器の具体例として透湿膜を冷却水超微霧化手段とした場合の概略図である。

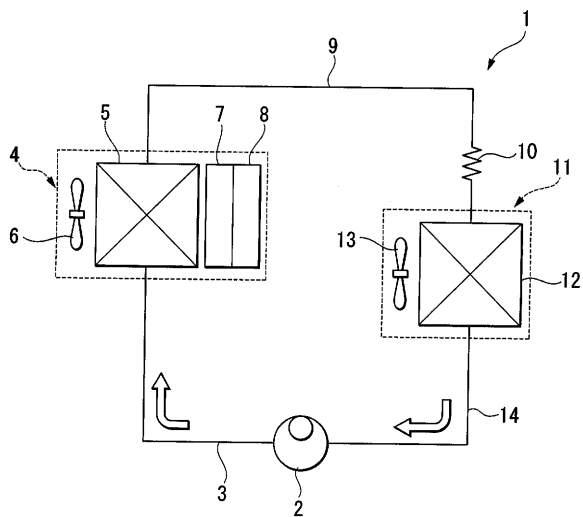
【図5】透湿膜からなるダクトの変形例を示す概略図である。

【符号の説明】

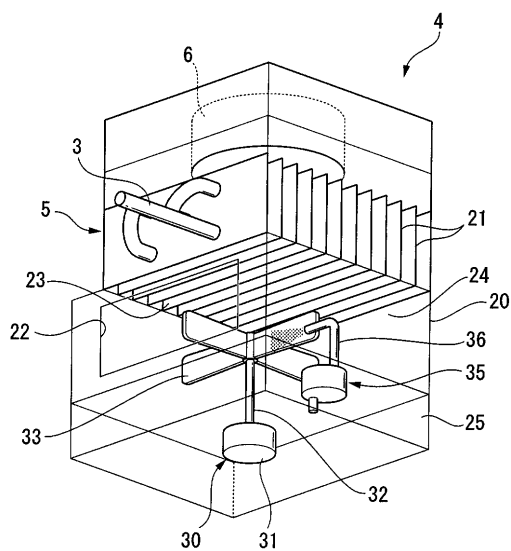
【0029】

- 1 冷凍装置
- 4 凝縮器
- 5 熱交換器
- 7 冷却水超微霧化手段
- 20 冷却水槽
- 25 冷却水流路（冷却水の流路）
- 30 水破碎装置（冷却水超微霧化手段）
- 31 防水モータ（回転機構）
- 41 超音波発振器
- 55, 72 冷却水槽（冷却水の流路）
- 62 透湿膜
- 67, 78 空気流路

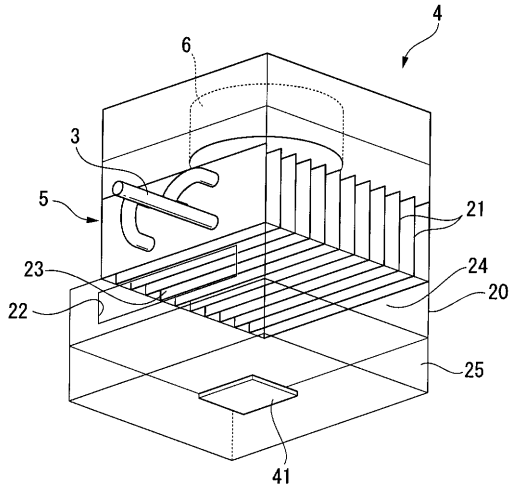
【図1】



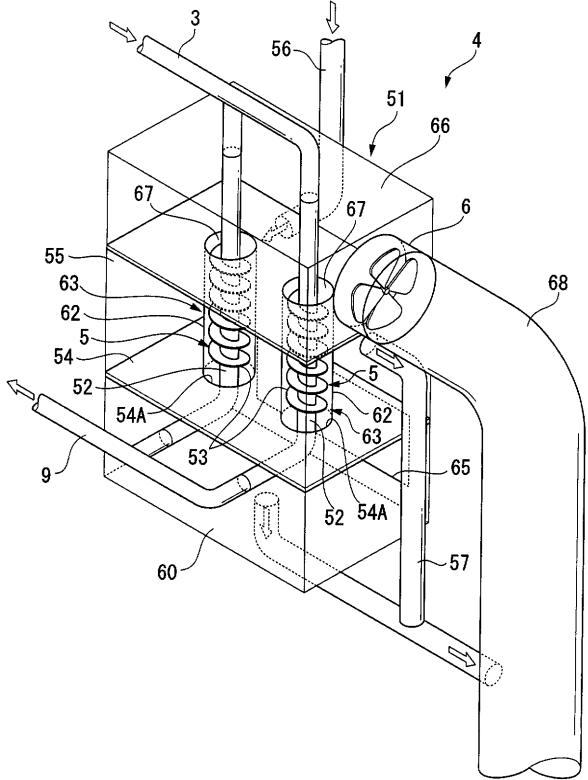
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

