

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-58352
(P2024-58352A)

(43)公開日 令和6年4月25日(2024.4.25)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 L 9/19 (2006.01)	F 1 6 L 9/19 A	3 H 1 1 1
F 2 8 D 7/00 (2006.01)	F 2 8 D 7/00 Z	3 L 1 0 3
F 1 6 L 11/12 (2006.01)	F 1 6 L 11/12 Z	5 E 3 2 2
F 1 6 L 11/11 (2006.01)	F 1 6 L 11/11	
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	H 0 5 K 7/20 M	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全19頁)		

(21)出願番号	特願2022-165651(P2022-165651)	(71)出願人	314012076
(22)出願日	令和4年10月14日(2022.10.14)		パナソニックIPマネジメント株式会社
			大阪府門真市元町2番6号
		(74)代理人	110002000
			弁理士法人栄光事務所
		(72)発明者	北出 直也
			福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番6
			2号 パナソニックコネク株式会社内
		(72)発明者	伊豫田 真
			福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番6
			2号 パナソニックコネク株式会社内
		(72)発明者	近山 学
			福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番6
			2号 パナソニックコネク株式会社内
		(72)発明者	前田 誠
			最終頁に続く

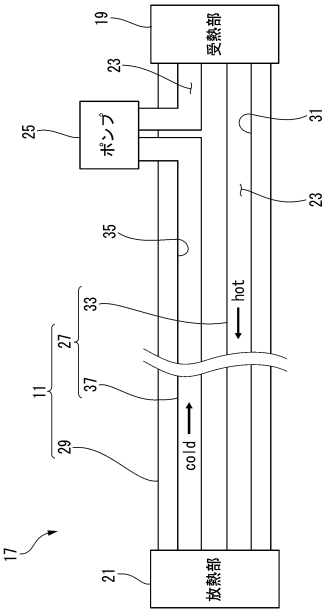
(54)【発明の名称】 冷媒配管

(57)【要約】

【課題】配管からの冷媒の揮発性を抑えつつ、長い配管を可能とする。

【解決手段】冷媒配管は、直接的又は間接的に受熱部と放熱部とに接触する液体の冷媒が循環する冷却サイクルを構成する。冷媒配管は、外管と、外管内に設けられ、冷媒が循環する複数の内管と、を備える。受熱部で受熱した冷媒は、内管の少なくとも1本に流れる。放熱部で放熱した冷媒は、内管の他方の少なくとも1本に流れる。外管は、内管よりも冷媒の揮発量が少なくなるように構成される。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直接的又は間接的に受熱部と放熱部とに接触する液体の冷媒が循環する冷却サイクルを構成する冷媒配管であって、

外管と、前記外管内に設けられ、前記冷媒が循環する複数の内管と、を備え、
前記受熱部で受熱した前記冷媒は、前記内管の少なくとも 1 本に流れ、
前記放熱部で放熱した前記冷媒は、前記内管の他方の少なくとも 1 本に流れ、
前記外管は、前記内管よりも前記冷媒の揮発量が少なくなるように構成される、
冷媒配管。

【請求項 2】

10

前記外管と前記複数の内管との間に液体が含まれる、
請求項 1 に記載の冷媒配管。

【請求項 3】

前記内管は、前記外管よりも熱伝導性が低くなるように構成される、
請求項 1 又は 2 に記載の冷媒配管。

【請求項 4】

前記内管のうち、前記受熱部で受熱した前記冷媒が流れる内管は、
前記内管のうち、前記放熱部で放熱した前記冷媒が流れる内管よりも
熱伝導性が高くなるように構成される、
請求項 1 又は 2 に記載の冷媒配管。

20

【請求項 5】

前記内管の断面形状は、他の内管に対向する面が平坦な扇形である、
請求項 3 又は 4 に記載の冷媒配管。

【請求項 6】

前記外管内に伝送路を備え、
前記伝送路は、前記複数の内管間に配置される、
請求項 5 に記載の冷媒配管。

【請求項 7】

前記外管は、コルゲート状である、
請求項 3 に記載の冷媒配管。

30

【請求項 8】

直接的又は間接的に受熱部に接触する液体の冷媒が循環する冷却サイクルを構成する冷媒配管であって、

外管と、前記外管内に設けられ、前記冷媒が循環する複数の内管と、を備え、
前記受熱部で受熱した前記冷媒は、前記内管の少なくとも 1 本に流れ、前記受熱部と反対側となる前記外管の他端側で、前記内管の他方の少なくとも 1 本を通り前記受熱部に戻り、

前記外管は、前記内管よりも前記冷媒の揮発量が少なくなるように構成される、
冷媒配管。

【請求項 9】

40

前記外管と前記複数の内管との間に液体が含まれる、
請求項 8 に記載の冷媒配管。

【請求項 10】

前記内管の少なくとも 1 本は金属製である、
請求項 8 又は 9 に記載の冷媒配管。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 本の金属製の内管に、前記受熱部で受熱した前記冷媒が流れる、
請求項 10 に記載の冷媒配管。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本開示は、冷媒配管に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 には、冷凍サイクルの冷媒通路用として使用されるフレキシブルホースが開示されている。このフレキシブルホースは、外側ホースと、この外側ホース内に所定間隔をあけて遊挿され、ゴムからなる内側ホースとの二重管構造を備える。外側ホース内は、冷凍サイクルのコンプレッサ吸入口に連結される低圧冷媒通路として構成される。内側ホース内は、冷凍サイクルのコンプレッサ吐出口に連結される高圧冷媒通路として構成される。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 - 1 2 6 4 8 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

ところで、パーソナルコンピュータ等の電子機器の筐体内の発熱等によって生じる温度上昇に対する冷却に使用される液冷システムでは、冷媒を流す配管に非金属を用いることが多い。このような非金属の配管は、配管の表面から徐々に冷媒が揮発する（言い換えると、管表面揮発）という課題がある。さらに、この管表面揮発は、配管長が長くなるほど顕著に現れる。

20

【 0 0 0 5 】

一方、コンプレッサに接続する気体の冷媒を対象にしている特許文献 1 のフレキシブルホースは、内圧に弱い金属管で構成される外管を高圧冷媒の経路にすることはできず、外管を低圧冷媒の経路にして、内管を高圧冷媒の経路にする必要がある。この構成は、内管を流れる高圧高温の冷媒が、内側ホースを通じて外管にのみ隣接するため、内管から外管へ熱が移動しやすい特徴をもつ。つまり、特許文献 1 のフレキシブルホースは、この特徴を利用して、コンプレッサへの液相混入への配慮として、高温流路を内側に配置して少しでも低温冷媒との熱交換を行い、外管に流れる気相の低温冷媒が液相になることを抑制している。

30

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 のフレキシブルホースに用いられる冷媒を液体に変更して上述し液冷システムにおける冷却サイクルへの応用を考えた場合には、ホース長が長くなるにつれて、内管と外管での熱交換が多くなることから、冷却サイクルの吸熱が適切に動作しないという課題が発生する。

【 0 0 0 7 】

本開示は、上述した従来の事情に鑑みて案出され、配管からの冷媒の揮発性を抑えつつ、長い配管を可能とする冷媒配管を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

40

【 0 0 0 8 】

本開示は、直接的又は間接的に受熱部と放熱部とに接触する液体の冷媒が循環する冷却サイクルを構成する冷媒配管であって、外管と、前記外管内に設けられ、前記冷媒が循環する複数の内管と、を備え、前記受熱部で受熱した前記冷媒は、前記内管の少なくとも 1 本に流れ、前記放熱部で放熱した前記冷媒は、前記内管の他方の少なくとも 1 本に流れ、前記外管は、前記内管よりも前記冷媒の揮発量が少なくなるように構成される、冷媒配管を提供する。

【 0 0 0 9 】

また、本開示は、直接的又は間接的に受熱部に接触する液体の冷媒が循環する冷却サイクルを構成する冷媒配管であって、外管と、前記外管内に設けられ、前記冷媒が循環する

50

複数の内管と、を備え、前記受熱部で受熱した前記冷媒は、前記内管の少なくとも１本に流れ、前記受熱部と反対側となる前記外管の他端側で、前記内管の他方の少なくとも１本を通り前記受熱部に戻り、前記外管は、前記内管よりも前記冷媒の揮発量が少なくなるように構成される、冷媒配管を提供する。

【発明の効果】

【００１０】

本開示によれば、配管からの冷媒の揮発性を抑えつつ、長い配管を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

10

【図１】実施の形態１に係る冷媒配管を備えた電子機器の概略構成を表す外観図

【図２】実施の形態１に係る冷媒配管を備えた電子機器における液冷システムの概略構成図

【図３】液体が充填された変形例に係る冷媒配管の概略構成図

【図４】液体が充填された外管及び内管の管軸直交方向の断面を表す模式図

【図５】中空の外管内に高温側内管及び低温側内管が挿通された冷媒配管の管軸直交方向の断面を表す模式図

【図６】ポンプの位置が図２と異なる変形例に係る液冷システムの概略構成図

【図７】内管断面形状の変形例を表す模式図

【図８】外管断面形状が長円形である変形例の模式図

20

【図９】外管断面形状が長方形である変形例の模式図

【図１０】外管内に伝送路を備えた変形例の模式図

【図１１】外管がコルゲート状となった変形例に係る冷媒配管の概略構成図

【図１２】放熱部の接続を必要としない変形例に係る冷媒配管の概略構成図

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、適宜図面を参照しながら、本開示に係る冷媒配管を具体的に開示した実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、添付図面及び以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより特許請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

30

【００１３】

図１は、実施の形態１に係る冷媒配管１１を備えた電子機器の概略構成を表す外観図である。電子機器には、電源部や、ＣＰＵ等の発熱部を有するものが多い。上述したように、パーソナルコンピュータの冷却に使用される水冷システムでは、受熱部（ＣＰＵ）と放熱部との間を通常为非金属の配管で接続すれば、配管の表面から徐々に冷媒が揮発する管表面揮発が課題となる。実施の形態１では、配管からの冷媒の揮発性を抑えつつ、長い配管を可能とする冷媒配管１１について説明する。

40

【００１４】

電子機器は、発熱部１３と、この発熱部１３に、冷媒配管１１によって接続される冷却部１５と、を有する。

【００１５】

図２は、実施の形態１に係る冷媒配管１１を備えた電子機器における液冷システム１７の概略構成図である。実施の形態１に係る冷媒配管１１は、発熱部１３を冷却するための受熱部１９と、冷却部１５に設けられる放熱部２１とを接続するものとなる。受熱部１９と、放熱部２１と、冷媒配管１１とは、液冷システム１７を構成する。液冷システム１７は、低温の冷媒２３をポンプ２５により受熱部１９へ送り、高温となった冷媒２３の熱を放熱部２１で奪う（放熱する）ことにより、低温となった冷媒２３を再び受熱部１９へ送

50

る冷却サイクルを構成する。ポンプ 25 は、例えば低温の冷媒 23 が流れる内管 27 の下流端に設けることができる。なお、ポンプ 25 の位置はこれに限定されない。

【0016】

実施の形態 1 に係る冷媒配管 11 は、直接的又は間接的に受熱部 19 と放熱部 21 とに接触する液体（あるいは液体と気体が混ざってもよい）の冷媒 23 が循環する。冷媒配管 11 は、外管 29 と、外管内に設けられ、冷媒 23 が循環する複数の内管 27 と、を備える。冷媒配管 11 において、受熱部 19 で受熱した冷媒 23 は、内管 27 の少なくとも 1 本に流れ、放熱部 21 で放熱した冷媒 23 は、内管 27 の他方の少なくとも 1 本に流れる。

【0017】

すなわち、冷媒配管 11 では、受熱部 19 と放熱部 21 との間が、外管 29 と、外管内に挿通される内管 27 とで構成した二重管構造によって接続される。また、この冷媒配管 11 では、外管 29 の一端が受熱部 19 に接続され、外管 29 の他端が放熱部 21 に接続される。

【0018】

冷媒配管 11 は、少なくとも 1 本の内管 27 が、内側に高温側流路 31 を形成する高温側内管 33 となる。高温側内管 33 は、上流端が受熱部 19 の冷媒出口に接続され、下流端が放熱部 21 の冷媒入口に接続される。冷媒配管 11 は、他方の少なくとも 1 本の内管 27 が、内側に低温側流路 35 を形成する低温側内管 37 となる。低温側内管 37 は、上流端が放熱部 21 の冷媒出口に接続され、下流端が受熱部 19 の冷媒入口に接続される。そして、外管 29 は、内管 27 よりも冷媒 23 の揮発量が少なくなるように構成される。

【0019】

冷媒配管 11 は、高温側流路 31 を流れる冷媒 23 が外気の温度よりも高温である。また、冷媒配管 11 は、高温側流路 31 から低温側内管 37 への熱交換量が、高温側流路 31 から外気へ放熱する熱交換量よりも小さくなるように構成される。

【0020】

図 3 は、液体が充填された変形例に係る冷媒配管 11 の概略構成図である。なお、図 3 は、ポンプ 25 が省略されている。冷媒配管 11 は、外管 29 と複数の内管 27 との間には、液体が含まれていてもよい。つまり、冷媒配管 11 は、液体を充填した外管内に、内管 27 が配置される。この液体には、冷媒 23 が用いられてもよい。冷媒 23 としては、例えばエチレングリコールやプロピレングリコールが挙げられる。これらの冷媒 23 は、水を希釈液とすることができる。したがって、外管内に充填される液体は、水であってもよい。

【0021】

図 4 は、液体が充填された外管 29 及び内管 27 の管軸直交方向の断面を表す模式図である。外管 29 に挿通される高温側内管 33 と低温側内管 37 とは、離間して配置されることが好ましい。これにより、液体が充填された外管 29 において、高温側内管 33 から低温側内管 37 への液体を介した熱移動を抑制することができる。すなわち、冷却効率の低下を抑制できる。

【0022】

図 5 は、中空の外管内に高温側内管 33 及び低温側内管 37 が挿通された冷媒配管 11 の管軸直交方向の断面を表す模式図である。冷媒配管 11 は、外管内が、液体を含まない中空であってもよい。この場合、外管内には、空気 39 が充填される。外管内に空気 39 が充填された冷媒配管 11 では、高温側内管 33 と低温側内管 37 とが一定距離で離間していれば、液体が充填された冷媒配管 11 に比べ、空気 39 を断熱層として作用させることができるので、高温側内管 33 から低温側内管 37 への熱の移動を大幅に低減させることができる。

【0023】

図 6 は、ポンプ 25 の位置が図 2 と異なる変形例に係る液冷システム 17 の概略構成図である。液冷システム 17 は、ポンプ 25 が、放熱部 21 と受熱部 19 の間に設けられな

10

20

30

40

50

くてもよい。例えば、外管 29 の下流端が放熱部 21 を貫通してポンプ 25 に接続されてもよい。そして、ポンプ 25 の吐出口に、放熱部 21 を貫通した内管 27 の上流端が接続されてもよい。

【0024】

より具体的には、高温側内管 33 の下流端は、放熱部 21 に收容される放熱管（図示略）の冷媒入口に接続される。この放熱管の冷媒出口は、放熱部 21 を貫通した高温側内管 33 における高温側延長管 41 の上流端に接続される。高温側延長管 41 の下流端は、ポンプ 25 の液入口に接続される。ポンプ 25 の液出口は、低温側延長管 43 の上流端に接続される。低温側延長管 43 は、放熱部 21 を貫通して低温側内管 37 の上流端に接続される。この変形例による液冷システム 17 によれば、冷却部 15 からポンプ 25 をさらに取り出して設けることができ、冷却部 15 をよりコンパクトに構成することが可能となる。なお、この構成では、放熱部 21 とポンプ 25 との間に設けられる外管 29 が省略されてもよい。

10

【0025】

冷媒配管 11 において、内管 27 は、外管 29 よりも熱伝導性が低くなるように構成される。この場合、外管 29 には、熱伝導率の高い材料、例えば金属を好適に用いることができる。内管 27 には、金属よりも熱伝導率の低い材料、例えばゴムを好適に用いることができる。その結果、冷媒配管 11 は、外管 29 を金属、内管 27 をゴム等により構成することができる。

【0026】

図 7 は、内管断面形状の変形例を表す模式図である。冷媒配管 11 は、内管 27 の断面形状が、他の内管 27 に対向する面が平坦な扇形であってもよい。この冷媒配管 11 では、内管 27 の対向する面同士が平坦面となる。つまり、対向する例えば 2 本の内管 27 は、平坦面同士を対向させた扇形（略半円形）となる。2 本の扇形の内管 27 は、平坦面同士を対向させた配置とすることにより外周がほぼ円形となる。これにより、冷媒配管 11 は、複数の内管 27 と、外管 29 との間におけるスペースを小さくできる。

20

【0027】

図 8 は、外管断面形状が長円形である変形例の模式図である。外管 29 は、管軸直交方向の断面形状が、長円形や楕円形であってもよい。例えば内管 27 が 2 本である冷媒配管 11 では、2 本の内管 27 を、楕円形状で形成した外管 29 の長軸方向に沿わせて並べて收容することができる。この冷媒配管 11 によれば、外管 29 が真円である場合に比べ、冷媒配管 11 の断面積を小さくできる。これにより、冷媒配管 11 は、重量を低減し、可撓性を高めることができる。特に、外管内に液体が充填される場合では、液体の充填量を減らすことができる。

30

【0028】

図 9 は、外管断面形状が長方形である変形例の模式図である。外管 29 は、管軸直交方向の断面形状が、長方形であってもよい。例えば内管 27 が 2 本である冷媒配管 11 では、2 本の内管 27 を、長方形で形成した外管 29 の長辺に沿わせて並べて收容することができる。この冷媒配管 11 によれば、外管 29 が真円である場合に比べ、冷媒配管 11 の断面積を小さくできる。これにより、冷媒配管 11 は、重量を低減することができる。特に、外管内に液体が充填される場合では、液体の充填量を減らすことができる。

40

【0029】

図 10 は、外管内に伝送路 45 を備えた変形例の模式図である。冷媒配管 11 は、外管内に伝送路 45 を備えていてもよい。この場合、伝送路 45 は、複数の内管間に配置されることが好ましい。この冷媒配管 11 は、外管 29 が伝送路 45 を有することにより、管内に光ファイバや、信号線や電源線等の電線を通すことができる。冷媒配管 11 は、2 本の内管 27 の間に伝送路 45 を配置することにより、この伝送路 45 を、高温側流路 31 から低温側流路 35 へ熱が移動する際の障壁とすることができる。

【0030】

図 11 は、外管 29 がコルゲート状となった変形例に係る冷媒配管 11 の概略構成図で

50

ある。なお、図 11 は、ポンプ 25 が省略されている。冷媒配管 11 は、外管 29 が、コルゲート状であってもよい。コルゲート状の外管 29 としては、例えばコルゲートチューブを用いることができる。コルゲートチューブは、複数の大径部及び小径部が交互に連なり、管状に形成される。小径部を挟み隣接する大径部同士の間は、凹状の外周溝となる。大径部及び小径部のそれぞれが、材質的に軸線に沿う方向に伸縮することで可撓性を有する。また、大径部よりも小径部が曲げ荷重に対して脆弱となることにより、構造的にも可撓性を有する。この他、コルゲートチューブは、外管 29 の外周に螺旋状に外周溝が形成されることにより、大径部と小径部とが交互に連なるスパイラルコルゲートチューブであってもよい。コルゲートチューブの材質としては、樹脂、金属（鉄、アルミ、SUS、銅）が挙げられる。なお、コルゲート状の形状部分は、外管 29 の一部分に設けられてもよい。

10

【0031】

図 12 は、放熱部 21 の接続を必要としない変形例に係る冷媒配管 11 の概略構成図である。なお、図 12 は、ポンプ 25 が省略されている。この冷媒配管 47 では、受熱部 19 と、受熱部 19 と反対側となる外管 29 の他端側との間が、外管 29 と、外管内に挿通される内管 27 とで構成した二重管構造となる。この冷媒配管 47 では、少なくとも 1 本の内管 27 が、内側に高温側流路 31 を形成する高温側内管 33 となる。また、冷媒配管 47 は、他方の少なくとも 1 本の内管 27 が、内側に低温側流路 35 を形成する低温側内管 37 となる。高温側内管 33 は、上流端が受熱部 19 に接続され、下流端が低温側内管 37 の上流端に接続される。低温側内管 37 は、下流端が受熱部 19 に接続される。

20

【0032】

この冷媒配管 47 は、外管 29 が、受熱部 19 と反対側となる他端側で閉塞される。高温側内管 33 の下流端は、この閉塞された外管 29 の他端側において、U ベント管継手等により流れ方向が 180° 折り返されて低温側内管 37 の上流端と接続される。なお、折り返し部 49 は、内管 27 が直接折り曲げられることにより形成されてもよい。

【0033】

この液冷システム 17 において、受熱部 19 は、低温側流路 35 の下流端から流入した低温の冷媒 23 に熱を移動し、高温となった冷媒 23 を高温側流路 31 の上流端へ送り出す。高温側流路 31 の上流端に送り出された高温の冷媒 23 は、高温側内管 33 から外管 29 へ熱を移動（放熱）させながら、低温側内管 37 の上流端に流入する。低温側内管 37 の上流端に流入した冷媒 23 は、外気との間に温度差があれば、さらに低温側内管 37 から外管 29 へ熱を移動（放熱）させながら、低温側内管 37 の下流端に達して再び受熱部 19 へ戻される。外管 29 は、上述同様に、内管 27 よりも冷媒 23 の揮発量が少なくなるように構成され、内管 27 よりも熱伝導性が高くなるように構成される。

30

【0034】

この冷媒配管 47 も、上述の冷媒配管 11 と同様に、外管 29 と複数の内管 27 との間に、液体が含まれてもよい。

【0035】

また、冷媒配管 47 も、内管 27 の少なくとも 1 本を金属製とすることができる。この場合、冷媒配管 47 は、高温側内管 33 が金属製となる。すなわち、冷媒配管 47 では、金属製の高温側内管 33 に、受熱部 19 で受熱した高温の冷媒 23 が流れるように構成される。

40

【0036】

次に、上記した冷媒配管の作用を説明する。

【0037】

実施の形態 1 に係る冷媒配管 11 は、直接的又は間接的に受熱部 19 と放熱部 21 とに接触する液体の冷媒 23 が循環する冷却サイクルを構成する冷媒配管 11 であって、外管 29 と、外管内に設けられ、冷媒 23 が循環する複数の内管 27 と、を備え、受熱部 19 で受熱した冷媒 23 は、内管 27 の少なくとも 1 本に流れ、放熱部 21 で放熱した冷媒 23 は、内管 27 の他方の少なくとも 1 本に流れ、外管 29 は、内管 27 よりも冷媒 23 の

50

揮発量が少なくなるように構成される。

【 0 0 3 8 】

実施の形態 1 に係る冷媒配管 1 1 では、受熱部 1 9 と放熱部 2 1 との間が、外管 2 9 と、外管内に挿通される内管 2 7 とで構成した二重管構造によって接続される。受熱部 1 9 は、低温側流路 3 5 の下流端から流入した低温の冷媒 2 3 に熱を移動し、高温となった冷媒 2 3 を高温側流路 3 1 の上流端へ送り出す。放熱部 2 1 は、高温側流路 3 1 の下流端から流入した高温の冷媒 2 3 から熱を奪い（放熱し）、低温となった冷媒 2 3 を低温側流路 3 5 の上流端へ送り出す。

【 0 0 3 9 】

すなわち、冷媒配管 1 1 と、受熱部 1 9 と、放熱部 2 1 とは、冷媒 2 3 を密閉して液体のまま循環させる冷却サイクルを構成する。この冷却サイクルを有した液冷システム 1 7 の冷媒 2 3 には、主に水を主成分とした液体が用いられる。液冷システム 1 7 では、冷媒 2 3 が液相の状態で開催する。熱には、物の温度を変える顕熱と、物の状態を変える潜熱とがある。液冷システム 1 7 は、主に液相を媒体として熱（顕熱）を搬送することにより冷却効果を得る。つまり、液冷システム 1 7 の冷却サイクルは、気相と液相との状態変化による潜熱を利用して熱を搬送する特許文献 1 のフレキシブルホースが用いられる自動車用空調装置の冷凍サイクルとは大きく異なる。

【 0 0 4 0 】

特許文献 1 の自動車用空調装置に用いられる冷凍サイクル等において定義される基準冷凍サイクルは、蒸発温度 - 1 5 、凝縮温度 + 3 0 、コンプレッサの吸入ガスは乾き飽和蒸気あるいは加熱ガス（例えば 5 の加熱度で - 1 0 ）、膨張弁前の液温度 + 2 5 である。冷凍サイクルでは、負荷が小さくなると、コンプレッサの吸入ガス温度が低くなり、冷媒 2 3 の一部が蒸発器で蒸発せずに液相のままコンプレッサに戻る場合がある。コンプレッサは、吸入ガスに液相の冷媒 2 3 が多くなると、液圧縮が生じて破損の原因となる。そこで、特許文献 1 の自動車用空調装置に用いられる冷凍サイクルでは、コンプレッサに吸入される直前の吸入ガス温度を二重管構造によるフレキシブルホースにて熱交換することで加熱し、コンプレッサへの液相混入を抑制する配慮がなされている。つまり、特許文献 1 のフレキシブルホースが有する二重管構造は、コンプレッサから吐出されて内管 2 7 を流れる高温高压ガスの熱を、外管 2 9 を流れる気相冷媒と積極的に熱交換させ、気相冷媒を加熱することにより液化を防止している。

【 0 0 4 1 】

これに対し、気相と液相との状態変化によって熱を搬送する必要のない液冷システム 1 7 は、受熱部 1 9 と放熱部 2 1 との間を冷媒 2 3 が液体のまま循環する冷却サイクルによって作動する。液冷システム 1 7 の冷却サイクルは、冷媒 2 3 を圧縮及び凝縮させる必要がないので、コンプレッサが不要となり、その代わりに液体循環ポンプ（ポンプ 2 5 ）が必要となる。

【 0 0 4 2 】

すなわち、液冷システム 1 7 では、圧縮行程が不要となるため、冷却サイクル内での冷媒圧力が揚程を確保すればよい、ほぼ一定の低圧となる。冷媒配管 1 1 は、配管をコンプレッサにつなぐ必要がないため、内圧に弱い金属管を低温低圧側の流路に使用しなければならない制約もなくなる。このことから、液冷システム 1 7 に用いられる二重管構造の冷媒配管 1 1 は、流路の種類にかかわらず金属管を外管 2 9 に用いることが可能となる。

【 0 0 4 3 】

冷媒配管 1 1 は、放熱部 2 1 の温度が受熱部 1 9 の温度よりも低いとき、高温側流路 3 1 に受熱部 1 9 で受熱した高温の冷媒 2 3 が流れ、低温側流路 3 5 に放熱部 2 1 で放熱した低温の冷媒 2 3 が流れる。

【 0 0 4 4 】

液冷システム 1 7 に用いられる二重管構造の冷媒配管 1 1 は、高温側流路 3 1 を流れる冷媒 2 3 と、低温側流路 3 5 を流れる冷媒 2 3 との間で熱交換をする必要がなくなる。むしろ冷却性能の観点からは、高温側流路 3 1 と低温側流路 3 5 との間は、熱交換率が低い

10

20

30

40

50

方が望ましい。

【 0 0 4 5 】

液冷システム 1 7 では、受熱部 1 9 から熱を奪って高温となった冷媒 2 3 は、放熱部 2 1 に至るまでの間で放熱することがより好ましい。すなわち、液冷システム 1 7 に用いられる二重管構造の冷媒配管 1 1 では、高温側流路 3 1 を通る冷媒 2 3 の熱が、外管 2 9 へ伝わった後、外管 2 9 から外気へ移動することが効率的となる。これにより、冷媒配管 1 1 は、放熱部 2 1 で冷却される前の予冷作用が得られるようになる。

【 0 0 4 6 】

冷媒配管 1 1 は、高温側流路 3 1 を流れる高温の冷媒 2 3 よりも低い温度の外気に冷媒 2 3 の熱が移動すれば、大きな冷却作用が得られるようになり、冷却性能の点では長さ制限をなくすることができるようになる。この場合、外管 2 9 には、熱伝導率の高い材料、例えば金属を好適に用いることができる。

【 0 0 4 7 】

一方、低温側内管 3 7 には、高温側流路 3 1 と低温側流路 3 5 との断熱性を考慮すれば、金属よりも熱伝導率の小さい材料、例えばゴムなどを好適に用いることができる。その結果、冷媒配管 1 1 は、外管 2 9 を金属、低温側内管 3 7 をゴム等により構成することができる。冷媒配管 1 1 は、低温側内管 3 7 をゴム等とすることにより、外管 2 9 及び低温側内管 3 7 の双方が金属である場合に比べ、製造コストを安価にできるとともに、可撓性が向上して配管施工性も向上させることができる。

【 0 0 4 8 】

また、内管 2 7 のうち、高温側内管 3 3 は低温側内管 3 7 よりも熱伝導率が高い材料、例えば金属やポリエチレン樹脂などを用いることで、高温の冷媒 2 3 の熱を外気へより放熱することができるため、冷却性能が高くなる。したがって、冷媒配管 1 1 は、外管 2 9 及び高温側内管 3 3 を金属、低温側内管 3 7 をゴム等により構成することもできる。

【 0 0 4 9 】

そして、水を主体とした冷媒 2 3 の透過率は、金属よりもゴムの方が高い。つまり、冷媒 2 3 は、ゴム管からは、揮発の生じる場合がある。これに対し、金属管は、揮発が生じない。このため、冷媒配管 1 1 では、仮に内管内を流れる冷媒 2 3 が、内管内から外管内へ透過した場合であっても、液冷システム 1 7 は冷却サイクルが密閉されているので、冷媒全体の循環量が減少することがない。これにより、冷媒配管 1 1 は、長期に渡って一定量の冷媒封入量を維持することができる。

【 0 0 5 0 】

したがって、冷媒配管 1 1 では、配管からの冷媒 2 3 の揮発性を抑えつつ、長い配管を可能とすることができる。

【 0 0 5 1 】

また、冷媒配管 1 1 は、外管 2 9 と複数の内管 2 7 との間に液体が含まれる。

【 0 0 5 2 】

この冷媒配管 1 1 では、外管 2 9 と、複数の内管 2 7 との間には液体が含まれる。液体は、空気 3 9 よりも熱伝導率が高い。このため、外管内に液体を充填した冷媒配管 1 1 では、高温側流路 3 1 を流れる冷媒 2 3 の熱を高い熱伝導率の液体を介して外管 2 9 に移動させ、外管 2 9 から外気へと移動（放熱）させることが可能となる。

【 0 0 5 3 】

この際、内管 2 7 に、ゴムなどの液体よりも熱伝導率の低い材料が用いられていれば、外管内の液体に移動した熱が、外管内の低温側流路 3 5 に移動しにくくなる。つまり、液体が、高温側流路 3 1 から外気への熱搬送媒体として有効利用されることになる。そして、この液体が冷媒 2 3 であれば、外管内が冷媒 2 3 で満たされることになり、仮に内管内から外管内へ冷媒 2 3 が透過しても、冷媒配管 1 1 に充填された冷媒 2 3 の全体量は不変とすることができる。

【 0 0 5 4 】

また、冷媒配管 1 1 において、内管 2 7 は、外管 2 9 よりも熱伝導性が低くなるように

10

20

30

40

50

構成される。また、冷媒配管 1 1 において、内管 2 7 のうち、受熱部 1 9 で受熱した冷媒 2 3 が流れる内管は、内管 2 7 のうち、放熱部 2 1 で放熱した冷媒 2 3 が流れる内管よりも熱伝導性が高くなるように構成される。

【 0 0 5 5 】

この冷媒配管 1 1 では、内管 2 7 の熱伝導率が、外管 2 9 よりも低くなる。つまり、内管 2 7 は、外管 2 9 よりも熱を伝えにくく、外管 2 9 は内管 2 7 よりも熱を伝えやすくなっている。この場合、外管 2 9 には、熱伝導率の高い材料、例えば金属を好適に用いることができる。内管 2 7 には、金属よりも熱伝導率の低い材料、例えばゴムを好適に用いることができる。

【 0 0 5 6 】

冷媒配管 1 1 は、外管内に、高温側流路 3 1 から熱が移動する。高温側流路 3 1 から移動した熱は、外管内から外気又は低温側流路 3 5 へと移動しようとする。この際、内管 2 7 の熱伝導率が、外管 2 9 よりも低く構成されていることにより、外管内の熱は、低温側流路 3 5 よりも外気へ移動しやすくなる。したがって、冷媒配管 1 1 は、高温側流路 3 1 を流れる高温の冷媒 2 3 よりも低い温度の外気に、外管 2 9 が直接的又は間接的に触れれば、大きな冷却作用が得られるようになる。その結果、冷媒配管 1 1 は、冷却性能の点では長さ制限をなくすことができるようになる。

【 0 0 5 7 】

冷媒配管 1 1 は、外管内に、高温側流路 3 1 から熱が移動する。高温側流路 3 1 から移動した熱は、外管内から外気又は低温側流路 3 5 へと移動しようとする。この際、高温側内管 3 3 の熱伝導率が、低温側内管 3 7 よりも高く構成されていることにより、外管内の熱は、低温側流路 3 5 よりも外気へ移動しやすくなることで、大きな冷却作用が得られるようになる。その結果、冷媒配管 1 1 は、冷却性能の点では長さ制限をなくすことができるようになる。

【 0 0 5 8 】

また、冷媒配管 1 1 において、内管 2 7 の断面形状は、他の内管 2 7 に対向する面が平坦な扇形である。

【 0 0 5 9 】

この冷媒配管 1 1 では、対向する例えば 2 本の内管 2 7 が、平坦面同士を対向させた扇形（略半円形）となる。2 本の扇形の内管 2 7 は、平坦面同士を対向させた配置とすることにより外周がほぼ円形となる。冷媒配管 1 1 は、複数の内管 2 7 と、外管 2 9 との間のスペースを小さくできる。つまり、冷媒配管 1 1 は、高密度な配管レイアウトを可能として、断面全体をコンパクトにできる。

【 0 0 6 0 】

これにより、冷媒配管 1 1 は、外径を小さくできるとともに、外管内に液体が充填される構成においては、重量を軽くすることができる。また、外径の小さい冷媒配管 1 1 は、外径の大きい配管に比べ、配索スペースや壁貫通スリーブの径も小さくて済むので、敷設現場での施工性を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

また、冷媒配管 1 1 は、外管内に伝送路 4 5 を備え、伝送路 4 5 は、複数の内管間に配置される。

【 0 0 6 2 】

この冷媒配管 1 1 では、外管 2 9 が管内に伝送路 4 5 を備える。冷媒配管 1 1 は、外管 2 9 が伝送路 4 5 を有することにより、管内に光ファイバや、信号線や電源線等の電線を通すことができる。これにより、冷媒配管 1 1 を 1 本敷設するのみで、他の配線敷設作業が省略できるので、施工コストを大幅に低減することができる。

【 0 0 6 3 】

この場合、冷媒配管 1 1 は、伝送路 4 5 が複数の内管 2 7 の間に配置される。冷媒配管 1 1 は、少なくとも 1 本の内管 2 7 が低温側流路 3 5 を有し、他方の少なくとも 1 本の内管 2 7 が高温側流路 3 1 を有する。これら 2 本の内管 2 7 の間に、伝送路 4 5 が配置され

10

20

30

40

50

る。伝送路 4 5 は、高温側流路 3 1 から低温側流路 3 5 へ熱が移動する際の障壁となる。その結果、高温側流路 3 1 と低温側流路 3 5 との断熱効率が高まり、低温側流路 3 5 を流れる冷媒 2 3 の冷却能力の低下を抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

また、冷媒配管 1 1 において、外管 2 9 は、コルゲート状である。

【 0 0 6 5 】

この冷媒配管 1 1 では、外管 2 9 がコルゲート状に形成される。冷媒配管 1 1 は、外管 2 9 がコルゲート状となることで、表面積が増え、放熱性能が増える。また、接触面積が減ることで、外管 2 9 の配索や、内管 2 7 の挿通が容易となる。さらに、外管 2 9 は、コルゲート状の構造を有することにより、良好な可撓性が得られるようになり、これによっ

10

【 0 0 6 6 】

冷媒配管 4 7 は、直接的又は間接的に受熱部 1 9 に接触する液体の冷媒 2 3 が循環する冷却サイクルを構成する冷媒配管 4 7 であって、外管 2 9 と、外管内に設けられ、冷媒 2 3 が循環する複数の内管 2 7 と、を備え、受熱部 1 9 で受熱した冷媒 2 3 は、内管 2 7 の少なくとも 1 本に流れ、受熱部 1 9 と反対側となる外管 2 9 の他端側で、内管 2 7 の他方の少なくとも 1 本を通り受熱部 1 9 に戻り、外管 2 9 は、内管 2 7 よりも冷媒 2 3 の揮発量が少なくなるように構成される。

【 0 0 6 7 】

この冷媒配管 4 7 では、受熱部 1 9 と、受熱部 1 9 と反対側となる外管 2 9 の他端側との間が、外管 2 9 と、外管内に挿通される内管 2 7 とで構成した二重管構造となる。この冷媒配管 4 7 は、外管 2 9 が、受熱部 1 9 と反対側となる他端側で閉塞される。高温側内管 3 3 の下流端は、この閉塞された外管 2 9 の他端側において、180°折り返されて低温側内管 3 7 の上流端と接続される。

20

【 0 0 6 8 】

すなわち、冷媒配管 4 7 と、受熱部 1 9 とは、冷媒 2 3 を密閉して液体のまま循環させる冷却サイクルを構成する。この冷却サイクルを有した液冷システム 1 7 の冷媒 2 3 には、主に水を主成分とした液体が用いられる。液冷システム 1 7 では、冷媒 2 3 が液相の状態では、物の温度を変える顕熱と、物の状態を変える潜熱とがある。液冷システム 1 7 は、液相のみを媒体として熱（顕熱）を搬送することにより冷却効果を得る。つまり、液冷システム 1 7 の冷却サイクルは、気相と液相との状態変化による潜熱を利用して熱を搬送する従来のフレキシブルホースが用いられる自動車用空調装置の冷凍サイクルとは大きく異なる。

30

【 0 0 6 9 】

特許文献 1 の自動車用空調装置に用いられる冷凍サイクル等において定義される基準冷凍サイクルは、蒸発温度 - 15、凝縮温度 + 30、コンプレッサの吸入ガスは乾き飽和蒸気あるいは加熱ガス（例えば 5 の加熱度で - 10）、膨張弁前の液温度 + 25 である。冷凍サイクルでは、負荷が小さくなると、コンプレッサの吸入ガス温度が低くなり、冷媒 2 3 の一部が蒸発器で蒸発せずに液相のままコンプレッサに戻る場合がある。コンプレッサは、吸入ガスに液相の冷媒 2 3 が多くなると、液圧縮が生じて破損の原因となる。そこで、特許文献 1 の自動車用空調装置に用いられる冷凍サイクルでは、コンプレッサに吸入される直前の吸入ガス温度を二重管構造によるフレキシブルホースにて熱交換することで加熱し、コンプレッサへの液相混入を抑制する配慮がなされている。つまり、特許文献 1 のフレキシブルホースが有する二重管構造は、コンプレッサから吐出されて内管 2 7 を流れる高温高压ガスの熱を、外管 2 9 を流れる気相冷媒と積極的に熱交換させ、気相冷媒を加熱することにより液化を防止している。

40

【 0 0 7 0 】

これに対し、気相と液相との状態変化によって熱を搬送する必要のない液冷システム 1 7 は、受熱部 1 9 と放熱部 2 1 との間を冷媒 2 3 が液体のまま循環する冷却サイクルによって作動する。液冷システム 1 7 の冷却サイクルは、冷媒 2 3 を圧縮及び凝縮させる必要

50

がないので、コンプレッサが不要となり、その代わりに液体循環ポンプ（ポンプ 25）が必要となる。

【0071】

すなわち、液冷システム 17 では、圧縮行程が不要となるため、冷却サイクル内での冷媒圧力が揚程を確保すればよい、ほぼ一定の低圧となる。冷媒配管 47 は、配管をコンプレッサにつなぐ必要がないため、内圧に弱い金属管を低温低圧側の流路に使用しなければならない制約もなくなる。このことから、液冷システム 17 に用いられる二重管構造の冷媒配管 47 は、流路の種類にかかわらず金属管を外管 29 に用いることが可能となる。

【0072】

冷媒配管 47 は、外気の温度が受熱部 19 の温度よりも低いとき、受熱部 19 で受熱した高温の冷媒 23 が高温側流路 31 を流れることにより、徐々に熱が外気へ移動（放熱）される。これにより、低温側流路 35 には、放熱した低温の冷媒 23 が流れる。冷媒配管 47 では、この低温側流路 35 においても、外気と冷媒 23 とに温度差があれば、徐々に熱が外気へ移動（放熱）されることになる。

【0073】

液冷システム 17 に用いられる二重管構造の冷媒配管 47 は、高温側流路 31 を流れる冷媒 23 と、低温側流路 35 を流れる冷媒 23 との間で熱交換をする必要がなくなる。むしろ冷却性能の観点からは、高温側流路 31 と低温側流路 35 との間は、熱交換率が低い方が望ましい。

【0074】

液冷システム 17 では、受熱部 19 から熱を奪って高温となった冷媒 23 は、高温側内管 33 を通って受熱部 19 と反対側となる外管 29 の他端側に至るまでの間で放熱される。これに加え、外管 29 の他端側に達した冷媒 23 は、高温側内管 33 から低温側内管 37 に流入した後においても、外気との間に温度差があれば、さらに外管 29 へ熱を移動（放熱）させながら、低温側内管 37 の下流端に達して再び受熱部 19 へ戻される。すなわち、液冷システム 17 に用いられる二重管構造の冷媒配管 47 では、放熱部 21 を不要にして冷媒 23 の冷却作用が得られるようになる。

【0075】

冷媒配管 47 は、高温側流路 31 を流れる高温の冷媒 23 よりも低い温度の外気に冷媒 23 の熱が移動すれば、大きな冷却作用が得られるようになり、冷却性能の点では長さ制限をなくすることができるようになる。この場合、外管 29 には、熱伝導率の高い材料、例えば金属を好適に用いることができる。

【0076】

一方、低温側内管 37 には、高温側流路 31 と低温側流路 35 との断熱性を考慮すれば、金属よりも熱伝導率の小さい材料、例えばゴムを好適に用いることができる。ただし、冷媒配管 47 の場合、放熱部 21 が不在のため、低温側内管 37 に形成される低温側流路 35 を流れる冷媒 23 と外気との温度差によって、低温側内管 37 の材料が選択される必要がある。低温側内管 37 を流れる冷媒 23 と外気との温度差が小さければ、高温側流路 31 からの熱の移動を抑えるために熱伝導率の小さい材料を低温側内管 37 の材料として選択するのが好ましい。これに対し、低温側内管 37 を流れる冷媒 23 と外気との温度差が大きければ、低温側流路 35 から外管 29 への熱の移動を促進させるために熱伝導率の大きい材料を低温側内管 37 の材料として選択するのが好ましい。

【0077】

その結果、冷媒配管 47 は、低温側内管 37 を流れる冷媒 23 と外気との温度差を考慮することにより、外管 29 を金属、低温側内管 37 を金属又はゴム等により構成することができる。

【0078】

冷媒配管 47 は、低温側内管 37 をゴム等とすることにより、外管 29 及び低温側内管 37 の双方が金属である場合に比べ、製造コストを安価にできるとともに、可撓性が向上して配索施工性も向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

そして、水を主体とした冷媒 2 3 の透過率は、金属よりもゴムの方が高い。つまり、冷媒 2 3 は、ゴム管からは、揮発の生じる場合がある。これに対し、金属管は、揮発が生じない。このため、冷媒配管 4 7 では、仮に内管内を流れる冷媒 2 3 が、内管内から外管内へ透過した場合であっても、液冷システム 1 7 は冷却サイクルが密閉されているので、冷媒全体の循環量が減少することがない。これにより、冷媒配管 4 7 は、長期に渡って一定量の冷媒封入量を維持することができる。

【 0 0 8 0 】

したがって、冷媒配管 4 7 では、配管からの冷媒 2 3 の揮発性を抑えつつ、長い配管を可能とすることができる。

10

【 0 0 8 1 】

また、冷媒配管 4 7 は、外管 2 9 と複数の内管 2 7 との間に液体が含まれる。

【 0 0 8 2 】

この冷媒配管 4 7 では、外管 2 9 と、複数の内管 2 7 との間には液体が含まれる。つまり、冷媒配管 4 7 は、液体を充填した外管内に、内管 2 7 が配置される。この液体には、冷媒 2 3 が用いられてもよい。冷媒 2 3 としては、例えばエチレングリコールやプロピレングリコールが挙げられる。これらの冷媒 2 3 は、水を希釈液とすることができる。したがって、外管内に充填される液体は、水であってもよい。

【 0 0 8 3 】

液体は、空気 3 9 よりも熱伝導率が高い。このため、外管内に液体を充填した冷媒配管 4 7 では、高温側流路 3 1 を流れる冷媒 2 3 の熱を高い熱伝導率の液体を介して外管 2 9 に移動させ、外管 2 9 から外気へと移動（放熱）させることが可能となる。

20

【 0 0 8 4 】

この際、内管 2 7 に、ゴムなどの液体よりも熱伝導率の低い材料が用いられていれば、外管内の液体に移動した熱が、外管内の低温側流路 3 5 に移動しにくくなる。つまり、液体が、高温側流路 3 1 から外気への熱搬送媒体として有効利用されることになる。そして、この液体が冷媒 2 3 であれば、外管内が冷媒 2 3 で満たされることになり、仮に内管内から外管内へ冷媒 2 3 が透過しても、冷媒配管 4 7 に充填された冷媒 2 3 の全体量は不変とすることができる。

【 0 0 8 5 】

また、冷媒配管 4 7 は、内管 2 7 の少なくとも 1 本は金属製である。

30

【 0 0 8 6 】

この冷媒配管 4 7 では、内管 2 7 の少なくとも 1 本が金属製となる。冷媒配管 4 7 は、外管 2 9 が金属製であることが、上述した放熱効率を高める点、液体の揮発を防止する点で好ましい。一方、外管 2 9 の内部には、高温側内管 3 3 と、低温側内管 3 7 とが挿通される。高温側内管 3 3 は、放熱性が求められる。一方、低温側内管 3 7 は、断熱性が求められる。したがって、金属製の内管 2 7 は、高温側内管 3 3 であることが好ましい。これに対し、断熱性能が求められる低温側内管 3 7 は、ゴム製とすることができる。

【 0 0 8 7 】

つまり、高温側流路 3 1 を流れる高温の冷媒 2 3 からは、熱が外管内から外管 2 9 を移動して外気へ移動（放熱）される。一方、放熱されて低温となった冷媒 2 3 は、低温側流路 3 5 を流れることで、外管内に移動した熱が再び低温側流路 3 5 を流れる低温の冷媒 2 3 に再び移動することを抑制できる。

40

【 0 0 8 8 】

また、冷媒配管 4 7 は、少なくとも 1 本の金属製の内管 2 7 に、受熱部 1 9 で受熱した冷媒 2 3 が流れる。

【 0 0 8 9 】

この冷媒配管 4 7 では、金属製の内管 2 7 に、受熱部 1 9 で受熱した冷媒 2 3 が流れる。すなわち、金属管の内管 2 7 は、高温側内管 3 3 として用いられる。高温側流路 3 1 が金属製となることにより、高温側流路 3 1 を流れる高温の冷媒 2 3 から熱が外管内へ移動

50

しやすくなる。外管内へ移動した熱は、金属製の外管 2 9 から外気へ移動（放熱）される。つまり、高温側流路 3 1 を流れる熱が、熱伝導率の高い金属製の高温側内管 3 3 及び金属製の外管 2 9 を低い熱抵抗で移動することが可能となる。

【 0 0 9 0 】

この際、外管内に液体が充填されていれば、外管内が空気 3 9 である場合に比べ、より熱を良好に移動（放熱）させることができる。この場合においても、放熱されて低温となった冷媒 2 3 は、熱伝導率の低い低温側内管 3 7 で形成される低温側流路 3 5 を流れることで、外管内に移動した熱が再び低温側流路 3 5 を流れる低温の冷媒 2 3 に再び移動することを抑制できる。したがって、冷媒配管 4 7 は、放熱効率が高く、冷却性能が高い冷却サイクルの実現に好適な二重管構造となる。

10

【 0 0 9 1 】

従って、実施の形態 1 に係る冷媒配管 1 1、冷媒配管 4 7 によれば、配管からの冷媒 2 3 の揮発性を抑えつつ、長い配管を可能にすることができる。

【 0 0 9 2 】

以上、添付図面を参照しながら実施の形態について説明したが、本開示はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例、修正例、置換例、付加例、削除例、均等例に想到し得ることは明らかであり、それらについても本開示の技術的範囲に属すると了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施の形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

20

【 0 0 9 3 】

本開示は、配管からの冷媒の揮発性を抑えつつ、長い配管を可能とする冷媒配管として有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 4 】

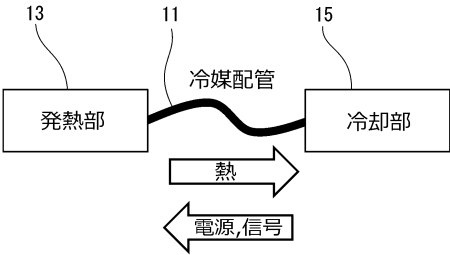
- 1 1 冷媒配管
- 1 9 受熱部
- 2 1 放熱部
- 2 3 冷媒
- 2 7 内管
- 2 9 外管
- 3 3 高温側内管（内管の少なくとも 1 本）
- 3 7 低温側内管（内管の他方の少なくとも 1 本）
- 4 5 伝送路
- 4 7 冷媒配管

30

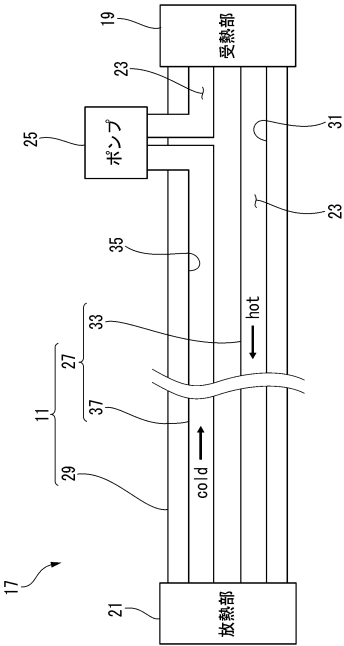
40

50

【 図 面 】
【 図 1 】



【 図 2 】



10

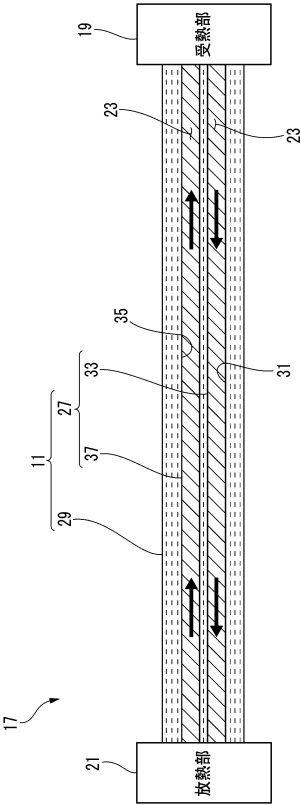
20

30

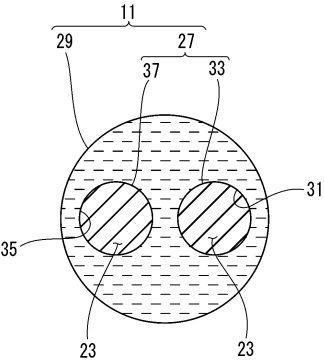
40

50

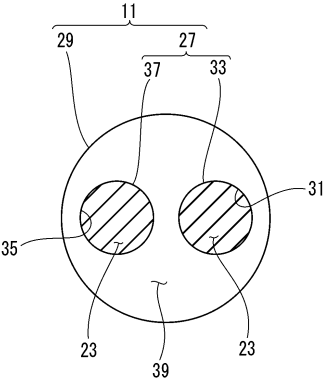
【図 3】



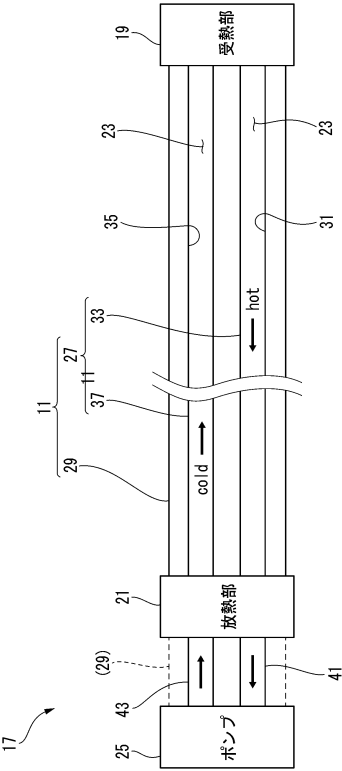
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

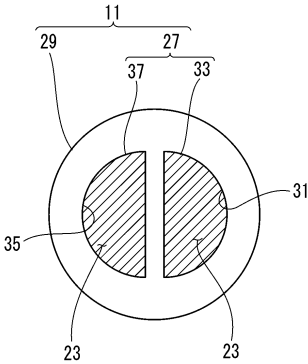
20

30

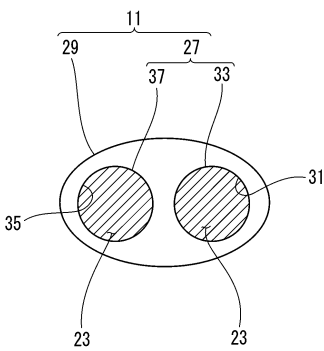
40

50

【 図 7 】

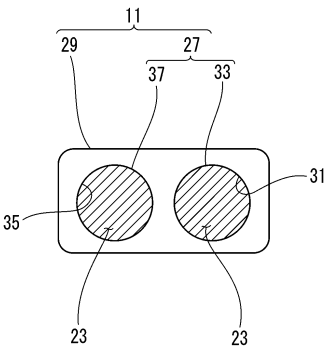


【 図 8 】

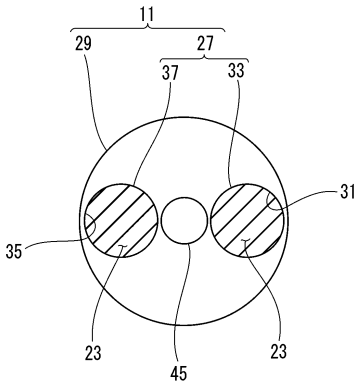


10

【 図 9 】



【 図 10 】



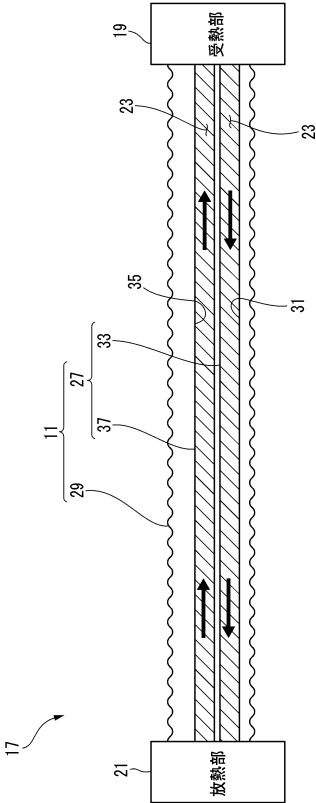
20

30

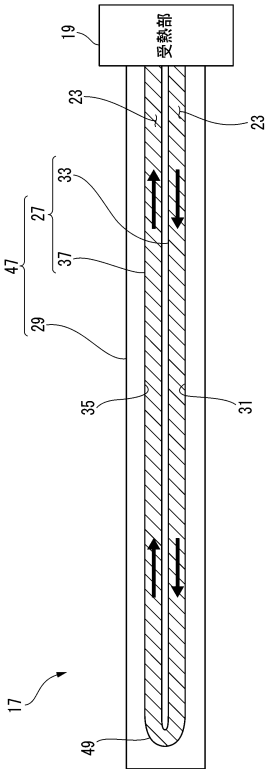
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

福岡県福岡市博多区美野島四丁目 1 番 6 2 号 パナソニックコネクト株式会社内

F ターム（参考） 3H111 AA03 BA02 BA03 BA04 BA11 BA15 CA17 CA23 CA43 CA52
 CB14 CB18 DA03 DB09

 3L103 AA02 AA27 BB20 CC01 DD09

 5E322 AA01 AA05 CA06 DA01 DA04 EA11 FA01 FA02