

(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2004-233030
(P2004-233030A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 B 17/08	F 2 5 B 17/08	3 L 0 9 3
F 2 5 B 27/02	F 2 5 B 27/02	5 E 3 2 2
H 0 5 K 7/20	H 0 5 K 7/20	
	H 0 5 K 7/20	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2003-108115 (P2003-108115)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成15年4月11日 (2003. 4. 11)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(31) 優先権主張番号	特願2002-349846 (P2002-349846)	(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
(32) 優先日	平成14年12月2日 (2002. 12. 2)	(72) 発明者	鈴木 幸憲 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会 社デンソー内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	F ターム (参考)	3L093 NN04 PP03 PP15 PP20 QQ01 5E322 AA05 BB03 DA01 DA02 FA01

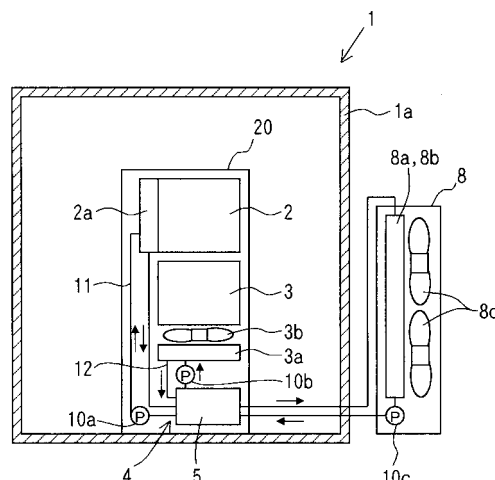
(54) 【発明の名称】 冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 第1発熱体から吸熱した熱により稼働し、複雑な形状の第2発熱体を良好に冷却することが可能な冷却装置を提供すること。

【解決手段】 冷凍機4は、第1発熱体2から吸熱した熱により吸着器5内の冷媒を吸着剤から脱離し、脱離凝縮した冷媒を蒸発させて室内熱交換器3aに冷却された熱媒体を供給することで、室内熱交換器3aから第2発熱体3に向けて冷却風を発生するようになっている。室内熱交換器3aは第2発熱体3の冷却風上流側に隣接配置されており、冷却風により第2発熱体3を効率良く冷却することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筐体（1 a）内に収納された第 1 発熱体（2）に熱媒体を循環して前記第 1 発熱体（2）から吸熱し、この吸熱した熱により稼働する冷却手段（4）が生成する冷却風によって、前記筐体（1 a）内に収納された第 2 発熱体（3）を冷却することを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】

前記冷却手段（4）は、冷却風を発生する冷却風発生手段（3 a、3 b）を備え、前記冷却風発生手段（3 a、3 b）は、前記第 2 発熱体（3）の前記冷却風上流側に隣接して配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却装置。

10

【請求項 3】

前記冷却手段（4）は、蒸発した気相冷媒を吸着するとともに加熱されることによりその吸着していた冷媒を脱離する吸着剤が封入された吸着器（5）を備える吸着式冷凍機（4）であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の冷却装置。

【請求項 4】

前記吸着器（5）は、前記第 1 発熱体（2）および前記第 2 発熱体（3）とともに、前記筐体（1 a）内の同一の架台（2 0）内に載置されることを特徴とする請求項 3 に記載の冷却装置。

【請求項 5】

前記冷却手段（4）は、前記吸着器（5）と前記第 1 発熱体（2）との間に前記熱媒体を循環する吸熱用配管（1 1）を備え、前記吸熱用配管（1 1）は、前記架台（2 0）の一部を構成することを特徴とする請求項 4 に記載の冷却装置。

20

【請求項 6】

前記冷却手段（4）は、冷却風を発生する冷却風発生手段（3 a、3 b）を備え、前記冷却風発生手段（3 a、3 b）は、前記架台（2 0）内に載置されることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の冷却装置。

【請求項 7】

前記冷却手段（4）は、前記吸着器（5）と前記冷風発生手段（3 a、3 b）との間に冷却用の熱媒体を循環する冷却用配管（1 2）を備え、前記冷却用配管（1 2）は、前記架台（2 0）の一部を構成することを特徴とする請求項 6 に記載の冷却装置。

30

【請求項 8】

前記冷却手段（4）は、冷却風を発生する冷却風発生手段（3 a、3 b）を備え、前記吸着器（5）は、前記第 1 発熱体（2）とともに、前記筐体（1 a）内の同一の第 1 架台（2 1）内に載置され、前記冷風発生手段（3 a、3 b）は、前記第 2 発熱体（3）とともに、前記筐体（1 a）内の同一の第 2 架台（2 2）内に載置されることを特徴とする請求項 3 に記載の冷却装置。

【請求項 9】

前記冷却手段（4）は、前記吸着器（5）と前記第 1 発熱体（2）との間に前記熱媒体を循環する吸熱用配管（1 1）を備え、前記吸熱用配管（1 1）は、前記第 1 架台（2 1）の一部を構成することを特徴とする請求項 8 に記載の冷却装置。

40

【請求項 10】

前記冷却手段（4）は、前記吸着器（5）と前記冷風発生手段（3 a、3 b）との間に冷却用の熱媒体を循環する冷却用配管（1 2）を備え、前記冷却用配管（1 2）は、前記第 2 架台（2 2）の一部を構成することを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の冷却装置。

【請求項 11】

前記冷却手段（4）は、

50

前記吸着器(5)を有する吸着器ユニット(51)と、
 前記筐体(1a)内に設けられ、前記第1発熱体(2)に当接して前記第1発熱体(2)の熱を集める集熱器(2a)と、
 前記吸着器ユニット(51)と前記集熱器(2a)とを連結するように設けられ、前記吸着器(5)と前記集熱器(2a)との間を循環する吸熱用の前記熱媒体を流通する第1配管部材(110)と、
 前記筐体(1a)内に設けられ、冷却風を発生する冷却風発生手段(31)と、
 前記吸着器ユニット(51)と前記冷却風発生手段(31)とを連結するように設けられ、前記吸着器(5)と前記冷却風発生手段(31)との間を循環する冷却用の熱媒体を流通する第2配管部材(120)と、
 前記吸着器(5)の熱を前記筐体(1a)の外部へ放熱するための放熱器(8a、8b)を有する放熱器ユニット(81)と、
 前記吸着器ユニット(51)と前記放熱器ユニット(81)とを連結するように設けられ、前記吸着器(5)と前記放熱器(8a、8b)との間を循環する放熱用の熱媒体を流通する第3配管部材(130)と、
 前記第1配管部材(110)、前記第2配管部材(120)、および前記第3配管部材(130)の前記各熱媒体の流通経路にそれぞれ介設され、着接状態としたときに前記流通経路を連通し、離隔状態としたときに前記流通経路を遮断するように着脱が可能な流通経路接続手段(100)とを備えることを特徴とする請求項3に記載の冷却装置。

10

【請求項12】

前記流通経路接続手段(100)は、前記第1配管部材(110)、前記第2配管部材(120)、および前記第3配管部材(130)のそれぞれ両端部に設けられていることを特徴とする請求項11に記載の冷却装置。

20

【請求項13】

前記流通経路接続手段(100)は、離隔したときには、前記熱媒体を前記流通経路内に封止することを特徴とする請求項11または請求項12に記載の冷却装置。

【請求項14】

前記筐体(1a)は、電話基地局(1)の外殻(1a)であり、
 前記第1発熱体(2)および前記第2発熱体(3)は、ともに前記外殻(1a)内に収納された電子機器(2、3)であることを特徴とする請求項1ないし請求項13のいずれか1つの記載の冷却装置

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の発熱体を収納する筐体内を冷却する冷却装置に関し、電話基地局内の電子機器の冷却に用いて好適である。

【0002】

【従来の技術】

従来から、例えば、携帯電話基地局等では、発熱する複数の電子機器等を収納する筐体からなる基地局の内部を冷却するために冷却装置が用いられている。このような冷却装置の一例が下記特許文献1に開示されている。

40

【0003】

この文献に開示されている冷却装置では、筐体内に比較的発熱量が多く高温となる第1発熱体と、第1発熱体より低温で冷却する必要がある第2発熱体とが収納されている。そして、第1発熱体から吸熱し、その吸熱した熱により吸着剤を加熱することにより稼働する冷却手段である吸着式冷凍機により、第2発熱体を冷却するようになっている。

【0004】

この冷却装置は、第1発熱体で発生する熱を集めてその集めた熱と熱媒体とを熱交換する第1集熱器と、第2発熱体で発生する熱を集めてその集めた熱と熱媒体とを熱交換する第2集熱器とを有し、この第1、第2集熱器を介して、第1発熱体からの吸熱、および第2

50

発熱体の冷却を行なうようになっている。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-100891号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1では、第1、第2集熱器の構成に関して具体的に開示されていない。そこで、本発明者が、内部を熱媒体が流通するジャケット部材を第1、第2集熱器とし、これらを直接第1、第2発熱体に当接して、第1発熱体からの吸熱、および第2発熱体の冷却を行なう電話基地局用の冷却装置を試作評価したところ、以下の問題があることが明らかとなった。

10

【0007】

比較的発熱量が多く高温となる第1発熱体は、所謂パワー素子等であり、ジャケット部材を当接することにより、第1発熱体から良好に吸熱することが可能である。これに対し、第1発熱体より低温で冷却する必要がある第2発熱体は、各種素子を高密度に表面実装したプリント基板等であり、比較的複雑な形状をしているため、ジャケット部材を当接しても第2発熱体の冷却が良好に行なえないという不具合が発生することを見出した。

【0008】

本発明は、上記点を鑑みてなされたものであって、第1発熱体から吸熱した熱により稼働し、第2発熱体を良好に冷却することが可能な冷却装置を提供することを目的とする。

20

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、筐体(1a)内に収納された第1発熱体(2)に熱媒体を循環して第1発熱体(2)から吸熱し、この吸熱した熱により稼働する冷却手段(4)が生成する冷却風によって、筐体(1a)内に収納された第2発熱体(3)を冷却することを特徴としている。

【0010】

これによると、冷却手段(4)は冷却風により第2発熱体(3)を冷却する。したがって、第2発熱体(3)が複雑な形状をしていたとしても、良好に冷却することが可能である。

30

【0011】

また、請求項2に記載の発明では、冷却手段(4)は、冷却風を発生する冷却風発生手段(3a、3b)を備え、冷風発生手段(3a、3b)は、第2発熱体(3)の冷却風上流側に隣接して配置されることを特徴としている。

【0012】

これによると、冷却風発生手段(3a、3b)が発生する冷却風により、第2発熱体(3)を効率良く冷却することが可能である。

【0013】

また、請求項3に記載の発明のように、冷却手段(4)は、蒸発した気相冷媒を吸着するとともに加熱されることによりその吸着していた冷媒を脱離する吸着剤が封入された吸着器(5)を備える吸着式冷凍機(4)とすることができる。

40

【0014】

また、請求項4に記載の発明では、吸着器(5)は、第1発熱体(2)および第2発熱体(3)とともに、筐体(1a)内の同一の架台(20)内に載置されることを特徴としている。

【0015】

これによると、吸着器(5)を第1発熱体(2)および第2発熱体(3)の近傍に配置し易い。したがって、吸着器(5)を備える冷却手段(4)をコンパクトにすることが可能である。

【0016】

50

また、請求項 5 に記載の発明では、冷却手段 (4) は、吸着器 (5) と第 1 発熱体 (2) との間に熱媒体を循環する吸熱用配管 (11) を備え、吸熱用配管 (11) は、架台 (20) の一部を構成することを特徴としている。

【0017】

これによると、吸熱用配管 (11) を架台 (20) の一部とし、架台 (20) と冷却手段 (4) とからなる構成を小型軽量化することが可能である。

【0018】

また、請求項 6 に記載の発明では、冷却手段 (4) は、冷却風を発生する冷却風発生手段 (3a、3b) を備え、冷却風発生手段 (3a、3b) は、前記架台 (20) 内に載置されることを特徴としている。

10

【0019】

これによると、冷却風発生手段 (3a、3b) を第 1 発熱体 (2) および第 2 発熱体 (3) の近傍に配置し易い。また、冷却風発生手段 (3a、3b) を吸着器 (5) の近傍に配置し易い。したがって、冷却風発生手段 (3a、3b) を備える冷却手段 (4) を一層コンパクトにすることが可能である。

【0020】

また、請求項 7 に記載の発明では、冷却手段 (4) は、吸着器 (5) と冷風発生手段 (3a、3b) との間に冷却用の熱媒体を循環する冷却用配管 (12) を備え、冷却用配管 (12) は、前記架台 (20) の一部を構成することを特徴としている。

【0021】

これによると、冷却用配管 (12) を架台 (20) の一部とし、架台 (20) と冷却手段 (4) とからなる構成を一層小型軽量化することが可能である。

20

【0022】

また、請求項 8 に記載の発明では、冷却手段 (4) は、冷却風を発生する冷却風発生手段 (3a、3b) を備え、吸着器 (5) は、第 1 発熱体 (2) とともに、筐体 (1a) 内の同一の第 1 架台 (21) 内に載置され、冷風発生手段 (3a、3b) は、第 2 発熱体 (3) とともに、筐体 (1a) 内の同一の第 2 架台 (22) 内に載置されることを特徴としている。

【0023】

これによると、第 1 発熱体 (2) と第 2 発熱体 (3) とが別々の架台 (21、22) 内に載置される場合であっても、吸着器 (5) を第 1 発熱体 (2) の近傍に配置し易く、冷却風発生手段 (3a、3b) を第 2 発熱体 (3) の近傍に配置し易い。したがって、吸着器 (5) および冷却風発生手段 (3a、3b) を備える冷却手段 (4) をコンパクトにすることが可能である。

30

【0024】

また、請求項 9 に記載の発明では、冷却手段 (4) は、吸着器 (5) と第 1 発熱体 (2) との間に熱媒体を循環する吸熱用配管 (11) を備え、吸熱用配管 (11) は、第 1 架台 (21) の一部を構成することを特徴としている。

【0025】

これによると、吸熱用配管 (11) を第 1 架台 (21) の一部とし、第 1 架台 (21) と冷却手段 (4) とからなる構成を小型軽量化することが可能である。

40

【0026】

また、請求項 10 に記載の発明では、冷却手段 (4) は、吸着器 (5) と冷風発生手段 (3a、3b) との間に冷却用の熱媒体を循環する冷却用配管 (12) を備え、冷却用配管 (12) は、第 2 架台 (22) の一部を構成することを特徴としている。

【0027】

これによると、冷却用配管 (12) を第 2 架台 (22) の一部とし、第 2 架台 (22) と冷却手段 (4) とからなる構成を小型軽量化することが可能である。

【0028】

また、請求項 11 に記載の発明では、

50

冷却手段(4)は、
吸着器(5)を有する吸着器ユニット(51)と、
筐体(1a)内に設けられ、第1発熱体(2)に当接して第1発熱体(2)の熱を集める集熱器(2a)と、
吸着器ユニット(51)と集熱器(2a)とを連結するように設けられ、吸着器(5)と集熱器(2a)との間を循環する吸熱用の熱媒体を流通する第1配管部材(110)と、
筐体(1a)内に設けられ、冷却風を発生する冷却風発生手段(31)と、
吸着器ユニット(51)と冷却風発生手段(31)とを連結するように設けられ、吸着器(5)と冷却風発生手段(31)との間を循環する冷却用の熱媒体を流通する第2配管部材(120)と、
吸着器(5)の熱を筐体(1a)の外部へ放熱するための放熱器(8a、8b)を有する放熱器ユニット(81)と、
吸着器ユニット(51)と放熱器ユニット(81)とを連結するように設けられ、吸着器(5)と放熱器(8a、8b)との間を循環する放熱用の熱媒体を流通する第3配管部材(130)と、
第1配管部材(110)、第2配管部材(120)、および第3配管部材(130)の各熱媒体の流通経路にそれぞれ介設され、着脱状態としたときに熱媒体の流通経路を連通し、離隔状態としたときに熱媒体の流通経路を遮断するように着脱が可能な流通経路接続手段(100)とを備えることを特徴としている。

10

【0029】

20

これによると、吸着器ユニット(51)、集熱器(2a)、冷却風発生手段(31)、放熱器ユニット(81)のいずれかに不具合等が発生した場合には、流通経路接続手段(100)を離隔状態として、当該ユニット等を容易に取り外すことができる。また、代替ユニット等を容易に取り付けることができる。このようにして、メンテナンス性を向上することができる。

【0030】

また、請求項12に記載の発明では、流通経路接続手段(100)は、第1配管部材(110)、第2配管部材(120)、および第3配管部材(130)のそれぞれ両端部に設けられていることを特徴としている。

【0031】

30

これによると、流通経路接続手段(100)を離隔して、吸着器ユニット(51)、集熱器(2a)、冷却風発生手段(31)、放熱器ユニット(81)のいずれかを取り外すときに、第1配管部材(110)、第2配管部材(120)、および第3配管部材(130)を残置することができる。したがって、一層メンテナンス性を向上することができる。

【0032】

また、請求項13に記載の発明では、流通経路接続手段(100)は、離隔したときには、熱媒体を流通経路内に封止することを特徴としている。

【0033】

これによると、吸着器ユニット(51)、集熱器(2a)、冷却風発生手段(31)、放熱器ユニット(81)の着脱時に熱媒体が流通経路から漏れることを防止できる。したがって、より一層メンテナンス性を向上することができる。

40

【0034】

また、請求項14に記載の発明では、筐体(1a)は、電話基地局(1)の外殻(1a)であり、第1発熱体(2)および第2発熱体(3)は、ともに前記外殻(1a)内に収納された電子機器(2、3)であることを特徴としている。

【0035】

これによると、電話基地局(1)の外殻(1a)内に収納された電子機器(2)の発熱を利用して冷却手段(4)を稼働し、冷却手段(4)が生成する冷却風によって、前記外殻(1a)内に収納された他の電子機器(3)を冷却することができる。

【0036】

50

なお、上記各手段に付した括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

【0038】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の冷却装置が搭載される携帯電話の電話基地局1の概略模式構成図である。電話基地局1は、略密閉空間を形成する外殻をなす筐体1aの内部に通信用電子機器等を収納するものである。なお、本例では、筐体1aは、複数のアルミニウム板の間にウレタン発泡断熱材を挟装した部材により構成している。

10

【0039】

電話基地局1には、比較的発熱量が多く、かつ、高温となるパワーアンプ等からなる第1発熱体2と、第1発熱体2より低温で冷却する必要があり、各種素子を高密度に表面実装したプリント基板等に送受信回路等を形成してなる第2発熱体3と、両発熱体2、3を冷却する冷却手段(冷却装置)である冷凍機4(一点鎖線で囲まれた部分)とが設けられている。なお、両発熱体(電子機器)2、3は単独で(独立して)稼動するものではなく、両者2、3が連動して稼動するものである。

【0040】

ここで、冷凍機4は、第1発熱体2から吸熱し、その吸熱した熱により吸着剤を加熱することにより稼働する吸着式冷凍機であり、以下、吸着式冷凍機(冷凍機4)について述べる。

20

【0041】

なお、吸着剤は、冷媒(本実施形態では、水)を吸着するとともに、加熱されることにより吸着していた冷媒を脱離するもので、本実施形態では、シリカゲルを固体吸着剤として採用している。なお、固体吸着剤としてゼオライト等を採用することも可能である。

【0042】

5は内部が略真空に保たれた状態で冷媒が封入された吸着器であり、この吸着器5内には、吸着剤と熱媒体(本実施形態では、エチレングリコール系の不凍液が混入された水)とを熱交換する第1熱交換器(吸着コア)6と、熱媒体と吸着器5内に封入された冷媒とを熱交換する第2熱交換器(蒸発/凝縮コア)7とが収納されている。

30

【0043】

なお、本実施形態では、複数個(2個)の吸着器5a、5bから構成されており、紙面右側の吸着器5a(以下、第1吸着器5aと呼ぶ。)と紙面左側の吸着器5b(以下、第2吸着器5bと呼ぶ。)とは、同じ構成であるので、両者を総称して呼ぶときは、吸着器5と表記する。また、熱交換器6、7の添え字aは第1吸着器5a内の熱交換器であることを示し、bは第2吸着器5b内の熱交換器であることを示す。

【0044】

8は基地局1の建物(筐体1a)外に配設されて熱媒体と室外空気(放熱対象)とを熱交換する室外熱交換器(以下、室外器と略す。)であり、この室外器8は、第1、第2放熱器8a、8bおよび冷却風を送風するファン8cからなるもので、第1放熱器8aは第2放熱器8bより冷却風流れ上流側に設けられている。

40

【0045】

2aは第1発熱体2で発生する熱を集めてその集めた熱と熱媒体と熱交換させる集熱器であり、集熱器2aは、内部の熱媒体通路内にインナーフィンが形成されたアルミニウム製のジャケット部材からなり、第1発熱体2の表面に当接するように配置されている。集熱器2aと吸着器5とは吸熱用配管である温水用配管11により接続されており、温水用配管11に熱媒体を循環して、第1発熱体2から吸熱した熱媒体を吸着器5に戻すようになっている。

【0046】

50

3 a は筐体 1 a 内の空気と熱媒体とを熱交換する室内熱交換器であり、室内熱交換器 3 a と吸着器 5 とは冷却用配管である冷水用配管 1 2 により接続されている。そして、冷水用配管 1 2 に熱媒体を循環して、室内熱交換器 3 a を通過する空気を冷却するようになっている。なお、3 b は室内熱交換器 3 a に並設された冷却風を送風するためのファンである。

【0047】

9 a ~ 9 e は冷凍機 4 内の熱媒体流れを切り替えるロータリ式バルブ（以下、バルブと呼ぶ。）である。10 a は温水用配管 1 1 を介して集熱器 2 a に熱媒体を循環させるポンプであり、10 b は冷水用配管 1 2 を介して室内熱交換器 3 a に熱媒体を循環させるポンプである。また、10 c は室外器 8 に熱媒体を循環させるポンプである。

10

【0048】

ここで、冷凍機 4 の概略配置構成について説明する。

【0049】

図 2 は、冷凍機 4 の配置構成を示す概略構成図であり、図 3 は、後述する架台 2 0 に載置された冷凍機 4 の筐体 1 a 内配置部分を示す概略構成図である。なお、図 2 および図 3 では、吸着器 5 の近傍に配設されたバルブ 9 a ~ 9 e や、これらに連結した一部の配管等の図示を省略している。

【0050】

図 2 に示すように、冷凍機 4 のうち室外器 8 を除く部分は、筐体 1 a 内の架台 2 0 に載置されている。なお、ポンプ 10 b、10 c の配設位置が図 1 と図 2 とでは若干異なるが、本例の実際の配設位置は図 2 に示すものである。各ポンプ 10 a ~ 10 c は、熱媒体の各循環経路内に配設されるものであれば、位置が限定されるものではない。

20

【0051】

図 3 に示すように、吸着器 5 は、架台 2 0 の最下部に載置され、吸着器 5 の両端部側から上方側に略 L 字形の 2 本の温水用配管 1 1 が延設されている。温水用配管 1 1 の水平方向延設部には第 1 発熱体 2 が懸架され、第 1 発熱体 2 に当接配置された集熱器 2 a が両温水配管 1 1 と連通している。

【0052】

ここで図示は省略しているが、集熱器 2 a の温水用配管 1 1 との接続部には、着脱が容易で着脱時に熱媒体の漏れが発生し難い所謂ノンスピルジョイントが形成されている。したがって、故障時等には、集熱器 2 a を容易に取り外すことが可能となっている。

30

【0053】

温水用配管 1 1 として、本例では外径約 26 mm のステンレス製配管を採用している。20 a は断面形状が L 字状であるステンレス製のフレーム部材であり、フレーム部材 20 a と温水用配管 1 1 とは溶接もしくは螺子止め等により係止され、架台 2 0 を構成している。

【0054】

架台 2 0 の最上部には、図 3 中左方側の温水用配管 1 1 と連通するリザーブタンク 1 3 が配設されている。リザーブタンク 1 3 内に余剰の熱媒体を貯留することで、温度変化等に伴う熱媒体の体積変化分を調整したり、万が一熱媒体漏れが発生した場合には、これを補うようになっている。

40

【0055】

吸着器 5 の両端部側から上方側には、2 本の冷水用配管 1 2 が延設されている。なお、冷水用配管 1 2 も温水用配管 1 1 と同様に、架台 2 0 の一部を構成する構造部材として機能している。この 2 本の冷水用配管 1 2 の間には、ポンプ 10 b および室内熱交換器 3 a が配設されている。また、室内熱交換器 3 a の上方側にはファン 3 b が配設され、室内熱交換器 3 a に熱媒体を循環しつつファン 3 b を駆動することで、上方に向かって冷却風を送風するようになっている。室内熱交換器 3 a とファン 3 b とが本実施形態における冷却風発生手段である。

【0056】

50

ファン3bの直上には、水平方向に延設されたフレーム部材20aに第2発熱体3が懸架されている。すなわち、第2発熱体3はファン3bの冷却風下流側に隣接して配置されている。換言すれば、室内熱交換器3aとファン3bとからなる本実施形態の冷却風発生手段は、第2発熱体3の冷却風上流側に隣接して配置されている。

【0057】

次に、上記構成に基づき冷凍機（冷却装置）4の作動について説明する。

【0058】

冷凍機4（吸着式冷凍機）は、以下に述べる第1、第2作動モードを所定時間毎に切換運転するものである。ちなみに、所定時間は、吸着剤に吸着されていた冷媒を脱離させるに必要な時間に基づいて適宜選定されるものである。

10

【0059】

なお、本実施形態の第1発熱体2は表面が80以下（内部が120以下）となるように冷却（吸熱）されることが好ましく、第2発熱体3は60以下となるように冷却されることが好ましい。そのため、集熱器2aから流出する熱媒体の温度が75となり、第2発熱体3へ吹き込まれる冷却風の温度が35となるように冷凍機4の各種諸元が決定されている。

【0060】

図4に冷凍機4の第1作動モードを示す。このモードでは、室内熱交換器3aと第2吸着器5bの第2熱交換器7bとの間で熱媒体を循環させることにより、第2吸着器5b内の冷媒を蒸発させて室内熱交換器3aに冷却された熱媒体を供給することによって第2発熱体3に向けて冷却風を発生するとともに、第2吸着器5b内で蒸発した気相冷媒（水蒸気）を第2吸着器5b内の吸着剤にて吸着する。

20

【0061】

このとき、吸着剤は凝縮熱に相当する熱量を発熱し、かつ、吸着剤の温度が上昇すると吸着能力が低下するので、室外器8にて冷却された熱媒体を第2吸着器5bの第1熱交換器6bに供給することにより吸着剤を冷却する。

【0062】

一方、第1吸着器5aの第1熱交換器6aには、集熱器2aにて熱媒体に吸熱された熱を、熱媒体を介して第1吸着器5aの吸着剤に供給することより吸着剤を加熱し、吸着剤に吸着していた冷媒を脱離させるとともに、第1吸着器5aの第2熱交換器7aに室外器8にて冷却された熱媒体を供給し、その脱離した気相冷媒（水蒸気）を第2熱交換器7aにて冷却して凝縮させる。

30

【0063】

以下、冷媒を蒸発させて冷凍能力を発揮しつつ、その蒸発した気相冷媒を吸着剤にて吸着させている状態にある吸着器5のことを、「吸着工程にある吸着器5」と呼び、吸着剤を加熱して吸着していた冷媒を脱離させつつ、その脱離した冷媒を冷却凝縮させている状態にある吸着器5のことを、「脱離工程にある吸着器5」と呼ぶ。

【0064】

次に、図5に冷凍機4の第2作動モードを示す。このモードでは、第1作動モードとは逆に、第1吸着器5aを吸着工程とし、第2吸着器5bを脱離工程とするものである。

40

【0065】

具体的には、図5に示すように、室内熱交換器3aと第1吸着器5aの第2熱交換器7aとの間で熱媒体を循環させることにより、第1吸着器5a内の冷媒を蒸発させて室内熱交換器3aに冷却された熱媒体を供給することによって第2発熱体3に向けて冷却風を発生するとともに、第1吸着器5a内で蒸発した気相冷媒（水蒸気）を第1吸着器5a内の吸着剤にて吸着する。

【0066】

このとき、室外器8にて冷却された熱媒体を第1吸着器5aの第1熱交換器6aに供給することにより吸着剤を冷却する。

【0067】

50

一方、第2吸着器5bの第1熱交換器6bには、集熱器2aにて熱媒体に吸熱された熱を、熱媒体を介して第2吸着器5bの吸着剤に供給することより吸着剤を加熱し、吸着剤に吸着していた冷媒を脱離させるとともに、第2吸着器5bの第2熱交換器7bに室外器8にて冷却された熱媒体を供給し、その脱離した気相冷媒(水蒸気)を第2熱交換器7bにて冷却して凝縮させる。

【0068】

上述の構成および作動によれば、冷凍機4が第1、第2作動モードのいずれのモードであっても、室内熱交換器3aおよびファン3bにより発生する冷却風により第2発熱体3を冷却することができる。第2発熱体3は各種素子を高密度に表面実装したプリント基板等からなり、比較的複雑な形状をしているが、良好に冷却することができる。

10

【0069】

室内熱交換器3aおよびファン3bは、第2発熱体3の冷却風上流側に隣接配置されているので、第2発熱体3を効率良く冷却することができ、冷凍機4の作動モードの切換えを頻繁に行なうことを抑制できる。

【0070】

吸着式冷凍機4の冷却能力は、冷媒吸着量(水分吸着量)と吸着剤量によって決定される。したがって、同量の吸着剤を封入した吸着器を備える冷凍機であれば、冷媒吸着量が多いほど冷却能力が大きくなる。図6に本実施形態の吸着剤であるシリカゲルの水分吸着特性を示す。

【0071】

室外器8により冷却された熱媒体の温度を40℃、前述したように集熱器2aから流出し吸着器に戻る熱媒体の温度を75℃とし、35℃の冷却風を発生するために室内熱交換器3aに30℃の熱媒体を供給する場合には、吸着工程にある吸着器5内の相対湿度は0.58、脱離工程にある吸着器5内の相対湿度は0.19となる。したがって、図6に示す特性より、吸着工程において吸着剤が吸着できる水分量は約0.21g/gである。

20

【0072】

これに対し、室内熱交換器3aおよびファン3bが第2発熱体3の冷却風上流側に隣接配置されていない場合には、第2発熱体3の雰囲気(露点)を35℃以下とするためには、例えば室内熱交換器3aから30℃の冷却風を発生し、筐体1a内を全体的に冷却する必要がある。室外器8により冷却された熱媒体の温度を40℃、集熱器2aから流出し吸着器に戻る熱媒体の温度を75℃とし、30℃の冷却風を発生するために室内熱交換器3aに25℃の熱媒体を供給する場合には、吸着工程にある吸着器5内の相対湿度は0.43、脱離工程にある吸着器5内の相対湿度は0.19となる。したがって、図6に示す特性より、吸着工程において吸着剤が吸着できる水分量は約0.12g/gである。

30

【0073】

このように、室内熱交換器3aおよびファン3bを第2発熱体3の冷却風上流側に隣接配置して、第2発熱体3に直接冷却風を当てることで、上記例のように室内熱交換器3aへ供給する熱媒体の温度を5℃上昇することができれば、みかけ上冷却能力を約1.75倍とするが可能である。したがって、冷凍機4の作動モードの切換えを頻繁に行なうことを抑制できる。

40

【0074】

また、夏期等に外気温が上昇し室外器8により冷却された熱媒体の温度が上昇すると、吸着工程にある吸着器5内の相対湿度は低下し、脱離工程にある吸着器5内の相対湿度は上昇する。すなわち、外気温が上昇すると、吸着工程において吸着可能な水分量が減少し冷却能力が低下する。本実施形態では、第2発熱体3に直接冷却風を当てることで高い冷却能力を得易いので、外気温上昇時の冷却能力低下の影響を小さくすることができる。

【0075】

また、吸着器5、室内熱交換器3aおよびファン3b等の冷凍機4の室外器8を除く構成を、第1発熱体2および第2発熱体3とともに同一の架台20内に載置しており、冷凍機4をコンパクトにすることができる。吸着器5を第1発熱体2の近傍に配置して温水用配

50

管 1 1 を短くすることができる。また、室内熱交換器 3 a を吸着器 5 の近傍に配置して冷水用配管 1 2 を短くすることができる。

【 0 0 7 6 】

両配管 1 1、1 2 を短くすると、配管中を流通する熱冷媒からの吸放熱による熱損失を抑制するとともに、圧力損失を抑制することが可能である。圧力損失抑制によりポンプ 1 0 a、1 0 b を低出力化することができ、省エネルギーおよびポンプ小型化が可能である。

【 0 0 7 7 】

また、温水用配管 1 1 および冷水用配管 1 2 を、架台 2 0 の一部を構成する構造部材として兼用している。したがって、冷凍機 4 を搭載した架台 2 0 を小型軽量化することができる。

10

【 0 0 7 8 】

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態について、図 7 に基づいて説明する。本第 2 の実施形態は、前述の第 1 の実施形態と比較して、吸着器と冷却風発生手段との配置関係が異なる。なお、第 1 の実施形態と同様の部分については、同一の符号をつけ、その説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

図 7 に示すように、本実施形態の筐体 1 a は第 1 の実施形態の筐体より低背構造となっており、第 1 発熱体 2 は第 1 架台 2 1 に載置され、第 2 発熱体 3 は第 2 架台 2 2 に載置されている。そして、吸着器 5 は第 1 架台 2 1 の最下部に載置され、ポンプ 1 0 b、室内熱交換器 3 a およびファン 3 b は第 2 架台 2 2 の第 2 発熱体 3 の直下に隣接配置され、冷却風を第 2 発熱体 3 に向けて送風するようになっている。

20

【 0 0 8 0 】

本実施形態の温水用配管 1 1 は、フレーム部材 2 1 a と溶接もしくは螺子止め等により係止され、フレーム部材 2 1 a と温水用配管 1 1 とで第 1 架台 2 1 を構成している。また、本実施形態の冷水用配管 1 2 は、フレーム部材 2 2 a と溶接もしくは螺子止め等により係止され、フレーム部材 2 2 a と冷水用配管 1 2 とで第 2 架台 2 2 を構成している。

【 0 0 8 1 】

上述の構成によれば、第 1 の実施形態と同様に、室内熱交換器 3 a およびファン 3 b により発生する冷却風により第 2 発熱体 3 を良好に冷却することができる。室内熱交換器 3 a およびファン 3 b は、第 2 発熱体 3 の冷却風上流側に隣接配置されているので、第 2 発熱体 3 を効率良く冷却することができ、冷凍機 4 の作動モードの切換えを頻繁に行なうことを抑制できる。また、外気温上昇時の冷却能力低下の影響を小さくすることができる。

30

【 0 0 8 2 】

また、吸着器 5 等を第 1 発熱体 2 とともに同一の第 1 架台 2 1 内に載置し、室内熱交換器 3 a およびファン 3 b 等を第 2 発熱体 3 とともに同一の第 2 架台 2 2 内に載置しており、冷凍機 4 をコンパクトにすることができる。吸着器 5 を第 1 発熱体 2 の近傍に配置して温水用配管 1 1 を短くことができ、配管中を流通する熱冷媒からの放熱による熱損失を抑制するとともに、圧力損失を抑制することが可能である。

【 0 0 8 3 】

また、温水用配管 1 1 を、第 1 架台 2 1 の一部を構成する構造部材として兼用し、冷水用配管 1 2 を、第 2 架台 2 2 の一部を構成する構造部材として兼用している。したがって、冷凍機 4 を搭載した第 1、第 2 架台 2 1、2 2 を小型軽量化することができる。

40

【 0 0 8 4 】

(第 3 の実施形態)

次に、第 3 の実施形態について、図 8 ないし図 1 1 に基づいて説明する。本第 3 の実施形態は、前述の第 1 の実施形態と比較して、熱媒体の各流通経路にジョイントを設けた点が異なる。なお、第 1 の実施形態と同様の部分については、同一の符号をつけ、その説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

図 8 は、本実施形態の冷却装置が搭載される携帯電話の電話基地局 1 の概略模式構成図で

50

ある。図 8 に示すように、本実施形態の冷却手段（冷却装置）である冷凍機 4 には、第 1 の実施形態において設けられていたバルブ 9 e を設けていない。また、第 1、第 2 放熱器 8 a、8 b は、分離して設けられた放熱用の熱媒体の循環経路に設けられている。

【0086】

さらに、第 1、第 2 放熱器 8 a、8 b に対応して、ポンプ 10 c、10 d、およびファン 8 c、8 d がそれぞれ設けられている。そして、第 1 放熱器 8 a を流れる熱媒体の循環経路はバルブ 9 c、9 d に接続しており、第 2 放熱器 8 b を流れる熱媒体の循環経路はバルブ 9 a、9 b に接続している。

【0087】

本実施形態の冷凍機 4 の主要部は、4 つのユニットにより構成されている。4 つのユニットとは、吸着器 5、バルブ 9 a ~ 9 d、ポンプ 10 a、10 b を備える吸着器ユニット 5 1、集熱器 2 a からなるユニット、室内熱交換器 3 a、ファン 3 b からなる冷却風発生ユニット（冷却風発生手段）3 1、および第 1、第 2 放熱器 8 a、8 b、ファン 8 c、8 d、ポンプ 10 c、10 d を備える放熱器ユニット 8 1 である。

10

【0088】

そして、温水用配管 1 1 のうち吸着器ユニット 5 1 と集熱器 2 a とを連結する部分の配管（本実施形態の第 1 配管部材）1 1 0 の両端部、および冷水用配管 1 2 のうち吸着器ユニット 5 1 と冷却風発生ユニット 3 1 とを連結する部分の配管（本実施形態の第 2 配管部材）1 2 0 の両端部には、ジョイント 1 0 0 が設けられている。

【0089】

また、第 1、第 2 放熱器 8 a、8 b に放熱用の熱媒体を循環する経路のうち、吸着器ユニット 5 1 と放熱器ユニット 8 1 とを連結する部分の配管（本実施形態の第 3 配管部材）1 3 0 の両端部にもジョイント 1 0 0 が設けられている。

20

【0090】

換言すれば、吸着器ユニット 5 1、集熱器 2 a、冷却風発生ユニット 3 1、および放熱器ユニット 8 1 の各ユニットにおける熱媒体流通経路の出入口には、ジョイント 1 0 0 が設けられている。

【0091】

図 9 は、ジョイント 1 0 0 を含む本実施形態の冷凍機 4 の配置構成を示す概略構成図である。図 9 に示すように、本実施形態の吸着器ユニット 5 1 は、架台 2 0 内に載置されており、放熱器ユニット 8 1 は、筐体 1 a の外部に配設されている。なお、図 9 では、配管 1 3 0 のうち一部の図示を省略している。

30

【0092】

図 10 に示すように、ジョイント 1 0 0 は、雌側ハウジング 1 0 1 内に、雌側ハウジング 1 0 1 に対して固定されたバルブ本体部 1 0 3 と、バネ部材 1 0 4 により押圧されるとともに雌側ハウジング 1 0 1 に対してスライド可能なスライドバルブ 1 0 2 とを備えている。また、雄側ハウジング 1 0 6 内に、バネ部材 1 0 8 により押圧されるとともに雄側ハウジング 1 0 6 に対してスライド可能なバルブ本体部 1 0 7 を備えている。

【0093】

そして、図 10 (a) に示すように、雌側ハウジング 1 0 1 内に雄側ハウジング 1 0 6 を挿入着接し着接状態としたときには、雄側ハウジング 1 0 6 がスライドバルブ 1 0 2 を図中左方向にスライドさせるとともに、バルブ本体部 1 0 3 がバルブ本体部 1 0 7 を図中右方向にスライドさせ、破線で示したように熱媒体の流通経路が連通する。

40

【0094】

図 10 (b) に示すように、図 10 (a) に示す着接状態から、雌側ハウジング 1 0 1 内から雄側ハウジング 1 0 6 を脱離して離隔状態としたときには、雌側ハウジング 1 0 1 内では、バネ部材 1 0 4 がスライドバルブ 1 0 2 を図中右方向にスライドさせ、スライドバルブ 1 0 2 をバルブ本体部 1 0 3 に当接して、熱媒体の流通経路を遮断する。

【0095】

一方、雄側ハウジング 1 0 6 内では、バネ部材 1 0 8 がバルブ本体部 1 0 7 を図中左方向

50

にスライドさせ、バルブ本体部 107 を雄側ハウジング 106 の内面に当接して、熱媒体の流通経路を遮断する。ジョイント 100 は、着脱可能な本実施形態における流通経路接続手段である。

【0096】

ジョイント 100 は、図 10 (b) に示す離隔状態となったときには、上記のように作動して熱媒体を流通経路内に封止し、熱媒体の漏れを防止する。ジョイント 100 は、所謂ノンスピルジョイントである。

【0097】

冷凍機 4 の作動は、放熱用熱媒体の流れが若干異なる点を除き第 1 の実施形態と同様であるので、詳細な説明は省略する。

10

【0098】

上述の構成によれば、第 1 の実施形態と同様に、冷却風発生ユニット 31 (室内熱交換器 3a およびファン 3b) により発生する冷却風により第 2 発熱体 3 を良好に冷却することができる。冷却風発生ユニット 31 は、第 2 発熱体 3 の冷却風上流側に隣接配置されているので、第 2 発熱体 3 を効率良く冷却することができ、冷凍機 4 の作動モードの切換えを頻繁に行なうことを抑制できる。また、外気温上昇時の冷却能力低下の影響を小さくすることができる。

【0099】

また、吸着器ユニット 51、集熱器 2a、冷却風発生ユニット 31、および放熱器ユニット 81 の各ユニットにおける熱媒体流通経路の出入口には、ジョイント 100 が設けられている。したがって、上記各ユニットのいずれかに故障等の不具合が発生した場合には、不具合ユニットを当該ユニットの熱媒体出入口に設けられたジョイント 100 を離隔状態として取り外し、代替ユニットを装着して、不具合を速やかに復旧することができる。

20

【0100】

また、このときに、熱媒体は流通経路から漏れ難く、電子機器に影響を与えることはない。このように、本実施形態の冷凍機 4 によればメンテナンスが非常に容易である。

【0101】

これに加えて、図 11 に示すように、冷凍機 4 から吸着器ユニット 51 を取り外して、この部位に直結配管 150 を介設し、集熱器 2a と放熱器ユニット 81 の第 2 放熱器 8b との間を容易に直結するとともに、冷却風発生ユニット 31 と放熱器ユニット 81 の第 1 放熱器 8a との間を容易に直結することができる。

30

【0102】

これにより、第 1 発熱体の熱を集熱器 2a で吸熱した熱媒体を第 2 放熱器 8b に循環して筐体 1a 外に放熱できるとともに、第 1 放熱器 8a で冷却した熱媒体を室内熱交換器 3a に循環して第 2 発熱体 3 を冷却することができる。吸着器ユニット 51 は構成部品が多く比較的高コストであるため、図 11 に示す冷却装置は、冷却能力は低下するものの、安価な冷却装置となる。

【0103】

このような冷却装置は、比較的外気温度が低い地域で有効であり、比較的外気温度が高い地域で用いられる吸着器ユニット 51 を備える冷却装置と吸着器ユニット 51 以外を共通化することができる。

40

【0104】

また、設置当初、機器の出力が少なく第 1 発熱体 2 および第 2 発熱体 3 の発熱量が少ないときは、吸着器ユニット 51 を用いない冷却装置で運用し、携帯電話等の利用者の増加に伴ない、出力が上昇し発熱量が増加したときに、吸着器ユニット 51 のみを後付けすることも容易となる。

【0105】

(他の実施形態)

上記各実施形態では、室内熱交換器 3a とファン 3b とからなる冷却風発生手段を第 2 発熱体 3 の冷却風上流側に隣接して配置したが、第 2 発熱体 3 を冷却風により冷却するもの

50

であればこれに限定されるものではない。例えば、図 1 2 に示すように、室内熱交換器 3 a とファン 3 b とからなる冷却風発生手段を架台 2 0 外に室内機として配設し、発生する冷却風により筐体 1 a 内を全体的に冷却して第 2 発熱体 3 を冷却するものであってもよい。上記各実施形態より冷却能力は低下するものの、複雑な形状をした第 2 発熱体 3 であっても良好に冷却することが可能である。

【0106】

また、上記第 3 の実施形態では、吸着器ユニット 5 1 を架台 2 0 内に載置したが、筐体 1 a 内の架台 2 0 の外部、例えば他の架台内に載置するものであってもよい。また、図 1 3 に示すように、吸着器ユニット 5 1 を筐体 1 a の外部に配設してもかまわない。

【0107】

また、上記各実施形態では、電話基地局を例に本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、ビル、地下室、工場、倉庫、住宅、車庫及び車両等を形成する筐体内の空間に配設された複数種類の発熱体（例えば、ガスタービンエンジン、ガスエンジン、ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、燃料電池、電子機器、電気機器、電気変換器、蓄電池、動物（人間を含む。）等）の冷却に適用することができる。

【0108】

また、筐体が形成する空間は密閉された空間に限定されるものではなく、開空間であってもよい。

【0109】

また、冷却装置の放熱先は外気（大気）に限定されるものではなく、河川、地下水、土壌、海水、宇宙空間等であってもよい。

【0110】

また、冷媒は水に限定されるものではなく、アルコール等のその他のものであってもよい。

【0111】

また、上記各実施形態では吸着剤（吸着媒体）として固体吸着剤を用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、臭化リチウムやアンモニア等の吸収液を含浸させたハイニカム構造状の吸収体を用いてもよい。

【0112】

また、上記各実施形態に示された冷却装置から排出される熱により給湯水を加熱する加熱器、室内に吹き出す空気を加熱する加熱器、または雪を溶かす融雪加熱器を備える熱管理システムに本発明に係る冷却装置を適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態における冷却装置（冷凍機 4）が搭載された電話基地局の概略模式構成図である。

【図 2】第 1 の実施形態における冷凍機 4 の配置構成を示す概略構成図である。

【図 3】第 1 の実施形態における冷凍機 4 の筐体 1 a 内配置部分の架台 2 0 載置状態を示す概略構成図である。

【図 4】第 1 の実施形態における冷凍機 4 の第 1 作動モードの熱媒体流れを示す模式図である。

【図 5】第 1 の実施形態における冷凍機 4 の第 2 作動モードの熱媒体流れを示す模式図である。

【図 6】吸着剤の冷媒吸着特性を示すグラフである。

【図 7】第 2 の実施形態における冷凍機 4 の配置構成を示す概略構成図である。

【図 8】第 3 の実施形態における冷却装置（冷凍機 4）が搭載された電話基地局の概略模式構成図である。

【図 9】第 3 の実施形態における冷凍機 4 の配置構成を示す概略構成図である。

【図 10】ジョイント 1 0 0 の概略構成を示す断面図であり、（a）は着接状態、（b）は離隔状態を示す。

【図 11】第 3 の実施形態における冷却装置（冷凍機 4）が搭載された電話基地局の概略

10

20

30

40

50

模式構成図であり、吸着器ユニット51を取り外して用いる場合を示す。

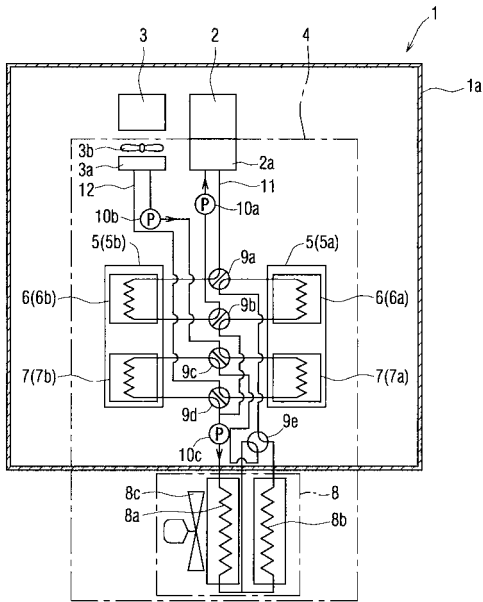
【図12】他の実施形態における冷凍機の配置構成を示す概略構成図である。

【図13】他の実施形態における冷凍機の配置構成を示す概略構成図である。

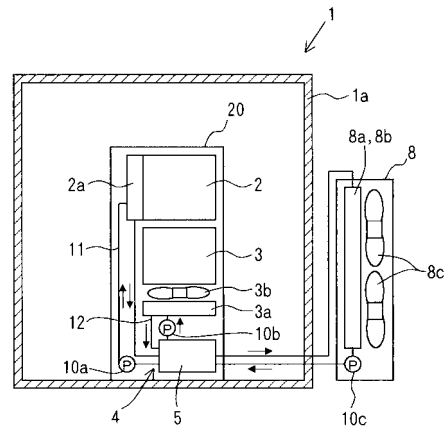
【符号の説明】

- 1 電話基地局
- 1 a 筐体（外殻）
- 2 第1発熱体（電子機器）
- 2 a 集熱器
- 3 第2発熱体（電子機器）
- 3 a 室内熱交換器（冷却風発生手段の一部） 10
- 3 b ファン（冷却風発生手段の一部）
- 4 冷凍機（吸着式冷凍機、冷却手段、冷却装置）
- 5 吸着器
- 5 a 第1吸着器
- 5 b 第2吸着器
- 8 a 第1放熱器（放熱器）
- 8 b 第2放熱器（放熱器）
- 1 1 温水用配管（吸熱用配管）
- 1 2 冷水用配管（冷却用配管）
- 2 0 架台 20
- 2 1 第1架台
- 2 2 第2架台
- 3 1 冷却風発生ユニット（冷却風発生手段）
- 5 1 吸着器ユニット
- 8 1 放熱器ユニット
- 1 0 0 ジョイント（流通経路接続手段）
- 1 1 0 配管（第1配管部材）
- 1 2 0 配管（第2配管部材）
- 1 3 0 配管（第3配管部材）
- 1 5 0 直結配管 30

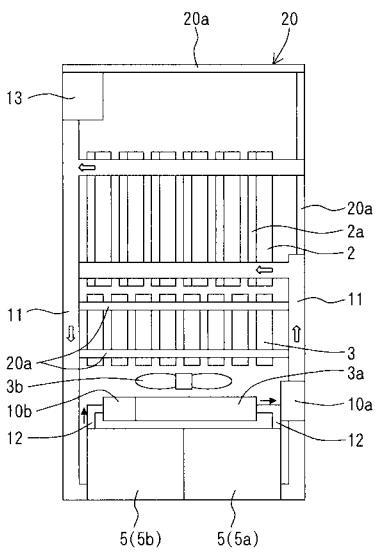
【図1】



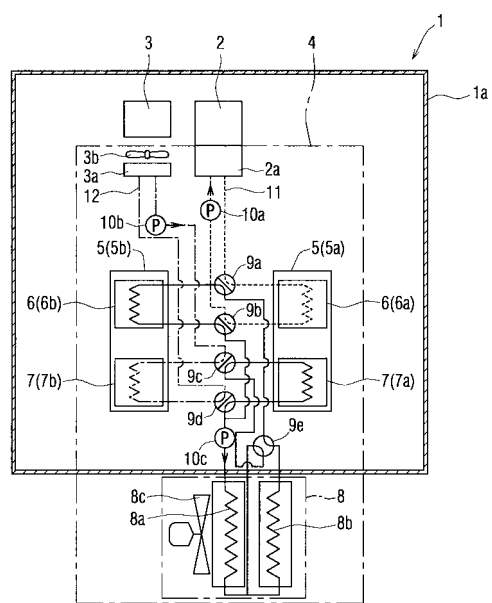
【図2】



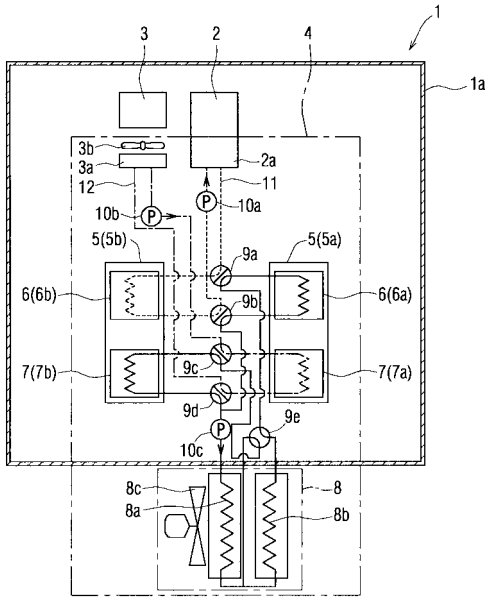
【図3】



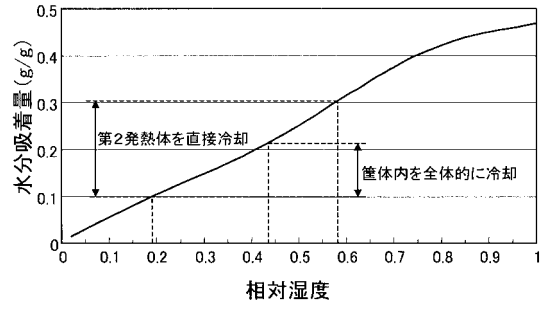
【図4】



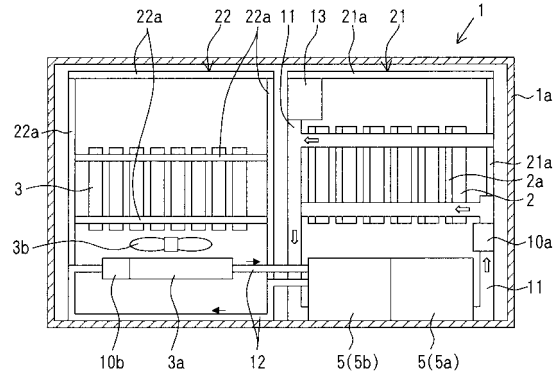
【図5】



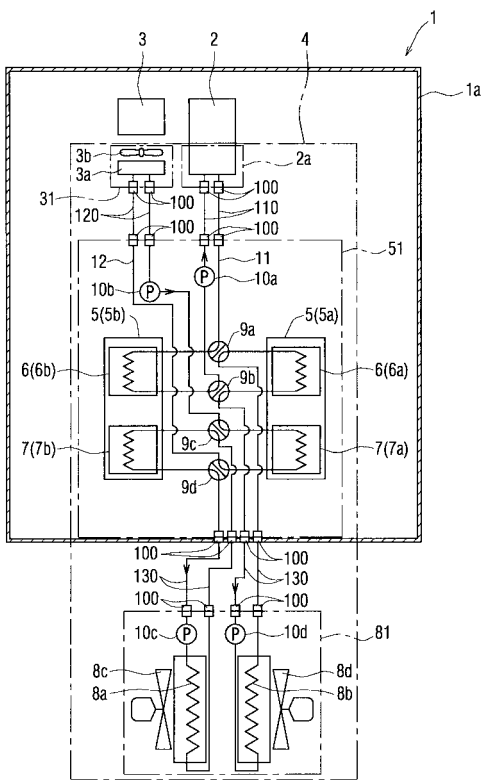
【図6】



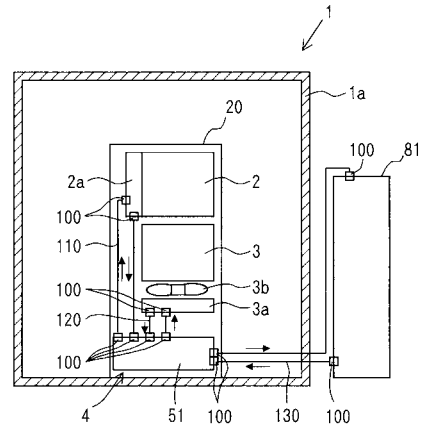
【図7】



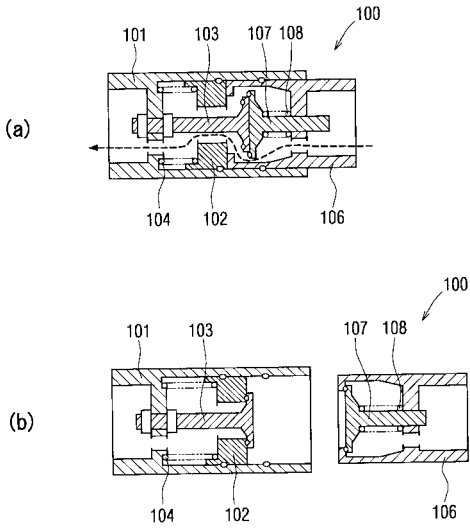
【図8】



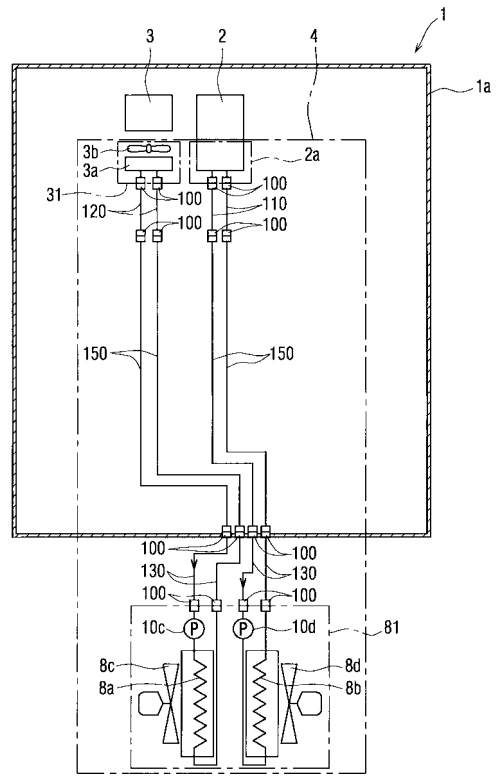
【図9】



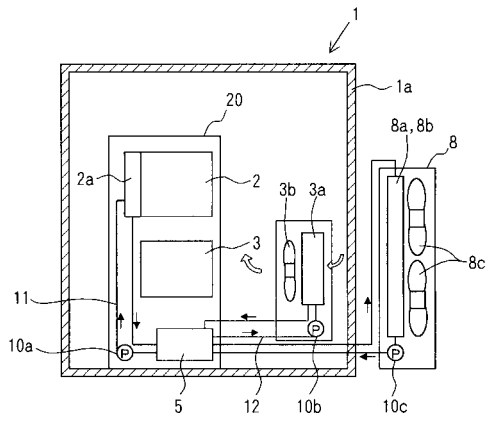
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

