

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年8月24日 (24.08.2006)

PCT

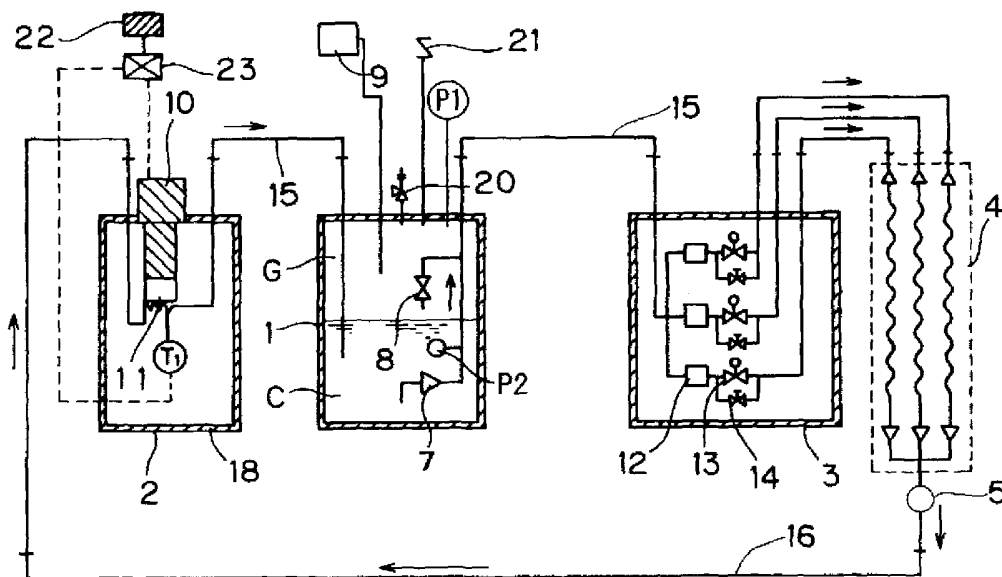
(10) 国際公開番号
WO 2006/087794 A1

- (51) 国際特許分類:
H01B 12/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/002543
- (22) 国際出願日: 2005年2月18日 (18.02.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 須澤 千鶴 (SUZAWA, Chizuru) [JP/JP]; 〒5548511 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 増田 孝人 (MASUDA, Takato) [JP/JP]; 〒5548511 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井住友銀行南森町ビル 深見特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

[続葉有]

(54) Title: CIRCULATION COOLING SYSTEM FOR CRYOGENIC CABLE

(54) 発明の名称: 極低温ケーブルの循環冷却システム



(57) Abstract: A circulation cooling system for a cryogenic cable, in which a reservoir unit can be downsized and in which a conventional adjustment mechanism and adjustment work for adjustment of the quantity of refrigerant in a reservoir unit are not required. The circulation cooling system for a cryogenic cable has a reservoir unit (1) for containing refrigerant and a cable cooling section (4) for cooling the cable by the refrigerant sent from the reservoir unit (1), and the refrigerant sent from the reservoir unit (4) is returned to the reservoir unit (1) and circulated. The circulation cooling system has a refrigerant temperature adjustment mechanism (2, 5) for holding the quantity of the refrigerant in the reservoir unit (1) at a constant level.

[続葉有]

WO 2006/087794 A1



IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 本発明は、リザーバユニットを小型化でき、また、従来のリザーバユニット内の冷媒量の調整機構や調整作業も不要である極低温ケーブルの循環冷却システムが得られる。本発明に従った極低温ケーブルの循環冷却システムは、冷媒を貯留するリザーバユニット(1)と、該リザーバユニット(1)から送出された冷媒によりケーブルを冷却するケーブル冷却部(4)とを有し、該ケーブル冷却部(4)から送出された冷媒を、再度該リザーバユニット(1)に戻して循環させる極低温ケーブルの循環冷却システムにおいて、該リザーバユニット(1)内の冷媒量を一定に保持するための冷媒温度調整機構(2, 5)を有することを特徴とする。

明 細 書

極低温ケーブルの循環冷却システム

技術分野

- [0001] 本発明は超電導ケーブルなどの極低温ケーブルの循環冷却システムに関するものである。

背景技術

- [0002] 超電導ケーブルなどの極低温ケーブルは、液体窒素や液体ヘリウムなどの冷媒により冷却されるが、その循環冷却システムとして、特開平8-148044号公報に記載されたシステムなどが知られている。この循環冷却システムは、冷媒の循環回路を閉回路とし、冷媒を気化しない状態で循環を行うことのできる冷却システムである。
- [0003] 図2はその概略図であり、冷媒33を貯留するリザーバユニット30と、冷媒33を圧送する圧送ポンプ31と、リザーバユニット30内を所定の圧力に保持する圧力制御機構36と、冷媒33を所定温度に冷却する熱交換ユニット32と、冷媒33をケーブル35(3本のケーブルが存在する。各ケーブルは図示されていない。)に分流させるバルブユニット34などを具えている。
- [0004] このシステムはリザーバユニット30から送出した冷媒33を熱交換ユニット32で所定温度に冷却し、これをケーブル35に供給して、再度リザーバユニット30に戻す、という循環サイクルを繰り返すものである。

特許文献1:特開平8-148044号公報(特許請求の範囲および図1)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、前記の従来の循環冷却システムにおいては、ケーブル35を出発点とした場合、リザーバユニット30は循環回路の上流にあり、このリザーバユニット30から送出された冷媒33は、熱交換ユニット32で所定温度に冷却された後に、ケーブル35側に送り込まれている。すなわち、冷媒33はケーブル35を冷却した後にリザーバユニット30に戻るため、ケーブル35での発熱により冷媒33の温度が上昇し、熱膨張により冷媒33の体積が増加する。

- [0006] そして、ケーブル35での発熱量の変化に対応して、冷媒33の体積も変化する。また、ケーブル35での大きな発熱が予想される場合などは、それに対応して冷媒33を十分に冷却しておく必要があるが、この場合冷媒33は逆に収縮してその体積は減少する。
- [0007] このように、冷媒33の温度変化により、冷媒33は体積膨張や収縮をし、その液量に変化するが、前記回路においてケーブル35の冷却部や配管などリザーバユニット30以外の各構成品の体積は一定であるので、冷媒液量の変化分はリザーバユニット30内の容積で吸収させる必要がある。従って、リザーバユニット30の冷媒貯留容積は、回路内の冷媒液量の変化を吸収できるように設計しなければならず、その結果、リザーバユニット30を大容積のものにする必要があった。または、リザーバユニット30内の冷媒量を一定に保つため、冷媒量の調整機構を設けて調整作業をする必要があった。特に、システム内の冷媒総量が大きい場合や、温度変化の大きいシステムになればなるほど、リザーバユニットは、この体積膨張、収縮を考慮して、大容積のものにする必要があり、または大能力の冷媒量調整機構を必要とした。
- [0008] 本発明は、前記の従来の循環冷却システムの問題を解決し、リザーバユニットを小型化でき、また、リザーバユニット内の冷媒量の調整機構や調整作業も不要である極低温ケーブルの循環冷却システム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

- [0009] 本発明の極低温ケーブルの循環冷却システムは、リザーバユニット内の冷媒量を一定に保持するための冷媒温度調整機構を有することを特徴とし、この特徴により前記の目的を達成するものである。
- [0010] すなわち、本発明に従った極低温ケーブルの循環冷却システムは、冷媒を貯留するリザーバユニットと、該リザーバユニットから送出された冷媒によりケーブルを冷却するケーブル冷却部とを有し、該ケーブル冷却部から送出された冷媒を、再度該リザーバユニットに戻して循環させる極低温ケーブルの循環冷却システムにおいて、該リザーバユニット内の冷媒量を一定に保持するための冷媒温度調整機構を有することを特徴とする。
- [0011] 上記極低温ケーブルの循環冷却システムにおいて、冷媒温度調整機構が、冷媒

温度を検知するセンサと該センサの検知結果に対応して冷却能力を調整する熱交換ユニットからなってもよい。

[0012] 上記極低温ケーブルの循環冷却システムにおいて、冷媒温度を検知するセンサは、ケーブル冷却部の冷媒出口の近傍にあってもよい。

[0013] 上記極低温ケーブルの循環冷却システムにおいて、熱交換ユニットは、ケーブル冷却部の冷媒出口とリザーバユニットへの冷媒戻り口の間にあってもよい。

[0014] 上記極低温ケーブルの循環冷却システムにおいては、熱交換ユニットの冷却能力の調整を、熱交換ユニット運転用電力または電源周波数の調整により行ってもよい。

発明の効果

[0015] 本発明に従った極低温ケーブルの循環冷却システムは、リザーバユニット内の冷媒量を一定に保持するための冷媒温度調整機構を有するので、リザーバユニットに、冷媒の体積変化を吸収するための容積を付加する必要がなく、リザーバユニットを小型化できる。また、リザーバユニット内の冷媒体積の調整機構や調整作業も不要となる。

[0016] また、冷媒温度を検知するセンサがケーブル冷却部の出口近傍にあり、かつ、熱交換ユニットをケーブル冷却部の冷媒出口とリザーバユニットへの冷媒戻り口の間に設置する場合は、ケーブルの発熱の変化に、より確実に対応した熱交換ユニットの冷却能力の調整を行うことが可能となると共に、ケーブルでの発熱による冷媒の体積変化の影響がリザーバユニット側に直接及ぶことを防止することができるため、より正確にリザーバユニット内の冷媒量を一定に保たせることができる。

[0017] さらに、熱交換ユニットの冷却能力の調整を、熱交換ユニット運転用電力または電源周波数の調整により行う場合には、常にフルパワーで運転し、冷却し過ぎの場合はヒータなどで加熱して温度調整を行っていた従来のシステムに比べて、熱交換ユニットの消費電力が少なくすみ、省エネルギーが可能になる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の極低温ケーブルの循環冷却システムの一例を示す概略図である。

[図2]従来の極低温ケーブルの循環冷却システムの一例を示す概略図である。

符号の説明

[0019] 1, 30 リザーバユニット、2, 32 熱交換ユニット、3, 34 バルブユニット、4 ケーブル冷却部、5 センサ、7, 31 圧送ポンプ、8 バイパスバルブ、9, 36 圧力制御機構、10 冷凍機、11 コールドヘッド、12 流量計、13 流量調整弁、14 バイパスバルブ、15, 16 配管、18 真空断熱容器、20 安全弁、21 逆止弁、22 電源、23 パワー調整機、C 冷媒、G ガス、P1, P2 圧力計。

発明を実施するための最良の形態

[0020] リザーバユニット内の冷媒量を一定に保持するための冷媒温度調整機構は、システム内の冷媒温度を一定に保つ機能を有するもので、冷媒温度を検知するセンサと該センサの検知結果に対応して冷却能力を調整する熱交換ユニットからなるものがその代表例として挙げられる。センサにより検知された冷媒の温度の変化に対応して、熱交換ユニットの冷却能力を増加(温度を下げる場合)または減少(温度を上げる場合)して、冷媒温度を一定に保つ。

[0021] 冷媒温度を検知するセンサは、極低温でも、正確で感度のよい検知を可能とするものであれば、その種類は限定されない。本発明の極低温ケーブルの循環冷却システムにおいては、冷媒温度の変化に最も大きな影響を与えるのは、通常ケーブルでの発熱量の変化である。従って、該センサをケーブル冷却部の出口近傍に設置すると、ケーブルでの発熱量の変化を迅速に検知でき、感度の高い冷媒温度調整を行うことができるので好ましい。

[0022] 熱交換ユニットも、十分な冷却能力を有し、冷媒温度の変化に対応した冷却能力の調整が可能なものであれば、その種類は限定されない。冷却能力の調整方法も特に限定されず、従来の冷却システムで多く採用されている方式、すなわち、冷媒の温度変化の予想される最大値に対応したパワー以上のフルパワーを有する熱交換ユニットを常にフルパワーで運転し、冷媒温度が下がりすぎたときは、熱交換ユニットの熱交換部にあるヒータで加熱して調整する方法も採用できる。しかし、冷却能力の調整を、熱交換ユニット運転用電力または電源周波数の調整により行えば、ヒータによる加熱が不要となり、冷却に必要なエネルギー(消費電力)の節約となり好ましい。

[0023] 電源周波数の調整は、例えばインバータにより行われる。熱交換ユニットの冷却能

力は周波数に依存し、例えば60Hz運転から30Hz運転にすると、冷却能力は1/2となる。

[0024] 本発明の極低温ケーブルの循環冷却システムにおいて、冷媒はリザーバユニットからケーブル冷却部へ送出されるが、冷媒温度を検知するセンサがケーブル冷却部の出口近傍にある場合などは、熱交換ユニットは、リザーバユニットとケーブル冷却部の間に設置されていてもよい。ケーブルでの発熱が大きく、ケーブル冷却部の出口近傍の温度が上昇した場合は、熱交換ユニットの冷却能力を増加し、冷媒温度の上昇を抑えることができる。

[0025] しかし、この場合は、ケーブル冷却部すなわち発熱部が熱交換ユニットの下流側にあるため、ケーブルでの発熱量の変化に迅速に対応した冷媒温度の調整、ひいては冷媒温度の変化に基づく冷媒の体積変化に対応した迅速な調整をすることができない。即ち、ケーブルでの発熱量の変化により、冷媒温度が変化し、その結果、冷媒の体積が増加あるいは減少した場合でも、体積が増加あるいは減少した冷媒自体を直ちに温度調整することはできないため、冷媒の体積変化にも迅速に対応できない。その結果、感度の高い調整は困難となる。

[0026] そこで好ましくは、熱交換ユニットはケーブル冷却部の冷媒出口とリザーバユニットへの冷媒戻り口の間に設置される。とりわけ好ましい態様は、冷媒温度を検知するセンサがケーブル冷却部の出口近傍にあり、かつ、熱交換ユニットがケーブル冷却部の冷媒出口とリザーバユニットへの冷媒戻り口の間に設置される場合である。この態様により、ケーブルでの発熱の変化に直接対応した熱交換ユニットの冷却能力の調整を行うことが可能となると共に、リザーバユニットには熱交換ユニットで所定の温度に冷却された冷媒が供給されるため、熱膨張や熱収縮による冷媒の体積変化の影響をリザーバユニットに直接及ぼさず、より正確にリザーバユニット内の冷媒量を一定に保つことができる。

[0027] 以下、前記のとりわけ好ましい態様について、図1を参照しながらより具体的に説明する。

[0028] 図1のシステムは、リザーバユニット1、熱交換ユニット2、バルブユニット3、ケーブル冷却部4および冷媒温度を検知するセンサ5(以下単にセンサ5と言う。)を主な構

成要素とする。

- [0029] リザーバユニット1は冷媒Cを貯留する閉鎖容器であり、冷媒循環用の圧送ポンプ7および圧力制御機構9を具えている。冷媒Cはこの圧送ポンプ7により加圧されて循環され、その吐出圧はリザーバユニット内のバイパスバルブ8によって調整される。圧送ポンプ7は、冷媒の循環回路における圧力低下を考慮してもなお必要流量の得られるものが用いられる。
- [0030] 圧送ポンプ7は、リザーバユニット1の外部に独立して設置してもよいが、本例のようにリザーバユニット1内に設置することにより、真空断熱容器を共用でき、システム製造コストの低減を図ることができる。なお、P1はリザーバユニット1内の圧力を測定する圧力計、P2は圧送ポンプ7の吐出部の圧力を測定する圧力計、20はリザーバユニット1を圧力の過上昇から保護する安全弁、21は大気等をリザーバユニット1内に流入させないための逆止弁である。
- [0031] また、圧力制御機構9は、ガスGを供給してリザーバユニット1内の圧力をほぼ一定に保持し、冷媒Cを気化しない状態に保つためのものがあるが、本発明においては必須ではない。供給するガスGは、冷媒Cよりも沸点や三重点が低いものが用いられ、例えば冷媒Cが液体窒素の場合は、ヘリウムが用いられる。
- [0032] 前記の従来の循環冷却システムでは、リザーバユニット1中の冷媒量を一定に維持するための冷媒自動補給機構（例えば、液位計と、その測定結果に連動する供給器の組合せ）が設置されることがあるが、本発明においてはこの機構は基本的には不要である。
- [0033] バルブユニット3は、リザーバユニット1から、配管15を通して送出されてきた冷媒Cを分流してケーブル冷却部4に供給する機能を有する。本例では、ケーブル冷却部4内にある3相の電力ケーブルに冷媒Cを均一に供給するため、バルブユニット3内で冷媒Cを3つに分岐し、分岐ごとに流量計12、流量調整弁13およびバイパスバルブ14が設置されている。
- [0034] バルブユニット3を通して送られてきた冷媒Cはケーブル冷却部4に供給される。本例では、ケーブル冷却部4の一端から冷媒Cを供給し、他端で3相分の冷媒Cを1本にまとめて排出して、熱交換ユニット2側に戻す構成である。

- [0035] ケーブル冷却部4内では、冷媒Cによりそれぞれのケーブルが冷却されるが、一方ケーブルの発熱により冷媒Cの温度は上昇する。また、温度の上昇量は、ケーブルの発熱量の変化(すなわち電流の変化)により変動する。
- [0036] ケーブル冷却部4の冷媒出口の近傍に設置されたセンサ5は、冷媒Cの温度を検知し、その測定結果は熱交換ユニット2のパワー調整機23にフィードバックされる。センサ5から送出された冷媒Cは、配管16を通して熱交換ユニット2に送出される。
- [0037] 熱交換ユニット2は、センサ5から送出された冷媒Cを所定温度に冷却するものである。本例では冷凍機10のコールドヘッド11をCuブロックに接触させ、このCuブロックに冷媒Cの輸送管を巻回して、固体熱伝導により熱交換している。また本例では熱交換ユニット2が1台用いられているが、冷却能力が1台では不十分な場合は、2台以上を直列につないでもよい。
- [0038] 本例では熱交換ユニット2は、センサ5の出口側配管16の下流側でかつリザーバユニット1への冷媒Cの戻り配管の上流側に設置されている。すなわち、ケーブル冷却部4の冷媒出口とリザーバユニット1への冷媒戻り口の間にある。
- [0039] 冷凍機10は、熱交換ユニット用の電源22からの電力供給を受けて運転されるが、この電源22と冷凍機10の間に熱交換ユニット運転用のパワー調整機23が設置されている。前述のように、センサ5が検知した温度がフィードバックされ、パワー調整機23が制御される。これにより、熱交換ユニット2の冷却能力の調整を行い、リザーバユニット1への戻り口の温度を一定に制御し、冷媒Cの温度変動による冷媒Cの体積の変動を防止する。パワー調整機23としては、熱交換ユニット2に入力する電源周波数を任意に変化させることができるインバータを用いても良い。
- [0040] なお、発熱部、すなわちケーブル冷却部4から熱交換ユニット2間に存在する冷媒量が多いと、その冷媒の熱膨張または熱収縮による体積変化が大きくなる。従って、この冷媒量を少なくすることが好ましく、熱交換ユニット2はケーブル冷却部4の冷媒出口の近傍、すなわちセンサ5の出口の近傍にあることが好ましい。
- [0041] 熱交換ユニット2から送出された冷媒Cは、配管15を通してリザーバユニット1へ戻る。
- [0042] リザーバユニット1、熱交換ユニット2、バルブユニット3は個別に真空断熱容器18に

収納され、循環回路を構成する配管15、16も真空断熱層により被覆されている。そのため、冷却システム全体としての熱損失を小さくできる。なお、各ユニット1、2、3、15、16の真空断熱は、個別でなく一括して行ってもよい。

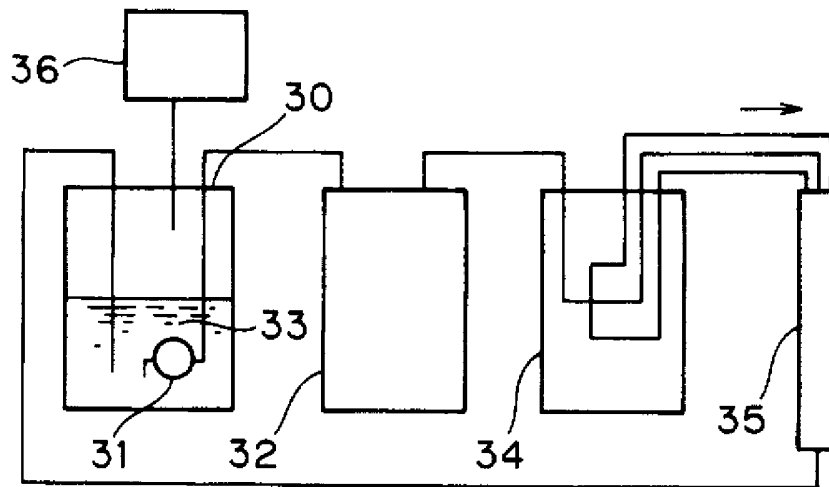
産業上の利用可能性

[0043] 本発明による極低温ケーブルの循環冷却システムは、超電導ケーブルなど冷媒により冷却された状態で用いられるケーブルの冷却システムとして用いられるが、特に小型化や機構の簡略化が求められる場合に有用である。

請求の範囲

- [1] 冷媒を貯留するリザーバユニット(1)と、該リザーバユニット(1)から送出された冷媒によりケーブルを冷却するケーブル冷却部(4)とを有し、該ケーブル冷却部(4)から送出された冷媒を、再度該リザーバユニット(1)に戻して循環させる極低温ケーブルの循環冷却システムにおいて、
該リザーバユニット(1)内の冷媒量を一定に保持するための冷媒温度調整機構(2, 5)を有することを特徴とする極低温ケーブルの循環冷却システム。
- [2] 前記冷媒温度調整機構(2, 5)が、冷媒温度を検知するセンサ(5)と該センサ(5)の検知結果に対応して冷却能力を調整する熱交換ユニット(2)からなることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の極低温ケーブルの循環冷却システム。
- [3] 前記冷媒温度を検知するセンサ(5)が、ケーブル冷却部(4)の冷媒出口の近傍にあることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の極低温ケーブルの循環冷却システム。
- [4] 前記熱交換ユニット(2)が、ケーブル冷却部(4)の冷媒出口とリザーバユニット(1)への冷媒戻り口の間にあることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の極低温ケーブルの循環冷却システム。
- [5] 前記熱交換ユニット(2)の冷却能力の調整を、熱交換ユニット運転用電力または電源周波数の調整により行うことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の極低温ケーブルの循環冷却システム。

[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01B12/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01B12/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-148044 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 07 June, 1996 (07.06.96), Claims (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 April, 2005 (27.04.05)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H01B12/16		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H01B12/16		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 08-148044 A (住友電気工業株式会社) 1996.06.07, 特 許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-5
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 27.04.2005	国際調査報告の発送日 17.5.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 米田 健志 電話番号 03-3581-1101 内線 3435	4K 8924