

請求の範囲

- [請求項1] 超電導ケーブルおよび該超電導ケーブルに電氣的に接続された超電導限流器の冷却システムであって、
- 冷凍機と、
- 前記冷凍機で冷却された第1冷媒を前記超電導ケーブルに供給して前記冷凍機に戻すための循環路と、
- 前記循環路から分岐し前記超電導ケーブルをバイパスして前記超電導限流器を経由するように設けられた分岐路と、
- 前記分岐路上に設けられ、前記超電導限流器で気化した第2冷媒を前記第1冷媒で冷却して凝縮させるための凝縮器と、
- を備える冷却システム。
- [請求項2] 前記循環路に設けられ、前記超電導ケーブル及び前記超電導限流器を通過した後の前記第1冷媒を回収するためのリザーバを備える請求項1に記載の冷却システム。
- [請求項3] 前記凝縮器は、前記超電導限流器に含まれる超電導限流素子を冷却するための前記第2冷媒が貯留される冷媒タンクの気相部又は該気相部に連通する空間に配置され、
- 前記凝縮器で液化された凝縮液を前記冷媒タンクの液相部に戻すための液戻し流路と、
- を備える請求項1又は2に記載の冷却システム。
- [請求項4] 前記凝縮器は前記冷媒タンクの上方に配置され、
- 前記液戻し流路は、前記凝縮液を前記冷媒タンクの前記液相部に滴下させるように構成される請求項3に記載の冷却システム。
- [請求項5] 前記凝縮器は、
- 前記冷媒タンクの上方に設けられたハウジングと、
- 前記ハウジングと前記冷媒タンクとの間を連通させる連通管と、
- を備え、
- 前記連通管の下端が前記冷媒タンクの天井面よりも下方へ突出する

ように構成された請求項4に記載の冷却システム。

[請求項6] 前記凝縮器は、前記第1冷媒と前記第2冷媒とを熱交換する熱交換器を含み、

前記熱交換器に供給される前記第1冷媒の流量を制御する流量調整弁を備える請求項3乃至5の何れか一項に記載の冷却システム。

[請求項7] 前記冷媒タンクの前記気相部又は前記気相部に連通する前記空間の圧力を検出するための圧力センサと、

前記圧力センサの検出値に基づいて前記流量調整弁の開度を制御する制御部と、

を備える請求項6に記載の冷却システム。

[請求項8] 前記制御部は、前記第1冷媒による前記第2冷媒の冷却温度を転移温度に近い設定範囲内温度に制御するように構成された請求項7に記載の冷却システム。

[請求項9] 超電導ケーブルおよび該超電導ケーブルに電氣的に接続された超電導限流器の冷却システムであって、

冷凍機と、

前記冷凍機で冷却された第1冷媒を前記超電導ケーブルに供給して前記冷凍機に戻すための循環路と、

前記循環路から分岐し前記超電導ケーブルをバイパスして前記超電導限流器を経由するように設けられた分岐路と、

前記分岐路上に設けられ、前記超電導限流器で気化した第2冷媒を前記第1冷媒で冷却して凝縮させるための凝縮器と、

を備え、

前記凝縮器は、前記超電導限流器に含まれる超電導限流素子を冷却するための前記第2冷媒が貯留される冷媒タンクの気相部又は該気相部に連通する空間に配置され、前記凝縮器で液化された凝縮液を前記冷媒タンクの液相部に戻すための液戻し流路を備える冷却システムの制御方法であって、

前記冷媒タンクの気相部又は該気相部に連通する空間の圧力値を検出する圧力検出ステップと、

前記圧力値に応じて前記凝縮器に流入する前記第 1 冷媒の流量を制御する流量制御ステップと、
を備える冷却システムの制御方法。

[請求項10]

前記冷媒タンクの内部は前記第 2 冷媒が飽和状態に維持され、
前記流量制御ステップにおいて、前記冷媒タンク内の前記第 2 冷媒が冷却目標温度 T_g に一義的に対応する目標圧力 P_g となるように、前記凝縮器に流入する前記第 1 冷媒の流量を制御する請求項 9 に記載の冷却システムの制御方法。