

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4003859号
(P4003859)

(45) 発行日 平成19年11月7日(2007.11.7)

(24) 登録日 平成19年8月31日(2007.8.31)

(51) Int. Cl.		F I		
	HO 1 L 39/04 (2006.01)		HO 1 L 39/04	Z A A
	HO 1 F 6/04 (2006.01)		HO 1 F 7/22	Z A A G

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-301652 (P2000-301652)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成12年10月2日(2000.10.2)		財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2002-110415 (P2002-110415A)		東京都国分寺市光町2丁目8番地38
(43) 公開日	平成14年4月12日(2002.4.12)	(74) 代理人	100089635
審査請求日	平成15年2月20日(2003.2.20)		弁理士 清水 守
審査番号	不服2005-16157 (P2005-16157/J1)	(72) 発明者	根本 薫
審査請求日	平成17年8月24日(2005.8.24)		東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財 団法人 鉄道総合技術研究所内
		(72) 発明者	長嶋 賢
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財 団法人 鉄道総合技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超電導磁石装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

浮上式鉄道用超電導磁石装置の真空槽に設置される内槽を断面相似形に二重に形成し、それらの内槽間に真空槽を設ける超電導磁石装置であって、

- (a) 超電導コイル(11)と、
 (b) 該超電導コイル(11)を浸すように設けられる液体ヘリウム層(12)と、
 (c) 該液体ヘリウム層(12)を区画するように形成される内側の内槽(13)と、
 (d) 該内側の内槽(13)の外側に設けられる内側の真空槽(14)と、
 (e) 該真空槽(14)を区画するように形成される外側の内槽(15)と、
 (f) 該外側の内槽(15)の外側に区画するように形成される外側の真空槽(16)と

10

(g) 前記外側の内槽(15)自体に形成される四角形状の穴(21)と、
 (h) 該四角形状の穴(21)の一辺に連設されるとともに、自由端側が上方へ変位して前記内側の真空槽(14)と前記外側の真空槽(16)とを一度に真空引きすることを可能とし、真空引きが完了すると復元力で四角形状の穴(21)を閉じるバルブ(22)とを具備することを特徴とする超電導磁石装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、浮上式鉄道用超電導磁石装置に関するものである。

20

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

浮上式鉄道用超電導磁石装置は、以下に示すように構成されている。

【 0 0 0 3 】

図 5 はかかる浮上式鉄道用超電導磁石装置の一部破断斜視図、図 6 は内槽内の超電導コイルの断面図である。

【 0 0 0 4 】

この図において、101は超電導コイル(NbTi)112を内蔵する内槽、102はその内槽101の荷重支持材(FRP)、103は永久電流スイッチ、104は輻射熱シールド板、105は真空多層断熱材(MLI)、106は外槽、107は冷媒供給ポート、108は液体窒素タンク、109は液体ヘリウムタンク、110は車載ヘリウム冷凍機、111はパワーリードである。

10

【 0 0 0 5 】

そして、超電導コイル112は液体ヘリウム113に浸漬されて、内槽101で覆われている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

上記した従来の浮上式鉄道用超電導磁石の内槽101は、厚さ2mm程度のステンレス板を用いたドーナツ形状の容器であり、前述したように、その内部に液体ヘリウム113と超電導コイル112を内蔵している。このような従来の構成では、超電導磁石の真空槽114にリークが発生すると、リークしたガスにより内槽101表面に熱が伝わり、その熱が内槽101内部に伝導し、液体ヘリウム113を蒸発させ、数秒乃至数十秒で超電導コイル112をクエンチさせてしまうという問題がある。

20

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記問題点を除去し、超電導磁石の真空槽にリークが発生しても内層の熱絶縁により内層表面からの熱伝導が小さくなり、液体ヘリウムの蒸発が抑制され、リーク発生から超電導コイルがクエンチするまでの時間を数倍以上に長くすることができる超電導磁石装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、

(1) 浮上式鉄道用超電導磁石装置の真空槽に設置される内槽を断面相似形に二重に形成し、それらの内槽間に真空槽を設ける超電導磁石であって、超電導コイル(11)と、この超電導コイル(11)を浸すように設けられる液体ヘリウム層(12)と、この液体ヘリウム層(12)を区画するように形成される内側の内槽(13)と、この内側の内槽(13)の外側に設けられる内側の真空槽(14)と、この真空槽(14)を区画するように形成される外側の内槽(15)と、この外側の内槽(15)の外側に区画するように形成される外側の真空槽(16)と、前記外側の内槽(15)自体に形成される四角形状の穴(21)と、この四角形状の穴(21)の一辺に連設されるとともに、自由端側が上方へ変位して前記内側の真空槽(14)と前記外側の真空槽(16)とを一度に真空引きすることを可能とし、真空引きが完了すると復元力で四角形状の穴(21)を閉じるバルブ(22)とを具備することを特徴とする。

30

40

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 は本発明の第 1 参考例を示す超電導磁石装置の要部断面図である。

【 0 0 1 1 】

この図において、1は超電導コイル、2は液体ヘリウム層、3は内槽(ステンレス)、4は内槽3の外表面に形成される熱絶縁手段としての熱絶縁層、5はその外側雰囲気

50

空槽である。

【0012】

このように、浮上式鉄道用超電導磁石の真空槽5に設置される内槽3には、その外表面から内部への熱伝導を小さくするため、内槽3の外表面に熱伝導率の小さい材質で被覆した熱絶縁層4を設ける。例えば、熱絶縁層4の材料としては、エポキシ樹脂、ナイロン繊維、ポリアミド樹脂およびそれらの複合材料が適用可能である。

【0013】

図2は本発明の第2参考例を示す浮上式鉄道用超電導磁石装置の全体構成図である。

【0014】

この図において、11は超電導コイル、12は液体ヘリウム層、13は内側の内槽（ステンレス）、14は外側の真空槽と分離した内側の真空槽、15は外側の内槽（アルミニウム）、16は外側の真空槽である。

10

【0015】

このように、浮上式鉄道用超電導磁石の二重の内槽13、15間に外側の真空槽16と分離した真空槽14を設けて真空断熱構造とする。

【0016】

図3は本発明の実施例を示す浮上式鉄道用超電導磁石装置の全体構成図である。図2と同じ部分には同じ符号を付してそれらの説明は省略する。

【0017】

この変形例は、図2に示した外側の内槽（アルミニウム）15に穴21を形成し、バルブ22を配置することにより、真空引きする時には、そのバルブ22の一部が上方へ変位して、外側の真空槽16と内側の真空槽14を一度に真空引きすることができ、真空引きが完了すると、バルブ22は復元力で穴21を閉じるように構成する。

20

【0018】

図4は本発明の第3参考例を示す浮上式鉄道用超電導磁石装置の要部断面図である。

【0019】

この図において、31は超電導コイル、32は液体ヘリウム層、33は内側の内槽（ステンレス）、34は熱絶縁層、35は外側の内槽（アルミニウム）、36は外側の真空槽である。

【0020】

このように、真空槽に設置される二重の内槽33と35間に外側の内槽35の表面から内部への熱伝導を小さくするため、熱伝導率の小さい材質で被覆した熱絶縁層34を施す。例えば、熱絶縁層としては、エポキシ樹脂、ナイロン繊維、ポリアミド樹脂およびそれらの複合材料が適用可能である。

30

【0021】

なお、上記実施例では、超電導コイル及び内槽の形状を断面が矩形のものを示したが、断面が円形であっても差し支えない。

【0022】

また、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

40

【0023】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

【0024】

(A) 車両が高速走行中に超電導磁石の真空リークが発生した場合、従来の超電導磁石ではすぐに超電導コイルがクエンチし、超電導磁石を左右両側に取り付けている台車に過大な横方向荷重が発生して、台車および軌道にダメージを与えたが、本発明の超電導磁石装置によれば、超電導コイルがクエンチするまでの時間が長くなるので、クエンチする前に走行している車両を減速・停止させ、台車および軌道のダメージを防止することができ

50

る。

【 0 0 2 5 】

(B) 内槽を 2 重にしてその間に内側の真空槽を形成する場合には、その内側の真空槽と外側の真空槽の真空引きを同時に行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 参考例を示す超電導磁石装置の要部断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 参考例を示す超電導磁石装置の要部断面図である。

【 図 3 】 本発明の実施例を示す超電導磁石装置の要部断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 参考例を示す超電導磁石装置の要部断面図である。

【 図 5 】 浮上式鉄道用超電導磁石装置の一部破断斜視図である。

10

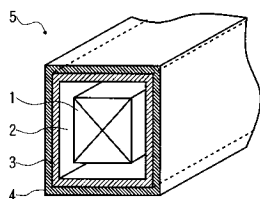
【 図 6 】 浮上式鉄道用超電導磁石装置の内槽内の超電導コイルの断面図である。

【 符号の説明 】

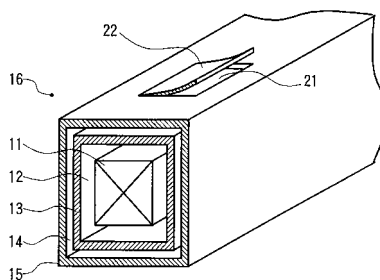
- 1 , 1 1 , 3 1 超電導コイル
- 2 , 1 2 , 3 2 液体ヘリウム層
- 3 内槽 (ステンレス)
- 4 , 3 4 熱絶縁層
- 5 外側雰囲気の真空槽
- 1 3 , 3 3 内側の内槽 (ステンレス)
- 1 4 外側の真空槽と分離した内側の真空槽
- 1 5 , 3 5 外側の内槽 (アルミニウム)
- 1 6 , 3 6 外側の真空槽
- 2 1 穴
- 2 2 バルブ

20

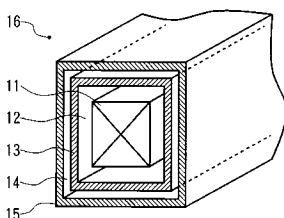
【 図 1 】



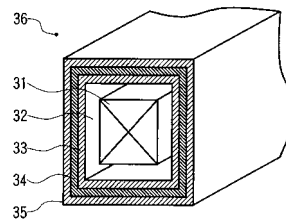
【 図 3 】



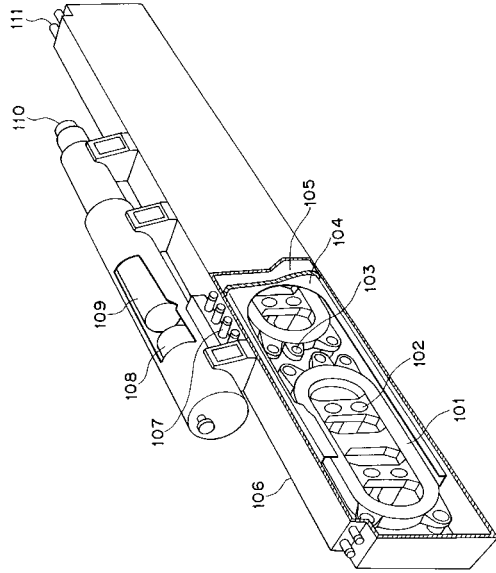
【 図 2 】



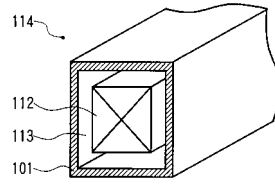
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

合議体

審判長 橋本 武

審判官 山本 一正

審判官 齋藤 恭一

- (56)参考文献 特開平5 - 275755 (JP, A)
特開平7 - 74399 (JP, A)
特開平11 - 233839 (JP, A)
特開昭60 - 217673 (JP, A)
特開平6 - 163253 (JP, A)
特開昭61 - 22160 (JP, A)
特開平2 - 303077 (JP, A)
特開平2 - 239605 (JP, A)
特開昭62 - 216304 (JP, A)
特開平11 - 247317 (JP, A)
特開平10 - 238835 (JP, A)
特開平8 - 200788 (JP, A)
特開平7 - 103523 (JP, A)
特開平6 - 24665 (JP, A)