

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成23年7月14日(2011.7.14)

【公開番号】特開2009-517(P2009-517A)

【公開日】平成21年1月8日(2009.1.8)

【年通号数】公開・登録公報2009-001

【出願番号】特願2008-154776(P2008-154776)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/055 (2006.01)

A 6 1 B 5/05 (2006.01)

G 0 1 R 33/3815 (2006.01)

H 0 1 F 6/04 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/05 3 3 1

A 6 1 B 5/05 Z A A

A 6 1 B 5/05 3 6 0

G 0 1 N 24/06 5 1 0 C

G 0 1 N 24/06 5 1 0 D

H 0 1 F 7/22 G

【手続補正書】

【提出日】平成23年5月26日(2011.5.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

巻型(72)と、

前記巻型(72)の周りに配置されていて、磁場を生成するように構成されている少なくとも1つの磁石(54)と、

前記少なくとも1つの磁石(54)によって生成された前記磁場を勾配磁場により操作するための少なくとも1つの勾配コイル(50)と、

前記巻型(72)に熱的に接続されていて、その中に極低温冷媒(82)を持つヒートパイプ(78)と、

前記ヒートパイプ(78)及び前記極低温冷媒(82)を冷却するため前記ヒートパイプ(78)に接続されている極低温冷却器(80)と、を有し、

前記巻型(72)が、前記少なくとも1つの勾配コイル(50)の動作時に渦電流を実質的に減少させる熱伝導性材料で構成されていること、

を特徴とする磁気共鳴(MR)イメージング・システム(10)。

【請求項2】

更に、前記極低温冷却器(80)に取り付けられていて、前記極低温冷却器(80)の温度を前記極低温冷媒(82)の三重点よりも高く維持するように構成されているヒータ(84)を有している請求項1記載のMRイメージング・システム(10)。

【請求項3】

前記極低温冷媒(82)は、前記巻型(72)から前記極低温冷却器(80)へ熱負荷を伝達するために、前記ヒートパイプ(78)と前記極低温冷却器(80)とによって形成された密閉容積内に封入されている、請求項1記載のMRイメージング・システム(10)

)。

【請求項 4】

前記磁石(54)は更に、前記巻型(72)の周りに巻き付けられて固定された複数の超伝導コイル(73)を有している、請求項1記載のMRイメージング・システム(10)。

【請求項 5】

前記複数の超伝導コイル(73)は熱伝導性エポキシ(74)によって前記巻型(72)に熱的に接合されている、請求項4記載のMRイメージング・システム(10)。

【請求項 6】

前記巻型(72)はセラミック材料で構成されている、請求項1記載のMRイメージング・システム(10)。

【請求項 7】

前記ヒートパイプ(78)は前記巻型(72)に熱的に接合されている、請求項1記載のMRイメージング・システム(10)。

【請求項 8】

更に前記極低温冷媒(82)は、液体ヘリウム、液体水素、液体ネオン及び液体窒素の内の1つを有している、請求項1記載のMRイメージング・システム(10)。

【請求項 9】

前記磁石(54)は低温超伝導体(LTS)及び高温超伝導体(HTS)の内の一方である、請求項1記載のMRイメージング・システム(10)。

【請求項 10】

前記ヒートパイプ(78)は、前記少なくとも1つの勾配コイルの動作時に渦電流を実質的に減少させる材料で形成されている、請求項1記載のMRイメージング・システム(10)。

【請求項 11】

超伝導磁石組立体を製造する方法であって、

渦電流を実質的に減少させる熱伝導性で電気抵抗性の材料から巻型を形成する段階と、
巻型の周りに超伝導磁石を配置する段階と、

巻型から熱負荷を伝達するために巻型にヒートパイプを熱的に接合する段階と、

極低温冷却器をヒートパイプに接続して密閉システムを形成する段階と、

該密閉システムに極低温冷媒を加える段階とを含む、方法。

【請求項 12】

前記密閉システム内の特定の温度範囲を維持するためにヒータ(84)を前記極低温冷却器に接続する段階を更に含む、請求項11記載の方法。

【請求項 13】

熱伝導性エポキシ(74)によって前記複数の超伝導コイル(73)を前記巻型(72)に接合する段階を更に含む、請求項11記載の方法。

【請求項 14】

前記巻型を形成する段階が、前記巻型(72)をセラミック材料で形成する段階を含む、
請求項11記載の方法。

【請求項 15】

熱伝導性で電気抵抗性の材料で構成されたボビンと、
該ボビンの周りに巻き付けられて、磁場を生成するように構成されている少なくとも1つの超伝導磁石と、

前記ボビンに熱的に接続された密閉システム冷却器と、
を含み、

前記密閉システム冷却器は、

前記ボビンに熱的に接合されたヒートパイプと、
該ヒートパイプに接続された極低温冷却器と、

ヒートパイプ及び極低温冷却器の内部に封入された極低温冷凍剤とを有する、超伝導磁石

組立体。

【請求項 1 6】

更に、前記極低温冷却器（80）の最低温度を維持するように構成されているヒータ（84）を有している請求項15記載の超伝導磁石組立体。

【請求項 1 7】

前記極低温冷却器（80）が、前記ボビンから伝達される熱負荷よりも大きい一定の冷却速度で運転される請求項15記載の超伝導磁石組立体。

【請求項 1 8】

前記少なくとも1つの超伝導磁石は熱伝導性エポキシ（74）によって前記ボビン（72）に接合されている、請求項15記載の超伝導磁石組立体。

【請求項 1 9】

前記ボビン（72）はセラミック材料を含む、請求項15記載の超伝導磁石組立体。

【請求項 2 0】

前記セラミック材料を含む前記ボビン（72）は前記少なくとも1つの超伝導磁石内に配置された少なくとも1つの勾配コイルの動作時に渦電流を実質的に減少させるように構成されている請求項19記載の超伝導磁石組立体。