【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７部門第２区分
【発行日】平成22年3月18日(2010.3.18)

【公開番号】特開2008-91928(P2008-91928A)
【公開日】平成20年4月17日(2008.4.17)
【年通号数】公開・登録公報2008-015
【出願番号】特願2007-260093(P2007-260093)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｆ　6/04　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｆ　7/22　ＺＡＡＧ

【手続補正書】
【提出日】平成22年2月1日(2010.2.1)
【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】
ターゲット領域内に磁界を発生するための磁石（４）と、
低温冷却流体のための流れ経路を備えた冷却システムとを備え、前記流れ経路は、（ｉ）前記磁石（４）と熱連通するよう配置された第１部分（２１）を有し、前記磁石（４）は熱伝導によって冷却され、かつ、前記磁石（４）は高熱伝導率部材（７）により前記低温冷却流体から分離されており、熱が前記磁石（４）から前記高熱伝導率部材（７）を通って流れ、前記流れ経路は、（ｉｉ）前記ターゲット領域と熱連通する第２部分（２５）を有し、よって前記磁石（４）および前記ターゲット領域の各々は、前記冷却システムの前記第１部分（２１）および前記第２部分（２５）内の冷却材の流れによって冷却されるようになっていることを特徴とする流れ冷却磁石システム（１）。
【請求項２】
前記第１部分（２１）は、前記第２部分（２５）の上流側にある請求項１記載の磁石システム。
【請求項３】
前記ターゲット領域は、使用時にサンプルを係止するようになっている請求項１又は請求項２記載の磁石システム。
【請求項４】
前記磁石（４）は、少なくとも１つの放射線シールド（２６）を備えた低温槽（２）内に収納されており、前記流れ経路は、更に前記少なくとも１つの放射線シールド（２６）と熱連通する第３部分（２４）を備え、前記流れ経路は、前記少なくとも１つの放射線シールド（２６）が内部に位置する共通する経路（２２）から、少なくとも２つの別個の経路に分岐しており、前記２つの別個の経路のうちの１つの内部に前記第２部分（２５）が位置し、別の部分に前記第３部分（２４）が位置する請求項１乃至３の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項５】
前記流れ経路は、冷却材の一部が前記第２部分（２５）を通り、一部が前記第３部分（２４）を通って流れるように分岐している請求項４記載の磁石システム。
【請求項６】
前記磁石（４）に電流を供給するための電流リード線（６）を更に備え、前記第３部分

（２４）は、前記電流リード線（６）と熱連通し、使用時に前記電流リード線（６）を冷却するようになっている請求項４又は請求項５記載の磁石システム。
【請求項７】
前記システムのうちの前記第１部分（２１）、前記第２部分（２５）および前記第３部分（２４）のうちの１つ以上の内部に、所定流量の冷却材を提供するようになっている流れコントローラを更に備えた請求項４乃至６の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項８】
前記流れコントローラは、可変流れインピーダンスまたはスタティックな局部的な流れインピーダンスを含む請求項７記載の磁石システム。
【請求項９】
前記第２部分（２５）は、熱交換器（１５）を備え、この熱交換器（１５）とサンプルが熱連通するようになっている請求項１乃至８の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項１０】
前記冷却システムの前記第２部分（２５）内の前記冷却材の冷却効果と組合わさって発生される熱により、前記ターゲット領域を所定の温度に保持できるよう、前記ターゲット領域内にヒーター（１６）が設けられている請求項１乃至９の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項１１】
前記所定の温度は、前記冷却材の温度から周囲温度までのレンジ内にある請求項１０記載の磁石システム。
【請求項１２】
前記ターゲット領域は、更に温度センサを備え、この温度センサから受信される信号に応答し、前記ヒーター（１６）を制御するための温度コントローラが設けられている請求項９又は請求項１０に記載の磁石システム。
【請求項１３】
前記磁石（４）は、真空チャンバ（３）を有する低温槽（２）内に位置し、前記冷却システムの前記第２部分（２５）、および使用時にモニタすべきサンプルを収納するためのターゲット領域としてサンプル真空チャンバ（９）が設けられており、前記サンプル真空チャンバ（９）は、前記低温槽（２）の真空チャンバ（３）から独立している請求項１乃至１２の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項１４】
前記サンプル真空チャンバ（９）の温度および圧力の各々は、前記低温槽（２）の真空チャンバ（３）内の温度および圧力から独立して制御できる請求項１３記載の磁石システム。
【請求項１５】
前記磁石（４）は、ボア（５）を有するソレノイド磁石（４）であり、前記ターゲット領域は前記ボア（５）内に位置する請求項１乃至１４の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項１６】
前記ターゲット領域内に位置するときのサンプルとの間で電磁波を送信および／または受信できるように位置する少なくとも１つの第１ウィンドー（１３）を更に含む請求項１乃至１５の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項１７】
前記第１ウィンドー（１３）に対して前記サンプルの反対側に位置する第２ウィンドー（１４）を更に備え、前記第１ウィンドー（１３）を通し、前記サンプルが電磁波を受け、次に電磁波がサンプルを通過し、次に電磁波がモニタのための前記第２ウィンドー（１４）を通過できるようになっている請求項１６記載の磁石システム。
【請求項１８】
前記システムを光学的ベンチに取り付けるためのマウントを更に含む請求項１乃至１７の何れか１項に記載の磁石システム。

【請求項１９】
前記システムは公称軸線によって定められ、前記システムは実質的に垂直方向および実質的に水平方向に配向した作動軸線となるようになっている請求項１乃至１８の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項２０】
前記システムは、使用時に前記冷却材が前記冷却システムを連続して通過して流れるようになっている連続流れシステムである請求項１乃至１９の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項２１】
前記磁石（４）は、使用時に冷却材が通過して流れる前記冷却システムの前記第１部分（２１）を含む環状チャンバ（８）によって囲まれている請求項１乃至２０の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項２２】
前記ターゲット領域は、サンプルホルダーを受けるためのサンプルサポート（１０）を更に備え、前記サンプルホルダー内にサンプルが係止される請求項１乃至２１の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項２３】
冷却材リザーバーから前記流れ経路へ前記冷却材が供給される請求項１乃至２２の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項２４】
前記冷却システムは、前記冷却材が前記流れ経路を通過した後で冷却され、前記流れ経路を通過するように繰り返し再循環されるようになっている閉ループシステムである請求項１乃至２０の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項２５】
再循環のために前記冷却材を冷却するための機械式冷凍機（３６）を更に含む請求項２４記載の磁石システム。
【請求項２６】
前記冷却材は、極低温流体である請求項１乃至２５の何れか１項に記載の磁石システム。
【請求項２７】
前記冷却材はガスである請求項２６記載の磁石システム。
【請求項２８】
前記冷却材は、ヘリウムまたは窒素ガスである請求項２７記載の磁石システム。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００４】
公知のシステムは、かさばることが多く、多数のシステムはターゲットを交換するために磁石自身を暖めなければならない。従って、かかる欠点を解消するために、公知のシステムについて改良する必要性がある。
欧州特許出願公開第１７６０４８号明細書には、ＮＭＲ装置が記載され、低温容器に入れられた磁石が低温流体によって冷却され、その低温容器からの流体の流れがＮＭＲプローブヘッドを冷却するのに使用される。
米国特許出願公開第２００６／０１３０４９３号明細書にも、同様に磁石システムが記載され、磁石が低温流体の容器内に入れられ、その低温流体の一部が、ＮＭＲヘッドを冷却するように容器から取り出される。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００５】
本発明によれば、ターゲット領域内に磁界を発生するための磁石と、低温冷却流体のための流れ経路を備えた冷却システムとを備え、前記流れ経路は、（ｉ）前記磁石と熱連通するよう配置された第１部分を有し、前記磁石は熱伝導によって冷却され、かつ、前記磁石は高熱伝導率部材により前記低温冷却流体から分離されており、熱が前記磁石から前記高熱伝導率部材を通って流れ、前記流れ経路は、（ｉｉ）前記ターゲット領域と熱連通する第２部分を有し、よって前記磁石および前記ターゲット領域の各々は前記冷却システムの前記第１部分および前記第２部分内の冷却材の流れによって冷却されるようになっている、流れ冷却磁石システムが提供される。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１６】
冷却流体の流れに起因し、磁石は液体冷却材の大きい浴内に設置するのではなく、熱伝達により冷却する。磁石は高熱伝導率部材により冷却材から分離し、この部材を通って磁石から熱が流れる。これを達成するために、冷却材が通過して流れる、冷却システムの第１部分を含む環状チャンバによって囲まれていることが好ましい。従って、この高熱伝導率部材の表面積は冷却効果を強力にするように最大にできる。