

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

G01N 24/00

G01R 33/20

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01142592. X

[43]公开日 2002年5月8日

[11]公开号 CN 1348098A

[22]申请日 2001.9.26 [21]申请号 01142592. X

[30]优先权

[32]2000.9.26 [33]DE [31]10047584.1

[71]申请人 西门子公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72]发明人 鲁道夫·罗克莱因

克劳斯·施莱克尔

[74]专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

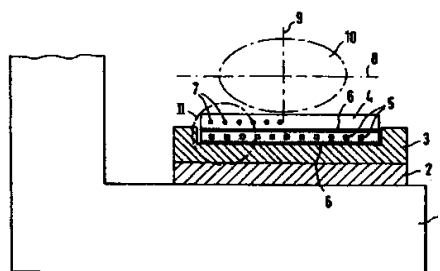
代理人 侯宇 陶凤波

权利要求书1页 说明书3页 附图页数1页

[54]发明名称 具有用于热高敏感部件的温度调节器的  
磁共振层析仪

[57]摘要

一种磁共振层析仪,尤其是具有热高敏感部件及温度调节器的铁引导或永久磁铁励磁的短式或开式磁共振层析仪,它包括一个带有调节装置的薄膜加热器(6),该薄膜加热器(6)可逆向于内部动态热源地被调节。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

---

1. 一种磁共振层析仪,尤其是具有热高敏感部件和温度调节器的铁引导的或永久磁铁励磁的短式或开式磁共振层析仪,其特征在于:所述层析仪包括一个带有调节装置的薄膜加热器(6),它可逆向于内部动态热源地被调节。

2. 根据权利要求1所述的磁共振层析仪,其特征在于:所述薄膜加热器(6)由双股线构成。

3. 根据权利要求1或2所述的磁共振层析仪,其特征在于:所述薄膜加热器直接设置在由永久磁铁,衬铁或类似部件构成的热源所在的区域中。

4. 根据权利要求3所述的磁共振层析仪,其特征在于:所述薄膜加热器(6)被设置在衬铁(5)与相邻的梯度线圈(3, 4)之间。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的磁共振层析仪,其特征在于:所述调节装置可基于计算出的和/或预确定的热源进行预平衡。

6. 根据权利要求5所述的磁共振层析仪,其特征在于:在调节装置中,通过相应算法由预先已知的梯度线圈的电流序列来确定预期的热源随时间及随位置的变化过程,并由此为薄膜加热器确定为平衡所需的电流特性曲线。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的磁共振层析仪,其特征在于:设有用于控制调节装置的反馈传感器。

# 说明书

## 具有用于热高敏感部件的温度调节器 的磁共振层析仪

5

### 技术领域

本发明涉及一种磁共振层析仪，尤其是铁引导的(eisengefuehrt)或永久磁铁励磁的短式或开式磁共振层析仪(MTR)，它具有热高敏感部件及温度调节器。

10

### 背景技术

在铁引导的或永久磁铁励磁的磁共振层析仪中具有热高敏感部件，它们强烈地影响基本磁场的均匀性。它们例如是永久磁铁，衬铁(Schimeisen)或类似物。这些部件必须在温度上保持稳定，因为利用软件来对由这些通常大面积的部件所造成的影响进行补偿，仅在一定条件下才有可能。

15

例如因室温或冷却水温的波动，以及梯度线圈中与时间有关的电阻损耗或部件本身中的涡流损耗会产生动态热影响。在目前所计划的在一种开式MR系统的应用中，部件温度的波动仅允许小于  $0.5 \text{ K} / 10 \text{ min}$ 。在这样的情况下，人们必需考虑到，目前的功率输入已然达到了  $200\text{-}300\text{W}/\text{m}^2$  的范围，而预计在未来还会对此有明显更高的要求。

20

与温度有关的不均匀性问题的出现，一方面在于在短式或开式的MR系统中使用了引导磁场(Feldfuehrung)的铁；另一方面在于在系统中使用了形成磁场用的永久磁铁。此外，有一些应用也要求特别高的磁场均匀度，例如在分光仪中。迄今还未公知具有这种技术规格的装置，因为迄今通过水冷却来稳定温度、或者尤其在永久磁铁系统中通过电热器来稳定温度，不允许进行所必需的灵敏的再调节。

25

30

### 发明内容

因此本发明的目的在于，改进本文前言所述类型的磁共振层析仪，使得可非常灵敏地调节温度，且可特别精确稳定地保持温度的恒定，并由此保证基本磁场有特别高的均匀度。

5 本发明的目的通过这样一种磁共振层析仪来实现，它包括一个带有调节装置的薄膜加热器，它可逆向于内部动态热源地被调节。

10 根据本发明，温度不是通过冷却机构，而是通过一个有源的附加加热器来保持。在原始状态，亦即没有任何动态热源时，加热器就处于接通状态。在负载工作时，亦即当动态热源将影响相应的部件温度时，通过减少有源加热来平衡因动态热源相应加入的热量。为了保证该平衡的有效性，加热器必须很快地响应，亦即它必须位于部件附近并且具有与预期的热干扰相应的局部分布。按照本发明，所有这些均由薄膜加热器来实现。另外，采用该薄膜加热器并不需要由此加大安装空间，而在采用水冷却或使用电热器的情况下则需要由此加大安装空间。

15 在本发明的一个有利设计中，该薄膜加热器由双股线构成，这样，通过所述温度平衡-加热不会引起任何干扰磁场。

为了能对某些干扰热源特别快地作出反应，并通过反向调节来平衡，在本发明的改进设计中，该薄膜加热器直接设置在由永久磁铁，衬铁或类似部件构成的热源所在的区域内，例如设置在衬铁及相邻的梯度线圈之间。

20 为了能使调节装置保持特别简单，按照本发明的一有利设计，调节装置基于计算出的和/或预定的热源进行预平衡。相宜地按照本发明的进一步改进设计，在调节装置中，通过相应算法由预先已知的梯度线圈的电流序列来确定预期的热源随时间及随位置的变化过程，并由此为薄膜加热器确定为平衡所需的电流特性曲线。因此将仅需要很少的反馈传感器，由此引起的校正同样很小。

25 本发明通过有源薄膜加热器来调节温度，除了因这种薄膜加热器具有快速热性能及良好的控制调节性能外，还具有这样的优点：即，仅需要很小的位置用量，通过双股线圈结构不会产生干扰磁场，在结构成本低的情况下可获得局部加热功率良好适配的可能性。其中特别有利的是，局部加热功率对存在的各干扰源的适配可能性，这在通过水冷却或通过电热器进行反向调节的情况下是不可能的，更无需说在这种情况下还会产生很大的位置需求。

30

## 附图说明

下面借助附图对一个实施例的描述可以得出本发明的其它优点，特征及细节，附图中：

- 5 图 1 为根据本发明的开式磁共振层析仪的一个局部截面图；  
图 2 为图 1 中区域 II 的放大断面图。

## 具体实施例

- 10 在由图 1 局部示出的磁共振层析仪的张开的 C 形拱 1 上设有一个用于产生基本磁场的永久磁铁 2，在该磁铁上装有梯度线圈，并用附图标记 3 表示次级梯度线圈，用附图标记 4 表示初级梯度线圈。在这两者之间设有衬铁 5，除了其它热高敏感部件外，这些衬铁也会特别强地影响系统的基本磁场的均匀度。为了使这里保持必要的恒定温度，在衬铁 5 与梯度线圈 3 和 4 之间分  
15 别设置一个加热薄膜 6，最好为双股线圈，以便在负载运行时通过该加热薄膜的加热退回来平衡干扰热源。附图标记 7 表示通常的水冷却装置，它设置在梯度线圈中，但为了精确地保持温度的恒定、尤其是热高敏感部件如衬铁的温度恒定，水冷却是不够的。附图标记 8 表示病人空间 10 的对称面，而  
20 附图标记 9 表示病人空间 10 的对称轴。附图标记 11 表示一些传感器，它们用于精确地调节薄膜加热器的加热电流，该加热电流通过相应的算法早已被预调节到较宽的范围内。通过所述预调节，反馈分量(Feedbackanteil)在精调节时无需费力地形成。

# 说明书附图

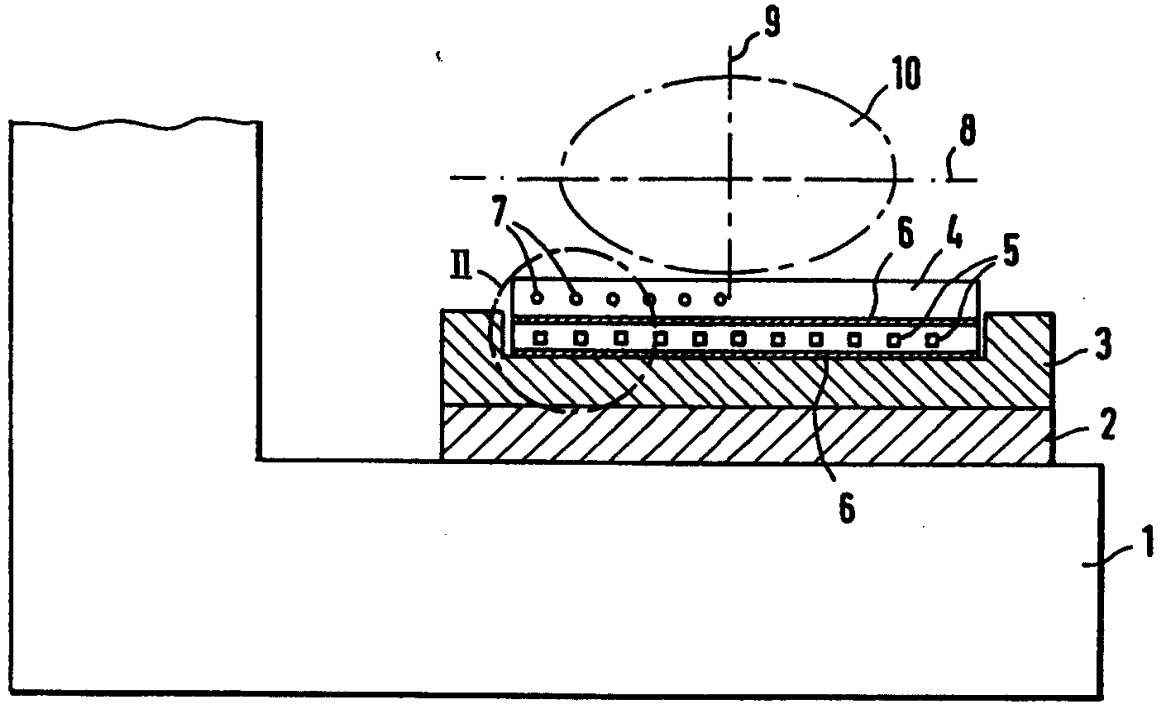


图 1

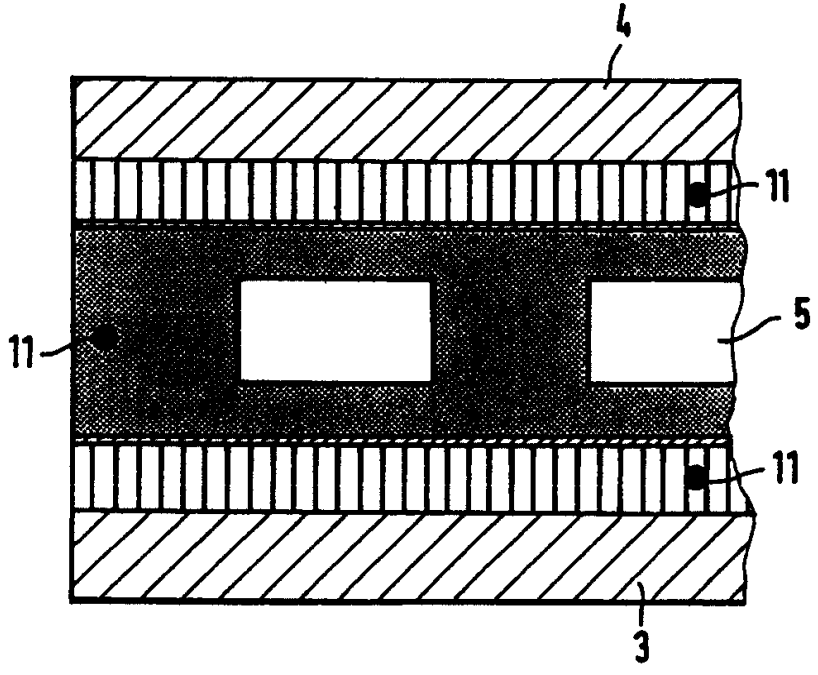


图 2