



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99801033.2

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1191792C

[22] 申请日 1999.5.5 [21] 申请号 99801033.2

[30] 优先权

[32] 1998.5.6 [33] GB [31] 9809536.7

[86] 国际申请 PCT/GB1999/001400 1999.5.5

[87] 国际公布 WO1999/056643 英 1999.11.11

[85] 进入国家阶段日期 2000.2.28

[71] 专利权人 微施理有限公司

地址 英国汉普郡

[72] 发明人 N·科罗恩 I·B·弗德伯格

审查员 张金芝

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

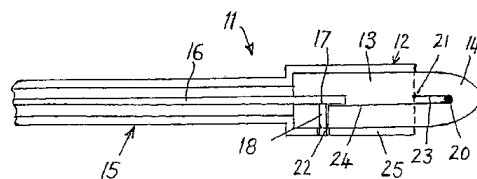
代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

[54] 发明名称 热传感器在微波波导中的定位

[57] 摘要

包含长形金属元件(23, 24)的传感器(20)在微波波导中的定位方法包括: 选择一种管状波导(12); 确定微波传输期间所产生的磁场(3)的一般取向; 以及把长形金属元件(23, 24)定位成大致平行于磁场(3)的取向。传感器(20)的连接线(23, 24)沿着波导(12)的纵方向延伸并且连接到波导的外壁(25)和激励该波导的同轴电缆(15)的中心导体(16)。



1. 一种微波加热器(11)，它包括：

5 管状波导(12)，它在以横向电磁波方式传输微波时产生基本上垂直于波导外壁(8)取向的电场(4)和基本上垂直于该电场(4)取向的磁场(3)；以及

10 包含长形导电元件(23,24)的传感器(6)，所述长形导电元件在波导(12)中这样定位，使得它在微波传输期间基本上平行于磁场(3)延伸，并且处于所述磁场在所述导电元件(23,24)中基本上不感生电流以尽量减少感生加热的区域。

2. 权利要求 1 的微波加热器，其特征在于：还包括一介质材料(13)，该介质材料(13)从所述波导的输出端伸出，以形成发射微波辐射的天线(14)，所述传感器(6)位于该天线的侧面。

15 3. 权利要求 2 的微波加热器，其特征在于：所述元件(23,24)包括两根彼此平行延伸的传感器连接线(23,24)，其中第一根传感器连接线(23)连接到所述波导的外壁(25)，而第二根传感器连接线(24)连接到激励输入端(15)的导体(16)上。

20 4. 权利要求 3 的微波加热器，其特征在于：所述激励输入端(15)包括一个同轴电缆，激励输入端(15)的所述导体(16)包括延伸到所述介质材料(13)中的同轴电缆的内导体。

5. 权利要求 4 的微波加热器，其特征在于：还包括从所述同轴电缆的内导体径向伸出的一个横向导体(18)，并且，所述另一根传感器连接线(24)连接到该横向导体(18)的外端部。

25 6. 权利要求 5 的微波加热器，其特征在于：所述横向导体(18)的外端部穿过所述波导(12)的外壁(25)中的小孔并且与所述外壁(25)电绝缘。

7. 权利要求 5 的微波加热器，其特征在于：所述第二根传感器连接线(24)沿着所述波导(12)的纵向、然后沿着所述波导的外壁(25)

的圆周方向延伸到所述横向导体(18)的外端部。

8.权利要求 1 的微波加热器,其特征在于:所述横向电磁波方式为横电模方式。

5 9. 包含长形导电元件(23,24)的传感器(6)在微波波导(12)中的定位方法,该方法包括:

选择一种管状介质填充波导(12);

确定微波传输期间由所述波导产生的磁场(3)的一般取向; 以及

把所述长形导电元件(23,24)定位成大致平行于所述磁场(3)的取向。

10 10. 权利要求 9 的方法,其特征在于:利用一个同轴电缆(15)激励所述波导(12),并且,所述传感器(6)的输出端连接到所述同轴电缆(15)。

11. 一种微波加热器,它包括:

15 一个管状波导,填充有介质材料,该介质材料从所述波导的输出端伸出以形成一天线;

一个激励输入端,包含一个同轴电缆的内导体,该内导体延伸到所述介质材料中,以横向电磁波方式产生微波,从而由其发射微波能量,所述波导内的微波产生基本上垂直于波导壁取向的电场和基本上垂直于该电场取向的磁场; 以及

20 一个传感器,设置在所述天线的一侧,包含长形导电元件,该长形导电元件基本上平行于所述磁场在该元件中基本上不感生电流的区域内的磁场。

12. 权利要求 11 的微波加热器,其特征在于:所述横向电磁波方式为横电模方式。

热传感器在微波波导中的定位

5 技术领域

本发明涉及传感器在微波装置、尤其是利用微波电磁能量来处理物体的加热器(applicator)中的定位,并且还涉及包括定位在其中的传感器的加热器。

背景技术

10 在其内容被包括在本文中作为参考的我们先前公开的申请 WO95/04385 号中,我们已经公开一种经血过多处理装置,它涉及:施加在能够基本上完全被子宫粘膜吸收的频率下的微波电磁能量;监视工作温度,以便保证把子宫粘膜组织加热到大约 60℃;以及在一段时间内持续地施加微波能量以便破坏子宫粘膜细胞。

15 因此,温度是重要的,于是在操作期间利用热偶形式的温度传感器连续地监视温度。

出现的问题是:热偶是由金属构成的,施加微波能量往往会导致直接加热热偶,这导致温度读数误差。在 Field 和 J.W.Hand 的“临床热疗实践入门”第 459 至 465 页中讨论了这个一般问题。因为使用金属传感器遇到问题,所以已经进行了以下实践:或者在断开电源时取
20 读数(这使得不可能进行实时测量),或者利用诸如光纤传感器的非金属传感器(这要昂贵得多)来进行测量。

发明内容

25 可以利用同轴波导或者利用通常圆形截面的管状波导来传输微波电磁能量。

本发明是包含一个长形导电元件的传感器在微波波导中的定位,包括:选择一种管状介质填充波导;确定微波传输期间由波导产生的磁场的一般取向;以及把所述长形导电元件定位成大致平行于所

述磁场的取向。

利用这种配置，所述磁场在所述元件中基本上不感生电流，因此，将几乎不会或完全不会干扰待检测的参数。通常，所述传感器将是检测温度的热偶，并且其固有的危险是由在热偶的金属护套中流动的电流引起的干扰。

本发明在于提供一种微波加热器，它包括：管状波导，它在以横向电磁波方式传输微波时产生基本上垂直于波导壁取向的电场和基本上垂直于该电场取向的磁场；以及包含长形导电元件的传感器，所述长形导电元件在波导中这样定位，使得它在微波传输期间基本上平行于磁场延伸，并且处于所述磁场在所述导电元件中基本上不感生电流以尽量减少感生加热的区域。

本发明还在于提供一种微波加热器，它包括：一个管状波导，填充有介质材料，该介质材料从所述波导的输出端伸出以形成一天线；一个激励输入端，包含一个同轴电缆的内导体，该内导体延伸到所述介质材料中，以横向电磁波方式产生微波，从而由其发射微波能量，所述波导内的微波产生基本上垂直于波导壁取向的电场和基本上垂直于该电场取向的磁场；以及一个传感器，设置在所述天线的一侧，包含长形导电元件，该长形导电元件基本上平行于所述磁场在该元件中基本上不感生电流的区域内的磁场。

附图说明

下面将参考附图举例说明本发明，附图中：

图1是以TEM（横向电磁波）方式工作的同轴波导的显示电场和磁场的示意的侧视图；

图2是根据本发明的圆波导的示意的横截面图；

图3是图2的圆波导的示意的平面图；

图4是图2的圆波导的侧视图，示出壁中的电流流动；以及

图5是根据本发明的微波加热器的示意的侧视图。

具体实施方式

图 1 示出同轴波导的示意的截面图，其中 1 是中心导体，而 2 是外导体。同轴波导以 TEM 方式传输微波能量，磁场 3 和电场 4 总是垂直于轴线（中心导体）。由于电流 5 总是垂直于磁场流动，所以，它们总是沿着同轴波导流动或者流入它们与其接触的任何其它金属结构。因此，无论人们把金属温度传感器 6 置于同轴导出加热器中任何位置，电流将流入金属传感器，因为该传感器垂直于磁场。

图 2 示出圆波导 7 的示意的横截面图，其中图解说明横电模 TE_{11} 的磁场线 3 和电场线 4。在这种配置中，电场总是垂直于波导壁 8，而磁场总是垂直于电场。

图 3 示出沿图 2 的圆波导 7 的场分布的示意的顶视图，其中，各高电场区 4 把磁场环 3 分开。应当指出磁场环平行于波导外壁 8 的侧面。

图 4 示出图 2 的圆波导 7 的壁中电流的示意的侧视图。这里可以看到，如果把金属传感器 6 大致与磁场平行地置于波导外壁 8 的侧面，则所有电流通路将与传感器正交，因此将不在传感器 6 中产生电流。

我们已经发现，通过把温度传感器 6 大致与磁场 3 平行地置于波导外壁 8 处，则基本上没有电流在传感器 6 的金属元件中流动，因此，有可能在没有显著畸变的情况下进行实时温度监视。

下面将参考图 5 进一步描述本发明，该图是包括按照本发明定位的温度检测热电偶等等微波加热器的示意的侧视图。

图 5 中，微波加热器 11 具有用介电材料 13 填充的圆波导 12。波导 12 终止于离微波加热器 11 端部不远处，提供形成微波能量辐射天线端部的露出部分 14。在微波加热器的远离辐射端部 14 的端部，有包含内导体 16 的同轴馈电电缆 15，后者通过直插式过渡段 17 直接激励介质填充波导 12。内导体 16 穿到介电材料 13 的中心、到达横向导体 18，后者从所述中心导体通过波导 12 的外壁 25 形成微波断面，使所述过渡段可以把所述微波发射到介电材料 13 中，如图 1 至 3 中所示。横向导体 18 在通过波导 12 的外壁 25 形成外导体时被绝缘体绝

缘。

按照本发明定位的传感器6包括用来检测工作温度的热偶20和两根传感器连接线23和24。热偶20位于辐射端部14的外侧。按照本发明,将传感器6定位成基本上平行于管状波导12传输微波时所产生的磁场的取向,更具体说,按照图2至4中元件6的方向而定位。此外,为了避免附加的布线,热偶20直接通过连接线23在21处连接到波导壁,并且通过连接线24在22处连接到横向导体18的外端。连接线23、24在通过波导轴的平面内彼此平行地延伸,连接线23终止于21处,而连接线24在壁25的外侧延伸,直至通过22的垂直平面,然后围绕壁25的圆周延伸,到达22处的横向导体18。因此,热偶信号沿着把微波功率引向辐射端部14的同一根同轴电缆15传输出去。利用传统的电路(未示出)来感测和提取所述直流信号。

传感器6处在工作时没有感生电流的位置,这使得能够在没有任何明显畸变的情况下实时检测工作温度。

虽然未示出,但是,微波加热器11备有PTFE或其它适当材料的微波透明保护涂层。温度传感器6设置在所述涂层和介电材料之间并且与该介电材料隔离。

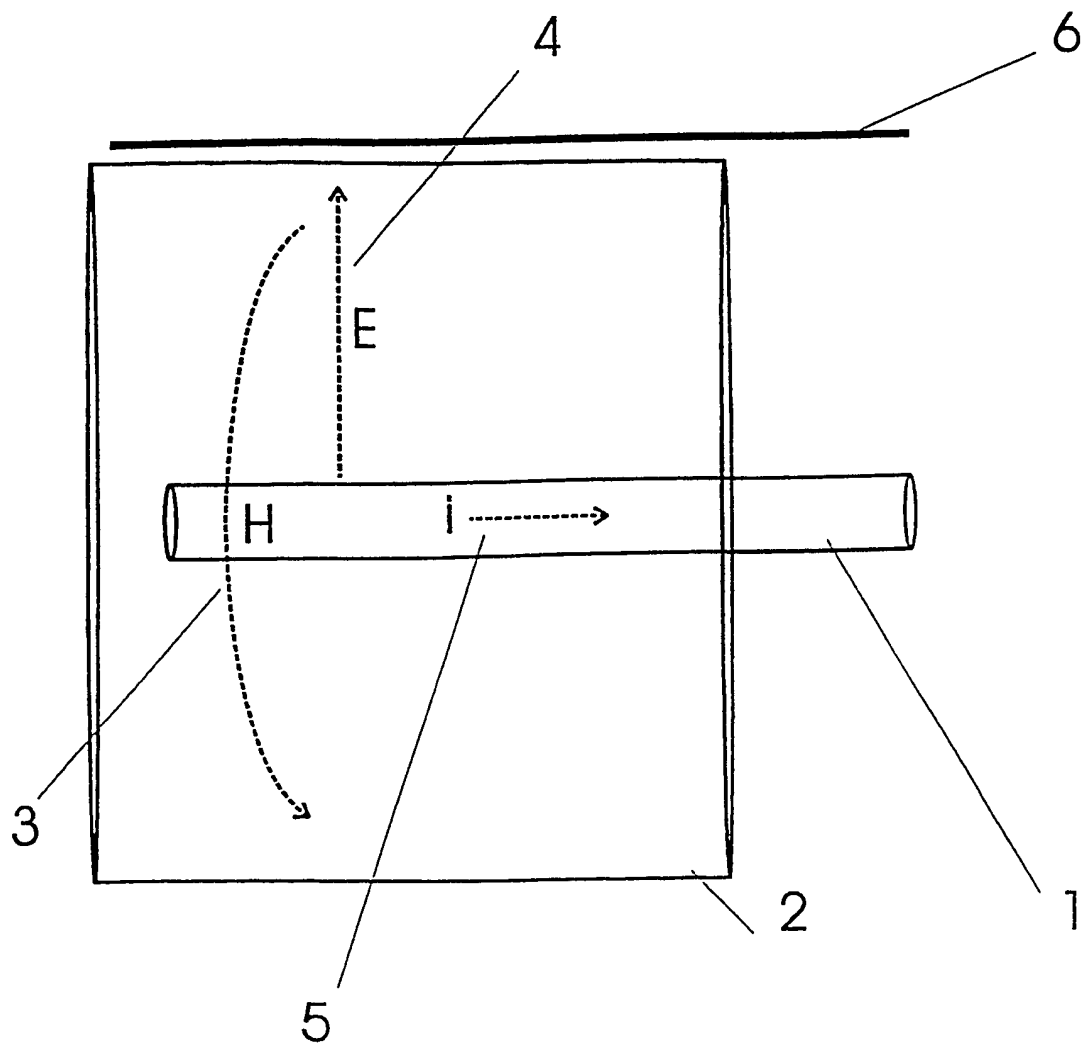


图 1

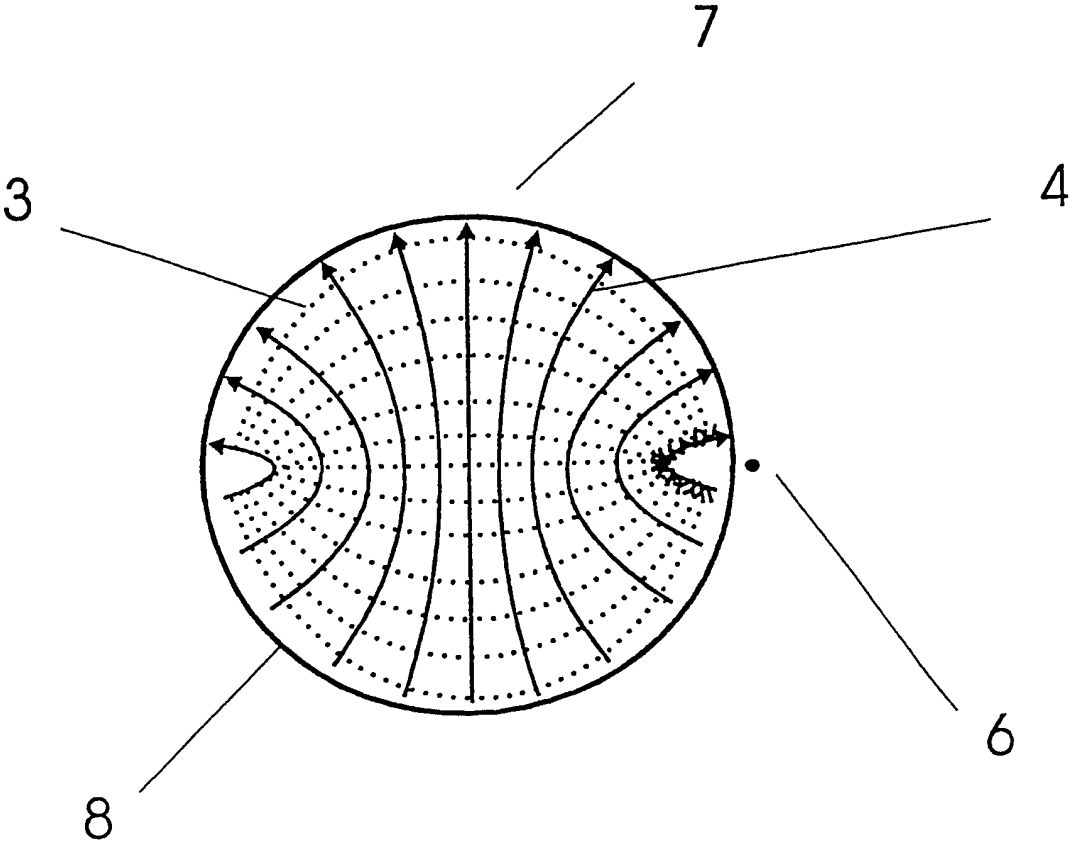


图 2

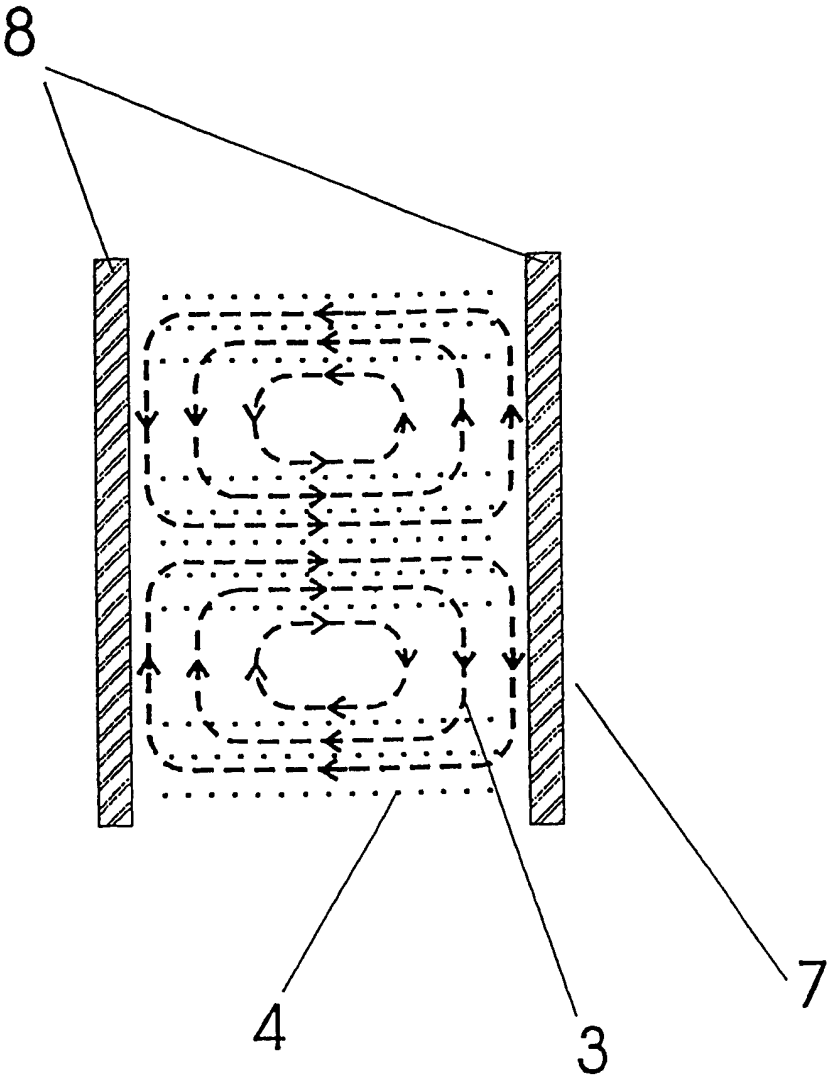


图 3

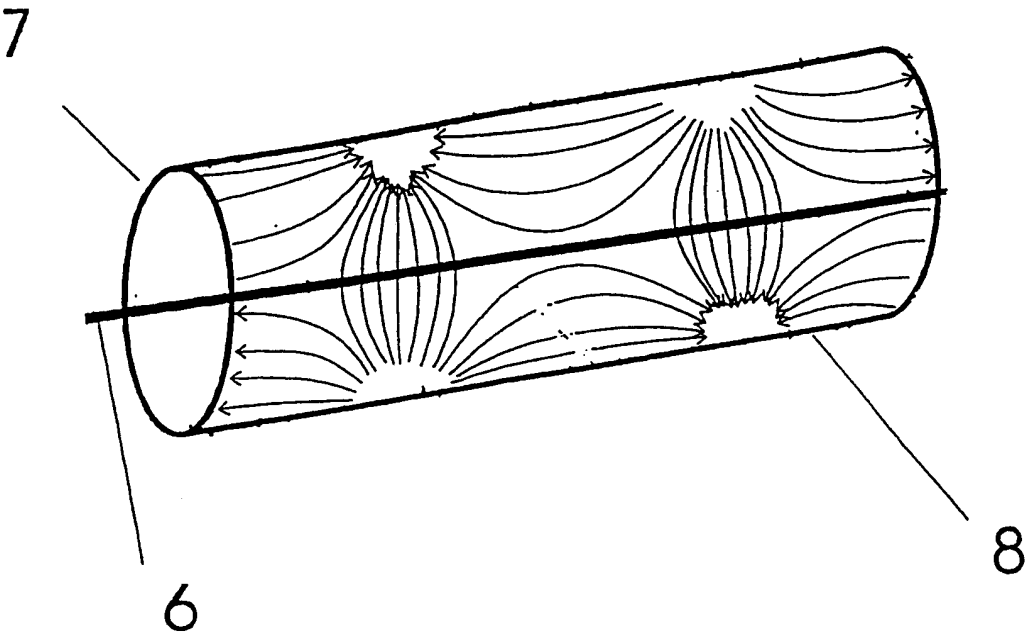


图 4

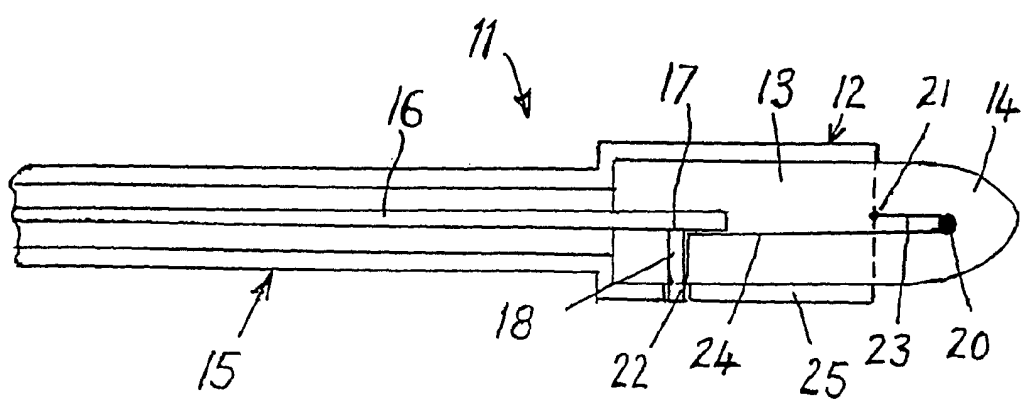


图 5