



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102741952 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201080056717. 8

H01F 38/14 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 12. 13

H02J 7/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

389907 2009. 12. 14 PL

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 06. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/069552 2010. 12. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02011/073156 EN 2011. 06. 23

(71) 申请人 科技大学

地址 波兰克拉科夫

(72) 发明人 切扎里·沃雷克 罗伯特·马斯兰卡

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 曾贤伟 张瑛

(51) Int. Cl.

H01F 27/38 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

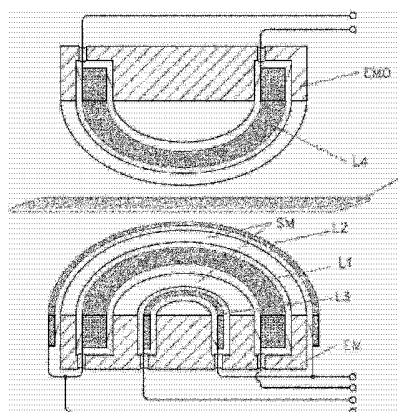
按照条约第19条修改的权利要求书 1 页

(54) 发明名称

集成电抗模块

(57) 摘要

本发明涉及一种集成电抗模块,所述集成电抗模块包括磁性铁心和多个电抗元件的绕组。集成电抗模块具有电抗元件(L1)、(L2) ... (LN) 中的至少两个绕组,电抗元件(L1)、(L2) ... (LN) 位于公共磁性元件(EM) 中并且通过磁通导体(SM) 互相分隔,磁通导体(SM) 构成磁性元件(EM) 的必须部分,磁性元件(EM) 用于将由电抗元件(L1)、(L2) ... (LN) 产生的磁场线进行聚集。



1. 一种集成电抗模块,所述集成电抗模块包括磁性铁心和多个电抗元件的绕组,其特征在于,所述集成电抗模块具有电抗元件(L1)、(L2) ... (LN)中的至少两个绕组,所述电抗元件(L1)、(L2) ... (LN)位于公共磁性元件(EM)中并且通过磁通导体(SM)互相分隔,所述磁通导体(SM)构成磁性元件(EM)的必须部分,所述磁性元件(EM)用于将由电抗元件(L1)、(L2) ... (LN)产生的磁场线进行聚集。

集成电抗模块

技术领域

[0001] 本发明涉及用在 DC/DC 谐振变换器中的集成电抗模块,尤其涉及能够安全并且无火花连接电器装置的非接触能量传递电路。

背景技术

[0002] 感应的非接触能量传递系统特别适合于例如矿井、燃料供应站及化学实验室等气体或粉尘点火危害出现的环境以及例如植入或旋转部件等无法实现直接连接的那些环境。

[0003] 当前的 DC/DC 谐振变换器包括多个感应元件,根据所应用的谐振电路,这些感应元件能够另外地被磁性耦合或磁性非耦合。圆柱形的感应元件不适于安装表面区域的最佳利用。在使用多个感应元件时,应该增加感应元件之间的距离以避免不希望的耦合。在该种情况下,有利地使用集成感应元件。

[0004] 通过 US 专利 No. 7, 598, 839 知道的现有技术的感应模块包括 N 个感应器和 N+1 个铁心元件。各个磁性元件具有用于放置绕组的空腔。这些磁性元件以这样的方式堆叠:前一磁性元件的背面靠近随后的磁性元件的磁性电路。

[0005] US 专利 No. 7, 525, 406 描述的结构包括多个耦合及非耦合感应元件以及由附近的磁性元件构成的至少一个封闭的磁性电路,其具有沿着 X 轴和垂直于 X 轴的 Y 轴的用于电流导体的贯穿槽。沿着相同轴设置的电流导体提供互电感,然而在互相垂直的电流导体之间不存在耦合。

[0006] 通过 US 专利 No. 7, 242, 275, 已知一种不受到控制电路和受控电感之间的高电压的影响的可变感应元件。该可变电感包括以字母“E”的形状形成的、具有三个铁心柱(包括中心铁心柱和两个外部铁心柱)的两个可渗透磁性材料的铁心。围绕着第一铁心的中心铁心柱缠绕主绕组,围绕着第二铁心的外部铁心柱缠绕控制绕组。通过介电绝缘隔板将铁心柱分离。可选择使用附加的磁通导体。所描述的可变感应元件被用于电压变换器谐振电路中。

[0007] 前述示例说明了集成电抗元件的实施例和受控电抗元件的实施例。这些部件可用于典型的 DC/DC 谐振变换器设备。然而,前述集成电抗元件不完全适于在用于提供非接触能量传递的谐振变换器中为了分隔接收器而使用。例如,通过波兰专利申请 No. P-381975 已知一种非接触能量传递电路。该电路包括在其发送器部分中的多个电抗元件以及在可移动接收器部分中的包括一个磁性元件的一个感应元件。为了所述可拆开并且非接触的能量转换器,可取的是开发一种能够包括所有的基本感应功率元件的特定的集成电抗模块。该模块还应该保证以开磁路可靠的操作,通过封闭的或部分封闭的磁路最佳地将能量传递到接收器,并允许校正由感应接收元件的接近造成的谐振频率改变。

发明内容

[0008] 根据本发明的集成电抗模块具有在公共磁性元件中设置并通过是磁性元件的必须部分的磁通导体互相磁隔离并分离的集成电抗元件的绕组。特定地设计磁性元件以将由

所述电抗元件产生的磁场线进行聚集。

附图说明

- [0009] 在附图的示例性实施例中示出本发明的目的，其中：
- [0010] 图 1 示出集成电抗模块和电抗接收元件的示意图，
- [0011] 图 2 示出使用了图 1 所示的集成模块的电抗元件的应用电路的示例，
- [0012] 图 3 示出简化版本的集成电抗模块，及
- [0013] 图 4 示出根据图 3 的简化的电抗模块的推荐的应用电路。

具体实施方式

[0014] 示例性实施例 I

[0015] 图 1 所示的集成电抗模块 ZMR 包括位于磁性元件 EM 上并通过磁通导体 SM 互相分隔的电抗元件 L1、L2、L3。该种模块可应用到用于便携式采矿设备的电池的非接触充电的设备。如图 2 所示，用于便携式采矿设备的非接触充电的设备包括与集成电抗模块的电抗元件 L1、L2、L3 和辅助电抗元件 C1、C2、C3、C4、C5 连接的电流开关 K1、K2 装置。电抗元件 L1 与电抗元件 C1 连接构成主谐振电路，其中保存了整个电路的电能的主要部分。磁性元件 EM 提供磁场线的聚集。通过设置了磁性接收元件 EMO 的电抗接收元件 L4 能够接收来自相邻的磁性元件 EM 的磁场能量。通过绝缘隔板 I 将磁性元件 EM 和 EMO 隔开。当使电抗接收元件 L4 靠近时，穿过其终端感应出交变电压，在整流之后将该交变电压应用到便携式采矿设备的电池。电抗元件 L2、L3 确保开关 K1、K2 的最佳换向条件。二极管 D1、D2 限制主谐振电路中的电压和电流的最大数值，从而当出现操作条件的快速改变时确保暂态中的可靠操作。与电抗元件 L1 集成的电抗元件 L2 和 L3 能够校正主谐振电路的自谐振频率。

[0016] 根据本发明的集成电抗模块 ZMR 允许将能量传递到能量接收器中包括的电抗元件 L1。由于三个电抗功率元件 L1、L2、L3 全部都被包括在单个磁性元件 EM 中的事实，因此包括该谐振电路的结构是紧凑的，并且电抗元件之间的连接被包括在该模块内。该集成电抗元件的整体结构允许依赖于离电抗接收元件的距离进行谐振频率校正的“参数”校正。如果换向电路在所设置的频率下工作则该种校正是特别有利的。然后，在通过使电抗接收元件 L4 靠近来连接负载的情况下，主谐振电路的自谐振频率将被调整到更高的频率。由于对电抗接收元件 L4 设置了磁性元件 EMO，因此其靠近集成电抗模块 ZMR 改变了其它电抗元件 L2、L3 的电抗，并且因此，它们的电抗将增加。由于电抗元件 L2、L3 都与主谐振电路连接，因此可以部分校正主谐振电路的自谐振频率。该特性允许在不需要输出参数控制的复杂系统的情况下构造简单并且高可靠性的变换器。

[0017] 示例性实施例 II

[0018] 图 3 示出的简化版本的集成电抗模块 ZMR 可应用到用于矿灯的电池的非接触充电的设备。该模块包括位于磁性元件 EM 上并通过磁通导体 SM 互相分隔的电抗元件 L1、L2。如图 4 所示，用于矿灯的电池的非接触充电的设备包括与集成电抗模块的电抗元件 L1、L2 和辅助电抗元件 C1、C2、C3、C4、C5 连接的电流开关 K1、K2 装置。与电抗元件 C1 连接的电抗元件 L1 构成主谐振电路，其中保存了整个电路的电能的主要部分。磁性元件 EM 提供磁通的聚集。通过设置了磁性接收元件 EMO 的电抗接收元件 L4 能够接收来自相邻的磁性元

件 EM 的磁场能量。通过绝缘隔板 I 将磁性元件 EM 和 EMO 隔开。作为靠近电抗接收元件 L4 的结果,穿过其终端感应出交变电压,在整流之后将该交变电压应用到矿灯的电池。

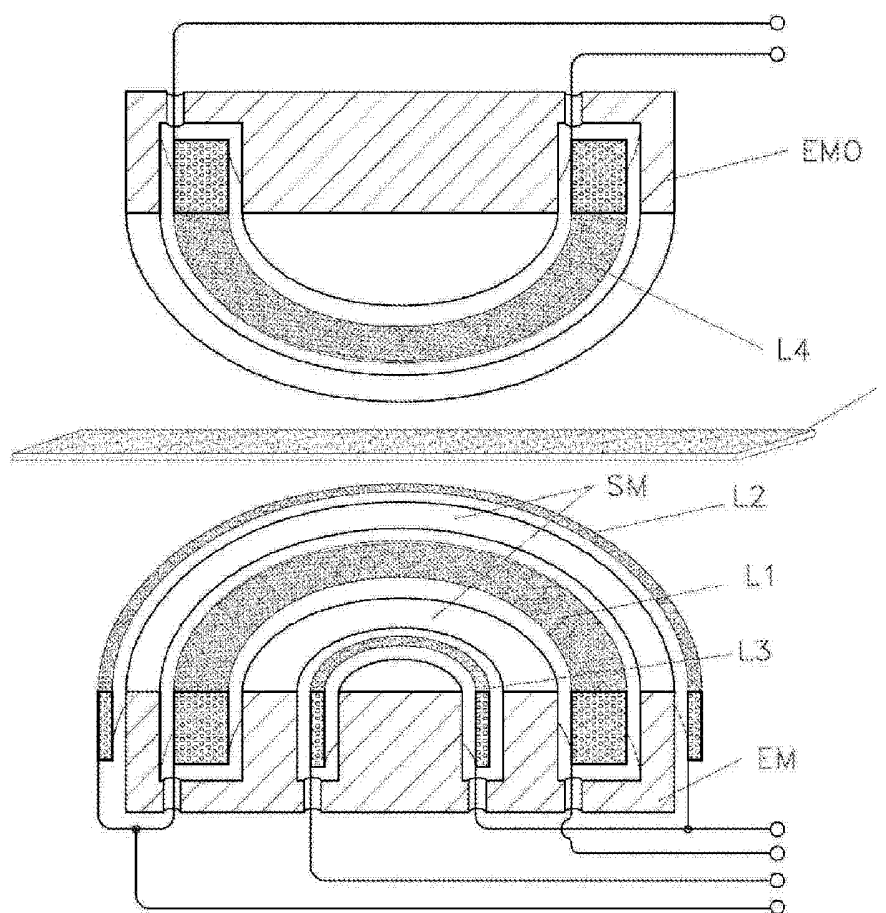


图 1

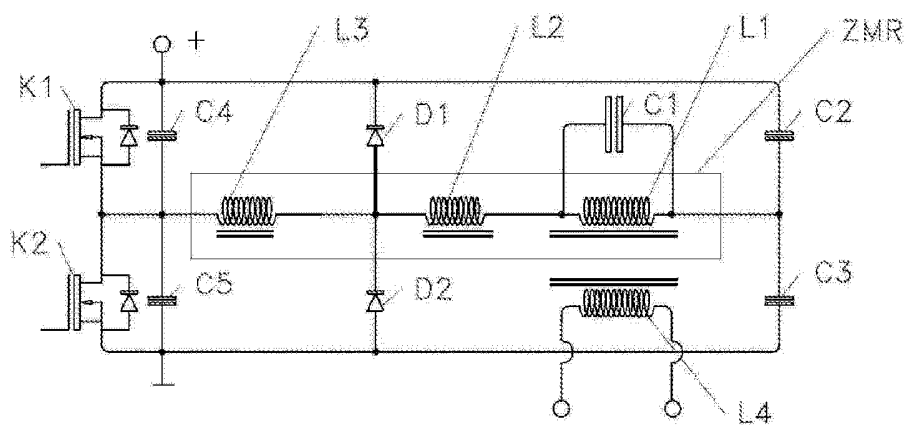


图 2

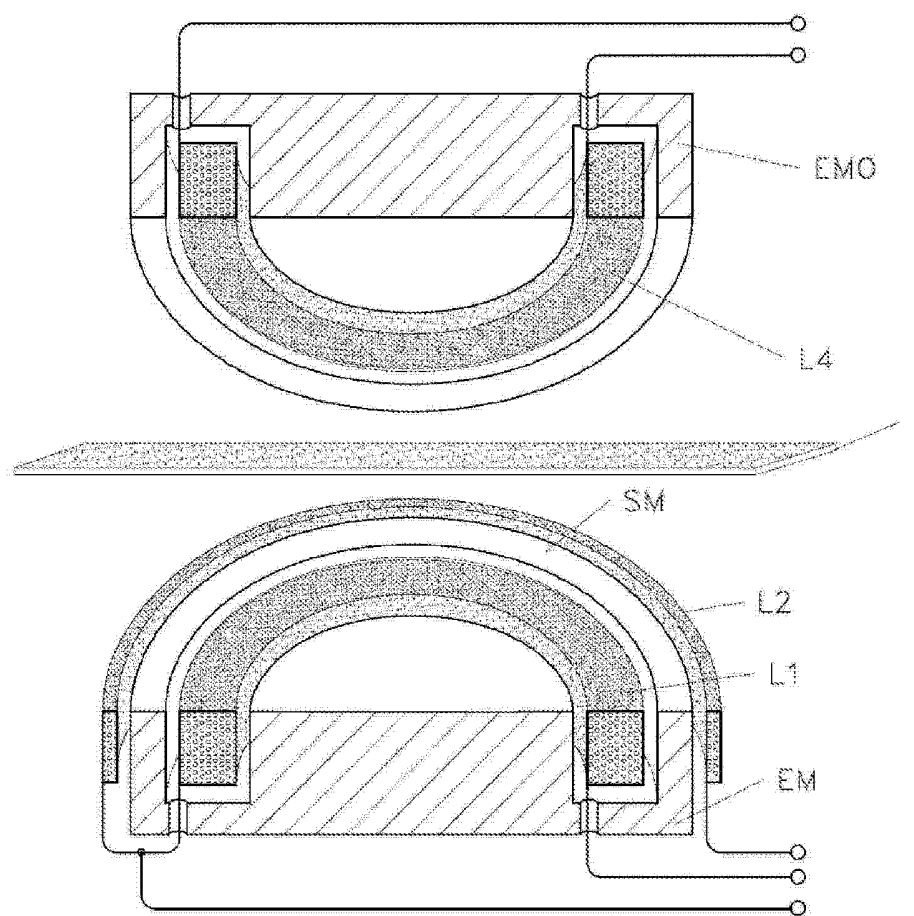


图 3

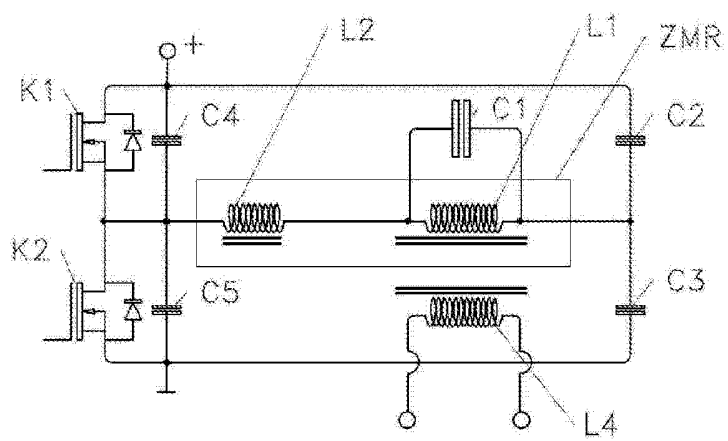


图 4

1. 一种集成电抗模块,所述集成电抗模块包括磁性元件(EM)和多个电抗功率元件(L1)、(L2) … (LN)的同轴绕组,电抗功率元件(L1)、(L2) … (LN)通过磁通导体(SM)互相分隔,所述磁通导体(SM)构成磁性元件(EM)的必须部分,所述磁性元件(EM)用于将由电抗功率元件(L1)、(L2) … (LN)产生的磁场线进行聚集,其特征在于,电抗功率元件(L2)的最外面的绕组位于磁性元件(EM)的外部,其它电抗功率元件(L1)、(LN)的绕组位于磁性元件(EM)的内部。

2. 根据权利要求1所述的集成电抗模块,其中,电抗功率元件(L2)的最外面的绕组与电容性电抗功率元件(C2, C3)以及电抗功率元件(L1)的至少一个其它绕组串联,与电容性电抗功率元件(C1)并联的电抗功率元件(L1)构成主谐振电路,其中,整个电路的能量的主要部分被保存,从而形成串-并联 LCLC 类型的储能电路。