

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 8 月 1 日 (01.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/144887 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01F 27/40 (2006.01) **H01F 21/12** (2006.01)
H01F 27/28 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/072866
- (22) 国际申请日: 2019 年 1 月 23 日 (23.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810067576.8 2018 年 1 月 24 日 (24.01.2018) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 王静然 (WANG, Jingran) [CN/CN]; 中国北京市海淀区百旺家苑西区 18 号楼 2 单元 102 室, Beijing 100193 (CN)。
- (74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL

PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区学院路蓟门里和景园 A 座 1 单元 102 室, Beijing 100088 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

(54) Title: INDUCTOR ASSEMBLY AND SPEAKER

(54) 发明名称: 电感器组件及音箱

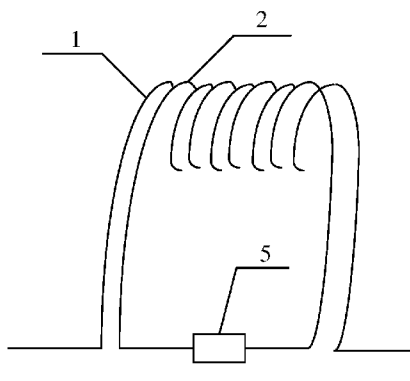


图 1

(57) Abstract: Disclosed are an inductor assembly and a speaker, which belong to the field of electrical power equipment. The inductor assembly comprises: an inductor and a current regulating device. The inductor comprises: a first coil and a second coil, wherein the first coil is used for enabling the second coil to generate an induced current after the first coil connects to a working circuit; two ends of the second coil are connected to the current regulating device in series by means of conducting wires, and the current regulating device is used for adjusting the magnitude of the induced current generated by the second coil. In the inductor assembly provided in the present application, a first coil, a second coil, and a current regulating device are provided, and two ends of the second coil are connected to the current regulating device in series by means of conducting wires. After the first coil is connected to a working circuit, the second coil is enabled to generate an induced current. When the inductance of the inductor in the inductor assembly needs to be changed, it is only necessary to adjust the current regulating device, and the operations are simple.

(57) 摘要: 本申请公开了一种电感器组件及音箱, 属于电力设备领域。该电感器组件包括: 电感器和电流调节装置。其中, 电感器包括: 第一线圈和第二线圈, 第一线圈用于在接入工作电路后, 使第二线圈产生感应电流, 第二线圈的两端通过导线与电流调节装置串联, 电流调节装置用于调节第二线圈产生的感应电流的大小。本申请提供的电感器组件, 通过设置第一线圈、第二线圈和电流调节装置, 并将第二线圈的两端通过导线与电流调节装置串联, 在第一线圈接入工作电路后, 使第二线圈产生感应电流, 当需要改变电感器组件中电感器的电感量时, 只需调节电流调节装置即可, 操作简单。

AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明：

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

电感器组件及音箱

本申请要求于 2018 年 1 月 24 日提交的申请号为 201810067576.8、发明名称为“一种可调电感器组件及音箱”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电力设备领域，特别涉及一种电感器组件及音箱。

背景技术

电感器是一种用于将电能转化为磁能并将磁能存储的元件，是电力系统的重要组成部分。在电力系统中，随着非线性负载的大量接入，会出现电压波动、谐波污染等问题，而为了解决这些问题，需在作业过程中调节电感器的电感量。

相关技术提供了一种利用饱和电感法调节电感量的电感器。该电感器包括：铁芯、缠绕在铁芯上的第一线圈和第二线圈。其中，第一线圈用于在接入工作电路后（工作电路中的电为交流电），使第二线圈产生感应电流。当需要调节电感器的电感量时，需要向第二线圈中通入直流电，并不断改变直流电的大小，从而改变铁芯的饱和程度，进而改变第一线圈的电感量大小，以完成对电感器的电感量的调节。

发明人发现相关技术至少存在以下问题：

相关技术在改变电感器电感量的大小时，需要向第二线圈通直流电，并不断改变直流电的大小，操作复杂。

发明内容

本申请实施例提供了一种电感器组件及音箱，可解决上述技术问题。技术方案如下：

一方面，本申请实施例提供了一种电感器组件，所述电感器组件包括：电感器和电流调节装置；

所述电感器包括：第一线圈和第二线圈；

所述第一线圈用于在接入工作电路后，使所述第二线圈产生感应电流；

所述第二线圈的两端通过导线与所述电流调节装置串联，所述电流调节装置用于调节所述第二线圈产生的感应电流的大小。

在一种可能的设计中，所述第一线圈和所述第二线圈均为空心线圈；

所述第二线圈缠绕在所述第一线圈上；

或者，所述第一线圈缠绕在所述第二线圈上；

或者，所述第一线圈和所述第二线圈同绕。

在一种可能的设计中，所述电感器还包括：磁路铁芯；

所述第一线圈和所述第二线圈均缠绕在所述磁路铁芯上。

在一种可能的设计中，所述磁路铁芯包括：闭磁路铁芯；

所述第一线圈缠绕在所述闭磁路铁芯上，所述第二线圈缠绕在所述第一线圈上；

或者，所述第二线圈缠绕在所述闭磁路铁芯上，所述第一线圈缠绕在所述第二线圈上；

或者，所述第一线圈和所述第二线圈同绕在所述闭磁路铁芯上。

在一种可能的设计中，所述闭磁路铁芯为环形铁芯、缺口相互对接的双C形铁芯或者侧壁上带有割缝的环形铁芯中的一种。

在一种可能的设计中，所述磁路铁芯包括：开磁路铁芯；

所述第一线圈缠绕在所述开磁路铁芯上，所述第二线圈缠绕在所述第一线圈上；

或者，所述第二线圈缠绕在所述开磁路铁芯上，所述第一线圈缠绕在所述第二线圈上；

或者，所述第一线圈和所述第二线圈同绕在所述开磁路铁芯上。

在一种可能的设计中，所述开磁路铁芯为杆状铁芯。

在一种可能的设计中，所述电流调节装置包括可变电阻器或者整流开关装置。

在一种可能的设计中，所述整流开关装置包括绝缘栅双极型晶体管，或者晶闸管，或者三级管。

另一方面，本申请实施例提供了一种音箱，包括：分频器；

所述分频器包括：上述电感器组件。

本申请实施例提供的电感器组件，通过设置第一线圈、第二线圈和电流调节装置，并将第二线圈的两端通过导线与电流调节装置串联，在第一线圈接入工作电路后，使第二线圈产生感应电流，当需要改变电感器组件中电感器的电感量时，只需调节电流调节装置即可，操作简单。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1是本申请实施例提供的电感器组件的电路结构示意图；

图2是本申请实施例提供的电感器组件的电路结构示意图；

图3是本申请实施例提供的电感器组件的电路结构示意图；

图4是本申请实施例提供的电感器组件的电路结构示意图；

图5是本申请实施例提供的电感器组件的电路结构示意图；

图6是本申请实施例提供的电感器组件的电路结构示意图；

图7是本申请实施例提供的三极管的结构示意图。

附图标记分别表示：

- | | |
|---|---------|
| 1 | 第一线圈， |
| 2 | 第二线圈， |
| 3 | 可变电阻器， |
| 4 | 闭磁路铁芯， |
| 5 | 电流调节装置， |
| 6 | 开磁路铁芯。 |

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

电感器是一种用于将电能转化为磁能并将磁能存储的元件，被广泛应用于生活中。其中，使用电感器时，常常需要对电感器的电感量进行调节。

针对于电感器的电感量的调节方式，相关技术一采用 TCT (Thyristor

Controlled Transformer, 晶闸管控制变压器) 原理进行调节, 但由于该变压器的结构过于复杂, 因此实用性较差。相关技术二采用饱和电感法进行调节。其中, 该方式使用的电感器包括: 铁芯、缠绕在铁芯上的第一线圈和第二线圈。调节时, 向第二线圈通入直流电, 并不断改变直流电流的大小, 从而改变铁芯的饱和程度, 进而改变第一线圈的电感量大小。该方式会导致流过电感器的电流发生畸变, 或者产生谐波。

在本发明实施例中, 利用第二线圈产生的感应电流, 通过改变流过第二线圈的电流大小, 来改变反向磁通的大小, 实现电感器电感量的线性可调。该调节过程操作简单, 而且可以对空心电感器、开放磁路电感器, 闭环磁路电感器均进行线性调节, 不仅响应速度快, 更不会使流过第一线圈的电流波形发生畸变。

以闭环磁路电感器为例, 对该调节过程的原理进行说明: 闭环磁路电感器包括第一线圈、第二线圈和闭磁路铁芯, 当 $I_1 N_1 = I_2 N_2$ 时, 在理想状态下, 闭磁路铁芯的磁通量为零。其中, I_1 为第一线圈中的电流, N_1 为第一线圈的匝数, I_2 为第二线圈中的电流, N_2 为第二线圈的匝数。此时, 改变第二线圈中的电流大小, 则由第二线圈产生的磁通量会与第一线圈产生的磁通量相互抵消, 则闭磁路铁芯的磁通量发生改变, 因而第一线圈的电感量发生改变, 从而实现了电感器电感量的调节。

对此, 一方面, 本申请实施例提供了一种电感器组件, 如附图 1 所示, 该电感器组件包括: 电感器和电流调节装置 5。其中, 电感器包括: 第一线圈 1 和第二线圈 2, 第一线圈 1 用于在接入工作电路后, 使第二线圈 2 产生感应电流, 第二线圈 2 的两端通过导线与电流调节装置 5 串联, 电流调节装置 5 用于调节第二线圈 2 产生的感应电流的大小。

将第一线圈 1 接入工作电路 (可以理解的是, 此时向第一线圈 1 通入的是交流电), 使第二线圈 2 产生感应电流。当需要改变电感器组件中电感器的电感量时, 利用电流调节装置 5 调节第二线圈 2 上的电流大小, 进而改变第二线圈 2 的磁通量大小, 此时即实现了对电感器组件中电感器电感量的调节。其中, “工作电路” 指的是: 负载所在的电路。

本申请实施例提供的电感器组件, 通过设置第一线圈 1、第二线圈 2 和电流调节装置 5, 并将第二线圈 2 的两端通过导线与电流调节装置 5 串联, 在第

一线圈 1 接入工作电路后，使第二线圈 2 产生感应电流，当需要改变电感器组件中电感器的电感量时，只需调节电流调节装置 5 即可，操作简单。

需要说明的是，各种结构的电感器在本申请实施例提供的电感器组件中均适用，可选地：

作为一种示例，可以将第一线圈 1 和第二线圈 2 均设置为空心线圈，且，第二线圈 2 缠绕在第一线圈 1 上。或者，第一线圈 1 缠绕在第二线圈 2 上。或者，第一线圈 1 和第二线圈 2 同绕。

通过如此设置，使电感器组件可以适用于频率较广的场合，保证大多数的声频能够顺利通过。

其中，“同绕”指的是：第一线圈 1 和第二线圈 2 混合缠绕在一起，构成一层空心线圈（在上述：第二线圈 2 缠绕在第一线圈 1 上，或者，第一线圈 1 缠绕在第二线圈 2 上两种情况中，第一线圈 1 和第二线圈 2 构成了两层空心线圈）。在一种可能的实现方式中，两根导线并排放置进行缠绕。参见图 1，可以看出，在上述一层空心线圈中，属于第一线圈 1 的导线与属于第二线圈 2 的导线交替排列。

作为另一种示例，如附图 1 所示，电感器组件还包括：磁路铁芯。第一线圈 1 和第二线圈 2 均缠绕在该磁路铁芯上。

在一种可选的实施方式中，磁路铁芯包括闭磁路铁芯 4，第一线圈 1 和第二线圈 2 均缠绕在闭磁路铁芯 4 上，例如，如图 2 所示。可选地，对于上述第一线圈 1 和第二线圈 2 的缠绕方式，可以为第一线圈 1 缠绕在闭磁路铁芯 4 上，第二线圈 2 缠绕在第一线圈 1 上；或者，第二线圈 2 缠绕在闭磁路铁芯 4 上，第一线圈 1 缠绕在第二线圈 2 上；或者，第一线圈 1 和第二线圈 2 同绕在该闭磁路铁芯 4 上。当然，本发明实施例不对第一线圈 1 和第二线圈 2 的缠绕方式进行限定，例如，如图 3 所示，第一线圈 1 和第二线圈 2 可以分别缠绕于该闭磁路铁芯 4 上的不同位置。

在该实施方式下，将第一线圈 1 接入工作电路，使第二线圈 2 产生感应电流。当需要改变电感器组件中电感器的电感量时，利用电流调节装置 5 调节第二线圈 2 上的电流大小，进而改变闭磁路铁芯 4 的磁通量大小，此时即实现了对电感器组件中电感器电感量的调节。通过如此设置，保证了该电感器所受的磁阻较小，磁感应强度较大。

其中，闭磁路铁芯 4 的结构可以为多种，举例来说，其可以为环形结构，

或缺口相互对接的双 C 形结构，或侧壁上带有割缝的环形结构等。

作为再一种示例，电感器还包括：开磁路铁芯 6。第一线圈 1 缠绕在开磁路铁芯 6 上，第二线圈 2 缠绕在第一线圈 1 上。或者，第二线圈 2 缠绕在开磁路铁芯 6 上，第一线圈 1 缠绕在第二线圈 2 上。或者，第一线圈 1 和第二线圈 2 同绕在开磁路铁芯 6 上，该缠绕方式的示意图可参见图 4。

将第一线圈 1 接入工作电路，使第二线圈 2 产生感应电流。当需要改变电感器组件中电感器的电感量时，利用电流调节装置 5 调节第二线圈 2 上的电流大小，进而改变开磁路铁芯 6 的磁通量大小，此时即实现了对电感器组件中电感器电感量的调节。通过如此设置，保证了该电感器所受的磁阻较小，磁感应强度较大。

其中，本申请实施例不对开磁路铁芯 6 的结构进行限定。例如，开磁路铁芯 6 的结构可以为杆状结构。

在一种可选的实施方式中，电流调节装置 5 包括可变电阻器 3 或者整流开关装置。接下来，对可变电阻器 3 和整流开关装置分别进行说明：

可变电阻器 3：可变电阻器 3 即为电阻可以调整的电阻器。如图 5 所示，第二线圈 2 可通过导线（或者其他可选的连接方式）与可变电阻器 3 串联，则第二线圈 2 所在的电路的总电阻等于第二线圈 2 的电阻与该可变电阻器 3 的电阻之和。需要调节电感器的电感量时，调节该可变电阻器 3 的电阻值，从而改变第二线圈 2 所在的电路的总电阻，进而改变了第二线圈 2 所在的电路的电流。之后，第二线圈 2 的磁通量发生改变，第一线圈 1 的电感值也相应改变，此时即实现了对电感器的电感量的调节。

整流开关装置：可选地，整流开关装置包括绝缘栅双极型晶体管，或者晶闸管，或者三极管。

绝缘栅双极型晶体管（Insulated Gate Bipolar Transistor, IGBT）：是一种具有开关功能的半导体元件。IGBT 的应用电路如图 6 所示，其中，D1、D2、D3、D4 和 D5 均表示二极管，C 表示电容， L_1 表示电感。图 6 中，IGBT 与 D5 并联，将并联的 IGBT 与 D5 作为第一元件，则第一元件与电感 L_1 串联构成第一子电路。第一子电路与电容 C 并联构成分电路。在第一线圈 1 接入工作电路后，当第二线圈 2 中的电流 I_2 的方向为图 6 所示的方向时，第二线圈 2 的两端通过 D2、D3 与该分电路串联；相应地，当第二线圈 2 中的电流 I_2 的方向与图 6 中所示的方向相反时，第二线圈 2 的两端通过 D1、D4 与该分电路串联。可以看出，

第二线圈 2 始终与分电路串联，即第二线圈 2 所在的电路始终为通路。

进一步地，通过计算机可以改变 IGBT 的开关状态，当 IGBT 由开启状态转为关闭状态后，第二线圈 2 所在电路的电流值减小，当 IGBT 由关闭状态转为开启状态后，第二线圈 2 所在电路的电流值增大。因此，通过计算机调节 IGBT 的开关频率，可以使得 IGBT 有规律的进行开关状态的转换，则第二线圈 2 所在电路的电流值也会相应的规律变化，从而改变了 I_2 的有效值，实现了第二线圈 2 所在电路的电流可调。因此，第二线圈 2 的磁通量发生改变，第一线圈 1 的电感值也相应改变，此时即实现了对电感器的电感量的调节。

需要说明的是，图 6 中，电容 C 的作用在于：当 IGBT 的开关状态发生改变时，电容可以使得第二线圈 2 所在的电路中的电流发生变化，从而避免第二线圈 2 所在的电路中的电流波形产生变化。电感 L_1 的作用在于：防止浪涌电流的产生，对 IGBT 起到保护作用。其中，在第一线圈 1 接入工作电路的瞬间，第二线圈 2 产生一峰值电流，该峰值电流即为浪涌电流。将第一线圈 1 接入工作电路之后，第二线圈 2 产生的感应电流作为稳态电流，则浪涌电流的电流值大于稳态电流的电流值，因而可能会对 IGBT 造成损坏。因此，本实施例采用 L_1 来防止浪涌电流的产生，从而起到对 IGBT 的保护作用。

另外，晶闸管也是一种具有开关功能的半导体元件。并且，通过晶闸管实现电感器的电感量的调节过程与通过 IGBT 实现电感器的电感量的调节过程原理相同，此处不再加以赘述。

三极管：三极管的结构示意图参见图 7，其中，B、C、E 分别为三极管的三个电极。将由 C 至 E 的电流表示为 I_c ，由 B 至 E 的电流表示为 I_b ， I_c 的数值随 I_b 的数值的变化而变化。因此，可以将 C、E 两个电极分别与第二线圈 2 的两端相连，则第二线圈 2 所在电路的电流即为 I_c ，之后，通过控制 I_b 来间接控制 I_c ，使得第二线圈 2 的磁通量发生改变，第一线圈 1 的电感值也相应改变，此时即实现了对电感器的电感量的调节。

另一方面，本申请实施例提供了一种音箱，包括：分频器。该分频器包括：上述电感器组件。

本领域技术人员可以理解的是，该音箱同样具有电感器组件的上述优点，通过使用本申请提供的电感器组件，用户可以根据个人喜好调节电感量，使分频器可以更好地对音箱进行多分频，使音箱反应的频率更宽。

音箱的结构为本领域所常见的，并且在音箱内设置分频器和电感器组件也是本领域常见的。举例来说，音箱的结构可以参考专利文献：一种高保真音箱（申请号 CN00240314.5）等。

以上所述仅为本申请的实施例，并不用以限制本申请的保护范围，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种电感器组件，其中，所述电感器组件包括：电感器和电流调节装置（5）；

所述电感器包括：第一线圈（1）和第二线圈（2）；

所述第一线圈（1）用于在接入工作电路后，使所述第二线圈（2）产生感应电流；

所述第二线圈（2）的两端通过导线与所述电流调节装置（5）串联，所述电流调节装置（5）用于调节所述第二线圈（2）产生的感应电流的大小。

2、根据权利要求 1 所述的电感器组件，其中，所述第一线圈（1）和所述第二线圈（2）均为空心线圈；

所述第二线圈（2）缠绕在所述第一线圈（1）上；

或者，所述第一线圈（1）缠绕在所述第二线圈（2）上；

或者，所述第一线圈（1）和所述第二线圈（2）同绕。

3、根据权利要求 1 所述的电感器组件，其中，所述电感器组件还包括：磁路铁芯；

所述第一线圈（1）和所述第二线圈（2）均缠绕在所述磁路铁芯上。

4、根据权利要求 3 所述的电感器组件，其中，所述磁路铁芯包括：闭磁路铁芯（4）；

所述第一线圈（1）缠绕在所述闭磁路铁芯（4）上，所述第二线圈（2）缠绕在所述第一线圈（1）上；

或者，所述第二线圈（2）缠绕在所述闭磁路铁芯（4）上，所述第一线圈（1）缠绕在所述第二线圈（2）上；

或者，所述第一线圈（1）和所述第二线圈（2）同绕在所述闭磁路铁芯（4）上。

5、根据权利要求 4 所述的电感器组件，其中，所述闭磁路铁芯（4）为环

形铁芯、缺口相互对接的双 C 形铁芯或者侧壁上带有割缝的环形铁芯中的一种。

6、根据权利要求 3 所述的电感器组件，其中，所述磁路铁芯包括：开磁路铁芯（6）；

所述第一线圈（1）缠绕在所述开磁路铁芯（6）上，所述第二线圈（2）缠绕在所述第一线圈（1）上；

或者，所述第二线圈（2）缠绕在所述开磁路铁芯（6）上，所述第一线圈（1）缠绕在所述第二线圈（2）上；

或者，所述第一线圈（1）和所述第二线圈（2）同绕在所述开磁路铁芯（6）上。

7、根据权利要求 6 所述的电感器组件，其中，所述开磁路铁芯（6）为杆状铁芯。

8、根据权利要求 1-7 任一所述的电感器组件，其中，所述电流调节装置（5）包括可变电阻器（3）或者整流开关装置。

9、根据权利要求 8 所述的电感器组件，其中，所述整流开关装置包括绝缘栅双极型晶体管，或者晶闸管，或者三极管。

10、一种音箱，包括：分频器；

所述分频器包括：权利要求 1-9 任一项所述的电感器组件。

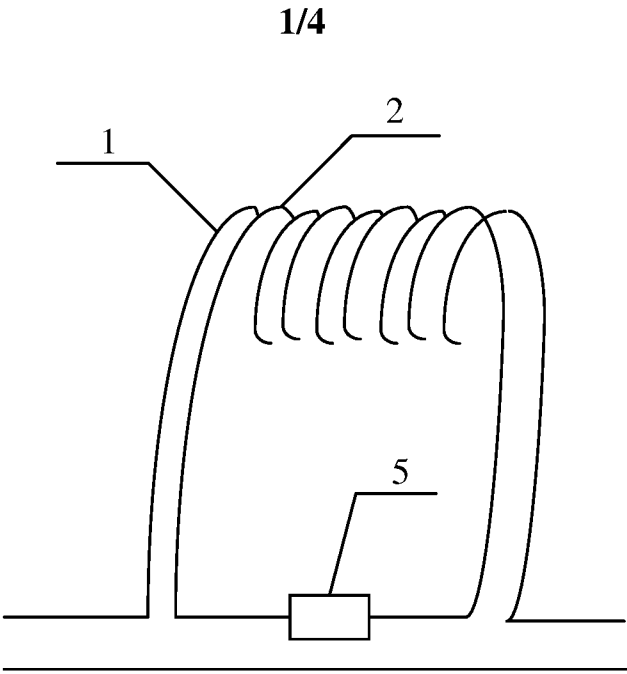


图 1

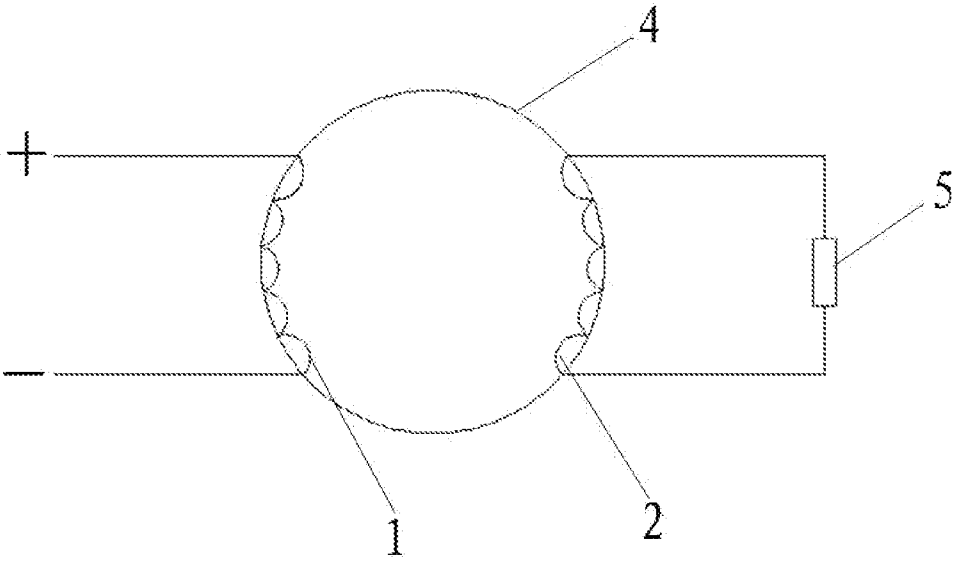


图 2

2/4

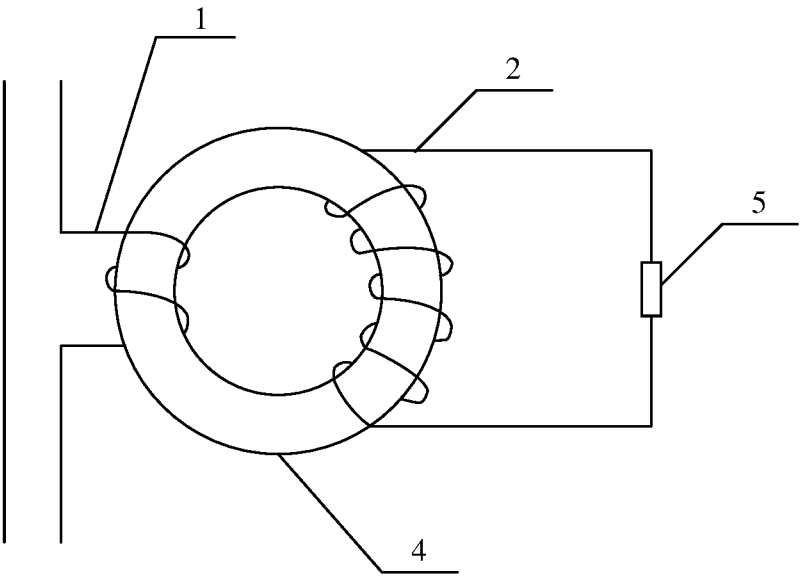


图 3

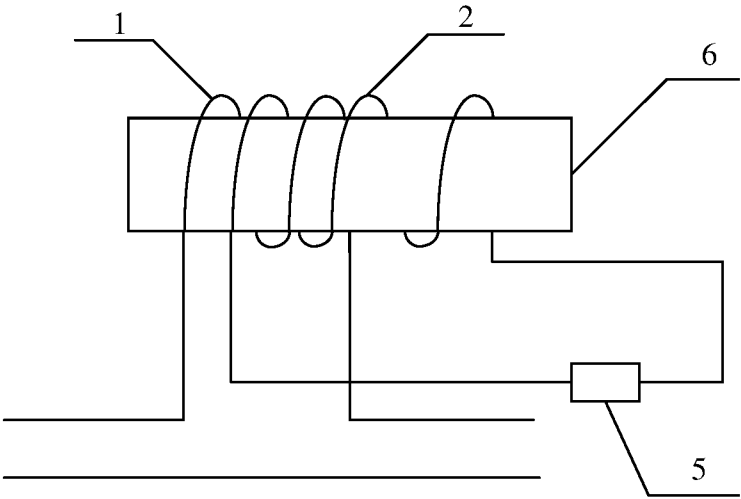


图 4

3/4

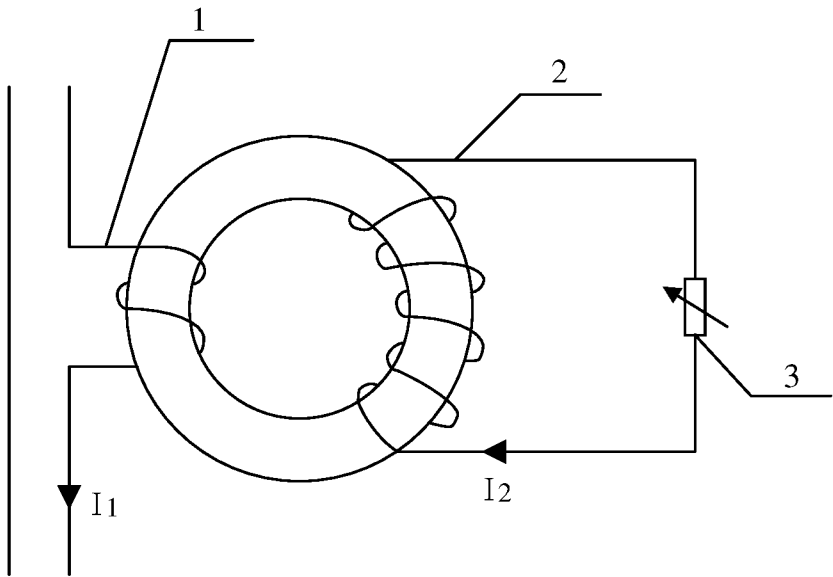


图 5

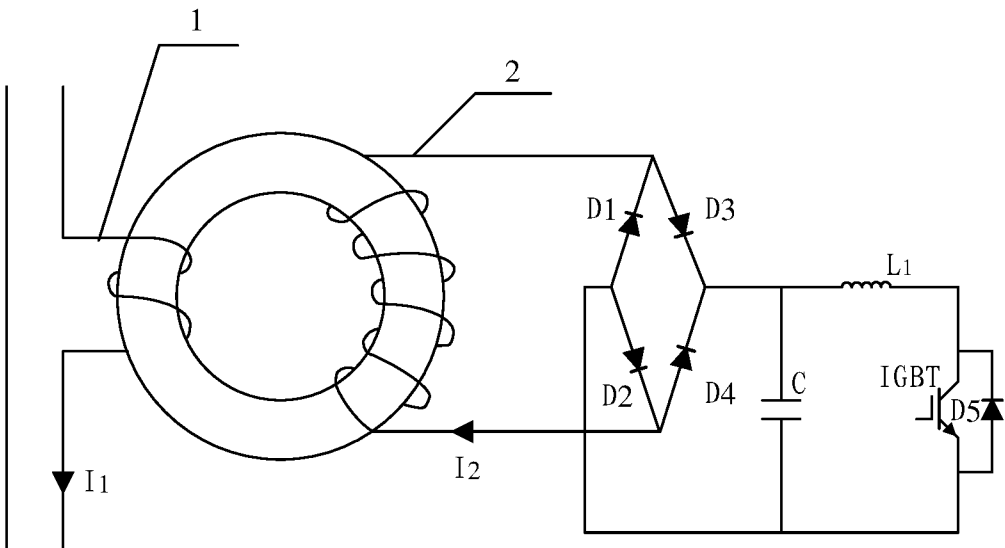


图 6

4/4

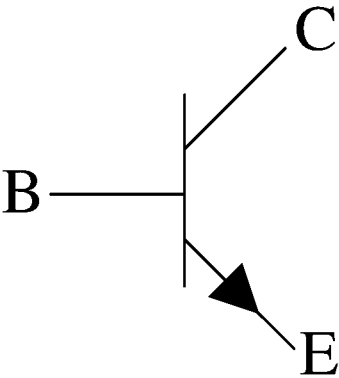


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 27/40(2006.01)i; H01F 27/28(2006.01)n; H01F 21/12(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN; CNABS; CNKI: 可变, 可调, 可控, 电感器, 电阻, 线圈, 绕组, 晶闸管, 晶体管, 三极管, 音箱, 分频器, inductor, resistor, adjustable, thyristor, resistance, igbt, winding, sound, coil, controllable, variable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108447665 A (BEIJING JINKE HUAYE CHECKING AND CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 August 2018 (2018-08-24) entire document	1-8, 10
X	JP 2004140165 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 13 May 2004 (2004-05-13) description, paragraph [0030], and figures 1-3	1-9
Y	JP 2004140165 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 13 May 2004 (2004-05-13) description, paragraph [0030], and figures 1-3	10
Y	CN 2455028 Y (LIANG, YAOHUI) 17 October 2001 (2001-10-17) figure 1	10
A	CN 203311972 U (HARBIN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 27 November 2013 (2013-11-27) entire document	1-10
A	CN 202759249 U (DALIAN SECOND TRANSFORMER GROUP CO., LTD.) 27 February 2013 (2013-02-27) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 March 2019

Date of mailing of the international search report

10 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072866

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-182837 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 23 July 1993 (1993-07-23) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/072866

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	108447665	A	24 August 2018	None	
JP	2004140165	A	13 May 2004	None	
CN	2455028	Y	17 October 2001	None	
CN	203311972	U	27 November 2013	None	
CN	202759249	U	27 February 2013	None	
JP	5-182837	A	23 July 1993	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072866

A. 主题的分类

H01F 27/40(2006.01)i; H01F 27/28(2006.01)n; H01F 21/12(2006.01)n

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

VEN;CNABS;CNKI:可变, 可调, 可控, 电感器, 电阻, 线圈, 绕组, 晶闸管, 晶体管, 三极管, 音箱, 分频器, inductor, resistor, adjustable, thyristor, resistance, igt, winding, sound, coil, controllable, variable

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 108447665 A (北京金科华业测控技术有限公司) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 全文	1-8, 10
X	JP 2004140165 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2004年 5月 13日 (2004 - 05 - 13) 说明书第[0030]段, 图1-3	1-9
Y	JP 2004140165 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 2004年 5月 13日 (2004 - 05 - 13) 说明书第[0030]段, 图1-3	10
Y	CN 2455028 Y (梁耀辉) 2001年 10月 17日 (2001 - 10 - 17) 图1	10
A	CN 203311972 U (哈尔滨理工大学) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 全文	1-10
A	CN 202759249 U (大连第二互感器集团有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 全文	1-10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 3月 29日

国际检索报告邮寄日期

2019年 4月 10日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

尹璐旻

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(010)-62411544

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP 5-182837 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1993年 7月 23日 (1993 - 07 - 23) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072866

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	108447665	A	2018年 8月 24日	无	
JP	2004140165	A	2004年 5月 13日	无	
CN	2455028	Y	2001年 10月 17日	无	
CN	203311972	U	2013年 11月 27日	无	
CN	202759249	U	2013年 2月 27日	无	
JP	5-182837	A	1993年 7月 23日	无	