

(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
2018年1月4日 (04.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/000573 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02N 15/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/097768
- (22) 国际申请日: 2016年9月1日 (01.09.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610511569.3 2016年7月1日 (01.07.2016) CN
- (71) 申请人: 大连天亿软件有限公司 (TEWARE, INC.) [CN/CN]; 中国辽宁省大连市甘井子区中华西路28号中南大厦B座1211室, Liaoning 116000 (CN)。
- (72) 发明人: 曲 畅 (QU, Yang); 中国辽宁省大连市甘井子区中华西路28号中南大厦B座1211室, Liaoning 116000 (CN)。
- (74) 代理人: 大连东方专利代理有限责任公司 (DALIAN EAST PATENT AGENT LTD.); 中国辽宁省大连市西岗区黄河路263号608室, Liaoning 116011 (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,

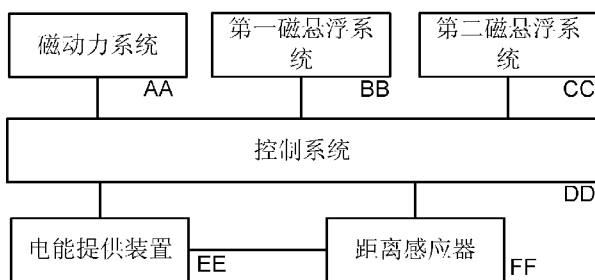
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, 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, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: MAGNETIC SUSPENSION POWER SYSTEM

(54) 发明名称: 一种磁悬浮动力系统



- AA Magnetic power system
BB First magnetic suspension system
CC Second magnetic suspension system
DD Control system
EE Power supply apparatus
FF Distance sensor

图 1

(57) Abstract: Disclosed is a magnetic suspension power system, comprising a magnetic power system provided on a hub (2) and a half axle (1), wherein the magnetic power system generates a power capable of enabling the movement of the hub by means of the interaction of magnetic fields between the hub and the half axle; a first magnetic suspension system (b) provided on the hub and the half axle, wherein the first magnetic suspension system is capable of enabling the hub and the half axle to be in a suspension state within the circumferential extent of 360 degrees with the two being opposite by the interaction of the magnetic fields between the hub and the half axle; and a second magnetic suspension system (c) provided on the hub and the half axle, wherein the second magnetic suspension system is capable of enabling the hub and the half axle to be in a suspension state in the direction of a central axis of the hub by the interaction of the magnetic fields between the hub and the half axle. The magnetic suspension power system solves problems of the high hardware cost, low energy utilization ratio, and environmentally harmful characteristics, etc. of the prior art vehicle power system.



WO 2018/000573 A1

(57) 摘要：一种磁悬浮动力系统，包括：设置在轮毂（2）和半轴（1）上的磁动力系统，磁动力系统通过轮毂和半轴之间的磁场的相互作用，产生能够推动轮毂运动的动力；设置在轮毂和半轴上的第一磁悬浮系统（b），该第一磁悬浮系统通过轮毂和半轴之间的磁场的相互作用，能够使轮毂和半轴在二者相对的周向360度范围内呈悬浮状态；设置在轮毂和半轴上的第二磁悬浮系统（c），该第二磁悬浮系统通过轮毂和半轴之间的磁场的相互作用，能够使轮毂和半轴在轮毂中心轴方向上呈悬浮状态。该磁悬浮动力系统解决了现有汽车动力系统硬件成本高、能量利用率低、不环保等方面的问题。

一种磁悬浮动力系统

技术领域

本发明涉及一种磁悬浮动力系统。

背景技术

现有技术中的动力系统均存在硬件成本高的一些技术问题，下面以汽车的现有动力系统为例进行说明；按照动力技术的发展，可以将汽车的发展分为：蒸汽机车、内燃机车和电动机车；现在市场上的主流汽车依然是内燃机汽车，其发动机工作的动力是通过燃料燃烧提供能量。伴随着新能源汽车的发展，纯电动汽车已经逐步成为未来发展的主流趋势。纵观几次重大变革，汽车动力系统原动力的产生始终依靠发动机；目前的汽车动力系统便是指将发动机产生的动力，经过一系列的动力传递，最后传到车轮的整个机械布置的过程。发动机的运转实际上是曲轴在旋转，曲轴一端固定连接有一飞轮，此飞轮与离合器配合，来控制飞轮与变速器的连接通断，动力经过变速器的变速后，通过万向节和传动轴，将动力传到差速器，由差速器将动力平均的分到两侧车轮的减速器，通过减速器的双曲线齿轮传到车轮。基于现有技术中的汽车动力系统，主要存在如下技术问题：①结构部分需要包括发动机、变速器、差速器和减震装置，硬件成本高②需要消耗不可再生能源③容易造成环境污染④车轴磨损严重，能耗损失大。

发明内容

本发明针对以上问题的提出，而研制一种磁悬浮动力系统。

本发明的技术手段如下：

一种磁悬浮动力系统，设置在轮毂和半轴上；所述磁悬浮动力系统包括：

设置在所述轮毂和所述半轴上的磁动力系统；所述磁动力系统通过所述轮毂和所述半轴之间的磁场的相互作用，产生能够推动轮毂运动的动力；

设置在所述轮毂和所述半轴上的第一磁悬浮系统；所述第一磁悬浮系统通过所述轮毂和所述半轴之间的磁场的相互作用，能够使所述轮毂和所述半轴在二者相对的周向 360 度范围内呈悬浮状态；

设置在所述轮毂和所述半轴上的第二磁悬浮系统；所述第二磁悬浮系统通

过所述轮毂和所述半轴之间的磁场的相互作用，能够使所述轮毂和所述半轴在轮毂中心轴方向上呈悬浮状态；

进一步地，所述半轴不自转；

进一步地，所述磁悬浮动力系统还包括用于给所述磁动力系统、第一磁悬浮系统和第二磁悬浮系统供电的电能提供装置；通过调整所述电能提供装置的输出电流，来改变所述磁动力系统提供的动力方向、所述磁动力系统提供的动力大小、和/或所述轮毂与所述半轴之间的悬浮距离；

进一步地，所述磁悬浮动力系统还包括设置在所述半轴和/或所述轮毂上，用于对所述轮毂与所述半轴之间的悬浮距离进行测量的距离感应器；

另外，所述磁悬浮动力系统还包括与所述电能提供装置和所述距离感应器相连接的控制系統，该控制系统用于根据所述距离感应器的测量数据对所述电能提供装置的输出电流进行调整，以使所述轮毂与所述半轴之间的悬浮距离保持在安全悬浮距离；所述控制系统还用于根据所述磁悬浮动力系统应用的物体具有速度和/或方向改变需求时，对所述电能提供装置的输出电流进行调整以改变所述磁动力系统提供的动力大小和/或方向；

进一步地，所述磁动力系统包括：

设置在所述轮毂上的转子；

设置在所述半轴上的定子；

进一步地，所述第一磁悬浮系统包括：

设置在所述轮毂上的第一永磁部件；

设置在所述半轴上，并与第一永磁部件相对设置的第一电磁部件；

进一步地，所述第二磁悬浮系统包括：

设置在所述轮毂上的第二永磁部件；

设置在所述半轴上，并与第二永磁部件相对设置的第二电磁部件；

进一步地，所述磁动力系统、所述第一磁悬浮系统和/或所述第二磁悬浮系统各有一个或多个。

由于采用了上述技术方案，本发明提供的一种磁悬浮动力系统，可以用于解决现有汽车动力系统硬件成本高、能量利用率低、不环保等方面的问题，能够摒弃现有汽车的发动机、变速器、差速器和减震装置等结构部分，降低硬件成本，减少了能量转化过程的损耗，避免了尾气排放所带来的空气污染。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明所述磁悬浮动力系统的结构框图；

图 2 是本发明实施例 1 的磁悬浮动力系统的结构示意图，具体为单个轮毂及半轴的切面图；

图 3 是本发明实施例 2 的磁悬浮动力系统的结构示意图，具体为单个轮毂及半轴的切面图。

图中：1、半轴，2、轮毂，3、定子，4、转子，5、第二电磁部件，6、第二永磁部件，7、第一电磁部件，8、第一永磁部件，9、距离感应器，10、空间部，11、直轴，12、半轴环形圈，13、半轴连接部，21、轮毂内环形圈，22、轮毂外环形圈，23、轮毂连接部，a、磁动力系统，b、第一磁悬浮系统，c、第二磁悬浮系统。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

图 1 示出了本发明所述磁悬浮动力系统的结构框图，图 2 示出了本发明实施例 1 的磁悬浮动力系统的结构示意图，具体为单个轮毂 2 及半轴 1 的切面图，如图 1 和图 2 所示，实施例 1 的一种磁悬浮动力系统，设置在轮毂 2 和半轴 1 上；所述磁悬浮动力系统包括：设置在所述轮毂 2 和所述半轴 1 上的磁动力系统 a；所述磁动力系统 a 通过所述轮毂 2 和所述半轴 1 之间的磁场的相互作用，产生能够推动轮毂 2 运动的动力；设置在所述轮毂 2 和所述半轴 1 上的第一磁悬浮系统 b；所述第一磁悬浮系统 b 通过所述轮毂 2 和所述半轴 1 之间的磁场的相互作用，能够使所述轮毂 2 和所述半轴 1 在二者相对的周向 360 度范围内呈悬浮状态，进一步地，所述半轴 1 悬浮在距轮毂 2 圆周方向一定距离处；设置在所述轮毂 2 和所述半轴 1 上的第二磁悬浮系统 c；所述第二磁悬浮系统 c 通过所述轮毂 2 和所述半轴 1 之间的磁场的相互作用，能够使所述轮毂 2 和所述半

轴 1 在轮毂 2 中心轴方向上呈悬浮状态；优选地，所述磁动力系统 a、所述第一磁悬浮系统 b 和所述第二磁悬浮系统 c 在所述轮毂 2 和所述半轴 1 上的所处位置不同；进一步地，如图 2 所示，所述轮毂 2 包括：轮毂内环形圈 21、轮毂外环形圈 22、设置在所述轮毂内环形圈 21 和所述轮毂外环形圈 22 之间的轮毂连接部 23；所述轮毂内环形圈 21 和所述轮毂外环形圈 22 通过所述轮毂连接部 23 相连接；所述轮毂内环形圈 21、轮毂外环形圈 22 与所述轮毂连接部 23 之间形成空间部 10；所述半轴 1 包括：直轴 11、以所述直轴 11 为中心配置的半轴环形圈 12、设置在所述半轴环形圈 12 与所述直轴 11 之间的半轴连接部 13；所述半轴环形圈 12 通过所述半轴连接部 13 与所述直轴 11 相连接；所述半轴环形圈 12 置于所述空间部 10 中；进一步地，所述磁动力系统 a 设置在所述轮毂外环形圈 22 内侧上和所述半轴环形圈 12 外侧上；所述磁动力系统 a 包括：设置在所述轮毂外环形圈 22 内侧圆周上的转子 4；设置在所述半轴环形圈 12 外侧圆周上的定子 3；进一步地，所述第一磁悬浮系统 b 设置在所述轮毂内环形圈 21 外侧上和所述半轴环形圈 12 内侧上；所述第一磁悬浮系统 b 包括：设置在所述轮毂内环形圈 21 外侧圆周上的第一永磁部件 8；设置在所述半轴环形圈 12 内侧圆周上，并与第一永磁部件 8 相对设置的第一电磁部件 7，优选地，所述第一永磁部件 8 和所述第一电磁部件 7 均有多个，多个第一电磁部件 7 可以与各第一永磁部件 8 分别相对设置；进一步地，所述第二磁悬浮系统 c 设置在所述轮毂内环形圈 21 侧壁上和所述半轴连接部 13 上；所述第二磁悬浮系统 c 包括：设置在所述轮毂内环形圈 21 侧壁上的第二永磁部件 6；设置在所述半轴连接部 13 上，并与第二永磁部件 6 相对设置的第二电磁部件 5，优选地，所述第二永磁部件 6 和所述第二电磁部件 5 均有多个，多个第二电磁部件 5 可以与各第二永磁部件 6 相对设置；进一步地，所述半轴 1 不自转；另外，所述磁悬浮动力系统还包括用于给所述磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和第二磁悬浮系统 c 供电的电能提供装置；通过调整所述电能提供装置的输出电流，来改变所述磁动力系统 a 提供的动力方向、所述磁动力系统 a 提供的动力大小、和/或所述轮毂 2 与所述半轴 1 之间的悬浮距离；另外，所述磁悬浮动力系统还包括设置在所述半轴 1 和/或所述轮毂 2 上，用于对所述轮毂 2 与所述半轴 1 之间的悬浮距离进行测量的距离感应器 9；进一步地，所述磁悬浮动力系统还包括与所述电能提供装置和所述距离感应器 9 相连接的控制装置，该控制装置用于根据所述距离感应器 9 的测量数据对所述电能提供装置的输出电流进行调整，以使所述轮毂 2 与所述半

轴 1 之间的悬浮距离保持在安全悬浮距离；所述控制系统还用于根据所述磁悬浮动力系统应用的物体具有速度和/或方向改变需求时，对所述电能提供装置的输出电流进行调整以改变所述磁动力系统 a 提供的动力大小和/或方向；进一步地，图 2 中示出的磁动力系统 a 和第一磁悬浮系统 b 的位置可以互换；实施例 1 的一种磁悬浮动力系统，所述空间部 10 具体为设置在所述轮毂内环形圈 21 和所述轮毂外环形圈 22 之间的环形凹槽，所述半轴环形圈 12 置于所述环形凹槽处；所述半轴环形圈 12 有两个，这里的半轴连接部 13 在实际应用时可以采用环形平面结构，两个半轴环形圈 12 各通过一环形平面结构与所述直轴 11 相连接；通过控制所述定子 3 是否通电决定所述磁动力系统 a 是否产生动力，所述定子 3 通电后的电流方向决定所述磁动力系统 a 产生的动力方向，这里的动力方向，具体是指推动轮毂 2 运动前进或倒退；所述半轴 1 为不自转半轴 1，是指这里的半轴 1 不同于现有技术中的传动轴，也区别于现有技术中运动状态下自身不停转动以带动轮毂转动的半轴，其本身不自转；本实施例中所述磁动力系统 a 和第一磁悬浮系统 b 的位置可以互换；进一步地，所述磁动力系统 a、所述第一磁悬浮系统 b 和/或所述第二磁悬浮系统 c 各有一个或多个；这里提到的磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和第二磁悬浮系统 c 可以通过增加半轴环形圈 12 的数量、轮毂内环形圈 21 的数量、轮毂外环形圈 22 的数量、半轴连接部 13 的数量、轮毂连接部 23 的数量，以及磁动力系统 a 所包括的转子 4 和定子 3、第一磁悬浮系统 b 所包括的第一永磁部件 8 和第一电磁部件 7、第二磁悬浮系统 c 所包括的第二永磁部件 6 和第二电磁部件 5 的数量，将磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和/或第二磁悬浮系统 c 增加为多圈或多层等。

图 1 示出了本发明所述磁悬浮动力系统的结构框图，图 3 是本发明实施例 2 的磁悬浮动力系统的结构示意图，具体为单个轮毂 2 及半轴 1 的切面图，如图 1 和图 3 所示，实施例 2 的一种磁悬浮动力系统，设置在轮毂 2 和半轴 1 上；所述磁悬浮动力系统包括：设置在所述轮毂 2 和所述半轴 1 上的磁动力系统 a；所述磁动力系统 a 通过所述轮毂 2 和所述半轴 1 之间的磁场的相互作用，产生能够推动轮毂 2 运动的动力；设置在所述轮毂 2 和所述半轴 1 上的第一磁悬浮系统 b；所述第一磁悬浮系统 b 通过所述轮毂 2 和所述半轴 1 之间的磁场的相互作用，能够使所述轮毂 2 和所述半轴 1 在二者相对的周向 360 度范围内呈悬浮状态，所述半轴 1 悬浮在距轮毂 2 圆周方向一定距离处；设置在所述轮毂 2 和所述半轴 1 上的第二磁悬浮系统 c；所述第二磁悬浮系统 c 通过所述轮毂 2 和所述

半轴 1 之间的磁场的相互作用，能够使所述轮毂 2 和所述半轴 1 在轮毂 2 中心轴方向上呈悬浮状态；优选地，所述磁动力系统 a、所述第一磁悬浮系统 b 和所述第二磁悬浮系统 c 在所述轮毂 2 和所述半轴 1 上的所处位置不同；进一步地，所述轮毂 2 包括：轮毂内环形圈 21、轮毂外环形圈 22、设置在所述轮毂内环形圈 21 和所述轮毂外环形圈 22 之间的轮毂连接部 23；所述轮毂内环形圈 21 和所述轮毂外环形圈 22 通过所述轮毂连接部 23 相连接；所述轮毂内环形圈 21、轮毂外环形圈 22 与所述轮毂连接部 23 之间形成空间部 10；进一步地，所述半轴 1 不自转，且包括：直轴 11、以所述直轴 11 为中心配置的半轴环形圈 12、设置在所述半轴环形圈 12 与所述直轴 11 之间的半轴连接部 13；所述半轴环形圈 12 通过所述半轴连接部 13 与所述直轴 11 相连接；所述半轴环形圈 12 置于所述空间部 10 中；进一步地，所述磁动力系统 a 设置在所述轮毂外环形圈 22 内侧上和所述半轴环形圈 12 外侧上；所述磁动力系统 a 包括：设置在所述轮毂外环形圈 22 内侧圆周上的转子 4；设置在所述半轴环形圈 12 外侧圆周上；进一步地，所述第一磁悬浮系统 b 设置在所述轮毂内环形圈 21 外侧上和所述半轴环形圈 12 内侧上；所述第一磁悬浮系统 b 包括：设置在所述轮毂内环形圈 21 外侧圆周上的第一永磁部件 8；设置在所述半轴环形圈 12 内侧圆周上，并与第一永磁部件 8 相对设置的第一电磁部件 7，优选地，所述第一永磁部件 8 和所述第一电磁部件 7 均有多个，多个第一电磁部件 7 可以与各第一永磁部件 8 分别相对设置；进一步地，所述第二磁悬浮系统 c 设置在所述轮毂连接部 23 上和所述半轴环形圈 12 侧壁上；所述第二磁悬浮系统 c 包括：设置在所述轮毂连接部 23 上的第二永磁部件 6，设置在所述半轴环形圈 12 侧壁上，并与第二永磁部件 6 相对设置的第二电磁部件 5；优选地，所述第二永磁部件 6 和所述第二电磁部件 5 均有多个，多个第二电磁部件 5 可以与各第二永磁部件 6 相对设置；另外，所述磁悬浮动力系统还包括用于给所述磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和第二磁悬浮系统 c 供电的电能提供装置；通过调整所述电能提供装置的输出电流，来改变所述磁动力系统 a 提供的动力方向、所述磁动力系统 a 提供的动力大小、和/或所述轮毂 2 与所述半轴 1 之间的悬浮距离；另外，所述磁悬浮动力系统还包括设置在所述半轴 1 和/或所述轮毂 2 上，用于对所述轮毂 2 与所述半轴 1 之间的悬浮距离进行测量的距离感应器 9；进一步地，所述磁悬浮动力系统还包括与所述电能提供装置和所述距离感应器 9 相连接的控制装置，该控制装置用于根据所述距离感应器 9 的测量数据对所述电能提供装置的输出电流进行调整，以使

所述轮毂 2 与所述半轴 1 之间的悬浮距离保持在安全悬浮距离；所述控制系统还用于根据所述磁悬浮动力系统应用的物体具有速度和/或方向改变需求时，对所述电能提供装置的输出电流进行调整以改变所述磁动力系统 a 提供的动力大小和/或方向；进一步地，图 3 中示出的磁动力系统 a 和第一磁悬浮系统 b 的位置可以互换；实施例 2 的一种磁悬浮动力系统，所述空间部 10 具体为设置在所述轮毂内环形圈 21、所述轮毂外环形圈 22、与所述轮毂连接部 23 之间的容置空间，这里的轮毂连接部 23 可以为置于所述轮毂内环形圈 21 和所述轮毂外环形圈 22 之间的环形挡板；所述半轴环形圈 12 可以有一个，可以置于所述容置空间中；通过控制所述定子 3 是否通电决定所述磁动力系统 a 是否产生动力，所述定子 3 通电后的电流方向决定所述磁动力系统 a 产生的动力方向，这里的动力方向，具体是指推动轮毂 2 运动前进或倒退；所述半轴 1 为不自转半轴，是指这里的半轴并不同于现有技术中的传动轴，也区别于现有技术中运动状态下自身不停转动以带动轮毂转动的半轴，其本身不自转；本实施例中磁动力系统 a 和第一磁悬浮系统 b 的位置可以互换；进一步地，所述磁动力系统 a、所述第一磁悬浮系统 b 和/或所述第二磁悬浮系统 c 各有一个或多个；这里提到的磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和第二磁悬浮系统 c 可以通过增加半轴环形圈 12 的数量、轮毂内环形圈 21 的数量、轮毂外环形圈 22 的数量、半轴连接部 13 的数量、轮毂连接部 23 的数量，以及磁动力系统 a 所包括的转子 4 和定子 3、第一磁悬浮系统 b 所包括的第一永磁部件 8 和第一电磁部件 7、第二磁悬浮系统 c 所包括的第二永磁部件 6 和第二电磁部件 5 的数量，将磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和/或第二磁悬浮系统 c 增加为多圈或多层等。

本发明所述磁悬浮动力系统不仅适用于汽车，还可以适用于其它可使用该相关结构的动力系统，比如车类、坦克、飞机等；以汽车为例，现有技术中的汽车动力系统是采用传动轴连接具有直轴结构的半轴，半轴再通过螺丝连接具有轮叉的轮毂，通过半轴转动带动轮毂运动；本发明采用的是具有半轴环形圈 12 的半轴 1，通过磁悬浮作用与轮毂 2 保持平衡，所述磁悬浮动力系统并不通过发动机提供原动力，也不通过半轴 1 的转动来带动轮毂 2 转动，所述半轴 1 为不自转半轴，是通过半轴 1 与轮毂 2 间的磁动力来提供推动轮毂 2 运动的动力；所述第二磁悬浮系统 c 能够在所述轮毂 2 中心轴方向上产生安全性防撞防脱离的控制力；本发明所述电能提供装置可以采用蓄电池；所述第二磁悬浮系统 c 能够在所述轮毂 2 的中心轴方向上产生安全性防撞防脱离的控制力；所述

电能提供装置用于给所述磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和第二磁悬浮系统 c 供电，具体地，所述电能提供装置用于给定子 3、第一电磁部件 7 和第二电磁部件 5 供电，通过调整电能提供装置的输出电流，能够改变流经所述定子 3、第一电磁部件 7 和/或第二电磁部件 5 的电流强度和方向，以此实现车体运动控制，以及轮毂 2 与半轴 1 之间悬浮距离的控制；这里的流经所述定子 3、第一电磁部件 7 和/或第二电磁部件 5 的电流强度和方向可以通过控制系统来调整和控制；所述控制系统可以采用计算机控制系统；所述第一永磁部件 8 和第二永磁部件 6 可以采用永磁铁；所述第一电磁部件 7 和第二电磁部件 5 可以采用超导磁铁；所述距离感应器 9 用于对所述轮毂 2 与所述半轴 1 之间的悬浮距离进行测量，比如当车身重量变化时，轮毂 2 与半轴 1 之间的距离将出现增大或者减小，距离感应器 9 便能测出相应的距离变化，这里的轮毂 2 与所述半轴 1 之间的悬浮距离包括轮毂 2 和半轴 1 在二者相对的周向 360 度范围内的悬浮距离，以及轮毂 2 与半轴 1 在轮毂 2 的中心轴方向上的悬浮距离；本发明所述定子 3、第一电磁部件 7、第二电磁部件 5、转子 4、第一永磁部件 8、第二永磁部件 6、以及距离感应器 9 的具体位置和数量并不限于图 2 和图 3 示出的情况，它们的具体位置和数量可以根据实际应用需求进行设定和调整；本发明所述磁悬浮动力系统并不局限于实施例 1 和实施例 2 即图 2 和图 3 示出的情况，实际应用时可以通过增加半轴环形圈 12 的数量、轮毂内环形圈 21 的数量、轮毂外环形圈 22 的数量、半轴连接部 13 的数量、轮毂连接部 23 的数量，以及磁动力系统 a 所包括的转子 4 和定子 3、第一磁悬浮系统 b 所包括的第一永磁部件 8 和第一电磁部件 7、第二磁悬浮系统 c 所包括的第二永磁部件 6 和第二电磁部件 5 的数量，将磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和/或第二磁悬浮系统 c 增加为多圈或多层等；并且根据实际应用的具体需求，磁动力系统 a、第一磁悬浮系统 b 和/或第二磁悬浮系统 c 的位置可以互换。

下面以设定第一永磁部件 8 和第二永磁部件 6 所具有的磁极方向的情况来说明本发明所述磁悬浮动力系统的具体工作过程：设定第一永磁部件 8 的磁极方向为 N 极、第二永磁部件 6 的磁极方向为 N 极；车体运动时，定子 3 通电，进而定子 3 与转子 4 之间的磁场相互作用，产生了能够推动轮毂 2 运动的动力，通过控制系统可以改变流经定子 3 的电流大小和方向，进而来调节车速、以及动力方向即车的前进或倒退；同时，将第二电磁部件 5 通电，使第二电磁部件 5 的磁极方向保持为 N 极，进而第二电磁部件 5 与第二永磁部件 6 形成一对斥力

磁极，由于上述斥力磁极的存在，使得轮毂 2 与半轴 1 在轮毂 2 的中心轴方向上保持悬浮，产生了安全性防碰防脱离的控制力；同时，将设置在所述轮毂内环形圈 21 外侧圆周上的多个第一电磁部件 7 通电，使得位于竖直方向上的上半部分的第一电磁部件 7 的磁极方向为 N 极，位于竖直方向上的下半部分的第一电磁部件 7 的磁极方向为 S 极，位于水平方向上的前半部分的第一电磁部件 7 的磁极方向为 N 极，位于水平方向上的后半部分的第一电磁部件 7 的磁极方向为 S 极，这里的水平方向上的前半部分和后半部分是以车体方向为准，即前半部分为靠近车头方向，后半部分为靠近车尾方向，进而在竖直方向上通过第一电磁部件 7 与第一永磁部件 8 之间的两种力共同克服半轴 1 自身的重力，在水平方向上通过第一电磁部件 7 与第一永磁部件 8 之间的两种力共同传导车体运动动力，并使轮毂 2 和半轴 1 处于悬浮平衡状态；车体通电状态下水平静止时，将流经定子 3 的电流调节为零，此时车体运动动力为零，车体保持静止，第一电磁部件 7 和第二电磁部件 5 保持通电，第二电磁部件 5 与第二永磁部件 6 保持为一对斥力磁极，对于第一电磁部件 7，其中设置在竖直方向上的第一电磁部件 7，其电流保持与车体运动时的状态一致不变，对于设置在水平方向上的第一电磁部件 7，调节其电流，使得位于水平方向上半前部分和后半部分的第一电磁部件 7 的磁极方向同为 N 极，进而半轴 1 和轮毂 2 可处于悬浮平衡状态。

本发明提供一种磁悬浮动力系统，解决了现有汽车动力系统硬件成本高、能量利用率低、不环保等方面的问题，能够摒弃现有汽车的发动机、变速器、差速器和减震装置等结构部分，降低硬件成本，减少了能量转化过程的损耗，避免了尾气排放所带来的空气污染，具体地，与现有的汽车动力系统相比具有优点：

参数 \ 动力系统	现有内燃机汽车	现有电动机汽车	本发明
是否含有发动机	是（内燃机）	是（电动机）	否
是否含有变速箱	是	是	否
是否含有刹车盘/片	是	是	否
是否含有差速器	是	是	否
是否含有减震装置	是	是	否
是否会产生半轴磨损	是	是	否
整车造价成本	高	高	低

能量转化损失	大	小	小
环境污染	严重	无	无

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述磁悬浮动力系统设置在轮毂和半轴上；所述磁悬浮动力系统包括：

设置在所述轮毂和所述半轴上的磁动力系统；所述磁动力系统通过所述轮毂和所述半轴之间的磁场的相互作用，产生能够推动轮毂运动的动力；

设置在所述轮毂和所述半轴上的第一磁悬浮系统；所述第一磁悬浮系统通过所述轮毂和所述半轴之间的磁场的相互作用，能够使所述轮毂和所述半轴在二者相对的周向 360 度范围内呈悬浮状态；

设置在所述轮毂和所述半轴上的第二磁悬浮系统；所述第二磁悬浮系统通过所述轮毂和所述半轴之间的磁场的相互作用，能够使所述轮毂和所述半轴在轮毂中心轴方向上呈悬浮状态。

2、根据权利要求 1 所述的一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述半轴不自转。

3、根据权利要求 1 所述的一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述磁悬浮动力系统还包括用于给所述磁动力系统、第一磁悬浮系统和第二磁悬浮系统供电的电能提供装置；通过调整所述电能提供装置的输出电流，来改变所述磁动力系统提供的动力方向、所述磁动力系统提供的动力大小、和/或所述轮毂与所述半轴之间的悬浮距离。

4、根据权利要求 3 所述的一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述磁悬浮动力系统还包括设置在所述半轴和/或所述轮毂上，用于对所述轮毂与所述半轴之间的悬浮距离进行测量的距离感应器。

5、根据权利要求 4 所述的一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述磁悬浮动力系统还包括与所述电能提供装置和所述距离感应器相连接的控制系統，该控制系统用于根据所述距离感应器的测量数据对所述电能提供装置的输出电流进行调整，以使所述轮毂与所述半轴之间的悬浮距离保持在安全悬浮距离；所述控制系统还用于根据所述磁悬浮动力系统应用的物体具有速度和/或方向改变需求时，对所述电能提供装置的输出电流进行调整以改变所述磁动力系统提供的动力大小和/或方向。

6、根据权利要求 1 至 5 任一项所述的一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述磁动力系统包括：

设置在所述轮毂上的转子；
设置在所述半轴上的定子。

7、根据权利要求 6 所述的一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述第一磁悬浮系统包括：

设置在所述轮毂上的第一永磁部件；
设置在所述半轴上，并与第一永磁部件相对设置的第一电磁部件。

8、根据权利要求 7 所述的一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述第二磁悬浮系统包括：

设置在所述轮毂上的第二永磁部件；
设置在所述半轴上，并与第二永磁部件相对设置的第二电磁部件。

9、根据权利要求 1 至 5 所述的一种磁悬浮动力系统，其特征在于所述磁动力系统、所述第一磁悬浮系统和/或所述第二磁悬浮系统各有一个或多个。

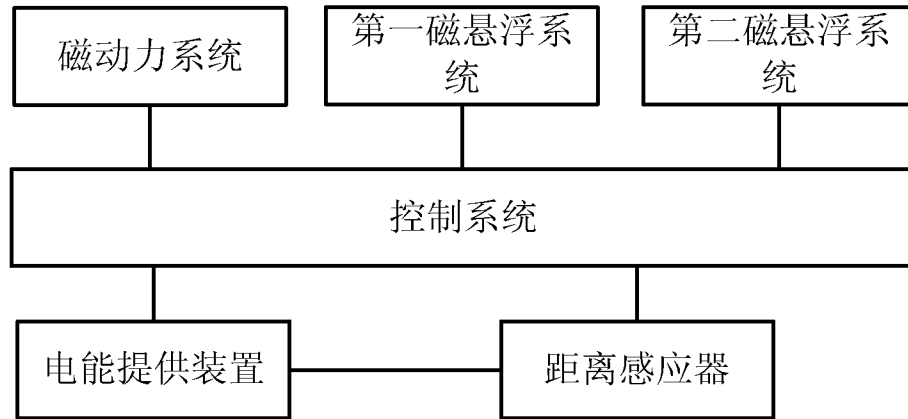


图 1

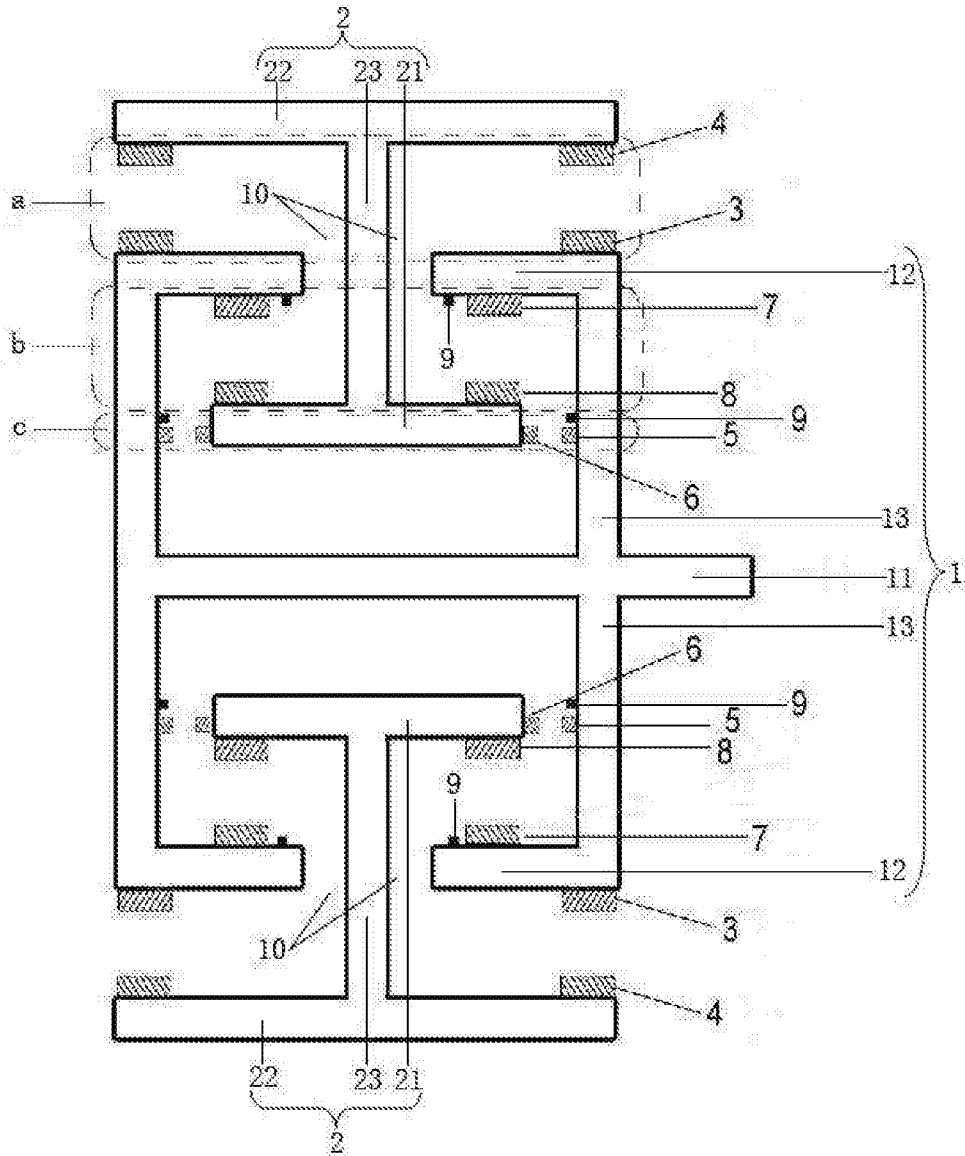


图 2

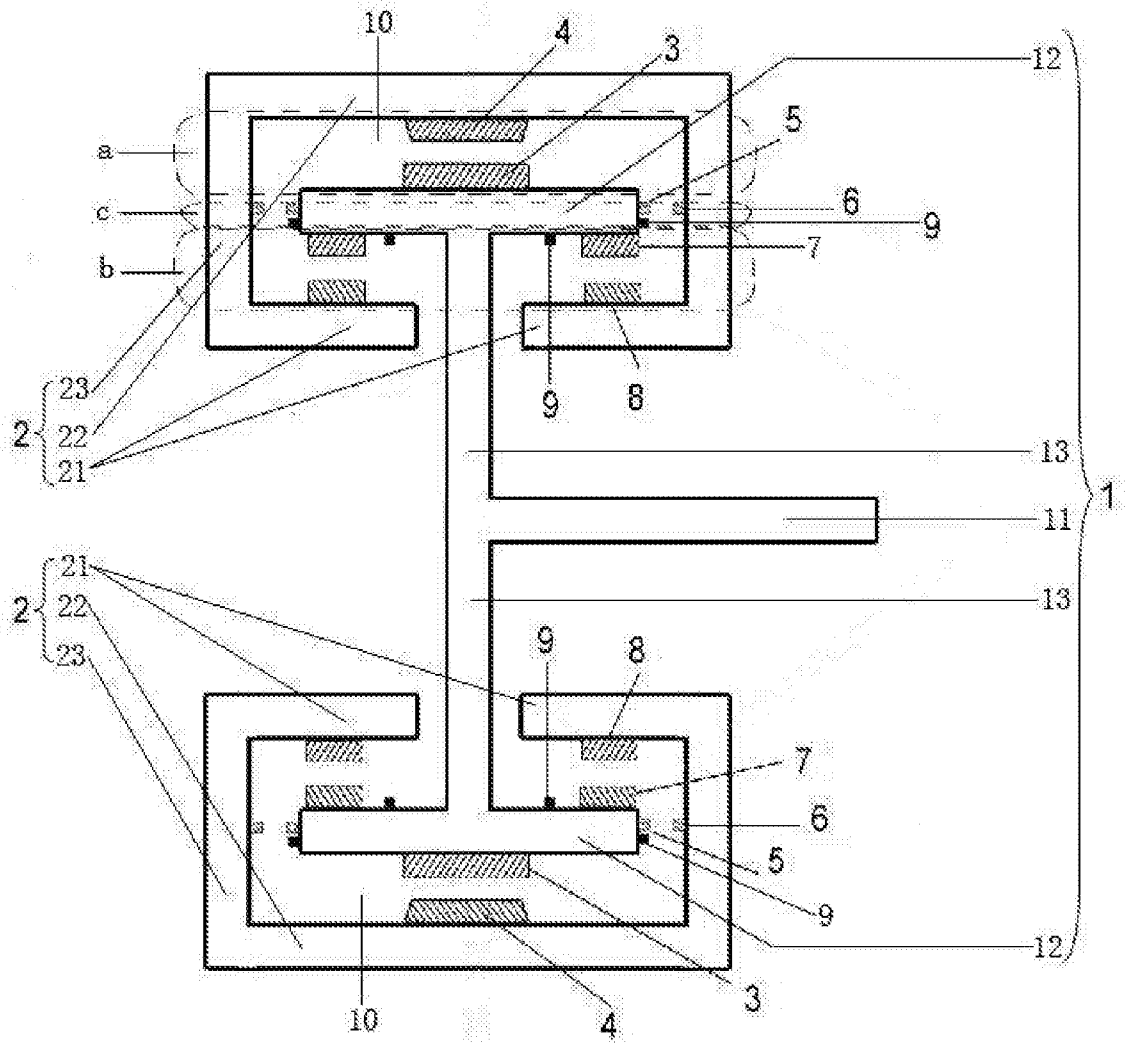


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/097768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02N 15/00 (2006.01) i

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)

H02N

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)

CPRS, DWPI, SIPOABS, CNKI: magnetic+, suspens+, vehicle, wheel, hub, shaft, axletree

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104901588 A (SONG, Zhaoting) 09 September 2015 (09.09.2015) description, paragraphs [0016]-[0030], and figure 3	1, 2, 6-9
A	CN 104901588 A (SONG, Zhaoting) 09 September 2015 (09.09.2015) description, paragraphs [0016]-[0030], and figure 3	3-5
A	CN 103427538 A (CHINA THREE CORGES UNIVERSITY) 04 December 2013 (04.12.2013) the whole document	1-9
A	CN 101034862 A (GUANGZHOU ZHONGKE HENGYUAN ENERGY TECHNOLOGY CO.,LTD.) 12 September 2007 (12.09.2007) the whole document	1-9
A	US 5652472 A (TOZONI O V) 29 July 1997 (29.07.1997) the whole document	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search
28 October 2016

Date of mailing of the international search report
28 March 2017

Name and mailing address of the ISA
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
YU, Junwei
Telephone No. (86-10) 62411326

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/097768

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104901588 A	09 September 2015	None	
CN 103427538 A	04 December 2013	CN 103427538 B	21 October 2015
CN 101034862 A	12 September 2007	CN 100547900 C	07 October 2009
US 5652472 A	29 July 1997	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H02N 15/00 (2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H02N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CPRS, DWPI, SIPOABS, CNKI:磁, 悬浮, 轮, 轴, magnetic+, suspens+, vehicle, wheel, hub, shaft, axletree</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104901588 A (宋召挺) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书0016-0030段, 附图3</td> <td>1-2, 6-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104901588 A (宋召挺) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书0016-0030段, 附图3</td> <td>3-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103427538 A (三峡大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101034862 A (广州中科恒源能源科技有限公司) 2007年 9月 12日 (2007 - 09 - 12) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5652472 A (TOZONI O V) 1997年 7月 29日 (1997 - 07 - 29) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104901588 A (宋召挺) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书0016-0030段, 附图3	1-2, 6-9	A	CN 104901588 A (宋召挺) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书0016-0030段, 附图3	3-5	A	CN 103427538 A (三峡大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文	1-9	A	CN 101034862 A (广州中科恒源能源科技有限公司) 2007年 9月 12日 (2007 - 09 - 12) 全文	1-9	A	US 5652472 A (TOZONI O V) 1997年 7月 29日 (1997 - 07 - 29) 全文	1-9
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104901588 A (宋召挺) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书0016-0030段, 附图3	1-2, 6-9																		
A	CN 104901588 A (宋召挺) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 说明书0016-0030段, 附图3	3-5																		
A	CN 103427538 A (三峡大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文	1-9																		
A	CN 101034862 A (广州中科恒源能源科技有限公司) 2007年 9月 12日 (2007 - 09 - 12) 全文	1-9																		
A	US 5652472 A (TOZONI O V) 1997年 7月 29日 (1997 - 07 - 29) 全文	1-9																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 10月 28日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 3月 28日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>于君伟</p> <p>电话号码 (86-10) 010-62411326</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/097768

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	104901588	A	2015年 9月 9日	无	
CN	103427538	A	2013年 12月 4日	CN 103427538	B 2015年 10月 21日
CN	101034862	A	2007年 9月 12日	CN 100547900	C 2009年 10月 7日
US	5652472	A	1997年 7月 29日	无	