



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102951010 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201210288473.7

(22)申请日 2012.08.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102951010 A

(43)申请公布日 2013.03.06

(30)优先权数据
2007261 2011.08.12 NL
61/523,145 2011.08.12 US

(73)专利权人 电子牵引欧洲有限公司
地址 荷兰阿珀尔多伦

(72)发明人 A·J·海嫩 蒂莫西·塞温特

(74)专利代理机构 北京市路盛律师事务所
11326

代理人 李宓

(51)Int.Cl.

B60K 7/00(2006.01)

H02K 7/10(2006.01)

(56)对比文件

US 2010300782 A1,2010.12.02,

US 2010300782 A1,2010.12.02,

US 2002166311 A1,2002.11.14,

CN 202952812 U,2013.05.29,

JP 2008057552 A,2008.03.13,

CN 101528492 A,2009.09.09,

审查员 孟栋

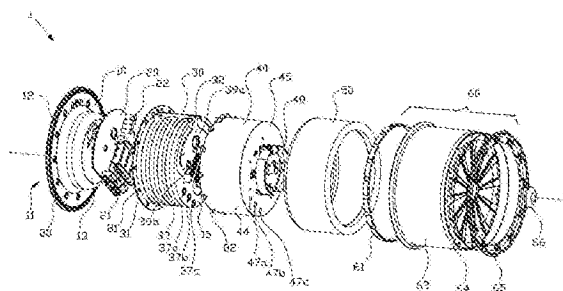
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

具有制动器的车轮内电动机

(57)摘要

本发明涉及用于车辆的车轮,包括位于车轮里面的:壳体,其具有用于安装到车辆上的第一侧,电动机,其用于驱动所述车辆的运动,所述电动机包括旋转固定地连接到所述壳体上的定子和可旋转地耦接到所述定子上并具有旋转轴线的转子,所述定子设置在所述转子里面,和与转子形成整件装置的制动鼓。本发明还涉及具有这样的车轮的车辆,和适于将这样的车轮安装到车辆上的方法和适配器板,和这样的车轮,其具有轮辋系统,其中所述轮辋形成与所述转子和制动系统的制动鼓的集成部件,也即形成一个整件的装置。



1. 用于车辆的车轮,包括位于车轮里面的:
壳体,其具有用于安装到车辆上的第一侧,
电动机,其用于驱动所述车辆的运动,所述电动机包括旋转固定地连接到所述壳体上的定子和可旋转地耦接到所述定子上并具有旋转轴线的转子,所述定子设置在所述转子里面,和
适于接合转子以制动所述转子相对于定子的运动的制动系统,
其特征在于:所述壳体包括旋转固定地附接到所述壳体上并与旋转轴线同轴地从所述壳体突出的轴,其中当沿着旋转轴线看时,所述轴与所述第一侧间隔开,所述壳体包括中空主体,该中空主体具有圆周壁、开口的第一侧和相对的封闭的第二侧,
所述定子设置在所述壳体的周围并且得到所述壳体的支撑,
其中所述转子包括用于在其上安装轮胎的轮辋,以及轮板,所述轮板包括用于容纳所述轴的轮毂,所述轮板还包括制动鼓,
其中所述制动系统包括适于作动所述制动系统与所述鼓的接合的作动器,并且其中所述壳体包括位于该壳体内部的用于控制所述电动机的控制电子装置。
2. 根据权利要求1所述的车轮,其特征在于,所述轮毂具有轴承,以将转子连接到壳体的轴上;所述鼓包括金属材料,沿着旋转轴线延伸,并当制动系统作动时,适于与制动系统的制动蹄接合;所述轮辋、轮板和鼓作为一体和/或单件附接在一起。
3. 根据权利要求2所述的车轮,其特征在于,所述控制电子装置包括电子装置,用于控制电动机和为电动机提供电源。
4. 根据权利要求3所述的车轮,其特征在于,所述控制电子装置包括IGBT电流模块和电流调节器。
5. 根据在前任一权利要求所述的车轮,其特征在于,所述车轮是直接驱动车轮。
6. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,所述制动系统安装在壳体与所述第一侧相对的一侧上。
7. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,当沿着旋转轴线看时,所述制动系统设置在转子和壳体之间。
8. 根据权利要求1所述的车轮,其特征在于,所述制动系统包括用于与在转子上的第二接合表面制动接合的第一接合表面,其中所述车轮还包括适于收集制动磨损颗粒的收集装置。
9. 根据权利要求8所述的车轮,其特征在于,所述收集装置位于靠近所述第一接合表面和第二接合表面的接合点处,。
10. 根据权利要求9所述的车轮,其特征在于,所述收集装置在距所述接合点3cm的距离内。
11. 根据权利要求8或9所述的车轮,其特征在于,所述车轮还包括车轮轴承,其中所述收集装置适于收集在与所述车轮轴承间隔开的位置处的制动磨损颗粒。
12. 根据权利要求9所述的车轮,其特征在于,所述第一和/或第二接合表面包括金属,且其中所述收集装置包括位于靠近所述接合点处的磁体。
13. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,所述制动系统设置为与所述第一侧间隔开。

14. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,所述定子包括一个或多个电磁体,且其中所述转子包括放置在一个或多个电磁体周围的永磁体。

15. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,当沿着旋转轴线看时,所述电动机完全设置在轮辋的第一侧和轮辋的相对的第二侧之间。

16. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,所述制动系统包括鼓式制动系统。

17. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,所述壳体包括用于从所述车轮外面连接到制动系统的索或杆的通道,其中索或杆相对于制动系统的位移作动所述制动系统。

18. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,所述壳体包括用于管道的通道,该管道包含制动流体并从所述车轮外面连接到所述制动系统,其中在管道中的所述制动流体的压力改变作动所述制动系统。

19. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,所述壳体沿着旋转轴线延伸的距离为所述车轮沿着旋转轴线的宽度的至少一半。

20. 根据权利要求19所述的车轮,其特征在于,所述壳体沿着旋转轴线延伸的距离为所述车轮沿着旋转轴线的宽度的四分之三。

21. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,车轮的在所述壳体内、在该壳体第一侧的所有部件相对于所述壳体旋转固定。

22. 根据权利要求1至4中任意一项所述的车轮,其特征在于,所述壳体还包括适于冷却电动机、控制电子装置和制动系统中任何一个的冷却系统。

23. 根据权利要求1所述的车轮,其特征在于,所述壳体还包括附接适配器,该附接适配器具有用于附接到车辆上的凸缘和当沿着旋转轴线看时与所述凸缘间隔开的封闭表面。

24. 根据权利要求23所述的车轮,其特征在于,所述凸缘具有大于或等于所述封闭表面的直径的直径。

25. 根据权利要求23或24所述的车轮,其特征在于,所述附接适配器成形为端部开口的平顶锥体或端部开口的平顶圆柱体。

26. 根据权利要求23或24所述的车轮,其特征在于,所述附接适配器的封闭表面沿着旋转轴线与所述凸缘间隔开所述车轮沿着所述旋转轴线的宽度的至少五分之一的距离。

27. 车辆,其特征在于,该车辆包括根据前述任意一项权利要求所述的车轮。

28. 用于将车轮附接到车辆上的方法,所述车轮包括壳体,其具有用于安装到车辆上的第一侧,电动机,其用于驱动所述车辆的运动,所述电动机包括旋转固定地连接到所述壳体上的定子和可旋转地耦接到所述定子上并具有旋转轴线的转子,所述定子设置在所述转子内,所述车轮还包括适于接合转子以制动所述转子相对于所述定子的运动的制动系统,其中当沿着旋转轴线看时,所述制动系统设置在所述转子和壳体之间,所述壳体包括中空主体,该中空主体具有圆周壁、开口的第一侧和相对的封闭的第二侧,其中所述壳体包括用于控制所述电动机的控制电子装置,所述方法包括步骤:

从一系列具有不同尺寸的附接适配器中选择附接适配器,

将选择的附接适配器安装到所述壳体的第一侧上,

将选择的附接适配器安装到所述车轮上,

其中所述附接适配器是基于车辆的具体制造商或型号而选择的。

29. 根据权利要求28所述的方法, 其中一系列附接适配器的附接适配器每个具有用于附接到车辆上的凸缘, 和封闭表面, 其中所述凸缘具有类似的尺寸, 而每个适配器的凸缘和封闭表面之间的距离在一系列适配器中是不同的。

具有制动器的车轮内电动机

技术领域

[0001] 本发明涉及具有制动器的车轮内电动机。

背景技术

[0002] 本发明涉及具有制动器的车轮内电动机。这样的车轮内电动机例如描述在国际专利申请WO 2010/101914中,其中描述了用于车辆的车轮组件,包括:不旋转支撑件,包括轮辋、轮辐和轮毂的车轮,该轮辋具有径向内表面,其中所述车轮通过不旋转支撑件可旋转地支撑,以绕着车轮轴线旋转;和具有轴向延伸的电动机孔的电动机,其中所述电动机包括不旋转电动机部和旋转电动机部,其中该旋转电动机部可操作地连接到车轮上并与轮辋的径向内表面间隔开,以基本隔离于来自轮辋径向内表面的任何径向向内指向的力,其中所述不旋转电动机部固定地连接到不旋转支撑件。该组件,其可选地还包括制动器,并将经由悬挂轴安装到车辆上。

[0003] 然而,在已知的组件中,旋转电动机部设置在不旋转电动机部里面,并且需要占据空间且复杂的机构,以将转子的旋转运动传送到车轮的轮辋。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供改进的车轮内电动机,其具有集成的制动系统,具有更简单的结构。

[0005] 为此,根据第一方面,本发明提供用于车辆的车轮,其在车轮里面包括:

[0006] 壳体,其具有用于安装到车辆上的第一侧,

[0007] 电动机,其用于驱动所述车辆的运动,所述电动机包括旋转固定地连接到所述壳体上的定子和可旋转地耦接到所述定子上并具有旋转轴线的转子,所述定子设置在所述转子里面,和

[0008] 适于接合转子以制动所述转子相对于定子的运动的制动系统,

[0009] 其特征在于:所述壳体包括旋转固定地附接到所述壳体上并与旋转轴线同轴地从所述壳体突出的轴,其中当沿着旋转轴线看时,所述轴与所述第一侧间隔开,

[0010] 其中所述转子包括用于在其上安装轮胎的轮辋,所述转子还包括轮板,所述轮板包括用于容纳所述轴的轮毂,所述轮板还包括所述制动鼓,其中所述轮辋、轮板和制动鼓作为一体和/或单件附接在一起,

[0011] 其中所述制动系统包括适于作动所述制动系统与所述鼓的接合的作动器,和

[0012] 其中所述壳体包括用于控制所述电动机的控制电子装置。

[0013] 该车轮这样可以作为车辆上的模块而安装,而无需在车轮外面附接额外的制动器,也无需在车辆中提供额外的电子装置用于控制电动机。

[0014] 所述控制电子装置优选地完全容纳在壳体内或通过壳体封装,这样基本上防止来自所述壳体外面的颗粒和/或液体。在这样的情形下,控制电子装置沿着旋转轴线方向占据的空间通过壳体沿着旋转轴线的宽度而限制。优选地,所述控制电子装置具有纵向轴线,其

定向为基本垂直于车轮的旋转轴线。例如,电子装置包括平坦的印刷电路板(PCB),其中PCB的平面设置为基本垂直于旋转轴线。

[0015] 优选地,制动系统附接到壳体上,例如在壳体中或壳体上。施加在车轮上的任何制动力通过壳体传递到车辆上,而不是通过轴。相应地,轴可以具有相对较轻的结构。

[0016] 通过本发明提供的车轮的组装、拆卸、维护和修理由于轮辋、轮板和鼓互相附接为单件,例如由单个相连的材料(例如金属)块形成而变得便利,而在转子到轴上的安装和拆卸过程中无需进一步相互对齐或附接。

[0017] 优选地,定子旋转固定地连接到壳体上,而组合的轮辋、轮板和鼓经由轴可旋转地连接到壳体上。由于转子附接到组合的轮辋、轮板和鼓上,转子可旋转地耦接到所述定子上。

[0018] 由于壳体提供了用于支撑车轮的转子的旋转运动的轴,车轮不需要轴安装到其上。本发明的车轮可以安装在车辆的任何位置处,甚至独立于车辆的安装元件的位置,所述安装元件适于将车轮安装到车辆上。车轮可以安装而无需车辆结构的任何机械改变。

[0019] 然而优选地,在安装这样的车轮到车辆上时,通过根据本发明的车轮改进了的车辆原始安装元件留在位置中和/或得以使用。此外,无需手头保存多个不同尺寸的轴承,以将车轮安装到不同车辆的已有轮轴上。由于没有轴通过壳体,可能的是,采用在壳体内的基本平坦和工业上可获得的控制电子装置,进而允许壳体尺寸足够小,以基本完全容纳在车轮内。

[0020] 在一种实施方式中,控制电子装置包括功率电子装置,例如IGBT电流模块和电流调节器,以控制电动机和为电动机提供电源。根据本发明的车轮这样可以直接连接到VDC电源,而无需额外的功率电子装置例如逆变器安装到车辆本身上。由于没有轴延伸通过壳体,因此壳体内可获得更多空间用于功率电子装置,且功率电子装置可以设置在壳体内的任何地方,即使在与旋转轴线交叉的位置。

[0021] 在一种实施方式中,车轮具体实现为直接驱动车轮。这样,转子直接驱动车轮,而无需任何中间齿轮或类似物,且定子,尤其是其磁体,直接将旋转力给予转子。基本上没有旋转力经由轴或齿轮传递给转子。在电动车轮中,例如直接驱动车轮中,尤其有利的是,将转子设置在定子周围,而不是将定子设置在转子周围。电动机产生的扭矩是转子直径的二次函数。例如,如果具有1单位直径的转子的电动机能够产生1Nm的扭矩,那么具有1.2单位直径的转子的相同电动机能够产生1.44Nm的扭矩。

[0022] 在一种实施方式中,制动系统安装在壳体上,优选地安装在壳体与所述第一侧相对的一侧上。这样在所述车辆和壳体的第一侧之间无需额外空间用于制动系统。

[0023] 在一种实施方式中,当沿着旋转轴线看时,所述制动系统设置在转子和壳体之间。该制动系统优选地设置在转子的所述轮板和壳体之间。

[0024] 在一种实施方式中,所述制动系统包括用于与在转子上的第二接合表面制动接合的第一接合表面,其中所述车轮还包括适于收集制动磨损颗粒的收集装置。这样,制动磨损颗粒进入和干扰车轮的电气组件的机会显著减小。

[0025] 在一种实施方式中,所述收集装置位于靠近所述第一和第二接合表面的接合点处,优选地在距其3cm的距离内。在优选实施方式中,收集装置更靠近所述接合点而不是车轮轴承。相对较小尺寸的收集装置这样可以用于有效地收集制动磨损颗粒。

[0026] 在一种实施方式中,所述车轮还包括车轮轴承,其中所述收集装置适于收集在与所述车轮轴承间隔开的位置处的制动磨损颗粒。制动磨损颗粒进入和损坏车轮的车轮轴承的机会显著减小。

[0027] 在一种实施方式中,所述第一和/或第二接合表面包括金属,且其中所述收集装置包括位于靠近所述接合点处的磁体,优选为永磁体。优选地,选择容易通过磁力吸引的金属或金属合金,例如铁或镍或包括这些的合金。

[0028] 在一种实施方式中,所述制动系统设置为与所述第一侧间隔开。再次地,这样无需在所述车辆和壳体的第一侧之间为制动系统提供额外的空间。

[0029] 在一种实施方式中,所述定子设置在壳体的周围。这样,用于控制电动机的控制电子装置可以容易地安装在车轮内,而定子仍然可以具有沿着旋转轴线的宽度,该宽度至少等于壳体沿着旋转轴线的宽度。优选地,定子包括内圆周表面,其基本邻接壳体的外圆周表面。

[0030] 在一种实施方式中,转子包括用于在其上安装轮胎的轮辋。优选地,当轮胎安装在轮辋上时,其从一侧起在轮辋上滑动,直至轮胎邻接轮辋的斜缘,其后,轮辋环附接到在轮辋上与所述斜缘相对的边缘处或其附近的轮辋/转子/鼓制动器上,以将轮胎保持在位。

[0031] 在一种实施方式中,所述定子包括一个或多个电磁体,其中所述转子包括放置在一个或多个电磁体周围的永磁体。定子和转子这样一起形成可通过控制电子装置控制的电动机。

[0032] 在一种实施方式中,当沿着旋转轴线看时,所述电动机完全设置在轮辋的第一侧和轮辋的相对的第二侧之间。

[0033] 在一种实施方式中,所述制动系统包括鼓式制动系统。

[0034] 在一种实施方式中,所述壳体包括用于从所述车轮外面连接到制动系统的索或杆的通道,其中索或杆相对于制动系统的位移作动所述制动系统。本发明这样在车轮里面提供机械制动系统,该制动系统可以容易地连接到车轮附接到的车辆的一个或多个制动索或类似物上。优选地,索或杆的位移将制动系统设置在驻车模式中。

[0035] 在一种实施方式中,所述壳体包括用于管道或管路的通道,该管道或管路包含制动流体并从所述车轮外面连接到所述制动系统,其中在管道或管路中的所述制动流体的压力改变作动所述制动系统。车轮这样可以容易地连接到车轮附接到的车辆的一个或多个液压制动管路或类似物上。优选地,车轮连接到机械制动索或杆上,以及液压制动管路上。

[0036] 在一种实施方式中,壳体包括凹进表面,其在所述第一侧处端部开口,其中优选地,所述表面距所述第一侧最远的点和所述第一侧之间沿着旋转轴线的距离大于或等于车轮沿着所述旋转轴线的宽度的四分之一,优选地大于或等于其三分之一。这样,足够的空间提供在车轮内,用于容纳来自车辆的突起,例如现有的车轮安装元件,从而使得当将车轮安装到车辆上时,这些突起不必改变。

[0037] 在一种实施方式中,所述壳体沿着所述车轮的宽度沿着旋转轴线延伸所述宽度的至少一半,优选地是所述宽度的四分之三。壳体这样为定子提供有效的支撑。

[0038] 在一种实施方式中,在所述第一侧在所述壳体内部的车轮的基本所有部件相对于所述壳体旋转固定。壳体可以这样在没有壳体内部的轴承的情形下构建。而且,将车轮内的任何轴承设置在壳体外面,允许容易地维护、替换和/或检查轴承,而无需打开壳体。

[0039] 在一种实施方式中,所述壳体还包括适于冷却电动机、控制电子装置和/或制动系统中任何一个的冷却系统。由于壳体紧密邻接电动机的大部分和控制电子装置,可以实现有效的冷却。冷却系统优选地包括靠近定子和/或控制电子装置的外表面的冷却管道,并优选地适用于冷却流体的通过。

[0040] 在一种实施方式中,转子包括用于在其上安装轮胎的轮辋,以及轮板,所述轮板包括用于容纳轮轴的轮毂,所述轮板还包括制动鼓,其中所述轮辋和轮板一起形成为一体或单件。通过作为单件地提供轮辋、轮板、轮毂和制动鼓,可以获得坚固、轻量但简单的结构。

[0041] 在一种实施方式中,所述壳体包括基本中空主体,其具有圆周壁、基本开口的第一侧和相对的基本封闭的第二侧。中空主体优选地具有圆柱体形状。优选地,冷却系统也具有圆周壁和基本开口的第一侧和相对的基本封闭的第二侧,从而使得壳体的中空主体和冷却系统限定出中空部并在第一侧端部开口。在优选实施方式中,冷却系统定尺寸为使得其圆周壁的外表面可以基本邻接中空主体的圆周壁的内表面设置。

[0042] 在一种实施方式中,所述壳体还包括附接适配器,其具有用于附接到车辆上的凸缘,和当沿着旋转轴线看时,与所述凸缘间隔开的基本封闭表面。当附接适配器在中空主体的第一侧处附接时,封闭表面基本封闭所述第一侧进而壳体的内部。当附接适配器安装到已经具有轮轴的车辆上时,该轮轴,或甚至车辆的任何其他部分,可以至少部分地突出到适配器的开口端内。这样当通过根据本发明的车轮改进车辆时,不必切除车辆的已有的轮轴。优选地,可互换的附接适配器提供用于壳体,每个适配器适用于预定类型的车辆,例如具有不同类型的车轮壳体的车辆。在凸缘和适配器的基本封闭表面之间沿着旋转轴线的距离可以在可互换的附接适配器之间改变,凸缘沿着旋转轴线的宽度同样如此。需要注意的是,这里所述的附接适配器的使用在根据本发明的电动车轮中也是有利的,其中省略了制动系统。基本封闭表面优选地基本垂直于旋转轴线,且优选地是圆盘形的。

[0043] 在一种实施方式中,所述凸缘具有大于或等于所述封闭表面的直径的直径。这样,壳体也可以容易地安装到凸缘上,且可以获得适配器与车辆的坚固附接。

[0044] 在一种实施方式中,所述附接适配器基本成形为端部开口的平顶锥体或端部开口的平顶圆柱体。

[0045] 在一种实施方式中,所述附接适配器的基本封闭表面沿着旋转轴线与所述凸缘间隔开所述车轮沿着所述旋转轴线的宽度的至少五分之一的距离。

[0046] 根据第二方面,本发明提供车辆,其具有根据本发明的车轮。

[0047] 根据第三方面,本发明提供用于将车轮附接到车辆上的方法,所述车轮包括壳体,其具有用于安装到车辆上的第一侧,电动机,其用于驱动所述车辆的运动,所述电动机包括旋转固定地连接到所述壳体上的定子和可旋转地耦接到所述定子上并具有旋转轴线的转子,所述定子设置在所述转子内,所述车轮还包括适于接合转子以制动所述转子相对于所述定子的运动的制动系统,其中所述壳体包括用于控制电动机的控制电子装置,且其中当沿着旋转轴线看时,所述制动系统设置在所述转子和壳体之间,所述方法包括步骤:

[0048] 从一系列具有不同尺寸的附接适配器中选择附接适配器,

[0049] 将选择的附接适配器安装到所述壳体的第一侧上,

[0050] 将选择的附接适配器安装到所述车轮上,

[0051] 其中所述附接适配器是基于车辆的具体制造商或型号而选择的。

[0052] 在一种实施方式中,所述一系列附接适配器的附接适配器每个具有用于附接到车辆上的凸缘,和基本封闭表面,其中所述凸缘具有基本类似的尺寸,而每个适配器的凸缘和封闭表面之间的距离在一系列适配器中是不同的。

[0053] 根据第四方面,本发明提供用于车辆的车轮,包括车轮里面的:

[0054] 壳体,其具有用于安装到车辆上的第一侧,

[0055] 电动机,其用于驱动所述车辆的运动,所述电动机包括旋转固定地连接到所述壳体上的定子和可旋转地耦接到所述定子上并具有旋转轴线的转子,所述定子设置在所述转子里面,和

[0056] 适于接合转子以制动所述转子相对于定子的运动的制动系统。

[0057] 在一种实施方式中,转子包括用于在其上安装轮胎的轮辋,以及轮板,所述轮板包括用于容纳轮轴的轮毂,所述轮板还包括制动鼓,其中所述轮辋和轮板一起形成为一体和/或单件。

[0058] 总之,本发明涉及用于车辆的车轮,包括车轮里面的:壳体,其具有用于安装到车辆上的第一侧,电动机,其用于驱动所述车辆的运动,所述电动机包括旋转固定地连接到所述壳体上的定子和可旋转地耦接到所述定子上并具有旋转轴线的转子,所述定子设置在所述转子里面,和制动鼓,其与转子形成整件的装置。本发明还涉及这样的车轮,其包括位于车轮里面的制动系统,还具有轮辋系统,其中该轮辋与所述转子和制动系统的制动鼓形成整件,也即形成一个整件的装置。在优选实施方式中,制动系统位于壳体上与所述第一侧相对的一侧上。本发明还涉及具有根据本发明的车轮的车辆,和用于将这样的车轮安装到车辆上的方法和适配器板。

[0059] 只要可能,在说明书中所述和所示的不同方面和特征可以单独地采用。这些单独的方面,尤其是在所附的从属权利要求中所述的方面和特征,可以作为分案专利申请的主题。

附图说明

[0060] 本发明将基于附图所示的示例的实施方式而进行说明,其中:

[0061] 图1A和1B分别表示根据本发明的车轮的分解图和剖视分解图,

[0062] 图2A和2B表示根据本发明的壳体的等轴测后视图和等轴测前视图,

[0063] 图3表示根据本发明的车轮的转子的一部分的剖视图,

[0064] 图4表示根据本发明的车轮的附接适配器的剖视侧视图

[0065] 图5表示根据本发明的车轮的剖视图。

具体实施方式

[0066] 图1A和1B分别表示根据本发明的车轮1的分解图及其剖视图。车轮1包括附接适配器或适配器板10,和中空主体40,当与冷却系统30组装在一起时,其形成壳体。适配器板10包括在壳体的第一侧11处的凸缘12,用于将车轮安装到车辆上。可选地,适配器板10可以省略,而壳体30、40可以通过第一侧31直接安装到车辆上。车轮1包括电动机,该电动机包括定子50和转子60,该定子旋转固定地连接到壳体30、40上,该转子可旋转地耦接到所述定子上,并具有旋转轴线R。定子50包括多个导电材料的定子线圈,其如本领域已知地那样形成

一个或多个电磁体。转子60包括永磁体62(参见图1B),其设置在旋转轴线R周围并靠近轮辋63的内圆周表面,该轮辋具有用于在其上安装轮胎的外圆周表面。永磁体通过机械锁定环61在轮辋63中保持在位。转子还包括轮板64、轮辋环65和轮盖66。机械锁定环61、永磁体62、轮辋63、轮板64、轮辋环65和轮盖66都相对于彼此旋转固定,且永磁体62、轮辋63、轮板64、轴承支撑67和制动鼓68(也称为制动轮辋)一起形成单件结构。在壳体30、40内,车轮1包括用于控制电动机的控制电子装置20,从而使得定子50中的电磁体可以提供电磁场,为转子的永磁体62绕着旋转轴线R相对于壳体30、40提供旋转运动。控制电子装置包括一个或多个IGBT电流模块21和电流调节器22。壳体包括外部中空主体40和内部中空主体30,后者形成壳体的冷却系统。冷却系统30包括用于冷却流体(例如水)流动的凹槽32,以冷却控制电子装置20和定子50。壳体中空主体40和壳体的冷却系统30都包括中空的圆柱体,每个在车轮第一侧处具有开口端,在它们各自的相对侧处具有基本封闭端34、35,其中冷却系统30适于基本配合地插入在中空主体40中。在组装状态,冷却系统30的外表面33基本邻接壳体40的内表面43,该内表面具有相应的凹槽42。结果,冷却流体可以传送通过壳体30、40,并靠近中空主体40的圆周壁的外表面44和封闭端45,以冷却定子50的电磁体,并靠近冷却系统30的内表面36,特别是封闭端35的内表面,以冷却控制电子装置20。壳体的中空主体40和冷却系统30都具有匹配的通孔37a、37b、37c,47a、47b、47c,电源线(未示出)可通过这些通孔从控制电子装置20引导到定子50的电磁体。

[0067] 壳体具有轴48,其与车轮的第一侧11间隔开,并从壳体的中空主体40的封闭端突出。轴48为转子60提供轴承支撑,转子通过轴承(未示出)可旋转地连接到该轴上,沿着旋转轴线看,该轴48具有小于四分之一车轮宽度的长度。由于轴相对较短,也即其没有沿着旋转轴线R的方向沿着车轮的基本整个宽度延伸,更多的空间可在中空主体40内获得,用于控制电子装置20和冷却系统30。

[0068] 当组装时,适配器板10、壳体的中空主体40和冷却系统30可以通过延伸通过螺栓孔80、81和82的上紧螺栓而夹紧在一起,所述螺栓孔分别位于适配器板10的凸缘12处、冷却系统30和中空主体40的开口端处的边缘。

[0069] 图2A和2B更详细地表示根据本发明的壳体的中空主体40和车轮的制动系统。图2A表示壳体的中空主体40的等轴测视图,其中壳体的内表面可以更清楚地看到。圆周内表面43具有凹槽42,当车轮1处于组装状态时,其与在冷却系统30的圆周外表面33中相应的凹槽32一起形成管道。凹槽42在中空主体40的开口端附近具有起始点42a,同样地,在中空主体40的开口端附近具有终止点42b。凹槽42跟随着基本直接的路径,其从起始点42a开始,经过圆周内表面43,朝着封闭端45的向内面向侧,并波浪形地从封闭端经过圆周内表面43回到终止点42b。流动通过圆周壁中的凹槽32、42的冷却流体冷却所述壁32、44,并依次有助于冷却电动机的定子线圈。流动通过封闭端35、45中的凹槽的冷却流体有助于冷却控制电子装置20。

[0070] 图2B更清楚地表示在中空主体40的基本封闭端45中的通孔47a、47b、47c。这些通孔适于从壳体30、40里面的控制电子装置20到壳体30、40的外面地穿过电源线和/或控制线,以与定子50的电气线圈连接。当壳体的中空主体40和冷却系统30、控制电子装置20已经组装时,定子50可以这样方便地传导地连接到控制电子装置20。如在图1A中可看到的,冷却系统30包括相应的通孔。

[0071] 壳体的中空主体40包括两个其他通孔49a、49b,其从壳体的第一侧延伸到壳体的基本封闭的相对端45,并允许通过用于连接制动缸的液压制动管,和分别用于连接制动蹄的制动索。当根据本发明的车轮安装到现有的车辆上时,已经出现在车辆中的制动管和索可以这样容易地附接到车轮上,以为车辆提供机械制动能力,也即不依赖于电子组件的功能的制动系统。如图1A所示,冷却系统30具有相应的通孔39a、39b,从而使得电源线、一个或多个液压制动管和/或制动索可以从壳体内延伸到壳体外面。

[0072] 图2B还更详细地表示制动系统70。该车轮的制动系统是机械制动系统,其中示出了其制动蹄71a、71b和液压制动缸72。当制动缸72伸展时,制动蹄71a、71b接合转子的制动鼓(未示出)。制动缸72旋转固定地附接到壳体的中空主体40上,并可以采用液压管以已知的方式运行。此外,尽管未示出,制动系统还可以包括用于放置和/或锁定制动蹄71a、71b在位的驻车制动杠杆,其中它们接合驻车鼓,优选地是独立于制动缸72。当沿着旋转轴线R方向看时,制动系统70包括在车轮内,并设置在转子60、尤其是其轮板64和壳体30、40之间。制动系统70、从而车轮1可以安装在相对于车辆的任何地方,而基本独立于任何已有的车辆轮轴、例如车辆的前或后轮轴的位置和/或尺寸。

[0073] 在正常情况下,车辆的制动将通过采用车轮的电动机以反旋转作用而电气地进行,更好地已知为再生制动,在该过程中,制动蹄不与鼓接合。然而,在罕见情况下,当机械制动系统作动,同时转子旋转时,制动蹄71a、71b接合鼓,摩擦引起制动蹄71a、71b和/或鼓的磨损颗粒脱落。当存在于相互运动的表面之间时,例如当存在于壳体的中空主体40的轴48和转子50之间的轴承中时,这些磨损颗粒可以损坏车轮。为了防止其发生,根据本发明,六个永磁体73安装在壳体的封闭端45的向外面向的表面上,靠近在制动蹄71a、71b和制动鼓之间的接合点的位置处。在所示的实施方式中,这些永磁体靠近鼓的内边缘(未示出)设置。适于接合鼓的制动蹄71a、71b的部分包括铁磁材料,其足以吸引到永磁体73上,从而使得在制动过程中形成的磨损颗粒基本上收集在这些磁体73处。

[0074] 图3表示根据本发明的转子60的部分的剖视图。转子包括用于在其上安装轮胎的轮辋63,和圆盘形轮板64,其至少部分地封闭转子面向远离壳体第一侧的一侧。转子60还包括几个永磁体62,其通过机械锁定环61旋转固定地保持在轮辋63上。永磁体62适于为转子60提供相对于定子的旋转力,以在定子50的电磁体作动时驱动车辆的运动。

[0075] 轮板64包括轮毂67,其具有轴承(未示出),以将转子连接到壳体的轴48上。轮板64包括鼓68,其包括金属材料,沿着旋转轴线延伸,并当制动系统作动时,适于与制动系统的制动蹄71a、71b接合。轮辋63、轮板64、轮毂67和鼓68一起形成一体,这样形成车轮的单个组件,该组件可以容易地安装到车轮的壳体30、40上,并提供了到转子60上的结构整体性。

[0076] 图4表示根据本发明的车轮的附接适配器10的剖视侧视图。该适配器10包括用于附接到车辆上的凸缘12,和与其背向的基本封闭表面13。在封闭表面13的相对侧上,适配器限定出中空的空间14,现有的轮轴或车辆的其他突起可以至少部分地容纳在其中。距离d是在基本封闭表面13和凸缘12之间的距离。优选地,可提供具有不同距离d的几个适配器,从而使得当根据本发明的车轮安装到车辆上时,可以选择具有适合于所述车辆的距离d的板。该合适的距离典型地是允许车轮安装到车辆上的最小的距离。在优选实施方式中,控制电子装置20在壳体内安装在基本靠近冷却系统30处。然而可选地,控制电子装置可以安装在附接适配器的基本封闭表面上。

[0077] 图5表示根据本发明的车轮在组装状态下的剖视图。可以看到,车轮的所有部件基本上都位于通过轮辋63横跨的容积中。换句话说,车轮基本没有部件通过所述第一侧或通过车轮的轮板而突出到所述车轮的外面。

[0078] 车轮的适配器板10可以用其第一侧安装到车辆上,允许来自车辆的任何已有的突起至多突出距离d而突出到车轮1内。控制电子装置20安装到壳体的冷却单元30上,该壳体还包括中空主体40。定子50,其包括电磁体51,通过壳体支撑并基本包围其。定子50通过气隙90与转子间隔开。转子,其包括轮辋63、轮板64、轮毂67和通过机械锁定环61保持在位的永磁体62,通过其轮毂67支撑在壳体的轴48上。轮板64包括鼓68,当制动系统作动时,其用于与制动蹄接合。转子的结构具体表现为单件结构里面的几个功能。转子为机械制动系统提供了接合表面,支撑轮胎并适于支承车辆的至少部分重量。同时,转子形成车轮的轮内电动机的一部分,其保持车辆推进所需的永磁体。最后,转子包括用于安装轮胎的轮辋。具有该组合功能的转子显著轻于单独组件重量的总和,从而当根据本发明的一个或多个车轮安装到车辆上时,显著地减小车辆未支撑在弹簧上的重量,这在相对较小的车辆、例如小汽车中的车辆悬挂系统中尤其有利。

[0079] 需要理解的是,上面的说明包括用于示例优选实施方式的运行而不旨在限定本发明的范围。本领域技术人员从上面的讨论可以显而易见地获得许多变形,它们将包含在本发明的精神和范围内。

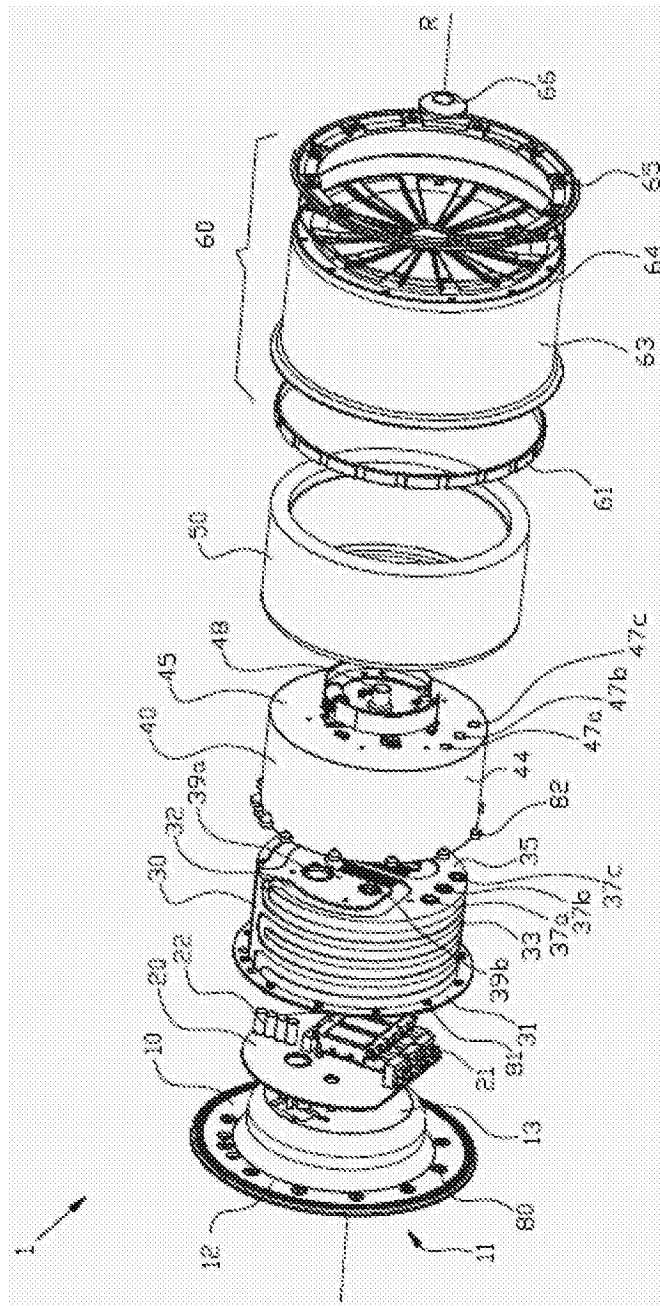


图1A

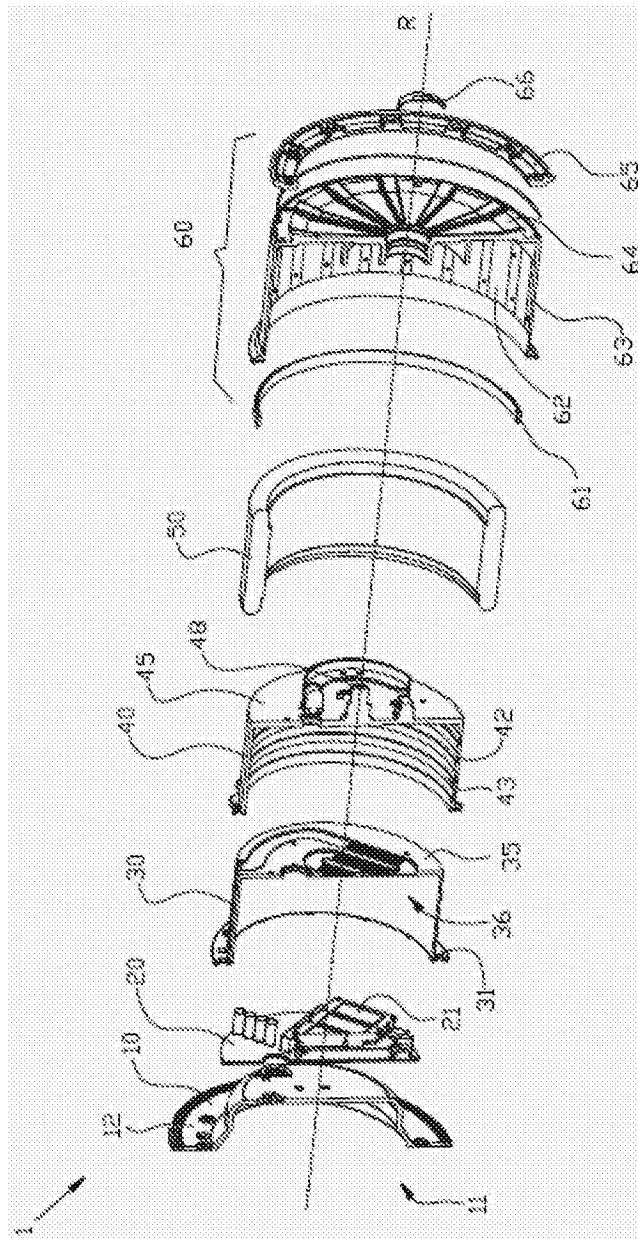


图1B

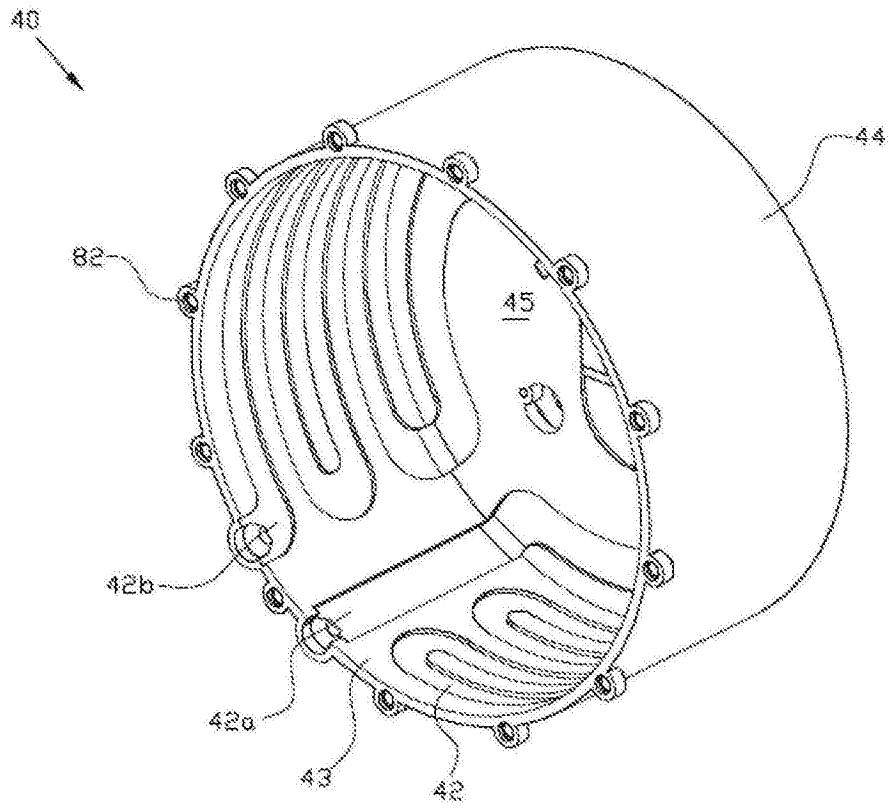


图2A

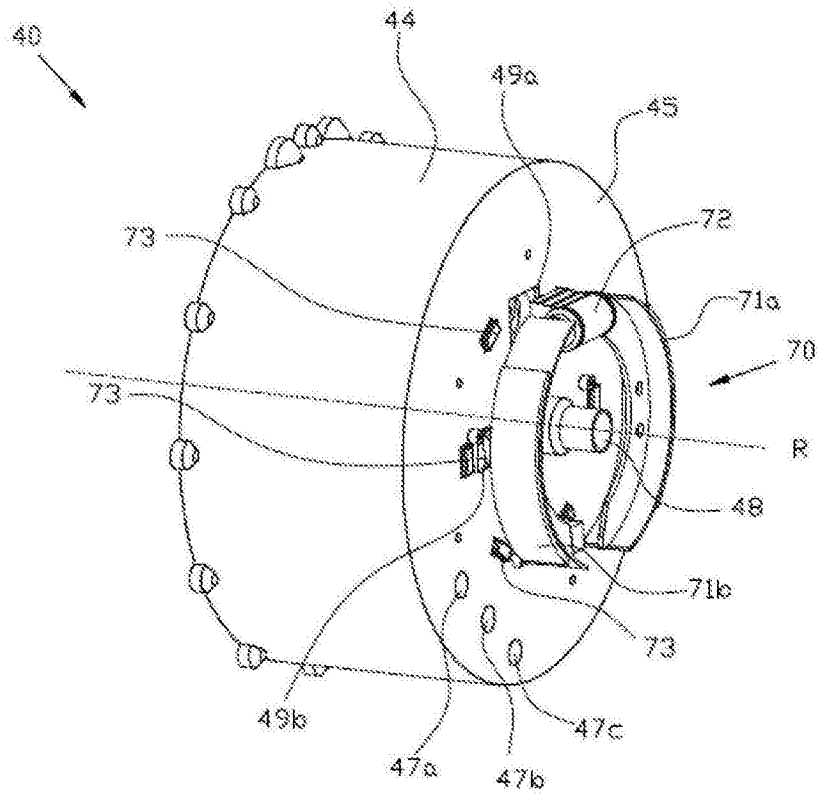


图2B

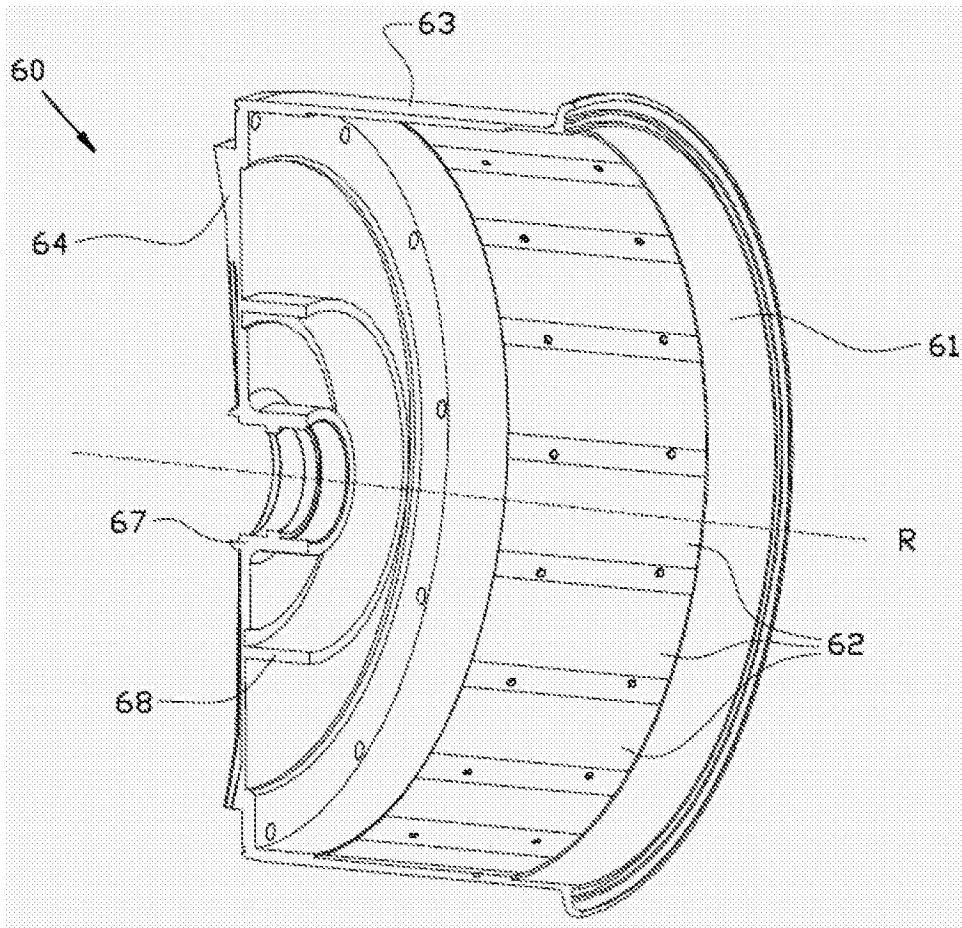


图3

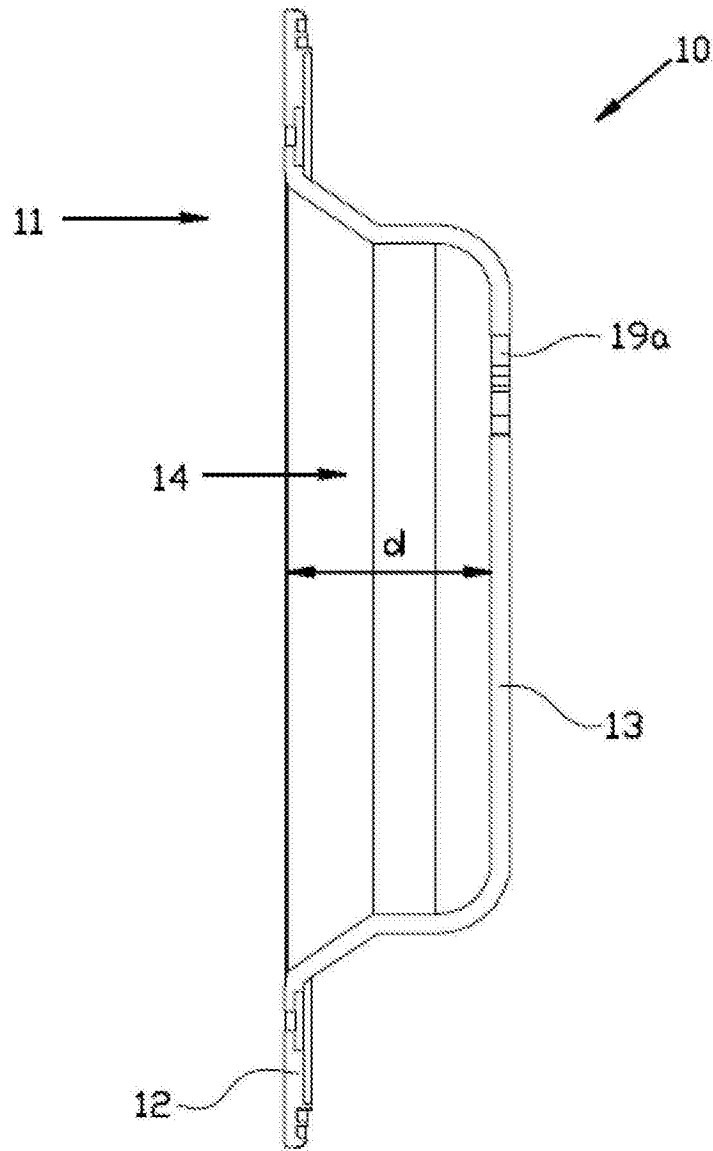


图4

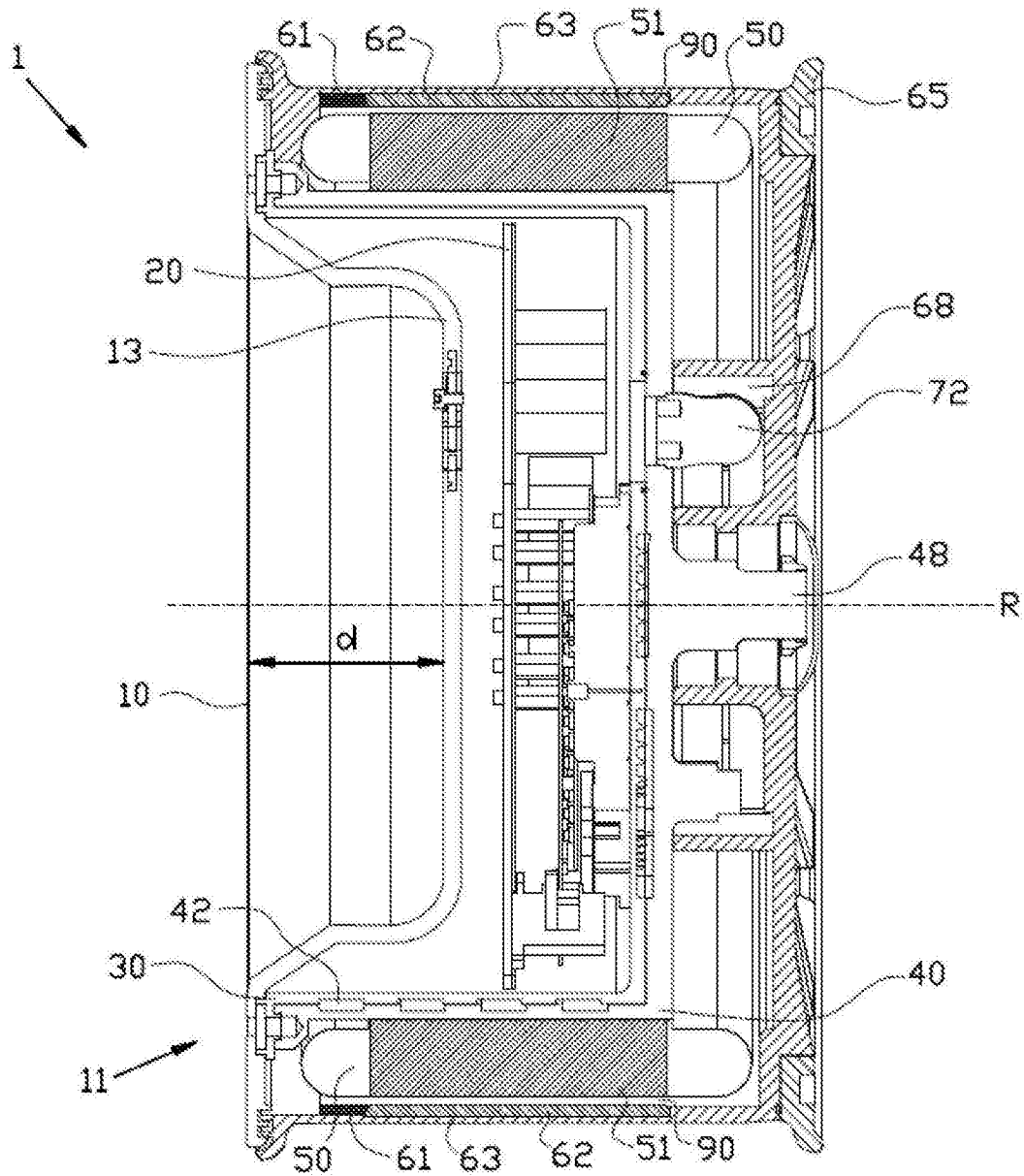


图5