



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104980087 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201510160644. 1

(22) 申请日 2015. 04. 07

(30) 优先权数据

14/246, 754 2014. 04. 07 US

(71) 申请人 控制技术有限公司

地址 英国波厄斯郡

(72) 发明人 詹姆斯·弗兰克·赫梅莱夫斯基

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王萍 尹莹莹

(51) Int. Cl.

H02P 29/00(2006. 01)

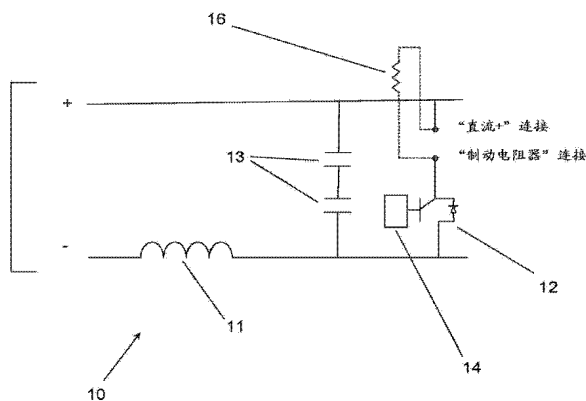
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

电动机驱动器以及控制电动机驱动器的温度的方法

(57) 摘要

提供一种电动机驱动器,包括:被布置成感测驱动器的温度的温度传感器;制动电阻器;被布置成在激活时引起电流流向制动电阻器的开关装置;以及被布置成在感测的温度下降到预定阈值以下时激活开关装置的控制装置。还提供一种控制包括制动电阻器的电动机驱动器的温度的方法。该方法包括:监控驱动器的温度;以及在监控的温度下降到预定阈值以下时,激活开关装置以引起电流流向制动电阻器。



1. 一种电动机驱动器,包括:
温度传感器,其被布置成感测所述驱动器的温度;
制动电阻器;
开关装置,其被布置成在激活时引起电流流向所述制动电阻器;以及
控制装置,其被布置成在所述感测的温度下降到预定阈值以下时激活所述开关装置。
2. 根据权利要求 1 所述的电动机驱动器,其中,所述温度传感器被布置成感测所述驱动器的组件的温度。
3. 根据权利要求 2 所述的电动机驱动器,其中,所述组件是以下之一:制动晶体管、直流总线、逆变器、功率级、整流器、控制级和散热器。
4. 根据权利要求 2 所述的电动机驱动器,其中,所述组件是所述驱动器的对低温最灵敏的组件。
5. 根据权利要求 1 所述的电动机驱动器,其中,所述控制装置进一步被布置成在所述感测的温度上升到预定阈值以上时激活冷却装置以冷却所述驱动器。
6. 根据权利要求 1 所述的电动机驱动器,其中,所述制动电阻器是带状加热器。
7. 根据权利要求 1 所述的电动机驱动器,其中,所述制动电阻器被嵌入在散热器中。
8. 根据权利要求 1 所述的电动机驱动器,其中,所述开关装置是制动晶体管。
9. 根据权利要求 1 所述的电动机驱动器,其中,所述控制装置进一步被布置成在所述感测的温度下降到所述预定阈值以下时停用被布置成冷却所述驱动器的冷却装置。
10. 一种控制包括制动电阻器的电动机驱动器的温度的方法,所述方法包括:
监控所述驱动器的温度;以及
在所述监控的温度下降到预定阈值以下时,激活开关装置以引起电流流向所述制动电阻器。
11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述监控包括监控所述驱动器的组件的温度。
12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,所述组件是以下之一:制动晶体管、直流总线、逆变器、功率级、整流器、控制级和散热器。
13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,所述组件是所述驱动器的对低温最灵敏的组件。
14. 根据权利要求 10 所述的方法,还包括:在所述监控的温度上升到预定阈值以上时激活冷却装置以冷却所述驱动器。
15. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述制动电阻器是带状加热器。
16. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述制动电阻器嵌入在散热器中。
17. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述开关装置是制动晶体管。
18. 根据权利要求 10 所述的方法,还包括:在所述监控的温度下降到所述预定阈值以下时停用被布置成冷却所述驱动器的冷却装置。
19. 一种其上存储有指令的机器可读介质,其中,所述指令被配置为被机器读取时执行权利要求 10 的步骤。

电动机驱动器以及控制电动机驱动器的温度的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动机中使用的驱动器。本发明还涉及一种控制电动机驱动器的温度的方法,并且特别涉及一种增加驱动器温度以避免驱动器故障的方法。

背景技术

[0002] 在诸如屋顶空气调节和制冷的应用中,冷凝器风扇上使用的驱动器可能暴露在低至 -40°C 的温度下。因为驱动器通常在一年中的每天都运转,这样的冷的环境可能对于驱动器的平稳运转造成问题,驱动器通常不能够在这样低的环境温度下运转。

[0003] 为了允许驱动器在低温下运转,一个选项是替换驱动器的许多组件,例如在低温下最容易出故障的那些组件。另一解决方案是将驱动器放置在壳体中,并且为温控带式加热器提供独立电源以将驱动器维持在典型的 $0-50^{\circ}\text{C}$ 范围内、或者驱动器可以在其中理想运转的任何其他温度范围内。例如,驱动器可以连同柜式加热器一起安装在室中,或者可以使用被设计成应对低环境温度的特定驱动器。然而,这样的解决方案伴随着额外费用,增加了驱动器的尺寸和整体成本以及引入了可能出故障的更多组件。

[0004] 因此,理想的是提供一种可以在低温下运转而无需采用额外的组件或无需将驱动器置于独立壳中的驱动器。本发明试图提供这样的驱动器以及一种可以解决本领域遇到的这些和其他问题的操作驱动器的方法。

发明内容

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种电动机驱动器,该电动机驱动器包括布置成感测驱动器温度的温度传感器。该电动机驱动器还包括制动电阻器和被激活以使电流流到制动电阻器的开关装置。电动机驱动器还包括布置成在感测的温度下降到预定阈值之下时激活开关装置的控制装置。

[0006] 在典型的驱动器中,当驱动器中的总线电压太高时,制动电阻器被“激活”或通电。为了激活制动电阻器,开关装置例如制动电阻器被激活,这引起电流流向制动电阻器以提供制动(电压耗散在制动电阻器中)。因此,在制动电阻器的常规使用中,直流(DC)总线电压被监控,当电动机比其在惯性运动到停止的情况下更快地减速时,直流总线电压上升,制动电阻器接通并且电流流向制动电阻器。这种制动作为热量、能量耗散在制动电阻器中。因此,制动电阻器可以是布置成使电动机减速或制动期间产生的热量耗散的组件。

[0007] 本发明利用驱动器中通常已经存在的制动电阻器。此外,本发明不是监控总线电压以确定何时激活开关装置,而是利用的事实是驱动器的温度(例如驱动器的散热器的温度)通常已被监控。因此,当散热器温度下降到预定阈值之下时,制动电阻器可以被激活。

[0008] 因此,通过在驱动器识别到其已下降到临界阈值温度(例如 0°C)以下时给制动电阻器通电,制动电阻器可以用于丢弃要作为热量耗散的来自电动机的过剩能量,使驱动器能够保持在健康的运转温度范围中。

[0009] 有利地,加热驱动器或提供制动所需的硬件是相同的。通过调节确定开关装置何

时被激活以加热制动电阻器的参数（例如，在软件中），本发明可以容易地实施在现有驱动器中。特别地，驱动器的用于感测或监控驱动器的组件的温度的现有温度传感器可以在感测的温度下降到临界点以下时引起开关装置激活。

[0010] 因此，驱动器自身的现有热管理系统可以用于确定何时给制动电阻器通电。电动机驱动器通常包括热管理功能，热管理功能可以在组件温度增加过多的情况下操作冷却风扇以冷却驱动器的组件。如果温度界限被超过，则温度的这种内部测量用于关闭驱动器。通过使用已测量的温度来保护驱动器的组件不受会引起过热跳闸的过多热量影响，本发明可以在感测到温度过低时通过接通制动电阻器以在制动电阻器中产生热量来提供附加温度。

[0011] 因此，本发明提供了一种具有内置热管理功能的改进的有成本效益的驱动器，热管理功能可以在驱动器的温度下降过低的情况下提供温度控制。因此，驱动器可以在冷环境中运转而无需被置于壳中或无需驱动器被改进翻新成具有更多的抗温度组件。本发明可以通过仅利用驱动器中的软件改变以及利用用于在需要时产生热量的现有驱动器的热管理系统来实现，作为结果，驱动器可以控制其组件的冷却和加热，而非依赖于外部控制器。

[0012] 优选地，温度传感器可以布置成感测驱动器的组件的温度。温度传感器可以监控或感测多于一个驱动器组件的温度，并且特别地，可以感测驱动器的对低温最灵敏的组件的温度。例如，温度传感器可以感测驱动器的控制板上的一个或多个组件的温度。组件可以是制动晶体管、直流总线、逆变器、功率级、整流器和控制级中的任一个。控制级通常包括控制板上的两个电热调节器，温度传感器可以布置成感测任一个或两个电热调节器的温度。如果任一电热调节器的温度被检测到下降到预定阈值以下，则制动晶体管可以被接通以在制动电阻器中产生热量。

[0013] 组件可以是散热器。散热器可以充当被动热交换器以通过将热量耗散到周围介质中来冷却驱动器。制动电阻器可以嵌入在散热器中。

[0014] 控制装置可以进一步布置成在感测的温度上升到预定阈值以上时激活冷却装置以冷却驱动器。因此，监控组件温度的相同温度传感器可以与控制装置结合使用以在温度下降过低的情况下给制动电阻器通电以及在温度上升过高的情况下激活冷却装置（例如风扇）。控制装置可以进一步配置成在感测的温度下降到预定阈值以下时停用被配置成冷却驱动器的冷却装置。在一些实施方式中，制动晶体管引线可以与外部的冷却风扇（例如，冷却装置）线路一起布线。

[0015] 在本发明的第二方面，提供了一种控制包括制动电阻器的驱动器的温度的方法。该方法包括监控驱动器的温度。该方法还包括在监控的温度下降到预定阈值以下时激活开关装置以引起电流流向制动电阻器。

附图说明

[0016] 将结合附图来描述本发明的优选实施方式，其中：

[0017] 图 1 是根据本发明的实施方式的电路图；以及

[0018] 图 2 是示出了由根据本发明的实施方式的方法采用的步骤的流程图。

具体实施方式

[0019] 本发明试图提供一种改进的电动机驱动器。尽管下文描述了本发明的各种实施方

式,但本发明不限于这些实施方式,这些实施方式的变型能够很好地落入仅由所附权利要求限制的本发明的范围内。

[0020] 图 1 示出了根据本发明的优选实施方式的、被布置成控制驱动器的温度的电路 10。电路 10 包括制动晶体管 12 形式的开关装置。制动晶体管 12 布置成与电容器 13 和电感器 11 并联。

[0021] 制动晶体管 12 耦接到驱动器温度传感器 14。制动晶体管 12 布置成在激活时交替地打开和关闭至嵌入在驱动器的散热器(未示出)中的制动电阻器 16 的连接。

[0022] 驱动器温度传感器 14 布置成感测或监控驱动器的组件的温度。例如,驱动器温度传感器 14 可以布置成监控驱动器的对低温最灵敏的组件的温度。这样的组件可以包括驱动器的控制板(未示出)上的一个或更多个组件,例如制动晶体管 12、直流总线、逆变器、功率级、整流器和控制级。在优选实施方式中,驱动器温度传感器 14 形成驱动器的内部温度管理的一部分。例如,驱动器温度传感器 14 是被布置成监控驱动器组件的温度以确保组件温度不达到临界低点或高点的内置温度传感器。

[0023] 在所示的实施方式中,驱动器温度传感器 14 包括被布置成控制制动晶体管 12 运转的处理电路。特别地,控制电路被布置成激活制动晶体管 12 以交替地打开和关闭至制动电阻器 16 的电路。在其他实施方式中,控制电路可以不包括在驱动器温度传感器 14 中,而是可以例如通过接收来自驱动器温度传感器 14 的温度数据而与驱动器温度传感器 14 进行通信。控制电路随后可以根据温度数据来操作制动晶体管 12 以将电流转移到制动电阻器 16。

[0024] 现在将根据本发明的优选实施方式来描述电路 10 的操作 20 的方法。制动晶体管 12 最初处于断开(OFF)状态,使得电流不流向制动电阻器 16。在步骤 21 中,驱动器温度传感器 14 监控驱动器组件的温度。组件通常是对低温最灵敏的组件,不过驱动器温度传感器可以监控驱动器的其他组件的温度或一组组件的温度。

[0025] 在步骤 22 中,组件的温度被确定为下降到预定阈值 T1 以下,控制电路(例如,驱动器温度传感器 14 中的)引起制动晶体管 12 转变到接通(ON)状态(步骤 23)。此外,在步骤 24 中,被布置成冷却驱动器组件的任意冷却装置可以被停用。当处于接通状态时,电流被转移到制动电阻器 16。制动电阻器 16 被嵌入在散热器中并且通过耗散由电流流过制动电阻器 16 产生的热量而引起驱动器的温度增加。这允许驱动器的温度离开组件可能表现欠佳或出故障的临界点。

[0026] 如果在步骤 25 中关键组件的温度被确定为上升到预定阈值 T2 以上,则控制电路可以引起冷却装置激活。这可以形成驱动器的常规热管理功能的一部分,并且可以结合本文所描述的温度控制、例如根据监控的温度经由制动电阻器 16 的激活来操作。此外,正如本领域众所周知的,在电动机减速期间,制动晶体管 12 可以被激活以给制动电阻器 16 通电。

[0027] 因此,根据本发明,驱动器可以在冷环境中更有效地运转。特别地,无需额外的组件或传感器,因为驱动器温度传感器 14 可以已形成驱动器的一部分并且可以已用于监控驱动器的一个或更多个组件的温度。驱动器的控制装置或控制电路因此可以不仅在需要制动时、而且特别在驱动器的温度下降过低时简单地被重编为激活制动电阻器。

[0028] 尽管结合各种实施方式描述了本发明,但应当理解,本发明不限于这些实施方式,

并且这些实施方式的改变、修改和变型可以通过技术人员在不脱离本发明范围的情况下实现。例如,在上面的实施方式中,电路 10 被示为实施在驱动器中,例如被布置成利用驱动器的控制电路来执行的软件。然而,在其他实施方式中,可以设想,控制装置可以不形成驱动器的一部分,而是可以被布置成远程激活开关装置。

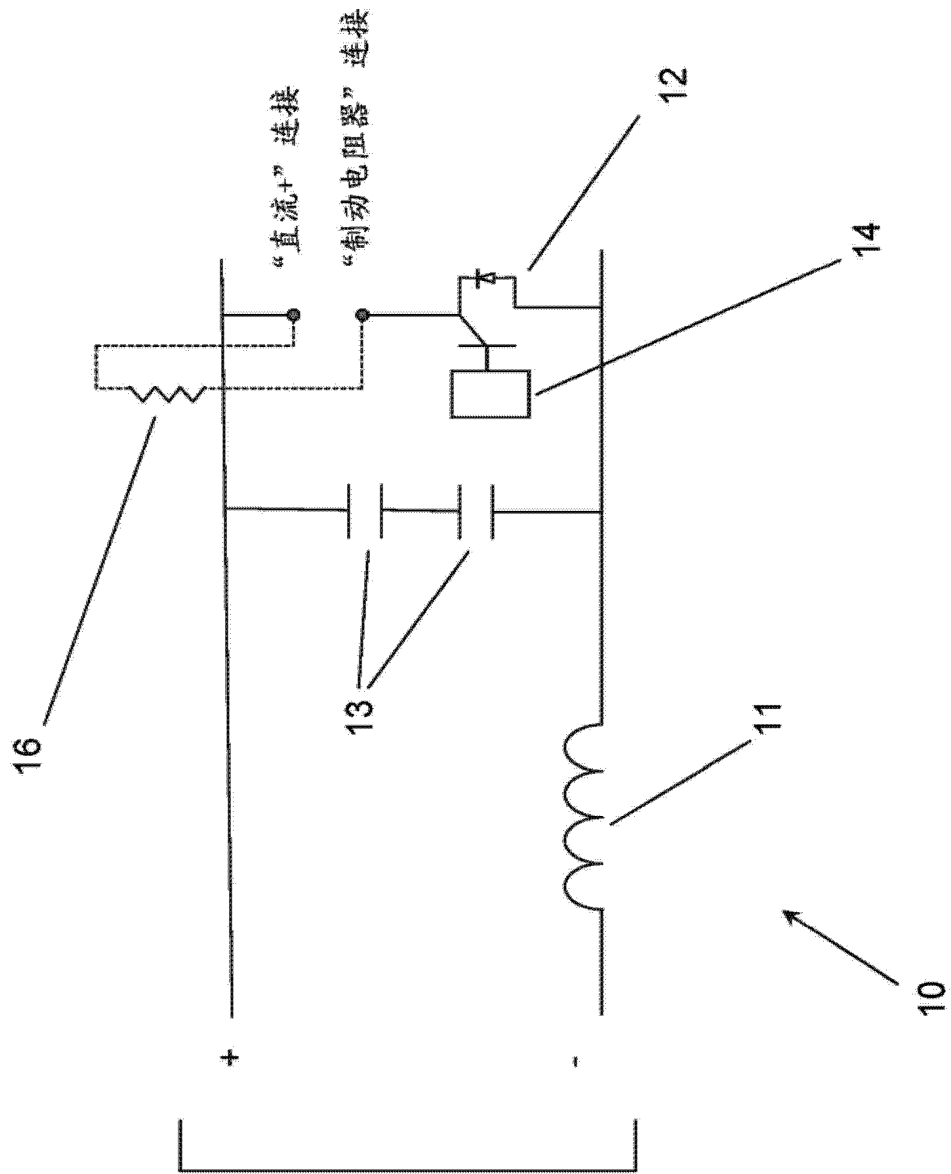


图 1

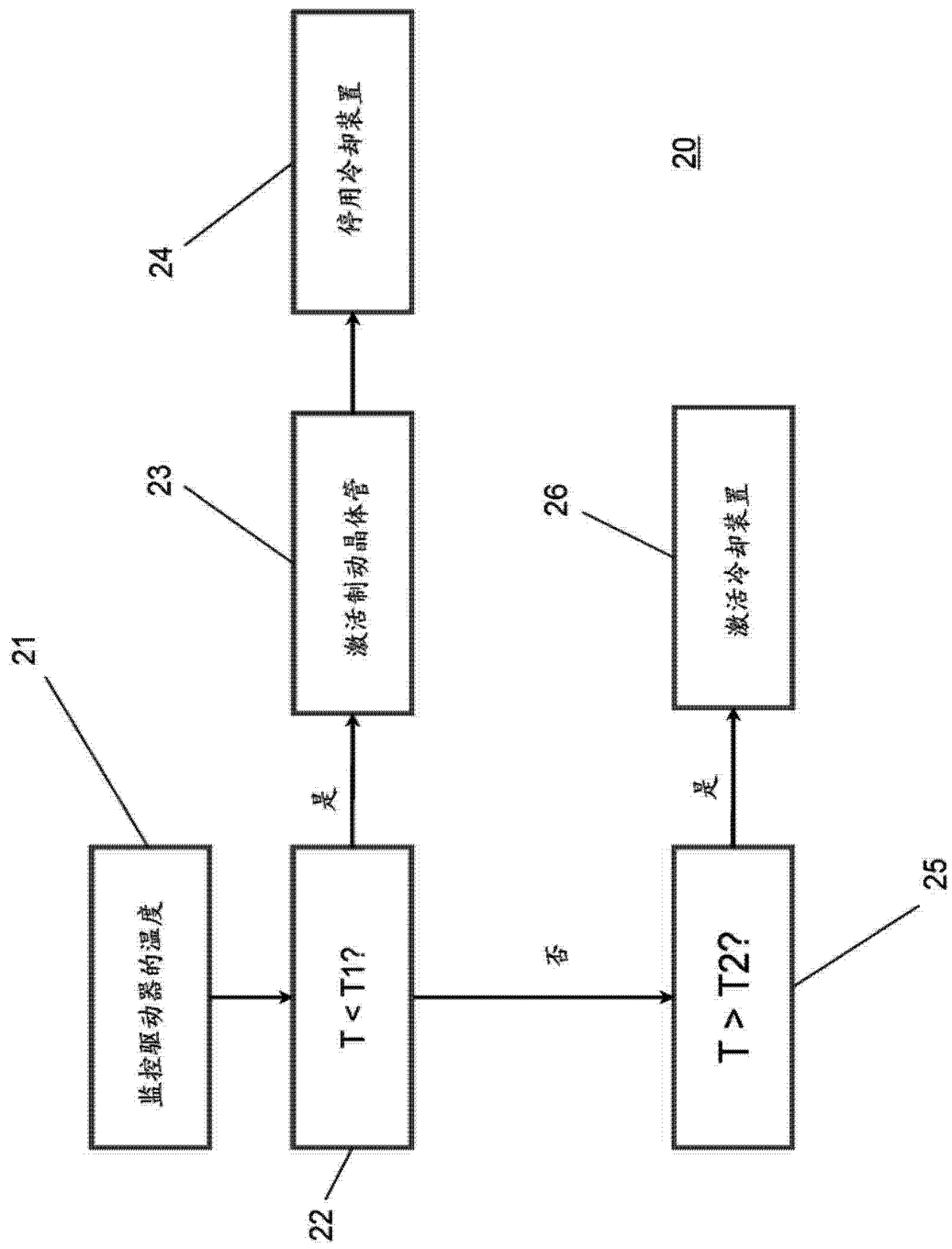


图 2