

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

H02P 3/22

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95118407.5

[45]授权公告日 1999年12月29日

[11]授权公告号 CN 1047892C

[22]申请日 95.9.30 [24]颁证日 99.12.3

[21]申请号 95118407.5

[30]优先权

[32]94.9.30 [33]FI [31]944585

[73]专利权人 科恩股份公司

地址 芬兰赫尔辛基

[72]发明人 哈里·哈卡拉 埃斯科·奥兰科

乔玛·马斯塔拉蒂

[56]参考文献

SU754633 1977.10.11 H02P9/10

US4,667,776 1987.5.26 B66B1/32

US5,291,106 1994.3.1 H02P3/00

审查员 张志杰

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

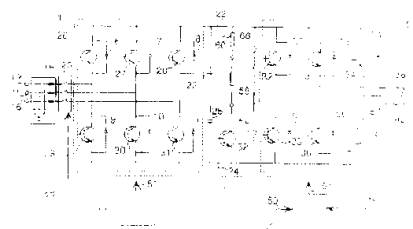
代理人 孙履平

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 制动同步电机的方法和设备

[57]摘要

本发明涉及制动永久磁铁激磁的同步电机的方法和设备,在本发明中,以闭合同步电机定子绕组方式将非线性电阻器(60)连接到同步电机的输入端子(38、40、42)。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1、制动用永久磁铁激磁的同步电机(2)的方法, 所述的同步电机(2)具有把电压送入定子绕组的输入端子(38、40、42), 其特征在于, 至少一个非线性制动电阻器(60、78、80、82)与同步电机的输入端子(38、40、42)连接, 同步电机(2)的定子绕组通过所述电阻器闭合。

2、根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 其中所述同步电机(2)由具有中间电路(22、24)的变频器供电, 所述制动电阻器(60)与所述变频器的所述中间电路(22、24)相接。

3、根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 当电机速度实质上为零时, 所述定子绕组被短路。

4、根据权利要求2或3所述的方法, 其特征在于, 所述非线性制动电阻器(60、78、80、82)的阻值随电压的增加而增加。

5、根据权利要求3所述的方法, 其特征在于, 其中所述的电机用永久磁铁激磁, 由所述电机的电动势控制的接触器(64)与所述制动电阻器(60)相接。

6、制动同步电机(2)的设备, 同步电机(2)具有向定子绕组提供电压的输入端子(38、40、42), 其特征在于, 所述设备具有至少有一个非线性制动电阻器(60、78、80、82), 其连接到同步电机(2)的输入端子(38、40、42), 利用此电阻器将同步电机的定子绕组闭合。

7、根据权利要求6所述的设备, 其特征在于, 其中所述同步电机(2)由具有一中间电路(22、24)的变频器(3)供电, 所述制动电阻

器(60)和连接所述制动电阻器的开关(64)设置在变频器中间电路(22、24)的直流导线之间。

8、根据权利要求7所述的设备，其特征在于，设置了一与所述制动电阻器(60)并联连接的开关(66)，以便容许短路电机(2)的定子绕组。

9、根据权利要求7或8所述的设备，其特征在于，所述制动电阻器(60)的阻值随电压的增加而增加。

10、根据权利要求8或9所述的设备，其特征在于，其中所述的同步电机用永久磁铁激磁，制动电阻器(60)可以被由电机(2)的电动势控制的开关(64)连接。

# 说明书

## 制动同步电机的方法和设备

本发明涉及制动用永久磁铁激磁的同步电机的方法及制动具有向定子绕组供电的输入连接器的同步电机的设备。

在例如出现电源故障的不正常情况下，电梯的安全操作是靠使用机械制动器来保证的，其通常又靠采用起电物体来进行辅助制动。所以称之为发电制动。在发电制动中，电梯的机械能量通过电机被传送到从外部连接到电机的负载。因此，即使机械制动失效至少也能够防止电梯加速。

当使用同步电机时，发电制动只有在直流电流被施加到初级绕组时才有可能。这通常需要特别的设备和使用例如为此目的而设计的独立的整流设备那样的辅助设备。在使用直流电机的情况下，制动可通过将一电阻连接到转子电路来完成，因此按照工作顺序需要电机激磁。

在同步电机情况下，发电制动能以相应于直流电机的方式完成。如果电机全速运转时定子绕组短路，制动电源和流经制动电阻的电流就会变得很大。另一方面，为了降低速度，必须保证足够的转矩以实现电机的低速运转。

有鉴于此，本发明的目的是为同步电机研制新的和有益的发电制动系统。

为实现这一目的，本发明提供制动用永久磁铁激磁的同步电机的方法，所述的同步电机具有把电压送入定子绕组的输入端子，其中，至少一个非线性制动电阻器与同步电机的输入端子连接，同步

电机的定子绕组通过所述电阻器闭合。

本发明提供制动同步电机的设备，同步电机具有向定子绕组提供电压的输入端子，其中，所述设备具有至少有一个非线性制动电阻器，其连接到同步电机的输入端子，利用此电阻器将同步电机的定子绕组闭合。

本发明的技术解决方案使同步电机的发电制动能以低成本实现，为了在实践中实现本方案，只需要一个接触器对，以便在任何情况下有利于变频器的中间电路电容放电。

一种非线性电阻能够确保下降速度尽可能低。对于有蜗轮的电梯而言，由同步电机驱动的电梯能达到同样的安全水准。它意味着即使制动器出现故障，电梯也不会很快地下落，这可以由本发明的实施例具体实现，即通过以零速短路绕组或者把该制动电阻调整到足够低的数值来加以实现。

利用在直流中间电路或者电机端点中设置发电制动电阻，使本发明的技术方案可以在控制电机的各种电源装置中使用。

下面参照附图结合实施例对本发明进行详细描述。

#### 附图简要说明

图1是本发明采用的具体电路；

图2表示发电制动电阻的特性；

图3是本发明的另一实施例；

图1示出了具有中间电路的变频器的基本电路设置，其用于对同步电机2进行控制。该变频器包括电源桥4，以对加到输入导线12、14和16的三相交流电源电压进行整流。在电网与电源桥之间连接的是由线圈和电容组成的滤波器18和三相电源开关20。电源桥把经整

流的电压供给中间电路导线22和24，它们与呈串联状态的电容23和25互连。晶体管26-31是与每一个二极管6-11反向并联连接的。如果需要时，通过适当地控制这些晶体管就能够使制动电源返回电网。

变频器的电机桥5连接到中间电路导线22和24，它由晶体管32-37的桥路组成。来自电机桥交流侧的输出端与电机输入端点38、40和42连接，以使电流流过定子绕组。通过操作来控制晶体管32-37以使同步电机的电源电压具有所需的振幅和频率。电源桥由控制单元44控制和电机桥由控制单元46控制。根据例如电流和电压测量、速度测量49和速度参考50的测量和参考量，该控制单元44、46产生控制脉冲并通过控制导线51将其加到晶体的控制输入端。当使用本发明时，可以应用已知技术中的一种实现对晶体的控制。该控制单元还通过控制导线68控制电源开关20。二极管52-57是与晶体管32-37反向并联连接的。该同步电机由永久磁铁激磁，所以在出现可能的电源故障时电机仍保持磁性。该电机与该电梯的牵引滑轮（未示出）以机械连接，使电梯车厢通过起重缆绳运动。

与制动晶体管62呈串联状态的电阻器58和60连接在变频器中间电路中的导线22和24之间。在正常工作期间，控制单元46以这种方式进行控制，即电机产生的电源至少部分地消耗在制动电阻器上以控制晶体管62。制动电阻器58是用于消耗返回电源(returning power)的常规制动电阻。制动电阻器60具有图2所示的非线性电压-电流特性，其电阻特性为高电压值时比低电压值时的阻值大，相当于像例如在白炽灯管中那样的加热条件下金属电阻器的使用，换句话说，即以电阻器在工作范围内的温度上升引起阻值增加的方式

使用。该制动电阻器也可以是PCT电阻器或VDR电阻器。

接触器64是与制动电阻器58和晶体管62并联连接的，它只与中间电路导线22和24之间的电阻器60连接。接触器66以能使电阻器60短路的方式与非线性制动电阻器60并联连接，接触器64和66串联连接以使它们能够短路中间电路导线22和24。

根据本发明，当系统检测到不正常工作状态时，例如断电或处于超速调节器启动后的超速状态时，发电制动就被驱动。同时接触器64闭合，导致电机的定子电路通过电源导线38、40、42、二极管52-57和非线性电阻器60闭合。接触器由电机绕组产生的电动势控制，该变频器最好通过电网开关20切断其电网电源。如果在接触器64闭合瞬间，电机是以高速运转的，例如当超速调节器被启动，电阻两端的电压是高电压时，与此相应，其阻值也高，所以电流和由此产生的制动力矩被限制在这样被确定的最大值。如果在图2中假定电压的相对值 $U/[Pu] = 1$  ( $Pu =$  每单位)相当于全速而电流的相对值 $i/[Pu] = 1$ 相当于加速，那么可以假定全负载的平衡力矩约为 $1/3$ 。就线性电阻器而言，该速度大概约为33%，就非线性电阻器而言，该速度约为17%。

在上述实施例中使用的电阻器是白炽灯型的电阻器，在这种情况下，电流峰值也许发生在连接的一瞬间。这可以采用在非线性的电阻器上最初连接线性电阻器的方式加以避免。在图1的实例中，上述的解决方式是利用常规制动电阻器58和晶体管62与非线性电阻连接来完成的。正常工作时，电阻器58和60和制动晶体管被用于控制制动。

该制动电阻器60可以由一些串联的电阻器所代替，这些电阻器

可以根据速度变化被各自的接触器短路，此时阻值的非线性根据接触器的控制被确定。

当电机速度为零，与电阻器60并联连接的接触器66短路电阻器60，这样，在制动器失效的情况下，就会实现较高的制动力矩。在电机速度下降使接触器66自动脱离的情况下，接触器能被馈入电阻器60两端的电压或者被馈入直接从电机绕组获取的电压。

需要说明的是，在图1描述的本发明的方案中，没有在制动电阻器与电机绕组之间设置接触器，但是该制动电阻器是通过二极管桥与电机的定子绕组直接相接的，这意味着在出现电源故障期间，只要在工作中电机磁化就能确保工作，最好是通过使用永久磁铁激励的同步电机来实现。

图3是本发明的另一种实施例，其中同步电机2通过变频器70接入，该变频器70可以是像图1所示的变频器或其它类型的变频器。如图1所示，与电网和电机2相接的变频器70由产生控制脉冲的控制单元146控制，该控制脉冲经导线151接到变频器70中的开关。利用导线42、40、38呈星形连接的非线性电阻器78、80和82与变频器的输出端点相接。相应于图1中接触器64的控制方式，接触器84被控制单元146控制。在这一实施例中，发电制动完全发生在变频器的外面。

本发明已借助于上述的一些实施例进行了说明，然而，所描述的内容不能视为构成本发明保护范围的界限，上述的实施例可以在权利要求定义的范围内进行变化。

# 说明书附图

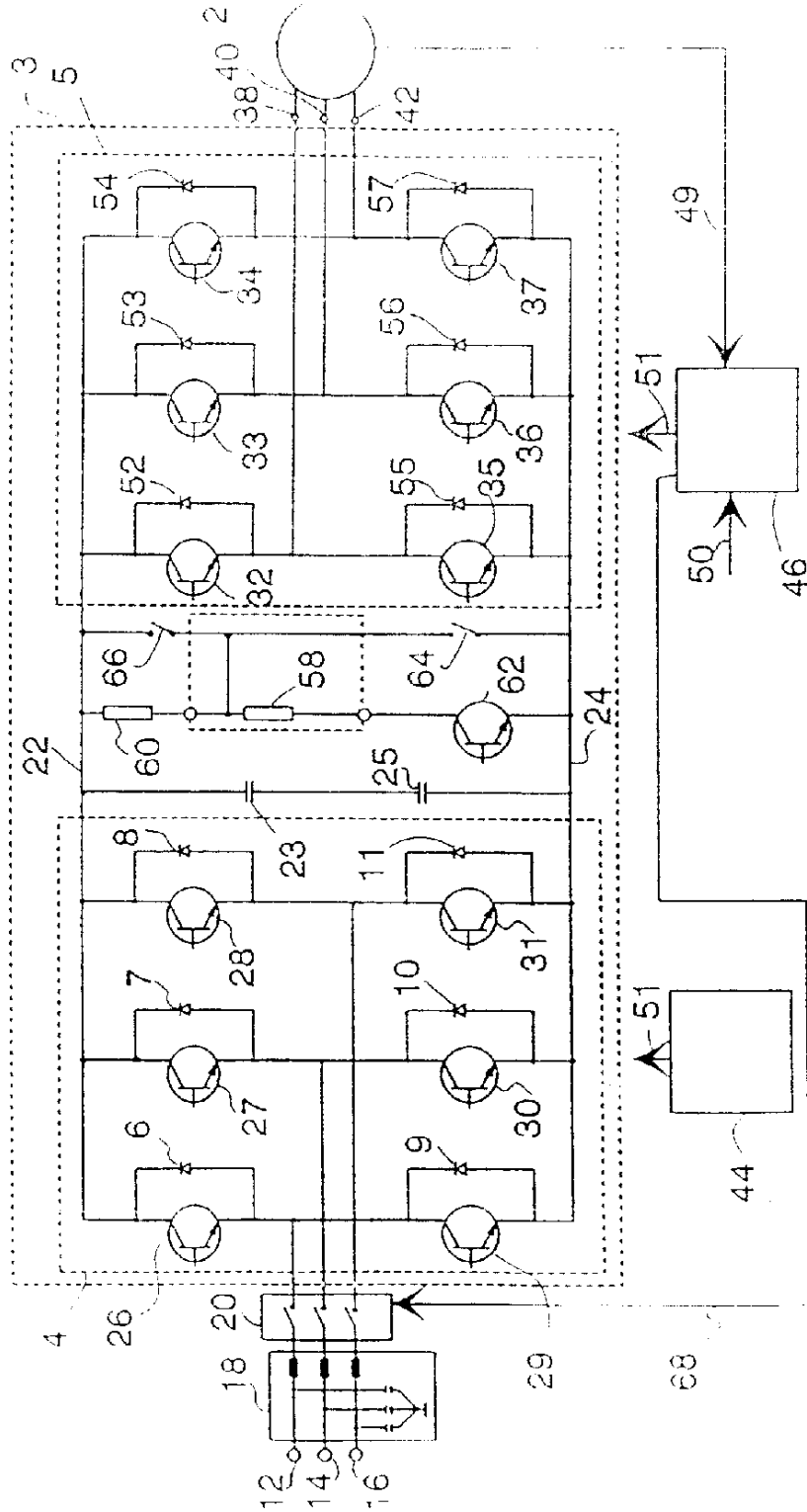


图 1

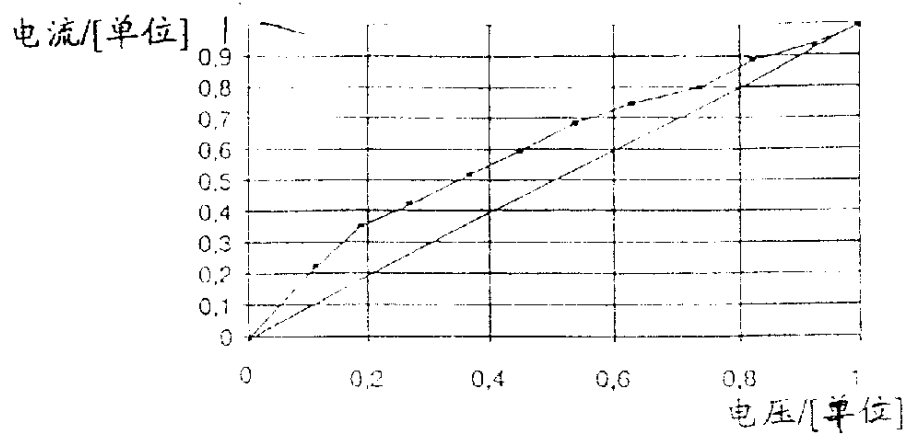


图 2

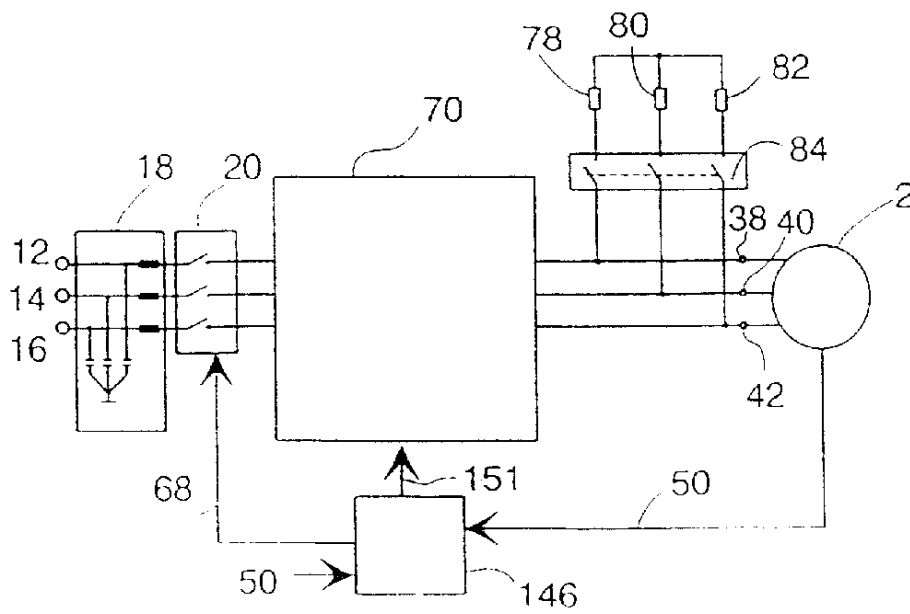


图 3