



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102933480 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201180014447. 9

(22) 申请日 2011. 01. 18

(30) 优先权数据

20105033 2010. 01. 18 FI

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 09. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2011/000003 2011. 01. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/086230 EN 2011. 07. 21

(73) 专利权人 通力股份公司

地址 芬兰赫尔辛基

(72) 发明人 A. 哈科南 P. 瓦尔朱斯

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张祥

(51) Int. Cl.

B66B 5/04(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2008/102051 A1, 2008. 08. 28, 说明书第 18 页第 1 行 - 第 23 页最后一行以及附图 1-4.

CN 101301977 A, 2008. 11. 12, 全文.

CN 101531303 A, 2009. 09. 16, 全文.

CN 1861510 A, 2006. 11. 15, 全文.

审查员 汪珍珍

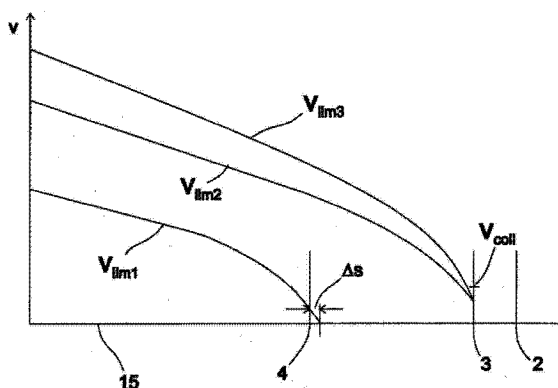
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

用于监控电梯轿厢的运动的方法及电梯系统

(57) 摘要

本发明涉及一种电梯系统以及一种用于监控电梯轿厢(1)的运动的方法。在该方法中,如果所述电梯轿厢的速度(v)超过允许速度的第一极限值(v_{lim1}),第一紧急制动过程被起动的,用于以第一减速度(a₁)制动所述电梯轿厢(1),以及如果所述电梯轿厢的速度(v)超过大于所述允许速度的第一极限值(v_{lim1})的允许速度的第二极限值(v_{lim2}),第二紧急制动过程被进一步起动的,用于以大于所述第一减速度的第二减速度(a₂)制动所述电梯轿厢(1)。



1. 一种用于监控电梯轿厢 (1) 的运动的方法, 在该方法中:

— 如果所述电梯轿厢的速度 (v) 超过允许速度的第一极限值 (v_{lim1}), 则第一紧急制动程序被起动的, 用于以第一减速度 (a_1) 制动所述电梯轿厢 (1),

其特征在于,

— 如果所述电梯轿厢的速度 (v) 超过比所述允许速度的第一极限值 (v_{lim1}) 更大的允许速度的第二极限值 (v_{lim2}), 则第二紧急制动程序被进一步起动的, 用于以大于所述第一减速度的第二减速度 (a_2) 制动所述电梯轿厢 (1), 由此, 使得电梯轿厢的减速度通过顺次起动的第一紧急制动程序和第二紧急制动程序而逐渐增大。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 电梯轿厢的前述的第一减速度 (a_1) 大于所述电梯轿厢根据基准速度 (v_{ref}) 的减速阶段的正常的减速度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于,

— 如果所述电梯轿厢的速度 (v) 超过大于允许速度的第二极限值 (v_{lim2}) 的允许速度的第三极限值 (v_{lim3}), 则第三紧急制动程序被进一步起动的, 用于以大于所述第二减速度的第三减速度 (a_3) 制动所述电梯轿厢 (1)。

4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 电梯轿厢的前述的允许速度的极限值 (v_{lim1} , v_{lim2} , v_{lim3}) 的每个取决于电梯轿厢 (1) 在其运动路径上的位置 (15) 以使与所述电梯轿厢的速度 (v) 相比较的允许速度的极限值 (v_{lim1} , v_{lim2} , v_{lim3}) 在当电梯轿厢 (1) 的位置 (15) 朝向电梯井的端部 (2) 改变时减小。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 所述电梯轿厢的允许速度的第一极限值 (v_{lim1}) 以取决于电梯轿厢的前述的第一减速度 (a_1) 的梯度减小。

6. 根据权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述电梯轿厢的允许速度的第二极限值 (v_{lim2}) 以取决于电梯轿厢的前述的第二减速度 (a_2) 的梯度减小。

7. 根据权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述电梯轿厢的允许速度的第三极限值 (v_{lim3}) 以取决于前所述的电梯轿厢的第三减速度 (a_3) 的梯度减小。

8. 根据前述权利要求 1-2 中的任一项所述的方法, 其特征在于,

— 作为第一紧急制动程序, 所述电梯轿厢的速度 (v) 通过用紧急停止控制单元 (8) 控制电梯的电力驱动装置 (6) 而朝向在紧急停止期间的速度的目标值 (5) 进行调节。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于,

— 作为第二紧急制动程序, 所述电梯的提升机的一个或多个机械制动器 (9) 被起动的。

10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其特征在于,

— 作为第三紧急制动程序, 所述电梯轿厢的安全装置 (12) 被起动的。

11. 一种电梯系统, 该电梯系统包括:

电力驱动装置 (6), 用于使电梯轿厢 (1) 在电梯井 (24) 中运动;

机械制动器 (9);

监控装置, 该监控装置包括用于控制所述电力驱动装置 (6) 和所述机械制动器 (9) 的装置 (8, 11);

其中, 所述监控装置被布置成, 如果所述电梯轿厢的速度 (v) 超过允许速度的第一极限值 (v_{lim1}), 则起动的第一紧急制动程序, 用于以第一减速度 (a_1) 制动所述电梯轿厢 (1);

其特征在于, 所述监控装置被布置成, 如果所述电梯轿厢的速度 (v) 超过大于允许速

度的第一极限值 (v_{1im1}) 的允许速度的第二极限值 (v_{1im2}), 则进一步起动第二紧急制动程序, 用于以大于所述第一减速度的第二减速度 (a_2) 制动所述电梯轿厢 (1), 由此, 使得电梯轿厢的减速度通过顺次起动第一紧急制动程序和第二紧急制动程序而逐渐增大。

12. 根据权利要求 11 所述的电梯系统, 其特征在于, 前述的第一减速度 (a_1) 大于所述电梯轿厢根据基准速度 (v_{ref}) 的减速阶段的正常的减速度。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述监控装置包括紧急停止控制单元 (8); 以及

作为第一紧急制动程序, 所述紧急停止控制单元 (8) 被布置成通过电力驱动装置 (6) 将电梯轿厢的速度 (v) 朝向在紧急停止期间的速度目标值 (5) 调节。

14. 根据权利要求 13 所述的电梯系统, 其特征在于, 作为第二紧急制动程序, 所述监控装置被布置成起动所述机械制动器 (9), 用于以大于所述第一减速度的第二减速度 (a_2) 制动所述电梯轿厢 (1)。

15. 根据权利要求 14 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述电梯系统包括安全装置 (12);

所述监控装置包括用于控制所述安全装置 (12) 的装置 (13); 以及

作为第三紧急制动程序, 所述监控装置被布置成如果所述电梯轿厢的速度 (v) 超过大于允许速度的第二极限值 (v_{1im2}) 的允许速度的第三极限值 (v_{1im3}), 则进一步起动安全装置 (12), 用于以大于所述第二减速度的第三减速度 (a_3) 制动所述电梯轿厢 (1)。

16. 根据权利要求 15 所述的电梯系统, 其特征在于, 电梯轿厢的前述的允许速度的极限值 (v_{1im1} , v_{1im2} , v_{1im3}) 的每个取决于电梯轿厢 (1) 在其运动路径上的位置 (15) 以使与所述电梯轿厢的速度 (v) 比较的允许速度的极限值 (v_{1im1} , v_{1im2} , v_{1im3}) 在当电梯轿厢 (1) 的位置 (15) 朝向所述电梯井的端部 (2) 改变时减小。

17. 根据权利要求 16 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述电梯轿厢的允许速度的第一极限值 (v_{1im1}) 被布置成以取决于电梯轿厢的前述的第一减速度 (a_1) 的梯度减小。

18. 根据权利要求 17 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述电梯轿厢的允许速度的第二极限值 (v_{1im2}) 被布置成以取决于电梯轿厢的前述的第二减速度 (a_2) 的梯度减小。

19. 根据权利要求 18 所述的电梯系统, 其特征在于, 所述电梯轿厢的允许速度的第三极限值 (v_{1im3}) 被布置成以取决于前述的电梯轿厢的第三减速度 (a_3) 的梯度减小。

用于监控电梯轿厢的运动的方法及电梯系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电梯的安全性,更特别地,涉及电梯轿厢的运动的监控。

背景技术

[0002] 电梯的电力驱动装置致力于在电梯井中在停靠楼层之间移动电梯轿厢。电梯的控制系统形成电梯轿厢的速度的目标值,即基准速度,用于电力驱动。该基准速度可被分成加速运行阶段,平稳速度阶段,以及减速阶段。电梯的控制系统在当电梯轿厢已经抵达距离停靠楼层预定距离时开始减速运行阶段。通常地,电梯轿厢的速度以受到控制的方式以由基准速度决定的减速度减速以使电梯轿厢的速度在当电梯轿厢达到停靠楼层时减小到零。该目的,尤其是当电梯轿厢停靠在终端楼层时,要保证电梯轿厢的速度足够快地减速,因为否则电梯轿厢或配重有与端部缓冲器碰撞的危险。当使用所谓的浅的末端区域例如电梯井的浅坑或电梯井的顶部的浅的顶部间隙时确保足够的减速是特别重要的。当使用浅的末端区域时,端部缓冲器的长度,以及因此碰撞阻尼能力,通常是有限的。为了确保电梯轿厢的减速,电梯轿厢接近末端楼层的速度被测量,如果该速度超过设定的监控极限,机械停止设备,例如安全装置,被起动以使电梯轿厢停止。前述的监控极限可根据场所进行确定以使相同的监控极限值总是用于相同的场所并且距离电梯井端部相同的距离。

[0003] 电梯中的乘客会发现,在夹紧期间,由于显著大于电梯轿厢的正常的减速度引起十分使人不愉快的经历的夹紧情况。当电梯被向上驱动时,如果电梯轿厢的减速度超过了当电梯在向上驱动时地球重力的引力的自由落体的加速度,将有电梯乘客会由于夹紧情况而上升到空中的额外的危险。另外,在电梯轿厢的紧急停止期间,减速度会尤其是由于电梯绳索的重量的影响而在电梯井的不同部分中变化。另一方面,电梯绳索的伸长会导致在减速期间电梯轿厢的速度瞬间大于即使提升机的牵引槽轮的速度将以基准速度限定的方式减速所允许的速度。特别地,对于大的运行高度,速度监控会由于由电梯绳索的伸长引起的瞬时超速而起动安全装置。

发明内容

[0004] 因此,本发明的目的是要公开一种用于监控电梯轿厢的运动的方法,以及一种电梯系统,其中电梯轿厢的运动受到监控。根据本发明,电梯轿厢的减速度随着电梯轿厢的紧急停止通过顺次起动单独的紧急制动程序而逐渐增大以使得努力以尽可能小的减速度停止电梯轿厢,然而同时考虑电梯乘客的安全性。

[0005] 关于本发明的创造性特征,参照权利要求。本发明的一些实施例以及本发明的各个实施例的结合还提供在本申请的说明书部分中以及附图中。

[0006] 本发明涉及一种用于监控电梯轿厢的运动的方法。在该方法中,如果电梯轿厢的速度超过允许速度的第一极限值 v_{1im1} ,第一紧急制动程序被起动,用于以第一减速度 a_1 制动电梯轿厢,以及在该方法中,如果电梯轿厢的速度超过大于允许速度的第一极限值 v_{1im1} 的允许速度的第二极限值 v_{1im2} ,第二紧急制动程序被进一步起动,用于以大于所述第一减

速度的第二减速度 a_2 制动电梯轿厢。电梯轿厢的前述的第一减速度 a_1 优选大于电梯轿厢根据基准速度 v_{ref} 的减速阶段的正常减速度。根据本发明的基本构思,通过在紧急停止期间起动顺次的紧急制动程序以使由在后的紧急制动程序实现的电梯轿厢的减速度总是大于由在前的紧急制动程序实现的电梯轿厢的减速度,电梯轿厢的减速度逐渐增大。

[0007] 在本发明的一个实施例中,如果电梯轿厢的速度超过大于允许速度的第二极限值 v_{lim2} 的允许速度的第三极限值 v_{lim3} ,第三紧急制动程序被进一步起动,用于以大于所述第二减速度的第三减速度 a_3 制动电梯轿厢。

[0008] 在本发明的优选实施例中,作为第一紧急制动程序,电梯轿厢的速度通过用紧急停止控制单元来控制电梯的电力驱动装置而朝向在紧急停止期间的速度目标值调节,以及,作为第二紧急制动程序,电梯的提升机的一个或多个机械制动器被起动。前述的在紧急停止期间的速度目标值被确定以使速度的目标值以由根据前述的电梯轿厢的第一紧急停止程序的第一减速度 a_1 确定的角系数减小。另一方面,前述的电梯的提升机的一个或多个机械制动器的尺寸适于在电梯的提升机的牵引槽轮上施加制动力,由该制动力实现的第二减速度 a_2 大于根据第一紧急停止程序的第一减速度 a_1 。在本发明的一些实施例中,提升机的一个或多个机械制动器被彼此顺次起动以使首先仅一个机械制动器被起动;之后,如果电梯轿厢的速度超过允许速度的设定的极限值,第二个机械制动器被进一步起动。

[0009] 在本发明的优选实施例中,作为第三紧急制动程序,电梯轿厢的安全装置被起动。安全装置在此情况下的尺寸适于在电梯轿厢和导轨之间施加制动力,由该制动力实现的第三减速度 a_3 大于根据第二紧急停止程序的第二减速度 a_2 。

[0010] 关于第二方面,本发明涉及一种电梯系统,该电梯系统包括电力驱动装置,用于使电梯轿厢在电梯井中运动;机械制动器;监控装置,该监控装置包括用于控制所述电力驱动装置和机械制动器的装置;以及该监控装置被布置成如果电梯轿厢的速度超过允许速度的第一极限值 v_{lim1} 则起动第一紧急制动程序,用于以第一减速度 a_1 制动电梯轿厢;以及该监控装置被布置成如果电梯轿厢的速度超过大于允许速度的第一极限值 v_{lim1} 的允许速度的第二极限值 v_{lim2} 则进一步起动第二紧急制动程序,用于以第二减速度 a_2 制动电梯轿厢。前述的第一减速度 a_1 优选大于根据基准速度 v_{ref} 的减速阶段的电梯轿厢的正常的减速度。根据发明的基本构思,通过在紧急停止期间起动顺次的紧急制动程序以使由在后的紧急制动程序实现的电梯轿厢的减速度总是大于由在前的紧急制动程序实现的电梯轿厢的减速度,来逐渐增大电梯轿厢的减速度。前述的顺次的不同紧急制动程序优选彼此独立以使彼此独立的制动装置用于不同的紧急制动程序。与第一和第二紧急制动程序有关的减速度的逐渐增大可例如近似为电梯的正常的减速度的百分之十。

[0011] 根据本发明的监控装置优选包括紧急停止控制单元。在本发明的优选实施例中,紧急停止控制单元,作为第一紧急制动程序,被布置成通过电力驱动装置朝向在紧急停止期间的速度的目标值调节电梯轿厢的速度。紧急停止控制单元被优选安装到电梯的控制系统中以使由紧急停止控制单元执行的计算独立于与电梯的基准速度的任何其他的计算,其中由紧急停止控制单元执行的所述计算是在紧急停止期间电梯轿厢的速度的目标值。前述的在紧急停止期间的速度的目标值被确定以使速度目标值以根据前述的电梯轿厢的第一紧急停止程序的第一减速度 a_1 确定的角系数减小。

[0012] 在本发明的优选实施例中,监控装置,作为第二紧急制动程序,被布置成起动一个

或多个机械制动器,用于以大于第一减速度的第二减速度 a_2 制动电梯轿厢。前述的一个或多个机械制动器的尺寸适于在电梯的提升机的牵引槽轮上施加制动力,由该制动力实现的第二减速度 a_2 大于根据第一紧急停止程序的第一减速度 a_1 。

[0013] 在本发明的优选实施例中,电梯系统包括安全装置;以及监控装置包括用于控制所述安全装置的装置;以及所述监控装置在此情况下被布置成如果电梯轿厢的速度超过大于允许速度的第二极限值 v_{lim2} 的允许速度的第三极限值 v_{lim3} 则进一步起动所述安全装置,作为第三紧急制动程序,用于以大于第二减速度的第三减速度 a_3 制动电梯轿厢。安全装置在此情况下的尺寸适于在电梯轿厢和导轨之间施加制动力,由该制动力实现的第三减速度 a_3 大于根据第二紧急停止程序的第二减速度 a_2 。

[0014] 前述的电梯轿厢的允许速度的极限值 v_{lim1} , v_{lim2} , v_{lim3} 的每个优选取决于电梯轿厢在其运动路径上的位置以使与电梯轿厢的速度进行比较的允许速度的极限值 v_{lim1} , v_{lim2} , v_{lim3} 在当电梯轿厢的位置朝向电梯井的端部改变时减小。

[0015] 在本发明的优选实施例中,电梯轿厢的允许速度的第一极限值 v_{lim1} 在该情况下朝向电梯井的端部以一梯度减小,该梯度取决于前述的电梯轿厢的第一减速度 a_1 。电梯轿厢的允许速度的第二极限值 v_{lim2} , 另一方面,在该情况下以一梯度减小,该梯度取决于前述的电梯轿厢的第二减速度 a_2 。电梯轿厢的允许速度的第一极限值 v_{lim1} 在该情况下优选借助于电梯轿厢的第一减速度 a_1 以及还有电梯轿厢距离末端楼层的距离 s , 使用以下等式,进行确定:

$$[0016] \quad v_{lim1} = \sqrt{2a_1s}$$

[0017] 电梯轿厢的允许速度的第二极限值 v_{lim2} 在此情况下优选借助于电梯轿厢的第二减速度 a_2 , 电梯轿厢距离端部缓冲器的距离 d 以及还有允许的缓冲碰撞速度 v_{coll} , 使用以下等式,进行确定:

$$[0018] \quad v_{lim2} = \sqrt{2a_2d + v_{coll}^2}$$

[0019] 电梯轿厢的允许速度的第三极限值 v_{lim3} , 另一方面,在该情况下优选以一梯度减小,该梯度取决于前述的电梯轿厢的第三减速度 a_3 。电梯轿厢的允许速度的第三极限值 v_{lim3} 在此情况下优选借助于电梯轿厢的第三减速度 a_3 , 电梯轿厢 / 配重距离端部缓冲器的距离 d 以及还有允许的缓冲碰撞速度 v_{coll} , 使用以下等式,进行确定:

$$[0020] \quad v_{lim3} = \sqrt{2a_3d + v_{coll}^2}$$

[0021] 在此应当指出,在上面常数值用于电梯轿厢的第一减速度 a_1 , 第二减速度 a_2 和第三减速度 a_3 。然而,在实践中,减速度在制动期间在制动方法和 / 或在摩擦中例如由于制动装置的结构的变化可稍微变化。在该情况下,第一减速度 a_1 , 第二减速度 a_2 以及第三减速度 a_3 被理解为是制动期间的平均减速度。以上示出的电梯轿厢的允许速度的第一极限值 v_{lim1} 接近基准速度的减速阶段期间的电梯轿厢的基准速度。为此,当电梯轿厢接近停靠楼层时,电梯轿厢的速度的瞬时波动会产生第一紧急制动程序的不必要的起动。为了防止此,速度的第一极限值经常在停靠楼层附近增大,例如通过将限定的额外的项加到速度的第一极限值,和 / 或通过在上示出的速度的第一极限值的计算等式中增大电梯轿厢距离末端楼层的距离值 s 以使电梯的停靠点稍微超过末端楼层。以上示出的允许速度的第二和第三极限

值 v_{1im2} , v_{1im3} 的等式描述了极限值可设定的最大值。然而,在服役之前,允许速度的第二和第三极限值 v_{1im2} , v_{1im3} 可为了安全原因稍微减小,这确保足够的制动距离,不管电梯轿厢的减速度中的可能的波动以及也不管例如起动延迟,例如紧急制动程序的机械制动器和 / 或安全装置的起动延迟。

[0022] 前述的允许速度的第一极限值 v_{1im1} , 第二极限值 v_{1im2} 和第三极限值 v_{1im3} 优选彼此没有重叠,而是替代地它们被确定为以使前述的允许速度的第三极限值 v_{1im3} 的绝对值总是大于前述的允许速度的第二极限值 v_{1im2} 的绝对值,以及前述的允许速度的第二极限值 v_{1im2} 的绝对值总是大于前述的允许速度的第一极限值 v_{1im1} 的绝对值。

[0023] 在本发明的一个实施例中,监控装置包括速度监控单元,该速度监控单元设置在电梯井的端部区域中。每个速度监控单元包括用于电梯轿厢的速度测量信号的输入端。速度监控单元被设置在电梯轿厢的运动路径旁的不同位置。速度监控单元被连接到电梯的安全电路以使每个速度监控单元如果必要的话能够起动机械制动器。在一些实施例中,每个速度监控单元的速度测量是双套的 (duplicated) 以使每个速度监控单元包括用于测量提升机的牵引槽轮的运动的机器编码器的输入端以及另外还有用于测量电梯轿厢的运动且要经由安装成与电梯轿厢连接的旋转辊被连接到导轨的编码器的输入端。在该情况下,速度监控单元布置成将不同传感器的测量信号彼此进行比较并且当它检测到测量数据彼此偏离超过允许的值时,速度监控单元被布置成起动紧急制动程序。

[0024] 在本发明的第二实施例中,监控装置包括传感器,该传感器被布置成与超速调节器的绳索滑轮连接,用于测量绳索滑轮的转速。在一些实施例中,监控装置包括两个传感器,这两个传感器被布置成与超速调节器的绳索滑轮连接,用于产生两套 (duplicating) 速度测量值。监控装置还包括速度监控单元,该速度监控单元被连接到前述的传感器。在监控装置包括两个传感器的那些实施例中,速度监控单元布置成将不同传感器的测量信号彼此进行比较并且当它检测到测量数据彼此偏离超过允许的值时,速度监控单元布置成起动紧急制动程序。速度监控单元被连接到电梯的安全电路,用于起动机械制动器和 / 或安全装置。速度监控单元布置成如果电梯轿厢的速度超过允许速度的第二极限值则起动第二紧急制动程序,用于以第二减速度制动电梯轿厢。速度监控单元被布置成如果电梯轿厢的速度超过大于允许速度的第二极限值的允许速度的第三极限值则进一步起动第三紧急制动程序,用于以大于第二减速度的第三减速度制动所述电梯轿厢。

[0025] 当借助于根据每个紧急制动程序的加速度 a_1, a_2, a_3 以上示出的方式确定前述的允许速度的极限值 $v_{1im1}, v_{1im2}, v_{1im3}$ 时,要被顺次起动的紧急制动程序可总是在正确的时刻并且以受控的方式开始以使要在任何给定时间起动的紧急制动程序能够在电梯井的端部之前安全地停止电梯轿厢,如果要在紧急制动程序中使用的紧急制动设备在操作上是可行的。电梯系统的安全性还随着顺次的紧急制动程序的数目的增加而提高。允许速度的设定的极限值 $v_{1im1}, v_{1im2}, v_{1im3}$ 基本上对应于安全操作的最大可能的极限值。因为电梯轿厢的瞬时速度可在前述的允许速度的极限值 $v_{1im1}, v_{1im2}, v_{1im3}$ 的范围内变化,因而根据本发明可以通过允许速度的设定的极限值 $v_{1im1}, v_{1im2}, v_{1im3}$ 实质上减少例如由于由电梯绳索的伸长引起的电梯轿厢的瞬时速度波动 / 超速而发生的紧急停止。

[0026] 在本发明中,电梯轿厢的速度还可以例如由安装成与电梯轿厢连接并且与电梯轿厢一起运动的加速度传感器的测量信号进行确定。从与电梯轿厢一起运动的加速度传感器

的测量信号确定速度因而是有利的,以使在该情况下,例如当绳索在电梯的提升机的牵引槽轮上滑动时,在电梯轿厢的速度数据中没有测量误差发生。

[0027] 借助于以下的一些实施例的描述将更好地理解以下提供的本发明的前述的总结,以及其他的特征和优点,其中所述描述不限制本申请的范围。

附图说明

[0028] 图 1 以方框图示出根据本发明的第一实施例的电梯系统;

[0029] 图 2 示出根据本发明的相对于所述电梯轿厢的位置描述的允许速度的一些极限值;

[0030] 图 3 示出在电梯轿厢的减速运行阶段期间电梯的基准速度,电梯轿厢的允许速度的极限值,以及电梯轿厢的测量速度。

具体实施方式

[0031] 实施例 1

[0032] 图 1 以方框图示出了根据本发明的第一实施例的电梯系统,其中电梯轿厢 1 在电梯井 24 中通过电力驱动装置 6 运动,该电力驱动装置包括电梯的提升机 16 以及变频器 7。电梯轿厢 1 和配重 18 通过经由电梯的提升机 16 的牵引槽轮穿过的提升绳索、皮带或等同物悬挂在电梯井 24 中。到电梯的提升机 16 的电动机的供电通过变频器 7 从电网 17 发生。电梯的控制单元 10 计算要在电梯井 24 中运动的电梯轿厢 1 的速度的目标值,即基准速度,变频器 7 朝向传送到变频器 7 的前述的基准速度调节提升机 16 的速度,从而也间接地调节电梯轿厢 1 的速度。为了调节速度,变频器通过安装到提升机 16 的轴的速度传感器,例如脉冲编码器 20、转速计或等同物,测量电梯的提升机 16 的转速。

[0033] 电梯系统还包括监控装置,该监控装置通常被做成与电梯的控制系统的其余部分至少部分分开。监控装置的任务是要负责电梯系统的安全。监控装置包括,除了电梯的安全电路 11 之外,尤其是监控单元 8,14,传感器 20,和制动装置 9,12。制动装置,例如机械制动器 9 和安全装置 12,被连接到安全电路以使机械制动器 9 和安全装置 12 可经由安全电路起动。监控装置测量电梯系统的操作状态并且当其检测到危险的情况时执行用于将电梯系统带到安全状态的一个或多个程序。这些程序例如是紧急制动的起动以及防止电梯轿厢 1 的运行开始。

[0034] 结合到电梯系统的安全电路 11 中的传感器是例如监控到电梯井 13 的入口的锁定/状态的安全开关(在该图中未示出),以及还有监控电梯轿厢 1 在电梯井 24 中的允许运动的区域的极限的极限开关(在该视图中未示出)。电梯轿厢的速度是通过测量提升机 16 的转速的传感器 20 进行测量的。

[0035] 在本发明的该实施例中,监控装置包括速度监控单元 14,该速度监控单元设置在电梯井 24 的底端区域中。每个速度监控单元 14 包括用于电梯轿厢的速度测量信号 21 的输入端,所述信号在此通过电梯的提升机的编码器 20 形成;然而,电梯轿厢的速度测量信号 21 还可通过例如安装成与超速控制器的绳索滑轮 13 连接的测量绳索滑轮 13 的转速的传感器形成。速度监控单元 14 设置在电梯轿厢 1 的运动路径旁边的不同位置处。速度监控单元 14 被连接到电梯的安全电路 11 以使每一速度监控单元,如果需要的话,能够起动机

械制动器 9。

[0036] 监控装置测量电梯轿厢 1 的速度并比较测量的速度与允许速度的极限值。当电梯轿厢 1 的速度超过允许速度的极限值时,监控装置起动顺次的紧急制动程序以使电梯轿厢的减速度逐渐增加。图 2 更详细地示出了根据图 1 的实施例的相对于电梯轿厢在电梯井的端部区域中的位置 15 描述的允许速度的一些极限值 v_{lim1} , v_{lim2} 。电梯轿厢的允许速度的每一极限值 v_{lim1} , v_{lim2} 取决于电梯轿厢在其运动路径上的位置 15 以使与电梯轿厢 1 的速度 v 进行比较的允许速度的极限值 v_{lim1} , v_{lim2} 在电梯轿厢 1 的位置 15 朝向电梯井的端部 2 改变时减小。安装为与变频器 7 连接的紧急停止控制单元 8 将通过电梯的提升机的编码器 20 测量的电梯轿厢 1 的速度 v 与允许速度的第一极限值 v_{lim1} 进行比较。如果电梯轿厢 1 的速度 v 超过允许速度的第一极限值 v_{lim1} , 紧急停止控制单元 8 起动第一紧急制动程序。作为第一紧急制动程序,紧急停止控制单元 8 控制电力驱动装置 6, 从而在紧急停止期间将电梯轿厢 1 的速度 v 朝向速度目标值 5 调节。紧急停止控制单元 8 还计算前述的在紧急停止期间的速度目标值 5 以使在紧急停止期间的速度目标值独立于在由电梯的控制单元 10 计算的电梯的正常操作期间的基准速度形成。

[0037] 前述的电梯轿厢的允许速度的第一极限值 v_{lim1} 被确定以使电梯轿厢能从电梯轿厢在起动第一紧急制动程序的时刻具有的速度 v 以第一减速度 a_1 停靠在末端楼层 4 处, 或紧挨着末端楼层 4。允许速度的第一极限值 v_{lim1} 是借助于电梯轿厢的第一减速度 a_1 以及还有电梯轿厢距离末端楼层的距离 s 由以下等式确定:

$$[0038] \quad v_{lim1} = \sqrt{2a_1(s + \Delta s)}$$

[0039] 另外, 在上面的等式中, 允许速度的第一极限值 v_{lim1} 通过将项 Δs 加上电梯轿厢距离末端楼层的距离 s 而增大。这保证在电梯的停靠楼层附近第一紧急制动程序不会由于电梯轿厢的瞬时速度的波动而起动。

[0040] 以上示出的安装在电梯轿厢 1 的运动路径旁的速度监控单元 14 监控电梯轿厢 1 达到速度监控单元 14 的位置的速度 v 。速度监控单元 14 比较电梯轿厢的速度测量信号 21 的速度数据与电梯轿厢的允许速度的第二极限值 v_{lim2} , 该极限值关于每个速度监控单元 14 单独地确定以使不同的监控单元 14 的允许速度的极限值位于第二极限值 v_{lim2} 的允许速度的极限值曲线上, 该曲线示出在图 2 中。如果电梯轿厢 1 的速度 v 仍增加, 从而超过比前述的允许速度的第一极限值 v_{lim1} 更大的允许速度的第二极限值 v_{lim2} , 则速度监控单元 14, 作为第二紧急制动程序, 起动机械制动器 9。

[0041] 前述的电梯轿厢的允许速度的第二极限值 v_{lim2} 被确定以使电梯轿厢的速度可在与端部缓冲器 3 碰撞之前从电梯轿厢在起动第二紧急制动程序的时刻具有的速度 v 以由机械制动器 9 决定的第二减速度 a_2 减速到允许的缓冲碰撞速度 v_{coll} 。速度的第二极限值 v_{lim2} 借助于电梯轿厢的第二减速度 a_2 , 电梯轿厢距离端部缓冲器的距离 d 以及允许的缓冲碰撞速度 v_{coll} , 从以下等式确定:

$$[0042] \quad v_{lim2} = \sqrt{2a_2d + v_{coll}^2} - \Delta v_{safety}$$

[0043] 另外, 在上面的等式中的速度的第二极限值 v_{lim2} 为了安全原因通过项 Δv_{safety} 减小。这确保足够的制动距离, 而不管电梯轿厢的减速度的可能的瞬时波动以及不管例如机械制动器的起动延迟。

[0044] 电梯轿厢的运动的监控的准确度可通过增加顺次设置的速度监控单元 14 的数目以使速度监控单元 14 之间的中间距离减小而得以改进。

[0045] 第二实施例

[0046] 在根据本发明的第二实施例的电梯系统中,电梯轿厢 1 在电梯井 13 中通过电力驱动装置 6 运动,该电力驱动装置包括电梯的提升机 16 以及变频器 7。电梯轿厢 1 和配重 18 通过经由电梯的提升机 16 的牵引槽轮穿过的提升绳索、皮带或等同物(在该图中未示出)悬挂在电梯井 24 中。到电梯的提升机 16 的电动机的供电通过变频器 7 从电网 17 发生。电梯的控制单元 10 计算要在电梯井 24 中运动的电梯轿厢 1 的速度的目标值,即基准速度,变频器 7 朝向传送到变频器 7 的前述的基准速度调节提升机 16 的速度,从而也间接地调节电梯轿厢 1 的速度。为了调节该速度,变频器通过安装到提升机 16 的轴的速度传感器,例如脉冲编码器 20、转速计或等同物,测量电梯的提升机 16 的转速。

[0047] 电梯系统还包括监控装置,该监控装置通常被做成与电梯的控制系统的其余部分至少部分分开。监控装置的任务是要负责电梯系统的安全。监控装置包括,除了电梯的安全电路 11 之外,尤其是监控单元 8,传感器 20,22 和制动装置 9,12。制动装置,例如机械制动器 9 和安全装置 12,被连接到安全电路以使机械制动器 9 和安全装置 12 可经由安全电路起动。监控装置测量电梯系统的操作状态并且当其检测到危险的情况时执行用于将电梯系统带到安全状态的一个或多个程序。这些程序尤其是紧急制动的起动以及防止电梯轿厢 1 的运行开始。

[0048] 结合在电梯系统的安全电路 11 中的传感器例如是监控到电梯井 13 的入口的锁定/状态的安全开关(在该图中未示出),以及监控电梯轿厢 1 在电梯井 24 中的允许运动的区域的极限的极限开关(在该图中未示出)。电梯轿厢的速度通过测量提升机 16 的转速的传感器 20 进行测量。另外,在本发明的该实施例中,电梯轿厢的速度直接通过传感器 22 进行测量,该传感器 22 安置成与超速调节器的绳索滑轮 13 连接,用于测量绳索滑轮 13 的转速。

[0049] 监控装置还包括速度监控单元 23,该速度监控单元被连接到被布置成与绳索滑轮 13 连接的传感器 22。速度监控单元 23 被连接到电梯的安全电路。

[0050] 监控装置测量电梯轿厢 1 的速度并比较测量的速度与允许的最大速度的极限值。当电梯轿厢 1 的速度超过允许速度的极限值时,监控装置起动顺次的紧急制动程序以使电梯轿厢的减速度逐渐增大。图 2 详细地示出了根据本发明的实施例的相对于电梯轿厢的位置 15 描述的允许速度的一些极限值 v_{1im1} , v_{1im2} , v_{1im3} 。电梯轿厢的允许速度的极限值 v_{1im1} , v_{1im2} , v_{1im3} 的每个取决于电梯轿厢在其运动路径上的位置 15 以使与电梯轿厢 1 的速度 v 比较的允许速度的极限值 v_{1im1} , v_{1im2} 在当电梯轿厢 1 的位置 15 朝向电梯井的端部 2 改变时减小。安置成与变频器 7 连接的紧急停止控制单元 8 比较通过电梯的提升机的编码器 20 测量的电梯轿厢 1 的速度 v 与允许速度的第一极限值 v_{1im1} 。如果电梯轿厢 1 的速度 v 超过允许速度的第一极限值 v_{1im1} ,紧急停止控制单元 8 起动第一紧急制动程序。作为第一紧急停止程序,紧急停止控制单元 8 控制电力驱动装置 6,从而在紧急停止期间将电梯轿厢的速度 v 朝向速度目标值 5 调节。紧急停止控制单元 8 还计算在紧急停止期间前述的速度目标值 5 以使在紧急停止期间的速度目标值 5 独立于由电梯的控制单元 10 计算的电梯正常操作期间的基准速度形成。

[0051] 电梯轿厢的允许速度的前述第一极限值 v_{1im1} 被确定以使电梯轿厢能从电梯轿厢在起动第一紧急停止程序的时刻具有的速度 v 以第一减速度 a_1 停靠在末端楼层 4 处, 或紧挨着末端楼层 4。允许速度的第一极限值 v_{1im1} 是借助于电梯轿厢的第一减速度 a_1 以及还有电梯轿厢距离末端楼层的距离 s 由以下等式确定:

$$[0052] \quad v_{1im1} = \sqrt{2a_1(s + \Delta s)}$$

[0053] 另外, 在上面的等式中, 允许速度的第一极限值 v_{1im1} 是通过将项 Δs 加上电梯轿厢距离末端楼层的距离 s 而增大的。这保证第一紧急制动程序并不由于电梯轿厢的瞬时速度的波动而在电梯的停靠楼层附近起动。

[0054] 以上示出的安置成与超速调节器的绳索滑轮 13 连接的传感器 22 测量电梯轿厢 1 的速度 v 。与传感器 22 连接的速度监控单元 23 也将由传感器 22 测量的速度数据与电梯轿厢的允许速度的第二极限值 v_{1im2} 比较。如果电梯轿厢 1 的速度 v 仍增大, 从而超过比前述的允许速度的第一极限值 v_{1im1} 更大的允许速度的第二极限值 v_{1im2} , 速度监控单元 23, 作为第二紧急制动程序, 起动机械制动器 9。

[0055] 与传感器 22 连接的速度监控单元 23 确定前述的电梯轿厢的允许速度的第二极限值 v_{1im2} 以使电梯轿厢的速度可在与端部缓冲器 3 碰撞之前从电梯轿厢在起动第二紧急制动程序的时刻具有的速度 v 以由机械制动器 9 决定的第二减速度 a_2 减速到允许的缓冲碰撞速度 v_{coll} 。允许速度的第二极限值 v_{1im2} 借助于电梯轿厢的第二减速度 a_2 , 电梯轿厢距离端部缓冲器的距离 d 以及还有允许的缓冲碰撞速度 v_{coll} , 从以下等式确定:

$$[0056] \quad v_{1im2} = \sqrt{2a_2d + v_{coll}^2} - \Delta v_{safety}$$

[0057] 另外, 在上面的等式中, 速度的第二极限值 v_{1im2} 为了安全原因通过项 Δv_{safety} 减小。这确保足够的制动距离, 而不管电梯轿厢的减速度的可能的瞬时波动以及还有不管例如机械制动器的起动延迟。

[0058] 与传感器 22 连接的速度监控单元 23 还将由传感器 22 测量的速度数据与电梯轿厢的允许速度的第三极限值 v_{1im3} 比较。如果电梯轿厢 1 的速度 v 仍增大, 从而超过比前述的允许速度的第二极限值 v_{1im2} 更大的允许速度的第三极限值 v_{1im3} , 速度监控单元 23, 作为第三紧急制动程序, 通过停止超速调节器的绳索滑轮 13 的旋转以及因此停止超速调节器的绳索的运动, 通过控制螺线管进入到超速调节器的绳索滑轮 13 的运动路径中, 来起动电梯轿厢的安全装置 12。

[0059] 与传感器 22 连接的速度监控单元 23 确定前述的电梯轿厢的允许速度的第三极限值 v_{1im3} 以使电梯轿厢 1 的速度可在与端部缓冲器 3 碰撞之前从电梯轿厢在起动第三紧急制动程序的时刻具有的速度 v 以由电梯轿厢的安全装置 12 决定的第三减速度 a_3 减速到允许的缓冲碰撞速度 v_{coll} 。允许速度的第三极限值 v_{1im3} 借助于电梯轿厢的第三减速度 a_3 , 电梯轿厢距离端部缓冲器的距离 d 以及还有允许的缓冲碰撞速度 v_{coll} , 从以下等式确定:

$$[0060] \quad v_{1im3} = \sqrt{2a_3d + v_{coll}^2} + \Delta v_{safety}$$

[0061] 另外, 在上面的等式中, 速度的第三极限值 v_{1im3} 为了安全原因通过项 Δv_{safety} 进一步减小。这确保足够的制动距离, 而不管电梯轿厢的减速度的可能的瞬时波动以及还有不管例如电梯轿厢的安全装置的起动延迟。

[0062] 与第一和第二紧急制动程序有关的减速度递增的大小在本发明的第一和第二实施例中被设定在电梯的正常减速度的百分之十,在此情况下,例如当由电梯的基准速度确定的正常的减速度是 1m/s^2 时,则根据第一紧急制动程序的第一减速度近似为 1.1m/s^2 以及根据第二紧急制动程序的第二减速度近似为 1.2m/s^2 。

[0063] 为了示例的目的以及关于本发明的以上所述的实施例,图 3 进一步示出了电梯的基准速度 v_{ref} , 电梯轿厢的减速阶段的起动转矩 19, 在紧急停止期间的速度的目标值 5, 电梯轿厢的允许速度的极限值 $v_{1\text{im}1}$, $v_{1\text{im}2}$, $v_{1\text{im}3}$, 以及还有作为电梯轿厢的减速运行阶段的时间的函数的电梯轿厢的测量速度 v 。

[0064] 在本发明的前面的实施例中,描述了监控电梯轿厢在电梯井的底部中的运动。然而,本发明也可用于以相应的方式监控电梯轿厢在电梯井的顶部中的运动,考虑对可能由电梯的质量块的运动方向改变引起的电梯轿厢的第二和第三减速度的影响。同样地,替代电梯轿厢的运动,或者除了电梯轿厢的运动之外,本发明可用于监控配重的运动。

[0065] 根据本发明的电梯系统可设置有配重,或可以是没有配重的电梯系统。

[0066] 以上借助于本发明的实施例的一些例子描述了本发明。对于本领域内的技术人员明显的是,本发明不仅限于上述实施例,而是许多其他的应用在由权利要求限定的发明构思的范围内是可能的。

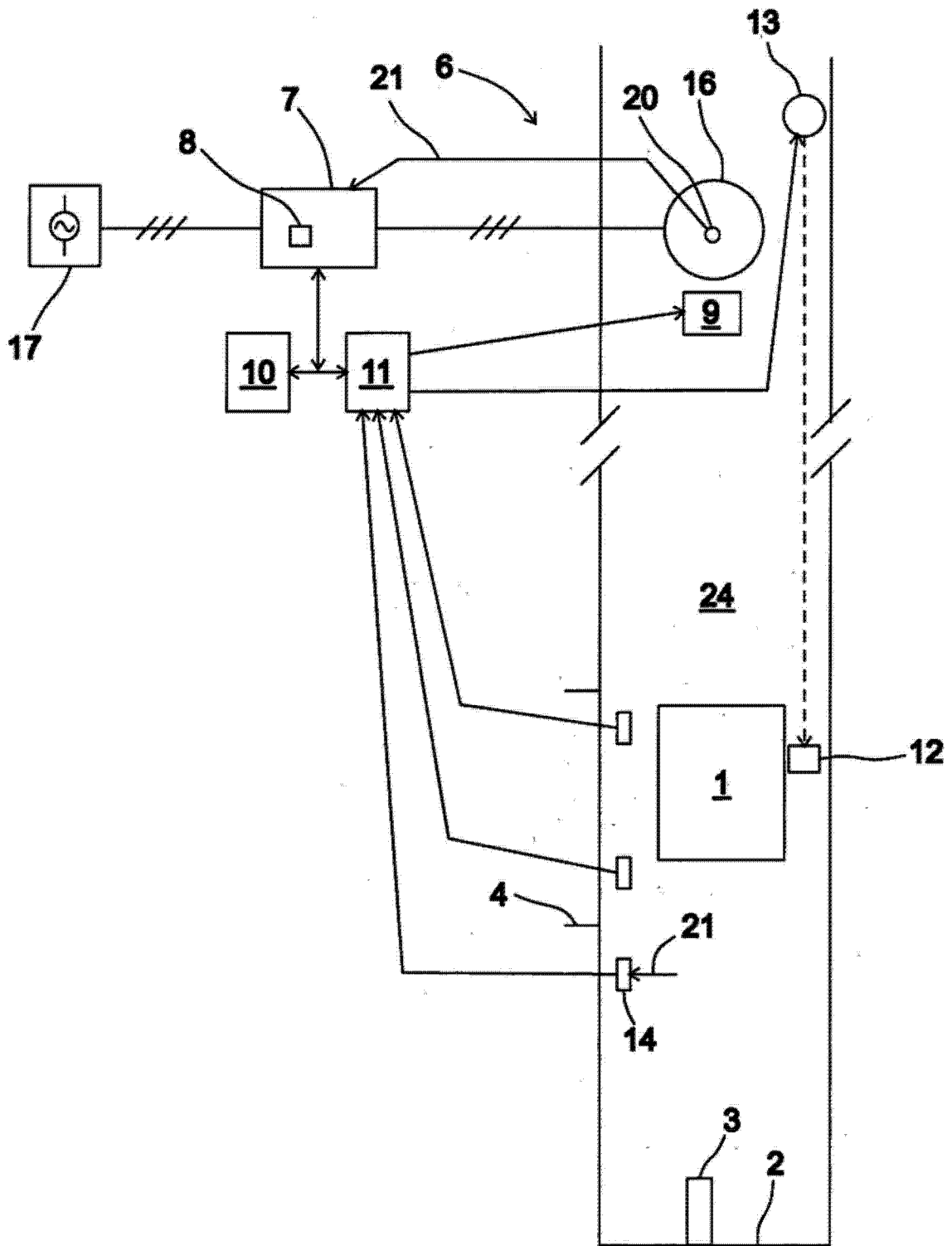


图 1

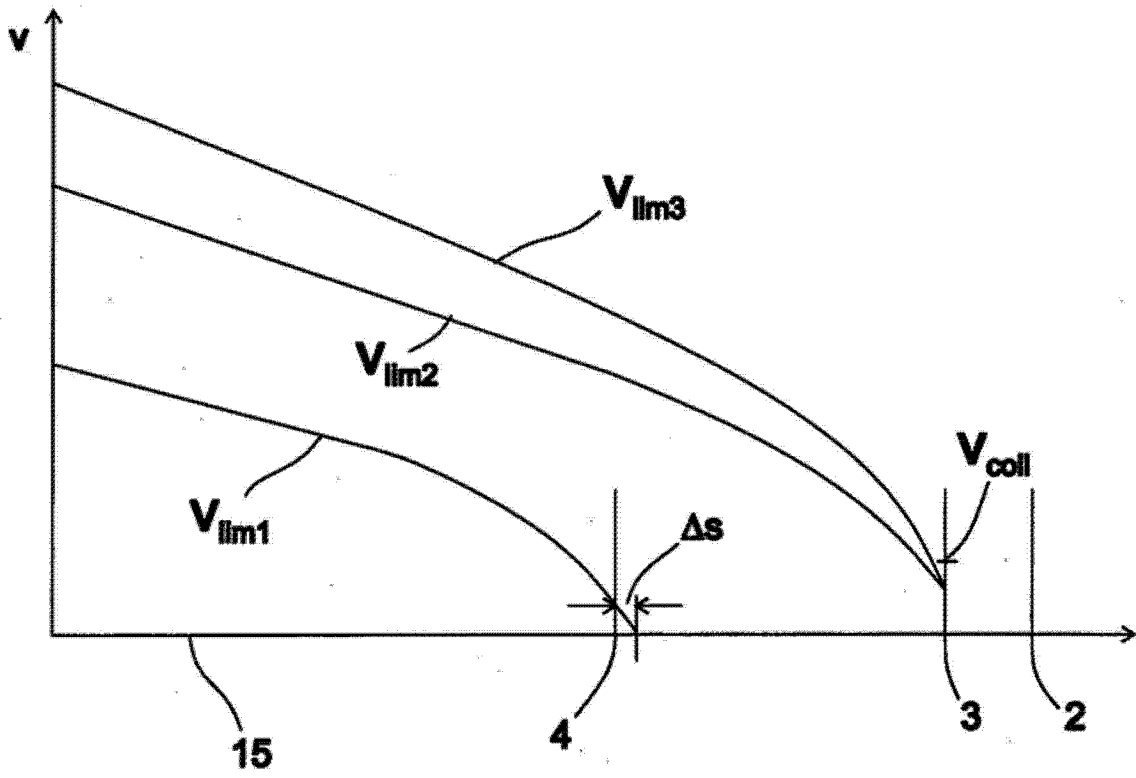


图 2

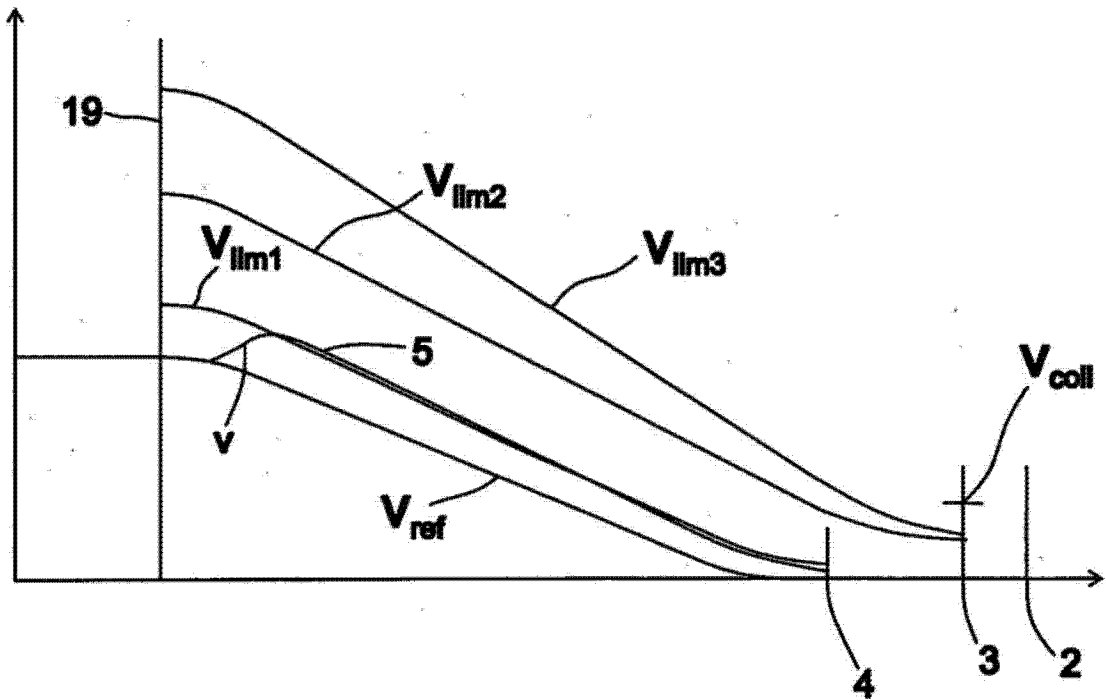


图 3