



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1553878 B

(45) 授权公告日 2011.08.10

(21) 申请号 02817545.X

US 6264005 B1, 2001.07.24, 全文.

(22) 申请日 2002.07.10

JP 2001146369 A, 2001.05.29, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日
2004.03.08

JP 9-9699 A, 1997.01.10, 全文.

(86) PCT申请的申请数据
PCT/JP2002/006999 2002.07.10

JP 2000-309475 A, 2000.11.07, 说明书摘要
及说明书第 58 - 62 段, 附图 7、13、18.

(87) PCT申请的公布数据
W02004/007333 JA 2004.01.22

JP 60-135097 U, 1985.09.07, 说明书附图
1、2.

(73) 专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

审查员 何丹超

(72) 发明人 川口守弥 安江正德

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 张鑫

(51) Int. Cl.

B66B 5/02 (2006.01)

B66B 1/28 (2006.01)

H02P 7/36 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2001354366, 2001.12.25, 全文.

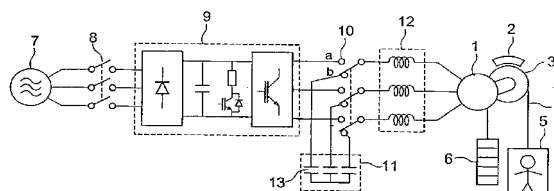
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

电梯控制装置

(57) 摘要

在包括作为曳引机的采用永磁体进行励磁的永磁体同步电动机、并使用通过阻抗将永磁体同步电动机各相端子短路动力制动器电路的电梯上,在动力制动器电路中插入电容器,再插入电抗器,在电梯以特定转速旋转时,通过减小电动机的内部电感、电抗器、电容器的合成阻抗,减小动力制动器电路的电流和感应电压的相位差,从而能增加上述特定转速时的制动转矩。



1. 一种电梯控制装置,包括作为曳引机的采用永磁体进行励磁的永磁体同步电动机,并使用通过阻抗将永磁体同步电动机各相端子短路动力制动电路,其特征在于,包括用于在形成动力制动电路时将所述永磁体同步电动机各相端子短路以增大制动力矩的电容器、以及将所述永磁体同步电动机各相端子从驱动电路切换到所述电容器并进行连接的切换器。
2. 如权利要求 1 所述的电梯控制装置,其特征在于,还包括将所述永磁体同步电动机各相端子短路用的电容器在星形和三角形连接方式间进行切换的电路,从而可改变动力制动电路的电容量。
3. 如权利要求 1 所述的电梯控制装置,其特征在于,将分别并联连接开关的电容器以多个串联、并联、及串并联的任何一种连接方式构成将所述永磁体同步电动机各相端子短路用的各电容器,通过开闭所述各开关,从而可改变动力制动电路的电容量。
4. 如权利要求 1 所述的电梯控制装置,其特征在于,对于所述永磁体同步电动机的各相,在与所述电容器之间还包括各个电抗器。
5. 如权利要求 4 的所述电梯控制装置,其特征在于,将所述电抗器作为有多个抽头的带抽头切换器的电抗器,可改变动力制动电路的电感量。
6. 如权利要求 2 至 5 中任何一项所述的电梯控制装置,其特征在于,还包括根据电梯控制盘的指令来判定执行救生运行的救生运行执行判定装置;从电梯控制盘抽出该电梯的制动条件的制动条件抽出装置;以及在接受来自所述救生运行执行判定装置的救生运行执行的指令时、根据由所述制动条件抽出装置抽出的该电梯的制动条件通过驱动所述星形和三角形联接的切换电路及所述电容器的开关和所述电抗器的抽头切换器中的任一个部分、以改变动力制动电路的电容量或电感量的短路电路选择装置。

电梯控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用作为曳引机的采用永磁体进行励磁的同步电动机的电梯控制装置，尤其涉及利用该永磁体同步电动机的动力制动器电路。

背景技术

[0002] 动力制动器是一种通过在旋转中用规定的阻抗将用永磁体进行励磁的同步电动机即永磁体同步电动机的电源端子 (U、V、W) 短路、从而利用所产生的制动力的制动器，又称为能耗制动。在采用永磁体同步电动机的电梯上，作为使行驶中的轿厢紧急停止的辅助装置相当有效，对此提出了多种多样的方案。

[0003] 图 12 为例如特开平 9-9699 号公报所示的已有的这种包含动力制动器的电梯控制装置的构成图。图中，1 为曳引机即永磁体同步电动机，2 为制动器，3 为曳引轮，4 为卷缠在曳引轮上的钢丝绳，5 为挂在钢丝绳 4 的一端的轿厢，6 为挂在钢丝绳 4 的另一端的补偿轿厢 5 和载重的大约一半重量的对重。

[0004] 另外，7 是三相交流电源，8 是电磁接触器，9 是供给电动机 1 调压调频 (VVVF) 电源的变频器，10 是制动切换用的切换器，11 是由电阻 16 组成的动力制动器用外部阻抗电路。

[0005] 图 13 为更详细表示动力制动器电路的等效电路图，1a 是电动机 1 的速度感应电压 (E)，1b 是电动机 1 的绕组电阻 (Rm)，1c 是电动机 1 的绕组电感 (Lm)，而 16 是作为上述动力制动器用外部阻抗 11 的电阻 (RL)。即动力制动器电路由电动机 1 的绕组的绕组电阻 (Rm)、绕组的电感 (Lm)、外部阻抗 (RL)、及由于电动机旋转产生的速度感应电压形成的电压源 (E) 构成，流过该电路的电流越大，电流和感应电压间的相位差越小，则动力制动转矩越大。因此，电动机的转速一大，则速度感应电压上升，同时电流增大，制动转矩也增大，但是进而速度增大，电流的频率上升，一旦超过某一频率，则电感的影响变大，相位差增大，呈现制动转矩下降的特性。图 14 表示图 13 的动力制动器电路的动力制动特性。

[0006] 以下说明其动作。电梯起动时，电磁接触器 8 闭合，同时将制动切换器 10 的开关设定在 a 侧，由变频器 9 将三相交流电源 7 供给的电力进行电压、频率变换，供给电动机 1。而且，松开制动器 2，由电动机 1 驱动曳引轮 3，使轿厢 5 升降。

[0007] 在发生紧急状态等需要使轿厢 5 减速用的制动力的情况下，让变频器 9 停止，释放电磁接触器 8，从三相交流电源 7 上断开电动机 1，同时，使制动器 2 动作，对曳引轮 3 的旋转进行制动，使轿厢 5 减速。再同时，使制动切换器 10 与 b 侧连接，利用外部阻抗 11 将电动机 1 的端子短路，通过这样对旋转中的电动机 1 产生制动力，帮助轿厢 5 减速。

[0008] 该动力制动器还能在紧急停止后的乘客救生运行时使用。在由于停电等其它的原因致使电梯紧急停止的情况下，一般轿厢 5 停在偏离楼面的位置。因此，为了救出乘客，就要进行操作，以释放制动器 2，利用根据轿厢 5 和对重 6 的质量差所产生的不平衡转矩，使电动机 1 及曳引轮 3 旋转，停靠在最近的楼面。这时，在使用永磁体同步电动机 1 作为曳引机的场合，通过将电动机端子短路而变成动力制动，通常能抑制轿厢的加速，而使轿厢缓慢移动。

[0009] 以下,利用图 13 说明动力制动器的产生原理。当电动机 1 变成发电机运行,即利用根据轿厢 5 和对重 6 的质量差所产生的不平衡转矩和此时的动能而强行旋转之时,电动机 1 内部产生的感应电压 $E(1a)$ 通过外部阻抗 $RL(16)$ 加在被短路的电路上,于是有电流流过。利用该电流和电动机 1 的永磁体的磁通产生制动转矩。还有,短路电路的阻值 R 为电动机绕组电阻 $R_m(1b)$ 和外电阻 $RL(16)$ 之和。电抗 X 是和电动机绕组电感 $L_m(1c)$ 及旋转速度成正比的值。因此,流过电流的相位由于电抗 X 的影响而滞后于感应电压 $E(1a)$ 。

[0010] 这种电路方式的转矩特性(动力制动器特性)示于图 14。所示的是制动转矩在某一速度具有最大值的特性。即,随着旋转速度上升,制动转矩上升,在某一速度时制动转矩达到峰值之后下降。转速上升的同时制动转矩增加,这是由于电动机内部的感应电压 $E(1a)$ 变大而电流增加的结果。还有,超过某一速度则制动转矩下降,这是由于速度一旦上升,同时电抗 X 的影响就增大,电流的相位更加滞后,即使电流增加而转矩也不会增加。

[0011] 表示最大转矩的速度由短路电路的电阻值 R 和电抗 X 的比例 (R/X) 而定,最大转矩取决于电抗 X 。因此,根据外电阻 RL 的值,可得到图 14 所示的各种转矩特性 $S1$ 、 $S2$ 。这种情况下, $S2$ 的外电阻 RL 比 $S1$ 的大。最大转矩取决于短路电路的电抗 X (包括电动机内部电抗),电抗 X 越大,则最大转矩就越小。

[0012] 在将其用于救生运行时,因为轿厢以和不平衡转矩的交点(参照图 14)决定的速度移动,所以通过使外电阻 RL 可变,从而能获得任意的轿厢速度。例如,不平衡转矩为 τ_a 时,或外电阻增大,则制动特性从 $S1$ 变成 $S2$,由于交点从 $Pa1$ 移至 $Pa2$,故转速从 $Na1$ 升至 $Na2$ 。另外,在相同外电阻时,若由于轿厢内乘客人数的不同而不平衡转矩增大为如 τ_b 那样大,则转速就按照特性 $S2$ 从 $Na2$ 增加至 $Nb2$ 。这时,若外电阻下降,特性如取 $S1$ 那样,则能将转速降至 $Nb1$ 。这样,如根据轿厢内乘客人数来改变外电阻,则能任意设定轿厢速度即转速。

[0013] 已有的电梯控制装置的动力制动器方式主要作为紧急停止的辅助装置,是一种通过外电阻或直接使电动机端子短路的使用方法,它存在以下的问题。

[0014] 根据救生运行时的乘客人数,按照轿厢和对重的质量差产生的不平衡力矩有时变动很大,该变动范围达到从平衡状态至电动机额定转矩 1.5 倍以上的相当宽的范围。另外,如力图减小电动机体积,则内部电抗变大,动力制动器的最大转矩降低。因此产生的问题是,例如在图 14 中不平衡转矩为 τ_c 那样大的情况下,有时会超过动力制动器转矩的最大值,在救生运行时不能抑制轿厢加速。

[0015] 本发明正是为解决上述问题而提出的,其目的在于提供一种电梯控制装置,尤其是动力制动器系统,以能在救生运行中抑制轿厢的加速而与乘客人数无关,以一定速度让轿厢安全地移动到最靠近的楼面。

发明内容

[0016] 本发明的电梯控制装置,它包括作为曳引机的、采用永磁体进行励磁的永磁体同步电动机,并使用通过阻抗将永磁体同步电动机的各相端子短路动力制动器电路,其特征为,包括在形成动力制动器电路时将所述永磁体同步电动机各相端子短路用的电容器、以及将所述永磁体同步电动机各相端子从驱动电路切换到所述电容器并进行连接的切换器。

[0017] 另外,又一特征为,还包括将所述永磁体同步电动机各相端子短路用的电容器在星形和三角形连接方式间进行切换的电路,使动力制动器电路的电容量可变。

[0018] 又一特征为,将分别并联连接开关的电容器以多个串联、并联、及串并联中任一种连接方式构成将所述永磁体同步电动机各相端子短路用的电容器,通过开闭所述各开关,可改变动力制动器电路的电容量。

[0019] 又一特征为,对于所述永磁体同步电动机向各相,在与所述电容器之间还包括各个电抗器。

[0020] 又一特征为,将所述电抗器作为有多个抽头的带抽头切换器的电抗器,可改变动力制动器电路的电感量。

[0021] 又一特征为,还包括根据电梯控制盘的指令来判定执行救生运行的救生运行执行判定装置;从电梯控制盘抽出该电梯的制动条件的制动条件抽出装置;以及在接受所述救生运行执行判定装置的救生运行执行的指令时、根据由所述制动条件抽出装置抽出的该电梯的制动条件通过驱动所述星形/三角形连接的切换电路及所述电容器的开关及所述电抗器的抽头切换器中的任一个部分以改变动力制动器电路的电容量或电感量的短路电路选择装置。

[0022] 本发明在用永磁体同步电动机的曳引机来驱动的电梯在故障时的救生运行中,通过在电动机的动力制动器电路上将电容器与各相绕组串联,在电动机的特定的转速上能缩小电感和电容的合成阻抗,能缩小上述动力制动器电路中流过的电流和感应电压间的相位差,故在该特定的转速上能增大制动转矩。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明一实施形态的电梯控制装置的构成图

[0024] 图 2 为本发明的动力制动器电路的等效电路图。

[0025] 图 3 为表示本发明的动力制动器电路的动力制动特性图。

[0026] 图 4 为表示本发明的电梯控制装置变形例的构成图。

[0027] 图 5 为表示本发明的动力制动器电路的外部阻抗电路其它例子的示意图。

[0028] 图 6 为表示本发明的动力制动器电路的外部阻抗电路的星形/三角形连接切换电路一个例子的示意图。

[0029] 图 7 为表示本发明的动力制动器电路的外部阻抗电路其它例子的示意图。

[0030] 图 8 为表示本发明的动力制动器电路的外部阻抗电路其它例子的示意图。

[0031] 图 9 为表示本发明的动力制动器电路的外部阻抗电路其它例子的示意图。

[0032] 图 10 为说明本发明的动力制动器电路因外部阻抗的 C、L 切换而引起的制动转矩变化所用的说明图。

[0033] 图 11 为表示本发明的电梯控制装置的控制系统的、特别是救生运行控制有关部分的一构成例的示意图。

[0034] 图 12 为已有的这种包括动力制动器电路的电梯控制装置的构成图。

[0035] 图 13 为已有的动力制动器电路的等效电路图。

[0036] 图 14 为表示图 13 的动力制动器电路的动力制动特性的示意图。

具体实施方式

[0037] 图 1 是本发明一实施形态的电梯控制装置的构成图, 设置使用永磁体电动机的曳引机, 并使用动力制动器电路。和已有的装置相同或相当的部分用同一符号表示。图中, 1 为曳引机即永磁体同步电动机, 2 为制动器, 3 为曳引轮, 4 为缠绕在曳引轮 3 上的钢丝绳, 5 为挂在钢丝绳 4 一端的轿厢, 6 为挂在钢丝绳 4 另一端上的对重, 用于补偿轿厢 5 和载重大约一半的重量。

[0038] 另外, 7 是三相交流电源, 8 是电磁接触器, 9 是向电动机 1 供给调压调频 (VVVF) 电源的变频器, 10 是制动切换用切换器, 11 是由电容器 13 组成的动力制动器用的外部阻抗电路, 12 是电抗器。

[0039] 即图 1 中, 设置电容器 13 作为动力制动器用的外部阻抗 11。另外, 有时, 为了抑制变频器 9 的冲击电压, 在变频器 9 和电动机 1 之间对各相插入电抗器 12。

[0040] 另外, 图 4 是一个未设置电抗器 12 的构成例, 将电抗器 14 分别与各电容器 13 串联连接, 作为外部阻抗电路 11。

[0041] 上述构成是将以往构成的外电阻置换成电容器或电容器和电抗器的串联电路, 通过在救生运行时将制动切换器 10 切至 b 侧, 则如图 2 所示, 通过电容器 13 和电抗器 12 或 14 将电动机 1 的端子短路, 即将电动机电路短路。

[0042] 这时的动力制动器特性示于图 3。短路电路变成电动机 1 的内部阻抗 (R_m 、 L_m) 和外部电容器 C_L (13) 及电抗器 L_L (12 或 14) 的串联电路, 该特性变成制动转矩在形成该电路的谐振频率 $f=1/[2\pi\sqrt{LC}]$ (式中, L (电感量) = L_L+L_m 、 C (电容量) = C_L) 的电动机转速时达到最大值。

[0043] 另外, 通过适当选定 C_L 及 L_L , 能得到该最大值而大幅度超过电动机额定转矩的特性。还有, 由于制动转矩具有从某一转速急剧增大的特性, 所以即使不平衡转矩如 τ_a 、 τ_b 、 τ_c 那样改变, 转速也变成如 N_a 、 N_b 、 N_c 那样几乎相同。因此, 能与乘客人数无关而获得动力制动器转矩和不平衡转矩的稳定的交点, 容易实现使轿厢以一定速度安全地移到最靠近楼层的操作。

[0044] 再者, 即使在无电抗器 12、并在外部阻抗电路 11 中无电抗器 14 的情况下, 利用电动机 1 的绕组电感 L_m 和外部阻抗的电容器 C_L 也具有特性改善效果。而作为将外部电抗器插入短路电路的效果, 是如预先将电感 L_L 取为比电动机的绕组电感 L_m 足够大的值, 则尽管对设计上不同的电动机, 也能用一种类型的外部阻抗电路来应对。

[0045] 图 5 为外部阻抗电路 11 的其它例子, 图 5 为根据电动机 1 的电感 L_m , 通过将电容器的接线从星形联接变成三角形联接, 即使没有电抗器 L_L , 也能改变电容器的容量 C 的值, 确保制动转矩特性, 由于不需要电抗器, 仅此就能降低成本。图 6 表示在星形 / 三角形连接之间切换电容器接线的切换电路的一个例子。图 6 中使用 5 个开关 SW1-SW5, 星形联接时切换至 S 侧, 三角形联接时切换至 D 侧。

[0046] 同样, 图 7 为串联设置的多个电容器 13 利用开关 SW 切换电容 C 的示意图。又如图 8 所示, 也可将附设开关 SW 的电容器 13 并联或串联进行组合设置。

[0047] 另外, 图 9 为包括带多个中间抽头的电抗器 14a, 根据电动机 1 的电感 L_m , 通过用抽头切换器 T 切换抽头而改变电感 L , 以确保制动转矩特性。

[0048] 这样, 如能预先在外部电容器 C_L 或电抗器上抽出多个中间抽头并能切换, 则即使

对于设计各异的电动机,也能用一种类型的外部阻抗电路来应对。

[0049] 另外,因为达到最大扭矩的转速是由 L 和 C 的乘积而定,所以如前所述,通过将其进行切换,能如图 10 的 S1、S2 那样改变制动转矩,能根据情况改变救生运行时的最终速度。

[0050] 通常,相对于电动机电感,为获得适于救生运行的轿厢速度用的电容器容量变得相当大,近些年双电层电容器等外形紧凑、大容量的电容器已付诸实用,也期望其在可移动式救出装置上有所应用。

[0051] 图 11 是表示本发明一实施形态的电梯控制装置的控制系统、特别是救生运行控制有关部分的一构成示例。图中,电磁接触器 8、变频器 9 等控制部分被省略。根据情况切换外部阻抗的开关或抽头(参照图 5-图 9),以改变救生运行时的最终速度。

[0052] 图 11 中,100 是电梯控制盘,集中进行电梯的运行控制。103 是救生运行执行判定装置,是判定是否执行救生运行并发出指令的装置,例如在电动机驱动装置故障不能正常行驶时,接受电梯控制盘 100 的指令,使制动电路动作,选择制动电路的短路电路条件,形成电路,让制动器释放,执行救生运行。又在制动器释放、轿厢开始移动后,通过向后述的短路电路选择装置 111 发出改变其移动速度的指令,改变短路电路即外部阻抗电路 11 的构成,由此使移动速度为规定的值。

[0053] 10 为图 1、图 4 等所示的制动切换器 10,由在电动机主电路中将电动机 1 与包括变频器 9 等在内的驱动电路分开、并另外与短路电路连接的接触器组成,107 是动力制动形成电路,接受救出运行执行判定装置 103 的指令,驱动规定的制动切换器 10,形成能进行动力制动的电路。

[0054] 109 是制动器释放电路,通常根据来自控制盘 100 的制动器释放指令,释放制动器 2,在救生运行时,在形成动力制动器电路后,根据救生运行执行判定装置 103 的指令,释放制动器 2,这样轿厢 5 由于和对重 6 的不平衡载重,在制动运行的状态下开始运动,并以大致为规定的速度升降,通过这样移至将乘客救出的楼层。

[0055] 105 为制动条件抽出装置,如电动机 1 不同,则其内阻或电感亦不同,结果救生运行时轿厢移动速度就不同。另外,其移动速度也要根据电梯的额定速度而变化,或根据各种各样电梯固有的问题来改变救生运行速度。因此,从控制盘 100 设定的条件中抽出必要的条件(电动机种类、型式、电梯额定速度、救生运行速度、规格数据等),获得该条件。

[0056] 111 为短路电路选择装置,根据制动条件抽出装置 105 抽出的数据,选择短路电路的条件,即短路用的电容器电路是星形还是三角形联接,或电容器的开关 SW 或电抗器的中间抽头 T 的短路状态等,形成所需的短路电路。另外,根据来自救生运行执行判定装置 103 的指令,改变短路电路的构成。

[0057] 113 是开关/抽头切换电路,为了根据短路电路选择装置 111 的指令形成所需的电路,而驱动开关 SW 及抽头切换器 T。

[0058] 以下,在选定最佳的动力制动器的情况下,对一动作示例进行说明。

[0059] 1) 预先用制动条件抽出装置 105 根据各种控制数据选择适合于该电梯系统的动力制动器电路。

[0060] 2) 然后,如需救生运行,则救生运行执行判定装置 103 利用动力制动形成电路 107,使制动切换器 10 动作,将电动机主电路切换到制动电路即动力制动器电路。此时,为了形成在上述 1) 选好的制动电路,用短路电路选择装置 111 驱动开关/抽头切换电路 113,

通过开闭或驱动所需的开关 SW 或抽头切换器 T, 形成适合于电梯系统的制动电路。

[0061] 3) 如形成制动电路, 则通过向制动器释放电路 109 发出释放指令, 来驱动制动器 2, 制动器 2 释放, 这样轿厢 5 因和对重 6 的重量之不平衡而利用重力加速移动, 一直加速至和动力制动产生的制动力一致的速度为止, 其后以大致一定的速度移动下去。

[0062] 4) 轿厢 5 一旦到达规定的停止位置, 救生运行执行判定装置 103 发出指令给制动器释放电路 109, 使制动器 2 动作, 靠制动器 2 的制动力, 轿厢 5 就停在规定的停止位置。

[0063] 下面说明在轿厢 5 进行救生运行的移动中改变其速度时的动作的一个例子, 其 1) ~ 3) 与上述相同。

[0064] 5) 当轿厢 5 移动至规定的停止位置之前规定距离时, 救生运行执行判定装置 103 向短路电路选择装置 111 发出到达楼层指令。短路电路选择装置 111 接到到达楼层指令, 例如将图 10 所示的制动转矩从当令的 S2 变成 S1。这是通过改变短路电路的电路构成来实现的。还有, 关于停止位置或该规定距离前的位置, 在控制盘 100 中能利用公知的方法来识别。

[0065] 6) 如本例那样, 在相对于同一转速而制动转矩增大的情况下, 由于不平衡载重即不平衡转矩不变, 因此轿厢 5 的移动速度降低, 和制动转矩平衡。这意味着在快要到达停止位置之前使轿厢 5 的移动速度降低。

[0066] 7) 此后, 轿厢 5 一到达规定停止位置, 救生运行执行判定装置 103 向制动器释放电路 109 发出指令, 使制动器 2 动作, 轿厢 5 就靠制动器 2 的制动力停在规定的停止位置。这时, 意味着在将停之前使移动速度降低, 通过用低速使轿厢 5 停止, 能提高在规定位置停止时的平层精度。

[0067] 工业上的实用性

[0068] 如上所述, 本发明为一种电梯控制装置, 包括作为曳引机的采用永磁体进行励磁的永磁体同步电动机, 并使用通过阻抗将永磁体同步电动机各相端子短路的动力制动器电路, 其特征在于, 包括在形成动力制动器电路时将所述永磁体同步电动机各相端子短路用的电容器、以及将所述永磁体同步电动机各相端子从驱动电路切换到所述电容器并进行连接的切换器, 所以在电动机的特定转速上能减小永磁体同步电动机内的电感和电容器的合成阻抗, 能减小流过动力制动器电路的电流和感应电压的相位差, 因此在该电动机的特定转速上能增大制动转矩。由此, 能够例如与轿厢负载无关, 而以几乎一定的速度进行紧急停止后的救生运行。

[0069] 另外, 还包括将所述永磁体同步电动机各相端子短路用的电容器以星形 / 三角形连接方式切换的电路, 通过可改变动力制动器电路的电容量, 从而能改变增大制动转矩的电动机的转速范围。

[0070] 另外, 将分别并联连接开关的电容器以多个串联、并联及串并联的任一种连接方式构成将所述永磁体同步电动机各相端子用的各电容器, 通过利用开闭所述各开关, 可改变动力制动器电路的电容量, 从而能改变增大制动转矩的电动机的转速范围。

[0071] 另外, 对于所述永磁体同步电动机的各相, 在与所述电容器之间由于还包括各个电抗器, 所以以特定的转速转动时能减小电动机及电抗器的电感和电容器的合成阻抗, 能减小流过动力制动器电路的电流和感应电压的相位差, 所以在电动机以特定的转速转动时能增大制动转矩。由此, 能够例如与轿厢负载无关, 而以几乎一定的速度进行紧急停止后的

救生运行。

[0072] 另外,将所述电抗器作为有多个抽头的带抽头切换器的电抗器,通过可改变动力制动器电路的电感量,能改变增大制动转矩的电动机的转速范围。

[0073] 另外,因为还包括根据电梯控制盘的指令来判定执行救生运行的救生运行执行判定装置;从电梯控制盘抽出该电梯的制动条件的制动条件抽出装置;以及在接受所述救生运行执行判定装置的救生运行执行的指令时、根据由所述制动条件抽出装置抽出的该电梯的制动条件通过驱动所述星形联接和三角形联接的切换电路及所述电容器的开关及所述电抗器的抽头切换器的任何一个部分以改变动力制动器电路的电容量或电感量的短路电路选择装置,所以例如在紧急停止后的救生运行时,能通过适当地改变增大制动转矩的电动机的转速范围,从而能择情改变最终的速度。

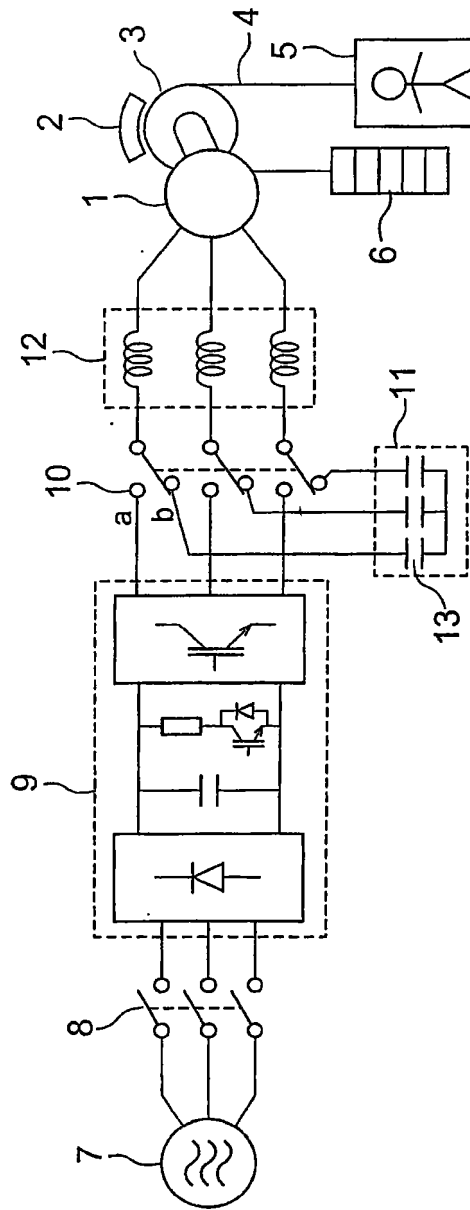


图 1

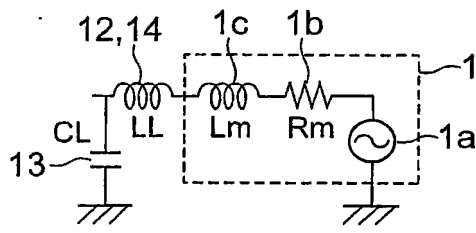


图 2

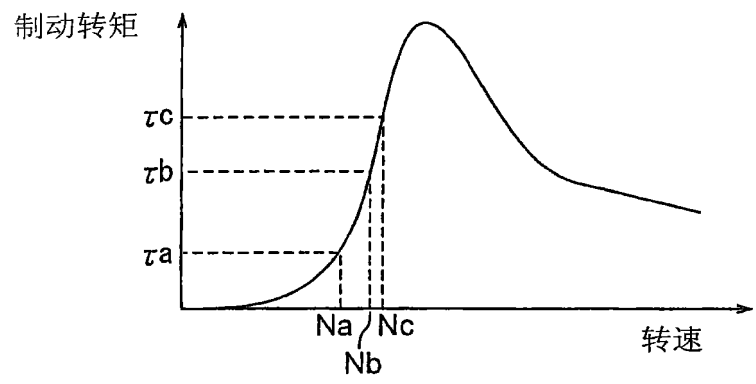


图 3

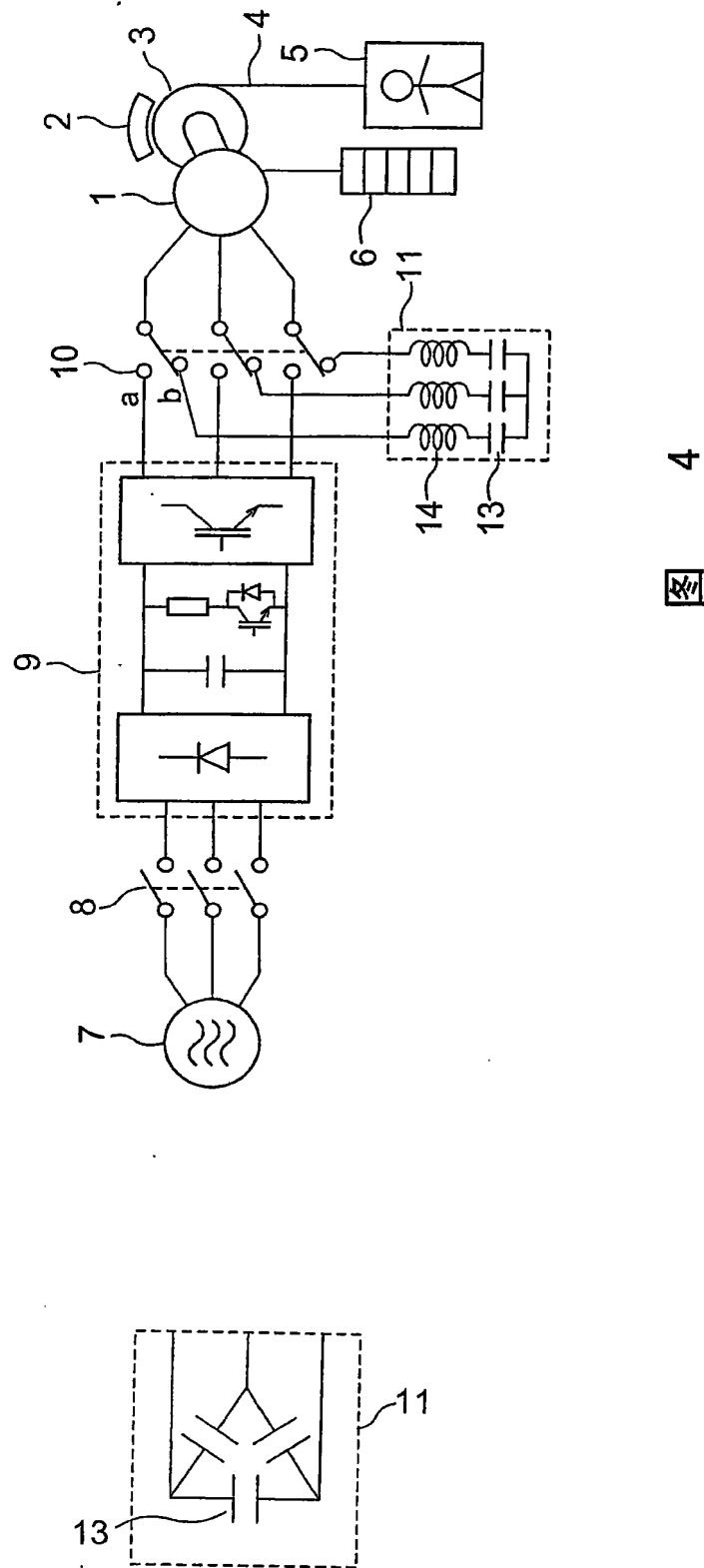


图 4

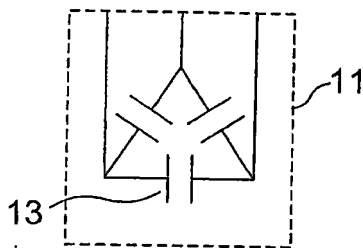


图 5

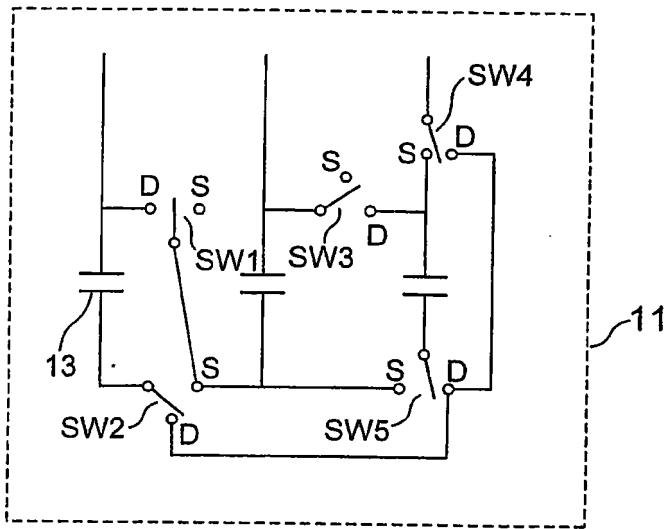


图 6

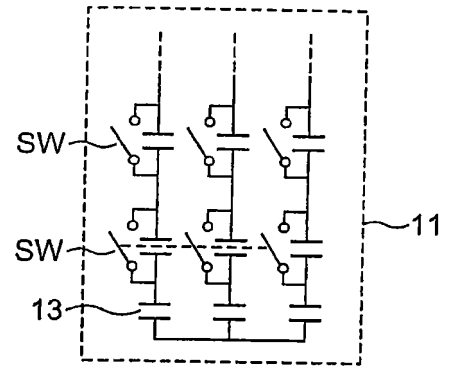


图 7

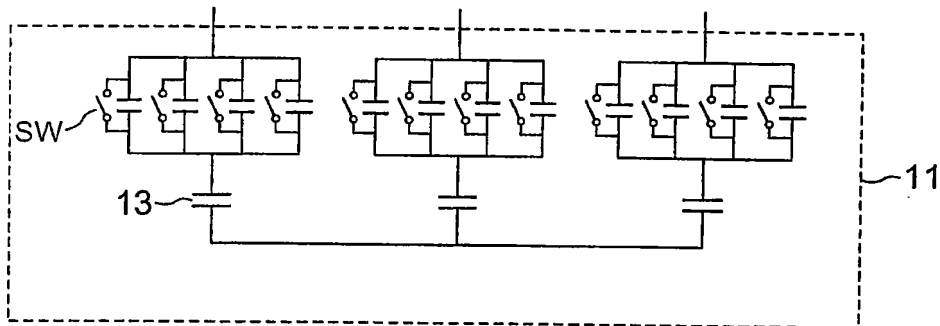


图 8

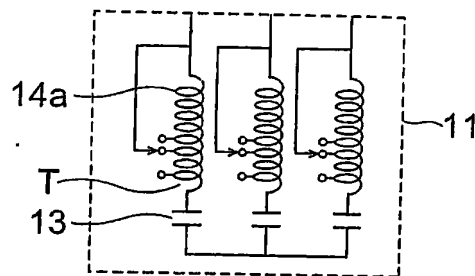


图 9

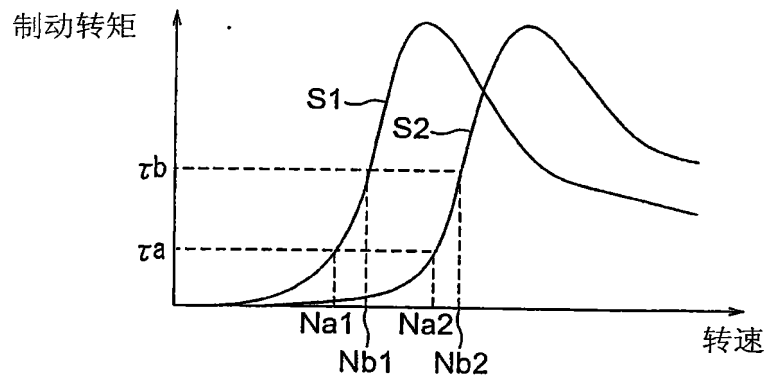


图 10

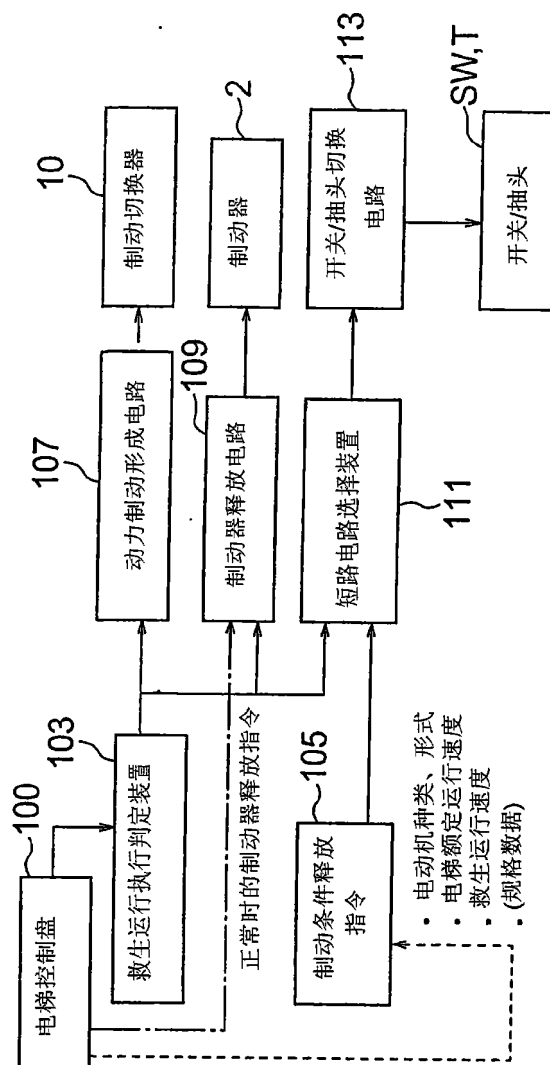


图 11

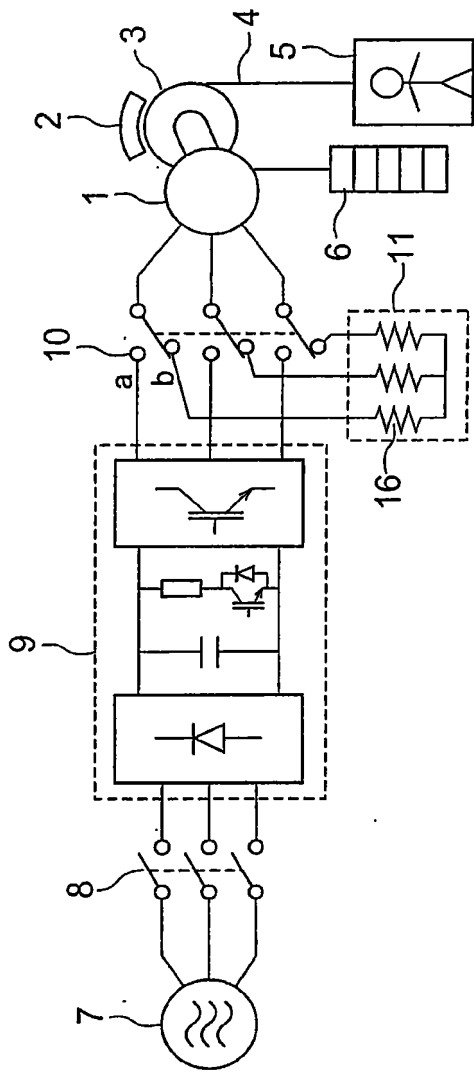


图 12

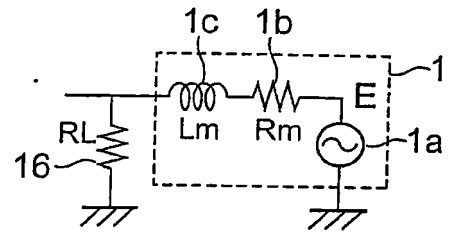


图 13

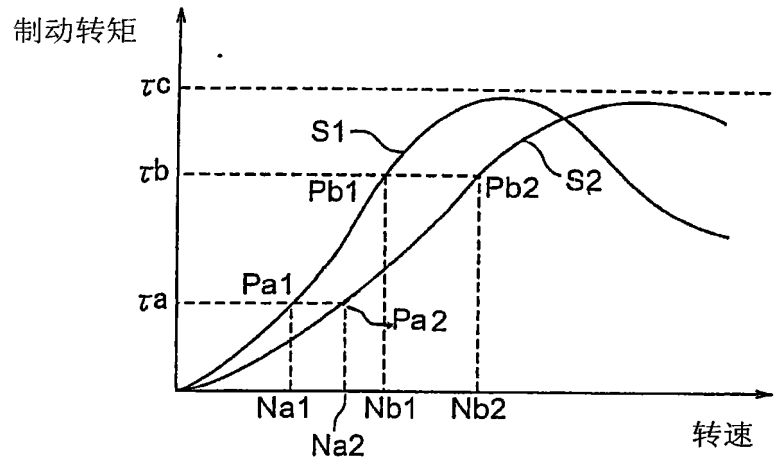


图 14