



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02154778.5

[43] 公开日 2004 年 5 月 5 日

[11] 公开号 CN 1493785A

[22] 申请日 2002. 12. 4 [21] 申请号 02154778.5

[30] 优先权

[32] 2001. 12. 5 [33] JP [31] 371372/2001

[71] 申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 中岛广幸 柳泽毅 今池泰一

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

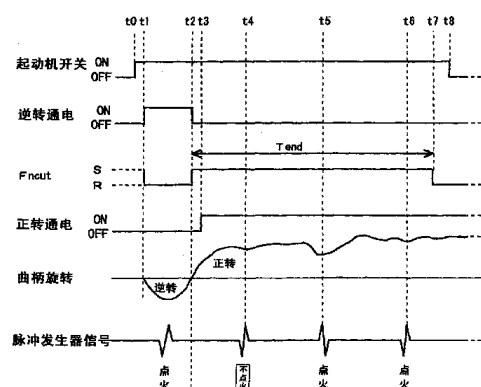
代理人 张会华

权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 14 页

[54] 发明名称 发动机起动控制装置

[57] 摘要

本发明公开了一种发动机起动控制装置，在发动机刚刚停止后使曲轴逆转到规定的位置，准备下一次发动机起动，防止在正转时由无用火进行点火。发动机起动控制装置包括在发动机起动时使其曲轴逆转到规定的位置的逆转控制装置，在下次发动机起动时，使发动机从上述规定的位置正转，还具有，与曲轴连接的起动马达、在活塞的上死点附近使发动机点火的点火装置、只在发动机正转后的规定期间禁止发动机点火的点火控制装置。



1. 一种发动机起动控制装置，它具有逆转控制装置，该逆转控制装置在发动机起动时使其曲轴逆转到规定位置后使其正转，其特征在于，具有与曲轴连接的起动马达、在活塞的上死点附近使发动机点火的点火装置、只在发动机正转后的规定期间禁止发动机点火的点火控制装置。

2. 如权利要求 1 所述的发动机起动控制装置，其特征在于，上述逆转控制装置具有使曲轴逆转到活塞超过排气上死点的位置。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的发动机起动控制装置，其特征在于，上述发动机具有在排气上死点附近吸气阀与排气阀连通的气门交叠期间，上述点火装置在排气上死点附近位置点火无用火。

4. 如权利要求 1~3 中的任何一项所述的发动机起动控制装置，其特征在于，上述点火控制装置只在发动机正转后的最初的点火时刻禁止发动机点火。

5. 如权利要求 1~4 中的任何一项所述的发动机起动控制装置，其特征在于，具有由人力使曲轴正转的脚踏起动装置，还具有在由人力进行发动机起动时，解除由上述点火控制装置产生的发动机点火禁止的点火抑制解除装置。

发动机起动控制装置

技术领域

本发明涉及一种由起动马达转动曲轴起动发动机的发动机起动控制装置，特别是涉及一种在发动机起动时使曲轴向逆方向转动到规定位置改善起动性的发动机起动控制装置。

背景技术

从对环境的关照和节能的观点出发，特别是为了抑制空转时的排气及燃料消耗，当使车辆停止时，发动机自动停止，从停止状态操作油门手柄指示发动时，自动地再起动发动机而使车辆起步，这样的发动机停止起动控制装置例如被日本特开昭 63—75323 号公报公开。

另外，为了使起动发动机时的转动曲轴转矩降低来提高发动机的起动性，在起动发动机前使曲轴逆旋转返回到规定位置，从该逆转位置起动发动机，这样的技术例如被日本特开平 6—64451 号公报或特开平 7—71350 号公报公开。

在四冲程发动机中，只要在压缩上死点可进行点火就足矣，不需要在排气上死点进行点火。但是，由于为了只在压缩上死点点火需要工序判别、以及即使在排气上死点使其点火也没有实际害处等，因此通常在排气上死点作为无用火也进行点火。

但是，在使用了上述的逆转控制时，由于残留在排气管内的混合器在逆转时的排气行程中被吸入到气缸内，因此，有可能在其后的正转时由排气上死点的无用火点着火。

本发明的目的是为了解决上述现有技术的课题，在发动机起动时使曲轴逆转到规定的位置后使其正转的发动机起动装置中，以不具有工序判别等的装置的简单且廉价的构成防止由无用火点火。

发明内容

为了达到上述目的，本发明的发动机起动控制装置，在发动机起动时使其曲轴逆转到规定位置后使其正转，其特征在于，它具有如下的技术特征。

(1) 具有与曲轴连接的起动马达、在活塞的上死点附近使发动机点火的点火装置、只在发动机正转后的规定期间禁止发动机点火的点火控制装置。

(2) 逆转控制装置具有使曲轴逆转到活塞超过排气上死点的位置。

(3) 发动机具有在排气上死点附近吸气阀与排气阀连通的气门交叠期间，上述点火装置在排气上死点附近位置点火无用火。

(4) 点火控制装置只在发动机正转后的最初的点火时刻禁止发动机点火。

(5) 具有由人力使曲轴正转的脚踏起动装置，还具有在由人力进行发动机起动时，解除由上述点火控制装置产生的发动机点火禁止的点火抑制解除装置。

根据上述特征(1)，即使残留在排气管内的混合气在逆转时的排气行程中被吸入到气缸内，在其后的正转时在排气上死点被压缩，由于在该时刻点火被禁止，因此也可以防止点着火。因此，可以在不进行工序判别的情况下采用简单、廉价且通用性高的点火装置的同时，可以防止由无用火进行点火。

根据上述特征(2)，由于曲轴经常地以排气上死点为界被正逆转，可以确保充分的正转时的助跑距离。因此，可以在保持良好的起动性的同时，可以防止由无用火点火。

根据上述特征(3)，即使在像具有气门交叠期间的高输出功率发动机那样地、在排气上死点附近曲轴停止了时，吸气系统、燃烧室及排气系统连通而在排气系统内容易充满可燃混合气的构造之中，也可以防止由无用火点着火。

根据上述特征(4)，由于点火被禁止的只是最初的无用火，可以

进行由主火进行的迅速的点火。因此在不牺牲起动性的情况下可以防止由无用火进行的点火。

根据上述特征(5)，由于像脚踏板起动时那样地在从曲轴未被逆转的状态转动曲轴时点火未被禁止，因此，不会由不需要的点火禁止损害脚踏起动时的起动性。

附图说明

图1是使用了本发明的小型摩托车型机动二轮车的整体侧视图。

图2是图1的沿摆动单元的曲轴的剖面图。

图3是图2的局部放大图。

图4是ACG起动机的控制系统的方框图。

图5是表示停止&开动控制的动作模式及动作图案的转移条件的图。

图6是用一览表表示停止&开动控制的主要动作的图。

图7是表示曲柄角度位置与越过转矩的关系的图。

图8是表示目标逆转时间与水温的关系的图。

图9是发动机起动控制的时间图。

图10是发动机起动控制的流程图。

图11是起动时逆转控制的流程图。

图12是点火抑制控制的流程图。

图13是停止时逆转控制的流程图。

图14是停止时逆转控制的功能方框图。

图15是停止时逆转控制的动作说明图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的最佳实施例进行详细说明。图1使用本发明的发动机起动控制装置的小型摩托车机动二轮车的整体侧视图，该车辆还具有发动机自动停止起动，该发动机还自动停止起动，该自动停止起动当使车辆停止时使发动机自动停止，其后，当进行打

开油门手柄、或操作并接通起动机开关等的发动操作时使起动马达自动进行驱动来使发动机再起动。

车体前部和车体后部通过低的底板部 4 被连接,构成车体的骨架的车架大致由下降管 6 和主管 7 构成。燃料箱及收纳箱(都未图示)由主管 7 支承,在其上方配置车座 8。

在车体前部,被转向头 5 轴支承着地在上方设置车把 11,在下方延伸着前叉 12,在其下端轴支承着前轮 FW。车把 11 的上部由兼作仪表板的车把罩 13 覆盖。在主管 7 的立起部下端凸出地设置着托架 15,在该托架 15 上通过连杆构件 16 自由摇动地连接支承着摆动单元 2 的吊挂托架 18。

在摆动单元 2 上,在其前部搭载着单气缸四冲程发动机 E。从该发动机 E 到后方构成皮带式无级变速机 10,通过离心式离合器设置在其后部的减速机构 9 上轴支承着后轮 RW。在减速机构 9 的上端与主管 7 的上部弯曲部之间加夹设着后缓冲器 3。在摆动单元 2 的前部配设着气化器 17 及与该气化器 17 连接的空气过滤器 14,该气化器 17 连接在从发动机 E 延伸出的吸气管 19 上。

图 2 是沿曲轴 201 切断上述摆动单元 2 的剖面图,图 3 是局部放大图,与上述相同的符号表示相同或同等部分。

摆动单元 2 被将左右曲轴箱 202L、202R 合体构成的曲轴箱 202 覆盖,曲轴 201 由固定在曲轴箱 202R 上的轴承 208、209 自由转动地支承着。曲轴 201 上通过曲柄销 213 连接着连杆(未图示)。

左曲轴箱 202L 兼作皮带式无级变速室箱体,在延伸到左曲轴箱 202L 的曲轴 201 上可旋转地设置着皮带驱动皮带轮 210。皮带驱动皮带轮 210 由固定侧皮带轮半体 210L 和可动侧皮带轮半体 210R 构成,固定侧皮带轮半体 210L 通过轮毂 211 固定安装在曲轴 201 的左端部,在其右侧,可动侧皮带轮半体 210R 花键嵌合在曲轴 201 上,可以与固定侧皮带轮半体 210L 接近·分离。在两皮带轮半体 210L、210R 之间绕挂着 V 型皮带 212。

在可动侧皮带轮半体 210R 的右侧,凸轮板 215 固定在曲轴 201 上,

设在其外周端上的滑动件 215a 自由滑动地与在可动侧皮带轮半体 210R 的外周侧形成在轴向上的凸轮板滑动凸起部 210Ra 结合。可动侧皮带轮半体 210R 的凸轮板 215 的靠近外周部分具有向凸轮板 215 侧倾斜的锥面,该锥面与可动侧皮带轮半体 210R 之间的空间中收容着干式重球 216。

当曲轴 210 的旋转速度增加时,处于可动侧皮带轮半体 210R 与凸轮板 215 之间并一起进行旋转的上述干式重球 216 在离心力的作用下向离心方向移动,可动侧皮带轮半体 210R 被干式重球 216 推压而向左方移动,与固定侧皮带轮半体 210L 接近。其结果,夹在两皮带轮半体 210L、210R 间的 V 型皮带 212 向离心方向移动,其卷绕直径变大。

在车辆的后部设置与上述皮带驱动皮带轮 210 对应的被动皮带轮(未图示),V 型皮带 212 被绕挂在该被动皮带轮上。发动机 E 的动力由该皮带传递机构传递到离心式离合器,通过上述检测机构 9 等驱动后轮 RW。

在右曲轴箱 202R 内配设着组合起动马达与 AC 发电机的 ACG 起动机 1。在 ACG 起动机 1 中,在曲轴 201 的前端锥部由螺栓 253 固定着外转子 60。

配设在外转子 60 的内周侧的定子 50 由螺栓 279 固定在曲轴箱 202 上。在外转子 60 上设置着由螺栓 246 固定的风扇 280。与风扇 280 相邻地设置着散热器 282,散热器 282 由风扇罩 281 覆盖。

如图 3 放大地表示的那样,在定子 50 的内周上嵌入传感器壳体 28。在该传感器壳体 28 内沿外转子 60 的轮毂部 60a 的外周以等间隔设置着转子角度传感器(磁极传感器)29 及脉冲传感器(点火脉冲发生器)30。转子角度传感器 29 用于进行对 ACG 起动机 1 的定子线圈的通电控制,分别与 ACG 起动机 1 的 U 相、V 相、W 相对应地各设置一个。点火脉冲发生器 30 是用于发动机点火控制的部件,只设置一个。转子角度传感器 29 及点火脉冲发生器 30 都可以由霍尔元件 IC 或磁阻(MR)元件构成。

转子角度传感器 29 及点火脉冲发生器 30 的导线与印刷电路板 31

连接，在印刷电路板 31 上还结合着组合配线 32。在外转子 60 的轮毂部 60a 的外周上嵌入磁环 33，该磁环 33 被两段磁化，分别对转子角度传感器 29 及点火脉冲发生器 30 产生磁作用。

在与转子角度传感器 29 对应的磁环 33 的一方磁化带上与定子 50 的磁极对应地形成着沿圆周方向以 30° 宽度间隔交替地排列的 N 极和 S 极，在与点火脉冲发生器 30 对应的磁环 33 的另一方的磁化带上在圆周方向上的一个部位在 $15^\circ \sim 40^\circ$ 的范围中形成着磁化部。

上述 ACG 起动机 1，在发动机起动时起起动机马达（同步马达）的作用，用从蓄电池供给的电流驱动而使曲轴 201 转动，从而使发动机起动。在发动机起动后，起同步发电机的作用，由发电的电流对蓄电池充电，并且对于各电器部供给电流。

返回图 2，在曲轴 201 上，在上述 ACG 起动机 1 与轴承 209 之间固定着链轮 231，在该链轮 231 上绕挂着用于从曲轴 201 驱动凸轮轴（未图示）的链。上述链轮 231 一体地形成着用于将动力传递到使润滑油循环的泵的齿轮 232。

图 4 是含有 ACG 起动机 1 的电器系统的主要部分的方框图。ECU8 具有全波整流电桥电路 81、调整器 82、停止&起动控制部 84、起动时逆转控制部 85、停止时逆转控制部 86、点火抑制控制部 87。上述全波整流电桥电路 81 用于对由 ACG 起动机 1 发出的三相交流电全波整流。上述调整器 82 用于将全波整流电桥电路 81 的输出限制为预定的调整电压（例如 14.5V），上述停止&起动控制部 84 当车辆停止时自动地使发动机停止，当规定的发动条件成立时，自动地再起动发动机。上述起动时逆转控制部 85 在由起动机开关 35 进行发动机起动时使曲轴 201 逆转到规定的位置，然后使其正转。上述停止时逆转控制部 86 在由停止&起动控制产生的发动机自动停止后，使曲轴 201 逆转到规定位置。上述点火抑制控制部 87 在发动机起动时的点火时刻只规定次数使发动机不点火。

在 ECU8 上连接着点火线圈 21，在点火线圈 21 的二次侧连接着点火火花塞 22。另外，在 ECU8 上连接着节气门传感器 23、燃油传感器

24、落座传感器 25、空转开关 26、冷却水温传感器 27、节气门开关 47、警报蜂鸣器 48、转子角度传感器 29 及点火脉冲发生器 30，从各部向 ECU8 输入检测信号。

另外，在 ECU8 上还连接着起动机继电器 34、起动机开关 35、停止开关 36、37、备用指示器 38、燃料指示器 39 速度传感器 40、自动起动机 41 及前照灯 42。在前照灯 42 上设置变光开关 43。

从蓄电池 46 通过主保险丝 44 及主开关 45 向上述各部供给电流。另外，蓄电池 46 由起动继电器 34 直接连接在 ECU8 上，另外，有不通过主开关 45 只通过主保险丝 44 连接在 ECU8 上的电路。

上述 ECU8 的停止&起动控制部 84 如图 5 所示地根据上述空转开关 26 的状态及车辆的状态以“起动模式”、“空转开关模式”及“停止&起动模式”中的任何一种模式控制车辆各部。在“停止&起动模式”中，选择禁止一切空转的第一动作图案（以下称为“第一图案”）及在规定条件下例外地许可空转的第二动作图案（以下称为“第二图案”）中的任何一个。

在“起动模式”中，以发动机起动时的暖气运转等为目的只在最初的发动机起动后的一个时期许可空转。在“空转开关模式”中，通过使空转开关 26 接通根据驾驶者的意思经常地许可空转。在“停止&起动模式”中，当从行走状态使车辆停止时自动地停止发动机，在停止状态下操作加速器时，自动地再起动发动机。

在图 5 中，模式地表示动作模式及动作图案的切换条件，在接通主开关 45 时，空转开关 26 若是断开（条件①成立），则选择“起动模式”。

另外，在该“起动模式”中，当检测到预定速度以上的车速经过预定时间以上（条件②成立）时，转移到“停止&起动模式”。在“停止&起动模式”中，刚刚从“起动模式”转移了后，选择“第一图案”而禁止空转。在“第一图案”中当点火断开持续三分钟以上时（条件③成立）时，转移到“第二图案”。在“第二图案”中，当上述条件②成立时，转移到“第一图案”。

另外，当接通主开关 45 时，空转开关 26 是接通（条件⑥成立）时，选择“空转开关模式”。另外，在“停止&起动模式”中尽管是“第一图案”及“第二图案”，但当投入空转开关 26 条件④成立时，转移到“空转开关模式”另外，在“空转开关模式”中，当空转开关 26 被断开（条件⑤成立）时，转移到“停止&起动模式的第一图案”。

图 6 是每动作模式及动作图案表示停止&起动控制部 84 中的各个控制的内容。

在“发动机起动控制”中，对于各动作模式及动作图案当规定的条件成立时，发出发动机起动指令，驱动 ACG 起动机 1。更具体地说是，在“起动模式”及“空转开关模式”中，在起动机开关 35 接通、停止开关 36、37 接通、并且发动机转速为规定的空转转速以下时，发出发动机起动指令。在“停止&起动模式的第一图案”中，在节气门开关 47 接通、落座开关 25 接通及发动机转速为规定的空转转速以下时发出发动机起动指令。在“停止&起动模式的第二图案”中，在起动机开关 35 接通、停止开关 36、37 接通并且发动机转速为规定的空转转速以下时、或者在节气门开关 47 接通、落座开关 25 接通及发动机转速为规定的空转转速以下时发出发动机起动指令。

在“备用指示器控制”中，控制备用指示器 38 的接通/断开。该备用指示器即使在发动机停止着，若打开节气门则立刻起动发动机可以发动的状态下闪亮，将其状态警告给驾驶员。备用指示器 38 在“起动模式”、“空转开关模式”及“停止&起动模式的第二图案”中经常熄灭。在“停止&起动模式的第一图案”中，在发动机转速为规定转速以下时落座开关 5 被接通。

在“点火控制”中，发动机点火被许可或禁止。再具体地讲，在“起动模式”、“空转开关模式”及“停止&起动模式的第二图案”中经常被许可。在“停止&起动模式的第一图案”中，在节气门开关接通、而且车速比零大时被许可，在其之外被禁止。

在“前照灯控制”中，控制前照灯 42 的接通/断开。更具体地讲，在“起动模式”、“空转开关模式”、“停止&起动模式的第一图

案”及“停止&起动模式的第二图案”中经常被接通。在“起动模式”中，在发动机转速为规定转速以上或车速为零以上时被接通。

在“警告蜂鸣器控制”中，控制警告蜂鸣器 48 的接通/断开。更具体地讲，在“起动模式”中被经常接通。在“空转开关模式”中当在点火断开状态下非落座状态持续一秒钟以上时被接通。在“停止&起动模式的第一图案”中，在点火断开状态下非落座状态持续一秒钟以上、或点火断开持续三分钟以上时发出警告声。在“停止&起动模式的第二图案”中当点火断开状态、节气门开关断开而且车速为零时发出警告声。

在“充电控制中”，尽管是动作模式或动作图案，但在驾驶员急速打开节气门的急加速时或从停止状态的发动时，充电电压从平常的 14.5V 下降到 12.0V。具体地讲，当车速比零公里大、并且节气门从全闭状态打开到全开状态的时间例如是三秒以内时，将其认为是加速操作而开始充电控制。同样，在车速为零、并且发动机转速为规定转速以下时，节气门开关成为接通时，将其认为是从停止状态的发动时而开始充电控制。由此，暂时地降低 ACG 起动机 1 的电气负荷而提高加速性能。该控制将从开始起经过六秒、发动机转速超过规定转速或节气门开度减少作为条件结束。

返回到图 4，ECU8 的起动时逆转控制部 85 在由起动机开关 35 进行发动机起动时，在一旦使曲轴 201 逆转到正转时的负荷转矩变小的位置后，再向正转方向驱动 ACG 起动机而使发动机起动。但是，只是使 ACG 起动机 1 逆转一定时间，由于发动机的旋转摩擦力的不同，不能从所希望的曲柄角度位置使正转开始。因此，在本实施例中，在使发动机逆转时，检测冷却水温度，只以与水温对应的时间使 ACG 起动机 1 逆转。由此，在一旦停止时的再起动时可以避免负荷转矩的影响而立刻使其起动起步。

图 7 表示发动机起动时的曲柄角度位置与越过转矩、即越过上死点时所需要的转矩的关系。曲柄角度位置在压缩上死点 C/T 的跟前 450 度~630 度的范围即排气上死点 O/T 的跟前 90 度~270 度的范围（低

负荷范围)中越过转矩小。另外,在压缩上死点 C/T 的跟前 90 度~450 度的范围(高负荷范围)中越过转矩大,特别是在压缩上死点 C/T 的跟前 180 度处越过转矩最大。即,越过转矩大致在压缩上死点 C/T 的跟前变大,大致在排气上死点 O/T 的跟前变小。

因此,在本实施例中,在将 ACG 起动机 1 向曲轴 201 的逆转方向赋予转动趋势时,以在上述低负荷范围中曲轴 20 停止的方式决定了该赋予转动趋势时间。若这样地使曲轴 201 逆转到低负荷范围,从其位置使 ACG 起动机 1 向正转方向赋予运动趋势,则可以以小的越过转矩越过压缩上死点 C/T。

可是,在使发动机停止时,在压缩上死点 C/T 附近(在逆转方向侧从压缩上死点 C/T 到跟前约 140 度的范围)曲柄大都不停止(施加了剖面线的范围)。因此,以使曲柄角度位置从压缩上死点 C/T 的跟前约 140 变化到上述低负荷范围的前端部、即排气上死点 O/T 的跟前 90 度所需要的时间将 ACG 起动机向逆旋转方向赋予运动趋势。

特别是,若使其逆旋转曲轴 201 在压缩上死点 C/T 及排气上死点 O/T 之间旋转所需要的时间以上、即曲柄角度位置变化 360 度的时间以上,则即使在逆旋转开始时曲轴 201 位于哪一个位置,使其旋转了 360 以上后的曲柄角度位置也包含在排气上死点 O/T 的跟前、即低负荷范围中。

图 8 是表示 ACG 起动机 1 的目标逆转时间 T_{rev} 与发动机的冷却水温的关系的图。在本实施例中,发动机冷却水温越高、即旋转摩擦力越小,目标逆转时间 T_{rev} 越小。

接着参照图 9 的时间图及图 10~图 13 的流程图详细说明本实施例的动作。

在图 9 的时刻 t_0 ,当接通起动机开关 35 时,停止&起动控制部 84 以“起动模式”或“空转开关模式”被起动,在时刻 t_1 ,发出上述发动机起动指令,当在步骤 S10 中检测到它时,在步骤 S11 中执行“起动时逆转控制”,曲轴 201 被逆转的规定位置。

图 11 是表示上述“起动时逆转控制”的动作的流程图,在 ECU8

的起动时逆转控制部 85 被执行。

在步骤 S1101 中, 根据冷却水传感器 27 的输出检测发动机冷却水的温度。在步骤 S1102 中, 从数据库中读出与被检测到的水温对应的目标逆转时间 T_{rev} 。在本实施例中, 如上述图 8 所说明了的那样, 目标逆转时间 T_{rev} 作为冷却水温的函数被给予。

在步骤 S1103 中, 开始逆转通电, 与曲轴 201 开始逆转的同时、表示是否是由上述点火抑制控制部 87 进行的点火抑制控制的控制下的第 N 号不点火控制标志 F_{ncut} 被复位 (控制下以外), 而且对逆转时间计时的逆转时间计时器 T1 起动。

在步骤 S1104 中, 比较逆转时间计时器 T1 与上述目标逆转时间 T_{rev} , 持续进行逆转通电到逆时间计时器 T1 到达目标逆转时间 T_{rev} 为止。然后, 在图 9 的时刻 t_2 , 当逆转时间计时器 T1 到达目标逆转时间 T_{rev} 时, 在步骤 S1105 中逆转通电被中止。在步骤 S1106 中, 开始由点火抑制控制部 87 进行的点火抑制控制。

图 12 是表示上述“点火抑制控制”动作的流程图。在步骤 S1201 中, 表示是否是上述点火抑制控制下的第 N 号不点火控制标志被设置 (控制下), 同时用于将点火抑制控制限定规定时间的点火抑制解除计时器 T_{ncut} 开始计时。然后, 在步骤 S1202 中, 在规定时间待机后进入步骤 S1203, 在图 9 的时刻 t_3 中开始正转通电, 同时将上述逆转时间计时器 T1 清零。

在步骤 S1204 中, 参照上述第 N 号不点火控制标志 F_{ncut} 。最初由于是设置中 (点火抑制控制下), 因此进入步骤 S1205。在图 9 的时刻 t_4 中到达点火时刻, 当在步骤 S1205 中检测到脉冲发生器信号时, 在步骤 S1206 中, 点火时刻计数器 N_p 被增量。因此, 点火时刻计数器 N_p 代表在发动机起动时迎接点火时刻的次数。在步骤 S1207 中, 比较点火时刻计数器 N_p 的值与点火禁止计数器的值 N_x 。

在上述点火禁止计数器 N_x 中预先登记着在发动机起动时想要禁止点火的次数。在本实施例中, 在点火禁止计数器 N_x 中登记了“1”。因此, 步骤 S1207 的判定这次成为肯定而前进到步骤 S1208。在步骤

S1208 中, 禁止这次点火, 发动机不点火。

在步骤 S1209 中判定起动机开关 35 是否被断开, 最初因为是接通的状态而前进到步骤 S1211。在步骤 S1211 中, 比较上述点火抑制解除计时器 T_{ncut} 与点火抑制解除时刻 T_{end} , 在该时刻由于 $T_{ncut} < T_{end}$, 因此, 返回到应该继续点火抑制控制的步骤 S1204, 反复进行上述各处理。

然后, 在时刻 t_5 、 t_6 , 迎来第二、第三点火时刻, 当在步骤 S1205 中检测到它时, 在步骤 S1206 中, 将点火时刻计数器 N_p 清零, 在步骤 S1207 中将点火时刻计数器 N_p 的值与点火禁止计数器的值 N_x 进行比较。在本实施例中, 点火禁止计数器的值 N_x 是“1”, 判定为 $N_p > N_x$, 因此, 该处理跳过步骤 S1208 前进到步骤 S1209 以后。因此在时刻 t_5 、 t_6 的点火时刻, 发动机被正常点火。

然后, 在图 9 的时刻 t_7 中, 点火抑制解除计时器 T_{ncut} 到达点火抑制解除时刻 T_{end} , 当在步骤 S1211 中检测到它时, 在步骤 S1212 中使上述第 N 号不点火控制标志 F_{ncut} 复位。因此, 从此以后, 步骤 S1205 ~ 步骤 S1208 经常地被跳越, 因此, 不管上述点火禁止计数器 N_x 的值如何, 点火时刻中的点火不会被禁止。

然后, 在时刻 T_8 , 起动机开关 35 被断开, 当在步骤 S1209 中检测到它时, 在步骤 S1210 中停止正转通电。这样, 根据本实施例, 残留在排气管内的混合气在逆转时的排气行程中被吸入到气缸内, 在其后的正转时在排气上死点被压缩, 由于在该时刻禁止点火因此不会点火。

返回到图 10, 在发动机起动后, 在停止&起动模式中, 发动机自动停止, 当在步骤 S12 中检测到它时, 在步骤 S13 中执行将曲轴 201 预先逆转到规定位置的“停止时逆转控制”。

图 14 是“停止时逆转控制”的功能方框图。在停止时逆转控制部 86 中, 阶段判定部 863 根据转子角度传感器 29 的输出信号将曲轴 201 的旋转位置分割为阶段#0 ~ #35 这 36 个阶段, 将点火脉冲发生器 30 产生的脉信号的检测时刻作为基准阶段(阶段#0)判断现在的阶段。

阶段通过时刻检测部 864 根据上述阶段判定部 863 判定新的阶段

后到判定下一个阶段的时间检测该阶段的通过时间 Δt_n 。逆转控制部 865 根据上述阶段判定部 863 的判定结果及由上述阶段通过时间检测部 864 检测出的通过时间 Δt_n 产生逆转驱动指令。

占空比设定部 862 根据上述阶段判定部 863 的判定结果动态地控制供给到全波整流电桥电路 81 的各功率 FET 栅极电压的占空比。驱动器 88 将上述设定的占空比的驱动脉冲供给到全波整流电桥电路 81 的各功率 FET。

接着,参照图 13 的流程图及图 15 的动作说明图说明上述停止时逆转控制部 86 的动作。

图 15(a)表示逆转曲轴 201 所需要的转动曲轴转矩(逆转负荷)与曲柄角度的关系,转动曲轴转矩在即将到达压缩上死点前(逆转时)急剧地上升。图 15(b)表示曲柄角度与阶段的关系,图 15(c)表示逆转时的曲轴的角速度的变化。

当检测到发动机停止时,在步骤 S1301、S1302 中,参照在阶段判定部 863 中已经被判定的现在的阶段。在此,现在的阶段若是阶段#0~#11 中的某一个,则前进到步骤 S1303,若是阶段#12~#32 中的某一个,则前进到步骤 S1304,若是其以外(即阶段#33~#35 中的某一个)则前进到步骤 S1305。在步骤 S1303、S1305 中,在占空比设定部 862 中,驱动脉冲的占空比被设定为 70%,在步骤 S1304 中被设定为 80%。

这样的占空比的动态控制如后详述的那样为了在转动曲轴转矩增大的压缩上死点相当角跟前(逆转时)使曲轴 201 的角度速度充分地低,同时在其以外的角度可以进行敏捷的逆转驱动而被进行。

在步骤 S1306 中,驱动器 88 以上述被设定的占空比控制全波整流电桥电路 81 的各功率 FET 并开始逆转通电。在步骤 S1307 中,由上述阶段通过时间检测部 864 检测通过的阶段#n 的通电时间 Δt_n 。

在步骤 S1308 中,在逆转控制部 865 中判定曲轴 201 是否通过了阶段#0、即上死点附近。若没有通过阶段#0,则在步骤 S1310 中将刚刚通过了的上述阶段#n 的通过时间 Δt_n 和在其之前通过了的阶段#(n-1)的通过时间 Δt_{n-1} 之比 $[\Delta t_n/\Delta t_{n-1}]$ 与基准值 R_{ref} (在本实

施例中是 $4/3$) 比较。若上述通过时间比 $[\Delta t_n / \Delta t_{n-1}]$ 大于基准值 R_{ref} , 则返回到上述步骤 S1301 继续逆转驱动, 与此平行地返回进行上述各处理。

在此, 发动机停止位置即逆转开始位置在图 15(c) 由曲线 A 表示的那样当是比前次及下一次的压缩上死点的中间位置更接近下一次的压缩上死点侧、换言之通过(正转时)排气上死点后到达压缩上死点的过程时, 尽管 ACG 起动机 1 以 70% 的占空比被旋转驱动, 但是, 曲轴也可以通过阶段 #0 (排气上死点)。因此, 在步骤 S19 中检测到它而前进到步骤 S1309。判定曲轴 201 是否到达了阶段 #32。当判定为曲轴 201 到达了阶段 #32 时, 在步骤 S1311 中由于停止了上述逆转通电, 在其后曲轴再以惯性力逆旋转了后再停止。

另外, 如图 15(c) 中曲线 B 所示, 逆转开始位置当是比上一次及下一次的压缩上死点的中央位置更接近上一次压缩上死点的侧、换言之通过压缩上死点(正旋转时)后到达排气上死点的过程时, ACG 起动机 1 以 70% 占空比被逆转驱动, 因此, 当逆转负荷如图 15(a) 所示地在到达阶段 #0 跟前(逆转时)上升时, 曲轴 201 的角速度急剧降低。而且, 在步骤 S1310 中, 当判定为上述通过时间比 $[\Delta t_n / \Delta t_{n-1}]$ 是基准值的 $4/3$ 时, 在步骤 S1311 中, 上述逆转通电被停止, 曲轴的逆转与通电的停止基本同时地停止。

这样, 在本实施例中, 在发动机停止后的逆转驱动时, 监视曲轴是否通过了上死点相当角、及曲轴的角速度是否降低了, 当曲轴在逆转时通过上死点时, 在其后马上结束逆转通电, 曲轴的角速度由于逆转负荷的增大降低了时也结束逆转通电, 因此, 不管逆转开始位置如何, 都可以将曲轴返回到上次的压缩上死点的跟前(逆转时)、即压缩反作用力低的位置。

另外, 在本实施例中, 由于根据检测 ACG 起动机 1 的转子角度(即、阶段)的转子角度传感器 29 的输出检测曲轴 201 的角速度, 因此, 不必另外设置用于检测曲轴 201 的角度的传感器。

返回到图 9, 在步骤 S14 中, 判定发动机起动条件是否成立, 当发

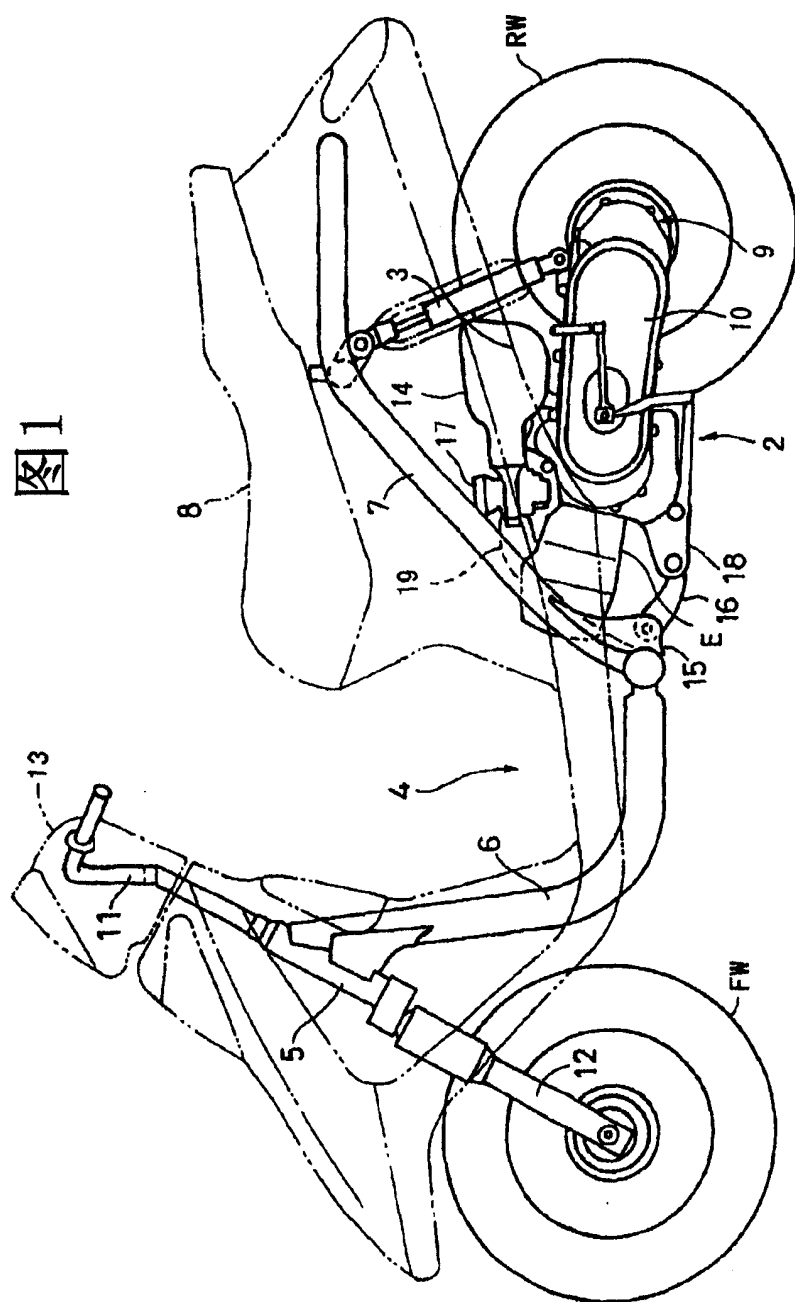
动机起动条件成立时，在步骤 S15 中，开始正转通电，发动机被向正方向转动曲轴。在步骤 S16 中，根据例如发动机转速判定发动机起动是否完毕。当判断为发动机起动完毕时，在步骤 S17 中停止正转通电。

在上述实施例中，对只在由“起动模式”及“空转开关模式”中的起动机开关操作进行的发动机起动时实施点火抑制控制的技术方案进行了说明，但是，也可以在“停止&起动模式”中的发动机自动停止后的发动时同样地实施。

另外，在上述实施例中，对在自动禁止计数器 Nx 中登记了“1”，只对正转后的最初的一次禁止发动机点火的情况进行说明，但是如果在自动禁止计数器 Nx 中登记了 2、3…的值，也可以禁止正转后的多次发动机点火。

另外，在上述实施例中，将作为发动机起动装置只具有 ACG 起动机的车辆为例子进行了说明，但是，对于同时设有由脚踏板组成的起动装置的车辆也同样的适用。但是，为了在发动机起动时只使发动机规定次数不点火的上述点火抑制控制只对 ACG 起动机进行的起动时有作用，在曲轴没有被预先逆转的脚踏起动不会产生作用，最好是具有在脚踏起动时使该抑制功能解除的装置。

根据本发明，在具有在发动机起动时使其曲轴逆转到规定的位置的逆转控制装置的发动机起动控制装置中，由于设有只在发动机正转后的规定期间中禁止发动机点火的点火抑制装置，因此，即使残留在排气管内的混合气体在逆转时的排气行程中被吸入到气缸内、在其后的正转时被压缩到排气上死点，由于在该时刻被禁止点火，因此也不会点火。



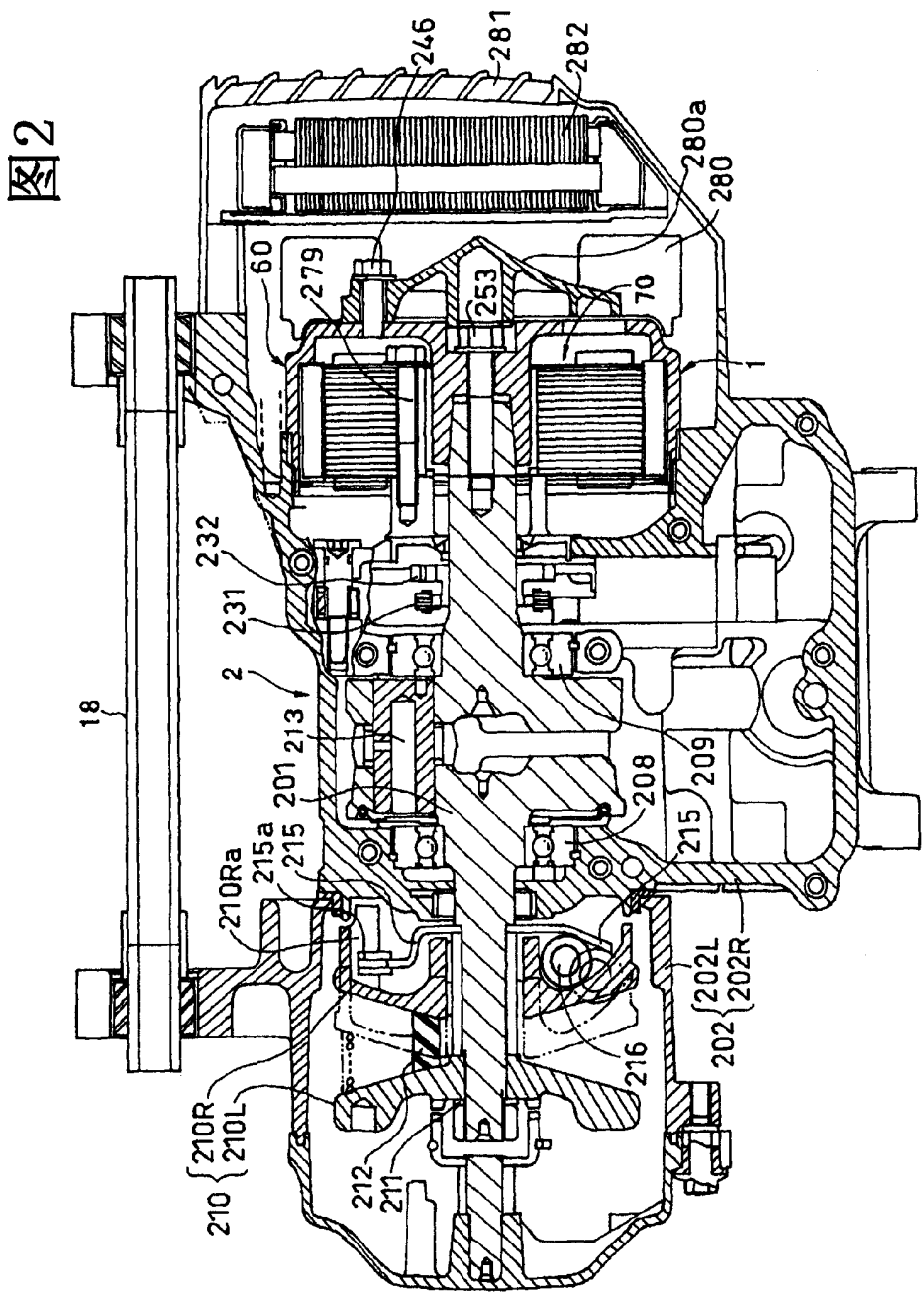
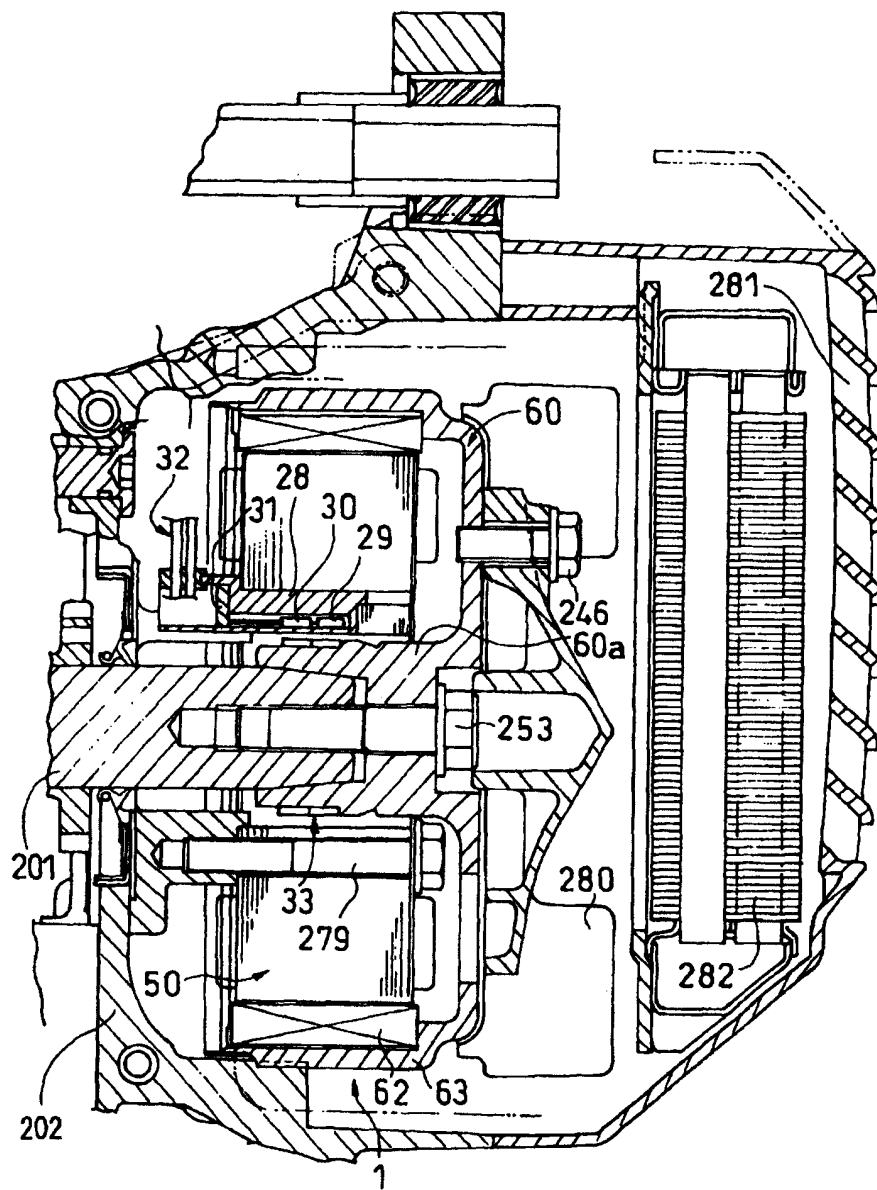


图3



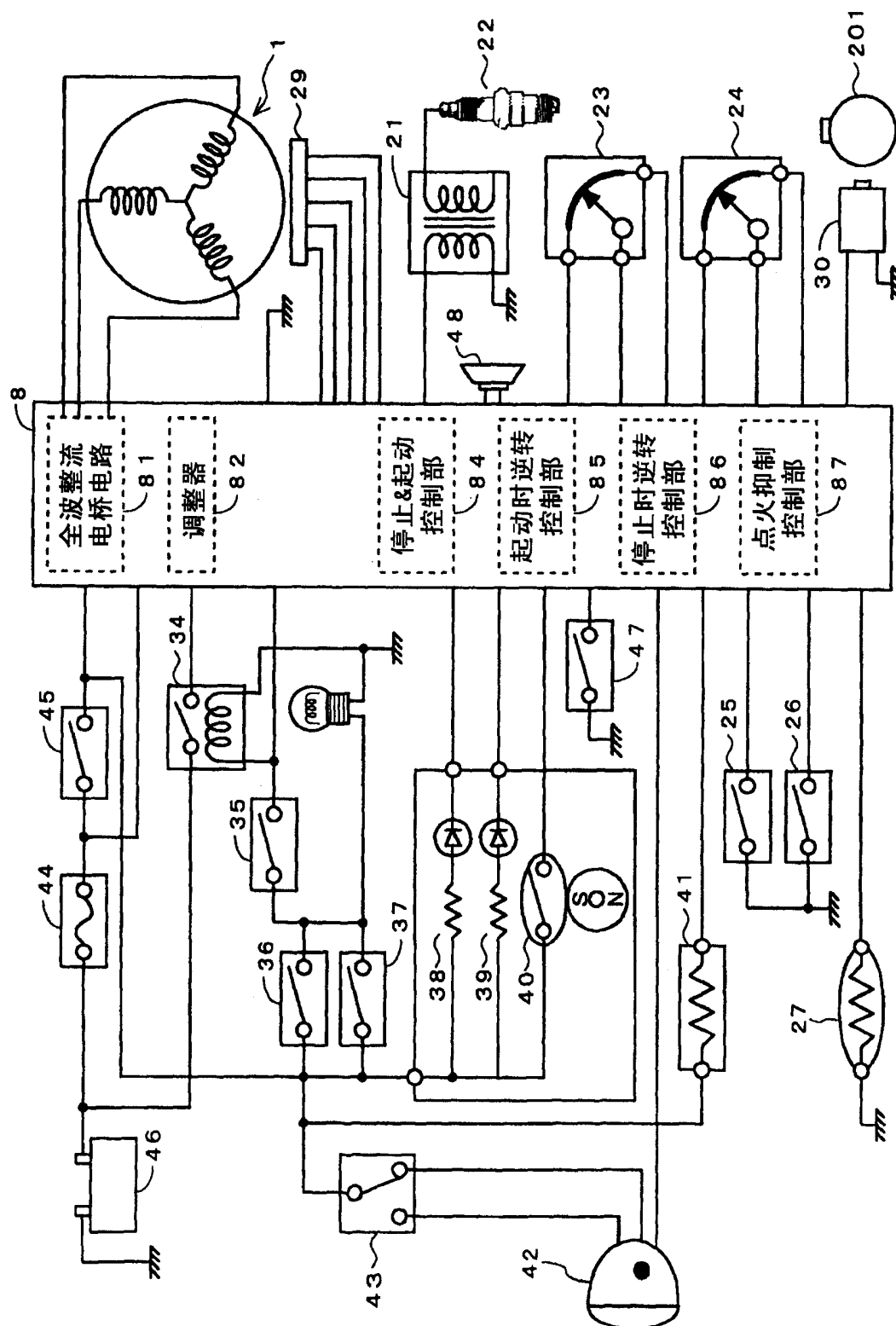
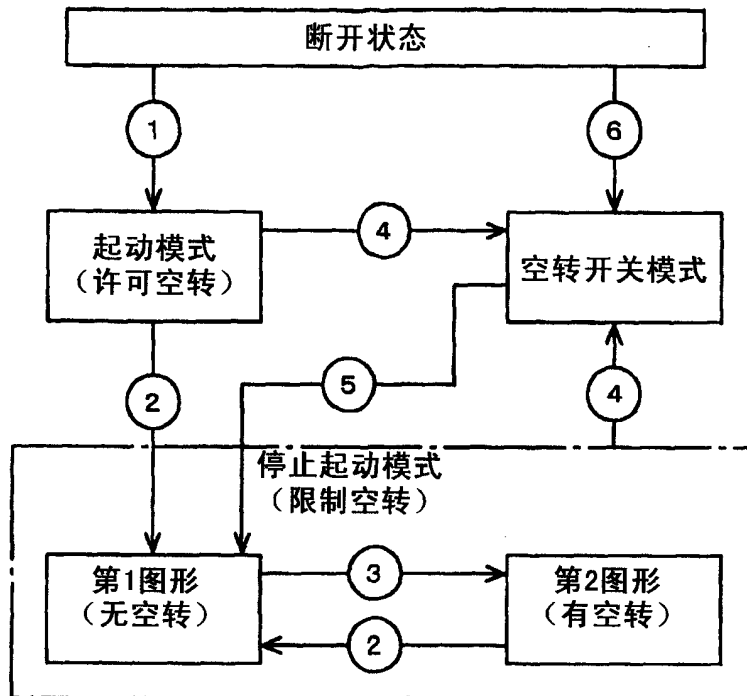
4


图5



条件1：将主开关从断开到接通、
并且接通空转开关

条件2：预定车速以上持续预定时间以上

条件3：点火断开持续3分钟以上

条件4：将空转开关从断开到接通

条件5：将空转开关从接通到断开

条件6：将空转开关接通，并且将主开关
SW从断开到接通

图6

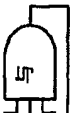
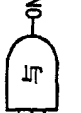
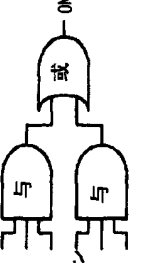
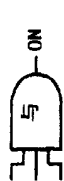
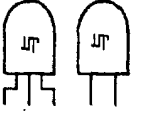
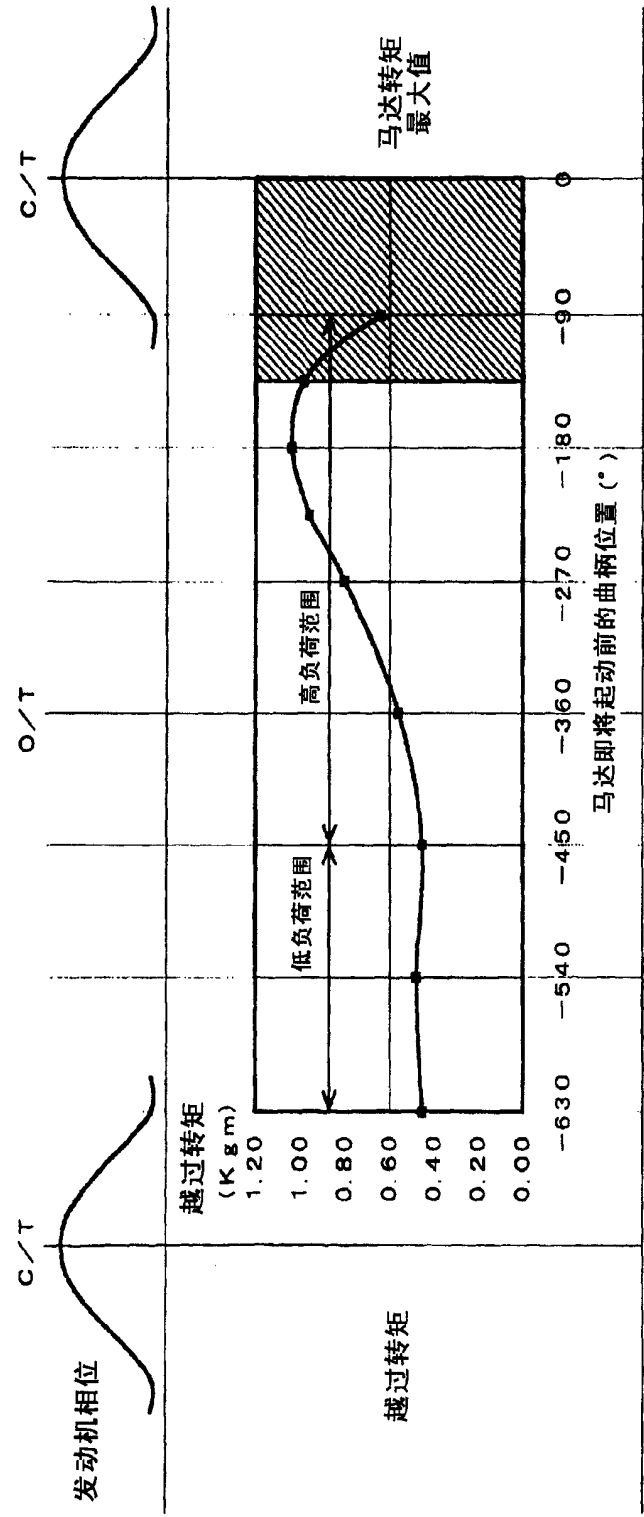
空转开关模式		停止&启动模式	
启动模式		第1图形	第2图形
发动机启动控制	·启动机开关接通 ·停止开关接通 ·Ne是空转以下 └─发动机启动命令的ON 	·节气门开关ON ·落座开关ON ·Ne是空转以下 	·启动开关ON ·停止开关ON ·Ne是转速以下 ·节气门开关ON ·落座开关ON ·Ne是空转以下 
备用指示器控制	经常OFF	经常OFF	经常OFF
点火控制	经常ON	经常ON	经常ON
前照灯控制	·Ne是设定转速以上 (空转未满足) ·车速比OKm大 	经常ON	经常ON
报警蜂鸣器控制	经常OFF	·点火OFF、落座开关的OFF持续1秒以上 ·点火OFF持续3分钟以上 	·点火OFF ·节气门开关OFF ·车速为OKm 
充电控制	<开始条件> ·车速是OKm ·Ne是设定转速以下 ·节气门开关ON ·车速比OKm大 ·节气门从全闭到全开是0.3秒以内 	<结束条件> ·开始后经过6秒 ·Ne是设定转速以上 ·节气门开度减少 	<控制内容> 将充电电压从14.5V减少到12.0V

图7



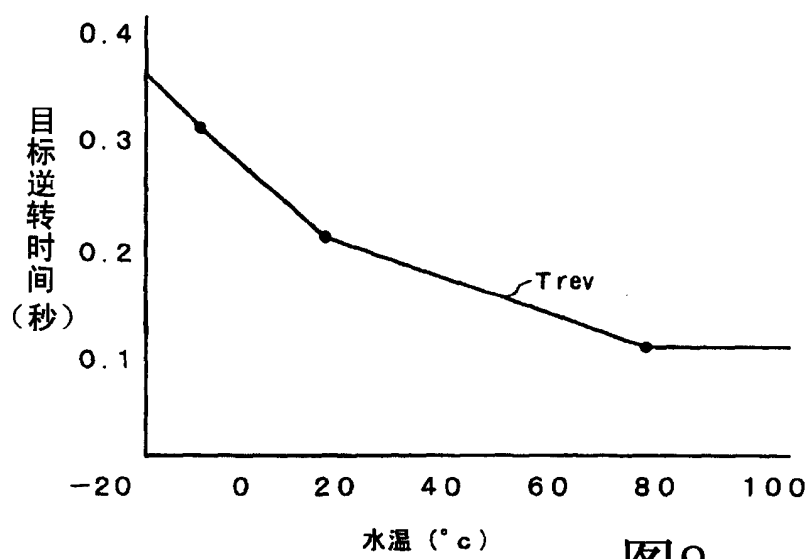


图8

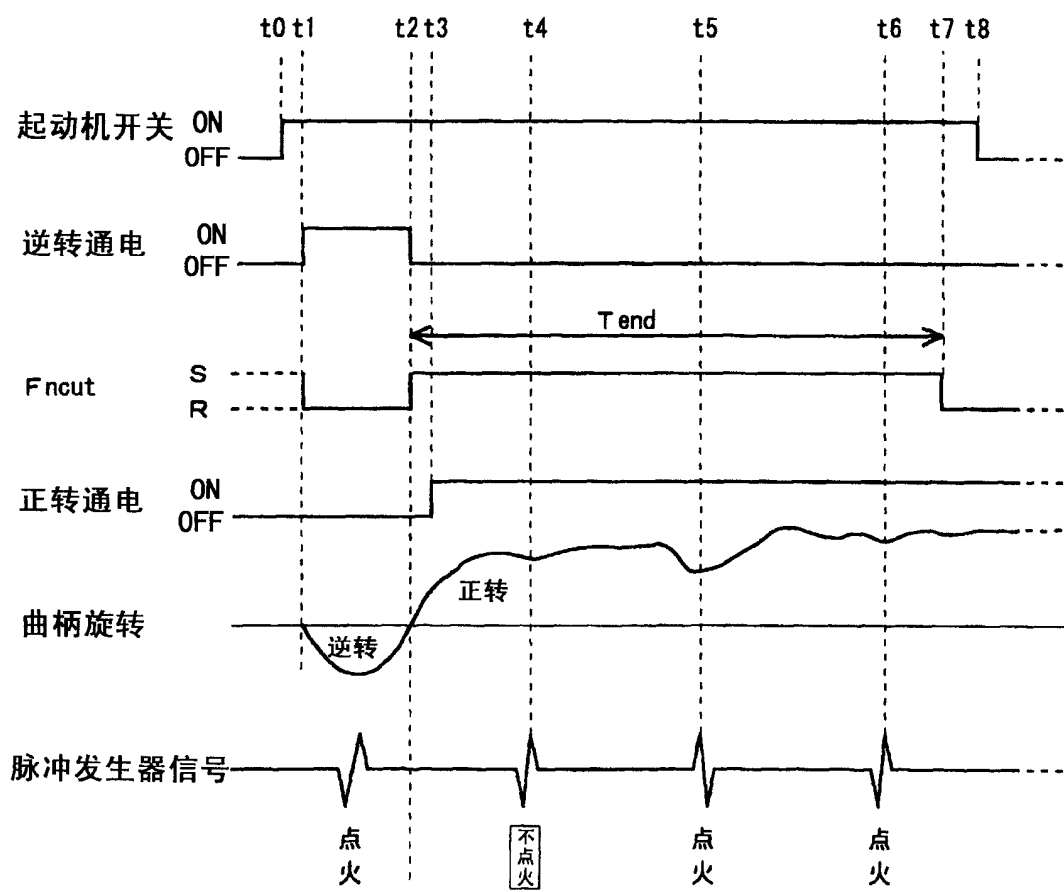


图9

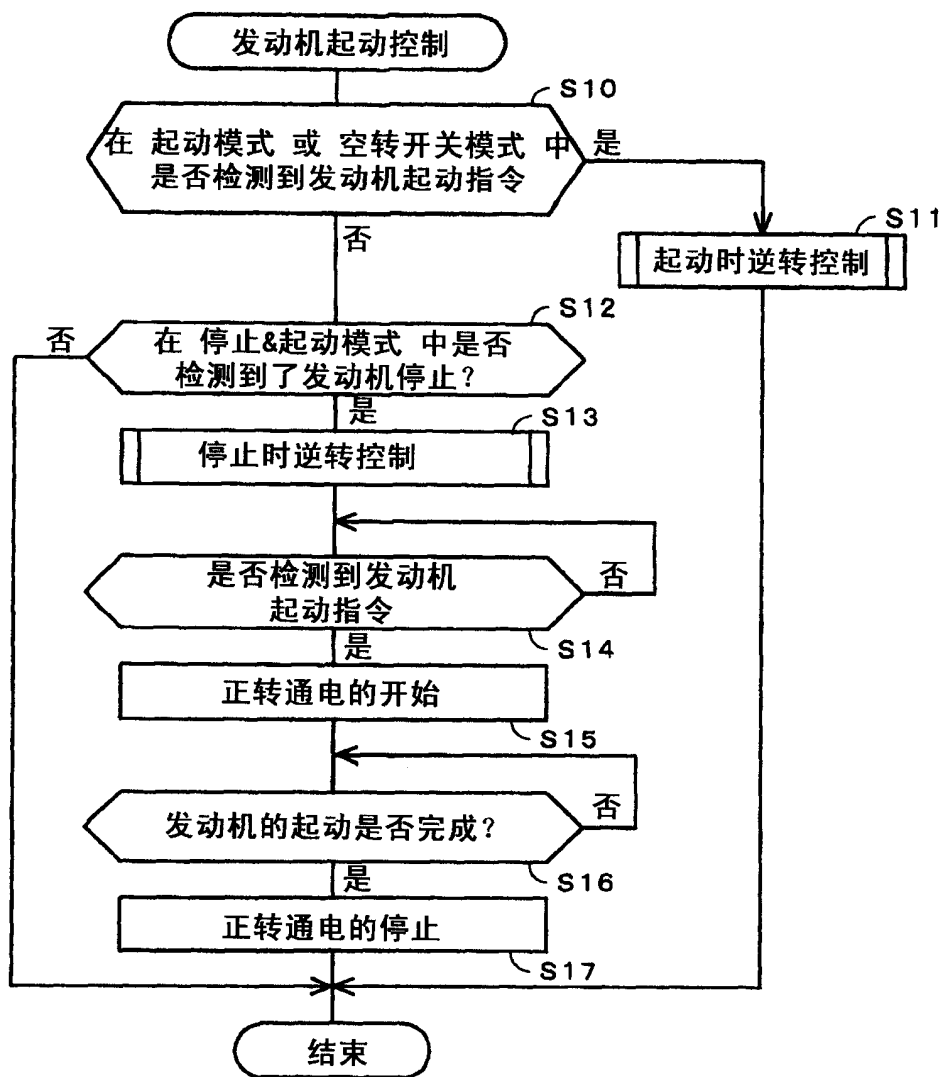


图10

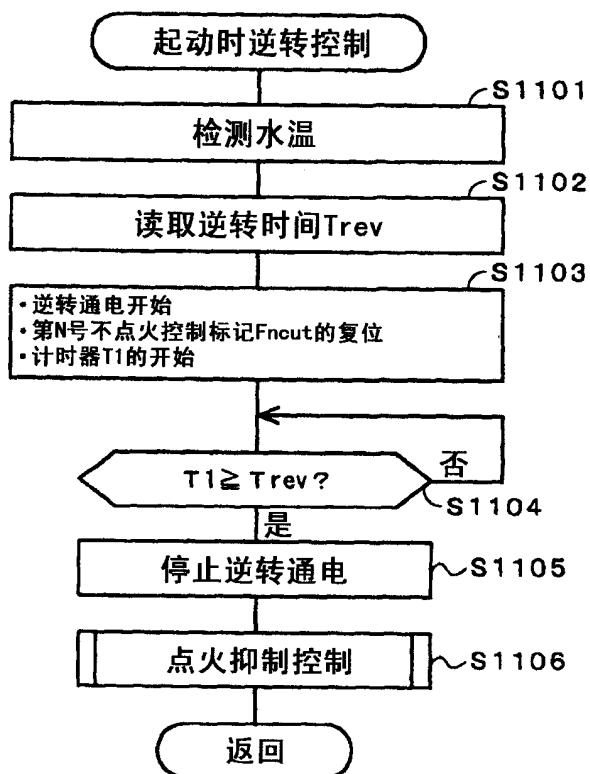


图11

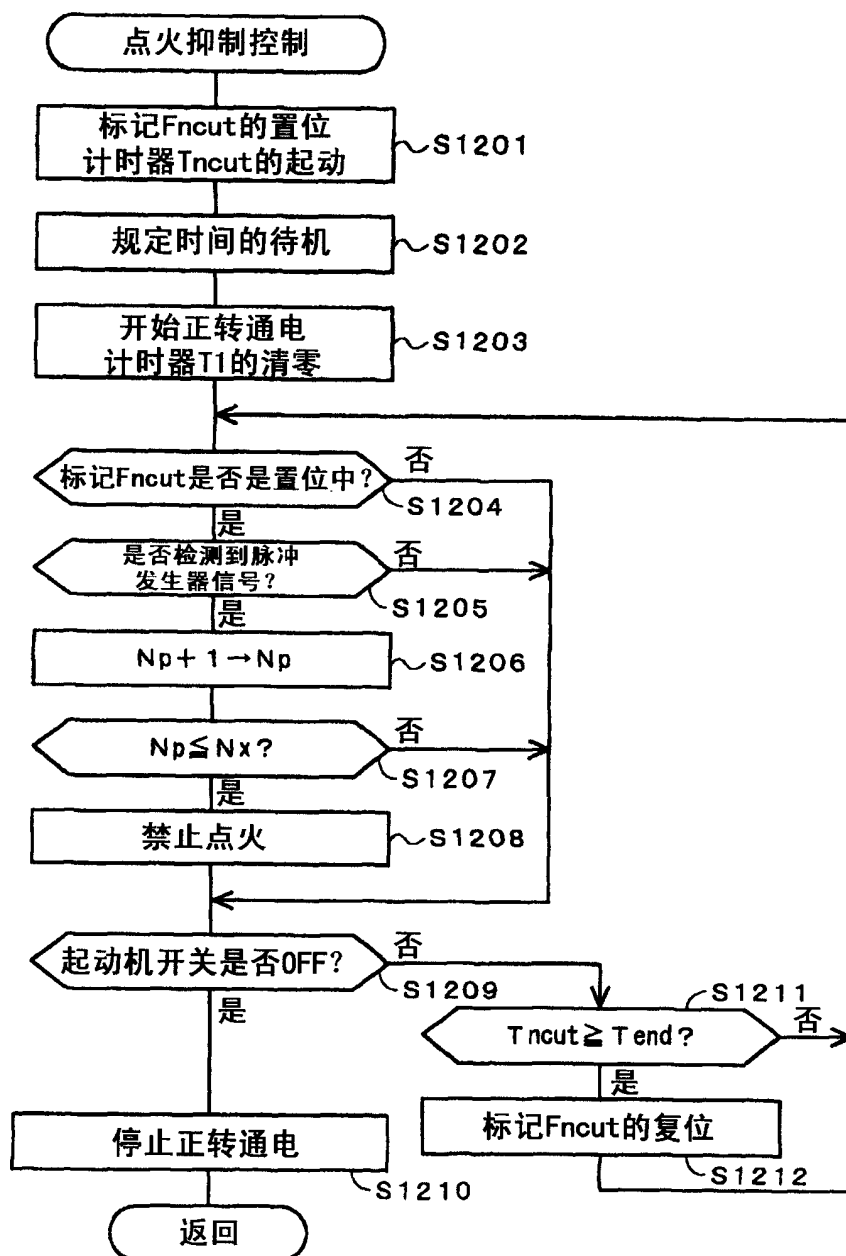


图12

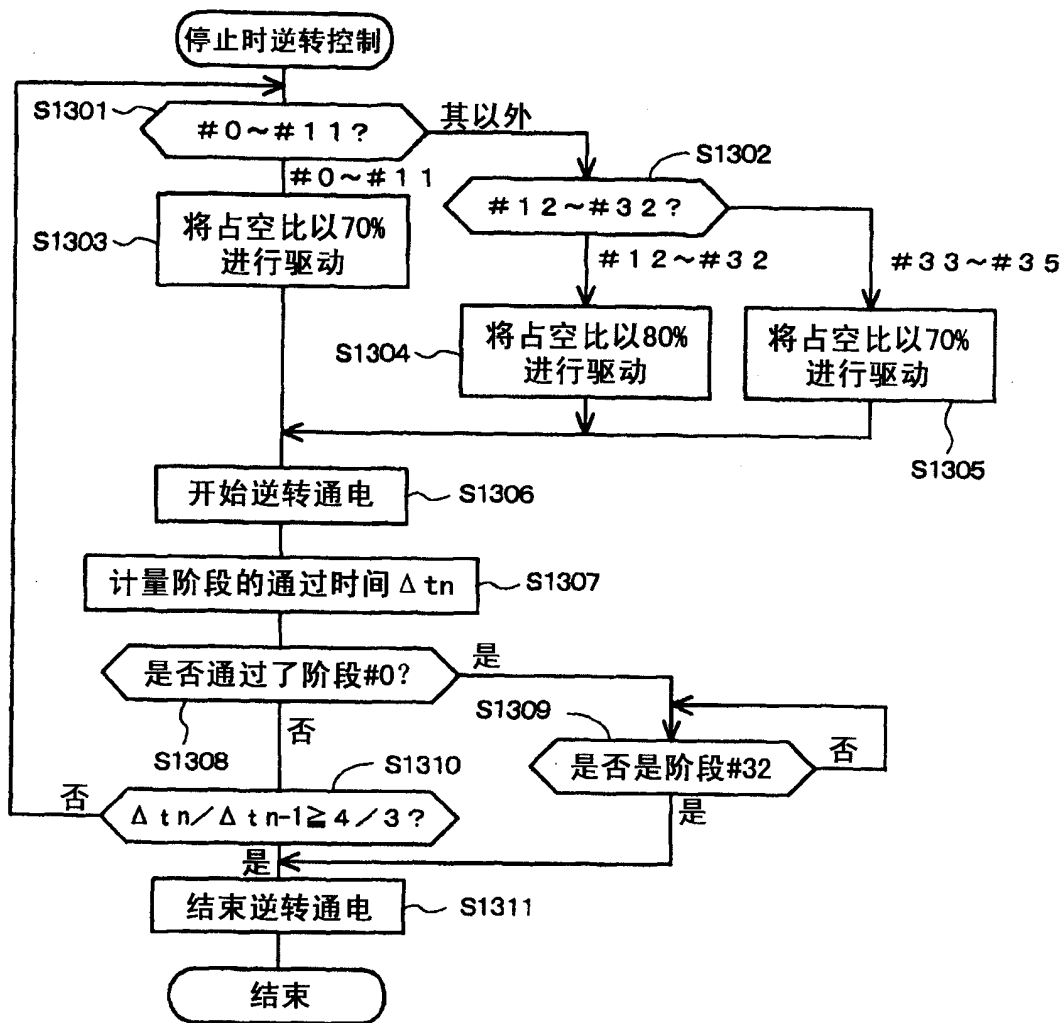


图13

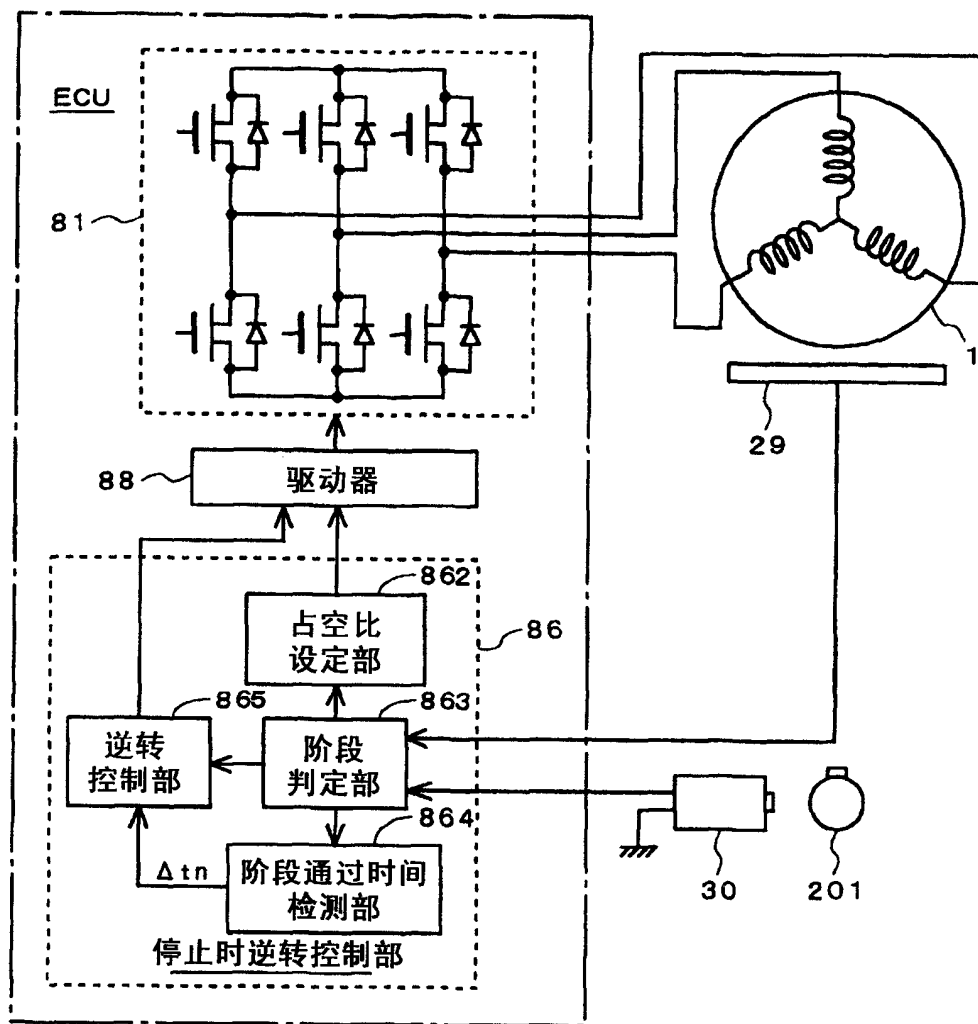


图14

图15

