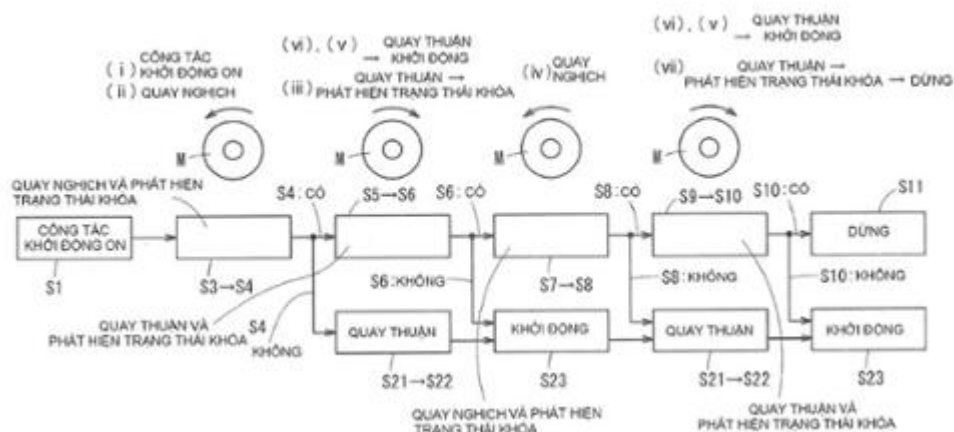


(74) Công ty TNHH Dịch vụ sở hữu trí tuệ ALPHA (ALPHA PLUS CO., LTD.)

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống khởi động động cơ trong đó, khi phần điều khiển khởi động (80) phát hiện được rằng trục khuỷu (51) đã đi vào trạng thái khóa khi khởi động động cơ (E), phần điều khiển khởi động (80) khởi động động cơ (E) bằng cách nhả trục khuỷu (51) ra khỏi trạng thái khóa nhờ việc dẫn động động cơ điện khởi động (M) theo cách lặp lại sao cho động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch và theo chiều thuận.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống khởi động động cơ mà cho phép khởi động động cơ một cách trơn tru khi khởi động động cơ nhờ động cơ điện khởi động (là máy phát điện/bộ khởi động).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các phương tiện giao thông gồm cả xe máy thường được trang bị động cơ bốn kỳ. Để khởi động động cơ này, trục khuỷu được quay (thực hiện việc quay trục khuỷu) nhờ động cơ điện khởi động sao cho pit tông tiến đến điểm chết trên ở kỳ nén, mà cho phép động cơ khởi động. Trong trường hợp này, khi pit tông tiến gần đến điểm chết trên ở kỳ nén thì một lực (phản lực), mà tác động theo chiều áp lực bên trong xi lanh đẩy pit tông xuống phía dưới, sẽ tăng dần và, trước điểm chết trên ở kỳ nén, cần đạt được mômen vượt qua tối đa (mômen quay trục khuỷu tối đa).

Do vậy, Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 4076108 (sau đây được gọi tắt là JP-B-4076108), ví dụ, bộc lộ việc thực hiện hoạt động được gọi là điều khiển lắc ngược, mà theo đó lực quán tính của pit tông được tạo ra bằng cách quay trục khuỷu theo chiều nghịch bởi động cơ điện khởi động đến vị trí gần điểm chết trên ở kỳ xả và bắt đầu quay trục khuỷu theo chiều thuận từ vị trí này để khiến cho lực tổng hợp của lực quán tính và mômen của động cơ điện khởi động vượt quá mômen quay trục khuỷu tối đa, khi khởi động động cơ nhằm giảm phụ tải lên động cơ điện khởi động (xem đoạn [0098] của JP-B-4076108).

Để khởi động động cơ, cần phải tác động mômen quay lên trục khuỷu sao cho pit tông tiến đến điểm chết trên ở kỳ nén như được mô tả trên đây và cơ cấu giảm áp thường được sử dụng trong động cơ để cải thiện khả năng khởi động. Cơ cấu giảm áp là một công nghệ đã biết và là một cơ cấu để có thể thực hiện quay trục khuỷu

một cách trơn tru bằng cách xả bớt áp lực bên trong xi lanh khi khởi động động cơ.

Để đạt được việc cải thiện hơn nữa khả năng khởi động của động cơ, tốt hơn là đưa góc đóng của cơ cấu giảm áp gần hơn về phía điểm chết trên ở kỳ nén, điều này khiến cho có khả năng thực hiện được việc giảm hơn nữa mômen cần để quay trục khuỷu và nhờ đó khởi động động cơ một cách trơn tru.

Khi người đi xe kích hoạt công tắc điện để ngắt nó và nhờ đó dừng động cơ theo cách thông thường và khi động cơ dừng lại nhờ sử dụng thao tác được gọi là dừng chạy không tải để tự động dừng động cơ do phát hiện được việc xe đã dừng và độ mở tiết lưu đã được xoay đến một góc nhỏ hơn hoặc bằng góc định trước thì vị trí mà pit tông dừng lại ở đó là khác nhau.

Như được thể hiện trên FIG.10, khi góc đóng của cơ cấu giảm áp nằm gần điểm chết trên ở kỳ nén C/T (ví dụ, $-\theta_d = -50^\circ$), áp suất âm tăng dần trong khoảng một góc định trước ở phía đối diện với nó (trong ví dụ được thể hiện trên FIG.10, là từ 0° đến $+3\theta_d (+150^\circ)$). Nếu pit tông tình cờ nằm ở vị trí này thì trục khuỷu đi vào trạng thái (sau đây được gọi là trạng thái khóa) trong đó việc cố gắng lắc về phía sau không thực hiện được do áp suất âm bên trong xi lanh là lớn và, ngay cả nếu lúc này vẫn cố gắng quay trục khuỷu theo chiều thuận thì trục khuỷu không dịch chuyển do mômen khởi động của trục khuỷu là nhỏ nếu điện áp của ắc quy cấp cho động cơ điện khởi động là thấp vì áp suất âm bên trong xi lanh. Do vậy, cần có một công nghệ để cải thiện được khả năng khởi động của động cơ khi trục khuỷu đi vào trạng thái khóa này. Vùng trong đó xuất hiện trạng thái khóa được gọi là vùng đóng kín LA.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống khởi động động cơ mà cho phép cải thiện khả năng khởi động của động cơ ngay cả khi xuất hiện hiện tượng kẹt, trong đó pit tông không thể tiến đến điểm chết trên ở kỳ nén, khi trục khuỷu được dẫn động để quay theo chiều nghịch khi khởi động động cơ và trục khuỷu đi vào trạng thái khóa.

Theo một khía cạnh của sáng chế, hệ thống khởi động động cơ (10) bao gồm: động cơ điện khởi động (M) để quay trục khuỷu (51) của động cơ (E); và phần điều khiển (80) để khởi động động cơ (E) bằng cách điều khiển động cơ điện khởi động (M). Khi phần điều khiển (80) phát hiện được rằng trục khuỷu (51) đã đi vào trạng thái khóa khi khởi động động cơ (E) thì phần điều khiển (80) khởi động động cơ (E) bằng cách nhả trục khuỷu (51) ra khỏi trạng thái khóa nhờ việc dẫn động động cơ điện khởi động (M) theo cách lặp lại sao cho động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch và theo chiều thuận; và khi phần điều khiển (80) khởi động động cơ (E), trong trường hợp trạng thái khóa không được phát hiện khi động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch, phần điều khiển (80) thực hiện việc xử lý lắc ngược, đặt trục khuỷu (51) vào trong khoảng phụ tải mômen quay trục khuỷu thấp, sau đó dẫn động trục khuỷu (51) quay theo chiều thuận nhờ động cơ điện khởi động (M) và, khiến cho trục khuỷu (51) đi qua điểm chết trên ở kỳ xả (O/T) và điểm chết trên ở kỳ nén (C/T) và đi vào vùng đốt, cho phép động cơ (E) khởi động.

Theo sáng chế, khi pit tông không thể tiến đến điểm chết trên ở kỳ nén và trục khuỷu đi vào trạng thái khóa khi khởi động động cơ, bằng cách nhả trục khuỷu ra khỏi trạng thái khóa nhờ việc dẫn động động cơ điện khởi động theo cách lặp lại sao cho động cơ điện khởi động quay theo chiều nghịch và theo chiều thuận, trục khuỷu được nhả ra khỏi trạng thái khóa và khả năng khởi động của động cơ được cải thiện.

Mục đích, dấu hiệu và các ưu điểm nêu trên và khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ hơn từ phần mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó một phương án của sáng chế được mô tả để làm ví dụ minh họa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ nhìn từ phía bên của xe được trang bị hệ thống khởi động động cơ theo một phương án của sáng chế;

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt theo đường II-II trên FIG.1;

FIG.3 là sơ đồ khối của mạch điện của hệ thống điều khiển động cơ điện khởi động ACG;

FIG.4 là sơ đồ khối của mạch điện thể hiện cấu hình của phần chính bên trong ECU, liên quan đến việc điều khiển dẫn động của động cơ điện khởi động ACG;

FIG.5 là biểu đồ giải thích giai đoạn động cơ điện thu được bởi cảm biến góc quay của động cơ điện;

FIG.6 là lưu đồ (1/2) mô tả hoạt động của hệ thống khởi động động cơ;

FIG.7 là lưu đồ (2/2) mô tả hoạt động của hệ thống khởi động động cơ;

FIG.8 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa góc khuỷu và lượng nâng xupap, để mô tả hoạt động của hệ thống khởi động động cơ;

FIG.9 là sơ đồ khối thể hiện quy trình xử lý của các lưu đồ; và

FIG.10 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa góc khuỷu và lượng nâng xupap, để mô tả vấn đề được sáng chế giải quyết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hệ thống khởi động động cơ theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Cấu hình

FIG.1 là hình vẽ nhìn từ phía bên của xe 11 được trang bị hệ thống khởi động động cơ 10 theo phương án này.

Xe 11 là xe máy dòng scuter, được dùng làm ví dụ và, có chức năng tự động dừng–khởi động động cơ (chức năng dừng chạy không tải) để tự động dừng động cơ E khi xe 11 đang chạy bị dừng và để khởi động lại động cơ E, khi công tắc khởi động 35 (công tắc khởi động SW) bị ấn bởi tay phải của người lái xe hoặc tay ga 18R bị xoay, bằng cách tự động dẫn động động cơ điện khởi động ACG M [là máy phát điện/bộ khởi động trong đó động cơ điện khởi động dùng làm bộ khởi động và

máy phát điện xoay chiều (máy phát điện AC) dùng làm máy phát điện được tích hợp trong một thiết bị]. Theo phương án này, động cơ điện khởi động ACG M là một động cơ điện ba pha không chổi than.

Phần trước thân xe và phần sau thân xe của xe 11 được nối với nhau thông qua phần sàn 12 và, khung thân xe chủ yếu được tạo bởi ống đầu 13, ống nghiêng xuống dưới 14 và ống chính 15. Bình nhiên liệu (không được thể hiện trên hình vẽ) được đỡ trên ống chính 15 và yên xe 17 được bố trí ở bên trên bình nhiên liệu.

ECU 80, là phần điều khiển, được bố trí ở phía trước ống đầu 13.

Phần trên của ống đầu 13 được nối với tay lái 18 (cần lái) và phần dưới được đỡ xoay được trên chạc trước 16, dùng để đỡ xoay được trục của bánh trước FW, theo cách lái được.

Công tắc chính 45 (SW chính), có thể chuyển đổi từ vị trí OFF sang vị trí ON và ngược lại, được bố trí ở phía người lái xe trên phần ốp của ống đầu 13 và chạc trước 16.

Tay lái 18 được tạo bởi tay nắm 18L mà được giữ bởi tay trái và không xoay được và tay ga 18R mà được giữ bởi tay phải và có thể xoay được. Công tắc khởi động 35, mà người lái xe có thể kích hoạt bằng ngón tay cái của mình trong khi đang giữ tay ga 18R, được bố trí ở gần tay ga 18R.

Giá đỡ 128 được hàn vào đầu dưới của phần nhô lên của ống chính 15 và, giá treo 132 của cụm lắc 20 được nối theo cách lắc được với và được đỡ trên giá lắp 128 thông qua chi tiết liên kết 134.

Động cơ E, là động cơ bốn kỳ có một xi lanh 50 phân khối, được lắp ở phía trước cụm lắc 20.

Như đã biết, động cơ E có trục khuỷu để làm cho pit tông chuyển động tịnh tiến trong xi lanh và trục khuỷu này được dẫn động quay (để làm quay trục khuỷu) nhờ động cơ điện khởi động ACG M khi khởi động động cơ E. Động cơ điện khởi

động ACG M đóng vai trò vừa là động cơ điện khởi động vừa là máy phát điện xoay chiều (máy phát điện AC) như được mô tả trên đây.

Bộ truyền động biến thiên liên tục dạng đai 136 được bố trí theo cách kéo dài từ động cơ E hướng về phía sau và trục của bánh sau RW được đỡ quay được trên cơ cấu giảm tốc 138 bố trí ở phần sau của bộ truyền động biến thiên liên tục 136 thông qua ly hợp ly tâm.

Bộ giảm xóc 141 được bố trí giữa đầu trên của cơ cấu giảm tốc 138 và phần uốn cong phía trên của ống chính 15. Bộ phun nhiên liệu 142 (dưới đây được gọi tắt là FI 142 – trong đó FI là các ký tự đầu của thuật ngữ tiếng Anh – Fuel Injection) nối với ống nạp 140 mà kéo dài từ động cơ E và bộ lọc không khí 144 nối với phía đầu dòng của FI 142 được bố trí ở phía trước cụm lắ 20.

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt theo đường II-II trên FIG.1. Cụm lắ 20 có hộp trục khuỷu 74 được tạo bởi hộp bên phải 75 ở phía bên phải theo chiều rộng xe và hộp bên trái 76 ở phía bên trái theo chiều rộng xe. Trục khuỷu 51 được đỡ quay được trong các ổ đỡ 53, 54 lắp cố định vào hộp trục khuỷu 74. Thanh truyền 73 được nối với trục khuỷu 51 thông qua chốt khuỷu 52.

Hộp bên trái 76 cũng được dùng làm hộp truyền động của bộ truyền động biến thiên liên tục 136 và puli dẫn động đai được tạo bởi nửa puli di động 60 và nửa puli cố định 61 lắp vào đầu bên trái của trục khuỷu 51.

Nửa puli cố định 61 được lắp chặt vào đầu bên trái của trục khuỷu 51 nhờ đai ốc 77. Ngoài ra, nửa puli di động 60 được lắp then hoa vào trục khuỷu 51 theo cách nửa puli di động 60 có thể trượt theo hướng dọc trục. Đai hình chữ V 62 được quấn giữa các nửa puli 60, 61.

Tấm nghiêng 57 được lắp chặt vào trục khuỷu 51 ở phía bên phải của nửa puli di động 60. Chi tiết trượt 58, lắp ở đầu ngoài của tấm nghiêng 57, gài vào phần vấu trượt trên tấm nghiêng 59 mà được tạo ra ở mép ngoài của nửa puli di động 60 theo hướng dọc trục. Ngoài ra, một mặt côn, nghiêng ra phía ngoài theo hướng kính về

phía nửa puli di động 60, được tạo ra ở mép theo chu vi của tấm nghiêng 57 và nhiều con lăn nặng 63 được bố trí giữa mặt côn này và nửa puli di động 60.

Con lăn nặng 63 được dịch chuyển ra phía ngoài theo hướng kính nhờ lực ly tâm cùng với việc tăng tốc độ quay của trục khuỷu 51. Điều này làm dịch chuyển nửa puli di động 60 về phía bên trái trên hình vẽ và tiến gần đến nửa puli cố định 61; kết quả là, đai hình chữ V 62, bị kẹp giữa các nửa puli 60, 61, dịch chuyển ra phía ngoài theo hướng kính và đường kính quán của nó tăng lên. Puli bị dẫn (không được thể hiện trên hình vẽ), mà đai hình chữ V 62 được quán quanh đó với đường kính quán của nó có khả năng thay đổi tương ứng với vị trí của các nửa puli 60, 61, được bố trí ở phần sau của cụm lắ 20. Lực dẫn động của động cơ E được tự động điều chỉnh nhờ cơ cấu truyền động dạng đai và được truyền đến bánh sau RW thông qua ly hợp ly tâm (không được minh họa trên hình vẽ) và cơ cấu giảm tốc 138 (xem FIG.1).

Động cơ điện khởi động ACG M được bố trí trong hộp bên phải 75. Động cơ điện khởi động ACG M được tạo bởi rôto ngoài 71 và stato 72. Rôto ngoài 71 được lắp cố định vào phần côn phía trước trục khuỷu 51 nhờ bu lông lắp 120, quay cùng với trục khuỷu 51 theo cách liên khối và có nam châm 78 được lắp cố định theo chu vi. Stato 72 được bố trí ở bên trong rôto ngoài 71 và được lắp cố định vào hộp bên phải 75 nhờ bu lông lắp 121 và, các cuộn dây pha được quán quanh stato 72. Trên hình vẽ này, bộ tản nhiệt 68 và tấm che có nhiều khe hở trên đó được lắp ở phía bên phải của quạt thổi 65 lắp cố định vào rôto ngoài 71 nhờ bu lông lắp 67.

Đĩa xích 55, có xích cam để dẫn động trục cam (không được minh họa trên hình vẽ) quán quanh đó, được lắp cố định vào trục khuỷu 51 giữa động cơ điện khởi động ACG M và ổ đỡ 54. Ngoài ra, đĩa xích 55 được tạo liên khối với bánh răng 56 để truyền động lực cho bơm (không được thể hiện trên hình vẽ) nhằm luân chuyển dầu bôi trơn.

FIG.3 là sơ đồ khối của mạch điện của hệ thống điều khiển động cơ điện khởi

động ACG M. Trên FIG.3, các phần giống hoặc tương đương với các phần được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2 được biểu thị bởi cùng các số chỉ dẫn.

Mạch dẫn động 81 được kết hợp trong ECU 80. Mạch dẫn động 81 thực hiện chức năng làm bộ biến tần ba pha khi dẫn động để làm động cơ điện khởi động ACG M quay nhờ điện của ắc quy B và thực hiện chức năng làm bộ chuyển đổi (mạch cầu chỉnh lưu toàn sóng ba pha) khi nạp điện cho ắc quy B nhờ sức điện động cảm ứng ba pha sinh ra bởi động cơ điện khởi động ACG M. Hơn nữa, ECU 80 bao gồm: bộ điều chỉnh 82 để nạp điện cho ắc quy B bằng cách điều chỉnh điện áp đầu ra của mạch dẫn động 81, thực hiện chức năng làm bộ chuyển đổi, thành điện áp điều chỉnh dự kiến (ví dụ, điện áp hoạt động của bộ điều chỉnh: 14,5 V); phần điều khiển dẫn động 85 để cấp điện áp của tín hiệu ON-OFF cho các cực điều khiển của mạch dẫn động 81; phần điều khiển lắc ngược 90 (phần điều khiển quay theo chiều nghịch và quay theo chiều thuận) để quay trục khuỷu 51 theo chiều nghịch đến vị trí định trước và sau đó bắt đầu quay trục khuỷu 51 theo chiều thuận khi khởi động động cơ như sẽ được mô tả dưới đây; và phần đánh giá trạng thái khởi động động cơ 84 và phần xác định giai đoạn 83 mà sẽ được mô tả dưới đây. Về tổng thể, ECU 80 thực hiện chức năng làm phần điều khiển khởi động hoặc những phần tương tự của động cơ E.

FI 142, cảm biến góc quay 29 của động cơ điện, cuộn đánh lửa 21, cảm biến vị trí tiết lưu 23, cảm biến nhiên liệu 24, công tắc yên xe 25 để phát hiện tình trạng người đi xe đang ngồi trên xe, công tắc cho phép điều khiển dừng chạy không tải 26, cảm biến nhiệt độ nước làm mát 127 và bộ tạo xung đánh lửa 30 được nối với ECU 80 và tín hiệu phát hiện được từ mỗi bộ phận này được cấp cho ECU 80. Buj 22 được nối với phía cuộn thứ cấp của cuộn đánh lửa 21. Ba cảm biến góc quay 29 của động cơ điện được bố trí cách nhau 120° theo chu vi của stato 72 để phát hiện vị trí của nam châm 78 của rôto ngoài 71.

Hơn nữa, role khởi động 34, công tắc khởi động 35, các công tắc dừng 36 và 37, bộ chỉ báo trạng thái chờ 38, bộ chỉ báo nhiên liệu 39, cảm biến tốc độ 40 và đèn

pha 42 được nối với ECU 80. Công tắc pha-cốt 43 được bố trí trên đèn pha 42. Điện được cấp cho các bộ phận nêu trên từ ắc quy B thông qua cầu chì chính 44 và công tắc chính 45.

FIG.4 là sơ đồ khối của mạch điện thể hiện cấu hình của phần chính bên trong ECU 80 (bộ điều chỉnh 82 và các bộ phận tương tự được tháo ra) liên quan đến việc điều khiển dẫn động của động cơ điện khởi động ACG M.

Mạch dẫn động 81 được tạo bởi ba cụm, được mắc song song, mỗi cụm có hai MOSFET công suất (các FET Q1 và Q2, các FET Q3 và Q4 và các FET Q5 và Q6) được mắc nối tiếp và cấp dòng điện theo pha từ ắc quy B cho mỗi cuộn dây trong số cuộn dây pha U, cuộn dây pha V và cuộn dây pha W vốn cấu thành stato 72 của động cơ điện khởi động ACG M.

Các điốt từ D1 đến D6 lần lượt được mắc song song với các FET từ Q1 đến Q6, theo chiều ngược với chiều dòng điện đi qua các FET từ Q1 đến Q6 này.

Các cực điều khiển của mạch dẫn động 81 là các cực cổng của các FET từ Q1 đến Q6 và điện áp của tín hiệu ON-OFF được cấp cho các cực cổng của các FET từ Q1 đến Q6 từ phần điều khiển dẫn động 85 ở thời điểm định trước.

Tụ điện làm nhẵn 86 được bố trí giữa ắc quy B và mạch dẫn động 81.

Theo phương án này, MOSFET được dùng làm ví dụ về phần tử chuyển mạch tạo thành mạch dẫn động 81; theo cách khác, phần tử chuyển mạch tạo thành mạch dẫn động 81 có thể là tranzito công suất hoặc những linh kiện tương tự.

Phần xác định giai đoạn 83 phân chia hai vòng quay (720 độ) của trục khuỷu 51 thành 72 giai đoạn, là các giai đoạn trục khuỷu từ #0 đến #71, dựa trên tín hiệu đầu ra của các cảm biến góc quay 29 của động cơ điện và bộ tạo xung đánh lửa 30 và, phân chia hai vòng quay thành các giai đoạn động cơ điện MS (từ 0 đến 5), sẽ được mô tả dưới đây, dựa trên tín hiệu đầu ra của các cảm biến góc quay 29 của động cơ điện và, xác định giai đoạn hiện tại (một trong số các giai đoạn trục khuỷu từ #0 đến

#71 và một trong số các giai đoạn động cơ MS).

FIG.5 là biểu đồ giải thích giai đoạn động cơ MS. Giai đoạn động cơ MS được xác định từ tổ hợp mức cao “1” và mức thấp “0” của các xung dọc trục của các pha U, V và W từ các cảm biến góc quay 29 của động cơ điện. Ví dụ, khi tổ hợp của UVW là “011”, giai đoạn động cơ MS là 0; khi tổ hợp của UVW là “001”, giai đoạn động cơ MS là 1. Trong trường hợp này, phần xác định giai đoạn 83 xác định rằng động cơ điện khởi động ACG M quay theo chiều thuận nếu các giai đoạn động cơ điện MS liên tiếp là 0, 1, 2, ..., 5, 0 ... theo thứ tự thông thường trên cơ sở chuỗi thời gian và xác định rằng động cơ điện khởi động ACG M quay theo chiều nghịch nếu các giai đoạn động cơ điện MS liên tiếp là 5, 4, 3, ..., 0, 5 ... theo thứ tự ngược trên cơ sở chuỗi thời gian.

Ngoài ra, việc xác định các giai đoạn trục khuỷu từ #0 đến #71, tạo ra bởi phần xác định giai đoạn 83, được thực hiện nhờ sử dụng các giai đoạn động cơ điện 360 độ thu được bằng cách chia một vòng quay của trục khuỷu 51 thành 36 giai đoạn (các giai đoạn từ #0 đến #35) cho đến khi hoàn thành việc đánh giá hành trình (việc xác định hai vòng quay của trục khuỷu) được thực hiện dựa trên, ví dụ, trị số điện áp đầu ra của cảm biến áp suất nạp (cảm biến PB) (không được thể hiện trên hình vẽ), để đo áp suất của ống nạp (không được thể hiện trên hình vẽ), sau khi khởi động động cơ E. Bộ tạo xung đánh lửa 30 được tích hợp với các cảm biến góc quay 29 của động cơ điện khởi động ACG M và xác định góc quay của động cơ điện khởi động ACG M lắp trên trục khuỷu 51.

Phần điều khiển lắc ngược 90 của ECU 80 có thể thực hiện “việc điều khiển lắc ngược khi khởi động động cơ” theo đó tốc độ quay của trục khuỷu 51, mà ở đó pit tông tiến đến điểm chết trên ở kỳ nén C/T lần đầu tiên sau khi bắt đầu việc khởi động động cơ, tăng lên bằng cách kéo dài thời gian tiến đến gần điểm chết trên ở kỳ nén C/T bằng cách bắt đầu quay trục khuỷu 51 theo chiều thuận sau khi đã quay trục khuỷu 51 theo chiều nghịch đến vị trí định trước, nghĩa là khi động cơ E đang ở

trạng thái dừng, hoạt động gọi là việc lắc ngược trục khuỷu 51 được bắt đầu bằng cách kích hoạt công tắc khởi động 35. Việc điều khiển lắc ngược khi khởi động động cơ này có thể cải thiện khả năng khởi động của động cơ E khi nó được khởi động bởi công tắc khởi động 35.

Khi dẫn động động cơ điện khởi động ACG M sao cho động cơ điện khởi động ACG M quay theo chiều thuận, phần điều khiển lắc ngược 90, để thực hiện chức năng làm phần điều khiển quay theo chiều nghịch và quay theo chiều thuận, gửi lệnh dẫn động quay theo chiều thuận đến phần điều khiển dẫn động 85. Để đáp lại lệnh này, phần điều khiển dẫn động 85 cấp điện áp của tín hiệu ON-OFF cho các cực điều khiển của các FET từ Q1 đến Q6 của mạch dẫn động 81 ở thời điểm (thứ tự) định trước, được mô tả dưới đây, phù hợp với lệnh dẫn động quay theo chiều thuận.

Điện áp của tín hiệu ON-OFF này khiến cho có khả năng dẫn dòng điện, thông qua các cuộn dây pha U, pha V và pha W của stato 72, mà sơ đồ cấp điện của nó thay đổi ở những khoảng 60° theo thứ tự pha UVW: [Q1 và Q6 ON các cuộn dây pha (U→V)] → [Q1 và Q4 ON các cuộn dây pha (U→W)] → [Q5 và Q4 ON các cuộn dây pha (V→W)] → [Q5 và Q2 ON các cuộn dây pha (V→U)] → [Q3 và Q2 ON các cuộn dây pha (W→U)] → [Q3 và Q6 ON các cuộn dây pha (W→V)], bằng cách thực hiện việc cấp điện 120° của nó.

Kết quả là, rôto ngoài 71 có nam châm 78 được dẫn động để quay theo chiều thuận nhờ lực điện từ. Trong trường hợp này, trục khuỷu 51 nối với rôto ngoài 71 quay theo chiều thuận cùng với rôto ngoài 71.

Các FET khác, ngoài các FET đang nối, sẽ được ngắt. Ví dụ, khi các cuộn dây pha (U→V) được cấp điện, các FET Q1 và Q6 được nối và các FET khác từ Q2 đến Q5 được ngắt. Điều này cũng được áp dụng cho các FET trong phần mô tả dưới đây.

Khi dẫn động động cơ điện khởi động ACG M sao cho động cơ điện khởi động ACG M quay theo chiều nghịch, phần điều khiển lắc ngược 90, để thực hiện chức năng làm phần điều khiển quay theo chiều nghịch và quay theo chiều thuận, gửi

lệnh dẫn động quay theo chiều nghịch cho phần điều khiển dẫn động 85. Để đáp lại lệnh này, phần điều khiển dẫn động 85 cấp điện áp của tín hiệu ON-OFF cho các cực điều khiển của các FET từ Q1 đến Q6 của mạch dẫn động 81 ở thời điểm (thứ tự) định trước, được mô tả dưới đây, phù hợp với lệnh dẫn động quay theo chiều nghịch.

Điện áp của tín hiệu ON-OFF này khiến cho có khả năng dẫn dòng điện, thông qua các cuộn dây pha U, pha V và pha W của stato 72, mà sơ đồ cấp điện của nó thay đổi ở những khoảng 60° theo thứ tự pha WVU (thứ tự thu được bằng cách đảo ngược thứ tự UVW): [Q3 và Q6 ON các cuộn dây pha (W→V)] → [Q3 và Q2 ON các cuộn dây pha (W→U)] → [Q5 và Q2 ON các cuộn dây pha (V→U)] → [Q5 và Q4 ON các cuộn dây pha (V→W)] → [Q1 và Q4 ON các cuộn dây pha (U→W)] → [Q1 và Q6 ON các cuộn dây pha (U→V)], bằng cách thực hiện việc cấp điện 120° của nó. Kết quả là, rôto ngoài 71 có nam châm 78 được dẫn động để quay theo chiều nghịch nhờ lực điện từ. Trong trường hợp này, trục khuỷu 51 nối với rôto ngoài 71 quay theo chiều nghịch cùng với rôto ngoài 71.

Ngoài ra, ECU 80 có thể thực hiện việc điều khiển dừng chạy không tải mà theo đó động cơ E được tạm dừng nếu điều kiện định trước được thỏa mãn, ví dụ, khi xe dừng để chờ đèn tín hiệu giao thông. Điều kiện định trước để bắt đầu dừng chạy không tải là, ví dụ, thời gian định trước đã trôi qua ở trạng thái trong đó công tắc cho phép điều khiển dừng chạy không tải 26 ở vị trí ON, công tắc yên xe 25 ở vị trí ON, nhờ đó xác định được rằng người đi xe đang ngồi trên yên xe, tốc độ xe xác định được bởi cảm biến tốc độ 40 là nhỏ hơn hoặc bằng một trị số định trước (ví dụ, 5 km/giờ), số vòng quay của động cơ xác định được bởi bộ tạo xung đánh lửa 30 là nhỏ hơn hoặc bằng một trị số định trước (ví dụ, 2000 vòng/phút) và độ mở tiết lưu xác định được bởi cảm biến vị trí tiết lưu 23 là nhỏ hơn hoặc bằng một trị số định trước (ví dụ, 5 độ).

Sau đó, khi tay ga 18R bị xoay và độ mở tiết lưu trở nên lớn hơn hoặc bằng một trị số định trước trong quá trình dừng chạy không tải, ECU 80 khiến cho tiếp

điểm của role khởi động 34 đi vào trạng thái đóng hoặc khi công tắc khởi động 35 được bật trong quá trình dừng chạy không tải, ECU 80 khiến cho tiếp điểm của role khởi động 34 đi vào trạng thái đóng và dòng điện một chiều được cấp cho mạch dẫn động 81 từ ắc quy B.

Ở trạng thái này, khi mạch dẫn động 81 là mạch ba pha được dẫn động bởi phần điều khiển lắc ngược 90 của ECU 80 thông qua phần điều khiển dẫn động 85, trục khuỷu 51 được dẫn động theo cách lắc ngược và quay thông qua động cơ điện khởi động ACG M, để khởi động lại động cơ E.

[Hoạt động]

Xe 11 được trang bị hệ thống khởi động động cơ 10 về cơ bản có cấu hình nêu trên sẽ được mô tả dưới đây, tập trung vào hoạt động của hệ thống khởi động động cơ 10, có dựa vào các lưu đồ được thể hiện trên FIG.6 và FIG.7, đồ thị về mối tương quan giữa góc khuỷu và lượng nâng xupap được thể hiện trên FIG.8 và sơ đồ khối được thể hiện trên FIG.9 minh họa dưới dạng sơ đồ quy trình xử lý của các lưu đồ này.

Các biểu đồ liên quan đến các trạng thái từ (i) đến (vii), sẽ được mô tả dưới đây, thể hiện chiều quay của động cơ điện khởi động ACG M, ví dụ, được kết hợp trên FIG.6, FIG.7 và FIG.9 để dễ hiểu. Các trạng thái từ (i) đến (iii), (v) và (vi) cũng được kết hợp trên FIG.8.

Trên FIG.8, lượng nâng xupap, là lượng mà xupap xả và xupap nạp được mở, đi vào trạng thái gối chồng ở gần điểm chết trên ở kỳ xả O/T gần góc khuỷu 360° và, ở vị trí ngay trước điểm chết trên ở kỳ nén C/T (720°), xupap xả đang đóng được mở ra ở mức độ nhỏ nhờ cơ cấu giảm áp (gồm cam giảm áp và xupap xả) để giảm lực cản cho việc nén. Cơ cấu giảm áp được kích hoạt bởi cam giảm áp chỉ khi khởi động động cơ và không được kích hoạt khi động cơ đang hoạt động.

Trong ví dụ được thể hiện trên FIG.8, góc đóng cơ cấu giảm áp được thiết lập ở góc khuỷu $-\theta_d$ ($-\theta_d = -50^\circ$). Trong động cơ E, ít nhất một xupap trong số xupap xả

và xupap nạp được mở từ vị trí của điểm giao cắt giữa độ nâng của xupap xả và khe hở xupap đến vị trí có góc đóng cơ cấu giảm áp $-θ_d$ và, cả xupap xả và xupap nạp đều đóng từ góc đóng cơ cấu giảm áp $-θ_d$ đến xấp xỉ $+3θ_d$ ($+3θ_d = 150°$).

Đã khẳng định được rằng, trong động cơ E, khi trục khuỷu 51 (pit tông) dừng ở một vị trí nào đó trong khoảng từ góc khuỷu $0°$ đến điểm giao cắt giữa độ nâng của xupap xả và khe hở xupap ($0°$ đến $+3θ_d = 0°$ đến $150°$), như được mô tả có dựa vào FIG.10, áp suất âm tăng dần do cả hai xupap đều đóng và sự tăng dần này của áp suất âm đôi khi làm xuất hiện vùng đóng kín LA, nơi xuất hiện hiện tượng kẹt trong đó pit tông bị ép tỳ vào phía đầu xi lanh bởi áp suất môi trường bên ngoài và trục khuỷu 51 đi vào trạng thái khóa.

Khi công tắc khởi động 35 được chuyển từ vị trí OFF sang vị trí ON hoặc tay ga 18R bị xoay và độ mở tiết lưu trở nên lớn hơn hoặc bằng một trị số định trước (một góc định trước) ở bước S1 được thể hiện trên FIG.6, ví dụ, khi trục khuỷu 51 nằm trong vùng đóng kín LA khi khởi động động cơ E hoặc khi dừng chạy không tải [trạng thái (i) (xem FIG.8)], tiếp điểm của role khởi động 34 (xem FIG.3) bị thay đổi từ trạng thái luôn mở sang trạng thái đóng ở bước S2.

Cụ thể hơn, khi công tắc khởi động 35 bị ấn, dòng điện được cấp cho cuộn dây của role khởi động 34 từ ắc quy B thông qua công tắc khởi động 35, khiến cho tiếp điểm của role khởi động 34 được đóng. Ngoài ra, khi tay ga 18R bị xoay và độ mở tiết lưu xác định được bởi cảm biến vị trí tiết lưu 23 trở nên lớn hơn hoặc bằng một góc định trước, ECU 80 cấp dòng điện cho cuộn dây của role khởi động 34 từ cổng ra, khiến cho tiếp điểm của role khởi động 34 được đóng.

Tình trạng xử lý ở các bước S1 và S2 được đánh giá bởi phần đánh giá trạng thái khởi động động cơ 84 và, khi xác định được rằng tiếp điểm của role khởi động 34 đã được đặt vào trạng thái đóng, mạch dẫn động 81 được dẫn động thông qua phần điều khiển dẫn động 85 dưới sự điều khiển của phần điều khiển lắc ngược 90 ở bước S3 bởi việc điều khiển cấp điện $120°$ mà nhờ nó sơ đồ cấp điện bị thay đổi ở

những khoảng 60° theo thứ tự pha WVU nêu trên (thứ tự ngược). Nhờ việc điều khiển cấp điện theo thứ tự pha WVU này (thứ tự ngược), một dòng điện tương ứng đi qua mỗi cuộn dây của pha U, pha V và pha W của động cơ điện khởi động ACG M bởi điện của ắc quy B và rôto ngoài 71 của động cơ điện khởi động ACG M được dẫn động để quay theo chiều nghịch nhờ lực điện từ. Kết quả là, trục khuỷu 51 nối liền khối với rôto ngoài 71 được cấp động lực và quay theo chiều nghịch (được dẫn động để quay theo chiều nghịch) [trạng thái (ii): xem FIG.8].

Sau đó, ở bước S4, phân xác định giai đoạn 83 phát hiện có hay không việc trục khuỷu 51 đang ở trạng thái khóa trong đó trục khuỷu 51 không thể ra khỏi vùng đóng kín LA (phát hiện trạng thái khóa) từ trạng thái chuyển tiếp của các giai đoạn động cơ MS dựa trên các tín hiệu đầu ra (pha U, pha V và pha W) của các cảm biến góc quay 29 của động cơ điện.

Ở đây, khi khởi động và khi lắc ngược ở trạng thái không khóa, nếu góc khuỷu nằm trong giai đoạn động cơ MS = 4, là giai đoạn động cơ MS thứ nhất, ví dụ do giai đoạn động cơ MS chuyển tiếp từ MS = 4 sang MS = 3, cụ thể theo chiều nghịch thì có thể đánh giá rằng trục khuỷu 51 không nằm ở trạng thái khóa.

Mặt khác, khi khởi động ở trạng thái khóa, nếu góc khuỷu nằm trong giai đoạn động cơ MS = 2, là giai đoạn động cơ MS thứ nhất, ví dụ ngay cả khi cố gắng thực hiện việc lắc ngược trục khuỷu 51, giai đoạn động cơ MS vẫn duy trì không thay đổi và bằng 2; ngay cả khi cố gắng thực hiện việc quay trục khuỷu 51 theo chiều thuận thì giai đoạn động cơ MS vẫn là 2. Như được mô tả trên đây, nếu giai đoạn động cơ MS không thay đổi ngay cả khi cố gắng thực hiện việc lắc ngược trục khuỷu 51 và việc quay trục khuỷu 51 theo chiều thuận thì phân đánh giá trạng thái khởi động động cơ 84 có thể đánh giá rằng trục khuỷu 51 đang ở trạng thái khóa.

Nếu phân đánh giá trạng thái khởi động động cơ 84 phát hiện được rằng trục khuỷu 51, đã được dẫn động để quay theo chiều nghịch ở bước S3, đang ở trạng thái khóa ở bước S4 (quay theo chiều nghịch và phát hiện trạng thái khóa) [trạng thái (ii),

Bước S4: CÓ], mạch dẫn động 81 được dẫn động thông qua phần điều khiển dẫn động 85 dưới sự điều khiển của phần điều khiển lắc ngược 90 ở Bước S5 tiếp theo nhờ việc điều khiển cấp điện 120° theo đó sơ đồ cấp điện bị thay đổi ở những khoảng 60° theo thứ tự pha UVW nêu trên (thứ tự thông thường). Nhờ việc điều khiển cấp điện theo thứ tự pha UVW này (thứ tự thông thường), một dòng điện tương ứng đi qua mỗi cuộn dây của pha U, pha V và pha W của động cơ điện khởi động ACG M bởi điện của ắc quy B và rôto ngoài 71 của động cơ điện khởi động ACG M được dẫn động để quay theo chiều thuận nhờ lực điện từ. Kết quả là, trục khuỷu 51 nối liền khối với rôto ngoài 71 được cấp động lực và quay theo chiều thuận (được dẫn động để quay theo chiều thuận) [trạng thái (iii): xem FIG.8].

Tiếp theo, việc phát hiện trạng thái khóa được thực hiện ở bước S6 theo cách tương tự và, nếu xác định được rằng trục khuỷu 51 đang ở trạng thái khóa [trạng thái (iii), Bước S6: CÓ] thì trục khuỷu 51 tiếp tục được dẫn động để quay theo chiều nghịch thông qua động cơ điện khởi động ACG M ở bước S7.

Việc phát hiện trạng thái khóa được thực hiện một lần nữa ở bước S8 và, nếu xác định được rằng trục khuỷu 51 đang ở trạng thái khóa [trạng thái (iv), Bước S8: CÓ], trục khuỷu 51 được dẫn động để quay theo chiều thuận thông qua động cơ điện khởi động ACG M một lần nữa ở bước S9 và việc phát hiện trạng thái khóa được thực hiện một lần nữa ở bước S10.

Nếu trạng thái khóa được xác định ở bước S10 (Bước S10: CÓ), do đây là việc phát hiện trạng thái khóa sau khi trục khuỷu 51 đã được dẫn động để quay theo chiều nghịch hai lần, hơn nữa việc lặp lại quy trình nêu trên (dẫn động trục khuỷu 51 theo cách trục khuỷu 51 quay theo chiều nghịch và sau đó theo chiều thuận thông qua động cơ điện khởi động ACG M) được dừng lại và việc xử lý dừng được thực hiện ở bước S11 [trạng thái (vii)].

Bằng cách dừng cấp điện cho rôle khởi động 34 ở bước S24 sau khi việc xử lý dừng (mũi tên (c) được thể hiện trên FIG.6 → mũi tên (c) được thể hiện trên FIG.7),

tiếp điểm của role khởi động 34 được đưa từ trạng thái đóng trở lại trạng thái luôn mở và việc xử lý kết thúc mà không hoàn tất việc khởi động động cơ E. Trong trường hợp này, màn hiển thị để biểu thị rằng động cơ E khởi động không thành công được trang bị, ví dụ trên bảng đồng hồ đo.

Trên lưu đồ được thể hiện trên FIG.6, số lượng các thao tác của việc điều khiển lặp lại để dẫn động trục khuỷu 51 theo cách lặp lại sao cho trục khuỷu 51 quay theo chiều nghịch và sau đó theo chiều thuận (còn được gọi là điều khiển kiểu con lắc để dễ hiểu) cho đến khi việc xử lý dừng động cơ ở bước S11 được thiết lập hai lần (điều này có nghĩa là trục khuỷu 51 quay theo chiều nghịch hai lần); tuy nhiên, số lượng các thao tác của việc điều khiển lặp lại (điều khiển kiểu con lắc) có thể tăng.

Mặt khác, nếu trạng thái khóa không được phát hiện ở các bước S4 và S8 trong đó trục khuỷu 51 đang được dẫn động để quay theo chiều nghịch (các bước S4 và S8: KHÔNG), trục khuỷu 51 nằm trong khoảng phụ tải mômen quay trục khuỷu thấp bằng cách thực hiện việc xử lý lắc ngược [trạng thái (vi)] ở bước S21 được thể hiện trên FIG.7 (mũi tên (a) được thể hiện trên FIG.6 → mũi tên (a) được thể hiện trên FIG.7) và sau đó trục khuỷu 51 được dẫn động để quay theo chiều thuận bởi động cơ điện khởi động ACG M ở bước S22 [trạng thái (v)]. Trong trường hợp này, trục khuỷu 51 khiến cho pit tông đi qua điểm chết trên ở kỳ xả O/T và sau đó đạt đến điểm chết trên ở kỳ nén C/T nhờ lực tổng hợp của lực quán tính của pit tông và mômen của động cơ điện khởi động ACG M và đi vào vùng đốt, cho phép động cơ E khởi động ở bước S23. Sau khi khởi động động cơ E, bằng cách dùng cấp điện cho role khởi động 34 ở bước S24, tiếp điểm của role khởi động 34 được đưa từ trạng thái đóng trở lại trạng thái luôn mở, nhờ đó quy trình điều khiển kiểu con lắc vốn được thực hiện khi khởi động động cơ E được kết thúc.

Nếu trạng thái khóa không được phát hiện bởi phần xác định giai đoạn 83 và phần đánh giá trạng thái khởi động động cơ 84 ở các bước S6 và S10 trong đó trục khuỷu 51 đang được dẫn động để quay theo chiều thuận, phần điều khiển lắc ngược

90 tiếp tục điều khiển để dẫn động động cơ điện khởi động ACG M sao cho động cơ điện khởi động ACG M quay theo chiều thuận thông qua phần điều khiển dẫn động 85, nhờ đó trục khuỷu 51 khiến cho pit tông đi qua điểm chết trên ở kỳ xả O/T tiếp theo và sau đó đạt đến điểm chết trên ở kỳ nén C/T tiếp theo nhờ lực tổng hợp của lực quán tính của pit tông và mômen của động cơ điện khởi động ACG M và đi vào vùng đốt, cho phép động cơ E khởi động ở bước S23 (mũi tên (b) được thể hiện trên FIG.6 → mũi tên (b) được thể hiện trên FIG.7) [trạng thái (v)]. Sau khi khởi động động cơ E, việc cấp dòng điện cho cuộn dây của role khởi động 34 được kết thúc ở bước S24. Điều này đưa tiếp điểm của role khởi động 34 từ trạng thái đóng quay trở lại trạng thái luôn mở và quy trình điều khiển kiểu con lắc vốn được thực hiện khi khởi động động cơ E được kết thúc.

Sau khi khởi động động cơ E, sức điện động cảm ứng ba pha được tạo ra trong các cuộn dây của pha U, pha V và pha W bởi rôto ngoài 71 của động cơ điện khởi động ACG M nối với trục khuỷu 51 đang được quay bởi động cơ E và sức điện động cảm ứng ba pha này được chuyển đổi, nhờ mạch cầu chỉnh lưu toàn sóng ba pha tạo bởi các diôt từ D1 đến D6, bộ điều chỉnh 82 và tụ điện làm nhẵn 86, thành điện áp dòng một chiều định trước, ví dụ, 14,5 V ở một đầu của mạch dẫn động 81 nơi bố trí tụ điện làm nhẵn và ắc quy B được nạp điện.

Phương án nêu trên là cơ sở để hình thành các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế.

Sáng chế theo phương án nêu trên sẽ được trình bày dưới đây. Để dễ hiểu, mỗi chi tiết cấu thành được kèm theo một số chỉ dẫn trong ngoặc đơn dùng trong kết cấu theo phương án này; tuy nhiên, chi tiết cấu thành này không bị giới hạn ở chi tiết có kèm số chỉ dẫn đó.

Hệ thống khởi động động cơ (10) theo sáng chế bao gồm: động cơ điện khởi động (M) để quay trục khuỷu (51) của động cơ (E); và phần điều khiển (80) để khởi động động cơ (E) bằng cách điều khiển động cơ điện khởi động (M). Khi phần điều

khởi (80) phát hiện được rằng trục khuỷu (51) đã đi vào trạng thái khóa khi khởi động động cơ (E), phần điều khiển (80) khởi động động cơ (E) bằng cách nhả trục khuỷu (51) ra khỏi trạng thái khóa nhờ việc dẫn động động cơ điện khởi động (M) theo cách lặp lại sao cho động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch và theo chiều thuận; và khi phần điều khiển (80) khởi động động cơ (E), trong trường hợp trạng thái khóa không được phát hiện khi động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch, phần điều khiển (80) thực hiện việc xử lý lắc ngược, đặt trục khuỷu (51) vào trong khoảng phụ tải mômen quay trục khuỷu thấp, sau đó dẫn động trục khuỷu (51) quay theo chiều thuận nhờ động cơ điện khởi động (M) và, khiến cho trục khuỷu (51) đi qua điểm chết trên ở kỳ xả (O/T) và điểm chết trên ở kỳ nén (C/T) và đi vào vùng đốt, cho phép động cơ (E) khởi động.

Theo sáng chế, khi pit tông không thể tiến đến điểm chết trên ở kỳ nén và trục khuỷu (51) đi vào trạng thái khóa khi khởi động động cơ (E), bằng cách nhả trục khuỷu (51) ra khỏi trạng thái khóa nhờ việc dẫn động động cơ điện khởi động (M) theo cách lặp lại sao cho động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch và theo chiều thuận, trục khuỷu (51) được nhả ra khỏi trạng thái khóa và khả năng khởi động của động cơ (E) được cải thiện.

Trong trường hợp này, phần điều khiển (80) dẫn động động cơ điện khởi động (M) sao cho động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch chỉ khi trục khuỷu (51) đi vào trạng thái khóa.

Thực hiện việc điều khiển theo cách này loại trừ nhu cầu dẫn động động cơ điện khởi động (M) theo cách lặp lại sao cho động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch và theo chiều thuận một cách vô ích, điều này khiến cho có thể giảm thời gian cần để khởi động động cơ (E).

Ở đây, động cơ điện khởi động (M) là động cơ điện khởi động ACG (M).

Do sáng chế có khả năng tích hợp động cơ điện khởi động và máy phát điện thành một cụm duy nhất để vừa dùng làm động cơ điện khởi động vừa làm máy phát

điện nên có thể giảm chi phí sản xuất sản phẩm và sáng chế có thể được áp dụng cho xe dòng scutor như một ví dụ về xe máy.

Ngoài ra, động cơ điện khởi động ACG (M) là động cơ điện ba pha không chổi than và có cảm biến góc (29) để phát hiện vị trí quay của động cơ điện khởi động ACG (M) và việc trục khuỷu (51) đã được hay không được nhả ra khỏi trạng thái khóa được đánh giá dựa trên trị số đo thu được bởi cảm biến góc (29).

Điều này cho phép phát hiện trạng thái khóa một cách dễ dàng nhờ sử dụng cảm biến góc (29) sẵn có.

Trong trường hợp này, cảm biến góc (29) có các pha U, V và W, cảm biến góc (29) phân chia hai vòng quay của trục khuỷu (51) thành các giai đoạn động cơ điện (MS) 0, 1, 2, 3, 4 và 5 dựa trên tổ hợp các trị số đo được của xung mà được cấp ra bởi các pha U, V và W của cảm biến góc (29); và phần điều khiển (80) đánh giá xem trục khuỷu (51) có ở trạng thái khóa hay không dựa trên việc có hay không có sự chuyển tiếp của giai đoạn động cơ (MS) khi khởi động động cơ (E).

Nhờ sử dụng cảm biến góc (29) sẵn có, có thể phát hiện trạng thái khóa một cách dễ dàng.

Hệ thống theo sáng chế được trang bị cơ cấu giảm áp và góc đóng của cơ cấu giảm áp này được bố trí ở gần điểm chết trên ở kỳ nén (-θd: góc đóng của cơ cấu giảm áp).

Điều này cho phép cải thiện khả năng khởi động ở điều kiện thông thường.

Lưu ý là, sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án được mô tả trên đây và có thể sử dụng nhiều cấu hình khác nhau dựa trên phần mô tả của bản mô tả này; ví dụ, sáng chế có thể được áp dụng cho xe trong đó bộ khởi động (động cơ điện khởi động) và máy phát điện (máy phát điện AC) được sử dụng thay cho động cơ điện khởi động ACG (M).

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống khởi động động cơ (10) bao gồm:

động cơ điện khởi động (M) để quay trục khuỷu (51) của động cơ (E); và
phần điều khiển (80) để khởi động động cơ (E) bằng cách điều khiển động cơ điện khởi động (M), trong đó:

nếu phần điều khiển (80) phát hiện được rằng trục khuỷu (51) đã đi vào trạng thái khóa khi khởi động động cơ (E), phần điều khiển (80) khởi động động cơ (E) bằng cách nhả trục khuỷu (51) ra khỏi trạng thái khóa nhờ việc dẫn động động cơ điện khởi động (M) theo cách lặp lại sao cho động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch và theo chiều thuận; và

khi phần điều khiển (80) khởi động động cơ (E), trong trường hợp trạng thái khóa không được phát hiện khi động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch, phần điều khiển (80) thực hiện việc xử lý lắc ngược, đặt trục khuỷu (51) vào trong khoảng phụ tải mômen quay trục khuỷu thấp, sau đó dẫn động trục khuỷu (51) quay theo chiều thuận nhờ động cơ điện khởi động (M) và, khiến cho trục khuỷu (51) đi qua điểm chết trên ở kỳ xả (O/T) và điểm chết trên ở kỳ nén (C/T) và đi vào vùng đốt, cho phép động cơ (E) khởi động.

2. Hệ thống khởi động động cơ (10) theo điểm 1, trong đó phần điều khiển (80) dẫn động động cơ điện khởi động (M) sao cho động cơ điện khởi động (M) quay theo chiều nghịch chỉ khi trục khuỷu (51) đi vào trạng thái khóa.

3. Hệ thống khởi động động cơ (10) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó động cơ điện khởi động (M) là động cơ điện khởi động ACG (M).

4. Hệ thống khởi động động cơ (10) theo điểm 3, trong đó động cơ điện khởi động ACG (M) là động cơ điện ba pha không chổi than và có cảm biến góc (29) để phát

hiện vị trí quay của động cơ điện khởi động ACG (M) và việc trục khuỷu (51) đã được hay không được nhả ra khỏi trạng thái khóa được đánh giá dựa trên trị số đo thu được bởi cảm biến góc (29).

5. Hệ thống khởi động động cơ (10) theo điểm 4, trong đó:

cảm biến góc (29) có các pha U, V và W,

cảm biến góc (29) phân chia hai vòng quay của trục khuỷu (51) thành các giai đoạn động cơ điện (MS) 0, 1, 2, 3, 4 và 5 dựa trên tổ hợp các trị số đo được của xung mà được cấp ra bởi các pha U, V và W của cảm biến góc (29); và

phần điều khiển (80) đánh giá xem trục khuỷu (51) có ở trạng thái khóa hay không dựa trên việc có hay không có sự chuyển tiếp của giai đoạn động cơ (MS) khi khởi động động cơ (E).

6. Hệ thống khởi động động cơ (10) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hệ thống này được trang bị cơ cấu giảm áp và góc đóng của cơ cấu giảm áp này được bố trí ở gần điểm chết trên ở kỳ nén.

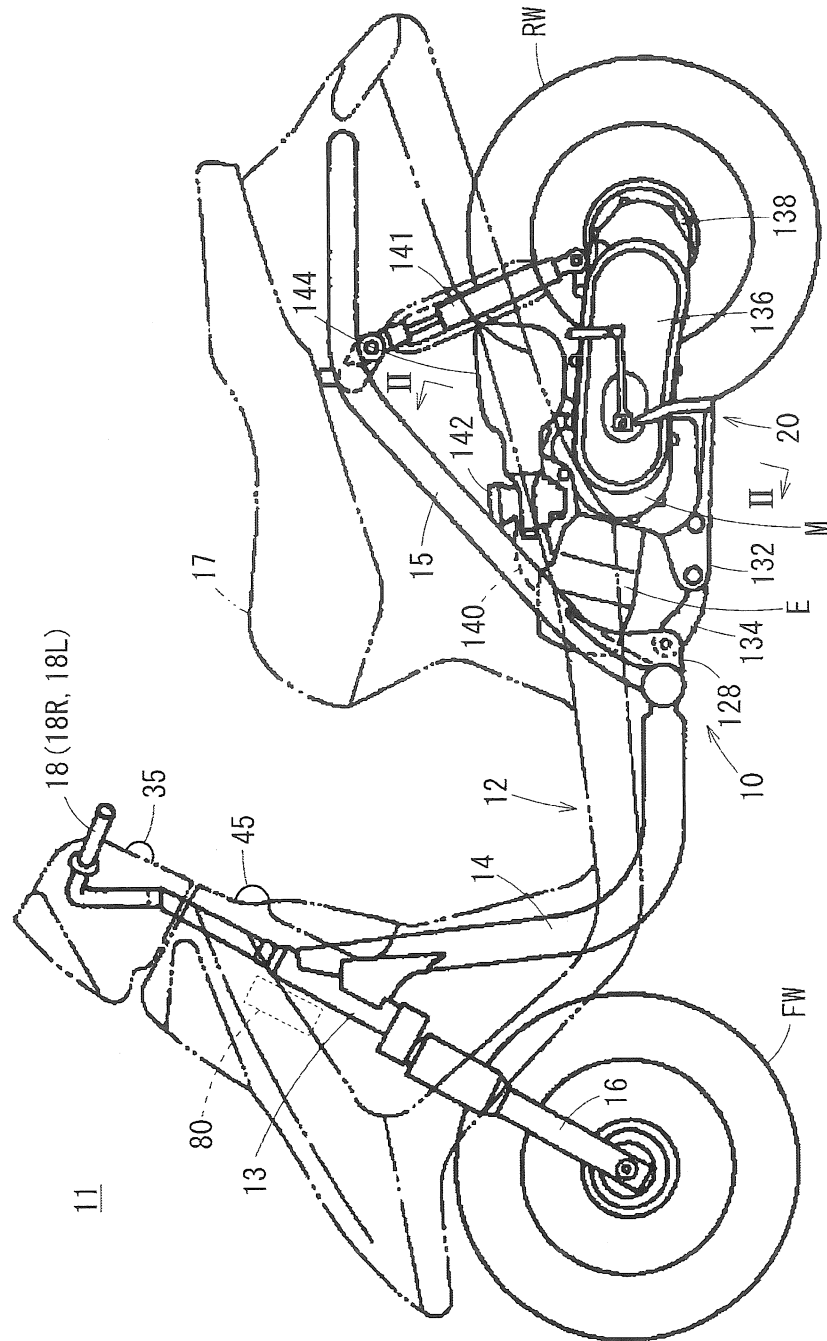


FIG. 1

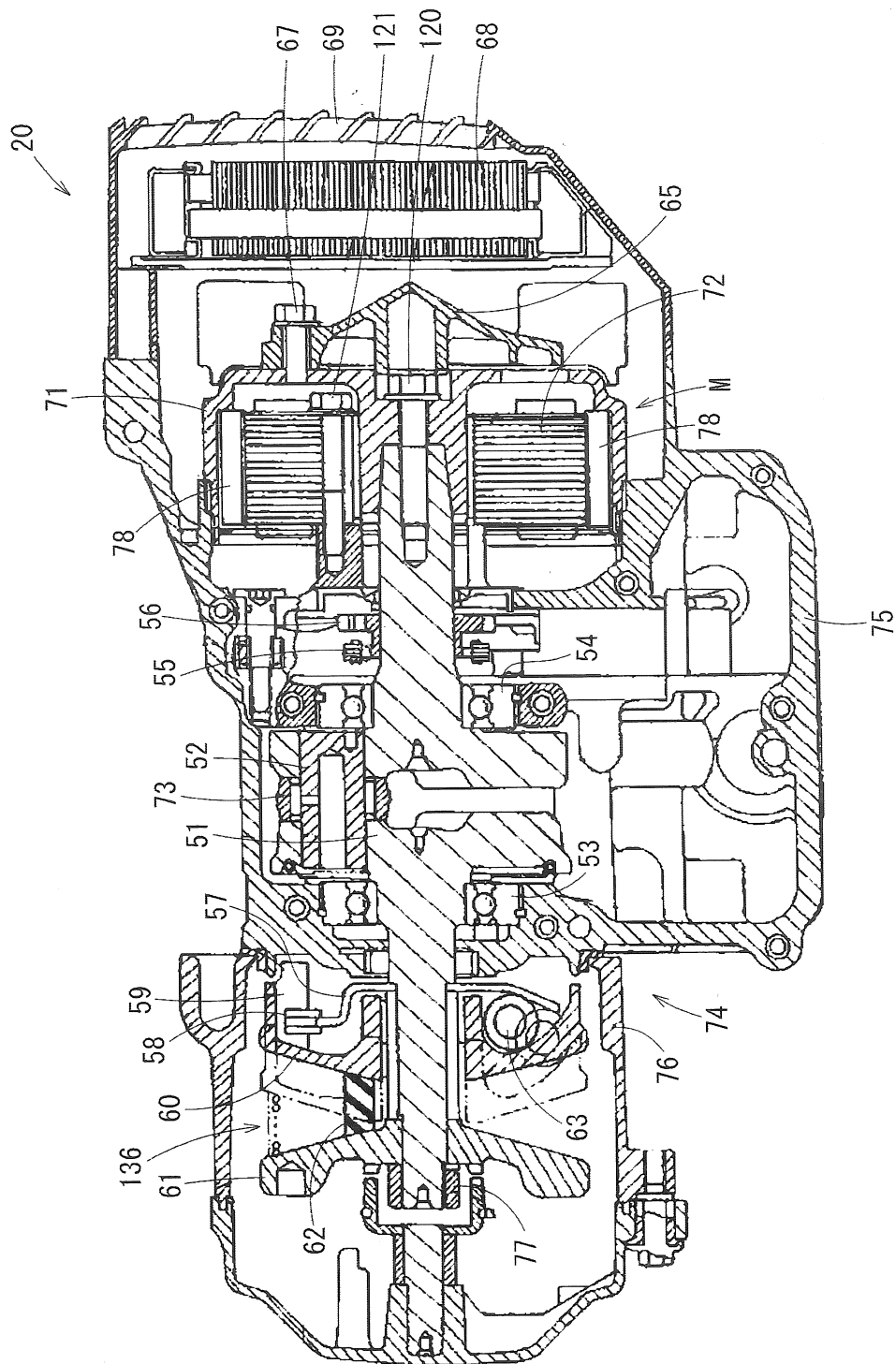


FIG. 2

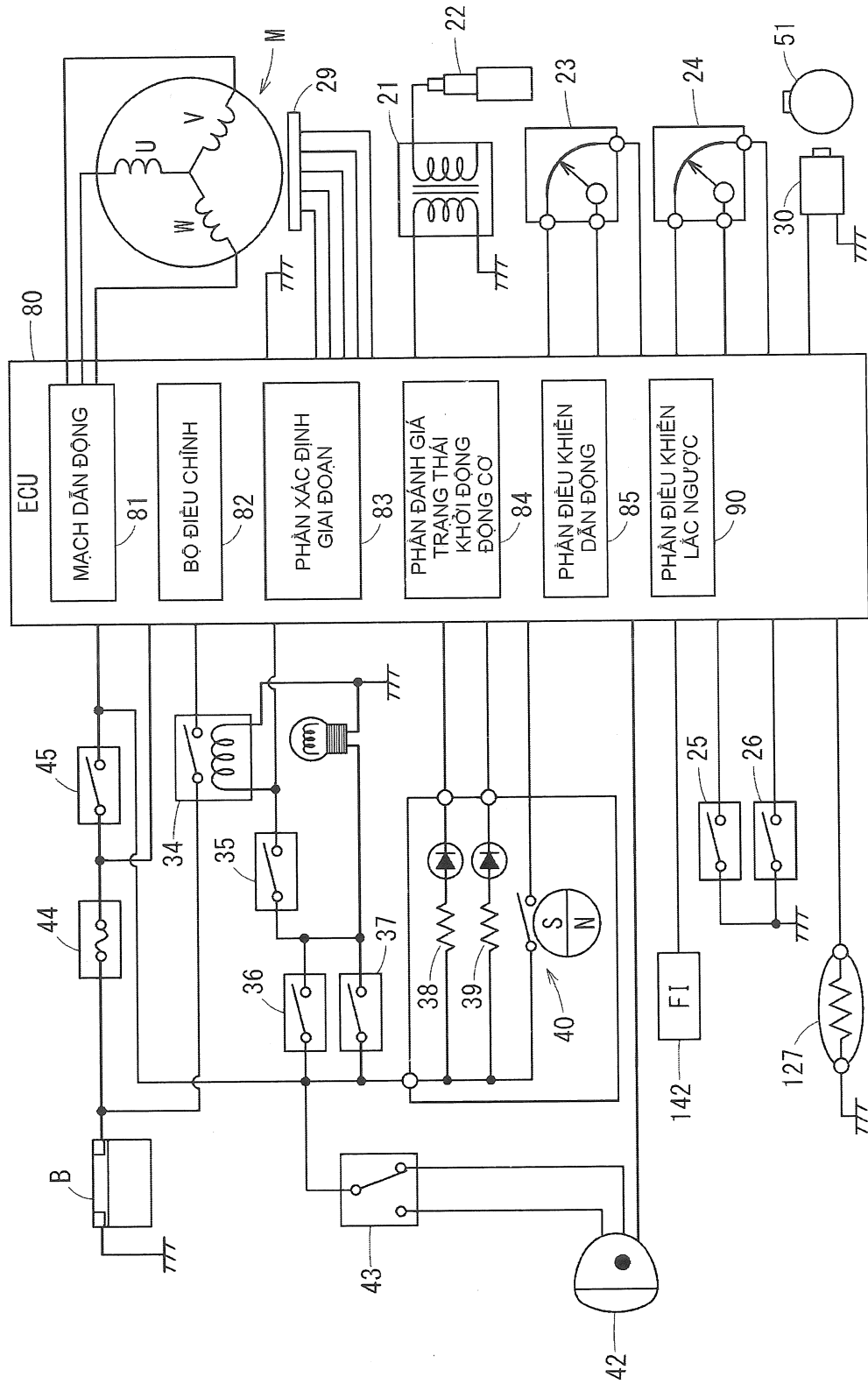


FIG. 3

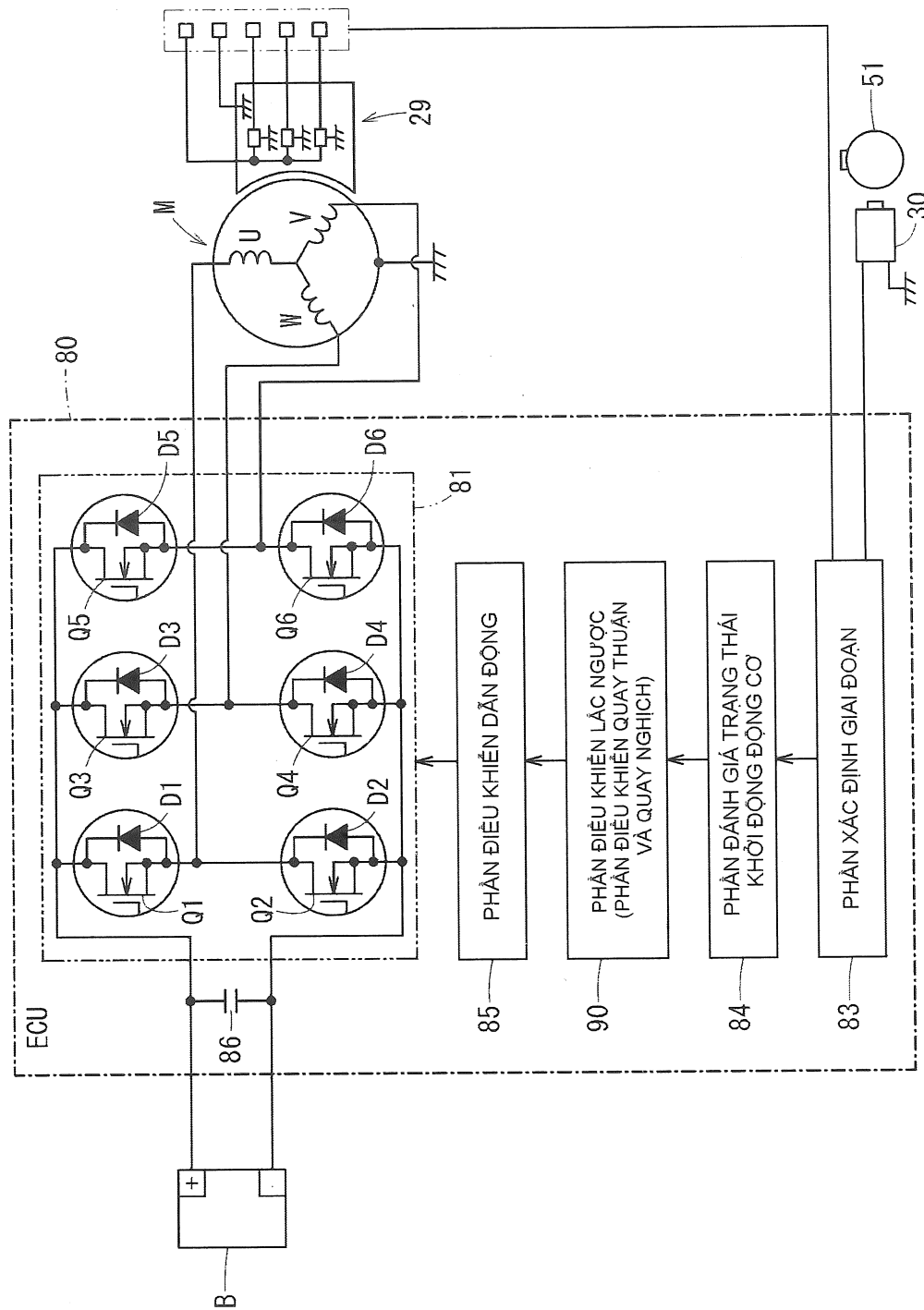


FIG. 4

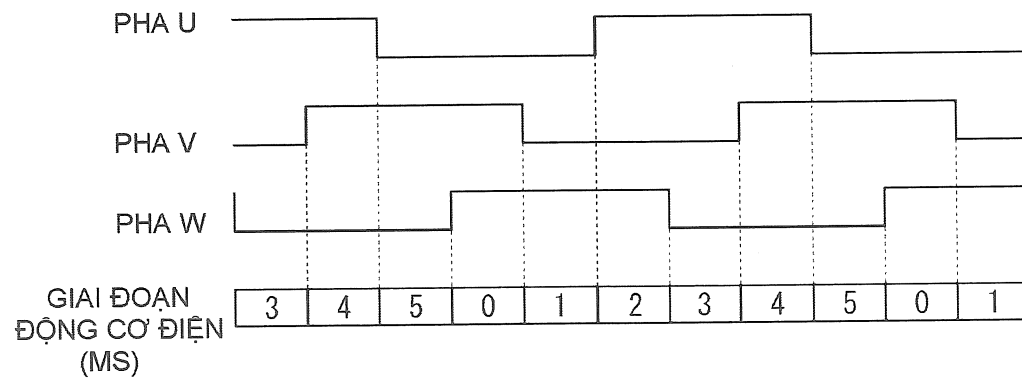


FIG. 5

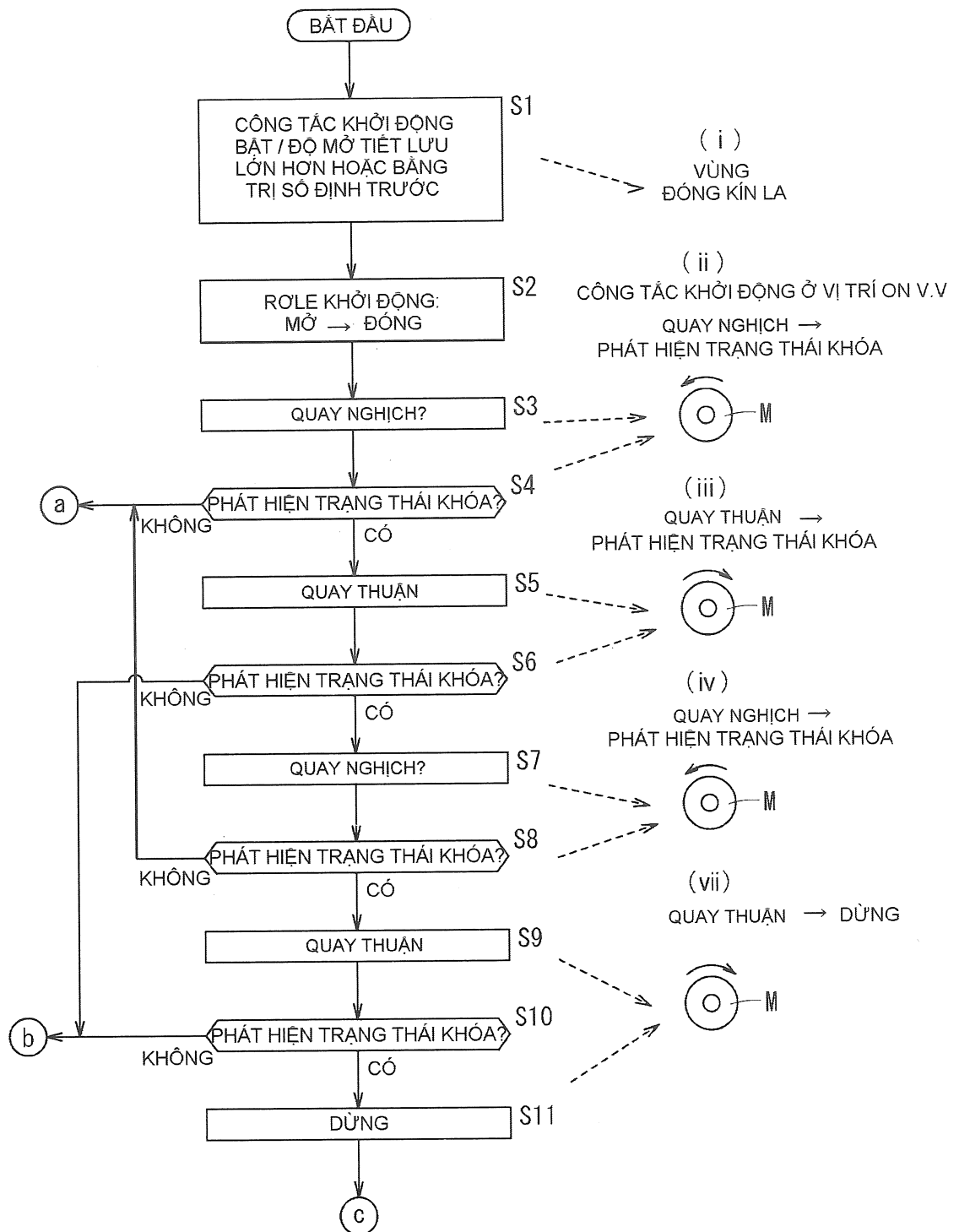


FIG. 6

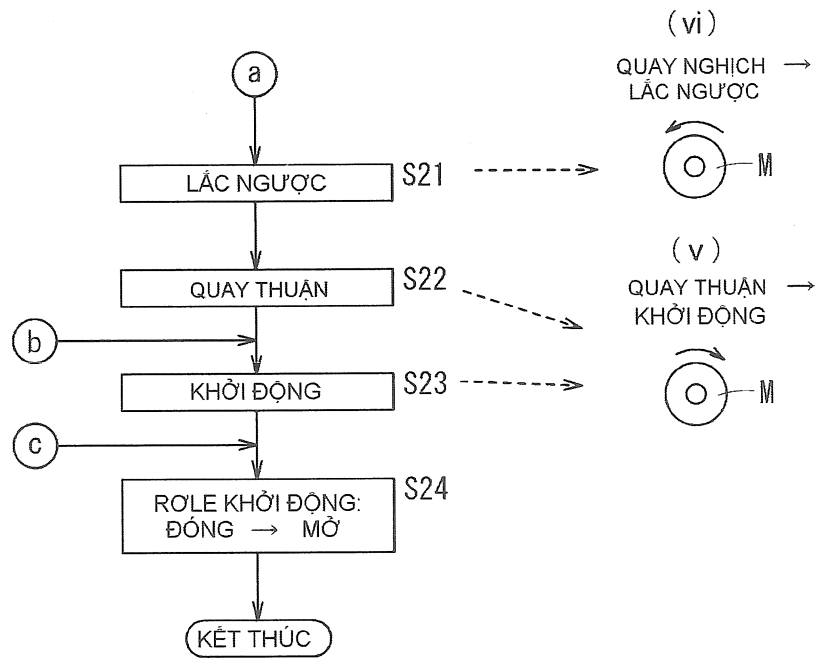


FIG. 7

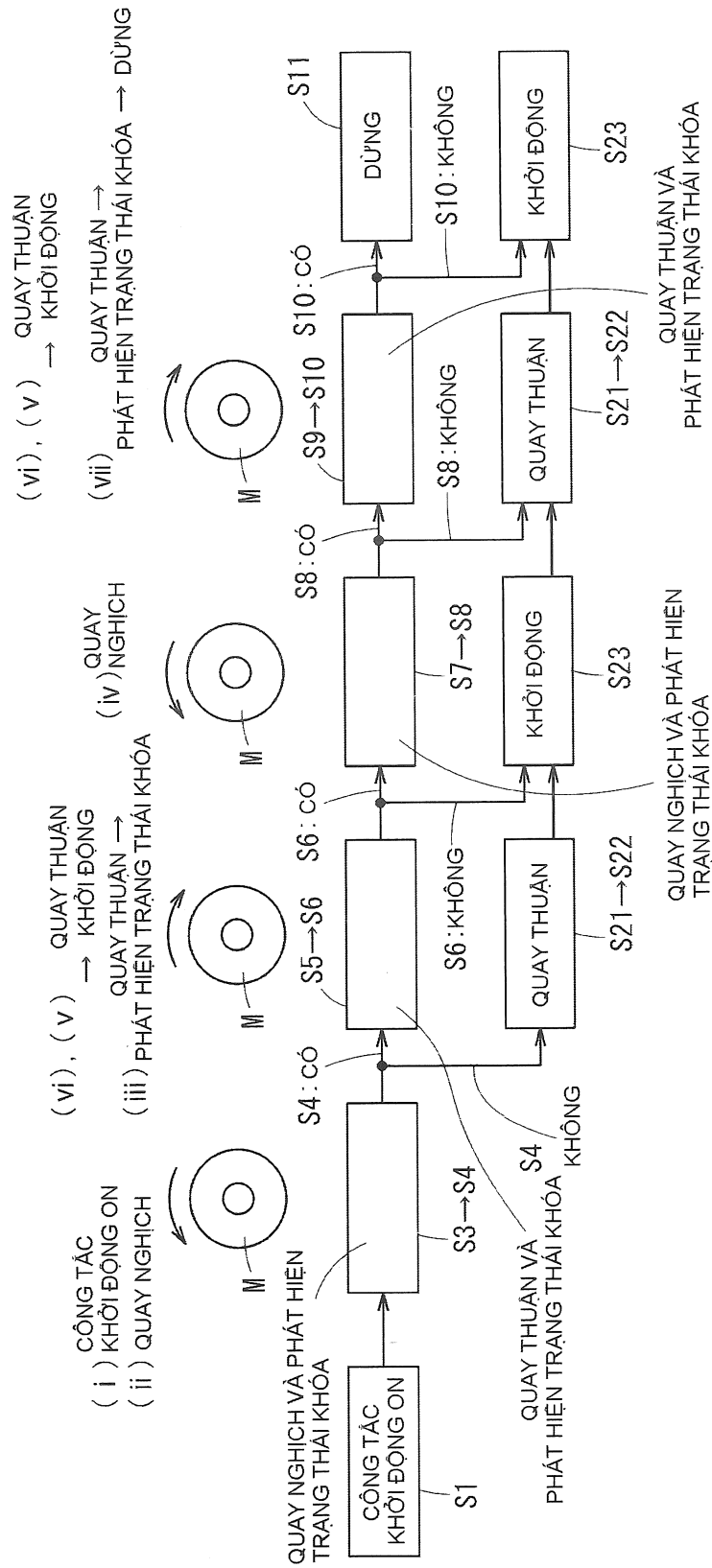


FIG. 9

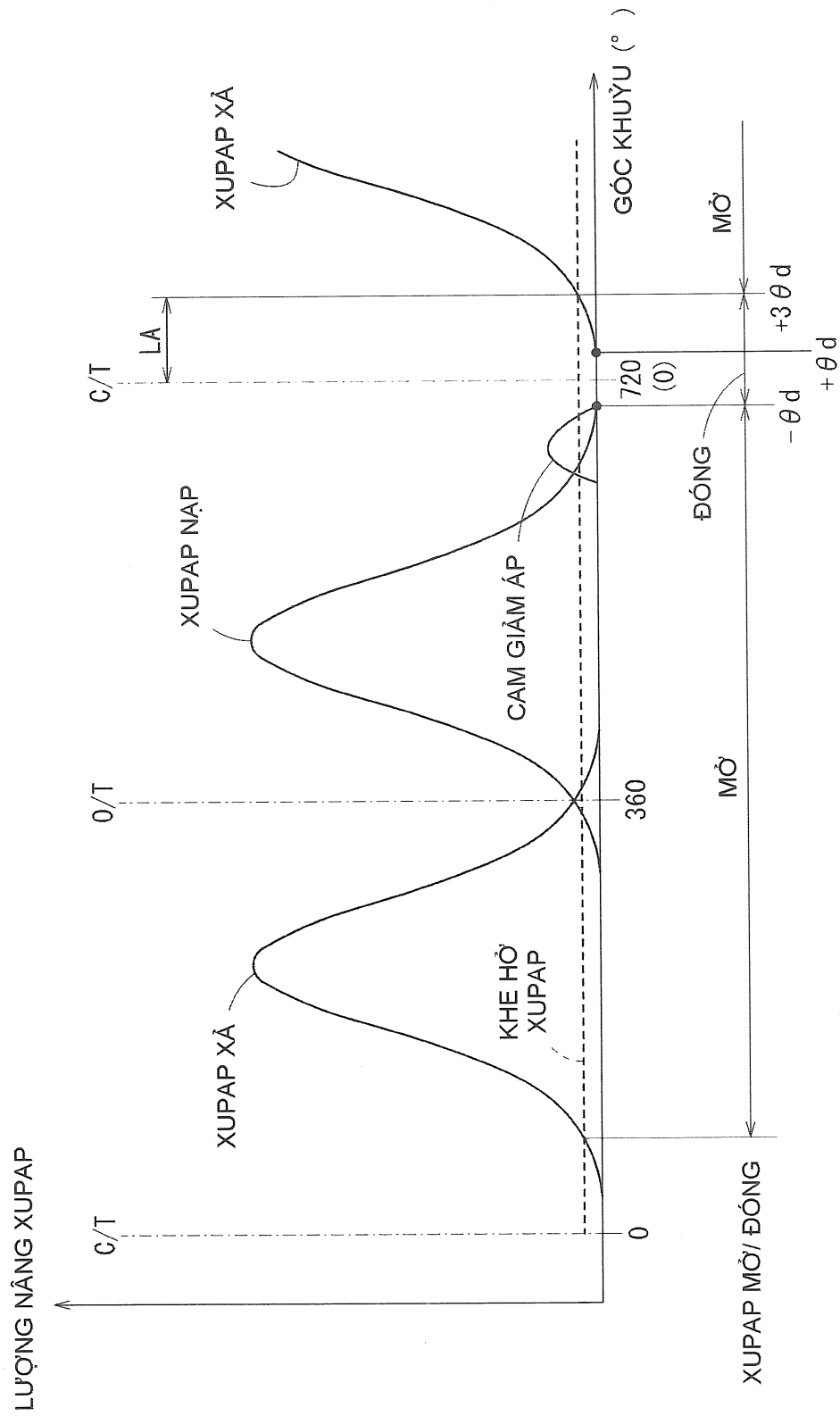


FIG. 10