



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0050088

(51)^{2020.01} F02N 11/08; H01M 2/10

(13) B

(21) 1-2022-00457

(22) 27/06/2019

(86) PCT/JP2019/025570 27/06/2019

(87) WO2020/261478 30/12/2020

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/03/2022 408A

(73) YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA (JP)

2500 Shingai, Iwata, Shizuoka 438-8501, Japan

(72) Haruyoshi HINO (JP).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

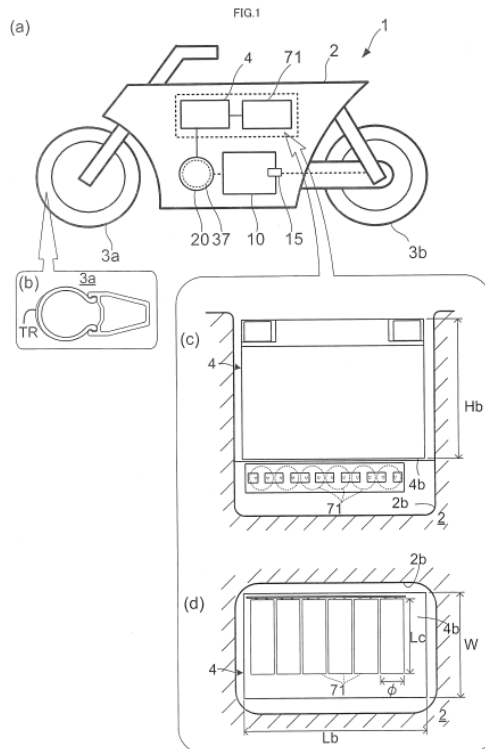
(54) XE NGHIỀNG

(21) 1-2022-00457

(57) Sáng chế đề cập đến xe nghiêng mà có thể rút ngắn thời gian khởi động động cơ trong khi vẫn duy trì độ tự do trong việc bố trí các bộ phận. Xe nghiêng này bao gồm ắc quy axit-chì khởi động và các tụ điện hai lớp được nối với ắc quy axit-chì khởi động. Ắc quy axit-chì khởi động cấp điện năng cho động cơ điện để cho phép động cơ điện khởi động động cơ. Ắc quy axit-chì khởi động có hình dạng khối lập phương với chiều dọc, chiều ngang, và chiều cao, và có phần bề mặt trên được trang bị cực dương và cực âm. chiều dọc là ngắn nhất trong số chiều dọc, chiều ngang, và chiều cao. Phần bề mặt trên bao gồm chiều dọc. Như các tụ điện hai lớp, năm đến bảy tụ điện hai lớp được mắc nối tiếp với nhau. Các mối tương quan trong số đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp, chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp, chiều dài L_b của chiều ngang thuộc phần bề mặt trên, và chiều dài W của chiều dọc thuộc phần bề mặt trên được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện dưới đây.

$$(Lb/7) \leq \phi \leq (Lb/5) \quad (A)$$

$$Lc \leq W \quad (B)$$



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001] Sáng chế đề cập đến xe nghiêng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Ví dụ, tài liệu sáng chế (PTL) 1, bộc lộ xe máy như xe nghiêng, xe này có động cơ, máy phát của động cơ điện, và ắc quy.

Máy phát của động cơ điện trong PTL 1 tiếp nhận điện năng được cấp từ ắc quy, và do đó dẫn động quay trục khuỷu của động cơ.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[0003] PTL 1: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2007-022148

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

[0004] Máy phát của động cơ điện trong PTL 1 phát điện dựa trên lực quay của trục khuỷu và nạp ắc quy do đó tạo ra điện năng.

Khi chỉ có khoảng thời gian ngắn để động cơ dẫn động máy phát của động cơ điện sau khi động cơ được khởi động, ví dụ, mức nạp trong ắc quy giảm mỗi lần động cơ được khởi động. Do giảm về mức nạp, có thể mất nhiều thời gian hơn để máy phát của động cơ điện khởi động động cơ sử dụng điện năng được lưu trữ trong ắc quy.

Trong các xe nghiêng, tốt hơn là phải có thời gian khởi động động cơ ngắn hơn trong khi vẫn duy trì độ tự do trong việc bố trí các bộ phận.

[0005] Mục đích của sáng chế là đề xuất xe nghiêng mà có thể rút ngắn thời gian khởi động động cơ trong khi vẫn duy trì độ tự do trong việc bố trí các bộ phận.

Giải quyết vấn đề

[0006] Tác giả sáng chế đã dự tính ắc quy để cấp điện năng cho động cơ điện mà khởi động động cơ.

Một cách khả thi để rút ngắn thời gian khởi động động cơ là tăng dung lượng ắc quy.

Tuy nhiên, khi đang chạy hoặc xoay, tư thế của xe nghiêng được điều khiển thông qua sự thay đổi trọng lượng của người lái trên xe này. Để tạo điều kiện cho việc điều khiển tư thế nhẹ nhàng thông qua việc thay đổi trọng lượng của người lái, tốt hơn là thân xe của xe nghiêng là nhẹ và nhỏ. Nói chung, do đó, khoảng trống trong thân xe của xe nghiêng mà trong đó các thiết bị được lắp bị hạn chế chặt chẽ. Ắc quy lại là thiết bị tương đối lớn và nặng trong số các thiết bị được lắp trong xe nghiêng. Do đó, khoảng trống mà trong đó ắc quy được lắp bị hạn chế chặt chẽ. Việc tăng dung lượng ắc quy axit-chì khởi động trong xe nghiêng làm giảm độ tự do trong việc bố trí các bộ phận bao gồm chính ắc quy axit-chì khởi động.

[0007] Do đó, tác giả sáng chế đã nghiên cứu khả năng nối tụ điện hai lớp với ắc quy trong xe nghiêng chứ không phải là tăng dung lượng ắc quy. Trong quá trình nghiên cứu này, tác giả sáng chế đã thấy như sau.

[0008] Lượng điện năng mà có thể được lưu trữ trong ắc quy trên thể tích đơn vị lớn hơn so với lượng điện năng trong tụ điện chẳng hạn. Do đó, tụ điện hai lớp có thể được nạp bằng điện năng từ ắc quy trước khi động cơ được khởi động ngay cả nếu mức nạp trong ắc quy là thấp ở mức độ nào đó.

Khi động cơ được khởi động, nó có thể cấp điện năng cho động cơ điện từ ắc quy và, ở cùng một thời điểm, cấp điện năng cho động cơ điện từ tụ điện hai lớp mà đã được nạp sẵn từ trước. Không giống ắc quy, tụ điện hai lớp không sử dụng phản ứng hoá học của các điện cực. Do đó, tụ điện hai lớp có điện trở trong thấp hơn so với, ví dụ, ắc quy. Tụ điện hai lớp là đủ để có điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ ít nhất một lần. Do đó, tụ điện hai lớp có thể có thể tích tổng thể nhỏ hơn so với, ví dụ, ắc quy nếu có dung lượng ắc quy được tăng.

[0009] Trong một kết cấu có thể của tụ điện hai lớp, các tụ điện hai lớp hình trụ được mắc nối tiếp với nhau. Do được mắc nối tiếp, các tụ điện hai lớp đã kết hợp có thể có điện áp làm việc tối đa mà tương ứng với điện áp của ắc quy.

Mối tương quan giữa đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp, mà có dạng hình trụ,

và chiều ngang L_b của phần bề mặt trên của ắc quy, mà có hình dạng khối lập phương, và mối tương quan giữa chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp hình trụ và chiều dọc W của phần bề mặt trên có thể được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện dưới đây.

$$(L_b/7) \leq \varphi \leq (L_b/5) \quad (A)$$

$$L_c \leq W \quad (B)$$

Trong trường hợp này, có thể bố trí năm đến bảy tụ điện hai lớp cạnh nhau trong vùng nhỏ hơn so với bề mặt đáy của ắc quy. Do năm đến bảy tụ điện hai lớp được mắc nối tiếp với nhau, các tụ điện hai lớp có thể có điện áp làm việc tối đa mà cho phép các tụ điện hai lớp hợp tác với ắc quy. Hơn thế nữa, do có chiều dài L_c được xác định bằng bất đẳng thức được thể hiện trên đây, các tụ điện hai lớp có thể lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ ít nhất một lần.

[0010] Việc thiết kế xe nghiêng bao gồm việc bố trí các bộ phận ngoại vi của ắc quy trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy. Ví dụ, trong kết cấu trong đó nắp che được bố trí quanh ắc quy, khoảng trống được tạo ra bên trong nắp che trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy.

[0011] Do các tụ điện hai lớp thỏa mãn các mối tương quan được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B), có thể bố trí các tụ điện hai lớp bằng cách sử dụng khoảng trống được tạo ra trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy. Điều này dẫn đến làm tăng độ tự do trong việc bố trí các tụ điện hai lớp.

[0012] Xe nghiêng theo sáng chế có kết cấu sau.

[0013] (1) Xe nghiêng mà nghiêng sang hướng bên trái của xe nghiêng trong khi xoay sang bên trái và nghiêng sang hướng bên phải của xe nghiêng trong khi xoay sang bên phải, xe nghiêng bao gồm:

bánh xe có bề mặt đỉnh lớp để tiếp xúc với bề mặt đường, bề mặt đỉnh lớp có dạng mặt cắt ngang cánh cung;

động cơ có trục khuỷu và được tạo kết cấu để cung cấp mômen để dẫn động bánh xe từ trục khuỷu;

động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu có một hoặc nhiều nam châm

vĩnh cửu và được tạo kết cấu để khởi động động cơ bằng cách khiến cho trục khuỷu quay;

ắc quy axit-chì khởi động được tạo kết cấu để cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu để cho phép động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu để khởi động động cơ, ắc quy axit-chì khởi động có hình dạng khối lập phương với chiều dọc, chiều ngang, và chiều cao, và có phần bề mặt trên được trang bị cực dương và cực âm, chiều dọc là ngắn nhất trong số chiều dọc, chiều ngang, và chiều cao, phần bề mặt trên bao gồm chiều dọc này; và

năm đến bảy tụ điện hai lớp được nối với ắc quy axit-chì khởi động và có điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ ít nhất một lần khi điện năng được cấp đến động cơ điện khởi động, các tụ điện hai lớp có dạng hình trụ và được mắc nối tiếp với nhau, trong đó

các mối tương quan trong số đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp, chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp, chiều dài L_b của chiều ngang thuộc phần bề mặt trên, và chiều dài W của chiều dọc thuộc phần bề mặt trên được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện dưới đây,

$$(L_b/7) \leq \phi \leq (L_b/5) \quad (A)$$

$$L_c \leq W \quad (B).$$

[0014] Xe nghiêng có kết cấu được mô tả trên đây bao gồm bánh xe, động cơ, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu, ắc quy axit-chì khởi động, và các tụ điện hai lớp.

Bánh xe có bề mặt đỉnh lớp có dạng mặt cắt ngang cánh cung. Do đó, xe nghiêng có thể chạy dễ dàng, và nghiêng sang hướng bên trái của xe trong khi xoay sang bên trái và nghiêng sang hướng bên phải của xe trong khi xoay sang bên phải.

Do được mắc nối tiếp, các tụ điện hai lớp có thể có điện áp làm việc tối đa mà tương ứng với điện áp của ắc quy.

Trong kết cấu mà trong đó các mối tương quan trong số đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp hình trụ, chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp hình trụ, chiều dài L_b của chiều ngang thuộc phần bề mặt trên của ắc quy kiểu khối lập phương, và chiều dài W của

chiều dọc thuộc phần bề mặt trên được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện trên đây, có thể bố trí năm đến bảy tụ điện hai lớp cạnh nhau trong vùng nhỏ hơn so với bề mặt đáy của ắc quy. Do lượng bất kỳ của năm đến bảy tụ điện hai lớp được mắc nối tiếp với nhau, các tụ điện hai lớp có thể có điện áp làm việc tối đa mà cho phép các tụ điện hai lớp hợp tác với ắc quy. Hơn thế nữa, do có chiều dài L_c được xác định bằng bất đẳng thức được thể hiện trên đây, các tụ điện hai lớp có thể lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ ít nhất một lần.

[0015] Việc thiết kế xe nghiêng bao gồm việc bố trí các bộ phận ngoại vi của ắc quy trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy. Ví dụ, trong kết cấu trong đó nắp che được bố trí quanh ắc quy, khoảng trống được tạo ra bên trong nắp che trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy.

[0016] Do các tụ điện hai lớp thỏa mãn các mối tương quan được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B), có thể bố trí các tụ điện hai lớp bằng cách sử dụng khoảng trống được tạo ra trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy. Điều này dẫn đến làm tăng độ tự do trong việc bố trí của các tụ điện hai lớp.

[0017] Theo khía cạnh khác của sáng chế, xe nghiêng có thể có kết cấu sau.

[0018] (2) Xe nghiêng theo mục (1), trong đó

các tụ điện hai lớp được bố trí cạnh nhau dọc theo bề mặt đáy của ắc quy axit-chì khởi động.

[0019] Theo kết cấu được mô tả trên đây, có thể bố trí các tụ điện hai lớp bằng cách kéo dài khoảng trống để chứa ắc quy axit-chì khởi động vượt quá chiều cao của ắc quy axit-chì khởi động. Kết cấu này tạo ra khả năng trong việc lựa chọn cách bố trí của các tụ điện hai lớp trong vùng lân cận của ắc quy axit-chì khởi động.

[0020] Theo khía cạnh khác của sáng chế, xe nghiêng có thể có kết cấu sau.

[0021] (3) Xe nghiêng theo mục (1) hoặc (2), trong đó

các tụ điện hai lớp có điện dung tĩnh điện ít nhất là 30 F.

[0022] Theo kết cấu được mô tả trên đây, có thể khiến cho trục khuỷu quay trong khoảng thời gian đủ để khởi động động cơ trong khoảng nhiệt độ rộng bao gồm các nhiệt độ thấp mà không làm tăng dung lượng ắc quy axit-chì khởi động như trong trường hợp

trong xe bốn bánh chẳng hạn.

[0023] Theo khía cạnh khác của sáng chế, xe nghiêng có thể có kết cấu sau.

(4) Xe nghiêng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó năm đến bảy tụ điện hai lớp được mắc nối tiếp với nhau.

[0024] Theo kết cấu được mô tả trên đây, các tụ điện hai lớp được mắc nối tiếp có thể có dung lượng lưu trữ đủ để khởi động động cơ ngay cả trong trường hợp mà ắc quy axit-chì khởi động trong xe nghiêng không hoạt động.

[0025] Theo khía cạnh khác của sáng chế, xe nghiêng có thể có kết cấu sau.

[0026] (5) Xe nghiêng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), trong đó các tụ điện hai lớp có điện áp danh định ít nhất là 2,5 V.

[0027] Theo kết cấu được mô tả trên đây, có thể đạt được kết cấu phù hợp với điện áp vận hành trong xe nghiêng bằng cách kết hợp ít nhất năm tụ điện hai lớp trong trường hợp mà điện áp vận hành tiêu chuẩn trong xe nghiêng là 12 V.

[0028] (6) Xe nghiêng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), trong đó

các tụ điện hai lớp được lắp vào thân xe của xe nghiêng ở trạng thái mà ở đó các tụ điện hai lớp vẫn được lắp vào thân xe nếu và khi tháo ắc quy axit-chì khởi động ra khỏi thân xe.

[0029] Theo kết cấu được mô tả trên đây, các tụ điện hai lớp được duy trì lắp vào thân xe ngay cả khi ắc quy axit-chì khởi động được tháo ra khỏi thân xe để thay thế chẳng hạn. Do đó, ngay cả khi tuổi thọ của ắc quy axit-chì khởi động kết thúc chẳng hạn, có thể khởi động động cơ sử dụng ắc quy axit-chì khởi động bằng cách chỉ thay thế ắc quy axit-chì khởi động trong xe nghiêng.

[0030] Theo khía cạnh khác của sáng chế, xe nghiêng có thể có kết cấu sau.

[0031] (7) Xe nghiêng theo mục (6), trong đó

động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu bao gồm:

rôto có các phần cực từ bao gồm nam châm vĩnh cửu và

stato có lõi stato và các cuộn dây, lõi stato có các rãnh ở giữa được bố trí ở các khoảng theo hướng chu vi của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu, các cuộn dây được bố trí thông qua các rãnh, và

số lượng các phần cực từ lớn hơn so với số lượng các răng.

[0032] Theo kết cấu được mô tả trên đây, có thể sử dụng các cuộn dây có điện trở nhỏ, ví dụ, để tăng mômen từ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu ở thời điểm khởi động động cơ, trong khi giảm hao hụt điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu. Theo kết cấu được mô tả trên đây, có thể cấp dòng điện lớn tương ứng với khả năng tiếp nhận dòng điện của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu khi động cơ được khởi động. Do đó, động cơ được khởi động dễ dàng bằng cách sử dụng ắc quy axit-chì khởi động.

[0033] Theo khía cạnh khác của sáng chế, xe nghiêng có thể có kết cấu sau.

[0034] (8) Xe nghiêng theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7), trong đó mỗi tụ trong số các tụ điện hai lớp là kiểu chì có dây chì dùng làm cực để nối ngoài.

[0035] Theo kết cấu được mô tả trên đây, có thể tạo ra kết cấu mỏng một cách nhanh chóng bằng cách, ví dụ, hàn các tụ điện hai lớp vào nền so với, ví dụ, kết cấu chấp nhận cực kiểu bu lông.

[0036] Các định nghĩa

Xe nghiêng là dạng xe kiểu yên ngựa. Xe nghiêng là xe mà trên đó người lái xe ngồi theo kiểu cưỡi ngựa. Người lái giạng chân trên yên của xe nghiêng khi ngồi. Các ví dụ về các xe nghiêng bao gồm scuter, xe đạp máy, xe máy đi những nơi không có đường, và xe máy đi những nơi có đường. Xe nghiêng không bị giới hạn ở xe máy, và có thể là, ví dụ, xe bất kỳ như xe đi mọi địa hình (ATV - All-Terrain Vehicle) hoặc xe ba bánh có động cơ điện. Xe ba bánh có động cơ điện có thể có hai bánh trước và một bánh sau, hoặc có thể có một bánh trước và hai bánh sau.

[0037] “Bánh xe có bề mặt đỉnh lớp để tiếp xúc với bề mặt đường, ví dụ, bề mặt đỉnh lớp có dạng mặt cắt ngang cánh cung” có kết cấu trong đó bề mặt đỉnh lớp (bề mặt để tiếp xúc với bề mặt đường) chạy dài tới các bề mặt bên của bánh xe. Mặt cắt ngang của bề mặt đỉnh lớp của bánh xe có dạng hình cung hoặc hình dạng giống với hình cung. Mặt cắt ngang của bề mặt đỉnh lớp trong bản mô tả này là mặt cắt ngang qua trục quay của bánh xe.

Mặt cắt ngang của bề mặt đỉnh lớp của bánh xe có thể có hình dạng trong đó phần giữa của xe theo hướng chiều rộng xe nhô ra để tạo ra đường đỉnh. Bề mặt đỉnh lớp của bánh xe có thể được tạo kết cấu sao cho diện tích tiếp xúc với bề mặt đường lớn hơn khi xe nghiêng đang xoay so với khi xe nghiêng đang chạy thẳng. Bánh xe có thể được tạo kết cấu, ví dụ, sao cho diện tích tiếp xúc với bề mặt đường thay đổi liên tục khi xe nghiêng nghiêng. Ví dụ, bề mặt đỉnh lớp của bánh xe không có bề mặt hình trụ được định tâm trên trục quay của bánh xe khi không tiếp xúc bề mặt đường. Ví dụ, hình dạng mặt cắt ngang của phần ngoài cùng theo chu vi của bánh xe không có đường thẳng khi bánh xe không tiếp xúc với bề mặt đường.

Bề mặt đỉnh lớp được tạo ra, ví dụ, trên lớp của bánh xe. Trong trường hợp mà bề mặt đỉnh lớp của lớp có các rãnh, hình dạng của bề mặt đỉnh lớp được mô tả trên đây có nghĩa là hình dạng nhìn bằng mắt thường ngoài các phần nhô và các chỗ lõm được tạo ra bởi các rãnh. Bánh xe là, ví dụ, bánh xe của xe máy như được xác định bằng ISO hoặc JIS. Ngược lại, bánh xe của xe (ví dụ, xe ô tô) khác với xe nghiêng có bề mặt đỉnh lớp tương đối phẳng như bề mặt tiếp xúc bề mặt đường, và có thể được phân biệt rõ so với bánh xe được mô tả trên đây.

[0038] Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu có các nam châm vĩnh cửu. Động cơ điện có, ví dụ, kết cấu trong đó rôto của nó có lõi thay cho các nam châm vĩnh cửu là khác với động cơ điện trong kết cấu được mô tả trên đây.

Động cơ điện khởi động bằng nam châm là, ví dụ, máy phát điện khởi động bằng nam châm. Tuy nhiên, động cơ điện khởi động bằng nam châm có thể là, ví dụ, động cơ điện mà không được sử dụng như máy phát điện.

Các ví dụ về các động cơ điện của bộ khởi động động cơ có các động cơ điện của kiểu rôto ngoài, các động cơ điện của kiểu rôto trong, và các động cơ điện của kiểu khe hở trục. Các ví dụ khác về các động cơ điện của bộ khởi động động cơ bao gồm các động cơ điện có chổi điện, các động cơ điện không chổi điện với các bộ chuyển đổi, và các động cơ điện cảm ứng.

Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu ít nhất khởi động động cơ trong khi trục khuỷu không quay. Nghĩa là, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh

cửu ít nhất khởi động động cơ trong khi xe nghiêng dừng. Tuy nhiên, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu có thể khởi động động cơ trong khi trục khuỷu đang quay hoặc trong khi xe nghiêng đang chạy.

[0039] Ắc quy axit-chì khởi động theo sáng chế đề cập đến ắc quy mà có thể được nạp và xả. Nghĩa là, ắc quy là ắc quy nạp lại được. Ắc quy là ắc quy thứ cấp mà được nạp và xả thông qua phản ứng hoá học của các điện cực. Ắc quy được nạp và xả thông qua phản ứng oxy hoá và phản ứng khử của các điện cực. Ắc quy lưu trữ điện năng được cấp đến đó dưới dạng năng lượng hoá học. Ắc quy chuyển đổi năng lượng hoá học đã lưu trữ thành năng lượng điện. Điện áp ở cực của ắc quy không tỷ lệ với lượng điện năng được lưu trữ trong ắc quy. Ắc quy axit-chì khởi động có các bản điện cực dạng tấm mỏng, ngược lại ắc quy của bộ khởi động có các bản điện cực dày. Các ắc quy này có sự khác biệt rõ rệt về kết cấu ở giữa.

[0040] Tự điện hai lớp lưu trữ điện năng được cấp đến đó dưới dạng điện tích. Tự điện hai lớp được nạp và xả mà không thông qua phản ứng hoá học bất kỳ của các điện cực. Điện áp ở cực của tự điện hai lớp gần như tỷ lệ với lượng điện tích, mà nói cách khác là điện năng được lưu trữ trong tự này.

Tự điện hai lớp có dung lượng mà cho phép lưu trữ điện năng góp phần để quay động cơ điện của bộ khởi động động cơ. Cụ thể, tự điện hai lớp là tự điện hai lớp lưu trữ điện. Cụ thể hơn, tự điện hai lớp có điện trở nối tiếp tương đương (ESR - Equivalent Series Resistance) lớn hơn so với tự điện hai lớp trơn. Tự điện hai lớp có điện cảm nối tiếp tương đương (ESL - Equivalent Series Inductance) dưới dạng điện cảm ký sinh lớn hơn so với tự điện hai lớp trơn.

[0041] Ví dụ, tự điện hai lớp được mắc song song với ắc quy axit-chì khởi động. Tuy nhiên, tự điện hai lớp không bị giới hạn ở trạng thái kết nối được mô tả trên đây, và có thể, ví dụ, được mắc nối tiếp với ắc quy axit-chì khởi động. Tự điện hai lớp có thể, ví dụ, được nối với ắc quy axit-chì khởi động thông qua chuyển mạch để thay đổi trạng thái kết nối.

[0042] Tự điện hai lớp được mắc song song với ắc quy từ quan điểm về cơ cấu khởi động của động cơ có nghĩa là tự điện hai lớp được nối điện sao cho dòng điện từ tự điện

hai lớp và dòng điện từ ắc quy kết hợp với nhau và chạy vào trong cơ cấu khởi động của động cơ. Ngược lại, ví dụ, tất cả trong số dòng điện từ tụ điện hai lớp đang chạy vào trong ắc quy và cũng đang chạy vào trong cơ cấu khởi động của động cơ không có nghĩa là tụ điện hai lớp được mắc song song với ắc quy từ quan điểm về cơ cấu khởi động của động cơ. Trạng thái trong đó tụ điện hai lớp được mắc song song với ắc quy từ quan điểm về cơ cấu khởi động của động cơ bao gồm trạng thái trong đó ắc quy và tụ điện hai lớp được nối chỉ bằng dây dẫn. Trạng thái trong đó tụ điện hai lớp được mắc song song với ắc quy từ quan điểm về cơ cấu khởi động của động cơ cũng bao gồm trạng thái trong đó cơ cấu ngoài dây dẫn được đặt giữa ắc quy và tụ điện hai lớp. Trạng thái trong đó tụ điện hai lớp được mắc song song với ắc quy từ quan điểm về cơ cấu khởi động của động cơ bao gồm, ví dụ, trạng thái trong đó bộ nối (bộ nối) nằm giữa ắc quy và tụ điện hai lớp, để chuyển mạch ắc quy và tụ điện hai lớp giữa được nối điện và được ngắt nối điện phù hợp với sự vận hành. Trạng thái trong đó tụ điện hai lớp được mắc song song với ắc quy từ quan điểm về cơ cấu khởi động của động cơ còn bao gồm, ví dụ, trạng thái trong đó bộ phận điện ngoài bộ nối được đặt giữa ắc quy và tụ điện hai lớp. Các ví dụ về các bộ phận điện bao gồm chuyển mạch, role, điện trở, đầu nối, và cầu chì. Dây dẫn bao gồm, ví dụ, dây chì. Dây dẫn không bị giới hạn ở việc có một dây chì và có thể có các dây chì được kết hợp với nhau. Dây dẫn còn có cơ cấu có chức năng chính là dẫn điện hiệu quả. Dây dẫn bao gồm, ví dụ, bộ nối, chuyển mạch, role, điện trở, đầu nối, và cầu chì.

[0043] Thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ để xác định các phương án cụ thể và không được dự định để giới hạn sáng chế.

Thuật ngữ “và/hoặc” được sử dụng trong bản mô tả này bao gồm sự kết hợp bất kỳ hoặc tất cả các sự kết hợp của một hoặc nhiều dấu hiệu được liệt kê liên quan.

Các thuật ngữ “gồm có”, “bao gồm”, hoặc “có”, và các biến thể của chúng được sử dụng trong bản mô tả này chỉ rõ sự có mặt cụ thể của các dấu hiệu đã định, bước, thao tác, chi tiết, bộ phận, và/hoặc tương đương của chúng, và có thể có một hoặc nhiều của bước, thao tác, chi tiết, bộ phận, và/hoặc nhóm của chúng.

Khi được sử dụng trong bản mô tả này, các thuật ngữ “được lắp”, “được nối”, “được ghép”, và/hoặc tương đương của chúng được sử dụng theo nghĩa rộng, và bao

gồm cả lắp, nối, và ghép trực tiếp và gián tiếp, trừ khi được quy định khác.

Trừ khi được quy định khác, tất cả thuật ngữ (bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học) được sử dụng trong bản mô tả này có cùng một nghĩa như được hiểu theo cách thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế có liên quan.

Cần hiểu rằng các thuật ngữ, như các thuật ngữ được định nghĩa trong các từ điển sử dụng thông thường, sẽ được hiểu là có nghĩa phù hợp với nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của sáng chế và giải pháp kỹ thuật có liên quan và sẽ không được hiểu theo nghĩa lý tưởng hóa hoặc quá chính thức trừ khi được quy định rõ ràng trong bản mô tả này.

Cần hiểu rằng phần mô tả sáng chế bộc lộ một số kỹ thuật và một số bước.

Mỗi kỹ thuật này có lợi ích riêng biệt và mỗi kỹ thuật này có thể được sử dụng kết hợp với một hoặc nhiều, hoặc trong một số trường hợp tất cả, trong số các kỹ thuật đã được bộc lộ khác.

Do vậy, để cho rõ ràng, phần mô tả này sẽ không lặp lại mọi sự kết hợp có thể của các bước riêng lẻ theo cách không cần thiết.

Tuy nhiên, bản mô tả và yêu cầu bảo hộ sẽ được đọc với cách hiểu là các sự kết hợp nằm hoàn toàn trong phạm vi của sáng chế và yêu cầu bảo hộ

Bản mô tả này mô tả xe nghiêng mới.

Trong phần mô tả được đưa ra dưới đây, nhằm mục đích giải thích, nhiều chi tiết cụ thể sẽ được đưa ra để đạt được sự hiểu biết đầy đủ về sáng chế.

Tuy nhiên, rõ ràng rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hành sáng chế mà không có các chi tiết cụ thể này.

Sáng chế được xem như sự minh họa bằng ví dụ của sáng chế, và không được dự định để giới hạn sáng chế ở các phương án cụ thể được minh họa bởi các hình vẽ và các phần mô tả dưới đây.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

[0044] Theo sáng chế, có thể đạt được xe nghiêng mà tạo ra khả năng rút ngắn thời gian khởi động động cơ trong khi vẫn duy trì độ tự do trong việc bố trí các bộ phận.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0045] FIG.1 là sơ đồ thể hiện dưới dạng giản đồ xe nghiêng theo một phương án của sáng chế.

FIG.2 là sơ đồ thể hiện dưới dạng giản đồ xe nghiêng và hệ thống điện như ví dụ thực hiện theo phương án được thể hiện trên FIG.1.

FIG.3 là hình vẽ bên ngoài của ắc quy axit-chì khởi động và các tụ điện hai lớp được thể hiện trên FIG.2.

FIG.4 là sơ đồ để giải thích ví dụ về cách bố trí của ắc quy axit-chì khởi động và các tụ điện hai lớp trong xe nghiêng.

FIG.5 là mặt cắt ngang riêng phần để thể hiện dưới dạng giản đồ kết cấu phác thảo của cụm động cơ được thể hiện trên FIG.2.

FIG.6 là mặt cắt ngang thể hiện mặt cắt ngang vuông góc với trục quay của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu được thể hiện trên FIG.5.

FIG.7 là sơ đồ mạch thể hiện kết cấu điện phác thảo của xe nghiêng được thể hiện trên FIG.2.

FIG.8 là đồ thị thể hiện sự thay đổi về dòng điện trong khi khởi động của động cơ trong xe nghiêng được thể hiện trên FIG.2.

FIG.9 là sơ đồ mạch thể hiện kết cấu điện phác thảo của xe nghiêng theo ví dụ thực hiện thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0046] Dưới đây sáng chế theo các phương án được mô tả có dựa vào các hình vẽ.

[0047] FIG.1 là sơ đồ thể hiện dưới dạng giản đồ xe nghiêng theo một phương án của sáng chế. Phần (a) trên FIG.1 là hình chiếu cạnh của xe nghiêng. Phần (b) trên FIG.1 là mặt cắt ngang riêng phần của bánh xe được thể hiện trên phần (a).

[0048] Xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.1 bao gồm bánh xe 3a và bánh xe 3b, động cơ 10, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20, ắc quy axit-chì khởi động 4, và tụ điện hai lớp 71. Xe nghiêng 1 còn bao gồm thân xe 2. Xe nghiêng 1 là xe kiểu yên

ngựa. FIG.1 thể hiện xe máy như ví dụ về xe nghiêng 1.

Xe nghiêng 1 nghiêng sang hướng bên trái của xe trong khi xoay sang bên trái và nghiêng sang hướng bên phải của xe trong khi xoay sang bên phải.

[0049] Bánh xe 3a và bánh xe 3b của xe nghiêng 1 là bánh trước 3a và bánh sau 3b. Bánh sau 3b là bánh dẫn động. Như được thể hiện trên phần (b) của FIG.1, bánh xe 3a có bề mặt đỉnh lớp TR để tiếp xúc với bề mặt đường. Bề mặt đỉnh lớp TR, ví dụ, được tạo ra trên lớp. Bề mặt đỉnh lớp TR có dạng mặt cắt ngang cánh cung. Lưu ý rằng, phần (b) trên FIG.1 thể hiện hình dạng nhìn bằng mắt thường, trừ các phần nhô và các chỗ lõm được tạo ra bởi các rãnh trên bề mặt đỉnh lớp TR. Bề mặt đỉnh lớp TR của bánh sau 3b có cùng một hình dạng mặt cắt ngang.

Các bề mặt đỉnh lớp TR của bánh xe 3a và bánh xe 3b có dạng mặt cắt ngang cánh cung khi không tiếp xúc với bề mặt đường. Mỗi bánh trong số bánh xe 3a và bánh xe 3b không tiếp xúc với bề mặt đường không có bề mặt hình trụ được định tâm trên trục quay của bánh xe. Khi bánh xe 3a và bánh xe 3b tiếp xúc với bề mặt đường, các phần tiếp xúc bề mặt đường của bánh xe 3a và bánh xe 3b biến dạng thành hình dạng phẳng theo bề mặt đường do trọng lượng xe. Tuy nhiên, hình dạng của các phần tiếp xúc bề mặt đường của bánh xe 3a và bánh xe 3b không có hình dạng mặt cắt ngang như nêu trên của các bề mặt đỉnh lớp TR không tiếp xúc với bề mặt đường.

Các bề mặt đỉnh lớp của bánh xe 3a và bánh xe 3b có dạng mặt cắt ngang cánh cung khi không tiếp xúc với bề mặt đường. Hình dạng của các bề mặt đỉnh lớp của bánh xe 3a và bánh xe 3b khác với hình dạng của xe bốn bánh chẳng hạn.

Diện tích tiếp xúc giữa bề mặt đường và bánh xe 3a và bánh xe 3b từ điểm nhìn được bằng mắt trên hình vẽ, trừ các phần nhô và các chỗ lõm được tạo ra bởi các rãnh và các vết khía trên các bề mặt đỉnh lớp TR, thay đổi liên tục khi xe nghiêng 1 nghiêng.

[0050] Động cơ 10 bao gồm trục khuỷu 15. Động cơ 10 cung cấp lực thông qua trục khuỷu 15. Động cơ 10 cung cấp mômen để dẫn động bánh xe 3b từ trục khuỷu 15. Bánh xe 3b tiếp nhận lực từ trục khuỷu 15 và lái xe nghiêng 1.

Lực được cấp từ động cơ 10 có thể, ví dụ, được truyền đến bánh xe 3b thông qua bộ truyền động và khớp ky hợp.

[0051] Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 có các nam châm vĩnh cửu. Cụ thể hơn, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 bao gồm các phần nam châm vĩnh cửu 37 bao gồm nam châm vĩnh cửu.

[0052] Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 là các thiết bị lưu trữ điện mà có thể được nạp và xả. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 cung cấp điện năng được lưu trữ trong tụ này ra bên ngoài. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khi động cơ 10 được khởi động. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 được nạp bằng điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

[0053] Ắc quy axit-chì khởi động 4 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khi động cơ 10 được khởi động. Sau khi động cơ được khởi động, ví dụ, ắc quy axit-chì khởi động 4 được nạp bằng cách tiếp nhận dòng điện được cấp từ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

[0054] Tụ điện hai lớp 71 được nối với ắc quy axit-chì khởi động 4.

Tụ điện hai lớp 71 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 cùng với ắc quy axit-chì khởi động 4 khi động cơ 10 được khởi động. Tụ điện hai lớp 71 có điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khởi động động cơ 10 ít nhất một lần. Tổng trọng lượng của tụ điện hai lớp 71, ví dụ, nhỏ hơn trọng lượng của ắc quy axit-chì khởi động 4.

[0055] Đường dẫn điện từ tụ điện hai lớp 71 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 không được trang bị cầu chì hoặc có cầu chì, không được thể hiện trên các hình vẽ, 50 A hoặc lớn hơn.

Trong trường hợp mà ắc quy axit-chì khởi động 4 không hoạt động và động cơ được khởi động sử dụng dòng điện từ tụ điện hai lớp 71 trong kết cấu trong đó đường dẫn điện được trang bị cầu chì nhỏ hơn 50 A, ví dụ, cầu chì có thể nổ khiến cho không thể khởi động động cơ.

Kết cấu trong đó đường dẫn điện từ tụ điện hai lớp 71 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 không được trang bị cầu chì hoặc có cầu chì, không được thể hiện trên các hình vẽ, 50 A hoặc lớn hơn, ngăn không cho xuất hiện tình huống trong đó cầu chì nổ ở thời điểm khởi động động cơ khiến cho không thể khởi động động cơ.

Xe nghiêng 1 có, ví dụ, năm hoặc nhiều tụ điện hai lớp 71. Xe nghiêng 1 có, ví dụ, năm đến bảy tụ điện hai lớp 71. Điều này làm giảm đến mức tối thiểu thể tích của các tụ điện hai lớp 71 trong xe nghiêng 1 trong khi vẫn duy trì điện áp làm việc tối đa thích hợp cho xe nghiêng 1. Xe nghiêng 1 có thể có, ví dụ, năm hoặc sáu tụ điện hai lớp 71.

[0056] Các tụ điện hai lớp 71 có, ví dụ, điện dung tĩnh điện ít nhất là 30 F. Do đó, có thể vận hành động cơ 10 có kích cỡ từ khoảng kích cỡ rộng ở các nhiệt độ thấp.

Trong trường hợp mà ắc quy axit-chì khởi động 4 không hoạt động, nghĩa là, trong trường hợp mà ắc quy axit-chì khởi động 4 không cung cấp điện năng, ví dụ, có thể khởi động động cơ 10 có kích cỡ từ khoảng kích cỡ rộng bằng cách cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Các tụ điện hai lớp 71 cũng có thể khởi động, ví dụ, động cơ có dung tích làm việc (dung tích xilanh) là 100 mL hoặc lớn hơn.

[0057] Tuy nhiên, các tụ điện hai lớp có điện dung tĩnh điện nhỏ hơn 30 F có thể được sử dụng như các tụ điện hai lớp 71. Động cơ có dung tích làm việc nhỏ hơn 100 mL có thể được sử dụng như động cơ 10 của xe nghiêng 1.

[0058] Các tụ điện hai lớp 71, ví dụ, được mắc song song hoặc nối tiếp với ắc quy axit-chì khởi động 4. Các tụ điện hai lớp 71 được mắc nối tiếp với nhau.

Các tụ điện hai lớp 71 được mắc nối tiếp với nhau để tăng dung lượng lưu trữ điện thực sự. Dung lượng lưu trữ điện đề cập đến năng lượng mà có thể được lưu trữ thông qua việc nạp. Năng lượng có thể được lưu trữ trong các tụ điện hai lớp 71 thông qua việc nạp có thể, ví dụ, có thể được biểu diễn dưới dạng điện tích. Dung lượng lưu trữ điện khác với điện dung tĩnh điện. Nói chung, điện dung tĩnh điện kết hợp của các tụ điện được mắc nối tiếp với nhau tương đương với điện dung tĩnh điện của các tụ điện được sử dụng trong bản mô tả này.

[0059] Tuy nhiên, các tụ điện hai lớp 71 theo phương án của sáng chế có điện áp làm việc tối đa thấp hơn so với điện áp vận hành sử dụng trong xe nghiêng 1.

Trong trường hợp mà xe nghiêng 1 chỉ có một tụ điện hai lớp 71, ví dụ, kết cấu này là khả thi trong đó việc nạp được thực hiện bằng cách giảm điện áp vận hành sử dụng cơ cấu giảm điện áp như bộ chuyển đổi điện áp hoặc điện trở chia điện áp. Trong trường hợp này, điện áp được xả ra khỏi chỉ một tụ điện hai lớp 71 được tăng bởi bộ khuếch đại điện áp để sử dụng. Trong trường hợp này, năng lượng, mà nói cách khác là điện tích, mà được lưu trữ trong chỉ một tụ điện hai lớp 71 bằng với tích của điện dung tĩnh điện và điện áp. Do vậy, năng lượng nhỏ hơn tương ứng với điện áp thấp hơn được lưu trữ. Nghĩa là, dung lượng lưu trữ điện là nhỏ hơn.

Theo phương án của sáng chế, năm hoặc nhiều tụ điện hai lớp 71 được nối với ắc quy axit-chì khởi động 4 mà không có cơ cấu giảm điện áp ở giữa. Năm hoặc nhiều tụ điện hai lớp 71 có thể được nạp ở điện áp cao hơn. Do đó, có thể lưu trữ lượng điện tích lớn hơn theo phương án của sáng chế so với trong trường hợp mà xe nghiêng 1 chỉ có một tụ điện hai lớp. Nghĩa là, dung lượng lưu trữ điện là lớn hơn.

[0060] Các tụ điện hai lớp 71 có thể, ví dụ, được mắc song song với ắc quy axit-chì khởi động 4. Trong kết cấu nối chấp nhận được khác, ví dụ, các tụ điện hai lớp 71 có thể được mắc nối tiếp với ắc quy axit-chì khởi động 4. Trong kết cấu nối chấp nhận được khác nữa, ví dụ, các tụ điện hai lớp 71 có thể được chuyển mạch giữa được mắc nối tiếp với ắc quy axit-chì khởi động 4 và được mắc song song với ắc quy axit-chì khởi động 4. Việc mắc song song các tụ điện hai lớp 71 với ắc quy axit-chì khởi động 4 chỉ đơn giản là tăng dung lượng. Việc mắc nối tiếp các tụ điện hai lớp 71 với ắc quy axit-chì khởi động 4 cho phép nạp ngay cả trong trường hợp mà, ví dụ, điện áp cấp là cao. Do đó, việc mắc nối tiếp còn làm tăng tổng dung lượng lưu trữ năng lượng.

[0061] Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được tách về mặt thực thể khỏi nhau.

Như được thể hiện trên phần (c) của FIG.1, ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được bố trí ở các vị trí khác nhau trong thân xe 2. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 có thể được bố trí ở các vị trí liền kề với nhau.

Ví dụ, ắc quy axit-chì khởi động 4 được lắp trong thân xe 2 và thay thế được. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được bố trí trong phần chứa 2b được tạo ra trong thân xe 2. Phần chứa 2b được tạo ra bởi, ví dụ, một hoặc kết hợp của nắp che thân xe, nắp che ắc quy, và khung.

Các tụ điện hai lớp 71 được lắp trong thân xe 2 và không tháo ra được khỏi thân xe 2 cùng với ắc quy axit-chì khởi động 4 khi ắc quy axit-chì khởi động 4 được thay thế. Nghĩa là, các tụ điện hai lớp 71 được lắp vào thân xe 2 được duy trì lắp vào thân xe 2 khi ắc quy axit-chì khởi động 4 được tháo ra khỏi thân xe 2. Cụ thể hơn, các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4 được lắp vào thân xe 2 bằng cách sử dụng các chi tiết khác nhau.

[0062] *Mối tương quan kích thước*

Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí trong vùng về phía sau hơn so với đường cạnh dưới của ắc quy axit-chì khởi động 4 theo hướng trên-xuống của xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.2, ví dụ, khi xe nghiêng 1 được nhìn theo hướng bên phải. Ví dụ, các tụ điện hai lớp 71 được bố trí dọc theo bề mặt đáy 4b của ắc quy axit-chì khởi động 4. Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí về phía sau hơn so với bề mặt đáy 4b của ắc quy axit-chì khởi động 4.

Mối tương quan giữa đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp 71 và chiều ngang L_b của ắc quy axit-chì khởi động 4, và mối tương quan giữa chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp 71 và chiều dọc W của ắc quy axit-chì khởi động 4 được biểu diễn bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện dưới đây.

$$(L_b/7) \leq \phi \leq (L_b/5) \quad (A)$$

$$L_c \leq W \quad (B)$$

[0063] Trong kết cấu trong đó mối tương quan giữa đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp 71, mà có dạng hình trụ, và chiều dài L_b của chiều ngang thuộc phần bề mặt trên của ắc quy axit-chì khởi động 4, mà có hình dạng khối lập phương, và mối tương quan giữa chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp hình trụ 71 và chiều dài W của chiều dọc thuộc phần bề mặt trên được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện trên đây, có thể bố trí năm đến bảy tụ điện hai lớp 71 cạnh nhau trong vùng nhỏ hơn so với bề mặt đáy 4b

của ắc quy axit-chì khởi động 4. Do năm đến bảy tụ điện hai lớp được mắc nối tiếp với nhau, các tụ điện hai lớp 71 có thể có điện áp làm việc tối đa mà cho phép các tụ điện hai lớp 71 hợp tác với ắc quy axit-chì khởi động 4. Hơn thế nữa, do có chiều dài L_c được xác định bằng bất đẳng thức được thể hiện trên đây, các tụ điện hai lớp 71 có thể lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ ít nhất một lần.

[0064] Việc thiết kế xe nghiêng 1 bao gồm việc bố trí các bộ phận ngoại vi của ắc quy axit-chì khởi động 4 trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy axit-chì khởi động 4. Ví dụ, bên trong phần chứa 2b được tạo ra quanh ắc quy axit-chì khởi động 4, khoảng trống được tạo ra trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy axit-chì khởi động 4.

Do các tụ điện hai lớp 71 thỏa mãn các mối tương quan được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B), có thể bố trí các tụ điện hai lớp 71 bằng cách sử dụng khoảng trống được tạo ra trong khi có tính đến các kích thước của ắc quy axit-chì khởi động 4. Điều này dẫn đến làm tăng độ tự do trong việc bố trí của các tụ điện hai lớp 71.

[0065] Khoảng trống để bố trí các tụ điện hai lớp 71 có thể được tạo ra, ví dụ, bằng cách kéo dài phần chứa 2b để chứa ắc quy axit-chì khởi động 4 như được thể hiện trên phần (c) của FIG.1. Chiều dài mà phần chứa 2b được kéo dài theo chiều này để bố trí các tụ điện hai lớp 71, ví dụ, ngắn hơn so với kích thước H_b của ắc quy axit-chì khởi động 4. Tuy nhiên, chiều dài mà phần chứa 2b được kéo dài theo chiều này để bố trí các tụ điện hai lớp 71 có thể, ví dụ, dài hơn so với kích thước H_b của ắc quy axit-chì khởi động 4.

[0066] Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay bằng cách sử dụng điện năng từ ắc quy axit-chì khởi động 4. Do đó, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khởi động động cơ 10. Các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4 được nối với nhau. Do đó, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay bằng cách sử dụng cả điện năng được lưu trữ trong các tụ điện hai lớp đã nạp 71 và điện năng được lưu trữ trong ắc quy axit-chì khởi động đã nạp 4.

[0067] Trong kết cấu được thể hiện trên FIG.1, ắc quy axit-chì khởi động 4 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khi động cơ 10 được khởi động.

Ắc quy axit-chì khởi động 4 được nối với các tụ điện hai lớp 71. Do đó, có thể nạp các tụ điện hai lớp 71 trước khi động cơ khởi động bằng điện năng được cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4.

Khi động cơ 10 được khởi động, ắc quy axit-chì khởi động 4 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và, ở cùng một thời điểm, các tụ điện hai lớp 71 mà đã được nạp sẵn trước cũng có thể cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Không giống ắc quy axit-chì khởi động 4, các tụ điện hai lớp 71 không sử dụng phản ứng hoá học của các điện cực. Do đó, các tụ điện hai lớp 71 có điện trở trong thấp hơn, ví dụ, ắc quy axit-chì khởi động 4. Do đó, so với trường hợp chỉ có ắc quy axit-chì khởi động 4, ví dụ, kết cấu bao gồm bổ sung các tụ điện hai lớp 71 có thể cấp lượng điện năng lớn cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Các tụ điện hai lớp 71 có thể cấp dòng điện lớn hơn dòng điện so với ắc quy axit-chì khởi động 4 trong tình huống mà ở đó, ví dụ, dòng điện lớn được yêu cầu sau khi động cơ 10 được khởi động.

Tuy nhiên, các tụ điện hai lớp 71 có thể được đặt để cấp dòng điện nhỏ hơn so với ắc quy axit-chì khởi động 4 trong tình huống mà ở đó dòng điện lớn được yêu cầu sau khi động cơ 10 được khởi động. Ngay cả trong trường hợp này, so với trường hợp chỉ có ắc quy axit-chì khởi động 4, ví dụ, kết cấu bao gồm bổ sung các tụ điện hai lớp 71 có thể cấp lượng điện năng lớn cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

Hơn thế nữa, đủ thấy rằng các tụ điện hai lớp 71 có điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ 10 ít nhất một lần, các tụ điện hai lớp 71 có thể có thể tích nhỏ hơn. Do đó, các tụ điện hai lớp 71 có thể được lắp trong xe nghiêng 1 mà chạy và xoay trong khi nghiêng, mà không ảnh hưởng đến sự linh hoạt về thiết kế của xe.

[0068] Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây mô tả ví dụ thực hiện sáng chế theo phương án sẽ được mô tả có dựa vào FIG.1.

[0069] FIG.2 là sơ đồ thể hiện dưới dạng giản đồ xe nghiêng và hệ thống điện như ví dụ thực hiện theo phương án được thể hiện trên FIG.1. Phần (a) của FIG.2 là hình chiếu

bằng của xe nghiêng. Phần (b) của FIG.2 là mặt cắt ngang riêng phần của bánh xe được thể hiện trên phần (a). Phần (c) trên FIG.2 là hình chiếu cạnh của xe nghiêng. Phần (d) của FIG.2 là sơ đồ dây dẫn thực tế thể hiện dưới dạng giản đồ các mối nối trong hệ thống điện của xe nghiêng.

Trong ví dụ thực hiện được thể hiện trên FIG.2 và các hình vẽ tiếp theo, các chi tiết tương ứng với các chi tiết theo phương án được thể hiện trên FIG.1 sẽ được mô tả sử dụng cùng một số chỉ dẫn như trên FIG.1.

[0070] Xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.2 bao gồm thân xe 2. Thân xe 2 bao gồm yên 2a để người lái ngồi trên. Người lái giạng chân trên yên 2a khi ngồi trên. FIG.2 thể hiện xe máy như một ví dụ về xe nghiêng 1.

[0071] Xe nghiêng 1 bao gồm bánh trước 3a và bánh sau 3b. Mỗi bánh xe 3a và bánh xe 3b có bề mặt đỉnh lớp TR để tiếp xúc với bề mặt đường. Các bề mặt đỉnh lớp của bánh xe 3a và bánh xe 3b của xe nghiêng 1 có dạng mặt cắt ngang cánh cung khi không tiếp xúc với bề mặt đường.

[0072] Động cơ 10 tạo ra cụm động cơ EU. Nghĩa là, xe nghiêng 1 bao gồm cụm động cơ EU.

Cụm động cơ EU bao gồm động cơ 10 và động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

Động cơ 10 cung cấp công suất thông qua trục khuỷu 15. Động cơ 10 cung cấp mômen để dẫn động bánh xe 3b từ trục khuỷu 15. Bánh xe 3b tiếp nhận lực từ trục khuỷu 15 và lái xe nghiêng 1. Động cơ 10 có, ví dụ, dung tích làm việc là 100 mL hoặc lớn hơn. Động cơ 10 có, ví dụ, dung tích làm việc nhỏ hơn 400 mL.

Xe nghiêng 1 còn bao gồm bộ truyền động CVT và khớp ky hợp CL. Lực được cấp từ động cơ 10 được truyền đến bánh xe 3b thông qua bộ truyền động CVT và khớp ky hợp CL.

[0073] Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được dẫn động bởi động cơ 10 để tạo ra điện năng. Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được thể hiện trên FIG.2 là máy phát điện khởi động bằng nam châm.

Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 có rôto 30 và stato 40.

Rôto 30 bao gồm các phần nam châm vĩnh cửu 37 bao gồm nam châm vĩnh cửu. Rôto 30 quay bằng cách sử dụng lực được cấp từ trục khuỷu 15. Stato 40 đối diện với rôto 30.

[0074] Xe nghiêng 1 còn bao gồm ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71, là các thiết bị lưu trữ điện mà có thể được nạp và xả. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 cung cấp điện năng được lưu trữ trong tụ này ra bên ngoài. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và thiết bị điện L. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khi động cơ 10 được khởi động. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và tụ điện hai lớp 71 được nạp bằng điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

[0075] Ắc quy axit-chì khởi động 4 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khi động cơ 10 được khởi động. Sau khi động cơ 10 được khởi động, ví dụ, ắc quy axit-chì khởi động 4 được nạp bằng cách tiếp nhận dòng điện được cấp từ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

Xe nghiêng 1 bao gồm bộ chuyển đổi 21. Bộ chuyển đổi 21 bao gồm các phần chuyển mạch 211 mà điều khiển dòng điện chạy giữa động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và ắc quy axit-chì khởi động 4.

[0076] Tụ điện hai lớp 71 được nối với ắc quy axit-chì khởi động 4. Xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.2 bao gồm các tụ điện hai lớp 71. Các tụ điện hai lớp 71 được mắc nối tiếp với nhau. Các tụ điện hai lớp 71 được mắc nối tiếp với nhau vận hành như một tụ điện hai lớp về mặt điện học.

Các tụ điện hai lớp 71 được thể hiện trên FIG.2 được mắc song song với ắc quy axit-chì khởi động 4 từ phối cảnh của bộ chuyển đổi 21. Các tụ điện hai lớp 71 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 cùng với ắc quy axit-chì khởi động 4 khi động cơ 10 được khởi động. Các tụ điện hai lớp 71 có điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khởi động động cơ ít nhất một lần. Tổng trọng lượng của các tụ điện hai lớp 71 nhỏ hơn trọng lượng của ắc quy axit-chì khởi động 4.

[0077] Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được tách về mặt thực thể

khỏi nhau. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được bố trí tách biệt trong thân xe 2. Ắc quy axit-chì khởi động 4 được lắp trong thân xe 2 và thay thế được. Các tụ điện hai lớp 71 được lắp trong thân xe 2 và không tháo ra được khỏi thân xe 2 cùng với ắc quy axit-chì khởi động 4 khi ắc quy axit-chì khởi động 4 được thay thế. Nghĩa là, các tụ điện hai lớp 71 được lắp vào thân xe 2 được duy trì lắp vào thân xe 2 khi ắc quy axit-chì khởi động 4 được tháo ra khỏi thân xe 2. Cụ thể hơn, các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4 được lắp vào thân xe 2 bằng cách sử dụng các chi tiết khác nhau.

Các tụ điện hai lớp 71 có thể được lắp sao cho các tụ điện hai lớp 71 tháo được ra khỏi thân xe 2 với điều kiện là ắc quy axit-chì khởi động 4 đã được tháo ra khỏi thân xe 2. Ví dụ, thân xe 2 có phần rãnh của thùng chứa mà chứa các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4, với các tụ điện hai lớp 71 được bố trí ở vị trí sâu hơn so với ắc quy axit-chì khởi động 4.

Ngoài ra, các tụ điện hai lớp 71 có thể được lắp sao cho các tụ điện hai lớp 71 tháo ra được khỏi thân xe 2 với ắc quy axit-chì khởi động 4 được lắp vào thân xe 2.

[0078] Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí sao cho dựa trên khoảng cách đi dây, khoảng cách giữa các tụ điện hai lớp 71 và bộ chuyển đổi 21 là ngắn hơn so với khoảng cách giữa ắc quy axit-chì khởi động 4 và bộ chuyển đổi 21. Nghĩa là, dựa trên khoảng cách đi dây, các tụ điện hai lớp 71 được bố trí gần với bộ chuyển đổi 21 hơn so với ắc quy axit-chì khởi động 4. Trong ví dụ được thể hiện trên phần (d) của FIG.2, khoảng cách đi dây từ các tụ điện hai lớp 71 qua bộ chuyển đổi 21 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 ngắn hơn so với khoảng cách đi dây từ ắc quy axit-chì khởi động 4 qua bộ chuyển đổi 21 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

[0079] Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay bằng cách sử dụng điện năng từ ắc quy axit-chì khởi động 4. Do đó, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khởi động động cơ 10.

Các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4 được nối với nhau. Do đó, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay bằng cách sử dụng cả điện năng được lưu trữ trong các tụ điện hai lớp đã nạp 71 và điện năng

được lưu trữ trong ắc quy axit-chì khởi động đã nạp 4.

[0080] Xe nghiêng 1 bao gồm chuyển mạch chính 5. Chuyển mạch chính 5 được sử dụng để cấp điện năng cho thiết bị điện L (xem FIG.7) trong xe nghiêng 1 phù hợp với thao tác của nó. Thiết bị điện L biểu thị chung cho các cơ cấu mà vận hành trong khi tiêu thụ điện năng, ngoại trừ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Ví dụ, thiết bị điện L bao gồm đèn pha 9, cơ cấu phun nhiên liệu 18 được mô tả dưới đây, và nển đánh lửa 19.

Xe nghiêng 1 bao gồm chuyển mạch khởi động 6. Chuyển mạch khởi động 6 được sử dụng để khởi động động cơ 10 phù hợp với thao tác của nó. Xe nghiêng 1 bao gồm role chính 75. Role chính 75 mở và đóng mạch có thiết bị điện L nhằm đáp lại tín hiệu từ chuyển mạch chính 5.

Xe nghiêng 1 bao gồm phần ra lệnh tăng tốc 8. Phần ra lệnh tăng tốc 8 là chi tiết vận hành để hướng dẫn xe nghiêng 1 tăng tốc phù hợp với thao tác của nó. Cụ thể, phần ra lệnh tăng tốc 8 là tay nắm tăng tốc.

[0081] Trong kết cấu được thể hiện trên FIG.2, ắc quy axit-chì khởi động 4 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khi động cơ 10 được khởi động.

Dòng điện có thể được cung cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4 theo đơn vị thời gian là nhỏ hơn so với, ví dụ, dòng điện từ ắc quy khởi động có cùng dung lượng như ắc quy axit-chì khởi động 4. Tuy nhiên, ắc quy axit-chì khởi động 4 được nối với các tụ điện hai lớp 71. Do đó có thể nạp các tụ điện hai lớp 71 trước khi động cơ khởi động bằng điện năng được cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4.

Khi động cơ 10 được khởi động, ắc quy axit-chì khởi động 4 cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và, ở cùng một thời điểm, các tụ điện hai lớp 71 mà đã được nạp sẵn trước cũng có thể cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Không giống ắc quy axit-chì khởi động 4, các tụ điện hai lớp 71 không sử dụng phản ứng hoá học của các điện cực. Do đó, các tụ điện hai lớp 71 có điện trở trong thấp hơn, ví dụ, ắc quy axit-chì khởi động 4. Do đó, so với trường hợp chỉ có ắc quy axit-chì khởi động 4, ví dụ, kết cấu bao gồm bổ sung các tụ điện

hai lớp 71 có thể cấp lượng điện năng lớn cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Các tụ điện hai lớp 71 có thể cấp dòng điện lớn hơn dòng điện so với ắc quy axit-chì khởi động 4 trong tình huống mà ở đó, ví dụ, dòng điện lớn được yêu cầu sau khi động cơ 10 được khởi động.

Hơn thế nữa, do các tụ điện hai lớp 71 có đủ điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ 10 ít nhất một lần, các tụ điện hai lớp 71 có thể có thể tích nhỏ hơn. Do đó, các tụ điện hai lớp 71 có thể được lắp trên xe nghiêng 1 mà chạy và xoay trong khi nghiêng, mà không ảnh hưởng đến sự linh hoạt về thiết kế của xe.

Như được mô tả trên đây, có thể nâng giới hạn tối đa về số lần động cơ có thể được khởi động ngay cả khi chỉ có khoảng thời gian ngắn để nạp ắc quy axit-chì khởi động 4 hoặc khi ắc quy axit-chì khởi động 4 không được nạp, bằng cách nối các tụ điện hai lớp 71 có điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ 10 ít nhất một lần. Do đó, có thể tăng số lần động cơ 10 có thể được khởi động ngay cả khi chỉ có khoảng thời gian ngắn để nạp ắc quy axit-chì khởi động 4 hoặc khi ắc quy axit-chì khởi động 4 không được nạp.

[0082] FIG.3 là hình vẽ nhìn từ bên ngoài của ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được thể hiện trên FIG.2.

Phần (a) của FIG.3 là hình chiếu bằng. Phần (b) của FIG.3 là hình chiếu cạnh. Phần (c) của FIG.3 là hình chiếu nhìn từ phía dưới.

[0083] Ắc quy axit-chì khởi động

Ắc quy axit-chì khởi động 4 được thể hiện trên FIG.3 có hình dạng khối lập phương. Ắc quy axit-chì khởi động 4 có bề mặt trên 4a, bề mặt đáy 4b, và bốn bề mặt bên 4c.

Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được thể hiện trên FIG.2 và FIG.3 được bố trí theo hướng với bề mặt trên 4a (FIG.3) của ắc quy axit-chì khởi động 4 quay mặt về phía trên trong xe nghiêng 1 ở trạng thái thẳng đứng. Tuy nhiên, ngoài ra ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 có thể được bố trí theo hướng nghiêng tương đối với hướng được thể hiện trên FIG.2.

[0084] Ắc quy axit-chì khởi động 4 có cực dương 41 và cực âm 42. Cực 41 và cực 42 được bố trí trong các chỗ lõm trong các phần của phần bề mặt trên của ắc quy axit-chì khởi động 4.

[0085] Ắc quy axit-chì khởi động 4 có các cửa của các tế bào quang điện của ắc quy 45. Mỗi tế bào quang điện của ắc quy 45 có điện cực dương và điện cực âm, không được thể hiện trên hình vẽ. Ắc quy axit-chì khởi động 4 lưu trữ trong đó điện năng được cấp từ bên ngoài thông qua phản ứng hoá học của các điện cực. Ắc quy axit-chì khởi động 4 cung cấp điện năng cho bên ngoài thông qua phản ứng hoá học của các điện cực.

[0086] Tụ điện

Xe nghiêng 1 (xem FIG.2) có, ví dụ, các tụ điện hai lớp (EDLC - Electric Double-Layer Capacitor) 71.

Mỗi tụ điện hai lớp 71 là bộ phận điện mà có thể tự hoạt động. Mỗi tụ điện hai lớp 71 là loại chì có dây chì 71a và dây chì 71b dùng làm các cực. Các tụ điện hai lớp 71 được nối với bảng mạch 72. Các tụ điện hai lớp 71 và bảng mạch 72 tạo ra khối tụ điện hai lớp 7. Nghĩa là, khối tụ điện hai lớp 7 bao gồm các tụ điện hai lớp 71 và bảng mạch 72 được nối với mỗi tụ trong số các tụ điện hai lớp 71. Khối tụ điện hai lớp 7 có trong xe nghiêng 1.

Bảng mạch 72 được hàn vào các tụ điện hai lớp 71. Bảng mạch có mẫu đầu dây 72p mà nối các tụ điện hai lớp 71 nối tiếp với nhau. Các tụ điện hai lớp 71 được mắc nối tiếp với nhau thông qua bảng mạch 72. Các tụ điện hai lớp 71 là loại chì có thể được mắc nối tiếp với nhau một cách nhanh chóng bằng cách hàn vào bảng mạch 72 trong quá trình lắp ráp.

Các tụ điện hai lớp 71 được mắc nối tiếp với nhau có chức năng như một tụ điện hai lớp theo chiều dòng điện. Dưới đây, các tụ điện hai lớp 71 mà có chức năng như một tụ điện hai lớp theo chiều dòng điện còn được gọi đơn giản là tụ điện hai lớp 71.

[0087] FIG.3 thể hiện năm hoặc nhiều tụ điện hai lớp 71 như ví dụ trong đó các tụ điện hai lớp 71 được lắp vào xe nghiêng 1 (FIG.2). Xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.2 có, ví dụ, sáu tụ điện hai lớp 71.

[0088] Mỗi tụ điện hai lớp 71 có các điện cực và dung dịch điện phân, không được thể

hiện trên hình vẽ. Mỗi điện cực trong số các điện cực bao gồm bộ gom điện và cacbon hoạt tính, không được thể hiện trên hình vẽ. Mỗi tụ điện hai lớp 71 lưu trữ điện năng trong đó bằng cách tạo ra hai lớp điện bao gồm chuỗi của các ion và các electron hoặc các lỗ ở mặt phân cách giữa cacbon hoạt tính và dung dịch điện phân. Các tụ điện hai lớp 71 lưu trữ điện năng ở dạng điện tích. Các tụ điện hai lớp 71 lưu trữ điện năng mà không tùy thuộc vào các sự thay đổi hoá học ở các điện cực. Vì lý do này, các tụ điện hai lớp 71 có thể được nạp và xả ở dòng điện cao hơn so với, ví dụ, ắc quy axit-chì khởi động 4 có cùng một dung lượng như các tụ điện hai lớp 71.

Cụ thể, việc nạp dòng điện cho các tụ điện hai lớp 71 ít bị hạn chế hơn so với việc nạp cho ắc quy axit-chì khởi động 4. Do đó, các tụ điện hai lớp 71 có thể lưu trữ nhiều điện năng trong khoảng thời gian ngắn hơn so với ắc quy axit-chì khởi động 4 có cùng dung lượng như các tụ điện hai lớp 71. Hơn thế nữa, việc xả dòng điện đối với các tụ điện hai lớp 71 ít bị hạn chế hơn so với việc xả đối với ắc quy axit-chì khởi động 4. Do đó, các tụ điện hai lớp 71 có thể được xả ở dòng điện cao hơn so với ắc quy axit-chì khởi động 4 có cùng dung lượng như các tụ điện hai lớp 71.

[0089] Các tụ điện hai lớp 71 được thể hiện trên FIG.3 tự nó có điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay để khởi động động cơ 10 ít nhất một lần. Ngay cả khi ắc quy axit-chì khởi động 4 không cung cấp đủ điện năng để khởi động động cơ 10, Do đó, có thể khởi động động cơ 10 bằng cách sử dụng dòng điện được lưu trữ trong các tụ điện hai lớp đã nạp 71. Ngay cả nếu ắc quy axit-chì khởi động 4 không được nối, dòng điện được lưu trữ trong các tụ điện hai lớp đã nạp 71 có thể khởi động động cơ 10 ít nhất một lần.

Dung lượng của tụ điện là điện dung tĩnh điện. Điện dung tĩnh điện được thể hiện theo đơn vị Fara (F). Tuy nhiên, việc đo dung lượng cũng có thể được diễn tả, ví dụ, theo dòng điện tích hợp (Ah hoặc As) dựa trên điện áp vận hành của ắc quy tiêu chuẩn giả định để phù hợp với bản sao của ắc quy axit-chì khởi động 4. Dòng điện tích hợp biểu thị điện tích mà được lưu trữ trong tụ điện. Do đó, việc đo điện dung có thể được thể hiện dưới dạng điện tích (C: culông) mà được lưu trữ dựa trên điện áp vận hành của

ắc quy tiêu chuẩn giả định. Điện áp vận hành của ắc quy tiêu chuẩn là, ví dụ, 12 V. Điện áp vận hành của ắc quy tiêu chuẩn có thể, ví dụ, bằng hoặc cao hơn 12 V. Điện áp vận hành của ắc quy tiêu chuẩn có thể là, ví dụ, 24 V.

Điện năng mà được lưu trữ trong các tụ điện hai lớp được mắc nối tiếp 71 trong bản mô tả này cũng có thể được thể hiện dưới dạng điện tích (C) dựa trên điện áp vận hành giả định. Lưu ý rằng 1 C bằng 1 As.

[0090] Hình dạng của tụ điện và cách bố trí

Các tụ điện hai lớp 71 có dạng hình trụ. Các tụ điện hai lớp hình trụ 71 được bố trí gần như song song với nhau. Ví dụ, sáu tụ điện hai lớp 71 được bố trí để tạo ra sáu cột. Hai dây chì 71a và 71b nhô ra từ một trong số hai bề mặt đáy (bề mặt trên và bề mặt dưới) của mỗi tụ điện hai lớp hình trụ 71. Mỗi tụ điện hai lớp 71 được bố trí với bề mặt đáy có dây chì 71a và dây chì 71b nhô ra từ đó đối diện với bảng mạch 72.

[0091] Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí về phía sau hơn so với đường cạnh dưới của ắc quy axit-chì khởi động 4 theo hướng trên-dưới của xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.2, ví dụ, khi xe nghiêng 1 được nhìn theo hướng bên phải. Ví dụ, các tụ điện hai lớp 71 được bố trí cạnh nhau dọc theo bề mặt đáy của ắc quy axit-chì khởi động 4. Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí về phía sau hơn so với bề mặt đáy 4b của ắc quy axit-chì khởi động 4.

[0092] Mỗi tương quan kích thước

Mỗi tương quan giữa đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp 71 và chiều ngang L_b của ắc quy axit-chì khởi động 4, và mỗi tương quan giữa chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp 71 và chiều dọc W của ắc quy axit-chì khởi động 4 được biểu diễn bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện dưới đây.

$$(L_b/7) \leq \phi \leq (L_b/5) \quad (A)$$

$$L_c \leq W \quad (B)$$

Hơn thế nữa, mỗi tương quan giữa chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp 71 và chiều dọc W của ắc quy axit-chì khởi động 4 được biểu diễn bằng bất đẳng thức (C) được thể hiện dưới đây.

$$L_c \geq W/2 \quad (C)$$

[0093] Tụ điện và cách bố trí ắc quy

FIG.4 là sơ đồ để giải thích ví dụ về cách bố trí của ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 trong xe nghiêng 1. Phần (a) của FIG.4 là hình chiếu cạnh của ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 cùng với mặt cắt ngang riêng phần của thân xe 2. Phần (b) của FIG.4 là hình chiếu nhìn từ phía dưới của ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 cùng với mặt cắt ngang riêng phần của thân xe 2.

Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được lắp vào thân xe 2. Cụ thể hơn, ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được bố trí trong phần chứa 2b được tạo ra trong thân xe 2. Phần chứa 2b là, ví dụ, phần rãnh có miệng. Phần chứa 2b được, ví dụ, bố trí về phía sau hơn so với yên 2a. Yên 2a có chức năng như nắp che của miệng.

Tuy nhiên, vị trí của phần chứa 2b không bị giới hạn nằm ở phía sau hơn so với yên 2a. Ví dụ, phần chứa 2b có thể được bố trí về phía trước hơn so với yên. Trong trường hợp này, nắp che mà tách ra khỏi 2a được lắp. Ít nhất một phần của phần chứa 2b được tạo ra bởi nắp che ắc quy. Phần của phần chứa 2b có thể, ví dụ, được tạo ra bởi khung thân xe. Ít nhất một phần của phần chứa 2b có thể, ví dụ, được tạo ra bởi nắp che thân xe mà che khung thân xe.

[0094] Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí về phía sau hơn so với đường cạnh dưới của ắc quy axit-chì khởi động 4 theo hướng trên-dưới. Đường cạnh dưới của ắc quy axit-chì khởi động 4 được tạo ra bởi bề mặt đáy 4b của ắc quy axit-chì khởi động 4 khi ắc quy axit-chì khởi động 4 được nhìn theo hướng trái-phải. Do đó, trong phần (a) của FIG.4, đường cạnh dưới là phần được biểu thị bằng cùng một số chỉ dẫn 4b như bề mặt đáy.

Cụ thể hơn, các tụ điện hai lớp 71 được bố trí về phía sau hơn so với bề mặt đáy 4b của ắc quy axit-chì khởi động 4 theo hướng trên-dưới.

Phần chứa 2b có khoảng trống để bố trí các tụ điện hai lớp 71 bên dưới ắc quy axit-chì khởi động 4. Cụ thể hơn, phần chứa 2b kéo dài về phía sau hơn của ắc quy axit-chì khởi động 4 trong khi vẫn duy trì kích cỡ của miệng. Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí trong khoảng trống kéo dài này.

Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí mà không có bộ phận điện xen vào bất kỳ giữa

ắcquy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71. Bộ phận ngoài bộ phận điện có thể được bố trí giữa ắcquy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71. Ví dụ, chi tiết ngăn có thể được bố trí giữa ắcquy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71.

Mối tương quan giữa đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp 71 và chiều ngang L_b của ắcquy axit-chì khởi động 4, và mối tương quan giữa chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp 71 và chiều dọc W của ắcquy axit-chì khởi động 4 được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện trên đây. Các tụ điện hai lớp 71 có thể được bố trí trong khoảng trống kéo dài của phần chứa 2b.

Trong thiết kế thân xe 2 của xe nghiêng 1, việc tạo ra khoảng trống bằng cách kéo dài phần chứa dành cho ắcquy axit-chì khởi động 4 là dễ dàng hơn so với việc tạo ra phần chứa chỉ dành cho các tụ điện hai lớp 71 tách biệt với ắcquy axit-chì khởi động 4.

Phần chứa 2b có thể, ví dụ, có thể được thiết kế để chứa ắcquy khác nhau mà có cùng chiều ngang L_b và cùng chiều dọc W như ắcquy axit-chì khởi động 4 được thể hiện trên FIG.4, và có chiều cao lớn hơn so với chiều cao H_b của ắcquy axit-chì khởi động 4 được thể hiện trên FIG.4. Phần chứa 2b có thể chứa, ví dụ, ắcquy có dung lượng lớn hơn so với ắcquy axit-chì khởi động 4 được thể hiện trên FIG.4.

Như được mô tả trên đây, do mối tương quan giữa đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp 71 và chiều ngang L_b của ắcquy axit-chì khởi động 4, và mối tương quan giữa chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp 71 và chiều dọc W của ắcquy axit-chì khởi động 4 được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện trên đây, khoảng trống để bố trí các tụ điện hai lớp 71 có thể được tạo ra bằng cách kéo dài phần chứa dành cho ắcquy axit-chì khởi động 4.

Nếu các tụ điện hai lớp được bố trí trong khoảng trống ở khoảng cách từ ắcquy axit-chì khởi động, ví dụ, vị trí của khoảng trống trong đó các tụ điện hai lớp có thể được bố trí trong xe nghiêng 1 bị giới hạn.

Ví dụ, việc tạo ra khoảng trống để bố trí các tụ điện hai lớp 71 như được thể hiện trên FIG.3 là dễ dàng hơn so với, ví dụ, việc tạo ra khoảng trống ở khoảng cách từ ắcquy axit-chì khởi động 4. Nếu so với lựa chọn vị trí trong đó các tụ điện hai lớp 71 được bố trí trong xe nghiêng 1 thì kết cấu này có độ tự do tăng.

[0095] Mỗi tương quan giữa chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp 71 và chiều dọc W của ắc quy axit-chì khởi động 4 được biểu thị bằng bất đẳng thức (B) và (C) được thể hiện trên đây.

Các tụ điện có điện dung tĩnh điện ít nhất là 30 F và không lớn hơn 200 F, ví dụ, có thể được sử dụng như các tụ điện hai lớp 71. Các tụ điện hai lớp 71 có, ví dụ, điện dung tĩnh điện là 100 F. Hơn thế nữa, các tụ điện hai lớp có điện áp làm việc tối đa ít nhất là 2,5 V và không lớn hơn 5 V được sử dụng như các tụ điện hai lớp 71. Ví dụ, các tụ điện hai lớp 71 có điện áp làm việc tối đa ít nhất là 2,7 V và không lớn hơn 3 V được sử dụng như các tụ điện hai lớp 71. Các tụ điện hai lớp 71 có, ví dụ, điện áp làm việc tối đa là 2,7 V.

[0096] Tốt hơn là, các tụ điện hai lớp 71 có dung lượng mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay ít nhất 0,5 giây để khởi động động cơ 10. Qua phần mô tả nêu trên, động cơ 10 vận hành trong khoảng thời gian ngắn tương ứng với ít nhất một chu kỳ bao gồm kỳ nén. Điều này cho phép hoạt động đột.

Trong trường hợp mà dòng điện 100 A được cấp đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay, ví dụ, điện năng lớn hơn 200 J khiến cho trục khuỷu 15 quay trong 0,5 giây. Trong trường hợp mà các tụ điện hai lớp 71 dung lượng tối đa tương đương 33,3 F và điện áp vận hành tiêu chuẩn trong xe nghiêng 1 là 12 V, các tụ điện hai lớp 71 lưu trữ điện năng lớn hơn 400 J nói chung. Ngay cả nếu các tụ điện hai lớp 71 được xả cho đến khi điện tích trong tụ này bằng nửa mức nạp đầy, các tụ điện hai lớp 71 có thể cấp năng lượng lớn hơn 200 J. Trong trường hợp này, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay trong ít nhất 0,5 giây để khởi động động cơ 10.

[0097] Các tụ điện hai lớp 71 có dung lượng gần như được nạp đầy trong 20 giây với điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 trong khi động cơ 10 đang chạy không tải. Việc giữ động cơ 10 chạy không tải trong 20 giây trước khi dừng động cơ 10 khiến cho có thể khởi động lại động cơ 10 bằng cách sử dụng điện năng từ các tụ điện hai lớp 71.

Trong trường hợp mà dòng điện trung bình được cấp từ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 trong khi động cơ 10 đang chạy không tải là 20 A, ví dụ, điện năng lớn hơn 400 J được cấp đến các tụ điện hai lớp 71 trong 20 giây. Việc có dung lượng ít nhất là 30 F, các tụ điện hai lớp 71 lưu trữ điện năng lớn hơn 400 J trong trường hợp mà điện áp vận hành tiêu chuẩn trong xe nghiêng 1 là 12 V. Nghĩa là, các tụ điện hai lớp 71 được nạp đầy trong 20 giây với điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 trong khi động cơ 10 đang chạy không tải. Do vậy, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 có thể khiến cho trục khuỷu 15 quay trong ít nhất 0,5 giây để khởi động động cơ 10.

[0098] Các tụ điện hai lớp 71 có thể có dung lượng mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 để khiến cho trục khuỷu 15 quay trong ít nhất lâu hơn 2 giây để khởi động động cơ 10. Điều này cho phép động cơ 10 được khởi động ít nhất một lần. Trong trường hợp mà dòng điện 100 A được cấp đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20, điện năng gần lớn hơn 400 J khiến cho trục khuỷu 15 quay lâu hơn một giây. Việc có dung lượng ít nhất là 50 F, các tụ điện hai lớp 71 có thể khiến cho trục khuỷu 15 quay lâu hơn một giây để khởi động động cơ 10.

Lưu ý ở đây rằng, động cơ 10 được khởi động trong khi xe nghiêng 1 được dừng lại và trục khuỷu 15 không quay.

Các tụ điện hai lớp 71 đạt tới điện áp vận hành tiêu chuẩn trong xe nghiêng 1 trong 20 giây với điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 trong khi động cơ 10 đang chạy không tải. Các tụ điện hai lớp 71 có, ví dụ, dung lượng nhỏ hơn 400 F.

[0099] Theo phương án chấp nhận được khác, các tụ điện hai lớp 71 có thể có dung lượng được nạp đầy trong vòng nhỏ hơn 10 giây với điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 trong khi động cơ 10 đang chạy không tải. Trong kết cấu này, các tụ điện hai lớp 71 có, ví dụ, dung lượng nhỏ hơn 200 F. Việc giữ động cơ 10 chạy không tải trong 10 giây trước khi dừng động cơ 10 cho phép động cơ 10 được khởi động lại bằng cách sử dụng điện năng từ các tụ điện hai lớp 71.

[0100] Bộ chuyển đổi 21 được thể hiện trên FIG.2 bao gồm các phần chuyển mạch 211 (xem FIG.7). Bộ chuyển đổi 21 khiến cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 quay bằng cách cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Bộ chuyển đổi 21 điều khiển dòng điện chạy qua các cuộn dây của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 thông qua sự điều khiển bật/tắt dòng điện. Bộ chuyển đổi 21 còn cấp điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 đến ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 khi động cơ 10 ở hoạt động đốt. Trong trường hợp này, bộ chuyển đổi 21 chỉnh lưu dòng điện được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

[0101] Xe nghiêng 1 bao gồm cơ cấu điều khiển 60. Cơ cấu điều khiển 60 được tạo liên khối theo cách vật lý với bộ chuyển đổi 21. Cụ thể, cơ cấu điều khiển 60 và bộ chuyển đổi 21 trong ví dụ thực hiện của sáng chế chia sẻ vỏ chung. Cơ cấu điều khiển 60 điều khiển dòng điện đang chạy giữa động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và ắc quy axit-chì khởi động 4 và giữa động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và các tụ điện hai lớp 71 bằng cách điều khiển sự vận hành của các phần chuyển mạch 211 của bộ chuyển đổi 21. Do đó, cơ cấu điều khiển 60 điều khiển sự vận hành của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

Ví dụ, cơ cấu điều khiển 60 khiến cho bộ chuyển đổi 21 cấp dòng điện từ ắc quy axit-chì khởi động 4 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 nhằm đáp lại tín hiệu từ chuyển mạch khởi động 6. Do vậy, điện năng được cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20, và do đó động cơ 10 được khởi động. Sau khi động cơ được khởi động, nghĩa là, sau khi hoạt động đốt được khởi động, cơ cấu điều khiển 60 điều khiển bộ chuyển đổi 21 để khiến cho dòng điện từ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 chạy qua ắc quy axit-chì khởi động 4. Do vậy, ắc quy axit-chì khởi động 4 được nạp với điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

Ngay sau khi động cơ 10 được khởi động, nghĩa là, ngay sau khi hoạt động đốt được khởi động, cơ cấu điều khiển 60 khiến cho bộ chuyển đổi 21 cấp điện năng từ ắc quy axit-chì khởi động 4 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 phù

hợp với thao tác của phần ra lệnh tăng tốc 8. Do đó, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 hỗ trợ động cơ 10 trong việc dẫn động xe nghiêng 1.

[0102] Cơ cấu điều khiển 60 trong ví dụ thực hiện của sáng chế cũng có chức năng của phần điều khiển động cơ mà điều khiển nhiên liệu cấp cho động cơ 10. Cơ cấu điều khiển 60 điều khiển nhiên liệu cấp cho động cơ bằng cách điều khiển sự vận hành của cơ cấu phun nhiên liệu 18 được mô tả dưới đây.

Cơ cấu điều khiển 60 bao gồm cụm xử lý trung tâm và bộ nhớ, không được thể hiện trên hình vẽ. Cơ cấu điều khiển 60 điều khiển nhiên liệu cấp cho động cơ 10 bằng cách chạy chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ. Cơ cấu điều khiển 60 bao gồm tụ điện làm nhẵn 61. Tụ điện làm nhẵn 61 làm nhẵn điện áp ở cực nguồn điện của cơ cấu điều khiển 60.

[0103] Như được thể hiện trên phần (d) của FIG.2, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20, ắc quy axit-chì khởi động 4, các tụ điện hai lớp 71, role chính 75, cơ cấu điều khiển 60 bao gồm bộ chuyển đổi 21, và thiết bị điện L được nối điện với nhau bằng dây dẫn J. Để cho rõ ràng, số chỉ dẫn (J) dành cho dây dẫn được đưa ra cho phần của dây dẫn được thể hiện trên phần (d) của FIG.2.

Ví dụ, dây dẫn J bao gồm dây chì. Dây dẫn J có thể bao gồm các dây chì được nối với nhau. Dây dẫn J cũng có thể bao gồm bộ nối để nối các dây chì, cầu chì, và đầu nối. Bộ nối, cầu chì, và đầu nối không được thể hiện trên hình vẽ. Cơ cấu được thể hiện trên FIG.6 có thể có kết cấu mà không bao gồm cầu chì. Sơ đồ dây dẫn thực tế trên phần (d) của FIG.2 thể hiện các mối nối trong vùng điện cực dương. Các mối nối trong vùng điện cực âm, mà nối cách khác là vùng tiếp đất, được làm bằng điện qua thân xe 2. Cụ thể hơn, các mối nối trong vùng điện cực âm được làm bằng điện qua khung kim loại, không được thể hiện trên các hình vẽ, của thân xe 2. Các khoảng cách của các mối nối điện giữa các cơ cấu qua thân xe 2 thường bằng hoặc ngắn hơn so với khoảng cách của các mối nối trong vùng điện cực dương qua các dây chì hoặc các loại dây tương tự khác. Do đó, phần (d) của FIG.2 thể hiện chủ yếu dây dẫn trong vùng điện cực dương, bỏ qua sự thể hiện của các mối nối trong vùng điện cực âm qua thân xe 2.

Dây dẫn J được thể hiện trên FIG.2 được kết hợp với dây dẫn khác trong xe để

tạo ra bộ dây dẫn, không được thể hiện trên hình vẽ. Phần (d) trên FIG.2 chỉ thể hiện dây dẫn J mà nối điện các cơ cấu được thể hiện trong bản mô tả này.

Phần (d) của FIG.2 thể hiện dưới dạng sơ đồ mối tương quan nối của dây dẫn J giữa các cơ cấu và khoảng cách của dây dẫn J.

[0104] Cụm động cơ

FIG.5 là mặt cắt ngang riêng phần để thể hiện dưới dạng giản đồ kết cấu phác thảo của cụm động cơ EU được thể hiện trên FIG.2.

[0105] Cụm động cơ EU bao gồm động cơ 10. Động cơ 10 bao gồm hộp trục khuỷu 11, xilanh 12, pittông 13, thanh nối 14, và trục khuỷu 15. Pittông 13 được lắp trong xilanh 12 theo cách có thể chuyển động tịnh tiến.

Trục khuỷu 15 được lắp quay được trong hộp trục khuỷu 11. Trục khuỷu 15 được ghép vào pittông 13 thông qua thanh nối 14. Đầu xilanh 16 được lắp vào phần trên của xilanh 12. Xilanh 12, đầu xilanh 16, và pittông 13 tạo ra buồng đốt. Trục khuỷu 15 được đỡ trên hộp trục khuỷu 11 theo cách quay được. Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được lắp vào một phần đầu 15a của trục khuỷu 15. Bộ truyền động CVT được lắp vào phần đầu đối diện 15b của trục khuỷu 15. Bộ truyền động CVT có thể thay đổi tỷ số truyền của bánh răng, là tỷ số của tốc độ quay đầu ra với tốc độ quay đầu vào. Bộ truyền động CVT có thể thay đổi tỷ số truyền của bánh răng tương ứng với tốc độ quay của bánh xe tương đối với tốc độ quay của trục khuỷu 15.

[0106] Cụm động cơ EU bao gồm cơ cấu phun nhiên liệu 18. Cơ cấu phun nhiên liệu 18 cấp nhiên liệu đến buồng đốt bằng cách phun nhiên liệu. Cơ cấu phun nhiên liệu 18 phun nhiên liệu vào không khí mà chạy qua kênh nạp Ip. Hỗn hợp khí của không khí và nhiên liệu được cấp đến buồng đốt của động cơ 10.

Động cơ 10 còn được trang bị nền đánh lửa 19.

[0107] Động cơ 10 là động cơ đốt trong. Động cơ 10 tiếp nhận nhiên liệu được cấp đến đó. Động cơ 10 cung cấp công suất thông qua hoạt động đốt, mà gây ra sự đốt cháy của của hỗn hợp khí. Nghĩa là, sự đốt cháy hỗn hợp khí chứa nhiên liệu được cấp đến buồng đốt gây ra chuyển động tịnh tiến của pittông 13. Trục khuỷu 15 quay cùng với chuyển động tịnh tiến của pittông 13. Công suất được cung cấp đến bên ngoài của động cơ 10

thông qua trục khuỷu 15.

Cơ cấu phun nhiên liệu 18 điều chỉnh công suất được cung cấp từ động cơ 10 bằng cách điều chỉnh lượng nhiên liệu được cung cấp. Cơ cấu phun nhiên liệu 18 được điều khiển bởi cơ cấu điều khiển 60. Cơ cấu phun nhiên liệu 18 được điều khiển để cấp nhiên liệu theo lượng dựa trên thể tích không khí được cấp đến động cơ 10.

Động cơ 10 cung cấp công suất thông qua trục khuỷu 15. Công suất từ trục khuỷu 15 được truyền đến bánh xe 3b thông qua bộ truyền động CVT và khớp ky hợp CL (xem FIG.2).

[0108] FIG.6 là mặt cắt ngang thể hiện mặt cắt ngang vuông góc với trục quay của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được thể hiện trên FIG.5.

Dưới đây mô tả động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 có dựa vào FIG.5 và FIG.6.

[0109] Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 có rôto 30 và stato 40. Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 theo ví dụ thực hiện của sáng chế là loại khe hở theo hướng kính. Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 là kiểu rôto ngoài. Nghĩa là, rôto 30 là rôto ngoài. Stato 40 là stato trong.

Rôto 30 có phần thân rôto 31. Phần thân rôto 31, ví dụ, được làm bằng vật liệu sắt từ. Phần thân rôto 31 có đáy hình trụ. Phần thân rôto 31 bao gồm phần vấu lõi hình trụ 32, phần thành đáy dạng đĩa 33, và phần ách sau 34 có dạng hình trụ. Phần thành đáy 33 và phần ách sau 34 được tạo liền khối. Ngoài ra, phần thành đáy 33 và phần ách sau 34 có thể là các phần tách biệt. Phần thành đáy 33 và phần ách sau 34 được siết chặt vào trục khuỷu 15 thông qua phần vấu lõi hình trụ 32. Rôto 30 không được trang bị cuộn dây mà dòng điện được cấp đến cuộn dây này.

[0110] Rôto 30 bao gồm các phần nam châm vĩnh cửu 37. Rôto 30 có các phần cực từ 37a. Các phần cực từ 37a được tạo ra bởi các phần nam châm vĩnh cửu 37. Các phần cực từ 37a được tạo ra trên bề mặt chu vi trong của phần ách sau 34. Theo ví dụ thực hiện của sáng chế, các phần nam châm vĩnh cửu 37 bao gồm các nam châm vĩnh cửu. Nghĩa là, rôto 30 bao gồm các nam châm vĩnh cửu. Các phần cực từ 37a được tạo ra trên các nam châm vĩnh cửu tương ứng.

Lưu ý rằng một nam châm vĩnh cửu dạng vòng có thể tạo ra phần nam châm vĩnh cửu 37. Trong trường hợp này, một nam châm vĩnh cửu được từ hoá sao cho các phần cực từ 37a được bố trí dọc theo bề mặt chu vi trong của nó.

[0111] Các phần cực từ 37a được tạo ra sao cho cực N và cực S xuất hiện luân phiên theo hướng chu vi của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Theo ví dụ thực hiện của sáng chế, số lượng của các cực nam châm của rôto 30 mà đối diện với stato 40 là 24. Số lượng của các cực từ của rôto 30 nói đến số lượng của các cực nam châm đối diện với stato 40. Không có chi tiết có từ tính được bố trí giữa các phần cực từ 37a và stato 40.

Các phần cực từ 37a được bố trí về phía ngoài hơn so với stato 40 theo hướng kính của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Phần ách sau 34 được bố trí về phía ngoài hơn so với các phần cực từ 37a theo hướng kính. Số lượng các phần cực từ 37a có trong động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 lớn hơn so với số lượng các răng 43.

Rôto 30 có thể là loại nam châm vĩnh cửu trong (loại IPM) trong đó các phần cực từ 37a được lắp vào vật liệu có từ tính. Tuy nhiên, tốt hơn là rôto 30 là loại nam châm vĩnh cửu bề mặt (loại SPM) trong đó các phần cực từ 37a tiếp xúc với vật liệu có từ tính như trong trường hợp của ví dụ thực hiện của sáng chế.

[0112] Stato 40 có lõi stato ST và các cuộn dây W. Lõi stato ST có các răng 43 được bố trí ở các khoảng theo hướng chu vi. Các răng 43 kéo dài liền khối ra khỏi lõi stato ST về phía ngoài theo hướng kính. Theo ví dụ thực hiện của sáng chế, tổng cộng mười tám răng 43 được bố trí ở các khoảng theo hướng chu vi. Nói cách khác, lõi stato ST có tổng cộng mười tám khe hở SL được bố trí ở các khoảng theo hướng chu vi. Các răng 43 được bố trí ở các khoảng bằng nhau theo hướng chu vi.

[0113] Số lượng các phần cực từ 37a có trong rôto 30 lớn hơn so với số lượng các răng 43. Số lượng các phần cực từ là $4/3$ số lượng của các khe hở.

[0114] Các cuộn dây W được quấn quanh các răng tương ứng 43. Nghĩa là, các cuộn dây W, là các cuộn dây nhiều pha, được bố trí qua các khe hở SL. FIG.6 thể hiện trạng thái trong đó các cuộn dây W nằm trong các khe hở SL.

[0115] Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 là máy phát điện ba pha. Mỗi cuộn trong số các cuộn dây W thuộc về pha bất kỳ trong số pha U, pha V, và pha W. Các cuộn dây W được bố trí, ví dụ, theo thứ tự pha U, pha V, và pha W.

[0116] Trong khi xe nghiêng 1 đang chạy với động cơ 10 đang vận hành, ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được nạp bằng điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Khi ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được nạp đầy, điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được tiêu thụ dưới dạng nhiệt mà không được sử dụng để nạp do, ví dụ, sự đoản mạch trong các cuộn dây. Ví dụ, nếu các cuộn dây dày hơn có điện trở thấp hơn được sử dụng để tăng mômen trong động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 ở thời điểm khởi động động cơ, điện năng được tiêu thụ dưới dạng nhiệt sau khi ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được nạp đầy cũng tăng. Nghĩa là, hao hụt tăng.

Do điện năng tạo ra bởi động cơ điện, dòng điện chạy qua các cuộn dây W bị ảnh hưởng bởi trở kháng xuất hiện trên chính các cuộn dây W. Trở kháng là yếu tố mà gây trở ngại cho dòng điện chạy qua các cuộn dây W. Trở kháng bao gồm tích của tốc độ quay ω và điện cảm. Thực tế, tốc độ quay ω trong động cơ này tương ứng với số lượng các phần cực từ mà đi qua các vùng lân cận của các răng theo đơn vị thời gian. Nghĩa là, tốc độ quay ω tỷ lệ với hệ số của số lượng các phần cực từ với số lượng các răng trong động cơ điện và tốc độ quay của rôto.

Trong động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được thể hiện trên FIG.6, số lượng các phần cực từ 37a lớn hơn so với số lượng các răng 43. Nghĩa là, trong động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20, số lượng các phần cực từ 37a lớn hơn số lượng các khe hở SL. Do đó, các cuộn dây W có trở kháng lớn. Do đó, ít điện năng được tiêu thụ dưới dạng nhiệt sau khi ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được nạp đầy. Điều này khiến cho có thể sử dụng các cuộn dây dày hơn có điện trở thấp hơn để tăng mômen trong động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 ở thời điểm khởi động động cơ.

Xe nghiêng 1 bao gồm các tụ điện hai lớp 71 mà được nối với ắc quy axit-chì

khởi động 4. Trong trường hợp xe nghiêng 1 chấp nhận động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 mà có khả năng tiếp nhận dòng điện lớn để tăng mômen ở thời điểm khởi động động cơ, Do đó, có thể cấp dòng điện lớn tương ứng với khả năng tiếp nhận dòng điện này.

[0117] Rôto 30 của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được nối với trục khuỷu 15 để quay nhằm đáp lại chuyển động quay của trục khuỷu 15.

[0118] FIG.7 là sơ đồ mạch thể hiện kết cấu điện phác thảo của xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.2.

Sơ đồ mạch trên FIG.7 thể hiện các mối nối điện theo ví dụ thực hiện của xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.2.

[0119] Như được thể hiện trên FIG.7, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được nối điện với các tụ điện hai lớp 71 thông qua bộ chuyển đổi 21. Động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được nối điện với ắc quy axit-chì khởi động 4 thông qua bộ chuyển đổi 21 và rơle chính 75.

Bộ chuyển đổi 21 bao gồm các phần chuyển mạch 211. Các phần chuyển mạch 211 tạo ra bộ chuyển đổi cầu ba pha như bộ chuyển đổi 21.

Các phần chuyển mạch 211 được nối với các pha của các cuộn dây nhiều pha W, và chuyển mạch điện áp giữa ắc quy axit-chì khởi động 4 và các cuộn dây nhiều pha W giữa cấp điện và không cấp điện. Theo cách này, các phần chuyển mạch 211 chuyển mạch chuyển dòng điện giữa ắc quy axit-chì khởi động 4 và các cuộn dây nhiều pha W giữa được phép và bị chặn. Nghĩa là, các phần chuyển mạch 211 điều khiển dòng điện chạy giữa ắc quy axit-chì khởi động 4 và động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Cụ thể hơn, khi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 có chức năng như động cơ điện khởi động, thao tác bật/tắt của các phần chuyển mạch 211 chuyển đổi sự cấp điện của mỗi cuộn trong số các cuộn dây nhiều pha W giữa được phép và bị chặn. Khi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 có chức năng như máy phát điện, thao tác bật/tắt của các phần chuyển mạch 211 chuyển đổi việc chuyển dòng điện giữa mỗi cuộn trong số các cuộn dây W và ắc quy axit-chì khởi động 4 giữa được phép và bị chặn. Điện áp và sự chỉnh lưu của dòng điện xoay chiều ba pha được cung

cấp từ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được điều khiển bằng cách chuyển mạch bật/tắt các phần chuyển mạch 211 lần lượt từng cái một.

[0120] Cơ cấu điều khiển 60 điều khiển dòng điện đang chạy giữa động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và ắc quy axit-chì khởi động 4, và giữa động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và các tụ điện hai lớp 71 bằng cách điều khiển sự vận hành các phần chuyển mạch 211. Ví dụ, cơ cấu điều khiển 60 khiến cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 quay bằng cách điều khiển các phần chuyển mạch 211 sử dụng sơ đồ điều khiển vector. Hơn thế nữa, cơ cấu điều khiển 60 cấp điện năng được tạo ra bởi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 cho ắc quy axit-chì khởi động 4, các tụ điện hai lớp 71, và thiết bị điện L bằng cách điều khiển các phần chuyển mạch 211 sử dụng sơ đồ điều khiển vector. Cơ cấu điều khiển 60 không bị giới hạn để điều khiển các phần chuyển mạch 211 sử dụng sơ đồ điều khiển vector, và có thể sử dụng, ví dụ, sơ đồ cấp điện 120 độ và sơ đồ điều khiển pha.

[0121] Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được nối điện với bộ chuyển đổi 21 của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 thông qua role chính 75. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được nối điện với thiết bị điện L thông qua role chính 75. Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được nối điện với động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 thông qua role chính 75.

Ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được nối điện với cơ cấu điều khiển 60.

Các tụ điện hai lớp 71 được tách khỏi tụ điện làm nhẵn 61. Các tụ điện hai lớp 71 được mắc song song với tụ điện làm nhẵn 61. Các tụ điện hai lớp 71 lưu trữ trong đó điện năng để dẫn động động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Ngược lại, tụ điện làm nhẵn 61 làm nhẵn điện áp của nguồn điện.

Dung lượng của các tụ điện hai lớp 71 lớn hơn so với dung lượng của tụ điện làm nhẵn 61. Điện cảm ký sinh của các tụ điện hai lớp 71 lớn hơn so với điện cảm ký sinh của tụ điện làm nhẵn 61. Các tụ điện hai lớp 71 bao gồm các tụ điện hai lớp. Tụ điện làm nhẵn 61 bao gồm tụ điện phân.

[0122] Trên thực tế, các bộ phận như các bộ nối (bộ ghép), cầu chì, đầu nối, và các điện trở điều chỉnh dòng điện có mặt giữa các cơ cấu được thể hiện trên FIG.7. Theo ví dụ thực hiện của sáng chế, các bộ phận như các bộ nối, cầu chì, đầu nối, và các điện trở điều chỉnh dòng điện có thể được xem là hệ dây về mặt điện học, và nhờ đó sự thể hiện và mô tả của chúng được bỏ qua.

[0123] Tất cả trong số các tụ điện hai lớp 71 được thể hiện trên FIG.7 được mắc nối tiếp với nhau. Nghĩa là, gần như tất cả trong số dòng điện chạy qua một trong số các tụ điện hai lớp 71 chạy qua các tụ điện hai lớp 71 khác.

Trạng thái trong đó role chính 75 trên FIG.7 được kích hoạt để đóng mạch có ắc quy axit-chì khởi động 4 được gọi là trạng thái bật của role chính 75.

Chuyển mạch chính 5 được bật phù hợp với thao tác của nó. Role chính 75 ở trạng thái bật khi chuyển mạch chính 5 ở trạng thái bật.

Như được thể hiện trên sơ đồ mạch trên FIG.7, các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4 được mắc song song với nhau từ phối cảnh của bộ chuyển đổi 21. Mạch bao gồm bộ chuyển đổi 21, các tụ điện hai lớp 71, và ắc quy axit-chì khởi động 4 bao gồm role chính 75. Do các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4 được mắc song song với nhau từ phối cảnh của bộ chuyển đổi 21, dòng điện được cung cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4 và dòng điện được cung cấp từ các tụ điện hai lớp 71 liên kết với nhau và chạy vào trong bộ chuyển đổi 21 khi động cơ được khởi động với role chính 75 ở trạng thái bật và chuyển mạch khởi động 6 ở trạng thái bật.

[0124] Từ phối cảnh của bộ chuyển đổi 21, các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4 được mắc song song với nhau. Mạch bao gồm bộ chuyển đổi 21 và ắc quy axit-chì khởi động 4 bao gồm role chính 75 và bộ chuyển đổi 21. Trong hoạt động đột của động cơ 10 với role chính 75 ở trạng thái bật, dòng điện mà được cung cấp từ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và đi qua bộ chuyển đổi 21 được cấp đến các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4 trong khi được chia ở giữa.

Từ phối cảnh của bộ chuyển đổi 21, các tụ điện hai lớp 71, ắc quy axit-chì khởi động 4, và thiết bị điện L được mắc song song. Thiết bị điện L là, ví dụ, đèn pha 9, như được mô tả trên đây. Cụ thể hơn, khi role chính 75 ở trạng thái bật, dòng điện mà được

cấp từ động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và đi qua bộ chuyển đổi 21 được cấp đến các tụ điện hai lớp 71, ắc quy axit-chì khởi động 4, và thiết bị điện L trong khi được chia ở giữa.

Khi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 không phát điện năng, dòng điện từ ắc quy axit-chì khởi động 4 được cấp đến thiết bị điện L. Hơn thế nữa, khi điện áp của các tụ điện hai lớp 71 thấp hơn so với điện áp của ắc quy axit-chì khởi động 4, phần của dòng điện được cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4 chạy đến các tụ điện hai lớp 71. Nghĩa là, ắc quy axit-chì khởi động 4 nạp các tụ điện hai lớp 71.

Điện năng từ các tụ điện hai lớp 71 được tiêu thụ bởi thiết bị điện L, ví dụ, khi động cơ 10 không ở hoạt động đốt. Do vậy, điện áp của các tụ điện hai lớp 71 trở nên thấp hơn điện áp của ắc quy axit-chì khởi động 4. Việc bật role chính 75 trong trạng thái này khiến cho các tụ điện hai lớp 71 được nạp với điện năng từ ắc quy axit-chì khởi động 4. Trong trường hợp này, các tụ điện hai lớp 71 được nạp cho đến khi điện áp của các tụ điện hai lớp 71 bằng với điện áp của ắc quy axit-chì khởi động 4.

[0125] Sơ đồ mạch trên FIG.7 và sơ đồ dây dẫn thực tế trên phần (d) của FIG.2 thể hiện cùng một kết cấu nối. Tuy nhiên, sơ đồ dây dẫn thực tế trên phần (d) của FIG.2 khác với FIG.7 trong đó sơ đồ trước biểu thị mối tương quan nối thực tế của dây dẫn J giữa các cơ cấu và khoảng cách thực tế của dây dẫn J.

[0126] Các sơ đồ mạch thường thể hiện các mối nối điện giữa các cơ cấu. Cụ thể hơn, các sơ đồ mạch thể hiện tô pô mạch của các cơ cấu. Nghĩa là, các sơ đồ mạch thể hiện, ví dụ, xem các cơ cấu được mắc nối tiếp hoặc song song. Các sơ đồ mạch còn thể hiện xem hai cơ cấu nhất định được nối chỉ bằng dây dẫn hoặc qua các cơ cấu khác ngoài hai cơ cấu này. Các sơ đồ mạch không biểu diễn chiều dài dây dẫn thực tế. Các sơ đồ mạch không thể hiện vị trí của mỗi thiết bị trong không gian. Ví dụ, ba cơ cấu được bố trí cạnh nhau trong sơ đồ mạch không có nghĩa là ba cơ cấu này được bố trí thực tế theo thứ tự. Cách bố trí trong sơ đồ mạch không có nghĩa là ba cơ cấu được bố trí thực tế cạnh nhau.

Ngược lại, sơ đồ dây dẫn thực tế thể hiện trên phần (d) của FIG.2 thể hiện dưới dạng biểu đồ chiều dài dây dẫn thực tế giữa các cơ cấu trong xe nghiêng 1.

[0127] Như được thể hiện trên phần (d) của FIG.2, các tụ điện hai lớp 71 được bố trí sao

cho dựa trên khoảng cách đi dây, khoảng cách giữa các tụ điện hai lớp 71 và bộ chuyển đổi 21 ngắn hơn so với khoảng cách giữa ắc quy axit-chì khởi động 4 và bộ chuyển đổi 21.

Khoảng cách đi dây từ các tụ điện hai lớp 71 qua bộ chuyển đổi 21 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 ngắn hơn so với khoảng cách đi dây từ ắc quy axit-chì khởi động 4 qua bộ chuyển đổi 21 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

Các tụ điện hai lớp 71 được bố trí sao cho dựa trên khoảng cách đi dây, khoảng cách giữa các tụ điện hai lớp 71 và bộ chuyển đổi 21 dài hơn so với khoảng cách giữa các tụ điện hai lớp 71 và ắc quy axit-chì khởi động 4. Do vậy, khoảng cách đi dây từ các tụ điện hai lớp 71 qua bộ chuyển đổi 21 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 dài hơn so với khoảng cách đi dây từ ắc quy axit-chì khởi động 4 qua bộ chuyển đổi 21 đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20.

[0128] Tiếp theo, dưới đây mô tả khả năng khởi động của động cơ 10 trong xe nghiêng 1 dựa vào FIG.8.

[0129] FIG.8 là đồ thị thể hiện sự thay đổi dòng điện trong khi khởi động động cơ 10 trong xe nghiêng 1 được thể hiện trên FIG.2.

[0130] Đường nét liền đậm trên FIG.8 biểu thị dòng điện I_m đang chạy qua bộ chuyển đổi 21. Đường nét liền mảnh biểu thị dòng điện I_c đang chạy qua các tụ điện hai lớp 71. Đường nét đứt biểu thị dòng điện I_b đang chạy qua ắc quy axit-chì khởi động 4. Dòng điện cao hơn 0 A trên trục tung biểu thị dòng điện nạp đối với ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71. Dòng điện thấp hơn 0 A biểu thị dòng điện cả đối với ắc quy. Để dễ hiểu, FIG.8 thể hiện dòng điện I_m , dòng điện I_c , và dòng điện I_b được ghi lại trong khi dòng điện được cấp đến thiết bị điện.

[0131] Đồ thị trên FIG.8 thể hiện dòng điện được ghi lại trong chuyển động quay về phía trước của trục khuỷu 15 được gây ra để khởi động động cơ 10 mà không có hoạt động đột bất kỳ như nhiên liệu cấp đến động cơ 10. Cụ thể, động cơ 10 được khởi động sao cho chuyển mạch khởi động 6 được giữ trong khoảng thời gian định trước. Trong khoảng thời gian này, bộ chuyển đổi 21 dưới sự điều khiển của cơ cấu điều khiển 60 cấp

dòng điện cho mỗi pha của các cuộn dây của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 để quay động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Nghĩa là, khoảng thời gian khởi động động cơ định trước (ví dụ, 3 giây) đạt được. Do vậy, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 khiến cho trục khuỷu 15 quay theo khoảng thời gian khởi động động cơ. Trong khoảng thời gian này, hoạt động đốt của động cơ 10 không được thực hiện. Tiếp theo, khoảng thời gian dừng định trước (ví dụ, 3 giây) đạt được, và tiếp theo chuyển mạch khởi động 6 được vận hành là để giữ ở trạng thái bất trong khoảng thời gian khởi động động cơ. Như được mô tả trên đây, khoảng thời gian khởi động động cơ và khoảng thời gian dừng được lặp lại một cách lần lượt.

Phần bắt đầu của khoảng thời gian khởi động động cơ (ví dụ, 0,25 giây) tương ứng với khoảng thời gian khởi động quay. Trở kháng của các cuộn dây của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 là nhỏ cho đến khi động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu đã dừng 20 khởi động quay. Nghĩa là, dòng điện đi vào lớn hơn chạy qua động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 trong khoảng thời gian khởi động quay trong khoảng thời gian khởi động động cơ so với trong khoảng thời gian quay sau khoảng thời gian khởi động quay.

Dòng điện này tương ứng với mômen cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 để khởi động quay của trục khuỷu 15 của động cơ 10.

[0132] Các tụ điện hai lớp 71 được nối với ắc quy axit-chì khởi động 4. Dòng điện I_m đang chạy qua bộ chuyển đổi 21 là tổng của dòng điện I_b được xả ra khỏi ắc quy axit-chì khởi động 4 và dòng điện I_c được xả ra khỏi các tụ điện hai lớp 71. Như được thể hiện trên FIG.8, trong khoảng thời gian khởi động quay trong khoảng thời gian khởi động động cơ, dòng điện I_m , là tổng của dòng điện I_b được xả ra khỏi ắc quy axit-chì khởi động 4 và dòng điện I_c được xả ra khỏi các tụ điện hai lớp 71, chạy qua bộ chuyển đổi 21.

Trong khoảng thời gian khởi động quay, dòng điện lớn thu được là dòng điện I_m của bộ chuyển đổi 21 do dòng điện lớn được xả là dòng điện I_c từ các tụ điện hai lớp 71. Nghĩa là, dòng điện đủ để khởi động động cơ 10 thu được là dòng điện I_m của bộ chuyển đổi 21. Do đó, tốc độ quay của trục khuỷu 15 tăng một cách nhanh chóng, tạo ra sự ổn

định của động cơ 10.

Động cơ 10 có thể được khởi động ngay cả nếu ắc quy axit-chì khởi động 4 không cung cấp đủ dòng điện để khởi động động cơ 10.

[0133] Trở kháng của các cuộn dây của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 tăng khi trục khuỷu 15 khởi động quay sau khi khoảng thời gian khởi động quay đã trôi qua. Do vậy, cả dòng điện Ib được xả ra khỏi ắc quy axit-chì khởi động 4 và dòng điện Ic mà được xả ra khỏi các tụ điện hai lớp 71 giảm.

Dòng điện Ic mà được xả ra khỏi các tụ điện hai lớp 71 nhỏ hơn so với dòng điện bm à được xả ra khỏi ắc quy axit-chì khởi động 4. Điều này là do điện áp hạ xuống trong các cuộn dây của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 tăng với sự tăng trong trở kháng của các cuộn dây của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20, và sự chênh lệch giữa điện áp ở cực của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 và điện áp ở cực của tụ điện hai lớp 71 sau khi việc xả giảm. Nói cách khác, có thể thấy rằng sự thay đổi về dòng điện xả trong ắc quy axit-chì khởi động 4 sau khi khoảng thời gian khởi động quay trôi qua là nhỏ, do sự thay đổi về điện áp ở cực do việc xả của ắc quy axit-chì khởi động 4 nhỏ hơn so với sự thay đổi về điện áp ở cực do việc xả của các tụ điện hai lớp 71.

[0134] Trong khoảng thời gian dừng tiếp theo đến khoảng thời gian khởi động động cơ, chuyển mạch khởi động 6 ở trạng thái tắt. Trong khoảng thời gian này, cơ cấu điều khiển 60 dừng bộ chuyển đổi 21 khỏi việc cấp dòng điện đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Do đó, dòng điện Im đang chạy qua bộ chuyển đổi 21 bằng 0. Trong khoảng thời gian dừng này, dòng điện Ic của các tụ điện hai lớp 71 biểu thị sự nạp và dòng điện Ib của ắc quy axit-chì khởi động 4 biểu thị sự xả. Điều này biểu thị rằng các tụ điện hai lớp 71 trong đó điện áp ở cực giảm do việc xả trong khoảng thời gian khởi động động cơ được nạp bằng điện năng từ ắc quy axit-chì khởi động 4. Việc nạp của các tụ điện hai lớp 71 với điện năng từ ắc quy axit-chì khởi động 4 tiếp tục cho đến khi điện áp ở cực của các tụ điện hai lớp 71 bằng với điện áp ở cực của ắc quy axit-chì khởi động 4. Lưu ý rằng trong ví dụ được thể hiện trên FIG.8, khoảng thời gian khởi động động cơ tiếp theo ban đầu trước khi điện áp ở cực của các tụ điện hai lớp 71 bằng với điện áp ở

cực của ắc quy axit-chì khởi động 4.

[0135] Trước khi khoảng thời gian khởi động động cơ bắt đầu, ví dụ, ở thời điểm 0, cả dòng điện I_b từ ắc quy axit-chì khởi động 4 và dòng điện I_c từ các tụ điện hai lớp 71 bằng 0 A. Ở thời điểm 0 trước khi động cơ 10 được khởi động có nghĩa là trạng thái trong đó các tụ điện hai lớp 71 được nạp bởi ắc quy axit-chì khởi động 4.

Điều này là kết quả của các tụ điện hai lớp 71 được nạp bằng điện năng từ ắc quy axit-chì khởi động 4 trước khi động cơ 10 được khởi động.

Như được mô tả trên đây, điện năng (dòng điện) mà có thể được cung cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4 theo đơn vị thời gian là nhỏ. Tuy nhiên, ắc quy axit-chì khởi động 4 trong xe nghiêng 1 được nối với các tụ điện hai lớp 71. Do đó có thể nạp các tụ điện hai lớp 71 trước khoảng thời gian khởi động quay với điện năng được cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4. Trong khoảng thời gian khởi động quay, động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được dẫn động bởi dòng điện I_m , là tổng của dòng điện I_b được xả ra khỏi ắc quy axit-chì khởi động 4 và dòng điện I_c được xả ra khỏi các tụ điện hai lớp 71.

[0136] Ví dụ thực hiện thứ hai

Ví dụ thực hiện thứ hai của sáng chế được mô tả dưới đây.

[0137] FIG.9 là sơ đồ mạch thể hiện kết cấu điện phác thảo của xe nghiêng 1 theo ví dụ thực hiện thứ hai.

[0138] Theo ví dụ thực hiện được thể hiện trên FIG.9, các bộ chuyển mạch nối Sw1 và Sw2 được lắp giữa ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71. Các bộ chuyển mạch nối Sw1 và Sw2 vận hành, ví dụ, theo sự điều khiển của cơ cấu điều khiển 60. Các bộ chuyển mạch nối Sw1 và Sw2 bao gồm, ví dụ, các role mà vận hành theo sự điều khiển của cơ cấu điều khiển 60. Ngoài ra, các bộ chuyển mạch nối Sw1 và Sw2 có thể bao gồm, ví dụ, các thiết bị bán dẫn như điển hình bởi các tranzito.

Khi các bộ chuyển mạch nối Sw1 và Sw2 ở trạng thái được thể hiện trên FIG.9, mạch được thể hiện trên FIG.9 tương đương với mạch được thể hiện trên FIG.7 theo chiều dòng điện. Trong trường hợp này, ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được mắc song song với nhau. Khi các bộ chuyển mạch nối Sw1 và Sw2 thay đổi

trạng thái khác với trạng thái được thể hiện trên FIG.9, ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 thay đổi sang trạng thái trong đó ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 được mắc nối tiếp với nhau. Sự chuyển đổi giữa mắc nối tiếp và mắc song song được thực hiện bởi cơ cấu điều khiển 60.

Như được mô tả trên đây, ắc quy axit-chì khởi động 4 và các tụ điện hai lớp 71 có thể được mắc nối tiếp với nhau.

[0139] Cơ cấu điều khiển 60 duy trì sự mắc song song. Điều này khiến cho có thể đạt được dòng điện từ ắc quy axit-chì khởi động 4 và dòng điện từ các tụ điện hai lớp 71 ngay cả trong tình huống mà ở đó dòng điện đủ có thể không được kỳ vọng từ ắc quy axit-chì khởi động 4 do mức nạp trong ắc quy axit-chì khởi động 4 là thấp do, ví dụ, động cơ 10 được khởi động lặp lại. Do đó, động cơ 10 có thể được khởi động sử dụng dòng điện đã thu được. Hiệu quả này giống như hiệu quả của ví dụ thực hiện nêu trên đã được mô tả có dựa vào một số hình vẽ như FIG.7.

[0140] Cơ cấu điều khiển 60 theo ví dụ thực hiện được thể hiện trên FIG.9 còn có khả năng chuyển đổi trạng thái kết nối sang mắc nối tiếp. Việc chuyển đổi trạng thái kết nối sang mắc nối tiếp cho phép điện áp tăng. Ví dụ, đầu tiên cơ cấu điều khiển 60 khiến cho các tụ điện hai lớp 71 được nạp bằng dòng điện được cung cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4 được mắc song song với các tụ này trước khi động cơ 10 được khởi động. Do việc nạp, điện áp của các tụ điện hai lớp 71 trở nên gần bằng với điện áp của ắc quy axit-chì khởi động 4.

Nếu động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 được xác định là có thể dẫn động trực khuỷu 15 chỉ sử dụng dòng điện được cung cấp từ ắc quy axit-chì khởi động 4, ví dụ, cơ cấu điều khiển 60 chuyển đổi trạng thái kết nối sang mắc nối tiếp sau khi chuyển mạch khởi động 6 được vận hành. Do đó, tổng của điện áp của ắc quy axit-chì khởi động 4 và điện áp của các tụ điện hai lớp 71 được cấp đến bộ chuyển đổi 21. Nghĩa là, điện áp cao hơn có thể được cấp đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Do vậy, điện áp cao hơn so với lực điện động cảm sinh của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 có thể được cấp đến động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 cho vùng tốc độ quay cao hơn. Do đó, có thể tăng tốc độ quay để

dẫn động động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20. Nghĩa là, có thể khiến cho trục khuỷu 15 quay ở tốc độ quay cao hơn khi động cơ 10 được khởi động. Điều này cho phép tăng độ ổn định của động cơ 10.

[0141] Cơ cấu điều khiển 60 theo ví dụ thực hiện được thể hiện trên FIG.9 còn có khả năng chuyển đổi trạng thái kết nối sang mắc nối tiếp khi xe nghiêng 1 đang chạy và động cơ 10 đang quay ở tốc độ cao cũng như khi động cơ 10 được khởi động, nhờ đó hỗ trợ động cơ 10 trong việc dẫn động bánh xe 3b. Hơn thế nữa, mắc nối tiếp cho phép tiếp nhận điện áp cao ngay cả khi, ví dụ, xe nghiêng 1 đang chạy ở tốc độ cao và động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu 20 đang cung cấp, qua hoạt động khôi phục, điện áp cao hơn so với điện áp ở thời điểm khởi động động cơ.

Danh mục số chỉ dẫn

- [0142] 1 xe nghiêng
 3a, 3b bánh xe
 4 ắc quy axit-chì khởi động
 10 động cơ
 15 trục khuỷu
 20 động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu
 71 tụ điện hai lớp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Xe nghiêng mà nghiêng sang hướng bên trái của xe nghiêng trong khi xoay sang bên trái và nghiêng sang hướng bên phải của xe nghiêng trong khi xoay sang bên phải, xe nghiêng này bao gồm:

bánh xe có bề mặt đỉnh lớp để tiếp xúc với bề mặt đường, bề mặt đỉnh lớp có dạng mặt cắt ngang cánh cung;

động cơ có trục khuỷu và được tạo kết cấu để cung cấp mômen để dẫn động bánh xe từ trục khuỷu;

động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu có một hoặc nhiều nam châm vĩnh cửu và được tạo kết cấu để khởi động động cơ bằng cách khiến cho trục khuỷu quay;

ắc quy axit-chì khởi động được tạo kết cấu để cấp điện năng cho động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu để cho phép động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu khởi động động cơ, ắc quy axit-chì khởi động có hình dạng khối lập phương với chiều dọc, chiều ngang, và chiều cao, và có phần bề mặt trên được trang bị cực dương và cực âm, chiều dọc là ngắn nhất trong số chiều dọc, chiều ngang, và chiều cao, phần bề mặt trên bao gồm chiều dọc; và

lượng bất kỳ trong số từ năm đến bảy tụ điện hai lớp được nối với ắc quy axit-chì khởi động và có điện dung tĩnh điện mà cho phép lưu trữ lượng điện năng đủ để khởi động động cơ ít nhất một lần khi điện năng được cấp đến động cơ điện khởi động, các tụ điện hai lớp có dạng hình trụ và được mắc nối tiếp với nhau, trong đó:

các mối tương quan trong số đường kính ϕ của các tụ điện hai lớp, chiều dài L_c của các tụ điện hai lớp, chiều dài L_b của chiều ngang thuộc phần bề mặt trên, và chiều dài W của chiều dọc thuộc phần bề mặt trên được biểu thị bằng bất đẳng thức (A) và (B) được thể hiện dưới đây:

$$(L_b/7) \leq \phi \leq (L_b/5) \quad (A)$$

$$L_c \leq W \quad (B).$$

2. Xe nghiêng theo điểm 1, trong đó:

các tụ điện hai lớp được bố trí cạnh nhau dọc theo bề mặt đáy của ắc quy axit-chì khởi động.

3. Xe nghiêng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

các tụ điện hai lớp có điện dung tĩnh điện ít nhất là 30 F.

4. Xe nghiêng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

năm đến bảy tụ điện hai lớp được mắc nối tiếp với nhau.

5. Xe nghiêng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó

các tụ điện hai lớp có điện áp danh định ít nhất là 2,5 V.

6. Xe nghiêng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

các tụ điện hai lớp được lắp vào thân xe của xe nghiêng ở trạng thái mà ở đó các tụ điện hai lớp vẫn được lắp vào thân xe nếu và khi tháo ắc quy axit-chì khởi động ra khỏi thân xe.

7. Xe nghiêng theo điểm 6, trong đó:

động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu bao gồm:

rôto có các phần cực từ bao gồm các nam châm vĩnh cửu và

stato có lõi stato và các cuộn dây, lõi stato có các răng với các rãnh ở giữa được bố trí ở các khoảng theo hướng chu vi của động cơ điện khởi động bằng nam châm vĩnh cửu, các cuộn dây được bố trí thông qua các rãnh, và số lượng các phần cực từ lớn hơn so với số lượng các răng.

8. Xe nghiêng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó:

mỗi tụ trong số các tụ điện hai lớp là loại chì có dây chì dùng làm cực để nối ngoài.

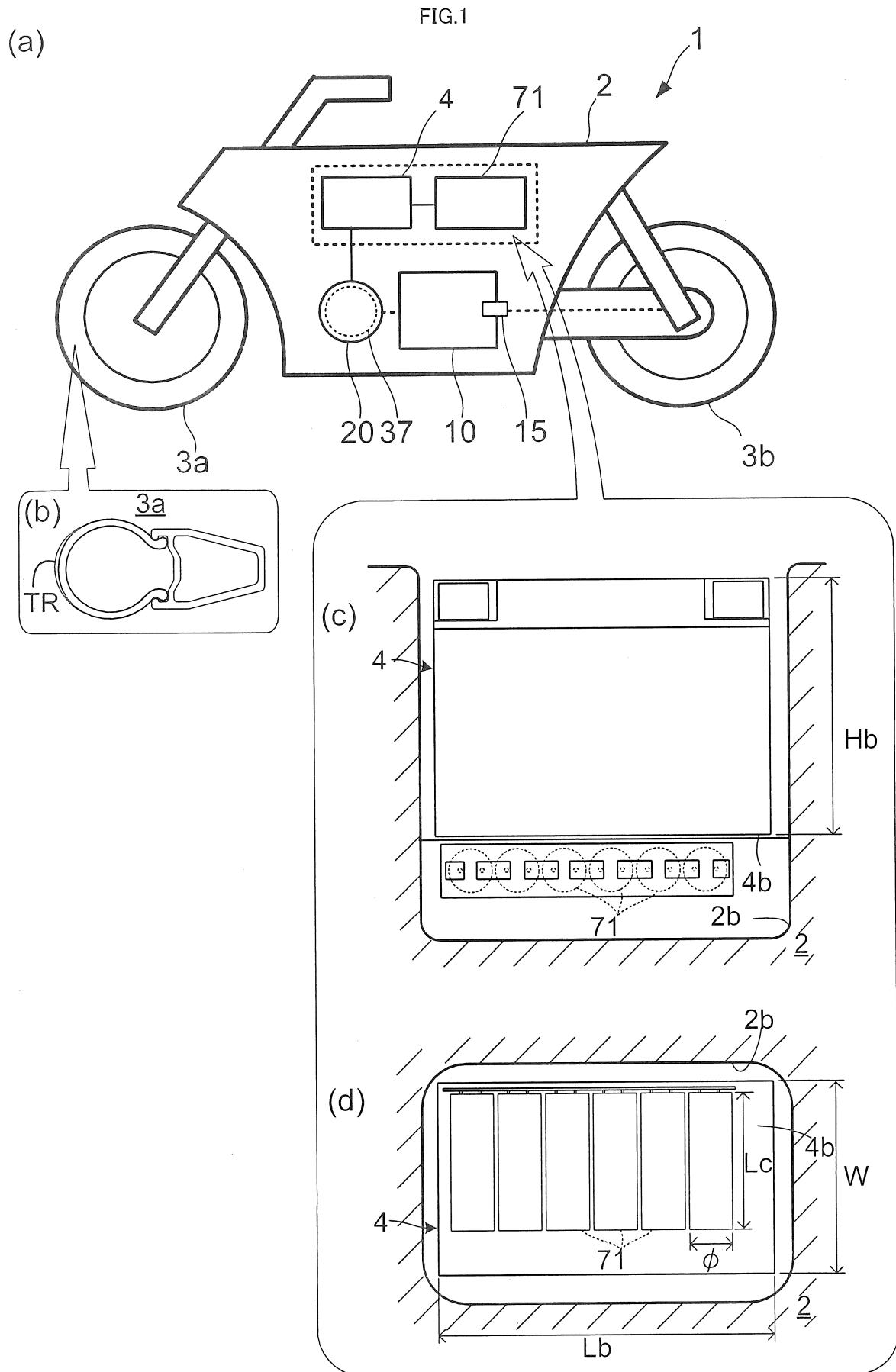


FIG.2

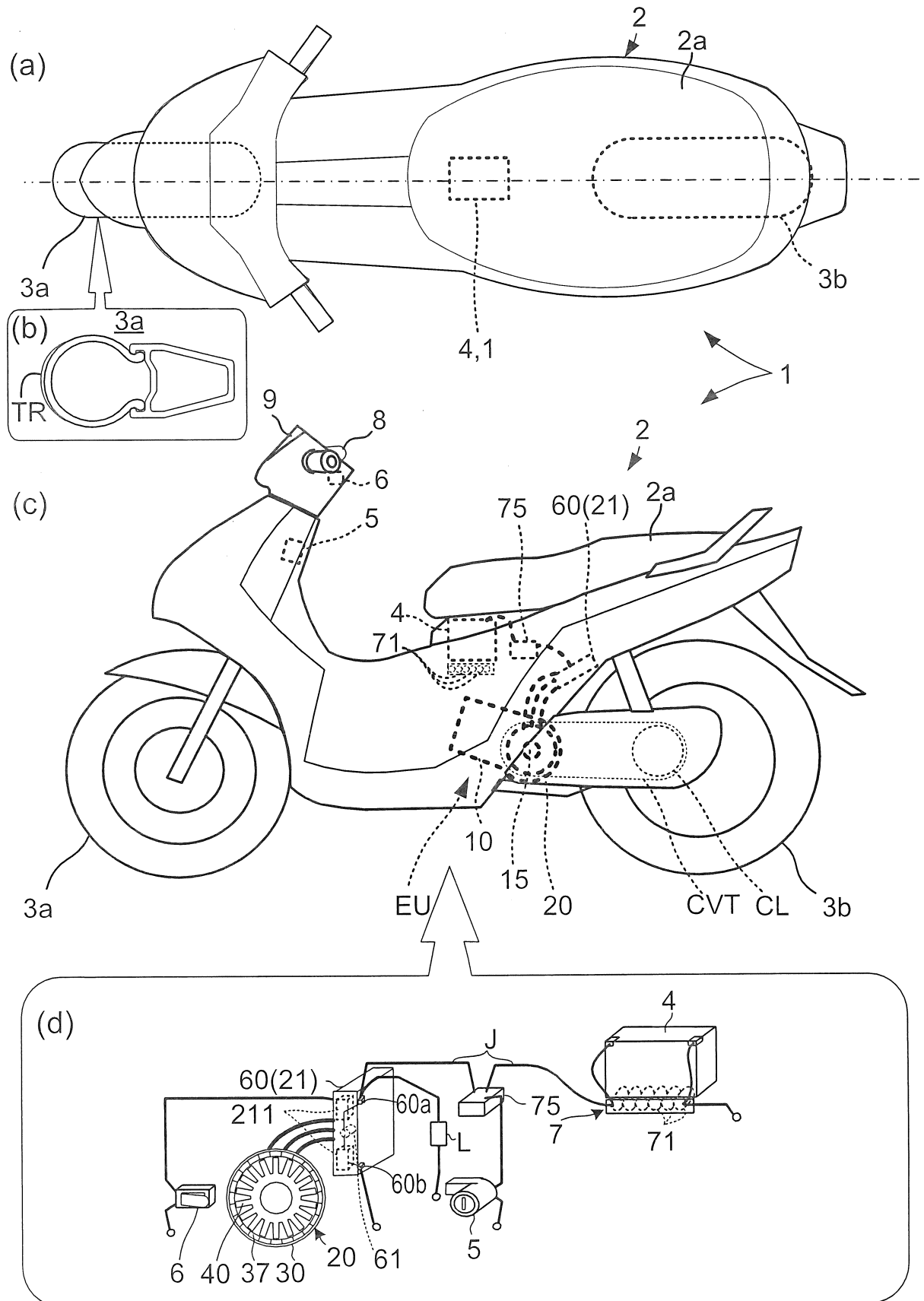


FIG.3

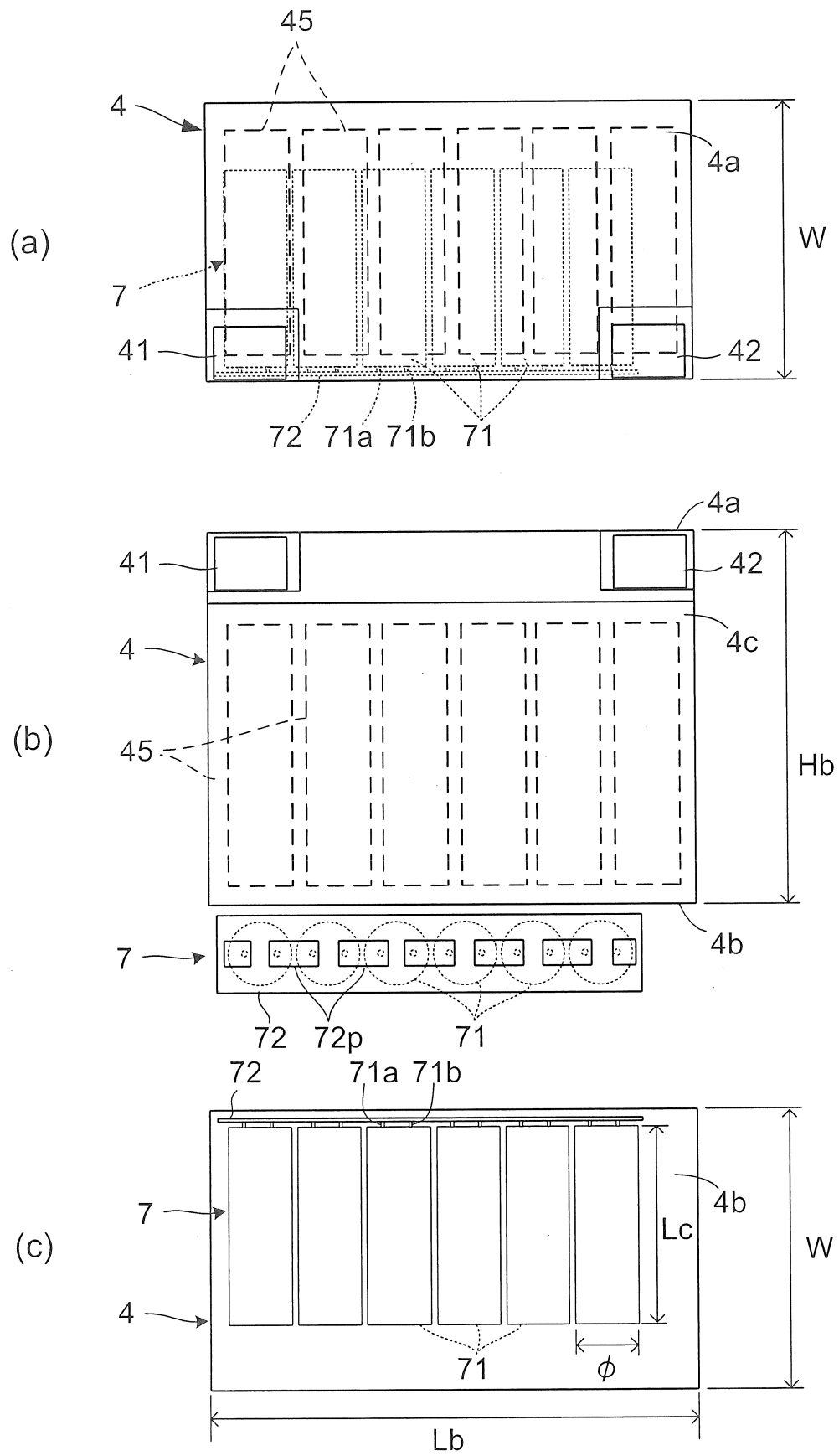


FIG.4

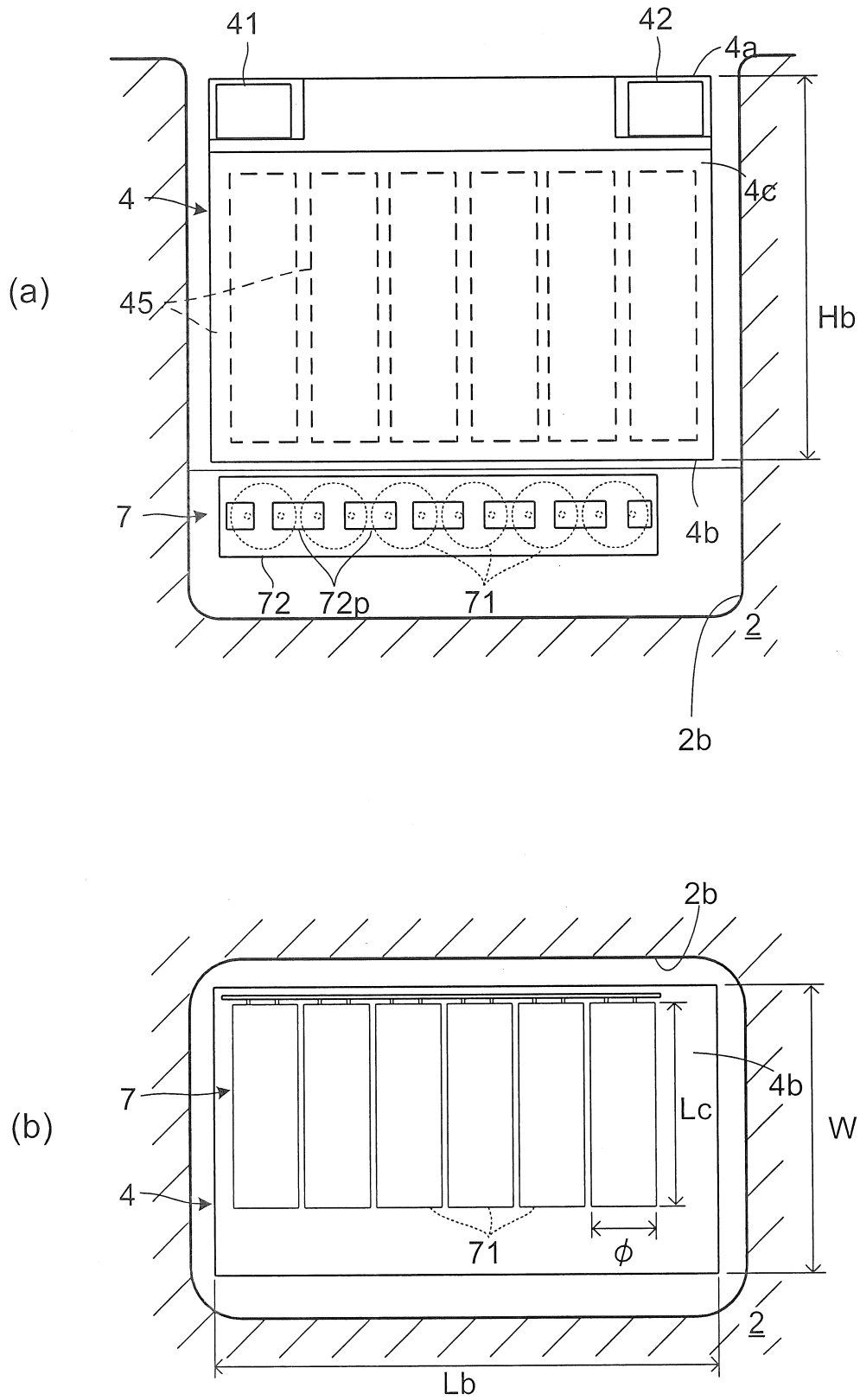


FIG.5

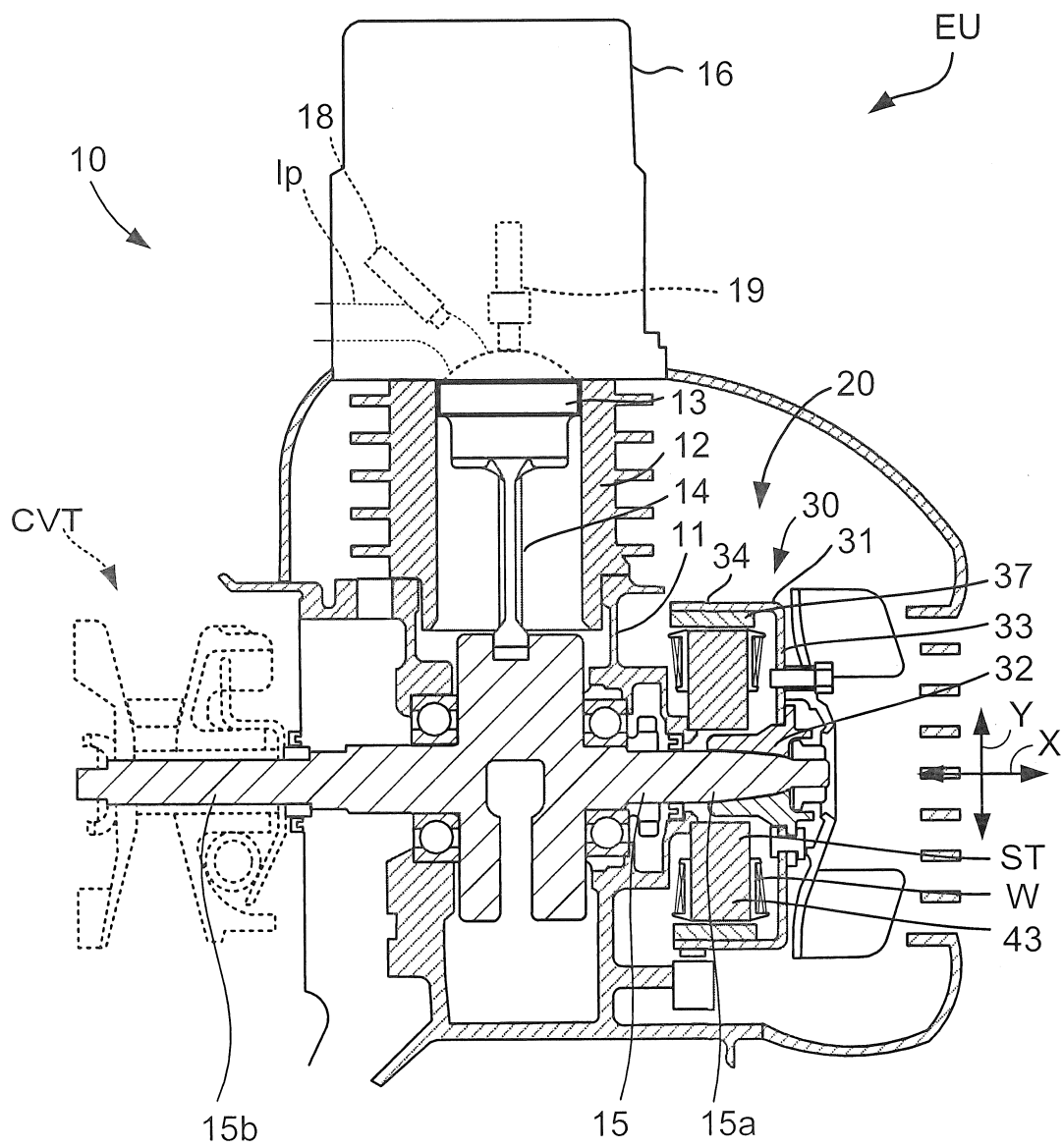


FIG.6

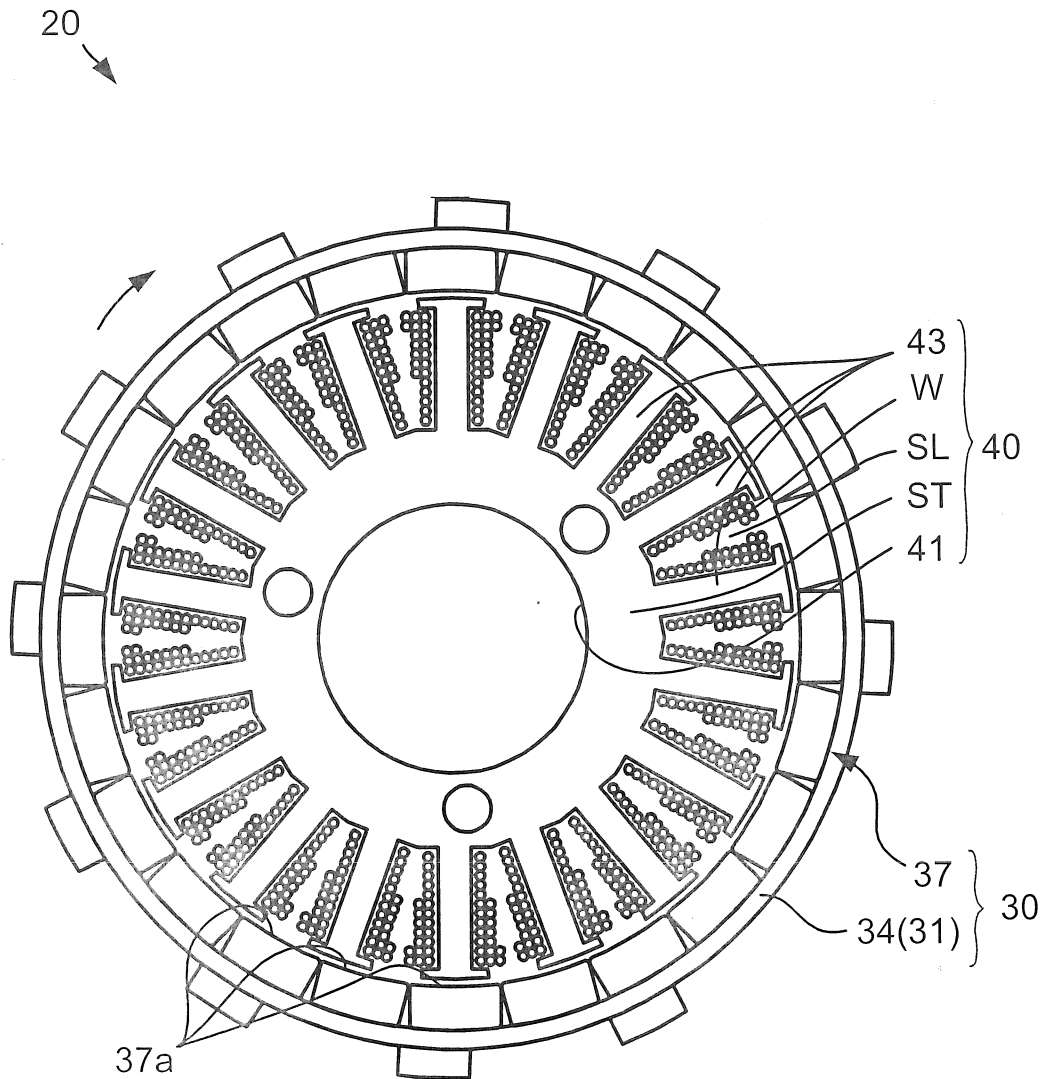


FIG. 8

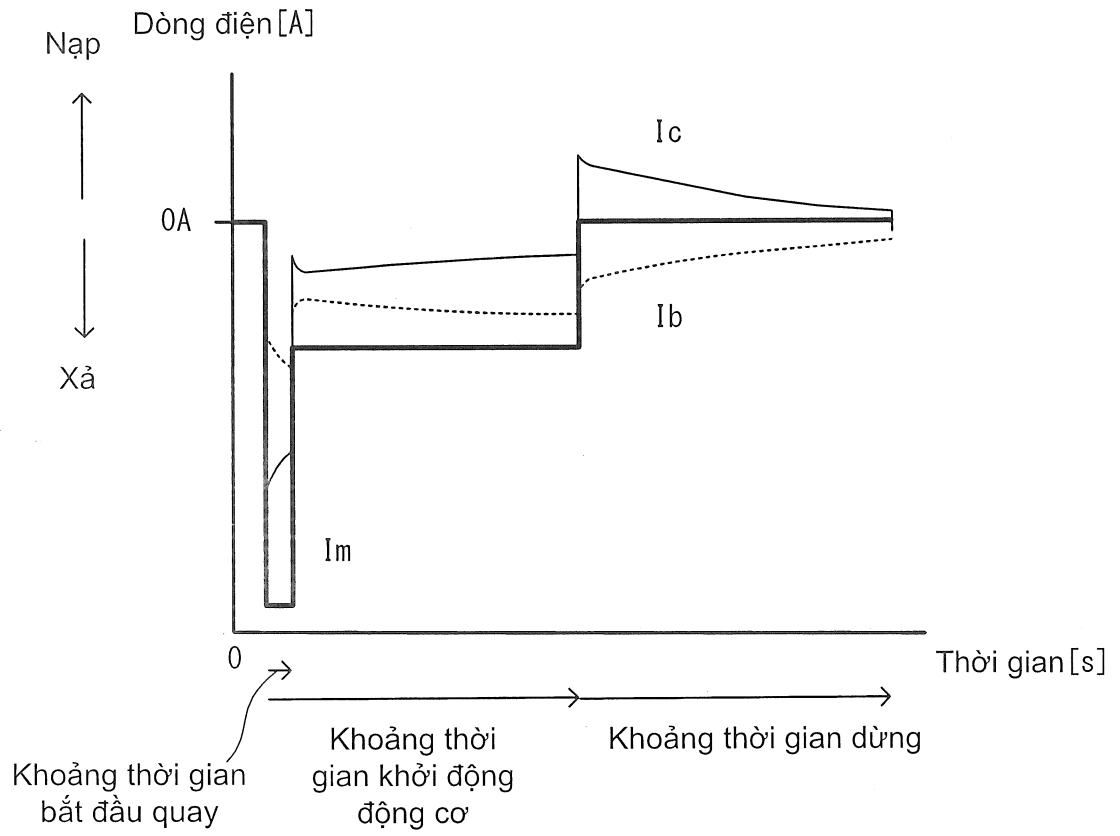


FIG.9

