



(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)



1-0027463

(51)⁷ B60L 15/20

(13) B

(21) 1-2011-00257

(22) 02/07/2009

(86) PCT/IN2009/000374 02/07/2009

(87) WO2010/001415 07/01/2010

(30) 1612/CHE/2008 02/07/2008 IN

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/10/2011 283A

(73) TVS MOTOR COMPANY LIMITED (IN)

Jayalakshmi Estate 24 (old # 8), Haddows Road Chennai 600 006, India

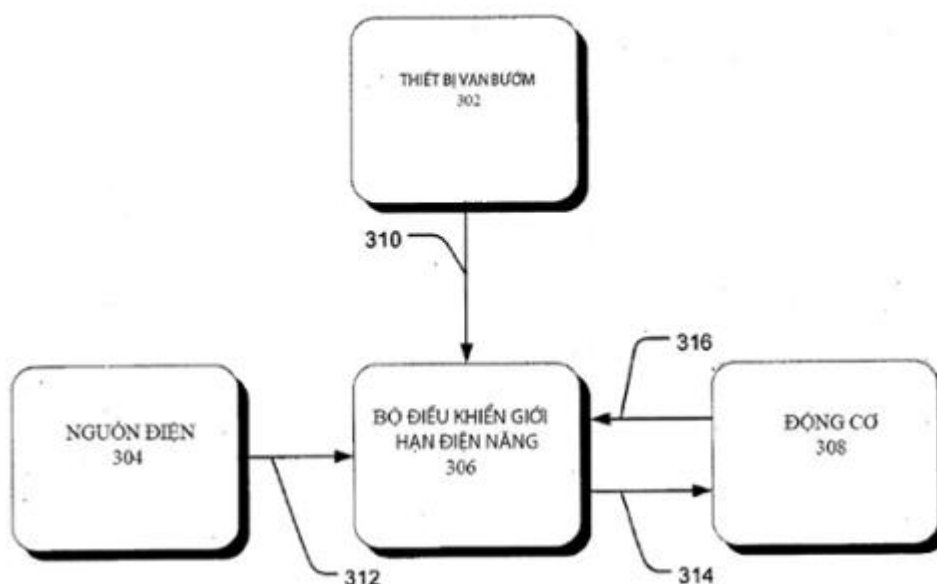
(72) GANGADURAI, Mohan (IN); KRISHNAMOORTHY, Sugantha (IN); BABU, Rengarajan (IN); DHINAGAR, Samraj Jabez (IN).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS HANOI)

(54) BỘ ĐIỀU KHIỂN ĐỂ TẠO RA ĐẶC TÍNH LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống gồm bộ điều khiển giới hạn điện năng (306) và động cơ (308). Bộ điều khiển giới hạn điện năng (306) được định hình để điều biến điện năng không được điều biến (312) nhận được từ nguồn điện (304). Bộ điều khiển giới hạn điện năng (306) điều biến điện năng không được điều biến (312) dựa trên tín hiệu vị trí van bướm (310) để tạo ra điện năng được điều biến (314). Điện năng được điều biến (314) được lấy ra bởi động cơ (308). Ngoài ra, bộ điều khiển giới hạn điện năng (306) điều biến điện năng được điều biến (314) dựa trên khoảng tốc độ định trước (403) của động cơ (308), để điện năng đầu ra của động cơ (308) được duy trì trong giới hạn điện năng định trước (412).

300



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế, nói chung, đề cập đến hệ thống lực kéo điện cho các phương tiện vận tải và, cụ thể là đề cập đến bộ điều khiển cho động cơ điện trong hệ thống lực kéo điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, trong các phương tiện vận tải chạy bằng điện và phương tiện vận tải lai, hệ thống lực kéo điện bao gồm động cơ điện, nguồn điện, và bộ điều khiển điện tử. Động cơ điện, hay sau đây còn được gọi là động cơ, được sử dụng để tạo ra lực dẫn động hoặc lực kéo cần thiết. Động cơ thông thường lắp đặt trong các hệ thống lực kéo trên là động cơ điện một chiều không chổi than (brushless direct-current - BLDC). Động cơ có khả năng giúp cho mômen quay ban đầu cao, điều khiển tốc độ chính xác, và các đặc tính tốc độ mômen quay tuyến tính.

Động cơ lấy ra các lượng dòng điện biến đổi từ nguồn điện năng, ví dụ, ắc quy, dựa trên các điều kiện hoạt động của phương tiện vận tải, ví dụ, yêu cầu mômen quay ban đầu, tốc độ, v.v.. Việc lấy ra dòng điện không được điều khiển từ nguồn có thể gây ra sự quá nhiệt và có thể làm tổn hại không chỉ cho động cơ và còn cho mạch điện liên kết. Nhìn chung, để tránh những hư hỏng có liên quan đến dòng điện dư thừa được lấy ra bởi động cơ, có thể sử dụng bộ điều khiển điện tử giới hạn dòng. Việc ứng dụng giới hạn dòng điện dẫn đến giới hạn mômen quay tối đa được tạo ra bởi động cơ, làm giảm tính hiệu quả của động cơ.

Hơn nữa, hiệu suất của động cơ tỷ lệ thuận với tốc độ của nó, do đó hiệu suất của động cơ giảm cùng với sự giảm tốc độ của nó. Về bản chất, hiệu suất của động cơ sẽ thấp nếu nó đang hoạt động với tốc độ chậm hoặc với tốc độ thấp hơn nhiều so với tốc độ định mức. Nhìn chung, động cơ được thiết kế nhằm đạt đến hiệu suất tối ưu khi chúng vận hành tại tốc độ định mức. Tốc độ định mức của bất kỳ động cơ nào là tốc độ cho phép tối đa của động cơ đó cho quá trình hoạt động mong muốn liên tục, và được thiết lập trước trong quá trình sản xuất. Do đó, để đạt được hiệu suất gần với hiệu suất tối ưu, thì động cơ phải được vận hành gần với tốc độ định mức của nó.

Thông thường, để vận hành động cơ tại tốc độ định mức của nó và để đáp ứng yêu cầu mômen quay ban đầu, thì điện năng đầu vào lớn phải được cung cấp. Trong trường hợp trên, thì điện năng đầu ra tối đa $P_{\max}$ bắt nguồn từ động cơ cũng cao. Tuy nhiên, trong một vài trường hợp, có thể cần phải giới hạn điện năng tối đa $P_{\max}$ bắt nguồn từ động cơ đến giá trị dưới giá trị ngưỡng cụ thể, ví dụ do các tiêu chuẩn và quy định về phương tiện vận tải hiện hành. Do đó, ngoài việc hạn chế dòng điện được lấy ra bởi động cơ, thì bộ điều khiển điện tử cũng giới hạn điện năng tối đa $P_{\max}$. Điện năng đầu ra tối đa $P_{\max}$ được cung cấp từ động cơ bị giới hạn bởi bộ điều khiển điện tử thông thường làm tổn hao tốc độ vận hành của động cơ.

Do đó, khi dòng điện được sinh ra bởi động cơ và điện năng đầu ra tối đa $P_{\max}$ được phân phối bởi động cơ bị giới hạn bởi bộ điều khiển, gây ra tổn thất về tốc độ định mức của động cơ, và yêu cầu mômen quay ban đầu của phương tiện vận tải có thể cũng không được đáp ứng. Ngoài ra, điện năng đầu ra tối đa $P_{\max}$ được phân phối bởi động cơ trong một phạm vi rất hẹp về tốc độ động cơ, do đó làm giảm tính hiệu quả của động cơ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến hệ thống lực kéo điện với bộ điều khiển giới hạn điện năng cho động cơ điện. Trong một phương án thực hiện, thì hệ thống lực kéo điện gồm bộ điều khiển điện tử có cấu hình giới hạn điện năng, còn được đề cập đến là bộ điều khiển giới hạn điện năng ở phần sau đây, và động cơ điện. Bộ điều khiển giới hạn điện năng, được tạo cấu hình để điều biến điện năng không được điều biến nhận được từ nguồn điện. Điện năng không được điều biến được điều biến dựa trên việc vận hành thiết bị van bướm. Ngoài ra, điện năng được điều biến được điều chỉnh bởi bộ điều khiển giới hạn điện năng để điện năng đầu ra của động cơ điện được duy trì trong giới hạn điện năng định trước.

Do đó, bộ điều khiển giới hạn điện năng giúp cho động cơ dễ dàng đáp ứng yêu cầu mômen quay ban đầu của phương tiện vận tải với tốc độ của động cơ thấp. Ngoài ra, ở tốc độ động cơ cao, thì động cơ có khả năng vận hành với tốc độ gần với tốc độ cho phép tối đa ở thời điểm bắt đầu hoạt động của thiết bị van bướm. Hơn nữa, nhờ sử dụng bộ điều khiển giới hạn điện năng, mà động cơ có thể vận hành trên khoảng tốc độ rộng trong giới hạn điện năng định trước.

Các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm này và các dấu hiệu, khía cạnh và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được hiểu thêm khi tham khảo sự mô tả dưới đây và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế được đưa ra để cung cấp sự lựa chọn các khái niệm và không nhằm nhận biết các dấu hiệu chủ yếu hoặc cơ bản của đối tượng được yêu cầu bảo hộ, cũng không nhằm được sử dụng để giới hạn phạm vi của đối tượng được yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, khía cạnh, hoặc ưu điểm trên của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn trong phần mô tả, các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm, và các hình vẽ kèm theo dưới đây trong đó:

Fig.1: thể hiện đồ thị đặc tính điển hình cho động cơ trong hệ thống lực kéo điện thông thường sử dụng bộ điều khiển điện tử giới hạn dòng thông thường cho động cơ.

Fig.2: thể hiện đồ thị đặc tính điển hình khác của động cơ trong hệ thống lực kéo điện thông thường sử dụng bộ điều khiển điện tử giới hạn điện năng tối đa và giới hạn dòng thông thường.

Fig.3: minh họa biểu đồ khối của hệ thống lực kéo điện làm ví dụ với bộ điều khiển giới hạn điện năng, theo một phương án thực hiện.

Fig.4: thể hiện đồ thị đặc tính minh họa cho động cơ được điều khiển thông qua bộ điều khiển giới hạn điện năng, theo phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.5: thể hiện lưu đồ ví dụ để minh họa hoạt động của bộ điều khiển giới hạn điện năng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến hệ thống lực kéo điện cho phương tiện vận tải chạy bằng điện và phương tiện vận tải lai. Hệ thống lực kéo điện sử dụng bộ điều khiển giới hạn điện năng để vận hành động cơ điện, ví dụ động cơ BLDC, còn được đề cập đến là động cơ trong phần sau đây. Bộ điều khiển giới hạn điện năng giới hạn điện năng đầu ra tối đa mà được phân phối bởi động cơ, trên một khoảng tốc độ định trước của động cơ. Điện năng đầu ra tối đa của động cơ được giới hạn dưới một giới hạn điện năng định trước. Bộ điều khiển giới hạn điện năng trên giúp cho động cơ vận hành dễ dàng

thậm trí vận hành tại tốc độ gần với tốc độ tối đa cho phép, ví dụ như tại tốc độ định mức.

Sáng chế có thể được hiểu trên quan điểm của hệ thống lực kéo điện thông thường và bộ điều khiển thông thường như được mô tả trên Fig.1 và Fig.2

Fig.1 thể hiện đồ thị 100 minh họa các đặc tính điển hình của một động cơ đối với tốc độ động cơ tại thời điểm vận hành thiết bị van bướm. Trên hình vẽ, đường cong chấm 104, 108, 110 lần lượt minh họa dòng điện, mômen quay và các đặc tính điện năng đầu ra của động cơ, mà không sử dụng bộ điều khiển bất kỳ. Các đường cong liền 102, 105, và 106 lần lượt minh họa cho các đặc tính dòng, mômen quay và điện năng của động cơ, dựa trên việc ứng dụng bộ điều khiển giới hạn dòng thông thường.

Theo đường cong liền 102, dòng điện cực đại được lấy ra từ động cơ được giới hạn bởi giới hạn dòng điện 103 nhờ bộ điều khiển giới hạn dòng thông thường. Trong trường hợp này, động cơ lấy ra dòng điện liên tục cân bằng với giới hạn dòng 103 cho đến khi động cơ đạt đến tốc độ động cơ mà tại đó đường cong liền 102 giao với đường cong chấm 104. Ngoài tốc độ này của động cơ, dòng điện của động cơ giảm dọc theo đường chấm 104.

Đường cong liền 105 minh họa mômen quay ban đầu được tạo ra với tốc độ rất thấp cũng giảm do việc ứng dụng giới hạn dòng điện. Đường cong liền 106 thể hiện đặc tính điện năng của động cơ cũng thay đổi do việc ứng dụng giới hạn dòng điện.

Fig.2 thể hiện đồ thị 200 minh họa các đặc tính của một động cơ được điều khiển bởi bộ điều khiển giới hạn điện năng và giới hạn dòng thông thường. Đồ thị 200 minh họa các đặc tính của một động cơ tại thời điểm phát động của thiết bị van bướm. Trên hình vẽ, các đường cong chấm minh họa các đặc tính của động cơ mà không ứng dụng bộ điều khiển bất kỳ, các đường nét đứt minh họa các đặc tính của động cơ dựa trên việc ứng dụng bộ điều khiển giới hạn dòng thông thường, và các đường nét liền minh họa các đặc tính của động cơ dựa trên việc ứng dụng bộ điều khiển giới hạn điện năng tối đa và giới hạn dòng thông thường.

Trên hình vẽ này, đường cong 202 mô tả các đặc tính mômen quay của động cơ, đường cong 204 mô tả các đặc tính dòng điện tương ứng, và đường cong 206 định rõ

các đặc tính điện năng tương ứng của động cơ. Các đường cong 202, 204, 206 mô tả các đặc tính khác nhau của động cơ về tốc độ động cơ.

Đường ngang 212 minh họa giới hạn của điện năng đầu ra $P_{\max L}$ với điện năng đầu ra tối đa $P_{\max}$ của động cơ được giới hạn bằng cách sử dụng bộ điều khiển giới hạn điện năng tối đa và giới hạn dòng thông thường. Tổn thất của mômen quay 208 của động cơ và tổn thất tốc độ tối đa cho phép của động cơ do việc ứng dụng giới hạn điện năng tối đa và dòng điện, cũng được mô tả trong sơ đồ 200. Do đó, như được thể hiện trên hình vẽ, khi điện năng đầu ra tối đa $P_{\max}$ được phân phối bởi động cơ được giới hạn bởi $P_{\max L}$, thì có thể đạt được tốc độ vận hành tối đa của động cơ và thu được mômen quay cực đại nhỏ hơn nhiều so với mômen quay được cung cấp bởi động cơ mà không sử dụng giới hạn điện năng tối đa.

Fig.3 minh họa biểu đồ khối của hệ thống lực kéo điện 300 làm ví dụ với bộ điều khiển giới hạn điện năng cho phương tiện vận tải chạy bằng điện và phương tiện vận tải lai. Hệ thống lực kéo điện 300 gồm thiết bị van bướm 302, nguồn điện 304, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306, và động cơ 308. Động cơ 308 có thể là động cơ BLDC. Nó sẽ được đánh giá cao bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này là các động cơ khác đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật, cũng có thể được sử dụng.

Trong quá trình hoạt động, phụ thuộc vào việc vận hành thiết bị van bướm 302 bởi người sử dụng, mà tín hiệu vị trí van bướm 310, còn được gọi là tín hiệu TP 310 dưới đây, có thể được tạo ra bởi, ví dụ, bộ cảm biến vị trí van bướm. Ví dụ, thiết bị van bướm có thể là, van bướm kẹp xoắn, bàn đạp gia tốc, v.v... Bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 nhận tín hiệu TP 310 và, dựa trên tín hiệu TP 310, điều biến điện năng không được điều biến 312 nhận được từ nguồn điện 304. Trong quá trình vận hành, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 điều chỉnh điện năng không được điều biến 312 bằng cách sử dụng kỹ thuật điều biến, ví dụ, điều biến độ rộng xung (pulse width modulation - PWM).

Ngoài ra, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 giới hạn điện năng đầu ra của động cơ 308 tới giá trị dưới giới hạn điện năng định trước. Điện năng đầu ra của động cơ 308 có thể được giới hạn, ví dụ, dựa trên các tiêu chuẩn thông dụng trong công nghiệp. Trong quá trình vận hành, giới hạn điện năng định trước duy trì liên tục sự vận

hành theo tỷ lệ khác nhau của thiết bị van bướm 302. Trong quá trình vận hành khác, giới hạn điện năng định trước thay đổi bởi tỷ lệ phát động của thiết bị van bướm 302.

Trong một chế độ vận hành của bộ điều khiển giới hạn điện năng 306, thì đặc tính của động cơ, ví dụ dòng điện của động cơ, được biến đổi nhờ bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 để điện năng được phân phối đến động cơ 308 không được điều chỉnh cho đến khi đạt được giới hạn điện năng định trước. Theo chế độ nói trên, yêu cầu mômen quay ban đầu của động cơ 308 đạt được bằng cách cho phép động cơ 308 ban đầu lấy ra dòng điện cao. Ngoài ra, dưới giới hạn thấp hơn của khoảng tốc độ được định trước của động cơ 403, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 có thể áp dụng sự giới hạn dòng điện để tránh hư hỏng đến các thành phần điện và điện tử do dòng điện quá cao. Trong một phương án thực hiện, điện năng đầu ra bắt nguồn từ động cơ 308 được giới hạn hoặc điều khiển bằng cách sử dụng logic điều khiển trong bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Logic điều khiển có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp cả hai.

Theo một phương án, để giới hạn điện năng đầu ra của động cơ, dòng điện đầu vào đến động cơ 308 được biến đổi liên tục nhờ bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 dưới dạng hàm của tốc độ động cơ. Ví dụ, dòng điện có thể được biến đổi theo các giá trị dòng điện được định trước của động cơ như là hàm số của tốc độ động cơ, sẽ được giải thích chi tiết dưới đây.

Vì lý do này, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 nhận sự chỉ báo tốc độ động cơ dưới dạng tín hiệu tốc độ 316. Ví dụ, bộ cảm biến tốc độ có thể được sử dụng để đo tốc độ động cơ và tạo ra tín hiệu tốc độ 316. Nó được hiểu là việc đo tốc độ động cơ cũng có thể được thực hiện thông qua các kỹ thuật khác đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Sau đó bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 xác định tốc độ động cơ trong khoảng tốc độ động cơ định trước tại thời điểm phát động của thiết bị van bướm 302 hay không. Nếu tốc độ động cơ được đo nằm trong khoảng định trước, thì dòng điện được lấy ra bởi động cơ 308 được điều chỉnh đến giá trị được định trước của dòng điện tương ứng với tốc độ động cơ được đo để điện năng đầu ra thu được từ động cơ 308 được giới hạn tới một giá trị thấp hơn giới hạn điện năng định trước. Nếu tốc độ động

cơ được đo nằm ngoài khoảng định trước của tốc độ động cơ, thì bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 không thể điều chỉnh dòng điện được lấy ra bởi động cơ 308.

Trong quá trình vận hành, khoảng giá trị định trước của dòng điện được tạo ra với khoảng tốc độ định trước của động cơ. Ví dụ, khoảng giá trị được định trước của dòng điện, có thể được lưu trữ trong bảng tìm kiếm của bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Bảng tìm kiếm có thể liên quan đến việc bộ điều khiển giới hạn dòng để biến đổi dòng điện được lấy ra từ động cơ 308.

Kết quả là, động cơ 308 tạo ra mômen quay ban đầu cần thiết ở tốc độ của động cơ thấp và, với tốc độ cao hơn, động cơ 308 hoạt động gần với tốc độ tối đa cho phép tương ứng với thời điểm phát động của thiết bị van bướm 302. Do đó, tại thời điểm phát động của thiết bị van bướm 302, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 giúp cho động cơ 308 hoạt động dễ dàng trên khoảng tốc độ động cơ rộng và đáp ứng yêu cầu về mômen quay ban đầu của phương tiện vận tải, trong khi đó điện năng đầu ra cực đại thu được từ động cơ được giới hạn.

Fig.4 thể hiện đồ thị 400 làm ví dụ về các đặc tính của động cơ đối với tốc độ động cơ khác nhau. Trong đồ thị 400, tốc độ động cơ được vẽ trên trục x và các đặc tính của động cơ, cụ thể là, mômen quay, dòng điện, và điện năng đầu ra, được vẽ trên trục y. Các đường cong chấm trong đồ thị 400 minh họa các đặc tính của động cơ dựa trên việc ứng dụng bộ điều khiển điện giới hạn dòng thông thường như được thảo luận trên Fig.1, trong khi các đường cong liền minh họa các đặc tính điện năng của động cơ 308 được điều khiển bởi bộ điều khiển giới hạn điện năng 306, theo một phương án của sáng chế. Đồ thị 400 minh họa các đặc tính của động cơ tại thời điểm vận hành thiết bị van bướm 302.

Đường cong liền 402 thể hiện điện năng đầu ra của động cơ 308 do sự áp dụng bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Từ hình vẽ này, ở tốc độ thấp, sự biến thiên điện năng đầu ra từ động cơ 308 dựa trên việc sử dụng bộ điều khiển giới hạn điện năng tương tự với việc ứng dụng bộ điều khiển giới hạn dòng thông thường. Điều này đúng cho đến khi tốc độ của động cơ 308 thấp hơn giới hạn thấp hơn của khoảng định trước của tốc độ động cơ 403, để tránh làm hư hỏng các thành phần điện và điện tử do các dòng điện cao quá mức.

Trong quá trình vận hành, giới hạn thấp hơn của khoảng định trước của tốc độ động cơ 403 tương ứng với giới hạn điện năng định trước. Trong đồ thị 400, đường ngang 412 minh họa giới hạn điện năng định trước điện năng đầu ra thu được từ động cơ 308 được giới hạn bởi bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Trong quá trình vận hành, giới hạn điện năng định trước là một hằng số đối với tỷ lệ phần trăm đã cho bất kỳ của sự phát động của thiết bị van bướm 302. Hơn nữa, trong quá trình vận hành, khoảng định trước của tốc độ động cơ 403 có thể thay đổi theo tỷ lệ phát động của thiết bị van bướm 302.

Như được thể hiện trên đường cong liên 402, khi điện năng đầu ra từ động cơ 308 đạt đến giới hạn điện năng định trước của động cơ 308, thì điện năng đầu ra được giới hạn tới giới hạn điện năng định trước dựa trên khoảng định trước của tốc độ động cơ 403, như được thể hiện bởi đường 404. Trong quá trình vận hành, khoảng định trước của tốc độ động cơ 403 được xác định trên cơ sở giới hạn điện năng định trước. Khoảng định trước của tốc độ động cơ 403 tương ứng với khoảng tốc độ động cơ với điện năng đầu ra lớn hơn giới hạn điện năng định trước nếu bộ điều khiển giới hạn điện năng không được áp dụng.

Một khi tốc độ động cơ tăng đến giá trị nằm ngoài khoảng định trước của tốc độ động cơ, điện năng đầu ra từ động cơ 308 giảm với sự tăng tốc độ của động cơ và theo đường cong liên 406. Do đó, đường cong liên 406 minh họa điện năng đầu ra bắt nguồn từ động cơ 308 tương ứng với tốc độ của động cơ cao hơn giới hạn trên của khoảng định trước của tốc độ động cơ 403.

Ngoài ra, các đường cong 408 và 410 lần lượt minh họa các đặc tính dòng điện và mômen quay. Có thể nhận thấy rằng các vùng trong đồ thị 400 trong đó điện năng đầu ra từ động cơ 308 thấp hơn so với giới hạn định trước của điện năng đầu ra 412 (và do đó, bên ngoài khoảng định trước của tốc độ động cơ 403), các đặc tính của động cơ 308 với bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 theo các đặc tính của động cơ với bộ điều khiển giới hạn dòng thông thường.

Do đó, đường cong liên 408 minh họa dòng điện cao ban đầu có thể được cung cấp để đáp ứng yêu cầu mômen quay ban đầu của phương tiện vận tải, cho đến khi tốc độ động cơ thấp hơn giới hạn trên khoảng định trước của tốc độ động cơ 403. Giới hạn điện năng nhận được nhờ việc biến đổi dòng điện được lấy ra bởi động cơ 308 dưới

dạng hàm của tốc độ động cơ. Do đó, dòng điện được biến đổi trên khoảng định trước của tốc độ động cơ 403 theo đường cong liền 408. Trong phạm vi tốc độ được định trước của động cơ 403, dòng điện lấy ra bởi động cơ 308 bị giảm với việc tăng tốc độ của động cơ. Vì tốc độ động cơ lớn hơn giới hạn khoảng định trước của tốc độ động cơ 403, dòng điện lấy ra bởi động cơ 308 giống với các đặc tính giới hạn dòng thông thường,

Đường cong liền 410 minh họa đường cong mômen quay của bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Theo quan sát, mômen quay cao ban đầu có thể được tạo ra với tốc độ động cơ thấp dưới khoảng định trước của tốc độ động cơ 403. Trong phạm vi tốc độ định trước 403, việc áp dụng các kết quả giới hạn điện năng trên đường cong mômen quay thấp hơn khi được so sánh với đường cong mômen quay thông thường. Hơn nữa, dựa vào tốc độ động cơ lớn hơn giới hạn khoảng định trước của tốc độ động cơ 403, mômen quay của động cơ 308 biến đổi như theo đường cong mômen quay thông thường.

Theo đồ thị 400, bằng việc sử dụng bộ điều khiển giới hạn điện năng 306, thì có thể đạt đến mômen quay cao ban đầu tại tốc độ động cơ thấp. Cũng có thể đạt đến tốc độ cực đại gần với tốc độ cực đại cho phép của động cơ 308 tại thời điểm vận hành thiết bị van bướm 302, trong khi hoạt động động cơ 308 trong giới hạn điện năng định trước 412. Trên thực tế, với tốc độ động cơ nằm trong khoảng định trước của tốc độ động cơ 403, sự tăng tốc độ thu được bao gồm sự hao tổn mômen quay được sinh ra, do đó duy trì điện năng đầu ra trong giới hạn định trước 412.

Fig.5 thể hiện biểu đồ tiến độ 500 minh họa hoạt động của hệ thống lực kéo điện 300 sử dụng bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 trong phương tiện vận tải chạy bằng điện hoặc phương tiện vận tải lai. Phương pháp trong biểu đồ tiến độ 500 được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4. Thứ tự phương pháp mô tả không dùng để giải thích như sự giới hạn, và số lượng bất kỳ của các phương pháp khối được mô tả được kết hợp theo thứ tự bất kỳ để thực hiện các phương pháp, hoặc các phương pháp thay thế. Ngoài ra, các khối riêng lẻ có thể được loại bỏ từ phương pháp mà không tách rời khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế được mô tả ở đây.

Tại khối 502, tín hiệu TP 310 được tạo ra, ví dụ như, nhờ bộ cảm biến vị trí van bướm, dựa trên sự vận hành thiết bị van bướm 302 của phương tiện vận tải được kiểm

tra. Theo phương án thực hiện nói trên, tín hiệu TP 310 nhận được bởi bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Hơn nữa, điện năng không được điều biến, được tạo ra bởi nguồn điện 304, ví dụ, ắc quy, nhận được nhờ bộ điều khiển giới hạn điện năng 306.

Tại khối 504, đạt được sự điều biến điện năng không được điều biến 312 được cấp từ nguồn điện 304 tới bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Theo một phương án thực hiện, điện năng không được điều biến 312 này được điều biến dựa trên tín hiệu TP 310 được nhận từ bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Trong quá trình vận hành, điện năng không được điều biến 312 được điều biến bằng cách sử dụng kỹ thuật gọi là điều biến độ rộng xung.

Tại khối 506, tốc độ động cơ đạt được. Trong quá trình vận hành, điện năng được điều biến 314 được cấp đến động cơ 308 cho quá trình hoạt động của nó và tốc độ tương ứng của động cơ 308 được đo. Ví dụ, bộ cảm biến tốc độ có thể được sử dụng để đo tốc độ của động cơ 308.

Tại khối 508, được xác định là tốc độ của động cơ được đo nằm trong khoảng định trước của tốc độ động cơ 403 tại thời điểm vận hành thiết bị van bướm 302 tương ứng với tín hiệu TP 310. Khoảng định trước của tốc độ động cơ 403 tương ứng với tốc độ giữa điện năng đầu ra cực đại thu được từ động cơ 308 được duy trì trong giới hạn điện năng định trước 412. Trong quá trình vận hành, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 xác định tốc độ động cơ nằm trong khoảng định trước của tốc độ động cơ 403. Khi tốc độ động cơ nằm trong khoảng định trước của tốc độ động cơ 403, thì lệnh tại khối 512 được thực hiện, các lệnh tại khối 510 đều được thực hiện.

Khối 510 được cần đến khi tốc độ động cơ được đo không nằm trong giới hạn được định trước của động cơ 403 tại thời điểm vận hành thiết bị van bướm 302. Tại khối 510, được xác định nhờ bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 là dòng điện được sinh ra lớn hơn giới hạn dòng điện hay không. Nếu dòng điện được sinh ra lớn hơn giới hạn dòng điện, thì tại khối 514 giới hạn dòng điện được áp dụng với tín hiệu điện năng không được hiệu chỉnh nhờ các phương pháp được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này và tín hiệu điện năng không được hiệu chỉnh bị giới hạn bởi dòng điện có thể được chuyển đến động cơ 508. Ngoài ra, nếu dòng điện được lấy ra thấp hơn so với

giới hạn dòng điện, thì tại khối 516 tín hiệu điện năng được điều biến được gửi đến động cơ 308.

Tại khối 512, khi tốc độ động cơ nằm trong khoảng định trước của tốc độ động cơ 403, điện năng không được điều biến 314 được điều chỉnh nhờ điều chỉnh dòng điện được lấy ra. Như được thảo luận từ trước, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 điều chỉnh điện năng được điều biến 314 dựa trên tốc độ đo của động cơ 308 và khoảng định trước của tốc độ động cơ 403. Khi tốc độ động cơ nằm trong khoảng tốc độ định trước của động cơ 403, thì bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 làm giảm dòng điện được lấy ra bởi động cơ 308, và do đó, điện năng được điều biến 314 được lấy ra bởi động cơ 308 sẽ được điều chỉnh. Với nguyên tắc này của dòng điện động cơ, tốc độ động cơ tăng và đạt đến tốc độ cực đại cho phép để vận hành thiết bị van bướm 302.

Trong quá trình vận hành, để điều chỉnh điện năng được điều biến 314, thì dòng điện được lấy ra bởi động cơ 308 được biến đổi bởi bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 để điện năng đầu ra tối đa thu được từ động cơ 308 được duy trì trong giới hạn điện năng định trước 412, trong khoảng tốc độ định trước 403. Dòng điện được lấy ra bởi động cơ 308 được biến đổi đến khoảng giá trị định trước của dòng điện có liên quan đến khoảng định trước của tốc độ động cơ 403. Trong quá trình vận hành nói trên, thì khoảng giá trị định trước của dòng điện được đưa ra trong bảng tìm kiếm trong bộ điều khiển giới hạn điện năng 306. Các giá trị được định trước này của dòng điện có thể nhận được bằng cách thử nghiệm nhờ đo các giá trị dòng điện cần thiết tại các tốc độ khác nhau của động cơ để phân phối liên tục điện năng được giới hạn.

Do đó, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 giúp cho hệ thống lực kéo điện 300 đảm bảo tính an toàn cho động cơ 308 từ dòng điện cao mà không làm tổn hại đến hiệu suất của động cơ 308 nhờ thực hiện cả giới hạn dòng điện và giới hạn điện năng. Tại thời điểm vận hành thiết bị van bướm 302, bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 giúp cho động cơ có thể vận hành ngay cả khi tốc độ gần với tốc độ cực đại cho phép, ví dụ như, tốc độ định mức. Bộ điều khiển giới hạn điện năng 306 cũng giúp cho động cơ 308 tạo ra mômen quay ban đầu cao thậm trí khi điện năng đầu ra từ động cơ 308 được giới hạn. Hơn nữa, với bộ điều khiển giới hạn điện năng 306, động cơ 308 cung cấp

điện năng đầu ra liên tục với giới hạn điện năng được định trước 412, trong phạm vi được định trước của tốc độ động cơ 403.

Mặc dù sáng chế được mô tả chi tiết với sự tham khảo các phương án thực hiện được ưu tiên của chúng, các phương án thực hiện khác là vẫn có khả năng. Như vậy, tinh thần và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm sẽ không bị giới hạn bởi sự mô tả của phương án thực hiện ưu tiên trong bản mô tả.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống lực kéo điện (300) bao gồm:

bộ điều khiển giới hạn điện năng (306) được tạo cấu hình để điều biến điện năng không được điều biến (312) nhận được từ nguồn điện (304) dựa trên tín hiệu vị trí van bướm (310) để tạo ra điện năng được điều biến (314); và động cơ (308) để nhận điện năng được điều biến (314);

khác biệt ở chỗ,

bộ điều khiển giới hạn điện năng (306) nói trên điều chỉnh điện năng được điều biến (314) dựa trên khoảng định trước của tốc độ (403) của động cơ (308) và duy trì điện năng đầu ra của động cơ (308) nằm trong giới hạn điện năng định trước (412) bằng cách xác định xem tốc độ động cơ có nằm trong khoảng định trước của tốc độ (403) hay không và việc thay đổi dòng điện được lấy ra bởi động cơ (308) có phải là hàm của tốc độ động cơ khi mà tốc độ động cơ nằm trong khoảng định trước của tốc độ (403).

2. Hệ thống lực kéo điện (300) theo điểm 1, trong đó động cơ (308) là động cơ điện một chiều không chổi than.

3. Hệ thống lực kéo điện (300) theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển giới hạn điện năng (306) nói trên nhận điện năng không được điều biến (312) từ ắc quy.

4. Phương pháp tạo ra đặc tính làm việc của động cơ (308) bao gồm các bước:

nhận điện năng không được điều biến (312);

điều biến điện năng không được điều biến (312) nói trên dựa trên tín hiệu vị trí van bướm (310) để tạo ra điện năng được điều biến (314) để vận hành động cơ (308);

xác định xem tốc độ động cơ có nằm trong khoảng định trước của tốc độ động cơ (403) hay không; và

điều chỉnh điện năng được điều biến (314) dựa trên khoảng định trước của tốc độ động cơ (403) nêu trên để duy trì điện năng đầu ra của động cơ (308) nằm trong giới hạn điện năng định trước (412), việc điều chỉnh này bao gồm bước:

thay đổi dòng điện được lấy ra bởi động cơ (308) dựa trên giá trị dòng định trước tương ứng với tốc độ động cơ khi mà tốc độ động cơ này nằm trong khoảng định trước của tốc độ động cơ (403).

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó việc điều chỉnh điện năng được điều biến (314) nêu trên đạt được bằng cách điều biến độ rộng xung.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó sự điều biến điện năng không được điều biến (312) từ nguồn điện (304) đạt được bằng cách điều biến độ rộng xung.

7. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khoảng giá trị định trước của dòng điện tương ứng với khoảng định trước của tốc độ động cơ (403).

8. Bộ điều khiển (306) để tạo ra đặc tính làm việc của động cơ (308), trong đó bộ điều khiển (306) được tạo cấu hình để:

nhận được điện năng không được điều biến (312) từ nguồn điện năng (304);

nhận được tín hiệu vị trí van bướm (310) từ bộ cảm biến vị trí van bướm;

điều biến điện năng không được điều biến (312) dựa theo tín hiệu vị trí van bướm (310) để cung cấp điện năng điều biến (314) cho động cơ (308); và

điều chỉnh điện năng điều biến (314) dựa trên khoảng định trước của tốc độ (403) của động cơ (308) để duy trì điện năng đầu ra của động cơ (308) nằm trong giới hạn dòng định trước (412) bằng cách xác định xem tốc độ động cơ có nằm trong khoảng định trước của tốc độ (403) hay không và thay đổi dòng điện được lấy ra bởi động cơ (308) dưới dạng hàm của tốc độ động cơ khi tốc độ động cơ nằm trong khoảng định trước của tốc độ (403).

9. Bộ điều khiển (306) theo điểm 8, trong đó bộ điều khiển (306) này được tạo cấu hình để điều biến điện năng không được điều biến (312) bằng cách điều biến độ rộng xung.

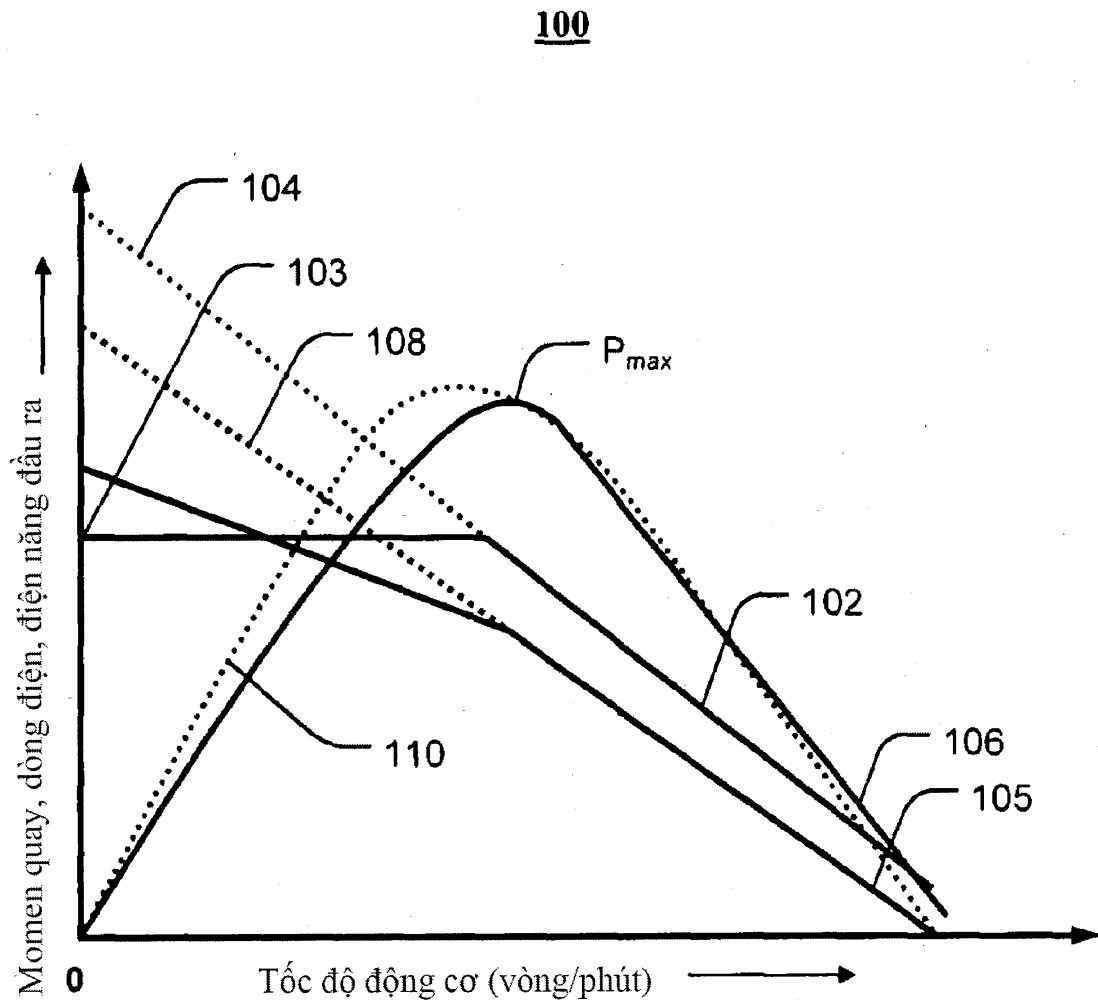


Fig.1

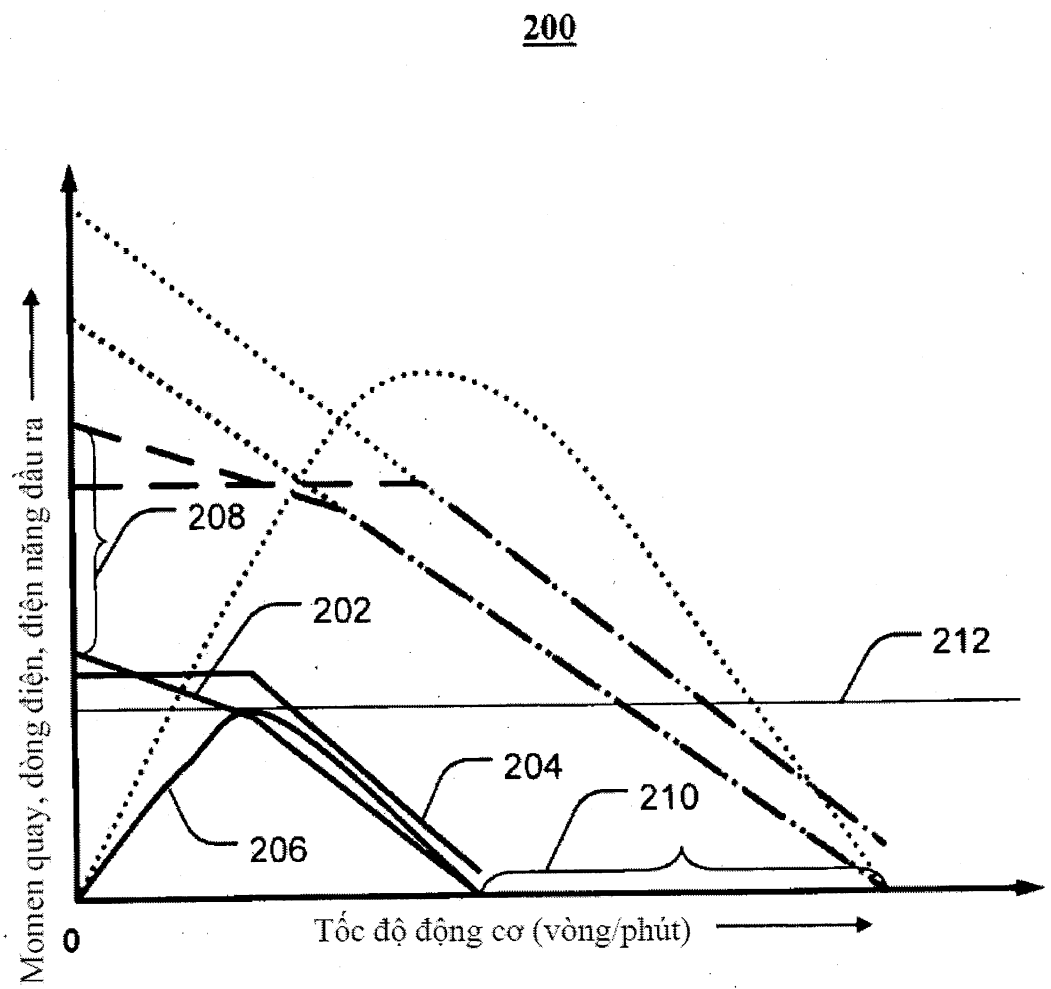


Fig.2

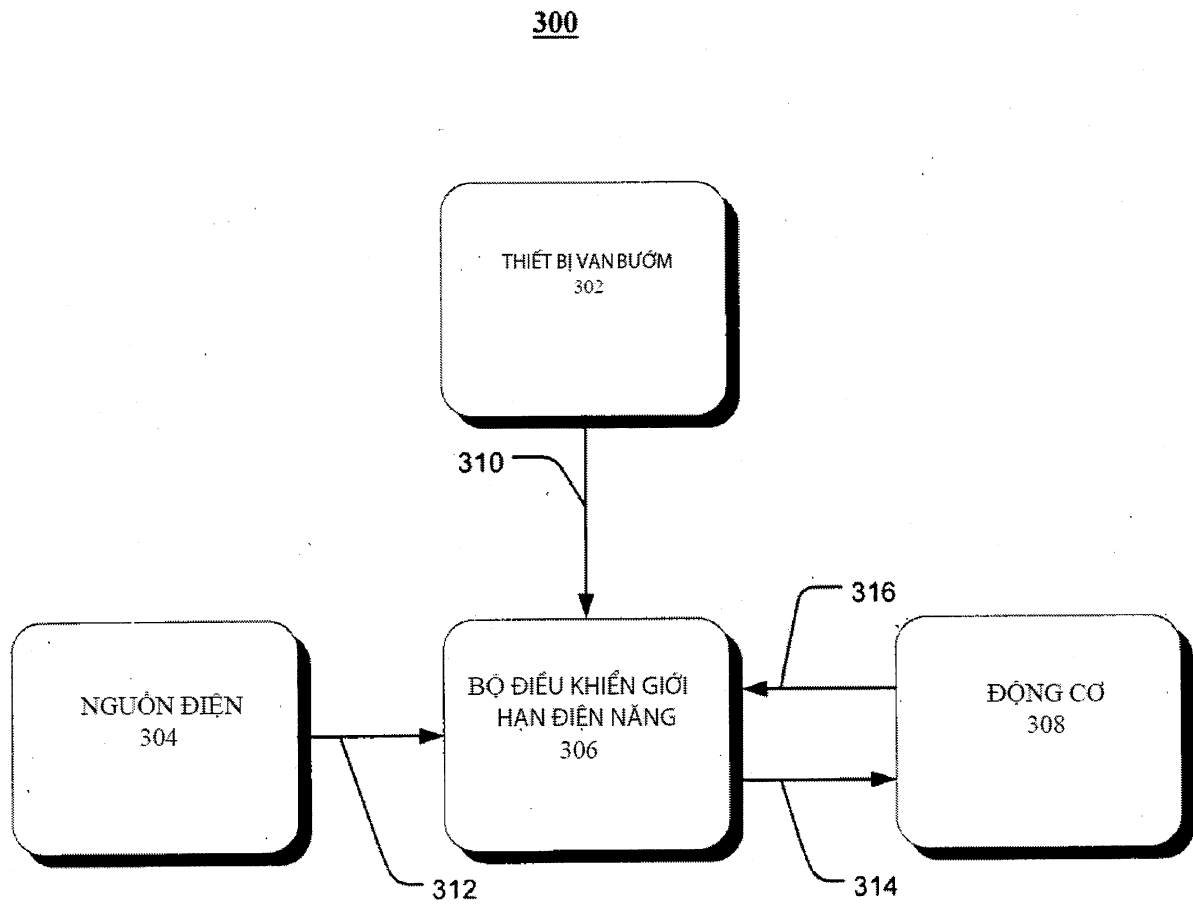


Fig.3

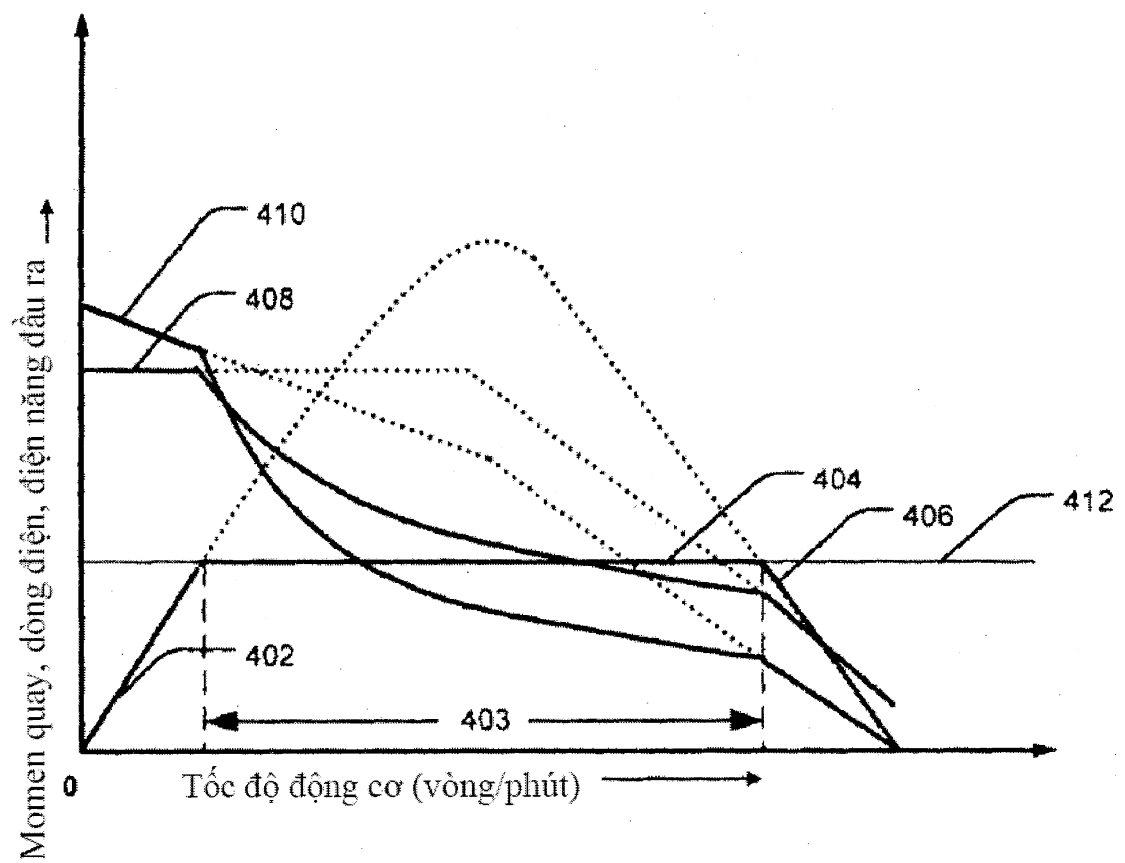
400

Fig.4

