



(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)



1-0049242

(51)^{2020.01} H02P 6/16

(13) B

(21) 1-2020-07473

(22) 10/07/2019

(86) PCT/CN2019/095373 10/07/2019

(87) WO2020/011185 16/01/2020

(30) 201810751639.1 10/07/2018 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/04/2021 397A

(73) QKM TECHNOLOGY (DONG GUAN) CO., LTD (CN)

Room 101, Unit 1, Building 17, Xinzhu Yuan, No.4, Xinzhu Road, High-tech

Industrial Development Zone, Songshan Lake Dongguan, Guangdong 523808 (CN)

(72) WANG, Bin (CN); SHA, Chi (US); CHEN, Lihui (CN); ZHENG, Rongkui (CN);
DU, Hui (CN); LEI, Yu (CN); LIU, Jiang (CN).

(74) Công ty TNHH Dương và Trần (DUONG & TRAN CO., LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP DÒ PHA BAN ĐẦU CỦA ĐỘNG CƠ VÀ TRÌNH TỰ PHA VÀ
HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ ĐỒNG BỘ NAM CHÂM VĨNH CỬU

(21) 1-2020-07473

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha và hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu. Phương pháp được áp dụng cho hệ thống và bao gồm thu được một cách tuần tự, qua bộ mã hóa, dữ liệu dịch chuyển thứ nhất được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay đến đường trục Q, dữ liệu dịch chuyển thứ hai được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D, dữ liệu dịch chuyển thứ ba được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D; đặt được pha ban đầu của động cơ cần được dò theo dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa; và dò trình tự pha của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa. Tức là, phương pháp có thể dò không chỉ tự động pha ban đầu của rôto, mà còn trình tự pha quấn dây động cơ, và thắng được ảnh hưởng của lực ma sát để nâng cao độ chính xác dò pha ban đầu.

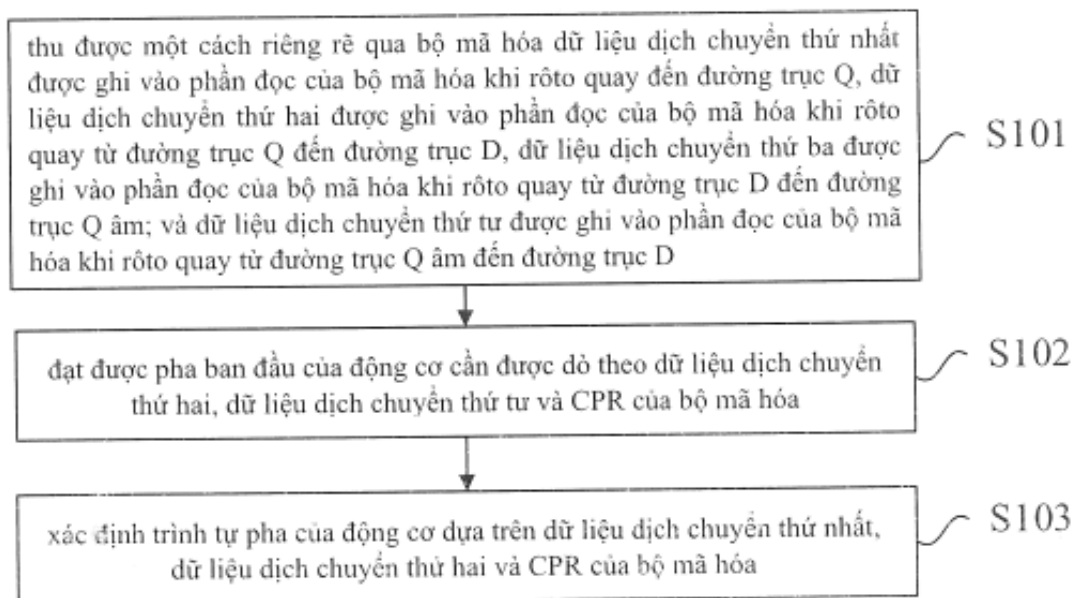


Fig. 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật về động cơ, cụ thể đến phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha và hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nhiều trường hợp, đối với việc điều khiển thông thường, các động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu cần được nối dây trong trình tự pha UVW, kết quả là, điều này buộc người sử dụng vào cách thức quấn dây cố định. Khi các động cơ được quấn dây không chính xác, sẽ dẫn tới hoạt động bất thường của các động cơ và thậm chí hư hỏng nghiêm trọng. Hơn nữa, nhiều phương pháp dò được thực hiện một cách thủ công thay vì tự động, và không có chức năng dò trình tự pha đồng thời. Hơn thế nữa, nhiều phương pháp hiện có để dò pha ban đầu của động cơ có độ chính xác thấp, dẫn tới ảnh hưởng hiệu quả hoạt động của các động cơ. Chỉ khi pha ban đầu của rôto đạt được độ chính xác, thì động cơ mới có thể tạo ra hiệu suất mômen xoắn cực đại.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là tạo ra được phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha và hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu, sao cho khắc phục ít nhất một trong số các vấn đề nêu trên.

Sáng chế đề xuất phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha trong hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu. Hệ thống bao gồm động cơ cần được dò và bộ mã hóa. Rôto của động cơ được nối đồng trục với bộ mã hóa. Phương pháp bao gồm các bước thu được dữ liệu dịch chuyển tiếp sau của rôto qua bộ mã hóa một cách tuần tự: dữ liệu dịch chuyển thứ nhất được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay đến đường trục Q, dữ liệu dịch chuyển thứ hai được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D, dữ liệu dịch chuyển thứ ba được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được ghi vào phần đọc của

bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D; đạt được pha ban đầu của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa (số đếm vòng quay - counts per revolution); và dò trình tự pha của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa.

Một cách tùy ý, bước dò trong phương pháp bao gồm dò, dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa, xem liệu chiều quay thứ nhất của rôto quay từ điểm không của bộ mã hóa đến vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ nhất có cùng chiều với chiều quay thứ hai từ vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ nhất đến vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai hay không; nếu không cùng chiều, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha dương; và nếu cùng chiều, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha âm.

Một cách tùy ý, bước dò trong phương pháp bao gồm bước tính toán độ lệch thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ nhất và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; và so sánh độ lệch thứ nhất với giá trị dương hay âm của nửa của CPR của bộ mã hóa; nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn giá trị không nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha dương; nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha dương; nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn không nhưng lớn hơn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha âm; và nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha âm.

Một cách tùy ý, bước thu được trong phương pháp bao gồm bước kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q để di chuyển rôto về phía đường trục Q; thu được dữ liệu dịch chuyển thứ nhất qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục Q; kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D; thu được dữ liệu dịch chuyển thứ hai qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục D; kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm để di chuyển rôto về phía đường trục Q âm; thu được dữ liệu dịch chuyển thứ ba qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục Q âm; kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D; và thu được dữ liệu dịch chuyển thứ tư qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục D.

Một cách tùy ý, theo phương pháp này, giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục Q vòng kín ở chế độ điều khiển dòng vòng kín; lệnh dòng điện đường trục Q là tín hiệu dòng điện dốc; giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục D vòng kín ở chế độ điều khiển dòng vòng kín; lệnh dòng điện đường trục D là tín hiệu dòng điện dốc; giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục Q âm vòng kín ở chế độ điều khiển dòng vòng kín; và lệnh dòng điện đường trục Q âm là tín hiệu dòng điện dốc.

Một cách tùy ý, phương pháp còn bao gồm bước kích hoạt chế độ dò pha ban đầu đáp lại hoạt động của người dùng; và bắt đầu định thời để kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện tương ứng khi số đọc đáp ứng các điều kiện định trước, trong đó giai đoạn điều khiển dòng điện gồm giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q, giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D và giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm.

Một cách tùy ý, giai đoạn điều khiển dòng điện tương ứng được kích hoạt bằng cách kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q khi giá trị đọc nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ nhất; kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D khi giá trị đọc lớn hơn ngưỡng thứ nhất nhưng nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ hai; kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm khi giá trị đọc lớn hơn ngưỡng thứ hai nhưng nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ ba; và kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D khi giá trị đọc lớn hơn ngưỡng thứ ba nhưng nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ tư.

Một cách tùy ý, bước đặt được pha ban đầu trong phương pháp bao gồm bước tính toán, dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa, vị trí tương ứng với đường chia đôi góc trong nhỏ nhất được xác định bởi vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai và vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư.

Một cách tùy ý, bước đặt được pha ban đầu trong phương pháp bao gồm bước tính toán độ chênh thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; so sánh độ chênh thứ hai, một cách riêng rẽ, với giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa và giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa; nếu độ chênh thứ hai lớn hơn giá trị

âm nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì pha ban đầu là giá trị trung bình thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; nếu độ chênh thứ hai nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì sử dụng độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ tư làm dữ liệu dịch chuyển thứ năm; tính toán giá trị trung bình thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ năm và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; nếu dữ liệu dịch chuyển thứ năm lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì pha ban đầu là tổng của giá trị trung bình thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; nếu dữ liệu dịch chuyển thứ năm nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì pha ban đầu là độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và giá trị trung bình thứ hai; nếu độ chênh thứ hai lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì sử dụng độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ hai làm dữ liệu dịch chuyển thứ sáu; và tính toán giá trị trung bình thứ ba giữa dữ liệu dịch chuyển thứ sáu và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; nếu dữ liệu dịch chuyển thứ sáu lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì pha ban đầu là tổng của giá trị trung bình thứ ba và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; và nếu dữ liệu dịch chuyển thứ sáu nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì pha ban đầu là độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ tư và giá trị trung bình thứ ba.

Sáng chế còn đề xuất hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu, bao gồm bộ điều khiển, động cơ cần được dò và bộ mã hóa. Bộ điều khiển được nối điện với rôto của động cơ và với bộ mã hóa. Rôto được nối đồng trục với bộ mã hóa. Bộ điều khiển, qua bộ mã hóa, một cách tuần tự thu được dữ liệu dịch chuyển thứ nhất được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay đến đường trục Q, dữ liệu dịch chuyển thứ hai được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D, dữ liệu dịch chuyển thứ ba được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D. Bộ điều khiển đạt được pha ban đầu của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa, và xác định trình tự pha của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa.

Một cách tùy ý, bộ điều khiển trong hệ thống được tạo cấu trúc đặc biệt để dò, dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã

hóa, liệu rằng chiều quay thứ nhất của rôto quay từ điểm không của bộ mã hóa đến vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ nhất có cùng chiều với chiều quay thứ hai từ vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ nhất đến vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai hay không; nếu không cùng chiều, thì động cơ được quấn dây theo trình tự pha dương; và nếu cùng chiều, thì động cơ được quấn dây theo trình tự pha âm.

Một cách tùy ý, bộ điều khiển trong hệ thống được tạo cấu trúc đặc biệt để tính toán độ lệch thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ nhất và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; và so sánh độ lệch thứ nhất với giá trị dương hay âm của nửa CPR của bộ mã hóa; nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn giá trị không nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quấn dây trong trình tự pha dương; nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quấn dây theo trình tự pha dương; nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn không nhưng lớn hơn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quấn dây theo trình tự pha âm; và nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quấn dây theo trình tự pha âm.

Một cách tùy ý, bộ điều khiển trong hệ thống bao gồm CPU và bộ nhớ.

CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q để di chuyển rôto về phía đường trục Q, và thu được dữ liệu dịch chuyển thứ nhất qua bộ mã hóa và lưu trữ chúng trong bộ nhớ khi rôto tới đường trục Q.

CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D, và thu được dữ liệu dịch chuyển thứ hai qua bộ mã hóa và lưu trữ chúng trong bộ nhớ khi rôto tới đường trục D.

CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm để di chuyển rôto về phía đường trục Q âm, và thu được dữ liệu dịch chuyển thứ ba qua bộ mã hóa và lưu trữ chúng trong bộ nhớ khi rôto tới đường trục Q âm.

CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D, và thu được dữ liệu dịch chuyển thứ tư qua bộ mã hóa và lưu trữ chúng trong bộ nhớ khi rôto tới đường trục D.

Một cách tùy ý, bộ điều khiển trong hệ thống được tạo cấu trúc đặc biệt để tính toán, dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa, vị trí tương ứng với đường chia đôi góc trong nhỏ nhất được xác định bởi vị

trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai và vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư, để đạt được pha ban đầu.

Một cách tùy ý, bộ điều khiển trong hệ thống được tạo cấu trúc đặc biệt để tính toán độ chênh thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; so sánh độ chênh thứ hai, một cách riêng rẽ, với giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa và giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa; nếu độ chênh thứ hai lớn hơn giá trị âm nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì pha ban đầu là giá trị trung bình thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; nếu độ chênh thứ hai nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì sử dụng độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ tư làm dữ liệu dịch chuyển thứ năm; tính toán giá trị trung bình thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ năm và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; nếu dữ liệu dịch chuyển thứ năm lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì pha ban đầu là tổng của giá trị trung bình thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; nếu dữ liệu dịch chuyển thứ năm nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì pha ban đầu là độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và giá trị trung bình thứ hai; nếu độ chênh thứ hai lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ hai là dữ liệu dịch chuyển thứ sáu; tính toán giá trị trung bình thứ ba giữa dữ liệu dịch chuyển thứ sáu và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; nếu dữ liệu dịch chuyển thứ sáu lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì pha ban đầu là tổng của giá trị trung bình thứ ba và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; và nếu dữ liệu dịch chuyển thứ sáu nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì pha ban đầu là độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ tư và giá trị trung bình thứ ba.

Phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha được sáng chế tạo ra thu được dữ liệu dịch chuyển tiếp sau qua bộ mã hóa một cách tuần tự: dữ liệu dịch chuyển thứ nhất được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay đến đường trục Q, dữ liệu dịch chuyển thứ hai được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D, dữ liệu dịch chuyển thứ ba được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D; và sau đó xác định pha ban đầu của động cơ dựa trên kết quả so sánh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa.

Đồng thời, trình tự pha của động cơ có thể được xác định dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa. Tức là, phương pháp có thể dò không chỉ tự động pha ban đầu của rôto, mà còn dò tự động trình tự pha quấn dây của động cơ, và thắng được ảnh hưởng của lực ma sát bằng cách tính trung bình chuyển động về phía trái và về phía phải trên đường trục D để nâng cao độ chính xác dò pha ban đầu.

Để minh họa rõ ràng các mục đích, dấu hiệu và các ưu điểm của sáng chế được đề cập ở trên, các phương án thực hiện tùy chọn với các hình vẽ kèm theo được mô tả một cách chi tiết dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dưới đây là phần mô tả vắn tắt cho các hình vẽ theo các phương án thực hiện để minh họa rõ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện của sáng chế. Cần hiểu rằng các hình vẽ dưới đây chỉ thể hiện một vài phương án thực hiện của sáng chế, và do đó không được hiểu là giới hạn phạm vi. Đối với chuyên gia trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, các hình vẽ liên quan khác có thể đạt được từ các hình vẽ này mà không cần công việc sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ giản lược của hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ thể hiện các bước của phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là lưu đồ thể hiện các bước phụ của bước S101 trên Fig.2;

Fig.4 thể hiện sơ đồ thứ nhất trong số các sơ đồ nguyên lý để xác định pha ban đầu được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5 thể hiện sơ đồ thứ hai trong số các sơ đồ nguyên lý để xác định pha ban đầu được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 thể hiện sơ đồ thứ ba trong số các sơ đồ nguyên lý để xác định pha ban đầu được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.7 thể hiện sơ đồ thứ tư trong số các sơ đồ nguyên lý để xác định pha ban đầu được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế; và

Fig.8 thể hiện sơ đồ thứ năm trong số các sơ đồ nguyên lý để xác định pha ban đầu được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế.

Các số chỉ dẫn:

- 100-hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu;
- 10-bộ điều khiển;
- 20-động cơ cần được dò;
- 30-bộ mã hóa

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả một cách rõ ràng và đầy đủ có kết hợp với các hình vẽ kèm theo trong các phương án thực hiện của sáng chế. Hiển nhiên là các phương án thực hiện được mô tả ở đây chỉ là một phần hơn là tất cả các phương án thực hiện của sáng chế. Nói chung, các thành phần của các phương án thực hiện của sáng chế được mô tả và được thể hiện trên các hình vẽ có thể được bố trí và được thiết kế theo vô số cấu trúc khác nhau. Do đó, phần mô tả chi tiết của các phương án thực hiện của sáng chế được đưa ra trong các hình vẽ dưới đây không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế yêu cầu bảo hộ, mà chỉ thể hiện các phương án thực hiện được lựa chọn của sáng chế. Dựa trên các phương án thực hiện của sáng chế, tất cả các phương án thực hiện còn lại đạt được bởi các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật mà không cần công việc sáng tạo đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Đối với hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu, cả trình tự pha ban đầu và pha ban đầu của rôto là các thông số trạng thái quan trọng đã biết. Trong nhiều trường hợp, đối với việc điều khiển thông thường, động cơ cần được quấn dây theo trình tự pha UVW. Thông thường, việc thiết lập bằng tay được thực hiện để đảm bảo trình tự pha chính xác mặc dù việc thiết lập tự động không thể đạt được. Khi lỗi xảy ra, thiệt hại cho người vận hành liên quan sẽ xảy ra trong quá trình hoạt động của động cơ, và đồng thời các hệ thống điều khiển động cơ hiện tại không có chức năng dò trình tự pha. Ngoài ra, nhiều hệ thống điều khiển động cơ hiện tại lỗi dò một cách chính xác pha ban đầu của rôto, nhưng thu được chính xác pha ban đầu của rôto là quan trọng đối với đặc tính mômen xoắn của động cơ.

Trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, các phương pháp dưới đây thường được sử dụng để đạt được trình tự pha ban đầu:

1. Áp điện thế xung ở góc cho trước và đo dòng điện I_D và I_Q để phân tích pha ban đầu. Các nhược điểm của phương pháp này được biểu hiện bởi độ chính xác thấp 7.5° , điện áp không kiểm soát được, không tính được sức điện động do động cơ được giữ cố định nhiều nhất có thể, và quá dòng sẽ gây ra lỗi dò pha ban đầu.

2. Xác định pha ban đầu nhờ mối tương quan tương ứng giữa mức độ biến thiên dòng điện pha và góc. Các nhược điểm của phương pháp này nằm ở chỗ tính toán phức tạp và sử dụng các thông số như điện cảm của động cơ mà sẽ thay đổi theo sự biến thiên tần số và nhiệt độ trong quá trình hoạt động.

3. Áp trực tiếp điện thế để di chuyển đến vị trí ban đầu. Các nhược điểm của phương pháp này bao gồm tác động và rung động của bước điện áp cao trong một khoảng thời gian nhất định trước khi ổn định sau khi đến vị trí, và phương pháp này sẽ thất bại nếu vị trí nằm đối diện với đường trục D một cách ngẫu nhiên.

4. Cho góc ảo để đo vị trí ban đầu. Các nhược điểm của phương pháp này nằm ở chỗ thực hiện phức tạp và cần suy xét ảnh hưởng của lực ma sát khiến cho động cơ hơi di chuyển.

Kết quả là, các phương án thực hiện của sáng chế đề xuất phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha và hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu, sao cho giải quyết được các vấn đề này.

Cần lưu ý rằng các ký hiệu và chữ cái giống nhau biểu thị cho các mục tương tự nhau trên các hình vẽ dưới đây. Khi một mục được xác định trên hình vẽ, thì không cần phải định nghĩa hoặc giải thích thêm nữa ở các hình vẽ kế tiếp. Trong khi đó, các thuật ngữ như thứ nhất và thứ hai chỉ được sử dụng để phân biệt mô tả và không nên được hiểu là chỉ ra hoặc ngụ ý tầm quan trọng tương đối trong mô tả sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Fig.1 là sơ đồ giản lược của hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống bao gồm bộ điều khiển 10, động cơ cần được dò 20 và bộ mã hóa 30. Bộ điều khiển 10 được nối điện với bộ mã hóa 30. Bộ mã hóa 30 gửi dữ liệu thu được qua truyền giao thức đến bộ điều khiển để xử lý. Rôto của động cơ 20 được nối vào bộ mã hóa 30. Một cách tùy ý, rôto được nối đồng trục với bộ mã hóa 30

mà có thể ghi thông tin dịch chuyển của rôto. Bộ điều khiển 10 cũng được nối điện với rôto.

Theo ví dụ này, bộ mã hóa 30 là bộ phận có thể dò và đưa ra vị trí quay hiện tại của rôto. Ví dụ, nó có thể là, nhưng không bị giới hạn vào, máy biến áp quay, bộ mã hóa gia tăng, bộ mã hóa tuyệt đối, bộ mã hóa sin-cosin, thước lưới, v.v.

Theo ví dụ này của sáng chế, bộ điều khiển 10, qua bộ mã hóa 30, thu được một cách riêng rẽ dữ liệu dịch chuyển thứ nhất được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay đến đường trục Q, dữ liệu dịch chuyển thứ hai được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D, dữ liệu dịch chuyển thứ ba được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D. Bộ điều khiển 10 đặt được pha ban đầu của động cơ 20 dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa 30, và xác định trình tự pha của động cơ 20 dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa 30.

Cần lưu ý rằng động cơ 20 có thể là động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu. Đường trục Q và đường trục D tham chiếu đến đường trục vuông góc và đường trục dọc của động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu, một cách tương ứng.

Trong ví dụ này, có thể dò được, dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa 30, liệu rằng chiều quay thứ nhất của rôto quay từ điểm không của bộ mã hóa đến vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ nhất cùng chiều với chiều quay thứ hai từ vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ nhất đến vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai hay không. Nếu chúng khác chiều, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha dương; và nếu chúng cùng chiều, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha âm.

Một cách tùy ý, bộ điều khiển 10 có thể tính toán độ lệch thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ nhất và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; và so sánh độ lệch thứ nhất với giá trị dương hay âm bằng một nửa CPR của bộ mã hóa 30. Nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn giá trị không nhưng nhỏ hơn giá trị dương bằng một nửa CPR của bộ mã hóa 30, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha dương; nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm bằng một nửa CPR của bộ mã hóa 30, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha dương; nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn không nhưng lớn hơn

giá trị âm bằng một nửa CPR của bộ mã hóa 30, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha âm; và nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha âm.

Theo ví dụ này của sáng chế, bộ điều khiển 10 bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU - central processing unit) và bộ nhớ. CPU được nối điện với rôto và bộ mã hóa 30. Bộ nhớ được nối điện với CPU. CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q để di chuyển rôto về phía đường trục Q. CPU nhận dữ liệu dịch chuyển thứ nhất thu được qua bộ mã hóa 30 và lưu trữ chúng trong bộ nhớ khi rôto tới đường trục Q. CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D. CPU nhận dữ liệu dịch chuyển thứ hai thu được qua bộ mã hóa 30 và lưu trữ chúng trong bộ nhớ khi rôto tới đường trục D. CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm để di chuyển rôto về phía đường trục Q âm. CPU nhận dữ liệu dịch chuyển thứ ba thu được qua bộ mã hóa 30 và lưu trữ chúng ở bộ nhớ khi rôto tới đường trục Q âm. CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D. CPU nhận dữ liệu dịch chuyển thứ tư thu được qua bộ mã hóa 30 và lưu trữ chúng trong bộ nhớ khi rôto tới đường trục D.

Ví dụ 2

Fig.2 là lưu đồ thể hiện các bước của phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha được đề xuất theo một phương án thực hiện của sáng chế. Phương pháp được áp dụng cho hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu được đề cập ở trên, và nhằm dò tự động và chính xác pha ban đầu và trình tự pha của hệ thống.

Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp bao gồm các bước sau:

S101: thu được một cách riêng rẽ, qua bộ mã hóa 30, dữ liệu dịch chuyển thứ nhất được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay đến đường trục Q, dữ liệu dịch chuyển thứ hai được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D, dữ liệu dịch chuyển thứ ba được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D.

Theo ví dụ này của sáng chế, như được thể hiện trên Fig.3, bước S101 bao gồm các bước phụ sau:

S1011: kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q để di chuyển rôto về phía đường trục Q.

Theo ví dụ này của sáng chế, giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục Q vòng kín trong chế độ điều khiển dòng vòng kín. Tốt hơn là, lệnh dòng điện đường trục Q là tín hiệu dòng điện dốc. Nhờ vòng dòng điện kín, lệnh dòng điện đường trục Q (tức là I_Q) có đại lượng điều khiển của nó tăng từ từ theo đường dốc và ngăn không cho ảnh hưởng tới các thông số động cơ. Ngưỡng lớn nhất của I_Q (mà có thể được đặt khác nhau tùy theo các phần công suất khác nhau) được đặt.

S1012: thu được dữ liệu dịch chuyển thứ nhất qua bộ mã hóa 30 khi rôto tới đường trục Q.

Theo ví dụ này của sáng chế, bộ mã hóa 30 ghi dữ liệu dịch chuyển thứ nhất tương ứng với chuyển động quay của rôto từ vị trí ban đầu đến đường trục Q.

S1013: kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D.

Theo ví dụ này của sáng chế, giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục D vòng kín ở chế độ điều khiển dòng vòng kín. Tốt hơn là, lệnh dòng điện đường trục D là tín hiệu dòng điện dốc. Nhờ vòng dòng điện kín, lệnh dòng điện đường trục D (tức là I_D) có đại lượng điều khiển của nó tăng từ từ theo đường dốc để ngăn ngừa ảnh hưởng tới bước và ngăn không cho ảnh hưởng tới các thông số động cơ. Ngưỡng lớn nhất của I_D (mà có thể được đặt khác nhau tùy theo các phần công suất khác nhau) được đặt.

S1014: thu được dữ liệu dịch chuyển thứ hai qua bộ mã hóa 30 khi rôto tới đường trục D.

Theo ví dụ này của sáng chế, bộ mã hóa 30 ghi dữ liệu dịch chuyển thứ hai tương ứng với chuyển động quay của rôto từ đường trục Q đến đường trục D.

S1015: kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q để di chuyển rôto về phía đường trục Q âm.

Theo ví dụ này của sáng chế, giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục Q âm vòng kín ở chế

độ điều khiển dòng vòng kín. Tốt hơn là, lệnh dòng điện đường trục Q âm là tín hiệu dòng điện dốc. Nhờ vòng dòng điện kín, lệnh dòng điện đường trục Q âm (tức là $-I_Q$) có đại lượng điều khiển của nó tăng từ từ theo đường dốc để ngăn ngừa ảnh hưởng tới bước và ngăn không cho ảnh hưởng tới các thông số động cơ. Ngưỡng lớn nhất của I_Q (mà có thể được đặt khác nhau tùy theo các phần công suất khác nhau) được đặt.

S1016: thu được dữ liệu dịch chuyển thứ ba qua bộ mã hóa 30 khi rôto tới đường trục Q.

Theo ví dụ này của sáng chế, bộ mã hóa 30 ghi dữ liệu dịch chuyển thứ ba tương ứng với chuyển động quay của rôto từ đường trục D đến đường trục Q âm.

S1017: kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D.

Theo ví dụ này của sáng chế, lệnh dòng điện đường trục D vòng kín lại được thực hiện ở chế độ điều khiển dòng vòng kín, sao cho di chuyển rôto về phía đường trục D.

S1018: thu được dữ liệu dịch chuyển thứ tư qua bộ mã hóa 30 khi rôto tới đường trục D.

Theo ví dụ này của sáng chế, bộ mã hóa 30 ghi dữ liệu dịch chuyển thứ tư tương ứng với chuyển động quay của rôto từ đường trục Q âm đến đường trục D.

Hơn nữa, trước S101, phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha được đề xuất theo ví dụ của sáng chế còn có thể bao gồm kích hoạt chế độ dò pha ban đầu của động cơ đáp lại hoạt động của người dùng. Đặc biệt, chế độ thiết lập người dùng thu được, và sau đó chế độ dò pha ban đầu của động cơ được kích hoạt. Sau khi phần mềm liên quan để dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha cho phép chạy, việc định thời được bắt đầu để kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện tương ứng khi số đọc đáp ứng các điều kiện định trước, trong đó giai đoạn điều khiển dòng điện gồm giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q, giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D, và giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm. Tức là, từng giai đoạn điều khiển dòng điện được kích hoạt theo trình tự dưới sự điều khiển theo giá trị đọc, nhờ đó thực hiện điều khiển chính xác.

S102: đạt được pha ban đầu của động cơ 20 dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa.

Theo một phương án thực hiện, pha ban đầu của động cơ 20 có thể đạt được theo dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và một nửa CPR của bộ mã hóa. Theo ví dụ này, pha ban đầu đạt được bằng cách tính toán, dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa, vị trí tương ứng với đường chia đôi góc trong nhỏ nhất được xác định bởi vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai và vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư.

Đặc biệt, độ chênh thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được tính toán và so sánh với giá trị dương và giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa.

Nếu độ chênh thứ hai lớn hơn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì pha ban đầu là giá trị trung bình thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư như được thể hiện trên Fig.4. Cần hiểu rằng nó thực sự rất nhỏ giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được đánh dấu trên Fig.4.

Tuy nhiên, nếu độ chênh thứ hai nằm vượt quá khoảng ngưỡng được xác định bởi giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa và giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, nó có nghĩa là sự đảo ngược của bộ mã hóa 30. Khi vấn đề đảo ngược xảy ra, các tình huống sau có thể liên quan. Để thuận tiện cho việc mô tả, xem các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8 làm các ví dụ:

1. Như được thể hiện trên Fig.5, nếu độ chênh thứ hai nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa và đồng thời dữ liệu dịch chuyển thứ tư nằm xa khỏi điểm không của bộ mã hóa hơn so với dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ tư có thể được sử dụng làm dữ liệu dịch chuyển thứ năm. Giá trị trung bình thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ năm và dữ liệu dịch chuyển thứ hai được tính toán, và tổng của giá trị trung bình thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được sử dụng làm pha ban đầu. Cần lưu ý rằng dữ liệu dịch chuyển thứ tư nằm xa khỏi điểm không của bộ mã hóa so với dữ liệu dịch chuyển thứ hai khi dữ liệu dịch chuyển thứ năm lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ hai.

2. Như được thể hiện trên Fig.6, nếu độ chênh thứ hai nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa và đồng thời dữ liệu dịch chuyển thứ tư nằm gần điểm không của bộ mã hóa hơn so với dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ tư có thể được sử dụng làm dữ liệu

dịch chuyển thứ năm. Giá trị trung bình thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ năm và dữ liệu dịch chuyển thứ hai được tính toán, và độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và giá trị trung bình thứ hai được sử dụng làm pha ban đầu. Cần lưu ý rằng dữ liệu dịch chuyển thứ tư nằm gần điểm không của bộ mã hóa hơn so với dữ liệu dịch chuyển thứ hai khi dữ liệu dịch chuyển thứ năm nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai.

3. Như được thể hiện trên Fig.7, nếu độ chênh thứ hai lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa và đồng thời dữ liệu dịch chuyển thứ hai nằm xa khỏi điểm không của bộ mã hóa hơn so với dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ hai có thể được sử dụng làm dữ liệu dịch chuyển thứ sáu. Giá trị trung bình thứ ba giữa dữ liệu dịch chuyển thứ sáu và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được tính toán, và tổng của giá trị trung bình thứ ba và dữ liệu dịch chuyển thứ hai được sử dụng làm pha ban đầu. Cần lưu ý rằng dữ liệu dịch chuyển thứ hai nằm xa khỏi điểm không của bộ mã hóa hơn so với dữ liệu dịch chuyển thứ tư khi dữ liệu dịch chuyển thứ sáu lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ tư.

4. Như được thể hiện trên Fig.8, nếu độ chênh thứ hai lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa và đồng thời dữ liệu dịch chuyển thứ hai nằm gần điểm không của bộ mã hóa hơn so với dữ liệu dịch chuyển thứ tư, độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ hai có thể được sử dụng làm dữ liệu dịch chuyển thứ sáu. Giá trị trung bình thứ ba giữa dữ liệu dịch chuyển thứ sáu và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được tính toán, và độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ tư và giá trị trung bình thứ ba pha ban đầu. Cần lưu ý rằng dữ liệu dịch chuyển thứ hai nằm gần điểm không của bộ mã hóa hơn so với dữ liệu dịch chuyển thứ tư khi dữ liệu dịch chuyển thứ sáu nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư.

S103: dò trình tự pha của động cơ 20 dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa.

Theo ví dụ này của sáng chế, độ lệch thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ nhất và dữ liệu dịch chuyển thứ hai được tính toán và được so sánh với giá trị dương hay âm của nửa CPR của bộ mã hóa. Nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn giá trị không nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha dương (ví dụ trình tự pha UVW). Nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự

pha dương. Nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn không nhưng lớn hơn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha âm (ví dụ, trình tự pha UWV). Nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ 20 được quấn dây theo trình tự pha âm.

Tóm lại, sáng chế đề xuất phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha và hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu. Phương pháp này được áp dụng cho hệ thống bao gồm động cơ cần được dò và bộ mã hóa. Rôto của động cơ được nối đồng trục với bộ mã hóa. Phương pháp bao gồm thu được một cách riêng rẽ, qua bộ mã hóa, dữ liệu dịch chuyển thứ nhất được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay đến đường trục Q, dữ liệu dịch chuyển thứ hai được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D, dữ liệu dịch chuyển thứ ba được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D; đạt được pha ban đầu của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa; và dò trình tự pha của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa. Tức là, phương pháp có thể dò không chỉ tự động pha ban đầu của rôto, mà còn trình tự pha quấn dây động cơ, và thắng được ảnh hưởng của lực ma sát bằng cách tính trung bình chuyển động về phía trái và về phía phải ở đường trục D để nâng cao độ chính xác dò pha ban đầu và cho phép động cơ phát huy hiệu suất mômen xoắn cực đại.

Theo các phương án thực hiện được đề xuất bởi sáng chế, cần hiểu rằng các phương án thực hiện được mô tả ở đây chỉ mang tính minh họa. Ví dụ, các lưu đồ và các sơ đồ khối trong các hình vẽ kèm theo thể hiện các phương án thực hiện có thể có của kiến trúc hệ thống, chức năng và hoạt động của thiết bị, phương pháp và sản phẩm chương trình máy tính theo nhiều phương án thực hiện của sáng chế. Tại thời điểm này, mỗi hộp trong lưu đồ hoặc sơ đồ khối có thể đại diện cho một phần của môđun, đoạn chương trình hoặc mã. Phần của môđun, đoạn chương trình hoặc mã bao gồm một hoặc nhiều lệnh thực thi để thực thi các chức năng logic đã chỉ định. Cũng cần lưu ý rằng, trong một số phương án thay thế, các chức năng được đưa ra trong các hộp có thể tuân theo trình tự khác với trình tự được đưa ra trên các hình vẽ. Ví dụ, hai hộp liên tiếp thực sự có thể được thực hiện gần như đồng thời, hoặc đôi khi được thực hiện theo

một trình tự ngược lại, tùy thuộc vào các chức năng liên quan. Cũng cần lưu ý rằng mỗi hộp trong lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối và sự kết hợp của các hộp trong lưu đồ và/hoặc sơ đồ khối có thể được thực hiện bởi hệ thống dựa trên phần cứng đặc biệt thực hiện các chức năng và hoạt động cụ thể, hoặc bằng cách kết hợp phần cứng đặc biệt và các lệnh máy tính.

Ngoài ra, mỗi môđun chức năng trong mỗi phương án thực hiện của sáng chế có thể được tích hợp để tạo thành một bộ phận độc lập, hoặc tồn tại một mình, hoặc hai hoặc nhiều môđun có thể được tích hợp để tạo thành một bộ phận độc lập.

Nếu các chức năng được thực hiện dưới dạng môđun chức năng phần mềm và để bán hoặc sử dụng như các sản phẩm độc lập, chúng có thể được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính. Dựa trên điều này, các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản hoặc một phần của sáng chế góp phần vào các kỹ thuật trước đây hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được thể hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Các sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong một phương tiện lưu trữ và bao gồm một số hướng dẫn để cho phép một phần thiết bị máy tính (chẳng hạn như máy tính cá nhân, máy chủ và thiết bị mạng) thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của phương pháp trong mỗi phương án của sáng chế. Phương tiện lưu trữ bao gồm các phương tiện khác nhau có khả năng lưu trữ mã chương trình, chẳng hạn như đĩa ghi nhanh USB, ổ đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), đĩa từ và đĩa quang.

Cần lưu ý rằng các thuật ngữ mô tả mối tương quan như thứ nhất và thứ hai chỉ được sử dụng để phân biệt một bộ phận hoặc hoạt động với một bộ phận hoặc hoạt động khác và không nhất thiết yêu cầu hoặc ngụ ý bất kỳ mối tương quan hoặc trình tự thực tế nào như vậy giữa các bộ phận hoặc hoạt động ở đây. Hơn nữa, các thuật ngữ như "bao gồm", "gồm" hoặc bất kỳ biến thể nào khác của chúng nhằm bao hàm việc gồm có không loại trừ, quy trình, phương pháp, đối tượng hoặc thiết bị bao gồm một loạt các yếu tố không chỉ bao gồm những các yếu tố này, mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê cụ thể, hoặc gồm thêm các yếu tố vốn có của quy trình, phương pháp, đối tượng hoặc thiết bị. Theo điều kiện không có các giới hạn nào khác nữa, phần tử được xác định bởi câu "bao gồm a / an..." không loại trừ sự hiện diện của các phần tử giống hệt nhau trong quy trình, phương pháp, đối tượng hoặc thiết bị bao gồm phần tử này.

Được đề cập ở trên chỉ là các phương án ưu tiên của sáng chế, không được dùng để giới hạn sáng chế. Đối với những người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật này, có thể thực hiện nhiều sửa đổi và thay đổi đối với sáng chế. Theo tinh thần và nguyên tắc của sáng chế, mọi sửa đổi, thay thế tương đương, cải tiến, v.v. đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cần lưu ý rằng các số và chữ cái tham chiếu giống nhau thể hiện các mục tương tự trong các hình vẽ dưới đây. Kết quả là, khi một mục được xác định trong hình vẽ, thì không cần định nghĩa hoặc giải thích thêm trên các hình vẽ tiếp theo.

Được đề cập ở trên chỉ là các phương án ưu tiên của sáng chế, và phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn vào đó. Chuyên gia bất kỳ trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể dễ dàng đưa ra các sửa đổi hoặc thay thế trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ bởi sáng chế và các sửa đổi hoặc thay thế này đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế nên thuộc về phạm vi bảo hộ của các điều yêu cầu bảo hộ.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Phương pháp dò pha ban đầu của động cơ và trình tự pha được đề xuất bởi sáng chế thu được một cách tuần tự, qua bộ mã hóa, dữ liệu dịch chuyển thứ nhất được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay đến đường trục Q, dữ liệu dịch chuyển thứ hai được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D, dữ liệu dịch chuyển thứ ba được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm và dữ liệu dịch chuyển thứ tư được ghi vào phần đọc của bộ mã hóa khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D; xác định pha ban đầu của động cơ cần được dò dựa trên các kết quả so sánh trong số dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa; và đồng thời xác định trình tự pha của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa. Tức là, phương pháp có thể dò không chỉ tự động pha ban đầu của rôto, mà còn trình tự pha quấn dây động cơ, và thắng được ảnh hưởng của lực ma sát bằng cách tính trung bình chuyển động về phía trái và về phía phải trên đường trục D để nâng cao độ chính xác dò pha ban đầu.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp dò pha ban đầu và trình tự pha trong hệ thống điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu bao gồm động cơ cần được dò và bộ mã hóa được nối đồng trục với rôto của động cơ, bao gồm các bước:
 - thu được dữ liệu dịch chuyển tiếp sau của rôto qua bộ mã hóa một cách tuần tự:
 - dữ liệu dịch chuyển thứ nhất ghi vị trí của rôto ở đường trục Q sau khi rôto quay từ vị trí ban đầu đến đường trục Q;
 - dữ liệu dịch chuyển thứ hai ghi vị trí của rôto ở đường trục D sau khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D;
 - dữ liệu dịch chuyển thứ ba ghi vị trí của rôto ở đường trục Q âm sau khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm; và
 - dữ liệu dịch chuyển thứ tư ghi vị trí của rôto ở đường trục D sau khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D;
 - đặt được pha ban đầu của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa (bộ đếm vòng quay); và
 - xác định trình tự pha của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa, gồm có:
 - tính toán độ lệch thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ nhất và dữ liệu dịch chuyển thứ hai;
 - so sánh độ lệch thứ nhất với giá trị dương hay âm của nửa CPR của bộ mã hóa; và
 - dò trình tự pha của động cơ dựa trên kết quả của bước so sánh.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ở bước so sánh:
 - nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn giá trị không nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha dương;
 - nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha dương;

nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn không nhưng lớn hơn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quấn dây theo trình tự pha âm; và

nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quấn dây theo trình tự pha âm.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước thu được bao gồm:

kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q để di chuyển rôto về phía đường trục Q;

thu được dữ liệu dịch chuyển thứ nhất qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục Q;

kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D;

thu được dữ liệu dịch chuyển thứ hai qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục D;

kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm để di chuyển rôto về phía đường trục Q âm;

thu được dữ liệu dịch chuyển thứ ba qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục Q âm;

kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D; và

thu được dữ liệu dịch chuyển thứ tư qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục D.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó:

giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục Q vòng kín ở chế độ điều khiển dòng vòng kín;

lệnh dòng điện đường trục Q là tín hiệu dòng điện dốc;

giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục D vòng kín ở chế độ điều khiển dòng vòng kín;

lệnh dòng điện đường trục D là tín hiệu dòng điện dốc;

giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm được kích hoạt bằng cách thực hiện lệnh dòng điện đường trục Q âm vòng kín ở chế độ điều khiển dòng vòng kín; và

lệnh dòng điện đường trục Q âm là tín hiệu dòng điện dốc.

5. Phương pháp theo điểm 3, còn bao gồm các bước:

kích hoạt chế độ dò pha ban đầu đáp lại hoạt động của người dùng; và

khởi động bộ đếm thời gian để kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện tương ứng khi số đọc của bộ đếm thời gian đáp ứng các điều kiện định trước, trong đó giai đoạn điều khiển dòng điện bao gồm giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q, giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D và giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó bước bắt đầu bao gồm:

kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q khi giá trị đọc nhỏ hơn a ngưỡng định trước thứ nhất;

kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D khi giá trị đọc lớn hơn ngưỡng định trước thứ nhất nhưng nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ hai;

kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm khi giá trị đọc lớn hơn ngưỡng định trước thứ hai nhưng nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ ba; và

kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D khi giá trị đọc lớn hơn ngưỡng định trước thứ ba nhưng nhỏ hơn ngưỡng định trước thứ tư.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó bước đạt được bao gồm bước sau để đạt được pha ban đầu:

tính toán, dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa, vị trí tương ứng với đường chia đôi góc trong nhỏ nhất được xác định bởi vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai và vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó bước đạt được còn bao gồm:

tính toán độ chênh thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư;

so sánh độ chênh thứ hai, một cách riêng lẻ, với giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa và với giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa;

nếu độ chênh thứ hai lớn hơn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì pha ban đầu là giá trị trung bình thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; và

nếu độ chênh thứ hai nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì sử dụng độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ tư làm dữ liệu dịch chuyển thứ năm;

tính toán giá trị trung bình thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ năm và dữ liệu dịch chuyển thứ hai;

nếu dữ liệu dịch chuyển thứ năm lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì pha ban đầu là tổng của giá trị trung bình thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư;

nếu dữ liệu dịch chuyển thứ năm nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì pha ban đầu là độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và giá trị trung bình thứ hai; và

nếu độ chênh thứ hai lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì sử dụng độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ hai làm dữ liệu dịch chuyển thứ sáu; và

tính toán giá trị trung bình thứ ba giữa dữ liệu dịch chuyển thứ sáu và dữ liệu dịch chuyển thứ tư;

nếu dữ liệu dịch chuyển thứ sáu lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì pha ban đầu là tổng của giá trị trung bình thứ ba và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; và

nếu dữ liệu dịch chuyển thứ sáu nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì pha ban đầu là độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ tư và giá trị trung bình thứ ba.

9. Hệ thống dùng để điều khiển động cơ đồng bộ nam châm vĩnh cửu, bao gồm bộ điều khiển, động cơ cần được dò và bộ mã hóa, trong đó:

bộ điều khiển được nối điện với rôto của động cơ và với bộ mã hóa;

rôto được nối đồng trục vào bộ mã hóa;

bộ điều khiển, qua bộ mã hóa, một cách tuần tự thu được:

dữ liệu dịch chuyển thứ nhất ghi vị trí của rôto ở đường trục Q sau khi rôto quay từ vị trí ban đầu đến đường trục Q;

dữ liệu dịch chuyển thứ hai ghi vị trí của rôto ở đường trục D sau khi rôto quay từ đường trục Q đến đường trục D;

dữ liệu dịch chuyển thứ ba ghi vị trí của rôto ở đường trục Q âm sau khi rôto quay từ đường trục D đến đường trục Q âm; và

dữ liệu dịch chuyển thứ tư ghi vị trí của rôto ở đường trục D sau khi rôto quay từ đường trục Q âm đến đường trục D;

bộ điều khiển đạt được pha ban đầu của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa (bộ đếm vòng quay);

bộ điều khiển xác định trình tự pha của động cơ dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ nhất, dữ liệu dịch chuyển thứ hai và CPR của bộ mã hóa; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để:

tính toán độ lệch thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ nhất và dữ liệu dịch chuyển thứ hai;

so sánh độ lệch thứ nhất với giá trị dương hay âm của nửa CPR của bộ mã hóa; và

dò trình tự pha của động cơ dựa trên kết quả của bước so sánh.

10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó ở bước so sánh:

nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn giá trị không nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha dương;

nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha dương;

nếu độ lệch thứ nhất nhỏ hơn không nhưng lớn hơn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha âm; và

nếu độ lệch thứ nhất lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì động cơ được quán dây theo trình tự pha âm.

11. Hệ thống theo điểm 9 hoặc 10, trong đó:

bộ điều khiển bao gồm CPU và bộ nhớ;

CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q để di chuyển rôto về phía đường trục Q;

CPU thu được dữ liệu dịch chuyển thứ nhất qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục Q;

CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D;

CPU thu được dữ liệu dịch chuyển thứ hai qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục D;

CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục Q âm để di chuyển rôto về phía đường trục Q âm;

CPU thu được dữ liệu dịch chuyển thứ ba qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục Q âm;

CPU kích hoạt giai đoạn điều khiển dòng điện đường trục D để di chuyển rôto về phía đường trục D; và

CPU thu được dữ liệu dịch chuyển thứ tư qua bộ mã hóa khi rôto tới đường trục D.

12. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó bộ điều khiển được tạo kết cấu để:

tính toán, dựa trên dữ liệu dịch chuyển thứ hai, dữ liệu dịch chuyển thứ tư và CPR của bộ mã hóa, vị trí tương ứng với đường chia đôi góc trong nhỏ nhất được xác định bởi vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai và vị trí tương ứng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư.

13. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, trong đó bộ điều khiển được tạo kết cấu để:

tính toán độ chênh thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư;

so sánh độ chênh thứ hai, một cách riêng rẽ, với giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa và với giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa;

nếu độ chênh thứ hai lớn hơn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa nhưng nhỏ hơn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì pha ban đầu là giá trị trung bình thứ nhất giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư; và

nếu độ chênh thứ hai nhỏ hơn cả không lẫn giá trị âm của nửa CPR của bộ mã hóa, thì sử dụng độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ tư làm dữ liệu dịch chuyển thứ năm;

tính toán giá trị trung bình thứ hai giữa dữ liệu dịch chuyển thứ năm và dữ liệu dịch chuyển thứ hai;

nếu dữ liệu dịch chuyển thứ năm lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì pha ban đầu là tổng của giá trị trung bình thứ hai và dữ liệu dịch chuyển thứ tư;

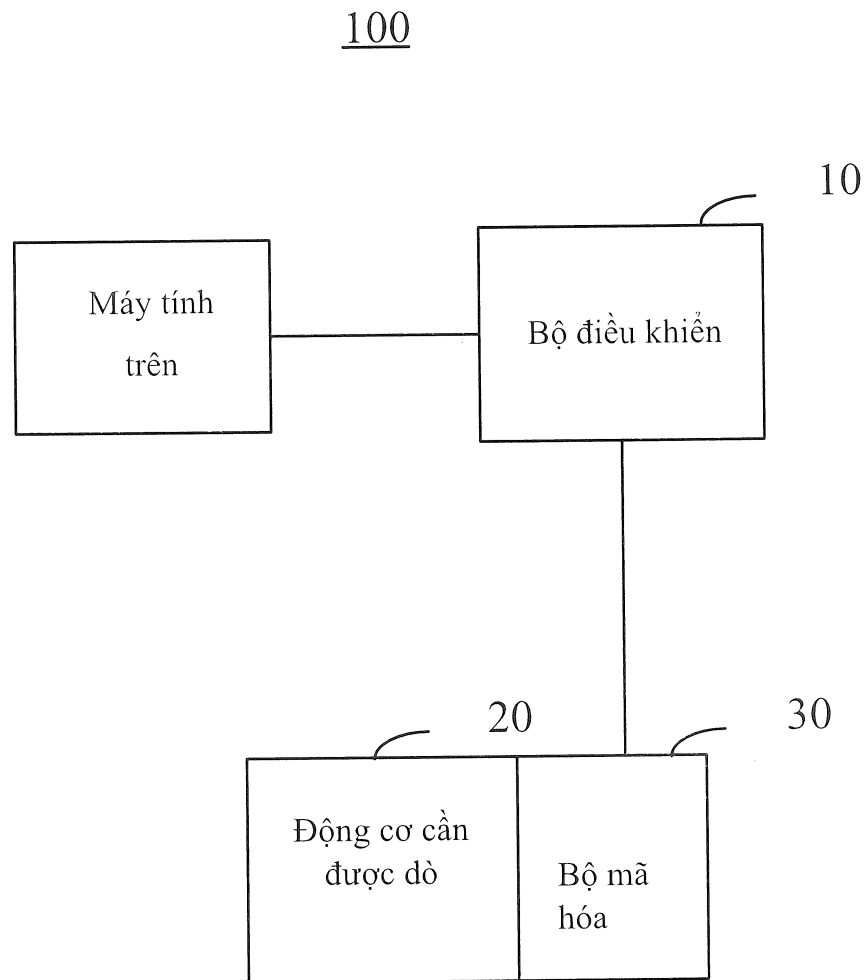
nếu dữ liệu dịch chuyển thứ năm nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ hai, thì pha ban đầu là độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ hai và giá trị trung bình thứ hai; và

nếu độ chênh thứ hai lớn hơn cả không lẫn giá trị dương của nửa CPR của bộ mã hóa, thì sử dụng độ chênh giữa CPR của bộ mã hóa và dữ liệu dịch chuyển thứ hai làm dữ liệu dịch chuyển thứ sáu; và

tính toán giá trị trung bình thứ ba giữa dữ liệu dịch chuyển thứ sáu và dữ liệu dịch chuyển thứ tư;

nếu dữ liệu dịch chuyển thứ sáu lớn hơn dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì pha ban đầu là tổng của giá trị trung bình thứ ba và dữ liệu dịch chuyển thứ hai; và

nếu dữ liệu dịch chuyển thứ sáu nhỏ hơn hoặc bằng với dữ liệu dịch chuyển thứ tư, thì pha ban đầu là độ chênh giữa dữ liệu dịch chuyển thứ tư và giá trị trung bình thứ ba.

**Fig. 1**

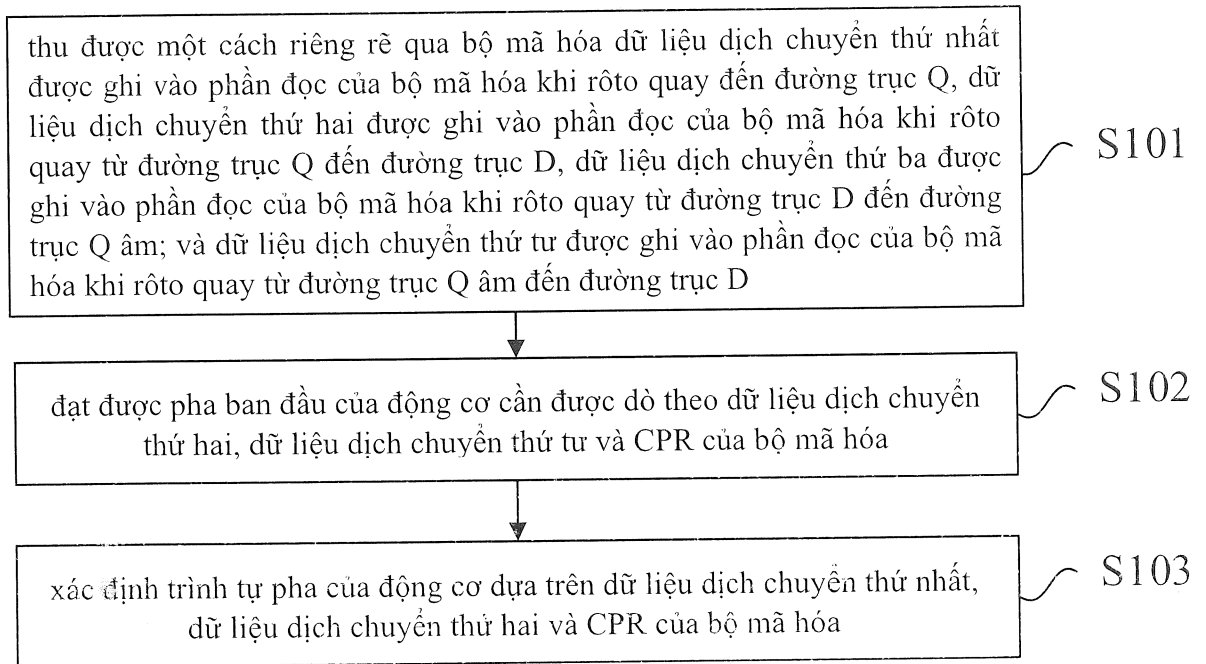
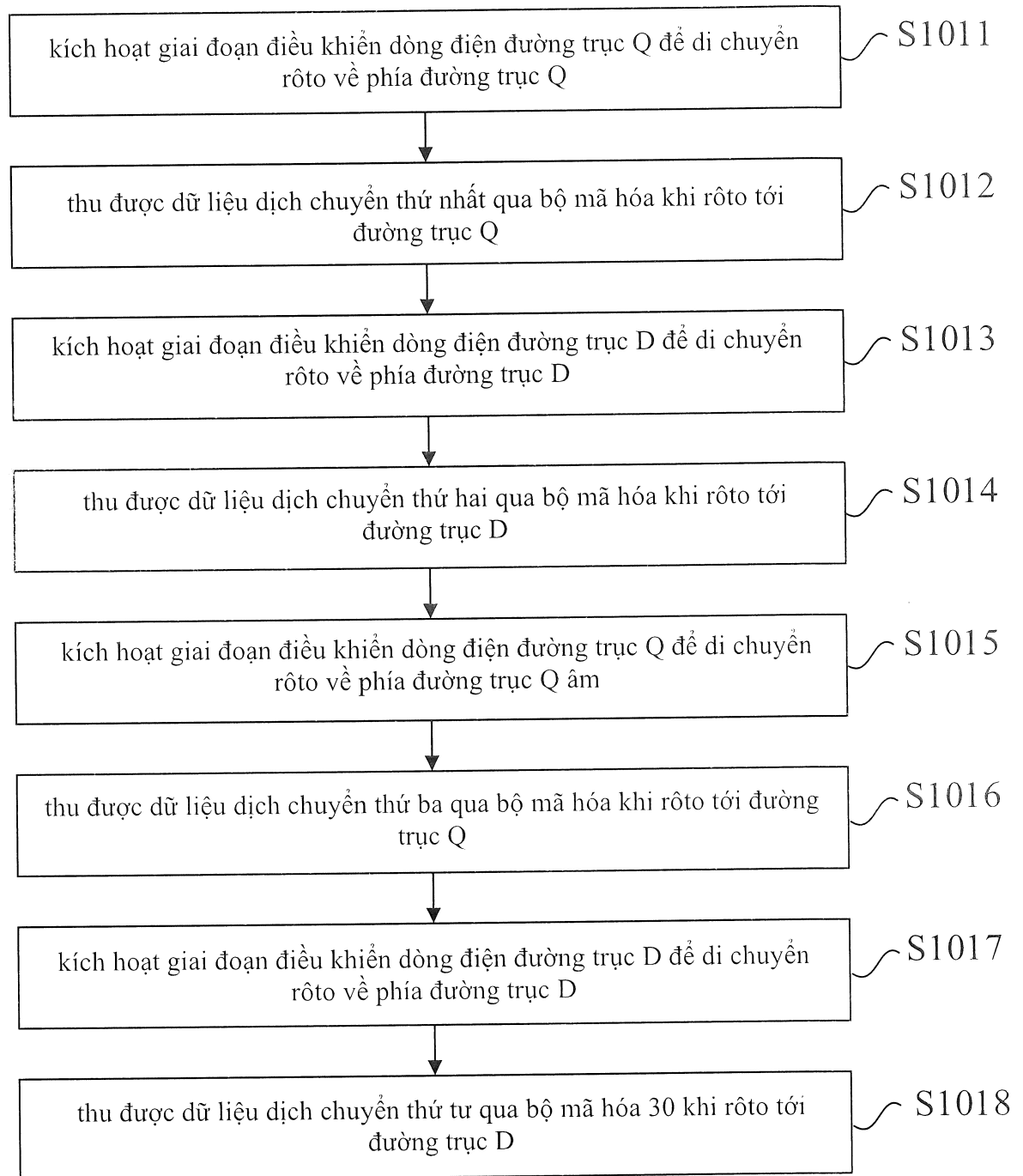
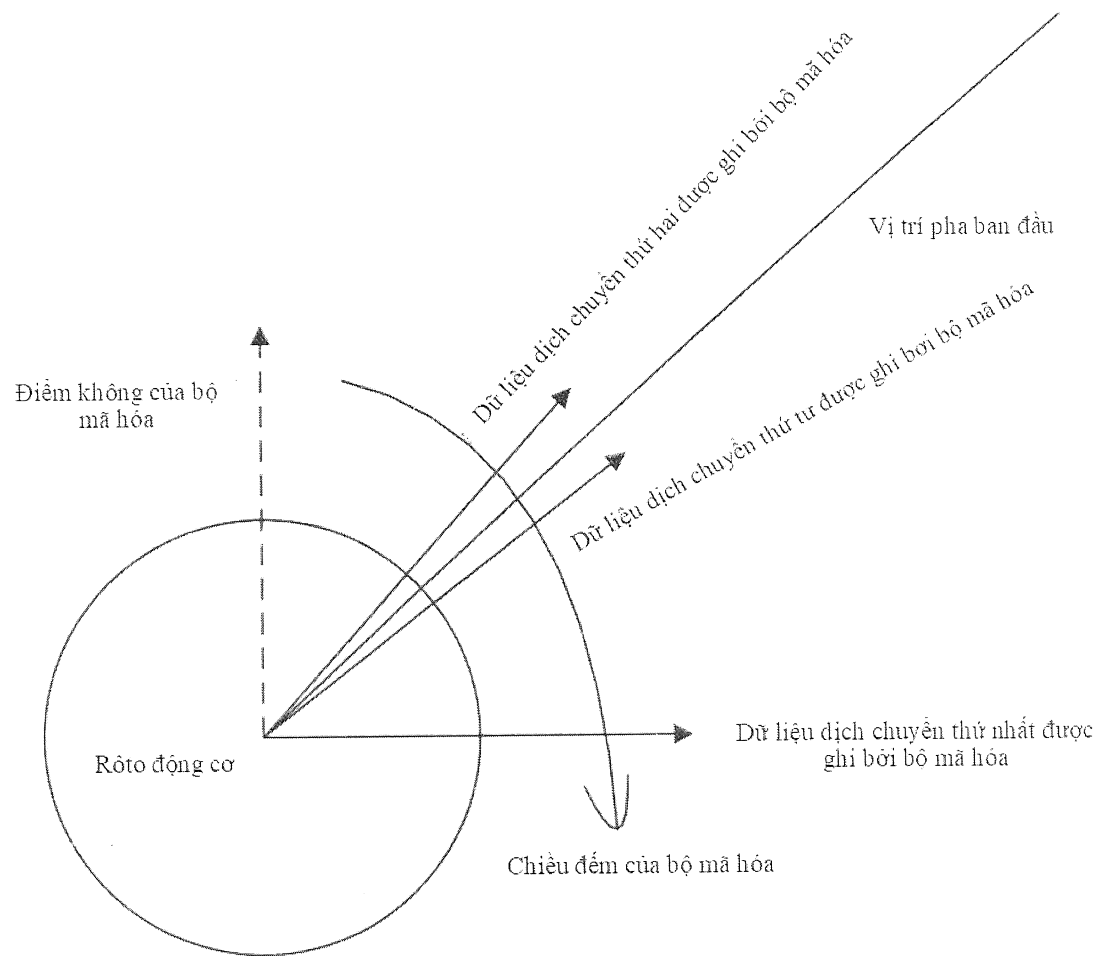
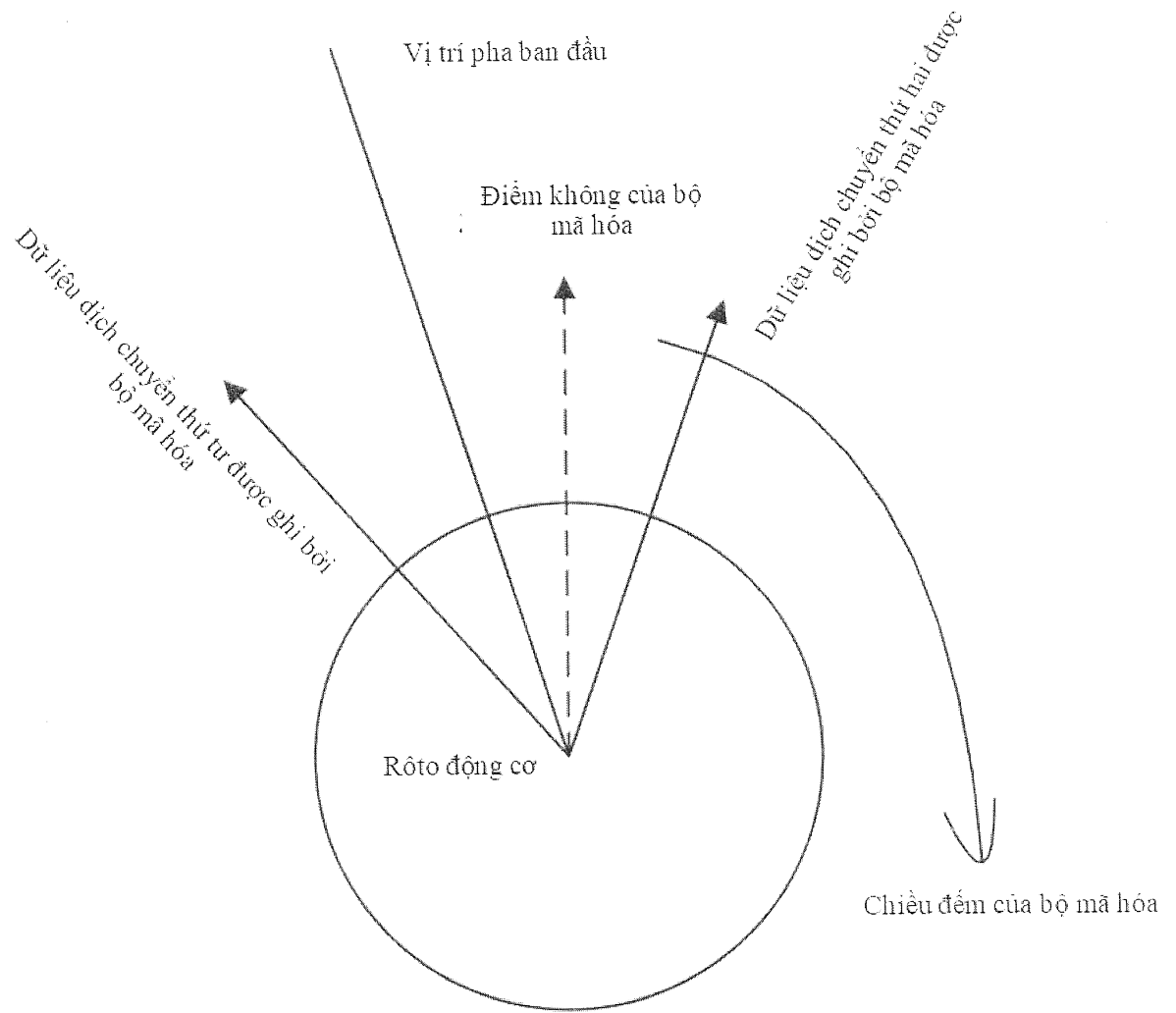


Fig. 2

**Fig. 3**

**Fig. 4**

**Fig. 5**

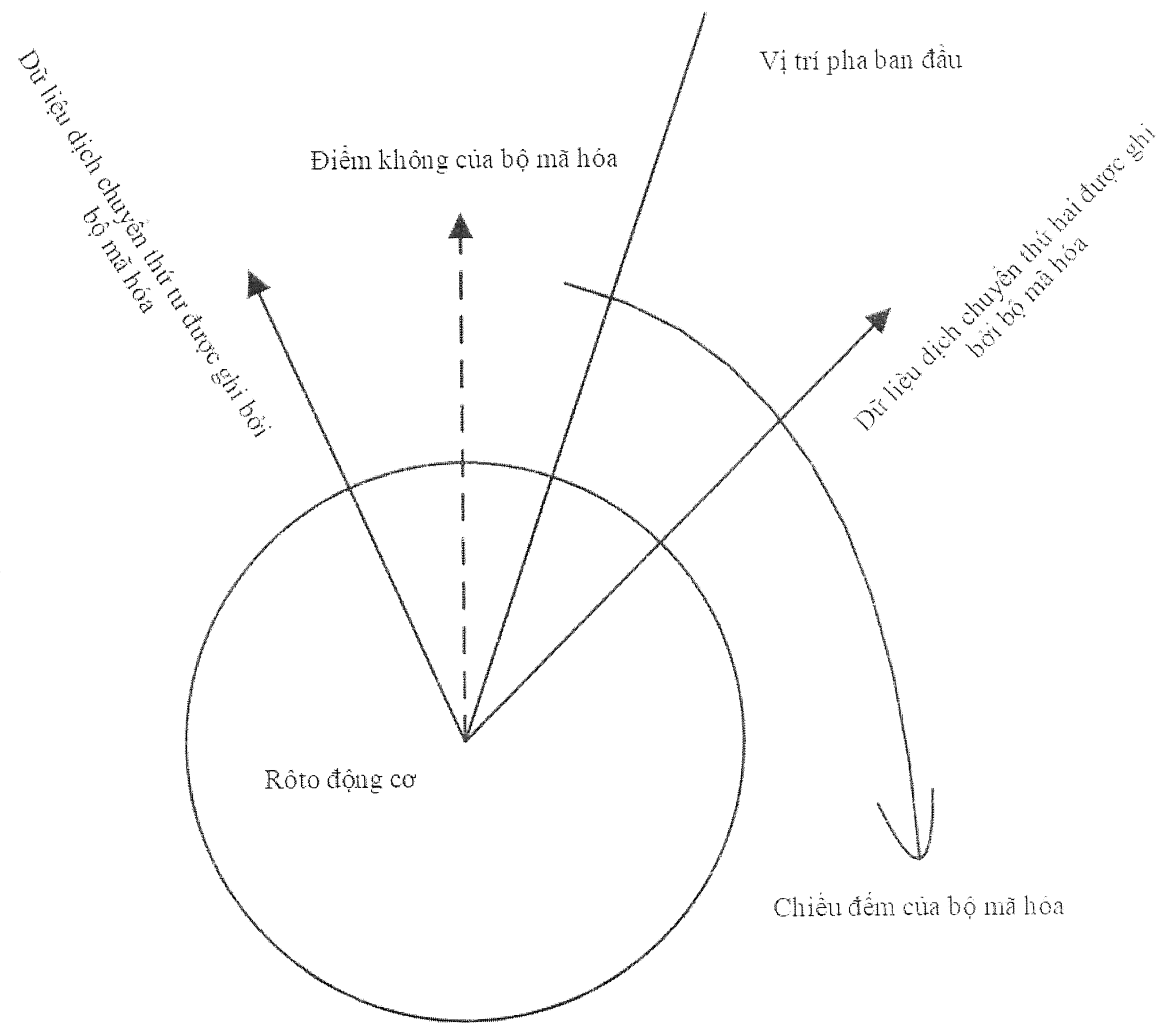
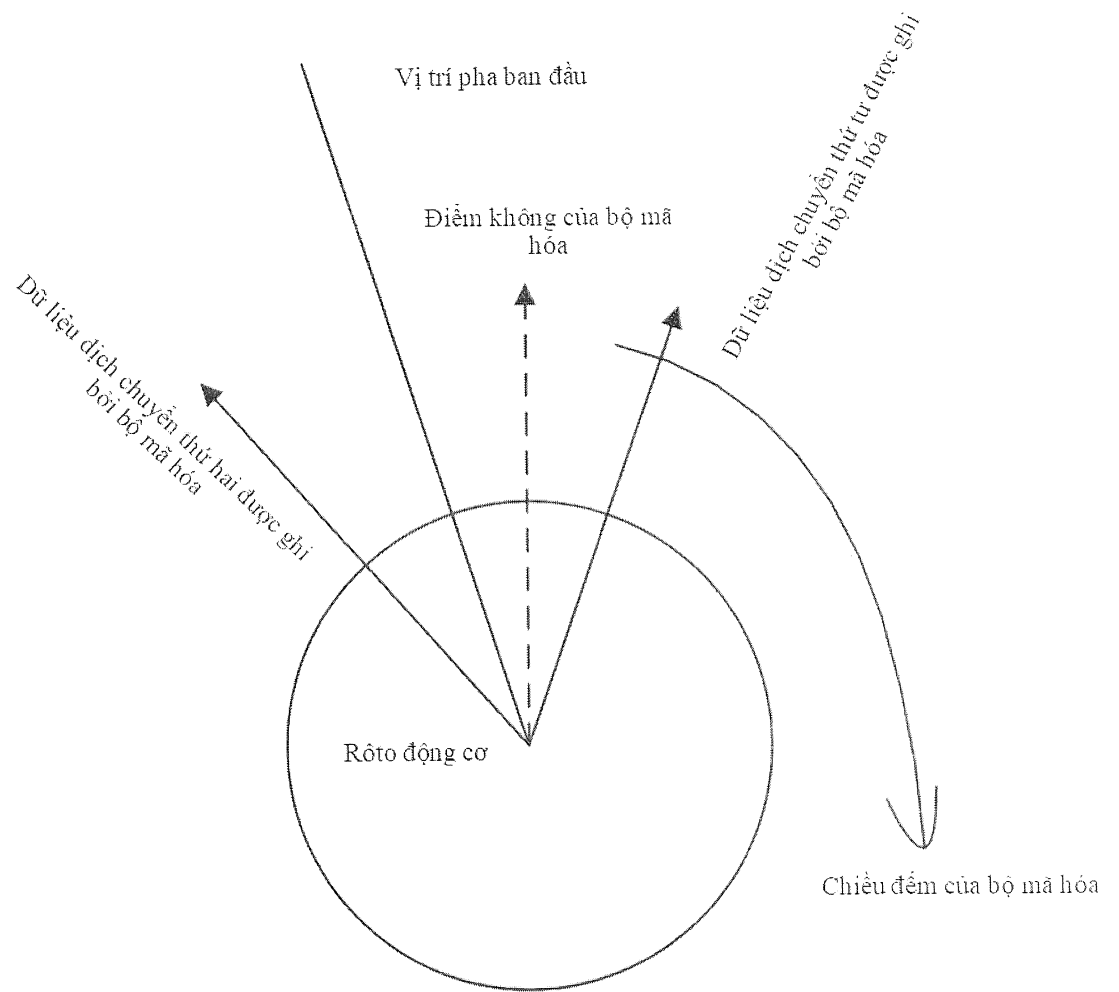


Fig.6

**Fig.7**

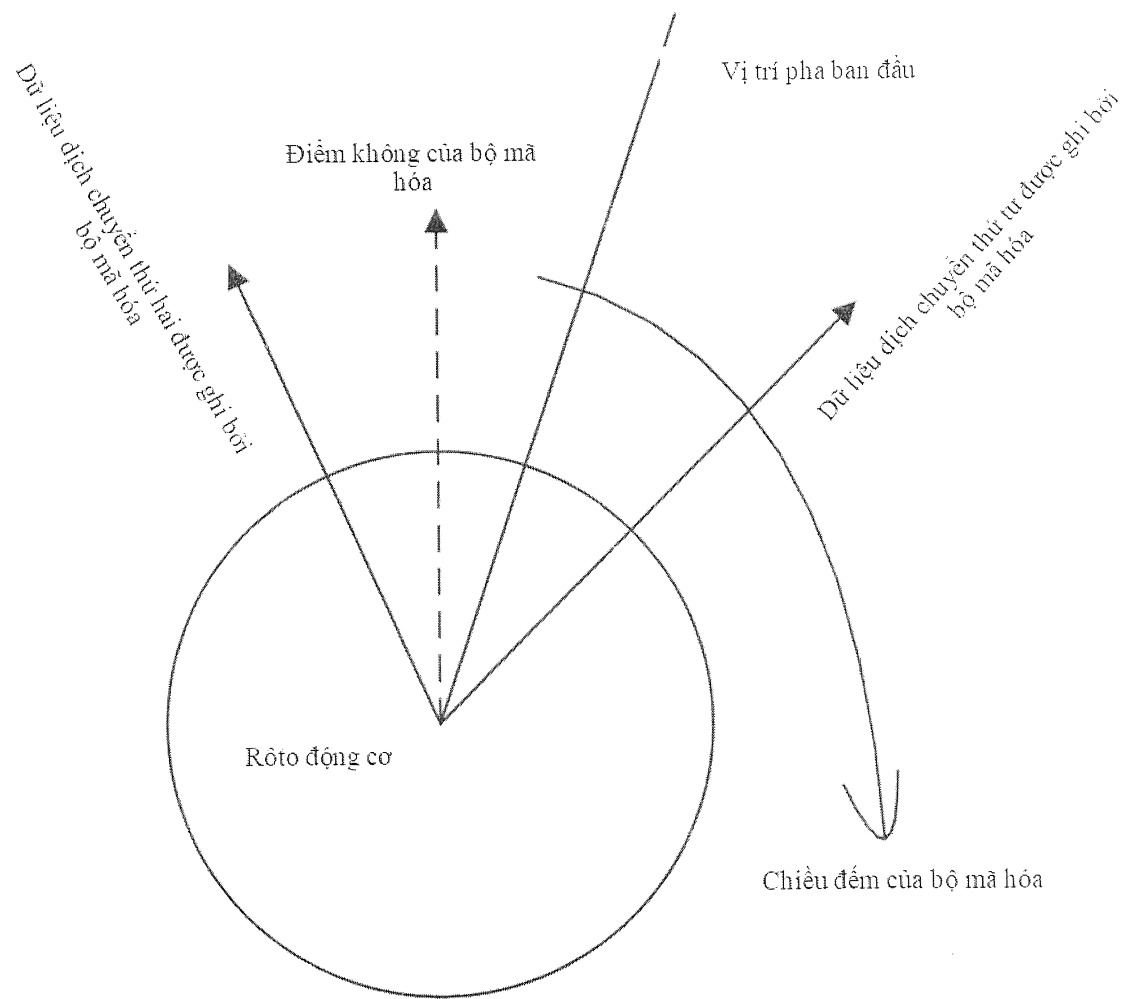


Fig. 8