



(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) 
1-0020454

(51)⁷ G05B 19/418

(13) B

(21) 1-2015-03300

(22) 02.07.2013

(86) PCT/CN2013/078657 02.07.2013

(87) WO2014/134891 12.09.2014

(30) 201310069885.6 05.03.2013 CN

(45) 25.02.2019 371

(43) 25.11.2015 332

(73) GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD. (CN)

9 Kelin Road, Science City, Luogang District, Guangzhou, Guangdong 510663, P. R. China

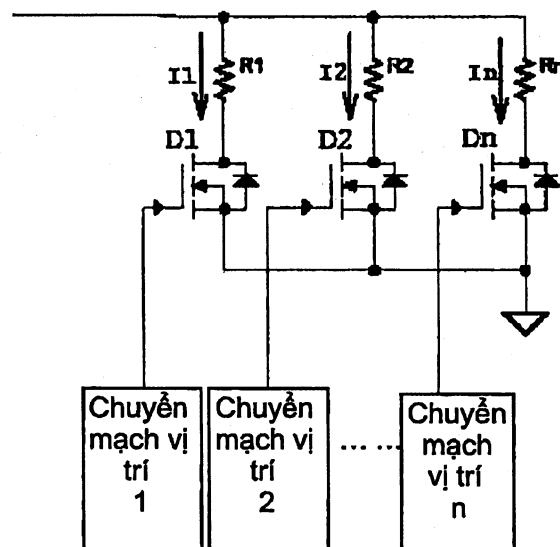
(72) GAO, Ping (CN)

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN CÁC TÍN HIỆU TRẠNG THÁI CỦA CÁC CHUYỂN MẠCH VỊ TRÍ

(57) Sáng chế đề cập tới hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí bao gồm bộ phận xuất ra tín hiệu, thiết bị biến đổi thứ nhất, thiết bị biến đổi thứ hai, và bộ điều khiển. Các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí được xuất ra nhờ bộ phận xuất ra tín hiệu, các tín hiệu trạng thái song song được biến đổi thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song bằng cách sử dụng thiết bị biến đổi thứ nhất, các dòng điện của các tín hiệu dòng điện thứ nhất được tính tổng để thu được tín hiệu dòng điện thứ hai, và các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí được khôi phục bằng cách sử dụng thiết bị biến đổi thứ hai và bộ điều khiển. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập tới phương pháp truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí.

cáp



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới lĩnh vực công nghệ nhúng và cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới hệ thống và phương pháp truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhờ sự phát triển liên tục của khoa học và công nghệ, các máy thông minh càng ngày càng được sử dụng nhiều hơn. Như được thể hiện trên Fig.1, các hệ máy thông minh có cấu trúc phổ biến bao gồm: môđun điều khiển chính 1 được tạo cấu hình để thực hiện việc điều khiển tự động trên từng bộ phận của hệ máy thông minh; các bộ phận cần thiết khác 2 bao gồm cơ cấu dẫn động, cơ cấu phức hợp, và giao diện người-máy, v.v.; và môđun chức năng 3 có một số lượng lớn các bộ cảm biến, chẳng hạn bộ cảm biến ảnh, bộ cảm biến khoảng cách và bộ cảm biến vị trí, v.v., được phân bố ở nhiều vùng của hệ máy thông minh. Môđun chức năng được nối với môđun điều khiển chính để tạo điều kiện thuận lợi cho môđun điều khiển nhằm thu thập các trạng thái và dữ liệu của các bộ cảm biến trong môđun chức năng. Để di chuyển linh hoạt hơn, thông thường, máy thông minh cần phải có thể tích càng nhỏ càng tốt.

Đối với nhiều bộ cảm biến khác nhau của môđun chức năng 3, bộ cảm biến vị trí chủ yếu được tạo cấu hình để xác định xem đối tượng cần phát hiện có ở đúng vị trí hay không. Vị trí của đối tượng được phát hiện chủ yếu nhờ phương pháp quang học. Cấu trúc phần cứng để thực hiện phương pháp này chủ yếu bao gồm bộ phận thứ nhất và bộ phận thứ hai, trong đó bộ phận thứ nhất (A) là đầu phát ra ánh sáng, bộ phận thứ hai (B)

là đầu nhạy ánh sáng, ánh sáng được phát nhờ đầu phát ra ánh sáng A đập vào đầu nhạy ánh sáng B, và đầu nhạy ánh sáng B biến đổi, theo cường độ ánh sáng, ánh sáng thành tín hiệu điện áp để đưa ra. Nếu đường dẫn ánh sáng giữa đầu phát ra ánh sáng A và đầu nhạy ánh sáng B không bị chắn, nghĩa là, đối tượng cần phát hiện không ở vị trí định trước, đầu nhạy ánh sáng B đưa ra điện áp mức thấp; và nếu đường dẫn ánh sáng giữa đầu phát ra ánh sáng A và đầu nhạy ánh sáng B bị chắn, nghĩa là, đối tượng cần phát hiện ở vị trí định trước, đầu nhạy ánh sáng B đưa ra điện áp mức cao. Do đó, bộ cảm biến vị trí còn có thể được xem là chuyển mạch vị trí. Nếu đối tượng cần phát hiện không ở vị trí định trước, đầu nhạy ánh sáng B đưa ra điện áp mức thấp; và nếu đối tượng cần phát hiện ở vị trí định trước, đầu nhạy ánh sáng B đưa ra điện áp mức cao. Theo cách khác, chuyển mạch vị trí có thể là một chuyển mạch có tiếp điểm dẫn điện, chẳng hạn một vi chuyển mạch.

Để thực hiện điều khiển tự động, thông thường, một số lượng lớn các chuyển mạch vị trí cần phải được lắp bên trong môđun chức năng của máy thông minh, và bộ điều khiển chính cần phải thu thập các trạng thái của các chuyển mạch vị trí này cùng một lúc để xác định chính xác xem đối tượng cần phát hiện có ở đúng vị trí hay không. Để cho phép môđun điều khiển chính có thể thu thập các trạng thái của các chuyển mạch vị trí, các mối nối dây cần phải được thiết lập giữa các chuyển mạch vị trí bên trong môđun chức năng và môđun điều khiển chính. Đã biết rằng càng có nhiều chuyển mạch vị trí thì càng có nhiều cáp nối giữa môđun điều khiển chính và môđun chức năng, và đường kính của bó cáp sẽ càng lớn. Giả sử cần phải lắp 50 chuyển mạch vị trí bên trong một môđun chức năng, thông thường mỗi chuyển mạch vị trí này có ba đường dây (một đường dây là đường dây nguồn điện, đường dây thứ hai là dây nối đất, và đường dây thứ ba là đường dữ liệu), vì thế tổng cộng có 150 đường dây. Nếu tất cả 150 đường dây này

cần phải được nối với môđun điều khiển chính, đường kính của bó cáp có thể là rất lớn. Trong máy có thể tích bị giới hạn nghiêm ngặt, bó cáp có đường kính lớn như vậy là không được phép.

Có hai phương pháp thường được áp dụng để giảm bớt số lượng của các cáp giữa môđun chức năng và môđun điều khiển chính nhằm thu nhỏ đường kính của bó cáp.

Như được thể hiện trên Fig.2, đối với tất cả các chuyển mạch vị trí bên trong môđun chức năng, phương pháp thứ nhất là nối thống nhất các đường dây nguồn điện với nhau, nối thống nhất các dây nối đất với nhau, và nối các đường dây nguồn điện và các dây nối đất đã nối thống nhất với môđun điều khiển chính, nghĩa là, tất cả các chuyển mạch vị trí dùng chung một đường dây nguồn điện và một dây nối đất, và nối tất cả các đường dữ liệu của các chuyển mạch vị trí với môđun điều khiển chính. Nếu chỉ số của các chuyển mạch vị trí là N , nhờ phương pháp này, số lượng của các cáp giữa môđun điều khiển chính và môđun chức năng có thể được làm giảm tới mức tối thiểu là $N+2$.

Tuy nhiên, trong phương pháp này, nếu có nhiều chuyển mạch vị trí, vẫn có nhiều cáp nối giữa môđun chức năng và môđun điều khiển chính.

Như được thể hiện trên Fig.3, dựa trên phương pháp thứ nhất, phương pháp thứ hai là nối thống nhất các đường dữ liệu của tất cả các chuyển mạch vị trí bên trong môđun chức năng với một bộ biến đổi, sử dụng bộ biến đổi này để biến đổi các tín hiệu trạng thái của tất cả các chuyển mạch vị trí thành dữ liệu nối tiếp, truyền dữ liệu nối tiếp này tới môđun điều khiển chính qua cáp, nhập các lệnh được truyền từ môđun điều khiển chính và dùng cho các chuyển mạch vị trí vào bộ biến đổi qua cáp, thực hiện các lệnh được truyền từ môđun điều khiển chính qua bộ biến đổi, biến đổi các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí thành dữ liệu nối tiếp, và đưa dữ liệu nối tiếp quay về môđun điều khiển chính. Nhờ phương pháp này, các

tín hiệu trạng thái đối với nhiều chuyển mạch vị trí có thể được đưa ra tuần tự, và số lượng cáp có thể được làm giảm còn khoảng 4.

Theo phương pháp thứ hai, vì môđun điều khiển chính sử dụng kỹ thuật đọc nối tiếp, sẽ mất nhiều thời gian hơn trong một lần thu thập tín hiệu đầu ra của chuyển mạch vị trí, vì thế phương pháp này có đặc tính theo thời gian thực kém. Ngoài ra, theo kỹ thuật đọc nối tiếp, một tín hiệu số được truyền, và tín hiệu số này chỉ có thể mang thông tin trạng thái của một chuyển mạch vị trí tại một thời điểm. Để truyền các trạng thái của nhiều chuyển mạch vị trí, thông tin trạng thái đối với nhiều chuyển mạch vị trí cần phải được truyền từng thông tin một theo thứ tự thời gian, và để thực hiện chức năng truyền từng thông tin một theo thứ tự thời gian, mạch tuần tự cần phải được sử dụng. Do đó, một bảng mạch để thực hiện phép biến đổi nối tiếp-song song và song song-nối tiếp cần phải được nhúng trong bộ biến đổi. Bảng mạch chủ yếu được tạo bởi mạch tuần tự khó có thể khôi phục tự động sau nhiễu loạn, vì thế tín hiệu vị trí sai lệch có thể được truyền tới môđun điều khiển chính hoặc sẽ phải mất nhiều thời gian hơn để thực hiện việc phát hiện và hiệu chỉnh lỗi.

Vì vậy, cần phải đề xuất phương pháp mà nhờ đó số lượng của các cáp giữa môđun điều khiển chính và môđun chức năng có thể được giảm bớt trong khi môđun điều khiển chính có thể thu thập nhanh chóng và chính xác các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống và phương pháp truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí.

Để đạt được mục đích như nêu trên, các giải pháp kỹ thuật được đề xuất theo các phương án của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí bao gồm:

bộ phận xuất ra tín hiệu được tạo cấu hình để đưa ra các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng;

thiết bị biến đổi thứ nhất, được nối với bộ phận xuất ra tín hiệu, và được tạo cấu hình để biến đổi theo quy tắc định trước các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không có tương ứng một-một với các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, và xuất ra tín hiệu dòng điện thứ hai thu được bằng cách tính tổng các dòng điện của các tín hiệu dòng điện thứ nhất;

thiết bị biến đổi thứ hai được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dòng điện thứ hai qua cáp, và biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng số; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điện áp dạng số, và khôi phục các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng.

Tốt hơn là, thiết bị biến đổi thứ nhất bao gồm:

các bộ biến đổi được nối song song, các bộ biến đổi được nối theo tương ứng một-một với các chuyển mạch vị trí được đánh số N, trong đó N là một số tự nhiên, $N=1, 2, 3, \dots, n$, n là số lượng của các chuyển mạch vị trí;

bộ biến đổi bao gồm:

bộ chuyển mạch, được nối với chuyển mạch vị trí được đánh số N, và được tạo cấu hình để nhận và phát hiện tín hiệu trạng thái của chuyển mạch vị trí, trong đó nếu tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thì bộ chuyển mạch được bật; và

bộ điện trở được nối với bộ chuyển mạch và tương ứng với chuyển mạch vị trí được đánh số N, trong đó bộ điện trở có trị số điện trở là $R \cdot Z^{M+N}$, và được tạo cấu hình để: sau khi bộ chuyển mạch được bật, biến đổi theo

quy tắc định trước tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không tương ứng với tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, trong đó R là một số thực tùy ý, Z là một số tự nhiên lớn hơn 1, và M và N là các số tự nhiên.

Tốt hơn là, bộ chuyển mạch bao gồm:

chuyển mạch mạch rắn tranzito trường bán dẫn kim loại oxit (MOSFET), trong đó

cực cửa của MOSFET được nối với đường dữ liệu của chuyển mạch vị trí được đánh số N ;

cực máng của MOSFET được nối với bộ điện trở;

cực nguồn của MOSFET được nối đất; và

cực cửa được tạo cấu hình để nhận tín hiệu trạng thái của chuyển mạch vị trí, và nếu tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, cực nguồn dẫn điện với cực máng.

Tốt hơn là, bộ điện trở bao gồm:

điện trở có trị số điện trở là $R \cdot Z^{M+N}$ được nối với cực máng của MOSFET và tương ứng với chuyển mạch vị trí được đánh số N , trong đó R là một số thực tùy ý, Z là một số tự nhiên lớn hơn 1, M và N là các số tự nhiên; và

nếu bộ chuyển mạch được bật, tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng được biến đổi, theo nguồn điện và quy tắc định trước, thành tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không tương ứng với tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng.

Tốt hơn là, thiết bị biến đổi thứ hai bao gồm:

bộ biến đổi dòng điện-điện áp có một đầu được nối với cực dương của nguồn điện và đầu kia được nối với cáp, trong đó bộ biến đổi dòng điện-điện áp được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dòng điện thứ hai và biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng tương tự; và

bộ biến đổi tương tự-số, được nối với bộ biến đổi dòng điện-điện áp, và được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu điện áp dạng tương tự thành tín hiệu điện áp dạng số.

Tốt hơn là, bộ điều khiển bao gồm:

bộ tính toán thứ nhất được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điện áp dạng số, và tính tổng các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng; và

bộ tính toán thứ hai được tạo cấu hình để biến đổi tổng của các tín hiệu trạng thái dạng số thành một giá trị nhị phân, và khôi phục các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng theo các bit của giá trị nhị phân.

Tốt hơn là, Z bằng 2 trong công thức $R \cdot Z^{M+N}$.

Tốt hơn là, thiết bị biến đổi thứ hai bao gồm:

bộ cảm biến dòng điện và bộ biến đổi tương tự-số,

một đầu nối của bộ cảm biến dòng điện được nối với cực dương của nguồn điện, và đầu nối kia của bộ cảm biến dòng điện được nối với cáp;

đầu nối vào của bộ cảm biến dòng điện nhận tín hiệu dòng điện thứ hai, và

đầu nối ra của bộ cảm biến dòng điện xuất ra tín hiệu điện áp dạng tương tự.

Tốt hơn là, hệ thống còn có:

bộ khuếch đại xử lý, trong đó

đầu nối vào không đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với nguồn điện; và

đầu nối vào đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với cáp.

Bộ khuếch đại xử lý được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu điện áp dạng tương tự và xuất ra tín hiệu điện áp dạng tương tự nhờ đầu nối ra.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí bao gồm các bước:

nhận các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng;

biến đổi theo quy tắc định trước các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không có tương ứng một-một với các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng;

sử dụng tổng dòng điện của các tín hiệu dòng điện thứ nhất làm tín hiệu dòng điện thứ hai;

biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng số; và

khôi phục các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng từ tín hiệu điện áp dạng số.

Sáng chế có các hiệu quả có lợi sau đây.

Sáng chế đề cập tới hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí, hệ thống này bao gồm: bộ phận xuất ra tín hiệu, thiết bị biến đổi thứ nhất, thiết bị biến đổi thứ hai và bộ điều khiển, trong đó bộ phận xuất ra tín hiệu đưa ra các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng, thiết bị biến đổi thứ nhất biến đổi các tín hiệu trạng thái song song thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song, sau khi tính tổng dòng điện của các tín hiệu dòng điện thứ nhất, các tín hiệu dòng điện thứ nhất được kết hợp thành một tín hiệu dòng điện thứ hai nối tiếp, tín hiệu này được truyền trực tiếp qua cáp, và các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng được khôi phục nhờ thiết bị biến đổi thứ hai và bộ điều khiển.

Theo sáng chế, các tín hiệu trạng thái song song lần lượt được đưa ra bởi các chuyển mạch vị trí được biến đổi thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song, các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song này được tính tổng để thu được tín hiệu dòng điện thứ hai nối tiếp, và sau khi tín hiệu

dòng điện thứ hai được truyền qua cáp tới môđun điều khiển chính, các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng được khôi phục. Theo sáng chế, các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí được truyền giữa môđun điều khiển chính và môđun chức năng mà không cần sử dụng dạng mạch tuần tự, vì thế tác động từ mạch tuần tự không xuất hiện, và hệ thống có khả năng chống nhiễu mạnh, vì thế môđun điều khiển chính có khả năng thu được nhanh chóng và chính xác các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng; tín hiệu dòng điện thứ hai được truyền qua các cáp, và theo sáng chế, việc truyền tín hiệu có thể được thực hiện nhờ duy nhất cáp, vì thế bó cáp giữa môđun điều khiển chính và môđun chức năng có thể có đường kính tối thiểu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật theo phương án thực hiện của sáng chế hoặc giải pháp kỹ thuật theo công nghệ thông thường, sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ liên quan tới các phương án của sáng chế hoặc công nghệ thông thường. Hiển nhiên là các hình vẽ được mô tả dưới đây chỉ liên quan tới một số phương án, và chuyên gia trong lĩnh vực này có thể tạo ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ này mà không cần nỗ lực sáng tạo bất kỳ.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của máy thông minh;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của môđun điều khiển chính và môđun chức năng theo công nghệ thông thường;

Fig.3 là hình vẽ khác thể hiện sơ đồ cấu trúc của môđun điều khiển chính và môđun chức năng theo công nghệ thông thường;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị biến đổi thứ nhất trong hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị biến đổi thứ hai trong hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của bộ điều khiển trong hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 thể hiện sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi thứ nhất trong hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 thể hiện sơ đồ mạch của thiết bị biến đổi thứ hai trong hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 thể hiện sơ đồ mạch của hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 thể hiện quan hệ tương ứng giữa các trạng thái của các chuyển mạch vị trí và đầu ra dữ liệu của bộ biến đổi A/D trong hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí; và

Fig.12 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ và rõ ràng có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Hiển nhiên là các phương án này chỉ là một số phương án minh họa chứ không phải là tất cả các phương án khả dĩ của sáng chế. Tất cả các phương án khác có thể thu

được nhờ chuyên gia trong lĩnh vực này dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo bất kỳ đều nằm trong phạm vi bảo hộ sáng chế.

Sáng chế đề xuất hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí. Như được thể hiện trên Fig.4, hệ thống này có các bộ phận và thiết bị sau đây.

Bộ phận xuất ra tín hiệu 100 được tạo cấu hình để đưa ra các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng.

Bên trong môđun chức năng, bộ phận xuất ra tín hiệu có thể đưa ra các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng cùng một lúc sau khi nhận một lệnh từ bộ điều khiển, hoặc bộ phận xuất ra tín hiệu tự truyền các tín hiệu trạng thái sau những thời khoảng đồng đều.

Các tín hiệu trạng thái đối với các chuyển mạch vị trí có hai trạng thái. Trong trường hợp đường dẫn ánh sáng giữa đầu phát ra ánh sáng A và đầu nhạy ánh sáng B không bị chắn, nghĩa là, đối tượng cần phát hiện không ở vị trí định trước, đầu nhạy ánh sáng B đưa ra điện áp mức thấp; và trong trường hợp đường dẫn ánh sáng giữa đầu phát ra ánh sáng A và đầu nhạy ánh sáng B bị chắn, nghĩa là, đối tượng cần phát hiện ở vị trí định trước, đầu nhạy ánh sáng B đưa ra điện áp mức cao.

Chuyển mạch vị trí được tạo cấu hình để xác định xem đối tượng cần phát hiện có ở đúng vị trí hay không. Trong thực tế, khi đầu ra điện áp của đầu nhạy ánh sáng B lớn hơn trị số ngưỡng, có thể cho rằng tín hiệu trạng thái là điện áp mức cao, và khi đầu ra điện áp của đầu nhạy ánh sáng B nhỏ hơn so với trị số ngưỡng, có thể cho rằng tín hiệu trạng thái là điện áp mức thấp. Trị số ngưỡng này có thể được xác định theo yêu cầu và không bị giới hạn như mô tả trên đây.

Thiết bị biến đổi thứ nhất 200 được nối với bộ phận xuất ra tín hiệu, và được tạo cấu hình để biến đổi theo quy tắc định trước các tín hiệu trạng

thái lớn hơn trị số ngưỡng thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không có tương ứng một-một với các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, và đưa ra các tín hiệu dòng điện thứ nhất và tín hiệu dòng điện thứ hai thu được bằng cách tính tổng các tín hiệu dòng điện thứ nhất.

Bên trong môđun chức năng, như được thể hiện trên Fig.5, thiết bị biến đổi thứ nhất 200 có các bộ biến đổi 201 được nối song song, each được nối với chuyển mạch vị trí được đánh số N, trong đó N là một số tự nhiên, $N=1, 2, 3, \dots n$, và n là số lượng của các chuyển mạch vị trí; và bộ biến đổi 201 có bộ chuyển mạch 2011 và bộ điện trở 2012.

Bộ chuyển mạch 2011 được nối với chuyển mạch vị trí được đánh số N, và được tạo cấu hình để nhận và phát hiện tín hiệu trạng thái của chuyển mạch vị trí, nếu tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, bộ chuyển mạch 2011 được bật, và nếu tín hiệu trạng thái nhỏ hơn so với trị số ngưỡng, bộ chuyển mạch 2011 được tắt.

Bộ điện trở 2012 được nối với bộ chuyển mạch và tương ứng với chuyển mạch vị trí được đánh số N, có trị số điện trở là $R \cdot Z^{M+N}$, và được tạo cấu hình để: biến đổi theo quy tắc định trước tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không tương ứng với các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, trong trường hợp bộ chuyển mạch được bật, trong đó R là một số thực tùy ý, Z là một số tự nhiên lớn hơn 1, và M và N là các số tự nhiên.

Đối với số N của chuyển mạch vị trí, các chuyển mạch vị trí được đánh số bằng các số tự nhiên tăng dần hoặc giảm dần theo thứ tự của các chuyển mạch vị trí để đánh số từng chuyển mạch vị trí là N, trong đó N là một số tự nhiên.

Như được thể hiện trên Fig.5, vì các bộ biến đổi được nối song song, theo lý thuyết mạch, có thể biết rằng các điện áp qua các bộ biến đổi là bằng

nhau. Sau khi các chuyển mạch vị trí truyền các tín hiệu trạng thái, các bộ chuyển mạch phát hiện các tín hiệu trạng thái; trong trường hợp các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, các bộ chuyển mạch được bật, và các bộ điện trở có trị số điện trở khác nhau biến đổi, ở cùng điện áp, các tín hiệu trạng thái thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất có các trị số dòng điện khác không có tương ứng một-một với các tín hiệu trạng thái; và trong trường hợp các tín hiệu trạng thái nhỏ hơn so với trị số ngưỡng, các bộ chuyển mạch không được bật, mạch được ngắt nối, vì thế các dòng điện thu được nhờ phép biến đổi là bằng không.

Trong trường hợp các bộ chuyển mạch được bật, vì các trị số điện trở của các bộ điện trở biến đổi theo hàm số mũ, ví dụ, trị số điện trở của bộ điện trở được đánh số 1 là $R \cdot Z^{M+1}$, trị số điện trở của bộ điện trở được đánh số 2 là $R \cdot Z^{M+2}$, trị số điện trở của bộ điện trở được đánh số 3 là $R \cdot Z^{M+3}$, số mũ của Z tăng dần theo thứ tự tăng dần của số N của chuyển mạch vị trí cho đến bộ điện trở cuối cùng, và tương tự, trị số điện trở của bộ điện trở được đánh số N là $R \cdot Z^{M+N}$, các dòng điện qua các bộ biến đổi đã bật là khác nhau đối với các bộ biến đổi được nối song song với nhau, các điện áp qua các mạch là như nhau, và các bộ điện trở có trị số điện trở khác nhau.

Các dòng điện lần lượt qua các bộ biến đổi dẫn điện giảm dần theo thứ tự tăng dần của các trị số điện trở của các bộ điện trở. Ở vị trí hội tụ của các nhánh song song của các bộ biến đổi, các dòng điện lần lượt qua các nhánh này được tính tổng một cách tự động, nghĩa là, các dòng điện lần lượt qua các bộ biến đổi có trị số bằng không hoặc trị số khác không được tính tổng, và tổng của các dòng điện lần lượt qua các bộ biến đổi được sử dụng làm tín hiệu dòng điện thứ hai và được truyền qua cáp.

Thiết bị biến đổi thứ hai 300 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dòng điện thứ hai qua cáp, và biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu

điện áp dạng số. Như được thể hiện trên Fig.6, thiết bị biến đổi thứ hai 300 bao gồm: bộ biến đổi dòng điện-điện áp 301 và bộ biến đổi tương tự-số 302.

Bộ biến đổi dòng điện-điện áp 301 có một đầu được nối với cực dương của nguồn điện và đầu kia được nối với cáp, và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dòng điện thứ hai và biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng tương tự.

Bộ biến đổi tương tự-số 302 được nối với bộ biến đổi dòng điện-điện áp, và được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu điện áp dạng tương tự thành tín hiệu điện áp dạng số.

Sau khi thiết bị biến đổi thứ nhất 200 của môđun chức năng biến đổi các tín hiệu trạng thái thành tín hiệu dòng điện thứ hai và truyền tín hiệu dòng điện thứ hai tới môđun điều khiển chính qua cáp, bên trong môđun điều khiển chính, bộ biến đổi dòng điện-điện áp 301 nhận tín hiệu dòng điện thứ hai và biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng tương tự, và tín hiệu điện áp dạng tương tự được biến đổi thành tín hiệu điện áp dạng số qua bộ biến đổi tương tự-số 302.

Bộ điều khiển 400 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điện áp dạng số, và khôi phục các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng. Như được thể hiện trên Fig.7, bộ điều khiển 400 có bộ tính toán thứ nhất 401 và bộ tính toán thứ hai 402.

Bộ tính toán thứ nhất 401 được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điện áp dạng số, và tính toán tổng của các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng.

Bộ tính toán thứ hai 402 được tạo cấu hình để biến đổi tổng của các tín hiệu trạng thái dạng số thành một giá trị nhị phân, và khôi phục các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng theo các bit của giá trị nhị phân.

Theo sáng chế, ở đầu môđun chức năng, các tín hiệu trạng thái song song lần lượt được đưa ra bởi các chuyển mạch vị trí được biến đổi thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song, các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song này được tính tổng để thu được tín hiệu dòng điện thứ hai nối tiếp sẽ được truyền qua cáp; và ở đầu môđun điều khiển chính, các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng được khôi phục nhờ thiết bị biến đổi thứ hai và bộ điều khiển. Phương pháp sử dụng mạch tuần tự được ngăn chặn, vì thế tác động từ mạch tuần tự không xuất hiện, và hệ thống có khả năng chống nhiễu mạnh, do vậy môđun điều khiển chính có khả năng thu được nhanh chóng và chính xác các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng; tín hiệu dòng điện thứ hai được truyền nhờ duy nhất cáp, vì thế bó cáp giữa môđun điều khiển chính và môđun chức năng có thể có đường kính tối thiểu.

Như được thể hiện trên Fig.8, bộ chuyển mạch 2011 bao gồm:

chuyển mạch mạch rắn tranzito trường bán dẫn kim loại oxit (MOSFET).

Cực cửa của MOSFET được nối với đường dữ liệu của chuyển mạch vị trí được đánh số N.

Cực máng của MOSFET được nối với bộ điện trở.

Cực nguồn của MOSFET được nối đất.

Cực cửa được tạo cấu hình để nhận tín hiệu trạng thái của chuyển mạch vị trí, và nếu tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, cực nguồn dẫn điện với cực máng.

Cực cửa của MOSFET được nối với đường dữ liệu được đánh số N, và nhận tín hiệu trạng thái được đưa ra bởi chuyển mạch vị trí qua đường dữ liệu. Trong trường hợp tín hiệu trạng thái lớn hơn so với trị số ngưỡng bật của MOSFET, cực nguồn dẫn điện với cực máng, vì thế MOSFET được bật, và cực nguồn của tất cả các MOSFET đều được nối đất. Do đó, theo sáng

chế, trị số ngưỡng là trị số ngưỡng bật của MOSFET, vì thế MOSFET nhận biết xem chuyển mạch vị trí đưa ra điện áp mức cao hay điện áp mức thấp. Cần lưu ý rằng, điện áp mức thấp là nhỏ hơn đáng kể so với trị số ngưỡng bật của MOSFET, và vì thế không thể bật MOSFET.

Như được thể hiện trên Fig.8, bộ điện trở 2012 bao gồm:

điện trở có trị số điện trở là $R \cdot Z^{M+N}$ được nối với cực máng của MOSFET và tương ứng với chuyển mạch vị trí được đánh số N, trong đó R là một số thực tùy ý, Z là một số tự nhiên lớn hơn 1, M và N là các số tự nhiên.

Nếu bộ chuyển mạch được bật, tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng được biến đổi theo quy tắc định trước, theo nguồn điện, thành tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không tương ứng với tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng.

Bộ điện trở đánh số RN được nối với chuyển mạch vị trí N. Theo sáng chế, trị số điện trở của từng bộ điện trở là $R \cdot Z^{M+N}$, và N là số thứ tự của chuyển mạch vị trí. Vì mỗi chuyển mạch vị trí có một số riêng nên các bộ điện trở có trị số điện trở khác nhau; và sau khi được bật, từng bộ chuyển mạch có trị số điện trở cực nhỏ xấp xỉ bằng không, bởi vậy một đầu nối của bộ điện trở được điểm nối với bộ chuyển mạch có thể được xem là gần như được nối trực tiếp với đất, và đầu kia của tất cả các bộ điện trở cùng được nối với cấp, vì thế tất cả các bộ điện trở được nối song song với nhau, và các điện áp qua các bộ điện trở là như nhau. Sau khi các bộ chuyển mạch được bật, các dòng điện qua các bộ điện trở được nối với các bộ chuyển mạch đã bật là khác nhau, và các dòng điện qua bộ điện trở được nối với các bộ chuyển mạch không được bật là xấp xỉ bằng không.

Như được thể hiện trên Fig.9, bộ biến đổi dòng điện-điện áp 301 bao gồm:

bộ cảm biến dòng điện 3011 có một đầu được nối với cực dương của nguồn điện, và đầu kia được nối với cáp, trong đó

đầu nối vào của bộ cảm biến dòng điện nhận tín hiệu dòng điện thứ hai, và

đầu nối ra của bộ cảm biến dòng điện xuất ra tín hiệu điện áp dạng tương tự.

Bộ biến đổi dòng điện-điện áp có bộ cảm biến dòng điện, điện trở và bộ khuếch đại xử lý, v.v., miễn là bộ biến đổi dòng điện-điện áp có khả năng biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp, và không bị giới hạn như mô tả trên đây.

Bộ biến đổi tương tự-số 3012 bao gồm:

bộ biến đổi A/D, trong đó

đầu nối vào của bộ biến đổi A/D được nối với bộ cảm biến dòng điện và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điện áp dạng tương tự, và

đầu nối ra của bộ biến đổi A/D xuất ra tín hiệu điện áp dạng số.

Bộ biến đổi A/D được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu điện áp dạng tương tự được đưa ra bởi bộ biến đổi dòng điện-điện áp thành tín hiệu điện áp dạng số.

Như được thể hiện trên Fig.9, hệ thống còn có bộ khuếch đại xử lý 3013, trong đó

đầu nối vào không đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với nguồn điện; và

đầu nối đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với cáp.

Bộ khuếch đại xử lý này được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu điện áp dạng tương tự và xuất ra tín hiệu điện áp dạng tương tự nhờ đầu nối ra.

Đầu nối không đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với nguồn điện, đầu nối đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với bộ cảm biến dòng điện,

hệ số khuếch đại A của bộ khuếch đại xử lý bằng 100, và tín hiệu điện áp dạng tương tự đã khuếch đại được đưa ra nhờ đầu nối ra. Vì bộ cảm biến dòng điện xuất ra tín hiệu điện áp cực nhỏ, để đáp ứng yêu cầu của bộ biến đổi A/D, bộ khuếch đại xử lý được sử dụng để khuếch đại tín hiệu điện áp.

Trong trường hợp bộ khuếch đại xử lý được bỏ sung, bộ biến đổi tương tự-số bao gồm:

bộ biến đổi A/D, trong đó

đầu nối vào của bộ biến đổi A/D được nối với đầu nối ra của bộ khuếch đại xử lý, và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điện áp dạng tương tự.

Đầu nối vào của bộ biến đổi A/D nhận đầu ra điện áp của bộ khuếch đại xử lý, tín hiệu điện áp dạng tương tự được đưa ra nhờ đầu nối ra của bộ biến đổi A/D, và điện áp bằng 3,3V được cấp tới đầu nối vào điện áp chuẩn của bộ biến đổi A/D, vì thế tín hiệu điện áp dạng tương tự được biến đổi thành tín hiệu điện áp dạng số.

Trên đây chỉ mô tả quy trình để truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí từ môđun chức năng tới môđun điều khiển chính. Các tín hiệu số loại khác cũng có thể được truyền giữa môđun chức năng và môđun điều khiển chính theo sáng chế. Ở đầu nối phát tín hiệu số, các tín hiệu số được đưa ra nhờ bộ phận xuất ra tín hiệu, các tín hiệu số song song được biến đổi thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song nhờ thiết bị biến đổi thứ nhất, thu được tín hiệu dòng điện thứ hai bằng cách tính tổng các dòng điện của các tín hiệu dòng điện thứ nhất, và tín hiệu dòng điện thứ hai được truyền tới đầu nối thu tín hiệu số qua cáp; và ở đầu nối thu tín hiệu số, giá trị tương ứng của các tín hiệu số được khôi phục nhờ thiết bị biến đổi thứ hai và bộ điều khiển. Tín hiệu dòng điện thứ hai có thể được truyền nhờ duy nhất cáp, vì thế bó cáp giữa đầu nối phát tín hiệu số và đầu nối thu tín hiệu số có thể có đường kính tối thiểu.

Trên đây đã mô tả sáng chế về mặt lý thuyết, và sau đây sẽ mô tả phương án thực hiện cụ thể của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ mạch thể hiện một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế. Cấu trúc mạch theo phương án này như sau.

Giả sử các chuyển mạch vị trí lần lượt được đánh số là 1, 2 ... N, các MOSFET được nối với các chuyển mạch vị trí với tương ứng một-một được đánh số lần lượt là D1, D2 ... DN, và các bộ điện trở được nối với các MOSFET với tương ứng một-một lần lượt được đánh số là R1, R2 ... RN. Như đã mô tả trên đây, đã biết rằng $R_N = R \cdot Z^{M+N}$.

Theo phương án này, giả sử $R = R_z = 1 \text{ K}\Omega$, $Z = 2$, $M = 0$, ta có:

$$R_N = R_z \cdot 2^N \quad (1),$$

trong đó N là một số tự nhiên.

Tỷ lệ giữa các trị số điện trở là $R_1 : R_2 \dots R_N = 2 : 4 \dots 2^N$, trong đó $R_1 = R_z \cdot 2^1$, $R_2 = R_z \cdot 2^2 \dots R_N = R_z \cdot 2^N$.

Theo phương án này, đối với các MOSFET được đánh số D1, D2 ... DN, các trị số điện trở Bật lần lượt là R_{on_1} , $R_{on_2} \dots R_{on_N}$, và các trị số điện trở Tắt lần lượt là R_{off_1} , $R_{off_2}, \dots R_{off_N}$.

Khi chuyển mạch vị trí đưa ra điện áp mức cao, MOSFET được bật. Theo hình vẽ, có thể thấy rằng mạch trong đó tất cả các bộ biến đổi được nối song song được nối nối tiếp với điện trở R_s . Theo phương án cụ thể, R_s có trị số điện trở cực nhỏ, ví dụ bằng 1Ω theo phương án này. Do đó, giá trị của nguồn điện V2 được sử dụng làm điện áp qua các bộ biến đổi được nối song song, vì thế dòng điện I_{N_on} qua bộ biến đổi bằng $V_2 / (R_N + R_{on_N})$. Theo phương án cụ thể, trị số điện trở Bật R_{on_N} của MOSFET nhỏ hơn nhiều so với giá trị nhỏ nhất trong số các trị số từ R_1 tới R_N , vì thế ảnh hưởng của R_{on_N} đối với I_{N_on} được bỏ qua, nghĩa là:

$$I_{N_on} = V_2 / R_N \quad (2).$$

Trong trường hợp chuyển mạch vị trí đưa ra điện áp mức thấp, MOSFET được tắt, vì thế $IN_off = V2/(RN + Roff_N)$. Theo phương án cụ thể, trị số điện trở Tắt $Roff_N$ của MOSFET là lớn hơn nhiều so với giá trị lớn nhất trong số các trị số từ $R0$ tới Rn , vì thế dòng điện qua MOSFET ở trạng thái tắt được bỏ qua, nghĩa là:

$$IN_off = 0 \quad (3).$$

Theo phương án này, KN được sử dụng để biểu thị trạng thái của chuyển mạch vị trí, trong trường hợp KN bằng 1, có thể thấy rằng chuyển mạch vị trí đưa ra điện áp mức cao; và trong trường hợp KN bằng 0, có thể thấy rằng chuyển mạch vị trí đưa ra điện áp mức thấp.

Mối tương quan sau đây có thể thu được nhờ các công thức (1), (2) và (3):

$$IN = KN * \frac{V2}{RN} = \frac{V2}{Rz} * KN * 2^{-N} \quad (4),$$

vì thế thu được tổng dòng điện IS:

$$IS = I1 + I2 + \dots + IN \quad (5),$$

Và kết hợp các công thức (4) và (5), ta có:

$$IS = \frac{V2}{Rz} * (K1 * 2^{-1} + K2 * 2^{-2} + K3 * 2^{-3} + \dots + KN * 2^{-N}) \quad (6)$$

Ở đầu môđun điều khiển chính, điện trở lấy mẫu dòng điện Rs được sử dụng để biến đổi dòng điện IS thành tín hiệu điện áp dạng tương tự VS:

$VS = (IS + Ia) * Rs$, trong đó Ia là dòng điện được đưa vào đầu nối vào đảo của bộ khuếch đại xử lý, dòng điện này có giá trị cực nhỏ, vì thế có thể được bỏ qua theo phương án cụ thể, do vậy:

$$VS = IS * Rs \quad (7)$$

Giả sử bộ khuếch đại xử lý có hệ số khuếch đại A, vì thế điện áp qua bộ biến đổi tương tự-số là:

$$Vad = A * VS \quad (8).$$

Kết hợp các công thức (6), (7) và (8), ta có:

$$V_{ad}=A * R_s * \frac{V_2}{R_z} * (K_1*2^{-1}+K_2*2^{-2}+k_3*2^{-3}+...+K_N*2^{-N}) \quad (9).$$

Giả sử điện áp chuẩn của bộ biến đổi tương tự-số là V_r . Trong trường hợp tất cả các chuyển mạch vị trí đưa ra điện áp mức cao, nghĩa là $K_N=1$, ta có:

$$V_r=A * R_s * \frac{V_2}{R_z} * (2^{-1}+2^{-2}+2^{-3}+...+2^{-N}) \quad (10).$$

Dữ liệu nhị phân được đưa ra bởi bộ biến đổi tương tự-số có Q bit, trong đó $Q=N+1$, bộ biến đổi A/D đưa ra dữ liệu:

$$D=\frac{V_{ad}}{V_r} * (2^Q-1) \quad (11)$$

Kết hợp các công thức (9) và (11), ta có:

$$D=A * R_s * \frac{V_2}{R_z * V_r} * (2^Q-1) * (1+K_1*2^{-1}+K_2*2^{-2}+k_3*2^{-3}+...+K_N*2^{-N}) \quad (12)$$

Hệ số biến đổi được xác định trước như sau:

$$W=A * R_s * \frac{V_2}{R_z * V_r} * (2^Q-1) \quad (13).$$

Kết hợp các công thức (12) và (13), ta có:

$$D=W * (K_1*2^{-1}+K_2*2^{-2}+k_3*2^{-3}+...+K_N*2^{-N}) \quad (14)$$

Bộ vi điều khiển của môđun điều khiển chính đọc đầu ra điện áp của bộ biến đổi A/D, và các trạng thái từ K_1 tới K_N của các chuyển mạch vị trí được tính toán nhờ các phương pháp dưới đây.

Giá trị P được tính toán như sau:

$$P=2^n * \frac{D}{W} \quad (15).$$

Kết hợp các công thức (14) và (15), ta có:

$$P=K_0*2^N+K_1*2^{N-1}+K_2*2^{N-2}+k_3*2^{N-3}+...+K_N*2^0 \quad (16).$$

Đã biết rằng chỉ số của các chuyển mạch vị trí là N , P được biến đổi thành một số nhị phân với $N+1$ bit, vì thế thu được trạng thái của chuyển mạch vị trí:

$$KN = P(N + 1 - n) \quad (n=1, 2, 3 \dots N) \quad (17)$$

Do đó, chỉ nhờ một phép biến đổi A/D và tính toán phù hợp, môđun điều khiển chính có thể thu được các trạng thái của $N+1$ chuyển mạch vị trí cùng một lúc.

Ảnh hưởng của sai số hệ thống không được xem xét trong công thức (17) theo phương án nêu trên. Trong trường hợp sai số hệ thống được xét đến, phương pháp sau đây được bổ sung dựa trên phương án nêu trên.

Bước thứ nhất là xác định trước theo chỉ số của các chuyển mạch vị trí và độ chính xác hệ thống cần thiết giá trị Q của bộ biến đổi tương tự-số và phạm vi giá trị dữ liệu P của bộ biến đổi tương tự-số.

Lấy trường hợp số N của các chuyển mạch vị trí bằng 3 làm ví dụ, độ chính xác hệ thống cần thiết không cao, giả sử $Q=N+2$, vì thế theo phương án này, $Q=5$. Phạm vi của P có thể thu được theo các trạng thái chuyển mạch của các chuyển mạch vị trí tương ứng.

Nếu các trạng thái chuyển mạch của ba chuyển mạch vị trí là 000, giá trị của P là 000XX, thì giá trị phạm vi P từ 0-3, XX biểu thị hai bit của giá trị nhị phân, và vì thế XX có phạm vi từ 0-3. Tương tự, giá trị phạm vi của P có thể thu được trong trường hợp ba chuyển mạch vị trí ở một trạng thái chuyển mạch khác như được thể hiện trên Fig.9.

Các bước khác là giống như các bước tương ứng theo phương án như đã mô tả trên đây. Trong công thức (11), số Q của các bit đối với dữ liệu nhị phân được đưa ra bởi bộ biến đổi tương tự-số được tăng một giá trị lớn hơn hoặc bằng hai so với số N của các chuyển mạch vị trí, và giá trị của Q càng lớn thì sai số hệ thống càng nhỏ; và giá trị của Q có thể được xác định theo điều kiện cụ thể, và không bị giới hạn như mô tả trên đây. Bước thứ hai là:

xác định các trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng theo phạm vi của P.

Sau khi thu được công thức (16), bước phân tích sơ bộ được bổ sung, phạm vi của P được tính toán theo giá trị của P, và thu được các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng theo phạm vi của P.

Các trạng thái của N chuyển mạch vị trí được xác định theo phạm vi giá trị được tính toán trước. Ví dụ, giá trị thu được nhờ phép biến đổi tương tự-số là 21, và giá trị P bằng 21 nằm trong phạm vi giá trị 20-23 trong hàng 6 theo Fig.11, vì thế các trạng thái của ba chuyển mạch vị trí được biểu thị là 101, và các trạng thái của các chuyển mạch vị trí lần lượt là 1, 0, 1.

Sau đây sẽ mô tả hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo sáng chế. Hệ thống này bao gồm: bộ phận xuất ra tín hiệu, thiết bị biến đổi thứ nhất, thiết bị biến đổi thứ hai và bộ điều khiển, trong đó bộ phận xuất ra tín hiệu đưa ra các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng, thiết bị biến đổi thứ nhất biến đổi các tín hiệu trạng thái song song thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song, sau khi tính tổng các dòng điện của các tín hiệu dòng điện thứ nhất, các tín hiệu dòng điện thứ nhất được kết hợp thành một tín hiệu dòng điện thứ hai nối tiếp, tín hiệu này được truyền trực tiếp qua cáp, và các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng được khôi phục nhờ thiết bị biến đổi thứ hai và bộ điều khiển.

Theo sáng chế, các tín hiệu trạng thái song song của các chuyển mạch vị trí tương ứng được biến đổi thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất song song và thu được tín hiệu dòng điện thứ hai bằng cách tính tổng các tín hiệu dòng điện thứ nhất. Phương pháp sử dụng mạch tuần tự được ngăn chặn trong hệ thống này, vì thế tác động từ mạch tuần tự không xuất hiện, và hệ thống có khả năng chống nhiễu mạnh, vì thế môđun điều khiển chính có khả năng thu được nhanh chóng và chính xác các tín hiệu trạng thái của các

chuyển mạch vị trí tương ứng; tín hiệu dòng điện thứ hai được truyền qua các cáp, và đã biết rằng việc truyền tín hiệu có thể được thực hiện nhờ duy nhất cáp, vì thế bó cáp giữa môđun điều khiển chính và môđun chức năng có thể có đường kính tối thiểu.

Như được thể hiện trên Fig.12, phương pháp truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí theo sáng chế sẽ được mô tả. Phương pháp này bao gồm các bước sau.

Bước S101: nhận các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng.

Bước S102: biến đổi, theo luật nhất định, trị số ngưỡng thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất, nghĩa là, biến đổi theo quy tắc định trước các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không có tương ứng một-một với các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng.

Bước S103: sử dụng tổng dòng điện lần lượt của các tín hiệu dòng điện thứ nhất làm tín hiệu dòng điện thứ hai.

Bước S104: biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng số.

Bước S105: khôi phục các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng, nghĩa là, khôi phục các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng từ tín hiệu điện áp dạng số.

Nếu các chức năng theo phương pháp như nêu trên được thực hiện ở dạng bộ chức năng phần mềm và bộ chức năng phần mềm này được bán hoặc hoặc được sử dụng ở dạng sản phẩm riêng biệt, bộ chức năng phần mềm còn có thể được lưu giữ trong một phương tiện bộ nhớ đọc được bằng máy tính. Dựa trên hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế, một phần của sáng chế góp phần vào các công nghệ đã biết hoặc một phần của các giải pháp kỹ thuật có thể được cải biến ở dạng sản phẩm phần mềm

máy tính. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu giữ trong một phương tiện bộ nhớ và có một số lệnh để điều khiển thiết bị máy tính (thiết bị máy tính này có thể là máy tính cá nhân, server, thiết bị mạng hoặc thiết bị tương tự) thực hiện tất cả hoặc một phần các bước của các phương pháp theo các phương án của sáng chế. Phương tiện bộ nhớ nêu trên bao gồm nhiều phương tiện khác nhau có thể lưu giữ các mã chương trình, ví dụ, đĩa USB, ổ đĩa cứng di động, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), đĩa từ, đĩa quang và phương tiện tương tự.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả tuần tự, trong đó nhấn mạnh những điểm khác biệt giữa từng phương án này, và các chi tiết giống nhau hoặc tương tự giữa các phương án có thể được tham khảo.

Theo phần mô tả trên đây về các phương án thực hiện của sáng chế, sáng chế có thể được thực hiện hoặc áp dụng bởi chuyên gia trong lĩnh vực này. Các cải biến khác nhau có thể được chuyên gia trong lĩnh vực này đề xuất, và nguyên lý theo sáng chế có thể được thực hiện trong các phương án khác nữa mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án như đã mô tả trên đây mà bao hàm phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và dấu hiệu mới của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí bao gồm:

bộ phận xuất ra tín hiệu được tạo cấu hình để xuất ra các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng;

thiết bị biến đổi thứ nhất được nối với bộ phận xuất ra tín hiệu, trong đó thiết bị biến đổi thứ nhất này được tạo cấu hình để biến đổi, theo quy tắc định trước, các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không mà có sự tương ứng một-một với các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, và xuất ra tín hiệu dòng điện thứ hai thu được bằng cách tính tổng các dòng điện của các tín hiệu dòng điện thứ nhất;

thiết bị biến đổi thứ hai được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dòng điện thứ hai qua cáp, và biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng số; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điện áp dạng số, và khôi phục các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng;

trong đó thiết bị biến đổi thứ nhất bao gồm:

các bộ biến đổi được nối song song, các bộ biến đổi này được nối theo tương ứng một-một với các chuyển mạch vị trí được đánh số N , trong đó N là một số tự nhiên, $N=1, 2, 3, \dots, n$, n là số lượng của các chuyển mạch vị trí, và

bộ biến đổi bao gồm:

bộ chuyển mạch được nối với chuyển mạch vị trí được đánh số N , trong đó bộ chuyển mạch được tạo cấu hình để nhận và phát hiện tín hiệu trạng thái của chuyển mạch vị trí, và nếu tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thì bộ chuyển mạch được bật; và

bộ điện trở được nối với bộ chuyển mạch và tương ứng với chuyển mạch vị trí được đánh số N, trong đó bộ điện trở có trị số điện trở là $R \cdot Z^{M+N}$, và được tạo cấu hình để: sau khi bộ chuyển mạch được bật, thì biến đổi theo quy tắc định trước tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không tương ứng với tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, trong đó R là một số thực tùy ý, Z là một số tự nhiên lớn hơn 1, và M và N là các số tự nhiên.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ chuyển mạch bao gồm:

chuyển mạch mạch rắn tranzito trường bán dẫn kim loại oxit (MOSFET), trong đó:

cực cửa của MOSFET được nối với đường dữ liệu của chuyển mạch vị trí được đánh số N;

cực máng của MOSFET được nối với bộ điện trở; và

cực nguồn của MOSFET được nối đất, trong đó:

cực cửa được tạo cấu hình để nhận tín hiệu trạng thái của chuyển mạch vị trí, và nếu tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, thì cực nguồn dẫn điện với cực máng.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó bộ điện trở bao gồm:

điện trở có trị số điện trở là $R \cdot Z^{M+N}$ được nối với cực máng của MOSFET và tương ứng với chuyển mạch vị trí được đánh số N, trong đó R là một số thực tùy ý, Z là một số tự nhiên lớn hơn 1, M và N là các số tự nhiên; và

theo nguồn điện, bộ điện trở biến đổi, theo quy tắc định trước, tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không tương ứng với tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng nếu bộ chuyển mạch được bật.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thiết bị biến đổi thứ hai bao gồm:

bộ biến đổi dòng điện-điện áp có một đầu được nối với cực dương của nguồn điện và đầu kia được nối với cáp, trong đó bộ biến đổi dòng điện-điện áp được tạo cấu hình để nhận tín hiệu dòng điện thứ hai và biến đổi tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng tương tự; và

bộ biến đổi tương tự-số được nối với bộ biến đổi dòng điện-điện áp, trong đó bộ biến đổi tương tự-số được tạo cấu hình để biến đổi tín hiệu điện áp dạng tương tự thành tín hiệu điện áp dạng số.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển bao gồm:

bộ tính toán thứ nhất được tạo cấu hình để nhận tín hiệu điện áp dạng số, và tính tổng các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng; và

bộ tính toán thứ hai được tạo cấu hình để biến đổi tổng của các tín hiệu trạng thái dạng số thành một giá trị nhị phân, và khôi phục các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng theo các bit của giá trị nhị phân.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó giá trị của Z trong công thức $R \cdot Z^{M+N}$ là 2.

7. Hệ thống theo điểm 4, trong đó thiết bị biến đổi thứ hai bao gồm:

bộ cảm biến dòng điện và bộ biến đổi tương tự-số, trong đó:

một đầu nối của bộ cảm biến dòng điện được nối với cực dương của nguồn điện, và đầu nối kia của bộ cảm biến dòng điện được nối với cáp;

đầu nối vào của bộ cảm biến dòng điện nhận tín hiệu dòng điện thứ hai; và

đầu nổi ra của bộ cảm biến dòng điện xuất ra tín hiệu điện áp dạng tương tự.

8. Hệ thống theo điểm 4, trong đó thiết bị biến đổi thứ hai còn bao gồm:

bộ khuếch đại xử lý, trong đó:

đầu nối vào không đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với nguồn điện;

đầu nối vào đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với cáp; và

bộ khuếch đại xử lý được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu điện áp dạng tương tự và xuất ra tín hiệu điện áp dạng tương tự nhờ đầu nổi ra.

9. Phương pháp truyền các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí bao gồm các bước:

nhận các tín hiệu trạng thái của các chuyển mạch vị trí tương ứng;

biến đổi, bằng thiết bị biến đổi thứ nhất, theo quy tắc định trước, các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành các tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không mà có sự tương ứng một-một với các tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng;

tính tổng, bằng thiết bị biến đổi thứ nhất, các dòng điện của các tín hiệu dòng điện thứ nhất làm tín hiệu dòng điện thứ hai;

biến đổi, bằng thiết bị biến đổi thứ hai, tín hiệu dòng điện thứ hai thành tín hiệu điện áp dạng số; và

khôi phục, bằng bộ điều khiển, các tín hiệu trạng thái dạng số của các chuyển mạch vị trí tương ứng từ tín hiệu điện áp dạng số;

trong đó thiết bị biến đổi thứ nhất bao gồm:

các bộ biến đổi được nối song song, các bộ biến đổi này được nối theo tương ứng một-một với các chuyển mạch vị trí được đánh số N, trong

đó N là một số tự nhiên, $N=1, 2, 3, \dots, n$, n là số lượng của các chuyển mạch vị trí, và

bộ biến đổi bao gồm:

bộ chuyển mạch được nối với chuyển mạch vị trí được đánh số N , trong đó bộ chuyển mạch được tạo cấu hình để nhận và phát hiện tín hiệu trạng thái của chuyển mạch vị trí, và nếu tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thì bộ chuyển mạch được bật; và

bộ điện trở được nối với bộ chuyển mạch và tương ứng với chuyển mạch vị trí được đánh số N , trong đó bộ điện trở có trị số điện trở là $R \cdot Z^{M+N}$, và được tạo cấu hình để: sau khi bộ chuyển mạch được bật, thì biến đổi theo quy tắc định trước tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng thành tín hiệu dòng điện thứ nhất có trị số dòng điện khác không tương ứng với tín hiệu trạng thái lớn hơn trị số ngưỡng, trong đó R là một số thực tùy ý, Z là một số tự nhiên lớn hơn 1, và M và N là các số tự nhiên.

10. Hệ thống theo điểm 3, trong đó giá trị của Z trong công thức $R \cdot Z^{M+N}$ là 2.

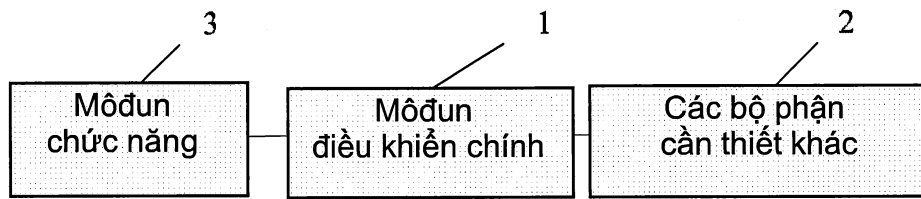
11. Hệ thống theo điểm 7, trong đó thiết bị biến đổi thứ hai còn bao gồm:

bộ khuếch đại xử lý, trong đó:

đầu nối vào không đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với nguồn điện;

đầu nối vào đảo của bộ khuếch đại xử lý được nối với cáp; và

bộ khuếch đại xử lý được tạo cấu hình để khuếch đại tín hiệu điện áp dạng tương tự và xuất ra tín hiệu điện áp dạng tương tự nhờ đầu nối ra.

**Fig.1**

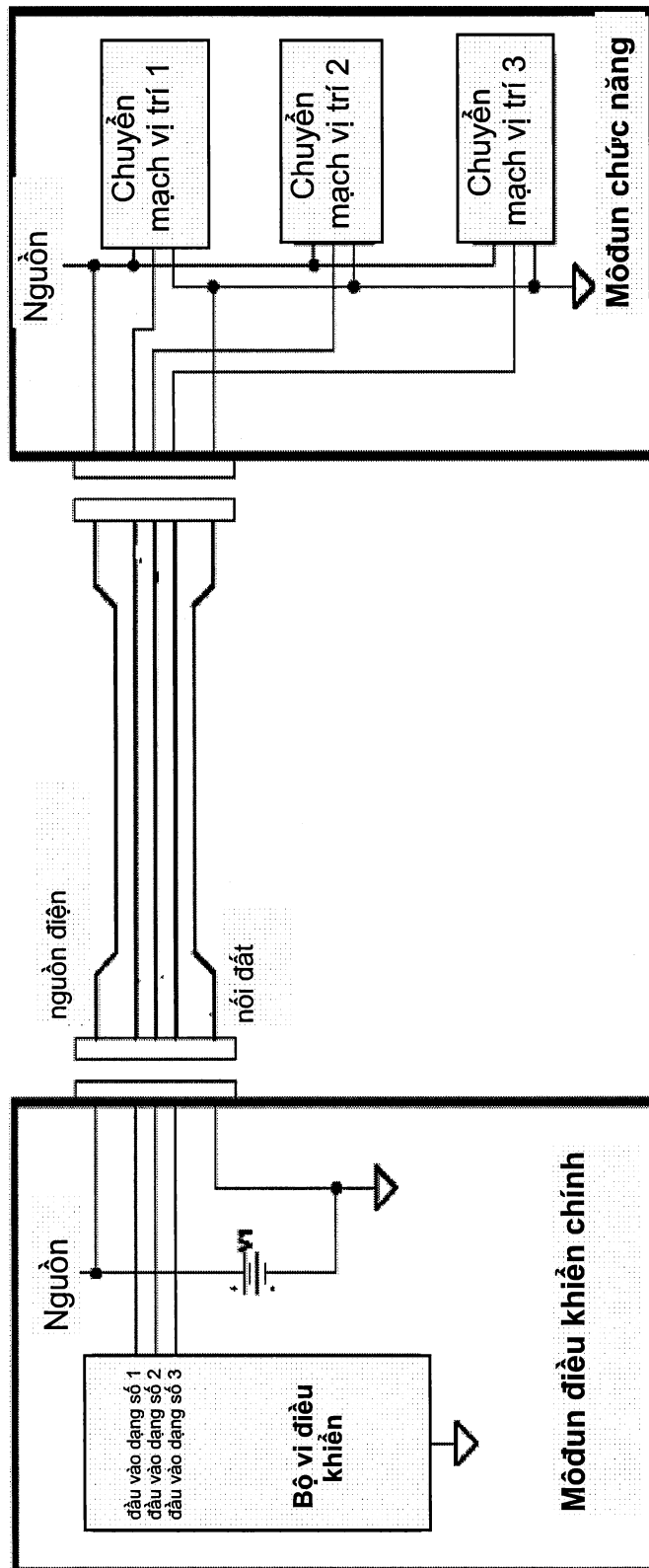


Fig.2

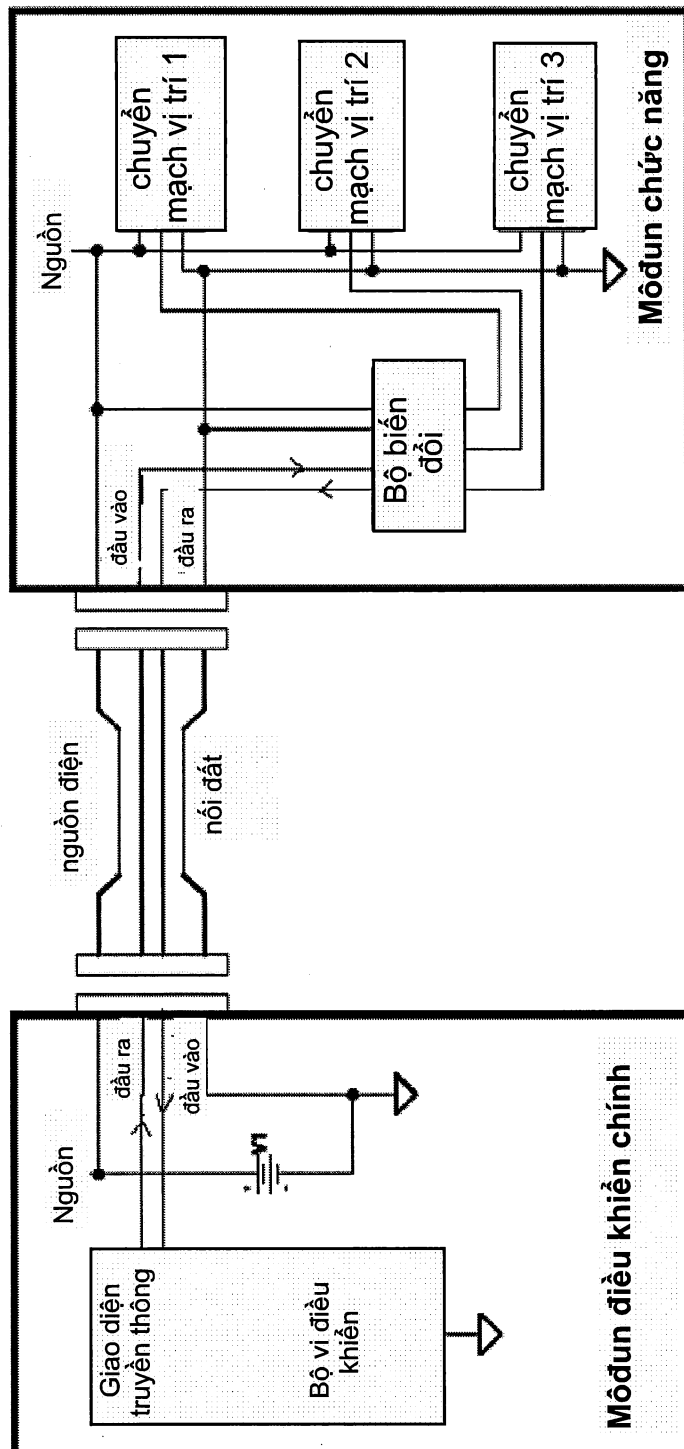


Fig.3

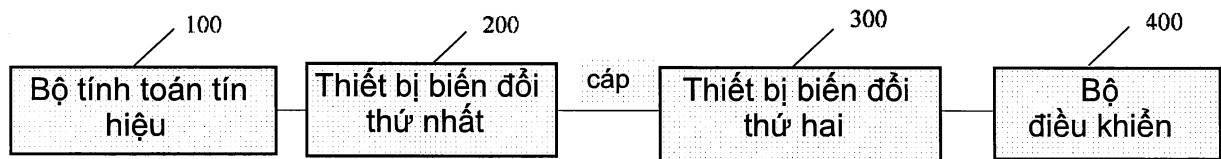


Fig.4

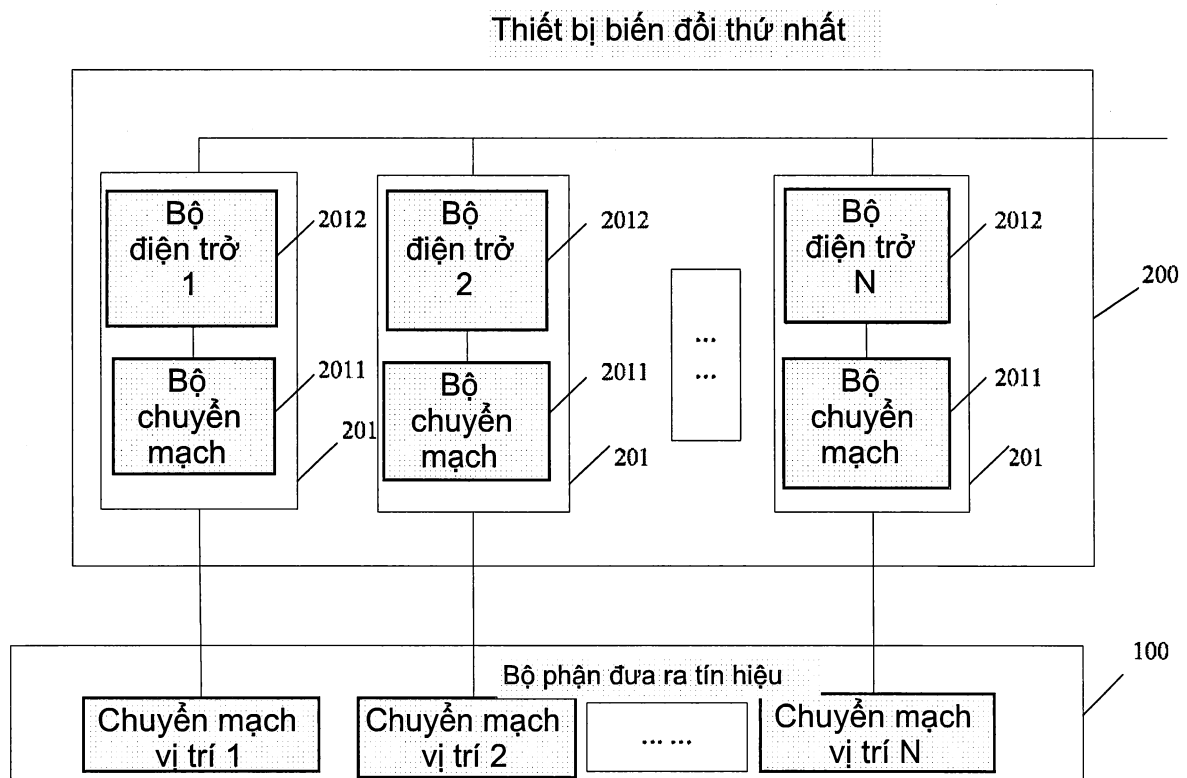


Fig.5

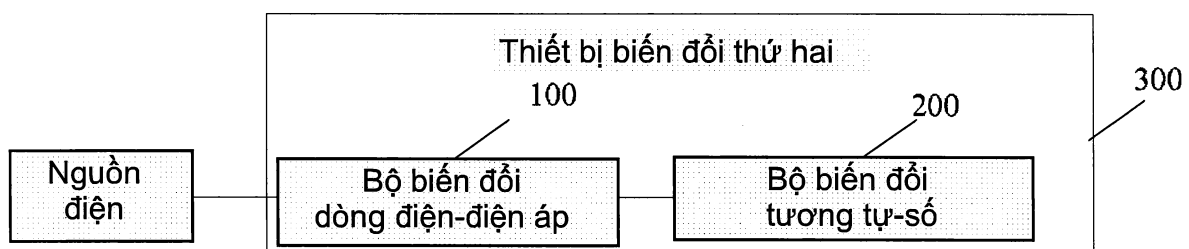
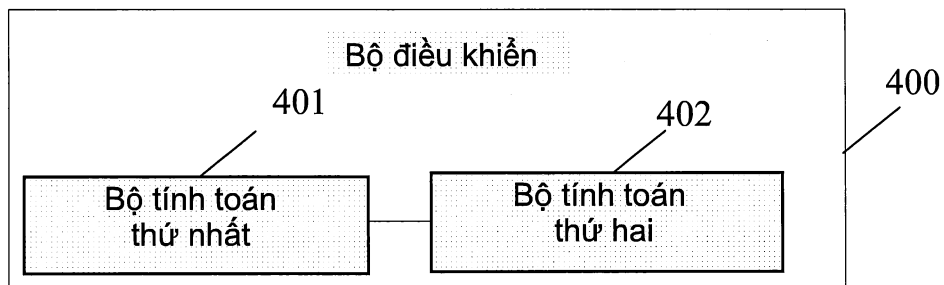
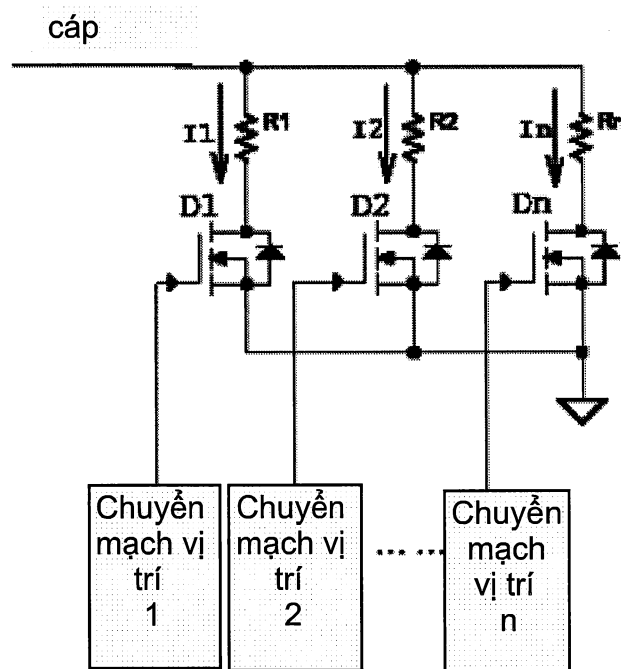
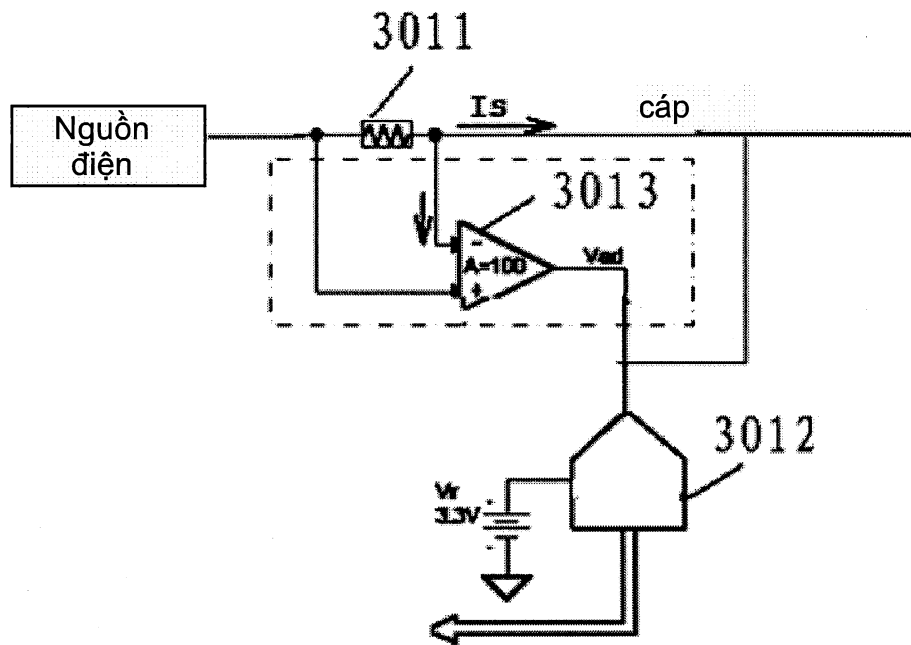


Fig.6

**Fig.7****Fig.8**

**Fig.9**

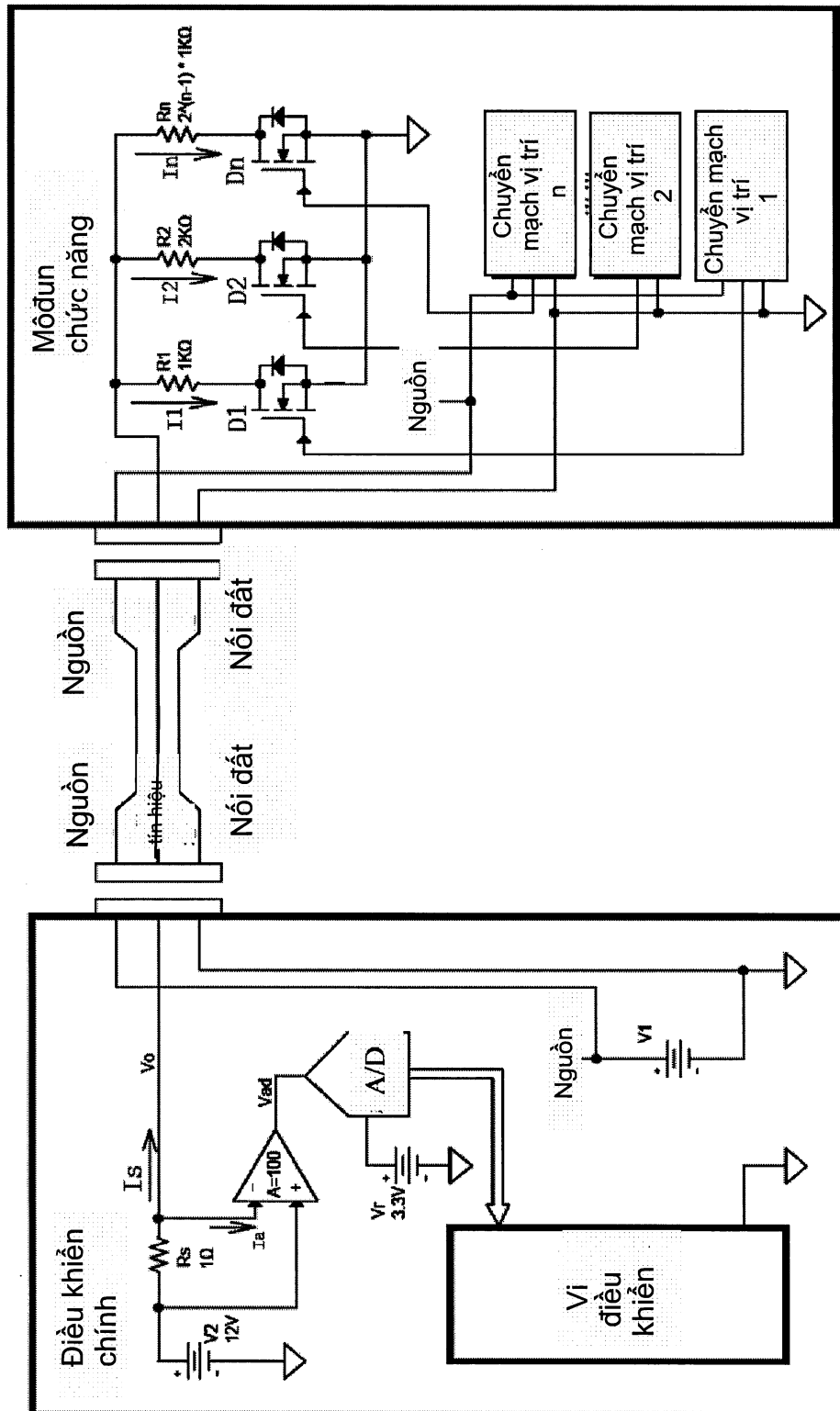
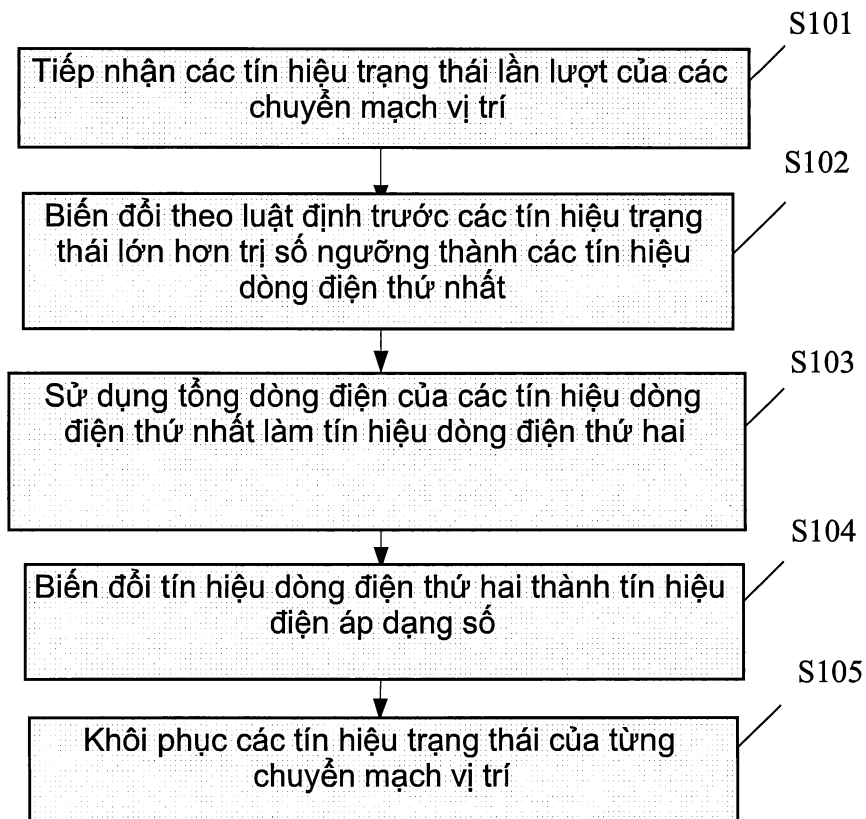


Fig.10

Số trạng thái	Các trạng thái của các chuyển mạch vị trí	Phạm vi giá trị dữ liệu được đưa ra bởi bộ biến đổi tương tự-số
1	000	[0 ~ 3]
2	001	[4 ~ 7]
3	010	[8 ~ 11]
4	011	[12 ~ 15]
5	100	[16 ~ 19]
6	101	[20 ~ 23]
7	110	[24 ~ 27]
8	111	[28 ~ 31]

Fig.11

**Fig.12**