



(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)



1-0048371

(51)^{2020.01} G05B 19/042

(13) B

(21) 1-2021-06883

(22) 26/03/2020

(86) PCT/JP2020/013754 26/03/2020

(87) WO2020/203672 08/10/2020

(30) 2019-066496 29/03/2019 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/01/2022 406A

(73) Laplace System Co., Ltd. (JP)

1-245 Kyomachi, Fushimi-ku, Kyoto-shi, Kyoto 612-8083 Japan

(72) HORII, Masayuki (JP).

(74) Công ty TNHH Trà và cộng sự (TRA & ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) MÔĐUN RƠLE VÀ KHỐI THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI RƠLE SỬ DỤNG MÔĐUN RƠLE NÀY

(21) 1-2021-06883

(57) Sáng chế đề cập đến môđun role và khối thiết bị đầu cuối role cho phép giảm khối lượng công việc của công nhân và thực hiện việc tiết kiệm không gian. Khối thiết bị đầu cuối role được bố trí với nhiều môđun role và thiết bị tạo tín hiệu chọn, và mỗi môđun role được bố trí một thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc. Nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào được nối với mỗi môđun role. Một dây truyền tín hiệu đầu vào được chọn theo tín hiệu chọn xuất từ thiết bị tạo tín hiệu chọn và tín hiệu được nhập dây truyền tín hiệu đầu vào đã chọn được xuất qua dây truyền tín hiệu đầu ra. Hơn nữa, khối thiết bị đầu cuối role được bố trí môđun đầu vào/đầu ra và có khả năng phát tín hiệu đầu vào từ nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào làm tín hiệu nối tiếp.

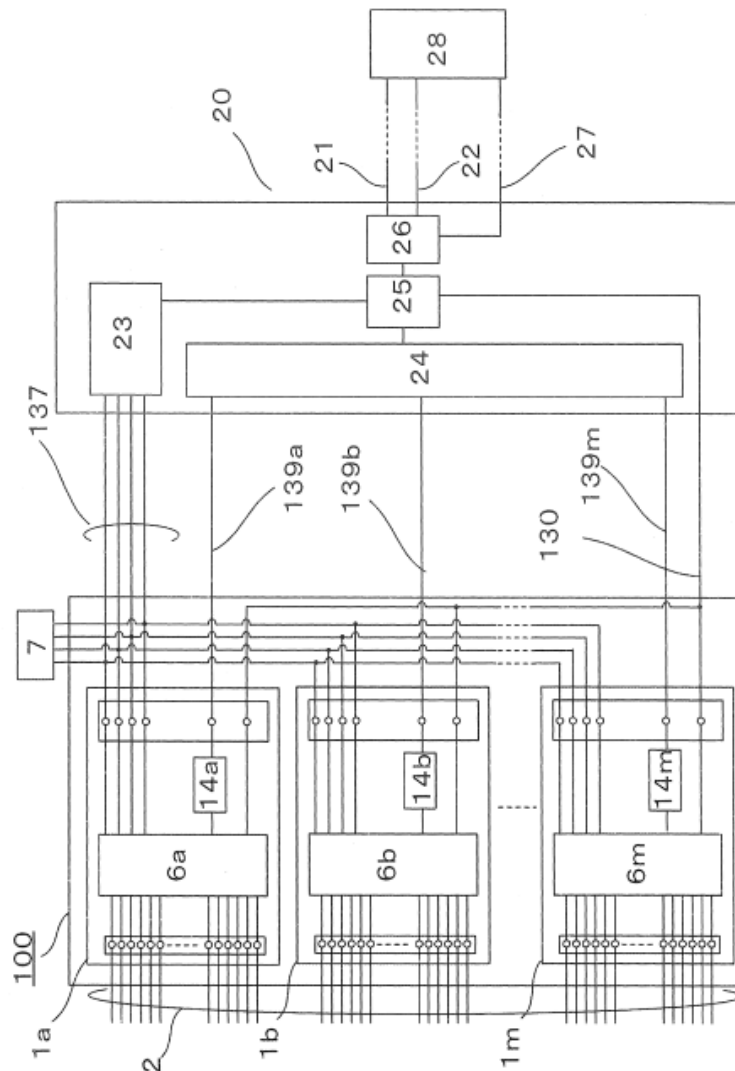


FIG. 6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến khối thiết bị đầu cuối role được sử dụng cho hệ thống giám sát và hệ thống tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống giám sát đã biết để giám sát trạng thái của các thiết bị khác nhau tại công trường, các dây tín hiệu để truyền dữ liệu như tín hiệu liên lạc từ các thiết bị có thể được nối với thiết bị đầu cuối trong phòng giám sát trung tâm, thiết bị đo (ví dụ, máy ghi dữ liệu) hoặc thiết bị tương tự để thực hiện việc giám sát, phân tích từ xa và các hoạt động tương tự của thiết bị. Trong trường hợp này, để chuyển tiếp nhiều dây tín hiệu đã sử dụng, khối thiết bị đầu cuối role có thể được lắp đặt giữa các thiết bị và thiết bị đầu cuối hoặc thiết bị tương tự trong phòng giám sát.

Danh sách đối chứng

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số H10-208794

Tài liệu sáng chế 1: Công bố Giải pháp hữu ích Nhật Bản số H7-27671

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khi số lượng thiết bị cần thực hiện giám sát và các thao tác tương tự tăng lên thì số lượng dây tín hiệu để truyền các loại dữ liệu khác nhau từ các thiết bị sẽ tăng lên. Ví dụ, trong một cơ sở kinh doanh quy mô lớn hoặc cơ sở tương tự, số lượng nối dây từ thiết bị đến khối thiết bị đầu cuối role và từ khối thiết bị đầu cuối role đến các thiết bị đầu cuối trong phòng giám sát đôi khi có thể trở thành một con số khổng lồ, chẳng hạn như hàng trăm hoặc hàng nghìn. Hơn nữa, nhiều loại dữ liệu có thể được truyền từ các thiết bị.

Khi số lượng nối của các dây tín hiệu tăng lên, diện tích bị chiếm chỗ để lắp đặt khối thiết bị đầu cuối role tăng lên, và gánh nặng công việc nối dây và việc xác nhận trạng thái khớp nối giữa các dây tín hiệu ở phía đầu vào và phía đầu ra của khối thiết

bị đầu cuối role trên một công nhân tăng lên. Do đó, nảy sinh các vấn đề về đảm bảo không gian lắp đặt lớn cho khối thiết bị đầu cuối role và tăng thời gian và chi phí cần thiết cho công việc nối dây.

Từ những vấn đề trên đây, mục đích chính của sáng chế là đề xuất môđun role có thể làm giảm khối lượng công việc của công nhân và thực hiện việc tiết kiệm không gian cho khối thiết bị đầu cuối role và khối thiết bị đầu cuối role sử dụng môđun role.

Môđun role 1 theo sáng chế là môđun role chuyển tiếp và đưa ra nhiều tín hiệu đầu vào từ ngoài, môđun role bao gồm:

nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào 5S;

thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6;

dây truyền tín hiệu chọn 137; và

dây truyền tín hiệu đầu ra 139, trong đó

nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào 5S và dây truyền tín hiệu chọn 137 được nối với thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6, và

thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 chọn một trong nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào 5S theo tín hiệu chọn đã nhập qua dây truyền tín hiệu chọn 137 và phát tín hiệu đã nhập đến dây truyền tín hiệu đầu vào 5S đã chọn qua dây truyền tín hiệu đầu ra 139.

Bằng cách sử dụng cấu hình như vậy, có thể giảm số lượng dây truyền ở phía đầu ra, giảm khối lượng công việc nối dây và thời gian làm việc của công nhân và cho phép thu nhỏ môđun role bằng cách chọn một trong các tín hiệu đầu vào từ nhiều thiết bị ngoài và phát tín hiệu đến dây truyền tín hiệu đầu ra.

Hơn nữa, bộ ghép kênh có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng làm thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc, và có thể tạo ra môđun role một cách dễ dàng và không tốn kém.

Trong cấu hình trên đây, môđun role 1 có thể được tạo cấu hình sao cho môđun role 1 còn bao gồm bộ chuyển đổi tương tự sang số (ADC) 14, trong đó

đầu ra của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 được nối với ADC 14, và

đầu ra của ADC 14 được nối với dây truyền tín hiệu đầu ra 139.

Bằng cách sử dụng cấu hình như vậy, có thể chuyển đổi tín hiệu tương tự đầu vào thành tín hiệu số và có thể dễ dàng nhận tín hiệu số đầu ra bằng máy tính hoặc thiết bị tương tự (trong thiết bị giám sát, thiết bị đo hoặc thiết bị tương tự) và thực hiện việc xử lý dữ liệu.

Trong cấu hình trên đây, môđun role 1 có thể được tạo cấu hình sao cho môđun role 1 còn bao gồm bộ ghép quang 16, trong đó

các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S được nối với các bộ ghép quang 16 tương ứng, và

đầu ra của bộ ghép quang 16 được nối với thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6.

Bằng cách sử dụng cấu hình như vậy, có thể giảm nhiễu của mỗi đầu vào dây tín hiệu từ ngoài.

Trong cấu hình trên đây, môđun role 1 còn bao gồm các đèn báo LED 19, trong đó

các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S được nối với các đèn báo LED tương ứng.

Bằng cách sử dụng cấu hình như vậy, có thể xác nhận một cách trực quan liệu có tín hiệu đầu vào từ ngoài hay không và khối lượng công việc nối dây của nhân viên được giảm bớt.

Trong cấu hình trên, môđun role 1 có thể được tạo cấu hình sao cho môđun role 1 còn bao gồm:

nhiều đèn LED 41;

một thiết bị tạo tín hiệu số 34; và

một thiết bị phân phối 38, trong đó

thiết bị phân phối 38 chọn bất kỳ đèn LED 41 nào theo tín hiệu chọn, và

thiết bị tạo tín hiệu số 34 phát tín hiệu đến đèn LED 41 đã chọn.

Bằng cách sử dụng cấu hình đó, có thể xác nhận một cách trực quan và dễ dàng điện áp của tín hiệu đầu vào từ ngoài, từ trạng thái phát sáng của đèn LED.

Khối thiết bị đầu cuối role 100 theo sáng chế bao gồm:

nhiều môđun role theo bất kỳ phân mô tả nào trên đây; và

thiết bị tạo tín hiệu chọn 7, trong đó

thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 phát tín hiệu chọn đến các dây truyền tín hiệu chọn 137, và

các dây truyền tín hiệu chọn 137 của các môđun role được nối lẫn nhau giữa các môđun role.

Bằng cách sử dụng cấu hình đó, có thể dễ dàng tăng số lượng môđun role theo số lượng dây tín hiệu đầu vào từ ngoài và có thể tạo ra một khối thiết bị đầu cuối role tích hợp có khả năng mở rộng cao (bộ role) có khả năng đáp ứng linh hoạt.

Hơn nữa, trong cấu hình trên đây, khối thiết bị đầu cuối role 100 có thể được tạo cấu hình sao cho

môđun role 1 còn bao gồm môđun đầu vào/đầu ra 20, trong đó

môđun đầu vào/đầu ra 20 bao gồm cổng đầu vào tín hiệu chọn 23, cổng đầu vào tín hiệu môđun role 24 và cổng truyền khối thiết bị đầu cuối role 26,

dây truyền tín hiệu chọn 137 được nối với cổng đầu vào tín hiệu chọn 23,

các dây truyền tín hiệu đầu ra 139 của nhiều môđun role được nối với cổng đầu vào tín hiệu môđun role 24, và

môđun đầu vào/đầu ra 20 phát tín hiệu đã nhập đến nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào 5S từ cổng truyền khối thiết bị đầu cuối role 26 như tín hiệu nối tiếp.

Bằng cách sử dụng cấu hình đó, cấu hình của thiết bị giám sát, thiết bị đo hoặc thiết bị tương tự nhận được tín hiệu đầu ra từ khối thiết bị đầu cuối role trở nên đơn giản và có thể đáp ứng linh hoạt với sự mở rộng tín hiệu đầu vào.

Hơn nữa, môđun role 1 theo sáng chế là môđun role 1 chuyển tiếp và xuất nhiều tín hiệu đã nhập từ ngoài, môđun role bao gồm nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào 5S, đầu nối thứ nhất 54, đầu nối thứ hai 55, đầu nối thứ ba 52 và bộ điều khiển, trong đó

bộ điều khiển 51 cho phép tín hiệu đã nhập qua đầu nối thứ nhất 54, đầu nối thứ hai 55 và dây truyền tín hiệu đầu vào 5S được xuất nối tiếp đến đầu nối thứ ba 52 khi nhận ra rằng môđun role 1 là môđun role chính và cho phép tín hiệu đã nhập qua dây truyền tín hiệu đầu vào 5S được xuất nối tiếp qua đầu nối thứ nhất 54 hoặc đầu nối thứ

hai 55 khi nhận ra rằng môđun role 1 là phụ.

Hơn nữa, môđun role 1 theo sáng chế nhận ra rằng môđun role 1 là môđun role chính khi phát hiện có sự kết nối ngoài ở đầu nối thứ ba 52 và nhận ra rằng môđun role 1 là môđun role phụ khi phát hiện rằng không có sự kết nối ngoài ở đầu nối thứ ba 52.

Bằng cách sử dụng cấu hình đó, có thể thiết lập một cách có chọn lọc chức năng của môđun role và có thể cải thiện khả năng mở rộng môđun role.

Hơn nữa, khối thiết bị đầu cuối role 100 theo sáng chế bao gồm nhiều môđun role 1 đã mô tả trên đây, trong đó

ít nhất đầu nối thứ nhất 54 của mỗi môđun role 1 được nối điện với đầu nối thứ hai 55 của môđun role khác liền kề với môđun role 1, hoặc đầu nối thứ hai 55 của môđun role 1 được nối điện với đầu nối thứ nhất 54 của môđun role khác liền kề với môđun role đó.

Hơn nữa, trong khối thiết bị đầu cuối role 100 theo sáng chế,

một trong nhiều môđun role 1 đã nối điện với nhau qua đầu nối thứ nhất 54 hoặc đầu nối thứ hai 55 được định rõ là môđun role chính và các môđun role 1 khác được định rõ là môđun role phụ,

các môđun role phụ xuất nối tiếp tín hiệu đã nhập qua các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S tới phía môđun role chính qua các đầu nối thứ nhất 54 hoặc các đầu nối thứ hai 55, và

môđun role chính xuất nối tiếp tín hiệu đã nhập qua dây truyền tín hiệu đầu vào 5S và nhập tín hiệu đã nhập qua ít nhất một trong các đầu nối thứ nhất 54 và đầu nối thứ hai 55, qua đầu nối thứ ba 52.

Bằng cách sử dụng cấu hình đó, có thể thu được khối thiết bị đầu cuối role có khả năng mở rộng cao. Hơn nữa, có thể giảm bớt khối lượng công việc của người lao động.

Ưu điểm của sáng chế

Theo sáng chế này, có thể tiết kiệm không gian của môđun role và khối thiết bị đầu cuối role bằng cách sử dụng môđun role, và giảm gánh nặng của công việc nối dây đối với công nhân.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1(a) và Fig.1(b) là sơ đồ cấu hình của môđun role theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế; và Fig.1(c) là giản đồ minh họa chức năng của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc.

Fig.2 là sơ đồ cấu hình của môđun role theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ cấu hình của môđun role theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ cấu hình của môđun role theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ cấu hình của khối thiết bị đầu cuối role tích hợp theo phương án thực hiện thứ tư của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ cấu hình của khối thiết bị đầu cuối role tích hợp theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế.

Fig.7 là lưu đồ truyền dữ liệu sử dụng khối thiết bị đầu cuối role tích hợp theo phương án thực hiện thứ năm của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ cấu hình của môđun role theo phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện mối quan hệ kết nối giữa các môđun role theo phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện ví dụ cấu hình của các nhóm môđun role theo phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế sẽ được giải thích dưới đây với sự tham chiếu đến các hình vẽ. Tuy nhiên, không có phương án thực hiện nào nhằm đưa ra cách giải thích hạn chế để giới hạn phạm vi của sáng chế. Hơn nữa, các bộ phận giống nhau hoặc các bộ phận cùng loại có thể được đưa ra cùng một số chỉ dẫn, và phần giải thích có thể được bỏ qua.

Phương án thực hiện thứ nhất

Fig.1 là sơ đồ khái niệm thể hiện cấu hình của môđun role 1. Môđun role 1 được nhập, ví dụ, trên chất nền hoặc trong hộp và là một thành phần cơ bản. Sau đây, cách tương tự cũng được áp dụng cho các phương án thực hiện khác.

Như thể hiện trên Fig.1(a), môđun role 1 được bố trí khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4 nơi các thiết bị đầu cuối 3 để nối dây tín hiệu ngoài 2 để truyền tín hiệu từ các loại thiết bị ngoài khác nhau và thiết bị tương tự được xếp thành dãy.

Mỗi dây tín hiệu ngoài 2 được tạo cấu hình với cặp gồm một dây tín hiệu ngoài 2S và một dây nối đất 2G, và ví dụ, các dây tín hiệu ngoài 2 bao gồm mười sáu cặp được tạo cấu hình với ba mươi hai dây truyền được nối với khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4.

Dây nối 5 (dây dẫn đầu vào 5) được nối với dây tín hiệu ngoài 2 qua các thiết bị đầu cuối 3 của khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4 và chấp nhận (nhận) tín hiệu từ các loại thiết bị ngoài khác nhau và thiết bị tương tự được truyền qua dây tín hiệu ngoài 2 (trạng thái truyền dữ liệu của các thiết bị và trạng thái tương tự). Dây tín hiệu ngoài 2S được nối với dây truyền tín hiệu đầu vào 5S trong số các dây nối 5, và dây nối đất 2G được nối với dây nối đất tín hiệu đầu vào 5G trong số các dây nối 5. Các dây nối 5 được nối điện với phía đầu vào (các cổng đầu vào) của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 (ví dụ, bộ ghép kênh) và tín hiệu từ các loại thiết bị khác nhau đã truyền qua dây tín hiệu ngoài 2 được nhập phía đầu vào (các cổng đầu vào) của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 làm tín hiệu đầu vào qua dây nối 5.

Thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 tạo ra tín hiệu chọn để điều khiển thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6. Tín hiệu chọn đã tạo ra bởi thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 là tín hiệu số n bit (n là số nguyên có giá trị bằng hoặc lớn hơn 1) thay đổi định kỳ (theo sự phân chia thời gian), và được nhập vào để điều khiển các cổng tín hiệu (thiết bị đầu cuối đầu vào tín hiệu điều khiển) của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 (song song) qua n dây nối 8, ví dụ, bốn dây nối 8.

Hơn nữa, dây tín hiệu đầu ra 9 và dây nối đất 10 được nối với phía đầu ra (các cổng đầu ra) của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6, và một trong các tín hiệu đầu vào được chọn và xuất qua dây tín hiệu đầu ra 9 và dây nối đất 10.

Môđun role 1 được bố trí khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12, nơi nhiều thiết bị đầu cuối 11 được xếp theo dãy, và dây tín hiệu đầu ra 9 và dây nối đất 10 được

nối với các thiết bị đầu cuối 11.

Hơn nữa, các dây nối 8 để truyền tín hiệu chọn được nối điện với các thiết bị đầu cuối 11 của khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12. Tín hiệu chọn được nhập vào thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 qua khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12 như đã mô tả trên đây.

Ngoài ra, các dây tín hiệu đầu ra 13 được nối với khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12 và kết quả là được nối với thiết bị đầu cuối, thiết bị đo hoặc thiết bị tương tự trong phòng giám sát, sao cho có thể thực hiện được việc giám sát từ xa, phân tích dữ liệu và những hoạt động tương tự về các thiết bị và những thứ tương tự.

Dây tín hiệu đầu ra 13 bao gồm dây truyền tín hiệu chọn 137 để phát tín hiệu chọn, dây truyền tín hiệu đầu ra 139 (được nối với dây tín hiệu đầu ra 9) và dây nối đất 130 (được nối với dây nối đất 10).

Các dây nối 8 được nối với các dây truyền tín hiệu chọn 137 tương ứng. Các dây truyền tín hiệu chọn 137 được nối với thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 qua khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12.

Fig.1(b) thể hiện ví dụ cấu hình của các nối dây trên khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4. Các dây nối đất 2G của dây tín hiệu ngoài 2 được nối với nhau và còn được nối với một dây nối đất tín hiệu đầu vào 5G trong số các dây nối 5 được nối với thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6. Các dây tín hiệu ngoài 2S của các dây tín hiệu ngoài 2 được nối với thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 qua các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S.

Fig.1(c) là giản đồ minh họa chức năng của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6.

Thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 được điều khiển bằng nhiều loại tín hiệu chọn được tạo ra bởi thiết bị tạo tín hiệu chọn 7. Tín hiệu chọn thay đổi định kỳ và được nhập vào thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 qua n dây nối 8, ví dụ, bốn dây nối 8. Mỗi dây nối 8 truyền tín hiệu "1" hoặc "0" và tín hiệu số được tạo cấu hình với bất kỳ tổ hợp nào trong số 2^n tổ hợp "1" hoặc "0" được truyền tới thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 bởi n dây nối 8.

Trong ví dụ thể hiện trên Fig.1(c), mười sáu ($2^n = 2^4$) loại tín hiệu, mỗi loại là tổ

hợp của "1" hoặc "0" (tín hiệu chọn) được nhập liên tục tới thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 bởi bốn dây nối 8, thay đổi định kỳ (theo cách tuần hoàn; theo chu kỳ). Thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 xuất liên tục và theo cách tuần hoàn, ví dụ, các giá trị nhị phân từ 0 đến 2^n làm các tín hiệu song song, làm tín hiệu n bit tại các khoảng thời gian nhận dạng trước (ví dụ: từ 1 mili giây đến 10 mili giây).

Lưu ý rằng n không giới hạn ở 4.

Một tín hiệu chọn đã liên kết với mỗi dây truyền tín hiệu đầu vào 5S được nối với thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 và chỉ một dây truyền tín hiệu đầu vào 5S đã chọn (chỉ định) bởi một tín hiệu chọn mới được nối điện với dây tín hiệu đầu ra 9, và một tín hiệu đầu vào từ dây truyền tín hiệu đầu vào 5S được truyền đi. Khi tổ hợp các tín hiệu được truyền bởi bốn dây nối 8 được thể hiện là (A, B, C, D), ví dụ, một dây tín hiệu đầu vào s01 trong số các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S được nối điện với dây tín hiệu đầu ra 9 khi (A, B, C, D) là (0, 0, 0, 0); và một dây tín hiệu đầu vào s02 được nối điện khi (A, B, C, D) là (0, 0, 0, 1). Sau đó, mỗi tín hiệu đầu vào được truyền tới dây tín hiệu đầu ra 9. Điều tương tự cũng áp dụng dưới đây.

Bằng cách sử dụng bộ ghép kênh có sẵn trên thị trường làm thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6, môđun role 1 có thể được thực hiện một cách dễ dàng và không tốn kém.

Hơn nữa, bộ ghép kênh có thể hoạt động ở điện áp đầu vào trong phạm vi từ điện áp âm đã nhận dạng trước đến điện áp dương đã nhận dạng trước và có thể xuất tín hiệu đầu vào đã chọn trong phạm vi điện áp hoạt động.

Khi tín hiệu đầu vào vượt quá phạm vi hoạt động của bộ ghép kênh, bộ khuếch đại hoạt động hoặc thiết bị tương tự có thể được bổ sung vào phía đầu vào một cách thích hợp (ví dụ, giữa khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4 và thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6) để thay đổi phạm vi dao động của tín hiệu đầu vào.

Tín hiệu đã xuất từ môđun role 1 được xuất thiết bị ngoài (thiết bị giám sát, thiết bị đo hoặc thiết bị tương tự) qua các dây tín hiệu đầu ra 13. Các dây tín hiệu đầu ra 13 bao gồm tổng số $n + 2$ dây truyền của n (ví dụ, bốn) dây truyền tín hiệu chọn 137, một dây truyền tín hiệu đầu ra 139 và một dây nối đất 130 từ thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6.

Bằng thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6, số lượng dây truyền tín hiệu đầu ra 139 có thể giảm xuống $1/2^n$ so với số lượng dây truyền tín hiệu đầu vào 5S. Ví dụ, nếu số lượng dây tín hiệu ngoài 2 là ba mươi hai (mười sáu cặp) và $n = 4$ được thỏa mãn thì số lượng dây ở phía đầu ra được giảm xuống còn 6 ($= 4 + 2$). Do đó, việc tiết kiệm không gian của môđun role 1 và sự giảm khối lượng công việc của công nhân trở nên khả thi.

Hơn nữa, vì số lượng (và khối lượng) các dây được giảm xuống nên cũng có thể giảm khối lượng của môđun role 1.

Thiết bị ngoài có thể nhận dạng dây tín hiệu đầu vào tương ứng, nghĩa là, thiết bị truyền tín hiệu đến dây tín hiệu đầu vào, bằng tín hiệu chọn, và có thể giám sát hoặc đo từng thiết bị nhờ sự kết hợp của thiết bị đã được nhận dạng và tín hiệu đầu ra.

Phương án thực hiện thứ hai

Khi tín hiệu từ các thiết bị là tín hiệu tương tự, tín hiệu tương tự có thể được chuyển đổi thành tín hiệu số trong môđun role 1 và được xuất.

Fig.2(a) thể hiện ví dụ cấu hình trong đó ADC 14 được nối với dây tín hiệu đầu ra 9 của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6.

Khi tín hiệu tương tự được nhập từ dây tín hiệu ngoài 2, đầu ra của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 được nối với ADC 14 và tín hiệu tương tự đây là tín hiệu đầu ra xuất từ dây tín hiệu đầu ra 9, được chuyển đổi thành tín hiệu số bởi ADC 14. Các đầu ra của ADC 14 được nối với dây truyền tín hiệu đầu ra 139.

Cũng có thể bố trí riêng lẻ nhiều ADC cho các dây tín hiệu ngoài 2 (dây truyền tín hiệu đầu vào 5S) và nhập đầu ra từ đó vào thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6. Tuy nhiên, tín hiệu đã nhập từ dây tín hiệu ngoài 2 có thể được chuyển đổi sang tín hiệu số bởi ADC 14 và xuất như được thể hiện trên Fig.2(a), và chi phí sản xuất môđun role có thể được giảm.

Bộ khuếch đại hoạt động 30 có thể được bố trí cho mỗi dây tín hiệu ngoài 2, như bộ theo dõi điện áp và các đầu ra từ đó có thể được nhập vào thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 như thể hiện trên Fig.2(b). Khi dây tín hiệu ngoài 2 (dây truyền tín hiệu đầu vào 5S) truyền tín hiệu yếu của bộ cảm biến hoặc thiết bị tương tự, sự trở kháng của đầu vào đến thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 được tăng lên, sao cho tín

hiệu tương tự có thể được ngăn không thay đổi. Hơn nữa, điện áp của tín hiệu đầu vào có thể được bộ khuếch đại hoạt động 30 điều chỉnh thích hợp khi cần thiết để tín hiệu đầu ra xuất từ dây tín hiệu đầu ra 9 (tín hiệu đầu ra của thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6) nằm trong phạm vi hoạt động của ADC 14. Theo mức hiệu chỉnh, tín hiệu đầu ra từ dây truyền tín hiệu đầu ra 139 có thể được hiệu chỉnh bằng phần mềm trên thiết bị giám sát hoặc thiết bị đo.

Ngoài ra, công tắc 31, ví dụ, MOSFET và tải 33, ví dụ, điện trở 250 [Ω] có thể được bố trí giữa các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S và dây nối đất 10, được bố trí nối tiếp.

Công tắc 31 có thể được điều khiển bằng điện bởi dây tín hiệu chọn 32 để chọn trạng thái bật (đóng) hoặc trạng thái tắt (mở). Khi công tắc 31 tắt, tín hiệu điện từ dây tín hiệu ngoài 2 (dây truyền tín hiệu đầu vào 5S) được đưa trực tiếp vào bộ khuếch đại hoạt động 30. Khi công tắc 31 bật, sự thay đổi dòng của tín hiệu điện của dây truyền tín hiệu đầu vào 5S có thể được tải 33 chuyển đổi thành sự thay đổi điện áp và nhập vào bộ khuếch đại hoạt động 30. Do đó, có thể chuyển đổi đầu vào giữa dòng điện và điện áp theo tín hiệu điện được nhập từ các dây tín hiệu ngoài 2.

Mặc dù điện áp của dây tín hiệu chọn 32 có thể được bố trí từ thiết bị ngoài (thiết bị giám sát, thiết bị đo hoặc thiết bị tương tự), điện áp có thể được bố trí từ nguồn điện được lắp đặt trong môđun role 1. Ngoài ra, công tắc 31 có thể là công tắc cơ như công tắc DIP thay vì công tắc điện như MOSFET. Công tắc 31 có thể được vận hành bằng tay theo thông số kỹ thuật của tín hiệu điện từ dây tín hiệu ngoài 2.

Bộ khuếch đại hoạt động 30 và sự chuyển mạch dòng điện/điện áp (cấu hình với công tắc 31 và tải 33) cũng có thể áp dụng cho phương án thực hiện thứ nhất.

Hơn nữa, đầu ra của ADC 14 có thể được nhập vào thiết bị xử lý số học 34, ví dụ, máy vi tính như thể hiện trên Fig.2(c). Điện áp được chuyển đổi bằng ADC 14 có thể được chuyển đổi thành giá trị số nhờ thiết bị xử lý số học 34. Giá trị điện áp được thiết bị xử lý số học 34 chuyển đổi thành giá trị số được xuất đến dây truyền tín hiệu đầu ra 139 như một tín hiệu nối tiếp. Giá trị số đã chuyển đổi có thể được xuất từng bit như các tín hiệu song song.

Trong bất kỳ trường hợp nào của Fig.2(a), Fig.2(b) và Fig.2(c), cần thiết phải chọn ADC 14 sao cho tốc độ chuyển đổi nhanh hơn chu kỳ tín hiệu chọn của thiết bị

truyền tín hiệu có chọn lọc 6 hoặc đặt chu kỳ tín hiệu chọn dài hơn thời gian chuyển đổi (thời gian lấy mẫu) của ADC 14. Ví dụ: nếu khoảng thời gian (chu kỳ) giữa các tín hiệu chọn được đặt trong khoảng từ 1 mili giây đến 10 mili giây, chu kỳ thời gian có thể dài hơn thời gian chuyển đổi của ADC chung có sẵn trên thị trường. Tuy nhiên, chu kỳ không giới hạn ở khoảng thời gian trên đây.

Phương án thực hiện thứ ba

Ví dụ minh họa trên Fig.1(b) là cấu hình trong đó các dây nối đất 2G của dây tín hiệu ngoài 2 được nối ngắn mạch để có được một dây nối đất chung trên khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4. Tuy nhiên, với việc các dây nối đất 2G được nối với các thiết bị khác nhau được nối ngắn mạch, có thể có trường hợp các tín hiệu có thể gây nhiễu lẫn nhau hoặc có thể xảy ra nhiễu. Hơn nữa, có thể có trường hợp điện thế của các dây nối đất 2G là khác nhau.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, có thể tách bằng điện các dây tín hiệu ngoài 2 đã nối với các thiết bị khác nhau và làm cho tín hiệu đầu vào được nhập vào thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 mà không có tín hiệu đầu vào gây nhiễu lẫn nhau.

Như thể hiện trên Fig.3(a), các dây tín hiệu ngoài 2 đã nối với các thiết bị đầu cuối 3 của khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4 được nhập vào các bộ ghép quang tương ứng 16. Cụ thể, mỗi dây tín hiệu ngoài 2 được tạo cấu hình với sự kết hợp của dây tín hiệu ngoài 2S và dây nối đất 2G như đã mô tả trên đây, và dây truyền tín hiệu đầu vào 5S và dây nối đất tín hiệu đầu vào 5G được nối tương ứng với dây tín hiệu ngoài 2S và dây nối đất 2G được nối với các thiết bị đầu cuối đầu vào của bộ ghép quang 16.

Từ bộ ghép quang 16, tín hiệu được xuất theo (tỷ lệ với) điện áp của tín hiệu đầu vào của dây tín hiệu ngoài 2.

Dây tín hiệu đầu ra 17 của bộ ghép quang 16 được nhập vào thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 và dây nối đất 18 của bộ ghép quang 16 được nhập vào thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6, được nối ngắn mạch với nhau.

Các dây tín hiệu đầu ra 17 dùng để truyền tín hiệu đầu vào đến thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 và theo nghĩa đó, mỗi dây tín hiệu đầu ra 17 tạo thành một phần của dây truyền tín hiệu đầu vào 5S.

Các dây nối đất 2G (và dây tín hiệu ngoài 2S) của các dây tín hiệu ngoài 2 được

tách cách điện với nhau và không gây nhiễu cho nhau.

Hơn nữa, đèn báo LED 19 có thể được bố trí giữa bộ ghép quang 16 và thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 như thể hiện trên Fig.3(b) sao cho đèn LED có thể sáng lên khi phát hiện ra rằng tín hiệu được xuất đến dây tín hiệu đầu ra 17. Có thể xác nhận trực quan trạng thái của tín hiệu đầu vào của dây tín hiệu ngoài 2.

Bằng cách lắp đặt đèn LED giữa dây tín hiệu đầu ra 17 và dây nối đất 18, khi tín hiệu điện được nhập vào dây tín hiệu đầu ra 17, có thể làm cho đèn LED phát sáng.

Hơn nữa, ví dụ, bộ so sánh có thể được nối song song với dây tín hiệu đầu ra 17 tương ứng, sao cho khi điện áp của dây tín hiệu đầu ra 17 là bằng hoặc cao hơn điện áp định trước (điện áp chuẩn) theo bộ so sánh, điện được bố trí cho đèn LED để làm cho đèn LED sáng lên. Ngoài ra, cũng có thể có cấu hình mà trong đó, khi phát hiện điện áp bằng hoặc cao hơn điện áp chuẩn, điện áp được giữ bởi mạch khóa hoặc thiết bị tương tự chỉ trong một thời gian nhận dạng trước và điện được bố trí cho đèn LED.

Ngoài ra, cũng có thể, bằng cách đưa liên tục các tín hiệu có điện áp bằng hoặc cao hơn điện áp chuẩn vào dây tín hiệu ngoài 2 làm tín hiệu thử nghiệm, xác nhận bằng trực quan trạng thái nối dây của các tín hiệu đầu vào và có thể giảm khối lượng công việc của công nhân nối dây.

Cũng có thể có cấu hình mà trong đó chỉ lắp đặt bộ ghép quang 16 hoặc đèn báo LED 19. Cấu hình được thể hiện trong phương án thực hiện thứ hai có thể được kết hợp.

Theo một phương án thực hiện, Fig.4(a) thể hiện bộ điều khiển LED 35 được bố trí ở phía đầu ra của thiết bị xử lý số học 34 và sử dụng đèn LED đủ màu làm đèn báo LED 19.

Một đầu ra của ADC 14 đã được nhập vào thiết bị xử lý số học 34 (thiết bị tạo tín hiệu số) và thiết bị xử lý số học 34 (duy nhất) chuyển đổi điện áp của tín hiệu đầu ra của ADC 14 thành giá trị số và xuất tín hiệu số đến thiết bị phân phối 38 (bộ tách kênh) qua dây đầu ra 37. Ví dụ, điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nguyên lý của von Kármán đã biết và bằng cách sử dụng máy vi tính hoặc thiết bị tương tự như thiết bị xử lý số học 34,

Ngoài ra, thiết bị xử lý số học 34 tạo ra các tín hiệu RGB đó là các tín hiệu điều

hiển LED, mỗi tín hiệu được tạo cấu hình với sự kết hợp của "1 (H)" và "0 (L)", theo điện áp đầu ra đầu vào của ADC 14. Ví dụ, để màu đỏ chuyển thành màu trắng khi điện áp đầu ra của ADC 14 tăng lên, độ rộng xung ở trạng thái H của tín hiệu RGB được điều chỉnh để tạo ra tín hiệu màu như tín hiệu số sao cho thu được tỷ lệ chu kỳ xung tương ứng với cường độ phát sáng của đèn LED R (đỏ), G (xanh lá cây) và B (xanh dương), và tín hiệu số được nhập vào bộ điều khiển LED 35 qua dây tín hiệu RGB 36. Bảng tương ứng giữa các giá trị điện áp và màu sắc (sự kết hợp của cường độ RGB) được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ có trước trong thiết bị xử lý số học 34 và tín hiệu số để thiết lập từng cường độ RGB có thể được tạo ra theo bảng tương ứng.

Đối với xung ("1 (H)") của tín hiệu đầu ra, điện áp cao hơn điện áp ngưỡng cho các đèn LED được đặt để làm cho các đèn LED phát sáng.

Tín hiệu chọn đã được nhập vào thiết bị phân phối 38 (bộ tách kênh) qua các dây tín hiệu chọn 39.

Thiết bị phân phối 38 phân phối tín hiệu đầu ra của thiết bị xử lý số học 34 theo các tín hiệu chọn để phát tín hiệu đầu ra đến bộ điều khiển LED 35 qua các dây tín hiệu đầu ra 40. Đối với thiết bị phân phối 38, tín hiệu chọn tương ứng với 2^n , ví dụ, $2^4 = 16$ tổ hợp, mỗi tổ hợp được tạo cấu hình với n tín hiệu, ví dụ, bốn tín hiệu "1" hoặc "0", được nhập qua các dây tín hiệu chọn 39. Số lượng dây tín hiệu đầu ra 40 (dây tín hiệu phân phối) giống như số tổ hợp cho các tín hiệu chọn được nối với bộ điều khiển LED 35. Một dây tín hiệu đầu ra 40 được chọn cho một tổ hợp cho một tín hiệu chọn, và tín hiệu đầu ra từ thiết bị xử lý số học 34 được phát tới bộ điều khiển LED 35 từ dây tín hiệu đầu ra đã chọn 40.

Như thể hiện trên Fig.4(b), bộ điều khiển LED 35 được bố trí cùng số lượng (2^n) đèn LED đủ màu 41 với số lượng dây truyền tín hiệu 2S. Mỗi đèn LED đủ màu 41 được tạo cấu hình với một bộ đèn LED có ba màu RGB để cho phép phát sáng theo màu mong muốn. Các dây tín hiệu RGB 36 được nối với mỗi đèn LED đủ màu 41 qua các công tắc 42 (công tắc đóng/mở LED), ví dụ như MOSFET. Công tắc 42 được bố trí cho mỗi tín hiệu trong số ba tín hiệu R, G và B. Do đó, ba công tắc 42 tạo thành một bộ. 2^n dây tín hiệu đầu ra 40 được nối tương ứng với 2^n bộ công tắc 42. Do đó, cùng một tín hiệu được nhập vào một bộ công tắc 42.

Tín hiệu đầu ra từ thiết bị xử lý số học 34 được nhập vào một bộ công tắc 42

qua một dây tín hiệu đầu ra 40 được chọn bởi tín hiệu chọn và chỉ bộ công tắc 42 được bật. Qua bộ công tắc 42 đã được chọn và bật, ba tín hiệu R, G và B được nhập vào đèn LED R, G và B của đèn LED đủ màu 41 tương ứng qua dây tín hiệu RGB 36. Khi điện áp của các tín hiệu R, G và B trở nên cao hơn điện áp ngưỡng của các đèn LED tương ứng (khi điện áp trở thành "1"), các đèn LED phát sáng và đèn LED đủ màu 41 phát sáng theo màu mong muốn.

Nghĩa là, tín hiệu điều khiển LED (tín hiệu R, G và B) được xuất từ thiết bị xử lý số học 34 đến đèn LED đủ màu 41 được thiết bị phân phối 38 chọn theo tín hiệu chọn, và đèn LED đủ màu 41 phát sáng theo màu tương ứng với điện áp đầu ra của ADC 14.

Ví dụ, bằng cách sắp xếp các đèn LED đủ màu 41 tương ứng với các dây tín hiệu đầu vào 2S, tương tự như Fig.3(b), điện áp đã nhập vào các dây tín hiệu ngoài 2S có thể được xác nhận trực quan nhờ màu sắc phát sáng của các đèn LED.

Cũng có thể có cấu hình mà trong đó đèn LED đơn (màu đơn) được sử dụng thay cho đèn LED đủ màu 41 sao cho điện áp đã nhập vào dây tín hiệu đầu vào 2S có thể được xác nhận trực quan bởi cường độ phát sáng của đèn LED.

Phương án thực hiện thứ tư

Đối với môđun role 1 trong bất kỳ phương án thực hiện nào trên đây, có thể ghép nhiều môđun role 1 với mỗi môđun role trong số chúng làm một bộ.

Fig 5 thể hiện ví dụ về bộ role (khối thiết bị đầu cuối role) 100 trong đó nhiều môđun role 1 được ghép nối và tích hợp. Trong trường hợp này, bộ role 100 được tạo cấu hình, với mỗi môđun role 1 là một khối con. Có thể áp dụng các phương án thực hiện khác mặc dù phương án thực hiện thể hiện trên Fig.2(b) được minh họa như mỗi một trong số các môđun role 1 trên Fig.5.

Như thể hiện trên Fig.5, sơ đồ khái niệm trong đó có nhiều môđun role 1a, 1b, ... 1m tạo thành bộ role 100 được lắp đặt trên chất nền 15 (hoặc trong hộp) được thể hiện. Bất kỳ phương án thực hiện nào trên đây đều có thể được áp dụng cho mỗi môđun role 1.

Sự thể hiện chẳng hạn như "1a, 1b, ... 1m" cho thấy rằng số lượng môđun role 1 không giới hạn ở ba.

Các dây tín hiệu ngoài 2a, 2b, ..., 2m lần lượt được nối với các môđun role 1a, 1b, ..., 1m, và dây tín hiệu đầu ra 9a, 9b, ..., 9m và dây nối đất 10a, 10b, ..., 10m từ các thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6a, 6b, ..., 6m được nối tương ứng với các khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12a, 12b, ..., 12m.

Các dây nối đất 10a, 10b, ..., 10m được nối với nhau.

Hơn nữa, các dây truyền tín hiệu chọn 137a, 137b, ..., 137m từ thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 được nối tương ứng với các khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12a, 12b, ..., 12m và được nối với nhau.

Có thể dễ dàng nối nhiều môđun role 1a, 1b, ..., 1m bằng cách nối các thiết bị đầu cuối mà các dây truyền tín hiệu chọn 137a, 137b, ..., 137m của khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12a, 12b, ..., 12m với nhau (tạo các thiết bị đầu cuối chung) bằng cách đấu dây.

Nghĩa là, việc mở rộng môđun role 1 trở nên dễ dàng so với việc sử dụng khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12.

Việc đi dây để phát đến thiết bị nhận tín hiệu từ bộ role 100 (ví dụ: thiết bị giám sát, thiết bị đo hoặc thiết bị tương tự) bao gồm một bộ dây truyền tín hiệu chọn 137a, một dây nối đất 130m và các dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m.

Bất kỳ dây tín hiệu ngoài đã chọn nào trong số các dây tín hiệu ngoài 2a, dây tín hiệu ngoài 2b, ..., hoặc dây tín hiệu ngoài 2m được nối điện với các dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m tương ứng bằng các thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6a, 6b, ..., 6m được điều khiển bằng tín hiệu chọn thông thường. Kết quả là, tín hiệu xuất từ các dây tín hiệu ngoài 2a, dây tín hiệu ngoài 2b, ..., hoặc dây tín hiệu ngoài 2m đã chọn được xuất từ các dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m tương ứng.

Khi số lượng dây truyền tín hiệu chọn 137a được biểu thị bằng n và số môđun role 1a, 1b, ..., 1m được biểu thị bằng k thì số lượng dây truyền xuất từ bộ role 100 được biểu thị bằng $n + 1 + k$.

Khi $n = 4$ được thỏa mãn và số lượng dây tín hiệu ngoài 2 là ba mươi hai (mười sáu đôi) thì số lượng dây truyền ở phía đầu ra của bộ role 100, bao gồm mười ($k = 10$) môđun role 1, là $4 + 1 + 10$ so với 32x10 dây tín hiệu ngoài 2, tức là số lượng có thể

được giảm xuống khoảng 1/20 lần.

Do đó, số lượng nối dây ở phía đầu ra có thể được giảm đáng kể. Nhờ đó, khối lượng công việc có thể được giảm bớt và thời gian thực hiện công việc có thể được rút ngắn. Ngoài ra, không gian đi dây ở phía đầu ra có thể được tiết kiệm, đồng thời có thể thu nhỏ và tiết kiệm khối lượng của bộ role 100.

Hơn nữa, các phương án thực hiện trên đây có thể được áp dụng một cách thích hợp tùy theo loại, đặc điểm và những thứ tương tự của thiết bị được nối và đặc điểm của tín hiệu điện (ví dụ, biên độ của tín hiệu và thông số tương tự) nhập từ dây tín hiệu ngoài 2, và cũng có thể thu thập các môđun role 1a, 1b, ..., 1m áp dụng các phương án thực hiện khác nhau trong bộ role 100.

Môđun role 1 có thể được bố trí cho từng chỗ riêng lẻ nơi đặt thiết bị, ví dụ, sao cho môđun role 1a nhận tín hiệu từ các thiết bị được bố trí trong khu vực A và môđun role 1b nhận tín hiệu từ các thiết bị được bố trí trong khu vực B. Hơn nữa, môđun role 1 có thể được bố trí cho từng loại thiết bị (hoặc các loại tín hiệu) sao cho môđun role 1a nhận tín hiệu từ thiết bị A và môđun role 1b nhận tín hiệu từ thiết bị B.

Đối với mỗi khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12, các dây truyền tín hiệu chọn 137 để nhập tín hiệu chọn lọc và dây truyền tín hiệu đầu ra 139 (và dây nối đất 130) để xuất tín hiệu từ thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 được nối chung. Tuy nhiên, vì các dây truyền tín hiệu chọn 137 được nối trong số các môđun role 1a, 1b, ..., 1m, các khối thiết bị đầu cuối cho các dây truyền tín hiệu chọn 137 có thể được bố trí riêng biệt, được tách biệt với các khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12 tại các vị trí phù hợp với sự bố trí các môđun role 1a, 1b, ..., 1m (ví dụ bên trên và bên dưới mỗi môđun role 1 trên hình vẽ) để tạo thuận tiện cho sự nối.

Phương án thực hiện thứ năm

Như thể hiện trên Fig.6, bộ role (khối thiết bị đầu cuối role) 100 còn có thể được bố trí môđun đầu vào/đầu ra 20 để xuất các tín hiệu nối tiếp. Nghĩa là, theo phương án thực hiện của sáng chế, bộ role (khối thiết bị đầu cuối role) được tạo cấu hình với sự kết hợp bộ role của phương án thực hiện thứ tư và môđun đầu vào/đầu ra.

Theo phương án thực hiện thứ tư có khả năng mở rộng, dây tín hiệu xuất từ bộ role 100 là nhiều dây truyền tín hiệu chọn 137, dây nối đất 130 và dây truyền tín hiệu

đầu ra 139a, 139b, ..., 139m, và đặc biệt là số lượng dây truyền tín hiệu đầu ra 139 thay đổi theo số lượng môđun role 1 mở rộng.

Vì dây truyền tín hiệu chọn 137 và dây nối đất 130 được sử dụng chung nên các chỉ báo để phân biệt trong số các môđun role 1a, 1b, ..., 1m được bỏ qua.

Ở phía thiết bị giám sát hoặc thiết bị đo nơi thực hiện việc xử lý (ví dụ, giám sát hoặc phân tích) tín hiệu đầu ra từ bộ role 100, cần có các cổng đầu vào phân cứng để nhận nhiều dây đầu ra. Số lượng cổng đầu vào được yêu cầu thay đổi theo số lượng môđun role 1 cho sự mở rộng.

Bảng môđun đầu vào/đầu ra 20, tín hiệu của nhiều dây truyền tín hiệu chọn 137 và các dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m có thể được xuất từ một dây đầu ra của bộ role (dây đầu ra của khối thiết bị đầu cuối role) 21. Dây nối đất 130 được nối với dây nối đất 22.

Môđun đầu vào/đầu ra 20 liên kết tín hiệu chọn đã nhập từ các dây truyền tín hiệu chọn 137 với tín hiệu đã nhập từ các dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m của các môđun role 1a, 1b, ..., 1m tương ứng và còn liên kết các tổ hợp của tín hiệu chọn và mỗi môđun role 1a, 1b, ..., 1m với tín hiệu đã nhập từ các dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m tương ứng (sau đây có thể được gọi là tín hiệu dữ liệu).

Vì mỗi tín hiệu chọn là thông tin n-bit (dữ liệu) như đã mô tả trên đây, tín hiệu chọn có thể được nhận dạng, ví dụ, bằng số nhận dạng của một giá trị nhị phân từ 0 đến 2^n . Do đó, mỗi tín hiệu đã nhập từ các dây tín hiệu đầu vào 2 có thể được quyết định duy nhất bằng sự kết hợp của số nhận dạng của tín hiệu chọn lọc và số nhận dạng nhận dạng bất kỳ dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m nào, đó là, các môđun role 1a, 1b, ..., 1m (ví dụ, một số nguyên từ 1 đến k các môđun role 1).

Môđun đầu vào/đầu ra 20 được bố trí một cổng đầu vào tín hiệu chọn 23 mà các dây truyền tín hiệu chọn 137 được nối vào và một cổng đầu vào tín hiệu môđun role 24 mà các dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m của các môđun role 1a, 1b, ..., 1m được nối vào.

Tín hiệu chọn được nhập từ cổng đầu vào tín hiệu chọn 23 và tín hiệu từ môđun role 1a, 1b, ..., 1m được nhập từ cổng đầu vào tín hiệu môđun role 24.

Hơn nữa, môđun đầu vào/đầu ra 20 được bố trí bộ xử lý số học 25. Mỗi lần một tín hiệu chọn được nhập (hoặc thay đổi), mỗi tín hiệu dữ liệu (hoặc nội dung của tín hiệu dữ liệu, tức là các mẫu dữ liệu) được nhập từ các dây truyền tín hiệu đầu ra 139a, 139b, ..., 139m và giá trị của tín hiệu chọn (hoặc sự kết hợp của chúng) một lần được lưu trữ vào thiết bị lưu trữ của bộ xử lý số học 25 và sự kết hợp của một số nhận dạng tín hiệu chọn, số nhận dạng môđun role và tín hiệu dữ liệu được xuất liên tục từ dây đầu ra của khối thiết bị đầu cuối role 21 như các tín hiệu số.

ADC 14 có thể không được bố trí trong mỗi môđun role 1 nhưng được bố trí trong, ví dụ, cổng đầu vào tín hiệu môđun role 24 của môđun đầu vào/đầu ra 20.

Đối với tín hiệu đã nhập từ dây tín hiệu đầu vào 2, dây tín hiệu đầu vào 2 (hoặc thiết bị) được nhận dạng và tín hiệu có thể được xuất như tín hiệu nối tiếp bởi cổng truyền khối thiết bị đầu cuối role (cổng đầu vào/đầu ra của khối thiết bị đầu cuối role) 26 qua dây đầu ra của khối thiết bị đầu cuối role 21.

Vì mỗi tín hiệu nối tiếp đầu ra được cung cấp một số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role, mỗi dây tín hiệu đầu vào 2 (hoặc mỗi thiết bị) có thể được nhận dạng bằng phần mềm, và có thể thực hiện việc giám sát hoặc phân tích trong thiết bị nhận và phân tích tín hiệu nối tiếp (thiết bị giám sát hoặc thiết bị đo).

Ví dụ, có thể dễ dàng thực hiện việc giám sát và phân tích bằng máy tính cá nhân có sẵn trên thị trường hoặc thiết bị tương tự và có thể đáp ứng dễ dàng và linh hoạt bằng những thay đổi nhỏ của phần mềm và những thứ tương tự ngay cả khi số lượng dây tín hiệu đầu vào 2 tăng lên và số lượng môđun role 1 tăng lên.

Ngoài ra, cổng truyền của khối thiết bị đầu cuối role 26 có thể được bố trí cùng với dây đầu vào của khối thiết bị đầu cuối role 27.

Dây đầu vào của khối thiết bị đầu cuối role 27 có thể được tạo cấu hình để nhận tín hiệu yêu cầu từ thiết bị nhận tín hiệu truyền từ bộ role 100 (thiết bị giám sát hoặc thiết bị đo) và đưa ra tín hiệu tương ứng với một số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role được định rõ bởi tín hiệu yêu cầu.

Trong trường hợp này, đáp lại tín hiệu yêu cầu đã nhập vào từ dây đầu vào của khối thiết bị đầu cuối role 27, bộ xử lý số học 25 có thể đọc dữ liệu tương ứng với số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role từ dữ liệu được lưu trữ trong

thiết bị lưu trữ và xuất dữ liệu từ cổng truyền của khối thiết bị đầu cuối role 26 qua dây đầu ra của khối thiết bị đầu cuối role 21.

Như thể hiện trên Fig.6, dây đầu vào của khối thiết bị đầu cuối role 27, dây đầu ra của khối thiết bị đầu cuối role 21 và dây nối đất 22 được nối từ cổng truyền của khối thiết bị đầu cuối role 26 đến thiết bị đầu cuối ngoài 28 để giám sát hoặc để đo. Ở thiết bị đầu cuối ngoài 28, sự kết hợp của số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role được liên kết tương ứng với tên hoặc loại thiết bị tại vị trí tương ứng với dây tín hiệu đầu vào 2, và được đăng ký, ví dụ, như một cơ sở dữ liệu ở dạng bảng hoặc dạng tương tự, trong thiết bị lưu trữ có trong hoặc gắn ngoài vào thiết bị đầu cuối ngoài 28. Dữ liệu của mỗi thiết bị có thể được đọc liên tục bằng cách chỉ định một số bảng (số được bố trí cho thiết bị) của cơ sở dữ liệu đã đăng ký.

Fig.7 thể hiện một phương pháp sử dụng. Như thể hiện trên Fig.7, thiết bị đầu cuối ngoài 28 đọc số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role tương ứng với số bảng i của cơ sở dữ liệu đã đăng ký từ thiết bị lưu trữ và truyền số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role tới bộ role 100 qua dây đầu vào của khối thiết bị đầu cuối role 27.

Bộ role 100 đọc dữ liệu tương ứng với sự kết hợp đã nhận của số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role từ thiết bị lưu trữ của bộ role 100. Thiết bị lưu trữ này có thể là thiết bị lưu trữ có trong mỗi môđun role 1a, 1b, ..., 1m, nhưng thiết bị lưu trữ chung cho các môđun role 1a, 1b, ..., 1m có thể có trong bộ role 100, ví dụ, trong môđun đầu vào/đầu ra 20.

Sau đó, bộ role 100 truyền dữ liệu đã đọc đến thiết bị đầu cuối ngoài 28. Thiết bị đầu cuối ngoài 28 nhận dữ liệu và thực hiện lưu trữ, thể hiện, phân tích hoặc thao tác tương tự một cách thích hợp, liên kết dữ liệu với sự kết hợp của số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role. Sau đó, số bảng i được nâng lên 1.

Số bảng i được nâng liên tục từ 1 cho đến khi số bảng i bằng tổng số tín hiệu đầu vào (mẫu dữ liệu đầu vào) đã nhập từ các dây tín hiệu đầu vào 2. Khi số bảng i đạt đến tổng số thì i được trả về thành 1. Do đó, bằng cách thay đổi định kỳ số bảng i, trạng thái của mỗi thiết bị có thể được giám sát hoặc đo vào bất kỳ lúc nào.

Thay vì thay đổi số bảng theo định kỳ, một số bảng bắt buộc có thể được chỉ định trực tiếp từ thiết bị đầu cuối ngoài 28 để truyền yêu cầu truyền dữ liệu đến bộ role

100.

Hơn nữa, khi bộ role 100 truyền dữ liệu đáp lại yêu cầu từ thiết bị đầu cuối ngoài 28, chỉ có thể truyền dữ liệu tương ứng mà không truyền sự kết hợp số nhận dạng tín hiệu chọn và số nhận dạng môđun role.

Fig.7 thể hiện ví dụ về phương pháp truyền và phương thức truyền không giới hạn ở ví dụ đó.

Theo tất cả các phương án thực hiện, điện cho thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6, thiết bị tạo tín hiệu chọn 7, ADC 14, bộ ghép quang 16, đèn báo LED 19, môđun đầu vào/đầu ra 20, thiết bị xử lý số học 34 và các thiết bị tương tự được bố trí từ nguồn điện không được thể hiện. Nguồn điện có thể có trong mỗi môđun role 1, bộ role 100 hoặc môđun đầu vào/đầu ra 20 hoặc có thể được lắp đặt bên ngoài.

Phương án thực hiện thứ sáu

Theo phương án thực hiện thứ năm thể hiện trên Fig.6, các môđun role 1a, 1b, ..., 1m có thể có trong bộ role 100. Bằng cách nối các môđun role 1a, 1b, ..., 1m với bộ role 100 qua các khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra 12, số lượng môđun role có thể được tăng lên dễ dàng.

Theo phương án thực hiện thứ sáu của sáng chế, có thể nối nhiều môđun role 1 với nhau và cải thiện hơn nữa khả năng mở rộng. Sự giải thích chi tiết sẽ được thực hiện dưới đây với sự tham chiếu đến Fig.8(a) và Fig.8(b).

Như thể hiện trên Fig.8(a), tín hiệu tương tự hoặc tín hiệu số được nhập từ các dây tín hiệu đầu vào 2 đã nối với khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4 và nhập vào bộ điều khiển 51 qua các dây nối 5 (các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S). Trong bộ điều khiển 51, thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6 xuất một tín hiệu đầu vào được chọn liên tục bởi thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 tới bộ xử lý số học 61 qua ADC 14.

Khi tín hiệu đầu vào là tín hiệu số, ADC 14 có thể được bỏ qua và tín hiệu đầu vào có thể được đưa trực tiếp vào bộ xử lý số học 61.

Bộ xử lý số học 61, thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6, thiết bị tạo tín hiệu chọn 7, ADC 14 và các thiết bị tương tự là các thành phần của môđun role 1, có trong hộp 59 và dễ dàng mang theo và lưu trữ.

Khi tín hiệu đầu vào là tín hiệu tương tự, giá trị điện áp của tín hiệu đầu vào có

thể được định lượng và xuất như một giá trị số. Kết quả là, môđun role 1 đo điện áp của tín hiệu đầu vào.

Ngoài ra, môđun role 1 cũng có thể đo giá trị dòng điện của tín hiệu đầu vào bằng cách định lượng độ chênh lệch giữa điện thế của cả hai đầu điện trở với giá trị điện trở đã biết, như một giá trị số bởi ADC 14.

Như đã trình bày, số nhận dạng của tín hiệu đầu vào (dây tín hiệu đầu vào) đã chỉ ra, ví dụ, bằng số nhị phân từ 0 đến $2n$ có thể được nhận dạng từ đầu ra của thiết bị tạo tín hiệu chọn 7. Trong cấu hình được thể hiện trên Fig.6, số nhận dạng có thể được nhận dạng từ đầu ra của thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 qua cổng đầu vào tín hiệu chọn 23. So sánh, trong cấu hình trên Fig.8(a), bộ xử lý số học 61 có thể nhận dạng số nhận dạng của tín hiệu đầu vào từ đầu ra của thiết bị tạo tín hiệu chọn 7. Ví dụ, bộ xử lý số học 61 có thể bao gồm chức năng của cổng đầu vào tín hiệu chọn 23. Ngược lại, bộ xử lý số học 61 có thể điều khiển thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 để phát tín hiệu đầu vào tương ứng với một số nhận dạng.

Bộ xử lý số học 61 có bộ đầu vào/đầu ra (bộ I/O) và đầu nối 52 cho phép nối điện giữa bộ xử lý số học 61 và thiết bị đầu cuối ngoài 28 được cố định vào hộp 59. Bộ xử lý số học 61 được nối với đầu nối 52 bằng dây nối 50. Bộ đầu vào/đầu ra có thể phát từng tín hiệu đầu vào đã số hóa, liên kết tín hiệu đầu vào với số nhận dạng, với thiết bị ngoài, chẳng hạn như thiết bị đầu cuối ngoài 28 qua dây tín hiệu có trong dây nối 50 và dây tín hiệu của cáp điện 53 nối với đầu nối 52. Ví dụ, một số nhận dạng có thể được bổ sung vào đầu của mỗi tín hiệu đầu vào để liên tục phát tín hiệu đầu vào ra ngoài qua cáp điện 53.

Bộ xử lý số học 61 có thể có thiết bị lưu trữ. Giá trị số của mỗi tín hiệu đầu vào có thể được lưu trữ tạm thời, và tín hiệu đầu vào có thể liên tục được xuất ra ngoài qua cáp điện 53, được liên kết với một số nhận dạng.

Bởi vậy, môđun role 1 có chức năng xuất một cách nối tiếp tín hiệu đã nhập song song từ các dây tín hiệu đầu vào 2 qua các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S.

Hơn nữa, khi tín hiệu đầu vào được nhập từ các dây tín hiệu ngoài 2 là tín hiệu số, bộ xử lý số học 61 của bộ điều khiển 51 có thể chuyển đổi song song tín hiệu đầu vào được nhập qua khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4 và các dây nối 5 (dây truyền tín hiệu đầu vào 5S) tới tín hiệu nối tiếp, không sử dụng thiết bị truyền tín hiệu có chọn

lọc 6 cũng như thiết bị tạo tín hiệu chọn 7 (xem Fig.8(b)). Trong trường hợp này, ví dụ, bộ xử lý số học 61 được bố trí bộ ghi dịch sao cho các tín hiệu đầu vào có thể được chuyển đổi thành tín hiệu nối tiếp nhờ bộ ghi dịch.

Trong bất kỳ cấu hình nào được thể hiện trên Fig.8(a) và Fig.8(b), môđun role 1 xuất nối tiếp nhiều tín hiệu đầu vào được nhập song song từ các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S đến thiết bị ngoài (thiết bị đầu cuối ngoài 28) qua dây nối 50 và đầu nối 52.

Cấp điện 53 và các dây nối 50 bao gồm riêng lẻ dây bố trí nguồn ngoài dây tín hiệu và điện có thể được bố trí cho môđun role 1 từ thiết bị đầu cuối ngoài 28 qua cấp điện 53 và dây nối 50.

Khi bố trí điện cho bộ xử lý số học 61, bộ xử lý số học 61 bố trí điện cho thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc 6, thiết bị tạo tín hiệu chọn 7, ADC 14 và các thiết bị điện khác (đèn LED và các thiết bị tương tự) trong bộ role 100.

Do đó, sự truyền dữ liệu và sự cấp điện có thể được thực hiện qua cấp điện 53 nối thiết bị đầu cuối ngoài 28 và môđun role 1.

Hơn nữa, hai đầu nối (đầu nối 54 và đầu nối 55) được cố định vào hộp 59. Ví dụ, như đầu nối 54 và đầu nối 55, các đầu nối có chốt cắm và có lỗ cắm có thể được sử dụng sao cho chúng có mối quan hệ và có thể được lắp vào nhau. Trong trường hợp này, các môđun role liên kế trong số các môđun role 1a, 1b, ..., 1m có thể được nối cơ học một cách dễ dàng và có thể được nối điện bằng cách lắp và nối trực tiếp đầu nối 54 và đầu nối 55 với nhau.

Cấu trúc của các đầu nối 54 và 55 không giới hạn ở trên đây. Ví dụ, các đầu nối 54 và 55 có thể được ghép với nhau bằng bộ phận trung gian giữa chúng.

Bộ xử lý số học 61 nối điện các môđun role 1a, 1b, ..., 1m với nhau qua cấp nối điện 56 và 57 (nối với các đầu nối 54 và 55). Ví dụ, như thể hiện trên Fig.9(a), cấp nối điện 56b của môđun role 1b được nối với cấp nối điện 57a của môđun role 1a đã được nối ở phía bên trái của Fig.9(a), và cấp nối điện 57b của môđun role 1b được nối với cấp nối điện 56c của môđun role 1c đã được nối ở phía bên phải của Fig.9(a).

Giữa các môđun role liên kế 1a và 1b, việc bố trí và nhận điện là có thể thực hiện nhờ dây điện có trong các cấp nối điện 56 và 57. Ví dụ, có thể bố trí điện từ môđun role 1b mà điện đã được bố trí bằng cấp điện 53 qua đầu nối 52b tới các môđun

role 1a và 1c qua các cáp nối điện 56b và 57b tương ứng; và các môđun role 1a và 1c có thể nhận điện tương ứng qua cáp nối điện 57a và 56c. Tương tự, việc bố trí và nhận điện giữa môđun role 1c và môđun role 1d có thể được thực hiện qua các cáp nối điện 57c và 56d. Do đó, việc cấp điện là có thể thực hiện liên tục giữa các môđun role 1.

Hơn nữa, tín hiệu có thể được nhập và xuất giữa các môđun role liền kề 1a và 1b qua dây tín hiệu có trong các cáp nối điện 56 và 57. Các số thiết bị duy nhất (số ID) được phân bổ cho các môđun role 1a, 1b, ... 1m tương ứng sao cho có thể thực hiện sự truyền lẫn nhau bằng dây tín hiệu.

Môđun role 1 với cáp điện 53 được nối với đầu nối 52 của nó (ví dụ, môđun role 1b) được định rõ làm môđun chính (thiết bị mẹ). Ví dụ, bằng phương pháp được mô tả dưới đây, môđun role 1 phát hiện rằng cáp điện 53 đã được nối với đầu nối 52 của nó (sau đây được gọi là nối ngoài) và nhận ra rằng môđun role 1 là môđun chính. Do đó, môđun role 1b có thể được tự động định rõ làm môđun chính.

Cáp điện 53 bao gồm dây tín hiệu để chỉ định dây chính (sau đây gọi là dây chỉ định), và dây chỉ định được nối với dây nối đất của cáp điện 53. Bộ xử lý số học 61 của bộ điều khiển 51 của môđun role 1 mà cáp điện 53 được nối vào sẽ đánh giá xem liệu thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra của bộ xử lý số học 61 đã nối với dây chỉ định có được nối với đất (ngắn mạch) hay không (hở mạch). Nếu thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra được nối với đất, bộ điều khiển 51 (bộ xử lý số học 61) nhận biết rằng môđun role 1 là môđun chính. Nếu không, bộ điều khiển 51 (bộ xử lý số học 61) nhận biết rằng môđun role 1 là môđun phụ (thiết bị con).

Hơn nữa, bộ xử lý số học 61 có thể nhận biết liệu môđun role 1 là môđun role chính hay môđun role phụ tùy thuộc vào việc liệu điện áp được đặt vào dây nguồn của cáp điện 53 hay không.

Sau đây, để đơn giản hóa, môđun role được định rõ là chính sẽ được gọi là môđun role chính và các môđun role khác được định rõ là phụ sẽ được gọi là môđun role phụ.

Môđun role chính 1b xuất kết quả nhận biết rằng môđun role 1b là môđun role chính tới các môđun role phụ 1a và 1c liền kề qua các cáp nối điện 56b và 57b sử dụng bộ xử lý số học 61b (xem Fig.9(a)).

Môđun role chính 1b có thể truyền số thiết bị (số ID) được gán cho môđun role chính 1b để truyền kết quả nhận biết rằng môđun role 1b là chính tới các môđun role phụ 1a và 1c. Tuy nhiên, các dây tín hiệu cụ thể (dây chỉ dẫn hướng) có thể được bố trí trong các cáp nối điện 56b và 57b sao cho môđun role 1b có thể truyền kết quả nhận biết đến các môđun role phụ 1a và 1c bằng cách đặt các dây chỉ dẫn hướng, ví dụ, tới L (mức thấp) hoặc H (mức cao).

Ví dụ, trong trường hợp truyền tín hiệu nối tiếp từ các môđun role phụ 1a và 1c đến môđun role chính 1b, cần thiết phải để các môđun role phụ 1a và 1c nhận ra vị trí nơi môđun role chính 1b được bố trí. Do đó, vị trí (hoặc hướng) của môđun role chính 1b được truyền tới các môđun role phụ 1a và 1c sử dụng các cáp nối điện 56 và 57 như đã thể hiện trên đây.

Như thể hiện trên Fig.9(a), môđun role phụ 1a (trực tiếp) đưa kết quả nhận biết vào môđun role chính 1b từ cáp nối điện 56b của môđun role chính 1b được nối với phía đầu nối 55a (theo hướng bên phải của Fig.9(a)) qua cáp nối điện 57a. Ví dụ, môđun role phụ 1a phát hiện rằng dây chỉ dẫn hướng của cáp nối điện 56b là L qua cáp nối điện 57a sử dụng bộ điều khiển 51 (bộ xử lý số học 61).

Do đó, môđun role phụ 1a nhận ra rằng môđun role chính 1b tồn tại ở phía đầu nối 55a. Sau đó, môđun role phụ 1a phát kết quả nhận biết môđun role chính 1b tới cáp nối điện 56a được nối với đầu nối 54a khác. Ví dụ, dây chỉ dẫn hướng của cáp nối điện 56a được đặt là L.

Tương tự, môđun role phụ 1c (trực tiếp) nhập kết quả nhận dạng của môđun role chính 1b từ môđun role chính 1b được nối với phía đầu nối 54c (trên phía cáp nối điện 56c) qua cáp nối điện 56c. Ví dụ, nó được phát hiện rằng dây chỉ dẫn hướng của cáp nối điện 57b đã nối với đầu nối 55b là L, qua cáp nối điện 56c.

Do đó, môđun role phụ 1c nhận ra rằng môđun role chính 1b tồn tại ở phía đầu nối 54c. Sau đó, môđun role phụ 1c đặt dây chỉ dẫn hướng của cáp nối điện 57c đã nối với đầu nối 55c khác đến L.

Vì môđun role phụ 1d không được nối trực tiếp với môđun role chính 1b nên môđun role phụ 1d không thể nhập trực tiếp kết quả nhận dạng của môđun role chính 1b. Môđun role phụ 1d có thể (gián tiếp) nhập kết quả nhận dạng của môđun role chính 1b từ môđun role phụ 1c được nối với phía đầu nối 54d (trên phía cáp nối điện

56d) qua cáp nối điện 56d. Có nghĩa là, môđun role phụ 1d nhận biết rằng môđun role chính tồn tại ở phía đầu nối 54d.

Sau đó, môđun role phụ 1d đặt dây chỉ dẫn hướng của cáp nối điện 57d được nối với đầu nối khác 55d đến L.

Do đó, các môđun role phụ 1a, 1c và 1d có thể nhận biết theo hướng nào (hướng nào của phía đầu nối 54 và phía đầu nối 55) môđun role chính 1b tồn tại không chỉ trong trường hợp được nối trực tiếp với môđun role chính 1b mà còn trong trường hợp được nối gián tiếp với môđun role chính qua môđun role phụ.

Để thuận tiện, đối với mỗi môđun role phụ, hướng trong đó môđun role chính tồn tại sẽ được gọi là hướng lên và hướng xa môđun role chính sẽ được gọi là hướng xuống.

Mặc dù Fig.9(a) thể hiện ví dụ về bốn môđun role 1a, 1b, 1c và 1d, điều tương tự cũng xảy ra đối với trường hợp một số lượng tùy ý môđun role 1 được ghép nối.

Do đó, khi cáp điện 53 được nối với bất kỳ môđun role 1a, 1b, ..., 1m nào, môđun role 1k mà cáp điện 53 được nối vào được nhận biết là môđun role chính và các môđun role khác 1a, 1b, ..., 1m, là các môđun role phụ, có thể nhận biết một cách tự động và liên tục hướng mà môđun role chính 1k được nối.

Các thao tác này có thể được thực hiện bởi bộ xử lý số học 61 trong mỗi môđun role 1 và, ví dụ, máy vi tính hoặc sự kết hợp của máy vi tính, thiết bị lưu trữ và những thiết bị tương tự có thể được sử dụng làm bộ xử lý số học 61.

Khi thứ tự nối của các môđun role 1a, 1b, ... 1m mà số thiết bị (số ID) đã gán được quyết định trước, mỗi môđun role phụ 1a, 1b, ..., 1m có thể nhận biết vị trí của môđun role chính 1k bằng cách nhập số thiết bị (số ID) của môđun role chính 1k qua các đầu nối 54 và 55. Tuy nhiên, bằng cách biết được hướng của môđun role chính 1k nhờ dây chỉ dẫn hướng qua các đầu nối 54 và 55 như đã mô tả trên đây, công nhân không phải đấu nối các môđun role 1a, 1b, ..., 1m theo thứ tự đã quyết định trước, và có thể giảm bớt khối lượng công việc của công nhân tại công trường.

Như đã mô tả trên đây, mỗi môđun role có thể phát hiện liệu có sự nối ngoài với đầu nối 52 hay không và tự động nhận biết liệu môđun role là chính hay phụ; và môđun role đã nhận ra rằng môđun role là phụ có thể tự động nhận biết hướng mà

trong đó môđun role chính tồn tại.

Do đó, công nhân hoàn thành đặc điểm kỹ thuật của môđun role chính và môđun role phụ chỉ bằng cách nối cáp điện 53 với đầu nối 52.

Cũng có thể tạo cấu hình mà trong đó, ví dụ, mỗi bộ xử lý số học 61 được bố trí một công tắc DIP hoặc thiết bị tương tự, công nhân bố trí có chọn lọc (chỉ định) liệu mỗi môđun role là chính hay phụ bằng thao tác thủ công, và mỗi môđun role có thể nhận biết một cách chọn lọc liệu môđun role là chính hay phụ theo trạng thái của công tắc DIP. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng cấu hình đã mô tả trên đây, gánh nặng của công việc đối với nhân viên có thể còn được giảm bớt.

Môđun role phụ 1i đã nhận ra rằng nó là phụ sẽ xuất các tín hiệu được nhập song song từ dây tín hiệu đầu vào 2i (qua dây truyền tín hiệu đầu vào 5S) như các tín hiệu nối tiếp theo hướng mà môđun role chính 1k được nối (hướng lên) qua cáp nối điện 56i (đầu nối 54i) hoặc cáp nối điện 57i (đầu nối 55i). Tại thời điểm này, môđun role phụ 1i bổ sung số thiết bị (số ID) được gán duy nhất cho mỗi môđun role vào các tiêu đề của tín hiệu nối tiếp và phát tín hiệu nối tiếp tới phía hướng lên qua cáp nối điện 56i hoặc cáp nối điện 57i. Do đó, mỗi tín hiệu nối tiếp xuất từ môđun role phụ 1i bao gồm ít nhất số thiết bị của môđun role phụ 1i, bất kỳ tín hiệu đầu vào nào được nhập từ các dây tín hiệu đầu vào 2i và một số nhận dạng tương ứng với tín hiệu đầu vào.

Khi các tín hiệu nối tiếp được tạo ra bởi môđun role phụ 1j khác (môđun role phụ 1j ở phía hướng xuống) được nhập qua cáp nối điện 56i hoặc cáp nối điện 57i, môđun role phụ 1i sẽ xuất các tín hiệu nối tiếp do môđun role phụ 1j tạo ra và các tín hiệu nối tiếp được tạo ra bằng môđun role phụ khác 1i tới phía hướng lên. Ví dụ, sau khi các tín hiệu nối tiếp đã tạo ra bởi môđun role phụ 1i được xuất, các tín hiệu nối tiếp đã tạo bởi môđun role phụ 1j phía hướng xuống sẽ được xuất. Do đó, các tín hiệu nối tiếp đã tạo ra bởi các môđun role phụ và những bộ phận tương tự có thể được xếp theo thứ tự từ phía hướng lên đến phía hướng xuống và được truyền liên tục tới phía hướng lên như các tín hiệu nối tiếp mới.

Hơn nữa, mỗi môđun role phụ có thể bổ sung thời gian nhận tín hiệu đầu vào để truyền từng tín hiệu nối tiếp đến phía hướng lên.

Thứ tự truyền tín hiệu nối tiếp không giới hạn như ở trên đây mà có thể được

thay đổi một cách thích hợp.

Do đó, môđun role chính 1k nhập tín hiệu nối tiếp của tất cả các môđun role phụ 1a, 1b, ..., 1m đã nối qua các cáp nối điện 56k và 57k.

Môđun role chính 1k liên tục xuất các tín hiệu nối tiếp do chính môđun role chính 1k tạo ra (mỗi tín hiệu trong số đó có số thiết bị của môđun role chính 1k, bất kỳ tín hiệu đầu vào nào được nhập từ các dây tín hiệu đầu vào 2k và một số nhận dạng tương ứng với tín hiệu đầu vào) và các tín hiệu nối tiếp được tạo ra bởi các môđun role phụ 1a, 1b, ..., 1m tới thiết bị ngoài như thiết bị đầu cuối ngoài 28 qua dây tín hiệu của cáp điện 53k được nối với đầu nối 52k. Nghĩa là, môđun role chính 1k xuất các tín hiệu song song được cấu hình với nhiều tín hiệu đầu vào được nhập từ các dây tín hiệu đầu vào 2k qua các dây truyền tín hiệu đầu vào 5S và tín hiệu nối tiếp được nhập từ các môđun role phụ 1a, 1b, ..., 1m ra ngoài qua đầu nối 52 như các tín hiệu nối tiếp.

Tại thời điểm này, ví dụ, bộ xử lý số học 61k có thể làm cho các tín hiệu nối tiếp của các môđun role được lưu trữ một lần vào thiết bị lưu trữ của nó, đọc liên tục các tín hiệu nối tiếp từ thiết bị lưu trữ và phát tín hiệu nối tiếp đến thiết bị ngoài như thiết bị đầu cuối ngoài 28.

Do đó, thiết bị đầu cuối ngoài 28 có thể nhận tín hiệu đầu vào được nhập cho tất cả các môđun role 1, phân biệt trong số các môđun role 1a, 1b, ..., 1m và trong số các tín hiệu đầu vào được nhập dây tín hiệu đầu vào 2a, 2b, ..., 2m của các môđun role 1a, 1b, ..., 1m.

Như đã mô tả trên đây, cáp nối điện 56 và 57 chuyển tiếp đầu vào và đầu ra của tín hiệu giữa các môđun role liên kề. Do đó, mỗi cáp nối điện 56 và 57 có thể được chia thành cáp đầu vào và cáp đầu ra, mỗi đầu nối 54 và đầu nối 55 có thể được chia thành đầu nối đầu vào và đầu nối đầu ra để tương ứng với cáp đầu vào và cáp đầu ra.

Fig.9(b) và Fig.9(c) là các sơ đồ trong đó môđun role 1 được nhìn thấy ở phía khối thiết bị đầu cuối đầu vào 4. Fig.9(b) thể hiện ví dụ trong đó nhiều môđun role 1 được nối theo hướng nằm ngang của Fig.9(b) (hướng X) và Fig.9(c) thể hiện ví dụ trong đó nhiều môđun role 1 được nối theo hướng dọc của Fig.9(c) (hướng Y).

Nhiều môđun role 1 có thể được ghép tuyến tính với nhau bằng các đầu nối đối nghịch nhau 54 và 55. Hướng ghép có thể được điều chỉnh một cách thích hợp theo sự

sắp xếp các đầu nối 54 và 55 được lắp đặt trên hộp 59 như thể hiện trên Fig.9(b) và Fig.9(c).

Số lượng môđun role 1 đã ghép có thể được thiết lập một cách thích hợp ở, ví dụ, bốn, tám hoặc số lượng tương tự, và số lượng tối đa có thể được ghép có thể được quyết định theo khả năng xử lý của bộ xử lý số học 61.

Như thể hiện trên Fig.10, có thể chứa nhiều môđun role 1 đã ghép trong hộp 60 để tạo thành bộ role 100 có thể mở rộng. Nhiều môđun role 1 được ghép với nhau qua các đầu nối 54 và 55 tạo thành các nhóm môđun role 58. Có thể chứa nhiều nhóm môđun role 58 trong hộp 60.

Mỗi cáp điện 53 được nối với thiết bị ngoài (thiết bị đầu cuối ngoài 28) hiện có ngoài hộp 60.

Công nhân có thể nối nhiều môđun role 1 qua các đầu nối 54 và 55 và nối cáp điện 53 với đầu nối 52 của một môđun role.

Do đó, một môđun role chính 1 và các môđun role phụ được chỉ định tự động cho mỗi nhóm môđun role 58 và mỗi môđun role phụ 1 nhận biết một hướng (vị trí tương đối) trong đó môđun role chính 1 tồn tại. Sau đó, bộ role 100 như mô tả trên đây có thể được tạo cấu hình để phát nối tiếp tất cả các tín hiệu đầu vào được nhập song song cho mỗi nhóm môđun role 58 đến thiết bị đầu cuối ngoài 28 qua một môđun role chính 1.

Do đó, có thể giảm đáng kể khối lượng công việc của người lao động.

Một thiết bị đầu cuối ngoài 28 có thể được nối với mỗi nhóm môđun role 58, hoặc nhiều nhóm môđun role 58 có thể được nối với một thiết bị đầu cuối ngoài 28 như thể hiện trên Fig.10.

Hơn nữa, mặc dù mỗi nhóm trong số tất cả các nhóm môđun role 58 (58a, 58b và 58c) thể hiện trên Fig.10 được tạo cấu hình bằng cách ghép bốn môđun role 1, một số lượng môđun role 1 khác có thể được ghép. Ví dụ, nhóm môđun role 58a, nhóm môđun role 58b và nhóm môđun role 58c có thể được tạo cấu hình bằng cách ghép tương ứng bốn môđun role 1, tám môđun role 1 và hai môđun role 1.

Trong các hình vẽ, các dây nối đất có thể được bỏ qua một cách thích hợp và nhiều dây tín hiệu có thể được thể hiện như một dây tín hiệu để dễ quan sát.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Theo sáng chế, bằng cách sử dụng môđun role để giám sát trung tâm hoặc thiết bị tương tự để thực hiện việc giám sát, đo lường tập trung hoặc các hoạt động tương tự của trạng thái thiết bị tại hiện trường, sự giảm khối lượng công việc nối dây cho môđun role, rút ngắn thời gian làm việc và tiết kiệm không gian cho môđun từ xa được kích hoạt và khả dụng trong công nghiệp là rất tốt.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 1 Môđun role
- 2 Dây tín hiệu đầu vào
- 2S Dây truyền tín hiệu
- 2G Dây nối đất
- 3 Thiết bị đầu cuối
- 4 Khối thiết bị đầu cuối đầu vào
- 5 Dây nối
- 5S Dây truyền tín hiệu đầu vào
- 5G Dây nối đất tín hiệu đầu vào
- 6 Thiết bị truyền tín hiệu có chọn lọc
- 7 Thiết bị tạo tín hiệu chọn
- 8 Dây nối
- 9 Dây tín hiệu đầu ra
- 10 Dây nối đất
- 11 Thiết bị đầu cuối
- 12 Khối thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra
- 13 Dây tín hiệu đầu ra
- 130 Dây nối đất
- 137 Dây truyền tín hiệu chọn
- 139 Dây truyền tín hiệu đầu ra
- 14 ADC (bộ chuyển đổi số-tương tự)
- 15 Chất nền (hộp)
- 16 Bộ ghép quang
- 17 Dây tín hiệu đầu ra
- 18 Dây nối đất
- 19 Đèn báo LED

- 20 Môđun đầu vào/đầu ra
- 21 Dây đầu ra của khối thiết bị đầu cuối role
- 22 Dây nối đất
- 23 Cổng đầu vào tín hiệu chọn lọc
- 24 Cổng đầu vào tín hiệu môđun role
- 25 Bộ xử lý số học
- 26 Cổng truyền khối thiết bị đầu cuối role
- 27 Dây đầu vào của khối thiết bị đầu cuối role
- 28 Thiết bị đầu cuối ngoài
- 30 Bộ khuếch đại hoạt động
- 31 Công tắc
- 32 Dây tín hiệu chọn
- 33 Tải (điện trở)
- 34 Thiết bị xử lý số học (thiết bị tạo tín hiệu số)
- 35 Bộ điều khiển LED
- 36 Dây tín hiệu RGB
- 37 Dây đầu ra
- 38 Thiết bị phân phối (bộ tách kênh)
- 39 Dây tín hiệu chọn
- 40 Dây tín hiệu đầu ra (dây tín hiệu phân phối)
- 41 Đèn LED đủ màu
- 42 Công tắc (bộ đóng/mở LED)
- 50 Dây nối
- 51 Bộ điều khiển
- 52 Đầu nối
- 53 Cáp điện
- 54 Đầu nối
- 55 Đầu nối
- 56 Cáp nối điện
- 57 Cáp nối điện
- 58 Nhóm môđun role
- 59 Hộp
- 60 Hộp
- 61 Bộ xử lý số học
- 100 Bộ role (khối thiết bị đầu cuối role)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Khối thiết bị đầu cuối role để chuyển tiếp nhiều tín hiệu đầu vào đã được nhập từ thiết bị đo lường bên ngoài và xuất nhiều tín hiệu đầu vào đến thiết bị đầu cuối bên ngoài để giám sát hoặc đo lường, khối thiết bị đầu cuối role bao gồm:

môđun role; và

thiết bị tạo tín hiệu chọn để tạo ra tín hiệu một cách định kỳ, trong đó môđun role bao gồm:

nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào và một dây truyền tín hiệu đầu ra;

nhiều dây truyền tín hiệu chọn để truyền tín hiệu chọn; và

nhiều thiết bị đầu cuối mà dây truyền tín hiệu chọn được nối vào; và

môđun role chọn một cách định kỳ và liên tục một tín hiệu đầu vào được định rõ bởi tín hiệu chọn đã được nhập qua nhiều thiết bị đầu cuối, trong số nhiều tín hiệu đầu vào, và xuất tín hiệu đầu vào đã chọn qua bất kỳ thiết bị đầu cuối và dây truyền tín hiệu đầu ra nào.

2. Khối thiết bị đầu cuối role theo điểm 1, bao gồm môđun role để chuyển tiếp tín hiệu đầu vào và xuất tín hiệu đầu vào đến thiết bị đầu cuối bên ngoài được nối với khối thiết bị đầu cuối role, trong đó

môđun role bao gồm:

nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào và một dây truyền tín hiệu đầu ra; và

nhiều dây truyền tín hiệu chọn để truyền tín hiệu chọn; và

môđun role chọn một cách định kỳ và liên tục một tín hiệu đầu vào được định rõ bởi tín hiệu chọn, từ nhiều tín hiệu đầu vào, và xuất tín hiệu đầu vào đã chọn qua dây truyền tín hiệu đầu ra.

3. Khối thiết bị đầu cuối role theo điểm 1 hoặc 2, khối này còn bao gồm một ADC, trong đó

tín hiệu đầu vào đã chọn đã nhập vào dây truyền tín hiệu đầu vào được nối với ADC, và

đầu ra của ADC được nối với dây truyền tín hiệu đầu ra.

4. Khối thiết bị đầu cuối role theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khối này còn bao gồm nhiều bộ ghép quang, trong đó

các dây truyền tín hiệu đầu vào được nối với các bộ ghép quang tương ứng, và một tín hiệu đầu vào được chọn theo định kỳ và liên tục trong số các tín hiệu được nhập vào qua nhiều bộ ghép quang.

5. Khối thiết bị đầu cuối role theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khối này còn bao gồm đèn báo LED, trong đó

dây truyền tín hiệu đầu vào được nối với các đèn báo LED.

6. Khối thiết bị đầu cuối role theo điểm 1, bao gồm nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào, đầu nối thứ nhất, đầu nối thứ hai, đầu nối thứ ba và bộ điều khiển, trong đó

bộ điều khiển cho phép các tín hiệu đã nhập qua đầu nối thứ nhất, đầu nối thứ hai và các dây truyền tín hiệu đầu vào được xuất ra một cách theo thứ tự qua đầu nối thứ ba khi nhận biết rằng môđun role là chính, và cho phép tín hiệu đã nhập qua dây truyền tín hiệu đầu vào được xuất ra một cách theo thứ tự qua đầu nối thứ nhất hoặc đầu nối thứ hai khi nhận biết rằng môđun role là phụ.

7. Khối thiết bị đầu cuối role theo điểm 6, trong đó

môđun role nhận biết rằng môđun role là chính khi phát hiện có sự nối ngoài ở đầu nối thứ ba, và nhận biết rằng môđun role là phụ khi phát hiện không có sự nối ngoài ở đầu nối thứ ba.

8. Khối thiết bị đầu cuối role bao gồm nhiều môđun role theo điểm 6 hoặc 7, trong đó

ít nhất đầu nối thứ nhất của mỗi môđun role được nối điện với đầu nối thứ hai của môđun role khác liền kề với môđun role đó, hoặc đầu nối thứ hai của môđun role được nối điện với đầu nối thứ nhất của môđun role khác liền kề với môđun role đó.

9. Khối thiết bị đầu cuối role theo điểm 8, trong đó

một trong số nhiều môđun role được nối điện với nhau qua đầu nối thứ nhất hoặc đầu nối thứ hai được định rõ là môđun role chính, và các môđun role khác được định rõ là môđun role phụ,

các môđun role phụ xuất theo cách nối tiếp tín hiệu đã được nhập qua các dây truyền tín hiệu đầu vào đến phía môđun role chính qua đầu nối thứ nhất hoặc đầu nối

thứ hai, và

môđun role chính xuất ra một cách theo thứ tự các tín hiệu đã được nhập qua dây truyền tín hiệu đầu vào và tín hiệu đầu vào đã được nhập qua ít nhất một trong số đầu nối thứ nhất và đầu nối thứ hai, qua đầu nối thứ ba.

10. Môđun role bao gồm khối thiết bị đầu cuối role để chuyển tiếp và xuất nhiều tín hiệu đầu vào đã được nhập từ thiết bị đo lường bên ngoài đến thiết bị đầu cuối bên ngoài để đo lường hoặc giám sát trung tâm, khối thiết bị đầu cuối role bao gồm môđun role và thiết bị tạo tín hiệu chọn để tạo ra tín hiệu chọn theo cách định kỳ:

trong đó

môđun role bao gồm:

nhiều dây truyền tín hiệu đầu vào;

một dây truyền tín hiệu đầu ra;

nhiều dây truyền tín hiệu chọn để truyền tín hiệu chọn;

và

nhiều thiết bị đầu cuối được nối với dây truyền tín hiệu chọn;

chọn theo cách định kỳ và liên tục một trong số nhiều tín hiệu đầu vào đã được định rõ bởi tín hiệu chọn được nhập vào qua nhiều thiết bị đầu cuối,

và xuất tín hiệu đầu vào đã chọn qua một trong số nhiều thiết bị đầu cuối và dây truyền tín hiệu đầu ra,

trong đó các thiết bị đầu cuối đầu vào/đầu ra mở rộng được bằng cách nối với các môđun role khác và sử dụng chung đường truyền tín hiệu chọn.

11. Môđun role theo điểm 10, trong đó bao gồm

nhiều đèn LED,

bộ tạo tín hiệu số, và

thiết bị phân bố,

trong đó

thiết bị phân bố chọn bất kỳ đèn LED nào theo tín hiệu chọn, và

thiết bị truyền tín hiệu chọn xuất tín hiệu đến đèn LED đã chọn.

12. Khối thiết bị đầu cuối role bao gồm nhiều môđun role theo điểm 10 hoặc 11, bao gồm

bộ tạo tín hiệu chọn,

trong đó bộ tạo tín hiệu chọn xuất tín hiệu chọn do bộ tạo tín hiệu chọn tạo ra,

và các đường truyền tín hiệu chọn của mỗi môđun role được nối với nhau.

13. Khối thiết bị đầu cuối role theo điểm 12, trong đó môđun bao gồm môđun đầu vào/đầu ra, trong đó

môđun đầu vào/đầu ra bao gồm:

cổng đầu vào tín hiệu chọn,

cổng đầu vào tín hiệu môđun role, và

cổng truyền thông khối thiết bị đầu cuối role,

trong đó cổng đầu vào tín hiệu chọn được nối với đường truyền tín hiệu chọn,

và cổng đầu vào tín hiệu môđun role được nối với đường truyền tín hiệu đầu ra tương ứng với mỗi một trong số nhiều môđun role, và

môđun đầu vào/đầu ra xuất ra tín hiệu đã được nhập đến nhiều đường truyền tín hiệu đầu vào làm các tín hiệu theo thứ tự từ cổng truyền thông của khối thiết bị đầu cuối role.

14. Khối thiết bị đầu cuối role để chuyển tiếp nhiều tín hiệu đầu vào từ thiết bị bên ngoài và xuất các tín hiệu này đến thiết bị đầu cuối bên ngoài để giám sát hoặc đo lường bao gồm môđun role và bộ tạo tín hiệu chọn để tạo ra một cách theo định kỳ các tín hiệu chọn,

trong đó,

môđun role bao gồm

nhiều đường truyền tín hiệu đầu vào và một đường truyền tín hiệu đầu ra, nhiều đường truyền tín hiệu chọn để truyền tín hiệu chọn, và chọn theo cách định kỳ và liên tục một tín hiệu đầu vào được định rõ bởi tín hiệu chọn từ nhiều tín hiệu đầu vào, và

tín hiệu đầu vào đã chọn được xuất ra qua đường truyền tín hiệu đầu ra và có

thể được mở rộng bằng cách nối với môđun rơle khác để sử dụng chung đường truyền tín hiệu chọn.

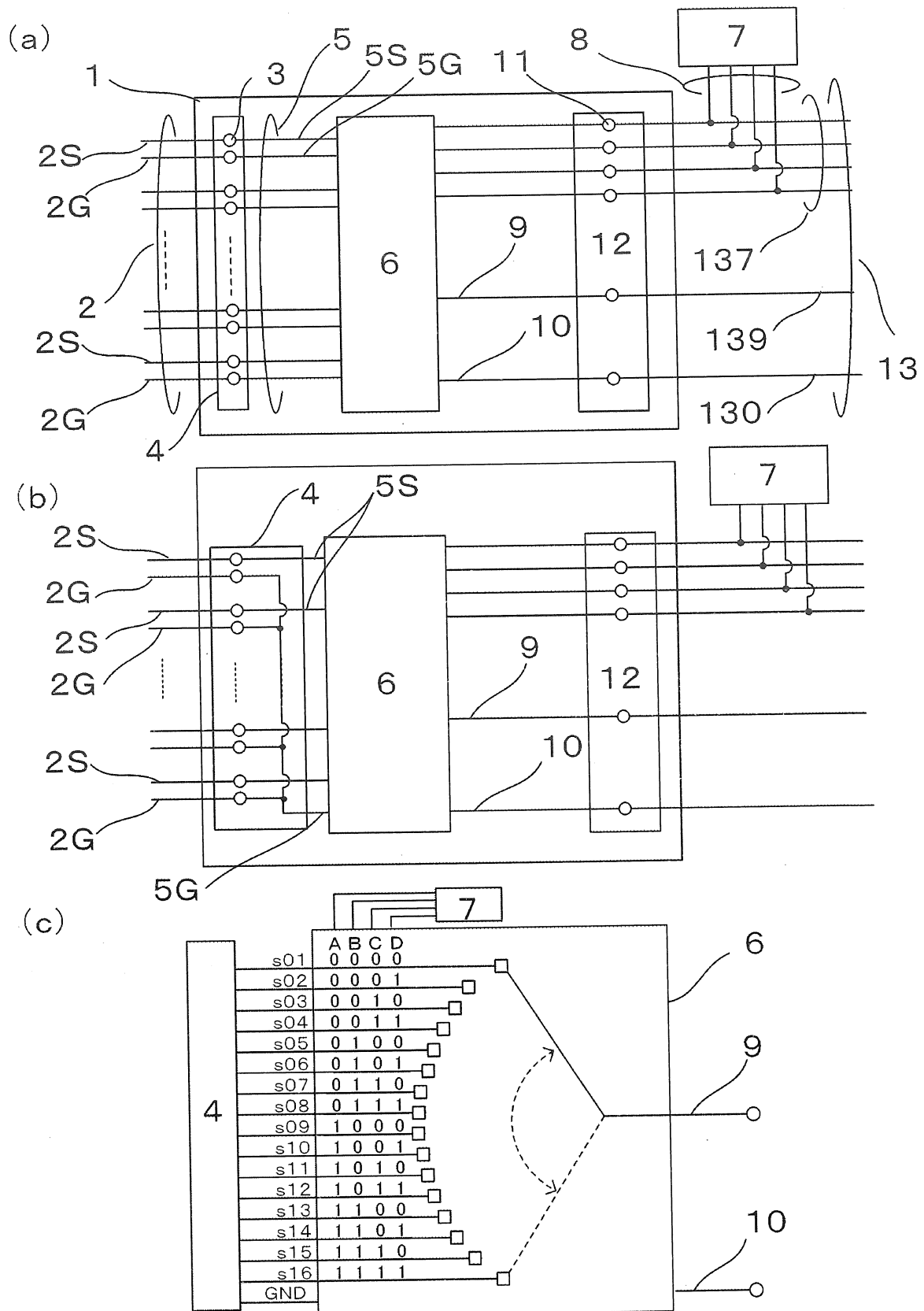


FIG. 1

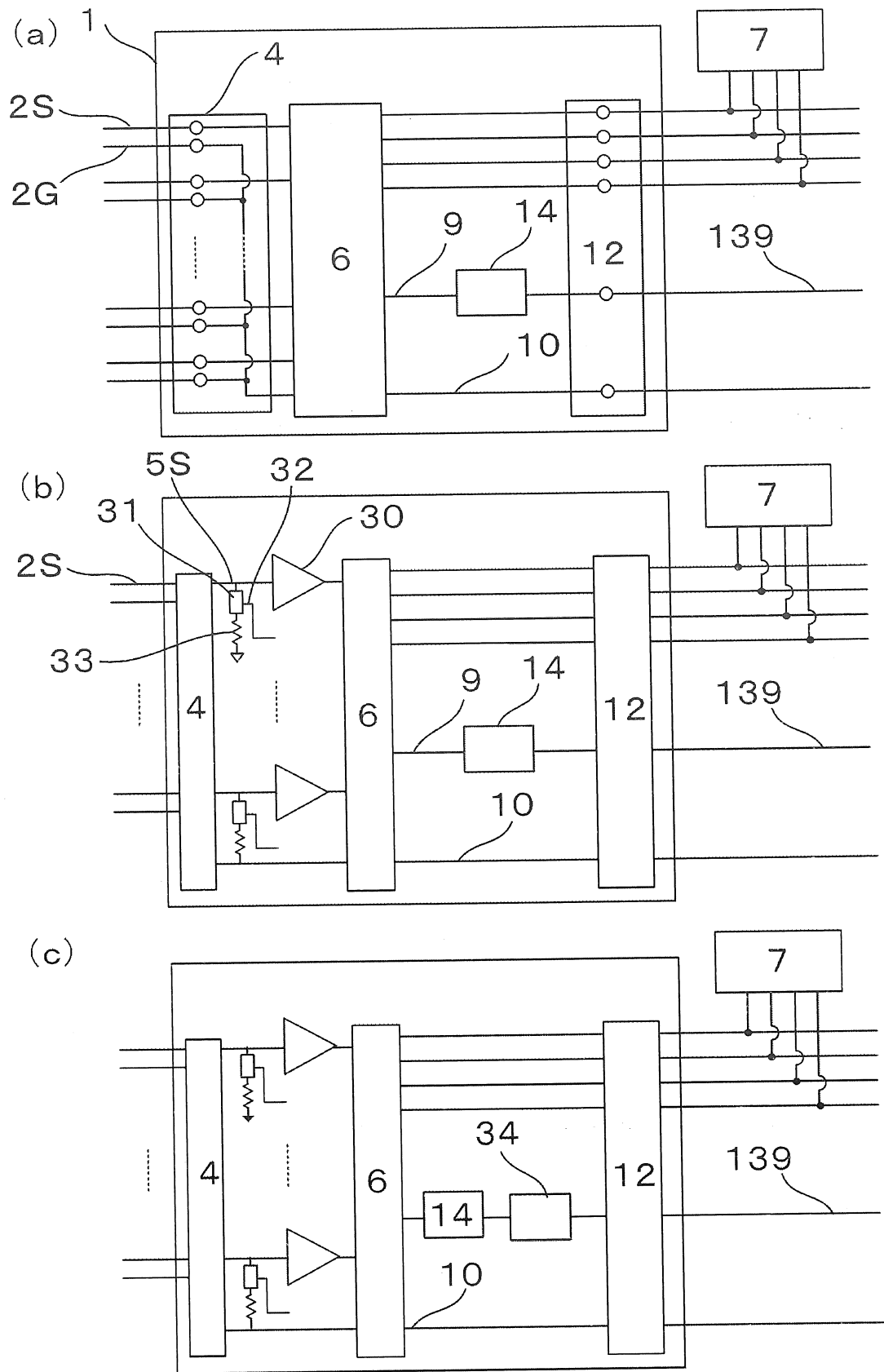


FIG. 2

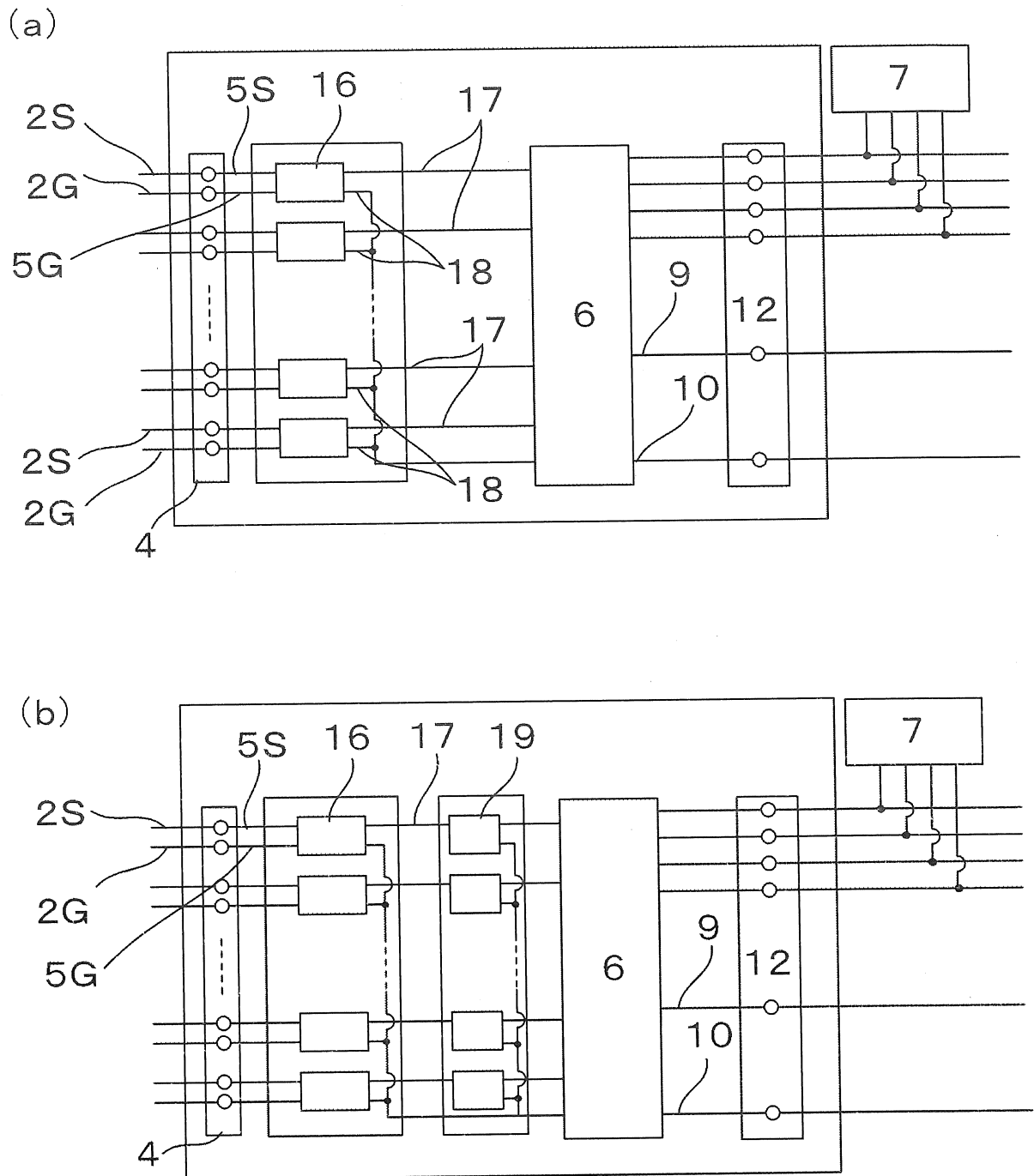
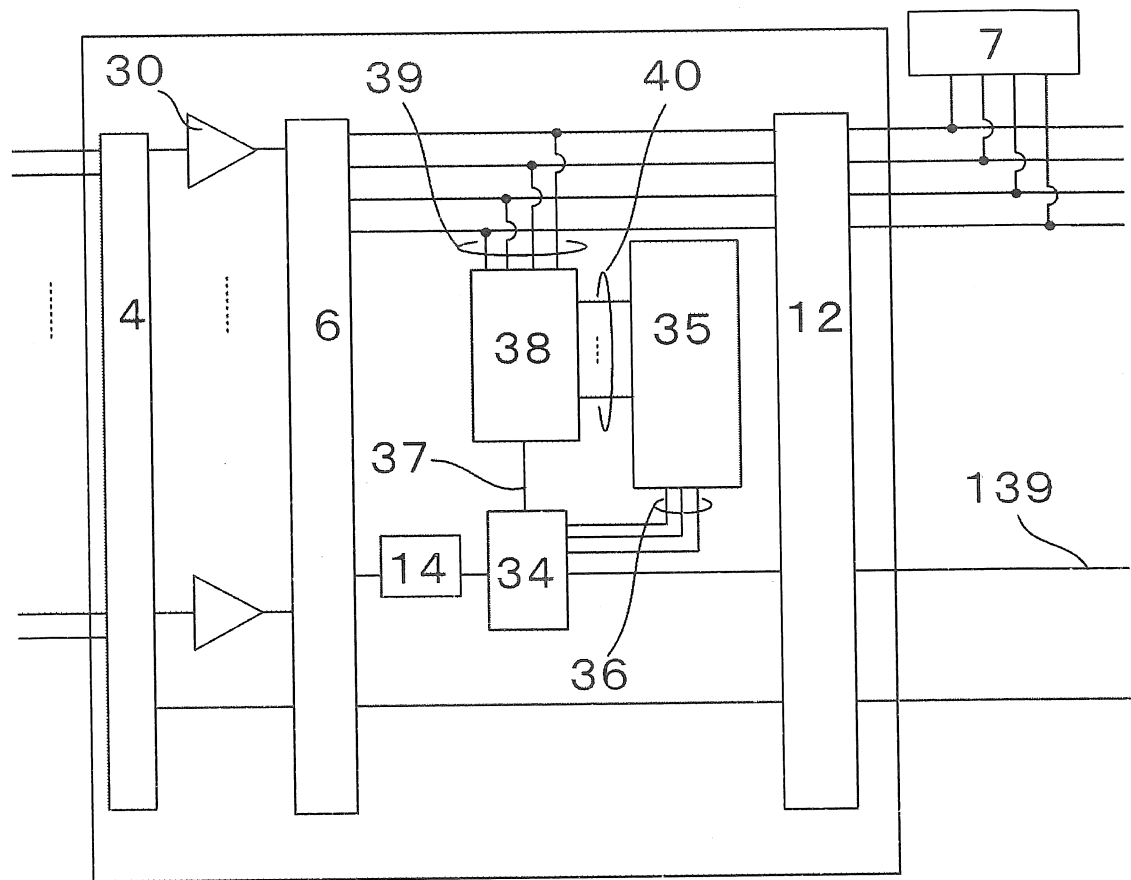


FIG. 3

(a)



(b)

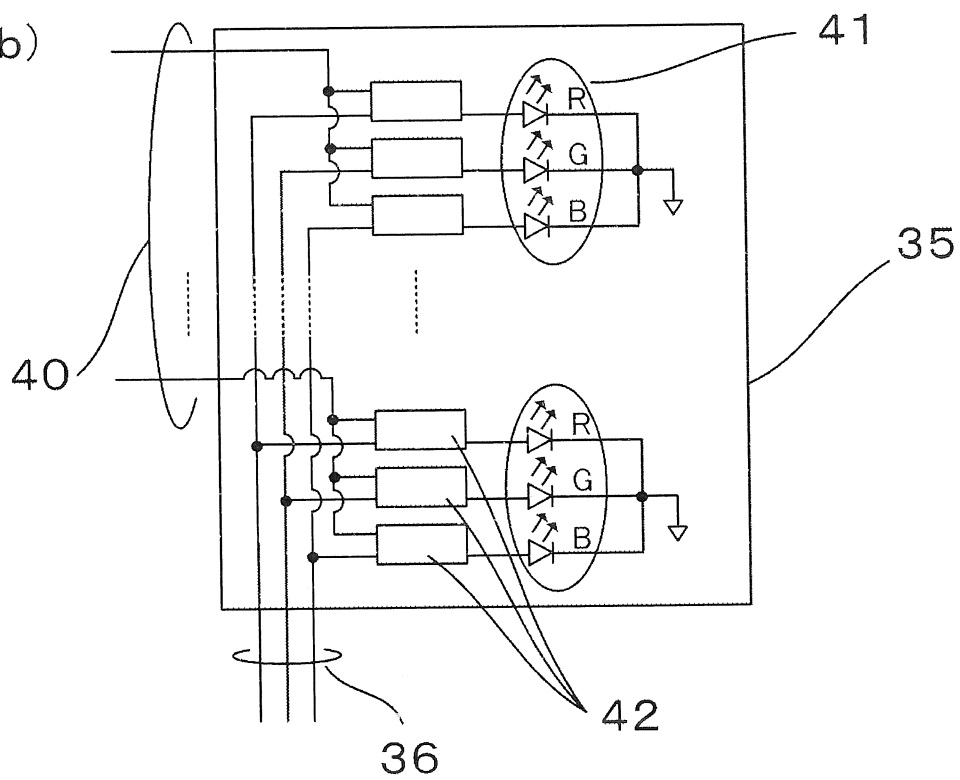


FIG. 4

4/10

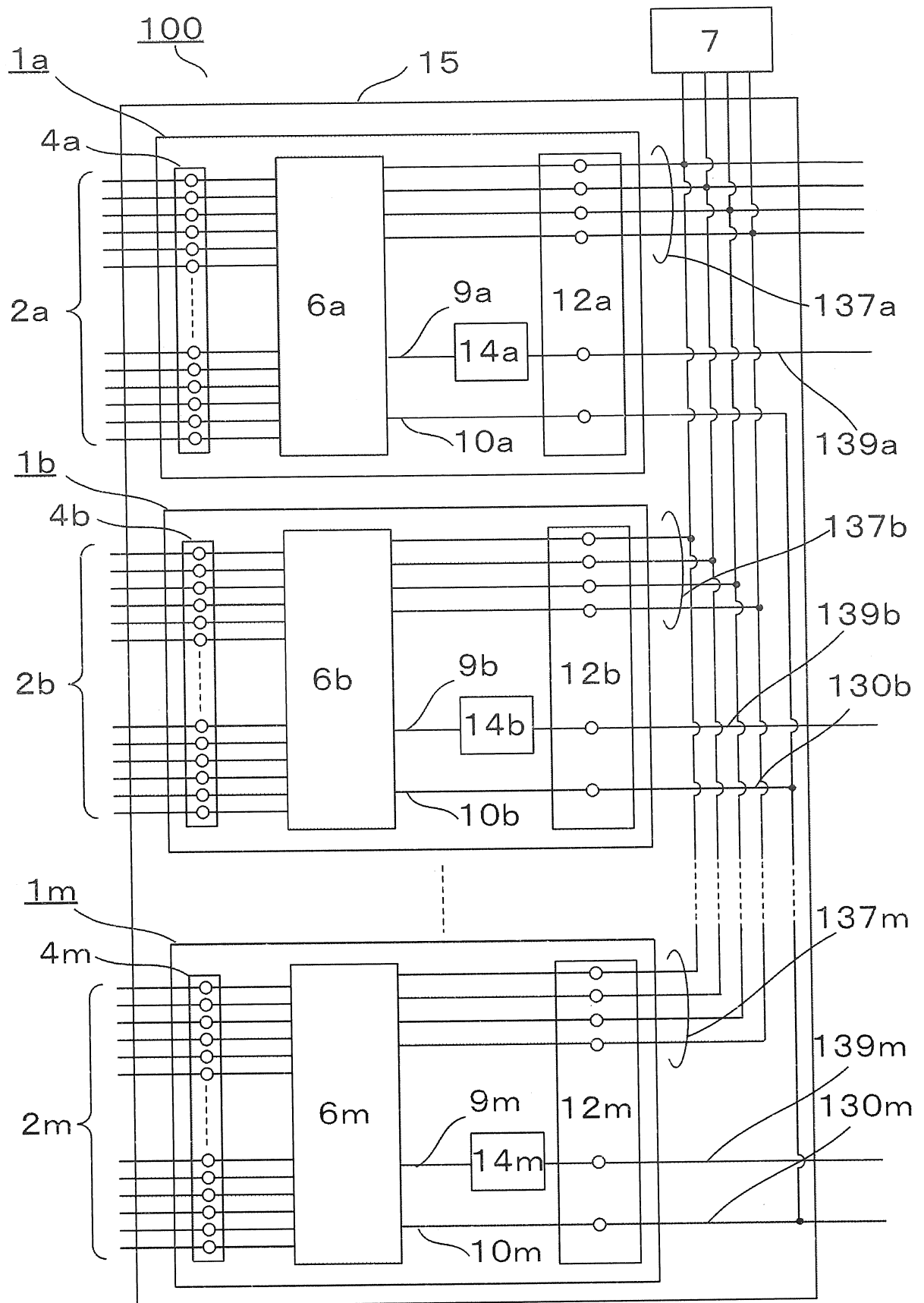


FIG. 5

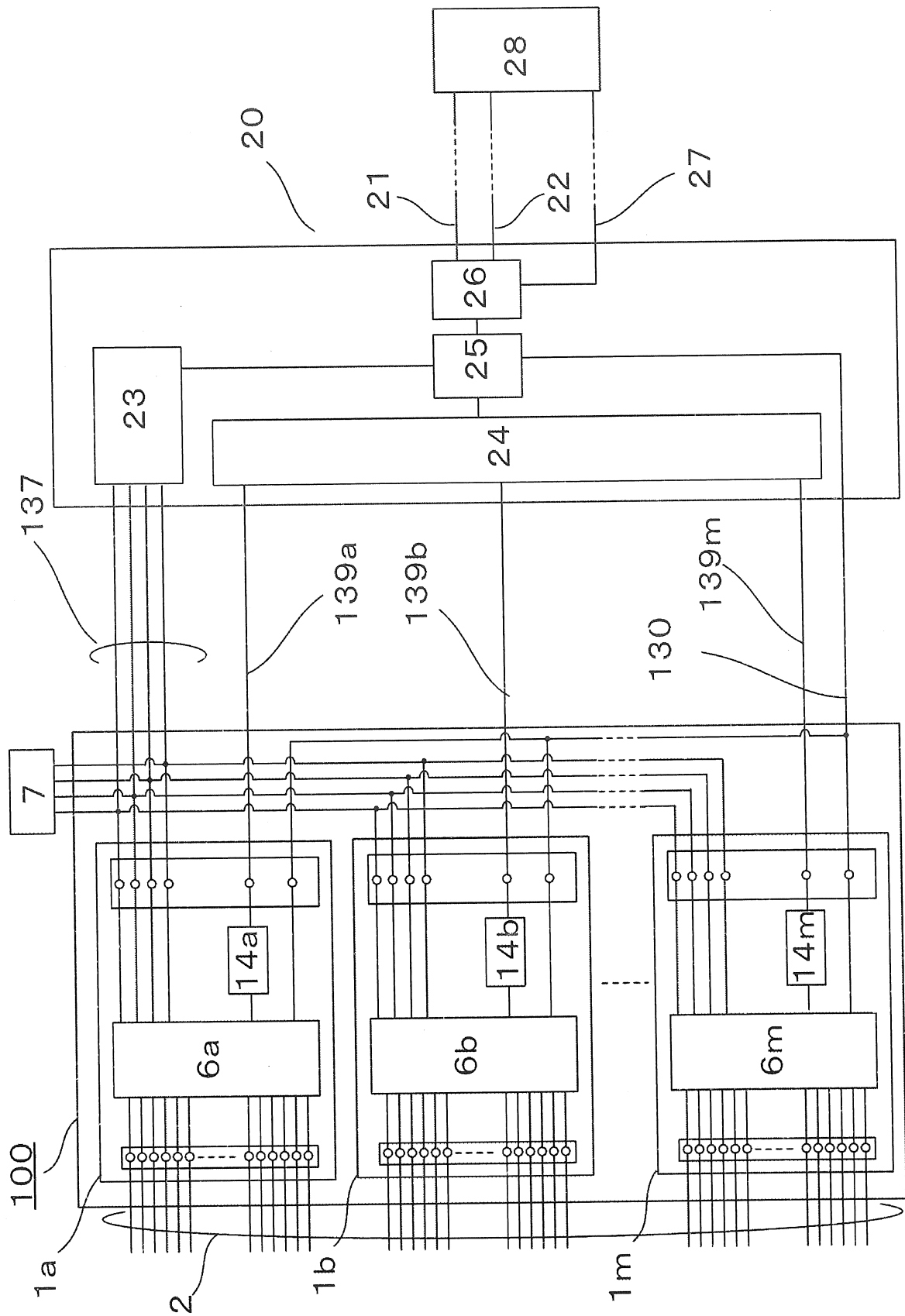


FIG. 6

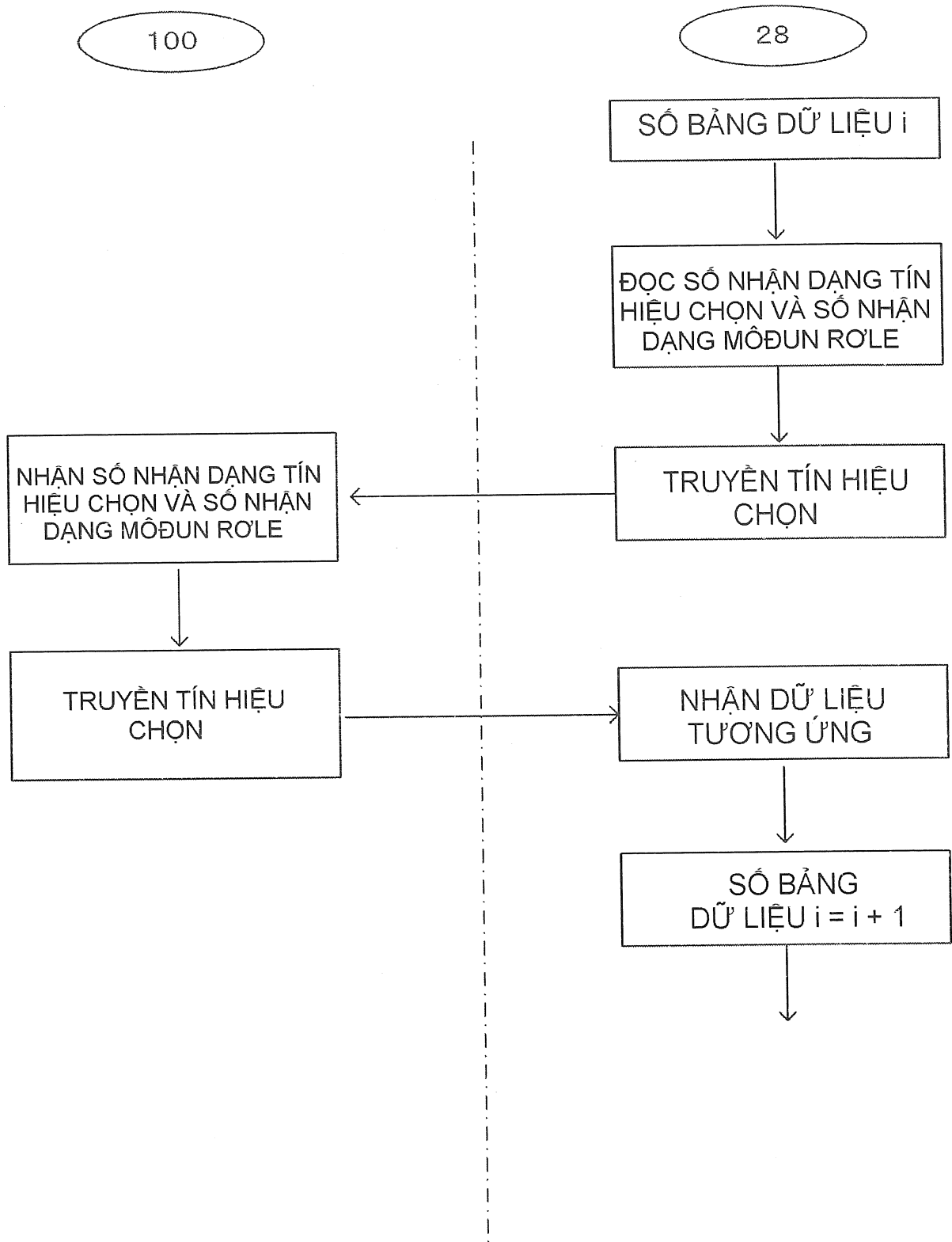


FIG. 7

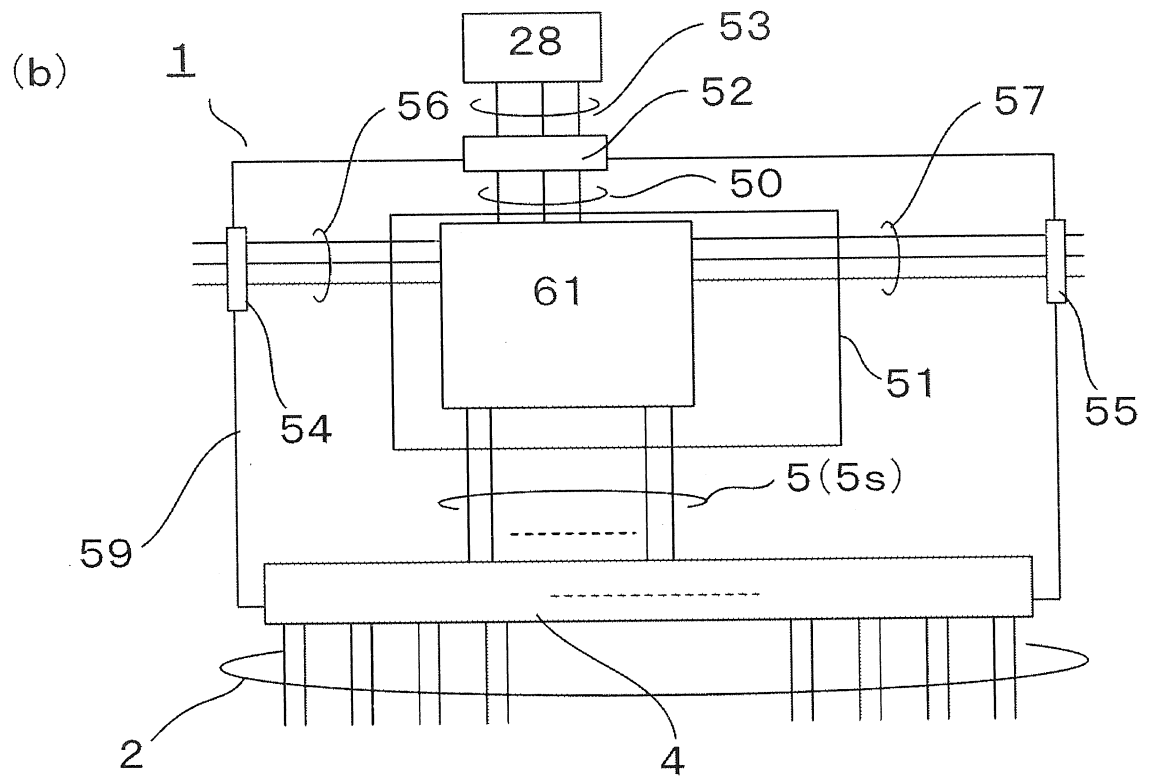
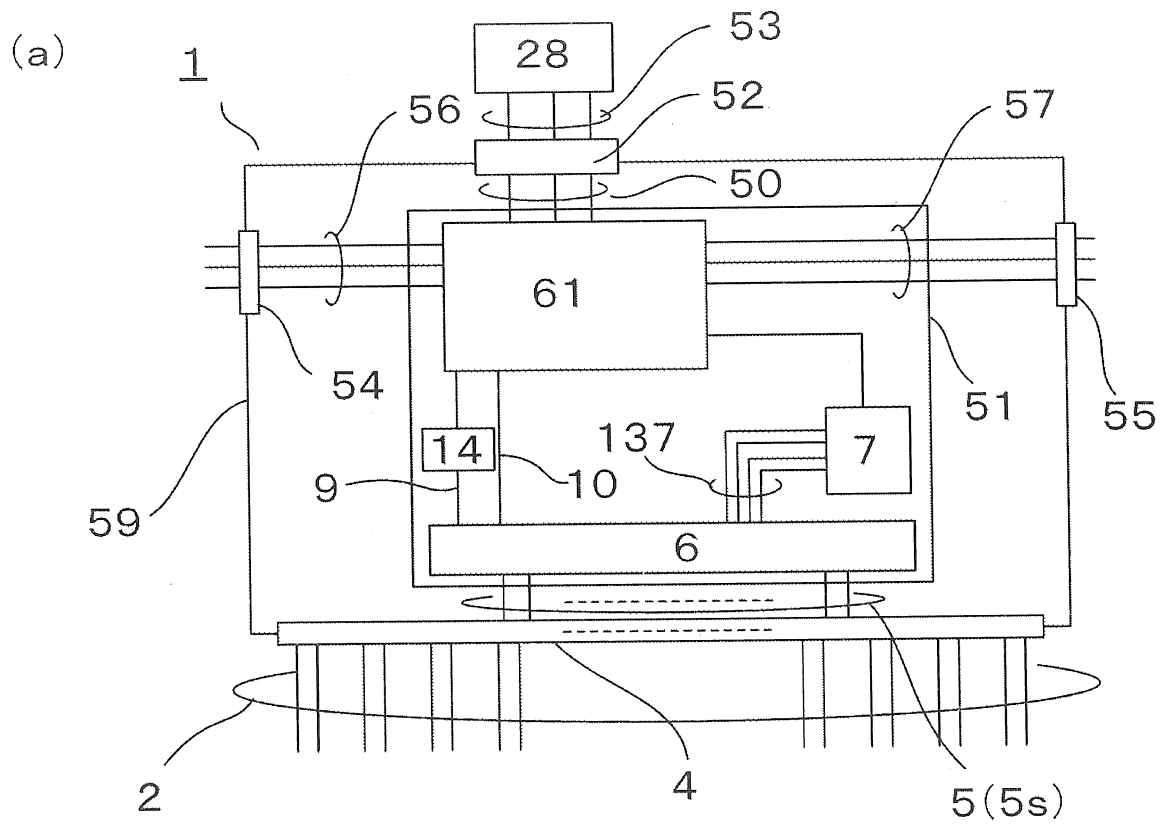


FIG. 8

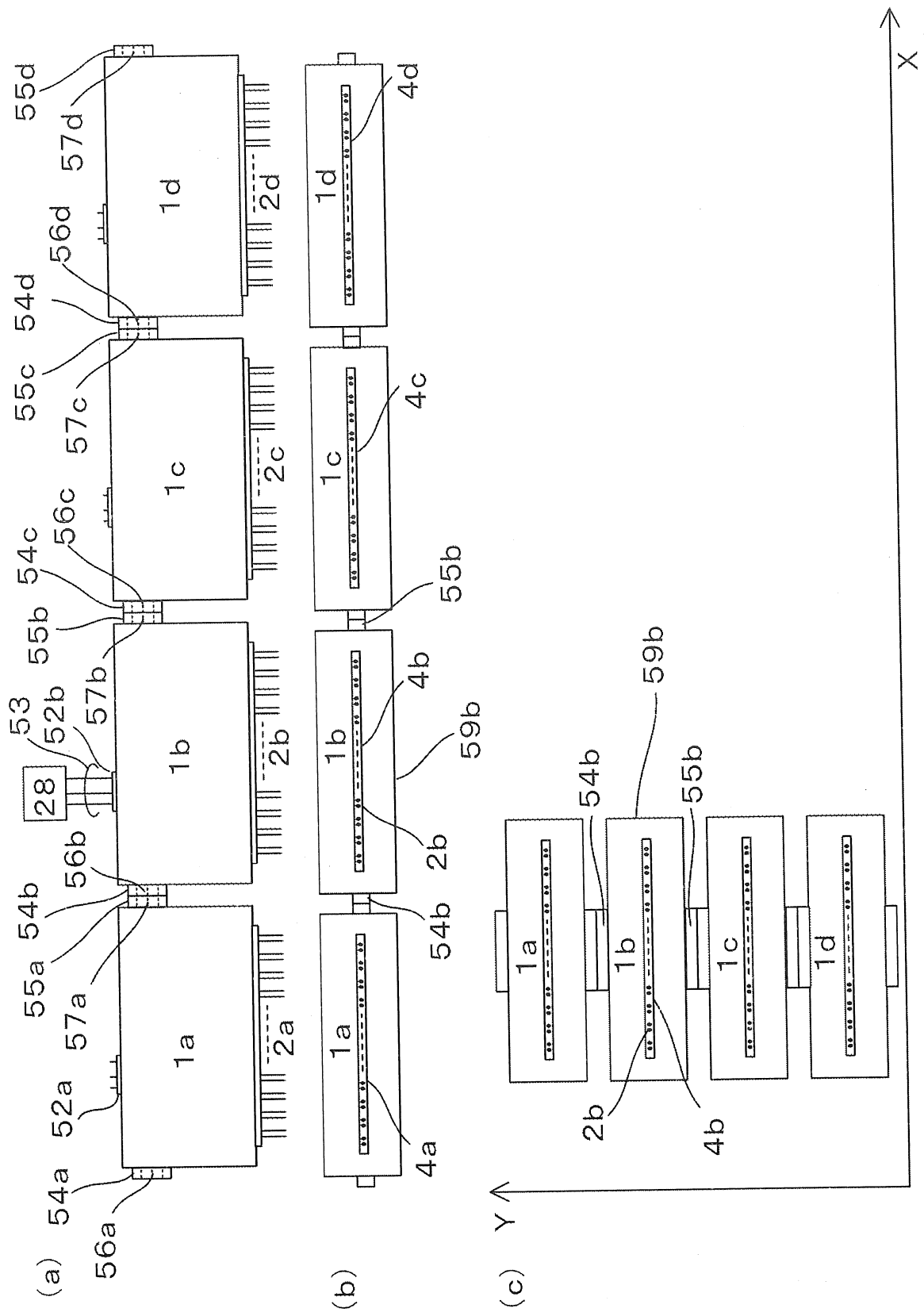


FIG. 9

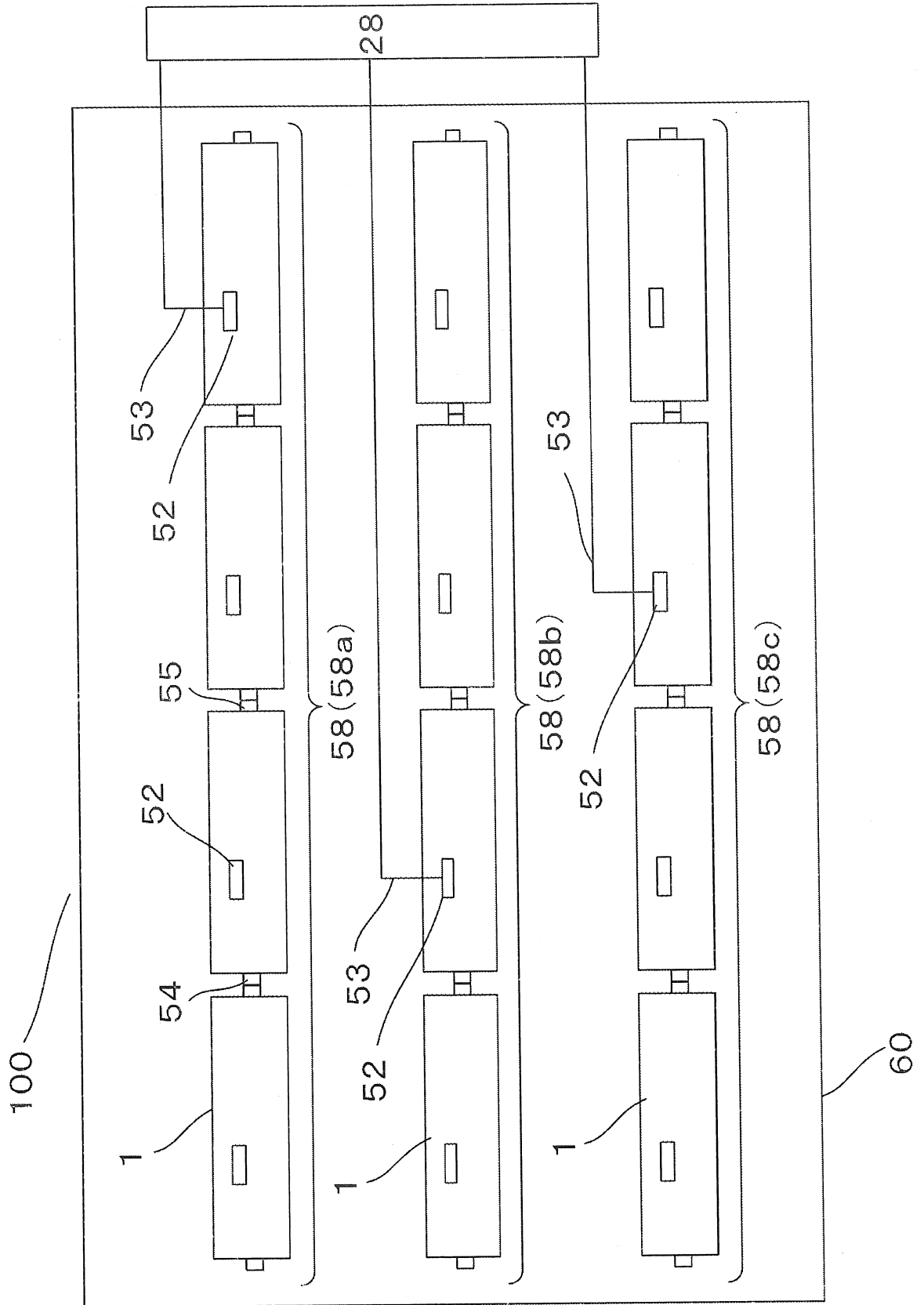


FIG. 10