



(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)



1-0039349

(51)⁸ H01L 27/14

(13) B

(21) 1-2019-03023

(22) 07/06/2019

(30) 2018-110421 08/06/2018 JP

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/12/2019 381A

(73) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

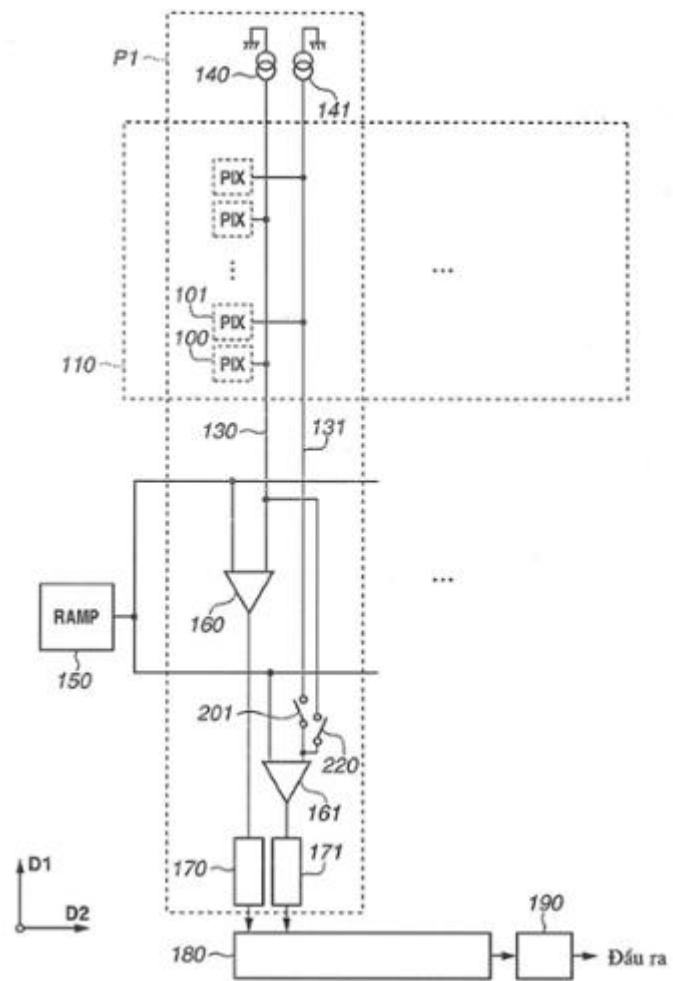
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo, 146-8501, Japan

(72) Hideo Kobayashi (JP); Takahiro Shirai (JP); Daisuke Yoshida (JP); So Hasegawa (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ TẠO ẢNH, HỆ THỐNG TẠO ẢNH, VẬT DI CHUYỂN, VÀ LỚP NỀN
BÁN DẪN ĐỂ TẠO LỚP

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo ảnh bao gồm các điểm ảnh, các đường truyền tín hiệu, và các bộ so sánh. Thiết bị tạo ảnh này còn có chuyển mạch thứ nhất và chuyển mạch thứ hai. Chuyển mạch thứ nhất bao gồm đầu cuối thứ nhất được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu được đưa vào, và đầu cuối thứ hai nối với nút đầu vào của một bộ trong số các bộ so sánh. Chuyển mạch thứ hai bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với nút đầu vào của một bộ so sánh, và đầu cuối thứ hai, mà tín hiệu từ đường truyền khác trong số các đường truyền tín hiệu được đưa vào đó. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến hệ thống tạo ảnh, vật di chuyển, và lớp nền bán dẫn để tạo lớp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị tạo ảnh, hệ thống tạo ảnh, vật di chuyển, và lớp nền bán dẫn để tạo lớp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công bố đơn sáng chế Quốc tế số WO2014-132822 bộc lộ thiết bị tạo ảnh bán dẫn, mà trong đó chuyển mạch được tạo ra giữa các đường truyền tín hiệu thẳng đứng để đọc các tín hiệu từ các điểm ảnh. Theo cấu hình được bộc lộ trong công bố đơn sáng chế Quốc tế số WO2014-132822, tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thẳng đứng nhất định có thể được đọc từ mạch đọc tương ứng với đường truyền tín hiệu thẳng đứng khác bằng cách bật chuyển mạch giữa các đường truyền tín hiệu thẳng đứng. Tuy nhiên, theo cấu hình trong công bố đơn sáng chế Quốc tế số WO2014-132822, tín hiệu được đọc ở trạng thái mà trong đó hai đường truyền tín hiệu thẳng đứng được nối với nhau. Do vậy, điện dung của đường đọc tăng và, vì vậy, có khả năng là khi tín hiệu được đọc, tốc độ hoạt động giảm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị tạo ảnh bao gồm các điểm ảnh có điểm ảnh thứ nhất và điểm ảnh thứ hai, các đường truyền tín hiệu có đường truyền tín hiệu thứ nhất nối với điểm ảnh thứ nhất và đường truyền tín hiệu thứ hai nối với điểm ảnh thứ hai, các bộ so sánh có bộ so sánh thứ nhất và bộ so sánh thứ hai, bộ so sánh thứ nhất được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất, bộ so sánh thứ hai được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất và đường truyền tín hiệu thứ hai, chuyển mạch thứ nhất có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, trong đó đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ nhất được nối với đường truyền tín hiệu thứ hai và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ hai, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ nhất được nối với nút đầu vào của bộ so sánh thứ hai, và chuyển mạch thứ hai có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối

thứ hai, trong đó đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ hai được nối với đường truyền tín hiệu thứ nhất và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất như đầu vào, và đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ hai được nối với nút đầu vào của bộ so sánh thứ hai.

Các dấu hiệu khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ khi đọc phần mô tả dưới đây về các phương án làm ví dụ có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Mỗi phương án thực hiện sáng chế được mô tả dưới đây có thể được thực hiện riêng lẻ hoặc theo cách kết hợp các phương án. Ngoài ra, các dấu hiệu từ các phương án khác nhau có thể được kết hợp khi cần thiết hoặc khi việc kết hợp các chi tiết hoặc dấu hiệu từ các phương án riêng biệt trong một phương án là có lợi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ nhất.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ hai.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ ba.

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ ba.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ ba.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ ba.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ tư.

Fig.8A là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ tư.

Fig.8B là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ tư.

Fig.9 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ năm.

Fig.10A và Fig.10B là các hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ năm.

Fig.11 là hình vẽ sơ đồ thể hiện cấu hình của hệ thống tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ sáu.

Fig.12A là hình vẽ sơ đồ thể hiện cấu hình của vật di chuyển theo phương án làm ví dụ thứ bảy. Fig.12B là hình vẽ sơ đồ thể hiện cấu hình của vật di chuyển theo phương án làm ví dụ thứ bảy.

Fig.13 là hình vẽ sơ đồ thể hiện trình tự xử lý hoạt động của vật di chuyển theo phương án làm ví dụ thứ bảy.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế theo các phương án làm ví dụ sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ. Theo các phương án làm ví dụ, phần mô tả về các chi tiết tương tự như các chi tiết theo các phương án làm ví dụ khác đôi khi được bỏ qua để cho ngắn gọn. Theo các phương án làm ví dụ, trừ khi có quy định khác, ví dụ, chuyển mạch là tranzito kim loại-oxit-bán dẫn (MOS - metal-oxide-semiconductor) loại N. Chuyển mạch nằm ở trạng thái bật gọi là trạng thái mà trong đó xung điều khiển ở mức cao được đưa vào tranzito MOS loại N, và tranzito MOS loại N nằm ở trạng thái dẫn điện. Chuyển mạch nằm ở trạng thái tắt gọi là trạng thái mà trong đó xung điều khiển ở mức thấp được đưa vào tranzito MOS loại N, và tranzito MOS loại N nằm ở trạng thái không dẫn điện. Theo cách khác, tranzito MOS loại P có thể được dùng làm chuyển mạch thay cho tranzito MOS loại N. Khi dùng tranzito MOS loại P, điện áp cấp vào tranzito MOS loại P (ví dụ, điện áp của xung điều khiển) được bảo tồn so với điện áp cấp vào tranzito MOS loại N. Theo cách khác nữa, chuyển mạch có thể là chuyển mạch kim loại-oxit-bán dẫn (CMOS) bù nhờ dùng cả tranzito MOS loại N và tranzito MOS loại P -- trong trường hợp này, việc thay đổi thích hợp đối với các đặc tính của điện áp cấp có thể được thực hiện.

Hơn nữa, theo các phương án làm ví dụ, mối quan hệ nối giữa các linh kiện mạch được mô tả, nhưng có thể được thay đổi thích hợp bằng cách chèn linh kiện khác (ví dụ, chuyển mạch hoặc bộ đệm) giữa các linh kiện mạch.

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ nhất. Trên hình vẽ này, có thể thấy được từ đó các tín hiệu được cấp ra từ các điểm ảnh PIX. Ngoài ra, cũng có thể thấy được từ đó các tín hiệu đầu ra từ các điểm ảnh PIX được cấp ra bên ngoài thiết bị tạo ảnh. Trên Fig.1, phần P1 tương ứng với các điểm ảnh trong một cột của ma trận của các điểm ảnh. Mỗi cột khác của ma trận của các điểm ảnh cũng có phần tương ứng P1. Vì vậy, cần phải hiểu rằng trong thiết bị tạo ảnh trên Fig.1, có một dãy các phần P đặt bên nhau dọc theo hướng hàng của ma trận. Trên Fig.1, hướng thứ nhất D1 biểu thị hướng cột, và hướng thứ hai D2 biểu thị hướng hàng.

Thiết bị tạo ảnh trên Fig.1 có vùng điểm ảnh 110, nơi mà các điểm ảnh PIX

được bố trí. Theo phương án làm ví dụ này, các điểm ảnh PIX được bố trí trong ma trận. Mỗi điểm ảnh PIX có ít nhất một linh kiện biến đổi quang điện và tạo ra tín hiệu trên cơ sở ánh sáng. Phần P1 bao gồm các điểm ảnh PIX được đặt trong một cột, ít nhất hai đường truyền tín hiệu 130 và 131, ít nhất hai bộ so sánh 160 và 161, và ít nhất hai bộ đếm 170 và 171. Phần mô tả chỉ tập trung vào các điểm ảnh 100 và 101 trong số các điểm ảnh PIX. Điểm ảnh 100 được nối với đường truyền tín hiệu 130 và cấp ra tín hiệu đến đường truyền tín hiệu 130. Điểm ảnh 101 được nối với đường truyền tín hiệu 131 và cấp ra tín hiệu đến đường truyền tín hiệu 131. Các đường truyền tín hiệu 130 và 131 truyền các tín hiệu từ các điểm ảnh nối với các đường truyền tín hiệu. Đối với đường truyền tín hiệu 130, nguồn điện 140 được tạo ra. Đối với đường truyền tín hiệu 131, nguồn điện 141 được tạo ra. Tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 130 được đưa vào bộ so sánh 160. Bộ so sánh 161 được bố trí để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 131 như đầu vào. Hơn nữa, các bộ so sánh 160 và 161 cũng được bố trí để nhận tín hiệu răng cưa từ bộ tạo tín hiệu răng cưa 150 như đầu vào. Bộ so sánh 160 bao gồm nút đầu vào, mà tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 130 được đưa vào đó, và nút đầu vào, mà tín hiệu răng cưa được đưa vào đó. Bộ so sánh 161 bao gồm nút đầu vào, mà tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 131 được đưa vào đó, và nút đầu vào, mà tín hiệu răng cưa được đưa vào đó. Dưới đây, trong bộ so sánh, nút đầu vào, mà tín hiệu từ điểm ảnh được đưa vào đó, sẽ được gọi là "nút đầu vào thứ nhất", và nút đầu vào, mà tín hiệu răng cưa được đưa vào đó, sẽ được gọi là "nút đầu vào thứ hai". Trong phần mô tả dưới đây, trừ khi có quy định khác, "nút đầu vào" gọi là nút đầu vào thứ nhất. Bộ so sánh 160 còn có nút đầu ra nối với bộ đếm 170. Tương tự, bộ so sánh 161 có nút đầu ra nối với bộ đếm 171. Mỗi tín hiệu từ bộ đếm 170 và tín hiệu từ bộ đếm 171 được đưa vào mạch quét nằm ngang 180 và cấp ra bên ngoài thiết bị tạo ảnh qua mạch đầu ra 190. Bộ so sánh 160 và bộ đếm 170 tạo ra bộ chuyển đổi tương tự-số (dưới đây, gọi là "bộ chuyển đổi AD"). Tương tự, bộ so sánh 161 và bộ đếm 171 tạo ra bộ chuyển đổi AD.

Phần P1 còn có cấu hình để điều khiển việc dẫn điện giữa các đường truyền tín hiệu 130 và 131. Cụ thể là, phần P1 bao gồm các chuyển mạch 201 và 220. Trong trường hợp này, mỗi chuyển mạch có ít nhất hai đầu cuối, và trong phần mô tả dưới đây, hai đầu cuối này đôi khi được gọi là "đầu cuối thứ nhất" và "đầu cuối thứ hai".

Khi chuyển mạch được bật, dòng điện đi qua các nút nối với hai đầu cuối.

Chuyển mạch 201 có thể điều khiển việc dẫn điện giữa đường truyền tín hiệu 131 và bộ so sánh 161. Chuyển mạch 201 bao gồm đầu cuối thứ nhất, mà tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 131 có thể được đưa vào đó, và đầu cuối thứ hai, mà tín hiệu có thể được cấp ra từ đó vào nút đầu vào của bộ so sánh 161. Đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 201 được nối với đường truyền tín hiệu 131, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 201 được nối với bộ so sánh 161. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 201 được nối với nút của đường truyền tín hiệu 131, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 201 được nối với nút đầu vào của bộ so sánh 161.

Chuyển mạch 220 có thể điều khiển việc dẫn điện giữa đường truyền tín hiệu 130 và bộ so sánh 161. Chuyển mạch 220 bao gồm đầu cuối thứ nhất, mà tín hiệu có thể được cấp ra từ đó vào nút đầu vào của bộ so sánh thứ hai 161, và đầu cuối thứ hai, mà tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 130 có thể được đưa vào đó. Đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 220 được nối với bộ so sánh thứ hai 161, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220 được nối với đường truyền tín hiệu 130. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 220 được nối với nút đầu vào của bộ so sánh thứ hai 161, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220 được nối với nút của đường truyền tín hiệu 130. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 220 được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 201, hoặc được nối song song với chuyển mạch 201 vào nút đầu vào của bộ so sánh 161.

Tiếp theo, phương pháp đọc của thiết bị tạo ảnh trên Fig.1 được mô tả. Trước hết, trong chế độ hoạt động thứ nhất, chuyển mạch 201 được bật, và chuyển mạch 220 được tắt. Tín hiệu của điểm ảnh 100 được đưa vào từ đường truyền tín hiệu 130 đến bộ so sánh 160 và sau đó phải được chuyển đổi AD. Tín hiệu của điểm ảnh 101 được đưa vào từ đường truyền tín hiệu 131 đến bộ so sánh 161 và sau đó phải được chuyển đổi AD.

Hoạt động của việc chuyển đổi AD được mô tả vắn tắt. Trước hết, tín hiệu răng cưa, mà điện thế của nó thay đổi theo thời gian, được cấp ra từ bộ tạo tín hiệu răng cưa 150 vào các bộ so sánh 160 và 161. Điện thế của tín hiệu răng cưa thay đổi theo cách từng bước hoặc liên tục. Ví dụ được mô tả mà trong đó điện thế của tín hiệu răng cưa giảm dần. Tín hiệu của điểm ảnh 100 phải được chuyển đổi AD như

sau. Nếu điện thế của tín hiệu răng cưa giảm thấp hơn điện thế của đường truyền tín hiệu 130, đầu ra của bộ so sánh 160 được đảo ngược (ví dụ, từ cao xuống thấp). Bộ đếm 170 đếm thời gian từ thời điểm nhất định khi so sánh giữa các điện thế của tín hiệu răng cưa và đường truyền tín hiệu 130 được bắt đầu vào thời điểm khi đầu ra của bộ so sánh 160 được đảo ngược. Kết quả của việc đếm là kết quả của việc chuyển đổi AD của tín hiệu của điểm ảnh 100. Tín hiệu của điểm ảnh 101 phải được chuyển đổi AD như sau. Nếu điện thế của tín hiệu răng cưa giảm thấp hơn điện thế của đường truyền tín hiệu 131, đầu ra của bộ so sánh 161 được đảo ngược (ví dụ, từ cao xuống thấp). Bộ đếm 171 đếm thời gian từ thời điểm nhất định khi so sánh giữa các điện thế của tín hiệu răng cưa và đường truyền tín hiệu 131 được bắt đầu vào thời điểm khi đầu ra của bộ so sánh 161 được đảo ngược. Kết quả của việc đếm là kết quả của việc chuyển đổi AD của tín hiệu của điểm ảnh 101.

Trong chế độ hoạt động thứ nhất, các tín hiệu của các điểm ảnh 100 và 101 được đọc và phải được chuyển đổi AD trong cùng một khoảng thời gian đọc. Tức là, trong chế độ hoạt động thứ nhất, các tín hiệu của các điểm ảnh 100 và 101 dùng cho hai hàng có thể được đọc và phải được chuyển đổi AD song song nhờ dùng các bộ so sánh 160 và 161. Trong hoạt động này, chuyển mạch 220 được tắt. Vì vậy, có thể ngăn chặn việc bổ sung điện dung đi kèm đường truyền tín hiệu 131 vào nút đầu vào của bộ so sánh 160. Hơn nữa, chuyển mạch 220 được tắt. Vì vậy, có thể ngăn chặn việc bổ sung điện dung đi kèm đường truyền tín hiệu 130 vào nút đầu vào của bộ so sánh 161.

Tiếp theo, chế độ hoạt động thứ hai được mô tả. Trong chế độ hoạt động thứ hai, chuyển mạch 220 được bật. Do, trong một khoảng thời gian nhất định, chuyển mạch 220 được bật, và chuyển mạch 201 được tắt, tín hiệu của điểm ảnh 100 cấp ra đường truyền tín hiệu 130 có thể được đọc vào nút đầu vào của bộ so sánh 161 qua chuyển mạch 220. Sau đó, chuyển mạch 220 được tắt, và chuyển mạch 201 được bật. Vì vậy, tín hiệu của điểm ảnh 101 cấp ra đường truyền tín hiệu 131 có thể được đọc vào nút đầu vào của bộ so sánh 161 qua chuyển mạch 201. Tức là, các tín hiệu của các điểm ảnh 100 và 101 trong hai hàng nhất định có thể được đọc từ hai đường truyền tín hiệu 130 và 131 theo thứ tự/trình tự và phải được chuyển đổi AD nhờ dùng một bộ so sánh 161. Kết quả là, số lượng các bộ so sánh để hoạt động có thể

chỉ cần một nửa trong chế độ hoạt động thứ nhất, và do đó, có thể giảm mức điện tiêu thụ khi thiết bị tạo ảnh hoạt động. Ngoài ra, số lượng các bộ chuyển đổi AD để hoạt động song song giảm, và do đó, có thể giảm nhiều do sự dao động về điện áp nguồn cấp.

Hơn nữa, khi tín hiệu của đường truyền tín hiệu 130 phải được chuyển đổi AD nhờ bộ so sánh 161, chuyển mạch 201 được tắt. Vì vậy, việc bổ sung điện dung đi kèm đường truyền tín hiệu 131 vào nút đầu vào của bộ so sánh 161 được giảm. Do đó, có thể ngăn chặn việc giảm tốc độ hoạt động khi đọc tín hiệu. Cụ thể hơn, có thể ngăn chặn việc giảm tốc độ hoạt động đọc trong cấu hình mà trong đó chuyển mạch được bao gồm giữa các đường truyền tín hiệu.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh để mô tả phương án làm ví dụ thứ hai. Theo phương án làm ví dụ này, các chi tiết tương tự như các chi tiết theo phương án làm ví dụ thứ nhất được biểu thị bằng các số chỉ dẫn tương tự, và các phần mô tả về các chi tiết này được bỏ qua. Các khác biệt với phương án làm ví dụ thứ nhất được mô tả dưới đây.

Trên Fig.2, thiết bị tạo ảnh bao gồm phần P2 tương ứng với phần P1 trên Fig.1. Trên Fig.2, trong các cột khác, các phần tương tự P2 được đặt lặp lại theo hướng thứ hai D2. So sánh với phần P1 trên Fig.1, phần P2 còn có các chuyển mạch 200 và 210 và đường vòng 225. Cụ thể là, trong phần P2, chuyển mạch 210 và đường vòng 225 được tạo ra giữa đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220 và nút của đường truyền tín hiệu 130, chúng cũng được tạo ra trong phần P1. Đường vòng 225 là đường dẫn tín hiệu nối các đường truyền tín hiệu 130 và 131. Theo phương án làm ví dụ này, đường vòng 225 ít nhất bao gồm đường dây dẫn. Theo cách khác, đường vòng 225 có thể là vùng bán dẫn, mà hai chuyển mạch được nối vào đó.

Chuyển mạch 200 có thể điều khiển việc dẫn điện giữa đường truyền tín hiệu 130 và bộ so sánh 160. Chuyển mạch 200 bao gồm đầu cuối thứ nhất, mà tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 130 có thể được đưa vào đó, và đầu cuối thứ hai, mà tín hiệu có thể được cấp ra từ đó vào nút đầu vào của bộ so sánh 160. Đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 200 được nối với đường truyền tín hiệu 130, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 200 được nối với bộ so sánh 160. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 200 được nối với nút của đường truyền tín hiệu 130, và đầu cuối thứ

hai của chuyển mạch 200 được nối với nút đầu vào của bộ so sánh 160.

Chuyển mạch 210 có thể điều khiển việc dẫn điện giữa đường truyền tín hiệu 130 và đường vòng 225. Chuyển mạch 210 bao gồm đầu cuối thứ nhất, mà tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 130 có thể được đưa vào đó, và đầu cuối thứ hai, mà tín hiệu có thể được cấp ra từ đó vào đường vòng 225. Đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 210 được nối với đường truyền tín hiệu 130, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 210 được nối với đường vòng 225. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 210 được nối với nút của đường truyền tín hiệu 130, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 210 được nối với nút của đường vòng 225. Hơn nữa, nói cách khác, đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 210 được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220, hoặc được nối song song với chuyển mạch 200 vào đường truyền tín hiệu 130.

Theo phương án làm ví dụ này, chuyển mạch 220 có thể điều khiển việc dẫn điện giữa đường vòng 225 và bộ so sánh 161. Đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 220 được nối với bộ so sánh 161, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220 được nối với đường vòng 225. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 220 được nối với nút đầu vào của bộ so sánh 161, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220 được nối với nút của đường vòng 225. Hơn nữa, nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 220 và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 201 được nối với cùng một nút đầu vào của bộ so sánh 161. Ngoài ra, đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220 có thể nối điện với đường truyền tín hiệu 130 qua chuyển mạch 210 và đường vòng 225.

Phương pháp đọc theo phương án làm ví dụ này được mô tả. Theo phương án làm ví dụ này, thiết bị tạo ảnh có thể còn có các chế độ hoạt động thứ nhất và thứ hai tương tự như các chế độ theo phương án làm ví dụ thứ nhất. Trước hết, chế độ hoạt động thứ nhất được mô tả. Trước hết, các chuyển mạch 200 và 201 được bật, và các chuyển mạch 210 và 220 được tắt. Ở trạng thái này, tín hiệu từ điểm ảnh 100 được đưa vào bộ so sánh 160 qua đường truyền tín hiệu 130 và chuyển mạch 200. Trong cùng một khoảng thời gian, tín hiệu từ điểm ảnh 101 được đưa vào bộ so sánh 161 qua đường truyền tín hiệu 131 và chuyển mạch 201. Hoạt động sau khi các tín hiệu được đưa vào các bộ so sánh 160 và 161 là tương tự như hoạt động theo phương án

làm ví dụ thứ nhất. Cụ thể hơn, các tín hiệu của hai điểm ảnh có thể được đọc và phải được chuyển đổi AD trong cùng một khoảng thời gian và/hoặc song song.

Do chuyển mạch 210 được tạo ra, có thể giảm sự ảnh hưởng của điện dung của đường truyền tín hiệu 131 và đường vòng 225 vào nút đầu vào của bộ so sánh 160. Hơn nữa, do chuyển mạch 220 được tạo ra, có thể giảm sự ảnh hưởng của điện dung của đường truyền tín hiệu 130 và đường vòng 225 vào nút đầu vào của bộ so sánh 161. Trong hoạt động này, đường vòng 225 là đường di động, và do đó, chuyển mạch để nối đường vòng 225 với điện áp nối đất GND hoặc điện áp nguồn cấp VDD nhằm giữ cố định điện thế của đường vòng 225 có thể được tạo ra.

Chế độ hoạt động thứ hai được mô tả. Trước hết, các chuyển mạch 200 và 201 được tắt, và các chuyển mạch 210 và 220 được bật. Tín hiệu từ điểm ảnh 100 được cấp ra đến nút đầu vào của bộ so sánh 161 qua đường truyền tín hiệu 130, chuyển mạch 210, đường vòng 225, và chuyển mạch 220 theo thứ tự này. Sau đó, tín hiệu từ điểm ảnh 100 phải được chuyển đổi AD. Sau đó, ít nhất là chuyển mạch 220 được tắt (nhưng tốt hơn là chuyển mạch 220 được tắt cùng với chuyển mạch 210), và chuyển mạch 201 được bật. Tín hiệu từ điểm ảnh 101 được cấp ra đến nút đầu vào của bộ so sánh 161 qua đường truyền tín hiệu 131 và chuyển mạch 201 theo thứ tự này. Sau đó, tín hiệu từ điểm ảnh 101 phải được chuyển đổi AD. Bằng cách chuyển mạch các chuyển mạch 201 và 220 như được mô tả trên đây, có thể đưa một cách độc lập mỗi tín hiệu của điểm ảnh 100 và tín hiệu của điểm ảnh 101 vào bộ so sánh 161.

Theo phương án làm ví dụ này, khi tín hiệu của điểm ảnh 100 được đưa vào bộ so sánh 161, chuyển mạch 200 được tắt. Do đó, có thể giảm việc bổ sung điện dung đi kèm bộ so sánh 160 vào đường truyền tín hiệu 130. Kết quả là, việc giảm tốc độ hoạt động khi đọc tín hiệu có thể được ngăn chặn. Hơn nữa, khi tín hiệu của điểm ảnh 100 được đưa vào bộ so sánh 161, chuyển mạch 201 được tắt. Do đó, có thể giảm việc bổ sung điện dung đi kèm đường truyền tín hiệu 131 vào nút đầu vào của bộ so sánh 161. Kết quả là, việc giảm tốc độ hoạt động khi đọc tín hiệu có thể được ngăn chặn. Hơn nữa, khi tín hiệu của điểm ảnh 101 được đưa vào bộ so sánh 161, chuyển mạch 220 được tắt. Do đó, có thể giảm việc bổ sung điện dung đi kèm đường vòng 225 hoặc đường truyền tín hiệu 130 vào đường truyền tín hiệu 131 hoặc nút

đầu vào của bộ so sánh 161.

Theo phương án làm ví dụ này, cấu hình mà trong đó đường vòng 225 được tạo ra, đã được mô tả. Theo cách khác, cấu hình mà trong đó đường vòng 225 không được tạo ra và đầu cuối của chuyển mạch 220 và đầu cuối của chuyển mạch 210 được nối trực tiếp với nhau, có thể được dùng. Hơn nữa, theo phương án làm ví dụ này, đường vòng 225 ít nhất bao gồm đường dây dẫn, nhưng có thể có phần (đầu nối tiếp xúc hoặc đầu nối truyền qua) nối với cùng một nút.

Fig.3 là hình vẽ sơ đồ thể hiện thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ thứ ba. Theo phương án làm ví dụ này, các chi tiết tương tự như các chi tiết theo các phương án làm ví dụ khác được biểu thị bằng các số chỉ dẫn tương tự, và các phần mô tả về các chi tiết này được bỏ qua. Các khác biệt với các phương án làm ví dụ khác được mô tả dưới đây.

Phần P3, được thể hiện trên Fig.3, tương ứng với phần P1 trên Fig.1 hoặc phần P2 trên Fig.2. Trên Fig.3, trong các cột khác, các phần tương tự P3 được đặt lặp lại theo hướng thứ hai D2. Ngoài các chi tiết được thể hiện trong phần P2 trên Fig.2, phần P3 còn có các chuyển mạch 211 và 221.

Chuyển mạch 211 có thể điều khiển việc dẫn điện giữa bộ so sánh 160 và đường vòng 225. Chuyển mạch 211 bao gồm đầu cuối thứ nhất, mà tín hiệu có thể được cấp ra từ đó vào bộ so sánh 160, và đầu cuối thứ hai, mà tín hiệu từ đường vòng 225 có thể được đưa vào đó. Đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 211 được nối với bộ so sánh 160, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 211 được nối với đường vòng 225. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 211 được nối với nút đầu vào của bộ so sánh 160, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 211 được nối với nút của đường vòng 225. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 211 được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 200. Nói cách khác, đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 211 được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220, hoặc được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 210.

Chuyển mạch 221 có thể điều khiển việc dẫn điện giữa đường truyền tín hiệu 131 và đường vòng 225. Chuyển mạch 221 bao gồm đầu cuối thứ nhất, mà tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 131 có thể được đưa vào đó, và đầu cuối thứ hai, mà tín hiệu có thể được cấp ra từ đó vào đường vòng 225. Đầu cuối thứ nhất của chuyển

mạch 221 được nối với đường truyền tín hiệu 131, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 221 được nối với đường vòng 225. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 221 được nối với nút của đường truyền tín hiệu 131, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 221 được nối với nút của đường vòng 225. Nói cách khác, đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 221 được nối với đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch 201. Nói cách khác, đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 221 được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 220, hoặc được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 211, hoặc được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch 210.

Theo phương án làm ví dụ thứ hai, việc bổ sung điện dung trong trường hợp mà trong đó bộ so sánh 161 được dùng, có thể được giảm. Theo phương án làm ví dụ này, còn có các chuyển mạch 211 và 221. Vì vậy, có thể giảm việc bổ sung điện dung, mà không có vấn đề gì khi hai bộ so sánh 160 và 161 được dùng.

Để thuận tiện, các chuyển mạch trên Fig.3 được tạo ra như các cụm chuyển mạch 230 và 231. Cụm chuyển mạch 230 ít nhất bao gồm các chuyển mạch 200, 210, và 211, và cụm chuyển mạch 231 ít nhất bao gồm các chuyển mạch 201, 220, và 221. Như được thể hiện trên Fig.3, phần P3 có các cụm chuyển mạch. Các cụm chuyển mạch được tạo ra theo cách sao cho mỗi cụm chuyển mạch tương ứng với một đường khác trong số các đường truyền tín hiệu (các đường truyền tín hiệu 130, 131, ...) và một bộ trong số các bộ so sánh (các bộ so sánh 160, 161, ...). Mỗi cụm chuyển mạch bao gồm ít nhất ba kiểu chuyển mạch. Chuyển mạch kiểu thứ nhất bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một đường tương ứng trong số các đường truyền tín hiệu, và đầu cuối thứ hai nối với một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh. Chuyển mạch 200 của cụm chuyển mạch 230 và chuyển mạch 201 của cụm chuyển mạch 231 tương ứng với chuyển mạch kiểu thứ nhất. Chuyển mạch kiểu thứ hai bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một đường tương ứng trong số các đường truyền tín hiệu (và đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch kiểu thứ nhất nối với đường truyền tín hiệu), và đầu cuối thứ hai nối với đường vòng 225. Chuyển mạch 210 của cụm chuyển mạch 230 và chuyển mạch 221 của cụm chuyển mạch 231 tương ứng với chuyển mạch kiểu thứ hai. Chuyển mạch kiểu thứ ba bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh (và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch kiểu thứ nhất nối với bộ so sánh), và đầu cuối thứ hai nối với đường vòng 225. Chuyển mạch

211 của cụm chuyển mạch 230 và chuyển mạch 220 của cụm chuyển mạch 231 tương ứng với chuyển mạch kiểu thứ ba. Với các chuyển mạch này, như được mô tả dưới đây, trong chế độ hoạt động thứ hai, có thể cân bằng số lượng các chuyển mạch trong các đường dẫn tín hiệu của các điểm ảnh 100 và 101. Nói cách khác, đường vòng 225 thường được nối với các cụm chuyển mạch.

Phương pháp đọc theo phương án làm ví dụ này được mô tả. Cũng theo phương án làm ví dụ này, thiết bị tạo ảnh có thể có các chế độ hoạt động thứ nhất và thứ hai tương tự như các chế độ theo các phương án làm ví dụ thứ nhất và thứ hai. Trước hết, chế độ hoạt động thứ nhất được mô tả. Trong chế độ hoạt động thứ nhất, trong mỗi cụm chuyển mạch, chuyển mạch kiểu thứ nhất được bật, và các chuyển mạch kiểu thứ hai và thứ ba được tắt. Trong hoạt động này, tín hiệu của mỗi điểm ảnh được đưa vào một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh qua đường truyền tín hiệu, mà điểm ảnh được nối vào đó và qua chuyển mạch kiểu thứ nhất của một cụm tương ứng trong số các cụm chuyển mạch. Cụ thể là, các chuyển mạch 200 và 201 được bật, và các chuyển mạch 210, 211, 220, và 221 được tắt. Ở trạng thái này, tín hiệu của điểm ảnh 100 được đưa vào bộ so sánh 160, và tín hiệu của điểm ảnh 101 được đưa vào bộ so sánh 161. Do các chuyển mạch 210, 211, 220, và 221 được tắt, điện dung đi kèm đường vòng 225 không được bổ sung vào một trong hai đường truyền tín hiệu 130 và 131. Do vậy, ở chế độ hoạt động này, đường vòng 225 tạo ra cho cấu hình này không ảnh hưởng đến tốc độ. Ngoài ra, chuyển mạch để nối đường vòng 225 với điện áp nối đất GND hoặc điện áp nguồn cấp VDD có thể được tạo ra riêng biệt trong đường vòng 225.

Tiếp theo, chế độ hoạt động thứ hai được mô tả. Trong chế độ hoạt động thứ hai, trong mỗi cụm chuyển mạch, chuyển mạch kiểu thứ nhất được tắt. Sau đó, chuyển mạch kiểu thứ ba của cụm bất kỳ trong số các cụm chuyển mạch thường nối với đường vòng, được bật. Chuyển mạch kiểu thứ ba của cụm khác trong số các cụm chuyển mạch thường nối với đường vòng được tắt. Sau đó, chuyển mạch kiểu thứ hai của mỗi cụm chuyển mạch được bật-tắt liên tục. Trong hoạt động này, tín hiệu của mỗi điểm ảnh liên tục được đưa vào một bộ khác trong số các bộ so sánh tương ứng với cụm chuyển mạch của chuyển mạch kiểu thứ ba được bật, qua đường truyền tín hiệu, mà điểm ảnh được nối vào đó, qua chuyển mạch kiểu thứ hai của cụm chuyển

mạch tương ứng, và qua đường vòng. Cụ thể là, các chuyển mạch 200, 201, và 211 được tắt, và chuyển mạch 220 được bật. Ở trạng thái này, do các chuyển mạch 210 và 221 được bật liên tục, tín hiệu của điểm ảnh 100 và tín hiệu của điểm ảnh 101 liên tục được đưa vào bộ so sánh 161. Như được mô tả trên đây, cũng theo phương án làm ví dụ này, các tín hiệu có thể được đọc trong chế độ hoạt động thứ hai.

Theo chế độ hoạt động thứ hai, đường đọc của tín hiệu của điểm ảnh 100 từ điểm ảnh 100 đến bộ so sánh 161 bao gồm đường truyền tín hiệu 130, chuyển mạch 210, đường vòng 225, và chuyển mạch 220 theo thứ tự này. Tương tự, đường đọc của tín hiệu của điểm ảnh 101 từ điểm ảnh 101 đến bộ so sánh 161 bao gồm đường truyền tín hiệu 131, chuyển mạch 221, đường vòng 225, và chuyển mạch 220 theo thứ tự này. Tức là, số lượng các chuyển mạch trong các đường đến đầu vào của các tín hiệu từ các điểm ảnh đến các bộ so sánh là bằng nhau, và nhiều, mà có thể xảy ra trong mỗi tín hiệu là bằng nhau.

Hơn nữa, trong chế độ hoạt động thứ hai, điện dung đi kèm đường đọc của tín hiệu của điểm ảnh 100 là tổng các điện dung liên quan đến hai chuyển mạch, đường truyền tín hiệu 130, và đường vòng 225. Hơn nữa, điện dung đi kèm đường đọc của tín hiệu của điểm ảnh 101 là tổng các điện dung liên quan đến hai chuyển mạch, đường truyền tín hiệu 131, và đường vòng 225. Do vậy, có thể giảm các thay đổi về độ khuếch đại và các thay đổi về tốc độ đọc khi đọc các tín hiệu của các điểm ảnh 100 và 101.

Hơn nữa, trong chế độ hoạt động thứ hai, do các chuyển mạch 200 và 211 được tắt, có thể giảm việc bổ sung điện dung đi kèm bộ so sánh 160 vào đường đọc của tín hiệu. Hơn nữa, do chuyển mạch 201 được tắt, có thể giảm việc bổ sung điện dung đi kèm đường truyền tín hiệu 131 khi tín hiệu của điểm ảnh 100 được đọc. Do vậy, có thể ngăn chặn việc giảm tốc độ đọc.

Theo phương án làm ví dụ này, ví dụ đã được thể hiện mà trong đó bộ so sánh 161 được dùng trong chế độ hoạt động thứ hai. Theo cách khác, bộ so sánh 160 có thể được dùng. Trong trường hợp này, chuyển mạch 211 được bật, các chuyển mạch 220, 200, và 201 được tắt, và các chuyển mạch 210 và 221 được bật liên tục. Do các chuyển mạch 200 và 210 được tắt, có thể giảm sự ảnh hưởng của điện dung đi kèm đường truyền tín hiệu 130. Do các chuyển mạch 201 và 220 được tắt, có thể giảm sự

ảnh hưởng của điện dung đi kèm bộ so sánh 161.

Thiết bị tạo ảnh có thể còn có chế độ hoạt động thứ ba. Chế độ hoạt động thứ ba là hoạt động của, trong chế độ hoạt động thứ hai, việc bật tiếp các chuyển mạch kiểu thứ ba trong số các cụm chuyển mạch thường nối với đường vòng. Tín hiệu của một điểm ảnh được đưa vào các bộ so sánh qua các chuyển mạch kiểu thứ ba, chuyển mạch này được bật. Cụ thể là, chế độ hoạt động thứ ba là hoạt động của, theo ví dụ của chế độ hoạt động thứ hai, việc bật tiếp chuyển mạch 211, đưa tín hiệu từ một điểm ảnh vào hai bộ so sánh 160 và 161, thực hiện việc chuyển đổi AD của các tín hiệu. Trong trường hợp này, các chuyển mạch 211 và 220 được bật, và các chuyển mạch 200 và 201 được tắt. Sau đó, các chuyển mạch 210 và 221 được bật liên tục. Kết quả là, tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 130 có thể được đưa vào các bộ so sánh 160 và 161, và sau đó, tín hiệu từ đường truyền tín hiệu 131 có thể được đưa vào các bộ so sánh 160 và 161. Nhờ hoạt động như vậy, hai tín hiệu số có thể thu được từ một tín hiệu. Do vậy, có thể giảm nhiễu do các bộ so sánh. Nói cách khác, dễ loại bỏ nhiễu do các bộ so sánh.

Trong các chế độ hoạt động từ thứ nhất đến thứ ba, mỗi cụm chuyển mạch có bốn trạng thái sau. Trạng thái thứ nhất là trạng thái mà trong đó tín hiệu của một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu được đưa vào một bộ trong số các bộ so sánh tương ứng với một đường truyền tín hiệu. Tức là, chuyển mạch kiểu thứ nhất được bật, và các chuyển mạch kiểu thứ hai và thứ ba được tắt. Trạng thái thứ hai là trạng thái mà trong đó tín hiệu của một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu được cấp ra đến đường vòng. Trong trường hợp này, chuyển mạch kiểu thứ hai được bật, và các chuyển mạch kiểu thứ nhất và thứ ba được tắt. Trạng thái thứ ba là trạng thái mà trong đó tín hiệu của một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu được cấp ra đến cả một bộ trong số các bộ so sánh tương ứng với một đường truyền tín hiệu và đường vòng. Ở trạng thái thứ ba, ít nhất là các chuyển mạch kiểu thứ nhất và thứ hai được bật. Trạng thái thứ tư là trạng thái mà trong đó tín hiệu của đường vòng được đưa vào một bộ trong số các bộ so sánh tương ứng với một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu. Ở trạng thái thứ tư, chuyển mạch kiểu thứ ba được bật, và các chuyển mạch kiểu thứ nhất và thứ hai được tắt.

Trên các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6, các hoạt động cụ thể của các chế độ hoạt động thứ nhất và thứ hai được mô tả. Fig.4 là sơ đồ mạch của các điểm ảnh 100 và 101 được thể hiện trên Fig.3. Điểm ảnh 100 bao gồm linh kiện biến đổi quang điện 400, tranzito truyền 410, tranzito khuếch đại 430, tranzito chọn 440, và tranzito đặt lại 460. Điểm ảnh 101 bao gồm linh kiện biến đổi quang điện 401, tranzito truyền 411, tranzito khuếch đại 431, tranzito chọn 441, và tranzito đặt lại 461. Các điểm ảnh 100 và 101 lần lượt có các vùng khuếch tán nổi (dưới đây, "các vùng FD ") 420 và 421. Các điện tích lần lượt được truyền từ các linh kiện biến đổi quang điện 400 và 401 đến các vùng FD 420 và 421. Các tín hiệu trên cơ sở các điện thế của các vùng FD 420 và 421 lần lượt được cấp ra từ các tranzito khuếch đại 430 và 431 đến các đường truyền tín hiệu 130 và 131 qua các tranzito chọn 440 và 441. Hơn nữa, các vùng FD 420 và 421 lần lượt được đặt ở các điện thế định trước bởi các tranzito đặt lại 460 và 461. Nói chung, thiết bị tạo ảnh bao gồm dây vi thấu kính. Một vi thấu kính được tạo ra cho mỗi điểm ảnh 100 và 101. Như được mô tả trên đây, cấu hình điểm ảnh được thể hiện trên Fig.4 là cấu hình điểm ảnh của cảm biến ảnh CMOS thông thường, và không được mô tả chi tiết ở đây.

Ít nhất một linh kiện biến đổi quang điện có thể được tạo ra trong các điểm ảnh 100 và 101 và, theo một số phương án, một vi thấu kính có thể được tạo ra trên ít nhất hai điểm ảnh 100 và 101 liền kề nhau. Ít nhất hai điểm ảnh 100 và 101 được bố trí ít nhất liền kề nhau dọc theo hướng thứ nhất D1 hoặc hướng thứ hai D2. Ví dụ, một vi thấu kính có thể được bố trí trên bốn điểm ảnh nằm theo hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2. Hơn nữa, ít nhất hai điểm ảnh 100 và 101 có thể được bố trí dọc theo hướng khác với hướng thứ nhất D1 và hướng thứ hai D2.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ thể hiện phương pháp điều khiển trong chế độ hoạt động thứ nhất của thiết bị tạo ảnh được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4. Fig.6 là hình vẽ sơ đồ thể hiện phương pháp điều khiển trong chế độ hoạt động thứ hai của thiết bị tạo ảnh được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4. Trên mỗi Fig.5 và Fig.6, trục hoành biểu thị thời gian, và trục tung biểu thị xung điều khiển được đưa vào mỗi chi tiết, RAMP điện thế của tín hiệu răng cưa, $V_{sig}(130)$ điện thế biểu thị điện thế của đường truyền tín hiệu 130, và $V_{sig}(131)$ điện thế biểu thị điện thế của đường truyền tín hiệu 131. Xung điều khiển Φ_{200} được đưa vào chuyển mạch 200 và điều khiển trạng thái (bật

và tắt) của chuyển mạch 200. Xung điều khiển $\Phi 201$ được đưa vào chuyển mạch 201 và điều khiển trạng thái (bật và tắt) của chuyển mạch 201. Tương tự, mỗi xung điều khiển khác $\Phi 211$, $\Phi 220$, $\Phi 210$, $\Phi 221$, $\Phi 441$, $\Phi 461$, $\Phi 411$, $\Phi 440$, $\Phi 460$, và $\Phi 410$ cũng được đưa vào chuyển mạch hoặc tranzito có dấu hiệu tương ứng và điều khiển trạng thái của chuyển mạch hoặc tranzito. Mỗi xung điều khiển có thể lấy trị số bất kỳ, nhưng trong trường hợp này, lấy hai trị số, cụ thể là, mức cao H và mức thấp L, để dễ mô tả. Ví dụ, mức cao H và mức thấp L lần lượt là 3,3V và 0 V. Khi xung điều khiển ở mức cao H, chuyển mạch hoặc tranzito được bật, và khi xung điều khiển ở mức thấp L, chuyển mạch hoặc tranzito được tắt. Trên mỗi hình vẽ, phần nơi mà xung điều khiển ở mức cao H được biểu thị là "H".

Trước hết, các hoạt động của các chi tiết trong chế độ hoạt động thứ nhất được thể hiện trên Fig.5, được mô tả. Từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_8 , các xung điều khiển $\Phi 200$ và $\Phi 201$ ở mức cao H, và các xung điều khiển $\Phi 211$, $\Phi 220$, $\Phi 210$, và $\Phi 221$ ở mức thấp L. Tức là, các chuyển mạch 200 và 201 được bật, và các chuyển mạch 211, 220, 210, và 221 được tắt. Ở trạng thái này, hoạt động đọc của điểm ảnh 101 và hoạt động đọc của điểm ảnh 100 được thực hiện.

Từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_8 , các xung điều khiển $\Phi 441$ và $\Phi 440$ ở mức cao H, và các tranzito chọn 441 và 440 được bật. Giữa thời điểm t_0 và thời điểm t_1 , các xung điều khiển $\Phi 461$ và $\Phi 460$ ở mức cao H, các tranzito đặt lại 460 và 461 được bật, và các vùng FD 421 và 420 được đặt ở các điện thế định trước. Lúc này, $V_{sig}(131)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 131 biểu thị tín hiệu (tín hiệu đặt lại) trên cơ sở điện thế đặt lại của vùng FD 421. $V_{sig}(130)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 130 biểu thị tín hiệu (tín hiệu đặt lại) trên cơ sở điện thế đặt lại của vùng FD 420. Từ thời điểm t_2 đến thời điểm t_3 , tín hiệu răng cưa, được biểu thị bởi RAMP điện thế, được đưa vào các bộ so sánh 161 và 160. Mỗi tín hiệu đặt lại của điểm ảnh 101 và tín hiệu đặt lại của điểm ảnh 100 phải được chuyển đổi AD. Mỗi đầu ra của bộ so sánh 160 và đầu ra của bộ so sánh 161 được đảo ngược giữa thời điểm t_2 và thời điểm t_3 , và các bộ đếm 170 và 171 cấp ra các trị số đếm vào thời điểm đó. Từ thời điểm t_3 đến thời điểm t_4 , các tín hiệu đặt lại sau khi việc chuyển đổi AD được cấp ra qua mạch đầu ra 190. Từ thời điểm t_4 đến thời điểm t_5 , xung điều khiển $\Phi 411$ ở mức cao H, tranzito truyền 411 được bật, và điện tích, mà được tạo ra trong linh

kiện biến đổi quang điện 401 theo ánh sáng, mà được đưa vào linh kiện biến đổi quang điện 401, được truyền đến vùng FD 421. Đồng thời, xung điều khiển $\Phi 410$ ở mức cao H, tranzito truyền 410 được bật, và điện tích, mà được tạo ra trong linh kiện biến đổi quang điện 400 theo ánh sáng, mà được đưa vào linh kiện biến đổi quang điện 400, được truyền đến vùng FD 420. Lúc này, $V_{sig}(131)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 131 biểu thị tín hiệu (tín hiệu quang) trên cơ sở điện thế của vùng FD 421, mà điện tích được truyền từ linh kiện biến đổi quang điện 401 vào đó. Tương tự, $V_{sig}(130)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 130 biểu thị tín hiệu (tín hiệu quang) trên cơ sở điện thế của vùng FD 420, mà điện tích được truyền từ linh kiện biến đổi quang điện 400 vào đó. Từ thời điểm t_6 đến thời điểm t_7 , tín hiệu răng cưa, mà được biểu thị bởi RAMP điện thế, được đưa vào các bộ so sánh 161 và 160, và các tín hiệu quang của các điểm ảnh 101 và 100 phải được chuyển đổi AD. Mỗi đầu ra của bộ so sánh 161 và đầu ra của bộ so sánh 160 được đảo ngược giữa thời điểm t_6 và thời điểm t_7 , và các bộ đếm 170 và 171 cấp ra các trị số đếm vào thời điểm đó. Từ thời điểm t_7 đến thời điểm t_8 , các tín hiệu quang sau khi việc chuyển đổi AD được cấp ra đến bên ngoài. Ở thời điểm t_8 , các hoạt động đọc để đọc các tín hiệu từ các điểm ảnh 101 và 100 kết thúc. Từ thời điểm t_8 đến thời điểm t_{16} , như khung hình tiếp theo, các hoạt động từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_8 có thể được lặp lại. Như được mô tả trên đây, với chế độ hoạt động thứ nhất theo phương án làm ví dụ này, có thể đồng thời thực hiện việc chuyển đổi AD của các tín hiệu từ hai điểm ảnh và đọc các tín hiệu.

Tiếp theo, các hoạt động của các chi tiết trong chế độ hoạt động thứ hai được thể hiện trên Fig.6 được mô tả. Từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_{16} , các xung điều khiển $\Phi 200$, $\Phi 201$, và $\Phi 211$ ở mức thấp L, và xung điều khiển $\Phi 220$ ở mức cao H. Tức là, các chuyển mạch 200, 201, và 211 được tắt, và chuyển mạch 220 được bật. Trong trường hợp này, xung điều khiển $\Phi 210$ ở mức cao H từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_8 , và xung điều khiển $\Phi 221$ ở mức cao H từ thời điểm t_8 đến thời điểm t_{16} . Tức là, các xung điều khiển $\Phi 210$ và $\Phi 221$ được đặt liên tục ở mức cao H.

Trong trường hợp này, hoạt động đọc của điểm ảnh 101 từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_8 được thực hiện. Điều đó là tương tự như hoạt động đọc của điểm ảnh 101 từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_8 trên Fig.5. Từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_8 ,

xung điều khiển $\Phi 441$ ở mức cao H, xung điều khiển $\Phi 440$ ở mức thấp L, tranzito chọn 441 được bật, và tranzito chọn 440 được tắt. Giữa thời điểm t_0 và thời điểm t_1 , xung điều khiển $\Phi 461$ ở mức cao H, tranzito đặt lại 461 được bật, và vùng FD 421 được đặt ở điện thế định trước. Lúc này, $V_{sig}(131)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 131 biểu thị tín hiệu (tín hiệu đặt lại) trên cơ sở điện thế đặt lại của vùng FD 421. $V_{sig}(130)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 130 không thay đổi. Từ thời điểm t_2 đến thời điểm t_3 , tín hiệu răng cưa, mà được biểu thị bởi RAMP điện thế, được đưa vào bộ so sánh 161, và tín hiệu đặt lại của điểm ảnh 101 phải được chuyển đổi AD. Đầu ra của bộ so sánh 161 được đảo ngược giữa thời điểm t_2 và thời điểm t_3 , và bộ đếm 171 cấp ra trị số đếm vào thời điểm đó. Giữa thời điểm t_3 và thời điểm t_4 , tín hiệu đặt lại của điểm ảnh 101 sau khi việc chuyển đổi AD được cấp ra qua mạch đầu ra 190. Từ thời điểm t_4 đến thời điểm t_5 , xung điều khiển $\Phi 411$ ở mức cao H, tranzito truyền 411 được bật, và điện tích, mà được tạo ra trong linh kiện biến đổi quang điện 401 theo ánh sáng, mà được đưa vào linh kiện biến đổi quang điện 401, được truyền đến vùng FD 421. $V_{sig}(131)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 131 biểu thị tín hiệu (tín hiệu quang) trên cơ sở điện thế của vùng FD 421, mà điện tích được truyền từ linh kiện biến đổi quang điện 401 vào đó. Từ thời điểm t_6 đến thời điểm t_7 , tín hiệu răng cưa, mà được biểu thị bởi RAMP điện thế, được đưa vào bộ so sánh 161, và tín hiệu quang của điểm ảnh 101 phải được chuyển đổi AD. Đầu ra của bộ so sánh 161 được đảo ngược giữa thời điểm t_6 và thời điểm t_7 , và bộ đếm 171 cấp ra trị số đếm vào thời điểm đó. Từ thời điểm t_7 đến thời điểm t_8 , tín hiệu quang của điểm ảnh 101 sau khi việc chuyển đổi AD được cấp ra đến bên ngoài. Ở thời điểm t_8 , hoạt động đọc để đọc tín hiệu từ điểm ảnh 101 kết thúc.

Từ thời điểm t_8 đến thời điểm t_{16} , hoạt động đọc của điểm ảnh 100 được thực hiện. Điều đó là tương tự như hoạt động đọc của điểm ảnh 100 từ thời điểm t_0 đến thời điểm t_8 trên Fig.5. Từ thời điểm t_8 đến thời điểm t_{16} , xung điều khiển $\Phi 441$ ở mức thấp L, xung điều khiển $\Phi 440$ ở mức cao H, tranzito chọn 441 được tắt, và tranzito chọn 440 được bật. Giữa thời điểm t_8 và thời điểm t_9 , xung điều khiển $\Phi 460$ ở mức cao H, tranzito đặt lại 460 được bật, và vùng FD 420 được đặt ở điện thế định trước. Lúc này, $V_{sig}(130)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 130 biểu thị tín hiệu (tín hiệu đặt lại) trên cơ sở điện thế đặt lại của vùng FD 420. Từ thời điểm t_{10} đến

thời điểm t11, tín hiệu răng cưa, mà được biểu thị bởi RAMP điện thế, được đưa vào bộ so sánh 160, và tín hiệu đặt lại của điểm ảnh 100 phải được chuyển đổi AD. Đầu ra của bộ so sánh 160 được đảo ngược giữa thời điểm t10 và thời điểm t11, và bộ đếm 170 cấp ra trị số đếm vào thời điểm đó. Giữa thời điểm t11 và thời điểm t12, tín hiệu đặt lại của điểm ảnh 100 sau khi việc chuyển đổi AD được cấp ra qua mạch đầu ra 190. Từ thời điểm t12 đến thời điểm t13, xung điều khiển $\Phi 410$ ở mức cao H, tranzito truyền 410 được bật, và điện tích, mà được tạo ra trong linh kiện biến đổi quang điện 400 theo ánh sáng, mà được đưa vào linh kiện biến đổi quang điện 400, được truyền đến vùng FD 420. Lúc này, $V_{sig}(130)$ điện thế của đường truyền tín hiệu 130 biểu thị tín hiệu (tín hiệu quang) trên cơ sở điện thế của vùng FD 420, mà điện tích được truyền từ linh kiện biến đổi quang điện 400 vào đó. Từ thời điểm t14 đến thời điểm t15, tín hiệu răng cưa, mà được biểu thị bởi RAMP điện thế, được đưa vào bộ so sánh 160, và tín hiệu quang của điểm ảnh 100 phải được chuyển đổi AD. Đầu ra của bộ so sánh 160 được đảo ngược giữa thời điểm t14 và thời điểm t15, và bộ đếm 170 cấp ra trị số đếm vào thời điểm đó. Từ thời điểm t15 đến thời điểm t16, tín hiệu quang của điểm ảnh 100 sau khi việc chuyển đổi AD được cấp ra đến bên ngoài. Ở thời điểm t16, hoạt động đọc để đọc tín hiệu từ điểm ảnh 100 kết thúc.

Trong chế độ hoạt động thứ hai, các hoạt động đọc để đọc các tín hiệu từ các điểm ảnh, mà được thực hiện đồng thời trong chế độ hoạt động thứ nhất, được thực hiện liên tục. Trong hoạt động này, các chuyển mạch 200, 201, và 211 được tắt, và chuyển mạch 220 được bật. Do vậy, các tín hiệu của hai điểm ảnh 100 và 101 có thể được đọc trong các đường nhờ dùng một bộ so sánh 161, mà không dùng bộ so sánh 160. Do thiết bị tạo ảnh có chế độ hoạt động thứ hai, số lượng các chi tiết để hoạt động giảm. Kết quả là, có thể đạt được việc tiết kiệm năng lượng. Ngoài ra, do số lượng các bộ so sánh để hoạt động song song giảm, có thể giảm nhiều do sự dao động về điện áp nguồn cấp hoặc sự thay đổi về đầu ra của bộ so sánh.

Hơn nữa, chế độ hoạt động thứ ba có thể đạt được bằng cách, trong chế độ hoạt động thứ hai được thể hiện trên Fig.6, đặt xung điều khiển $\Phi 211$ ở mức cao H và bật chuyển mạch 211 giữa thời điểm t0 và thời điểm t16. Trong trường hợp này, từ thời điểm t0 đến thời điểm t8 trên Fig.6, tín hiệu từ điểm ảnh 101 được đưa vào hai bộ so sánh 160 và 161 và phải được chuyển đổi AD. Sau đó, từ thời điểm t8 đến

thời điểm t16 trên Fig.6, tín hiệu từ điểm ảnh 100 được đưa vào hai bộ so sánh 160 và 161 và phải được chuyển đổi AD.

Theo phương án làm ví dụ này, một đường vòng 225 nối hai đường truyền tín hiệu và hai bộ so sánh qua các chuyển mạch. Tuy nhiên, khi đường vòng 225 nối ba hoặc nhiều đường truyền tín hiệu và ba hoặc nhiều bộ so sánh qua các chuyển mạch, có thể nối các đường truyền tín hiệu và các bộ so sánh mà không tăng số lượng các chuyển mạch. Ví dụ, trong trường hợp mà trong đó đường vòng không được dùng để nối ba đường truyền tín hiệu và ba bộ so sánh, cần ba chuyển mạch cho nút đầu vào của một bộ so sánh. Do vậy, cần tạo ra tổng số chín chuyển mạch. Tuy nhiên, trong trường hợp mà trong đó đường dây dẫn vòng được tạo ra như cấu hình theo phương án làm ví dụ này, chỉ cần tạo ra hai chuyển mạch cho nút đầu vào của một bộ so sánh.

Fig.7, Fig.8A, và Fig.8B là các hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh để mô tả phương án làm ví dụ thứ tư. Theo phương án làm ví dụ này, thiết bị tạo ảnh có các lớp nền bán dẫn để tạo lớp, được thể hiện. Như được thể hiện trên Fig.7, thiết bị tạo ảnh dạng được tạo lớp theo phương án làm ví dụ này ít nhất bao gồm lớp nền bán dẫn có vùng điểm ảnh 110, mà các điểm ảnh PIX được bố trí trên đó, và lớp nền bán dẫn khác có các chi tiết khác với vùng điểm ảnh 110. Lớp nền bán dẫn, mà vùng điểm ảnh 110 được bố trí trên đó, còn được gọi là "chip điểm ảnh". Hơn nữa, lớp nền bán dẫn, mà mạch khác với vùng điểm ảnh 110 được bố trí trên đó, cũng được gọi là "chip mạch". Thiết bị tạo ảnh có thể còn có lớp nền bán dẫn, mà mạch xử lý tín hiệu dùng cho tín hiệu ảnh và mạch dùng cho hệ thống điều khiển của vùng điểm ảnh 110 được bố trí trên đó, và có thể có ba hoặc nhiều lớp nền bán dẫn để tạo lớp. Thiết bị tạo ảnh này còn được gọi là "thiết bị tạo ảnh dạng được tạo lớp".

Trong thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ này, mười hai đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 được tạo ra cho các điểm ảnh PIX trong một cột. Đối với sáu đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 trong số mười hai đường truyền tín hiệu, mạch đọc 250 được tạo ra theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất D1. Đối với sáu đường truyền tín hiệu từ 330 đến 335, mạch đọc 251 được tạo ra theo hướng thứ nhất D1. Trên Fig.7, tương tự như các phương án làm ví dụ khác, phản tương ứng với các điểm ảnh trong một cột được gọi là "phần P4".

Hơn nữa, thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ này có dạng được tạo lớp

và do đó bao gồm các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 để truyền và nhận các tín hiệu giữa các lớp nền bán dẫn. Mỗi phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 bao gồm dây dẫn. Ví dụ, phần nối có thể là liên kết Cu-Cu, mà được tạo ra bằng cách liên kết các đường dây dẫn có đồng làm thành phần chính và được tạo ra trong hai lớp nền. Theo cách khác, phần nối có thể có lớp đệm điện cực và lớp đệm, hoặc có thể được tạo ra từ đường dẫn qua silic (TSV - Through-Silicon Via).

Trên Fig.7, phần mô tả dùng mười hai điểm ảnh PIX làm các ví dụ. Mười hai điểm ảnh PIX được bố trí trong một cột và mười hai hàng và nối với mười hai đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 trên cơ sở một nối với một. Trong trường hợp này, mười hai nguồn điện từ 140 đến 145 và từ 540 đến 545 được nối với mười hai đường truyền tín hiệu tương ứng từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 trên cơ sở một nối với một. Tương tự như trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, các điểm ảnh PIX được nối với các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335. Ví dụ, trong một cột, nhóm các điểm ảnh PIX trong mười hai hàng, được thể hiện trên Fig.4, được bố trí lặp lại dọc theo hướng cột (hướng thứ nhất D1).

Mỗi đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 được nối với một phần tương ứng trong số các phần nối từ 240 đến 245 trên cơ sở một nối với một. Sau đó, mỗi đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 được nối với một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh từ 160 đến 165 trên cơ sở một nối với một. Ví dụ, đường truyền tín hiệu 130 được nối với bộ so sánh 160 qua phần nối 240. Hơn nữa, đường truyền tín hiệu 131 được nối với bộ so sánh 161 qua phần nối 241.

Giữa một đường truyền tín hiệu và một bộ so sánh, một cụm tương ứng trong số các cụm chuyển mạch từ 230 đến 235 được tạo ra. Sau đó, các bộ so sánh từ 160 đến 165 được nối với các bộ đếm từ 170 đến 175 trên cơ sở một nối với một. Trong phần P4, mạch đọc 250 bao gồm các bộ so sánh từ 160 đến 165, các cụm chuyển mạch từ 230 đến 235, và các bộ đếm từ 170 đến 175 tương ứng với các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135. Các tín hiệu từ các bộ đếm từ 170 đến 175 được cấp ra qua mạch quét nằm ngang 180 và mạch đầu ra 190.

Theo các cấu hình của các cụm chuyển mạch từ 230 đến 235, tương tự như các cụm chuyển mạch trên Fig.3, mỗi cụm chuyển mạch từ 230 đến 235 bao gồm các chuyển mạch kiểu thứ nhất, thứ hai và thứ ba. Mỗi chuyển mạch kiểu thứ nhất của

các cụm chuyển mạch 230, 232, và 234 bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một đường tương ứng trong số các đường truyền tín hiệu 130, 132, và 134, và đầu cuối thứ hai nối với một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh 160, 162, và 164. Mỗi chuyển mạch kiểu thứ hai của các cụm chuyển mạch 230, 232, và 234 bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một đường truyền tương ứng trong số các đường truyền tín hiệu 130, 132, và 134 (và đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch kiểu thứ nhất nối với đường truyền tín hiệu), và đầu cuối thứ hai nối với đường vòng 325. Mỗi chuyển mạch kiểu thứ ba của các cụm chuyển mạch 230, 232, và 234 bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh 160, 162, và 164 (và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch kiểu thứ nhất nối với bộ so sánh), và đầu cuối thứ hai nối với đường vòng 325. Mỗi chuyển mạch kiểu thứ nhất của các cụm chuyển mạch 231, 233, và 235 bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một đường tương ứng trong số các đường truyền tín hiệu 131, 133, và 135, và đầu cuối thứ hai nối với một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh 161, 163, và 165. Mỗi chuyển mạch kiểu thứ hai của các cụm chuyển mạch 231, 233, và 235 bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một đường truyền tương ứng trong số các đường truyền tín hiệu 131, 133, và 135 (và đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch kiểu thứ nhất nối với đường truyền tín hiệu), và đầu cuối thứ hai nối với đường vòng 326. Mỗi chuyển mạch kiểu thứ ba của các cụm chuyển mạch 231, 233, và 235 bao gồm đầu cuối thứ nhất nối với một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh 161, 163, và 165 (và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch kiểu thứ nhất nối với bộ so sánh), và đầu cuối thứ hai nối với đường vòng 326. So với các phương án làm ví dụ nêu trên, số lượng các cụm chuyển mạch, mà có thể thường được nối với một đường vòng, là ba. Tức là, các số lượng của các đường truyền tín hiệu và các bộ so sánh, mà có thể thường được nối với một đường vòng, là ba.

Mỗi đường truyền tín hiệu từ 330 đến 335 được nối với một phần tương ứng trong số các phần nối từ 340 đến 345 trên cơ sở một nối với một. Sau đó, các đường truyền tín hiệu từ 330 đến 335 được nối với mạch đọc 251 tương tự như mạch đọc 250. Tức là, mỗi đường truyền tín hiệu từ 330 đến 335 được nối với một bộ tương ứng trong số các bộ so sánh trên cơ sở một nối với một. Ví dụ, đường truyền tín hiệu 330 được nối với một bộ so sánh tương ứng qua phần nối 340. Hơn nữa, đường truyền tín hiệu 331 được nối với bộ so sánh tương ứng khác qua phần nối 341. Tín

hiệu được đưa vào từ bộ tạo tín hiệu răng cưa 151 tương tự như bộ tạo tín hiệu răng cưa 150 đến mạch đọc 251. Các tín hiệu từ mạch đọc 251 cũng được cấp ra qua mạch quét nằm ngang 181 và mạch đầu ra 191. Ngoài ra, trong mạch đọc 251, tương tự như mạch đọc 250, sáu cụm chuyển mạch được bố trí. Do vậy, mạch đọc 251 có thể thực hiện các hoạt động đọc tương tự như các hoạt động của mạch đọc 250. Tức là, các đường đọc là đối xứng theo hướng lên trên-xuống dưới.

Nói cách khác, trên Fig.7, phần P4 bao gồm sáu đường đọc trong mỗi hướng trong số hai hướng, tức là, hướng xuống dưới (hướng ngược lại với hướng thứ nhất D1) và hướng lên trên (hướng thứ nhất D1).

Mỗi đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 bao gồm phần tạo ra trên lớp nền bán dẫn có vùng điểm ảnh 110, và phần tạo ra trên lớp nền bán dẫn có mạch khác với vùng điểm ảnh 110. Nói cách khác, các phần này của mỗi đường truyền tín hiệu được nối với nhau bởi một phần tương ứng trong số các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345.

Mười hai điểm ảnh PIX được nối liên tục với các đường truyền tín hiệu 130, 330, 131, 331, 132, 332, 133, 333, 134, 334, 135, và 335 dọc theo hướng thứ nhất D1. Các điểm ảnh PIX trong các hàng số lẻ trên Fig.7 được nối với các đường truyền tín hiệu từ 330 đến 335, và các điểm ảnh PIX trong các hàng số chẵn được nối với các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135. Trên cơ sở các mối nối này, trong thiết bị tạo ảnh màu, ví dụ, khi các bộ lọc màu theo cách bố trí Bayer được dùng, các tín hiệu của các điểm ảnh tương ứng với các bộ lọc màu của cùng một màu có thể được đọc theo cùng một hướng. Tất nhiên, các mối nối như vậy giữa các điểm ảnh và các đường truyền tín hiệu có thể được chọn thích hợp tùy theo mục đích.

Hơn nữa, các đường truyền tín hiệu 130, 132, và 134 lần lượt được nối với đường vòng 325 qua các cụm chuyển mạch 230, 232, và 234. Các đường truyền tín hiệu 131, 133, và 135 lần lượt được nối với đường vòng 326 qua các cụm chuyển mạch 231, 233, và 235. Trên cơ sở các mối nối này, có thể giảm sự nhiễu bổ sung hoặc việc đọc mờ cùng một màu. Các cụm chuyển mạch này thường được nối với các đường vòng 325 và 326 và số lượng các cụm chuyển mạch cũng có thể được thay đổi thích hợp tùy theo mục đích.

Tiếp theo, các chế độ hoạt động được mô tả. Cũng theo phương án làm ví dụ

này, thiết bị tạo ảnh có thể có các chế độ hoạt động thứ nhất và thứ hai tương tự như các phương án làm ví dụ khác. Trước hết, trong chế độ hoạt động thứ nhất, các cụm chuyển mạch từ 230 đến 235 lần lượt nối các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 với các bộ so sánh từ 160 đến 165. Tương tự, các đường truyền tín hiệu từ 330 đến 335 cũng được nối với các bộ so sánh tương ứng. Vì vậy, có thể đồng thời thực hiện việc chuyển đổi AD của các tín hiệu của các điểm ảnh PIX cho mười hai hàng, tức là, thực hiện việc xử lý song song.

Trong chế độ hoạt động thứ hai, các cụm chuyển mạch 230, 232, và 234 nối các đường truyền tín hiệu 130, 132, và 134 với một bộ bất kỳ trong số các bộ so sánh như bộ so sánh 162 theo thứ tự này. Các cụm chuyển mạch 231, 233, và 235 nối các đường truyền tín hiệu 131, 133, và 135 với một bộ bất kỳ trong số các bộ so sánh, ví dụ, bộ so sánh 163. Điều tương tự áp dụng cho các đường truyền tín hiệu từ 330 đến 335. Trong hoạt động này, có thể đồng thời thực hiện việc chuyển đổi AD của các tín hiệu của các điểm ảnh PIX dùng cho bốn hàng. Do vậy, số lượng các bộ so sánh để hoạt động giảm, và do đó, có thể giảm lượng điện tiêu thụ khi thiết bị tạo ảnh hoạt động. Ngoài ra, số lượng các bộ so sánh để hoạt động song song giảm, và do đó, có thể giảm nhiễu do sự dao động về điện áp nguồn cấp hoặc sự thay đổi về đầu ra của bộ so sánh.

Tất nhiên, bộ so sánh, mà các cụm chuyển mạch 230, 232, và 234 được nối vào đó, có thể là bộ so sánh bất kỳ trong số ba bộ so sánh và có thể được chọn thích hợp theo việc bổ sung hoặc làm yếu các tín hiệu cần được đọc. Theo phương án làm ví dụ này, do các bộ so sánh dùng trong việc đọc là các bộ so sánh 162 và 163, có thể đạt được sự đối xứng về cách bố trí của các bộ so sánh 162 và 163 trong các đường dẫn tín hiệu và đưa các ảnh hưởng do nhiễu của các bộ so sánh 162 và 163 đến gần như bằng nhau. Điều đó là do các bộ so sánh 162 và 163 nằm ở các vị trí như nhau trong số các bộ so sánh thường nối với mỗi đường vòng. Hơn nữa, Fig.7 thể hiện ví dụ mà trong đó hai đường vòng 325 và 326 được tạo ra cho sáu đường truyền tín hiệu và sáu cụm chuyển mạch. Theo cách khác, một đường vòng có thể được tạo ra cho sáu đường truyền tín hiệu và sáu cụm chuyển mạch. Các mối quan hệ tương ứng về số lượng các đường vòng, đường truyền tín hiệu, và cụm chuyển mạch có thể được chọn tùy ý.

Fig.8A và Fig.8B là các hình vẽ sơ đồ thể hiện cách bố trí dạng sơ đồ của các đường truyền tín hiệu, phần nối, và bộ so sánh trên Fig.7. Fig.8A thể hiện mười hai điểm ảnh PIX được bố trí trong một cột và mười hai hàng trên lớp nền có các điểm ảnh PIX, các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335, và các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345. Fig.8B thể hiện các bộ so sánh từ 160 đến 165 và từ 360 đến 365 trên lớp nền có các bộ so sánh, các cụm chuyển mạch từ 230 đến 235 và từ 350 đến 355, các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345, và bốn đường vòng từ 325 đến 328. Mỗi đường vòng từ 325 đến 328 thường được nối với số lượng bất kỳ các cụm chuyển mạch (trong trường hợp này là ba cụm). Các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 trên Fig.8A và Fig.8B được đặt theo cách được tạo lớp sao cho các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 trên Fig.8A trùng với các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 trên Fig.8B. Mỗi phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 bao gồm điện cực và đường dây dẫn nối hai lớp nền ở vị trí của nó.

Như được thể hiện trên Fig.8A, mười hai đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 kéo dài dọc theo hướng, mà các điểm ảnh PIX nối với các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 được bố trí theo đó, tức là, hướng thứ nhất D1. Trên sơ đồ, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiểu sáng chế, các điểm ảnh PIX được bố trí liền kề với các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 trên hình chiếu bằng. Tuy nhiên, trên thực tế, các điểm ảnh PIX và các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 được bố trí theo cách chồng lên nhau. Tức là, trên hình chiếu bằng, mười hai đường truyền tín hiệu được bố trí cho một cột điểm ảnh, chồng lên vùng điểm ảnh 110, được thể hiện trên Fig.7, nơi mà các điểm ảnh PIX được bố trí. "Hình chiếu bằng" là hình vẽ sơ đồ thu được bằng cách chiếu các chi tiết lên trên mặt phẳng bất kỳ. Các ví dụ về mặt phẳng bất kỳ bao gồm bề mặt nối giữa các lớp nền bán dẫn, và bề mặt của lớp nền bán dẫn. Ví dụ, bề mặt của lớp nền bán dẫn có thể được xác định bởi mặt phẳng tới của ánh sáng của linh kiện biến đổi quang điện hoặc mặt màng phân cách công của tranzito.

Fig.8B thể hiện cách bố trí của các bộ so sánh từ 160 đến 165 và từ 360 đến 365 tương ứng với mười hai đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335 được thể hiện trên Fig.8A. Các bộ so sánh từ 160 đến 165 và từ 360 đến 365 thường

được nối với đường vòng ba nối với ba. Sau đó, các bộ so sánh từ 160 đến 165 và từ 360 đến 365 được bố trí dọc theo hướng thứ nhất D1. Tương tự, các cụm chuyển mạch từ 230 đến 235 và từ 350 đến 355 được tạo ra tương ứng với các bộ so sánh từ 160 đến 165 và từ 360 đến 365 được bố trí dọc theo hướng thứ nhất D1. Sau đó, ít nhất một số trong số bốn đường vòng từ 325 đến 328 được bố trí kéo dài dọc theo hướng thứ nhất D1. Với cách bố trí này, các bộ so sánh có thể được đặt chồng lên mười hai đường truyền tín hiệu được thể hiện trên Fig.8A. Do vậy, có thể giảm diện tích chip của thiết bị tạo ảnh. Hơn nữa, với cách bố trí này, có thể giảm các khoảng cách của các đường dẫn tín hiệu.

Sau đó, như được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 cũng được bố trí tương ứng với các bộ so sánh từ 160 đến 165 và từ 360 đến 365 dọc theo hướng thứ nhất D1. Với cách bố trí này của các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345, dễ làm cho các chiều dài của các đường dẫn tín hiệu đến các bộ so sánh từ 160 đến 165 và từ 360 đến 365 gần như tương đương nhau và làm cho các mối quan hệ bố trí tương đối với các đường dây dẫn khác gần như tương đương nhau. Mặc dù trên Fig.8A, các khoảng cách bố trí giữa các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 là khác nhau theo hướng thứ nhất D1, mong muốn hơn là các khoảng cách bố trí này nên bằng nhau. Hơn nữa, các phần nối liền kề trong số các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 được bố trí nằm cách nhau (theo cách nằm lệch nhau) dọc theo hướng thứ nhất D1 khiến cho các phần nối liền kề không được bố trí theo hướng dọc theo hướng thứ hai D2. Với sự phân cách này, có thể làm cho các đường dây dẫn và khoảng cách giữa các đường dây dẫn nhỏ hơn và cũng bảo đảm lượng dư xử lý cho phần nối có đường dẫn qua silic. Như được mô tả trên đây, với cách bố trí của các chi tiết được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B, có thể duy trì sự đối xứng giữa các đường dọc từ các điểm ảnh và lượng dư xử lý để tạo ra phần nối.

Các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 có thể được tạo ra bên ngoài vùng điểm ảnh 110 trên Fig.7. Hơn nữa, các phần nối có thể được tạo ra cho một đường truyền tín hiệu, ví dụ, bằng cách tạo ra các phần nối được thể hiện trên Fig.8A và Fig.8B bên trong vùng điểm ảnh 110 và cũng tạo ra các phần nối bên ngoài vùng điểm ảnh 110. Các vị trí và số lượng các phần nối có thể được thay đổi thích hợp. Hơn nữa, theo phương án làm ví dụ này, các mạch dùng cho các nguồn điện và tín

hiệu răng cưa được tạo ra trên lớp nền, mà các bộ so sánh được bố trí trên đó, nhưng có thể được tạo ra trên lớp nền, mà các điểm ảnh PIX được bố trí trên đó. Hơn nữa, theo phương án làm ví dụ này, mười hai đường truyền tín hiệu được tạo ra trên toàn bộ một cột điểm ảnh, nhưng số lượng và cách bố trí của các đường truyền tín hiệu theo sáng chế không bị giới hạn. Ví dụ, cấu hình mà trong đó mười hai đường truyền tín hiệu có các nửa chiều dài của một cột điểm ảnh được tạo ra bên trên và bên dưới nhau có thể được dùng.

Fig.9, Fig.10A, và Fig.10B là các hình vẽ sơ đồ của thiết bị tạo ảnh để mô tả phương án làm ví dụ thứ năm. Fig.9 là sơ đồ mạch của một điểm ảnh PIX. Theo cấu hình của điểm ảnh PIX trên Fig.9, so với các cấu hình của các điểm ảnh 100 và 101 được thể hiện trên Fig.4, một linh kiện biến đổi quang điện, một tranzito truyền, và một tranzito chọn được bổ sung. Tức là, điểm ảnh PIX ít nhất bao gồm hai linh kiện biến đổi quang điện 400 và 401, hai tranzito truyền 410 và 411, một tranzito khuếch đại 430, một tranzito đặt lại 460, và hai tranzito chọn 440 và 450. Hai tranzito truyền 410 và 411 được nối song song với vùng FD 420, và hai tranzito chọn 440 và 450 được nối song song với nguồn của một tranzito khuếch đại 430.

Mỗi tranzito chọn 440 và 450 được nối với một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu. Các đường truyền tín hiệu, mà hai tranzito chọn 440 và 450 được nối với chúng, có thể là hai đường truyền tín hiệu khác nhau, hoặc có thể là cùng một đường truyền tín hiệu. Trên Fig.9, các đường truyền tín hiệu, mà các tranzito chọn 440 và 450 được nối với chúng, là một hoặc hai đường truyền tín hiệu bất kỳ từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335. Các mối quan hệ nối cụ thể sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.10A và Fig.10B.

Một vi thấu kính được tạo ra cho một điểm ảnh PIX được thể hiện trên Fig.9. Tức là, một vi thấu kính được tạo ra cho hai linh kiện biến đổi quang điện. Với cấu hình như vậy, tín hiệu để thực hiện hướng hội tụ có thể thu được. Như được mô tả trên đây, cấu hình mà trong đó một vi thấu kính được tạo ra trên các điểm ảnh PIX có điểm ảnh PIX trên Fig.9 và điểm ảnh PIX liền kề với điểm ảnh PIX có thể được dùng.

Fig.10A và Fig.10B là các hình vẽ sơ đồ thể hiện các mối nối giữa các điểm ảnh PIX và các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335. Fig.10A là

hình vẽ sơ đồ thể hiện các mối nối giữa các tranzito chọn 440 của các điểm ảnh PIX và các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335. Fig.10B là hình vẽ sơ đồ thể hiện các mối nối giữa các tranzito chọn 450 của các điểm ảnh PIX và các đường truyền tín hiệu từ 130 đến 135 và từ 330 đến 335. Mặc dù Fig.10A và Fig.10B thể hiện mười hai điểm ảnh PIX, trên thực tế, mười hai điểm ảnh PIX được đặt lặp lại dọc theo hướng thứ nhất D1. Các mối nối trên Fig.10A là tương tự như các mối nối theo ví dụ được thể hiện trên Fig.7. Do vậy, tương tự như phương án làm ví dụ thứ tư, thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ này có chế độ hoạt động thứ nhất mà trong đó các tín hiệu của các điểm ảnh PIX trong mười hai hàng có thể được đọc song song, và chế độ hoạt động thứ hai mà trong đó các tín hiệu của các điểm ảnh PIX trong bốn hàng có thể được đọc song song. Chế độ hoạt động thứ hai còn bao gồm việc hoạt động bổ sung các tín hiệu của các điểm ảnh PIX trong các hàng và đọc các tín hiệu bổ sung như các tín hiệu dùng cho bốn hàng.

Sau đó, thiết bị tạo ảnh có chế độ hoạt động mà trong đó các tín hiệu của các điểm ảnh PIX trong sáu hàng có thể được đọc song song nhờ dùng các tranzito chọn 450 được thể hiện trên Fig.10B. Trên Fig.10B, các tín hiệu của các điểm ảnh PIX for sáu hàng có thể đồng thời đọc vào các đường truyền tín hiệu 130, 132, 134, 330, 332, và 334. Vì vậy, các tín hiệu có thể phải được chuyển đổi AD song song nhờ dùng các bộ so sánh 160, 162, 164, 360, 362, và 364. Ngoài ra, chế độ hoạt động này bao gồm việc hoạt động bổ sung các tín hiệu của các điểm ảnh PIX trong các hàng và đọc các tín hiệu bổ sung như các tín hiệu dùng cho sáu hàng. Tính đến việc bổ sung hoặc làm yếu các tín hiệu của các điểm ảnh PIX, có thể xác định xem các đường truyền tín hiệu các tranzito chọn 450 có được nối hay không. Các mối nối này không bị giới hạn ở dạng theo phương án làm ví dụ này.

Cách bố trí của các phần nối từ 240 đến 245 và từ 340 đến 345 được thể hiện trên Fig.10A và Fig.10B có thể tương tự như cách bố trí trên Fig.8A.

Fig.11 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của hệ thống tạo ảnh 500 theo phương án làm ví dụ thứ sáu. Hệ thống tạo ảnh 500 theo phương án làm ví dụ này bao gồm thiết bị tạo ảnh 501, mà các thiết bị tạo ảnh bất kỳ đã được mô tả trong các phương án làm ví dụ nêu trên được áp dụng. Các ví dụ cụ thể về hệ thống tạo ảnh 500 bao gồm máy quay kỹ thuật số, máy quay phim kỹ thuật số, và máy quay giám sát.

Fig.11 thể hiện máy quay kỹ thuật số như ví dụ về hệ thống tạo ảnh 500.

Hệ thống tạo ảnh 500 được thể hiện trên Fig.11 bao gồm thiết bị tạo ảnh 501, thấu kính 5020 tạo ra ảnh quang của vật trên thiết bị tạo ảnh 501, màng chắn 504 làm cho lượng ánh sáng đi qua thấu kính 5020 thay đổi, và màng ngăn 506 bảo vệ thấu kính 5020. Thấu kính 5020 và màng chắn 504 là hệ thống quang để thu gom ánh sáng trên thiết bị tạo ảnh 501.

Hệ thống tạo ảnh 500 còn có cụm xử lý tín hiệu 5080, mà xử lý tín hiệu đầu ra cấp ra từ thiết bị tạo ảnh 501. Cụm xử lý tín hiệu 5080 thực hiện hoạt động xử lý tín hiệu để thực hiện các loại hiệu chỉnh khác nhau và nén tín hiệu đưa vào khi cần thiết và cấp ra tín hiệu kết quả. Hệ thống tạo ảnh 500 còn có bộ nhớ đệm 510 tạm thời lưu trữ dữ liệu ảnh, và cụm giao diện bên ngoài (cụm I/F bên ngoài) 512, mà được dùng để truyền thông với máy tính bên ngoài. Hơn nữa, hệ thống tạo ảnh 500 bao gồm phương tiện ghi 514, như bộ nhớ bán dẫn, mà dữ liệu chụp được ghi hoặc đọc trong đó hoặc từ đó, cụm giao diện điều khiển phương tiện ghi (cụm I/F điều khiển phương tiện ghi) 516, mà được dùng để ghi hoặc đọc dữ liệu chụp trong hoặc từ phương tiện ghi 514. Phương tiện ghi 514 có thể được tạo ra trong hệ thống tạo ảnh 500, hoặc có thể gắn vào và tháo được ra khỏi hệ thống tạo ảnh 500. Hơn nữa, hệ thống tạo ảnh 500 có thể truyền thông không dây với phương tiện ghi 514 qua cụm I/F điều khiển phương tiện ghi 516, hoặc có thể truyền thông không dây qua cụm I/F bên ngoài 512.

Hơn nữa, hệ thống tạo ảnh 500 còn bao gồm cụm điều khiển/tính toán bộ 518, mà thực hiện các việc tính khác nhau và cũng điều khiển toàn bộ máy quay kỹ thuật số, và cụm phát theo thời gian 520, mà cấp ra các tín hiệu theo thời gian khác nhau vào thiết bị tạo ảnh 501 và cụm xử lý tín hiệu 5080. Các tín hiệu theo thời gian có thể được đưa vào từ bên ngoài, và hệ thống tạo ảnh 500 chỉ cần có ít nhất là thiết bị tạo ảnh 501 và cụm xử lý tín hiệu 5080, mà xử lý tín hiệu đầu ra cấp ra từ thiết bị tạo ảnh 501. Cụm điều khiển/tính toán bộ 518 và cụm phát theo thời gian 520 có thể được tạo cấu hình để thực hiện một phần hoặc toàn bộ chức năng điều khiển của thiết bị tạo ảnh 501.

Thiết bị tạo ảnh 501 cấp ra tín hiệu ảnh vào cụm xử lý tín hiệu 5080. Cụm xử lý tín hiệu 5080 thực hiện việc xử lý tín hiệu định trước dựa vào tín hiệu ảnh cấp ra từ thiết bị tạo ảnh 501 và cấp ra dữ liệu ảnh. Hơn nữa, cụm xử lý tín hiệu 5080 tạo ra

ảnh nhờ dùng tín hiệu ảnh. Cụm xử lý tín hiệu 5080 và cụm phát theo thời gian 520 có thể được tạo ra trên lớp nền, mà các bộ so sánh của thiết bị tạo ảnh theo phương án làm ví dụ này được tạo ra trên đó. Theo cách khác, cấu hình mà trong đó cụm xử lý tín hiệu 5080 và cụm phát theo thời gian 520 được tạo ra trên lớp nền khác có thể được dùng. Với cấu hình của hệ thống tạo ảnh được tạo cấu hình nhờ dùng thiết bị tạo ảnh theo mỗi phương án làm ví dụ nêu trên, có thể đạt được hệ thống tạo ảnh có khả năng thu được ảnh với chất lượng tốt hơn.

Trên Fig.12A, Fig.12B, và Fig.13, hệ thống tạo ảnh và vật di chuyển theo phương án làm ví dụ thứ bảy được mô tả. Fig.12A và Fig.12B là các hình vẽ sơ đồ thể hiện các ví dụ về các cấu hình của hệ thống tạo ảnh và vật di chuyển theo phương án làm ví dụ này. Fig.13 là sơ đồ công nghệ thể hiện hoạt động của hệ thống tạo ảnh theo phương án làm ví dụ này. Theo phương án làm ví dụ này, máy quay trong xe được thể hiện như ví dụ về hệ thống tạo ảnh.

Fig.12A và Fig.12B thể hiện các ví dụ về hệ thống xe và hệ thống tạo ảnh được lắp vào hệ thống xe. Hệ thống tạo ảnh 701 bao gồm thiết bị tạo ảnh 702, cụm xử lý trước ảnh 715, mạch tích hợp 703, và hệ thống quang 714. Hệ thống quang 714 tạo ra ảnh quang của vật trên thiết bị tạo ảnh 702. Thiết bị tạo ảnh 702 biến đổi ảnh quang của vật được tạo ra bởi hệ thống quang 714 thành tín hiệu điện. Thiết bị tạo ảnh 702 là thiết bị tạo ảnh theo các phương án làm ví dụ bất kỳ nêu trên. Cụm xử lý trước ảnh 715 thực hiện việc xử lý tín hiệu định trước dựa vào tín hiệu cấp ra từ thiết bị tạo ảnh 702. Chức năng của cụm xử lý trước ảnh 715 có thể được tạo ra trong thiết bị tạo ảnh 702. Trong hệ thống tạo ảnh 701, ít nhất hai nhóm hệ thống quang 714, thiết bị tạo ảnh 702, và cụm xử lý trước ảnh 715 được tạo ra sao cho các đầu ra từ các cụm xử lý trước ảnh 715 trong các nhóm tương ứng được đưa vào mạch tích hợp 703.

Mạch tích hợp 703 là mạch tích hợp dùng cho hệ thống tạo ảnh và bao gồm cụm xử lý ảnh 704, mà bao gồm bộ nhớ 705, cụm đo khoảng cách quang 706, cụm tính thị sai 707, cụm nhận dạng vật 708, và cụm phát hiện bất thường 709. Cụm xử lý ảnh 704 thực hiện quy trình phát triển hoặc việc xử lý ảnh, như hiệu chỉnh lỗi đối với tín hiệu đầu ra từ mỗi cụm xử lý trước ảnh 715. Bộ nhớ 705 chủ yếu lưu trữ ảnh chụp hoặc lưu trữ vị trí lỗi của điểm hình ảnh. Cụm đo khoảng cách quang 706 hợp

tụ vào vật hoặc đo khoảng cách từ vật. Cụm tính thị sai 707 tính thị sai (sự lệch pha giữa các ảnh thị sai) từ các mẫu dữ liệu ảnh thu được bởi các thiết bị tạo ảnh 702. Cụm nhận dạng vật 708 nhận dạng vật, như xe, đường, biển báo, hoặc người. Nếu phát hiện bất thường trong các thiết bị tạo ảnh 702, cụm phát hiện bất thường 709 thông báo cho cụm điều khiển chính 713 về bất thường này.

Mạch tích hợp 703 có thể đạt được nhờ phần cứng được thiết kế dành riêng cho mạch tích hợp 703, hoặc đạt được nhờ mô đun phần mềm, hoặc đạt được bằng cách kết hợp chúng. Theo cách khác, mạch tích hợp 703 có thể đạt được nhờ mảng logic khả lập trình bằng trường (FPGA - Field-Programmable Gate Array) hoặc mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC - Application-Specific Integrated Circuit), hoặc đạt được bằng cách kết hợp chúng.

Cụm điều khiển chính 713 thực hiện toàn bộ việc điều khiển các hoạt động của hệ thống tạo ảnh 701, cảm biến xe 710, và bộ điều khiển 720. Ngoài ra, cũng có thể dùng phương pháp mà trong đó không có cụm điều khiển chính 713, và hệ thống tạo ảnh 701, cảm biến xe 710, và bộ điều khiển 720 bao gồm riêng biệt các giao diện truyền thông, và mỗi bộ phận truyền và nhận tín hiệu điều khiển qua mạng truyền thông (ví dụ, tiêu chuẩn mạng cục bộ điều khiển (CAN - Controller Area Network)).

Mạch tích hợp 703 có chức năng truyền tín hiệu điều khiển và đặt trị số cho mỗi thiết bị tạo ảnh 702 bằng cách nhận tín hiệu điều khiển từ cụm điều khiển chính 713 hoặc nhờ bộ điều khiển của mạch tích hợp 703. Ví dụ, mạch tích hợp 703 truyền việc đặt để điều khiển điện áp chuyển mạch 13 trong thiết bị tạo ảnh 702 theo cách tạo xung, hoặc việc đặt để chuyển điện áp chuyển mạch 13 trong mỗi khung hình.

Hệ thống tạo ảnh 701 được nối với cảm biến xe 710 và có thể phát hiện các trạng thái chạy, như tốc độ, tỷ lệ lệch hướng, và góc lái, của xe, mà hệ thống tạo ảnh 701 được tạo ra trong đó, môi trường bên ngoài xe, và các trạng thái của xe khác và vật cản. Cảm biến xe 710 cũng là cụm thu thập thông tin khoảng cách để thu được, từ các ảnh thị sai, thông tin khoảng cách liên quan đến khoảng cách từ vật đích. Hơn nữa, hệ thống tạo ảnh 701 được nối với bộ điều khiển trợ giúp việc điều khiển 711, bộ điều khiển này thực hiện các trợ giúp điều khiển khác nhau, như lái tự động, hành trình tự động, và chức năng ngăn chặn va chạm. Cụ thể là, liên quan đến chức năng xác định va chạm, trên cơ sở kết quả phát hiện của hệ thống tạo ảnh 701 và cảm biến

xe 710, cụm xác định va chạm đánh giá sự va chạm với xe khác hoặc vật cản và xác định việc có hoặc không có sự va chạm với xe khác hoặc vật cản. Vì vậy, trong trường hợp mà trong đó sự va chạm được đánh giá, việc điều khiển tránh được thực hiện. Hơn nữa, khi va chạm xảy ra, thiết bị an toàn được bắt đầu.

Hơn nữa, hệ thống tạo ảnh 701 cũng được nối với thiết bị báo động 712, thiết bị đưa ra tín hiệu báo động cho người lái xe biết trên cơ sở kết quả xác định của cụm xác định va chạm. Ví dụ, khi kết quả xác định của cụm xác định va chạm, nếu có khả năng va chạm cao, cụm điều khiển chính 713 tác dụng vào phanh, nhả bàn đạp ga, hoặc ngăn chặn đầu ra động cơ, để điều khiển xe tránh va chạm và giảm thiệt hại. Thiết bị báo động 712 cảnh báo người dùng bằng cách tắt tín hiệu báo động như âm thanh, hiển thị thông tin báo động lên màn hình của thiết bị hiển thị của hệ thống dẫn đường của ô tô hoặc bảng đồng hồ đo, hoặc tác động rung động vào dây đai an toàn hoặc hệ thống lái.

Theo phương án làm ví dụ này, hệ thống tạo ảnh 701 chụp các phía xung quanh, như hướng phía trước hoặc phương phía sau, của xe. Fig.12B thể hiện ví dụ về cách bố trí của hệ thống tạo ảnh 701 trong trường hợp mà trong đó hệ thống tạo ảnh 701 chụp hướng phía trước của xe.

Hai thiết bị tạo ảnh 702 được đặt trong phần trước của xe 700. Cụ thể là, đường tâm so với hướng di chuyển hoặc hình dạng bên ngoài (ví dụ, chiều rộng) của xe 700 được đặt là trục đối xứng, và hai thiết bị tạo ảnh 702 được đặt đối xứng đường so với trục đối xứng. Đó là mong muốn thu được thông tin khoảng cách liên quan đến khoảng cách giữa xe 700 và vật đích chụp ảnh và xác định khả năng va chạm. Hơn nữa, mong muốn đặt các thiết bị tạo ảnh 702 theo cách sao cho tầm nhìn của người lái xe không bị cản trở bởi các thiết bị tạo ảnh 702 khi người lái xe xác nhận bằng mắt tình trạng bên ngoài xe 700 từ ghế của người lái xe. Mong muốn đặt thiết bị báo động 712 sao cho thiết bị báo động 712 dễ dàng đến trong tầm nhìn của người lái xe.

Tiếp theo, trên Fig.13, hoạt động phát hiện lỗi dừng cho mỗi thiết bị tạo ảnh 702 trong hệ thống tạo ảnh 701 được mô tả. Hoạt động phát hiện lỗi liên quan đến thiết bị tạo ảnh 702 được thực hiện theo các bước từ S810 đến S880 được thể hiện trên Fig.13.

Ở bước S810, các bước đặt để khởi động thiết bị tạo ảnh 702 được thực hiện. Tức là, các bước đặt dùng cho hoạt động của thiết bị tạo ảnh 702 được truyền từ bên ngoài hệ thống tạo ảnh 701 (ví dụ, cụm điều khiển chính 713) hoặc bên trong hệ thống tạo ảnh 701, và hoạt động chụp ảnh và hoạt động phát hiện lỗi liên quan đến thiết bị tạo ảnh 702 được khởi động.

Tiếp theo, ở bước S820, tín hiệu điểm ảnh thu được từ điểm ảnh có hiệu quả. Hơn nữa, ở bước S830, thu được trị số đầu ra từ điểm ảnh phát hiện lỗi để phát hiện lỗi. Tương tự như điểm ảnh có hiệu quả, điểm ảnh phát hiện lỗi có cụm biến đổi quang điện. Điện áp định trước được đặt vào cụm biến đổi quang điện. Điểm ảnh phát hiện lỗi cấp ra tín hiệu tương ứng với điện áp được đặt trong cụm biến đổi quang điện. Các bước S820 và S830 có thể được đảo ngược.

Tiếp theo, ở bước S840, xác định xem liệu trị số chờ đợi đầu ra của điểm ảnh phát hiện lỗi trùng với trị số đầu ra thực của điểm ảnh phát hiện lỗi. Kết quả xác định ở bước S840, nếu trị số chờ đợi đầu ra và trị số đầu ra thực trùng với nhau (Có ở bước S840), quy trình tiến đến bước S850. Ở bước S850, xác định được rằng hoạt động chụp ảnh được thực hiện bình thường. Sau đó, quy trình tiến đến bước S860. Ở bước S860, tín hiệu điểm ảnh trong một hàng quét được truyền đến và chủ yếu được lưu trong bộ nhớ 705. Sau đó, quy trình trở về bước S820. Ở bước S820, hoạt động phát hiện lỗi được tiếp tục. Trong khi đó, kết quả xác định ở bước S840, nếu trị số chờ đợi đầu ra và trị số đầu ra thực không trùng với nhau (Không ở bước S840), quy trình tiến đến bước S870. Ở bước S870, xác định được rằng có sự bất thường trong hoạt động chụp ảnh. Sau đó, tín hiệu báo động được đưa đến cụm điều khiển chính 713 hoặc thiết bị báo động 712. Thiết bị báo động 712 thực hiện, trên thiết bị hiển thị, việc hiển thị biểu thị rằng sự bất thường được phát hiện. Sau đó, ở bước S880, thiết bị tạo ảnh 702 được dừng, và hoạt động của hệ thống tạo ảnh 701 được kết thúc.

Theo phương án làm ví dụ này, ví dụ đã được thể hiện mà trong đó các vòng sơ đồ công nghệ dùng cho mỗi hàng. Theo cách khác, sơ đồ công nghệ có thể vòng cho các hàng, hoặc hoạt động phát hiện lỗi có thể được thực hiện cho mỗi khung hình. Khi tín hiệu báo động được đưa ra ở bước S870, xe 700 có thể thông báo thông tin ra bên ngoài qua mạng không dây.

Hơn nữa, theo phương án làm ví dụ này, phần mô tả đã mô tả việc điều khiển

để ngăn không cho xe va chạm với xe khác. Theo cách khác, phương án làm ví dụ này cũng được áp dụng để điều khiển việc lái tự động xe bằng cách đi theo xe khác, hoặc điều khiển việc lái tự động xe để chạy trong làn đường. Hơn nữa, hệ thống tạo ảnh 701 có thể được áp dụng cho không chỉ xe, như xe ô tô, mà còn áp dụng được cho vật di chuyển (phương tiện di chuyển) như tàu, máy bay, hoặc rôbot công nghiệp. Ngoài ra, hệ thống tạo ảnh 701 có thể được áp dụng cho không chỉ vật di chuyển mà còn áp dụng được thiết bị dùng rộng rãi cho việc nhận dạng vật, như hệ thống vận chuyển thông minh (ITS - Intelligent Transportation System).

Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án làm ví dụ nêu trên, nhưng có thể được cải biến theo các cách khác nhau. Ví dụ, ví dụ mà trong đó một số chi tiết theo các phương án làm ví dụ bất kỳ được bổ sung vào phương án làm ví dụ khác, và ví dụ mà trong đó một số chi tiết theo các phương án làm ví dụ bất kỳ được thay thế bằng một số chi tiết theo phương án làm ví dụ khác, cũng là các phương án làm ví dụ theo sáng chế. Hơn nữa, trên các sơ đồ thể hiện mỗi phương án làm ví dụ, mối nối giữa các chi tiết có mối quan hệ nối trực tiếp khi minh họa, nhưng có thể được thay đổi thích hợp bằng cách chèn linh kiện khác, như chuyển mạch, bộ đệm, giữa các chi tiết. Hơn nữa, tất cả các phương án làm ví dụ nêu trên theo sáng chế chỉ thể hiện các ví dụ cụ thể để thực hiện sáng chế, và phạm vi kỹ thuật của sáng chế không nên hiểu theo cách bị giới hạn trên cơ sở các ví dụ này. Tức là, sáng chế có thể được thực hiện theo các dạng khác mà không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trong khi sáng chế đã được mô tả có dựa vào các phương án làm ví dụ, cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án làm ví dụ làm ví dụ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo ảnh bao gồm:

các điểm ảnh có điểm ảnh thứ nhất và điểm ảnh thứ hai;

các đường truyền tín hiệu có đường truyền tín hiệu thứ nhất nối với điểm ảnh thứ nhất và đường truyền tín hiệu thứ hai nối với điểm ảnh thứ hai;

các bộ so sánh có bộ so sánh thứ nhất và bộ so sánh thứ hai, bộ so sánh thứ nhất được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất, bộ so sánh thứ hai được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất và đường truyền tín hiệu thứ hai;

chuyển mạch thứ nhất có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, trong đó đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ nhất được nối với đường truyền tín hiệu thứ hai và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ hai, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ nhất được nối với nút đầu vào của bộ so sánh thứ hai;

chuyển mạch thứ hai có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, trong đó đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ hai được nối với đường truyền tín hiệu thứ nhất và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất như đầu vào, và đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ hai được nối với nút đầu vào của bộ so sánh thứ hai; và

chuyển mạch thứ ba có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, trong đó đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ ba được nối với đường truyền tín hiệu thứ nhất và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ ba được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ hai.

2. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn có chuyển mạch thứ tư có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, trong đó đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ tư được nối với đường truyền tín hiệu thứ nhất và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ tư được nối với nút đầu vào của bộ so sánh thứ nhất.

3. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 2, trong đó thiết bị này còn có:

chuyển mạch thứ năm có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, trong đó đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ năm được nối với nút đầu vào của bộ so sánh thứ nhất, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ năm được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ hai; và

chuyển mạch thứ sáu có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, trong đó đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch thứ sáu được nối với đường truyền tín hiệu thứ hai và được tạo cấu hình để nhận tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ hai, và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ sáu được nối với đầu cuối thứ hai của chuyển mạch thứ hai.

4. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 1, trong đó thiết bị tạo ảnh này có:

chế độ hoạt động thứ nhất thực hiện hoạt động để đưa tín hiệu từ điểm ảnh thứ nhất vào bộ so sánh thứ nhất và hoạt động để đưa tín hiệu từ điểm ảnh thứ hai vào bộ so sánh thứ hai, ở trạng thái mà trong đó chuyển mạch thứ nhất được bật và chuyển mạch thứ hai được tắt; và

chế độ hoạt động thứ hai thực hiện hoạt động để đưa tín hiệu từ điểm ảnh thứ nhất vào bộ so sánh thứ hai, ở trạng thái mà trong đó chuyển mạch thứ nhất được tắt và chuyển mạch thứ hai được bật, và thực hiện hoạt động để đưa tín hiệu từ điểm ảnh thứ hai vào bộ so sánh thứ hai, ở trạng thái mà trong đó chuyển mạch thứ nhất được bật và chuyển mạch thứ hai được tắt.

5. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 1, trong đó thiết bị tạo ảnh có chế độ hoạt động thứ ba thực hiện hoạt động để đưa tín hiệu từ điểm ảnh thứ nhất vào cả bộ so sánh thứ nhất và bộ so sánh thứ hai, ở trạng thái mà trong đó chuyển mạch thứ nhất được tắt và chuyển mạch thứ hai được bật.

6. Hệ thống tạo ảnh bao gồm:

thiết bị tạo ảnh theo điểm 1; và

cụm xử lý tín hiệu được tạo cấu hình để xử lý tín hiệu cấp ra từ thiết bị tạo ảnh.

7. Vật di chuyển bao gồm:

thiết bị tạo ảnh theo điểm 1;

cụm thu thập thông tin khoảng cách được tạo cấu hình để thu được, từ ảnh thị sai trên cơ sở tín hiệu từ thiết bị tạo ảnh, thông tin khoảng cách về khoảng cách đến vật đích; và

bộ điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển vật di chuyển trên cơ sở thông tin khoảng cách.

8. Thiết bị tạo ảnh bao gồm:

các điểm ảnh;

các đường truyền tín hiệu, mỗi đường truyền tín hiệu được nối với ít nhất một điểm ảnh khác trong số các điểm ảnh;

các bộ so sánh được tạo ra theo cách mà các bộ so sánh tương ứng với các đường truyền tín hiệu;

các cụm chuyển mạch, mỗi cụm chuyển mạch được nối với một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu và một bộ trong số các bộ so sánh tương ứng với một đường truyền tín hiệu; và

đường vòng, ít nhất hai cụm trong số các cụm chuyển mạch thường được nối vào đó,

trong đó mỗi cụm trong số ít nhất hai cụm chuyển mạch bao gồm:

chuyển mạch kiểu thứ nhất có đầu cuối thứ nhất nối với một đường truyền tín hiệu và đầu cuối thứ hai nối với một bộ so sánh;

chuyển mạch kiểu thứ hai có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, đầu cuối thứ nhất được nối với một đường truyền tín hiệu và đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch kiểu thứ nhất, đầu cuối thứ hai được nối với đường vòng; và

chuyển mạch kiểu thứ ba có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, đầu cuối thứ nhất được nối với một bộ so sánh và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch kiểu thứ nhất, đầu cuối thứ hai được nối với đường vòng.

9. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 8, trong đó mỗi điểm ảnh có ít nhất hai linh kiện biến đổi quang điện, và

trong đó một thấu kính được bố trí cho mỗi điểm ảnh.

10. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 8, trong đó mỗi điểm ảnh có ít nhất một linh kiện biến đổi quang điện, và

trong đó một thấu kính được bố trí trên hai điểm ảnh liền kề nhau trong số các điểm ảnh.

11. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 8, trong đó mỗi điểm ảnh có tranzito chọn thứ nhất và tranzito chọn thứ hai, tranzito chọn thứ nhất được nối với một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu, tranzito chọn thứ hai được nối với một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu.

12. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 8, trong đó các điểm ảnh được tạo ra trên lớp nền thứ nhất,

trong đó các bộ so sánh được tạo ra trên lớp nền thứ hai khác với lớp nền thứ nhất, và

trong đó trên hình chiếu bằng của bề mặt của lớp nền thứ nhất, ít nhất một số bộ so sánh chồng lên ít nhất một số điểm ảnh.

13. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 12, trong đó các cụm chuyển mạch được tạo ra trên lớp nền thứ hai.

14. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 12, trong đó các điểm ảnh được bố trí trong một cột ít nhất dọc theo hướng thứ nhất,

trong đó các bộ so sánh được bố trí trong một cột dọc theo hướng thứ nhất, và trong đó mỗi đường truyền tín hiệu ít nhất có phần kéo dài theo hướng thứ nhất.

15. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 14, trong đó đường vòng ít nhất có phần kéo dài theo hướng thứ nhất.

16. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 15, trong đó mỗi đường truyền tín hiệu có phần thứ nhất tạo ra trên lớp nền thứ nhất, phần thứ hai tạo ra trên lớp nền thứ hai, và phần nổi nổi phần thứ nhất và phần thứ hai, và

trong đó phần nổi của một đường truyền trong số các đường truyền tín hiệu được bố trí tách biệt khỏi phần nổi của đường truyền khác trong số các đường truyền tín hiệu theo hướng thứ nhất.

17. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 8, trong đó mỗi cụm chuyển mạch được tạo cấu hình để có:

trạng thái thứ nhất để đưa tín hiệu của một đường truyền tín hiệu vào một bộ so sánh tương ứng với một đường truyền tín hiệu;

trạng thái thứ hai để cấp ra tín hiệu của một đường truyền tín hiệu vào đường vòng;

trạng thái thứ ba để cấp ra tín hiệu của một đường truyền tín hiệu vào cả một bộ so sánh tương ứng với một đường truyền tín hiệu và đường vòng; và

trạng thái thứ tư để đưa tín hiệu của đường vòng vào một bộ so sánh tương ứng với một đường truyền tín hiệu,

trong đó ở trạng thái thứ nhất, chuyển mạch kiểu thứ nhất được bật và chuyển mạch kiểu thứ hai và chuyển mạch kiểu thứ ba được tắt,

trong đó ở trạng thái thứ hai, chuyển mạch kiểu thứ hai được bật và chuyển mạch kiểu thứ nhất và chuyển mạch kiểu thứ ba được tắt,

trong đó ở trạng thái thứ ba, ít nhất chuyển mạch kiểu thứ nhất và chuyển mạch kiểu thứ hai được bật, và

trong đó ở trạng thái thứ tư, chuyển mạch kiểu thứ ba được bật và chuyển mạch kiểu thứ nhất và chuyển mạch kiểu thứ hai được tắt.

18. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 17, trong đó các điểm ảnh ít nhất bao gồm điểm ảnh thứ nhất và điểm ảnh thứ hai,

trong đó các đường truyền tín hiệu ít nhất bao gồm đường truyền tín hiệu thứ nhất nối với điểm ảnh thứ nhất và đường truyền tín hiệu thứ hai nối với điểm ảnh thứ hai,

trong đó các bộ so sánh ít nhất bao gồm bộ so sánh thứ nhất và bộ so sánh thứ hai, bộ so sánh thứ nhất được tạo ra tương ứng với đường truyền tín hiệu thứ nhất, bộ so sánh thứ hai được tạo ra tương ứng với đường truyền tín hiệu thứ hai,

trong đó các cụm chuyển mạch ít nhất bao gồm cụm chuyển mạch thứ nhất và cụm chuyển mạch thứ hai, cụm chuyển mạch thứ nhất được nối giữa đường truyền tín hiệu thứ nhất và bộ so sánh thứ nhất, cụm chuyển mạch thứ hai được nối giữa đường truyền tín hiệu thứ hai và bộ so sánh thứ hai, và

trong đó đường vòng thường được nối với ít nhất cụm chuyển mạch thứ nhất và cụm chuyển mạch thứ hai.

19. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 18, trong đó thiết bị tạo ảnh này có chế độ hoạt động thứ nhất thực hiện hoạt động để đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất vào bộ so sánh thứ nhất và hoạt động để đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ hai vào bộ so sánh thứ hai, trong khoảng thời gian khi mỗi cụm chuyển mạch thứ nhất và cụm chuyển mạch thứ hai ở trạng thái thứ nhất.

20. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 18, trong đó thiết bị tạo ảnh này có chế độ hoạt động thứ hai thực hiện hoạt động để đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất vào bộ so sánh thứ hai trong khoảng thời gian khi cụm chuyển mạch thứ nhất ở trạng thái thứ hai và cụm chuyển mạch thứ hai ở trạng thái thứ tư, và thực hiện hoạt động để đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ hai vào bộ so sánh thứ hai trong khoảng thời gian khi cụm chuyển mạch thứ hai ở trạng thái thứ nhất.

21. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 18, trong đó thiết bị tạo ảnh có chế độ hoạt động thứ ba thực hiện hoạt động để đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất vào cả bộ so sánh thứ nhất và bộ so sánh thứ hai trong khoảng thời gian khi cụm chuyển mạch thứ nhất ở trạng thái thứ ba và cụm chuyển mạch thứ hai ở trạng thái thứ tư.

22. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 8, trong đó các điểm ảnh ít nhất bao gồm điểm ảnh thứ nhất, điểm ảnh thứ hai, và điểm ảnh thứ ba,

trong đó các đường truyền tín hiệu ít nhất bao gồm đường truyền tín hiệu thứ

nhất nối với điểm ảnh thứ nhất, đường truyền tín hiệu thứ hai nối với điểm ảnh thứ hai, và đường truyền tín hiệu thứ ba nối với điểm ảnh thứ ba,

trong đó các bộ so sánh ít nhất bao gồm bộ so sánh thứ nhất, bộ so sánh thứ hai, và bộ so sánh thứ ba, bộ so sánh thứ nhất được tạo ra tương ứng với đường truyền tín hiệu thứ nhất, bộ so sánh thứ hai được tạo ra tương ứng với đường truyền tín hiệu thứ hai, bộ so sánh thứ ba được tạo ra tương ứng với đường truyền tín hiệu thứ ba,

trong đó các cụm chuyển mạch bao gồm cụm chuyển mạch thứ nhất được nối giữa đường truyền tín hiệu thứ nhất và bộ so sánh thứ nhất, cụm chuyển mạch thứ hai được nối giữa đường truyền tín hiệu thứ hai và bộ so sánh thứ hai, và cụm chuyển mạch thứ ba được nối giữa đường truyền tín hiệu thứ ba và bộ so sánh thứ ba, và

trong đó đường vòng thường được nối với ít nhất cụm chuyển mạch thứ nhất, cụm chuyển mạch thứ hai, và cụm chuyển mạch thứ ba.

23. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 22, trong đó thiết bị tạo ảnh này có chế độ hoạt động thứ nhất là:

trong cụm chuyển mạch thứ nhất, cụm chuyển mạch thứ hai, và các cụm chuyển mạch thứ ba, bật các chuyển mạch kiểu thứ nhất và tắt các chuyển mạch kiểu thứ hai và các chuyển mạch kiểu thứ ba; và

đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất vào bộ so sánh thứ nhất, đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ hai vào bộ so sánh thứ hai, và đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ ba vào bộ so sánh thứ ba.

24. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 22, trong đó thiết bị tạo ảnh này có chế độ hoạt động thứ hai là:

trong cụm chuyển mạch thứ nhất và cụm chuyển mạch thứ hai, tắt các chuyển mạch kiểu thứ nhất và các chuyển mạch kiểu thứ ba;

trong cụm chuyển mạch thứ ba, tắt chuyển mạch kiểu thứ nhất và bật chuyển mạch kiểu thứ ba; và

liên tục bật các chuyển mạch kiểu thứ hai của cụm chuyển mạch thứ nhất, cụm chuyển mạch thứ hai, và cụm chuyển mạch thứ ba,

để liên tục đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất, tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ hai, và tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ ba vào bộ so sánh thứ ba.

25. Thiết bị tạo ảnh theo điểm 22, trong đó thiết bị tạo ảnh có chế độ hoạt động thứ ba là:

trong cụm chuyển mạch thứ nhất, bật chuyển mạch kiểu thứ nhất và chuyển mạch kiểu thứ hai và tắt chuyển mạch kiểu thứ ba;

trong cụm chuyển mạch thứ hai, tắt chuyển mạch kiểu thứ nhất và chuyển mạch kiểu thứ hai và bật chuyển mạch kiểu thứ ba; và

trong cụm chuyển mạch thứ ba, tắt ít nhất chuyển mạch kiểu thứ nhất và chuyển mạch kiểu thứ hai,

để đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất vào bộ so sánh thứ nhất và đưa tín hiệu từ đường truyền tín hiệu thứ nhất vào bộ so sánh thứ hai.

26. Lớp nền bán dẫn để tạo lớp bao gồm:

các phần nối, mỗi phần được tạo cấu hình để nối với một đường truyền khác trong số các đường truyền tín hiệu, mà được tạo cấu hình để truyền các tín hiệu trên cơ sở các điện tích được tạo ra nhờ biến đổi quang điện;

các bộ so sánh được tạo ra tương ứng với các phần nối;

các cụm chuyển mạch, mỗi cụm được tạo cấu hình để nối với một phần trong số các phần nối và một bộ trong số các bộ so sánh tương ứng với một phần trong số các phần nối; và

đường vòng, ít nhất hai cụm trong số các cụm chuyển mạch thường được nối vào đó,

trong đó mỗi cụm trong số ít nhất hai cụm chuyển mạch bao gồm:

chuyển mạch kiểu thứ nhất có đầu cuối thứ nhất nối với một phần trong số các phần nối và đầu cuối thứ hai nối với một bộ trong số các bộ so sánh;

chuyển mạch kiểu thứ hai có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, đầu cuối thứ nhất được nối với một phần trong số các phần nối và đầu cuối thứ nhất của chuyển mạch kiểu thứ nhất, đầu cuối thứ hai được nối với đường vòng; và

chuyển mạch kiểu thứ ba có đầu cuối thứ nhất và đầu cuối thứ hai, đầu cuối thứ nhất được nối với một bộ trong số các bộ so sánh và đầu cuối thứ hai của chuyển mạch kiểu thứ nhất, đầu cuối thứ hai được nối với đường vòng.

27. Lớp nền bán dẫn để tạo lớp theo điểm 26, trong đó mỗi cụm trong số ít nhất hai cụm chuyển mạch được tạo cấu hình để đưa vào:

trạng thái thứ nhất để đưa tín hiệu của một phần trong số các phần nối vào một bộ trong số các bộ so sánh tương ứng với một phần trong số các phần nối;

trạng thái thứ hai để cấp ra tín hiệu của một phần trong số các phần nối vào đường vòng;

trạng thái thứ ba để cấp ra tín hiệu của một phần trong số các phần nối vào cả một bộ trong số các bộ so sánh tương ứng với một phần trong số các phần nối và đường vòng; và

trạng thái thứ tư để đưa tín hiệu của đường vòng vào một bộ trong số các bộ so sánh tương ứng với một phần trong số các phần nối,

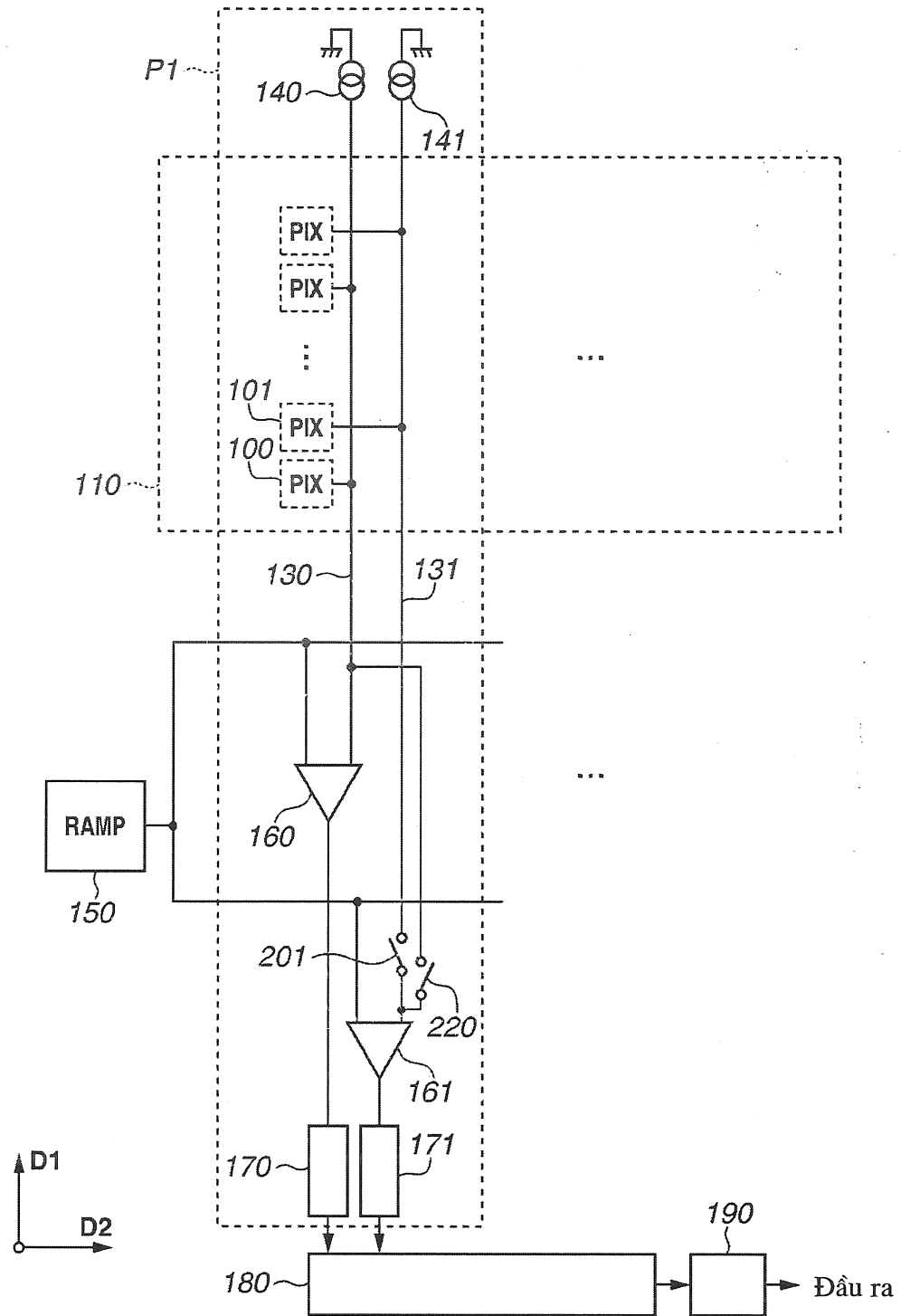
trong đó ở trạng thái thứ nhất, chuyển mạch kiểu thứ nhất được bật, và chuyển mạch kiểu thứ hai và chuyển mạch kiểu thứ ba được tắt,

trong đó ở trạng thái thứ hai, chuyển mạch kiểu thứ hai được bật, và chuyển mạch kiểu thứ nhất và chuyển mạch kiểu thứ ba được tắt,

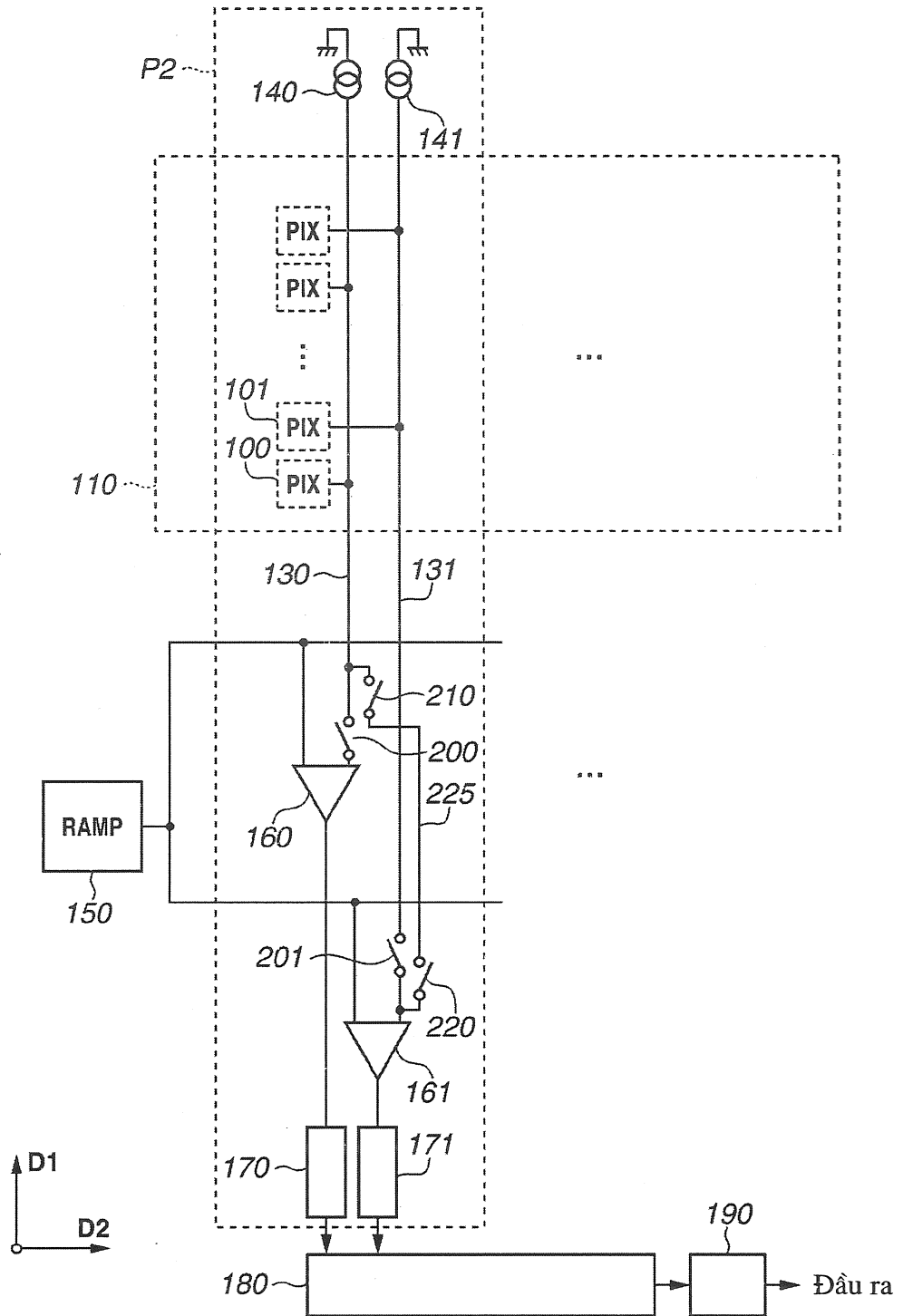
trong đó ở trạng thái thứ ba, ít nhất chuyển mạch kiểu thứ nhất và chuyển mạch kiểu thứ hai được bật, và

trong đó ở trạng thái thứ tư, chuyển mạch kiểu thứ ba được bật, và các chuyển mạch kiểu thứ nhất và thứ hai được tắt.

1/14

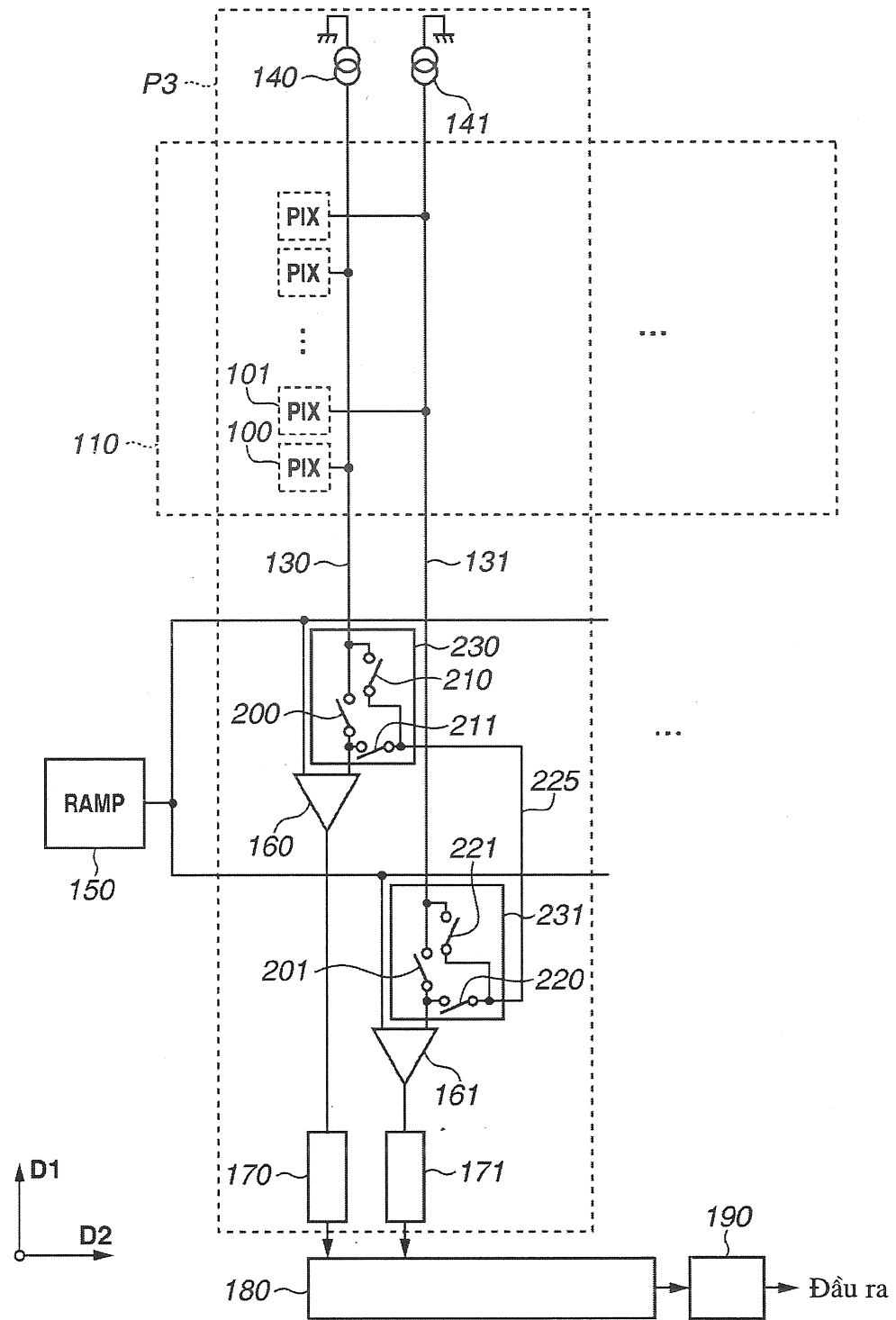
FIG.1

2/14

FIG.2

3/14

FIG.3



4/14

FIG.4

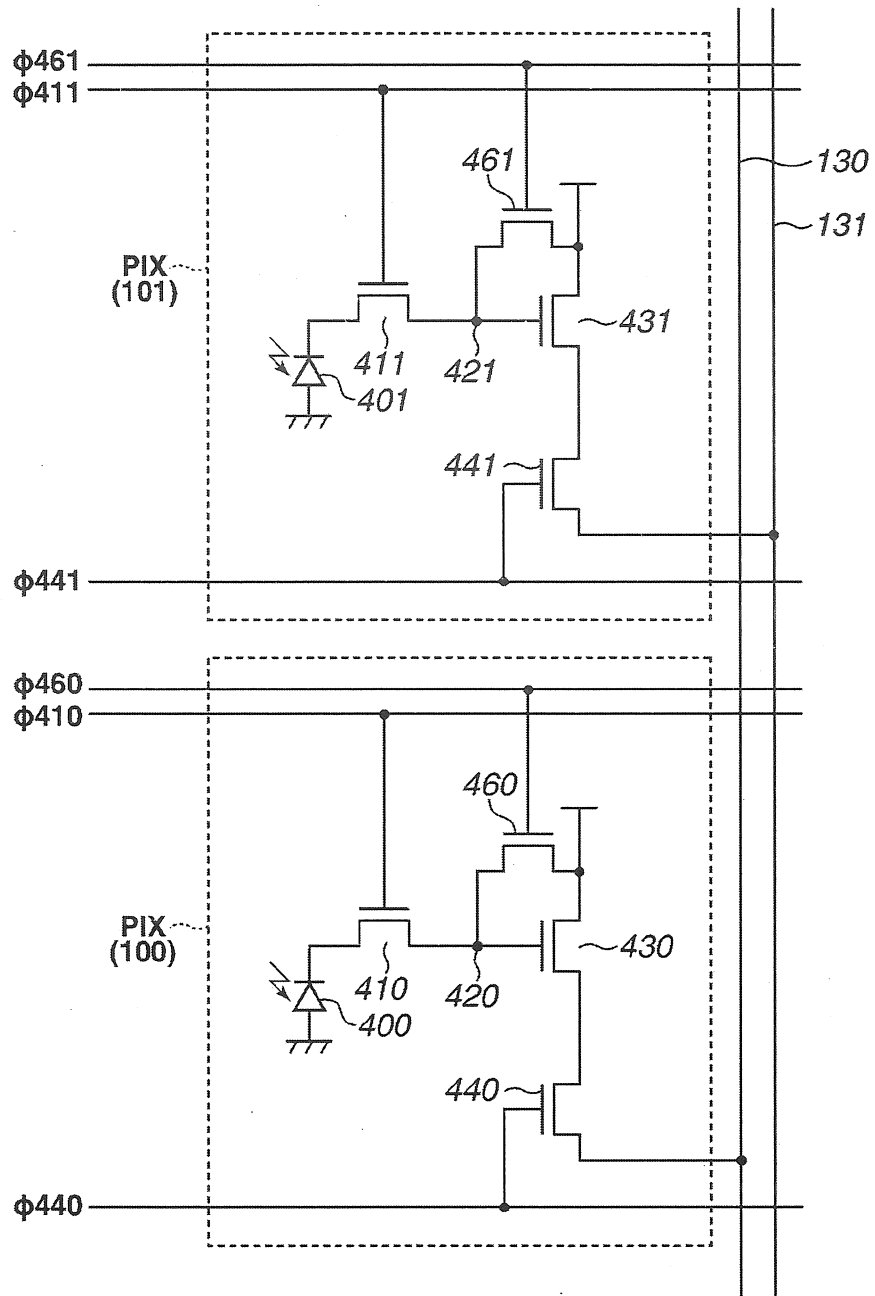
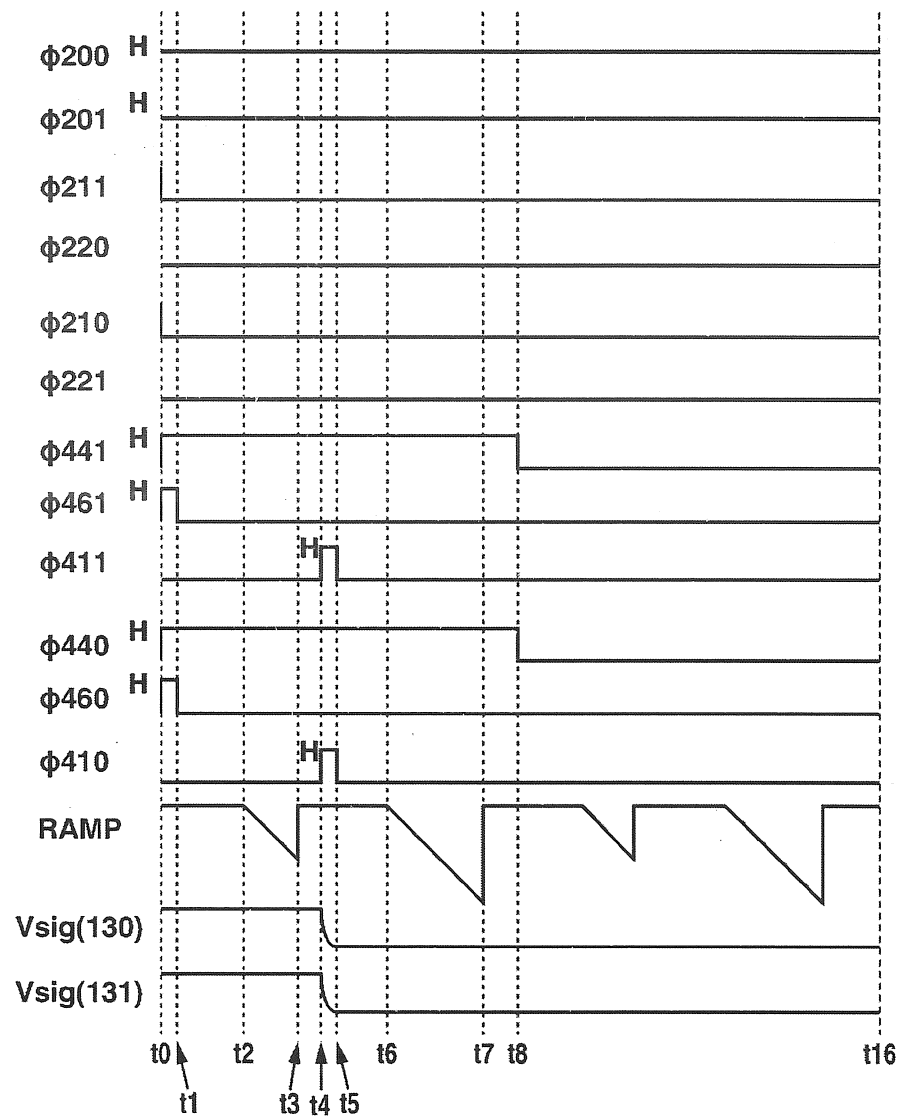
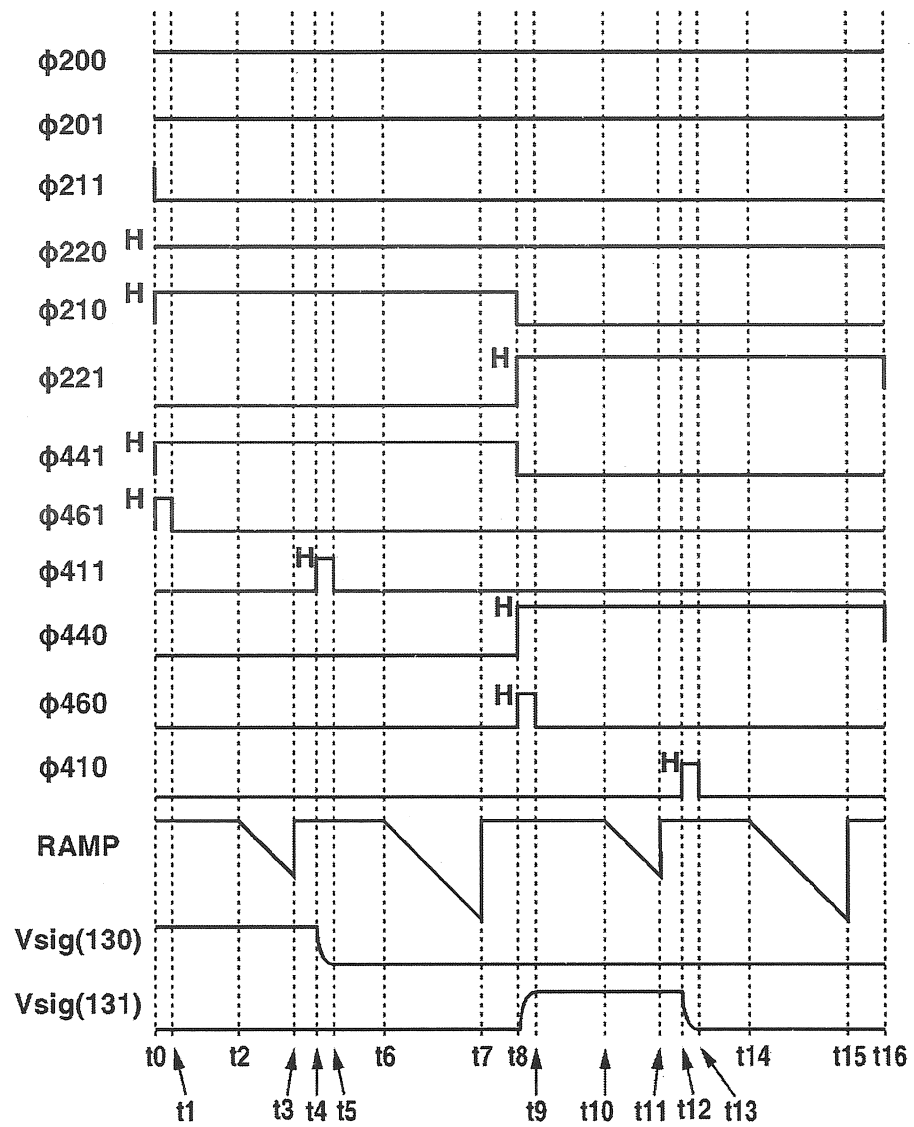


FIG.5



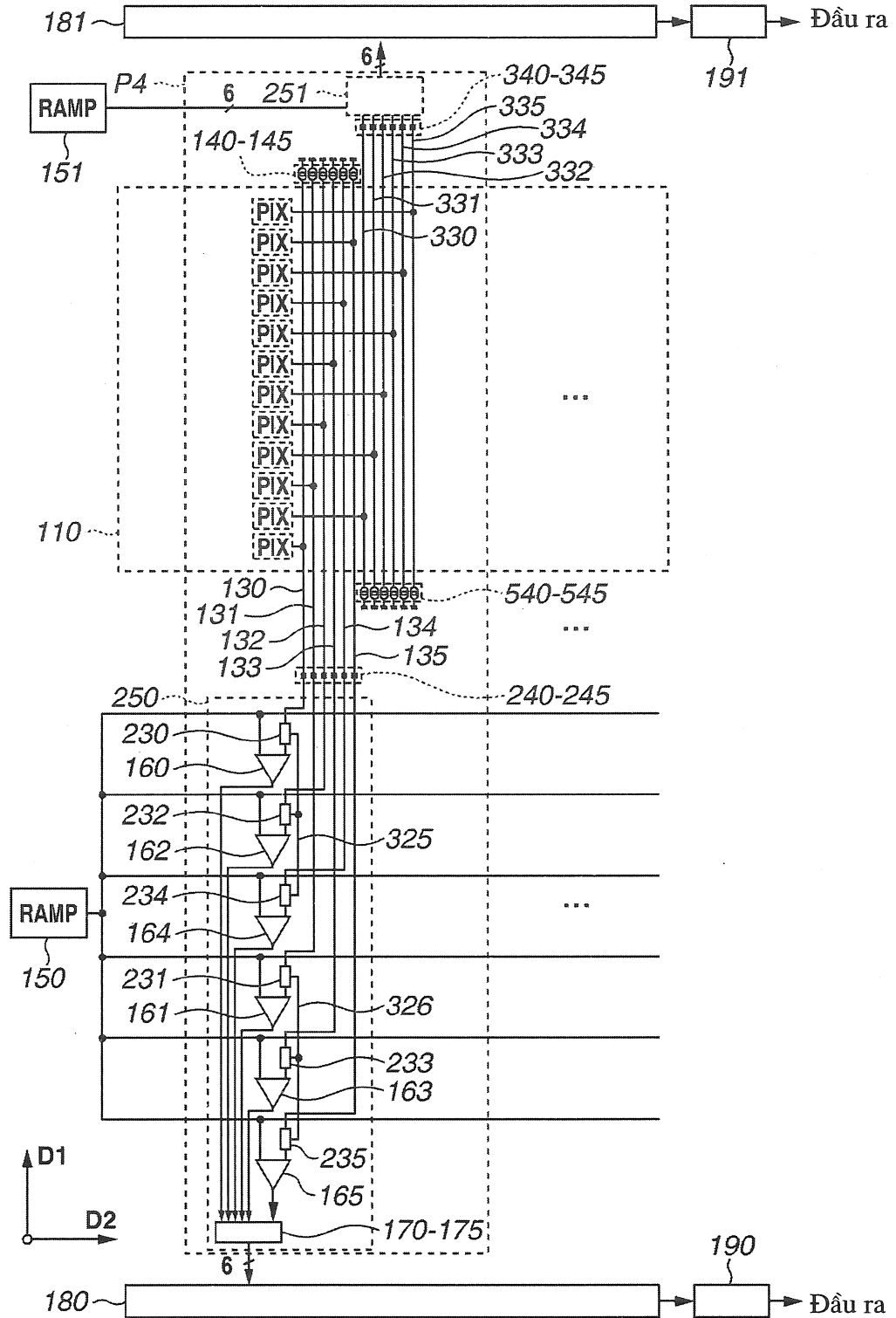
6/14

FIG.6



7/14

FIG.7



8/14

FIG. 8A

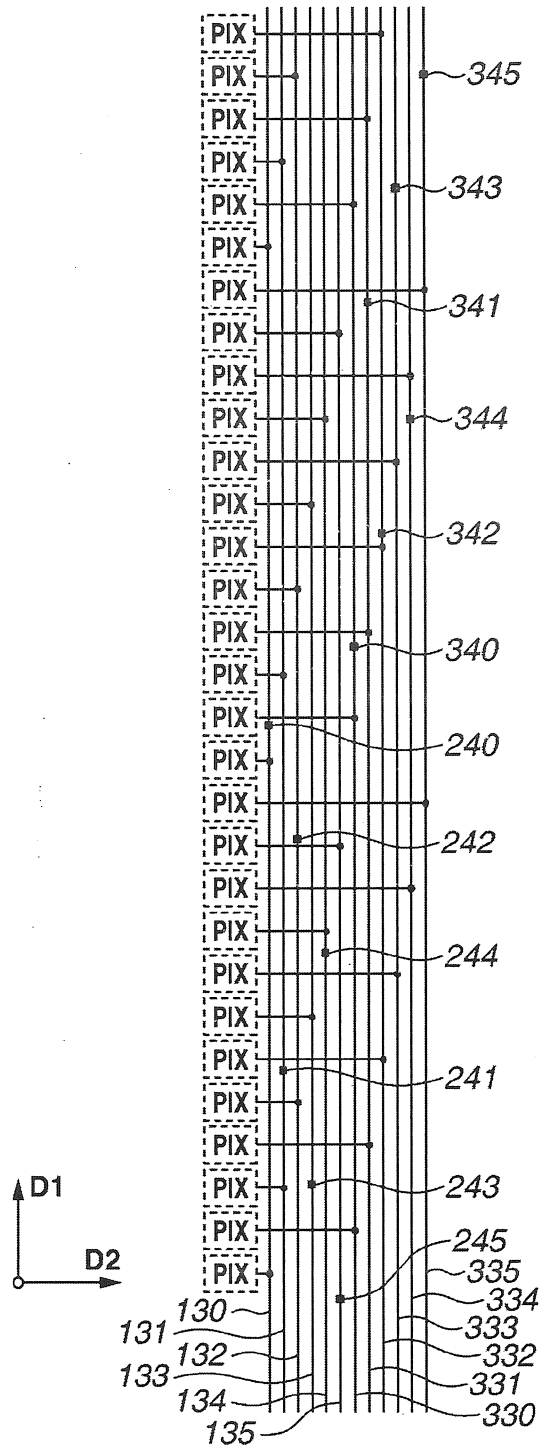
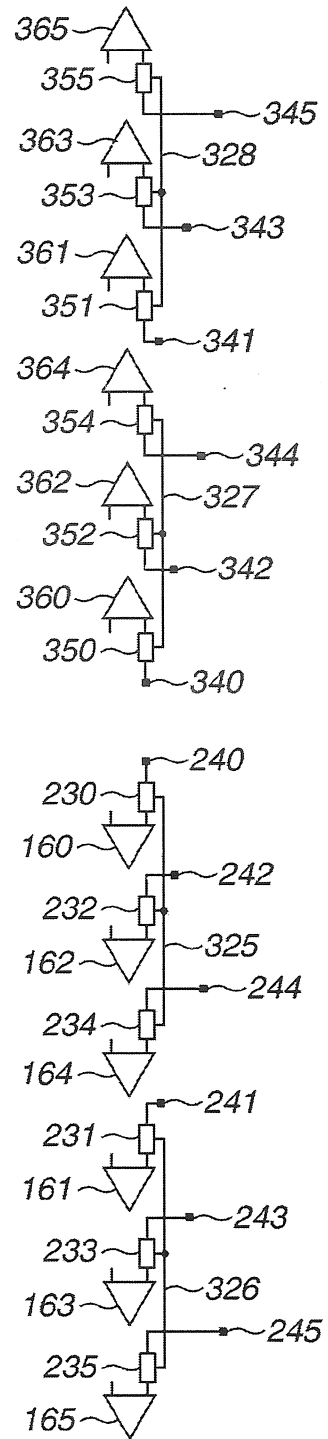


FIG. 8B



9/14

FIG.9

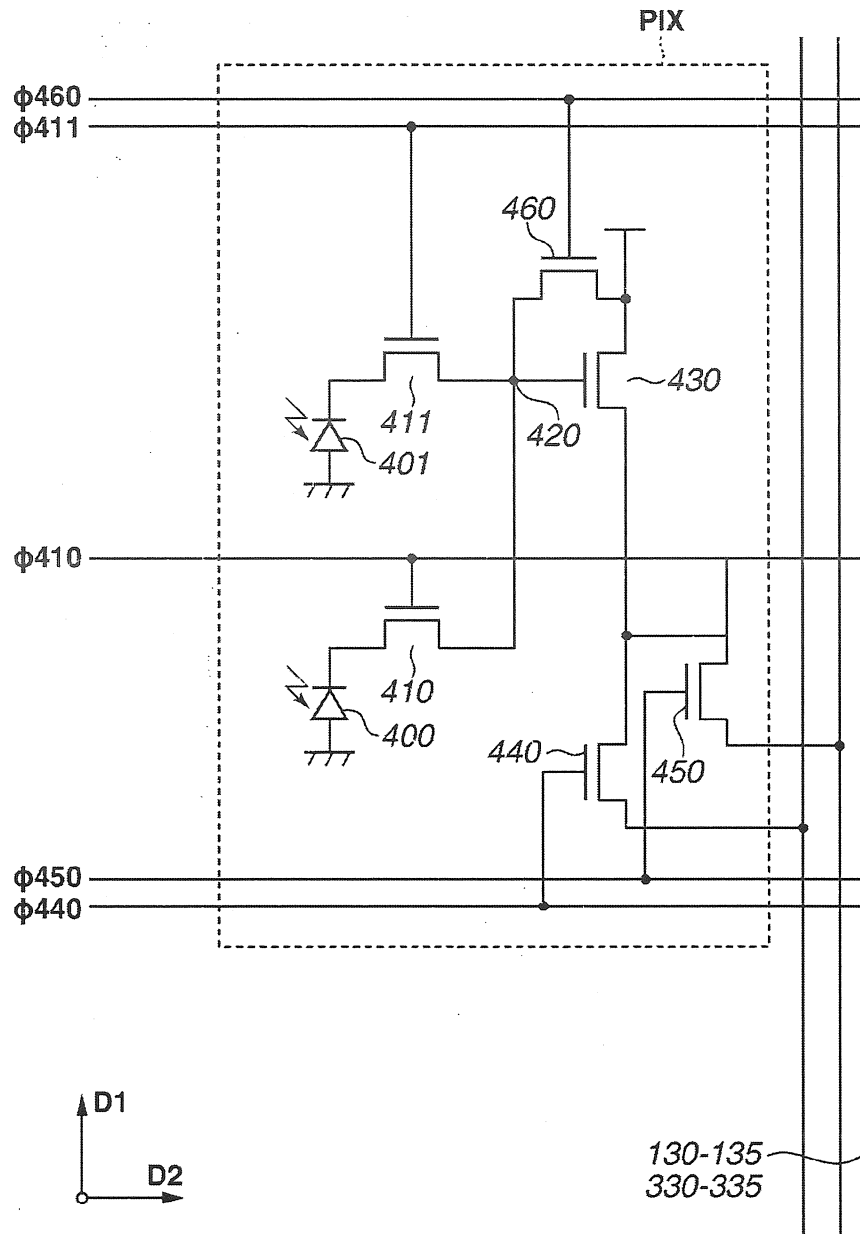


FIG.10A

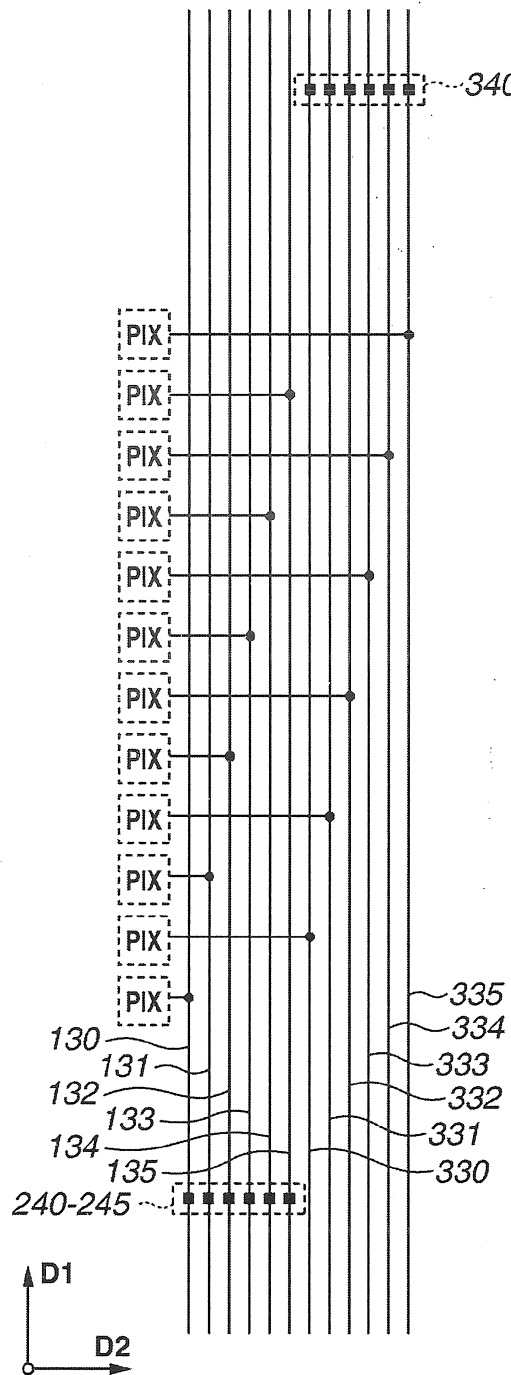
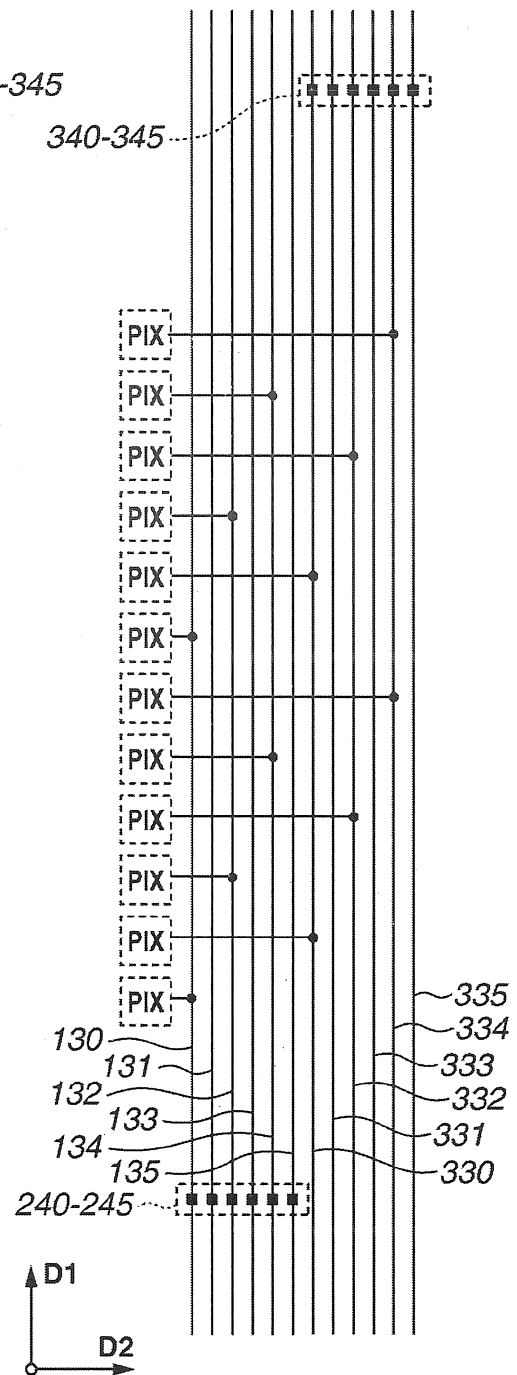
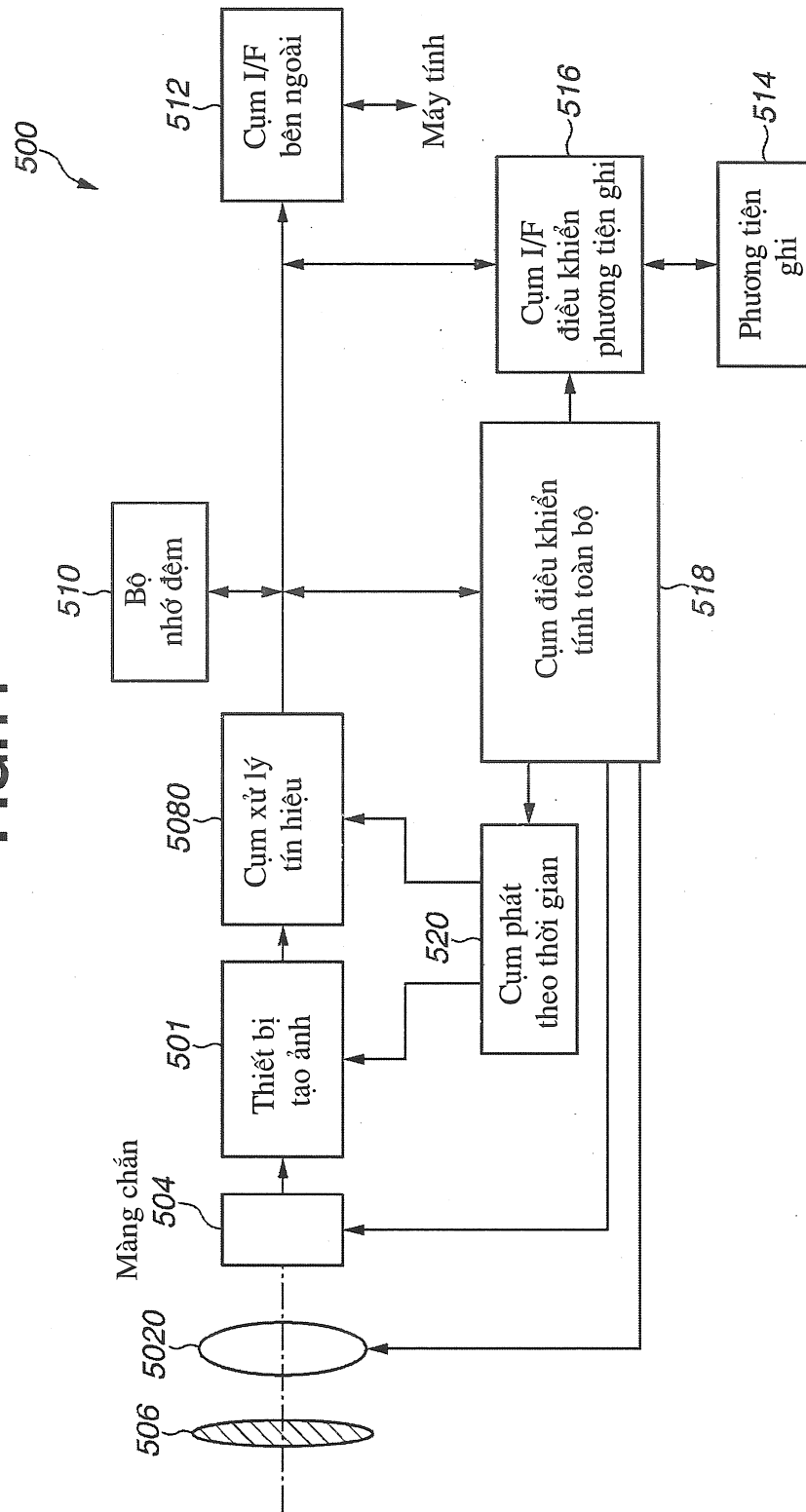


FIG.10B



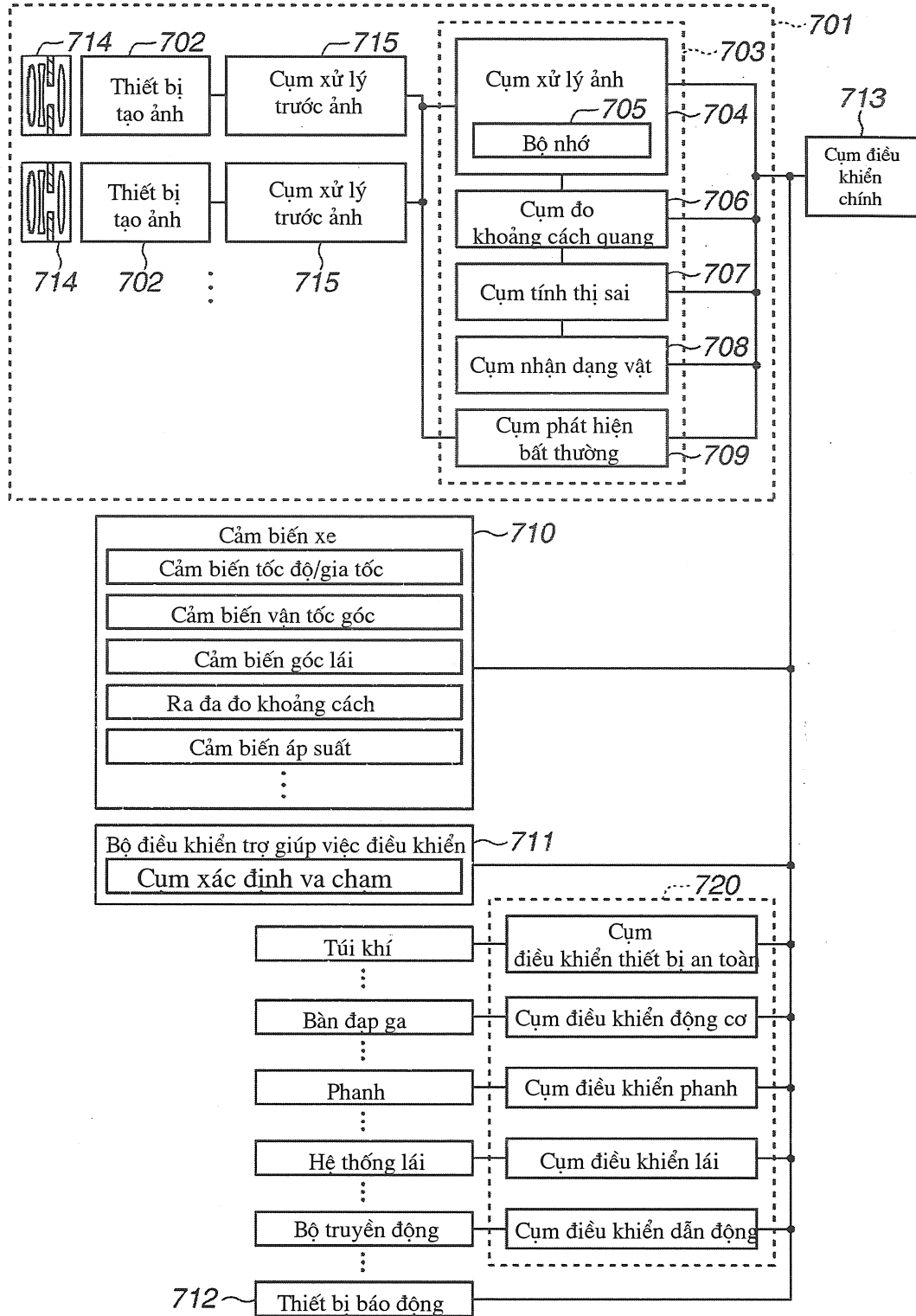
11/14

FIG.11



12/14

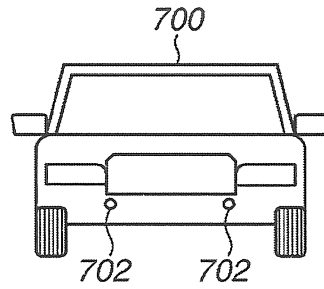
FIG.12A



13/14

FIG.12B

HÌNH CHIẾU ĐÚNG



HÌNH CHIẾU BẰNG

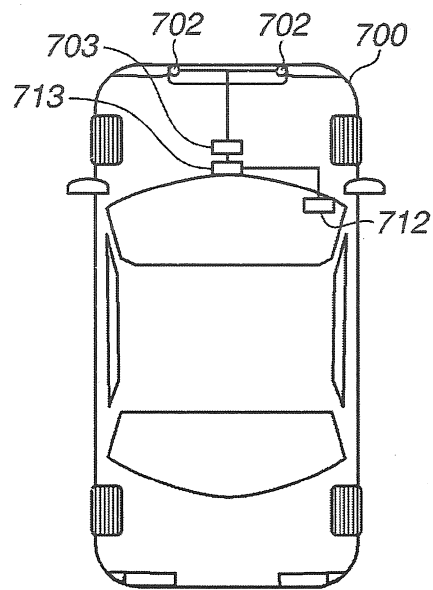
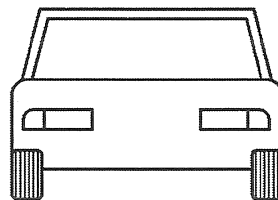
HÌNH CHIẾU
TỪ PHÍA SAU

FIG.13

