



(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)



1-0031262

(51)⁸ B41J 29/38; B41J 2/07

(13) B

(21) 1-2017-03532

(22) 13/02/2015

(86) PCT/US2015/015916 13/02/2015

(87) WO2016/130157 18/08/2016

(45) 25/03/2022 408

(43) 27/11/2017 356A

(73) HEWLETT-PACKARD DEVELOPMENT COMPANY, L.P. (US)

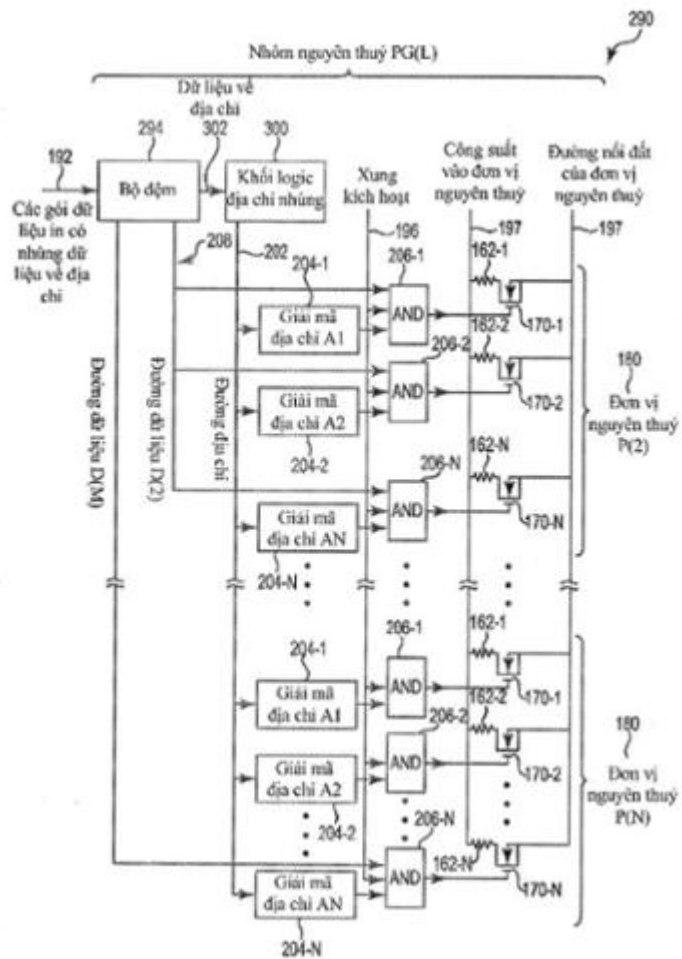
11445 Compaq Center Drive W., Houston, Texas 77070, United States of America

(72) BAKKER, Chris (US); MARTIN, Eric T. (US); GHOZEIL, Adam L. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) ĐẦU IN, HỆ THỐNG IN BAO GỒM ĐẦU IN VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH
ĐẦU IN

(57) Sáng chế đề cập đến đầu in bao gồm đường địa chỉ để truyền tập hợp địa chỉ, và một số đơn vị nguyên thủy, mỗi đơn vị nguyên thủy đều bao gồm các thiết bị kích hoạt có thể điều khiển được được ghép nối với đường địa chỉ này, mỗi chuyển mạch tương ứng với ít nhất một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này, mỗi địa chỉ tương ứng với một hàm trong số các hàm nguyên thủy. Bộ đệm nhận loạt gói dữ liệu, mỗi gói dữ liệu bao gồm các bit địa chỉ biểu thị một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này. Khối logic địa chỉ nhận các bit địa chỉ từ bộ đệm, trong đó đối với mỗi gói dữ liệu thì khối logic địa chỉ này mã hoá địa chỉ, mà được biểu diễn bằng các bit địa chỉ này, lên đường địa chỉ, và trong đó ít nhất một chuyển mạch tương ứng với địa chỉ này sẽ kích hoạt hàm nguyên thủy tương ứng với địa chỉ này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đầu in, hệ thống in bao gồm đầu in và phương pháp vận hành đầu in.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các máy in phun mực thường sử dụng các đầu in có các đầu phun được xếp nhóm cùng nhau thành các đơn vị nguyên thuỷ, với mỗi đơn vị nguyên thuỷ thường có cùng một lượng đầu phun, ví dụ, 8 hoặc 12 đầu phun. Mặc dù mỗi đơn vị nguyên thuỷ của một nhóm được ghép nối với một đường dữ liệu tách biệt, nhưng tất cả các đơn vị nguyên thuỷ của một nhóm là được ghép nối với cùng một đường địa chỉ, với mỗi đầu phun trong một đơn vị nguyên thuỷ được điều khiển bởi địa chỉ tương ứng. Đầu in này liên tiếp quay vòng theo chu kì qua các địa chỉ của mỗi đầu phun một cách lặp đi lặp lại sao cho chỉ một đầu phun là được hoạt động trong mỗi đơn vị nguyên thuỷ tại một thời điểm cụ thể.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất đầu in bao gồm đường địa chỉ để truyền tập hợp địa chỉ; một số đơn vị nguyên thuỷ, mỗi đơn vị nguyên thuỷ bao gồm các thiết bị kích hoạt có thể điều khiển được được ghép nối với đường địa chỉ này, mỗi thiết bị kích hoạt tương ứng với ít nhất một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này, mỗi địa chỉ tương ứng với hàm nguyên thuỷ; bộ đệm để nhận loạt gói dữ liệu, mỗi gói dữ liệu bao gồm các bit địa chỉ biểu thị một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này; và khối logic địa chỉ để nhận các bit địa chỉ từ bộ đệm, trong đó đối với mỗi gói dữ liệu, thì khối logic địa chỉ này là để mã hoá địa chỉ mà được biểu diễn bằng các bit dữ liệu này lên đường địa chỉ, và trong đó ít nhất một thiết bị

kích hoạt, mà tương ứng với địa chỉ được mã hoá, là để kích hoạt hàm nguyên thuỷ tương ứng với địa chỉ này dựa trên địa chỉ được mã hoá trên đường địa chỉ.

Sáng chế còn đề xuất hệ thống in bao gồm đầu in và phương pháp vận hành đầu in.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống in phun mực bao gồm thiết bị phun chất lỏng có sử dụng các gói dữ liệu in có dữ liệu về địa chỉ được nhúng, theo một ví dụ.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện hình phối cảnh của hộp mực máy in phun mực được nêu làm ví dụ, bao gồm thiết bị phun chất lỏng có sử dụng các gói dữ liệu in có dữ liệu về địa chỉ được nhúng, theo một ví dụ.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ tổng quát của bộ tạo giọt, theo một ví dụ.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của đầu in có các chuyển mạch và các điện trở được bố trí ở các đơn vị nguyên thuỷ, theo một ví dụ.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của các phần của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic điều khiển của đầu in, theo một ví dụ.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của gói dữ liệu in dành cho đầu in, theo một ví dụ.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của các phần của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic điều khiển của đầu in có sử dụng các gói dữ liệu in có dữ liệu về địa chỉ được nhúng, theo một ví dụ.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của gói dữ liệu in bao gồm dữ liệu về địa chỉ, theo một ví dụ.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ tổng quát của luồng dữ liệu in của các gói dữ liệu in dành cho đầu in.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ tổng quát của luồng dữ liệu in có sử dụng các gói dữ liệu in bao gồm dữ liệu về địa chỉ, theo một ví dụ.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các phần của mạch điều khiển đơn vị nguyên thủy và logic, theo một ví dụ.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của đầu in theo một ví dụ.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp vận hành đầu in, theo một ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả chi tiết sau đây, các hình vẽ kèm theo sẽ được mô tả, các hình vẽ này tạo thành một phần của bản mô tả này và thể hiện các ví dụ cụ thể mà theo đó sáng chế có thể được thực hiện. Cần hiểu rằng các ví dụ khác cũng có thể được sử dụng, và những thay đổi về cấu trúc hoặc logic có thể được tạo ra mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, phần mô tả chi tiết sau đây không nhằm mục đích giới hạn, và phạm vi của sáng chế là được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Cần hiểu rằng các dấu hiệu trong các ví dụ khác nhau được mô tả ở đây là có thể được kết hợp với nhau một phần hoặc toàn bộ, trừ khi được nói khác đi một cách cụ thể.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của hệ thống in phun mực 100 có bao gồm thiết bị phun chất lỏng, chẳng hạn đầu in phun giọt chất lỏng 102, có sử dụng các gói dữ liệu in, theo sáng chế, mà bao gồm dữ liệu về địa chỉ tương ứng với các hàm nguyên thủy khác nhau trong đầu in 102 (ví dụ, dẫn động bộ tạo giọt (đầu phun), kích hoạt bơm tuần hoàn). Việc đưa dữ liệu về địa chỉ vào các gói dữ liệu in, theo sáng chế, sẽ cho phép các chu kì làm việc khác nhau đối với các hàm nguyên thủy khác nhau (ví dụ, các bộ tạo giọt được vận hành với tần suất cao hơn so với các bơm tuần hoàn), cho phép thay đổi thứ tự vận hành các bộ tạo giọt, và cho phép cải thiện hiệu quả tốc độ dữ liệu.

Hệ thống in phun mực 100 bao gồm cơ cấu đầu in phun mực 102, cơ cấu cung cấp mực 104 có bình chứa mực 107, cơ cấu lắp 106, cơ cấu vận chuyển phương tiện 108, bộ điều khiển điện tử 110, và ít nhất một nguồn cấp 112 để

cấp điện cho các thành phần chạy điện khác nhau của hệ thống in phun mực 100.

Cơ cấu đầu in phun mực 102 bao gồm ít nhất một cơ cấu phun chất lỏng 114 để phun các giọt mực qua các lỗ hay các đầu phun 116 về phía phương tiện in 118 để in lên phương tiện in 118. Theo một ví dụ, cơ cấu phun chất lỏng 114 được thực hiện dưới dạng đầu in phun giọt chất lỏng 114. Đầu in 114 bao gồm các đầu phun 116, mà thường được bố trí thành một hoặc nhiều cột hoặc mảng, với các nhóm đầu phun được tổ chức để tạo thành các đơn vị nguyên thủy, và các đơn vị nguyên thủy được bố trí thành các nhóm nguyên thủy. Việc phun các giọt mực từ các đầu phun 116 theo trình tự phù hợp sẽ cho phép in các kí tự, các kí hiệu hoặc các dạng đồ họa hoặc hình ảnh khác lên phương tiện in 118 khi cơ cấu đầu in phun mực 102 và phương tiện in 118 được di chuyển tương đối với nhau.

Mặc dù được mô tả chủ yếu ở đây là hệ thống in phun mực 100, mà được bộc lộ dưới dạng hệ thống in phun nhiệt phun mực theo yêu cầu có đầu in 114 thuộc loại in phun nhiệt (Thermal Inkjet - TIJ), nhưng cũng có thể đưa hoặc nhúng dữ liệu về địa chỉ trong các gói dữ liệu in, theo sáng chế, vào các loại đầu in khác, ví dụ, các loại đầu in TIJ 114 và các đầu in thuộc loại áp điện. Ngoài ra, việc nhúng dữ liệu về địa chỉ trong các gói dữ liệu in, theo sáng chế, là không bị giới hạn ở các thiết bị in phun mực, mà có thể được áp dụng cho thiết bị phân phối kỹ thuật số bất kỳ, bao gồm, ví dụ, các đầu in 2D (2 Dimension - 2 chiều) và 3D (3 chiều).

Như được thể hiện trên Fig.2, theo một cách thức thực hiện, cơ cấu đầu in phun mực 102 và cơ cấu cung cấp mực 104, bao gồm bình chứa mực 105, được chứa cùng nhau trong một thiết bị có thể thay thế được, chẳng hạn hộp mực 103 của đầu in phun mực tích hợp. Fig.2 là hình vẽ thể hiện hình phối cảnh của hộp mực 103 của đầu in phun mực bao gồm cơ cấu đầu in 102 và cơ cấu cung cấp mực 104, bao gồm hộp chứa mực 107, với cơ cấu đầu in 102 còn bao gồm một hoặc nhiều đầu in 114 có các đầu phun 116 và sử dụng gói dữ

liệu in có bao gồm dữ liệu về địa chỉ, theo một ví dụ của sáng chế. Theo một ví dụ, hộp chứa mực 107 chứa một màu mực, còn theo các ví dụ khác, hộp chứa mực 107 có thể có một số hộp chứa mà mỗi trong số đó đều chứa một màu mực khác nhau. Ngoài một hoặc nhiều đầu in 114 ra, thì hộp mực 103 của máy in phun mực còn bao gồm các tiếp điểm điện 105 để truyền các tín hiệu điện giữa bộ điều khiển điện tử 110 và các thành phần chạy điện khác của hệ thống in phun mực 100 để điều khiển các chức năng khác nhau, bao gồm, ví dụ, chức năng phun các giọt mực qua các đầu phun 116.

Như được thể hiện trên Fig.1, trong quá trình hoạt động, mực thường đi từ hộp chứa 107 đến cơ cấu đầu in phun mực 102, với cơ cấu cung cấp mực 104 và cơ cấu đầu in phun mực 102 tạo thành hệ thống phân phối mực một chiều hoặc hệ thống phân phối mực quay vòng. Ở hệ thống phân phối mực một chiều, thì tất cả số mực mà được cung cấp đến cơ cấu đầu in phun mực 102 đều được sử dụng trong quá trình in. Tuy nhiên, ở hệ thống phân phối mực quay vòng, thì chỉ một phần mực mà được cung cấp đến cơ cấu đầu in 102 là được sử dụng trong quá trình in, còn mực mà chưa được sử dụng trong quá trình in thì được đưa trở lại cơ cấu cung cấp 104. Hộp chứa 107 có thể được tháo ra, được thay thế, và/hoặc được đổ mực lại.

Theo một ví dụ, cơ cấu cung cấp mực 104 cung cấp mực dưới áp suất dương qua cơ cấu điều hoà mực 11 đến cơ cấu đầu in phun mực 102 thông qua đường nối xuyên, chẳng hạn ống cung cấp. Cơ cấu cung cấp mực bao gồm, ví dụ, hộp chứa, bơm, và các bộ điều áp. Hoạt động điều hoà ở cơ cấu điều hoà mực có thể bao gồm các hoạt động, ví dụ, lọc, sấy sơ bộ, chống tăng áp đột biến, và khử khí. Mực được kéo dưới áp suất âm từ cơ cấu đầu in 102 đến cơ cấu cung cấp mực 104. Sự chênh lệch áp suất giữa cửa vào và cửa ra đến cơ cấu đầu in 102 được chọn để đạt được đúng áp suất ngược tại các đầu phun 116, và thường là áp suất âm từ âm 1 đến âm 10 cm H₂O.

Cơ cấu lắp 106 để định vị cơ cấu đầu in phun mực 102 so với cơ cấu vận chuyển phương tiện 108, và cơ cấu vận chuyển phương tiện 108 định vị

phương tiện in 118 so với cơ cấu đầu in phun mực 102, để vùng in 122 được xác định kề với các đầu phun 116 ở vùng nằm giữa cơ cấu đầu in phun mực 102 và phương tiện in 118. Theo một ví dụ, cơ cấu đầu in phun mực 102 là cơ cấu đầu in kiểu quét. Theo ví dụ này, cơ cấu lắp 106 bao gồm cơ cấu mang để di chuyển cơ cấu đầu in phun mực 102 so với cơ cấu vận chuyển phương tiện 108 để quét đầu in 114 qua phương tiện in 118. Theo ví dụ khác, cơ cấu đầu in phun mực 102 là cơ cấu đầu in kiểu không quét. Theo ví dụ này, cơ cấu lắp 106 giữ cơ cấu đầu in phun mực 102 tại vị trí cố định so với cơ cấu vận chuyển phương tiện 108, và cơ cấu vận chuyển phương tiện 108 định vị phương tiện in 118 so với cơ cấu đầu in phun mực 102.

Bộ điều khiển điện tử 110 bao gồm bộ xử lý (CPU (Central Processing Unit - bộ xử lý trung tâm)) 138, bộ nhớ 140, phần sụn, phần mềm, và các thiết bị điện tử khác để giao tiếp với và điều khiển cơ cấu đầu in phun mực 102, cơ cấu lắp 106, và cơ cấu vận chuyển phương tiện 108. Bộ nhớ 140 có thể bao gồm các thành phần bộ nhớ khả biến (ví dụ, RAM (Random Access Memory - bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên)) và bất biến (ví dụ, ROM (Read Only Memory - bộ nhớ chỉ đọc), đĩa cứng, đĩa mềm, đĩa CD-ROM, v.v.) mà bao gồm phương tiện đọc được bằng máy tính/bộ xử lý để cho phép lưu giữ các lệnh được mã hoá và thực thi được bằng máy tính/bộ xử lý, các cấu trúc dữ liệu, các môđun chương trình, và các dữ liệu khác cho hệ thống in phun mực 100.

Bộ điều khiển điện tử 110 nhận dữ liệu 124 từ hệ thống chủ, chẳng hạn máy tính, và lưu giữ tạm thời dữ liệu 124 này vào bộ nhớ. Thông thường, dữ liệu 124 được gửi đến hệ thống in phun mực 100 theo đường truyền điện tử, đường truyền hồng ngoại, đường truyền quang học, hoặc đường truyền thông tin khác. Dữ liệu 124 biểu thị, ví dụ, tài liệu và/hoặc tệp tin cần in. Do đó, dữ liệu 124 tạo thành công việc in cho hệ thống in phun mực 100 và bao gồm một hoặc nhiều lệnh và/hoặc thông số lệnh về công việc in.

Theo một cách thức thực hiện, bộ điều khiển điện tử 110 điều khiển cơ cấu đầu in phun mực 102 để phun các giọt mực từ các đầu phun 116 của các

đầu in 114. Bộ điều khiển điện tử 110 xác định mẫu của các giọt mực được phun để phun từ các đầu phun 116, và các giọt mực này cùng nhau tạo thành các kí tự, các kí hiệu, và/hoặc các hình đồ hoạ hoặc các hình ảnh khác trên phương tiện in 118 dựa trên các lệnh và/hoặc các thông số lệnh về công việc in từ dữ liệu 124. Theo một ví dụ của sáng chế, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bộ điều khiển điện tử 110 cung cấp dữ liệu, dưới dạng các gói dữ liệu in, cho cơ cấu đầu in 102 để làm cho các đầu phun 114 phun các giọt mực theo mẫu được xác định, để tạo thành hình đồ hoạ hoặc hình ảnh mong muốn trên phương tiện in 118. Theo một ví dụ, theo sáng chế, các gói dữ liệu in này bao gồm dữ liệu về địa chỉ và dữ liệu in, với dữ liệu về địa chỉ này biểu diễn các hàm nguyên thuỷ (ví dụ, phun giọt thông qua các phần tử tạo giọt, dẫn động bơm tuần hoàn), và dữ liệu in này là dữ liệu dành cho hàm nguyên thuỷ tương ứng. Theo một ví dụ, các gói dữ liệu này có thể được bộ điều khiển điện tử 110 nhận dưới dạng dữ liệu 124 từ thiết bị chủ (ví dụ, trình điều khiển in trên máy tính).

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ một phần của đầu in 114 để thể hiện một ví dụ của bộ tạo giọt 150. Bộ tạo giọt 150 được tạo ra trên đế 152 của cơ cấu đầu in 114, vốn có khe nạp mực 160 được tạo ra ở đó để cung cấp mực lỏng cho bộ tạo giọt 150. Bộ tạo giọt 150 này còn bao gồm kết cấu màng mỏng 154 và lớp lỗ 156 được bố trí trên đế 152. Kết cấu màng mỏng 154 bao gồm rãnh nạp mực 158 và buồng bay hơi 159 được hình thành ở đó, với rãnh nạp mực 158 thông với khe nạp mực 160 và buồng bay hơi 159. Đầu phun 16 kéo dài qua lớp lỗ 154 đến buồng bay hơi 159. Bộ sinh nhiệt hoặc điện trở đốt nóng 162 được bố trí dưới buồng bay hơi 159 và được nối điện bằng dây dẫn 164 đến mạch điều khiển vốn điều khiển việc cấp dòng điện vào điện trở đốt nóng 162 để tạo ra các giọt mực theo mẫu nhỏ giọt được xác định, để tạo thành hình ảnh trên phương tiện in 118 (xem Fig.1).

Trong quá trình in, mực đi từ khe nạp mực 160 đến buồng bay hơi 159 qua rãnh nạp mực 158. Đầu phun 16 được liên kết theo cách hoạt động được

với điện trở đốt nóng 162 để giọt mực được phun từ đầu phun 16 hướng về phía phương tiện in, chẳng hạn phương tiện in 118, khi cấp điện cho điện trở đốt nóng 162.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của đầu in 114 phun giọt thông thường, theo một ví dụ, mà có thể được tạo kết cấu để sử dụng với các gói dữ liệu bao gồm dữ liệu về địa chỉ theo sáng chế. Đầu in 114 này bao gồm một số bộ tạo giọt 150, mỗi trong số đó đều bao gồm đầu phun 16 và điện trở đốt nóng 162 được bố trí thành các cột trên mỗi sườn của khe mực 160 (xem Fig.3). Một thiết bị kích hoạt, chẳng hạn chuyển mạch 170 (ví dụ, tranzito hiệu ứng trường (Field Effect Transistor - FET)), tương ứng với mỗi bộ tạo giọt 150. Theo một ví dụ, các chuyển mạch 170 và các bộ tạo giọt 150 tương ứng của chúng được tổ chức thành các đơn vị nguyên thủy 180, với mỗi đơn vị nguyên thủy bao gồm một số chuyển mạch 170 và các bộ tạo giọt 150 tương ứng. Theo ví dụ trên Fig.4, các chuyển mạch 170 và các bộ tạo giọt 150 tương ứng được tổ chức thành "M" đơn vị nguyên thủy 180, với các đơn vị nguyên thủy được đánh số chẵn từ P(2) đến P(M) được bố trí trên sườn trái của khe mực 160, và các đơn vị nguyên thủy được đánh số lẻ từ P(1) đến P(M-1) được bố trí trên sườn phải của khe mực 160. Theo ví dụ trên Fig.4, mỗi đơn vị nguyên thủy 180 đều bao gồm "N" chuyển mạch 170 và các bộ tạo giọt 150 tương ứng, trong đó N là giá trị nguyên (ví dụ, $N = 8$). Mặc dù mỗi đơn vị nguyên thủy được thể hiện là có số lượng N chuyển mạch 170 và số lượng bộ tạo giọt 150 bằng nhau, nhưng lưu ý rằng số lượng chuyển mạch 170 và số lượng bộ tạo giọt 150 có thể thay đổi từ đơn vị nguyên thủy này đến đơn vị nguyên thủy khác.

Ở mỗi đơn vị nguyên thủy 180, thì mỗi chuyển mạch 170, và kéo theo là bộ tạo giọt tương ứng 150 của nó, tương ứng với một địa chỉ 182 khác của tập hợp N địa chỉ, được thể hiện dưới dạng các địa chỉ (A1) đến (AN), để, như được mô tả dưới đây, mỗi chuyển mạch 170 và bộ tạo giọt 150 tương ứng có thể được điều khiển riêng biệt trong đơn vị nguyên thủy 180 này. Cũng tập

hợp N địa chỉ 182 này, từ (A1) đến (AN), được sử dụng cho mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180.

Theo một ví dụ, các đơn vị nguyên thuỷ 180 còn được tổ chức thành các nhóm nguyên thuỷ 184. Như được thể hiện, các đơn vị nguyên thuỷ 180 được xếp nhóm thành hai nhóm nguyên thuỷ, là nhóm nguyên thuỷ PG(L) bao gồm các đơn vị nguyên thuỷ 180 ở phía trái của khe mực 160, và nhóm nguyên thuỷ PG(R) bao gồm các đơn vị nguyên thuỷ 180 ở phía phải của khe mực 160, để mỗi trong số các nhóm nguyên thuỷ PG(L) và PG(R) đều có $M/2$ đơn vị nguyên thuỷ 180.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.4, mỗi chuyển mạch 170 tương ứng với một bộ tạo giọt 150, vốn được tạo kết cấu để thực hiện hàm nguyên thuỷ là phun các giọt mực lên phương tiện in. Tuy nhiên, chuyển mạch 170 và địa chỉ 182 tương ứng của nó cũng có thể tương ứng với các hàm nguyên thuỷ khác. Theo một ví dụ, thay vì tương ứng với các bộ tạo giọt 150, thì một hoặc nhiều chuyển mạch 170 có thể tương ứng với bơm tuần hoàn vốn thực hiện hàm nguyên thuỷ là quay vòng mực từ khe mực 160. Theo một ví dụ, chuyển mạch 170 mà tương ứng với địa chỉ (A1) của đơn vị nguyên thuỷ P(2) thì có thể tương ứng với bộ tạo giọt mà được bố trí trên đầu in 114 thay vì bộ tạo giọt 150.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện tổng quát các phần của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 190 dành cho đầu in 114 theo một ví dụ. Các gói dữ liệu in được bộ đệm dữ liệu 194 nhận trên đường 192, xung kích hoạt được nhận trên đường 196, công suất vào đơn vị nguyên thuỷ được nhận trên đường 197, và đường nối đất của đơn vị nguyên thuỷ là đường nối đất 198. Bộ tạo địa chỉ 200 tuần tự tạo ra và đặt các địa chỉ từ (A1) đến (AN) lên đường địa chỉ 202, mà được ghép nối với mỗi chuyển mạch 170 trong mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 thông qua các bộ giải mã địa chỉ 204 và các cổng AND (cổng VÀ) 206 tương ứng. Bộ đệm dữ liệu 194 cung cấp dữ liệu in tương ứng cho các đơn vị nguyên thuỷ 180 thông qua các đường dữ liệu 208, với mỗi đường dữ liệu

tương ứng với một đơn vị nguyên thuỷ 180 và được ghép nối với cổng AND 206 tương ứng (ví dụ, đường dữ liệu D(2) tương ứng với đơn vị nguyên thuỷ P(2), đường dữ liệu D(M) tương ứng với đơn vị nguyên thuỷ P(M)).

Mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 190 kết hợp dữ liệu in trên các đường dữ liệu từ D(2) đến D(M) với dữ liệu về địa chỉ trên đường địa chỉ 202 và xung kích hoạt trên đường 196 để tuần tự chuyển mạch dòng điện từ đường công suất vào đơn vị nguyên thuỷ 197 qua các điện trở đốt nóng từ 170-1 đến 170-N của mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180. Dữ liệu in trên các đường dữ liệu 208 biểu thị các kí tự, các kí hiệu, và/hoặc các hình đồ hoạ hoặc các hình ảnh khác cần in.

Bộ tạo địa chỉ 200 tạo ra N giá trị địa chỉ, từ A1 đến AN, để điều khiển trình tự mà theo đó các điện trở đốt nóng 170 được cấp năng lượng trong mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180. Bộ tạo địa chỉ 200 tạo ra lặp đi lặp lại và quay vòng theo chu kì qua tất cả N giá trị địa chỉ theo thứ tự cố định để tất cả N điện trở đốt nóng 170 đều có thể được đốt nóng, nhưng sao cho chỉ có một điện trở đốt nóng 170 là có thể được cấp năng lượng trong mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 tại một thời điểm cụ thể. Thứ tự cố định mà theo đó N giá trị địa chỉ này được tạo ra có thể là các thứ tự khác với trình tự từ A1 đến AN để phân tán nhiệt qua đầu in 114, nhưng cho dù là thứ tự nào thì thứ tự cố định này cũng đều giống nhau đối với mỗi chu kì liên tiếp. Theo một ví dụ, trong đó $N = 8$, thì thứ tự cố định này có thể là các địa chỉ A1, A5, A3, A7, A2, A6, A4, và A8. Dữ liệu in mà được cung cấp trên các đường dữ liệu 208 (từ D(2) đến D(M)) cho mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 là được đồng bộ với thứ tự cố định mà theo đó bộ tạo địa chỉ 200 quay vòng theo chu kì qua các giá trị địa chỉ từ A1 đến AN để dữ liệu in này được cung cấp đến bộ tạo giọt 150 tương ứng.

Theo ví dụ trên Fig.5, địa chỉ mà được bộ tạo địa chỉ 200 cung cấp trên đường địa chỉ 202 là địa chỉ được mã hoá. Địa chỉ được mã hoá trên đường địa chỉ 202 là được cung cấp cho N bộ giải mã địa chỉ 204 của mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180, và các bộ giải mã địa chỉ 204 sẽ cung cấp đầu ra kích hoạt cho cổng

AND 206 tương ứng nếu địa chỉ trên đường địa chỉ 202 tương ứng với địa chỉ của bộ giải mã địa chỉ 204 cụ thể này. Ví dụ, nếu địa chỉ được mã hoá, mà được bộ tạo địa chỉ đặt lên đường địa chỉ 202, biểu thị địa chỉ A2, thì các bộ giải mã địa chỉ 204-2 của mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 sẽ cung cấp đầu ra kích hoạt cho cổng AND 206-2 tương ứng.

Các cổng AND từ 206-1 đến 206-N của mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 nhận đầu ra từ các bộ giải mã địa chỉ 204-1 đến 204-N tương ứng và các bit dữ liệu từ đường dữ liệu 208 tương ứng với đơn vị nguyên thuỷ 180 tương ứng của chúng. Các cổng AND 206-1 đến 206-N của mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 cũng nhận xung kích hoạt từ đường xung kích hoạt 196. Đầu ra của các cổng AND 206-1 đến 206-N của mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 lần lượt được ghép nối với cổng điều khiển của chuyển mạch 170-1 đến 170-N tương ứng (ví dụ, các FET 170). Do đó, đối với mỗi cổng AND 206, nếu dữ liệu in có mặt trên đường dữ liệu 208 tương ứng, thì xung kích hoạt trên đường 196 được kích hoạt, và địa chỉ trên đường địa chỉ 202 là khớp với địa chỉ của bộ giải mã địa chỉ 204 tương ứng, cổng AND 206 kích hoạt đầu ra của nó và đóng chuyển mạch 170 tương ứng, nhờ đó cấp năng lượng cho điện trở 162 tương ứng và làm bay hơi mực trong buồng bay hơi 159 và phun giọt mực ra từ đầu phun 16 liên quan (xem Fig.3).

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ tổng quát một ví dụ về gói dữ liệu in 210 được sử dụng với mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 190 dùng cho đầu in 114 trên Fig.5. Gói dữ liệu 210 bao gồm phần đầu 212, phần chân 214, và phần dữ liệu in 216. Phần đầu 212 bao gồm các bit, chẳng hạn các bit xuất phát và các bit đồng bộ, mà được đọc vào bộ đệm dữ liệu 194 trên sườn lên của xung nhịp (MCLK), còn phần chân 214 thì bao gồm các bit, chẳng hạn các bit dừng, mà được đọc vào bộ đệm dữ liệu 194 trên sườn xuống của xung nhịp MCLK.

Phần dữ liệu in 216 bao gồm các bit dữ liệu cho các đơn vị nguyên thuỷ từ P(1) đến P(M), với các bit dữ liệu cho các đơn vị nguyên thuỷ từ P(1) đến

P(M-1) của nhóm nguyên thuỷ bên tay phải PG(R) thì được đọc vào bộ đệm dữ liệu 194 trên sườn lên của xung nhịp MCLK, và các bit dữ liệu cho các đơn vị nguyên thuỷ từ P(2) đến P(M) của nhóm nguyên thuỷ bên tay trái thì được đọc vào bộ đệm dữ liệu 194 trên sườn xuống của xung nhịp MCLK. Lưu ý rằng Fig.5 chỉ thể hiện một phần của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 190 mà tương ứng với nhóm nguyên thuỷ bên tay trái PG(L) trên Fig.4, và mạch điều khiển và logic tương tự như vậy cũng được sử dụng ở nhóm nguyên thuỷ bên tay phải PG(R) để nhận dữ liệu in qua bộ đệm dữ liệu 194. Bởi vì bộ tạo địa chỉ 200 của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 190 trên Fig.5 (đối với các nhóm nguyên thuỷ cả bên tay trái PG(L) lẫn bên tay phải PG(R)) tạo ra lặp đi lặp lại và quay vòng theo chu kì qua N địa chỉ, từ A1 đến AN, theo thứ tự cố định, nên các bit dữ liệu của phần dữ liệu in 216 của gói dữ liệu 210 phải có thứ tự phù hợp để được bộ đệm dữ liệu 194 nhận và đặt lên các đường dữ liệu 218 (từ D(2) đến D(M)) theo thứ tự mà tương ứng với địa chỉ được mã hoá mà được bộ tạo địa chỉ 200 tạo ra trên đường địa chỉ 202. Nếu gói dữ liệu 210 không được đồng bộ với địa chỉ được mã hoá trên đường địa chỉ 202, thì dữ liệu sẽ bị cung cấp cho thiết bị phun giọt 150 không đúng và mẫu nhỏ giọt thu được sẽ không tạo ra hình ảnh in mong muốn.

Fig.7 và Fig.8 dưới đây sẽ lần lượt thể hiện các ví dụ về mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 290 và gói dữ liệu in 310 để sử dụng các gói dữ liệu in có bao gồm dữ liệu về địa chỉ được nhúng trong đó cùng với dữ liệu in, theo các ví dụ của sáng chế. Lưu ý rằng các kí hiệu chỉ dẫn cũ sẽ được dùng trên Fig.7 và Fig.8 để mô tả các dấu hiệu tương tự như các dấu hiệu đã được mô tả trên Fig.5 và Fig.6.

Như được thể hiện trên Fig.8, ngoài phần đầu 212, phần chân 214, và phần dữ liệu in 216 ra, thì gói dữ liệu in 310 còn bao gồm phần dữ liệu về địa chỉ 320 có chứa các bit địa chỉ biểu diễn địa chỉ của các hàm nguyên thuỷ (ví dụ, các phần tử phun giọt 150) trong đầu in 114 mà các bit dữ liệu in trong phần dữ liệu in 216 cần được dẫn đến đó. Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.8,

thì có 4 bit địa chỉ được dùng để biểu diễn N địa chỉ, từ A1 đến AN, của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 290 trên Fig.7. Với 4 bit địa chỉ, thì N có thể có giá trị tối đa là 16. Với mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 290 được nêu làm ví dụ trên Fig.7, nếu $N = 8$ (có nghĩa là mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 đều có 8 địa chỉ khác nhau), thì chỉ cần 3 bit địa chỉ cho phần dữ liệu về địa chỉ 320 của gói dữ liệu in 310.

Như được thể hiện, các bit địa chỉ PGR_ADD[0] đến PGR_ADD[3], mà tương ứng với nhóm nguyên thuỷ bên phải PG(R), là được đọc vào bộ đệm dữ liệu 294 (Fig.8) trên sườn lên của xung nhịp MCLK, và các bit địa chỉ PGL_ADD[0] đến PGL_ADD[3] thì được đọc vào bộ đệm 294 trên sườn xuống của xung nhịp MCLK. Tương tự, các bit dữ liệu in từ P(1) đến P(M-1), mà được liên kết với các bit địa chỉ PGR_ADD[0] đến PGR_ADD[3] của nhóm nguyên thuỷ bên phải PG(R), là được đọc vào bộ đệm dữ liệu 294 trên sườn lên của xung nhịp MCLK, và các bit dữ liệu in từ P(2) đến P(M), mà được liên kết với các bit địa chỉ PGL_ADD[0] đến PGL_ADD[3] của nhóm nguyên thuỷ bên trái PG(L), là được đọc vào bộ đệm dữ liệu 294 trên sườn xuống của xung nhịp MCLK.

Như được thể hiện trên Fig.7, ngược lại so với mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 190 trên Fig.5, mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 290, thì theo một ví dụ của sáng chế, bộ đệm 294 nhận các gói dữ liệu in 310 trên đường 194, trong đó, ngoài phần dữ liệu in 216 ra thì các gói dữ liệu in 310 này còn bao gồm phần dữ liệu về địa chỉ 320 có chứa các bit địa chỉ biểu diễn địa chỉ của các hàm nguyên thuỷ (ví dụ, các phần tử phun giọt 150) trong đầu in 114 mà các bit dữ liệu trong phần dữ liệu in 216 cần được dẫn đến đó. Bộ đệm 294 dẫn các bit địa chỉ của gói dữ liệu in 310 đến mạch logic địa chỉ nhúng 300 và đặt các bit dữ liệu từ phần dữ liệu in 216 của gói dữ liệu in 310 lên các đường dữ liệu từ D(2) đến D(M) tương ứng. Lưu ý rằng Fig.7 cũng thể hiện phần của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 290 mà tương ứng với nhóm nguyên thuỷ bên tay trái PG(L) trên Fig.4.

Dựa trên bit địa chỉ từ phần dữ liệu về địa chỉ 320 của gói dữ liệu in 310 nhận được từ bộ đệm 294, mạch logic địa chỉ nhúng 300 sẽ mã hoá địa chỉ tương ứng trên đường địa chỉ 202. Trái ngược với bộ tạo địa chỉ 200 mà mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 190 trên Fig.5 sử dụng, vốn tạo ra và đặt các địa chỉ được mã hoá cho tất cả N địa chỉ lên đường địa chỉ 202 theo thứ tự cố định và theo chu kì lặp đi lặp lại, thì mạch logic địa chỉ nhúng 300 sẽ đặt địa chỉ được mã hoá lên đường địa chỉ 202 theo thứ tự mà trong đó các địa chỉ này được nhận thông qua các gói dữ liệu in 310. Như vậy, thứ tự mà theo đó mạch logic địa chỉ nhúng 300 đặt các địa chỉ được mã hoá lên đường địa chỉ 202 là không bị cố định và có thể thay đổi sao cho các địa chỉ khác nhau, và kéo theo đó là hàm nguyên thuỷ mà tương ứng với các địa chỉ này, có thể có các chu kì làm việc khác nhau.

Ngoài ra, bằng cách nhúng các bit địa chỉ vào phần dữ liệu về địa chỉ 320 của gói dữ liệu in 310, thì theo sáng chế, không những có thể thay đổi thứ tự đặt các địa chỉ được mã hoá lên đường địa chỉ 202 (tức là không bị theo thứ tự quay vòng cố định), mà còn có thể "nhảy cóc" qua một địa chỉ nào đó (tức là không mã hoá lên đường địa chỉ 202) nếu không có dữ liệu in nào tương ứng với địa chỉ đó. Trong trường hợp này, gói dữ liệu in 320 sẽ không được cung cấp đối với địa chỉ đó cho đầu in 114.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, tính đến trường hợp mà trong đó mỗi đơn vị nguyên thuỷ có 8 bộ tạo giọt (tức $N = 8$), và trong đó các bộ tạo giọt 105 trên đầu in 114 là có kích thước luân phiên nhau, để đối với mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180, thì các bộ tạo giọt 150 mà tương ứng với các địa chỉ A(2), A(4), A(6), và A(8) sẽ phun các giọt mực lớn so với các bộ tạo giọt mà tương ứng với địa chỉ A(1), A(3), A(5), và A(7). Ngoài ra, tính đến chế độ in mà trong đó chỉ cần đến các bộ tạo giọt 150 mà tương ứng với các địa chỉ A(2), A(4), A(6), và A(8), vốn phun các giọt mực lớn, để phun các giọt mực trong chế độ in cụ thể này. Tình huống này được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10 dưới đây.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ tổng quát của luồng dữ liệu in 350 đối với trường hợp nêu trên khi sử dụng mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic điều khiển 190 trên Fig.5 và gói dữ liệu in 210 trên Fig.6. Vì bộ tạo địa chỉ 200 được nối cứng để tạo ra và đặt các địa chỉ được mã hoá đối với tất cả N địa chỉ ($N = 8$ trong trường hợp này) lên đường địa chỉ 202 theo thứ tự cố định, cho dù các bộ tạo giọt "nhỏ" sẽ không hoạt động theo chế độ in của trường hợp minh hoạ này, nên các gói dữ liệu 210 phải được cung cấp cho các địa chỉ A1, A3, A5, và A7 vốn tương ứng với các bộ tạo giọt "nhỏ" 150 và được quay vòng thông qua mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic điều khiển 190 cùng với các gói dữ liệu cho các địa chỉ A2, A4, A6, và A8 của các bộ tạo giọt "lớn".

Trường hợp này được thể hiện trên Fig.9, trong đó luồng dữ liệu in 350 bao gồm gói dữ liệu 210 tương ứng với mỗi trong số các địa chỉ từ A1 đến A8, mặc dù các bộ tạo giọt 150 "lớn", mà được liên kết với các địa chỉ nguyên thuỷ A2, A4, A6, và A8, sẽ là các bộ tạo giọt duy nhất hoạt động. Khoảng thời gian cần thiết để các gói dữ liệu 210 của luồng dữ liệu 350 quay vòng theo chu kỳ qua tất cả các địa chỉ của đơn vị nguyên thuỷ này, trong trường hợp này là các địa chỉ từ A1 đến A8, được gọi là khoảng thời gian hoạt động, như được biểu thị bằng số chỉ dẫn 352. Do bộ tạo địa chỉ 200 tạo ra và đặt các địa chỉ được mã hoá đối với tất cả N địa chỉ (trong trường hợp này, $N = 8$) lên đường địa chỉ 202 theo thứ tự cố định và theo chu kỳ lặp đi lặp lại, nên thời lượng của khoảng thời gian hoạt động 352 là có độ dài cố định đối với đầu in 114 mà sử dụng mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic điều khiển 190 và các gói dữ liệu in 210.

Ngược lại, Fig.10 là hình vẽ thể hiện luồng dữ liệu in 450 đối với trường hợp minh hoạ này, trong đó luồng dữ liệu in này bao gồm gói dữ liệu 310 chỉ dành cho các địa chỉ A2, A4, A6, và A8 tương ứng với các bộ tạo giọt 150 có thể tích lớn, vốn đang hoạt động theo chế độ in cụ thể này. Kết quả là, thời lượng của khoảng thời gian hoạt động 452 là ngắn hơn nhiều đối với đầu in

114 sử dụng mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic điều khiển 290 và các gói dữ liệu in 310, theo sáng chế, vốn sử dụng dữ liệu về địa chỉ được nhúng trong các gói dữ liệu in 310. Đến lượt mình, thời lượng ngắn hơn này làm tăng tốc độ in của hệ thống in 100 đối với các chế độ in khác nhau.

Khả năng mà đầu in 114, vốn sử dụng mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic điều khiển 290 và các gói dữ liệu in 310 theo sáng chế, đánh địa chỉ và gán dữ liệu in vào các địa chỉ được chọn sẽ cho phép vận hành các hàm nguyên thuỷ khác nhau tại các chu kì làm việc khác nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, nếu mỗi địa chỉ A1 của mỗi đơn vị nguyên thuỷ 180 của đầu in 114 là được tạo kết cấu dưới dạng bơm tuần hoàn thay vì bộ tạo giọt, thì bơm tuần hoàn có thể hoạt động tại chu kì làm việc (tần suất) thấp hơn nhiều so với các bộ tạo giọt 150. Ví dụ, bơm tuần hoàn tại địa chỉ A1 có thể chỉ được kích hoạt cứ cách một khoảng thời gian hoạt động 452 một lần, còn các địa chỉ A2 đến A7, mà được liên kết với các bộ tạo giọt 150, có thể được kích hoạt trong mọi khoảng thời gian hoạt động 452, thì điều này có nghĩa là bơm tuần hoàn có chu kì làm việc là 50%, còn các bộ tạo giọt 150 có chu kì làm việc là 100%. Theo cách này, các chu kì làm việc khác nhau có thể được tạo ra cho số lượng bất kỳ các hàm nguyên thuỷ khác nhau.

Việc nhúng các bit địa chỉ vào phần dữ liệu về địa chỉ 320 của gói dữ liệu in 310, thay vì mã hoá cứng các địa chỉ định trước theo thứ tự định trước, như được thực hiện bởi bộ tạo địa chỉ 200 của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic điều khiển 190, sẽ tạo ra các hàm nguyên thuỷ có chọn lọc để bổ sung vào luồng dữ liệu in (ví dụ, khả năng định vị địa chỉ có chọn lọc đối với trình tự kích hoạt các sự kiện phun mực, và các sự kiện tuần hoàn). Việc nhúng các bit địa chỉ vào phần dữ liệu về địa chỉ 320 của gói dữ liệu in 310 cũng cho phép đánh địa chỉ một hàm nguyên thuỷ tới nhiều địa chỉ, trong đó hàm nguyên thuỷ này đáp ứng theo cách khác nhau đối với mỗi trong số các địa chỉ này.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối các phần của mạch điều khiển đơn vị nguyên thuỷ và logic 290, mà đã được cải biến từ mạch trên Fig.7, để bao gồm hàm nguyên thuỷ 500 mà tương ứng với nhiều địa chỉ, theo một ví dụ. Theo ví dụ được minh hoạ này, cặp bộ giải mã địa chỉ 204-2A và 204-2B, và cặp cổng AND 206-2A và 206-2B, là tương ứng với hàm nguyên thuỷ 500. Bộ giải mã địa chỉ 206-2A được tạo cấu hình để giải mã cả địa chỉ A2-A và địa chỉ A2-B, và bộ giải mã địa chỉ 206-2B được tạo cấu hình để chỉ giải mã địa chỉ A2-B.

Trong quá trình hoạt động, nếu địa chỉ A2-A có mặt trên đường địa chỉ 202, thì bộ giải mã địa chỉ 204-2A cấp tín hiệu kích hoạt vào cổng AND 206-2A. Nếu có dữ liệu trên đường dữ liệu D(2) và có xung kích hoạt trên đường 196, thì cổng AND 206-2A cấp tín hiệu kích hoạt cho hàm nguyên thuỷ 500, và đến lượt mình, hàm này tạo ra đáp ứng thứ nhất. Nếu địa chỉ A2-B có mặt trên đường địa chỉ 202, thì bộ giải mã địa chỉ 204-2A cấp tín hiệu kích hoạt vào cổng AND 206-2A, và bộ giải mã địa chỉ 204-2B cấp tín hiệu kích hoạt vào cổng AND 206-2B. Nếu có dữ liệu trên đường dữ liệu D(2) và có xung kích hoạt trên đường 196, thì cả cổng AND 206-2A và cổng AND 206-2B đều cấp các tín hiệu kích hoạt vào các hàm nguyên thuỷ 500, mà đến lượt mình, hàm này tạo ra đáp ứng thứ hai. Như vậy, hàm nguyên thuỷ 500 có thể được tạo cấu hình để đáp ứng theo cách khác nhau đối với mỗi địa chỉ tương ứng.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối tổng quát của đầu in 114 theo một ví dụ của sáng chế. Đầu in 114 bao gồm bộ đệm 456, khối logic địa chỉ 458, và các chuyển mạch điều khiển được, như được thể hiện bằng chuyển mạch điều khiển được 460, với mỗi chuyển mạch điều khiển được 460 tương ứng với một hàm nguyên thuỷ 462. Các chuyển mạch điều khiển được 460 này được bố trí vào một số đơn vị nguyên thuỷ 470, với mỗi đơn vị nguyên thuỷ 470 có cùng một tập hợp địa chỉ, mỗi địa chỉ tương ứng với một trong số các hàm nguyên thuỷ 462 và mỗi chuyển mạch điều khiển được của một đơn vị nguyên thuỷ thì tương ứng với ít nhất một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này. Cùng một đường dữ

liệu 472 được ghép nối với mỗi chuyển mạch điều khiển được 460 của mỗi đơn vị nguyên thuỷ 470.

Bộ đệm 456 nhận loạt gói dữ liệu 480, với mỗi gói dữ liệu 482 bao gồm các bit địa chỉ 484 biểu thị một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này. Khối logic địa chỉ 458 nhận các bit địa chỉ 484 của mỗi gói dữ liệu 482 từ bộ đệm 456, và đối với mỗi gói dữ liệu 482, nó mã hoá địa chỉ mà được biểu diễn bằng các bit địa chỉ 484 lên đường địa chỉ 472, trong đó ít nhất một chuyển mạch điều khiển được 460 mà tương ứng với địa chỉ được mã hoá trên đường địa chỉ 472 sẽ kích hoạt hàm nguyên thuỷ 462 tương ứng (ví dụ, phun giọt mực ra từ bộ tạo giọt).

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tổng quát của phương pháp 500 để vận hành đầu in, chẳng hạn đầu in 114 trên Fig.7 và Fig.12. Ở bước 502, phương pháp 500 bao gồm bước tổ chức các chuyển mạch điều khiển được trên đầu in này vào một số đơn vị nguyên thuỷ, trong đó mỗi đơn vị nguyên thuỷ có cùng một tập hợp địa chỉ, với mỗi địa chỉ tương ứng với một hàm trong số các hàm nguyên thuỷ, và mỗi chuyển mạch điều khiển được của một đơn vị nguyên thuỷ là tương ứng với ít nhất một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này. Ở bước 504, cùng một đường địa chỉ trên đầu in này được ghép nối với mỗi chuyển mạch điều khiển được của mỗi đơn vị nguyên thuỷ.

Ở bước 506, phương pháp này bao gồm bước nhận loạt gói dữ liệu, với mỗi gói dữ liệu bao gồm các bit địa chỉ biểu thị một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này. Ở bước 508, đối với mỗi gói dữ liệu, phương pháp này bao gồm bước mã hoá địa chỉ, mà được biểu diễn bằng các bit địa chỉ này, lên đường địa chỉ.

Mặc dù các phương án ví dụ cụ thể đã được thể hiện và được mô tả ở đây, nhưng các phương án thay thế và/hoặc các phương án tương đương có thể được tạo ra đối với các phương án ví dụ cụ thể đã được thể hiện và được mô tả này mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Đơn này nhằm bao trùm các phương án thích ứng hoặc các phương án biến thể bất kỳ của các phương án ví

dụ cụ thể đã mô tả ở đây. Do đó, sáng chế chỉ bị giới hạn bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đầu in bao gồm:

đường địa chỉ để truyền tập hợp địa chỉ;

một số đơn vị nguyên thuỷ, mỗi đơn vị nguyên thuỷ bao gồm:

các thiết bị kích hoạt có thể điều khiển được được ghép nối với đường địa chỉ này, mỗi thiết bị kích hoạt tương ứng với ít nhất một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này, mỗi địa chỉ tương ứng với hàm nguyên thuỷ;

bộ đếm để nhận loạt gói dữ liệu, mỗi gói dữ liệu bao gồm các bit địa chỉ biểu thị một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này; và

khối logic địa chỉ để nhận các bit địa chỉ từ bộ đếm, trong đó đối với mỗi gói dữ liệu, thì khối logic địa chỉ này là để mã hoá địa chỉ mà được biểu diễn bằng các bit địa chỉ này lên đường địa chỉ, và trong đó ít nhất một thiết bị kích hoạt, mà tương ứng với địa chỉ được mã hoá, là để kích hoạt hàm nguyên thuỷ tương ứng với địa chỉ dựa trên địa chỉ được mã hoá trên đường địa chỉ.

2. Đầu in theo điểm 1, trong đó một số địa chỉ của tập hợp địa chỉ nêu trên là được biểu diễn bằng các bit địa chỉ của nhiều gói dữ liệu hơn so với các địa chỉ khác của tập hợp địa chỉ này.

3. Đầu in theo điểm 1, trong đó đầu in này bao gồm tập hợp đường dữ liệu, trong đó đối với mỗi đơn vị nguyên thuỷ, thì mỗi thiết bị kích hoạt được ghép nối với cùng một đường dữ liệu của tập hợp đường dữ liệu này, đường dữ liệu này là khác nhau đối với mỗi đơn vị nguyên thuỷ, trong đó mỗi gói dữ liệu đều bao gồm tập hợp bit dữ liệu in, mỗi bit tương ứng với một đường dữ liệu, và trong đó, đối với mỗi gói dữ liệu, thì bộ đếm đặt mỗi bit dữ liệu in lên đường dữ liệu tương ứng.

4. Đầu in theo điểm 3, trong đó ít nhất một thiết bị kích hoạt mà tương ứng với địa chỉ được mã hoá trên đường địa chỉ sẽ kích hoạt hàm nguyên thuỷ mà tương ứng với địa chỉ này khi bit dữ liệu trên đường dữ liệu tương ứng là kích hoạt và xung kích hoạt là kích hoạt.

5. Đầu in theo điểm 1, trong đó thiết bị kích hoạt bao gồm chuyển mạch.

6. Đầu in theo điểm 1, trong đó hàm nguyên thuỷ trong số một số hàm nguyên thuỷ nêu trên bao gồm hàm để phun giọt mực từ bộ tạo giọt.

7. Đầu in theo điểm 1, trong đó hàm nguyên thuỷ trong số các hàm nguyên thuỷ nêu trên bao gồm hàm để tuần hoàn mực từ khe mực bằng bơm tuần hoàn.

8. Đầu in theo điểm 1, trong đó đầu in này còn bao gồm một số nhóm nguyên thuỷ, mỗi nhóm nguyên thuỷ bao gồm một số đơn vị nguyên thuỷ, mỗi nhóm nguyên thuỷ đều có đường dữ liệu tương ứng, khối logic địa chỉ tương ứng, và nhận loạt gói dữ liệu tương ứng.

9. Đầu in theo điểm 1, trong đó bộ đệm là để:

 dẫn các bit địa chỉ của gói dữ liệu đến khối logic địa chỉ, và

 đặt các bit dữ liệu từ phần dữ liệu in của các gói dữ liệu này lên các đường dữ liệu tương ứng.

10. Đầu in theo điểm 1, trong đó đầu in này bao gồm các bộ tạo giọt có kích thước luân phiên nhau, trong đó các bộ tạo giọt thứ nhất thuộc các địa chỉ thứ nhất là để tạo ra các giọt lớn so với các bộ tạo giọt thứ hai thuộc các địa chỉ thứ hai.

11. Hệ thống in bao gồm:

bộ điều khiển để cung cấp loạt gói dữ liệu, mỗi gói dữ liệu đều bao gồm các bit địa chỉ biểu diễn địa chỉ của tập hợp địa chỉ và tập hợp bit dữ liệu in, trong đó mỗi địa chỉ của tập hợp địa chỉ này là tương ứng với một trong số một số hàm nguyên thuỷ; và

đầu in bao gồm:

đường địa chỉ;

tập hợp đường dữ liệu;

một số đơn vị nguyên thuỷ, mỗi đơn vị nguyên thuỷ bao gồm một số chuyển mạch điều khiển được, mỗi chuyển mạch tương ứng với ít nhất một trong số các địa chỉ của tập hợp địa chỉ này, trong đó đối với một đơn vị nguyên thuỷ, thì mỗi chuyển mạch được ghép nối với đường địa chỉ này và vào cùng một đường dữ liệu của tập hợp đường dữ liệu này, trong đó đường dữ liệu này là đường dữ liệu khác trong số tập hợp đường dữ liệu này đối với mỗi đơn vị nguyên thuỷ;

bộ đệm để nhận loạt gói dữ liệu, trong đó mỗi bit của tập hợp bit dữ liệu in là tương ứng với một đường dữ liệu khác của tập hợp đường dữ liệu này; và

khối logic địa chỉ để nhận các bit địa chỉ từ bộ đệm, trong đó đối với mỗi gói dữ liệu, thì khối logic địa chỉ này mã hoá địa chỉ, mà được biểu diễn bằng các bit địa chỉ này, lên đường địa chỉ và bộ đệm đặt mỗi bit dữ liệu in lên đường dữ liệu tương ứng.

12. Hệ thống in theo điểm 11, trong đó đối với mỗi đơn vị nguyên thuỷ, thì ít nhất một thiết bị kích hoạt mà tương ứng với địa chỉ được mã hoá trên đường địa chỉ sẽ kích hoạt hàm nguyên thuỷ mà tương ứng với địa chỉ này khi bit dữ liệu trên đường dữ liệu tương ứng là kích hoạt và xung kích hoạt là kích hoạt.

13. Hệ thống in theo điểm 11, trong đó bộ điều khiển tạo ra loạt gói dữ liệu sao cho một số trong số các địa chỉ của tập hợp địa chỉ là được biểu diễn bằng các bit địa chỉ của nhiều gói dữ liệu hơn so với các địa chỉ khác của tập hợp địa chỉ này.

14. Hệ thống in theo điểm 11, trong đó bộ điều khiển tạo ra loạt gói dữ liệu sao cho thứ tự của các địa chỉ, mà được biểu diễn bằng các bit địa chỉ của các gói dữ liệu nêu trên, là biến thiên.

15. Phương pháp vận hành đầu in, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tổ chức các chuyển mạch điều khiển được trên đầu in này vào một số đơn vị nguyên thủy, mỗi đơn vị nguyên thủy có cùng một tập hợp địa chỉ, mỗi địa chỉ tương ứng với một trong số một số hàm nguyên thủy, và mỗi chuyển mạch điều khiển được của đơn vị nguyên thủy là tương ứng với ít nhất một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này;

ghép nối cùng một đường địa chỉ trên đầu in này đến mỗi chuyển mạch điều khiển được của mỗi đơn vị nguyên thủy;

nhận loạt gói dữ liệu, mỗi gói dữ liệu bao gồm các bit địa chỉ biểu thị một địa chỉ của tập hợp địa chỉ này;

mã hoá, đối với mỗi gói dữ liệu, địa chỉ mà được biểu diễn bằng các bit địa chỉ này lên đường địa chỉ nhờ sử dụng các bit địa chỉ từ gói dữ liệu đó.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này bao gồm bước:

kích hoạt hàm nguyên thủy được liên kết với địa chỉ đó bằng ít nhất một chuyển mạch tương ứng với địa chỉ này, đáp lại việc địa chỉ này được mã hoá lên đường địa chỉ.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thứ tự của các địa chỉ của tập hợp địa chỉ, mà được biểu diễn bằng các bit địa chỉ của loạt gói dữ liệu, là biến thiên.

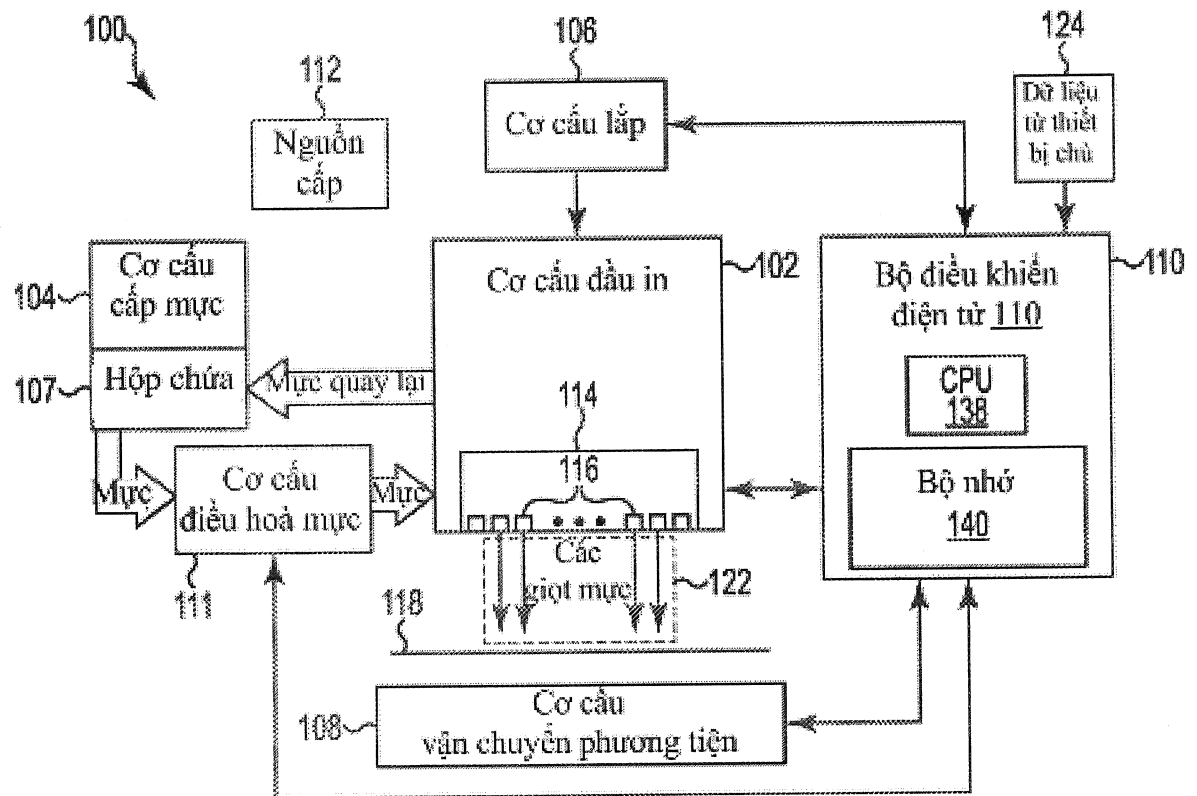


Fig. 1

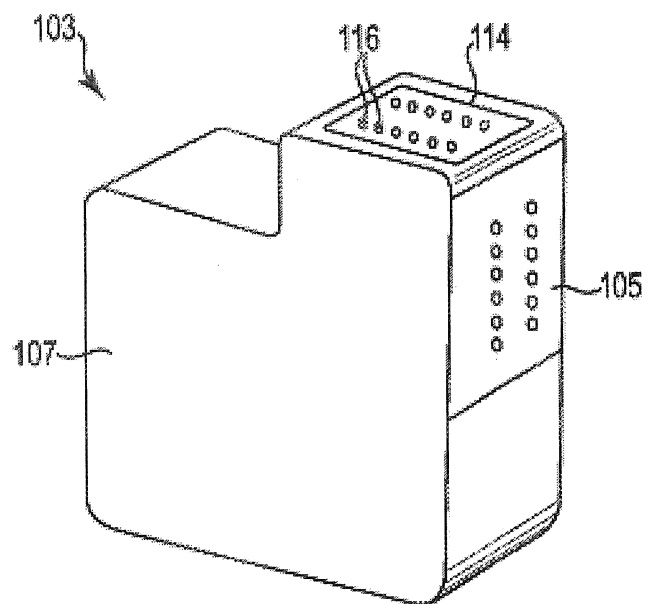
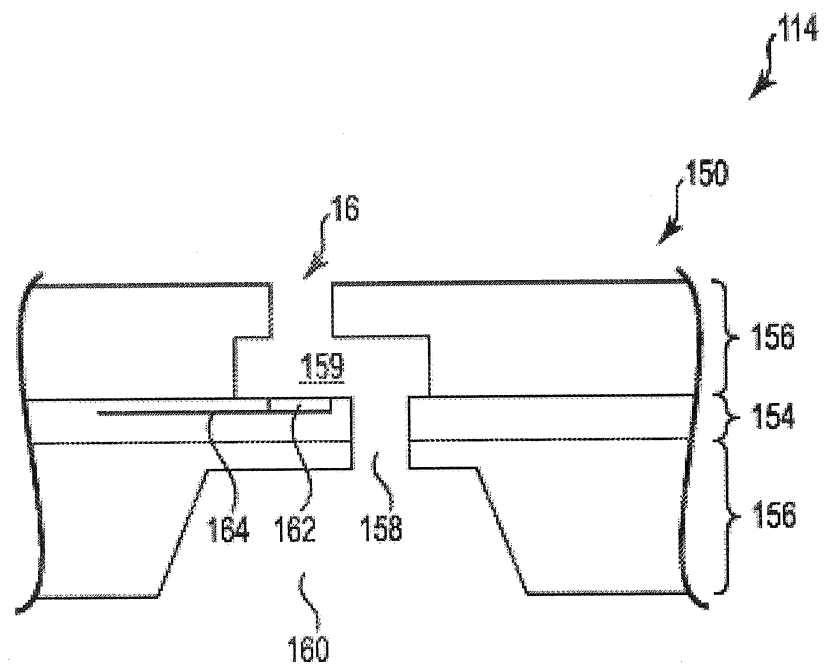


Fig. 2

**Fig. 3**

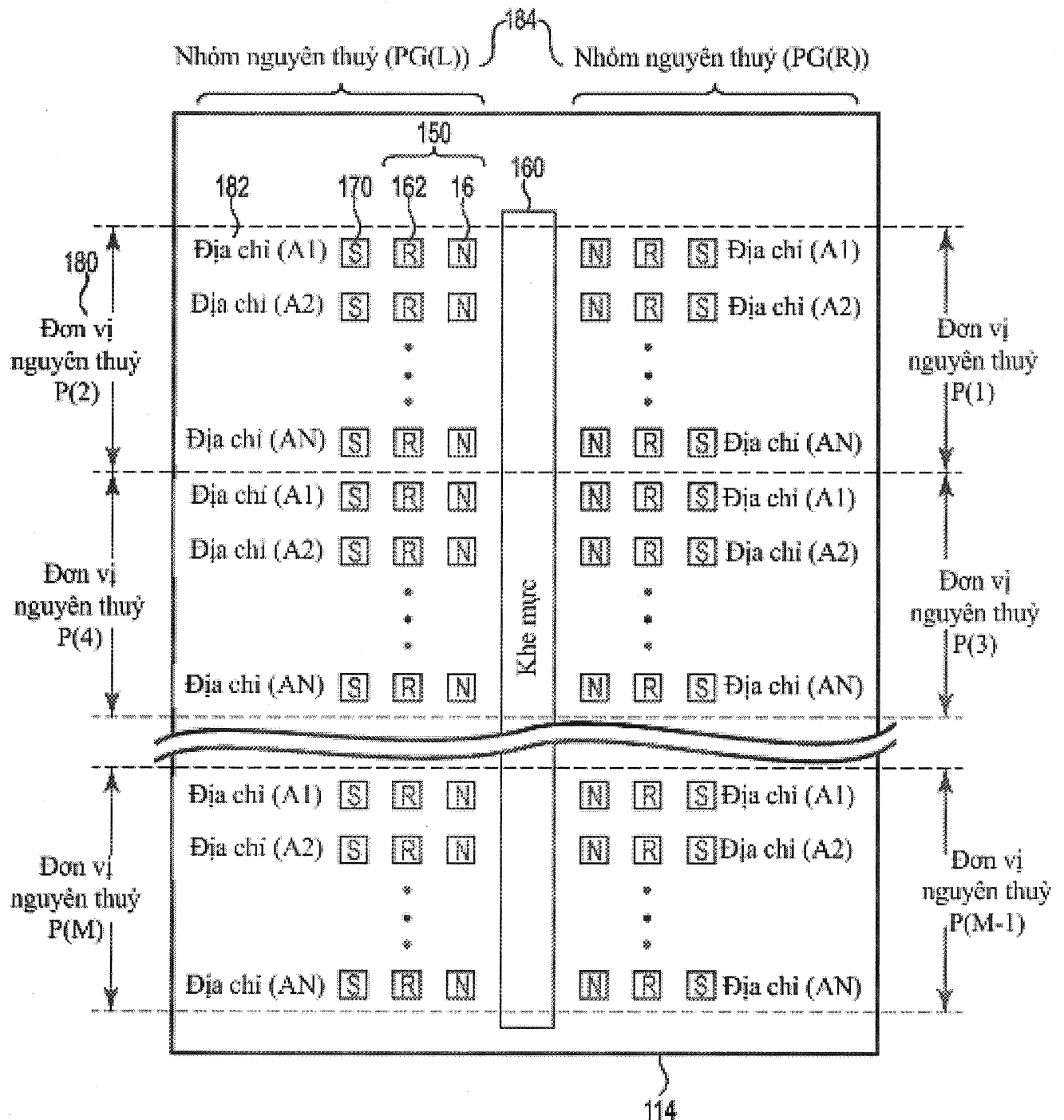


Fig. 4

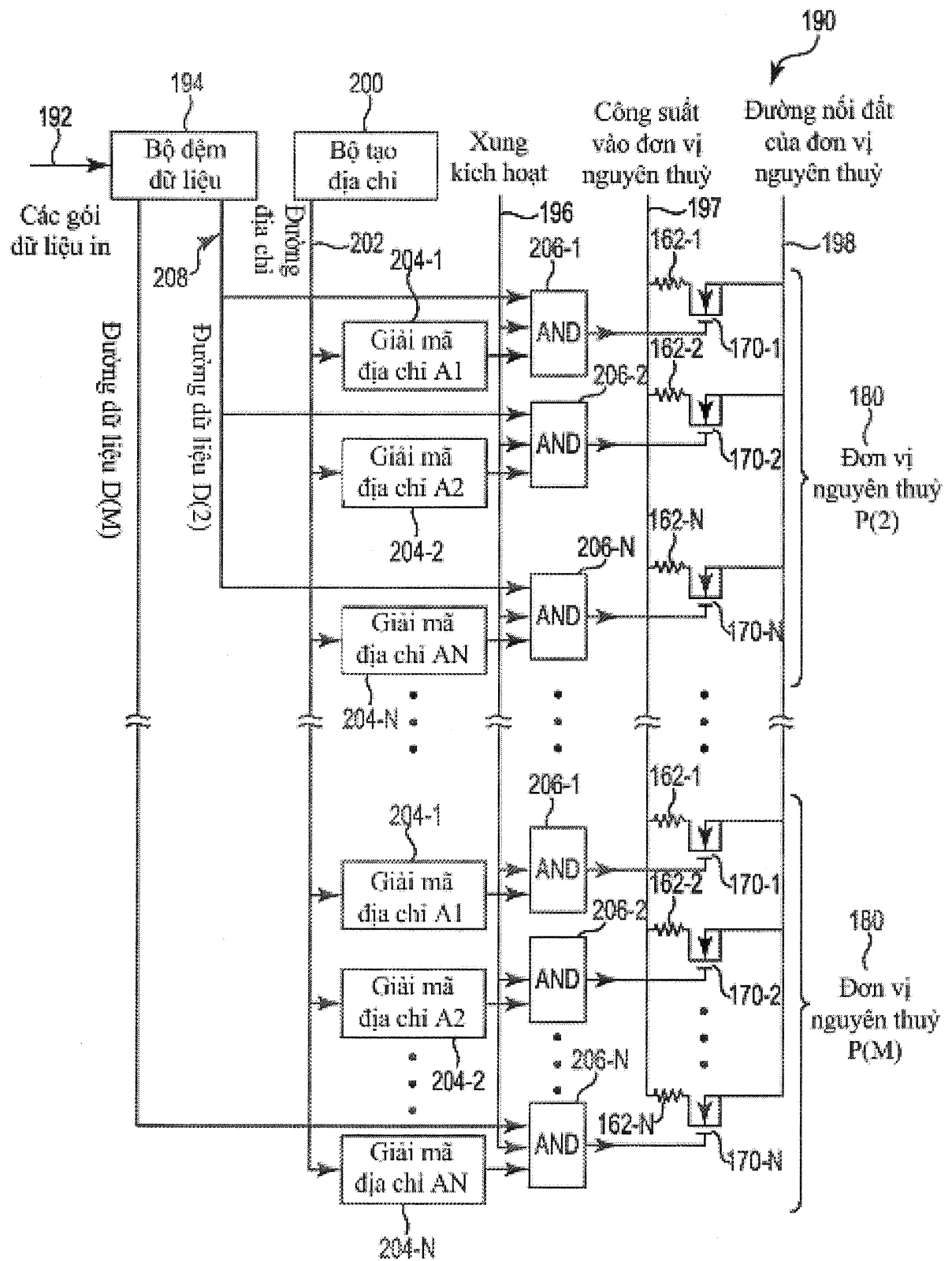


Fig. 5

210

Số chu kì xung nhịp MCLK	Dữ liệu	
	Sườn lên	Sườn xuống
1	Khởi động	—
2	Khởi động	—
3	Khởi động	—
4	Đồng bộ	—
5	P(1)	P(2)
6	P(3)	P(4)
7	P(5)	P(6)
*	*	*
*	*	*
*	*	*
#	P(M-1)	P(M)
#	Dừng	—
#	Dừng	—
#	Dừng	—

212
Phần đầu

216
Dữ liệu in

214
Phần chân

Fig. 6

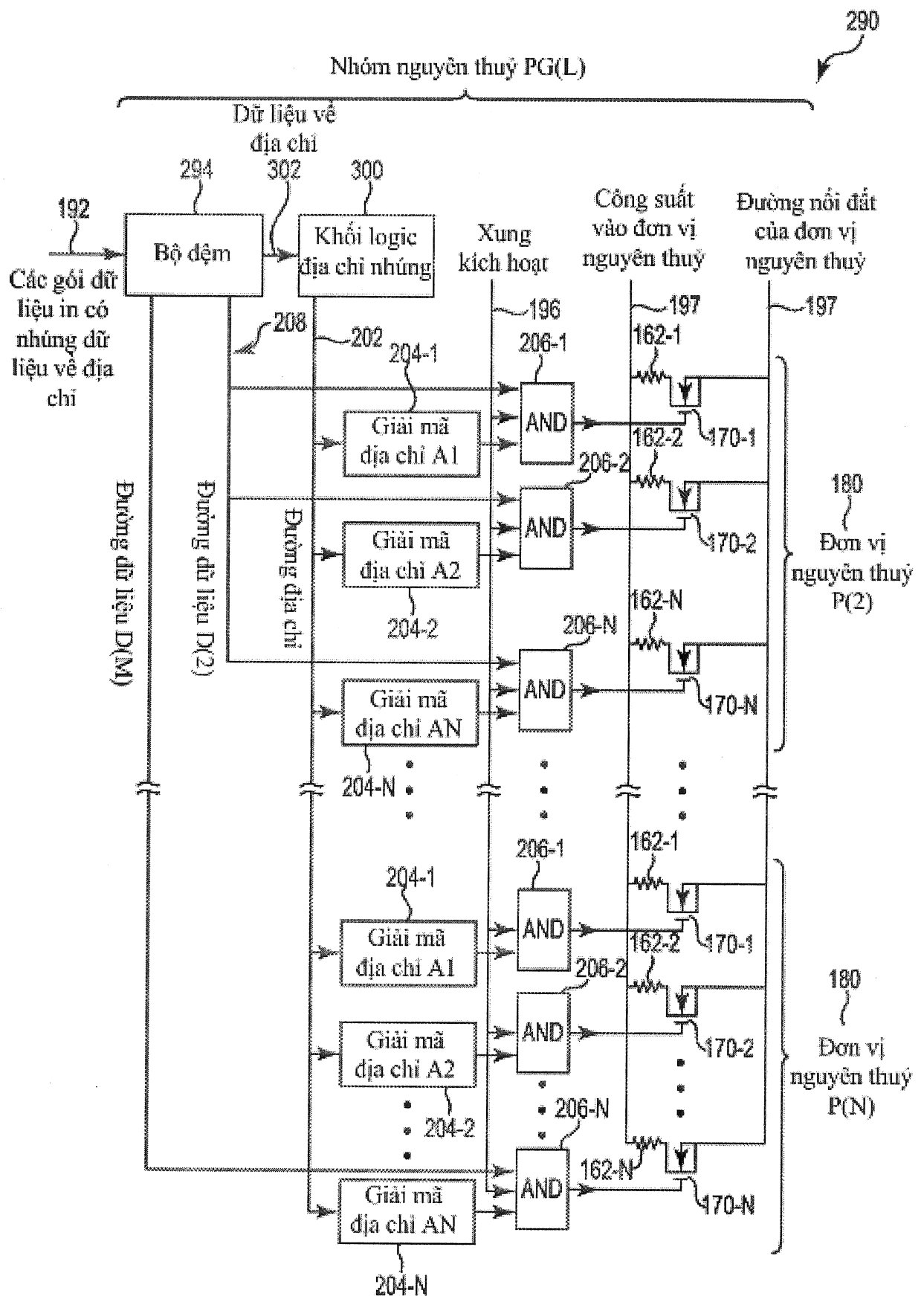
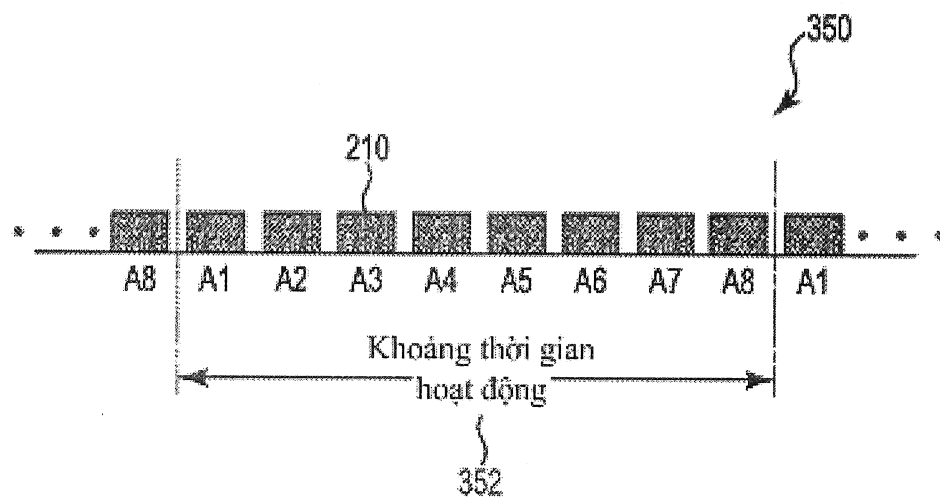
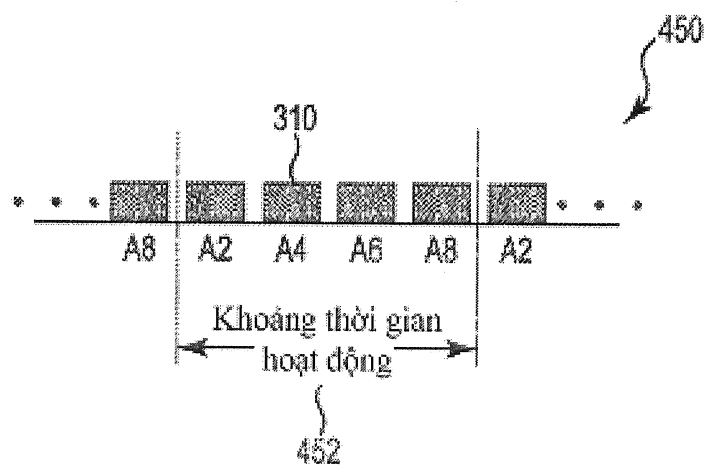


Fig. 7

310

Số chu kì xung nhịp MCLK	Dữ liệu	
	Sườn lên	Sườn xuống
212 Phản đầu	1 Khởi động	—
	2 Khởi động	—
	3 Khởi động	—
	4 Đồng bộ	—
320 Dữ liệu về địa chỉ	5 PGR_ADD[3]	PGL_ADD[3]
	6 PGR_ADD[2]	PGL_ADD[2]
	7 PGR_ADD[1]	PGL_ADD[1]
	8 PGR_ADD[0]	PGL_ADD[0]
216 Dữ liệu in	9 P(1)	P(2)
	10 P(3)	P(4)
	11 P(5)	P(6)
	*	*
	*	*
	*	*
214 Phản chân	# P(M-1)	P(M)
	# Dừng	—
	# Dừng	—
	# Dừng	—

Fig. 8

**Fig. 9****Fig. 10**

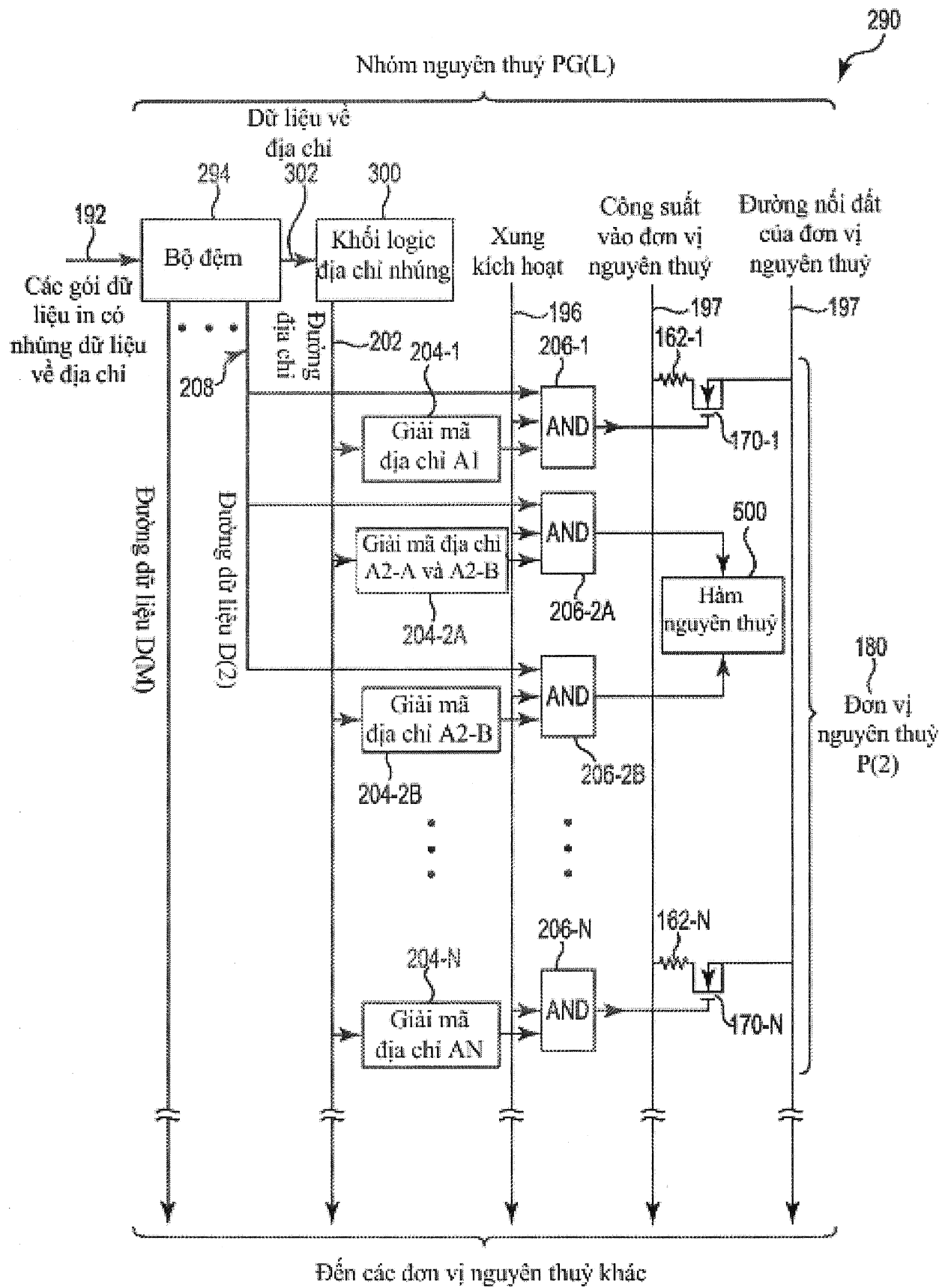


Fig. 11

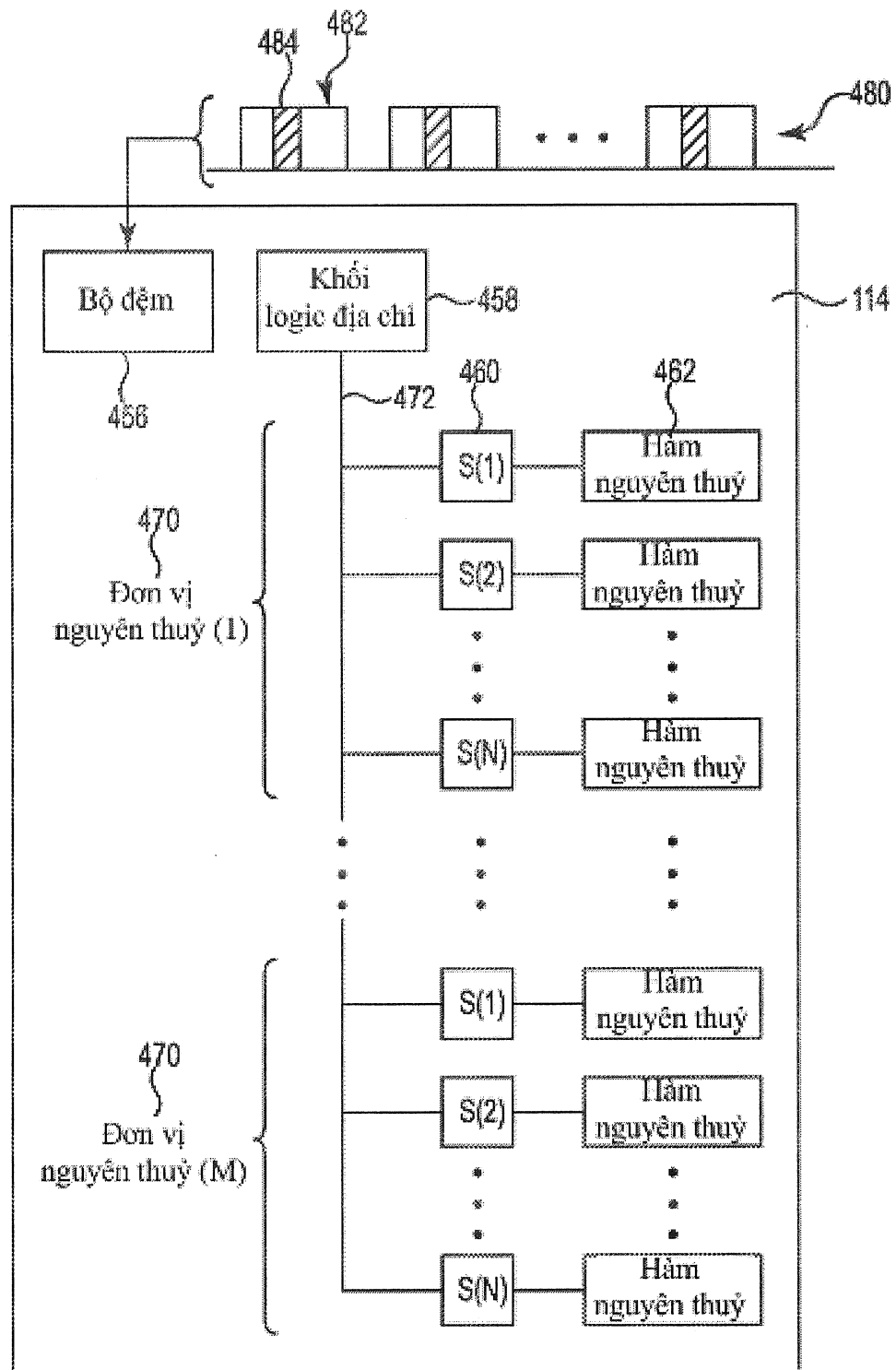
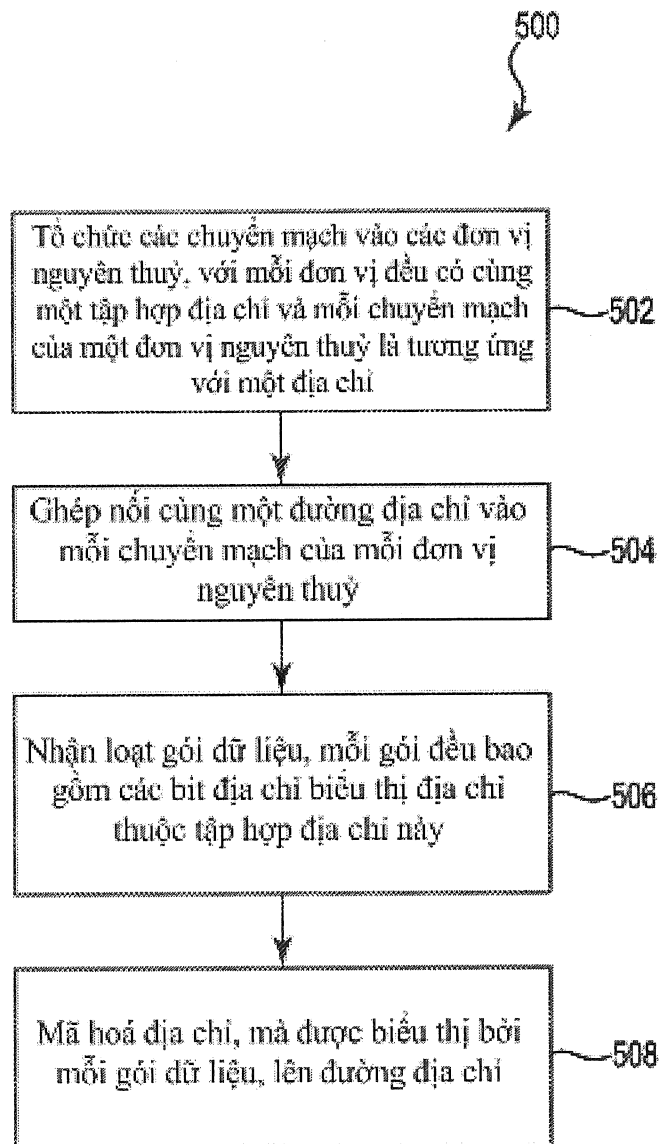


Fig. 12

**Fig. 13**