



(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)



1-0042502

(51)^{2020.01} H03M 1/06; H03M 1/46

(13) B

(21) 1-2020-03411

(22) 16/11/2018

(86) PCT/US2018/061647 16/11/2018

(87) WO 2019/125678 A1 27/06/2019

(30) 62/607,309 18/12/2017 US; 16/010,117 15/06/2018 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 26/10/2020 391A1

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) BAKER, Sean (US); ALLADI, Dinesh Jagannath (US); SIVAKUMAR,
Balasubramanian (IN); YAMAMOTO, Kentaro (JP).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ LOẠI BỎ HIỆN TƯỢNG CHỒNG PHỔ THÔNG
QUA VIỆC CHIA SẺ ĐIỆN TÍCH

(21) 1-2020-03411

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Thiết bị này bao gồm mạng lấy mẫu bộ lọc, bộ chuyển đổi số-tương tự, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích. Mạng lấy mẫu bộ lọc bao gồm tụ điện và bộ chuyển mạch thứ nhất, được ghép nối giữa nút đầu vào và tụ điện. Mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ nhất. Bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện và bộ chuyển mạch thứ hai, được ghép nối giữa nút đầu vào và mảng tụ điện. Mảng tụ điện được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ hai và nút chia sẻ điện tích. Bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ hai. Bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích và tụ điện, và được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

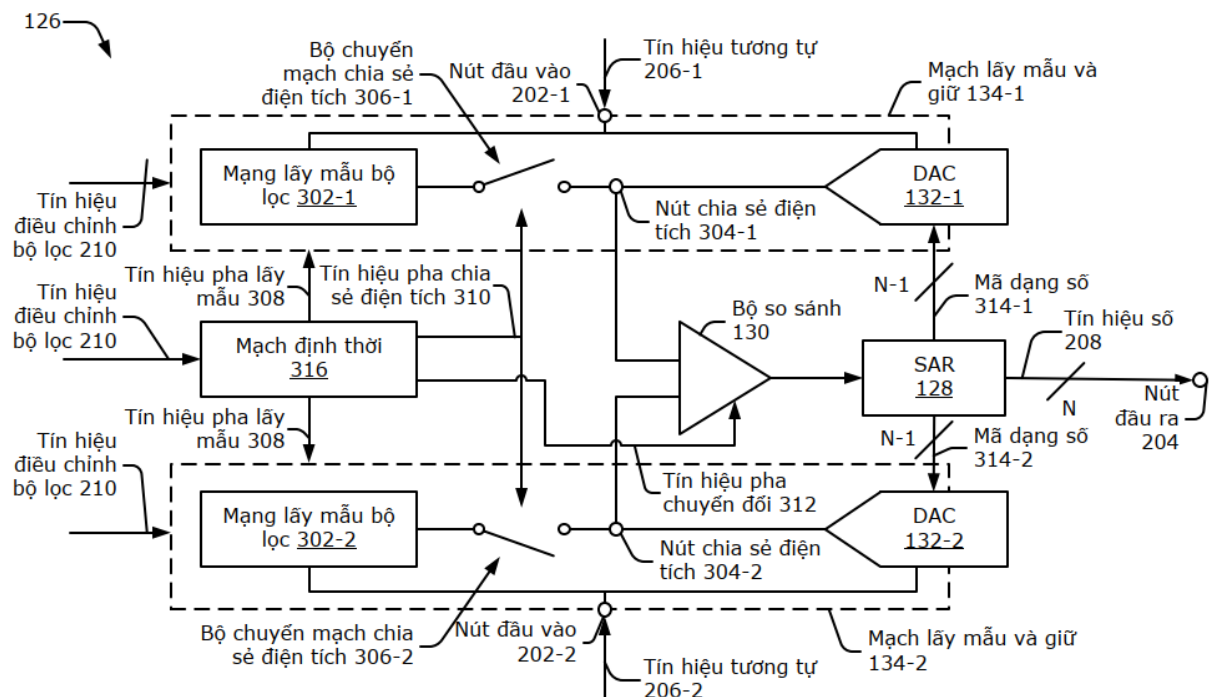


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến kỹ thuật chuyển đổi tương tự-số, và cụ thể hơn là đến việc tính trung bình các mẫu trong bộ chuyển đổi tương tự-số để cung cấp khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị điện tử sử dụng các tín hiệu tần số vô tuyến (radio-frequency - RF) để cho phép người dùng trò chuyện với bạn bè, tải thông tin về, chia sẻ hình ảnh, điều khiển từ xa các thiết bị gia dụng, nhận thông tin định vị toàn cầu, hoặc nghe đài vô tuyến. Các tín hiệu tần số vô tuyến này là các tín hiệu tương tự, mà có thể di chuyển về mặt vật lý giữa các thiết bị điện tử và truyền dữ liệu truyền thông được mã hóa số. Thiết bị điện tử sử dụng bộ chuyển đổi tương tự-số để chuyển đổi tín hiệu tương tự thành tín hiệu số, điều này cho phép dữ liệu truyền thông được trích ra. Bộ chuyển đổi tương tự-số thực hiện việc chuyển đổi này bằng cách lấy mẫu tín hiệu tương tự tại tần số lấy mẫu nào đó. Thông thường, tần số lấy mẫu lớn gấp hai lần tần số của tín hiệu tương tự (ví dụ, theo tốc độ Nyquist), cho phép tín hiệu tương tự được biểu diễn chính xác trong miền số.

Tuy nhiên, đôi khi các tín hiệu không mong muốn trong môi trường, còn được gọi là các nguồn gây nhiễu, được thiết bị điện tử phát hiện ra và có thể làm nhiễu tín hiệu truyền thông mong muốn. Ví dụ về các nguồn gây nhiễu bao gồm các tín hiệu không liên quan khác tồn tại trong môi trường hoạt động và các sóng hài hoặc các tín hiệu tạp nhiễu khác liên quan đến tín hiệu truyền thông mong muốn. Nếu các nguồn gây nhiễu này có tần số lớn hơn hoặc bằng một nửa tần số lấy mẫu của bộ chuyển đổi tương tự-số, các nguồn gây nhiễu có thể làm giảm dải động của thiết bị điện tử và gây ra hiện tượng chồng phổ trong bộ chuyển đổi tương tự-số. Hiện tượng chồng phổ xảy ra nếu bộ chuyển đổi tương tự-số giảm tần số lấy mẫu đối với nguồn gây nhiễu sao cho đầu ra dạng số tạo ra không thể được sử dụng để tái tạo nguồn gây nhiễu (ví dụ, tần số lấy mẫu nhỏ hơn hoặc bằng hai lần tần số lấy mẫu của nguồn gây nhiễu). Do hiện tượng chồng phổ, dạng biểu diễn số của nguồn gây nhiễu bao gồm tần số thấp hơn, có thể làm nhiễu tín hiệu truyền thông mong muốn.

Một số thiết kế hệ thống truyền thông sử dụng mạch loại bỏ hoặc mạch lọc để làm yếu và loại bỏ nguồn gây nhiễu. Tuy nhiên, tùy thuộc vào cường độ của nguồn gây nhiễu, mạch này có thể có kích thước lớn hơn, đòi hỏi lượng điện năng đáng kể, hoặc trở nên quá đắt đỏ. Các thiết kế khác có thể làm tăng tốc độ lấy mẫu của bộ chuyển đổi tương tự-số để ngăn hiện tượng chồng phổ. Tuy nhiên các tốc độ lấy mẫu cao đòi hỏi điện năng bổ sung và có thể làm tăng độ phức tạp trong thiết kế của bộ chuyển đổi tương tự-số. Nói chung, xuất hiện thách thức khi thiết kế thiết bị điện tử có khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ đồng thời cũng tiết kiệm năng lượng và sử dụng hiệu quả không gian có sẵn trong thiết bị điện tử.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến thiết bị thực hiện loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Các kỹ thuật được mô tả sử dụng nhiều tụ điện và bộ chuyển mạch trong bộ chuyển đổi tương tự-số để lọc và triệt tiêu tín hiệu tương tự. Bằng việc chia sẻ điện tích giữa hai hoặc nhiều tụ điện, nhiều mẫu của tín hiệu tương tự được tính trung bình. Đầu ra dạng số được tạo ra dựa vào mẫu trung bình, cung cấp khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ bằng cách làm yếu các nguồn gây nhiễu tần số cao. Bằng việc điều chỉnh điện dung, việc loại bỏ hiện tượng chồng phổ có thể được điều chỉnh để làm yếu nhiễu tần số khác nhau mà không thay đổi tốc độ lấy mẫu của bộ chuyển đổi tương tự-số. Các kỹ thuật được mô tả có thể bảo toàn điện năng bằng cách cung cấp khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ mà không làm tăng tốc độ lấy mẫu tổng thể của bộ chuyển đổi tương tự-số. Các tụ điện và bộ chuyển mạch đã tồn tại trước đó trong bộ chuyển đổi tương tự-số có thể được sử dụng, điều này có thể giúp tiết kiệm chi phí hơn nữa và sử dụng hiệu quả không gian trong bộ chuyển đổi tương tự-số. Ngoài ra, do các kỹ thuật này thường áp dụng cho pha lấy mẫu và giữ của bộ chuyển đổi tương tự-số, quá trình chuyển đổi trong bộ chuyển đổi tương tự-số có thể tương đối không đổi.

Theo một khía cạnh làm ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm nút đầu vào, nút chia sẻ điện tích, mạng lấy mẫu bộ lọc, bộ chuyển đổi số-tương tự, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích. Mạng lấy mẫu bộ lọc bao gồm tụ điện và bộ chuyển mạch thứ nhất. Bộ chuyển mạch thứ nhất được ghép nối giữa nút đầu vào và tụ điện. Mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ nhất. Bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện và bộ chuyển

mạch thứ hai. Bộ chuyển mạch thứ hai được ghép nối giữa nút đầu vào và mảng tụ điện. Mảng tụ điện được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ hai và nút chia sẻ điện tích. Bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ hai. Bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích và tụ điện. Bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự.

Theo một khía cạnh làm ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm nút đầu vào và nút chia sẻ điện tích. Nút đầu vào được tạo cấu hình để chấp nhận tín hiệu tương tự. Thiết bị này cũng bao gồm phương tiện lấy mẫu bộ lọc để thu thập một hoặc nhiều mẫu của tín hiệu tương tự. Phương tiện lấy mẫu bộ lọc được ghép nối với nút đầu vào. Thiết bị này còn bao gồm bộ chuyển đổi số-tương tự. Bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện và bộ chuyển mạch. Bộ chuyển mạch được ghép nối giữa nút đầu vào và mảng tụ điện. Mảng tụ điện được ghép nối giữa bộ chuyển mạch và nút chia sẻ điện tích. Bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để thu thập, qua mảng tụ điện và bộ chuyển mạch, mẫu khác của tín hiệu tương tự. Thiết bị này còn bao gồm phương tiện chia sẻ điện tích để tính trung bình nhiều mẫu. Phương tiện chia sẻ điện tích được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích và phương tiện lấy mẫu bộ lọc. Phương tiện chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để tạo ra, tại nút chia sẻ điện tích, mẫu trung bình của tín hiệu tương tự dựa vào một hoặc nhiều mẫu này và mẫu khác.

Theo một khía cạnh làm ví dụ, sáng chế đề xuất phương pháp loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Phương pháp này bao gồm bước kết nối tụ điện với nút đầu vào để thu thập mẫu thứ nhất của tín hiệu tương tự tại nút đầu vào. Phương pháp này cũng bao gồm bước kết nối mảng tụ điện của bộ chuyển đổi số-tương tự với nút đầu vào để thu thập mẫu thứ hai của tín hiệu tương tự. Tại nút chia sẻ điện tích, phương pháp này bao gồm bước kết nối tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự để tạo ra điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích. Điện áp trung bình biểu diễn giá trị trung bình của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra dạng biểu diễn số của điện áp trung bình.

Theo một khía cạnh làm ví dụ, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm nút đầu vào, nút chia sẻ điện tích, bộ so sánh, thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp, mạng lấy mẫu bộ lọc, bộ chuyển đổi số-tương tự, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích. Bộ so sánh bao gồm

đầu vào và đầu ra. Đầu vào của bộ so sánh được ghép nối với nút chia sẻ điện tích. Thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp được ghép nối với đầu ra của bộ so sánh. Mạng lấy mẫu bộ lọc bao gồm tụ điện và bộ chuyển mạch thứ nhất. Bộ chuyển mạch thứ nhất được ghép nối giữa nút đầu vào và tụ điện. Mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ nhất dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất. Bộ chuyển đổi số-tương tự được ghép nối với thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp. Bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện và bộ chuyển mạch thứ hai. Bộ chuyển mạch thứ hai được ghép nối giữa nút đầu vào và mảng tụ điện. Mảng tụ điện được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ hai và nút chia sẻ điện tích. Bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ hai dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai. Bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích và tụ điện. Bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự dựa vào tín hiệu pha chia sẻ điện tích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa môi trường làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.2 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ của một phần của bộ thu phát không dây để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.3 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ của bộ chuyển đổi tương tự-số để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.4-1 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ của một phần của mạch lấy mẫu và giữ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.4-2 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ khác của phần khác của mạch lấy mẫu và giữ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.5 minh họa tập hợp tín hiệu định thời làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.6 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ khác của mạch lấy mẫu và giữ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.7 minh họa tập hợp tín hiệu định thời làm ví dụ khác để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.8 minh họa tín hiệu truyền thông làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.9 minh họa các nguồn gây nhiễu làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Fig.10 minh họa lưu đồ thể hiện quy trình làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thiết bị điện tử sử dụng bộ chuyển đổi tương tự-số để hỗ trợ truyền thông không dây. Tuy nhiên, các nguồn gây nhiễu tần số cao có thể làm suy giảm dải động của bộ thu. Các nguồn gây nhiễu làm ví dụ bao gồm các tín hiệu không liên quan khác tồn tại trong môi trường hoạt động, hoặc các sóng hài hoặc các tín hiệu tạp nhiễu khác liên quan đến tín hiệu truyền thông mong muốn. Một số kỹ thuật sử dụng mạch loại bỏ hoặc mạch lọc để làm yếu và loại bỏ nguồn gây nhiễu. Tuy nhiên, tùy thuộc vào cường độ của nguồn gây nhiễu, mạch này có thể có kích thước lớn hơn, đòi hỏi lượng điện năng đáng kể, hoặc trở nên đắt đỏ. Các kỹ thuật khác vận hành bộ chuyển đổi tương tự-số (ADC) ở tốc độ xung nhịp cao để ngăn gây chồng phổ đối với nguồn gây nhiễu. Nói chung, hiện tượng chồng phổ xảy ra nếu bộ chuyển đổi tương tự-số giảm tần số lấy mẫu đối với tín hiệu tương tự sao cho đầu ra dạng số thu được không thể được sử dụng để tái tạo tín hiệu tương tự (ví dụ, đầu ra thu được bao gồm tín hiệu nguồn gây nhiễu bị chồng phổ). Tuy nhiên, các tốc độ lấy mẫu cao đòi hỏi điện năng bổ sung và có thể làm tăng độ phức tạp trong thiết kế của bộ chuyển đổi tương tự-số.

Ngược lại, các phương án làm ví dụ được mô tả trong đây để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Các kỹ thuật được mô tả sử dụng nhiều tụ điện và bộ chuyển mạch trong bộ chuyển đổi tương tự-số để lọc và triệt tiêu tín hiệu tương tự. Bằng việc chia sẻ điện tích giữa hai hoặc nhiều tụ điện, nhiều mẫu của tín hiệu tương tự được tính trung bình. Đầu ra dạng số được tạo ra dựa vào mẫu trung bình, cung cấp khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ bằng cách làm yếu các nguồn gây nhiễu tần số cao. Bằng việc điều chỉnh điện dung, việc loại bỏ hiện tượng chồng phổ có thể được điều chỉnh để làm yếu nhiễu tần số khác nhau mà không thay đổi tốc độ lấy mẫu của bộ chuyển đổi

tương tự-số. Các kỹ thuật được mô tả có thể bảo toàn điện năng bằng cách cung cấp khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ mà không làm tăng tốc độ lấy mẫu tổng thể của bộ chuyển đổi tương tự-số. Các tụ điện và bộ chuyển mạch đã tồn tại trước đó trong bộ chuyển đổi tương tự-số có thể được sử dụng, điều này có thể giúp tiết kiệm chi phí hơn nữa và sử dụng hiệu quả không gian trong bộ chuyển đổi tương tự-số. Ngoài ra, do các kỹ thuật này thường áp dụng cho pha lấy mẫu và giữ của bộ chuyển đổi tương tự-số, quá trình chuyển đổi trong bộ chuyển đổi tương tự-số có thể tương đối không đổi.

Fig.1 minh họa môi trường 100 làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Trong môi trường 100 làm ví dụ, thiết bị điện toán 102 truyền thông với trạm gốc 104 qua liên kết truyền thông không dây 106 (liên kết không dây 106). Trong ví dụ này, thiết bị điện toán 102 được thực thi dưới dạng điện thoại thông minh. Tuy nhiên, thiết bị điện toán 102 có thể được thực thi dưới dạng thiết bị điện toán hoặc thiết bị điện tử thích hợp bất kỳ, ví dụ như modem, trạm gốc di động, bộ định tuyến băng rộng, điểm truy cập, điện thoại di động, thiết bị chơi trò chơi, thiết bị dẫn đường, thiết bị phương tiện truyền thông, máy tính xách tay, máy tính để bàn, máy tính bảng, máy chủ, thiết bị lưu trữ kết nối mạng (network-attached storage - NAS), thiết bị thông minh, hệ thống truyền thông trên xe, thiết bị vô tuyến, v.v..

Trạm gốc 104 truyền thông với thiết bị điện toán 102 qua liên kết không dây 106, mà có thể được thực thi dưới dạng loại liên kết không dây thích hợp bất kỳ. Mặc dù được mô tả là tháp của mạng di động, trạm gốc 104 có thể đại diện cho hoặc có thể được thực thi dưới dạng thiết bị khác, ví dụ như vệ tinh, trung tâm truyền hình cáp, tháp phát rộng truyền hình mặt đất, điểm truy cập, thiết bị ngang hàng, nút mạng lưới, đường cáp quang, v.v.. Do đó, thiết bị điện toán 102 có thể truyền thông với trạm gốc 104 hoặc thiết bị khác qua kết nối có dây, kết nối không dây, hoặc dạng kết hợp của cả hai.

Liên kết không dây 106 có thể bao gồm đường xuống của dữ liệu hoặc thông tin điều khiển được truyền thông từ trạm gốc 104 đến thiết bị điện toán 102 và đường lên của dữ liệu hoặc thông tin điều khiển khác được truyền thông từ thiết bị điện toán 102 đến trạm gốc 104. Liên kết không dây 106 có thể được thực thi nhờ sử dụng giao thức hoặc chuẩn truyền thông thích hợp bất kỳ, ví dụ như tiến hóa dài hạn của Dự án hợp tác thế hệ thứ ba (3rd Generation Partnership Project Long-Term Evolution - 3GPP LTE), thế hệ thứ 5 (5th Generation - 5G), IEEE 802.11, IEEE 802.16, Bluetooth™, v.v..

Thiết bị điện toán 102 bao gồm bộ xử lý 108 và phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính -110 (CRM 110). Bộ xử lý 108 có thể bao gồm loại bộ xử lý bất kỳ, ví dụ như bộ xử lý ứng dụng hoặc bộ xử lý nhiều lõi, thực thi mã có thể thực thi được bằng bộ xử lý mà CRM 110 lưu trữ. CRM 110 có thể bao gồm loại phương tiện lưu trữ dữ liệu thích hợp bất kỳ, ví dụ như bộ nhớ khả biến (ví dụ, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM)), bộ nhớ không khả biến (ví dụ, bộ nhớ flash), phương tiện quang, phương tiện từ (ví dụ, đĩa hoặc băng), v.v.. Trong ngữ cảnh của sáng chế này, CRM 110 được thực thi để lưu trữ các lệnh 112, dữ liệu 114, và thông tin khác của thiết bị điện toán 102, và do đó không bao gồm các tín hiệu lan truyền khả biến hoặc các sóng mang.

Thiết bị điện toán 102 cũng có thể bao gồm các cổng đầu vào/đầu ra 116 (các cổng I/O 116) và màn hình 118. Các cổng I/O 116 cho phép trao đổi hoặc tương tác dữ liệu với các thiết bị, mạng hoặc người dùng khác. Các cổng I/O 116 có thể bao gồm các cổng nối tiếp (ví dụ, cổng bus nối tiếp đa năng (universal serial bus - USB)), cổng song song, cổng âm thanh, cổng hồng ngoại (infrared - IR), v.v.. Màn hình 118 trình diễn đồ họa của thiết bị điện toán 102, ví dụ như giao diện người dùng gắn với hệ điều hành, chương trình, hoặc thiết bị. Ngoài ra hoặc theo cách khác, màn hình 118 có thể được thực thi dưới dạng cổng hiển thị hoặc giao diện ảo, mà qua đó nội dung đồ họa của thiết bị điện toán 102 được trình diễn.

Bộ thu phát không dây 120 của thiết bị điện toán 102 cung cấp khả năng kết nối đến các mạng tương ứng và các thiết bị điện tử khác được kết nối với các mạng này. Ngoài ra, thiết bị điện toán 102 có thể bao gồm bộ thu phát có dây, ví dụ như Ethernet hoặc giao diện cáp quang để truyền thông qua mạng cục bộ, intranet, hoặc Internet. Bộ thu phát không dây 120 có thể hỗ trợ truyền thông qua loại mạng không dây thích hợp bất kỳ, ví dụ như LAN không dây (wireless LAN - WLAN), mạng ngang hàng (peer-to-peer - P2P), mạng lưới, mạng di động, mạng diện rộng không dây (wireless wide-area-network - WWAN), và/hoặc mạng cá nhân không dây (wireless personal-area-network - WPAN). Trong ngữ cảnh của môi trường 100 làm ví dụ, bộ thu phát không dây 120 cho phép thiết bị điện toán 102 truyền thông với trạm gốc 104 và các mạng được kết nối với trạm này.

Bộ thu phát không dây 120 bao gồm hệ mạch và logic để truyền và thu tín hiệu qua anten 136. Các thành phần của bộ thu phát không dây 120 có thể bao gồm bộ khuếch đại, bộ trộn, bộ chuyển mạch, bộ chuyển đổi số-tương tự, bộ lọc, v.v. để điều tiết các tín hiệu

truyền thông. Bộ thu phát không dây 120 cũng có thể bao gồm logic để thực hiện các thao tác trong pha/cầu phương (in-phase/quadrature - I/Q), ví dụ như tổng hợp, mã hóa, điều chế, giải mã, giải điều chế, v.v.. Trong một số trường hợp, các thành phần của bộ thu phát không dây 120 được thực thi dưới dạng các thực thể bộ truyền và bộ thu riêng. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ thu phát không dây 120 có thể được thực hiện nhờ sử dụng nhiều phần hoặc các phần khác nhau để thực thi các thao tác truyền và thu tương ứng (ví dụ, các chuỗi truyền và thu riêng).

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ thu phát không dây 120 bao gồm modem 122, ít nhất một bộ lọc tương tự 124, và ít nhất một bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Modem 122, hoặc nói chung hơn là bộ xử lý, điều khiển bộ thu phát không dây 120 và cho phép thực hiện truyền thông không dây. Modem 122 có thể bao gồm mạch băng tần cơ sở để thực hiện hiệu chỉnh độ lợi, hiệu chỉnh góc nghiêng, dịch tần, v.v.. Modem 122 có thể xử lý các tín hiệu số được chấp nhận từ bộ thu phát không dây 120 để tạo ra dữ liệu, dữ liệu này có thể được cung cấp cho thiết bị điện toán 102 qua giao diện truyền thông để truyền thông không dây.

Bộ lọc tương tự 124 lọc các tín hiệu tương tự nhận được bởi bộ thu phát không dây 120 qua anten 136. Bộ lọc tương tự 124 có thể được thực thi bởi nhiều bộ lọc khác nhau, bao gồm bộ lọc sóng âm bề mặt (surface acoustic wave - SAW), bộ lọc sóng âm khối (bulk acoustic wave - BAW), bộ lọc cơ học, bộ lọc tinh thể, bộ lọc gốm, bộ lọc phân tử tập trung, v.v.. Bộ lọc tương tự 124 có thể được thiết kế dưới dạng bộ lọc thông thấp, thông dải, hoặc thông cao. Bộ lọc tương tự 124 cũng có thể được thiết kế để lọc các tín hiệu tương tự ở các tần số vô tuyến, tần số trung gian, hoặc tần số băng tần cơ sở.

Bộ chuyển đổi tương tự-số 126 được ghép nối với bộ lọc tương tự 124 và tạo ra tín hiệu số dựa vào tín hiệu tương tự mà được chấp nhận từ bộ lọc tương tự 124. Như được thể hiện trên Fig.1, bộ chuyển đổi tương tự-số 126 có thể được thực thi dưới dạng bộ chuyển đổi tương tự-số có thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp, bao gồm thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp (successive approximation register - SAR) 128, bộ so sánh 130, bộ chuyển đổi số-tương tự (digital-to-analog converter - DAC) 132, và mạch lấy mẫu và giữ (sample-and-hold circuit - S/H) 134. Mạch lấy mẫu và giữ 134 có thể bao gồm ít nhất một phần của bộ chuyển đổi số-tương tự 132 để lấy mẫu tín hiệu tương tự.

Quy trình chuyển đổi tương tự-số thường bao gồm pha lấy mẫu (ví dụ, pha thu nhận) và pha chuyển đổi. Đối với pha lấy mẫu, mạch lấy mẫu và giữ 134 tạo ra mẫu trung bình của tín hiệu tương tự dựa vào nhiều mẫu. Đối với pha chuyển đổi, bộ chuyển đổi số-tương tự 132, bộ so sánh 130, và thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128 cùng thực hiện phép tìm kiếm nhị phân (ví dụ, chuỗi các phép tính xấp xỉ liên tiếp) để tạo ra dạng biểu diễn số hoặc giá trị xấp xỉ của mẫu trung bình. Nói chung, dạng biểu diễn số hoặc đầu ra dạng số bao gồm số nhị phân N bit tỷ lệ với mẫu trung bình, trong đó N biểu diễn số nguyên dương. Đầu ra dạng số cũng có thể bao gồm điện áp rời rạc mà biểu diễn mẫu trung bình ở dạng số. Mạch lấy mẫu và giữ 134 có thể ít nhất một phần thực hiện loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích, như được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.3. Bởi vì các kỹ thuật được mô tả thường tương ứng với mạch lấy mẫu và giữ 134, quy trình biến đổi (ví dụ, các thao tác của bộ so sánh 130, thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128, và bộ chuyển đổi số-tương tự 132) có thể tương đối không đổi.

Fig.2 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ của một phần của bộ thu phát không dây 120 để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Trong cấu hình được mô tả, chuỗi bộ thu của bộ thu phát không dây 120 bao gồm bộ chuyển đổi tương tự-số 126 có nút đầu vào 202 được ghép nối với bộ lọc tương tự 124 và nút đầu ra 204 được ghép nối với modem 122. Qua nút đầu vào 202, bộ chuyển đổi tương tự-số 126 chấp nhận tín hiệu tương tự 206 từ bộ lọc tương tự 124. Tín hiệu tương tự 206 có thể bao gồm tín hiệu tương tự vi sai cho kênh trong-pha hoặc cầu phương của bộ thu phát không dây 120.

Bộ lọc tương tự 124 có thể tạo ra tín hiệu tương tự 206 dựa vào tín hiệu đường xuống nhận được qua anten 136. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng bộ lọc tương tự 124 được ghép nối với anten 136. Các thành phần khác của bộ thu phát không dây 120 cũng có thể được ghép nối giữa bộ lọc tương tự 124 và anten 136, ví dụ như bộ khuếch đại nhiễu thấp hoặc bộ trộn. Dựa vào tín hiệu tương tự 206, bộ chuyển đổi tương tự-số 126 tạo ra tín hiệu số 208, đây là giá trị xấp xỉ dạng số của tín hiệu tương tự 206. Modem 122 chấp nhận và xử lý tín hiệu số 208 để cung cấp dữ liệu truyền thông cho thiết bị điện toán 102 (không được thể hiện trên hình vẽ). Modem 122 cũng có thể tạo ra tín hiệu điều chỉnh bộ lọc 210, tín hiệu này được cung cấp cho bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Tín hiệu điều chỉnh bộ lọc 210 khởi tạo hoặc thiết lập bộ chuyển đổi tương tự-số để làm yếu hoặc loại bỏ ít nhất một nguồn gây nhiễu (ví dụ, ít nhất một tần số được chỉ rõ).

Nhờ sử dụng các kỹ thuật loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích, bộ chuyển đổi tương tự-số 126 có thể hoạt động như là bộ lọc và loại bỏ hoặc làm yếu nguồn gây nhiễu. Điều này có thể cho phép thiết kế của bộ lọc tương tự 124 có thể được nói lỏng và bảo toàn điện năng trong thiết bị điện toán 102. Theo một số phương án thực hiện, bộ chuyển đổi tương tự-số 126 có thể tránh sử dụng bộ lọc tương tự 124, bộ lọc này có thể được loại bỏ để tiết kiệm điện năng và diện tích trong bộ thu phát không dây 120. Theo các phương án thực hiện khác, khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 có thể bù cho bộ lọc tương tự 124 như được mô tả thêm liên quan đến bộ đáp ứng 212 của bộ lọc tương tự 124, bộ đáp ứng 214 của bộ chuyển đổi tương tự-số 126, và bộ đáp ứng kết hợp 218 của bộ thu phát không dây 120 (được thể hiện ở nửa dưới của Fig.2).

Như được thể hiện trong bộ đáp ứng 212 được minh họa, bộ lọc tương tự 124 là bộ lọc thông thấp đơn cực. Nói cách khác, bộ đáp ứng 214 của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 được kết hợp với bộ lọc bậc cao hơn, mà bao gồm ít nhất một khâu 216. Tại nút đầu ra 204, bộ đáp ứng kết hợp 218 minh họa sự xếp chồng của bộ đáp ứng 212 và bộ đáp ứng 214 (ví dụ, hiệu năng lọc kết hợp của bộ lọc tương tự 124 và bộ chuyển đổi tương tự-số 126). Khi so sánh bộ đáp ứng kết hợp 218 với bộ đáp ứng 212, bộ chuyển đổi tương tự-số 126 được thể hiện là khiến cho biên độ của bộ đáp ứng kết hợp 218 theo thứ tự thấp hơn vài decibels (dB) (ví dụ, 5 dB, 10 dB, hoặc 20dB) so với bộ đáp ứng 212 tại các tần số nhất định. Do đó, nếu bộ đáp ứng 212 của bộ lọc tương tự 124 không cung cấp mức làm yếu mục tiêu để loại bỏ nguồn gây nhiễu, các kỹ thuật được mô tả có thể cho phép bộ chuyển đổi tương tự-số 126 cung cấp mức làm yếu bổ sung để ngăn hiện tượng chồng phổ.

Bộ đáp ứng 214 của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 là điều chỉnh được và có thể được điều chỉnh để làm yếu các tần số nguồn gây nhiễu khác hoặc nhiều hơn một tần số nguồn gây nhiễu. Modem 122, ví dụ, có thể tạo ra tín hiệu điều chỉnh bộ lọc 210 để điều chỉnh (ví dụ, tăng hoặc giảm) vị trí tần số của khâu 216 sao cho nguồn gây nhiễu tại tần số đó bị làm yếu. Điều này có thể đạt được bằng cách điều chỉnh số lượng mẫu được tính trung bình bởi mạch lấy mẫu và giữ 134. Ngoài ra, điện dung của các tụ điện mà thu thập một hoặc nhiều mẫu có thể được điều chỉnh để điều chỉnh các hệ số lọc (ví dụ, trọng số của các mẫu khác nhau) và do đó điều chỉnh vị trí tần số của khâu 216. Như vậy, mẫu trung bình có thể biểu diễn giá trị trung bình có trọng số, theo đó các trọng số hoặc các hệ số lọc có thể giống hoặc khác nhau trên nhiều mẫu. Nhờ sử dụng các kỹ thuật được mô tả, bộ

chuyển đổi tương tự-số 126 có thể sử dụng bộ lọc đáp ứng xung hữu hạn (finite impulse response - FIR), bộ lọc đáp ứng xung vô hạn (infinite impulse response - IIR), hoặc thường là bộ lọc M bậc, trong đó M là số nguyên dương lớn hơn hoặc bằng hai.

Fig.3 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Bộ chuyển đổi tương tự-số 126 bao gồm hai đường vi sai đi qua lần lượt các nút đầu vào 202-1 và 202-2. Tại các nút đầu vào 202-1 và 202-2, bộ chuyển đổi tương tự-số 126 lần lượt chấp nhận các tín hiệu tương tự 206-1 và 206-2. Các tín hiệu tương tự 206-1 và 206-2 là các cặp vi sai của tín hiệu tương tự 206 được thể hiện trên Fig.2. Nói chung, các đường vi sai mà được thể hiện giữa các nút đầu vào 202-1 và 202-2 và bộ so sánh 130 là tương tự nhau.

Các mạch lấy mẫu và giữ 134-1 và 134-2 lần lượt được ghép nối với các nút đầu vào 202-1 và 202-2. Mạch lấy mẫu và giữ 134-1 bao gồm ít nhất một mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1, ít nhất một phần của bộ chuyển đổi số-tương tự (DAC) 132-1, nút chia sẻ điện tích 304-1, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306-1. Mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1 được ghép nối với nút đầu vào 202-1, bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 được ghép nối giữa nút đầu vào 202-1 và nút chia sẻ điện tích 304-1, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306-1 được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích 304-1 và mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1. Tương tự, mạch lấy mẫu và giữ 134-2 bao gồm ít nhất một mạng lấy mẫu bộ lọc 302-2, ít nhất một phần của bộ chuyển đổi số-tương tự (DAC) 132-2, nút chia sẻ điện tích 304-2, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306-2. Mạng lấy mẫu bộ lọc 302-2 được ghép nối với nút đầu vào 202-2, bộ chuyển đổi số-tương tự 132-2 được ghép nối giữa nút đầu vào 202-2 và nút chia sẻ điện tích 304-2, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306-2 được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích 304-2 và mạng lấy mẫu bộ lọc 302-2.

Các mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1 và 302-2 và các bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 và 132-2 đều bao gồm mạng của các bộ chuyển mạch và tụ điện, mà được mô tả thêm dựa vào các hình vẽ Fig.4-1 và 4-2. Trong ví dụ này, các bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 và 132-2 được thực thi dưới dạng các bộ chuyển đổi số-tương tự $N-1$ bit. Để phục vụ mục đích giải thích, các mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1 và 302-2 và các bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 và 132-2 được thể hiện dưới dạng các thành phần riêng rẽ cho mỗi đường vi sai. Tuy nhiên, cần hiểu rằng một mạng lấy mẫu bộ lọc 302 và một bộ chuyển đổi số-tương tự 132 trong đó mỗi bộ này có các bộ phận khác nhau lần lượt được ghép nối với các đường

vi sai khác nhau có thể được thực thi. Theo một số phương án thực hiện, các tụ điện trong mạng lấy mẫu bộ lọc 302 hoặc bộ chuyển đổi số-tương tự 132 có thể được phân bổ động cho một trong các đường vi sai (ví dụ, một số tụ điện có thể được ghép nối với nút đầu vào 202-1 hoặc nút đầu vào 202-2 dựa vào tín hiệu điều chỉnh bộ lọc 210).

Tại các nút chia sẻ điện tích 304-1 và 304-2, các mạch lấy mẫu và giữ 134-1 và 134-2 lần lượt được ghép nối với các đầu vào của bộ so sánh 130. Bộ chuyển đổi tương tự-số 126 cũng bao gồm mạch định thời 316, được ghép nối với các mạch lấy mẫu và giữ 134-1 và 134-2 và bộ so sánh 130. Đầu ra của bộ so sánh 130 được ghép nối với thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp (SAR) 128. Thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128 cũng được ghép nối với nút đầu ra 204 của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 và với các bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 và 132-2.

Các thao tác của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 bao gồm lấy mẫu tín hiệu tương tự 206, chia sẻ điện tích để tạo ra các mẫu trung bình của tín hiệu tương tự 206 tại các nút chia sẻ điện tích 304-1 và 304-2, và chuyển đổi các mẫu trung bình để tạo ra tín hiệu số 208. Việc định thời các thao tác này được thực hiện theo tín hiệu xung nhịp đầu vào, được thể hiện trên các hình vẽ Fig.5 và Fig.7. Tín hiệu xung nhịp đầu vào chỉ rõ toàn bộ tần số lấy mẫu hoặc chu kỳ lấy mẫu của bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Vào cuối mỗi chu kỳ lấy mẫu, bộ chuyển đổi tương tự-số 126 biểu diễn điện áp trung bình ở dạng số tại các nút chia sẻ điện tích 304-1 và 304-2.

Việc định thời quy trình chuyển đổi tương tự-số dựa vào ít nhất hai tín hiệu pha lấy mẫu 308, ít nhất một tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310, và ít nhất một tín hiệu pha -chuyển đổi 312, được tạo ra bởi mạch định thời 316. Các tín hiệu pha lấy mẫu 308 khiến cho các mạch lấy mẫu và giữ 134-1 và 134-2 thu thập nhiều mẫu của tín hiệu tương tự 206 trong toàn bộ chu kỳ lấy mẫu của bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310 và tín hiệu pha chuyển đổi 312 lần lượt khiến cho một thao tác chia sẻ điện tích và một thao tác chuyển đổi diễn ra trong toàn bộ chu kỳ lấy mẫu của bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Nói chung, các thao tác này áp dụng cho cả hai đường vi sai. Tuy nhiên để cho rõ ràng, các thao tác được mô tả dưới đây mà không tham chiếu đến đường vi sai cụ thể, mà phần mô tả có thể được áp dụng cho một trong hai hoặc cả hai đường vi sai.

Dựa vào các tín hiệu pha lấy mẫu 308, mạch lấy mẫu và giữ 134 thu thập ít nhất hai mẫu của tín hiệu tương tự 206 nhờ sử dụng mạng lấy mẫu bộ lọc 302 và bộ chuyển đổi số-

tương tự 132. Ví dụ, tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất 308 có thể khiến cho mạng lấy mẫu bộ lọc 302 lưu trữ mẫu thứ nhất của tín hiệu tương tự 206 tại thời điểm thứ nhất và tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai 308 có thể khiến cho bộ chuyển đổi số-tương tự 132 lưu trữ mẫu thứ hai của tín hiệu tương tự 206 tại thời điểm thứ hai. Theo một số phương án thực hiện, mạch lấy mẫu và giữ 134 có thể lưu trữ nhiều hơn hai mẫu của tín hiệu tương tự 206 nhờ sử dụng nhiều mạng lấy mẫu bộ lọc 302 hoặc nhờ sử dụng bộ chuyển đổi số-tương tự 132, như được mô tả dựa vào Fig.6. Trong khoảng thời gian mà các mẫu được thu thập, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306 mở, do đó ngắt kết nối mạng lấy mẫu bộ lọc 302 ra khỏi nút chia sẻ điện tích 304.

Sau khi các mẫu được thu thập, tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310 khiến cho bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306 đóng lại, do đó kết nối mạng lấy mẫu bộ lọc 302 với bộ chuyển đổi số-tương tự 132. Trong khi bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306 đóng, điện tích được chia sẻ giữa mạng lấy mẫu bộ lọc 302 và bộ chuyển đổi số-tương tự 132 tại nút chia sẻ điện tích 304. Do chia sẻ điện tích, mẫu trung bình của tín hiệu tương tự 206 được biểu diễn tại nút chia sẻ điện tích 304 bằng điện áp trung bình. Trong ví dụ này, mẫu trung bình biểu diễn giá trị trung bình của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai. Như được mô tả trên đây, mẫu trung bình có thể dựa vào giá trị trung bình có trọng số. Quy trình chia sẻ điện tích thực hiện quy trình triệt tiêu trong đó nhiều mẫu được thu thập bằng mạch lấy mẫu và giữ 134 được giảm xuống còn một mẫu (ví dụ, mẫu trung bình).

Sau khi quy trình chia sẻ điện tích diễn ra, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306 mở và tín hiệu pha chuyển đổi 312 khiến cho bộ so sánh 130, thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128, và bộ chuyển đổi số-tương tự 132 cùng thực hiện phép tìm kiếm nhị phân dựa vào mẫu trung bình được cung cấp tại các nút chia sẻ điện tích 304. Ví dụ, bộ so sánh 130 so sánh mẫu trung bình được cung cấp tại nút chia sẻ điện tích 304-1 và 304-2. Dựa vào việc so sánh này, thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128 tạo ra các mã dạng số 314-1 và 314-2 (ví dụ, các tín hiệu số N-1 bit), điều này khiến cho các bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 và 132-2 điều chỉnh các điện áp tương ứng tại các nút chia sẻ điện tích 304-1 và 304-2 một lượng bằng một phần của điện áp tham chiếu. Mỗi thao tác so sánh cho phép thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128 xác định một trong số các bit (ví dụ, bit có ý nghĩa nhất, bit ở giữa, hoặc bit ít ý nghĩa nhất) của số nhị phân mà tính xấp xỉ mẫu trung bình ở dạng số. Khi hoàn tất chuyển đổi, thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128 cung cấp N bit biểu diễn một mẫu

của tín hiệu số 208 cho nút đầu ra 204. Quy trình này có thể tiếp tục như mô tả trên đây để tạo ra nhiều mẫu của tín hiệu số 208.

Nói chung, một cách tương đối thì thao tác chuyển đổi (ví dụ, logic liên quan đến thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128) vẫn không đổi do việc chia sẻ điện tích. Điều này là bởi vì việc chuyển đổi vẫn xảy ra tại toàn bộ tần số lấy mẫu của bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Quy trình chia sẻ điện tích khiến cho nút chia sẻ điện tích 304 cung cấp một mẫu trung bình cho bộ so sánh 130 thay vì nhiều mẫu riêng lẻ được thu thập bởi mạch lấy mẫu và giữ 134. Mặc dù mạch lấy mẫu và giữ 134 lấy mẫu tín hiệu tương tự 206 ở tốc độ lấy mẫu cao hơn, nhưng mạch lấy mẫu và giữ 134 lưu trữ các mẫu nhờ sử dụng các thành phần thụ động. Do đó, mức tiêu thụ điện năng của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 có thể tương đối không đổi (ví dụ, tốc độ lấy mẫu của mạch lấy mẫu và giữ 134 không ảnh hưởng đáng kể đến mức tiêu thụ điện năng của bộ chuyển đổi tương tự-số 126). Kể quả là, các kỹ thuật này cho phép bộ chuyển đổi tương tự-số 126 cung cấp khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ nhờ sử dụng ít điện năng hơn bộ chuyển đổi tương tự-số thông thường mà hoạt động ở tần số lấy mẫu tổng cao hơn.

Việc sử dụng mạng lấy mẫu bộ lọc 302 cũng cho phép mạch lấy mẫu và giữ 134 lưu trữ ít nhất một mẫu trong một phần thời gian mà pha chuyển đổi diễn ra. Trong pha chuyển đổi, mạng lấy mẫu bộ lọc 302 được ngắt kết nối ra khỏi nút chia sẻ điện tích 304 qua bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306. Do đó, mạng lấy mẫu bộ lọc 302 có thể lưu trữ mẫu tiếp theo trong khi bộ chuyển đổi số-tương tự 132 và nút chia sẻ điện tích 304 được sử dụng để thực hiện phép tìm kiếm nhị phân. Theo cách này, các kỹ thuật được mô tả cho phép sử dụng hiệu quả toàn bộ chu kỳ lấy mẫu và cho phép các mẫu bổ sung được lưu trữ trong khi vẫn giữ cho toàn bộ chu kỳ lấy mẫu của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 tương đối không đổi.

Theo một số phương án thực hiện, mạng lấy mẫu bộ lọc 302 được thực thi nhờ sử dụng các tụ điện bổ trợ đã tồn tại trong bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Các tụ điện bổ trợ này có thể được sử dụng, ví dụ để tạo ra điện áp tham chiếu cho phép tìm kiếm nhị phân dựa vào điện áp nguồn (ví dụ, định tỷ lệ điện áp nguồn). Việc sử dụng các tụ điện đã tồn tại trước đó có thể tiết kiệm diện tích và chi phí của bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Các phần khác nhau của mạch lấy mẫu và giữ 134 được thể hiện trên Fig.3 còn được mô tả dựa vào các hình vẽ Fig.4-1 và 4-2.

Fig.4-1 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ của một phần của mạch lấy mẫu và giữ 134 để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Trong phần được mô tả, mạch lấy mẫu và giữ 134 bao gồm mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1 hoặc 302-2, nút chia sẻ điện tích 304-1 hoặc 304-2, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306-1 hoặc 306-2, và bộ chuyển mạch 412. Mạng lấy mẫu bộ lọc 302 bao gồm ít nhất một tụ điện 402 và mảng chuyển mạch 404. Tụ điện 402 bao gồm tấm 406-1 được ghép nối với mảng chuyển mạch 404, và tấm 406-2 khác được ghép nối với bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306. Trong một số trường hợp, tụ điện 402 được thực thi dưới dạng tụ điện lập trình được, có thể có điện dung điều chỉnh được qua tín hiệu điều chỉnh bộ lọc 210. Trong cấu hình được mô tả, mảng chuyển mạch 404 bao gồm bộ chuyển mạch thứ nhất 408-1 và bộ chuyển mạch thứ hai 408-2, được ghép nối lần lượt với nút đầu vào 202 và nút chế độ thông thường 410. Điện áp chế độ thông thường được cung cấp tại nút chế độ thông thường 410. Bộ chuyển mạch thứ nhất 408-1 được điều khiển qua tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất (ϕ_1) 308-1 và bộ chuyển mạch thứ hai 408-2 được điều khiển qua tín hiệu pha chia sẻ điện tích (ϕ_c) 310. Bộ chuyển mạch 412 được ghép nối giữa tấm 406-2 của tụ điện 402 và nút chế độ thông thường 410. Trạng thái của bộ chuyển mạch 412 được điều khiển bởi tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất 308-1.

Mạng lấy mẫu bộ lọc 302 kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện 402 với nút đầu vào 202 qua bộ chuyển mạch 408-1. Để lấy mẫu tín hiệu tương tự 206 nhờ tụ điện 402, tấm 406-1 của tụ điện 402 được nối với nút đầu vào 202 qua bộ chuyển mạch 408-1 và tấm 406-2 của tụ điện 402 được nối với nút chế độ thông thường 410 qua bộ chuyển mạch 412. Để giữ mẫu, bộ chuyển mạch 408-1 và 412 ngắt kết nối tụ điện 402 ra khỏi lần lượt nút đầu vào 202 và nút chế độ thông thường 410. Mẫu được giữ bởi tụ điện 402 cho đến khi tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310 khiến cho bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306 và bộ chuyển mạch 408-2 kết nối tụ điện 402 với lần lượt nút chia sẻ điện tích 304 và nút chế độ thông thường 410. Theo đó, điều này khiến cho điện tích trên tụ điện 402 được chia sẻ với bộ chuyển đổi số-tương tự 132, mà được mô tả thêm dựa vào Fig.4-2.

Fig.4-2 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ của phần khác của mạch lấy mẫu và giữ 134 để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Trong phần được mô tả, mạch lấy mẫu và giữ 134 bao gồm bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 hoặc 132-2, nút chia sẻ điện tích 304-1 hoặc 304-2, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306-1 hoặc 306-2, và bộ chuyển mạch 414. Bộ chuyển đổi số-tương tự 132 bao gồm mảng tụ điện 416

và nhiều mảng chuyển mạch 418-1, 418-2... 418-P, trong đó P biểu diễn số nguyên dương. Mảng tụ điện 416 bao gồm nhiều tụ điện 420-1, 420-2... 420-P. Mỗi tụ điện trong số nhiều tụ điện 420-1, 420-2... 420-P được nối với mảng chuyển mạch khác nhau 418-1, 418-2... 420-P. Để thực thi bộ chuyển đổi số-tương tự $N-1$ bit 132, bộ chuyển đổi số-tương tự 132 bao gồm 2^{N-2} tụ điện 420 trong mảng tụ điện 416 và 2^{N-2} mảng chuyển mạch 418. Mỗi tụ điện 420 bao gồm tấm 406-1 được ghép nối với mảng chuyển mạch 418 tương ứng, và tấm 406-2 được ghép nối với nút chia sẻ điện tích 304.

Mảng chuyển mạch 418 bao gồm bộ chuyển mạch thứ nhất 422-1, được ghép nối giữa tấm 406-1 của tụ điện 420 và nút đầu vào 202. Trạng thái của bộ chuyển mạch thứ nhất 422-1 được điều khiển bởi tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai (ϕ_2) 308-2. Tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai 308-2 khác với tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất 308-1 trên Fig.4-1, do đó cho phép bộ chuyển đổi số-tương tự 132 lấy mẫu tín hiệu tương tự tại thời điểm khác với mạng lấy mẫu bộ lọc 302. Mảng chuyển mạch 418 cũng bao gồm bộ chuyển mạch thứ hai 422-2, bộ chuyển mạch thứ ba 422-3, và bộ chuyển mạch thứ tư 422-4, lần lượt được ghép nối với nút chế độ thông thường (common-mode - CM) 410, nút tham chiếu dương (+) 424, và nút tham chiếu âm (-) 426. Trạng thái của bộ chuyển mạch thứ hai 422-2 được điều khiển bởi tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310. Các điện áp tham chiếu khác nhau được cung cấp tại nút tham chiếu dương 424 và nút tham chiếu âm 426, mà cho phép các tụ điện 420 được sử dụng trong quá trình tìm kiếm nhị phân cho một trong hai đường vi sai trên Fig.3. Trạng thái của bộ chuyển mạch thứ ba 422-3 và bộ chuyển mạch thứ tư 422-4 được điều khiển bởi mã dạng số 314 được tạo bởi thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128. Bộ chuyển mạch 414 được ghép nối giữa các tấm 406-2 của các tụ điện 420 trong mảng tụ điện 416 và nút chế độ thông thường 410. Trạng thái của bộ chuyển mạch 414 được điều khiển bởi tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai 308-2.

Bộ chuyển đổi số-tương tự 132 kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện 416 với nút đầu vào 202. Để lấy mẫu tín hiệu tương tự 206 nhờ sử dụng mảng tụ điện 416, bộ chuyển mạch thứ nhất 422-1 tương ứng trong số nhiều mảng chuyển mạch 418 kết nối các tấm 406-1 tương ứng của nhiều tụ điện 420 trong mảng tụ điện 416 với nút đầu vào 202. Ngoài ra, bộ chuyển mạch 414 kết nối các tấm 406-2 tương ứng của nhiều tụ điện 420 với nút chế độ thông thường (CM) 410. Để giữ mẫu, bộ chuyển mạch thứ nhất 422-1 tương ứng và bộ chuyển mạch 414 ngắt kết nối mảng tụ điện 416 ra khỏi lần lượt nút đầu vào 202 và nút chế độ thông thường 410. Mẫu được giữ bởi mảng tụ điện 416 cho đến khi bộ chuyển

mạch chia sẻ điện tích 306 và bộ chuyển mạch thứ hai 422-2 tương ứng kết nối mảng tụ điện 416 với lần lượt mạng lấy mẫu bộ lọc 302 và nút chế độ thông thường 410.

Trên các Fig.4-1 và 4-2, các tấm 406-1 và 406-2 có thể lần lượt chỉ các tấm dưới cùng và các tấm trên cùng sao cho việc lấy mẫu tấm dưới cùng được thực hiện trên tụ điện 402 và các tụ điện 420 của mảng tụ điện 416. Theo cách khác, các tấm 406-1 và 406-2 có thể lần lượt chỉ các tấm trên cùng và các tấm dưới cùng sao cho việc lấy mẫu tấm trên cùng được thực hiện trên tụ điện 402 và các tụ điện 420 của mảng tụ điện 416. Các tín hiệu pha lấy mẫu 308 và tín hiệu chia sẻ điện tích 310 làm ví dụ được thể hiện trên các hình vẽ Fig.4-1 và Fig.4-2 còn được mô tả dựa vào Fig.5.

Fig.5 minh họa tập hợp tín hiệu định thời làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Theo tín hiệu xung nhịp đầu vào 502, các thao tác lấy mẫu, chia sẻ điện tích, và chuyển đổi của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 diễn ra trong toàn bộ chu kỳ lấy mẫu 504. Trong toàn bộ chu kỳ lấy mẫu 504, nhiều mẫu của tín hiệu tương tự 206 được lưu trữ qua mạch lấy mẫu và giữ 134 trong khi mẫu trước đó được chuyển đổi. Hai thao tác chuyển đổi tương tự-số được nhận dạng trên Fig.5 qua ký hiệu nhận dạng “1” hoặc “2”. Trên Fig.5, giá trị cao của các tín hiệu pha lấy mẫu 308 và tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310 chỉ báo lần lượt việc lấy mẫu hoặc chia sẻ điện tích được thực hiện (ví dụ, trạng thái đóng của bộ chuyển mạch). Giá trị cao của tín hiệu pha chuyển đổi 312 chỉ báo phép tìm kiếm nhị phân được thực hiện.

Tại thời điểm $T1$, việc lấy mẫu bắt đầu đối với thao tác chuyển đổi tương tự-số thứ hai trong khi phép tìm kiếm nhị phân được thực hiện đối với thao tác chuyển đổi tương tự-số thứ nhất nhờ sử dụng tập hợp mẫu đã được lưu trữ và chia sẻ trước thời điểm $T1$. Tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất 308-1 khiến cho điện áp thứ nhất của tín hiệu tương tự 206 được lấy mẫu nhờ sử dụng tụ điện 402. Điện áp này biểu diễn mẫu thứ nhất của tín hiệu tương tự 206.

Tại thời điểm $T2$, tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai 308-2 khiến cho bộ chuyển đổi số-tương tự 132 kết nối mảng tụ điện 416 với nút đầu vào 202. Kết quả là điện áp thứ hai của tín hiệu tương tự 206 được lấy mẫu nhờ sử dụng mảng tụ điện 416. Điện áp này biểu diễn mẫu thứ hai của tín hiệu tương tự 206.

Tại thời điểm $T3$, tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310 khiến cho bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306 kết nối tụ điện 402 của mạng lấy mẫu bộ lọc 302 với mảng tụ điện 416

của bộ chuyển đổi số-tương tự 132 tại nút chia sẻ điện tích 304. Theo cách này, điện tích trên tụ điện 402 và mảng tụ điện 416 được chia sẻ, điều này khiến cho điện áp tại nút chia sẻ điện tích 304 biểu diễn mẫu trung bình của tín hiệu tương tự 206 (ví dụ, giá trị trung bình của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai).

Tại thời điểm T_4 , tín hiệu pha chuyển đổi 312 khiến cho bộ chuyển đổi tương tự-số 126 thực hiện phép tìm kiếm nhị phân mà tính xấp xỉ điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích 304. Bởi vì phép tìm kiếm nhị phân được thực hiện nhờ sử dụng mẫu trung bình thay cho một mẫu (ví dụ, mẫu thứ nhất hoặc mẫu thứ hai), các nguồn gây nhiễu tần số cao bị yếu đi, như được mô tả dựa vào Fig.9.

Theo một số phương án thực hiện, mạch lấy mẫu và giữ 134 có thể bao gồm nhiều mạng lấy mẫu bộ lọc 302 hoặc bộ chuyển đổi số-tương tự 132 có thể bao gồm nhiều mảng tụ điện 416. Các thành phần bổ sung này cho phép các mẫu bổ sung của tín hiệu tương tự 206 được thu thập và được tính trung bình, như được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ Fig.6 và Fig.7.

Fig.6 minh họa phương án thực hiện làm ví dụ khác của mạch lấy mẫu và giữ 134 để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Trong cấu hình được mô tả, mạch lấy mẫu và giữ 134 bao gồm hai mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1 và 302-3 và hai mảng tụ điện 416-1 và 416-2 trong bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 hoặc 132-2. Trong một số trường hợp, một trong các mảng tụ điện 416-1 hoặc 416-2 có thể cung cấp khả năng triệt tiêu độ dịch vị sai trong pha chuyển đổi. Ví dụ, mảng tụ điện 416-2 có thể dịch điện áp của các nút chia sẻ điện tích 304-1 và 304-2 với một lượng định được để tính vào độ dịch đã biết giữa hai nút chia sẻ điện tích 304-1 và 304-2.

Để cho phép nhiều hơn hai mẫu được thu thập, bốn tín hiệu pha lấy mẫu 308-1, 308-2, 308-3, và 308-4 lần lượt khiến cho mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1, mạng lấy mẫu bộ lọc 302-3, mảng tụ điện 416-1, và mảng tụ điện 416-2 lấy mẫu tín hiệu tương tự 206 tại các thời điểm khác nhau. Trong trường hợp này, bốn mẫu được thu thập và tính trung bình trong toàn bộ chu kỳ lấy mẫu 504 của bộ chuyển đổi tương tự-số, như được thể hiện trên Fig.7.

Fig.7 minh họa tập hợp tín hiệu định thời làm ví dụ khác để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Tương tự với Fig.5, các tín hiệu pha lấy mẫu 308-1, 308-2, 308-3, và 308-4 thu thập bốn mẫu của tín hiệu tương tự 206 tại các thời

điểm khác nhau. Sau đó, tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310 khiến cho các mẫu này được tính trung bình tại nút chia sẻ điện tích 304. Như được thể hiện trên Fig.7, các tín hiệu pha lấy mẫu 308-1 và 308-2, mà tương ứng với các mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1 và 302-3, có thể xuất hiện trong khi bộ chuyển đổi tương tự-số 126 chuyển đổi mẫu trung bình được thu thập trước đó.

Các thời điểm lấy mẫu được chỉ báo trên Fig.7 cũng có thể khác nhau sao cho toàn bộ chu kỳ lấy mẫu 504 được trải đều hoặc không đều trên các thời điểm lấy mẫu khác nhau. Nói cách khác, các thời điểm lấy mẫu có thể xảy ra tại các khoảng cố định trên toàn bộ chu kỳ lấy mẫu 604 (ví dụ, tại các khoảng nửa chu kỳ hoặc các khoảng một phần tư chu kỳ) hoặc tại các khoảng không cố định (ví dụ, một mẫu tại khoảng nửa chu kỳ, mẫu khác tại khoảng một phần ba chu kỳ, hoặc mẫu bổ sung tại khoảng một phần mười sáu chu kỳ). Điều này cung cấp thêm mức độ tự do trong điều chỉnh bộ đáp ứng 214 của bộ chuyển đổi tương tự-số 126 (trên Fig.2). Số lượng và việc định thời các tín hiệu pha lấy mẫu 308 cũng có thể được điều chỉnh động qua tín hiệu điều chỉnh bộ lọc 210. Ví dụ, tín hiệu điều chỉnh bộ lọc 210 có thể khiến cho số lượng các mạng lấy mẫu bộ lọc khác nhau được kích hoạt để làm yếu các nguồn gây nhiễu khác nhau. Thông qua việc chia sẻ điện tích, có thể đạt được khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ mà không làm ảnh hưởng đáng kể đến các tín hiệu truyền thông (ví dụ, các tín hiệu tần số thấp), như được mô tả thêm dựa vào các hình vẽ Fig.8 và Fig.9.

Fig.8 minh họa tín hiệu truyền thông 804 làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Biểu đồ 802 mô tả biên độ của tín hiệu truyền thông 804 trên toàn bộ chu kỳ lấy mẫu 504. Trong ví dụ này, tín hiệu truyền thông 804 bao gồm tín hiệu tần số thấp, ví dụ như tín hiệu đường xuống. Tín hiệu truyền thông 804 có tần số nhỏ hơn đáng kể so với tần số lấy mẫu tổng của bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Trong trường hợp này, mạch lấy mẫu và giữ 134 được tạo cấu hình để lưu trữ bốn mẫu 806-1, 806-2, 806-3, và 806-4, phương án thực hiện làm ví dụ của các mẫu này được thể hiện trên Fig.6. Bốn mẫu lần lượt được thu thập tại các thời điểm $T1$, $T2$, $T3$, và $T4$. Bởi vì tín hiệu truyền thông 804 có tần số tương đối thấp so với tốc độ lấy mẫu hiệu quả của mạch lấy mẫu và giữ 134, biên độ của tín hiệu truyền thông 804 duy trì tương đối ổn định trên nhiều mẫu 806. Do đó, mẫu trung bình được tạo ra từ việc chia sẻ điện tích tương đối gần với mỗi mẫu trong số các mẫu riêng lẻ 806. Theo cách này, việc lấy mẫu của tín hiệu truyền thông 804 nói chung không bị ảnh hưởng.

Fig.9 minh họa các nguồn gây nhiễu từ 904-1 đến 904-4 làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Biểu đồ 902 mô tả biên độ của các nguồn gây nhiễu từ 904-1 đến 904-4 trên toàn bộ chu kỳ lấy mẫu 504. Trong ví dụ này, các nguồn gây nhiễu từ 904-1 đến 904-4 là các tín hiệu tần số cao, có tần số lớn hơn hoặc bằng tần số lấy mẫu tổng của bộ chuyển đổi tương tự-số 126. Trong trường hợp này, các nguồn gây nhiễu từ 904-1 đến 904-4 có các tần số tương ứng bằng tần số lấy mẫu tổng, gấp đôi tần số lấy mẫu tổng, gấp ba tần số lấy mẫu tổng, và gấp năm tần số lấy mẫu tổng.

Mạch lấy mẫu và giữ 134 được thiết lập để thu thập bốn mẫu 806-1, 806-2, 806-3, và 806-4 tại các thời điểm tương ứng $T1$, $T2$, $T3$, và $T4$. Khi các mẫu 806 được chia sẻ trong thao tác chia sẻ điện tích, các mẫu 806 triệt tiêu hiệu quả lẫn nhau. Ví dụ, các mẫu 806-1 và 806-3 của nguồn gây nhiễu 904-1 là bằng nhau và đối nhau, do đó cho phép nguồn gây nhiễu 904-1 bị loại bỏ. Theo ví dụ khác, các mẫu 806-2 và 806-4 xuất hiện tại biên độ danh định 906, mà thể hiện dưới dạng tone DC. Các khái niệm này có thể được áp dụng cho các nguồn gây nhiễu từ 904-2 đến 904-4.

Mặc dù tín hiệu truyền thông 804 và các nguồn gây nhiễu 904 được mô tả là các tín hiệu riêng biệt trên các hình vẽ Fig.8 và Fig.9, nhưng tín hiệu tương tự 206 có thể bao gồm một trong hai hoặc cả hai tín hiệu này. Các kỹ thuật loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích do đó cho phép bộ chuyển đổi tương tự-số 126 lọc (ví dụ, làm yếu) các nguồn gây nhiễu 904 mà không ảnh hưởng đáng kể đến tín hiệu truyền thông 804.

Fig.10 là lưu đồ minh họa quy trình 1000 làm ví dụ để loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích. Quy trình 1000 được mô tả dưới dạng tập hợp các khối 1002-1008 mà chỉ rõ các thao tác có thể được thực hiện. Tuy nhiên, các thao tác không nhất thiết giới hạn ở thứ tự thể hiện trên Fig.10 hoặc được mô tả trong đây, do các thao tác này có thể được thực hiện theo thứ tự khác hoặc theo cách chồng lẫn toàn bộ hoặc một phần. Các thao tác được biểu diễn bởi các khối minh họa của quy trình 1000 có thể được thực hiện bởi bộ chuyển đổi tương tự-số 126 (ví dụ, trên Fig.1 hoặc Fig.2) hoặc mạch lấy mẫu và giữ 134 (ví dụ, trên Fig.1, 3, 4 hoặc 6. Cụ thể hơn, các thao tác của quy trình 1000 có thể được thực hiện bởi mạng lấy mẫu bộ lọc 302, bộ chuyển đổi số-tương tự mạng tụ điện 614, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306, như được thể hiện trên Fig.3, 4-1, 4-2, hoặc 6.

Tại khối 1002, tụ điện được nối với nút đầu vào để thu thập mẫu thứ nhất của tín hiệu tương tự tại nút đầu vào. Ví dụ, tụ điện 402 của mạng lấy mẫu bộ lọc 302-1 hoặc 302-2 được nối với nút đầu vào 202-1 hoặc 202-2 qua bộ chuyển mạch 408-1, như được thể hiện trên Fig.4-1. Việc định thời kết nối này là dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất 308-1, khiến cho mạng lấy mẫu bộ lọc 302 thu thập mẫu thứ nhất của tín hiệu tương tự 206.

Tại khối 1004, mảng tụ điện của bộ chuyển đổi số-tương tự được nối với nút đầu vào để thu thập mẫu thứ hai của tín hiệu tương tự. Ví dụ, mảng tụ điện 416 của bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 hoặc 132-2 được nối với nút đầu vào 202, như được thể hiện trên Fig.4-2. Việc định thời kết nối này là dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai 308-2, khiến cho bộ chuyển đổi số-tương tự 132 thu thập mẫu thứ hai của tín hiệu tương tự 206.

Tại khối 1006, tụ điện được nối với bộ chuyển đổi số-tương tự tại nút chia sẻ điện tích để tạo ra điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích. Điện áp trung bình biểu diễn giá trị trung bình của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai. Ví dụ, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích 306-1 hoặc 306-2 trên Fig.3 kết nối mạng lấy mẫu bộ lọc 302 với bộ chuyển đổi số-tương tự 132-1 hoặc 132-2 tại nút chia sẻ điện tích 304-1 hoặc 304-2. Việc định thời kết nối này là dựa vào tín hiệu pha chia sẻ điện tích 310, khiến cho điện tích trên tụ điện 402 và mảng tụ điện 416 được chia sẻ. Do chia sẻ điện tích, điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích 304 biểu diễn giá trị trung bình của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai. Trong một số trường hợp, điện áp trung bình biểu diễn giá trị trung bình có trọng số.

Tại khối 1008, dạng biểu diễn số của điện áp trung bình được tạo ra. Ví dụ, số nhị phân N bit, mà biểu diễn mẫu dạng số của tín hiệu số 208, có thể được tạo ra qua thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128. Cụ thể, bộ so sánh 130, thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp 128, và bộ chuyển đổi số-tương tự 132 có thể cùng thực hiện phép tìm kiếm nhị phân để tính xấp xỉ mẫu trung bình ở dạng số. Việc định thời phép tìm kiếm nhị phân được thực hiện dựa vào tín hiệu pha chuyển đổi 312.

Trừ khi ngữ cảnh nêu khác đi, trong bản mô tả này việc sử dụng từ “hoặc” có thể được coi là sử dụng “hoặc mang tính bao hàm”, hoặc thuật ngữ cho phép việc bao gồm hoặc áp dụng một hoặc nhiều hạng mục được liên kết bởi từ “hoặc” (ví dụ, cụm từ “A hoặc B” có thể có thể được diễn giải là cho phép chỉ “A”, cho phép chỉ “B”, hoặc cho phép cả “A” và “B”). Hơn nữa, các hạng mục được biểu diễn trên các hình vẽ kèm theo và các thuật ngữ được thảo luận trong đây có thể biểu thị một hoặc nhiều hạng mục hoặc thuật

ngữ, và do đó việc viện dẫn có thể được thực hiện theo cách hoán đổi lẫn nhau đến dạng số ít hoặc số nhiều của các hạng mục và thuật ngữ này trong bản mô tả. Cuối cùng, mặc dù đối tượng yêu cầu bảo hộ đã được mô tả bằng ngôn ngữ cụ thể cho các đặc điểm cấu trúc hoặc các thao tác của phương pháp, cần hiểu rằng đối tượng yêu cầu bảo hộ được xác định trong yêu cầu bảo hộ kèm theo không nhất thiết giới hạn ở các đặc điểm hoặc thao tác cụ thể được mô tả trên đây, bao gồm nhưng không nhất thiết giới hạn ở các cách tổ chức mà trong đó các đặc điểm được sắp xếp hoặc các thứ tự mà các thao tác được thực hiện.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích, thiết bị này bao gồm:

nút đầu vào;

nút chia sẻ điện tích;

mạng lấy mẫu bộ lọc bao gồm tụ điện và bộ chuyển mạch thứ nhất, bộ chuyển mạch thứ nhất được ghép nối giữa nút đầu vào và tụ điện, mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ nhất;

bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện và bộ chuyển mạch thứ hai, bộ chuyển mạch thứ hai được ghép nối giữa nút đầu vào và mảng tụ điện, mảng tụ điện được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ hai và nút chia sẻ điện tích, bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ hai; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích và tụ điện, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

nút đầu vào được tạo cấu hình để chấp nhận tín hiệu tương tự;

mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để lấy mẫu, dựa vào kết nối của tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ nhất, điện áp thứ nhất của tín hiệu tương tự nhờ sử dụng tụ điện, điện áp thứ nhất biểu diễn mẫu thứ nhất của tín hiệu tương tự;

bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để lấy mẫu, dựa vào kết nối của mảng tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ hai, điện áp thứ hai của tín hiệu tương tự nhờ sử dụng mảng tụ điện, điện áp thứ hai biểu diễn mẫu thứ hai của tín hiệu tương tự; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để tạo ra, dựa vào kết nối của tụ điện với mảng tụ điện, điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích, điện áp trung bình biểu diễn giá trị trung bình của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó mạng lấy mẫu bộ lọc, bộ chuyển đổi số-tương tự, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để cùng cung cấp khả năng loại bỏ hiện tượng chồng phổ tại nút chia sẻ điện tích dựa vào điện áp trung bình.

4. Thiết bị theo điểm 2, trong đó tín hiệu tương tự bao gồm một tín hiệu trong cặp các tín hiệu tương tự vi sai.

5. Thiết bị theo điểm 2, trong đó:

điện dung của tụ điện khác với điện dung khác của mảng tụ điện; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để tạo ra, dựa vào kết nối của tụ điện với mảng tụ điện, điện áp trung bình có trọng số dưới dạng điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích, điện áp trung bình có trọng số biểu diễn giá trị trung bình có trọng số của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai dựa vào điện dung của tụ điện và điện dung khác của mảng tụ điện.

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý được ghép nối với mạng lấy mẫu bộ lọc, trong đó:

tụ điện bao gồm tụ điện lập trình được; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để điều chỉnh điện dung của tụ điện lập trình được.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ so sánh được ghép nối với nút chia sẻ điện tích; và

thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp được ghép nối giữa bộ so sánh và bộ chuyển đổi số-tương tự, trong đó:

bộ chuyển đổi số-tương tự, bộ so sánh, và thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp cùng được tạo cấu hình để:

thực hiện phép tìm kiếm nhị phân để tính xấp xỉ điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích; và

tạo ra, dựa vào phép tìm kiếm nhị phân, số nhị phân biểu diễn điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó:

bộ chuyển đổi số-tương tự, bộ so sánh, và thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp cùng được tạo cấu hình để thực hiện phép tìm kiếm nhị phân dựa vào tín hiệu pha chuyển đổi; và

mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ nhất trong một phần thời gian mà tín hiệu pha chuyển đổi biểu thị phép tìm kiếm nhị phân được thực hiện trên điện áp trung bình trước đó.

9. Thiết bị theo điểm 7, thiết bị này còn bao gồm bộ chuyển đổi tương tự-số, trong đó:

bộ chuyển đổi tương tự-số bao gồm nút đầu vào, nút chia sẻ điện tích, mạng lấy mẫu bộ lọc, bộ chuyển đổi số-tương tự, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích, bộ so sánh, và thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp;

bộ chuyển đổi tương tự-số được tạo cấu hình để lấy mẫu tín hiệu tương tự tại nút đầu vào theo toàn bộ chu kỳ lấy mẫu;

mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ nhất dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất;

bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ hai dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai;

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với mảng tụ điện dựa vào tín hiệu pha chia sẻ điện tích; và

tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất, tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai, và tín hiệu pha chia sẻ điện tích lần lượt đóng bộ chuyển mạch thứ nhất, bộ chuyển mạch thứ hai, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích tại các thời điểm khác nhau trong toàn bộ chu kỳ lấy mẫu.

10. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

mạng lấy mẫu bộ lọc khác, mạng lấy mẫu bộ lọc khác này bao gồm tụ điện khác và bộ chuyển mạch thứ ba, bộ chuyển mạch thứ ba được ghép nối giữa nút đầu vào và tụ điện khác, tụ điện khác được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ ba và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích, mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện khác với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ ba; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối cả tụ điện và tụ điện khác với mảng tụ điện.

11. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện khác và bộ chuyển mạch thứ ba, bộ chuyển mạch thứ ba được ghép nối giữa nút đầu vào và mảng tụ điện khác, mảng tụ điện khác được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ ba và nút chia sẻ điện tích, bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện khác với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ ba; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với cả mảng tụ điện và mảng tụ điện khác.

12. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

bộ chuyển mạch thứ nhất được ghép nối với tấm dưới cùng của tụ điện;

bộ chuyển mạch thứ hai bao gồm nhiều bộ chuyển mạch mà lần lượt được ghép nối với các tấm dưới cùng của nhiều tụ điện trong mảng tụ điện;

nút chia sẻ điện tích được ghép nối với các tấm trên cùng của nhiều tụ điện trong mảng tụ điện; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được ghép nối giữa tấm trên cùng của tụ điện và nút chia sẻ điện tích.

13. Thiết bị theo điểm 1, trong đó:

bộ chuyển mạch thứ nhất được ghép nối với tấm trên cùng của tụ điện;

bộ chuyển mạch thứ hai bao gồm nhiều bộ chuyển mạch mà lần lượt được ghép nối với các tấm trên cùng của nhiều tụ điện trong mảng tụ điện;

nút chia sẻ điện tích được ghép nối với các tấm dưới cùng của nhiều tụ điện trong mảng tụ điện; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được ghép nối giữa tấm dưới cùng của tụ điện và nút chia sẻ điện tích.

14. Thiết bị loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích, thiết bị này bao gồm:

nút đầu vào được tạo cấu hình để chấp nhận tín hiệu tương tự;

nút chia sẻ điện tích;

phương tiện lấy mẫu bộ lọc để thu thập một hoặc nhiều mẫu của tín hiệu tương tự, phương tiện lấy mẫu bộ lọc được ghép nối với nút đầu vào;

bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện và bộ chuyển mạch, bộ chuyển mạch được ghép nối giữa nút đầu vào và mảng tụ điện, mảng tụ điện được ghép nối giữa bộ chuyển mạch và nút chia sẻ điện tích, bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để thu thập, qua mảng tụ điện và bộ chuyển mạch, mẫu khác của tín hiệu tương tự; và

phương tiện chia sẻ điện tích để tính trung bình nhiều mẫu, phương tiện chia sẻ điện tích được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích và phương tiện lấy mẫu bộ lọc, phương tiện chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để tạo ra, tại nút chia sẻ điện tích, mẫu trung bình của tín hiệu tương tự dựa vào một hoặc nhiều mẫu và mẫu khác.

15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó phương tiện lấy mẫu bộ lọc bao gồm:

phương tiện dung tính để lưu trữ một hoặc nhiều mẫu; và

phương tiện chuyển mạch để kết nối hoặc ngắt kết nối phương tiện dung tính với nút đầu vào.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý được ghép nối với phương tiện dung tính, bộ xử lý được tạo cấu hình để điều chỉnh điện dung của phương tiện dung tính dựa vào tần số đã xác định của nguồn gây nhiễu để khiến cho nguồn gây nhiễu bị yếu đi tại nút chia sẻ điện tích.

17. Thiết bị theo điểm 15, trong đó:

phương tiện dung tính bao gồm phương tiện có trọng số để lưu trữ một hoặc nhiều mẫu có một hoặc nhiều trọng số để thu thập một hoặc nhiều mẫu có trọng số;

bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để lưu trữ mẫu khác có trọng số khác để thu thập mẫu có trọng số khác, trọng số khác và một hoặc nhiều trọng số bao gồm ít nhất hai trọng số khác nhau; và

phương tiện chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để tạo ra, tại nút chia sẻ điện tích, mẫu trung bình có trọng số của tín hiệu tương tự dựa vào một hoặc nhiều mẫu có trọng số và mẫu có trọng số khác.

18. Thiết bị theo điểm 14, trong đó:

phương tiện lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để thu thập một hoặc nhiều mẫu của tín hiệu tương tự dựa vào một hoặc nhiều tín hiệu pha lấy mẫu;

bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để thu thập mẫu khác của tín hiệu tương tự dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu khác;

phương tiện chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để kết nối phương tiện lấy mẫu bộ lọc với nút chia sẻ điện tích dựa vào tín hiệu pha chia sẻ điện tích;

một hoặc nhiều tín hiệu pha lấy mẫu và tín hiệu pha lấy mẫu khác biểu thị một hoặc nhiều mẫu và mẫu khác được thu thập tại các thời điểm khác nhau; và

tín hiệu pha chia sẻ điện tích biểu thị mẫu trung bình được tạo ra sau khi một hoặc nhiều mẫu và mẫu khác được thu thập.

19. Thiết bị theo điểm 14, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ so sánh được ghép nối với nút chia sẻ điện tích; và

thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp được ghép nối giữa bộ so sánh và bộ chuyển đổi số-tương tự,

trong đó bộ chuyển đổi số-tương tự, bộ so sánh, và thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp cùng được tạo cấu hình để:

thực hiện phép tìm kiếm nhị phân để tính xấp xỉ mẫu trung bình tại nút chia sẻ điện tích; và

tạo ra, dựa vào phép tìm kiếm nhị phân, số nhị phân biểu diễn mẫu trung bình tại nút chia sẻ điện tích.

20. Thiết bị theo điểm 19, trong đó phương tiện lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để tạo ra một hoặc nhiều mẫu trong một phần thời gian mà phép tìm kiếm nhị phân được thực hiện trên mẫu trung bình trước đó.

21. Phương pháp loại bỏ hiện tượng chồng phổ thông qua việc chia sẻ điện tích, phương pháp này bao gồm các bước:

kết nối tụ điện với nút đầu vào để thu thập mẫu thứ nhất của tín hiệu tương tự tại nút đầu vào;

kết nối mảng tụ điện của bộ chuyển đổi số-tương tự với nút đầu vào để thu thập mẫu thứ hai của tín hiệu tương tự;

kết nối, tại nút chia sẻ điện tích, tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự để tạo ra điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích, điện áp trung bình biểu diễn giá trị trung bình của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai; và

tạo ra dạng biểu diễn số của điện áp trung bình.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước kết nối tụ điện khác với nút đầu vào để thu thập mẫu thứ ba của tín hiệu tương tự,

trong đó việc kết nối tụ điện và kết nối bộ chuyển đổi số-tương tự còn bao gồm kết nối tụ điện, bộ chuyển đổi số-tương tự, và tụ điện khác với nhau để tạo ra điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích, điện áp trung bình biểu diễn giá trị trung bình của mẫu thứ nhất, mẫu thứ hai, và mẫu thứ ba.

23. Phương pháp theo điểm 22, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

kết nối mảng tụ điện khác của bộ chuyển đổi số-tương tự với nút đầu vào để thu thập mẫu thứ tư của tín hiệu tương tự; và

tạo ra điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích dựa vào việc kết nối tụ điện, bộ chuyển đổi số-tương tự, và tụ điện khác với nhau, điện áp trung bình biểu diễn giá trị trung bình của mẫu thứ nhất, mẫu thứ hai, mẫu thứ ba, và mẫu thứ tư.

24. Phương pháp theo điểm 21, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thực hiện phép tìm kiếm nhị phân trên điện áp trung bình trước đó tại nút chia sẻ điện tích,

trong đó việc kết nối tụ điện với nút đầu vào diễn ra trong một phần thời gian mà phép tìm kiếm nhị phân được thực hiện.

25. Phương pháp theo điểm 21, trong đó điện áp trung bình biểu diễn giá trị trung bình có trọng số của mẫu thứ nhất và mẫu thứ hai.

26. Thiết bị loại bỏ hiện tượng chồng phỏ thông qua việc chia sẻ điện tích, thiết bị này bao gồm:

nút đầu vào;

nút chia sẻ điện tích;

bộ so sánh bao gồm đầu vào và đầu ra, đầu vào của bộ so sánh được ghép nối với nút chia sẻ điện tích;

thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp được ghép nối với đầu ra của bộ so sánh;

mạng lấy mẫu bộ lọc bao gồm tụ điện và bộ chuyển mạch thứ nhất, bộ chuyển mạch thứ nhất được ghép nối giữa nút đầu vào và tụ điện, mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ nhất dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất;

bộ chuyển đổi số-tương tự được ghép nối giữa thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp, bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện và bộ chuyển mạch thứ hai, bộ chuyển mạch thứ hai được ghép nối giữa nút đầu vào và mảng tụ điện, mảng tụ điện được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ hai và nút chia sẻ điện tích, bộ chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện với nút đầu vào qua bộ chuyển mạch thứ hai dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích và tụ điện, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự dựa vào tín hiệu pha chia sẻ điện tích.

27. Thiết bị theo điểm 26, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

nút đầu vào khác;

nút chia sẻ điện tích khác; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích khác, trong đó:

bộ so sánh bao gồm đầu vào khác được ghép nối với nút chia sẻ điện tích khác;

mạng lấy mẫu bộ lọc bao gồm tụ điện khác và bộ chuyển mạch thứ ba, bộ chuyển mạch thứ ba được ghép nối giữa nút đầu vào khác và tụ điện khác, tụ điện khác được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ ba và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích khác, mạng lấy mẫu bộ lọc được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện khác với nút đầu vào khác qua bộ chuyển mạch thứ ba dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ nhất;

bộ chuyển đổi số-tương tự bao gồm mảng tụ điện khác và bộ chuyển mạch thứ tư, bộ chuyển mạch thứ tư được ghép nối giữa nút đầu vào khác và mảng tụ điện khác, mảng tụ điện khác được ghép nối giữa bộ chuyển mạch thứ tư và nút chia sẻ điện tích khác, bộ

chuyển đổi số-tương tự được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối mảng tụ điện khác với nút đầu vào khác qua bộ chuyển mạch thứ tư dựa vào tín hiệu pha lấy mẫu thứ hai; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích khác được ghép nối giữa nút chia sẻ điện tích khác và tụ điện khác, bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích khác được tạo cấu hình để kết nối hoặc ngắt kết nối tụ điện khác với bộ chuyển đổi số-tương tự dựa vào tín hiệu pha chia sẻ điện tích.

28. Thiết bị theo điểm 26, thiết bị này còn bao gồm bộ xử lý, trong đó:

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để tạo ra, dựa vào kết nối của tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự, điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích;

thanh ghi tính xấp xỉ liên tiếp được tạo cấu hình để tạo ra điện áp rời rạc biểu diễn điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để chấp nhận điện áp rời rạc.

29. Thiết bị theo điểm 28, trong đó:

điện dung của tụ điện khác với điện dung khác của mảng tụ điện; và

bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích được tạo cấu hình để tạo ra, dựa vào kết nối của tụ điện với bộ chuyển đổi số-tương tự, điện áp trung bình có trọng số dưới dạng điện áp trung bình tại nút chia sẻ điện tích dựa vào điện dung và điện dung khác.

30. Thiết bị theo điểm 26, trong đó:

mạng lấy mẫu bộ lọc, bộ chuyển đổi số-tương tự, và bộ chuyển mạch chia sẻ điện tích cùng được tạo cấu hình để thực thi bộ lọc đáp ứng xung hữu hạn 2 bậc; và

hệ số của bộ lọc đáp ứng xung hữu hạn 2 bậc là dựa vào điện dung của tụ điện.

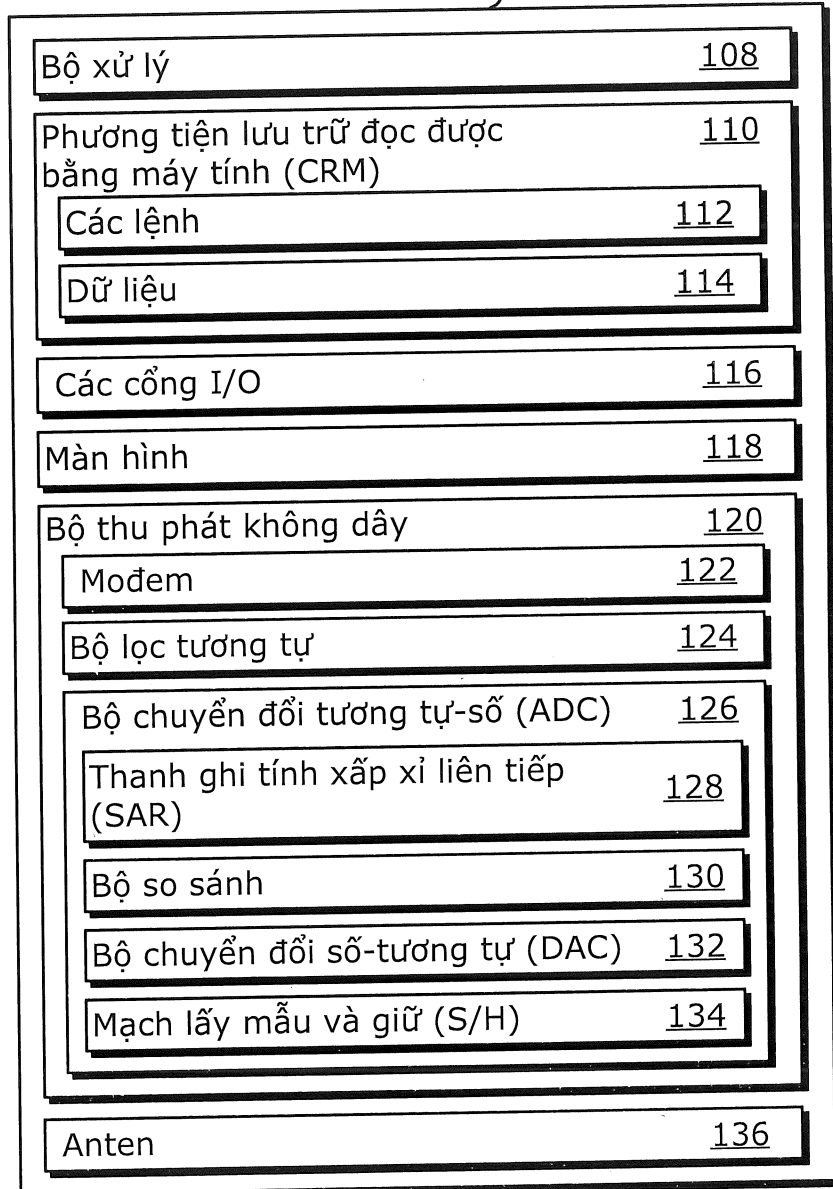
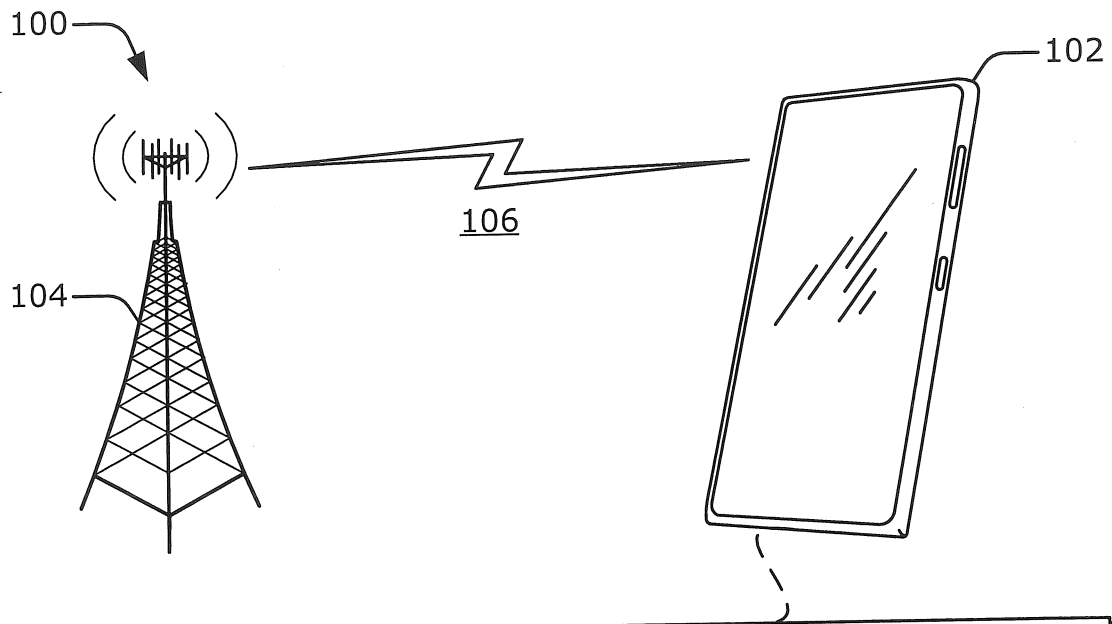


FIG. 1

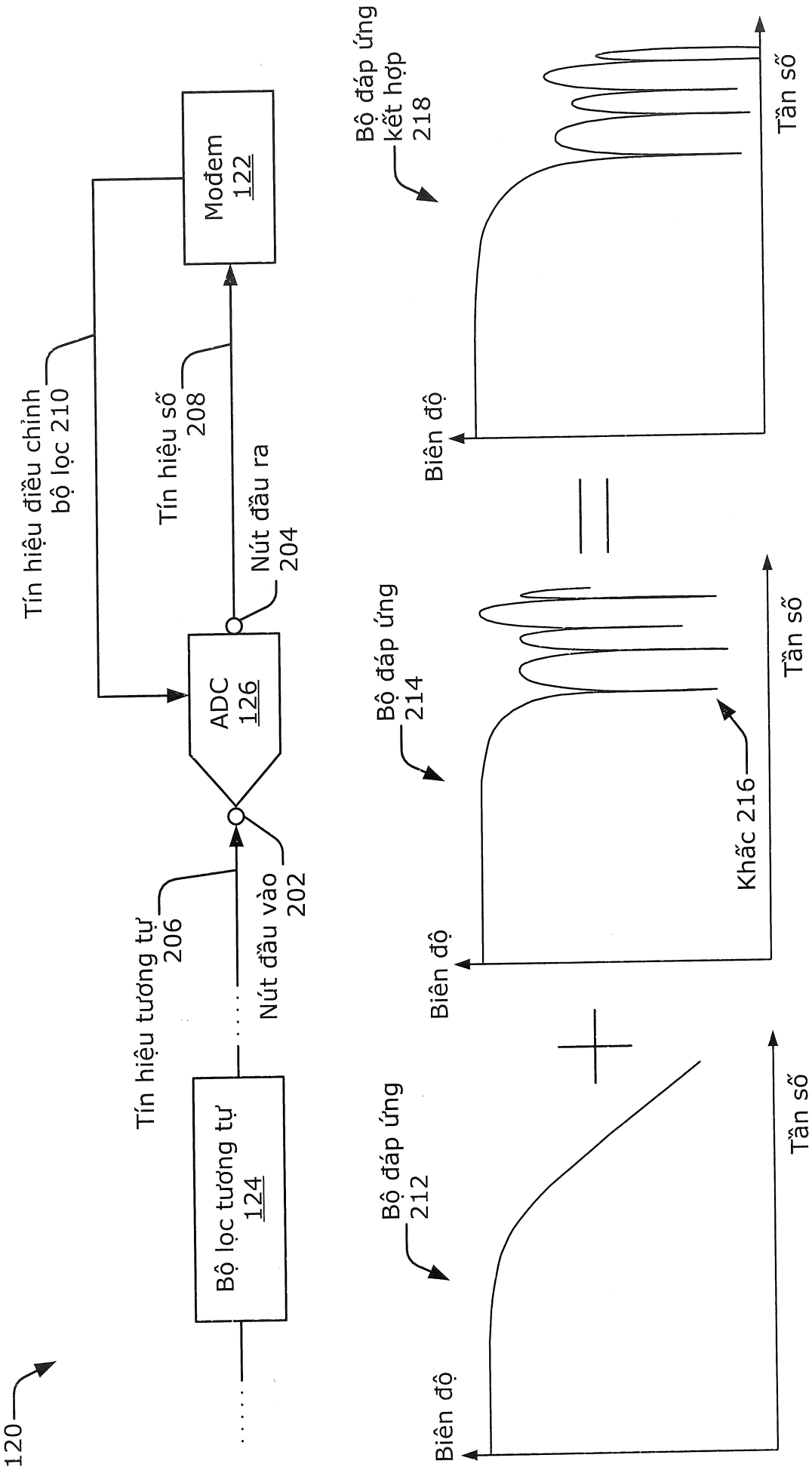


FIG. 2

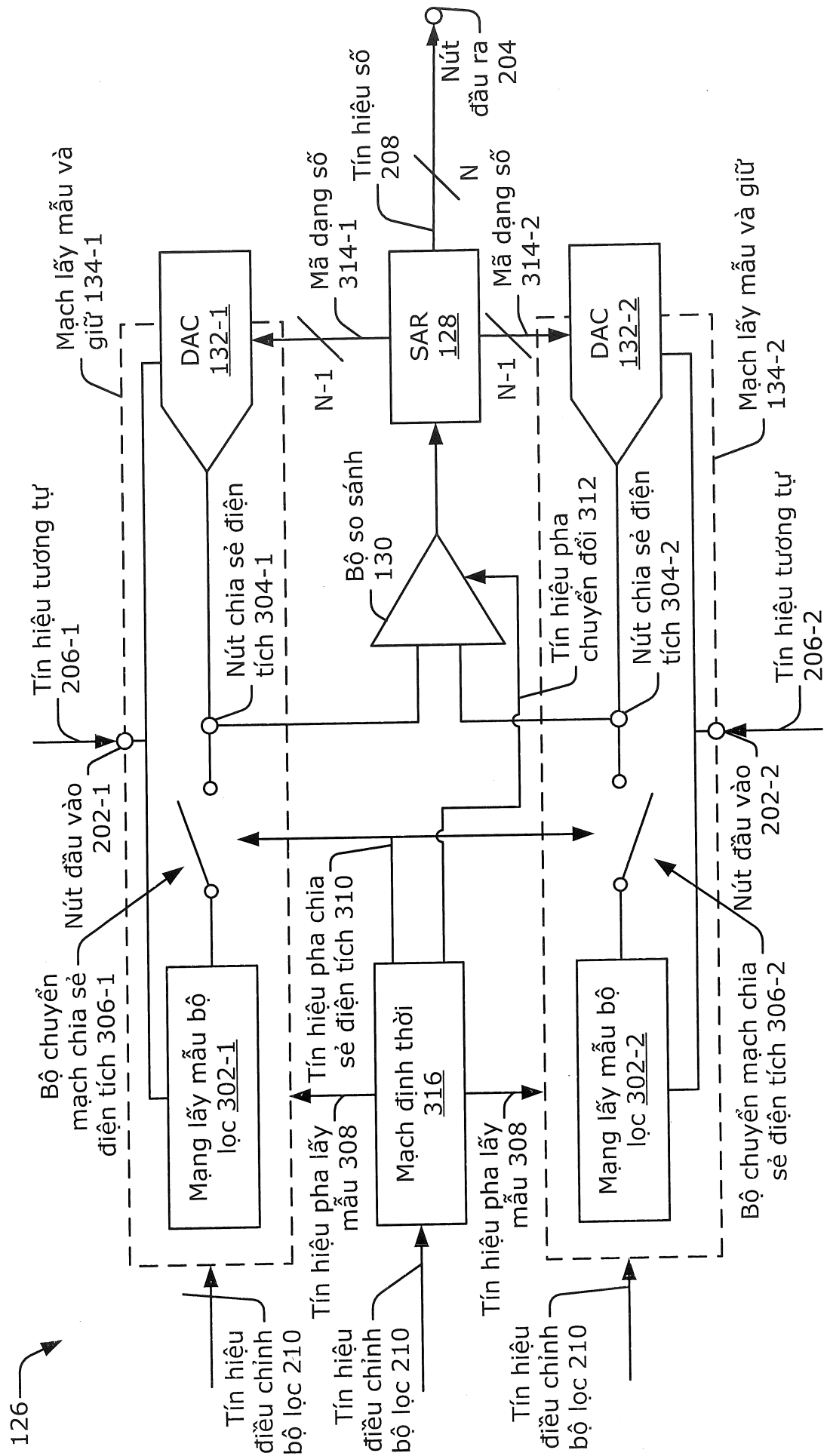


FIG. 3

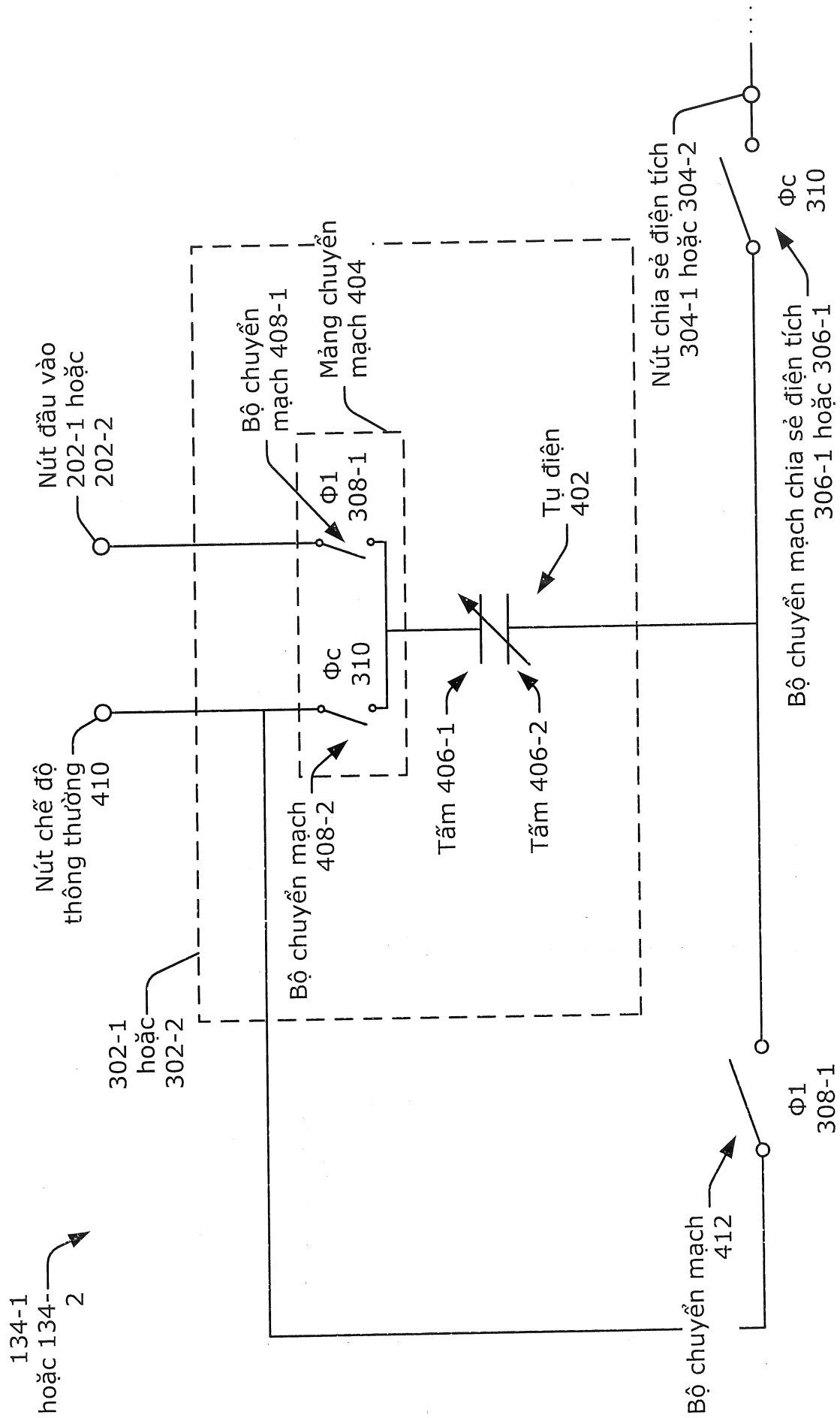


FIG. 4-1

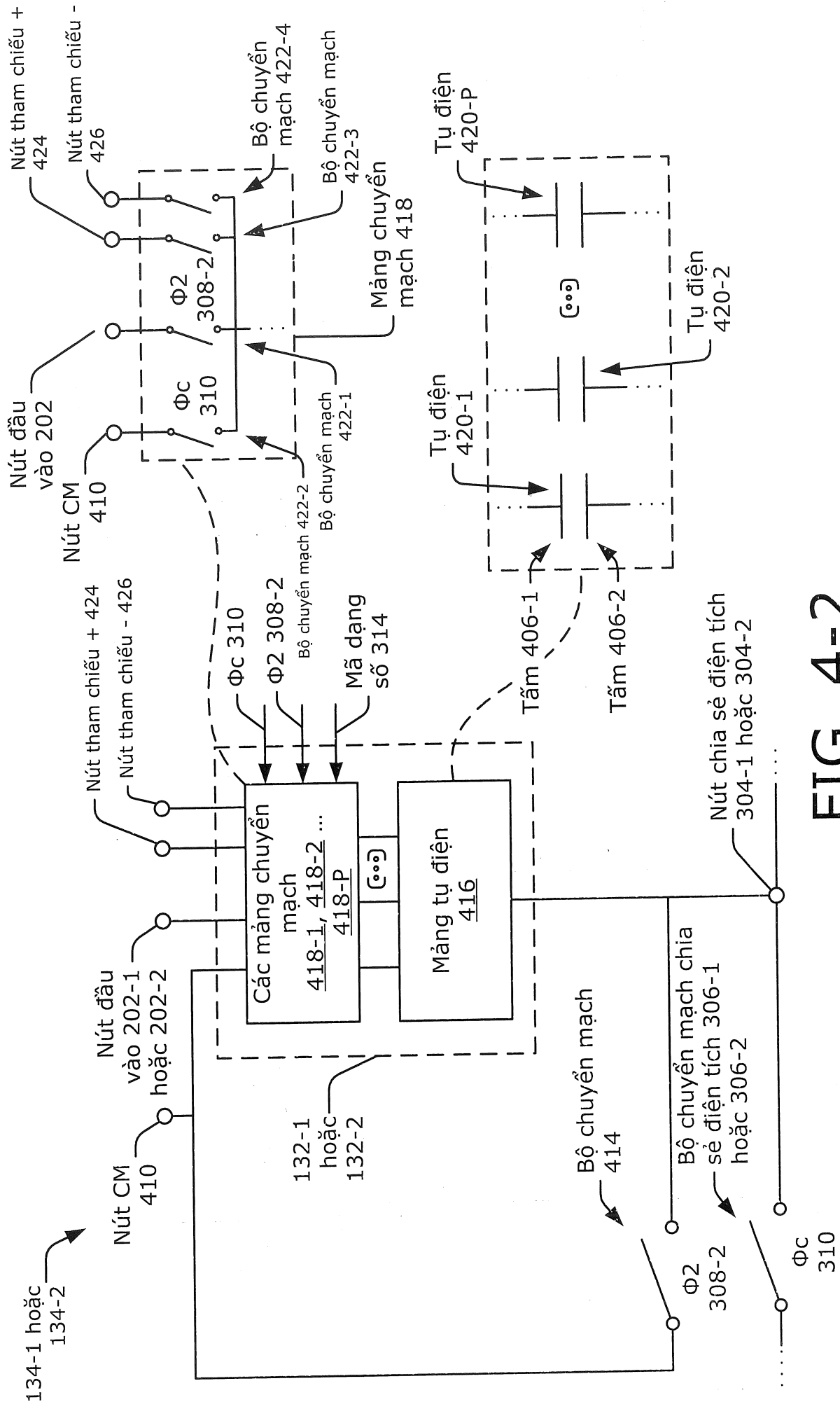


FIG. 4-2

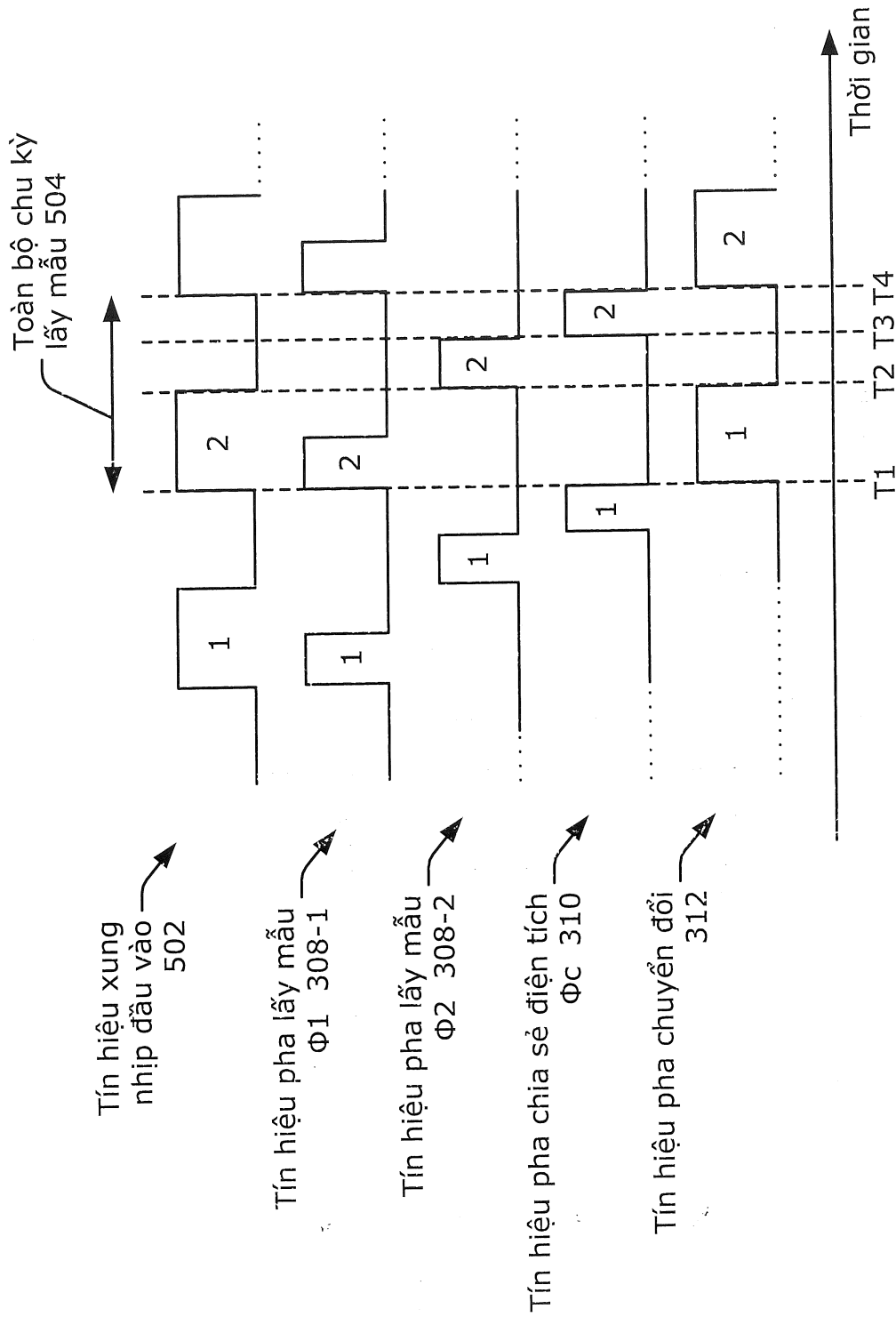


FIG. 5

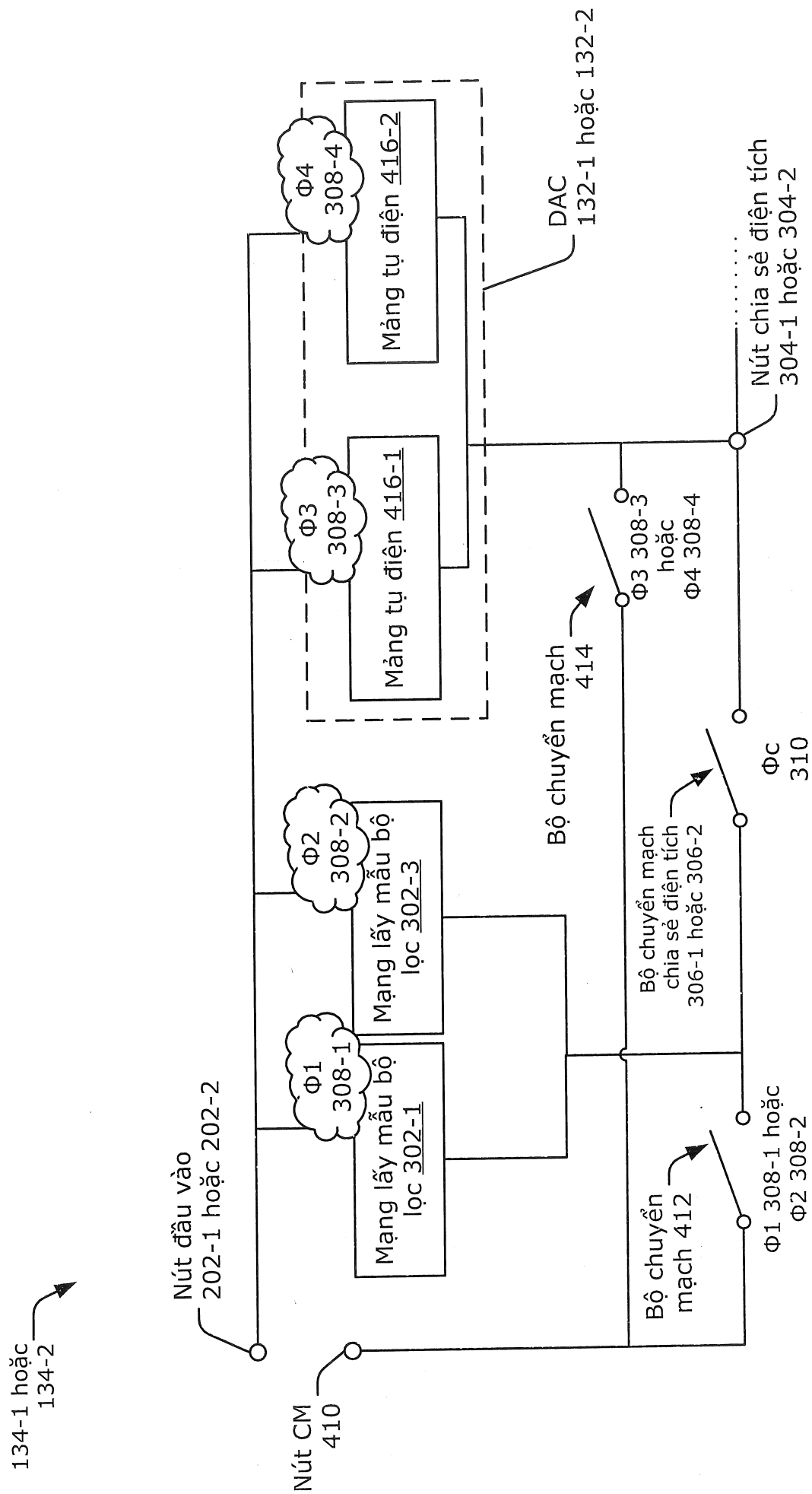


FIG. 6

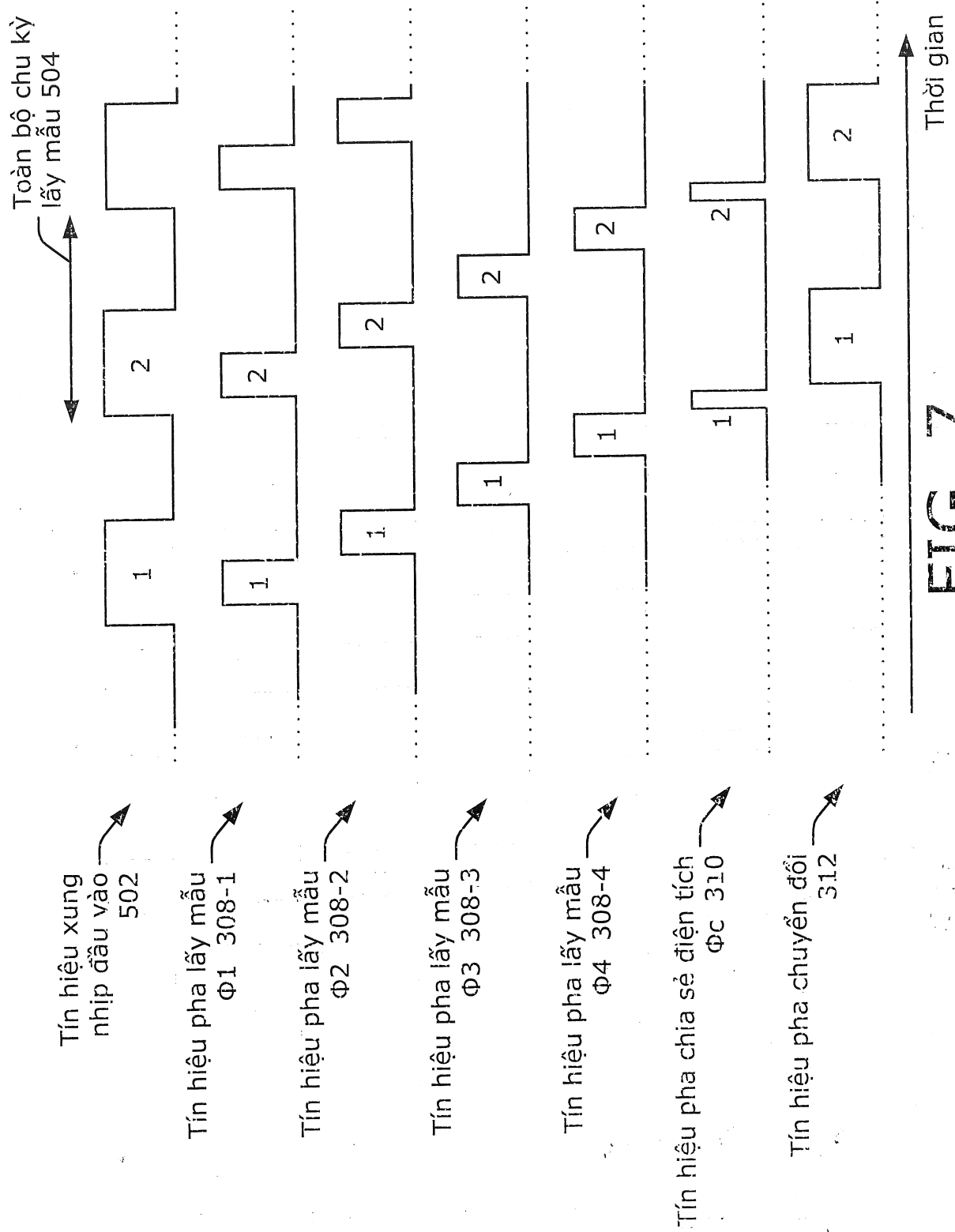


FIG. 7

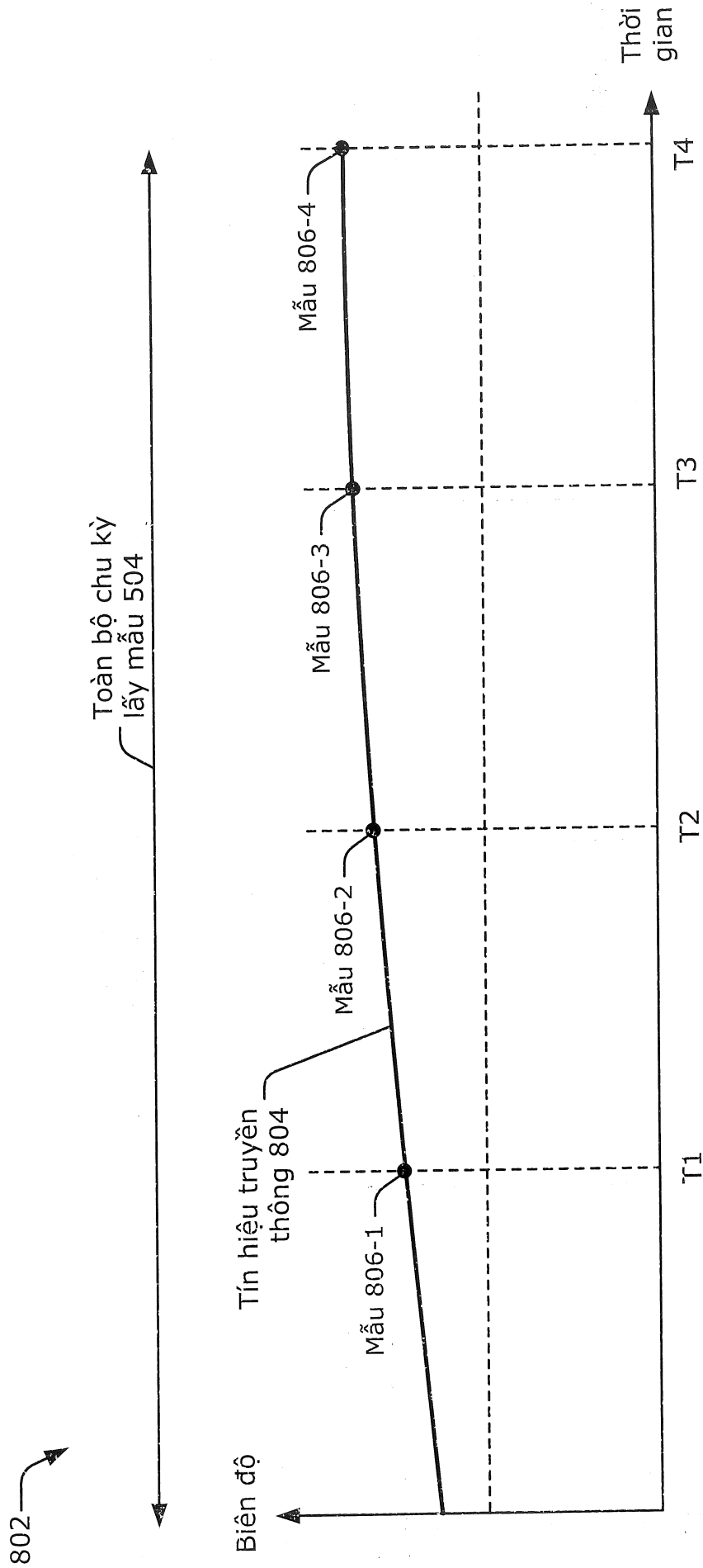


FIG. 8

10/11

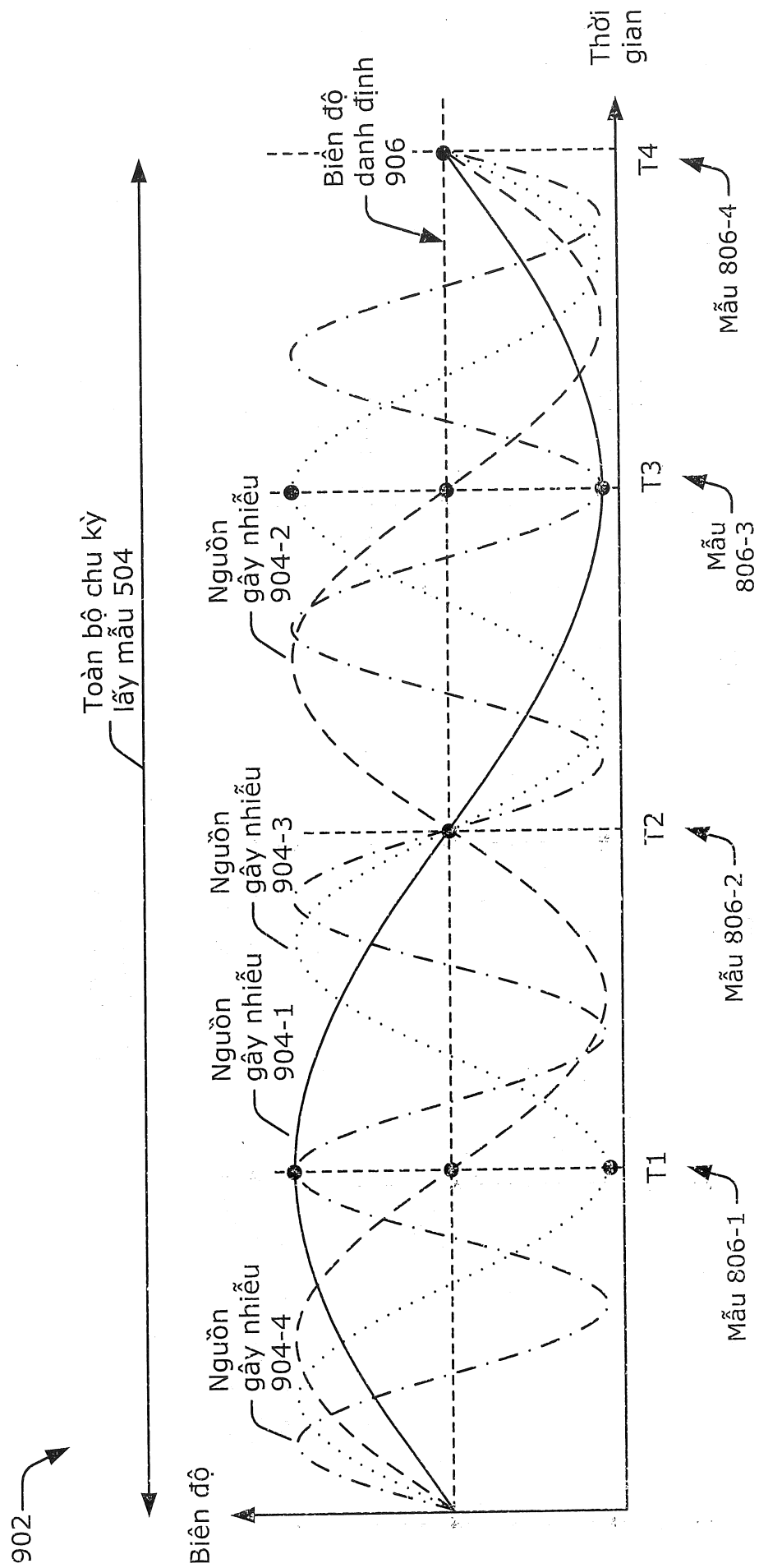


FIG. 9

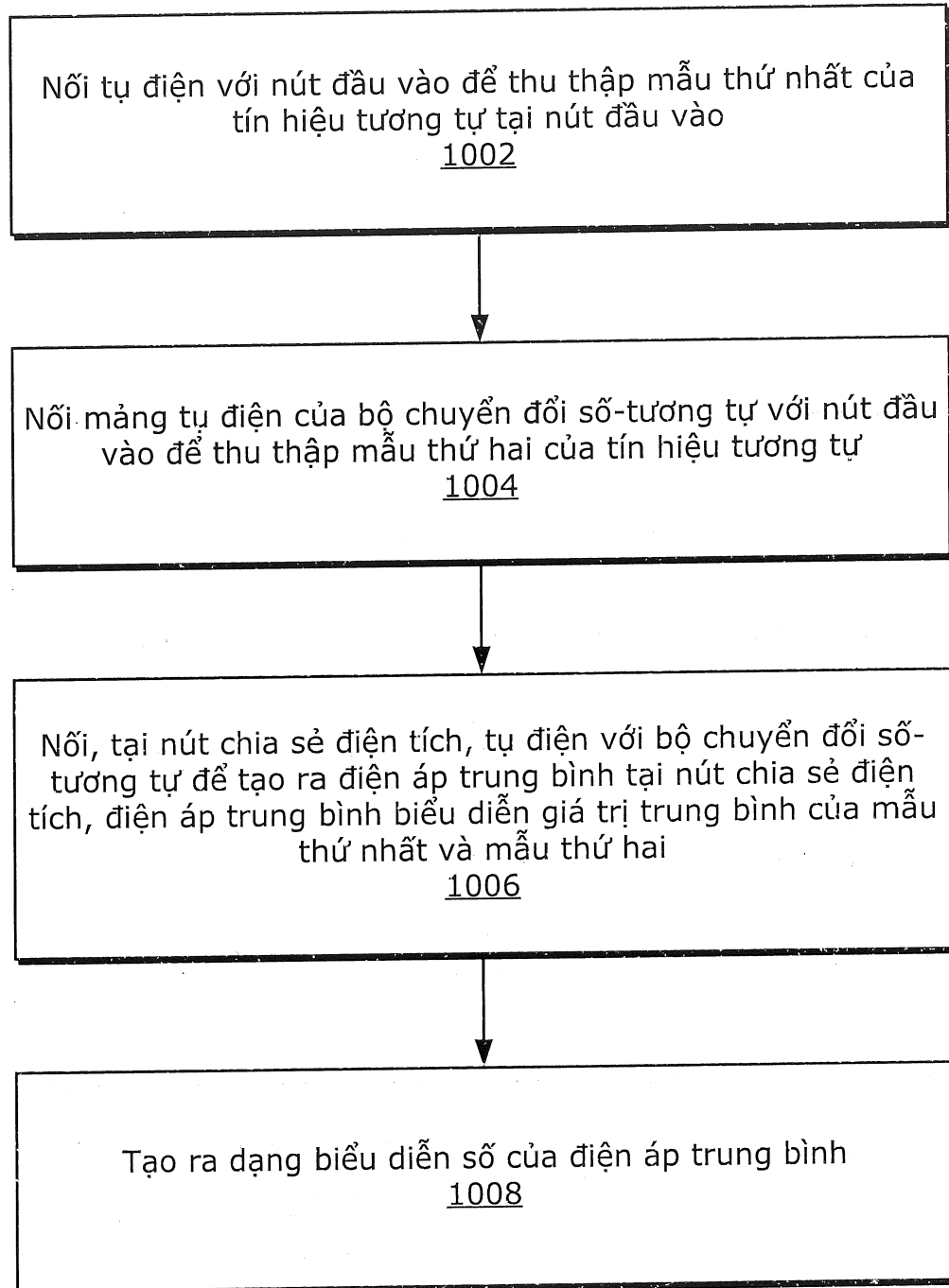
1000 

FIG. 10