



(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)



1-0025245

(51)⁷ G06F 13/42

(13) B

(21) 1-2016-01176

(22) 08/09/2014

(86) PCT/US2014/054527 08/09/2014

(87) WO/2015/038468 19/03/2015

(30) 61/875,721 10/09/2013 US; 14/478,032 05/09/2014 US

(45) 25/08/2020 389

(43) 27/06/2016 339A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

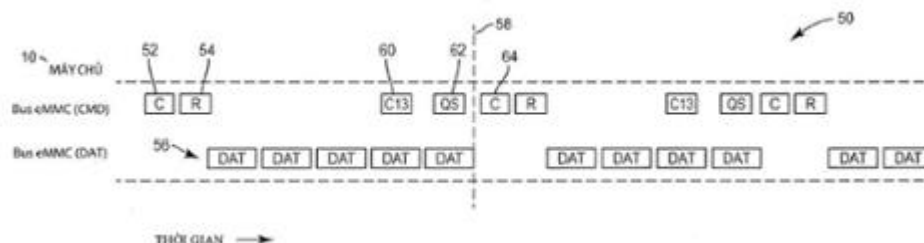
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) SHACHAM, Assaf (IL); YAHALOM, Tom (IL); ZACKS-SHTRAUSS, Aviad (IL).

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

(54) MÁY CHỦ CÓ THỂ NHỚ NHÚNG ĐA PHƯƠNG TIỆN ĐỂ GỬI LỆNH VÀ NHẬN PHẢN HỒI TỪ THIẾT BỊ, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH MÁY CHỦ NÀY, VÀ THIẾT BỊ NHỚ ĐỂ NHẬN LỆNH VÀ GỬI PHẢN HỒI ĐẾN MÁY CHỦ

(57) Sáng chế đề xuất máy chủ có thể nhớ nhúng đa phương tiện để gửi lệnh và nhận phản hồi từ thiết bị, phương pháp vận hành máy chủ này, và thiết bị nhớ để nhận lệnh và gửi phản hồi đến máy chủ. Cụ thể là, sáng chế đề xuất phương pháp liên quan đến việc xếp hàng lệnh trong bộ nhớ nhúng. Cụ thể, sáng chế đề cập đến quy trình mà qua đó tình trạng của hàng được gửi đến máy chủ từ thiết bị. Sáng chế sử dụng cấu trúc lệnh của chuẩn thẻ nhớ nhúng đa phương tiện (embedded Multi-Media Card - eMMC), để máy chủ có thể xác định tình trạng của hàng đợi ở thiết bị gần nhất với điểm kết thúc đã biết của quá trình chuyển dữ liệu đang diễn ra. Theo cách này, máy chủ có thể chọn tác vụ để bắt đầu sau khi hoàn thành quá trình chuyển dữ liệu hiện thời trong khi quá trình chuyển dữ liệu hiện thời này vẫn đang diễn ra.



Trái ngược với cấu trúc lệnh đồng bộ của eMMC, một chuẩn nhớ khác, bộ lưu trữ siêu nhanh (universal flash storage - UFS), có mô hình cấu trúc của giao diện hệ thống máy tính nhỏ (small computer system interface - SCSI) được biết đến rộng rãi và các giao thức lệnh hỗ trợ nhiều lệnh với các đặc tính xếp hàng lệnh và cho phép ngôn ngữ lập trình biến hóa đa luồng. Trên thực tế, việc xếp hàng lệnh cho phép máy chủ gửi các tác vụ đến thiết bị trước khi thiết bị thực thi các tác vụ này. Các tác vụ này được lưu trữ theo hàng trong thiết bị. Sau đó thiết bị chọn tác vụ từ các tác vụ mà nó đã nhận được, thực thi tác vụ được chọn và thông báo cho máy chủ về việc hoàn thành.

Xếp hàng lệnh cho phép sử dụng bus hiệu quả hơn mà trên đó quá trình chuyển dữ liệu diễn ra vì phần mềm ở máy chủ và thiết bị có thể làm việc đồng thời chứ không phải đợi nhau. eMMC sẽ có lợi từ việc xếp hàng lệnh và cải thiện hiệu quả của việc sử dụng bus dữ liệu. Tuy nhiên, nếu eMMC chưa từng xem xét đến việc xếp hàng lệnh, thì cần phải xác định cách thức để máy chủ có thể biết được tình trạng của các tác vụ theo hàng ở thiết bị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các khía cạnh được bộc lộ trong phần mô tả chi tiết đề cập đến việc xếp hàng lệnh trong bộ nhớ nhúng. Cụ thể là, các khía cạnh được bộc lộ ở đây đề cập đến quy trình mà qua đó tình trạng của hàng được truyền đến máy chủ từ thiết bị. Theo các khía cạnh, sáng chế sử dụng cấu trúc lệnh theo chuẩn của thẻ nhớ nhúng đa phương tiện (eMMC), sao cho máy chủ có thể xác định tình trạng của hàng ở thiết bị gần nhất với điểm kết thúc đã biết của quá trình chuyển dữ liệu đang diễn ra. Theo cách này, máy chủ có thể chọn tác vụ để bắt đầu sau khi hoàn thành quá trình chuyển dữ liệu hiện thời trong khi quá trình chuyển dữ liệu hiện thời vẫn đang diễn ra.

Liên quan đến vấn đề này theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất máy chủ. Máy chủ bao gồm bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền tín hiệu đến và nhận tín hiệu từ thiết bị theo chuẩn eMMC. Máy chủ còn bao gồm hệ thống điều khiển được kết nối hoạt động với bộ thu phát. Hệ thống điều khiển được tạo cấu hình để phát hành lệnh cho thiết bị để xác định trạng thái của thanh ghi tình trạng hàng (queue status register -

QSR) ở thiết bị. Hệ thống điều khiển cũng được tạo cấu hình để nhận phản hồi từ thiết bị với các thông tin về QSR của thiết bị.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị. Thiết bị này bao gồm bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền tín hiệu đến và nhận tín hiệu từ máy chủ theo chuẩn eMMC. Thiết bị này còn bao gồm hệ thống điều khiển được kết nối hoạt động với bộ thu phát. Hệ thống điều khiển được tạo cấu hình để nhận lệnh từ máy chủ để xác định trạng thái của QSR ở thiết bị. Hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để truyền phản hồi đến máy chủ với các thông tin về QSR của thiết bị.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp vận hành máy chủ eMMC. Phương pháp này bao gồm bước truyền tín hiệu từ máy chủ eMMC đến thiết bị bao gồm lệnh xác định trạng thái của QSR ở thiết bị. Phương pháp này còn bao gồm bước nhận phản hồi từ thiết bị chứa các thông tin về QSR của thiết bị.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối của sự kết nối làm ví dụ giữa máy chủ và thiết bị nhờ sử dụng chuẩn thẻ nhớ nhúng đa phương tiện (eMMC);

Fig.2 là sơ đồ định thời về các tín hiệu giữa máy chủ và thiết bị nhờ sử dụng chân cắm gián đoạn;

Fig.3 là sơ đồ định thời về các tín hiệu giữa máy chủ và thiết bị nhờ sử dụng cấu trúc lệnh theo các khía cạnh làm ví dụ của sáng chế;

Fig.4 là lưu đồ về quy trình làm ví dụ của sáng chế; và

Fig.5 là sơ đồ khối của hệ thống dựa trên bộ xử lý làm ví dụ mà có thể bao gồm máy chủ và thiết bị trên Fig.1 hoạt động theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dựa vào các hình vẽ, một số khía cạnh làm ví dụ của sáng chế được mô tả. Thuật ngữ “làm ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là “dùng như một ví dụ, trường hợp hoặc sự minh họa”. Khía cạnh bất kỳ được mô tả trong bản mô tả này là “làm ví dụ” không nhất thiết được hiểu là được ưu tiên hay có lợi hơn so với các khía cạnh khác.

Các khía cạnh được bộc lộ trong phần mô tả chi tiết đề cập đến việc xếp hàng lệnh trong bộ nhớ nhúng. Cụ thể là, các khía cạnh được bộc lộ ở đây đề cập đến quy trình mà qua đó tình trạng của hàng được truyền đến máy chủ từ thiết bị. Theo các khía cạnh, sáng chế sử dụng cấu trúc lệnh của chuẩn thẻ nhớ nhúng đa phương tiện (eMMC), sao cho máy chủ có thể xác định tình trạng của hàng ở thiết bị gần nhất với điểm kết thúc đã biết của quá trình chuyển dữ liệu đang diễn ra. Theo cách này, máy chủ có thể chọn tác vụ để bắt đầu sau khi hoàn thành quá trình chuyển dữ liệu hiện thời trong khi quá trình chuyển dữ liệu hiện thời vẫn đang diễn ra.

Khi máy chủ tạo ra tác vụ, thì máy chủ tiên nghiệm biết được bao nhiêu dữ liệu sẽ được chuyển. Giả sử máy chủ cũng lệnh cho thiết bị khi nào bắt đầu việc chuyển dữ liệu, máy chủ có thể xác định được khi nào sẽ kết thúc việc chuyển dữ liệu liên quan đến một tác vụ cụ thể. Theo đó, máy chủ có thể lập kế hoạch hỏi vòng tại một thời điểm nào đó trước khi hoàn thành việc chuyển dữ liệu. Theo một khía cạnh làm ví dụ, hỏi vòng ở dạng tín hiệu lệnh SEND_QUEUE_STATUS (CMD13) từ máy chủ đến thiết bị. Thiết bị phản hồi bằng các thông tin về tình trạng hàng. Sau đó, máy chủ có đủ thông tin về các tác vụ nào sẵn sàng thực thi trong hàng. Ở cuối của quá trình chuyển dữ liệu hiện thời, máy chủ có thể phát hành lệnh để thực thi một tác vụ mới. Sự bố trí này làm giảm bớt nhu cầu về một chân cắm bổ sung. Việc tránh lắp các chân cắm bổ sung giúp tiết kiệm khoảng trống và chi phí. Tương tự, sự bố trí này làm giảm bớt số lượng các câu hỏi vòng bằng cách liên kết sự kiện hỏi vòng với điểm kết thúc gần nhất của quá trình chuyển dữ liệu thay vì phụ thuộc vào việc hỏi vòng theo định kỳ. Tức là, nếu thực hiện hỏi vòng theo định kỳ, thì máy chủ có thể hỏi vòng hai lần (hoặc nhiều hơn) trong một lần chuyển dữ liệu. Trái lại, kỹ thuật theo sáng chế chỉ có một sự kiện hỏi vòng duy nhất trong một lần chuyển dữ liệu (ở gần nhất với điểm kết thúc của quá trình chuyển dữ liệu). Việc loại bỏ được bước hỏi vòng bổ sung khiến cho việc sử dụng bus dữ liệu hiệu quả hơn.

Việc bổ sung hàng lệnh trong hệ thống eMMC cho phép thiết bị tối ưu hóa thứ tự thực thi. Sự tối ưu hóa như vậy có thể kéo dài tuổi thọ pin và/hoặc loại bỏ độ trễ trong việc thực thi các tác vụ. Việc xếp hàng lệnh hỗ trợ thiết bị thông báo cho máy

chủ về tình trạng hàng hiện thời và cải thiện việc xử lý lỗi. Ngoài ra, việc xếp hàng lệnh cải thiện các khía cạnh định thời cho các lệnh.

Về việc này, Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện máy chủ 10 được kết nối với thiết bị 12 thông qua các dây dẫn 14. Các kết nối giữa máy chủ 10 và thiết bị 12 đáp ứng chuẩn eMMC như chuẩn điện eMMC 5.0 do hội đồng thiết kế các thiết bị điện tử (JEDEC) công bố vào tháng 6/2012. Bản sửa đổi 5.01 được công bố vào tháng 7/2014. Bản sửa đổi 5.1 hiện đang được hoàn thiện, mục đích là công bố vào tháng 12/2014. Các bản sao của chuẩn này có bán bởi JEDEC ở địa chỉ 3103 North 10th Street, Suite 240 South, Arlington VA 22201-2107. Máy chủ 10 bao gồm bộ điều khiển máy chủ 16 là hệ thống dựa trên phần cứng với giao diện truyền thông phù hợp 18. Bộ điều khiển máy chủ 16 tương tác với phần mềm máy chủ 20. Gộp chung lại thì bộ điều khiển máy chủ 16 và phần mềm máy chủ 20 là một hệ thống điều khiển.

Tiếp tục trên Fig.1, thiết bị 12 bao gồm bộ điều khiển 22 là hệ thống dựa trên phần cứng với giao diện truyền thông phù hợp 24. Thiết bị 12 còn có đơn vị nhớ 26 (ví dụ, thiết bị lưu trữ chớp AND phủ định hay NOT AND (NAND)). Thiết bị 12 còn có hàng tác vụ 28. Gộp chung lại thì bộ điều khiển 22 và phần mềm và phần sụn bất kỳ liên quan đến sự vận hành của bộ điều khiển 22 là một hệ thống điều khiển.

Có một đề xuất chung của Samsung, SanDisk và Qualcomm cho JEDEC là bao gồm hàng lệnh thông qua chân cắm QRDY. Sử dụng một chân cắm QRDY như vậy có thể cho phép xếp hàng lệnh, nhưng có thể làm tăng chi phí và/hoặc phải chịu sự thu hẹp về khoảng trống. Tuy nhiên, để giúp đối chiếu nhằm làm nổi bật những điểm khác biệt của các khía cạnh theo sáng chế, các khía cạnh về chân cắm QRDY được thể hiện trên Fig.2. Cụ thể là, Fig.2 cung cấp tình trạng diễn biến của tín hiệu theo dòng thời gian 30 đối với chân cắm QRDY.

Về việc này, Fig.2 thể hiện sơ đồ định thời. Cụ thể là, máy chủ 10 gửi lệnh 32 (C) và nhận phản hồi (R) 34. Lệnh 32 lệnh cho thiết bị 12 bắt đầu thực thi tác vụ trong hàng ở thiết bị 12. Sau phản hồi 34, dòng dữ liệu 36 mới bắt đầu. Trong khi dòng dữ liệu 36 đang diễn ra, thiết bị 12 kết thúc việc chuẩn bị tác vụ trong hàng tác vụ 28 để thực thi. Chân cắm QRDY 38 được chuyển tiếp từ cao xuống thấp (xem chuyển tiếp 40). Sự thay đổi về mức độ của chân cắm QRDY 38 khiến cho máy chủ 10 gửi lệnh

42 đến thiết bị 12. Theo một khía cạnh làm ví dụ, lệnh 42 là CMD13. Thiết bị 12 gửi lại phản hồi 34, mà có thể chứa trạng thái hàng (queue state - QS) bao gồm tác vụ mới được chuẩn bị. Ở cuối dòng dữ liệu 36, máy chủ gửi một lệnh mới 46 lệnh cho thiết bị 12 bắt đầu thực thi một trong các tác vụ đã chuẩn bị trong hàng tác vụ 28. Việc sử dụng chân cắm QRDY 38 cho phép máy chủ 10 biết khi nào tác vụ sẵn sàng thực thi. Máy chủ 10 có thể phát ra các lệnh thực thi phù hợp ở cuối dòng dữ liệu đang tồn tại chứ không phải đợi đến cuối dòng dữ liệu, hỏi tình trạng của hàng ở cuối dòng dữ liệu và sau đó phát ra lệnh thực thi tác vụ sau khi hỏi.

Trong khi việc bổ sung chân cắm QRDY 38 hỗ trợ việc xếp hàng lệnh và tiết kiệm thời gian tương ứng của nó và sử dụng hiệu quả bus dữ liệu, thì việc bổ sung chân cắm lại làm tăng chi phí chế tạo và phải chịu hạn chế về kiểu dáng vì đường dẫn bổ sung phải được định tuyến cho chân cắm mới. Ngoài ra, việc bổ sung chân cắm làm tăng diện tích của thiết bị và máy chủ có chân cắm so với thiết bị (và máy chủ) tương tự không có chân cắm bổ sung. Vì vậy, việc bổ sung chân cắm QRDY 38 thường là điều không mong muốn.

Theo các khía cạnh, sáng chế tránh sử dụng chân cắm QRDY 38 bằng cách sử dụng sự hiểu biết của máy chủ 10 về sự chuyển dữ liệu hoạt động hiện thời được nối với CMD13 để bảo đảm việc cập nhật kịp thời về tình trạng của hàng ở thiết bị 12. Các thanh ghi bổ sung có thể được bổ sung vào phạm vi chuyên cung cấp trên sơ đồ thanh ghi của giao diện bộ điều khiển máy chủ (host controller interface - HCI) nhằm giúp hỗ trợ các quy trình xử lý theo sáng chế. Trước khi xác định địa chỉ cho các thanh ghi bổ sung, sự giới thiệu khái quát quy trình xử lý được đề xuất.

Về việc này, Fig.3 thể hiện tình trạng diễn biến của tín hiệu theo dòng thời gian 50. Các tín hiệu bắt đầu khi máy chủ 10 gửi lệnh 52 đến thiết bị 12 và nhận phản hồi 54. Lệnh 52 lệnh cho thiết bị 12 thực thi tác vụ sẵn sàng. Thiết bị 12 thực thi tác vụ sẵn sàng và quá trình chuyển dữ liệu 56 bắt đầu. Máy chủ 10 tiên nghiệm biết bao nhiêu dữ liệu sẽ được chuyển trong một phần của quá trình chuyển dữ liệu 56, và do vậy biết (hoặc có thể tính toán) khi nào sẽ diễn ra điểm kết thúc 58 của quá trình chuyển dữ liệu 56. Do vậy, giả định rằng hệ thống điều khiển của máy chủ 10 có thể biết khi nào sẽ diễn ra điểm kết thúc 58 của quá trình chuyển dữ liệu 56, thì hệ thống

điều khiển của máy chủ 10 có thể chọn một thời điểm trước nhưng gần nhất với điểm kết thúc 58. Hệ thống điều khiển của máy chủ 10 gửi CMD13 60 đến thiết bị 12 ở thời điểm được chọn này. CMD13 60 bao gồm câu hỏi về trạng thái của hàng tác vụ 28. Thiết bị 12 phản hồi bằng tín hiệu QS 62 chứa thông tin về trạng thái của hàng tác vụ 28, bao gồm cả thông tin về tất cả các tác vụ mà sẵn sàng thực thi. Trên cơ sở các tác vụ sẵn sàng, máy chủ 10 sau đó phát ra lệnh 64 để thực thi một tác vụ, và quy trình lặp lại.

Một lưu đồ rõ ràng hơn của quy trình 98 sau diễn biến tín hiệu theo dòng thời gian 50 được thể hiện trên Fig.4. Quy trình 98 bắt đầu khi máy chủ 10 tạo ra một hoặc nhiều tác vụ để thực thi bởi thiết bị 12 (khối 100). Máy chủ 10 xếp hàng các tác vụ (khối 102) và truyền một hoặc nhiều tác vụ đến thiết bị 12 (khối 104) với lệnh xếp hàng các tác vụ. Thiết bị 12 xếp hàng các tác vụ và bắt đầu chuẩn bị các tác vụ để thực thi (khối 106). Ở một thời điểm nào đó, thiết bị 12 kết thúc chuẩn bị một hoặc nhiều tác vụ để thực thi (khối 108) và thiết bị 12 cập nhật hàng tác vụ 28.

Ban đầu, máy chủ 10 gửi CMD13 đến thiết bị 12 và biết rằng tác vụ đã sẵn sàng (khối 110). Máy chủ 10 lệnh cho thiết bị 12 thực thi tác vụ sẵn sàng (khối 112). Thiết bị 12 thực thi tác vụ và quá trình chuyển dữ liệu 56 diễn ra. Trong khi đó, thiết bị 12 tiếp tục chuẩn bị các tác vụ trong hàng để thực thi (khối 114). Một hoặc nhiều tác vụ bổ sung có thể được chuẩn bị sẵn sàng theo cách này.

Máy chủ 10, dựa trên sự hiểu biết tiên nghiệm của nó về việc khi nào sẽ diễn ra điểm kết thúc 58 của quá trình chuyển dữ liệu 56, gửi CMD13 60 trước nhưng gần nhất với điểm kết thúc 58 của quá trình chuyển dữ liệu 56 (khối 116). Thiết bị 12 phản hồi bằng một thông điệp về tình trạng hàng (khối 118) bao gồm các tác vụ đã trở nên sẵn sàng thực thi kể từ lần cập nhật sau cùng cho máy chủ 10. Nếu không có tác vụ nào sẵn sàng thực thi ở khối 118, thì hệ thống quay trở lại khối 108 và thực hiện việc hỏi vòng định kỳ cho đến khi tác vụ trở nên sẵn sàng. Tuy nhiên, nếu có tác vụ sẵn sàng thực thi, thì quá trình chuyển dữ liệu 56 hoàn thành (khối 120) và máy chủ 10 gửi lệnh (CMD46 hoặc CMD47)64 đến thiết bị 12 để thực thi tác vụ sẵn sàng (khối 122). Sau đó, quy trình 98 lặp lại như được khi nhớ khi thiết bị 12 thực thi tác vụ.

Như đã nêu trên đây, các thanh ghi có thể được đưa vào dưới dạng HCI xếp hàng lệnh. Các thanh ghi này được tóm tắt trong Bảng 1 dưới đây:

	Thời gian dịch chuyển từ CQBASE	Ký hiệu	Tên thanh ghi
CF G & CAP	00h	CQVER	Phiên bản xếp hàng lệnh
	04h	CQCAP	Các khả năng xếp hàng lệnh (dành riêng)
	08h	CQCFG	Cấu hình xếp hàng lệnh
	0Ch	CQCTL	Điều khiển xếp hàng lệnh
Điều khiển gián đoạn	10h	CQIS	Tình trạng ngắt hàng lệnh
	14h	CQISTE	Cho phép tình trạng ngắt hàng lệnh
	18h	CQISGE	Cho phép báo hiệu ngắt hàng lệnh
	1Ch	CQIC	Làm chậm lại việc ngắt hàng lệnh
Nộp tác vụ	20h	CQTDLBA	Địa chỉ gốc trong danh sách mô tả tác vụ hàng lệnh
	24h	CQTDLBAU	Địa chỉ gốc trong danh sách mô tả tác vụ xếp hàng lệnh trên 32 bit
	28h	CQTDBR	Thiết bị báo hiệu của tác vụ xếp hàng lệnh
	2Ch	CQTCN	Thông báo hoàn thành tác vụ xếp hàng lệnh
Quản lý tác vụ	30h	CQDQS	Tình trạng hàng của thiết bị xếp hàng lệnh
	34h	CQDPT	Các tác vụ chưa giải quyết của thiết bị xếp hàng lệnh
	38h	CQTCLR	Xóa tác vụ xếp hàng lệnh
SQS và DCMD	40h	CQSSC1	Cấu hình tình trạng gửi hàng lệnh 1
	44h	CQSSC2	Cấu hình tình trạng gửi hàng lệnh 2
	48h	CQCRDCT	Phản hồi lệnh xếp hàng lệnh đối với tác vụ lệnh trực tiếp
Xử lý lỗi	50h	CQRMEM	Mặt nạ che lỗi của chế độ phản hồi xếp hàng lệnh
	54h	CQTERRI	Thông tin về lỗi của tác vụ hàng lệnh
	58h	CQCRI	Chỉ số phản hồi lệnh xếp hàng lệnh
	5Ch	CQCRA	Đôi số phản hồi lệnh xếp hàng lệnh

Bảng 1. Danh sách các thanh ghi

Mặc dù các thanh ghi này được mô tả chi tiết trong đơn tách của đơn gốc, nhưng có sự quan tâm đặc biệt là trường Send Status Command Idle Timer của thanh ghi cấu hình tình trạng gửi 1 (Send Status Configuration 1), cho phép bộ điều khiển

máy chủ 16 biết khoảng thời gian để hỏi vòng thiết bị 12 nhờ sử dụng lệnh STATUS để xác minh tình trạng hàng lệnh. Hỏi vòng định kỳ được sử dụng khi các tác vụ đang chờ ở thiết bị 12, nhưng không diễn ra việc chuyển dữ liệu. Ngoài ra cần lưu ý rằng các phương án thực hiện khác nhau có thể liên quan tới các thanh ghi khác nhau theo các tên khác nhau (ví dụ, “cấu hình tình trạng gửi hàng lệnh 1” (Command Queueing Send Status Configuration 1)) mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Cũng có sự quan tâm đặc biệt là trường khối ngược của lệnh tình trạng gửi (Send Status Command Block Counter) của thanh ghi cấu hình tình trạng gửi 1 (Send Status Configuration 1), chỉ ra cho bộ điều khiển máy chủ 16 biết sẽ gửi lệnh STATUS ở khối nào để xác minh tình trạng hàng lệnh. Máy chủ 10 sẽ gửi các khối BLOCK_CNT-1 lệnh tình trạng trước khi kết thúc quá trình chuyển dữ liệu.

Mặc dù không được thể hiện, nhưng hệ thống điều khiển có thể phát ra yêu cầu quản lý hàng, có thể bao gồm lệnh loại bỏ tác vụ.

Hệ thống và phương pháp xếp hàng lệnh trong chuẩn eMMC theo các khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được bố trí bên trong hoặc tích hợp vào bất kỳ thiết bị dựa trên bộ xử lý nào. Các ví dụ, nhưng không giới hạn, bao gồm: thiết bị giải mã tín hiệu truyền hình (set top box), thiết bị giải trí, thiết bị định vị, thiết bị truyền thông, đơn vị dữ liệu định vị cố định, đơn vị dữ liệu định vị di động, điện thoại di động, điện thoại cầm tay, máy tính, máy tính xách tay, máy tính để bàn, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), màn hình, màn hình máy tính, ti vi, bộ điều hướng, radio, radio vệ tinh, máy phát nhạc, máy phát nhạc kỹ thuật số, máy phát nhạc xách tay, máy phát video kỹ thuật số, máy phát video, máy phát đĩa video kỹ thuật số (digital video disc - DVD), và máy phát video kỹ thuật số xách tay.

Về việc này, Fig.5 thể hiện ví dụ về hệ thống dựa trên bộ xử lý 140 mà có thể sử dụng máy chủ 10 và thiết bị 12 được thể hiện trên Fig.1. Trong ví dụ này, hệ thống dựa trên bộ xử lý 140 có một hoặc nhiều bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU) 142, mỗi bộ có một hoặc nhiều bộ xử lý 144. Các CPU 142 có thể là thiết bị chính và thực thi phần mềm 20. (Các) CPU 142 có thể có bộ nhớ 146 được nối với (các) bộ xử lý 144 để truy cập nhanh vào dữ liệu lưu trữ tạm thời. Các CPU 142 được nối với bus hệ thống 148 và có thể liên kết với các thiết bị có trong hệ thống dựa trên

bộ xử lý 140. Như được biết rộng rãi, (các) CPU 142 truyền thông với các thiết bị khác này bằng cách trao đổi địa chỉ, quyền điều khiển và thông tin dữ liệu về bus hệ thống 148. Ví dụ, (các) CPU 142 có thể truyền các yêu cầu giao dịch bus đến hệ thống nhớ 150 mà có thể là thiết bị 12. Các yêu cầu giao dịch có thể đi qua bộ điều khiển bộ nhớ 149, đây có thể là bộ điều khiển máy chủ 16. Mặc dù không được thể hiện trên Fig.5, nhưng có thể bố trí các bus hệ thống 148, trong đó mỗi bus hệ thống 148 tạo thành một kết cấu khác.

Các thiết bị khác có thể được nối với bus hệ thống 148. Như được thể hiện trên Fig.5, các thiết bị này có thể có hệ thống nhớ 150, một hoặc nhiều thiết bị đầu vào 152, một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 154, một hoặc nhiều thiết bị giao diện mạng 156, và một hoặc nhiều bộ điều khiển màn hình 158, làm các ví dụ. (Các) thiết bị đầu vào 152 có thể có loại thiết bị đầu vào bất kỳ, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở phím nhập liệu, bộ chuyển mạch, bộ xử lý thoại, v.v. (Các) thiết bị đầu ra 154 có thể có loại thiết bị đầu ra bất kỳ, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thiết bị âm thanh, thiết bị video, các bộ chỉ báo nhìn thấy khác, v.v. (Các) thiết bị giao diện mạng 156 có thể là thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để cho phép trao đổi dữ liệu đến và đi từ mạng 160. Mạng 160 có thể là loại mạng bất kỳ, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở mạng có dây hoặc không dây, mạng cá nhân hoặc công cộng, mạng cục bộ (local area network - LAN), mạng LAN rộng, mạng LAN không dây và liên mạng Internet. (Các) thiết bị giao diện mạng 156 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ loại giao thức truyền thông bất kỳ theo mong muốn.

(Các) CPU 142 cũng có thể được tạo cấu hình để truy cập (các) bộ điều khiển màn hình 158 trên bus hệ thống 148 để điều khiển các thông tin được gửi tới một hoặc nhiều màn hình 162. (Các) bộ điều khiển màn hình 158 gửi các thông tin đến (các) màn hình 162 cần hiển thị thông qua một hoặc nhiều bộ xử lý video 164, mà xử lý các thông tin cần hiển thị thành định dạng phù hợp cho (các) màn hình 162. (Các) màn hình 162 có thể bao gồm loại màn hình bất kỳ, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở màn hình ống tia điện tử (cathode ray tube - CRT), màn hình điốt phát quang (light emitting diode display - LED), màn hình tinh thể lỏng (liquid crystal display - LCD), màn hình plasma, v.v.

Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này sẽ còn hiểu rằng các khối logic, môđun, mạch và thuật toán minh họa khác nhau được mô tả theo các khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được thực hiện dưới dạng phần cứng điện tử, các lệnh được lưu trong bộ nhớ hoặc trong phương tiện khác đọc được bằng máy tính và được thực thi bởi bộ xử lý hoặc thiết bị xử lý khác, hoặc các tổ hợp của cả hai. Các máy chủ và các thiết bị được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong mạch, thành phần phần cứng, mạch tích hợp (integrated circuit - IC), hoặc vi mạch tích hợp bất kỳ, làm các ví dụ. Bộ nhớ được bộc lộ trong bản mô tả này có thể là bộ nhớ thuộc loại và kích thước bất kỳ và có thể được tạo cấu hình để lưu trữ loại thông tin bất kỳ theo mong muốn. Để minh họa rõ ràng khả năng trao đổi, các thành phần, khối, môđun, mạch và bước minh họa khác nhau đã được mô tả trên đây nói chung theo chức năng của chúng. Chức năng như vậy được thực hiện bằng cách nào tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể, các lựa chọn kiểu dáng, và/hoặc các hạn chế về kiểu dáng được áp đặt trên toàn bộ hệ thống. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực này có thể thực hiện chức năng được mô tả theo các cách khác nhau đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng các quyết định thực hiện như vậy không nên được hiểu là làm lệch ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Các khối logic, các môđun và các mạch minh họa khác nhau được mô tả liên quan tới các khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được triển khai hoặc thực hiện bằng bộ xử lý, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (Digital Signal Processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (Application Specific Integrated Circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được dạng trường (Field Programmable Gate Array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc logic tranzito, các thành phần rời rạc của phần cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả trong bản mô tả này. Bộ xử lý có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý thông thường bất kỳ, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc máy trạng thái. Bộ xử lý cũng có thể được cài đặt dưới dạng tổ hợp của các thiết bị điện toán, ví dụ, tổ hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc bất kỳ cấu hình khác tương tự như vậy.

Các khía cạnh được bộc lộ ở đây có thể được bao gồm trong phần cứng và trong các lệnh mà được lưu trong phần cứng, và có thể nằm, ví dụ, ở bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ chóp, bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), ROM có khả năng lập trình bằng điện (Electrically Programmable ROM - EPROM), ROM có khả năng lập trình và xóa bằng điện (Electrically Erasable Programmable ROM - EEPROM), các thanh ghi, đĩa cứng, ổ đĩa di động, CD-ROM, hoặc phương tiện đọc được bằng máy tính có dạng khác bất kỳ đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này. Vật ghi làm ví dụ được kết nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc được các thông tin từ, và ghi các thông tin vào, vật ghi này. Theo cách khác, vật ghi có thể liên khối với bộ xử lý. Bộ xử lý và vật ghi có thể nằm ở ASIC. ASIC có thể nằm ở trạm từ xa. Theo cách khác, bộ xử lý và vật ghi có thể tồn tại dưới dạng các thành phần rời rạc ở trạm từ xa, trạm gốc hoặc máy chủ.

Cần lưu ý rằng các bước vận hành được mô tả theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh làm ví dụ ở trong bản mô tả này được mô tả để làm ví dụ và bộc lộ. Các công đoạn được mô tả có thể được thực hiện ở rất nhiều trình tự khác nhau chứ không phải các trình tự đã được minh họa. Hơn thế nữa, các công đoạn được mô tả ở một bước vận hành thực tế có thể được thực hiện ở nhiều bước khác nhau. Ngoài ra, một hoặc nhiều bước vận hành được bộc lộ trong các khía cạnh làm ví dụ có thể được kết hợp. Cần hiểu rằng các bước vận hành được thể hiện trong các biểu đồ ở dạng lưu đồ có thể trải qua rất nhiều cải biến khác nhau do đó sẽ trở nên hiển nhiên đối với người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cũng sẽ hiểu rằng các thông tin và tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong các công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, các dữ liệu, chỉ dẫn, lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu và vi mạch mà có thể được đề cập trong toàn bộ phần mô tả trên đây có thể được biểu diễn bằng điện thế, dòng điện, sóng điện từ, trường hoặc hạt từ tính, trường hoặc hạt quang học, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Sự mô tả trên đây về sáng chế được trình bày để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh

vực này, và các nguyên tắc chung được xác định trong bản mô tả này có thể được áp dụng cho các cải biến khác mà không nằm ngoài nguyên lý hoặc phạm vi của sáng chế. Vì vậy, sáng chế không nhằm bị giới hạn ở các ví dụ và các thiết kế được mô tả ở đây, mà có được phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên tắc và dấu hiệu mới được bộc lộ trong bản mô tả này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy chủ có thể nhớ nhúng đa phương tiện (embedded Multi-Media Card - eMMC) để gửi lệnh và nhận phản hồi từ thiết bị bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền tín hiệu đến và nhận tín hiệu từ thiết bị đáp ứng chuẩn thẻ nhớ nhúng đa phương tiện (eMMC); và

hệ thống điều khiển được kết nối hoạt động với bộ thu phát và được tạo cấu hình để:

phát lệnh cho thiết bị để xác định trạng thái của thanh ghi tình trạng hàng (queue status register - QSR) ở thiết bị;

xác định điểm kết thúc sắp đến đối với quá trình chuyển dữ liệu hiện thời từ thiết bị; và

nhận phản hồi từ thiết bị chứa thông tin về QSR của thiết bị trước điểm kết thúc sắp đến.

2. Máy chủ theo điểm 1, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để phát ra lệnh gần nhất về thời gian với điểm kết thúc sắp đến và trước điểm kết thúc sắp đến.

3. Máy chủ theo điểm 1, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để phát ra lệnh xếp hàng tác vụ.

4. Máy chủ theo điểm 1, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để phát ra yêu cầu quản lý hàng.

5. Máy chủ theo điểm 4, trong đó yêu cầu quản lý hàng là lệnh loại bỏ tác vụ.

6. Máy chủ theo điểm 1, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để phát ra lệnh thực thi đọc tác vụ.

7. Máy chủ theo điểm 1, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để phát ra lệnh thực thi ghi tác vụ.

8. Máy chủ theo điểm 1 được tích hợp vào thiết bị được chọn từ nhóm bao gồm: thiết bị giải mã tín hiệu truyền hình (set top box), thiết bị giải trí, thiết bị điều hướng, thiết

bị truyền thông, đơn vị dữ liệu định vị cố định, đơn vị dữ liệu định vị di động, điện thoại di động, điện thoại cầm tay, máy tính, máy tính xách tay, máy tính để bàn, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (personal digital assistant - PDA), màn hình, màn hình máy tính, ti vi, bộ điều hướng, radio, radio vệ tinh, máy phát nhạc, máy phát nhạc kỹ thuật số, máy phát nhạc xách tay, máy phát video kỹ thuật số, máy phát video, máy phát đĩa video kỹ thuật số (digital video disc - DVD), và máy phát video kỹ thuật số xách tay.

9. Thiết bị nhớ để nhận lệnh và gửi phản hồi đến máy chủ, thiết bị nhớ này bao gồm:

bộ thu phát được tạo cấu hình để truyền tín hiệu đến và nhận tín hiệu từ máy chủ đáp ứng chuẩn thẻ nhớ nhúng đa phương tiện (eMMC); và

hệ thống điều khiển được kết nối hoạt động với bộ thu phát và được tạo cấu hình để:

nhận lệnh từ máy chủ để xác định trạng thái của thanh ghi tình trạng hàng (QSR) ở thiết bị; và

truyền phản hồi đến máy chủ chứa thông tin về QSR của thiết bị trước điểm kết thúc sắp đến đối với quá trình chuyển dữ liệu hiện thời từ thiết bị.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để xác định trạng thái của QSR ở thiết bị trước khi truyền phản hồi.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để nhận lệnh xếp hàng tác vụ.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để nhận yêu cầu quản lý hàng.

13. Thiết bị theo điểm 12, trong đó yêu cầu quản lý hàng là lệnh loại bỏ tác vụ.

14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để nhận lệnh thực thi đọc tác vụ.

15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó hệ thống điều khiển còn được tạo cấu hình để nhận lệnh thực thi ghi tác vụ.

16. Phương pháp vận hành máy chủ có thể nhớ nhúng đa phương tiện (eMMC), phương pháp này bao gồm các bước:

truyền tín hiệu từ máy chủ eMMC đến thiết bị chứa lệnh để xác định trạng thái của thanh ghi tình trạng hàng (QSR) ở thiết bị;

xác định điểm kết thúc sắp đến đối với quá trình chuyển dữ liệu hiện thời từ thiết bị; và

nhận phản hồi từ thiết bị chứa thông tin về QSR của thiết bị trước điểm kết thúc sắp đến.

17. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm việc phát ra lệnh gần nhất về thời gian với điểm kết thúc sắp đến và trước điểm kết thúc sắp đến.

18. Phương pháp theo điểm 17, phương pháp này còn bao gồm việc nhận phản hồi trước điểm kết thúc sắp đến.

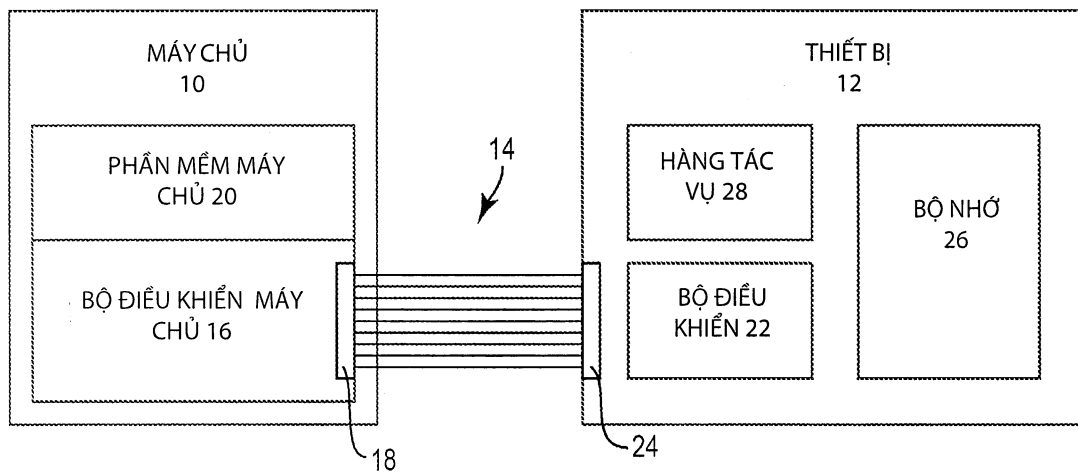
19. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm việc phát ra lệnh để xếp hàng tác vụ.

20. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm việc phát ra yêu cầu quản lý hàng.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó việc phát ra yêu cầu quản lý hàng bao gồm việc lệnh cho thiết bị loại bỏ tác vụ.

22. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm việc phát ra lệnh thực thi đọc tác vụ.

23. Phương pháp theo điểm 16, phương pháp này còn bao gồm việc phát ra lệnh thực thi ghi tác vụ.

**FIG. 1**

98

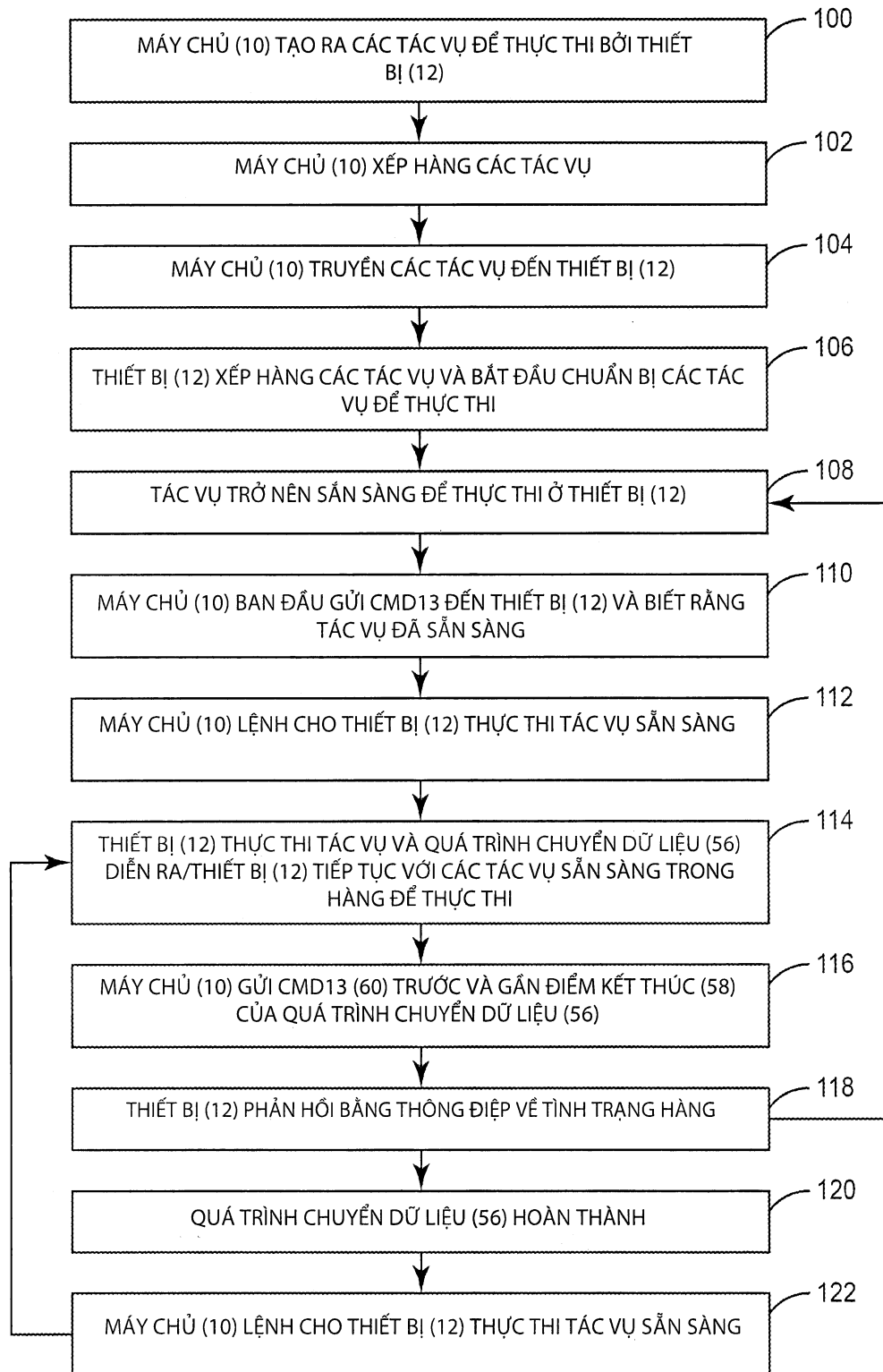


FIG. 4

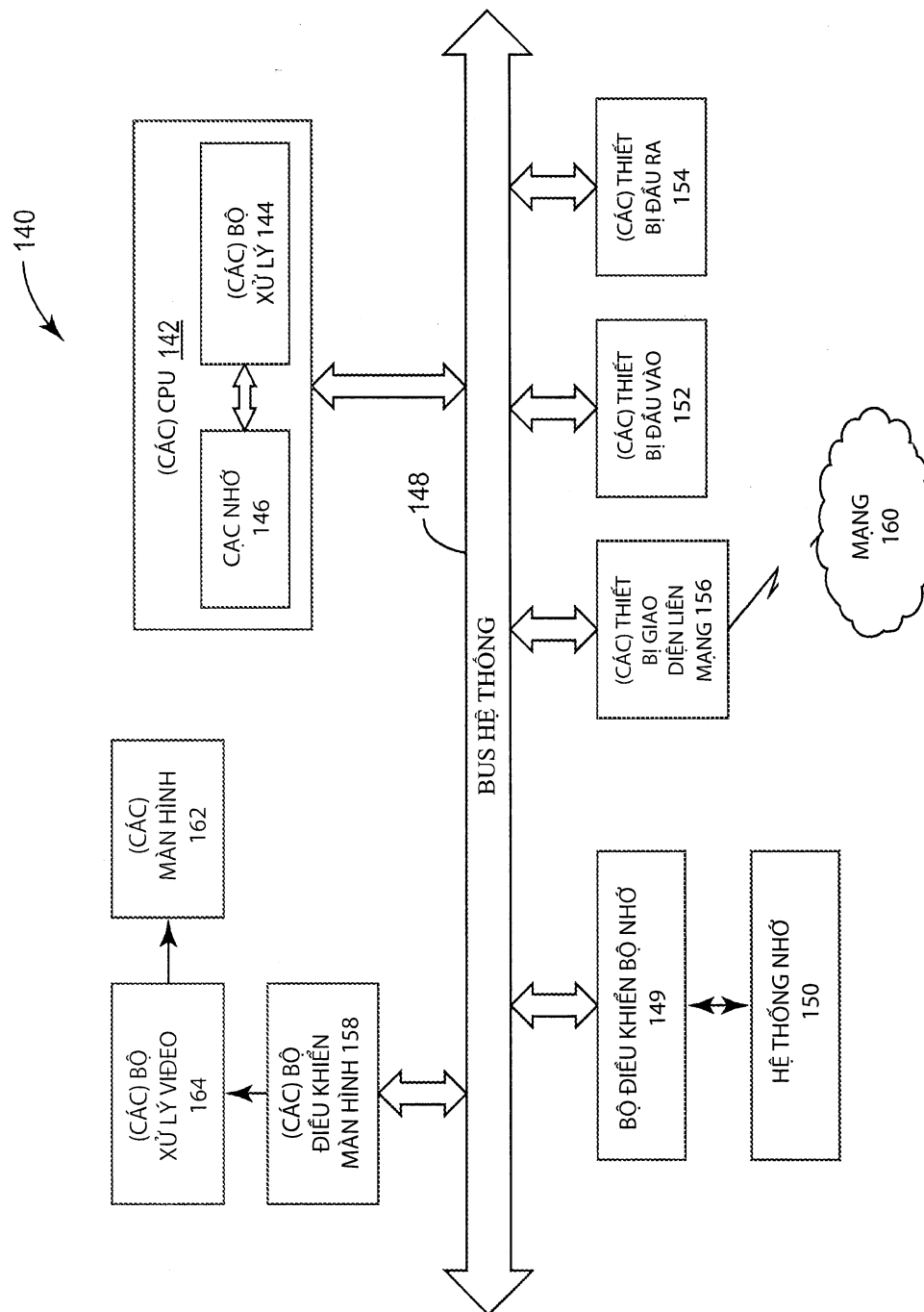


FIG. 5