



(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)



1-0053971

(51)^{2020.01} H04N 5/915; H04N 7/01; H04N 5/14

(13) B

(21) 1-2021-02400

(22) 04/10/2019

(86) PCT/KR2019/012988 04/10/2019

(87) WO 2020/071828 09/04/2020

(30) 201841037632 04/10/2018 IN; 201841037632 26/09/2019 IN

(45) 25/11/2025 452

(43) 26/07/2021 400A

(73) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)

129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, Republic of Korea

(72) KHANDELWAL, Gaurav (IN); KUMAR, Divyanshu (IN); SHETTY, Saiksha Dhananjay (IN); SUMAN, Digadari (IN); SHUKLA, Alok Shankarlal (IN); DEY, Abhijit (IN); NATARAJU, Kiran (IN).

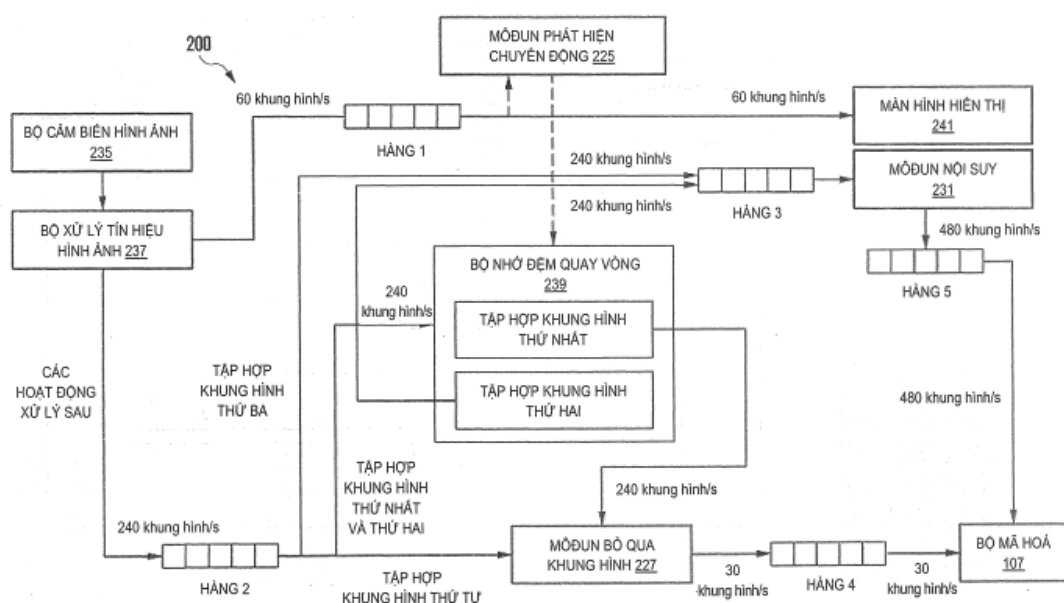
(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN BẰNG THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ ĐỂ TẠO RA DỮ LIỆU VIDEO CHUYỂN ĐỘNG SIÊU CHẬM VÀ THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ

(21) 1-2021-02400

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp được thực hiện bằng thiết bị điện tử để tạo ra dữ liệu video chuyển động siêu chậm (Super Slow Motion, SSM) và thiết bị điện tử. Hệ thống ghi dữ liệu video SSM phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong các khung hình được thu nhận bằng thiết bị chụp ảnh. Khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, hệ thống ghi dữ liệu video SSM tạo ra khung hình khởi động, sau đó là, tập hợp khung hình thứ nhất và tập hợp khung hình thứ tư để thực hiện cơ chế bỏ qua khung hình, và tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba để thực hiện cơ chế nội suy được chọn. Các khung hình có tốc độ khung hình mong muốn được tạo ra bằng cách thực hiện cơ chế bỏ qua khung hình và cơ chế nội suy được truyền đến bộ mã hoá theo thứ tự, để mã hoá và ghi. Phương pháp và hệ thống này cho phép ghi SSM ngay cả trong các mẫu máy điện thoại thông minh cấp trung bình và cấp thấp, mà không cần có các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng đắt tiền.

FIG. 5



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến kỹ thuật ghi dữ liệu video, và cụ thể hơn, nhưng không chỉ giới hạn ở đó, sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (Super Slow Motion, SSM) trong thiết bị điện tử cầm tay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chuyển động siêu chậm là một hiệu ứng làm phim nhờ đó thời gian và sự chuyển động xuất hiện chậm lại một cách đáng kể ở chế độ ghi dữ liệu video. Thông thường, các bộ cảm biến hình ảnh có bán trên thị trường được sử dụng trong các camera xuất ra các khung hình ở tốc độ 30 khung hình/s, 60 khung hình/s, 120 khung hình/s và 240 khung hình/s. Các bộ cảm biến hình ảnh như vậy được sử dụng trong các mẫu thiết bị điện tử cầm tay cấp trung bình như máy điện thoại thông minh. Tuy nhiên, để thu được các khung hình ở tốc độ khung hình cao hơn như 480 khung hình/s, 960 khung hình/s và các tốc độ khung hình cao hơn khác, các máy điện thoại thông minh theo giải pháp kỹ thuật đã biết được tạo cấu hình có các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng như các bộ cảm biến đọc nhanh (Fast Readout Sensor, FRS), các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng như vậy rất đắt tiền. Do yếu tố chi phí, theo giải pháp kỹ thuật đã biết, việc trang bị các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng là sự lựa chọn khả thi chỉ đối với các mẫu máy điện thoại thông minh cấp cao đắt tiền. Tuy nhiên,

việc trang bị bộ cảm biến FRS không được xem xét trong các mẫu máy điện thoại thông minh cấp trung bình và cấp thấp vì việc tạo ra và trang bị bộ cảm biến FRS làm tăng chi phí. Do vấn đề nêu trên liên quan đến chi phí của các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng, cho nên tính năng ghi dữ liệu chuyển động siêu chậm (SSM) chỉ có ở các mẫu máy điện thoại thông minh cấp cao. Rõ ràng là, cần tạo ra phương pháp và hệ thống tiết kiệm cho phép ghi SSM trong các mẫu máy điện thoại thông minh cấp trung bình và cấp thấp.

Các giải pháp kỹ thuật đã biết đề xuất phương pháp dựa trên mạng thần kinh học sâu tạo ra một cách có hiệu quả dữ liệu video chuyển động chậm chất lượng cao mượt mà từ các dữ liệu video được ghi ở tốc độ khung hình bình thường. Tuy nhiên, các kỹ thuật dựa trên mạng thần kinh học sâu như vậy có mức độ phức tạp xử lý cao khiến cho không thể tạo cấu hình và thực hiện các kỹ thuật như vậy trong các mẫu máy điện thoại thông minh cấp trung bình và cấp thấp. Các kỹ thuật như vậy không thể ghi dữ liệu video chuyển động chậm theo thời gian thực, mà chỉ biến đổi dữ liệu video đã được ghi trước thành dữ liệu video chuyển động chậm. Một giải pháp kỹ thuật đã biết khác nữa đề xuất phương pháp xử lý dòng khung hình dữ liệu video ở tốc độ bình thường để cung cấp cho bộ phận hiển thị và thu được sự chuyển động chậm của đoạn dữ liệu đã chọn. Theo kỹ thuật này, mỗi khung hình gốc của đoạn dữ liệu đã chọn được sao chép để tạo ra một dòng dữ liệu mở rộng bên cạnh mỗi khung hình gốc. Dòng dữ liệu mở rộng này, khi được cung cấp cho bộ phận hiển thị ở tốc độ bình thường, tạo ra hiệu ứng chuyển động chậm. Kỹ thuật này biến đổi dữ liệu video có tốc độ bình thường thành dữ liệu video chuyển động chậm bằng cách sao chép các khung hình gốc. Việc sao chép các khung hình gốc lặp lại thao tác chụp ảnh trong

mỗi khung hình liên kế, điều đó dẫn đến dữ liệu video chuyển động chậm có chất lượng kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các giải pháp kỹ thuật đã biết đề xuất phương pháp dựa trên mạng thần kinh học sâu tạo ra một cách có hiệu quả dữ liệu video chuyển động chậm chất lượng cao mượt mà từ các dữ liệu video được ghi ở tốc độ khung hình bình thường. Tuy nhiên, các kỹ thuật dựa trên mạng thần kinh học sâu như vậy có mức độ phức tạp xử lý cao khiến cho không thể tạo cấu hình và thực hiện các kỹ thuật như vậy trong các mẫu máy điện thoại thông minh cấp trung bình và cấp thấp. Các kỹ thuật như vậy không thể ghi dữ liệu video chuyển động chậm theo thời gian thực, mà chỉ biến đổi dữ liệu video đã được ghi trước thành dữ liệu video chuyển động chậm. Một giải pháp kỹ thuật đã biết khác nữa đề xuất phương pháp xử lý dòng khung hình dữ liệu video ở tốc độ bình thường để cung cấp cho bộ phận hiển thị và thu được sự chuyển động chậm của đoạn dữ liệu đã chọn. Theo kỹ thuật này, mỗi khung hình gốc của đoạn dữ liệu đã chọn được sao chép để tạo ra một dòng dữ liệu mở rộng bên cạnh mỗi khung hình gốc. Dòng dữ liệu mở rộng này, khi được cung cấp cho bộ phận hiển thị ở tốc độ bình thường, tạo ra hiệu ứng chuyển động chậm. Kỹ thuật này biến đổi dữ liệu video có tốc độ bình thường thành dữ liệu video chuyển động chậm bằng cách sao chép các khung hình gốc. Việc sao chép các khung hình gốc lặp lại thao tác chụp ảnh trong mỗi khung hình liên kế, điều đó dẫn đến dữ liệu video chuyển động chậm có chất lượng kém.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm bao gồm các bước thu, bằng hệ thống ghi dữ liệu video

chuyển động siêu chậm (SSM) liên quan đến thiết bị điện tử cầm tay, các khung hình gốc được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất bằng thiết bị chụp ảnh, từ thiết bị chụp ảnh; truyền, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai được tạo ra bằng cách biến đổi các khung hình gốc từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ hai, tốc độ khung hình thứ hai khác với tốc độ khung hình thứ nhất; phát hiện, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, trong mỗi khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, sự có mặt của chuyển động bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động; tạo ra, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, khung hình khởi động ở thời điểm hiện tại, đáp lại việc phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai; lưu trữ, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, vào bộ nhớ đệm có độ sâu nhớ đệm định trước, tập hợp khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi khung hình khởi động được tạo ra, và tập hợp khung hình thứ hai được chọn, khi khung hình khởi động đang được tạo ra, để thực hiện cơ chế nội suy, trong đó tập hợp khung hình thứ hai là các khung hình gốc, có sự chuyển động, được thu nhận trước thời điểm hiện tại khi đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động; tạo ra, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ ba, dựa vào cơ chế nội suy, trong đó tập hợp khung hình thứ ba là số lượng định trước của các khung hình trong tập hợp khung hình thứ hai; tạo ra, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng

cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư; và truyền, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba, và tập hợp khung hình thứ tư được thu nhận ở thời điểm sau thời điểm hiện tại, theo thứ tự, đến bộ mã hoá để mã hoá, trong đó tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ tư được biến đổi sang tốc độ khung hình thứ tư trước khi truyền đến bộ mã hoá.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) bao gồm bộ xử lý; và bộ nhớ được kết nối truyền thông với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ mã chương trình, khi được thực hiện, ra lệnh cho bộ xử lý thu, từ thiết bị chụp ảnh, các khung hình gốc được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất bằng thiết bị chụp ảnh; truyền, để hiển thị, các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai được tạo ra bằng cách biến đổi các khung hình gốc từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ hai; phát hiện sự có mặt của chuyển động trong mỗi khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động; tạo ra khung hình khởi động ở thời điểm hiện tại, đáp lại việc phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai; lưu trữ vào bộ nhớ đệm có độ sâu nhớ đệm định trước, tập hợp khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi khung hình khởi động được tạo ra, và tập hợp khung hình thứ hai được chọn, khi khung hình khởi động đang được tạo ra, để thực hiện cơ chế nội suy, trong đó tập hợp khung hình thứ hai là các khung hình gốc, có sự

chuyển động, được thu nhận trước thời điểm hiện tại khi đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động; tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ ba, dựa vào cơ chế nội suy, trong đó tập hợp khung hình thứ ba là số lượng định trước của các khung hình trong tập hợp khung hình thứ hai; tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư; và truyền các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba, và tập hợp khung hình thứ tư được thu nhận ở thời điểm sau thời điểm hiện tại, theo thứ tự, đến bộ mã hoá để mã hoá, trong đó tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ tư được biến đổi sang tốc độ khung hình thứ tư trước khi truyền đến bộ mã hoá.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm bao gồm các bước thu, bằng hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) liên quan đến thiết bị điện tử cầm tay, các khung hình gốc từ thiết bị chụp ảnh được tạo cấu trúc trong thiết bị điện tử cầm tay, trong đó các khung hình gốc được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất; phát hiện, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, sự có mặt của chuyển động trong các khung hình gốc bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động; tạo ra, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ ba, trong đó tốc độ khung hình thứ ba cao hơn tốc độ khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp

khung hình thứ ba là số lượng khung hình định trước trong số các khung hình gốc có sự chuyển động; tạo ra, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư, trong đó tốc độ khung hình thứ tư thấp hơn tốc độ khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động; và truyền, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư và các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba đến bộ mã hoá liên quan đến hệ thống ghi dữ liệu video SSM để ghi dữ liệu video SSM.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) bao gồm bộ xử lý; và bộ nhớ được kết nối truyền thông với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ mã chương trình, khi được thực hiện, ra lệnh cho bộ xử lý thu các khung hình gốc từ thiết bị chụp ảnh được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử cầm tay, trong đó các khung hình gốc được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất; phát hiện sự có mặt của chuyển động trong các khung hình gốc bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động; tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ ba, trong đó tốc độ khung hình thứ ba cao hơn tốc độ khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba là số lượng khung hình định trước trong số các khung hình gốc có sự chuyển động; tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập

hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư, trong đó tốc độ khung hình thứ tư thấp hơn tốc độ khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động; và truyền các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư và các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba đến bộ mã hoá liên quan đến hệ thống ghi dữ liệu video SSM để ghi dữ liệu video SSM.

Các khía cạnh khác sẽ được mô tả một phần trong phần mô tả sáng chế dưới đây và, sẽ được hiểu rõ, một phần, sau khi xem bản mô tả sáng chế, hoặc có thể được biết rõ bằng cách thực hiện các phương án được mô tả trong sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh, các dấu hiệu, và các ưu điểm nêu trên cùng với các khía cạnh, các dấu hiệu, và các ưu điểm khác của một số phương án thực hiện sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn sau khi xem phần mô tả sáng chế dưới đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện kiến trúc làm ví dụ cho kỹ thuật ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) trong thiết bị điện tử cầm tay, theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ khối chi tiết thể hiện hệ thống ghi dữ liệu video SSM của kiến trúc làm ví dụ được thể hiện trên Fig.1, theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3A và Fig.3B thể hiện ví dụ minh hoạ cho cơ chế bỏ qua khung hình, theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 thể hiện ví dụ minh hoạ cho cơ chế nội suy, theo phương án thực hiện sáng

chế;

Fig.5 thể hiện trường hợp làm ví dụ cho kỹ thuật ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) trong thiết bị điện tử cầm tay, theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6A và Fig.6B lần lượt thể hiện ví dụ minh họa cho chế độ ghi và chế độ phát lại các khung hình làm ví dụ, theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi dữ liệu video SSM trong thiết bị điện tử cầm tay, theo phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống máy tính làm ví dụ để thực hiện các phương án, theo phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong bản mô tả sáng chế này, từ “làm ví dụ” được sử dụng trong sáng chế có nghĩa là “dùng làm ví dụ, ví dụ, hoặc minh họa”. Một phương án hoặc phương án thực hiện bất kỳ của đối tượng yêu cầu bảo hộ được mô tả trong sáng chế để làm “ví dụ” không nhất thiết phải được coi là được ưu tiên hoặc có lợi hơn so với các phương án khác.

Mặc dù sáng chế này có nhiều phương án thay đổi hoặc thay thế, nhưng các phương án cụ thể của sáng chế này được thể hiện làm ví dụ trên các hình vẽ và sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng sáng chế này không bị coi là chỉ giới hạn ở các phương án được mô tả trong sáng chế, mà ngược lại, sáng chế này bao gồm tất cả các phương án thay đổi, phương án tương đương, và phương án thay thế nằm trong phạm vi của sáng chế này.

Các từ “bao gồm”, “gồm”, “có” hoặc các biến thể bất kỳ khác của các từ này,

được dùng với nghĩa là bao gồm không loại trừ, cho nên hệ thống, thiết bị hoặc phương pháp có một danh sách gồm các bộ phận hoặc các bước sẽ không chỉ có các bộ phận hoặc các bước được nêu tên mà có thể còn có các bộ phận hoặc các bước khác không được nêu tên một cách rõ ràng hoặc vốn có đối với hệ thống hoặc thiết bị hoặc phương pháp như vậy. Nói cách khác, một hoặc nhiều bộ phận trong hệ thống hoặc thiết bị đứng trước từ “bao gồm” không loại trừ, không có thêm điều kiện ràng buộc nào, sự có mặt của các bộ phận khác hoặc các bộ phận bổ sung trong hệ thống hoặc thiết bị đó.

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) trong thiết bị điện tử cầm tay. Ví dụ, thiết bị điện tử cầm tay có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, máy điện thoại thông minh, máy tính dạng bảng, máy tính xách tay và các thiết bị điện tử cầm tay khác. Hệ thống ghi dữ liệu video SSM có thể được tạo cấu hình để khắc phục một hoặc nhiều nhược điểm được nêu trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, hệ thống ghi dữ liệu video SSM ghi dữ liệu video SSM dựa vào việc phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, tức là hệ thống ghi dữ liệu video SSM bắt đầu ghi SSM khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cho tới khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình, hệ thống ghi dữ liệu video SSM xử lý các khung hình theo cơ chế bỏ qua khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cơ chế bỏ qua khung hình có thể có bước loại bỏ nhiều khung hình dư cho tới khi tốc độ khung hình của các khung hình được biến đổi đạt tới tốc độ khung hình mong muốn. Khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung

hình, hệ thống ghi dữ liệu video SSM chọn các khung hình có sự chuyển động, để thực hiện cơ chế nội suy. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các khung hình được chọn theo cơ chế nội suy theo cách sao cho giảm bớt sự ảnh hưởng của độ trễ phát hiện chuyển động xuất hiện trong khi phát hiện chuyển động trong các khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cơ chế nội suy có bước dự báo khung hình trung gian giữa hai khung hình liên tiếp bất kỳ được xử lý theo cơ chế nội suy. Khi thực hiện cơ chế nội suy, hệ thống ghi dữ liệu video SSM cung cấp các khung hình nội suy và tập hợp khung hình đã chọn được xử lý theo cơ chế bỏ qua khung hình, theo thứ tự, cho bộ mã hoá liên quan đến thiết bị điện tử cầm tay, ở tốc độ khung hình định trước. Bộ mã hoá có thể mã hoá các khung hình thu được như vậy sao cho sẽ được phát lại ở tốc độ khung hình định trước trên màn hình, nhờ đó thực hiện phương pháp ghi dữ liệu video SSM theo thời gian thực. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, hệ thống ghi dữ liệu video SSM có thể ghi dữ liệu video SSM dựa vào quy trình phân tích cảnh ngoài quy trình phát hiện chuyển động, tức là hệ thống ghi SSM có thể bắt đầu ghi SSM khi phát hiện thấy có sự thay đổi biểu hiện của con người trong ít nhất một khung hình. Sáng chế này được mô tả chi tiết bằng cách xem xét quy trình phát hiện chuyển động. Tuy nhiên, sáng chế này sẽ không bị coi là chỉ giới hạn ở quy trình phát hiện chuyển động, vì cùng một quy trình được mô tả ở những phần mô tả khác, có sử dụng các hình vẽ, để phát hiện chuyển động, cũng có thể áp dụng được để phân tích cảnh.

Sáng chế này đề xuất phương pháp và hệ thống ghi dữ liệu video SSM theo thời gian thực mà không sử dụng các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng. Các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng thường là các bộ cảm biến được sử dụng để thu nhận các

khung hình ở tốc độ khung hình cao như 480 khung hình/s, 960 khung hình/s và các tốc độ khung hình cao khác. Các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng như vậy rất đắt tiền khi so sánh với các bộ cảm biến hình ảnh thông thường có bán trên thị trường được sử dụng để thu nhận các khung hình ở tốc độ khung hình bình thường như 30 khung hình/s, 60 khung hình/s, 120 khung hình/s và các tốc độ khung hình bình thường khác. Như đã được mô tả trong phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế, các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng thường được sử dụng trong các mẫu máy điện thoại thông minh cấp cao để ghi dữ liệu video SSM, do chúng có chi phí cao. Ngược lại, vì các phương án làm ví dụ được mô tả trong sáng chế đề xuất phương pháp để ghi dữ liệu video SSM theo thời gian thực mà không sử dụng các bộ cảm biến chuyên dụng, cho nên các phương án làm ví dụ được mô tả trong sáng chế loại bỏ chi phí liên quan đến các bộ cảm biến hình ảnh chuyên dụng. Vì vậy, các phương án làm ví dụ được mô tả trong sáng chế cho phép ghi dữ liệu video SSM theo thời gian thực không chỉ ở trong các mẫu máy điện thoại thông minh cấp cao mà cả ở trong các mẫu máy điện thoại thông minh cấp trung bình và cấp thấp. Ngoài ra, phương pháp là phương pháp “nhẹ” không giống với các phương pháp dựa trên mạng thần kinh, và do đó, có thể được tạo cấu hình và thực hiện dễ dàng trong mọi mẫu máy điện thoại thông minh mà không ảnh hưởng gì đến sự hoạt động của máy điện thoại thông minh. Hơn nữa, phương pháp này tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình cao dựa vào cơ chế nội suy, để dự báo sự chuyển động giữa hai khung hình. Vì vậy, các phương án làm ví dụ được mô tả trong sáng chế thực hiện kỹ thuật ghi dữ liệu video SSM cải tiến, khác với các kỹ thuật đã biết sử dụng cơ chế sao chép để thu được các khung hình có tốc độ khung hình cao.

Trong phần mô tả sáng chế dưới đây, phương án được mô tả là có một số bộ phận truyền thông với nhau không có nghĩa rằng cần phải có tất cả các bộ phận đó. Trái lại, nhiều bộ phận tùy chọn được mô tả để thể hiện rất nhiều phương án có thể thực hiện được của sáng chế.

Trong phần mô tả chi tiết sáng chế dưới đây dựa vào các phương án thực hiện sáng chế, cần phải xem các hình vẽ kèm theo, các hình vẽ này tạo nên một phần của bản mô tả sáng chế, và trên đó thể hiện các phương án cụ thể làm ví dụ mà theo đó sáng chế có thể được thực hiện. Các phương án này được mô tả chi tiết đến mức đủ để cho phép người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng thực hiện được sáng chế, và cần phải hiểu rằng các phương án khác có thể được sử dụng và các phương án thay đổi có thể được thực hiện mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế này. Vì vậy, phần mô tả sáng chế dưới đây không được hiểu theo nghĩa là nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế này.

Fig.1 thể hiện kiến trúc làm ví dụ cho kỹ thuật ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) trong thiết bị điện tử cầm tay, theo phương án thực hiện sáng chế.

Kiến trúc 100 có thiết bị điện tử cầm tay 101, thiết bị chụp ảnh 103, hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105, và bộ mã hoá 107. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị điện tử cầm tay 101 có thể là máy điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính dạng bảng và các thiết bị điện tử cầm tay khác. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị chụp ảnh 103 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với thiết bị điện tử cầm tay 101 để thu nhận các hình ảnh. Ví dụ, thiết bị chụp ảnh 103 có thể là camera có bộ cảm biến hình ảnh thông thường có bán trên thị trường. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, thiết bị chụp ảnh 103 có thể được lắp đặt

ở trong thiết bị điện tử cầm tay 101. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ cảm biến hình ảnh thông thường có thể là bộ cảm biến hình ảnh có khả năng thu nhận các khung hình ở tốc độ khung hình bình thường như 30 khung hình/s, 60 khung hình/s, 120 khung hình/s, 240 khung hình/s và các tốc độ khung hình khác. Ngoài ra, hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105 có thể được liên kết với thiết bị điện tử cầm tay 101 thông qua mạng truyền thông, và do đó có thể truyền thông với thiết bị điện tử cầm tay 101 thông qua mạng truyền thông. Mạng truyền thông có thể là ít nhất một mạng trong số mạng truyền thông nối dây và mạng truyền thông không dây. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105 có thể được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử cầm tay 101.

Hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105 có thể bao gồm bộ xử lý 109, giao diện nhập/xuất (Input/Output, I/O) 111 và bộ nhớ 113. Bộ xử lý 109 có thể là bộ vi xử lý, và theo một số phương án thực hiện sáng chế, có thể có nhiều bộ vi xử lý.

Giao diện I/O 111 thu các khung hình gốc từ thiết bị chụp ảnh 103, theo thời gian thực. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các khung hình gốc có thể là các khung hình được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ nhất có thể là 240 khung hình/s.

Bộ xử lý 109 có thể lưu trữ các khung hình gốc có tốc độ khung hình thứ nhất trong một hàng, đồng thời trong khi đó bộ xử lý 109 có thể truyền các khung hình tương ứng có tốc độ khung hình thứ hai, để hiển thị. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 109 có thể truyền các khung hình tương ứng có tốc độ khung

hình thứ hai đến thiết bị điện tử cầm tay 101 để hiển thị trên đó. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 109 có thể tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai từ các khung hình gốc, để hiển thị. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ hai có thể được tạo cấu trúc trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai có thể được hiển thị trên màn hình hiển thị của thiết bị điện tử cầm tay 101. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ hai có thể là 60 khung hình/s. Trước khi hiển thị, bộ xử lý 109 có thể phát hiện sự có mặt của chuyển động trong mỗi khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động định trước. Theo một số phương án khác, bộ xử lý 109 có thể phát hiện sự có mặt của chuyển động trong mỗi khung hình trong số các khung hình gốc có tốc độ khung hình thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, độ trễ trong việc phát hiện chuyển động (Motion Detection, MD) có thể xuất hiện trong khi phát hiện sự có mặt của chuyển động bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động định trước, do một hoặc nhiều tình trạng của hệ thống liên quan đến thư viện phát hiện chuyển động định trước. Ví dụ, một hoặc nhiều tình trạng của hệ thống có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, mức độ sử dụng bộ nhớ, mức độ sử dụng bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit, CPU) và các tình trạng khác. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình của mỗi khung hình trong số các khung hình gốc được lưu trữ trong hàng có thể được giảm xuống đến tốc độ khung hình thứ tư dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình, cho tới khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai.

Khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, bộ xử lý 109 có thể tạo ra khung hình khởi động ở thời điểm hiện tại. Ngoài ra, bộ xử lý 109 có thể lưu trữ vào bộ nhớ đệm có độ sâu nhớ đệm định trước, tập hợp khung hình thứ nhất. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi khung hình khởi động được tạo ra. Ngoài ra, bộ xử lý 109 cũng có thể lưu trữ vào bộ nhớ đệm có độ sâu nhớ đệm định trước, tập hợp khung hình thứ hai được chọn để thực hiện cơ chế nội suy, khi tạo ra khung hình khởi động. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ hai là các khung hình gốc, có sự chuyển động, được thu nhận trước thời điểm hiện tại khi đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, để giảm bớt độ trễ MD. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 109 có thể không xử lý được tập hợp khung hình thứ hai theo quy trình phát hiện chuyển động do sự xuất hiện của độ trễ MD. Cùng với tập hợp khung hình thứ hai, bộ xử lý 109 cũng có thể tạo ra tập hợp khung hình thứ ba để thực hiện cơ chế nội suy. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ ba là số lượng khung hình định trước trong số các khung hình gốc có sự chuyển động, được chọn bằng bộ xử lý 109 để thực hiện cơ chế nội suy khi tạo ra khung hình khởi động. Ngoài ra, bộ xử lý 109 có thể tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ ba, dựa vào cơ chế nội suy. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ ba có thể được quy định trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ ba có

thể là 480 khung hình/s, 960 khung hình/s và các tốc độ khung hình khác. Khi tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba, bộ xử lý 109 có thể tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ ba có thể được quy định trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ tư có thể là 30 khung hình/s. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ hai và tốc độ khung hình thứ tư thấp hơn tốc độ khung hình thứ nhất. Trong khi đó tốc độ khung hình thứ ba cao hơn tốc độ khung hình thứ nhất.

Cuối cùng, bộ xử lý 109 có thể truyền các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba, và tập hợp khung hình thứ tư được thu nhận ở thời điểm sau thời điểm hiện tại, theo thứ tự, đến bộ mã hoá 107 liên quan đến hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105 để mã hoá. Các khung hình mã hoá được ghi dưới dạng dữ liệu video SSM, hoặc được phát lại dưới dạng dữ liệu video SSM. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ tư có thể được biến đổi sang tốc độ khung hình thứ tư dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình trước khi truyền đến bộ mã hoá 107. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hoá 107 có thể mã hoá các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba sao cho sẽ được phát lại ở tốc độ khung hình thứ tư trên màn hình hiển thị.

Fig.2 là sơ đồ khối chi tiết thể hiện hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) của kiến trúc làm ví dụ 100 trên Fig.1, theo phương án thực hiện sáng chế.

Theo một số phương án thực hiện, hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105 có thể có dữ liệu 203 và các môđun 205. Ví dụ, dữ liệu 203 được lưu trữ trong bộ nhớ 113 được tạo cấu hình trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105 như được thể hiện trên Fig.2. Theo một phương án thực hiện sáng chế, dữ liệu 203 có thể có dữ liệu hình ảnh đầu vào 207, dữ liệu khung hình nội suy 209, dữ liệu khung hình được bỏ qua 211 và các dữ liệu khác 213. Các môđun 205 được mô tả chi tiết dưới đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, dữ liệu 203 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 113 ở dạng các cấu trúc dữ liệu khác nhau. Ngoài ra, dữ liệu 203 có thể được tổ chức bằng cách sử dụng các mô hình dữ liệu, như các mô hình dữ liệu quan hệ hoặc phân cấp. Các dữ liệu khác 213 có thể lưu trữ dữ liệu, gồm có dữ liệu tạm thời và các tệp tạm thời, được tạo ra bằng các môđun 205 để thực hiện các chức năng khác nhau của hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, dữ liệu 203 được lưu trữ trong bộ nhớ 113 có thể được xử lý bằng các môđun 205 của hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Các môđun 205 có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 113. Theo phương án làm ví dụ, các môđun 205 được kết nối truyền thông với bộ xử lý 109 được tạo cấu hình trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105, có thể có bộ nhớ bên ngoài 113 như được thể hiện trên Fig.2 và được thực hiện dưới dạng phần cứng. Như được sử dụng trong sáng chế, thuật ngữ “các môđun” dùng để chỉ mạch tích hợp chuyên dụng (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC), mạch điện tử, bộ xử lý (dùng chung, chuyên dụng, hoặc nhóm bộ xử lý) và bộ nhớ để thực hiện một hoặc nhiều chương trình phần mềm hoặc phần sụn, mạch logic kết hợp, và/hoặc các bộ phận phù hợp khác để thực hiện các chức năng được mô tả trong sáng chế.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các môđun 205 có thể có, ví dụ, môđun thu 221, môđun xem trước 223, môđun phát hiện chuyển động 225, môđun bỏ qua khung hình 227, môđun chọn khung hình 229, môđun nội suy 231, môđun truyền 233 và các môđun khác 234. Các môđun khác 234 có thể được sử dụng để thực hiện các chức năng khác nhau của hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Cần phải hiểu rằng, theo một số phương án thực hiện sáng chế, các môđun 205 nêu trên có thể được thể hiện dưới dạng là một môđun, hoặc theo các phương án khác, được thể hiện dưới dạng là dạng kết hợp của các môđun khác nhau.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun thu 221 ban đầu có thể thu các khung hình gốc theo thời gian thực từ thiết bị chụp ảnh 103 được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử cầm tay 101. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các khung hình gốc có thể là các khung hình được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất. Tốc độ khung hình thứ nhất có thể được tạo cấu hình trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ nhất có thể là 240 khung hình/s. Ví dụ, thiết bị chụp ảnh 103 có thể là camera có bộ cảm biến hình ảnh thông thường có bán trên thị trường. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ cảm biến hình ảnh thông thường có thể là bộ cảm biến hình ảnh có khả năng thu nhận các khung hình ở tốc độ khung hình bình thường như 30 khung hình/s, 60 khung hình/s, 120 khung hình/s, 240 khung hình/s và các tốc độ khung hình khác. Các khung hình gốc có thể được xử lý trước, quy trình xử lý trước có thể bao gồm các bước khử nhiễu, phơi sáng tự động, điều tiêu tự động, cân bằng trắng tự động ở tốc độ cao và có chất lượng cao và các bước xử lý khác. Các khung hình gốc thu được từ đó có thể được lưu trữ dưới dạng dữ liệu hình ảnh đầu vào 207.

Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun xem trước 223 có thể truyền các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai đến thiết bị điện tử cầm tay 101 để hiển thị. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai có thể được tạo ra từ các khung hình gốc. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ hai có thể được tạo cấu hình trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ hai có thể là 60 khung hình/s. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai có thể được hiển thị trên màn hình hiển thị của thiết bị điện tử cầm tay 101. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun phát hiện chuyển động 225 có thể phát hiện sự có mặt của chuyển động trong các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, trước khi truyền các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai để hiển thị trên màn hình hiển thị.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun phát hiện chuyển động 225 có thể phát hiện sự có mặt của chuyển động từ các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động định trước. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun phát hiện chuyển động 225 có thể so sánh mỗi khung hình có tốc độ khung hình thứ hai với khung hình đứng sau có tốc độ khung hình thứ hai và thiết lập sự tương quan giữa kết quả so sánh được xác định từ đó với dữ liệu được lưu trữ trong thư viện phát hiện chuyển động định trước để phát hiện sự có mặt của chuyển động. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun phát hiện chuyển động 225 có thể so sánh mỗi khung hình có tốc độ khung hình thứ hai với khung hình kế tiếp có tốc độ khung hình thứ hai ngay sau mỗi khung hình. Tuy nhiên, độ trễ trong việc phát hiện chuyển động (MD) có thể xuất hiện trong khi phát

hiện sự có mặt của chuyển động bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động định trước, do một hoặc nhiều tình trạng của hệ thống liên quan đến thư viện phát hiện chuyển động định trước. Ví dụ, một hoặc nhiều tình trạng của hệ thống có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, mức độ sử dụng bộ nhớ, mức độ sử dụng bộ xử lý trung tâm (CPU), độ trễ xử lý, khả năng có sẵn bộ nhớ và các tình trạng khác. Do độ trễ MD như vậy, cho nên môđun phát hiện chuyển động 225 có thể thực sự không phát hiện được sự có mặt của chuyển động trong một số khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, mặc dù có sự chuyển động trong các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai này. Vì vậy, thông thường khi môđun phát hiện chuyển động 225 phát hiện sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, một số khung hình có tốc độ khung hình thứ hai được thu nhận trước thời điểm hiện tại khi đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, cũng được coi là các khung hình có sự chuyển động. Cách làm này là để giảm bớt độ trễ MD trong việc phát hiện sự có mặt của chuyển động trong các khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cho tới khi môđun phát hiện chuyển động 225 phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, tốc độ khung hình của mỗi khung hình trong số các khung hình gốc được giảm xuống đến tốc độ khung hình thứ tư dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ tư có thể được tạo cấu hình trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ tư có thể là 30 khung hình/s.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cơ chế bỏ qua khung hình có thể được thực hiện bằng môđun bỏ qua khung hình 227. Cơ chế bỏ qua khung hình có thể

có bước loại bỏ nhiều khung hình dư ra khỏi các khung hình gốc cho tới khi tốc độ khung hình của các khung hình gốc được biến đổi đạt tới tốc độ khung hình mong muốn. Ví dụ, xem xét trường hợp các khung hình gốc có tốc độ khung hình 240 khung hình/s và tốc độ khung hình mong muốn là 30 khung hình/s. Vì vậy, bằng cách sử dụng cơ chế bỏ qua khung hình, nhiều khung hình dư, các khung hình đó không có chứa bất kỳ sự chuyển động nào, có thể được loại bỏ cho tới khi tốc độ khung hình của các khung hình gốc giảm từ 240 khung hình/s xuống đến 30 khung hình/s. Quy trình thực hiện cơ chế bỏ qua khung hình được mô tả dưới đây dựa vào Fig.3A và Fig.3B.

Fig.3A và Fig.3B thể hiện ví dụ minh họa cho cơ chế bỏ qua khung hình, theo các phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.3A, xem xét ví dụ trong đó các khung hình gốc được lưu trữ trong một hàng 226 trước khi áp dụng cơ chế bỏ qua khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, hàng 226 có thể nằm ở trong bộ nhớ 113. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ đầu vào của các khung hình gốc nhỏ hơn tốc độ đầu ra của các khung hình gốc. Vì vậy, hàng được đưa vào sử dụng để quản lý việc truyền các khung hình gốc đến môđun bỏ qua khung hình 227 trước khi xử lý các khung hình gốc theo cơ chế bỏ qua khung hình. Xem xét ví dụ trong đó các khung hình gốc có tốc độ khung hình 240 khung hình/s và tốc độ khung hình mong muốn là 30 khung hình/s. Vì vậy, để đạt được tốc độ khung hình là 30 khung hình/s, số lượng khung hình đã được giảm từ 240 khung hình/s xuống đến 30 khung hình/s, điều này có nghĩa là với mỗi tám khung hình chọn ra một khung hình. Do đó, môđun bỏ qua khung hình 227 có thể xem xét các khung hình gốc theo thứ tự giống như thứ tự thu được từ hàng. Như được thể hiện trên

Fig.3A, môđun bỏ qua khung hình 227 có thể đánh dấu một khung hình gốc từ tập hợp gồm 8 khung hình gốc là “OK” và có thể đánh dấu 7 khung hình còn lại trong tập hợp gồm 8 khung hình gốc là “ERROR” hoặc “IGNORE”, v.v.. Vì vậy, môđun bỏ qua khung hình 227 có thể giữ lại khung hình gốc được đánh dấu là “OK” và loại bỏ các khung hình gốc còn lại được đánh dấu là “ERROR”. Môđun bỏ qua khung hình 227 có thể còn lặp lại quy trình này đối với các tập hợp sau đó gồm 8 khung hình gốc, cho tới khi số lượng khung hình được giảm từ 240 khung hình/s xuống đến 30 khung hình/s. Tương tự, ví dụ, xem xét trường hợp các khung hình gốc có tốc độ khung hình 240 khung hình/s và tốc độ khung hình mong muốn là 60 khung hình/s. Vì vậy, để đạt được tốc độ khung hình của 60 khung hình/s, số lượng khung hình được giảm từ 240 khung hình/s xuống đến 60 khung hình/s, điều này có nghĩa là với mỗi bốn khung hình chọn ra một khung hình. Do đó, môđun bỏ qua khung hình 227 có thể đánh dấu một khung hình từ tập hợp gồm 4 khung hình gốc là “OK” và 3 khung hình gốc còn lại là “ERROR” hoặc “IGNORE”, v.v., như được thể hiện trên Fig.3B. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, một khung hình gốc được đánh dấu là “OK” có thể là khung hình đầu tiên trong tập hợp gồm 8 khung hình gốc hoặc tập hợp gồm 4 khung hình gốc được chọn bằng môđun bỏ qua khung hình 227. Theo một số phương án khác, một khung hình gốc được đánh dấu là “OK” có thể là một khung hình bất kỳ trong tập hợp gồm 8 khung hình gốc hoặc tập hợp gồm 4 khung hình gốc được chọn bằng môđun bỏ qua khung hình 227. Theo các phương án khác nữa, môđun bỏ qua khung hình 227 có thể chọn một khung hình gốc được đánh dấu là “OK” dựa vào một hoặc nhiều yếu tố chọn định trước, từ tập hợp gồm 8 khung hình gốc hoặc tập hợp gồm 4 khung hình gốc.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, ở thời điểm hiện tại, môđun phát hiện chuyển động 225 có thể tạo ra khung hình khởi động để chỉ báo sự có mặt của chuyển động. Ngoài ra, bộ xử lý 109 có thể khởi động bộ nhớ đệm có độ sâu nhớ đệm định trước. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ nhớ đệm này có thể là bộ nhớ đệm quay vòng. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, độ sâu nhớ đệm định trước có thể được xác định bằng cách sử dụng biểu thức 1 dưới đây.

[Biểu thức 1]

Độ sâu nhớ đệm = Số lượng khung hình của độ trễ MD + Số lượng khung hình trên giây ban đầu cần giảm

Trong biểu thức 1 trên đây, “độ sâu nhớ đệm” biểu thị kích thước của bộ nhớ đệm; “số lượng khung hình trên giây ban đầu cần giảm” (còn được gọi là tập hợp khung hình thứ nhất trong phần mô tả sáng chế dưới đây) biểu thị số lượng khung hình gốc ở một thời điểm, các khung hình đó không có chuyển động phát hiện được, được chọn theo cơ chế bỏ qua khung hình; và “số lượng khung hình của độ trễ MD” (còn được gọi là tập hợp khung hình thứ hai trong phần mô tả sáng chế dưới đây) biểu thị số lượng khung hình gốc cho qua theo thời gian thực trong khi phát hiện chuyển động. Trong trường hợp này, các khung hình gốc cho qua theo thời gian thực là các khung hình gốc có thể không được xử lý theo quy trình phát hiện chuyển động do sự xuất hiện của độ trễ MD.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, số lượng khung hình của độ trễ MD,

tức là tập hợp khung hình thứ hai, có thể được xác định bằng cách sử dụng biểu thức 2 dưới đây.

[Biểu thức 2]

$$\text{Số lượng khung hình của độ trễ MD} = \left(\frac{\text{Độ trễ MD ước tính (ms)}}{1000} \right) \times \text{Số lượng khung hình trên giây của bộ cảm biến}$$

Trong biểu thức 2 trên đây, “độ trễ MD ước tính” biểu thị độ trễ MD được ước tính ở thời điểm phát hiện chuyển động; và “số lượng khung hình trên giây của bộ cảm biến” biểu thị tốc độ khung hình của bộ cảm biến hình ảnh được sử dụng trong thiết bị chụp ảnh 103 để thu nhận các khung hình gốc. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, độ trễ MD ước tính có thể thay đổi tùy theo các mẫu khác nhau của các thiết bị điện tử cầm tay 101 dưới dạng là các thông số hệ thống và các tình trạng như khả năng xử lý, tốc độ, khả năng có sẵn bộ nhớ và các thông số khác thay đổi tùy theo mỗi mẫu thiết bị điện tử cầm tay 101.

Ví dụ, xem xét trường hợp số lượng khung hình trên giây của bộ cảm biến là 240 khung hình/s và độ trễ MD ước tính là 28 ms. Bằng cách thay thế các giá trị này vào biểu thức 2 trên đây, bộ xử lý 109 xác định được số lượng khung hình của độ trễ MD là 7.

Ngoài ra, xem xét trường hợp số lượng khung hình trên giây ban đầu cần giảm, tức là tập hợp khung hình thứ nhất, là các khung hình ở tốc độ 30 khung hình/s trong 0,3 giây. Vì vậy, tổng số khung hình gốc ở tốc độ 240 khung hình/s trong 0,3 giây sẽ được biến đổi sang các khung hình ở tốc độ 30 khung hình/s trong 0,3 giây. Số lượng khung hình gốc ở tốc độ 240 khung hình/s trong 0,3 giây sẽ là $(240 \times 0,3)$, bằng

72 khung hình gốc. Bộ xử lý 109 cung cấp 72 khung hình gốc này, ở giai đoạn sau đó (sẽ được mô tả trong phần mô tả sáng chế dưới đây), cho cơ chế bỏ qua khung hình để biến đổi tốc độ khung hình của 72 khung hình gốc này từ 240 khung hình/s sang 30 khung hình/s.

Ngoài ra, bộ xử lý 109 xác định độ sâu nhớ đệm bằng cách thay thế số lượng khung hình trên giấy ban đầu cần giảm, và số lượng khung hình của độ trễ MD được xác định bằng cách sử dụng biểu thức 2, vào biểu thức 1 nêu trên. Vì vậy, trong ví dụ này, độ sâu nhớ đệm là 79, giá trị này là tổng của 72 khung hình và 7 khung hình của độ trễ MD.

Vì độ trễ MD, tốc độ khung hình của bộ cảm biến hình ảnh, và số lượng khung hình trên giấy ban đầu cần giảm được xác định theo yêu cầu, do đó cho nên độ sâu nhớ đệm được quy định trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105.

Quay trở lại môđun phát hiện chuyển động 225, khi môđun phát hiện chuyển động 225 tạo ra khung hình khởi động, môđun chọn khung hình 229 có thể chọn và lưu trữ tập hợp khung hình thứ nhất và tập hợp khung hình thứ hai vào bộ nhớ đệm. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi khung hình khởi động được tạo ra. Môđun chọn khung hình 229 chọn tập hợp khung hình thứ nhất để thực hiện cơ chế bỏ qua khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ hai là các khung hình gốc ở thời điểm hiện tại, có sự chuyển động, được thu nhận trước thời điểm khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động. Tập hợp khung hình thứ hai được sử dụng để giảm bớt/bù cho độ trễ MD trong việc phát hiện sự có mặt của chuyển động trong các khung hình. Môđun chọn khung hình

229 chọn tập hợp khung hình thứ hai để thực hiện cơ chế nội suy. Môđun chọn khung hình 229 còn chọn tập hợp khung hình thứ ba để thực hiện cơ chế nội suy. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ ba là số lượng khung hình định trước trong số các khung hình gốc, có sự chuyển động, được chọn để thực hiện cơ chế nội suy khi tạo ra khung hình khởi động. Tập hợp khung hình thứ ba là các khung hình ở thời điểm hiện tại được thu nhận sau khi khung hình có tốc độ khung hình thứ hai mà trong đó môđun phát hiện chuyển động 225 phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động. Môđun chọn khung hình 229 có thể cung cấp tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba cho môđun nội suy 231 để thực hiện cơ chế nội suy. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ đầu vào của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba nhanh hơn tốc độ đầu ra của các khung hình được tạo ra bằng môđun nội suy 231. Vì vậy, để quản lý việc truyền tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba đến môđun nội suy 231, hàng được đưa vào sử dụng để lưu trữ tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cơ chế nội suy có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, bước dự báo khung hình trung gian giữa hai khung hình liên tiếp bất kỳ trong tập hợp khung hình thứ hai và/hoặc giữa hai khung hình liên tiếp bất kỳ trong tập hợp khung hình thứ ba, bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật dự báo khung hình định trước. Một ví dụ minh họa cho cơ chế nội suy được thể hiện trên Fig.4.

Fig.4 thể hiện ví dụ minh họa cho cơ chế nội suy, theo phương án thực hiện sáng chế. Trên Fig.4, khung hình “ n ” và khung hình “ $n+1$ ” là hai khung hình liên tiếp làm ví dụ trong tập hợp khung hình thứ hai hoặc tập hợp khung hình thứ ba. Khi khung

hình “n” và khung hình “n+1” được cung cấp cho môđun nội suy 231, môđun nội suy 231 có thể nội suy ra khung hình mới giữa khung hình “n” và khung hình “n+1”. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun nội suy 231 có thể tạo ra khung hình mới để nội suy bằng cách dự báo khung hình giữa khung hình “n” và khung hình “n+1”, tức là bằng cách dự báo sự chuyển động của đối tượng chính giữa khung hình “n” và khung hình “n+1”, như được thể hiện trên Fig.4. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.4, đối tượng chính là quả bóng, có vị trí thay đổi được dự báo và thể hiện trong khung hình mới, so với vị trí của quả bóng trong khung hình “n” và khung hình “n+1”.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bằng cách sử dụng cơ chế nội suy đã được mô tả trên đây, môđun nội suy 231 có thể tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách nội suy khung hình mới giữa hai khung hình liên tiếp bất kỳ trong tập hợp khung hình thứ hai và/hoặc giữa hai khung hình liên tiếp bất kỳ trong tập hợp khung hình thứ ba. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ ba có thể được tạo cấu hình trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ ba có thể là 480 khung hình/s, 960 khung hình/s và các tốc độ khung hình khác. Các khung hình được xử lý theo cơ chế nội suy và các khung hình được tạo ra bằng cách sử dụng cơ chế nội suy có thể được lưu trữ dưới dạng là dữ liệu khung hình nội suy 209.

Đồng thời với hoạt động nêu trên, môđun bỏ qua khung hình 227 có thể tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình đã được mô tả trên đây. Theo một số

phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ tư có thể được tạo cấu hình trước trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ tư có thể là 30 khung hình/s. Ví dụ, xem xét trường hợp tốc độ khung hình thứ nhất là 240 khung hình/s và tốc độ khung hình thứ tư là 30 khung hình/s. Trong các trường hợp như vậy, môđun bỏ qua khung hình 227 có thể xem xét các tập hợp gồm 8 khung hình, một cách liên tục, và chọn một khung hình từ mỗi tập hợp, trong khi loại bỏ 7 khung hình còn lại ra khỏi mỗi tập hợp, cho tới khi các khung hình ở tốc độ 240 khung hình/s được biến đổi sang các khung hình ở tốc độ 30 khung hình/s, như đã được mô tả trên đây dựa vào Fig.3A và Fig.3B. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tốc độ khung hình thứ hai và tốc độ khung hình thứ tư có thể thấp hơn tốc độ khung hình thứ nhất. Trong khi đó tốc độ khung hình thứ ba cao hơn tốc độ khung hình thứ nhất.

Ngoài ra, môđun chọn khung hình 229 có thể chọn tập hợp khung hình thứ tư để thực hiện cơ chế bỏ qua khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ tư có thể là các khung hình được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại. Nói cách khác, tập hợp khung hình thứ tư là các khung hình được thu nhận sau khi tập hợp khung hình thứ ba được chọn để thực hiện cơ chế nội suy. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ tư có thể hoặc có thể không có sự chuyển động. Môđun chọn khung hình 229 có thể cung cấp tập hợp khung hình thứ tư cho môđun bỏ qua khung hình 227 để thực hiện cơ chế bỏ qua khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun bỏ qua khung hình 227 có thể biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ tư từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư bằng cách sử dụng cơ chế bỏ qua khung

hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ tư khi đang được xử lý theo cơ chế bỏ qua khung hình có thể được gọi là các khung hình cuối. Các khung hình được xử lý theo cơ chế bỏ qua khung hình và các khung hình được tạo ra do kết quả của cơ chế bỏ qua khung hình có thể được lưu trữ dưới dạng là dữ liệu khung hình được bỏ qua 211.

Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện sáng chế, môđun truyền 233 có thể truyền các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba, và các khung hình cuối, theo thứ tự, đến bộ mã hoá 107, để mã hoá. Ngoài ra, theo một số phương án thực hiện sáng chế, ít nhất một hàng có thể được đưa vào sử dụng để quản lý việc truyền các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba, và các khung hình cuối đến bộ mã hoá 107. Tức là, theo một số phương án thực hiện sáng chế, các khung hình sẽ được truyền có thể được lưu trữ trong ít nhất một hàng trước khi truyền đến bộ mã hoá 107. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hoá 107 có thể được liên hệ với hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hoá 107 có thể truyền thông với hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Bộ mã hoá 107 có thể biến đổi và lưu trữ các khung hình thu được từ đó, sang định dạng dạng số để có thể được hiển thị/xem trên màn hình hiển thị của thiết bị điện tử cầm tay 101. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hoá 107 có thể mã hoá và lưu trữ các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba sao cho sẽ được phát lại ở tốc độ khung hình thứ tư trên màn hình hiển thị.

Khi mã hoá, bộ mã hoá 107 ban đầu có thể phát lại các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư, sau đó phát lại các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba ở tốc

độ khung hình thứ tư, và sau đó phát lại các khung hình cuối, từng khung hình một, ở tốc độ khung hình thứ tư, trên màn hình hiển thị. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hoá 107 có thể được kết nối truyền thông với thiết bị điện tử cầm tay 101 và có thể cung cấp các khung hình này cho thiết bị điện tử cầm tay 101 để phát lại. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hoá 107 có thể được lắp đặt ở trong thiết bị điện tử cầm tay 101 và do đó ban đầu có thể phát lại các khung hình trên màn hình hiển thị của thiết bị điện tử cầm tay 101. Các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba được mã hoá sao cho sẽ được phát lại ở tốc độ khung hình thứ tư cho phép hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105 đạt được hiệu quả ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm.

Vì vậy, quy trình ghi dữ liệu video SSM trong thiết bị điện tử cầm tay 101 được mô tả dựa vào một hoặc nhiều ví dụ để giúp cho sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn. Tuy nhiên, một hoặc nhiều ví dụ đó sẽ không được coi là nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế này.

Fig.5 thể hiện trường hợp làm ví dụ cho kỹ thuật ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) trong thiết bị điện tử cầm tay, theo phương án thực hiện sáng chế. Xem xét trường hợp làm ví dụ như được thể hiện trên Fig.5, và xem xét ví dụ dưới đây mô tả chi tiết quy trình ghi dữ liệu video SSM trong thiết bị điện tử cầm tay trong trường hợp làm ví dụ này:

Thiết bị điện tử cầm tay: Máy điện thoại thông minh

Thiết bị chụp ảnh: Camera

Bộ cảm biến hình ảnh: Bộ cảm biến thông thường có bán trên thị trường có tốc

độ khung hình (Frame Rate, FR) là 240 khung hình/s.

FR thứ nhất: 240 khung hình/s.

FR thứ hai: 60 khung hình/s.

FR thứ ba: 480 khung hình/s.

FR thứ tư: 30 khung hình/s.

Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.5, bộ cảm biến hình ảnh 235, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh 237, môđun phát hiện chuyển động 225, bộ nhớ đệm quay vòng 239, môđun bỏ qua khung hình 227, màn hình hiển thị 241, môđun nội suy 231, và bộ mã hoá 107 có thể được bố trí trên thiết bị điện tử cầm tay 101. Tức là, Fig.1 thể hiện kiến trúc 100 dưới dạng là có các bộ phận riêng biệt. Tuy nhiên, theo một số phương án thực hiện sáng chế, các bộ phận của kiến trúc 100 có thể được đưa vào trong bản thân thiết bị điện tử cầm tay 101.

Xem xét trường hợp camera được tạo cấu hình trong máy điện thoại thông minh thu nhận các khung hình gốc ở tốc độ 240 khung hình/s. Như được thể hiện trên Fig.5, bộ xử lý tín hiệu hình ảnh (Image Signal Processor, ISP) 237 của camera được tạo cấu hình để xử lý một hoặc nhiều tín hiệu thu được từ bộ cảm biến hình ảnh 235 được tạo cấu hình trong camera, trong khi thu nhận các khung hình gốc. Bộ xử lý ISP 237 xử lý một hoặc nhiều tín hiệu để tạo thành hai dòng dữ liệu chứa các khung hình. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, một dòng dữ liệu chứa các khung hình gốc có tốc độ khung hình 240 khung hình/s, dòng dữ liệu này được truyền để thực hiện các hoạt động xử lý sau thông qua hàng 2, và dòng dữ liệu còn lại chứa các khung hình có tốc độ khung hình 60 khung hình/s, dòng dữ liệu này được truyền để

xem trước trên màn hình hiển thị của máy điện thoại thông minh thông qua hàng 1, như được thể hiện trên Fig.5. Tuy nhiên, trước khi các khung hình có tốc độ khung hình 60 khung hình/s được hiển thị trên màn hình hiển thị, các khung hình này được định tuyến đến môđun phát hiện chuyển động 225 để phát hiện sự có mặt của chuyển động trong các khung hình, tức là môđun phát hiện chuyển động 225 kiểm tra xem các đối tượng chính trong các khung hình có tốc độ khung hình 60 khung hình/s có bất kỳ loại chuyển động nào hay không. Cho tới khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, các khung hình gốc có tốc độ khung hình 240 khung hình/s được giảm tốc độ xuống thành các khung hình có tốc độ khung hình 30 khung hình/s bằng cách sử dụng cơ chế bỏ qua khung hình. Bộ xử lý 109 có thể quản lý việc truyền các khung hình gốc có tốc độ khung hình 240 khung hình/s đến môđun bỏ qua khung hình 227 thông qua hàng 2 như được thể hiện trên Fig.5, để thực hiện cơ chế bỏ qua khung hình.

Xem xét trường hợp phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong khung hình ở tốc độ 60 khung hình/s, với độ trễ MD là 28 ms. Ngoài ra, xem xét trường hợp khung hình ở tốc độ 60 khung hình/s mà trong đó phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, tương ứng với khung hình “X” ở tốc độ 240 khung hình/s được cung cấp bằng bộ xử lý ISP 237. Do độ trễ MD, cho nên một số khung hình được thu nhận sau khung hình “X” có thể không được xử lý theo cơ chế phát hiện chuyển động. Vì vậy, môđun chọn khung hình 229 chọn 7 khung hình ở tốc độ 240 khung hình/s để làm tập hợp khung hình thứ hai (còn được gọi là các khung hình của độ trễ MD) để bù cho độ trễ MD là 28 ms, bằng cách sử dụng biểu thức 2 được mô tả trên đây. 7 khung hình của độ trễ MD ở tốc độ 240 khung hình/s là các khung hình đã được thu

nhận ngay trước thời điểm hiện tại khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong khung hình ở tốc độ 60 khung hình/s. Nói cách khác, thời điểm hiện tại là thời điểm khi khung hình khởi động được tạo ra. Ngoài ra, xem xét trường hợp môđun chọn khung hình 229 chọn tập hợp khung hình thứ nhất ở tốc độ 240 khung hình/s được thu nhận trước 7 khung hình của độ trễ MD, trong khoảng thời gian 0,3 giây. Vì vậy, môđun chọn khung hình 229 có thể chọn tổng cộng $(240 \text{ khung hình/s} \times 0,3)$, tức là 72 khung hình ở tốc độ 240 khung hình/s, để làm tập hợp khung hình thứ nhất. Tập hợp khung hình thứ nhất không có chứa bất kỳ sự chuyển động nào, nhưng được sử dụng để bảo đảm tính liên tục của dữ liệu video SSM. Môđun chọn khung hình 229 lưu trữ tập hợp khung hình thứ nhất và tập hợp khung hình thứ hai vào bộ nhớ đệm quay vòng 239 như được thể hiện trên Fig.5. Ngoài ra, xem xét trường hợp môđun chọn khung hình 229 chọn tập hợp khung hình thứ ba ở tốc độ 240 khung hình/s, được thu nhận sau khung hình “X”, sao cho 7 khung hình của độ trễ MD, khung hình “X” và tập hợp khung hình thứ ba cùng tạo nên khoảng thời gian 0,4 giây. Trong khoảng thời gian 0,4 giây, môđun chọn khung hình 229 sẽ chọn tổng cộng $(240 \text{ khung hình/s} \times 0,4)$, tức là 96 khung hình. Tuy nhiên, vì 7 khung hình của độ trễ MD và khung hình “X” đã được chọn, vì vậy, môđun chọn khung hình 229 bây giờ sẽ chọn 88 khung hình còn lại ở tốc độ 240 khung hình/s để làm tập hợp khung hình thứ ba. Tập hợp khung hình thứ ba có sự chuyển động, tiếp theo sự chuyển động phát hiện được trong khung hình “X”. Ngoài ra, xem xét trường hợp môđun chọn khung hình 229 chọn tập hợp khung hình thứ tư ở tốc độ 240 khung hình/s, được thu nhận sau 88 khung hình của tập hợp khung hình thứ ba, trong khoảng thời gian 0,3 giây. Vì vậy, môđun chọn khung hình 229 có thể chọn tổng cộng $(240 \text{ khung hình/s} \times 0,3)$, tức

là 72 khung hình ở tốc độ 240 khung hình/s, để làm tập hợp khung hình thứ tư. Tập hợp khung hình thứ tư có thể hoặc có thể không có sự chuyển động, nhưng được sử dụng để bảo đảm tính liên tục của dữ liệu video SSM.

Vì vậy, khi thu được khung hình khởi động chỉ báo sự có mặt của chuyển động từ môđun phát hiện chuyển động 225, bộ xử lý 109 truyền 72 khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất ở tốc độ 240 khung hình/s đến môđun bỏ qua khung hình 227. Đồng thời, bộ xử lý 109 truyền 7 khung hình của tập hợp khung hình thứ hai ở tốc độ 240 khung hình/s, khung hình “X”, và 88 khung hình của tập hợp khung hình thứ ba (tổng cộng là 96 khung hình) đến môđun nội suy 231, thông qua hàng 3 như được thể hiện trên Fig.5. Môđun bỏ qua khung hình 227 biến đổi 72 khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất ở tốc độ 240 khung hình/s thành 9 khung hình ở tốc độ 30 khung hình/s bằng cách sử dụng cơ chế bỏ qua khung hình. Mặt khác, môđun nội suy 231 biến đổi 96 khung hình ở tốc độ 240 khung hình/s thành 192 khung hình ở tốc độ 480 khung hình/s bằng cách nội suy khung hình mới giữa hai khung hình liên tiếp bất kỳ. Môđun nội suy 231 dự báo sự chuyển động của đối tượng chính trong mỗi khung hình mới dựa vào sự chuyển động của đối tượng chính trong hai khung hình liên tiếp tương ứng.

Khi biến đổi, bộ xử lý 109 truyền 9 khung hình ở tốc độ 30 khung hình/s thu được từ 72 khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất ở tốc độ 240 khung hình/s đến bộ mã hoá 107 thông qua hàng 4 như được thể hiện trên Fig.5. Sau đó, bộ xử lý 109 truyền 192 khung hình ở tốc độ 480 khung hình/s thu được từ 96 khung hình (7 khung hình của độ trễ MD, khung hình “X”, và 88 khung hình của tập hợp khung hình thứ ba) ở tốc độ 240 khung hình/s đến bộ mã hoá 107 thông qua hàng 5 như

được thể hiện trên Fig.5. Cuối cùng, bộ xử lý 109 truyền 72 khung hình của tập hợp khung hình thứ tư ở tốc độ 240 khung hình/s đến môđun bỏ qua khung hình 227 để thu được 9 khung hình ở tốc độ 30 khung hình/s (còn được gọi là các khung hình cuối) và sau đó truyền 9 khung hình cuối ở tốc độ 30 khung hình/s đến bộ mã hoá 107 thông qua hàng 4 như được thể hiện trên Fig.5. Lưu đồ để truyền các khung hình làm ví dụ đến bộ mã hoá 107 trong khi ghi dữ liệu video SSM, như đã được mô tả trên đây, được thể hiện trên Fig.6A.

Fig.6A và Fig.6B lần lượt thể hiện ví dụ minh hoạ cho chế độ ghi và chế độ phát lại các khung hình làm ví dụ, theo các phương án thực hiện sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.6A, phần 243 trong khoảng thời gian 0,3 giây có 9 khung hình ở tốc độ 30 khung hình/s thu được từ 72 khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất ở tốc độ 240 khung hình/s. Ngoài ra, phần 245 trong khoảng thời gian 0,4 giây có 192 khung hình ở tốc độ 480 khung hình/s thu được từ 96 khung hình ở tốc độ 240 khung hình/s. Cuối cùng, phần 247 trong khoảng thời gian 0,3 giây có 9 khung hình cuối ở tốc độ 30 khung hình/s. Fig.6B thể hiện chế độ phát lại các khung hình mã hoá, trong đó ban đầu các khung hình trong phần 243 được phát lại ở tốc độ 30 khung hình/s trong khoảng thời gian 0,3 giây, sau đó các khung hình trong phần 245 có tốc độ khung hình 480 khung hình/s được phát lại ở tốc độ 30 khung hình/s, do đó các khung hình gốc được ghi và mã hoá trong khoảng thời gian 0,4 giây được hiển thị dưới dạng chuyển động siêu chậm ở tốc độ 30 khung hình/s trong khoảng thời gian 6,4 giây. Cuối cùng, các khung hình trong phần 247 được phát lại ở tốc độ 30 khung hình/s.

Fig.7 là lưu đồ thể hiện phương pháp ghi dữ liệu video SSM trong thiết bị điện tử cầm tay, theo phương án thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp 300 có một hoặc nhiều khối thể hiện phương pháp ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) trong thiết bị điện tử cầm tay 101. Phương pháp 300 có thể được mô tả trong ngữ cảnh chung của mã thi hành được bằng máy tính. Thông thường, mã thi hành được bằng máy tính có thể có các lệnh, các thường trình, các chương trình, các đối tượng, các bộ phận, các cấu trúc dữ liệu, các thủ tục, các mô đun, và các chức năng, mã thi hành được bằng máy tính này được nạp vào bộ xử lý và được thi hành để thực hiện các chức năng hoặc xử lý các loại dữ liệu.

Thứ tự mà theo đó phương pháp 300 được mô tả không được coi là dùng để giới hạn phạm vi của sáng chế này, và nhiều khối trong phương pháp được mô tả này có thể được kết hợp theo một thứ tự bất kỳ để thực hiện phương pháp 300. Ngoài ra, các khối riêng biệt có thể được loại bỏ ra khỏi phương pháp 300 mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi sáng tạo của đối tượng yêu cầu bảo hộ được mô tả trong sáng chế. Hơn nữa, phương pháp 300 có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm, phần sụn phù hợp bất kỳ, hoặc dạng kết hợp của các loại nêu trên.

Ở khối 301, phương pháp 300 có thể bao gồm bước thu, bằng bộ xử lý 109 được tạo cấu hình trong hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105 của thiết bị điện tử cầm tay 101, các khung hình gốc từ thiết bị chụp ảnh 103 được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử cầm tay 101. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, các khung hình gốc có thể được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ nhất có thể là 240 khung hình/s.

Ở khối 303, phương pháp 300 có thể bao gồm bước truyền, bằng bộ xử lý 109, các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, để hiển thị. Theo một số phương án

thực hiện sáng chế, bộ xử lý 109 có thể tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai từ các khung hình gốc. Ví dụ, tốc độ khung hình thứ hai có thể là 60 khung hình/s.

Ở khối 305, phương pháp 300 có thể bao gồm bước phát hiện, bằng bộ xử lý 109, sự có mặt của chuyển động trong mỗi khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động định trước.

Ở khối 307, phương pháp 300 có thể bao gồm bước tạo ra, bằng bộ xử lý 109, khung hình khởi động khi phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động trong ít nhất một khung hình trong số các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai, ở thời điểm hiện tại.

Ở khối 309, phương pháp 300 có thể bao gồm bước lưu trữ, bằng bộ xử lý 109, tập hợp khung hình thứ nhất và tập hợp khung hình thứ hai vào bộ nhớ đệm có độ sâu nhớ đệm định trước. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi khung hình khởi động được tạo ra. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ hai là các khung hình gốc ở thời điểm hiện tại, có sự chuyển động, được thu nhận trước thời điểm hiện tại khi đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, để giảm bớt độ trễ trong việc phát hiện chuyển động (MD). Tập hợp khung hình thứ nhất được chọn để thực hiện cơ chế bỏ qua khung hình và tập hợp khung hình thứ hai được chọn để thực hiện cơ chế nội suy khi tạo ra khung hình khởi động. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cơ chế bỏ qua khung hình có thể có bước loại bỏ nhiều khung hình dư ra khỏi các khung hình gốc cho tới khi tốc độ khung hình của các khung hình gốc được biến đổi đạt tới tốc độ khung hình mong

muốn. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, cơ chế nội suy có thể có bước dự báo khung hình trung gian giữa hai khung hình liên tiếp bất kỳ trong tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba, bằng cách sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật dự báo khung hình định trước.

Ở khối 311, phương pháp 300 có thể bao gồm bước tạo ra, bằng bộ xử lý 109, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ ba, dựa vào cơ chế nội suy. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, tập hợp khung hình thứ ba là số lượng khung hình định trước trong số các khung hình gốc có sự chuyển động, được chọn để thực hiện cơ chế nội suy khi tạo ra khung hình khởi động. Tập hợp khung hình thứ ba là các khung hình được thu nhận sau khung hình có tốc độ khung hình thứ hai mà trong đó phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động.

Ở khối 313, phương pháp 300 có thể bao gồm bước tạo ra, bằng bộ xử lý 109, các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình.

Ở khối 315, phương pháp 300 có thể bao gồm bước truyền, bằng bộ xử lý 109, các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba và tập hợp khung hình thứ tư được thu nhận ở thời điểm sau thời điểm hiện tại, theo thứ tự, đến bộ mã hoá 107 để mã hoá. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ mã hoá 107 được liên hệ với hệ thống ghi dữ liệu video SSM 105. Bộ xử lý 109 có thể biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ tư sang tốc độ

khung hình thứ tư, dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình, trước khi truyền các khung hình đến bộ mã hoá 107.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện hệ thống máy tính làm ví dụ để thực hiện các phương án, theo phương án thực hiện sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống máy tính làm ví dụ 400 để thực hiện các phương án theo sáng chế này. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, hệ thống máy tính 400 có thể là hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) 105 được sử dụng để ghi dữ liệu video SSM trong thiết bị điện tử cầm tay 101. Hệ thống máy tính 400 có thể có bộ xử lý trung tâm ("CPU" hoặc "bộ xử lý") 402. Bộ xử lý 402 có thể có ít nhất một bộ xử lý dữ liệu để thực hiện các bộ phận chương trình để thực hiện các quy trình hoạt động do người dùng hoặc hệ thống tạo ra. Người dùng có thể là một người, người đó đang sử dụng thiết bị như thiết bị được mô tả trong sáng chế này, hoặc chính là thiết bị. Bộ xử lý 402 có thể có các bộ phận xử lý chuyên dụng như (các) bộ điều khiển hệ thống tích hợp (bus), các bộ phận điều khiển quản lý bộ nhớ, các bộ phận xử lý dấu phẩy động, các bộ phận xử lý đồ hoạ, các bộ phận xử lý tín hiệu dạng số, v.v..

Bộ xử lý 402 có thể được bố trí để truyền thông với các thiết bị nhập 411 và các thiết bị xuất 412 thông qua giao diện I/O 401. Giao diện I/O 401 có thể sử dụng các giao thức/phương pháp truyền thông như, nhưng không chỉ giới hạn ở, giao thức truyền thông âm thanh, giao thức truyền thông tín hiệu dạng tương tự, giao thức truyền thông tín hiệu dạng số, giao thức truyền thông tín hiệu lập thể, giao thức truyền thông theo tiêu chuẩn IEEE-1394, bus nối tiếp, bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB), giao thức truyền thông hồng ngoại, giao thức truyền thông theo

tiêu chuẩn PS/2, BNC, cáp đồng trục, bộ phận, giao thức truyền thông phức hợp, giao diện hình ảnh dạng số (Digital Visual Interface, DVI), giao diện đa phương tiện có độ phân giải cao (High-Definition Multimedia Interface, HDMI), các anten tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF), giao diện S-Video, mảng đồ hoạ video (Video Graphics Array, VGA), giao thức truyền thông theo tiêu chuẩn IEEE 802.n /b/g/n/x, giao thức truyền thông Bluetooth, giao thức truyền thông di động (ví dụ, hệ thống đa truy nhập phân mã (Code-Division Multiple Access, CDMA), hệ thống truy nhập gói tốc độ cao (High-Speed Packet Access, HSPA+), hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile communications, GSM), hệ thống truyền thông theo tiêu chuẩn phát triển dài hạn (Long-Term Evolution, LTE), hệ thống truyền thông WiMax, hoặc các hệ thống truyền thông khác), v.v..

Bằng cách sử dụng giao diện I/O 401, hệ thống máy tính 400 có thể truyền thông với các thiết bị nhập 411 và các thiết bị xuất 412.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 402 có thể được bố trí để truyền thông với mạng truyền thông 409 thông qua giao diện mạng 403. Giao diện mạng 403 có thể truyền thông với mạng truyền thông 409. Giao diện mạng 403 có thể sử dụng các giao thức kết nối bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, kết nối trực tiếp, mạng ethernet (ví dụ, cáp xoắn đôi 10/100/1000 Base T), giao thức điều khiển truyền/giao thức internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP), giao thức vòng thẻ bài, giao thức theo tiêu chuẩn IEEE 802.11a/b/g/n/x, v.v.. Bằng cách sử dụng giao diện mạng 403 và mạng truyền thông 409, hệ thống máy tính 400 có thể truyền thông với thiết bị điện tử cầm tay 101 và bộ mã hoá 107. Mạng truyền thông 409 có thể được thực hiện dưới dạng một trong số các loại mạng khác nhau,

như mạng intranet hoặc mạng cục bộ (Local Area Network, LAN) và mạng trong tổ chức. Mạng truyền thông 409 có thể là mạng riêng hoặc mạng dùng chung, mạng truyền thông là sự liên kết của các loại mạng khác nhau sử dụng nhiều giao thức, ví dụ, giao thức truyền siêu văn bản (Hypertext Transfer Protocol, HTTP), giao thức điều khiển truyền/giao thức internet (TCP/IP), giao thức ứng dụng không dây (Wireless Application Protocol, WAP), v.v., để truyền thông với nhau. Ngoài ra, mạng truyền thông 409 có thể có nhiều thiết bị mạng, có các bộ định tuyến, cầu, máy chủ, thiết bị máy tính, thiết bị lưu trữ, v.v.. Thiết bị điện tử cầm tay 101 có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, máy điện thoại thông minh, máy tính xách tay, máy tính dạng bảng, và các thiết bị điện tử cầm tay khác. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, bộ xử lý 402 có thể được bố trí để truyền thông với bộ nhớ 405 (ví dụ, bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), v.v. không được thể hiện trên Fig.8) thông qua giao diện bộ nhớ 404. Giao diện bộ nhớ 404 có thể kết nối với bộ nhớ 405 bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, ổ đĩa bộ nhớ, ổ đĩa tháo lắp được, v.v., sử dụng các giao thức kết nối như giao thức theo tiêu chuẩn Serial Advanced Technology Attachment (SATA), giao thức theo tiêu chuẩn Integrated Drive Electronics (IDE), giao thức theo tiêu chuẩn IEEE-1394, bus nối tiếp đa năng (USB), kênh sợi quang, giao thức theo tiêu chuẩn Small Computer System Interface (SCSI), v.v.. Ổ đĩa bộ nhớ có thể còn có trống từ, ổ đĩa từ, ổ đĩa từ-quang, ổ đĩa quang, hệ thống ổ đĩa theo tiêu chuẩn Redundant Array of Independent Discs (RAID), thiết bị nhớ mạch rắn, ổ đĩa mạch rắn, v.v..

Bộ nhớ 405 có thể lưu trữ một tập hợp của các bộ phận chương trình hoặc cơ sở

dữ liệu, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, giao diện người dùng 406, hệ điều hành 407, trình duyệt web 408 v.v.. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, hệ thống máy tính 400 có thể lưu trữ dữ liệu người dùng/ứng dụng, như dữ liệu, các biến, các bản ghi, v.v. như được mô tả trong sáng chế này. Các cơ sở dữ liệu như vậy có thể được thực hiện dưới dạng cơ sở dữ liệu có khả năng kháng lỗi, cơ sở dữ liệu có quan hệ, cơ sở dữ liệu có khả năng thay đổi mức độ, cơ sở dữ liệu an toàn như Oracle hoặc Sybase.

Hệ điều hành 407 có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý tài nguyên và sự hoạt động của hệ thống máy tính 400. Ví dụ về hệ điều hành bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các hệ điều hành APPLE[®] MACINTOSH[®] OS X[®], UNIX[®], các bản phân phối hệ điều hành kiểu UNIX (ví dụ, BERKELEY SOFTWARE DISTRIBUTION[®] (BSD), FREEBSD[®], NETBSD[®], OPENBSD, v.v.), LINUX[®] DISTRIBUTIONS (ví dụ, RED HAT[®], UBUNTU[®], KUBUNTU[®], v.v.), IBM[®] OS/2[®], MICROSOFT[®] WINDOWS[®] (XP[®], VISTA[®]/7/8, 10 v.v.), APPLE[®] IOS[®], GOOGLE[™] ANDROID[™], BLACKBERRY[®] OS, hoặc các hệ điều hành khác. Giao diện người dùng 406 có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiển thị, thực hiện, tương tác, xử lý, hoặc vận hành của các bộ phận chương trình thông qua các phương tiện văn bản hoặc đồ họa. Ví dụ, các giao diện người dùng có thể tạo ra các phần tử giao diện tương tác với máy tính trên hệ thống hiển thị được kết nối hoạt động với hệ thống máy tính 400, như con trỏ, biểu tượng, ô chọn, menu, thanh cuộn, cửa sổ, ô điều khiển, v.v.. Giao diện người dùng đồ họa (Graphical User Interface, GUI) có thể được sử dụng, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, Apple[®] Macintosh[®] operating systems' Aqua[®], IBM[®] OS/2[®], Microsoft[®] Windows[®] (ví dụ, Aero, Metro,

v.v.), các thư viện giao diện web (ví dụ, ActiveX[®], Java[®], Javascript[®], AJAX, HTML, Adobe[®] Flash[®], v.v.), hoặc các giao diện người dùng đồ hoạ khác.

Hệ thống máy tính 400 có thể thực hiện các bộ phận chương trình được lưu trữ trên trình duyệt web 408. Trình duyệt web 408 có thể là ứng dụng xem dữ liệu siêu văn bản, như MICROSOFT[®] INTERNET EXPLORER[®], GOOGLE[™] CHROME[™], MOZILLA[®] FIREFOX[®], APPLE[®] SAFARI[®], v.v.. Cách duyệt web an toàn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng giao thức truyền siêu văn bản an toàn (Secure Hypertext Transport Protocol, HTTPS), tầng ổ cắm an toàn (Secure Sockets Layer, SSL), tầng vận chuyển an toàn (Transport Layer Security, TLS), v.v.. Các trình duyệt web 408 có thể sử dụng các phương tiện như AJAX, DHTML, ADOBE[®] FLASH[®], JAVASCRIPT[®], JAVA[®], các giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface, API), v.v.. Hệ thống máy tính 400 có thể thực hiện bộ phận chương trình được lưu trữ trên máy chủ thư. Máy chủ thư có thể là máy chủ thư internet như Microsoft Exchange, hoặc các máy chủ thư khác. Máy chủ thư có thể sử dụng các phương tiện như ASP, ACTIVEX[®], ANSI[®] C++/C#, MICROSOFT[®], NET, CGI SCRIPTS, JAVA[®], JAVASCRIPT[®], PERL[®], PHP, PYTHON[®], WEBOBJECTS[®], v.v.. Máy chủ thư có thể sử dụng các giao thức truyền thông như giao thức truy nhập thông báo internet (Internet Message Access Protocol, IMAP), giao thức lập trình ứng dụng thông báo (Messaging Application Programming Interface, MAPI), giao thức MICROSOFT[®] Exchange, giao thức bưu điện (Post Office Protocol, POP), giao thức chuyển thư tín đơn giản (Simple Mail Transfer Protocol, SMTP), hoặc các giao thức truyền thông khác. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, hệ thống máy tính 400 có thể thực hiện bộ phận chương trình được lưu

trữ trên máy khách thư. Máy khách thư có thể là ứng dụng đọc thư, như APPLE[®] MAIL, MICROSOFT[®] ENTOURAGE[®], MICROSOFT[®] OUTLOOK[®], MOZILLA[®] THUNDERBIRD[®], v.v..

Hơn nữa, một hoặc nhiều vật ghi đọc được bằng máy tính có thể được sử dụng khi thực hiện các phương án theo sáng chế này. Vật ghi đọc được bằng máy tính dùng để chỉ bộ nhớ vật lý thuộc loại bất kỳ trên đó có thể lưu trữ thông tin hoặc dữ liệu đọc được bằng bộ xử lý. Do đó, vật ghi đọc được bằng máy tính có thể lưu trữ mã thi hành được bằng máy tính để thực hiện bằng một hoặc nhiều bộ xử lý, có mã máy tính để ra lệnh cho (các) bộ xử lý thực hiện các bước hoặc các giai đoạn phù hợp với các phương án được mô tả trong sáng chế. Thuật ngữ “vật ghi đọc được bằng máy tính” phải được hiểu là dùng để chỉ các vật ghi hữu hình và loại trừ các sóng mang và tín hiệu nhất thời, tức là, vật ghi có tính chất không nhất thời. Ví dụ về vật ghi đọc được bằng máy tính là bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ khả biến, bộ nhớ bất khả biến, ổ đĩa cứng, đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (Compact Disc-Read Only Memory, CD-ROM), đĩa video kỹ thuật số (Digital Video Disc, DVD), ổ đĩa tác động nhanh, các loại đĩa, và vật ghi vật lý bất kỳ khác đã biết.

Phần mô tả sáng chế liên quan đến phương án thực hiện sáng chế có một số bộ phận truyền thông với nhau không có nghĩa rằng cần phải có tất cả các bộ phận đó. Trái lại, nhiều bộ phận tùy chọn được mô tả để thể hiện rất nhiều phương án có thể thực hiện được của sáng chế. Khi một thiết bị hoặc sản phẩm được mô tả trong sáng chế, thì phải hiểu rõ ràng rằng nhiều hơn một thiết bị/sản phẩm (bất kể chúng có phối hợp với nhau hay không) có thể được sử dụng thay cho một thiết bị/sản phẩm. Tương tự, khi nhiều hơn một thiết bị hoặc sản phẩm được mô tả trong sáng chế (bất kể

chúng có phối hợp với nhau hay không), thì phải hiểu rõ ràng rằng một thiết bị/sản phẩm có thể được sử dụng thay cho nhiều hơn một thiết bị hoặc sản phẩm hoặc các thiết bị/sản phẩm với số lượng khác có thể được sử dụng thay cho các thiết bị hoặc sản phẩm với số lượng được thể hiện trong sáng chế. Chức năng và/hoặc các dấu hiệu của thiết bị có thể theo cách khác được thực hiện bằng một hoặc nhiều thiết bị khác tuy không được mô tả một cách rõ ràng nhưng cũng có chức năng/dấu hiệu đó. Vì vậy, các phương án khác của sáng chế không cần phải có bản thân thiết bị này.

Sáng chế mô tả phương pháp và hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) trong thiết bị điện tử cầm tay. Các bước được thể hiện trên hình vẽ được mô tả để giải thích rõ về các phương án làm ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, và sáng chế dự tính rằng sự phát triển công nghệ sắp tới sẽ làm thay đổi cách thức mà theo đó các chức năng cụ thể được thực hiện. Các ví dụ này được mô tả trong sáng chế nhằm mục đích minh họa, và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế này. Ngoài ra, cách phân chia ra thành các khối chức năng được quy định tùy ý trong sáng chế để làm cho sáng chế trở nên dễ hiểu. Các cách phân chia khác có thể được quy định miễn là các chức năng và các mối quan hệ xác định trong sáng chế được thực hiện một cách thích hợp. Các phương án thay thế (bao gồm các phương án tương đương, các phương án mở rộng, các phương án thay đổi, các phương án cải biến, v.v., của các phương án được mô tả trong sáng chế) sẽ được tìm ra một cách dễ dàng đối với người có hiểu biết trung bình về (các) lĩnh vực kỹ thuật tương ứng dựa vào các giải pháp được mô tả trong sáng chế. Các phương án thay thế như vậy nằm trong phạm vi sáng tạo của các phương án được mô tả trong sáng chế. Ngoài ra, các từ “bao gồm”, “có”, “chứa”, và “gồm có”, và các từ tương tự khác được hiểu là có nghĩa

tương đương với nhau và có nghĩa là sự kết thúc mở ở chỗ là một mục từ hoặc các mục từ đứng sau một từ bất kỳ trong số các từ nêu trên không có nghĩa rằng đó là sự liệt kê đầy đủ của mục từ hoặc các mục từ như vậy, hoặc không có nghĩa rằng đó là sự giới hạn chỉ có mục từ hoặc các mục từ được liệt kê. Cũng cần phải lưu ý rằng như được sử dụng trong phần mô tả sáng chế và trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo, khi sáng chế đề cập đến “một” bộ phận thì cũng có nghĩa là đề cập đến nhiều bộ phận như vậy, trừ trường hợp ngữ cảnh có quy định khác một cách rõ ràng.

Cuối cùng, các từ ngữ được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này được lựa chọn chủ yếu nhằm mục đích làm cho sáng chế trở nên dễ hiểu và hướng dẫn cách thực hiện sáng chế, và các từ ngữ đó có thể không được lựa chọn nhằm mục đích phân định hoặc giới hạn phạm vi của đối tượng yêu cầu bảo hộ được mô tả trong sáng chế. Vì vậy, cần phải hiểu rằng phạm vi của sáng chế này không bị giới hạn ở phần mô tả chi tiết sáng chế, mà thực ra là được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ xuất phát từ ứng dụng dựa trên sáng chế này. Do đó, các phương án thực hiện sáng chế được dùng để mô tả sáng chế, chứ không được dùng để giới hạn phạm vi của sáng chế này, phạm vi của sáng chế này được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm bao gồm bộ mã hoá để mã hoá các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba sao cho sẽ được phát lại ở tốc độ khung hình thứ tư trên màn hình.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm có tốc độ khung hình thứ hai và tốc độ khung hình thứ

từ thấp hơn tốc độ khung hình thứ nhất.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm có tốc độ khung hình thứ ba cao hơn tốc độ khung hình thứ nhất.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm có tốc độ khung hình thứ nhất, tốc độ khung hình thứ hai, tốc độ khung hình thứ ba và tốc độ khung hình thứ tư được quy định trước.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm bao gồm bộ xử lý để hiển thị các khung hình có tốc độ khung hình thứ hai trên màn hình hiển thị liên quan đến thiết bị điện tử cầm tay.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm bao gồm bộ xử lý để biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất và tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ tư từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm có cơ chế bỏ qua khung hình để loại bỏ nhiều khung hình dư ra khỏi các khung hình gốc cho tới khi tốc độ khung hình của các khung hình gốc được biến đổi đạt tới tốc độ khung hình mong muốn.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm bao gồm các bước thu, bằng hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm (SSM) liên quan đến thiết bị điện tử cầm tay, các khung hình

gốc từ thiết bị chụp ảnh được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử cầm tay, trong đó các khung hình gốc được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất, phát hiện, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, sự có mặt của chuyển động trong các khung hình gốc bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động, tạo ra, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ ba, trong đó tốc độ khung hình thứ ba cao hơn tốc độ khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba là số lượng khung hình định trước trong số các khung hình gốc có sự chuyển động, tạo ra, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư, trong đó tốc độ khung hình thứ tư thấp hơn tốc độ khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, và truyền, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư và các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba đến bộ mã hoá liên quan đến hệ thống ghi dữ liệu video SSM để ghi dữ liệu video SSM.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp này có các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba được tạo ra dựa vào cơ chế nội suy.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp này có các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư được tạo ra dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất phương pháp này bao gồm các bước biến đổi, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ tư từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư, trong đó tập hợp khung hình thứ tư là các khung hình được thu nhận ở thời điểm sau thời điểm hiện tại, truyền, bằng hệ thống ghi dữ liệu video SSM, tập hợp khung hình thứ tư, đến bộ mã hoá, cùng với các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư và các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba, để mã hoá.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm bao gồm bộ xử lý, và bộ nhớ được kết nối truyền thông với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ lưu trữ mã chương trình, khi được thực hiện, ra lệnh cho bộ xử lý: thu các khung hình gốc từ thiết bị chụp ảnh được tạo cấu hình trong thiết bị điện tử cầm tay, trong đó các khung hình gốc được thu nhận ở tốc độ khung hình thứ nhất; phát hiện sự có mặt của chuyển động trong các khung hình gốc bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động, tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ ba, trong đó tốc độ khung hình thứ ba cao hơn tốc độ khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ hai và tập hợp khung hình thứ ba là số lượng khung hình định trước trong số các khung hình gốc có sự chuyển động, tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư bằng cách biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ nhất từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư, trong đó tốc độ khung hình thứ tư thấp hơn tốc độ khung hình thứ nhất, trong đó tập hợp khung hình thứ nhất là các khung hình gốc được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại khi

đã phát hiện thấy sự có mặt của chuyển động, và truyền các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư và các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba đến bộ mã hoá liên quan đến hệ thống ghi dữ liệu video SSM để ghi dữ liệu video SSM.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm này bao gồm bộ xử lý để tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba dựa vào cơ chế nội suy.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm này bao gồm bộ xử lý để tạo ra các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư dựa vào cơ chế bỏ qua khung hình.

Theo một khía cạnh của sáng chế này, sáng chế đề xuất hệ thống ghi dữ liệu video chuyển động siêu chậm này bao gồm bộ xử lý để biến đổi tốc độ khung hình của tập hợp khung hình thứ tư từ tốc độ khung hình thứ nhất sang tốc độ khung hình thứ tư, trong đó tập hợp khung hình thứ tư là các khung hình được thu nhận ở thời điểm trước thời điểm hiện tại, và truyền tập hợp khung hình thứ tư đến bộ mã hoá, cùng với các khung hình có tốc độ khung hình thứ tư và các khung hình có tốc độ khung hình thứ ba, để mã hoá.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bằng thiết bị điện tử để tạo ra dữ liệu video chuyển động siêu chậm, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận tuần tự nhiều khung hình được thu nhận ở tốc độ khung hình định trước từ ít nhất một camera của thiết bị điện tử,

lưu trữ nhiều khung hình này vào bộ nhớ của thiết bị điện tử,

phát hiện thông tin về chuyển động trong ít nhất một khung hình thứ nhất trong số nhiều khung hình,

thực hiện phép toán nội suy sử dụng một hoặc nhiều khung hình trong số nhiều khung hình, trong đó một hoặc nhiều khung hình này nằm trong tập hợp khung hình được thu nhận trong một khoảng thời gian hoặc nằm trong số lượng khung hình đứng sau ít nhất một khung hình thứ nhất mà ở đó phát hiện thấy thông tin về chuyển động, và

lưu trữ một hoặc nhiều khung hình thu được từ phép toán nội suy vào bộ nhớ của thiết bị điện tử để tạo ra tập hợp khung hình theo thứ tự để hiển thị;

trong đó ít nhất một khung hình thứ hai, trong số nhiều khung hình, đứng trước ít nhất một khung hình thứ nhất mà ở đó phát hiện thấy thông tin về chuyển động được loại bỏ ra khỏi bộ nhớ; và

trong đó ít nhất một khung hình thứ ba, trong số nhiều khung hình, đứng sau tập hợp khung hình, được loại bỏ ra khỏi bộ nhớ.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

mã hoá một hoặc nhiều khung hình thu được từ phép toán nội suy trong bộ nhớ ở một tốc độ khung hình.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó tốc độ khung hình này thấp hơn tốc độ khung hình định trước.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ nhớ là bộ nhớ đệm quay vòng và kích thước của bộ nhớ đệm quay vòng được xác định dựa vào độ trễ trong việc phát hiện thông tin về chuyển động.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ nhớ là bộ nhớ đệm quay vòng và kích thước của bộ nhớ đệm quay vòng được xác định dựa vào tốc độ khung hình định trước.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông tin về chuyển động có sự thay đổi biểu hiện của con người.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thông tin về chuyển động được phát hiện bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động.

8. Thiết bị điện tử bao gồm:

ít nhất một camera;

bộ nhớ (113); và

ít nhất một bộ xử lý (109) được tạo cấu hình để:

thu nhận tuần tự nhiều khung hình được thu nhận ở tốc độ khung hình định trước từ ít nhất một camera,

lưu trữ nhiều khung hình này vào bộ nhớ,

phát hiện thông tin về chuyển động trong ít nhất một khung hình thứ nhất trong số nhiều khung hình,

thực hiện phép toán nội suy sử dụng một hoặc nhiều khung hình trong số nhiều khung hình, trong đó một hoặc nhiều khung hình này nằm trong tập hợp khung hình được thu nhận trong một khoảng thời gian hoặc nằm trong số lượng khung hình đứng sau ít nhất một khung hình thứ nhất mà ở đó phát hiện thấy thông tin về chuyển động, và

lưu trữ một hoặc nhiều khung hình thu được từ phép toán nội suy vào bộ nhớ để tạo ra tập hợp khung hình theo thứ tự để hiển thị,

trong đó ít nhất một khung hình thứ hai, trong số nhiều khung hình, đứng trước ít nhất một khung hình thứ nhất mà ở đó phát hiện thấy thông tin về chuyển động được loại bỏ ra khỏi bộ nhớ; và

trong đó ít nhất một khung hình thứ ba, trong số nhiều khung hình, đứng sau tập hợp khung hình, được loại bỏ ra khỏi bộ nhớ.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để mã hoá một hoặc nhiều khung hình thu được từ phép toán nội suy trong bộ nhớ ở một tốc độ khung hình.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó tốc độ khung hình này thấp hơn tốc độ khung hình định trước.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó bộ nhớ là bộ nhớ đệm quay vòng và kích thước của bộ nhớ đệm quay vòng được xác định dựa vào độ trễ trong việc phát hiện

thông tin về chuyển động.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó bộ nhớ là bộ nhớ đếm quay vòng và kích thước của bộ nhớ đếm quay vòng được xác định dựa vào tốc độ khung hình định trước.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó thông tin về chuyển động có sự thay đổi biểu hiện của con người.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó ít nhất một bộ xử lý còn được tạo cấu hình để phát hiện sự thay đổi của thông tin về chuyển động bằng cách sử dụng thư viện phát hiện chuyển động.

FIG. 1

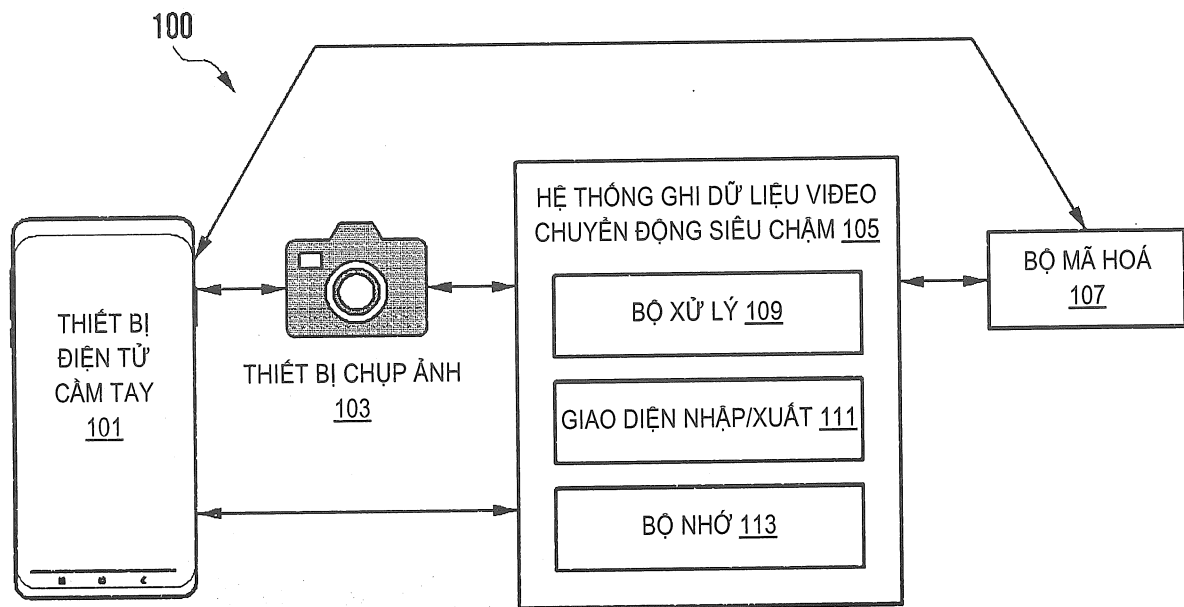


FIG. 2

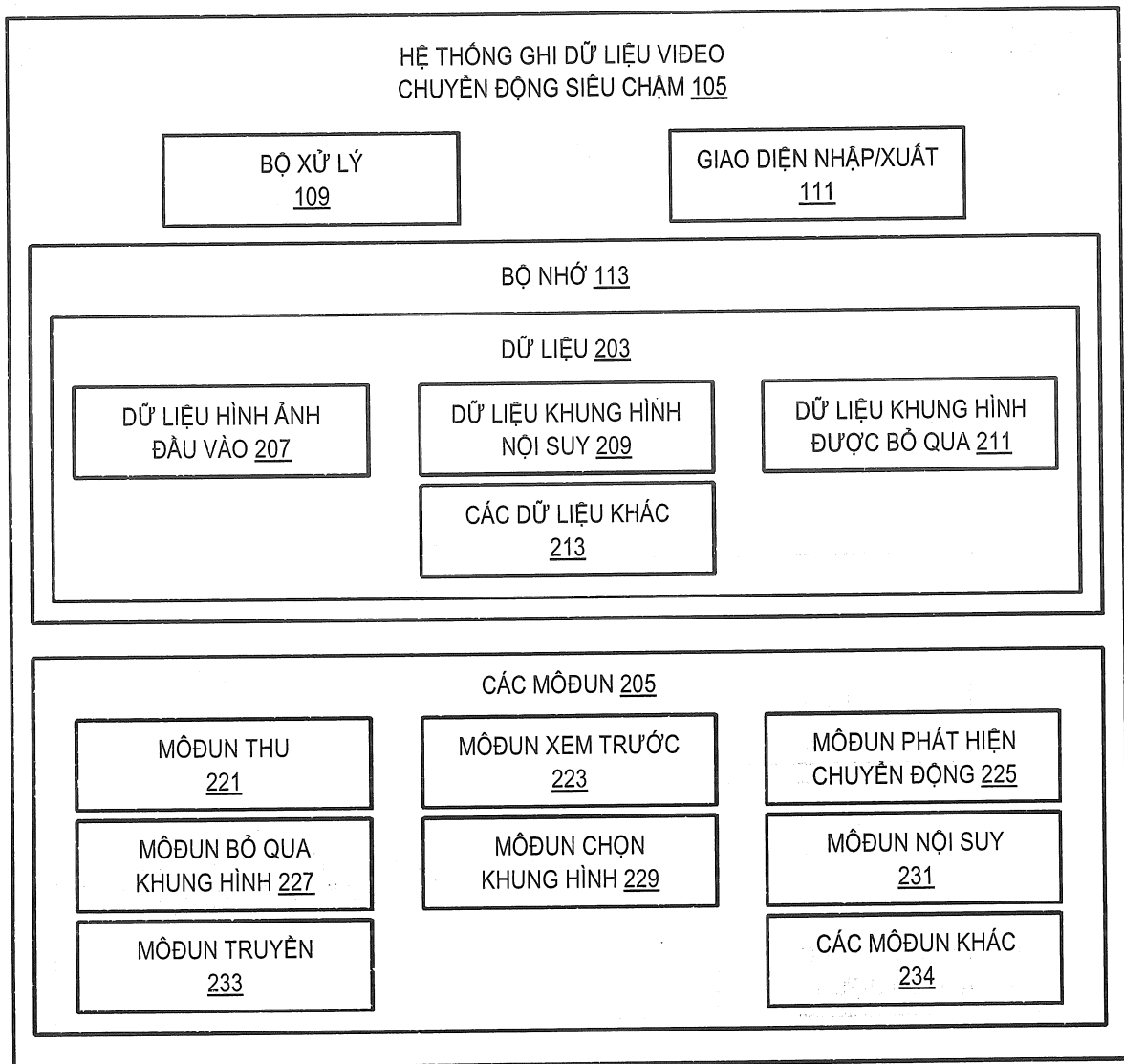


FIG. 3A

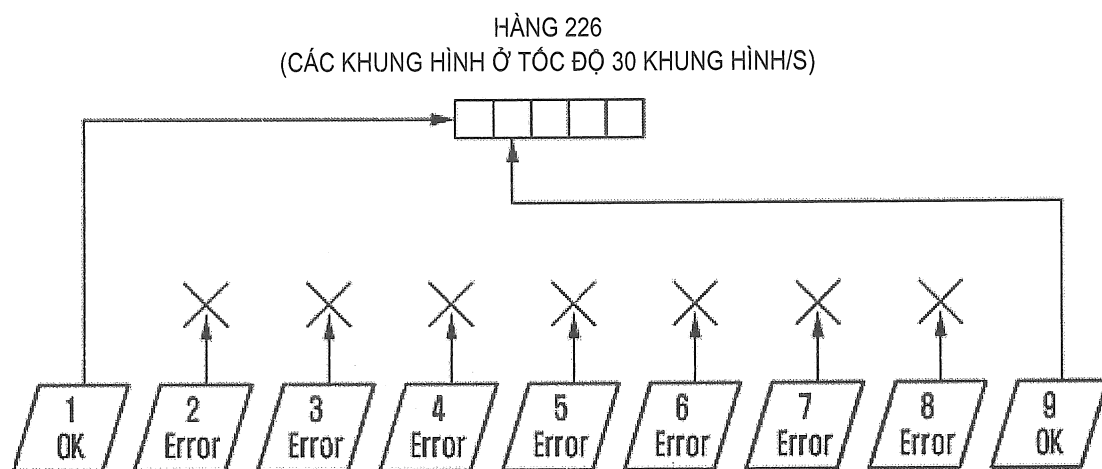


FIG. 3B

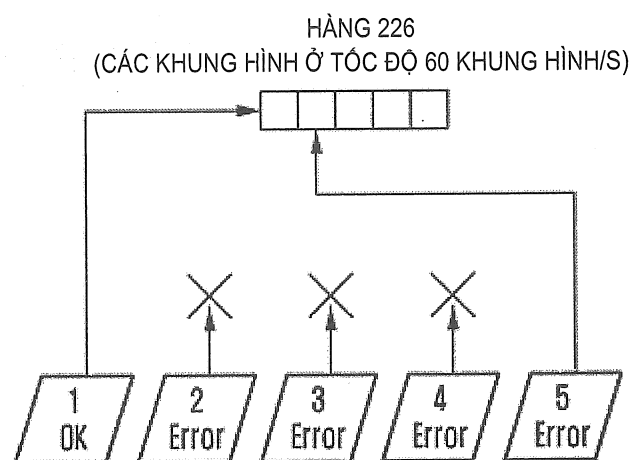


FIG. 4

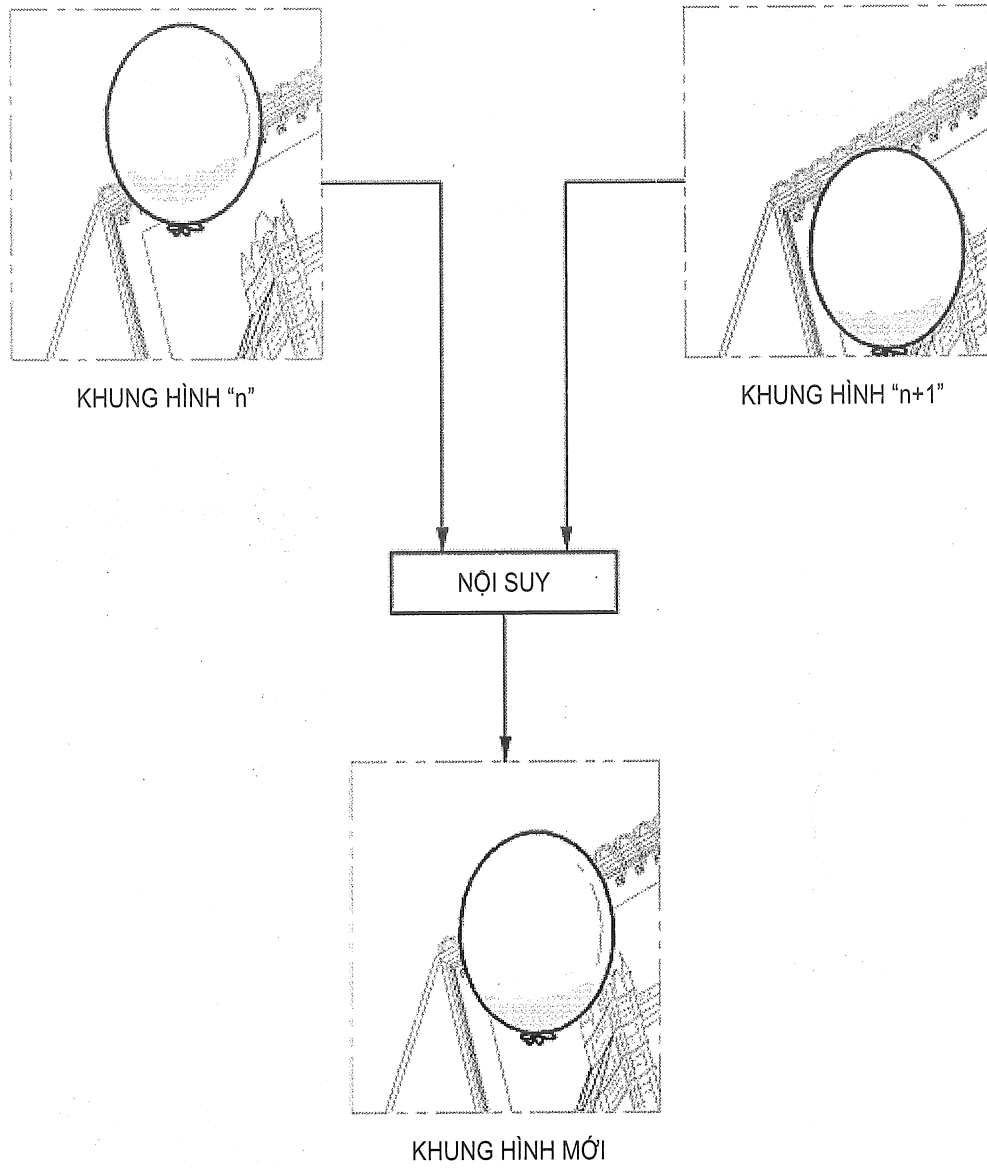


FIG. 5

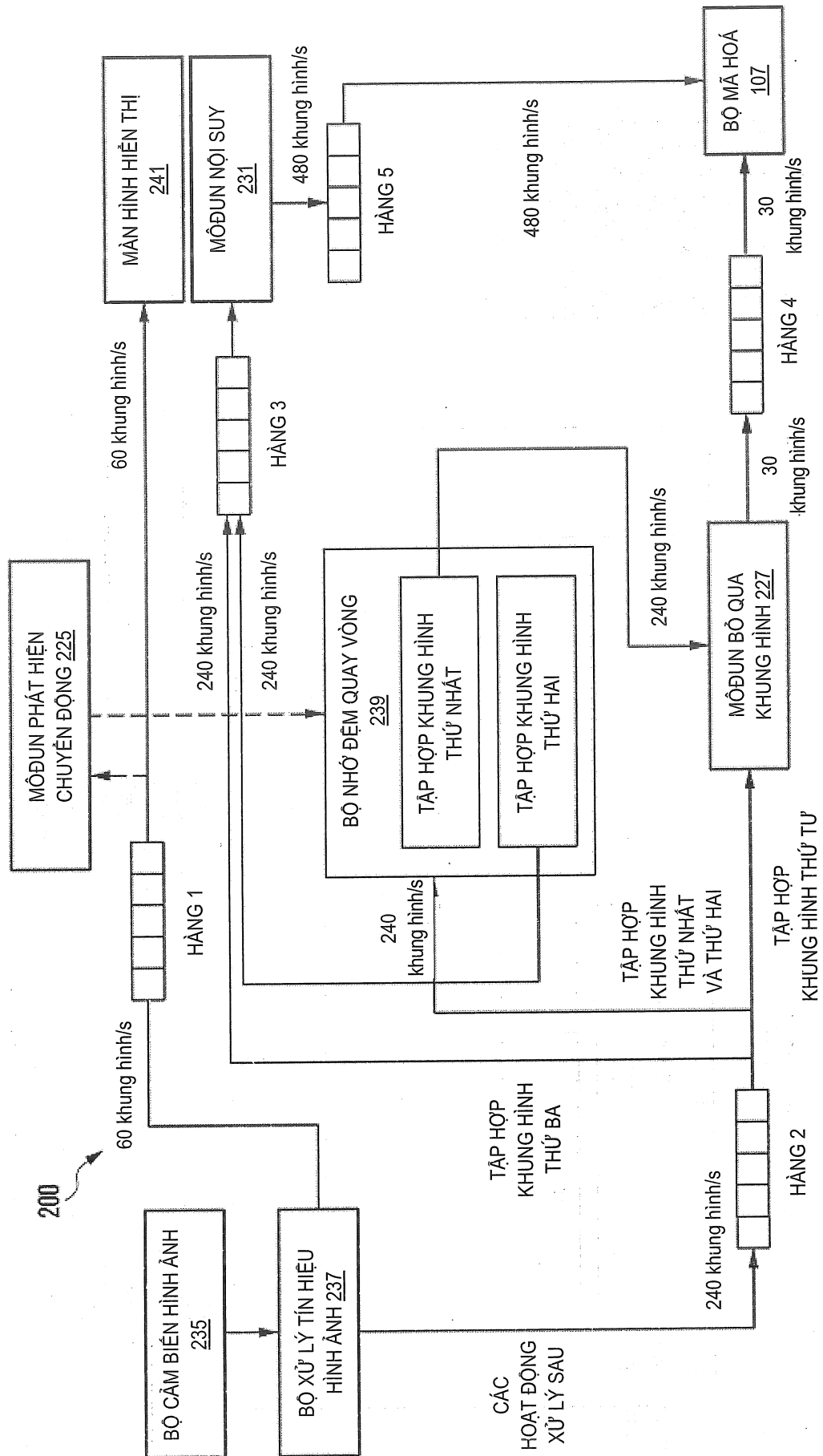


FIG. 6A

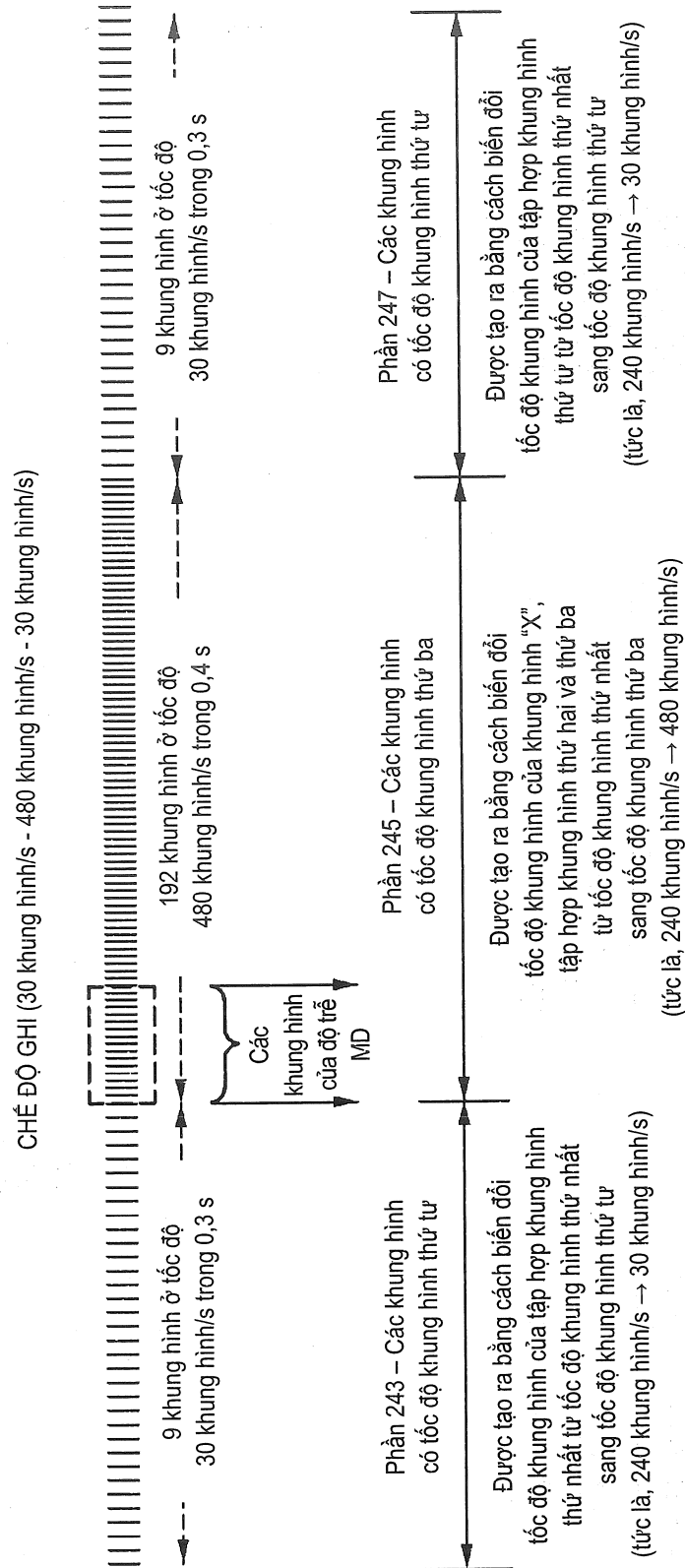


FIG. 6B

CHẾ ĐỘ PHÁT LẠI (30 khung hình/s)

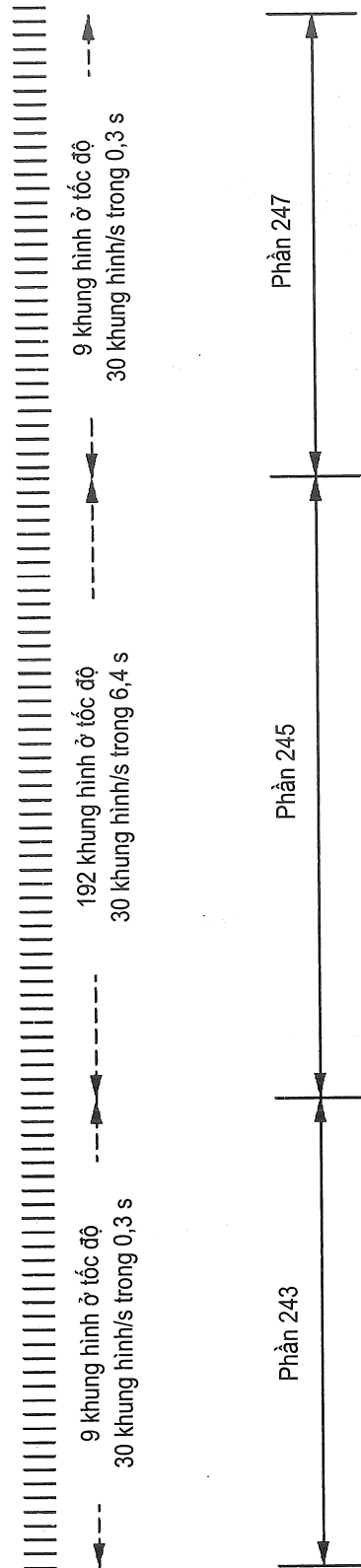


FIG. 7.

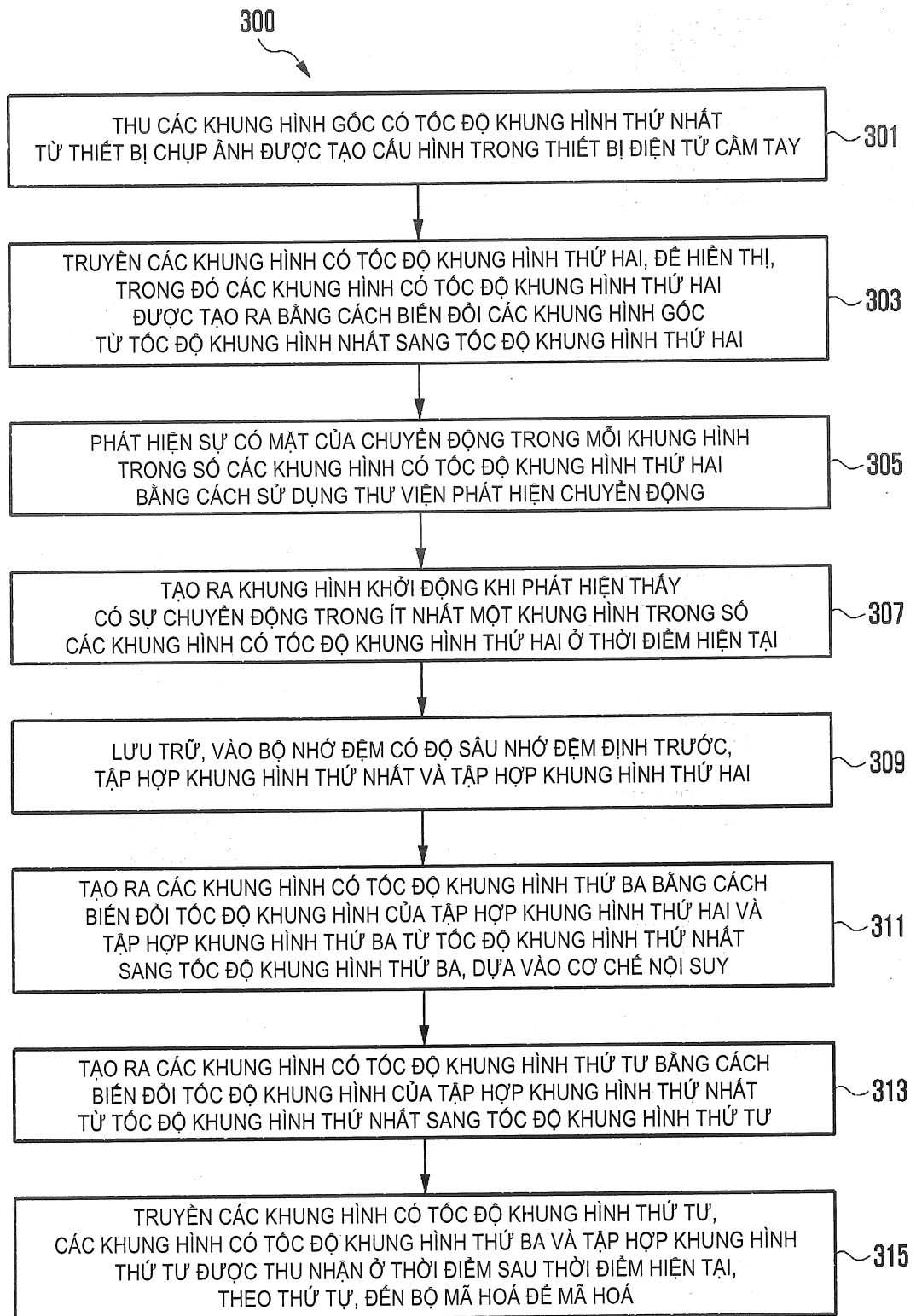


FIG. 8

