



(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)



1-0052411

(51)<sup>2022.01</sup> **B60W 60/00; G06V 40/20; G06V 20/05; (13) B**  
G06V 20/59; B60W 40/08; G06F 3/01

(21) 1-2022-07778

(22) 05/05/2021

(86) PCT/US2021/030922 05/05/2021

(87) WO 2021/247184 09/12/2021

(30) 16/893,112 04/06/2020 US

(45) 27/10/2025 451

(43) 27/03/2023 420A

(73) Qualcomm Incorporated (US)

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

(72) TAVEIRA, Michael, Franco (US); DOUGHERTY, John, Anthony (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH XE, HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN XE VÀ PHƯƠNG  
TIỆN BẮT BIẾN ĐƯỢC ĐƯỢC BẰNG BỘ XỬ LÝ

(21) 1-2022-07778

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp vận hành xe, hệ thống điều khiển xe và phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý. Một số phương án đề xuất các phương pháp và các xe, như xe bán tự hành, để vận hành an toàn xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe do hành khách thực hiện. Các phương án triển khai làm ví dụ có thể bao gồm bước xác định hành động thứ nhất của xe bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách thứ nhất cho cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện, xác định xem hành động thứ nhất của xe có an toàn để thực hiện hay không, và vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe là an toàn cho xe và người trên xe. Hồ sơ hành khách thứ nhất có thể được chọn từ nhiều hồ sơ hành khách để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe nhận được từ hành khách thứ nhất. Cử chỉ điều khiển xe có thể bị bỏ qua hoặc hành động của xe là khác nhưng tương tự với hành động thứ nhất của xe có thể được thực hiện đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe là không an toàn cho xe hoặc người ngồi trong xe.

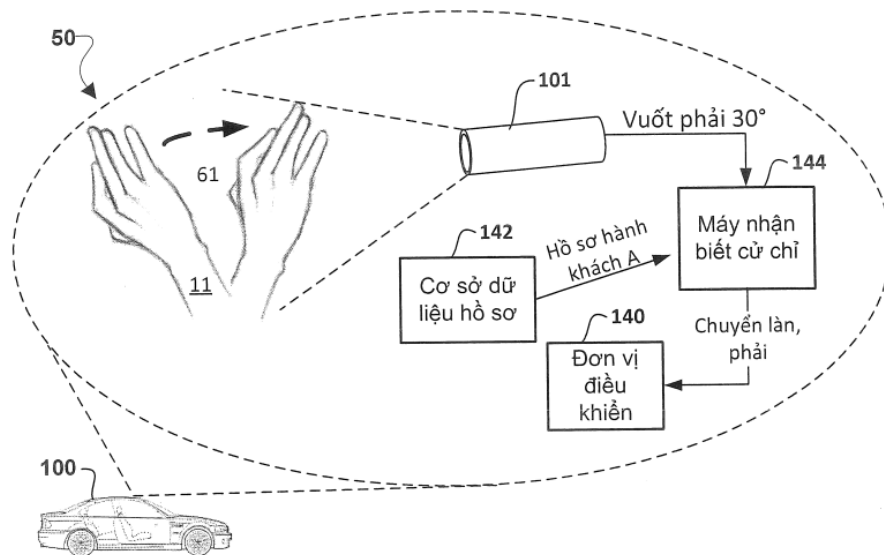


Fig.1A

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế này đề cập đến việc điều khiển dựa trên cử chỉ của xe bán tự hành.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Xe ô tô và xe tải đang ngày một thông minh hơn vì ngành công nghiệp này hướng đến việc triển khai các xe tự hành và bán tự hành. Với sự ra đời của các xe tự hành hoàn toàn và bán tự hành, hành khách có thể không cần sử dụng vô lăng thông thường để điều khiển xe nữa. Trên thực tế, vô lăng thông thường rất tốn kém và gây nguy hiểm cho hành khách trong trường hợp xảy ra va chạm. Tuy nhiên, đôi khi hành khách vẫn có thể muốn lái hoặc điều khiển chuyển hướng.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Một số khía cạnh bao gồm các phương pháp và xe, chẳng hạn như xe bán tự hành, thực hiện các phương pháp vận hành xe một cách an toàn dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách. Một số khía cạnh có thể bao gồm bước xác định hành động thứ nhất của xe bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách thứ nhất cho cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất được chọn từ nhiều hồ sơ hành khách để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe nhận được từ hành khách thứ nhất, và vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe là an toàn cho xe và hành khách. Theo một số khía cạnh, nhiều hồ sơ hành khách có thể bao gồm hồ sơ hành khách thứ hai được chỉ định cho hành khách thứ hai, trong đó các hồ sơ hành khách thứ hai chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe khác với hồ sơ hành khách thứ nhất. Một số khía cạnh có thể bao gồm thêm bước xác định hành khách thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số vị trí của hành khách thứ nhất trên xe, đầu vào của hành khách thứ nhất, hoặc đặc điểm nhận biết của hành khách, và lựa chọn hồ sơ hành khách thứ nhất dựa trên nhận dạng (identity) của hành khách thứ nhất. Theo một số khía cạnh, hồ sơ hành khách thứ nhất có thể được tùy chỉnh cho hành khách thứ nhất từ các đầu vào huấn luyện nhận trước đó từ hành khách thứ nhất. Một số khía cạnh có thể bao gồm bước nhận, từ một thiết bị tính toán từ

xa, hồ sơ hành khách thứ nhất để áp dụng cho các cử chỉ điều khiển xe.

Một số khía cạnh có thể bao gồm bước xác định xem hành động thứ nhất của xe kết hợp với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực thi hay không, xác định hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe đáp lại việc xác định hành động thứ nhất của xe là không an toàn để xe thực thi, và vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe.

Một số khía cạnh có thể bao gồm bước xác định xem hành động thứ nhất của phương tiện liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực thi sau khoảng thời gian trễ xác định hay không, và vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe sau khoảng thời gian trễ xác định đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là an toàn để xe thực hiện sau khoảng thời gian trễ xác định.

Một số khía cạnh có thể bao gồm thêm bước xác định xem hành động thứ nhất của xe có bao gồm hoạt động bất thường của xe hay không, và xác định liệu cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có thể bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện để đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe có thể bao gồm hoạt động bất thường của xe, trong đó việc vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có thể bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện. Theo một số khía cạnh, chỉ báo bổ sung có thể bao gồm ít nhất một trong số cử chỉ phóng đại, cử chỉ lặp, cử chỉ được thực hiện nhanh hơn bình thường, hoặc đầu vào không trực quan nhận được cùng với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được. Một số khía cạnh có thể bao gồm thêm bước xác định xem hoạt động bất thường của xe có an toàn cho xe hoặc hành khách hay không, và vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe mà là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe đáp lại việc xác định rằng hoạt động bất thường của xe là không an toàn cho xe và hành khách.

Các khía cạnh khác bao gồm hệ thống điều khiển xe có bộ xử lý được tạo cấu hình để phát hiện và thực hiện các cử chỉ điều khiển xe và thực hiện các hoạt động của

bất kỳ trong số các phương pháp nào được tóm tắt ở trên.. Các khía cạnh khác bao gồm phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bởi bộ xử lý có lưu trữ ở đó các lệnh phần mềm thực thi được bởi bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý thực hiện các hoạt động của bất kỳ phương pháp nào được mô tả ở trên. Các khía cạnh khác bao gồm hệ thống điều khiển xe có phương tiện thực hiện các chức năng của phương pháp được tóm tắt ở trên. Các khía cạnh khác bao gồm hệ thống cử chỉ điều khiển xe để sử dụng trong xe bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình với các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để thực hiện các thao tác của bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả ở trên. Các khía cạnh khác bao gồm thiết bị xử lý được tạo cấu hình để sử dụng trong hệ thống điều khiển xe và để thực hiện các thao tác của bất kỳ trong số các phương pháp được mô tả ở trên.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các hình vẽ kèm theo được đưa vào bản mô tả này và cấu thành một phần của bản mô tả này, minh họa các phương án ví dụ, và cùng với phần mô tả chung trên đây và phần mô tả chi tiết dưới đây, dùng để giải thích các dấu hiệu của một số phương án.

Các hình vẽ trên Fig. 1A và Fig.1B là các sơ đồ minh họa hệ thống phát hiện cử chỉ trên xe thích hợp để thực hiện một số phương án.

Các hình vẽ trên Fig. 2A và Fig.2B là các sơ đồ khối thành phần minh họa xe thích hợp để thực hiện một số phương án.

Fig. 3 là sơ đồ khối thành phần minh họa các thành phần của xe thích hợp để thực hiện một số phương án.

Fig. 4A là sơ đồ khối thành phần minh họa các thành phần của một ví dụ về hệ thống quản lý xe theo một số phương án.

Fig. 4B là sơ đồ khối thành phần minh họa các thành phần của một ví dụ về hệ thống quản lý xe khác theo một số phương án.

Fig. 5 là sơ đồ khối minh họa các thành phần của một ví dụ về hệ thống trên chip sử dụng trong xe có thể được tạo cấu hình để hoạt động dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

Fig. 6 là sơ đồ khối thành phần của một ví dụ về hệ thống máy tính trên xe được tạo cấu hình để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một

số phương án.

Fig. 7A, Fig.7B, và Fig.7C minh họa các ví dụ của xe hoạt động dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

Fig. 8A và Fig.8B minh họa các ví dụ của các xe hoạt động dựa trên các cử chỉ điều khiển xe theo một số phương án.

Các hình vẽ trên Fig. 9A, Fig.9B, Fig.9C, và Fig.9D là các sơ đồ luồng quy trình của các phương pháp làm ví dụ cho xe để hoạt động dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Một số khía cạnh sẽ được mô tả chi tiết bằng cách dựa vào các hình vẽ kèm theo. Bất cứ khi nào có thể, các số tham chiếu giống nhau sẽ được dùng trong toàn bộ bản vẽ để chỉ các bộ phận giống nhau hoặc tương tự. Việc tham chiếu đến các ví dụ và các phương án cụ thể là nhằm mục đích minh họa, và không dự định nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế hoặc các yêu cầu bảo hộ.

Một số phương án đề xuất các phương pháp được thực thi bởi bộ xử lý của xe bán tự hành để nhận ra các cử chỉ điều khiển xe của hành khách có ý định lái và điều khiển tốc độ của xe tự hành. Bộ xử lý có thể lựa chọn hồ sơ hành khách từ nhiều hồ sơ hành khách để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe nhận được từ hành khách. Bộ xử lý có thể xác định hành động của xe, bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách hoặc bằng cách sử dụng các tham số đã khái quát hóa có thể áp dụng cho bất cứ ai, cho cử chỉ điều khiển xe phát hiện được do hành khách thực hiện, và xác nhận rằng cử chỉ điều khiển xe phát hiện được là an toàn để xe thực hiện. Bộ xử lý có thể thực thi lệnh xe an toàn theo cách an toàn bất kể sự nhấn mạnh được hành khách sử dụng khi tạo ra cử chỉ điều khiển xe.

Một số phương án đề xuất hệ thống trên xe được tạo cấu hình để nhận ra các cử chỉ, do hành khách thực hiện, để điều khiển xe bán tự hành. Hệ thống trên xe có thể bao gồm các cảm biến, bao gồm một hoặc nhiều camera, và các khả năng xử lý bằng cảm biến (ví dụ, xử lý chuyển động và/hoặc xử lý hình ảnh) để nhận ra một số chuyển động của hành khách (chẳng hạn, các cử chỉ) là các cử chỉ điều khiển xe do hành khách thực hiện. Ví dụ, người ngồi trên xe vuốt tay trong không trung từ trái sang phải, giả cách

đánh lái sang phải, chỉ về phía bên phải của xe, và/hoặc đưa ra tín hiệu/chuyển động bằng tay khác được xác định trước có thể được định rõ và nhận ra là cử chỉ điều khiển xe để rẽ phải. Khi các khả năng xử lý bằng cảm biến nhận ra cử chỉ điều khiển xe được định rõ, việc dịch cử chỉ điều khiển xe được nhận ra đó, biểu diễn hành động của xe, có thể được xử lý bởi khối điều khiển xe để điều khiển hoạt động của xe.

Quy trình nhận ra các cử chỉ điều khiển xe có thể xem xét các bản ghi lịch sử của các dữ liệu đầu vào của hành khách. Các bản ghi lịch sử có thể đóng vai trò là cơ sở cho một hoặc nhiều hồ sơ hành khách, các hồ sơ này phản ánh các đặc tính về cách thức hành khách thực thi thực sự một cử chỉ điều khiển xe nhất định, bao gồm các độ lệch phù hợp so với cử chỉ mô hình. Mỗi hồ sơ hành khách có thể là riêng biệt đối với một hành khách cụ thể, liên quan đến một hoặc nhiều ghế riêng trong xe (ví dụ, ghế ngồi truyền thống của người lái), hoặc có thể được tạo ra cho mọi hành khách và/hoặc mọi vị trí ngồi. Các hồ sơ hành khách có thể được dùng để xác nhận rằng cử chỉ phát hiện được phù hợp với các đầu vào đặc trưng hoặc ưu tiên của hành khách. Hơn nữa, các hồ sơ hành khách có thể được dùng để nhận ra tốt hơn các đầu vào hợp lệ và giảm khả năng phát hiện cử chỉ lỗi.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ “hành khách” để chỉ hành khách trên xe, cụ thể là xe bán tự hành, xe này có thể bao gồm một hoặc nhiều người lái và một hoặc nhiều hành khách khác trên xe.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ “hồ sơ hành khách” đề cập đến tập hợp dữ liệu phản ánh các đặc điểm quan trọng về cách một hoặc nhiều hành khách thực hiện các cử chỉ điều khiển xe hoặc một cử chỉ điều khiển xe cụ thể.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ “cử chỉ” đề cập đến chuyển động hoặc tư thế dùng một phần của cơ thể, đặc biệt là bàn tay và/hoặc cánh tay, để diễn đạt ý tưởng hoặc ý nghĩa. Cụ thể hơn, thuật ngữ “cử chỉ điều khiển xe” đề cập đến chuyển động hoặc tư thế được tạo cấu hình để điều khiển một hoặc nhiều hành động của xe bán tự hành hoặc tự hành.

Như được dùng ở đây, các thuật ngữ “an toàn” hoặc “sự an toàn” được dùng đồng nghĩa và đề cập đến các điều kiện/trường hợp được bảo vệ hoặc không bị nguy hiểm đáng kể. Theo một số phương án, các điều kiện/trường hợp có thể được coi là an toàn

khi thiệt hại hoặc thương tích cho một hoặc nhiều hành khách, xe, và/hoặc các bộ phận của xe có xác suất xảy ra thấp hơn ngưỡng. Mặc dù các xe vận hành luôn có thể có một số mức hoặc rủi ro, nhưng mức rủi ro thấp xác định trước (chẳng hạn, ngưỡng an toàn) có thể được coi là an toàn (chẳng hạn, có thể chấp nhận được). Ngoài ra, bộ xử lý có thể tính toán các khả năng riêng biệt về việc xảy ra hư hỏng hoặc thương tích đối với nhiều hơn một thứ (ví dụ, các hành khách, xe và/hoặc các bộ phận của xe), cũng như nhiều hơn một loại hư hỏng hoặc thương tích đối với các thứ đó. Ngoài ra, các ngưỡng an toàn giống nhau hoặc khác nhau có thể được áp dụng để tính toán rủi ro cho từng thứ đó.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ “thiết bị tính toán” dùng để chỉ thiết bị điện tử được trang bị ít nhất một bộ xử lý, hệ thống truyền thông và bộ nhớ được tạo cấu hình với cơ sở dữ liệu tiếp xúc. Ví dụ, thiết bị tính toán có thể bao gồm bất kỳ một hoặc tất cả điện thoại di động, điện thoại thông minh, thiết bị tính toán di động, máy phát đa phương tiện cá nhân hoặc di động, máy tính xách tay, máy tính bảng, laptop/máy tính bảng 2 trong 1, sách thông minh, máy tính ultrabook, máy tính palmtop, bộ thu thư điện tử không dây, điện thoại di động có hỗ trợ Internet đa phương tiện, thiết bị đeo bao gồm đồng hồ thông minh, thiết bị giải trí (ví dụ, bộ điều khiển trò chơi không dây, máy nghe nhạc và video, radio vệ tinh, v.v.) và các thiết bị điện tử tương tự có bộ nhớ, các thành phần truyền thông không dây và bộ xử lý có thể lập trình được. Theo một số phương án, thiết bị tính toán có thể được tạo cấu hình với bộ nhớ và/hoặc bộ lưu trữ. Ngoài ra, các thiết bị tính toán đề cập đến một số phương án làm ví dụ có thể được kết hợp với hoặc bao gồm các khả năng truyền thông có dây hoặc không dây thực hiện một số phương án khác nhau, chẳng hạn như (các) bộ thu phát mạng và (các) ăngten được tạo cấu hình để truyền thông với các mạng truyền thông không dây.

Thuật ngữ “hệ thống trên chip” (SOC) được sử dụng ở đây chỉ tập mạch điện tử liên thông phổ biến, nhưng không giới hạn, bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện truyền thông. SOC có thể bao gồm nhiều loại bộ xử lý và lõi xử lý khác nhau, như bộ xử lý đa dụng, khối xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit - GPU), bộ xử lý tăng tốc (accelerated processing unit - APU), bộ xử lý hệ thống con, bộ xử lý hỗ trợ, bộ xử lý một lõi, và bộ xử lý nhiều lõi. SOC có thể còn bao gồm các tổ hợp phần cứng và phần cứng khác, như mảng cổng lập trình được theo trường (field

programmable gate array - FPGA), thanh ghi cấu hình và trạng thái (configuration và status register - CSR), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), thiết bị logic lập trình được khác, logic cổng rời rạc, logic tranzito, các bộ ghi, phần cứng giám sát hiệu năng, phần cứng bộ định thời giám sát, bộ đếm, và các giá trị tham chiếu thời gian. Các SOC có thể là các mạch tích hợp (integrated circuit - IC) được tạo cấu hình sao cho các thành phần của các IC thường trú trên cùng nền, như một mẫu vật liệu bán dẫn (ví dụ, silicon, v.v.).

Các xe tự hành và bán tự hành, như xe hơi và, xe tải, xe bus, v.v, đang trở thành hiện thực trên đường phố. Các xe tự hành và bán tự hành thường bao gồm nhiều cảm biến, bao gồm camera, radar, và radar phát sáng bằng laser (lidar), để thu thập thông tin về môi trường xung quanh xe. Chẳng hạn, thông tin được thu thập này có thể giúp xe nhận diện đường, nhận diện đối tượng cần tránh, và theo vết chuyển động và vị trí tương lai của các xe khác để cho phép điều hướng tự hành một phần hoặc toàn bộ. Theo một số phương án, việc sử dụng các cảm biến như vậy có thể được mở rộng vào bên trong xe để phát hiện các cử chỉ điều khiển xe để hành khách điều khiển các hành động của xe mà không cần dùng vô lăng truyền thống, cần điều khiển, hoặc điều khiển cơ học trực tiếp tương tự.

Một số phương án có thể được thực hiện trong nhiều xe bán tự hành bao gồm hệ thống phát hiện cử chỉ, trong đó hệ thống phát hiện cử chỉ của xe 50 làm ví dụ được minh họa trên Fig. 1A và Fig.1B. Xem các hình vẽ từ Fig. 1A và 1B, hệ thống phát hiện cử chỉ trên xe 50 có thể bao gồm một hoặc nhiều (các) cảm biến 101, cơ sở dữ liệu hồ sơ 142, và máy nhận biết cử chỉ 144, máy này được nối với và/hoặc làm việc với khối điều khiển 140 của xe 100. Hệ thống phát hiện cử chỉ trên xe 50 có thể được tạo cấu hình để phát hiện các cử chỉ định nghĩa trước 61, 62 được thực hiện bởi các hành khách 11, 12 trong xe 100.

Bằng cách sử dụng các cử chỉ, một hoặc nhiều hành khách có thể cung cấp đầu vào điều khiển cho bộ xử lý của xe 100 mà không cần phải chạm vào vô lăng hoặc bộ điều khiển cơ học khác. (Các) cảm biến 101 có thể bao gồm cảm biến chuyển động, cảm biến khoảng cách, camera, micro, cảm biến va chạm, radar, lidar, bộ thu hệ thống định vị địa lý vệ tinh, cảm biến áp suất lốp, và tương tự, có thể được tạo cấu hình để chụp

ảnh hoặc các đặc điểm chuyển động khác và/hoặc tư thế do hành khách thực hiện. Các chuyển động và/hoặc các tư thế có thể bao gồm tất cả các chuyển động và/hoặc tư thế, bao gồm cả các cử chỉ định nghĩa trước liên quan đến một hoặc nhiều cử chỉ điều khiển xe, cũng như các chuyển động hoặc tư thế khác không liên quan đến điều khiển xe. Theo cách này, (các) cảm biến 101 không cần phân biệt giữa các loại chuyển động hoặc tư thế, nhưng có thể truyền dữ liệu liên quan đến hình ảnh chụp được hoặc các đặc điểm khác cho máy nhận biết cử chỉ 144 để phân tích trong đó.

Cơ sở dữ liệu hồ sơ 142 có thể duy trì nhiều hồ sơ hành khách được tùy chỉnh để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe cho các hành khách riêng, nhóm hành khách, và/hoặc các hành khách ngồi trên các ghế riêng trong xe 100. Cơ sở dữ liệu hồ sơ 142 có thể được tạo cấu hình để truyền dữ liệu liên quan đến một hoặc nhiều hồ sơ hành khách cho máy nhận biết cử chỉ 144 để phân tích trong đó.

Hồ sơ hành khách có thể bao gồm dữ liệu liên quan đến cách thức một người cụ thể thực hiện các cử chỉ và/hoặc cử chỉ cụ thể mà người đó đã chọn để dùng. Do đó, cơ sở dữ liệu hồ sơ 142 có thể bao gồm các hồ sơ hành khách khác nhau được chỉ định cho những người khác nhau. Mỗi một người cụ thể có thể được xác định dựa trên đầu vào từ hành khách hoặc nhận biết nhận dạng của hành khách thông qua (các) cảm biến 101. Theo cách này, đầu vào từ hành khách có thể cung cấp danh tính và/hoặc hồ sơ hành khách được cá nhân hóa, hồ sơ này có thể được bổ sung hoặc cập nhật trong cơ sở dữ liệu hồ sơ 142. Đầu vào từ hành khách có thể đến từ giao diện người dùng liên quan đến xe 100, thiết bị tính toán cá nhân của hành khách (ví dụ, điện thoại thông minh) và/hoặc thiết bị đầu vào khác. Do đó, hồ sơ hành khách có thể được chọn dựa trên nhận dạng của hành khách và/hoặc có thể là đặc trưng đối với một cá nhân duy nhất. Hơn nữa, hồ sơ hành khách có thể được tùy chỉnh cho hành khách được xác định từ các đầu vào huấn luyện nhận được trước đó từ hành khách. Hơn nữa, nhiều hơn một hồ sơ hành khách có thể được liên kết với một cá nhân duy nhất. Do đó, một người có thể chọn hồ sơ hành khách cụ thể cho phù hợp với tâm trạng của họ (ví dụ, mệt mỏi, kích động, phấn khích, v.v.), thời gian trong ngày, và/hoặc các tiêu chí khác.

Ngoài ra hoặc cách khác, nhiều hồ sơ hành khách có thể được tùy chỉnh để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe cho các hành khách ở một ghế cụ thể hoặc các ghế trong

xe. Ví dụ, một hồ sơ hành khách có thể được định rõ cho cá nhân bất kỳ ngồi trên “ghế của người lái” được chỉ định và một hoặc nhiều hồ sơ hành khách khác được định rõ cho cá nhân bất kỳ ngồi trên các ghế khác. Theo cách khác, một hồ sơ hành khách có thể được định rõ cho tất cả hành khách, bất kể họ là ai hoặc họ ngồi ở đâu. Tương tự, cơ sở dữ liệu hồ sơ 142 có thể duy trì một hoặc nhiều hồ sơ hành khách mặc định để dùng nếu hành khách không được xác định hoặc nếu không có hồ sơ hành khách được tùy chỉnh nào được thiết lập cho hành khách đó.

Theo một số phương án thực hiện, máy nhận biết cử chỉ 144 có thể dùng các phương pháp xử lý mạng nơron và/hoặc trí tuệ nhân tạo để xác định xem các chuyển động và/hoặc các tư thế do (các) cảm biến 101 chụp lại có khớp với các cử chỉ định nghĩa trước liên quan đến việc điều khiển xe hay không. Ngoài ra, máy nhận biết cử chỉ 144 có thể dùng dữ liệu từ hồ sơ hành khách nhận được từ cơ sở dữ liệu hồ sơ 142 để xác định hành động nào của xe đã được chủ định bởi (các) chuyển động và/hoặc (các) tư thế được (các) cảm biến 101 ghi lại. Do đó, xem xét các chuyển động hoặc tư thế được ghi lại bởi (các) cảm biến 101 và hồ sơ hành khách được truyền tải từ cơ sở dữ liệu hồ sơ 142, máy nhận biết cử chỉ 144 có thể truyền, đến khối điều khiển 140, lệnh hoặc dữ liệu cho khối điều khiển 140 để vận hành xe 100 theo cách thực hiện hành động của xe được định rõ. Theo một số phương án thực hiện, trước khi khởi tạo (các) hành động của xe bất kỳ, khối điều khiển 140 có thể đảm bảo hành động của xe định rõ là an toàn cho xe 100 và những người ngồi trên xe (ví dụ, hành khách 11, 12).

Một số hành động của xe có thể thay đổi về số lượng hoặc mức độ thay đổi, chẳng hạn như tăng tốc, giảm tốc, và chuyển làn. Theo một số phương án thực hiện, ngoài việc so khớp các chuyển động và/hoặc tư thế đã chụp với các cử chỉ được xác định trước liên quan đến các điều khiển của xe, máy nhận biết cử chỉ 144 cũng có thể đánh giá các thông số đo được (ví dụ, góc, khoảng cách, v.v.) của các chuyển động chụp được để diễn dịch đầu vào điều khiển của xe chủ định. Để dễ mô tả, góc hoặc độ quay, khoảng cách hoặc độ quét của cử chỉ, tốc độ chuyển động của cử chỉ, gia tốc trong cử chỉ và các thông số đo được khác của cử chỉ quan sát được ở đây được gọi là “mức độ” của các chuyển động đã ghi. Máy nhận biết cử chỉ 144 có thể diễn dịch mức độ của chuyển động đã ghi lại để xác định độ lớn chuyển động của xe do người thực hiện cử chỉ cố ý thực hiện. Ví dụ, hành khách có thể vuốt tay trong không khí theo hình vòm 15 độ để truyền lệnh chuyển

lần, nhưng chỉ có một lần theo hướng vuốt tay. Thao tác vuốt tương tự kéo dài 45 độ hoặc hơn có thể biểu thị lệnh chuyển hai lần theo hướng vuốt. Theo cách này, mức độ của các chuyển động và/hoặc tư thế ghi lại có thể tương ứng với lượng hoặc độ lớn của hành động của xe tạo ra. Theo một số phương án, mức độ của các chuyển động và/hoặc tư thế ghi lại mà được xem xét bởi máy nhận biết cử chỉ 144 có thể thay đổi do kiểu hành động. Ví dụ, mức độ (ví dụ, mức hoặc lượng chuyển động) trong một cử chỉ để quay đầu xe có thể khác với mức hoặc lượng chuyển động của một cử chỉ làm cho xe dừng lại hoặc giảm tốc độ.

Theo một số phương án, việc diễn dịch chuyển động của hành khách là cử chỉ điều khiển xe, và đặc biệt là việc diễn dịch mức độ của các cử chỉ phát hiện được để xác định các hành động hoặc lệnh chủ định của xe có thể thay đổi từ hành khách sang hành khách kia, và có thể được lưu trong hồ sơ hành khách hoặc dữ liệu lịch sử, được phản ánh trong dữ liệu huấn luyện, v.v. Ví dụ, mức độ của một cử chỉ có thể thay đổi theo kích thước của cá nhân. Ngoài ra, mức độ của một cử chỉ có thể thay đổi theo tính cách vì một số người có thể có biểu cảm hơn hoặc có cử chỉ cường điệu, còn những người khác có thể thực hiện các cử chỉ nhỏ.

Theo một số phương án, mức độ chuyển hướng của xe hoặc thay đổi tốc độ tương ứng với cử chỉ của hành khách có thể phụ thuộc, tuyến tính hoặc không tuyến tính, vào mức độ của các chuyển động ghi được. Ví dụ, chuyển động 5 độ của ngón tay, bàn tay hoặc cánh tay có thể khiến cho xe thực hiện (chẳng hạn, tương ứng với) chuyển một lần, chuyển động 15 độ có thể tương ứng với chuyển hai lần (chẳng hạn, vì đây là sự điều động mạnh hơn), và chuyển động 60 độ có thể tương ứng với chuyển ba lần (chẳng hạn, thậm chí còn mạnh hơn).

Theo một số phương án, mức độ xác định của các chuyển động ghi lại có thể được giới hạn (chẳng hạn, không được diễn dịch là vượt quá mức, khoảng cách hoặc tốc độ tối đa) cho các mục đích xác định chuyển hướng hoặc thay đổi tốc độ của xe điều khiển tương ứng. Theo một số phương án, giới hạn hoặc mức tối đa như vậy được áp dụng đối với việc diễn dịch thường xuyên, trong các trường hợp nhất định, hoặc chỉ đối với một số loại cử chỉ nhất định). Ví dụ, trong khi các chuyển động 5 độ, 10 độ và 15 độ có thể lần lượt tương ứng với chuyển đổi một, hai và ba làn đường, thì máy nhận biết

cử chỉ 144 có thể không diễn dịch sự rẽ 20 độ biểu thị có bốn lần đường thay đổi nếu cử chỉ chuyển làn bị giới hạn theo chuyển động 15 độ.

Theo một số phương án, trong đó có tính đến mức độ của các chuyển động và/hoặc tư thế ghi lại, các chuyển động đo được có thể được làm tròn (tăng/giảm) thành các số gia độ lớn riêng thích hợp cho một cử chỉ cụ thể. Ví dụ, nếu chuyển động của tay 5 độ được kết hợp với chuyển một làn và chuyển động của tay 10 độ được kết hợp với chuyển hai làn, thì chuyển động của tay 7 độ có thể chỉ được kết hợp với việc chuyển một làn. Theo một số phương án, việc lựa chọn an toàn hơn là chuyển một làn hoặc chuyển hai làn sẽ được chọn. Ngoài ra hoặc cách khác, hành khách có thể cung cấp một số chỉ báo bổ sung cho thấy việc chuyển một phần làn được chủ định (chẳng hạn, xe kết thúc giữa hai làn), chẳng hạn như để biểu thị rằng chuyển động của tay 7 độ nên được hiểu là chuyển một hoặc nửa làn.

Theo một số phương án, các dữ liệu đầu vào của hành khách không phải là chuyển động có thể được hiểu là cử chỉ điều khiển xe bằng máy nhận biết cử chỉ 144, dưới dạng lựa chọn thay thế hoặc bổ sung cho cử chỉ chuyển động. Ví dụ, máy nhận biết cử chỉ 144 có thể nhận biết (nhưng không giới hạn ở) lệnh thoại, điều khiển cảm ứng trên bề mặt cảm ứng bất kỳ (ví dụ, trên vô lăng, màn hình cảm ứng, tựa tay, dây an toàn, v.v.), và/hoặc đầu vào của bộ điều khiển từ xa, chẳng hạn như đầu vào trên ứng dụng thiết bị di động, bộ điều khiển thiết bị chơi game, vô lăng có thể tháo rời hoặc bộ điều khiển từ xa khác có thể được chuyển cho bất kỳ hành khách nào muốn nhập vào một lệnh.

Theo một số phương án, các cử chỉ hoặc lệnh khác có thể được nhận từ một bên bên ngoài xe (ví dụ, qua môđun vô tuyến 172). Do đó, máy nhận biết cử chỉ 144 có thể nhận ra các lệnh từ xa như vậy để điều khiển xe. Ngoài ra, thiết bị (ví dụ, thiết bị truyền thông không dây 190) có thể được tạo cấu hình với máy nhận biết cử chỉ 144 để nhận biết các cử chỉ hoặc lệnh điều khiển xe và sau đó gửi các lệnh tương ứng để xe thực thi. Ví dụ, chủ xe (người ở cách xa xe) có thể đưa ra một cử chỉ hoặc lệnh để xe chuyển làn, thay đổi tốc độ, v.v. Ví dụ khác, hành khách có thể ra khỏi xe với vô lăng có thể tháo được (hoặc thiết bị đầu vào khác) để điều khiển xe từ bên ngoài xe (ví dụ, để cung cấp tầm nhìn khác khi đỗ xe trong không gian chật hẹp).

Theo một số phương án, hành khách có thể thực hiện một chuỗi các cử chỉ điều

khiển xe để xe thực hiện một loạt các điều động tương ứng. Theo một số phương án, máy nhận biết cử chỉ 144 có thể chỉ báo (ví dụ, bằng âm thanh, ánh sáng, độ rung, v.v.) rằng một cử chỉ đã được nhận biết, và hành khách có thể đợi để một cử chỉ được công nhận hoặc thực hiện trước khi thực hiện cử chỉ tiếp theo. Theo một số phương án, máy nhận biết cử chỉ 144 hoặc bộ điều khiển 140 có thể khiến cho xe thực hiện chuỗi các điều động theo thứ tự đã được trình bày. Ngoài ra, máy nhận biết cử chỉ 144 hoặc bộ điều khiển 140 có thể khiến cho xe thực hiện từng thao tác khi mỗi thao tác trở nên an toàn để thực hiện hoặc sau khi nhận được thêm dữ liệu đầu vào của hành khách (ví dụ, theo lời nhắc). Ngoài ra, hoặc là một giải pháp thay thế khác, máy nhận biết cử chỉ 144 có thể nhắc người dùng trước khi thực hiện hành động của xe, như một trong số một loạt các hành động, nếu trước khi thực hiện hành động của xe, hành động của xe sẽ không an toàn để thực thi. Ví dụ, nếu hành khách thực hiện một loạt các cử chỉ điều khiển xe được thiết kế để giảm tốc độ và sau đó rẽ, thì khối điều khiển xe 140 có thể không thực hiện rẽ nếu sau khi giảm tốc độ, xe bị chặn không cho rẽ.

Như được thể hiện lần lượt trên các hình vẽ trong Fig. 1A và Fig. 1B, hành khách thứ nhất 11 được minh họa khi thực hiện cử chỉ điều khiển xe thứ nhất 61 và hành khách thứ hai 12 được minh họa khi thực hiện cử chỉ điều khiển xe thứ hai 62. Cử chỉ điều khiển xe thứ nhất 61 bao gồm hành khách thứ nhất 11 di chuyển hoặc vuốt tay trong không khí từ trái sang phải, theo góc chuyển động cong. Trong trường hợp này, (các) cảm biến 101 phát hiện động tác vuốt tay ba mươi độ ( $30^\circ$ ) từ trái sang phải (chẳng hạn, “Vuốt phải  $30^\circ$ ”). Cử chỉ điều khiển xe thứ hai 62 liên quan đến việc hành khách thứ hai 12 di chuyển hoặc vuốt ngón tay trở trong không khí từ trái sang phải, theo một góc chuyển động cong. Ngược với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất 61, cử chỉ này dùng bàn tay mở và chỉ mở rộng theo một góc 30 độ, cử chỉ điều khiển xe thứ hai 62 dùng bàn tay khép một phần với một ngón tay trở mở rộng theo một góc 90 độ. Tuy nhiên, máy nhận biết cử chỉ 144, sau khi chuẩn hóa từng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất 61 và thứ hai 62 bằng cách dùng các hồ sơ hành khách thứ nhất A và thứ hai B, có thể xác định rằng cả hành khách 11, 12 đều muốn xe chuyển làn sang bên phải. Do đó, trong cả hai trường hợp, máy nhận biết cử chỉ 144 có thể đưa ra cùng một hành động của xe cho khối điều khiển 140 để chuyển làn; sang làn phải.

Máy nhận biết cử chỉ 144 có thể xuất ra nhiều kiểu và mức hành động của xe

khác nhau cho khối điều khiển 140 để điều khiển xe 100 thực hiện hành động của xe liên quan đến cử chỉ được nhận biết 61, 62.

Một số phương án có thể được hiện trong các loại xe khác nhau, xe làm ví dụ 100 được minh họa trên các hình vẽ Fig. 2A và Fig.2B. Xem các hình vẽ trên Fig. 2A và Fig.2B, xe 100 có thể bao gồm khối điều khiển 140 và nhiều cảm biến. Trên các hình vẽ trong Fig. 2A và Fig.2B, nhiều cảm biến được mô tả chung dựa vào Fig.1 được mô tả riêng. Cụ thể, nhiều cảm biến có thể bao gồm các cảm biến chiếm chỗ 102, 104, 106, 108, 110 (ví dụ, cảm biến chuyển động và/hoặc khoảng cách), camera 112, 114, micro 116, 118, cảm biến va đập 120, radar 122, lidar 124, bộ thu hệ thống định vị địa lý vệ tinh 126, cảm biến áp suất lốp 128. Nhiều cảm biến từ 102 đến 128, được bố trí trong hoặc trên xe, có thể được dùng cho các mục đích khác nhau, chẳng hạn như phát hiện cử chỉ của xe và/hoặc điều hướng và điều khiển tự hành và bán tự hành, tránh va chạm, xác định vị trí, phát hiện cử chỉ điều khiển xe, v.v., cũng như cung cấp dữ liệu cảm biến về các đối tượng và người trong hoặc gần xe 100. Các cảm biến 102 đến 128 có thể bao gồm một hoặc nhiều loại cảm biến có khả năng phát hiện nhiều loại thông tin hữu ích để nhận đầu vào về môi trường bên trong và bên ngoài xe 100, cũng như kiểm soát điều hướng và tránh va chạm. Mỗi trong số các cảm biến 102 đến 128 có thể truyền thông có dây hoặc không dây với khối điều khiển 140, cũng như truyền thông với nhau. Cụ thể, các cảm biến 102 đến 128 có thể bao gồm một hoặc nhiều camera 112, 114, gồm hoặc bao gồm các cảm biến quang học, quang ảnh và/hoặc chuyển động khác. Các cảm biến 102 đến 128 có thể bao gồm thêm các loại cảm biến phát hiện và định phạm vi đối tượng khác, như radar 122, lidar 124, cảm biến IR, và cảm biến siêu âm. Các cảm biến 102 đến 128 có thể còn bao gồm cảm biến áp suất lốp 128, cảm biến độ ẩm, cảm biến nhiệt độ, bộ thu hệ thống định vị địa lý vệ tinh 126, máy đo gia tốc, cảm biến rung, con quay hồi chuyển, trọng lượng kế, cảm biến va đập 120, máy đo lực, máy đo ứng suất, cảm biến độ căng, micro 116, 118, cảm biến chiếm chỗ 102, 104, 106, 108, 110, có thể bao gồm cảm biến chuyển động và/hoặc khoảng cách, và nhiều cảm biến môi trường.

Khối điều khiển xe 140 có thể được tạo cấu hình để hoạt động xe 100 dựa trên các hành động của xe được diễn dịch từ các cử chỉ điều khiển xe của một hoặc nhiều hành khách 11, 12, 13 và hồ sơ hành khách theo các phương án khác nhau. Ngoài ra, khối điều khiển 140 có thể có thiết lập mặc định cho một hoặc nhiều hồ sơ hành khách.

Ví dụ, dựa trên cấu hình hành khách hiện được tải, thiết lập mặc định có thể khiến cho xe hoạt động ít nhiều trơn tru, hiệu quả, nhanh, chậm, v.v. Có thể tuân theo thiết lập mặc định, ví dụ, khi khối điều khiển 140 không nhận ra hành khách (ví dụ, hồ sơ hành khách không trùng khớp). Ngoài ra, khi khối điều khiển 140 không nhận ra hành khách, hồ sơ mới có thể được tạo ra cho người không xác định đó, ví dụ, dựa trên hành động của người đó (ví dụ, các cử chỉ/tư thế).

Khối điều khiển xe 140 có thể được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để thực hiện một số phương án bằng cách dùng thông tin nhận được từ các cảm biến khác nhau, đặc biệt là các camera 112, 114, micrô 116, 118, cảm biến chiếm chỗ 102, 104, 106, 108, 110. Theo một số phương án, khối điều khiển 140 có thể bổ sung quy trình xử lý ảnh camera bằng cách sử dụng khoảng cách và vị trí tương đối (ví dụ, góc đỡ tương đối) có thể thu được từ các cảm biến radar 124, lidar 124, và/hoặc các cảm biến khác. Khối điều khiển 140 có thể được tạo cấu hình thêm để điều khiển hướng, phanh, tốc độ, tăng/giảm tốc, và/hoặc tương tự của xe 100 khi hoạt động trong chế độ tự hành hoặc bán tự hành bằng cách sử dụng thông tin liên quan đến các xe và/hoặc các cử chỉ điều khiển xe khác từ các hành khách được xác định bằng cách sử dụng một số phương án.

Fig. 1C là sơ đồ khối thành phần minh họa hệ thống 300 gồm các thành phần và các hệ thống hỗ trợ thích hợp để thực hiện một số phương án. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 1A đến Fig.3, xe 100 có thể bao gồm khối điều khiển 140, khối điều khiển này có thể bao gồm các mạch và thiết bị khác nhau được sử dụng để điều khiển hoạt động của xe 100. Trong các ví dụ được thể hiện trên Fig. 1C, khối điều khiển 140 bao gồm bộ xử lý 164, bộ nhớ 166, môđun đầu vào 168, môđun đầu ra 170 và môđun vô tuyến 172. Khối điều khiển 140 được ghép nối với và được tạo cấu hình để điều khiển các thành phần điều khiển truyền động 154, các thành phần điều hướng 156, và một hoặc nhiều cảm biến 101 của xe 100.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “thành phần”, “hệ thống”, “đơn vị”, “môđun” và những thứ tương tự bao gồm một thực thể liên quan đến máy tính, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn ở phần cứng, firmware, sự kết hợp giữa phần cứng và phần mềm, phần mềm, hoặc phần mềm đang thực thi, được tạo cấu hình để thực hiện

các hoạt động hoặc chức năng cụ thể. Ví dụ, thành phần có thể là, nhưng không giới hạn ở, quy trình chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý, đối tượng, tệp thực thi, luồng thực thi, chương trình và/hoặc máy tính. Bằng cách minh họa, cả ứng dụng đang chạy trên thiết bị truyền thông và thiết bị truyền thông đều có thể được coi là một thành phần. Một hoặc nhiều thành phần có thể nằm trong một quy trình và/hoặc chuỗi thực thi và một thành phần có thể được triển khai cục bộ trên một bộ xử lý hoặc lõi và/hoặc được phân phối giữa hai hoặc nhiều bộ xử lý hoặc lõi. Ngoài ra, các thành phần này có thể thực thi từ các xe có thể đọc được máy tính bất biến khác nhau có các lệnh và/hoặc cấu trúc dữ liệu khác nhau được lưu trữ trên đó. Các thành phần có thể truyền thông bằng các quy trình cục bộ và/hoặc từ xa, các lệnh gọi chức năng hoặc thủ tục, tín hiệu điện tử, gói dữ liệu, đọc/ghi bộ nhớ và các phương pháp truyền thông liên quan đến máy tính, bộ xử lý và/hoặc quy trình đã biết.

Khối điều khiển 140 có thể bao gồm bộ xử lý 164 có thể được tạo cấu hình với các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để xác định các cử chỉ điều khiển xe và/hoặc các lựa chọn thay thế của xe đó, và điều khiển hoạt động, điều hướng và/hoặc các hoạt động khác của xe 100, bao gồm các hoạt động của một số phương án. Bộ xử lý 164 có thể được ghép nối với bộ nhớ 166. Khối điều khiển 162 có thể bao gồm môđun đầu vào 168, môđun đầu ra 170, và môđun vô tuyến 172.

Môđun vô tuyến 172 có thể được tạo cấu hình để truyền thông không dây. Môđun vô tuyến 172 có thể trao đổi các tín hiệu 182 (ví dụ, các tín hiệu lệnh để điều khiển hoạt động, tín hiệu từ các phương tiện điều hướng, v.v.) với mạng truyền thông 180. Môđun vô tuyến 172 có thể cung cấp tín hiệu 182 cho bộ xử lý 164 và/hoặc các thành phần điều hướng 156. Theo một số phương án, môđun vô tuyến 172 có thể cho phép xe 100 truyền thông với thiết bị truyền thông không dây 190 qua liên kết truyền thông không dây 187. Liên kết truyền thông không dây 187 có thể là liên kết truyền thông hai chiều hoặc một chiều. Liên kết truyền thông không dây 187 có thể sử dụng một hoặc nhiều giao thức truyền thông. Theo một số phương án, môđun vô tuyến 172 có thể cho phép xe 100 truyền thông với xe khác 100b qua liên kết truyền thông không dây 192. Liên kết truyền thông không dây 192 có thể là liên kết truyền thông hai chiều hoặc một chiều và liên kết truyền thông không dây 192 có thể sử dụng một hoặc nhiều giao thức truyền thông.

Modun đầu vào 168 có thể nhận dữ liệu cảm biến từ một hoặc nhiều cảm biến của xe 101 cũng như các tín hiệu điện tử từ các thành phần khác, bao gồm các thành phần điều khiển truyền động 154 và các thành phần điều hướng 156. Modun đầu ra 170 có thể được sử dụng để truyền thông hoặc kích hoạt các thành phần khác nhau của xe 100, bao gồm các thành phần điều khiển truyền động 154, các thành phần điều hướng 156 và (các) cảm biến 101.

Khối điều khiển 140 có thể được ghép nối với các thành phần điều khiển truyền động 154 để điều khiển các phần tử vật lý của xe 100 liên quan đến việc điều động và điều hướng của xe, chẳng hạn như (nhưng không giới hạn ở) máy, mô tơ, bướm ga, bộ phận chỉ đường, bộ phận điều khiển bay, bộ phận phanh hoặc giảm tốc, và tương tự. Các thành phần điều khiển truyền động 154 cũng có thể bao gồm các thành phần điều khiển các thiết bị khác của xe, bao gồm (nhưng không giới hạn ở) điều khiển môi trường (ví dụ, điều hòa không khí và sưởi), đèn chiếu sáng bên ngoài và/hoặc bên trong, màn hình hiển thị thông tin bên trong và/hoặc bên ngoài (có thể bao gồm màn hình hiển thị hoặc các thiết bị khác để hiển thị thông tin), các thiết bị an toàn (ví dụ, các thiết bị xúc giác, báo động nghe được), và các thiết bị tương tự khác.

Khối điều khiển 140 có thể được nối với các thành phần điều hướng 156 và có thể nhận dữ liệu từ các thành phần điều hướng 156 và được tạo cấu hình để sử dụng dữ liệu như vậy để xác định vị trí và hướng hiện tại của xe 100. Theo một số phương án, các thành phần điều hướng 156 có thể bao gồm hoặc được ghép nối với các hệ thống bộ thu hệ thống vệ tinh định vị toàn cầu (global navigation satellite system - GNSS) (ví dụ, một hoặc nhiều bộ thu hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) cho phép xe 100 xác định vị trí hiện tại của nó nhờ sử dụng các tín hiệu GNSS. Theo cách khác, hoặc ngoài ra, các thành phần điều hướng 156 có thể bao gồm các bộ thu điều hướng vô tuyến để nhận các mốc báo điều hướng hoặc các tín hiệu khác từ các nút vô tuyến, như các điểm truy cập Wi-Fi, các điểm mạng chia ô, trạm vô tuyến, thiết bị tính toán từ xa, các xe khác, v.v.. Thông qua việc điều khiển các thành phần điều khiển truyền động 154, bộ xử lý 164 có thể điều khiển xe 100 điều hướng và điều động. Bộ xử lý 164 và/hoặc các thành phần điều hướng 156 có thể được tạo cấu hình để truyền thông với máy chủ 184 trên mạng 186 (ví dụ, Internet) bằng cách sử dụng tín hiệu kết nối không dây 182 với mạng truyền dữ liệu di động 180 để nhận các lệnh để điều khiển hoạt động,

nhận dữ liệu hữu ích trong việc điều hướng, cung cấp các báo cáo vị trí theo thời gian thực, và đánh giá dữ liệu khác. Khối điều khiển 140 có thể được nối với một hoặc nhiều cảm biến 101, các cảm biến này có thể được tạo cấu hình để cung cấp nhiều dữ liệu cho bộ xử lý 164.

Mặc dù khối điều khiển 140 được mô tả là bao gồm các thành phần riêng biệt, theo một số phương án, một số hoặc tất cả các thành phần (ví dụ, bộ xử lý 164, bộ nhớ 166, môđun đầu vào 168, môđun đầu ra 170 và môđun vô tuyến 172) có thể được tích hợp trong một thiết bị hoặc môđun đơn lẻ, chẳng hạn như thiết bị xử lý hệ thống trên chip (SOC). Thiết bị xử lý SOC như vậy có thể được tạo cấu hình để sử dụng trong xe và được tạo cấu hình, chẳng hạn như với các lệnh thực thi của bộ xử lý được thực thi trong bộ xử lý 164, để thực hiện các hoạt động của một số phương án khi được lắp đặt vào xe.

Fig. 4A minh họa một ví dụ về hệ thống con, các phần tử tính toán, thiết bị hoặc đơn vị tính toán trong hệ thống quản lý xe 400, hệ thống này có thể được sử dụng trong xe (chẳng hạn, 100). Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 1A đến Fig. 2A, theo một số phương án, các phần tử tính toán, thiết bị hoặc bộ phận tính toán khác nhau trong hệ thống quản lý xe 400 có thể được triển khai trong hệ thống các thiết bị tính toán được kết nối với nhau (chẳng hạn, hệ thống con), truyền dữ liệu và ra lệnh cho nhau (ví dụ, được biểu thị bằng các mũi tên trên Fig. 4A). Theo các phương án khác, các phần tử tính toán, thiết bị hoặc đơn vị tính toán khác nhau trong hệ thống quản lý xe 400 có thể được triển khai trong một thiết bị tính toán duy nhất, chẳng hạn như các luồng, quy trình, thuật toán hoặc phần tử tính toán riêng biệt. Do đó, mỗi hệ thống con/phần tử tính toán được minh họa trên Fig. 4A ở đây cũng thường được gọi là “lớp” trong một “ngăn xếp” tính toán cấu thành hệ thống quản lý xe 400. Tuy nhiên, việc sử dụng thuật ngữ lớp và ngăn xếp trong mô tả một số phương án không nhằm ngụ ý hoặc yêu cầu rằng chức năng tương ứng được triển khai trong một thiết bị tính toán của hệ thống quản lý xe tự hành (hoặc bán tự hành), mặc dù đó là phương án tiềm năng. Thay vào đó, việc sử dụng thuật ngữ “lớp” nhằm mục đích bao gồm các hệ thống con với các bộ xử lý độc lập, các phần tử tính toán (ví dụ, luồng, thuật toán, chương trình con, v.v.) chạy trong một hoặc nhiều thiết bị tính toán và sự kết hợp của các hệ thống con và phần tử tính toán.

Theo một số phương án, hệ thống quản lý xe 400 có thể bao gồm lớp nhận biết radar 402, lớp nhận biết camera 404, lớp máy định vị 406, lớp hợp nhất và phân xử bản đồ 408, lớp lập kế hoạch tuyến đường 410, lớp quản lý hợp nhất cảm biến và mô hình thế giới các con đường (road world model - RWM) 412, lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414, lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416. Các lớp từ 402 đến 416 chỉ là ví dụ về một số lớp trong một cấu hình ví dụ của hệ thống quản lý xe 400. Theo các cấu hình khác phù hợp với một số phương án, một hoặc nhiều lớp khác có thể được bao gồm, chẳng hạn như (nhưng không giới hạn ở) các lớp bổ sung cho các cảm biến nhận biết khác (ví dụ, lớp nhận biết camera, v.v.), các lớp bổ sung để lập kế hoạch và/hoặc kiểm soát, các lớp bổ sung để tạo mô hình, v.v., và/hoặc một số lớp từ 402 đến 416 có thể bị loại trừ khỏi hệ thống quản lý xe 400.

Mỗi lớp từ 402 đến 416 có thể trao đổi dữ liệu, kết quả tính toán và lệnh như được minh họa bằng các mũi tên trong Fig. 4A. Hơn nữa, hệ thống quản lý xe 400 có thể nhận và xử lý dữ liệu từ các cảm biến (ví dụ, radar, lidar, camera, bộ phận đo quán tính (inertial measurement unit - IMU), v.v.), hệ thống định vị (ví dụ, bộ thu GPS, IMU, v.v.), mạng xe (ví dụ, bus Mạng Khu vực Điều khiển (Controller Area Network - CAN)), và cơ sở dữ liệu trong bộ nhớ (ví dụ, dữ liệu bản đồ số). Hệ thống quản lý xe 400 có thể xuất ra các lệnh hoặc tín hiệu điều khiển xe cho hệ thống/khối điều khiển truyền động bằng dây (drive-by-wire - DBW) 420, là hệ thống, hệ thống con hoặc thiết bị tính toán giao tiếp trực tiếp với hướng xe, bướm ga và các lệnh điều khiển phanh. Cấu hình của hệ thống quản lý xe 400 và hệ thống DBW/khối điều khiển 420 được minh họa trong Fig. 4A chỉ là một cấu hình làm ví dụ và các cấu hình khác của hệ thống quản lý xe và các bộ phận khác của xe có thể được sử dụng trong một số phương án. Ví dụ, cấu hình của hệ thống quản lý xe 400 và hệ thống DBW/khối điều khiển 420 được minh họa trên Fig. 4A có thể được dùng trên xe được tạo cấu hình để vận hành tự động hoặc bán tự động trong khi cấu hình khác có thể được dùng trên xe không tự động.

Lớp nhận biết radar 402 có thể nhận dữ liệu từ một hoặc nhiều cảm biến phát hiện và đo khoảng cách, như radar (ví dụ, 122) và/hoặc lidar (ví dụ, 124). Lớp nhận biết radar 402 có thể xử lý dữ liệu để nhận ra và xác định vị trí của các xe và đối tượng khác trong vùng lân cận của xe 100. Theo một số phương án thực hiện, lớp nhận biết radar 402 có thể bao gồm việc sử dụng các phương pháp xử lý mạng nơron và trí tuệ nhân tạo để

nhận ra đối tượng và xe. Lớp nhận biết radar 402 có thể chuyển thông tin như vậy cho lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412.

Lớp nhận biết camera 404 có thể nhận dữ liệu từ một hoặc nhiều camera, như các camera (ví dụ, 112, 114), và xử lý dữ liệu để phát hiện các cử chỉ điều khiển xe, cũng như nhận ra và xác định vị trí của các xe và các đối tượng khác trong vùng lân cận của xe 100. Theo một số phương án thực hiện, lớp nhận biết camera 404 có thể bao gồm việc sử dụng các phương pháp xử lý mạng nơron và trí tuệ nhân tạo để nhận ra các đối tượng và xe, và chuyển thông tin như vậy cho lớp quản lý hợp nhất cảm biến và RWM412.

Lớp máy định vị 406 có thể nhận dữ liệu từ một số cảm biến và xử lý dữ liệu để xác định vị trí của xe 100. Một số cảm biến có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, cảm biến GPS, IMU và/hoặc các cảm biến khác được kết nối qua bus CAN. Lớp máy định vị 406 cũng có thể sử dụng đầu vào từ một hoặc nhiều camera, chẳng hạn như các camera (ví dụ, 112, 114) và/hoặc cảm biến khả dụng khác bất kỳ, chẳng hạn như radar (ví dụ, 122), lidar (ví dụ, 124), v.v..

Lớp hợp nhất và phân xử bản đồ 408 có thể truy cập dữ liệu trong cơ sở dữ liệu bản đồ độ nét cao (high definition - HD) và nhận kết quả nhận được từ lớp máy định vị 406 và xử lý dữ liệu để xác định thêm vị trí của xe trong bản đồ, chẳng hạn như vị trí trong làn giao thông, vị trí trong bản đồ đường phố, v.v. Cơ sở dữ liệu bản đồ HD có thể được lưu trữ vào bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 166). Ví dụ, lớp hợp nhất và phân xử bản đồ 408 có thể chuyển đổi thông tin kinh độ và vĩ độ từ GPS thành các vị trí trong bản đồ bề mặt của các con đường có trong cơ sở dữ liệu bản đồ HD. Các bản sửa lỗi vị trí GPS bao gồm các lỗi, do đó, lớp hợp nhất và phân xử bản đồ 408 có thể đóng vai trò để xác định vị trí đánh giá tốt nhất của xe trên đường dựa trên sự phân xử giữa tọa độ GPS và dữ liệu bản đồ HD. Ví dụ, trong khi các tọa độ GPS có thể đặt xe gần giữa đường hai làn trong bản đồ HD, lớp hợp nhất và phân xử bản đồ 408 có thể xác định từ hướng di chuyển rằng xe được căn thẳng một cách thích hợp với làn đi nhất quán với hướng đi. Lớp hợp nhất và phân xử bản đồ 408 có thể chuyển thông tin vị trí dựa trên bản đồ cho lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412.

Lớp lập kế hoạch tuyến đường 410 có thể sử dụng bản đồ HD, cũng như thông

tin đầu vào từ người điều hành hoặc người điều phối để lập kế hoạch tuyến đường mà xe sẽ đi theo đến một điểm đến cụ thể. Lớp lập kế hoạch tuyến đường 410 có thể chuyển thông tin vị trí dựa trên bản đồ cho lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412. Tuy nhiên, việc sử dụng bản đồ trước bởi các lớp khác, chẳng hạn như lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412, v.v., là không bắt buộc. Ví dụ, các ngăn xếp khác có thể vận hành và/hoặc điều khiển xe chỉ dựa trên dữ liệu tri giác độc lập mà không có bản đồ được cung cấp, xây dựng các làn đường, biên, và khái niệm của bản đồ địa phương khi nhận được dữ liệu tri giác.

Lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể nhận dữ liệu và các đầu ra được tạo ra bởi lớp nhận biết radar 402, lớp nhận biết camera 404, lớp hợp nhất và phân xử bản đồ 408, và lớp lập kế hoạch tuyến đường 410, và sử dụng một số hoặc tất cả các đầu vào đó để đánh giá hoặc lọc vị trí và trạng thái của xe liên quan đến đường, các xe khác trên đường, và các đối tượng khác trong vùng lân cận của xe. Ví dụ, lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể kết hợp dữ liệu hình ảnh từ lớp nhận biết camera 404 có thông tin vị trí bản đồ được phân xử từ lớp hợp nhất và phân xử bản đồ 408 để lọc vị trí xác định của xe trong làn giao thông.

Một ví dụ khác, lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể kết hợp dữ liệu hình ảnh và nhận biết đối tượng từ lớp nhận biết camera 404 có dữ liệu phát hiện và đo khoảng cách đối tượng từ lớp nhận biết radar 402 để xác định và lọc vị trí tương đối của các xe và đối tượng khác trong vùng lân cận của xe. Ví dụ khác, lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể nhận thông tin từ các cuộc truyền giữa các xe (vehicle-to-vehicle - V2V) (chẳng hạn như qua CAN bus) về các vị trí và hướng đi của xe khác, và kết hợp thông tin đó với thông tin từ lớp nhận biết radar 402 và lớp nhận biết camera 404 để lọc vị trí và chuyển động của các xe khác. Lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể xuất ra thông tin vị trí và trạng thái đã lọc của xe, cũng như thông tin vị trí và trạng thái đã lọc của các xe và đối tượng khác trong vùng lân cận của xe, cho lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414 và/hoặc lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416.

Ví dụ thêm, lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể sử dụng các lệnh điều khiển giao thông động để ra lệnh cho xe thay đổi tốc độ, làn đường, hướng đi, hoặc

(các) yếu tố dẫn đường khác, và kết hợp thông tin đó với thông tin nhận được khác để xác định thông tin vị trí và trạng thái đã lọc. Lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể xuất ra thông tin vị trí và trạng thái đã lọc của xe, cũng như thông tin vị trí và trạng thái đã lọc của các xe và đối tượng khác trong vùng lân cận của xe, cho lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414, lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416, và/hoặc các thiết bị ở xa xe, chẳng hạn như máy chủ dữ liệu, các xe khác, v.v., thông qua truyền thông không dây, chẳng hạn như thông qua kết nối C-V2X, các kết nối không dây khác, v.v.

Theo một ví dụ khác, lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể giám sát dữ liệu nhận biết từ các cảm biến khác nhau, chẳng hạn như dữ liệu nhận biết từ lớp nhận biết radar 402, lớp nhận biết camera 404, lớp nhận biết khác, v.v. và/hoặc dữ liệu từ chính một hoặc nhiều cảm biến để phân tích các điều kiện trong dữ liệu cảm biến của xe. Lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể được tạo cấu hình để phát hiện các điều kiện trong dữ liệu cảm biến, chẳng hạn như các số đo cảm biến đang ở, trên hoặc dưới ngưỡng, xuất hiện một số loại số đo cảm biến nhất định, v.v. và có thể xuất ra dữ liệu cảm biến dưới dạng một phần của thông tin vị trí và trạng thái đã lọc của xe được cung cấp cho lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 và/hoặc các thiết bị ở xa xe, chẳng hạn như máy chủ dữ liệu, các xe khác, v.v., thông qua truyền thông không dây, chẳng hạn như thông qua các kết nối C-V2X, các kết nối không dây khác, v.v.

Thông tin vị trí và trạng thái đã lọc có thể bao gồm các bộ mô tả xe liên quan đến xe đó và chủ sở hữu và/hoặc người điều khiển xe, chẳng hạn như: thông số kỹ thuật của xe (ví dụ, kích thước, trọng lượng, màu sắc, các loại cảm biến trên xe, v.v.); vị trí xe, tốc độ, gia tốc, hướng đi, hướng góc, định hướng, điểm đến, (các) mức nhiên liệu/công suất, và các thông tin trạng thái khác; tình trạng khẩn cấp của xe (ví dụ, xe đó là xe cấp cứu hay xe riêng trong trường hợp khẩn cấp); các hạn chế của xe (ví dụ, tải nặng/rộng, hạn chế rẽ, quyền hạn đối với xe có sức chứa cao (high occupancy vehicle - HOV), v.v.); khả năng (ví dụ, dẫn động tất cả các bánh, dẫn động bốn bánh, lốp chạy tuyết, xích, các loại kết nối được hỗ trợ, trạng thái hoạt động của cảm biến trên bo mạch, các mức phân giải của cảm biến trên bo mạch, v.v.) của xe; sự cố thiết bị (ví dụ, áp suất lốp thấp, phanh yếu, mất cảm biến, v.v.); sở thích đi lại của chủ xe/người điều hành (ví dụ, làn đường ưa thích, đường, tuyến đường và/hoặc điểm đến, ưu tiên tránh phí cầu đường hoặc đường

cao tốc, ưu tiên tuyến đường nhanh nhất, v.v.); quyền cung cấp dữ liệu cảm biến cho máy chủ của cơ quan dữ liệu (ví dụ, 184); và/hoặc thông tin nhận dạng chủ sở hữu/nhà điều hành.

Lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 của hệ thống quản lý xe tự hành 400 có thể sử dụng vị trí và thông tin trạng thái đã lọc của xe và thông tin vị trí và trạng thái của các xe và đối tượng khác xuất ra từ lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 để dự báo các hành vi trong tương lai của các xe và/hoặc đối tượng khác. Ví dụ, lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 có thể sử dụng thông tin như vậy để dự báo các vị trí tương đối trong tương lai của các xe khác trong vùng lân cận của xe đó dựa trên vị trí và vận tốc của chính xe đó cũng như các vị trí và vận tốc của xe khác. Những dự báo như vậy có thể tính đến thông tin từ bản đồ HD và lập kế hoạch tuyến đường để dự báo những thay đổi về vị trí xe tương đối khi máy chủ và các xe khác đi theo đường. Lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 có thể xuất ra các dự báo về hành vi và vị trí của xe và đối tượng khác cho lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414.

Ngoài ra, lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 có thể sử dụng hành vi của đối tượng kết hợp với các dự báo vị trí để lập kế hoạch và tạo ra các tín hiệu điều khiển để điều khiển chuyển động của xe. Ví dụ, dựa trên thông tin lập kế hoạch tuyến đường, vị trí đã lọc trong thông tin đường, và các vị trí và chuyển động tương đối của các xe khác, lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 có thể xác định rằng xe cần chuyển làn và tăng tốc, chẳng hạn như để duy trì hoặc đạt được khoảng cách tối thiểu với các xe khác, và/hoặc chuẩn bị rẽ hoặc lồi ra. Do đó, lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 có thể tính toán hoặc xác định góc lái cho các bánh xe và sự thay đổi đối với việc thiết lập bướm ga sẽ được điều khiển đối với lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414 và hệ thống DBW/khởi điều khiển 420 cùng với một số thông số như vậy cần thiết để thực hiện chuyển làn và tăng tốc. Một tham số như vậy có thể là góc điều khiển vô lăng được tính toán.

Lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414 có thể nhận đầu ra dữ liệu và thông tin từ lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 và hành vi của xe và đối tượng khác cũng như dự báo vị trí từ lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416. Lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414 có thể sử dụng (ít nhất một số) thông tin này để lập kế

hoạch và tạo ra các tín hiệu điều khiển để điều khiển chuyển động của xe và để xác minh rằng các tín hiệu điều khiển đó đáp ứng các yêu cầu an toàn cho xe. Ví dụ, dựa trên thông tin lập kế hoạch tuyến đường, vị trí đã lọc trong thông tin đường, và các vị trí và chuyển động tương đối của các xe khác, lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414 có thể xác minh và chuyển một số lệnh hoặc các chỉ dẫn điều khiển đến hệ thống DBW/khối điều khiển 420.

Hệ thống DBW/khối điều khiển 420 có thể nhận các lệnh hoặc các chỉ dẫn từ lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414 và dịch các thông tin như vậy thành các tín hiệu điều khiển cơ học để điều khiển góc bánh xe, phanh và bướm ga của xe. Ví dụ, hệ thống DBW/khối điều khiển 420 có thể phản hồi với góc điều khiển của vô lăng được tính toán bằng cách gửi tín hiệu điều khiển tương ứng đến bộ điều khiển vô lăng.

Theo một số phương án, hệ thống quản lý xe 400 có thể bao gồm chức năng thực hiện việc kiểm tra an toàn hoặc giám sát các lệnh, kế hoạch hoặc các quyết định khác của một số lớp có thể ảnh hưởng đến sự an toàn của xe và hành khách. Chức năng kiểm tra an toàn hoặc giám sát như vậy có thể được thực hiện trong lớp dành riêng hoặc được phân phối giữa một số lớp khác nhau và được bao gồm như một phần của chức năng.

Theo một số phương án, nhiều thông số an toàn có thể được lưu trữ vào bộ nhớ và chức năng kiểm tra an toàn hoặc giám sát có thể so sánh giá trị xác định (ví dụ, khoảng cách tương đối với xe gần đó, khoảng cách từ lòng đường, v.v.) với (các) thông số an toàn tương ứng, và đưa ra cảnh báo hoặc lệnh nếu thông số an toàn bị hoặc sẽ bị vi phạm. Ví dụ, chức năng an toàn hoặc giám sát trong lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 (hoặc trong một lớp riêng) có thể xác định khoảng cách riêng hiện tại hoặc tương lai giữa một xe khác (khi được xác định bởi lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412) và xe đó (ví dụ, dựa trên mô hình thể giới được lọc bởi lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412), so sánh khoảng cách tách biệt đó với thông số khoảng cách tách biệt an toàn được lưu trữ trong bộ nhớ, và đưa ra các lệnh cho lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414 để tăng tốc, giảm tốc, hoặc rẽ nếu khoảng cách phân cách hiện tại hoặc dự báo vi phạm thông số khoảng cách tách biệt an toàn. Ví dụ khác, chức năng an toàn hoặc giám sát trong lớp lập kế hoạch và điều khiển chuyển động 414 (hoặc lớp riêng) có thể so sánh góc điều khiển vô lăng được xác định hoặc được điều khiển với

giới hạn hoặc tham số góc bánh xe an toàn, và đưa ra lệnh ghi đè và/hoặc cảnh báo đáp lại góc điều khiển vượt quá giới hạn góc lái an toàn.

Theo một số phương án thực hiện, một số thông số an toàn lưu trữ trong bộ nhớ có thể là tĩnh (ví dụ, không thay đổi theo thời gian), chẳng hạn như tốc độ tối đa của xe. Ví dụ, vận hành xe trên 120 mph (hoặc một số giá trị khác có thể được thiết lập bởi nhà sản xuất, chủ sở hữu xe, v.v.) có thể được coi là nguy hiểm và do đó xe (ví dụ, máy nhận dạng cử chỉ 144 và/hoặc khối điều khiển 140) sẽ áp đặt các thông số an toàn tối đa liên quan đến tốc độ. Với xe tự hành, vận hành ở tốc độ vượt quá 120 mph có thể vẫn an toàn, do đó giá trị cao hơn có thể được sử dụng. Ngoài ra, một số thông số an toàn (ví dụ, tốc độ tối đa) có thể là động và thay đổi tùy thuộc vào vị trí, điều kiện lái xe (ví dụ, lưu lượng giao thông), và/hoặc đầu vào bên ngoài (ví dụ, tín hiệu từ hệ thống vận tải thông minh). Ví dụ, tốc độ tối đa có thể có một giá trị để lái xe trong các khu vực đông dân cư hoặc đường chật hẹp hơn (ví dụ, lái xe trong thành phố) và giá trị khác để lái xe trong các khu vực ít dân cư hoặc đường có nhiều làn (ví dụ, lái xe trên đường cao tốc). Các thông số an toàn khác, chẳng hạn như khoảng cách gần các đối tượng (ví dụ, các xe khác), con người, sinh vật hoặc các yếu tố khác, có thể được sử dụng. Ngoài ra, các thông số an toàn khác được lưu trữ trong bộ nhớ có thể là động ở chỗ các thông số được xác định hoặc được cập nhật liên tục hoặc định kỳ dựa trên thông tin trạng thái xe và/hoặc điều kiện môi trường. Các ví dụ không giới hạn về các thông số an toàn có thể bao gồm tốc độ tối đa, tốc độ tối thiểu, giảm tốc tối đa (ví dụ, tốc độ phanh), gia tốc tối đa, và giới hạn góc bánh xe tối đa. Bất kỳ hoặc tất cả các thông tin này có thể là hàm của của (các) hành khách, lòng đường, và/hoặc điều kiện thời tiết. Ví dụ, nếu hành khách đang ngủ, say, hoặc mất tập trung (ví dụ, đọc sách, không quay mặt/nhìn về phía trước, v.v.) thì người đó có thể ít có khả năng đưa ra lệnh thích hợp và/hoặc không thể điều hướng xe đúng cách so với các thời điểm khác khi hành khách trong xe tỉnh táo và không bị mất tập trung chẳng hạn.

Fig. 2A minh họa một ví dụ về hệ thống con, phần tử tính toán, thiết bị hoặc đơn vị tính toán trong hệ thống quản lý xe 450, hệ thống này có thể được sử dụng trong xe (chẳng hạn, 100). Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 1A đến Fig. 4B, theo một số phương án, các lớp 402, 404, 406, 408, 410, 412 và 416 của hệ thống quản lý xe 400 có thể tương tự như các lớp được mô tả liên quan đến Fig. 4A. Hệ thống quản lý xe 450

có thể hoạt động tương tự như hệ thống quản lý xe 400, ngoại trừ việc hệ thống quản lý xe 450 có thể chuyển một số dữ liệu hoặc các lệnh cho hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 chứ không phải là hệ thống DBW/khối điều khiển 420. Ví dụ, cấu hình của hệ thống quản lý xe 450 và hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 được minh họa trên Fig. 4B có thể được sử dụng trên xe không tự hành, bán tự hành hoặc hoàn toàn tự hành. Ngoài ra, các chức năng của hệ thống quản lý xe 450 và/hoặc hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 có thể bị giảm hoặc tắt (ví dụ, tắt).

Theo một số phương án, lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 và/hoặc lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể xuất dữ liệu cho hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452. Ví dụ, lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412 có thể xuất ra dữ liệu cảm biến dưới dạng một phần của thông tin vị trí và trạng thái đã lọc của xe 100 được cung cấp cho hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452. Hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 có thể sử dụng thông tin vị trí và trạng thái đã lọc của xe 100 để đưa ra các quyết định an toàn liên quan đến xe 100 và/hoặc hành khách trên xe 100. Ví dụ khác, lớp lập kế hoạch và dự báo hành vi 416 có thể đưa ra các mô hình hành vi và/hoặc dự báo liên quan đến việc chuyển động của các xe khác cho hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452. Hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 có thể sử dụng các mô hình hành vi và/hoặc dự báo liên quan đến chuyển động của các xe khác để đưa ra các quyết định an toàn liên quan đến xe 100 và/hoặc hành khách trong xe (ví dụ, 11, 12, 13) của xe 100.

Theo một số phương án, hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 có thể bao gồm chức năng thực hiện kiểm tra an toàn hoặc giám sát các lệnh, lập kế hoạch, hoặc các quyết định khác của các lớp khác nhau, cũng như các hành động của người lái và/hoặc cử chỉ điều khiển xe, có thể ảnh hưởng đến xe và sự an toàn của hành khách trên xe. Theo một số phương án, nhiều thông số an toàn khác nhau có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 có thể so sánh giá trị xác định (ví dụ, khoảng cách tương đối với xe gần đó, khoảng cách từ tim đường, v.v.) với (các) thông số an toàn tương ứng, và đưa ra cảnh báo, lệnh, hoặc hành động an toàn khác của xe, nếu thông số an toàn bị hoặc sẽ bị vi phạm.

Ví dụ, hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 có thể xác định khoảng cách

tách biệt hiện tại hoặc trong tương lai giữa một xe khác (khi được xác định bởi lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412) và xe đó (ví dụ, dựa trên mô hình thể giới đường được lọc bởi lớp hợp nhất cảm biến và quản lý RWM 412), so sánh khoảng cách tách biệt đó với thông số khoảng cách tách biệt an toàn được lưu trữ trong bộ nhớ và đưa ra các lệnh và/hoặc đề xuất hành động an toàn khác của xe cho người lái để tăng tốc, giảm tốc độ, hoặc rẽ nếu khoảng cách tách biệt hiện tại hoặc được dự báo vi phạm thông số khoảng cách tách biệt an toàn. Ví dụ khác, hệ thống an toàn và tránh va chạm của xe 452 có thể so sánh hành động thứ nhất của xe xác định được (ví dụ, bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách thứ nhất cho cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện) với giới hạn hoặc thông số hành động an toàn của xe, và đưa ra lệnh ghi đề và/hoặc cảnh báo để phản ứng lại hành động đề xuất của xe vượt quá giới hạn hoặc thông số hành động an toàn của xe.

Fig. 5 minh họa một ví dụ về kiến trúc hệ thống trên chip (SOC) của thiết bị xử lý SOC 500 phù hợp để triển khai một số phương án trên xe di chuyển. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 1A đến Fig.5, thiết bị xử lý SOC 500 có thể bao gồm một số bộ xử lý không đồng nhất, chẳng hạn như là bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (digital signal processor - DSP) 503, bộ xử lý modem 504, bộ xử lý nhận dạng hình ảnh và đối tượng 506, bộ xử lý hiển thị di động 507, bộ xử lý ứng dụng 508 và bộ xử lý quản lý tài nguyên và năng lượng (resource and power management - RPM) 517. Thiết bị xử lý SOC 500 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ đồng xử lý 510 (ví dụ, bộ đồng xử lý vector) được kết nối với một hoặc nhiều bộ xử lý không đồng nhất 503, 504, 506, 507, 508, 517. Mỗi bộ vi xử lý có thể bao gồm một hoặc nhiều lõi và một đồng hồ độc lập/bên trong. Mỗi bộ xử lý/lõi có thể thực hiện các hoạt động độc lập với các bộ xử lý/lõi khác. Ví dụ, thiết bị xử lý SOC 500 có thể bao gồm bộ xử lý thực thi loại hệ điều hành thứ nhất (ví dụ, FreeBSD, LINUX, OS X, v.v.) và bộ xử lý thực thi loại hệ điều hành thứ hai (ví dụ, Microsoft Windows). Theo một số phương án, bộ xử lý ứng dụng 508 có thể là bộ xử lý chính của SOC 500, bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ vi xử lý (microprocessor unit - MPU), đơn vị lôgic số học (arithmetic logic unit - ALU), bộ xử lý đồ họa (graphics processing unit - GPU), v.v.

Thiết bị xử lý SOC 500 có thể bao gồm mạch tương tự và mạch tùy chỉnh 514 để quản lý dữ liệu cảm biến, chuyển đổi tương tự sang số, truyền dữ liệu không dây và để

thực hiện các hoạt động chuyên biệt khác, chẳng hạn như xử lý tín hiệu âm thanh và video được mã hóa để hiển thị trong trình duyệt web. Thiết bị xử lý SOC 500 có thể bao gồm thêm các thành phần hệ thống và tài nguyên 516, chẳng hạn như bộ điều chỉnh điện áp, bộ dao động, vòng khóa pha, cầu ngoại vi, bộ điều khiển dữ liệu, bộ điều khiển bộ nhớ, bộ điều khiển hệ thống, cổng truy cập, bộ định thời và các thành phần tương tự khác được sử dụng để hỗ trợ bộ xử lý và ứng dụng khách phần mềm (ví dụ, trình duyệt web) chạy trên thiết bị tính toán.

Thiết bị xử lý SOC 500 còn bao gồm mạch chuyên dụng để quản lý và khởi động camera (camera actuation and management - CAM) 505 bao gồm, cung cấp, điều khiển và/hoặc quản lý hoạt động của một hoặc nhiều camera (ví dụ, 101, 112, 114, camera chính, webcam, camera 3D, v.v.), dữ liệu hiển thị video từ firmware camera, xử lý hình ảnh, tiền xử lý video, đầu trước video (video front-end - VFE), JPEG nội tuyến, codec video độ nét cao, v.v. CAM 505 có thể là khối xử lý độc lập và/hoặc bao gồm đồng hồ nội bộ hoặc độc lập.

Theo một số phương án, bộ xử lý nhận dạng hình ảnh và đối tượng 506 có thể được tạo cấu hình với các các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý và/hoặc phần cứng chuyên dụng được tạo cấu hình để thực hiện phân tích xử lý hình ảnh và nhận dạng đối tượng bao gồm theo một số phương án. Ví dụ, bộ xử lý nhận dạng hình ảnh và đối tượng 506 có thể được tạo cấu hình để thực hiện các hoạt động xử lý hình ảnh nhận được từ các camera (ví dụ, 136) thông qua CAM 505 để nhận dạng và/hoặc xác định các cử chỉ điều khiển xe, các xe khác, và thực hiện các chức năng khác của lớp cảm nhận camera 404 như được mô tả. Theo một số phương án, bộ xử lý 506 có thể được tạo cấu hình để xử lý dữ liệu radar hoặc lidar và thực hiện các chức năng của lớp nhận biết radar 402 như được mô tả.

Các thành phần và tài nguyên hệ thống 516, mạch tương tự và tùy chỉnh 514 và/hoặc CAM 505 có thể bao gồm mạch để giao tiếp với các thiết bị ngoại vi, chẳng hạn như các camera 136, radar 122, lidar 124, màn hình điện tử, thiết bị truyền thông không dây, chip nhớ ngoài, v.v. Các bộ xử lý 503, 504, 506, 507, 508 có thể được kết nối với một hoặc nhiều phần tử bộ nhớ 512, các thành phần và tài nguyên hệ thống 516, mạch tương tự và tùy chỉnh 514, CAM 505, và bộ xử lý RPM 517 thông qua môđun kết nối/bus

524, có thể bao gồm một mảng các cổng logic có thể cấu hình lại và/hoặc triển khai kiến trúc bus (ví dụ, CoreConnect, AMBA, v.v.). Các cuộc truyền có thể được cung cấp bởi các liên kết cải tiến, như các mạng trên chip (networks-on chip - NoC) hiệu suất cao.

Thiết bị xử lý SOC 500 có thể bao gồm thêm một môđun đầu vào/đầu ra (không được minh họa) để truyền thông với các tài nguyên bên ngoài SOC, chẳng hạn như đồng hồ 518 và bộ điều chỉnh điện áp 520. Tài nguyên bên ngoài SOC (ví dụ, đồng hồ 518, bộ điều chỉnh điện áp 520) có thể được chia sẻ bởi hai hoặc nhiều bộ xử lý/lõi SOC bên trong (ví dụ, DSP 503, bộ xử lý môđem 504, bộ xử lý nhận dạng hình ảnh và đối tượng 506, MDP, bộ xử lý ứng dụng 508, v.v.).

Theo một số phương án, thiết bị xử lý SOC 500 có thể được bao gồm trong khối điều khiển (ví dụ, 140) để sử dụng trong xe di chuyển (ví dụ, 100). Khối điều khiển có thể bao gồm các liên kết truyền thông để truyền thông với mạng truyền thông (ví dụ, 180), Internet, và/hoặc máy chủ mạng (ví dụ, 184) như được mô tả.

Thiết bị xử lý SOC 500 cũng có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm bổ sung phù hợp để thu thập dữ liệu cảm biến từ các cảm biến, bao gồm cảm biến chuyển động (ví dụ, gia tốc kế và con quay hồi chuyển của IMU), các phần tử giao diện người dùng (ví dụ, các nút đầu vào, màn hình cảm ứng, v.v.), mảng micrô, cảm biến để theo dõi điều kiện vật lý (ví dụ, vị trí, hướng, chuyển động, định hướng, rung, áp suất, v.v.), các camera, la bàn, bộ thu GPS, mạch truyền thông (ví dụ, Bluetooth®, WLAN, WiFi, v.v.), và các thành phần đã biết khác của các thiết bị điện tử hiện đại.

Fig. 6 thể hiện sơ đồ khối thành phần minh họa hệ thống 600 được tạo cấu hình để vận hành hợp tác xe (ví dụ, 100) dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án. Theo một số phương án, hệ thống 600 có thể bao gồm một hoặc nhiều hệ thống máy tính trên xe 602 và một hoặc nhiều hệ thống máy tính trên xe khác khác với các hệ thống máy tính trên xe 604 truyền thông qua mạng không dây. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 1A đến Fig.6, (các) hệ thống máy tính trên xe 602 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), thiết bị xử lý (ví dụ, 500) và/hoặc bộ điều khiển (ví dụ, 140) (được gọi chung là “bộ xử lý”) của xe (ví dụ, 100). (Các) hệ thống máy tính trên xe khác 604 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), thiết bị xử lý (ví dụ, 500), và/hoặc khối điều khiển (ví dụ, 140) (được gọi chung là “bộ xử lý”) của xe (ví dụ, 100).

(Các) hệ thống máy tính trên xe 602 có thể được tạo cấu hình bởi các lệnh thực thi được bằng máy 606. Các lệnh thực thi được bằng máy 606 có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun lệnh. Các môđun lệnh có thể bao gồm các môđun chương trình máy tính. Các môđun lệnh có thể bao gồm (nhưng không giới hạn ở) một hoặc nhiều môđun nhận dạng hành khách 607, môđun xác định hồ sơ hành khách 608, môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 610, môđun xác định hành động của xe 612, môđun nhận hồ sơ hành khách 616, môđun xác định hành động an toàn của xe 618, môđun xác định hành động khác của xe 620, môđun đánh giá khoảng thời gian trễ 622, môđun xác định hoạt động bất thường 624, môđun xác định chỉ báo bổ sung 626, môđun đánh giá độ an toàn của hoạt động bất thường 628, môđun vận hành xe 629, và/hoặc các môđun lệnh khác.

Môđun nhận dạng hành khách 607 có thể được tạo cấu hình để xác định hành khách (chẳng hạn, một hoặc nhiều người ngồi trên xe). Theo một số phương án, môđun nhận dạng hành khách 607 có thể được tạo cấu hình để nhận dạng hành khách dựa trên (nhưng không giới hạn ở) ít nhất một trong số vị trí của hành khách trong xe, dữ liệu đầu vào của hành khách, hoặc đặc điểm nhận biết của hành khách. Ví dụ, dữ liệu đầu vào của hành khách và/hoặc sự nhận dạng của hành khách có thể được xác định từ những người ngồi trên xe thông qua thiết bị tính toán cầm tay của họ (ví dụ, điện thoại thông minh) hoặc từ việc nhận dạng bằng cách sử dụng cảm biến (ví dụ, 101), chẳng hạn như (nhưng không giới hạn ở) sử dụng (các) cảm biến sinh học, và/hoặc hệ thống nhận dạng khuôn mặt. Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635, (các) hệ thống máy tính trên xe khác 604, tài nguyên bên ngoài 630, một hoặc nhiều (các) cảm biến (ví dụ, 101), và cơ sở dữ liệu hồ sơ (ví dụ, 142) để nhận ra hành khách hoặc vị trí mà hành khách đang ngồi.

Môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều hồ sơ cần được áp dụng cho các cử chỉ được nhận dạng do hành khách thực hiện. Việc xác định hồ sơ hành khách thích hợp sẽ chuẩn hóa hiệu quả hơn các cử chỉ của hành khách để dịch hành động của xe thực thi được. Theo ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635, cơ sở dữ liệu hồ sơ (ví dụ, 142), và thông tin nhận dạng hành khách để xác định sử dụng hồ sơ hành khách nào dựa trên các điều kiện hiện tại. Cơ sở dữ liệu hồ sơ và/hoặc môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể duy trì nhiều hồ sơ hành khách bao gồm

hồ sơ hành khách cho các cá nhân được chỉ định. Một số hoặc tất cả trong số nhiều hồ sơ hành khách có thể chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe khác với các cá nhân có thể tạo ra cử chỉ điều khiển nhất định có thể di chuyển ngón tay, bàn tay và/hoặc cánh tay của họ với các tốc độ khác nhau, qua các góc khác nhau, và có sự chuyển động khác nhau. Do đó, một giấy có thể chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe khác với hồ sơ hành khách thứ nhất. Một số phương án thực hiện có thể không sử dụng môđun xác định hồ sơ hành khách 608 và áp dụng trực tiếp hơn hồ sơ hành khách định trước. Ngoài ra, việc sử dụng môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể được bật hoặc tắt có chọn lọc khi cần hoặc mong muốn, có thể được quyết định theo cách thủ công hoặc tự động dựa trên các hoàn cảnh/điều kiện.

Theo một số phương án, trong trường hợp có nhiều hơn một hành khách ngồi trong xe, môđun xác định hồ sơ hành khách 608 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều hành khách được coi là được chỉ định là (các) người lái, do đó chỉ chấp nhận các cử chỉ điều khiển xe từ (các) người lái được chỉ định. Theo cách này, môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể bỏ qua các cử chỉ từ một hoặc nhiều hành khách không được chỉ định là (các) người lái. Theo các phương án khác, nếu nhiều hơn một người lái được chỉ định làm người lái (ví dụ, trong tình huống người lái sinh viên hoặc ứng dụng giáo dục lái xe), thì môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể có cách xác định thứ bậc giữa chúng, trong trường hợp việc xung đột các cử chỉ điều khiển xe được phát hiện. Bằng cách sử dụng các cảm biến (ví dụ, 101), môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể xác định rằng xe có nhiều hành khách và còn xác định người nào hoặc (các) người ngồi trên xe đang lái (chẳng hạn, (các) người lái được chỉ định). Theo một số phương án, hành khách ngồi ở chỗ truyền thống là ghế lái (hoặc vị trí thiết lập trước khác của xe) có thể được chọn làm người lái được chỉ định theo mặc định, trừ khi nhận được lệnh ghi đè. Ngoài ra, cả hai người ngồi ở ghế trước có thể được chỉ định lái xe (vì họ có xu hướng nhìn đường tốt). Theo các phương án cụ thể, trong các trường hợp như vậy, các cử chỉ điều khiển xe từ hành khách ngồi trên ghế lái có thể ghi đè các cử chỉ điều khiển xe từ hành khách ngồi phía trước khác.

Theo một số phương án, người lái được chỉ định có thể được chọn sau đầu vào từ người ngồi trên xe (ví dụ, từ thiết bị di động được liên kết hoặc đầu vào trực tiếp vào xe). Theo một số phương án, đầu vào về người lái được chỉ định cũng có thể được nhận

tự động từ những người ngồi trong xe, chẳng hạn như qua môđun nhận dạng hành khách 607. Theo một số phương án, khi xác định người lái được chỉ định thông qua việc nhận dạng, môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể áp dụng việc phân cấp một cách tự động. Ví dụ, người chủ, người lái phổ biến nhất hoặc được chỉ định gần đây nhất có thể có ưu tiên hàng đầu là người lái được chỉ định. Tương tự, danh sách phân cấp có thể được lập trình hoặc do người dùng định nghĩa (ví dụ, (chẳng hạn, bố > mẹ > con lớn nhất, hoặc bố và mẹ > con lớn nhất). Theo các phương án khác, có thể không có sự phân cấp, với các cử chỉ điều khiển xe được chấp nhận từ tất cả hoặc một số người ngồi trên xe.

Trong một số phương án thực hiện trong đó có người lái hoặc hệ thống phân cấp được chỉ định để nhận lệnh giữa những người trong xe, những người lái không được chỉ định hoặc những người ngồi trong xe có hệ phân cấp thấp hơn có thể được phép nhập các cử chỉ điều khiển xe đã chọn, chẳng hạn như nhưng không bị hạn chế đối với các lệnh không điều hướng và/hoặc lệnh không gây rủi ro cho sự an toàn của xe hoặc người ngồi trong xe (ví dụ, kiểm soát nhiệt độ cabin, âm lượng của hệ thống giải trí). Ngoài ra, các cử chỉ điều khiển xe từ những người lái không được chỉ định hoặc những người trên xe có hệ phân cấp thấp hơn có thể được chấp nhận, nhưng có các thông số an toàn cao hơn được sử dụng (ví dụ, khoảng cách cần thiết giữa các xe lớn hơn, tốc độ tối đa thấp hơn, v.v.) hoặc cường độ thấp hơn trong các đầu vào của xe (ví dụ, chỉ giới hạn các thay đổi trên làn đường đơn, tăng/giảm tốc độ với mức tăng 5 mph, v.v.). Ví dụ, môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 610 có thể nhận dạng cử chỉ từ “ghế sau người lái” được giới hạn để giảm tốc độ của xe hoặc tăng khoảng cách giữa các xe, vì các lệnh như vậy sẽ an toàn và có thể làm cho những người ngồi trên xe cảm thấy an toàn hơn, nhưng tất cả các điều khiển điều động xe khác có thể không được nhận dạng. Do đó, người lái không được chỉ định hoặc những người ngồi trong xe có hệ phân cấp thấp hơn có thể được phép mức độ điều khiển ít hơn so với người lái được chỉ định hoặc người lái được chỉ định có mức ưu tiên cao hơn.

Theo một số phương án, các giới hạn về cử chỉ được chấp nhận của người lái không được chỉ định hoặc những người ngồi trong xe có hệ phân cấp thấp hơn có thể bị ghi đè trong một số trường hợp. Theo một số phương án, môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 610 có thể nhận ra cử chỉ ghi đè hoặc các trường hợp trong đó các cử chỉ của người lái không được chỉ định phải được nhận ra và thực hiện, chẳng hạn như để thích

ứng với các trường hợp mà người lái được chỉ định bị mất khả năng. Ví dụ, nếu môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 610 phát hiện rằng người lái được chỉ định đã ngủ gật hoặc đang nghiêng người (gần như bất tỉnh) và một hành khách khác đang thực hiện các cử chỉ điều khiển xe được nhận dạng, xe có thể thực hiện các cử chỉ đó.

Theo một số phương án, mức ưu tiên giữa những người lái được chỉ định hoặc lựa chọn người lái được chỉ định mới có thể xảy ra đáp lại sự kiện kích hoạt, như tự động. Một ví dụ không bị giới hạn về sự kiện kích hoạt như vậy có thể là sự phát hiện thay đổi hành vi của người lái được chỉ định hiện tại (hoặc người lái được chỉ định có ưu tiên cao nhất) một hoặc nhiều cảm biến và/hoặc bởi hệ thống điều khiển xe, chẳng hạn như do mệt mỏi, mất tập trung, say, và/hoặc tương tự. Ví dụ, hệ thống camera theo dõi mắt của người lái được chỉ định có thể phát hiện mi mắt bị sụp xuống do mệt mỏi, người lái không nhìn đường do mất tập trung, hoặc mắt của người lái được chỉ định di chuyển chậm do say rượu. Một ví dụ không giới hạn khác về sự kiện kích hoạt như vậy có thể là sự phát hiện ra lệnh (ví dụ, lệnh bằng lời nói hoặc cử chỉ ra lệnh) bởi người lái được chỉ định hiện tại (hoặc người lái được chỉ định có ưu tiên cao nhất), người trong xe khác, hoặc nhóm ở xa (ví dụ, chủ sở hữu của xe) nhận được bằng liên kết truyền thông không dây. Do đó, môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể được tạo cấu hình để đánh giá và xác định (ví dụ, tự động) liệu người lái được chỉ định hiện tại hoặc hành khách khác cung cấp các cử chỉ điều khiển xe có sự thay đổi về hành vi có thể làm giảm khả năng riêng để đưa ra đúng cách hoặc kịp thời các cử chỉ điều khiển xe. Môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể nhận đầu vào từ các cảm biến (ví dụ, 101), chẳng hạn như camera, cảm biến nồng độ cồn, bộ phát hiện chuyển động, hoặc tương tự và áp dụng việc nhận dạng mẫu chuyển động của hành khách để xác định mức suy yếu của hành khách. Đáp lại môđun xác định hồ sơ hành khách 608 phát hiện ra rằng người lái được chỉ định (hoặc người lái được chỉ định có mức ưu tiên cao nhất) bị yếu đi, môđun xác định hồ sơ hành khách 608 có thể được tạo cấu hình để chọn người lái được chỉ định mới hoặc thay đổi mức ưu tiên của người lái được chỉ định.

Theo một số phương án, đáp lại môđun xác định hồ sơ hành khách 608 phát hiện ra rằng người lái được chỉ định (hoặc người lái được chỉ định có mức ưu tiên cao nhất) bị yếu, người lái được chỉ định bị yếu đó vẫn có thể được cho phép mức điều khiển nào đó. Ví dụ, người lái được chỉ định bị yếu có thể bị hạn chế chỉ cung cấp các lệnh không

điều hướng và/hoặc các lệnh không gây nguy hiểm cho sự an toàn của xe hoặc người ngồi trong xe (ví dụ, kiểm soát nhiệt độ cabin, âm lượng của hệ thống giải trí). Ngoài ra, người lái được chỉ định bị yếu có thể bị hạn chế điều khiển xe ít hơn hoặc mức điều khiển xe thấp hơn (ví dụ, giới hạn tốc độ, thay đổi tốc độ, số làn đường có thể thay đổi trong một lần điều khiển liên tục, v.v.). Ngoài ra hoặc theo cách khác, người lái được chỉ định bị yếu có thể được phép cung cấp các lệnh và/hoặc điều khiển điều hướng, nhưng chỉ khi họ đáp ứng ngưỡng an toàn, ngưỡng này có thể cao hơn ngưỡng an toàn được dùng cho các người lái không được coi là bị yếu. Ví dụ, người lái được chỉ định bị yếu có thể được phép chuyển hai làn trên đường cao tốc vắng xe, nhưng không được phép điều khiển cùng một thao tác trên đường cao tốc nhiều xe.

Môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 610 có thể được tạo cấu hình để xác định khi nào hành khách (ví dụ, 11, 12, 13) thực hiện cử chỉ điều khiển xe theo cách hệ thống phát hiện cử chỉ của xe (ví dụ, 50) có thể nhận ra. Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635, một hoặc nhiều (các) cảm biến (ví dụ, 101) và máy nhận dạng cử chỉ (ví dụ, 144) để xác định xem một hoặc nhiều hành khách đã/đang thực hiện cử chỉ điều khiển xe để vận hành xe hay chưa (ví dụ, 100). Khi môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 608 phát hiện rằng hành khách đã thực hiện một hoặc nhiều cử chỉ điều khiển xe, thông tin về một hoặc nhiều cử chỉ điều khiển xe có thể được chuyển đến khối điều khiển (ví dụ, 140).

Môđun xác định hành động của xe 612 có thể được tạo cấu hình để xác định hành động hoặc các hành động nào của xe được/có liên quan đến các cử chỉ điều khiển xe phát hiện được. Môđun xác định hành động của xe 612 cũng có thể được tạo cấu hình để xác định các hành động thay thế của xe, khi các cử chỉ điều khiển xe phát hiện được có liên quan đến các hành động không an toàn cho xe và/hoặc các hành khách, hoặc bất thường theo một cách nào đó. Theo một ví dụ không bị giới hạn, môđun xác định hành động của xe 612 có thể sử dụng bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500), bộ lưu trữ điện tử 635, và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450) để xác định các hành động của xe.

Môđun tiếp nhận hồ sơ hành khách 616 có thể được tạo cấu hình để nhận và lưu trữ hồ sơ hành khách. Môđun tiếp nhận hồ sơ hành khách 616 có thể nhận hồ sơ hành

khách mà được tùy chỉnh cho hành khách từ các đầu vào huấn luyện. Ngoài ra, hoặc cách khác, môđun tiếp nhận hồ sơ hành khách 616 có thể nhận hồ sơ hành khách dưới dạng dữ liệu đầu vào thông qua giao diện người dùng trên xe hoặc từ một thiết bị máy tính khác cung cấp dữ liệu như vậy. Ví dụ, hành khách có thể tuân theo giao thức huấn luyện, trong đó hành khách thực hành và/hoặc thực hiện các cử chỉ và chuyển động của hành khách được ghi lại và được phân tích để tạo ra hồ sơ hành khách cho hành khách đó. Ví dụ khác, thiết bị tính toán từ xa có thể cung cấp một hoặc nhiều hồ sơ hành khách cho môđun tiếp nhận hồ sơ hành khách 616 để áp dụng cho các cử chỉ điều khiển xe. Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635, một hoặc nhiều (các) cảm biến (ví dụ, 101), và thiết bị đầu vào để nhận hồ sơ của hành khách.

Môđun xác định hành động an toàn của xe 618 có thể được tạo cấu hình để xác định xem hành động thứ nhất của xe kết hợp với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực hiện hay không. Việc xác định mức an toàn có thể đảm bảo không gây thiệt hại hoặc thương tích cho xe hoặc hành khách. Thông thường, điều gì an toàn cho xe cũng an toàn cho hành khách và ngược lại (ví dụ, mức rủi ro đối với sự an toàn của xe bằng hoặc xấp xỉ với mức rủi ro an toàn của hành khách), nhưng có lẽ không phải lúc nào cũng vậy. Ví dụ, việc giảm tốc độ cực nhanh có thể khiến cho hành khách bị chấn thương vùng cổ, trong khi xe có thể không bị hư hại gì. Do đó, thường sẽ ưu tiên đến sự an toàn của (các) hành khách. Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635 và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450) để xác định hoặc đánh giá mức độ an toàn của các hành động của xe khác nhau.

Theo một số phương án thực hiện, môđun xác định hành động thay thế của xe 620 có thể được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều hành động thay thế của xe (ví dụ, thay đổi (các) tốc độ, chuyển sang (các) làn đường khác, v.v.) có thể là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe nhận được. Môđun xác định hành động thay thế của xe 620 có thể được dùng để đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe là không an toàn để xe thực hiện. Theo một phương án khác, các hành động thay thế xác định được của xe có thể có xác suất gây ra thiệt hại cho xe và/hoặc hành khách xác định được thấp hơn, bởi ít nhất là một số

ngưỡng, so với hành động thứ nhất của xe. Ví dụ, hành động thứ nhất của xe có thể liên quan đến việc chuyển làn sang một làn sao cho xe sẽ đi phía sau xe khác. Hành động của xe thứ nhất có thể tương đối an toàn, nhưng có thể có cơ hội thống kê (chẳng hạn, tương đối nhỏ) rằng đi đầu có thể hãm phanh ngay sau khi chuyển làn (chẳng hạn, mức rủi ro thứ nhất đối với sự an toàn). Trong khi đó, hành động thay thế của xe có thể bao gồm việc trước tiên phải vượt lên trước xe đó trước khi chuyển làn, việc này có thể đi kèm với khả năng thống kê thấp hơn làm xe bị tai nạn do đường rộng ở phía trước xe dẫn đầu đó (chẳng hạn, mức rủi ro thứ hai đối với sự an toàn, thấp hơn mức rủi ro thứ nhất đối với sự an toàn). Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635 và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450) để xác định các hành động thay thế của xe.

Môđun đánh giá khoảng thời gian trễ 622 có thể được tạo cấu hình để xác định xem liệu khoảng thời gian trễ hợp lý có thể tạo ra hành động không an toàn cho xe có đủ an toàn để xe thực hiện hay không. Ví dụ, cử chỉ điều khiển xe thứ nhất có thể lệnh cho xe thực hiện chuyển làn không an toàn do có một xe khác đang đi gần làn đường đó. Môđun đánh giá thời gian trễ 622 có thể xác định rằng, do xe khác đi với tốc độ khác, độ trễ lên đến năm (5) giây trước khi bắt đầu chuyển làn có thể thay đổi sự điều động không an toàn đó thành một điều động an toàn. Theo các phương án khác, khi kết thúc khoảng thời gian trễ mà việc di chuyển vẫn không an toàn, môđun đánh giá khoảng thời gian trễ 622 có thể xác định lại xem khoảng thời gian trễ bổ sung có thể làm cho hành động không an toàn cho xe có đủ an toàn để xe thực hiện hay không. Ngoài ra, xe có thể thông báo cho người dùng (người lái) về quyết định không thực hiện việc di chuyển và/hoặc yêu cầu thêm đầu vào từ người dùng.

Theo một số phương án, ngưỡng trễ tối đa, chẳng hạn như (nhưng không giới hạn ở) từ 5 đến 10 giây, có thể được dùng để giới hạn khoảng thời gian trễ mà môđun đánh giá khoảng thời gian trễ 622 có thể xem xét. Ngưỡng trễ tối đa có thể được thiết lập và/hoặc thay đổi bởi hành khách, chủ xe, và/hoặc nhà sản xuất. Ngoài ra, ngưỡng trễ tối đa có thể khác nhau đối với từng hành khách (chẳng hạn, liên quan đến hồ sơ hành khách). Ngoài ra, ngưỡng trễ tối đa có thể được áp dụng chung cho tất cả hành khách. Theo phương án thay thế khác, trong khi từng hành khách có thể có ngưỡng trễ tối đa khác nhau, xe cũng có thể có ngưỡng trễ tối đa cuối cùng mà các ngưỡng trễ tối đa riêng

có thể không được vượt quá. Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635, và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450) để xác định hoặc đánh giá các khoảng thời gian trễ để thực thu các hành động khác nhau của xe.

Môđun xác định hoạt động bất thường 624 có thể được tạo cấu hình để xác định xem hành động của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe có bao gồm hoạt động bất thường của xe hay không. Các hoạt động bất thường có thể bao gồm các hoạt động của xe mà xe đó không đều đặn hoặc thường xuyên thực hiện (ví dụ, so với các hoạt động của cùng một xe trước đây, các xe khác hoặc các xe tương tự, các xe trong hoàn cảnh tương tự (ví dụ, vị trí, thời gian trong ngày/năm, điều kiện thời tiết, v.v.), chẳng hạn như hành động đột ngột hoặc các hành động khắc nghiệt hơn đáng kể so với các hành động thường được xe thực hiện. Hành động của xe có được coi là bất thường hay không có thể phụ thuộc vào xe đó đã thực hiện trước đó hay chưa, cũng như tốc độ, tăng/giảm tốc, mức độ, và phạm vi của hành động của xe. Trong trường hợp các hành động của xe đã được thực hiện trước đó, nhưng không có cùng tốc độ, mức độ, và/hoặc phạm vi, bộ xử lý có thể sử dụng ngưỡng đã từng vượt quá làm cho hành động đó của xe đó trở nên bất thường.

Ngoài ra, liệu một hành động của xe có được coi là bất thường hay không có thể phụ thuộc vào hoàn cảnh hiện tại. Ví dụ, chuyển một làn sang phải trên đường cao tốc có thể không phải là bất thường từ làn ở giữa, nhưng từ vùng bên phải (ví dụ, hướng xe vào lề đường của đường cao tốc) có thể được đánh giá bởi môđun xác định hoạt động bất thường 624 là không bình thường. Tương tự, các trường hợp khác, chẳng hạn như (nhưng không giới hạn ở) vị trí, điều kiện thời tiết, thời gian trong ngày/năm, ánh sáng, v.v., có thể được xem xét bởi môđun xác định hoạt động bất thường 624.

Việc xác định, bằng môđun xác định hoạt động bất thường 624, có thể được dựa trên các bản ghi lịch sử từ hồ sơ hành khách và/hoặc cơ sở kiến thức về các hành động thông thường/bất thường của xe trong các điều kiện cụ thể (chẳng hạn, các điều kiện kỳ vọng). Trong một số trường hợp, việc xác định, bằng môđun xác định hoạt động bất thường 624, rằng hành động của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe là hoạt động bất thường có thể là chỉ báo của đầu vào bị sai. Các đầu vào bị sai có thể xuất phát từ, chẳng

hạn như, cử chỉ của hành khách không được thực hiện một cách chính xác hoặc không nhằm mục đích là cử chỉ điều khiển xe (ví dụ, chẳng hạn như khua tay, hoặc hất hơi). Tương tự, hành khách bị ảnh hưởng bởi chất cấm hoặc bị phân tâm có thể thực hiện các cử chỉ điều khiển xe không chính xác, không phù hợp và/hoặc không cố ý. Việc xác định rằng cử chỉ điều khiển xe là bất thường (chẳng hạn, đầu vào bị sai hoặc đầu vào khác) có thể được chuyển đến môđun xác định hành động của xe 612, khi đánh giá xem có tuân theo cử chỉ điều khiển xe đó hay không hoặc có xác định hành động thay thế của xe hay không. Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635 và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450) để xác định hoặc đánh giá xem các hành động của xe được coi là bất thường.

Theo một số phương án, môđun xác định chỉ báo bổ sung 626 có thể được tạo cấu hình để phát hiện liệu hành khách có thực hiện chỉ báo bổ sung kết hợp với hoạt động bất thường hay không. Theo một số phương án, chỉ báo bổ sung có thể đã được hành khách thực hiện cùng với cử chỉ điều khiển xe liên quan đến hoạt động bất thường (ví dụ, trước, trong hoặc sau hoạt động bất thường). Chỉ báo bổ sung có thể được thực hiện trong cửa sổ nào đó của hoạt động bất thường (ví dụ, trong 2 đến 3 giây trước/sau hoạt động bất thường). Theo một số phương án, chỉ báo bổ sung có thể được thực hiện để đáp lại lời nhắc liên quan đến hoạt động bất thường (ví dụ, xe thông báo cho người lái về hoạt động bất thường yêu cầu xác nhận hoặc làm rõ).

Chỉ báo bổ sung có thể gợi ý rằng hành khách, người đã thực hiện cử chỉ điều khiển xe bất thường, thực sự có ý định thực thi hoạt động bất thường. Ví dụ, chỉ báo bổ sung có thể bao gồm ít nhất một trong số các cử chỉ phóng đại, cử chỉ lặp lại, cử chỉ được thực hiện nhanh hơn bình thường, hoặc đầu vào không trực quan (ví dụ, âm thanh) nhận được cùng với (ví dụ, đồng thời) với cử chỉ điều khiển xe phát hiện được.

Theo một số phương án, đáp lại việc môđun xác định hoạt động bất thường 624 xác định rằng cử chỉ điều khiển xe nhận được là bất thường, hệ thống có thể nhắc hành khách xác nhận hoặc làm rõ, và phản hồi (ví dụ, cử chỉ ra lệnh bằng âm thanh) bằng người dùng, được nhận như một chỉ báo bổ sung, có thể xác nhận hoặc làm rõ cử chỉ điều khiển xe. Việc nhắc cho hành khách có thể đơn giản (ví dụ, chuông hoặc một loạt âm báo ngắn) hoặc có thể bao gồm phản hồi chi tiết hơn (ví dụ, phản hồi bằng lời nói)

để thông báo cho hành khách rằng cần chỉ báo bổ sung. Do đó, phản hồi bằng lời nói hoặc chuỗi âm thanh riêng có thể thông báo cho hành khách biết rằng cử chỉ điều khiển xe nhận được sẽ dẫn đến hoạt động bất thường của xe và do đó cần xác nhận. Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635, một hoặc nhiều (các) cảm biến (ví dụ, 101) và máy nhận dạng cử chỉ (ví dụ, 144) để xác định xem hành khách có thực hiện chỉ báo bổ sung liên quan đến cử chỉ điều khiển xe hay không.

Theo một số phương án, ngay cả khi người dùng xác nhận hoạt động bất thường là dự định, mô đun vận hành xe 629 có thể vận hành xe để thực hiện phiên bản ít khắc nghiệt hơn của hoạt động bất thường (ví dụ, nếu việc thực hiện hoạt động bất thường vượt quá ngưỡng an toàn). Phiên bản ít khắc nghiệt hơn của hoạt động bất thường có thể liên quan đến mức hoạt động thấp hơn (ví dụ, chuyển một làn thay vì chuyển hai làn hoặc ba làn; tăng tốc độ 5 mph/giờ thay vì 25 mph/giờ, v.v.). Theo một số phương án, nếu hoạt động bất thường quá khắc nghiệt (chẳng hạn, vượt quá ngưỡng an toàn), hoạt động bất thường có thể bị bỏ qua và hành khách được thông báo rằng hoạt động bất thường là không an toàn. Ví dụ, hệ thống điều khiển xe có thể giải thích bằng lời nói rằng hoạt động bất thường đang bị bỏ qua.

Mô đun đánh giá độ an toàn của hoạt động bất thường 628 có thể được tạo cấu hình để xác định xem hoạt động bất thường của xe phát hiện được bởi mô đun xác định hoạt động bất thường 624 là an toàn cho xe hoặc người ngồi trên xe. Theo một ví dụ không bị giới hạn, bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500) có thể sử dụng bộ lưu trữ điện tử 635 và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450) để xác định hoặc đánh giá xem các hành động của xe được coi là bất thường.

Mô đun vận hành xe 629 có thể được tạo cấu hình để vận hành xe để thực hiện các hành động của xe, chẳng hạn như đáp lại việc xác định rằng hành động cụ thể của xe là an toàn cho xe và người ngồi trong xe. Mô đun vận hành xe 629 cũng có thể vận hành xe để thực hiện các hành động thay thế và/hoặc các hành động khác của xe khi cần. Ví dụ, mô đun vận hành xe 629 có thể vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe đáp lại việc xác định rằng hành động thứ hai của xe là khả dụng. Tương tự, mô đun vận hành xe 629 có thể vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe sau một

khoảng thời gian trễ xác định được đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là an toàn để xe thực hiện sau khi thời gian trễ xác định được. Hơn nữa, môđun vận hành xe 629 có thể vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe đáp lại việc xác định rằng hoạt động bất thường của xe là không an toàn (chẳng hạn, nguy hiểm) cho xe hoặc người ngồi trong xe. Theo cách này, môđun vận hành xe 629 có thể thực hiện hành động thay thế của xe xác định được bởi môđun xác định hành động thay thế của xe 620. Theo một ví dụ không bị giới hạn, môđun vận hành xe 629 có thể sử dụng bộ xử lý (ví dụ, 164) của thiết bị xử lý (ví dụ, 500), bộ lưu trữ điện tử ge 635 và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450) để vận hành xe (ví dụ, thực hiện các hành động của xe).

Theo một số phương án, môđun vận hành xe 629 có thể thực hiện một cách tự động các hành động của xe. Do đó, mặc dù các hành động của xe đã thực hiện là do dữ liệu đầu vào của hành khách (ví dụ, từ cử chỉ điều khiển xe nhận được), môđun vận hành xe 629 có thể thực hiện các chức năng cần thiết để vận hành xe một cách an toàn mà xe không thoát khỏi chế độ tự hành. Trong một số trường hợp, môđun vận hành xe 629 có thể thực hiện một hoặc nhiều (các) hành động thay thế trên xe được xác định là an toàn hơn (các) hành động của xe được kết hợp chặt chẽ hơn với một hoặc nhiều cử chỉ điều khiển xe nhận được.

Theo một số phương án, (các) hệ thống máy tính trên xe 602, (các) hệ thống máy tính trên xe khác 604 có thể truyền thông với nhau qua mạng không dây (ví dụ, 180), chẳng hạn như các liên kết truyền thông không dây V2V. Ngoài ra, (các) hệ thống máy tính trên xe 602 và (các) hệ thống máy tính khác trên xe 604 có thể được kết nối với các mạng truyền thông không dây cung cấp quyền truy cập vào tài nguyên bên ngoài 630. Ví dụ, các liên kết truyền thông điện tử như vậy có thể được thiết lập, ít nhất một phần, thông qua mạng như Internet và/hoặc các mạng khác. Cần phải hiểu rằng việc này không nhằm mục đích giới hạn, và phạm vi của sáng chế này bao gồm các phương án trong đó (các) hệ thống máy tính trên xe 602, (các) hệ thống máy tính trên xe khác 604, và/hoặc tài nguyên bên ngoài 630 có thể được liên kết hoạt động qua một số phương tiện truyền thông khác.

Hệ thống máy tính trên xe khác 604 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các môđun chương trình máy tính được tạo cấu hình theo các lệnh thực thi được bằng máy 606. Các lệnh thực thi được bằng máy 606 có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun lệnh có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun xác định hồ sơ hành khách 608, môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 610, môđun xác định hành động của xe 612, môđun nhận dạng hành khách 607, môđun tiếp nhận hồ sơ hành khách 616, môđun xác định hành động an toàn của xe 618, môđun xác định hành động thay thế của xe 620, môđun đánh giá thời gian trễ 622, môđun xác định hoạt động bất thường 624, môđun xác định chỉ báo bổ sung 626, môđun đánh giá độ an toàn của hoạt động bất thường 628, môđun vận hành xe 629, và/hoặc các môđun lệnh khác tương tự như hệ thống máy tính xe 602 của xe thứ nhất như được mô tả.

Tài nguyên bên ngoài 630 có thể bao gồm các nguồn thông tin bên ngoài hệ thống 600, các thực thể bên ngoài tham gia vào hệ thống 600, và/hoặc tài nguyên khác. Ví dụ, tài nguyên bên ngoài 630 có thể bao gồm tài nguyên dữ liệu bản đồ, hệ thống thông tin đường cao tốc (ví dụ, giao thông, xây dựng, v.v.), dịch vụ dự báo thời tiết, v.v. Theo một số phương án, một số hoặc tất cả chức năng được quy ở đây cho tài nguyên bên ngoài 630 có thể được cung cấp bởi tài nguyên có trong hệ thống 600.

(Các) hệ thống máy tính trên xe 602 có thể bao gồm bộ lưu trữ điện tử 635, một hoặc nhiều bộ xử lý 164, và/hoặc các thành phần khác. (Các) hệ thống máy tính trên xe 602 có thể bao gồm các đường truyền thông, hoặc các cổng để cho phép trao đổi thông tin với mạng và/hoặc hệ thống máy tính trên xe khác. Minh họa (các) hệ thống máy tính trên xe 602 trong Fig. 6 không nhằm mục đích giới hạn. (Các) hệ thống máy tính trên xe 602 có thể bao gồm nhiều thành phần phần cứng, phần mềm và/hoặc firmware hoạt động cùng nhau để cung cấp chức năng được quy ở đây cho (các) hệ thống máy tính trên xe 602. Ví dụ, (các) hệ thống máy tính trên xe 602 có thể được thực hiện bởi đám mây của các hệ thống máy tính trên xe hoạt động cùng với (các) hệ thống máy tính xe 602.

Bộ lưu trữ điện tử 635 có thể bao gồm phương tiện lưu trữ bất biến lưu trữ thông tin dưới dạng điện tử. Phương tiện lưu trữ điện tử của bộ lưu trữ điện tử 635 có thể bao gồm một hoặc cả hai bộ lưu trữ hệ thống được cung cấp toàn bộ (ví dụ, về cơ bản là

không tháo được) với (các) hệ thống máy tính trên xe 602 và/hoặc bộ lưu trữ di động có thể kết nối được với (các) hệ thống máy tính trên xe 602 qua, ví dụ, cổng (ví dụ, cổng bus nối tiếp đa năng (universal serial bus - USB), cổng tường lửa, v.v.) hoặc ổ (ví dụ, ổ đĩa, v.v.). Bộ nhớ điện tử 426, 635 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số phương tiện lưu trữ quang học đọc được (ví dụ, đĩa quang, v.v.), phương tiện lưu trữ từ tính đọc được (ví dụ, băng từ, ổ cứng từ, ổ đĩa mềm, v.v.), phương tiện lưu trữ dựa vào điện tích (ví dụ, EEPROM, RAM, v.v.), phương tiện lưu trữ trạng thái rắn (ví dụ, đĩa flash, v.v.), và/hoặc phương tiện lưu trữ đọc được bằng điện tử khác. Bộ lưu trữ điện tử 635 có thể lưu trữ các thuật toán phần mềm, thông tin được xác định bởi (các) bộ xử lý 164, thông tin nhận được từ (các) hệ thống tính toán trên xe 602, thông tin nhận được từ (các) hệ thống tính toán trên xe khác 604, và/hoặc thông tin khác cho phép (các) hệ thống tính toán trên xe 602 thực hiện chức năng như được mô tả ở đây.

(Các) bộ xử lý 164 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các khả năng xử lý thông tin trong (các) hệ thống máy tính trên xe 602. Như vậy, (các) bộ xử lý 164 có thể bao gồm một hoặc nhiều trong số bộ xử lý kỹ thuật số, bộ xử lý tương tự, mạch kỹ thuật số được thiết kế để xử lý thông tin, mạch tương tự được thiết kế để xử lý thông tin, máy trạng thái, và/hoặc các cơ chế khác để xử lý thông tin theo cách điện tử. Mặc dù (các) bộ xử lý 164 được thể hiện trên Fig. 6 là một thực thể, việc này chỉ có mục đích minh họa. Theo một số phương án, (các) bộ xử lý 164 có thể bao gồm nhiều khối xử lý. Các khối xử lý này có thể được bố trí trên cùng một thiết bị, hoặc (các) bộ xử lý 164 có thể biểu diễn chức năng xử lý của nhiều thiết bị hoạt động phối hợp. (Các) bộ xử lý 164 có thể được tạo cấu hình để thực thi các môđun 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628 và/hoặc 629 và/hoặc các môđun khác. (Các) bộ xử lý 164 có thể được tạo cấu hình để thực thi các môđun 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628 và/hoặc 629 và/hoặc các môđun khác bằng phần mềm; phần cứng; firmware; một số kết hợp giữa phần mềm, phần cứng và/hoặc firmware; và/hoặc các cơ chế khác để tạo cấu hình các khả năng xử lý trên (các) bộ xử lý 164. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “môđun” có thể đề cập đến thành phần bất kỳ hoặc tập hợp các thành phần thực hiện chức năng được quy cho môđun. Điều này có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý vật lý trong khi thực hiện các lệnh đọc được bởi bộ xử lý, các lệnh đọc được bởi bộ xử lý, hệ mạch, phần cứng, phương tiện lưu trữ, hoặc bất kỳ thành phần nào khác.

Cần phải hiểu rằng mặc dù các môđun 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628 và/hoặc 629 được minh họa trong Fig. 6 như được thực hiện trong một khối xử lý, theo các phương án trong đó (các) bộ xử lý 164 bao gồm nhiều khối xử lý, một hoặc nhiều môđun 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628, và/hoặc 629 có thể được thực hiện từ xa từ các môđun khác. Phần mô tả về chức năng được cung cấp bởi các môđun khác nhau 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628 và/hoặc 629 được mô tả dưới đây là dành cho mục đích minh họa và không nhằm mục đích giới hạn, vì bất kỳ trong số các môđun 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628 và/hoặc 629 có thể cung cấp nhiều hoặc ít chức năng hơn so với mô tả. Ví dụ, một hoặc nhiều môđun 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628 và/hoặc 629 có thể bị loại bỏ và một số hoặc tất cả chức năng của nó có thể được cung cấp bởi một trong các môđun 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628 và/hoặc 629. Ví dụ khác, (các) bộ xử lý 164 có thể được tạo cấu hình để thực thi một hoặc nhiều môđun bổ sung có thể thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng được phân bổ bên dưới cho một trong các môđun 608, 607, 610, 612, 616, 618, 620, 622, 624, 626, 628 và/hoặc 629.

Các hình vẽ trên Fig. 7A, 7B và/hoặc 7C minh họa lần lượt các hoạt động của các phương pháp 700, 703 và 705 để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 1A đến Fig. 7C, các phương pháp 700, 703, và 705 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý (ví dụ, 164), thiết bị xử lý (ví dụ, 500), và/hoặc khối điều khiển (ví dụ, 140) (cách khác được gọi là “bộ xử lý”) của xe (ví dụ, 100). Theo một số phương án, phương pháp 700, 703 và 705 có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều lớp trong hệ thống quản lý xe, chẳng hạn như hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450). Theo một số phương án, phương pháp 700, 703 và 705 có thể được thực hiện một cách độc lập bởi bộ xử lý, nhưng kết hợp với, ngăn xếp hệ thống điều khiển xe, chẳng hạn như hệ thống quản lý xe. Ví dụ, các phương pháp 700, 703 và 705 có thể được thực hiện dưới dạng môđun phần mềm độc lập hoặc trong phần cứng chuyên dụng để giám sát dữ liệu và lệnh từ/trong hệ thống quản lý xe và được tạo cấu hình để thực hiện các hành động và lưu trữ dữ liệu như được mô tả.

Fig. 7A minh họa phương pháp 700 để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển

xe của hành khách theo một số phương án.

Trong khối 702, bộ xử lý của xe có thể xác định hành động thứ nhất của xe bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách thứ nhất cho cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện. Hồ sơ hành khách thứ nhất có thể được chọn từ nhiều hồ sơ hành khách để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe nhận được từ hành khách thứ nhất. Ví dụ, bộ xử lý có thể phát hiện cử chỉ điều khiển xe dưới hình thức hành khách đang giữ lòng bàn tay mở về phía trước (chẳng hạn, chỉ báo dừng). Sau khi áp dụng hồ sơ hành khách được chỉ định cho hành khách hiện tại, bộ xử lý có thể xác định cử chỉ này có nghĩa là hành khách muốn xe dừng lại. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động ở khối 702 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164) gắn với một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101) và bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635). Để thực hiện việc xác định trong khối 702, bộ xử lý có thể sử dụng môđun xác định hành động của xe (ví dụ, 612).

Trong khối 704, bộ xử lý xe có thể vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe là an toàn cho xe và người ngồi trong xe. Ví dụ, bộ xử lý có thể khiến cho xe dừng lại. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối 704 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164) được ghép nối với bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635) và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450). Để thực hiện việc xác định trong khối 704, bộ xử lý có thể sử dụng môđun vận hành xe (ví dụ, 629).

Theo một số phương án, bộ xử lý có thể lặp lại các hoạt động trong các khối 702 và 704 để vận hành xe định kỳ hoặc liên tục dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách.

Fig. 7B minh họa phương pháp 703 để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

Trong khối 706, bộ xử lý của xe thứ nhất có thể xác định hành khách thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số vị trí của hành khách thứ nhất trên xe, dữ liệu đầu vào của hành khách thứ nhất, hoặc đặc điểm nhận biết của hành khách thứ nhất. Ví dụ, bộ xử lý có thể nhận ra hành khách đang ngồi ở ghế trước bên trái, có thể nhận hồ sơ hành khách hoặc ít nhất là thông tin nhận dạng từ hành khách, hoặc phần mềm nhận dạng khuôn mặt

có thể nhận dạng hành khách bằng cách sử dụng kỹ thuật tạo ảnh gắn trong. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động ở khối 706 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164) được ghép nối với bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635) và môđun nhận dạng hành khách (ví dụ, 607).

Trong khối 708, bộ xử lý có thể chọn hồ sơ hành khách thứ nhất dựa trên nhận dạng của hành khách thứ nhất. Ví dụ, bộ xử lý có thể chọn hồ sơ hành khách duy nhất cho hành khách hiện tại, dựa trên thẻ nhận dạng do hành khách xuất trình khi khởi động xe. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối 708 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164) được ghép nối với bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635) và môđun xác định hồ sơ hành khách (ví dụ, 608). Sau các hoạt động trong khối 708 trong phương pháp 703, bộ xử lý có thể thực hiện các hoạt động của khối 702 của phương pháp 700 như được mô tả.

Theo một số phương án, bộ xử lý có thể lặp lại bất kỳ hoặc tất cả các hoạt động trong khối 706 và 708 để lựa chọn theo cách lặp lại hoặc liên tục hồ sơ hành khách nếu cần.

Fig. 7C minh họa phương pháp 705 để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

Trong khối 710, bộ xử lý có thể thực hiện các hoạt động bao gồm nhận, từ thiết bị tính toán từ xa, hồ sơ hành khách thứ nhất để áp dụng cho các cử chỉ điều khiển xe. Ví dụ, bộ xử lý có thể nhận hồ sơ hành khách thứ nhất dưới dạng dữ liệu nhận được qua môđun vô tuyến (ví dụ, 172) hoặc môđun đầu vào (ví dụ, 168). Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối 710 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164) được ghép nối với bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635) và môđun tiếp nhận hồ sơ hành khách (ví dụ, 616). Sau các hoạt động trong khối 710 trong phương pháp 705, bộ xử lý có thể thực hiện các hoạt động của khối 702 của phương pháp 700 như được mô tả.

Theo một số phương án, bộ xử lý có thể lặp lại hoạt động ở khối 710 để nhận theo cách lặp đi lặp lại hoặc liên tục hồ sơ hành khách hoặc cập nhật hồ sơ hành khách.

Các phương án khác bao gồm các phương pháp và thiết bị bao gồm bước xác định xem hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát

hiện được và nhận biết được có an toàn để xe thực hiện hay không, xác định xem hành động thứ hai của xe có phải là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe có sẵn để xe thực thi đáp lại việc xác định hành động thứ nhất của xe là không an toàn để xe thực hiện hay không, và điều khiển xe thực hiện hành động thứ hai của xe để xác định rằng hành động thứ hai của xe là khả dụng.

Theo một số phương án, bộ xử lý của xe có thể xác định liệu hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe để thực thi sau khoảng thời gian trễ xác định được hay không. Ngoài ra, bộ xử lý có thể điều khiển xe thực hiện hành động thứ nhất của xe hoặc hành động thứ hai của xe thay thế sau khoảng thời gian trễ xác định được đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe hoặc hành động thay thế của xe thứ hai là an toàn để xe thực hiện sau khoảng thời gian trễ xác định được.

Theo một số phương án, bộ xử lý của xe có thể xác định xem hành động thứ nhất của xe có bao gồm hoạt động bất thường của xe hay không. Theo một số phương án, bộ xử lý có thể xác định xem liệu cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện để đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe bao gồm hoạt động bất thường của xe, trong đó việc vận hành xe thực hiện hành động thứ nhất của xe còn nhằm đáp ứng việc xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện. Theo một số phương án, chỉ báo bổ sung có thể bao gồm ít nhất một trong số cử chỉ phóng đại, cử chỉ lặp đi lặp lại, cử chỉ được thực hiện nhanh hơn bình thường, hoặc đầu vào không trực quan (ví dụ, âm thanh) nhận được cùng với (ví dụ, đồng thời) với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được. Theo một số phương án, bộ xử lý có thể vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe để xác định rằng hành động thứ nhất của xe là không an toàn cho xe hoặc người ngồi trên xe, và xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động quyết liệt của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện.

Các hình vẽ trên Fig. 8A và 8B minh họa các tình huống ví dụ 800, 801 trong đó bộ xử lý của xe 100 đang đến gần hai xe khác 804, 806, và bộ xử lý ghi đè cử chỉ điều

khiển xe của hành khách theo một số phương án. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 1A đến Fig.8B, tất cả ba xe 804, 806, 100 đi cùng chiều trên đường 802. Đường 802 là đường ba làn. Xe thứ ba 100 có thể là xe bán tự hành theo một số phương án. Các phương pháp và hệ thống theo một số phương án có thể được áp dụng cho đường bất kỳ, cho dù đó có phải là đường lát đá và được đánh dấu rõ ràng hay không.

Như thể hiện trên Fig. 8A, hai xe dẫn đầu 804, 806 va chạm, chặn làn giữa và làn bên phải (chẳng hạn, làn giữa và làn xa nhất bên phải theo hướng như trong hình vẽ trên Fig. 8), khi xe thứ ba 100 gần như va chạm ở làn giữa. Theo một số phương án, bộ xử lý của xe thứ ba 100 đã phát hiện ra cử chỉ điều khiển xe 808 do hành khách 13 thực hiện (ví dụ, hành khách ngồi ghế sau 13 trong Fig.

2B). Mặc dù, hành khách 13 ngồi ở ghế sau, theo một số phương án, bộ xử lý có thể nhận ra và chấp nhận các cử chỉ điều khiển xe từ các hành khách ở ghế bất kỳ trong xe 100. Ví dụ, hồ sơ chung của hành khách ngồi ghế sau có thể được (nhưng không nhất thiết) áp dụng bởi bộ xử lý để xác định hành động thứ nhất của xe 810 tương ứng với cử chỉ điều khiển xe 808 do hành khách 13 thực hiện. Ví dụ, vì hành khách ngồi sau 13 có thể bị hạn chế hoặc thậm chí bị che khuất một phần tầm nhìn, nên hồ sơ chung của hành khách ngồi sau có thể ghi đè các lệnh dễ dàng hơn từ loại hành khách đó. Trong trường hợp này, hành động thứ nhất của xe 810 sẽ lái xe thứ ba 100 vào làn bên phải, làn này bị chặn do va chạm.

Trong tình huống được minh họa trong Fig. 8A, bộ xử lý của xe thứ ba 100 có thể xác định xem hành động thứ nhất của xe 810 kết hợp với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được 808 có an toàn để xe 100 thực thi hay không. Xét rằng hành động thứ nhất của xe 810 có thể dẫn đến xe thứ ba 100 cũng bị va chạm hoặc khiến cho xe thứ ba 100 phải dừng lại rất đột ngột để tránh va chạm. Trong tình huống này, bộ xử lý có thể kết luận rằng hành động thứ nhất của xe 810 do hành khách 13 chỉ báo là không an toàn cho xe 100 và/hoặc các hành khách. Đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe 810 là không an toàn để xe 100 thực thi, bộ xử lý có thể xác định hành động thứ hai của xe 820 là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe 810. Theo một ví dụ minh họa, hành động thứ hai của xe 820 bao gồm xe thứ ba 100 đánh lái sang làn bên trái, làn này để tránh tai nạn.

Theo một số phương án, bộ xử lý của xe thứ ba 100 có thể xác định xem hoạt động của xe thứ nhất 810 có bao gồm hoạt động bất thường của xe hay không. Theo một ví dụ minh họa, mặc dù hành động thứ nhất của xe 810 sẽ yêu cầu xe giảm tốc độ để dừng lại rất đột ngột (chẳng hạn, hành động bất thường), nhưng nếu bộ xử lý có thể thực hiện hành động của xe một cách an toàn, thì nó có thể thực hiện như vậy. Ví dụ, ngoài việc chuyển sang làn bên phải xa nhất, xe có thể cần phải đi chậm hoặc hoàn toàn vào lề đường, nhưng vẫn có thể dừng lại sau xe dẫn đầu thứ hai 806. Ngoài ra, xe có thể thực hiện tự động hành động thứ hai của xe 820 và sau đó dừng lại ở phần đất bên phải phía trước hai xe dẫn đầu 804, 806. Do đó, bất kể hành khách 13 có cung cấp chỉ báo bổ sung cho thấy hành khách 13 muốn thực hiện động tác điều khiển xe thứ nhất 808 hay không, việc này sẽ dẫn đến việc dừng đột ngột và nguy hiểm, bộ xử lý có thể điều khiển xe thứ ba 100 để thực hiện hành động thứ hai của xe 820 là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe 810 đáp lại việc xác định rằng hoạt động bất thường của xe là không an toàn cho xe 100 hoặc hành khách 13. Ngoài ra, bộ xử lý có thể xác định rằng các hoạt động phanh dạng đột ngột như vậy cần các hành động khác của xe, chẳng hạn như bật đèn báo nguy hiểm, khóa dây an toàn, thay đổi cài đặt đèn pha, giảm âm lượng hệ thống giải trí, v.v. mà bộ xử lý có thể tự động thực hiện.

Fig. 8B minh họa một tình huống trong đó hai xe dẫn 804, 806 cùng đi trên làn đường xa nhất bên phải với xe dẫn thứ hai 806 bám theo xe dẫn thứ nhất 804 (chẳng hạn, lái xe ở một khoảng cách nguy hiểm P, xét về tốc độ của hai xe dẫn đầu 804, 806). Trong khi đó, xe thứ ba 100 đang đến gần hai xe dẫn đầu ở làn giữa, và bộ xử lý của xe thứ ba 100 đã phát hiện ra cử chỉ điều khiển xe 808 do hành khách 13 thực hiện (ví dụ, hành khách ngồi ghế sau 13 trong Fig. 2B). Theo một số phương án, bộ xử lý thực hiện môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 610 có thể không sử dụng hồ sơ hành khách (ví dụ, nếu không có sẵn hồ sơ hành khách nào cho người lái được chỉ định và/hoặc hành khách khác), mà sử dụng các cài đặt chung để chuẩn hóa cử chỉ điều khiển xe để xác định hành động của xe thứ ba 830 tương ứng với cử chỉ điều khiển xe 808 do hành khách 13 thực hiện. Ngoài ra, bộ xử lý thực thi môđun xác định cử chỉ điều khiển xe 610 có thể sử dụng hồ sơ hành khách mặc định hoặc hồ sơ được chọn trước cho người lái được chỉ định hoặc hành khách khác cung cấp các cử chỉ điều khiển xe. Trong trường hợp này, hành động của xe thứ ba 830 sẽ lái xe thứ ba 100 đi vào làn bên phải, phía sau xe

dẫn đầu thứ hai 806.

Trong tình huống được minh họa trong Fig. 8B, bộ xử lý của xe thứ ba 100 có thể xác định xem hành động của xe thứ ba 830 kết hợp với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được 808 có an toàn để xe thứ ba 100 thực thi hay không. Xét rằng hành động của xe thứ ba 830 sẽ dẫn đến xe thứ ba 100 theo sát xe dẫn đầu thứ hai 806, sao cho nếu xe dẫn đầu thứ nhất hoặc thứ hai 804, 806 dừng lại đột ngột thì xe thứ ba 100 có thể không tránh được va chạm. Trong tình huống này, bộ xử lý có thể kết luận rằng hành động của xe thứ ba 830 do hành khách 13 chỉ báo là không an toàn cho xe thứ ba 100 và/hoặc các hành khách. Đáp lại việc xác định rằng hành động 830 của xe thứ ba là không an toàn để xe thứ ba 100 thực thi, bộ xử lý có thể xác định hành động của xe thứ tư 840 mà là hành động an toàn hơn so với hành động của xe thứ ba 830. Theo một ví dụ minh họa, hành động của xe thứ tư 840 bao gồm việc xe thứ ba 100 hoãn hoạt động chuyển làn liên quan đến hành động thứ nhất của xe 830 (ví dụ, chậm 10 giây), cho đến sau khi xe 100 đã vượt qua hai xe dẫn đầu một cách an toàn 804, 806. Bằng cách này, bộ xử lý của xe thứ ba 100 có thể xác định mức an toàn thứ nhất liên quan đến hành động của xe thứ ba 830, có thể thấp hơn ngưỡng an toàn về mặt này. Do đó, bộ xử lý của xe thứ ba 100 có thể xác định trễ bổ sung trước khi thực hiện động tác chuyển làn không những an toàn hơn so với hành động của xe thứ ba mà còn được kết hợp với mức an toàn thứ hai cao hơn ngưỡng an toàn. Theo một ví dụ minh họa, bộ xử lý có thể xác định hành động của xe thứ tư 840, hành động này tương tự như hành động của xe thứ ba 830, nhưng bao gồm trễ để xe thứ ba 100 vượt hai xe dẫn đầu 804, 806.

Theo một số phương án thực hiện, sau khi bộ xử lý xác định rằng hành động của xe thứ ba 830 trong Fig. 8B có thể là không an toàn, bộ xử lý có thể nhắc hành khách 13 nhập (ví dụ, hỏi bằng miệng với hành khách rằng, "Sẽ an toàn hơn nếu vượt xe phía trước ở làn bên phải trước khi chuyển làn, bạn có muốn vượt xe phía trước trước khi chuyển làn không? "). Đáp lại, hành khách 13 có thể cung cấp thông tin đầu vào (ví dụ, phản hồi bằng lời nói hoặc cử chỉ điều khiển xe khác), bộ xử lý có thể hiểu được thông tin này (ví dụ, sử dụng mô đun xác định chỉ báo bổ sung 626). Do đó, hành khách 13 có thể cung cấp đầu vào đồng ý với hành động của xe thứ tư đã đề xuất 840, không đồng ý và cung cấp chỉ báo bổ sung cho thấy hành động của xe thứ ba 830 là mong muốn (ví dụ, lặp lại dứt khoát cử chỉ điều khiển xe 808), hoặc cung cấp đầu vào khác (ví dụ, cử

chỉ điều khiển xe mới hoặc đơn giản là hủy hành động của xe thứ ba 830).

Theo một số phương án thực hiện, ngoài việc xác định rằng hành động của xe thứ ba 830 là không an toàn trong Fig. 8B, xe có thể thực hiện động tác khác (chứ không chỉ đơn giản là thêm độ trễ) để đạt được những gì mà cử chỉ điều khiển xe ban đầu 808 dự định. Ví dụ, bộ xử lý có thể phát hiện ra rằng một hoặc cả hai xe dẫn đầu 804, 806 đang chạy thất thường (ví dụ, chệch làn) hoặc một số điều kiện khác làm cho việc tiếp tục đi trong làn giữa an toàn một cách đáng ngờ. Do đó, thay vì chỉ đề xuất một hành động trễ, chẳng hạn như hành động của xe thứ tư 840, bộ xử lý có thể nhắc hành khách 13 nhập thông tin liên quan đến hoặc tự động thực hiện hành động của xe thứ năm 850 (chẳng hạn, hành động thay thế của xe). Ví dụ, hành động của xe thứ năm 850 có thể bao gồm việc chuyển làn sang làn ngoài cùng bên trái (và trong một số trường hợp là tăng tốc độ tạm thời), trước khi vượt qua hai xe dẫn đầu, và sau đó chuyển sang làn ngoài cùng bên phải (và trong một số trường hợp trở về tốc độ ban đầu hoặc tốc độ khác trước khi vượt các xe khác), do đó vẫn thực hiện việc điều động đạt được những gì mà cử chỉ điều khiển xe ban đầu 808 chủ định, nhưng theo cách an toàn hơn. Một lần nữa, hành khách 13 có thể cung cấp các đầu vào (ví dụ, phản ứng bằng lời nói hoặc cử chỉ điều khiển xe khác), các đầu vào này có thể được bộ xử lý dịch (ví dụ, sử dụng môđun xác định chỉ báo bổ sung 626), xác nhận hành động của xe thứ năm 850, hủy cử chỉ điều khiển ban đầu 808, cung cấp đầu vào khác, hoặc tương tự. Theo phương án thay thế khác, bộ xử lý không cần đợi thông tin dữ liệu đầu vào của hành khách (ví dụ, chỉ báo bổ sung) sau khi xác định cử chỉ điều khiển xe ban đầu là không an toàn, và có thể thực hiện hành động của xe an toàn nhất hiện có gần với việc tuân thủ cử chỉ điều khiển ban đầu 808 và vận hành xe một cách an toàn.

Các hình vẽ trên Fig. 9A, Fig.9B, Fig.9C và Fig.9D minh họa lần lượt các hoạt động của các phương pháp 900, 903, 905 và 907, để điều khiển xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig. 1A đến Fig.9D, các phương pháp 900, 903, 905 và 907 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý (ví dụ, 164), thiết bị xử lý (ví dụ, 500) và/hoặc khối điều khiển (ví dụ, 140) (được gọi chung là như "bộ xử lý") của xe (ví dụ, 100). Theo một số phương án, phương pháp 900, 903, 905 và 907 có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều lớp bên trong ngăn xếp hệ thống quản lý xe, chẳng hạn như hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400,

450). Theo một số phương án, phương pháp 900, 903, 905 và 907 có thể được thực hiện bằng bộ xử lý một cách độc lập từ, nhưng kết hợp với, ngăn xếp hệ thống điều khiển xe, chẳng hạn như hệ thống quản lý xe. Ví dụ, các phương pháp 900, 903, 905 và 907 có thể được thực hiện dưới dạng môđun phần mềm độc lập hoặc trong phần cứng chuyên dụng giám sát dữ liệu và lệnh từ/trong hệ thống quản lý xe và được tạo cấu hình để thực hiện các hành động và lưu trữ dữ liệu như mô tả.

Fig. 9A minh họa phương pháp 900 để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

Theo một số phương án thực hiện của phương pháp 900, các bước xác định trong khối xác định 902 có thể tuân theo các thao tác trong khối 702 (như được mô tả liên quan đến phương pháp 700). Tuy nhiên, theo một số phương án thực hiện khác của phương pháp 900, các bước xác định trong khối xác định 902 có thể tuân theo các thao tác trong khối thay thế 901.

Trong khối thay thế 901, bộ xử lý xe có thể xác định hành động thứ nhất của xe từ một cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện. Ví dụ, bộ xử lý có thể phát hiện cử chỉ điều khiển xe dưới dạng hành khách vòng ngón tay/giơ tay lên trước mặt và rút lại nhiều lần (chẳng hạn, chỉ báo tăng tốc) hoặc cử chỉ hoặc đầu vào khác. Bằng cách sử dụng cơ sở kiến thức để nhận ra chuyển động như vậy, bộ xử lý có thể xác định rằng cử chỉ này có nghĩa là hành khách muốn xe tăng tốc. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối thay thế 901 có thể bao gồm một bộ xử lý (ví dụ, 164) được kết hợp với một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101) và bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635). Để xác định trong khối thay thế 901, bộ xử lý có thể sử dụng môđun xác định hành động của xe (ví dụ, 612).

Trong khối xác định 902, sau các thao tác trong khối 702 (như được mô tả liên quan đến phương pháp 700), bộ xử lý xe có thể xác định xem hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực hiện hay không. Ví dụ, như được mô tả ở trên liên quan đến Fig. 8, bộ xử lý có thể phát hiện cử chỉ điều khiển xe nguy hiểm, không an toàn và/hoặc rất bất thường. Sau khi áp dụng hồ sơ hành khách được chỉ định cho ghế sau mà hành khách đang ngồi, bộ xử lý có thể xác định cử chỉ này chẳng hạn, hành khách muốn xe dừng lại đột ngột. Theo một số

phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối xác định 902 có thể bao gồm một bộ xử lý (ví dụ, 164) gắn với một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450). Để thực hiện bước xác định trong khối xác định 902, bộ xử lý có thể sử dụng mô đun xác định hành động an toàn của xe (ví dụ, 618).

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là an toàn để xe thực hiện (chẳng hạn, khối xác định 902 = “Có”), bộ xử lý có thể thực hiện theo các thao tác trong khối 704 như được mô tả ở trên liên quan đến phương pháp 700.

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là không an toàn để xe thực hiện (chẳng hạn, khối xác định 902 = “Không”), bộ xử lý có thể xác định hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe để xe thực hiện trong khối 908. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối xác định 902 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450), và mô đun xác định hành động an toàn của xe (ví dụ, 618).

Trong khối 908, bộ xử lý xe có thể xác định hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với cho hành động thứ nhất của xe để xe thực hiện. Ví dụ, bộ xử lý có thể xác định một hành động thay thế của xe. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối 908 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164) được ghép nối với bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635) và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450). Để thực hiện việc xác định trong khối 908, bộ xử lý có thể sử dụng mô đun xác định hành động thay thế của xe (ví dụ, 620).

Trong khối 910, bộ xử lý xe có thể điều khiển xe thực hiện hành động thứ hai của xe để đáp lại việc xác định rằng hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe. Ví dụ, bộ xử lý có thể xác định hành động thứ nhất của xe là nguy hiểm và/hoặc có khả năng gây ra va chạm. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối 910 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164) được ghép nối với bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635) và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450). Để thực

hiện xác định trong khối 910, bộ xử lý có thể sử dụng môđun vận hành xe (ví dụ, 629).

Theo một số phương án, bộ xử lý có thể lặp lại các thao tác trong khối xác định 902 và khối 908 và 910 để vận hành xe định kỳ hoặc liên tục dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách.

**Fig. 9B** minh họa phương pháp 903 để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là không an toàn để xe thực hiện (chẳng hạn, khối xác định 902 = “Không”), bộ xử lý xe có thể xác định liệu hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là an toàn để xe thực hiện sau khoảng thời gian trễ xác định được trong khối xác định 904. Ví dụ, như được mô tả ở trên liên quan đến Fig. 8, nếu xe ngay lập tức lái vào làn bên phải sẽ rất nguy hiểm, nhưng nếu hai xe dẫn đầu (804, 806) dịch sang hai làn bên trái hoặc làn ngoài cùng bên trái, thì đánh lái sang bên làn bên phải sau một khoảng thời gian trễ ngắn (ví dụ, một hoặc hai giây khi bơm ngắt) có thể là con đường an toàn nhất. Do đó, bộ xử lý có thể xác định xem khoảng thời gian trễ có thể thay đổi bước xác định được thực hiện trong khối xác định 902 của phương pháp 900 hay không. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối xác định 904 có thể bao gồm một bộ xử lý (ví dụ, 164) gắn với một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450). Để thực hiện bước xác định trong khối xác định 904, bộ xử lý có thể sử dụng môđun đánh giá khoảng thời gian trễ (ví dụ, 622).

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được (chẳng hạn, 63) là an toàn để xe thực hiện sai khoảng thời gian trễ xác định được (chẳng hạn, khối xác định 904 = “Có”), bộ xử lý có thể vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe sau khoảng thời gian trễ xác định được trong khối 906.

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là không an toàn để xe thực hiện (chẳng hạn, khối xác định 902 = “Không”), bộ xử lý có thể thực hiện theo các thao tác trong khối 908 của phương pháp 900 như được mô tả. Theo một số phương án, phương tiện thực

hiện các hoạt động của khối xác định 904 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450), và môđun xác định hành động an toàn của xe (ví dụ, 618).

Theo một số phương án, bộ xử lý có thể lặp lại bất kỳ hoặc tất cả các hoạt động trong khối xác định 904 và khối 906 để xác định theo cách lặp lại hoặc liên tục cách vận hành xe nếu cần.

**Fig. 9C** minh họa phương pháp 905 để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

Tiếp theo các hoạt động trong khối 702 của phương pháp 700 hoặc khối thay thế 901 của phương pháp 900 như mô tả, bộ xử lý xe có thể xác định xem hành động thứ nhất của xe có bao gồm hoạt động bất thường của xe trong khối xác định 912 hay không. Ví dụ, nếu hành động thứ nhất của xe bao gồm việc điều động chưa từng được thực hiện trước đây, thất thường và/hoặc nguy hiểm, thì bộ xử lý có thể kết luận điều động này là bất thường. Do đó, bộ xử lý có thể đánh giá và xác định hành động thứ nhất của xe bao gồm hoạt động bất thường của xe trong khối xác định 912 của phương pháp 905. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối xác định 912 có thể bao gồm một bộ xử lý (ví dụ, 164) gắn với một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450). Để thực hiện bước xác định trong khối xác định 912, bộ xử lý có thể sử dụng môđun đánh giá độ an toàn của hoạt động bất thường (ví dụ, 628).

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hành động thứ nhất của xe bao gồm hoạt động bất thường của xe (chẳng hạn, khối xác định 912 = “Không”), bộ xử lý có thể điều khiển xe thực hiện hành động thứ nhất của xe trong khối 704 của phương pháp 700 như được mô tả.

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hành động thứ nhất của xe bao gồm hoạt động bất thường của xe (chẳng hạn, khối xác định 912 = “Có”), bộ xử lý có thể xác định xem liệu cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện trong khối xác định 914.

Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động ở khối xác định 912 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450), và môđun xác định chỉ báo bổ sung (ví dụ, 626).

Trong khối xác định 914, bộ xử lý xe có thể xác định liệu cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất hay không. Ví dụ, hành khách có thể phóng đại cử chỉ, lặp lại cử chỉ, thực hiện cử chỉ nhanh hơn bình thường, hoặc cung cấp đầu vào không trực quan (ví dụ, đầu vào âm thanh) nhận được cùng với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được.

Để đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện (tức là khối xác định 914 = “Có”), bộ xử lý có thể vận hành phương tiện để thực hiện hành động thứ nhất của xe trong khối 704 của phương pháp 700 như đã mô tả.

Để đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được không bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện (tức là khối xác định 914 = “Không”), bộ xử lý có thể nhắc nhở cho (các) hành khách (ví dụ, hành khách thứ nhất) biết về chỉ báo bổ sung trong khối 916.

Trong khối 916, một hoặc nhiều hành khách có thể được nhắc nhở (ví dụ, âm báo, ánh sáng, độ rung, v.v.) để biết về chỉ báo bổ sung cho thấy cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là đã được chủ định hoặc đang được chủ định. Như được mô tả liên quan đến môđun xác định chỉ báo bổ sung 626, lời nhắc cho (các) hành khách có thể bao gồm các thông tin chi tiết thông báo cho (các) hành khách về hoặc tương ứng với loại chỉ báo bổ sung cần thiết. Theo một số phương án thực hiện, bộ xử lý chỉ có thể xử lý các thông báo đáp ứng từ hành khách đã thực hiện cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được. Ngoài ra, bộ xử lý có thể chấp nhận thông báo đáp ứng từ người lái được chỉ định bất kỳ hoặc từ hành khách bất kỳ. Để cho (các) hành khách có thời gian phản hồi, lời nhắc cho chỉ báo bổ sung có thể dành cho (các) hành khách, hoặc ít nhất là hành

khách thực hiện cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được, thời gian quy định để đáp lại trước khi bộ xử lý hoạt động và xác định một hành động thay thế trong khối 908. Ví dụ, thời gian quy định có thể là từ 3 đến 5 giây. Theo một số phương án, khoảng thời gian có thể phụ thuộc vào các hoàn cảnh hiện tại. Ví dụ, khi xe đang đi với tốc độ cao, bộ xử lý có thể đợi một khoảng thời gian ngắn trước khi thực hiện hành động mà không có chỉ báo bổ sung so với khi xe đang đi với tốc độ thấp. Tương tự, các trường hợp khác, chẳng hạn như vị trí, điều kiện thời tiết, thời gian trong ngày/năm, ánh sáng, v.v., có thể được tính đến để xác định trong bao lâu bộ xử lý sẽ phải chờ chỉ báo bổ sung từ một hoặc nhiều hành khách. Phương tiện nhắc hành khách về các hoạt động ở khối 916 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), loa (ví dụ, qua hệ thống giải trí trên xe), (các) hệ thống tính toán trên xe khác 604, tài nguyên bên ngoài (ví dụ, 630), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450), và môđun xác định chỉ báo bổ sung (ví dụ, 626).

Trong thời gian quy định (chẳng hạn, trước khi hết thời gian quy định), bộ xử lý có thể xác định xem liệu có nhận được chỉ báo bổ sung trong khối xác định 918 hay không. Phương tiện thực hiện các hoạt động của khối xác định 918 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450) và môđun xác định chỉ báo bổ sung (ví dụ, 626).

Đáp lại việc nhận chỉ báo bổ sung trong thời gian quy định (chẳng hạn, khối xác định 918 = “Có”), bộ xử lý có thể vận hành phương tiện thực hiện hành động thứ nhất của xe trong khối 704 của phương pháp 700 như được mô tả.

Đáp lại việc không nhận được chỉ báo bổ sung trong thời gian quy định (chẳng hạn, khối xác định 918 = “Không”), bộ xử lý có thể thực hiện theo các thao tác trong khối 908 của phương pháp 900 như được mô tả.

Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối xác định 914 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450), và môđun đánh giá độ an toàn của hoạt động bất thường (ví dụ, 628).

Theo một số phương án, bộ xử lý có thể lặp lại bất kỳ hoặc tất cả các thao tác trong các khối xác định 912 và 914 để xác định nhiều lần hoặc liên tục cách vận hành

xe khi cần.

**Fig. 9D** minh họa phương pháp 907 để vận hành xe dựa trên các cử chỉ điều khiển xe của hành khách theo một số phương án.

Đáp lại việc xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được bao gồm chỉ báo bổ sung cho thấy hoạt động bất thường của xe là do hành khách thứ nhất (chẳng hạn, khối xác định 914 = “Có”), bộ xử lý xe có thể xác định xem hoạt động bất thường của xe có an toàn cho xe hoặc người ngồi trong ở khối xác định 920 hay không. Ví dụ, ngay cả khi hành khách đưa ra chỉ báo rằng hoạt động bất thường của xe là có chủ định, nếu hoạt động bất thường của xe là không an toàn, bộ xử lý có thể từ chối hoặc ngăn xe thực hiện hoạt động. Do đó, bộ xử lý có thể đánh giá và xác định mức độ an toàn của các hoạt động bất thường của xe đối với xe và người ngồi trong xe ở khối xác định 920 của phương pháp 907. Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối xác định 920 có thể bao gồm một bộ xử lý (ví dụ, 164) được ghép nối với một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635) và hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450). Để thực hiện việc xác định trong khối xác định 920, bộ xử lý có thể sử dụng mô đun đánh giá độ an toàn của hoạt động bất thường (ví dụ, 628).

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hoạt động bất thường của xe là không an toàn (chẳng hạn, khối xác định 920 = “Không”), bộ xử lý có thể xác định hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe để xe thực hiện trong khối 908 như được mô tả ở trên liên quan đến phương pháp 700.

Đáp lại việc bộ xử lý xác định rằng hoạt động bất thường của xe là an toàn (chẳng hạn, khối xác định 920 = “Có”), bộ xử lý có thể điều khiển xe thực hiện hành động thứ nhất của xe trong khối 922.

Theo một số phương án, phương tiện thực hiện các hoạt động của khối xác định 922 có thể bao gồm bộ xử lý (ví dụ, 164), một hoặc nhiều cảm biến (ví dụ, 101), bộ lưu trữ điện tử (ví dụ, 635), hệ thống quản lý xe (ví dụ, 400, 450), và mô đun đánh giá độ an toàn của hoạt động bất thường (ví dụ, 628).

Theo một số phương án, bộ xử lý có thể lặp lại bất kỳ hoặc tất cả các hoạt động trong khối xác định 920 và khối 922 để xác định theo cách lặp lại hoặc liên tục cách vận

hành xe nếu cần.

Các mô tả phương pháp nêu trên và lưu đồ được cung cấp chỉ đơn thuần là các ví dụ minh họa và không nhằm yêu cầu hoặc ngụ ý rằng các bước của một số phương án phải được thực hiện theo thứ tự được trình bày. Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu rõ rằng thứ tự các bước trong các phương án ở trên có thể được thực hiện theo bất kỳ thứ tự nào. Những từ như “sau đó”, “tiếp theo”, v.v. không nhằm giới hạn thứ tự của các bước; những từ này chỉ đơn giản được dùng để các lệnh người đọc thông qua mô tả của các phương pháp. Hơn nữa, bất kỳ tham chiếu nào để xác nhận các phần tử ở dạng số ít sẽ không được hiểu là giới hạn phần tử ở số ít.

Các khối logic minh họa, mô đun, mạch và các bước thuật toán khác nhau được mô tả liên quan đến các phương án được bộc lộ ở đây có thể được triển khai dưới dạng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính hoặc kết hợp của cả hai. Để minh họa rõ ràng khả năng thay thế cho nhau của phần cứng và phần mềm, các thành phần, khối, mô đun, mạch và các bước minh họa khác nhau đã được mô tả chung ở trên về chức năng của chúng. Việc chức năng đó được triển khai dưới dạng phần cứng hay phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế áp đặt lên hệ thống tổng thể. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể triển khai chức năng được mô tả theo nhiều cách khác nhau cho từng ứng dụng cụ thể, nhưng các quyết định theo phương án như vậy không nên được hiểu là gây ra sự khác biệt với phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

Phần cứng được dùng để triển khai các logic minh họa khác nhau, các khối logic, mô đun và mạch được mô tả liên quan đến các phương án được bộc lộ ở đây có thể được triển khai hoặc thực hiện với bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu kỹ thuật số (DSP), mạch tích hợp dành riêng cho ứng dụng (ASIC), mảng cổng lập trình trường (FPGA) hoặc thiết bị logic khả lập trình khác, cổng logic hoặc mạch bán dẫn rời rạc, các thành phần phần cứng rời rạc hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, nhưng thay vào đó, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển hoặc máy trạng thái thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng sự kết hợp của các thiết bị tính toán, ví dụ, sự kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều

bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc bất kỳ cấu hình nào khác như vậy. Ngoài ra, một số khối hoặc phương pháp có thể được thực hiện bằng mạch cụ thể cho một chức năng nhất định.

Theo một số phương án, các chức năng được mô tả có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm, firmware, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai trong phần mềm, các chức năng có thể được lưu trữ dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên xe có thể đọc được máy tính bất biến hoặc xe có thể đọc được của bộ xử lý bất biến. Các bước của phương pháp hoặc thuật toán được bộc lộ ở đây có thể được bao hàm trong mô đun phần mềm thực thi được bộ xử lý, có thể nằm trên một xe lưu trữ bất biến có thể đọc được bởi máy tính hoặc bộ xử lý. xe lưu trữ bất biến có thể đọc được bằng máy tính hoặc bộ xử lý có thể là bất kỳ xe lưu trữ nào có thể được máy tính hoặc bộ xử lý truy cập. Ví dụ nhưng không giới hạn, phương tiện bất biến có thể đọc được bằng máy tính hoặc bộ xử lý như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, bộ nhớ FLASH, CD-ROM hoặc bộ lưu trữ đĩa quang khác, bộ lưu trữ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc bất kỳ xe nào khác có thể được dùng để lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được máy tính truy cập. Đĩa từ và đĩa quang, như được dùng ở đây, bao gồm đĩa compact (CD), đĩa laser, đĩa quang, đĩa đa năng kỹ thuật số (DVD), đĩa mềm và đĩa Blu-ray trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, trong khi đĩa quang tái tạo dữ liệu quang học bằng laser. Các kết hợp trên cũng được bao gồm trong lĩnh vực phương tiện bất biến có thể đọc được bằng máy tính và bộ xử lý. Ngoài ra, các bước của phương pháp hoặc phép tính toán của thuật toán có thể thuộc về một hoặc kết hợp bất kỳ hoặc tập hợp mã và/hoặc lệnh trên phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý và/hoặc xe đọc được bằng máy tính, có thể được tích hợp vào sản phẩm chương trình máy tính.

Mô tả trên đây của các phương án được bộc lộ được đưa ra để giúp cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra hoặc sử dụng sáng chế này. Những thay đổi khác nhau đối với các phương án này sẽ là rõ ràng và hiển nhiên đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và các nguyên tắc chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác mà không nằm ngoài phạm vi của các yêu cầu bảo hộ. Do đó, sáng chế không nhằm giới hạn trong các phương án được trình bày ở đây mà được diễn dịch theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các yêu

cầu bảo hộ sau đây cũng như các nguyên tắc và tính năng mới được bộc lộ ở đây.

## **YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Phương pháp được thực thi bởi bộ xử lý của xe để vận hành xe đáp lại các cử chỉ điều khiển xe của hành khách, phương pháp này bao gồm các bước:

xác định hành động thứ nhất của xe bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách thứ nhất cho cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện, trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất được lựa chọn từ nhiều hồ sơ hành khách để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe nhận được từ hành khách thứ nhất; và

xác định xem cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có bao gồm chỉ báo cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện hay không, trong đó chỉ báo được bao gồm cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện bao gồm trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất do hành khách thứ nhất thực hiện và trường hợp thứ hai của cử chỉ thứ nhất do hành khách thứ nhất thực hiện trong thời gian quy định của việc thực hiện trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất, trong đó các hoạt động của xe được tạo cấu hình để khiến cho xe thực hiện các hoạt động của xe và trong đó trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất gồm ít nhất một chuyển động với thông số đo được và trong đó trường hợp thứ hai của cử chỉ thứ nhất thể hiện sự gia tăng đối với thông số đo được so với trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất; và

vận hành xe để thực hiện hoạt động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được bao gồm chỉ báo cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiều hồ sơ hành khách bao gồm hồ sơ hành khách thứ hai được chỉ định cho hành khách thứ hai, trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất và thứ hai chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe theo cách khác.

3. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm các bước:

nhận dạng hành khách thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số vị trí của hành khách thứ nhất trong xe, dữ liệu đầu vào của hành khách thứ nhất, hoặc đặc điểm nhận biết của hành khách thứ nhất; và

lựa chọn hồ sơ hành khách thứ nhất dựa trên nhận dạng của hành khách thứ nhất.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất được tùy chỉnh cho hành khách thứ nhất từ các đầu vào huấn luyện nhận trước đó từ hành khách thứ nhất.

5. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận, từ thiết bị tính toán từ xa, hồ sơ hành khách thứ nhất để áp dụng cho các cử chỉ điều khiển xe.

6. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định xem hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực thi hay không;

xác định hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định hành động thứ nhất của xe là không an toàn để xe thực thi; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe.

7. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định, trước khoảng thời gian trễ xác định, xem hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực thi hay không sau khoảng thời gian trễ xác định để đáp lại việc xác định rằng hoạt động thứ nhất của xe không an toàn cho xe và những người trên xe trước khi khoảng thời gian trễ kết thúc; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe sau khoảng thời gian trễ xác định được đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là an toàn để xe thực thi sau khoảng thời gian trễ xác định được.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chỉ báo bổ sung bao gồm đầu vào không trực quan nhận được cùng với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được.

9. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm các bước:

xác định xem hoạt động của xe do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện có an toàn cho xe hoặc những người trên xe hay không; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định rằng hoạt động của xe do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện là không an toàn cho xe và những người trên xe.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thông số đo được gồm một trong số góc hoặc khoảng cách của ít nhất một chuyển động.

11. Hệ thống điều khiển xe được tạo cấu hình để dùng trong xe tự hành, hệ thống này bao gồm:

cảm biến được tạo cấu hình để phát hiện cử chỉ điều khiển xe do hành khách thực hiện; và

bộ xử lý được ghép nối với cảm biến và được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để vận hành xe để đáp lại các cử chỉ điều khiển xe của hành khách đề:

xác định hành động thứ nhất của xe bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách thứ nhất cho cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện, trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất được lựa chọn từ nhiều hồ sơ hành khách để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe nhận được từ hành khách thứ nhất; và

xác định xem cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có bao gồm chỉ báo cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện hay không, trong đó chỉ báo được bao gồm cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện bao gồm trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất do hành khách thứ nhất thực hiện và trường hợp thứ hai của cử chỉ thứ nhất do hành khách thứ nhất thực hiện trong thời gian quy định của việc thực hiện trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất, trong đó các hoạt động của xe được tạo cấu hình để khiến cho xe thực hiện các hoạt động của xe và trong đó trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất gồm ít nhất một chuyển động với thông số đo được và trong đó trường hợp thứ hai của cử chỉ thứ nhất thể hiện sự gia tăng đối với thông số đo được so với trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất; và

vận hành xe để thực hiện hoạt động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được bao gồm chỉ báo cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện.

12. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý sao cho nhiều hồ sơ hành khách bao gồm hồ sơ hành khách thứ hai được chỉ định cho hành khách thứ hai, trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất và thứ hai chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe theo cách khác.

13. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 12, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để:

nhận dạng hành khách thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số vị trí của hành khách thứ nhất trong xe, dữ liệu đầu vào của hành khách thứ nhất, hoặc đặc điểm nhận biết của hành khách; và

lựa chọn hồ sơ hành khách thứ nhất dựa trên nhận dạng của hành khách thứ nhất.

14. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý sao cho hồ sơ hành khách thứ nhất được tùy chỉnh cho hành khách thứ nhất từ đầu vào huấn luyện nhận được trước đó từ hành khách thứ nhất.

15. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để:

nhận, từ thiết bị tính toán từ xa, hồ sơ hành khách thứ nhất để áp dụng cho các cử chỉ điều khiển xe.

16. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để:

xác định xem hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực thi hay không;

xác định hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định hành động thứ nhất của xe là không an toàn để xe thực thi; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe.

17. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để:

xác định, trước khoảng thời gian trễ xác định, xem hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực thi hay không sau khoảng thời gian trễ xác định để đáp lại việc xác định rằng hoạt động thứ nhất của xe không an toàn cho xe và những người trên xe trước khi khoảng thời gian trễ kết thúc; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe sau khoảng thời gian trễ xác định được để đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là an toàn để xe thực thi sau khoảng thời gian trễ xác định được.

18. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý sao cho chỉ báo bổ sung bao gồm đầu vào không trực quan nhận được cùng với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được.

19. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 11, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý để:

xác định xem hoạt động của xe do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện có an toàn cho xe hoặc những người trên xe hay không; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định rằng hoạt động của xe do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện là không an toàn cho xe và những người trên xe.

20. Hệ thống điều khiển xe theo điểm 11, trong đó thông số đo được gồm một trong số góc hoặc khoảng cách của ít nhất một chuyển động.

21. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý được lưu trữ trên đó được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý của hệ thống điều khiển xe vận hành xe để đáp lại các cử chỉ điều khiển xe của hành khách bằng cách thực hiện các hoạt động bao gồm:

xác định hành động thứ nhất của xe bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách thứ nhất cho cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện, trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất được lựa chọn từ nhiều hồ sơ hành khách để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe nhận được từ hành khách thứ nhất; và

xác định xem cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có bao gồm chỉ báo cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện hay không, trong đó chỉ báo được bao gồm cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện bao gồm trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất do hành khách thứ nhất thực hiện và trường hợp thứ hai của cử chỉ thứ nhất do hành khách thứ nhất thực hiện trong thời gian quy định của việc thực hiện trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất, trong đó các hoạt động của xe được tạo cấu hình để khiến cho xe thực hiện các hoạt động của xe và trong đó trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất gồm ít nhất một chuyển động với thông số đo được và trong đó trường hợp thứ hai của cử chỉ thứ nhất thể hiện sự gia tăng đối với thông số đo được so với trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất; và

vận hành xe để thực hiện hoạt động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được bao gồm chỉ báo cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện.

22. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính theo điểm 21, trong đó các lệnh thực thi bằng bộ xử lý được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý của hệ thống điều khiển xe thực hiện các hoạt động sao cho nhiều hồ sơ hành khách bao gồm hồ sơ hành khách thứ hai được chỉ định cho hành khách thứ hai, trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất và thứ hai chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe theo cách khác.

23. Phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý theo điểm 22, trong đó các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý được lưu trữ được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý của hệ thống điều khiển xe thực hiện các hoạt động còn bao gồm:

nhận dạng hành khách thứ nhất dựa trên ít nhất một trong số vị trí của hành khách thứ nhất trong xe, dữ liệu đầu vào của hành khách thứ nhất, hoặc đặc điểm nhận biết của hành khách; và

lựa chọn hồ sơ hành khách thứ nhất dựa trên nhận dạng của hành khách thứ nhất.

24. Phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý theo điểm 21, trong đó các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý được lưu trữ được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý của hệ thống điều khiển xe thực hiện các hoạt động còn bao gồm:

nhận, từ thiết bị tính toán từ xa, hồ sơ hành khách thứ nhất để áp dụng cho các cử chỉ điều khiển xe.

25. Phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý theo điểm 21, trong đó các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý được lưu trữ được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý của hệ thống điều khiển xe thực hiện các hoạt động còn bao gồm:

xác định xem hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực thi hay không;

xác định hành động thứ hai của xe là hành động an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định hành động thứ nhất của xe là không an toàn để xe thực thi; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe.

26. Phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý theo điểm 21, trong đó các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý được lưu trữ được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý của hệ thống điều khiển xe thực hiện các hoạt động còn bao gồm:

xác định, trước khoảng thời gian trễ xác định, xem hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có an toàn để xe thực thi hay không sau khoảng thời gian trễ xác định để đáp lại việc xác định rằng hoạt động thứ nhất của xe không an toàn cho xe và những người trên xe trước khi khoảng thời gian trễ kết thúc; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ nhất của xe sau khoảng thời gian trễ xác định được đáp lại việc xác định rằng hành động thứ nhất của xe liên quan đến cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được là an toàn để xe thực thi sau khoảng thời gian trễ xác định được.

27. Phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý theo điểm 21, trong đó các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý được lưu trữ được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý của hệ thống điều khiển xe thực hiện các hoạt động sao cho chỉ báo bổ sung bao gồm đầu vào không trực quan nhận được cùng với cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được.

28. Phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý theo điểm 21, trong đó các lệnh thực thi được bằng bộ xử lý được lưu trữ được tạo cấu hình để khiến cho bộ xử lý của hệ thống điều khiển xe thực hiện các hoạt động còn bao gồm:

xác định xem hoạt động của xe do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện có an toàn cho xe hoặc những người trên xe hay không; và

vận hành xe để thực hiện hành động thứ hai của xe an toàn hơn so với hành động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định rằng hoạt động của xe do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện là không an toàn cho xe và những người trên xe.

29. Phương tiện bất biến đọc được bằng bộ xử lý theo điểm 21, trong đó thông số đo được gồm một trong số góc hoặc khoảng cách của ít nhất một chuyển động.

30. Hệ thống điều khiển xe bao gồm:

phương tiện để xác định hành động thứ nhất của xe bằng cách áp dụng hồ sơ hành khách thứ nhất cho cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được do hành khách thứ nhất thực hiện, trong đó hồ sơ hành khách thứ nhất được lựa chọn từ nhiều hồ sơ hành khách để chuẩn hóa các cử chỉ điều khiển xe nhận được từ hành khách thứ nhất;

phương tiện để xác định xem cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được có bao gồm chỉ báo cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện hay không, trong đó chỉ báo được bao gồm cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện bao gồm trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất do hành khách thứ nhất thực hiện và trường hợp thứ hai của cử chỉ thứ nhất được diễn tả do hành khách thứ nhất thực hiện trong thời gian quy định của việc thực hiện trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất, trong đó các hoạt động của xe được tạo cấu hình để khiến cho xe thực hiện các hoạt động của xe và trong đó trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất gồm ít nhất một chuyển động với thông số đo được và trong đó trường hợp thứ hai của cử chỉ thứ nhất thể hiện sự gia tăng đối với thông số đo được so với trường hợp thứ nhất của cử chỉ thứ nhất; và

phương tiện để vận hành xe để thực hiện hoạt động thứ nhất của xe để đáp lại việc xác định rằng cử chỉ điều khiển xe thứ nhất phát hiện được bao gồm chỉ báo cho thấy hoạt động của xe là do hành khách thứ nhất cố ý thực hiện.

1/12

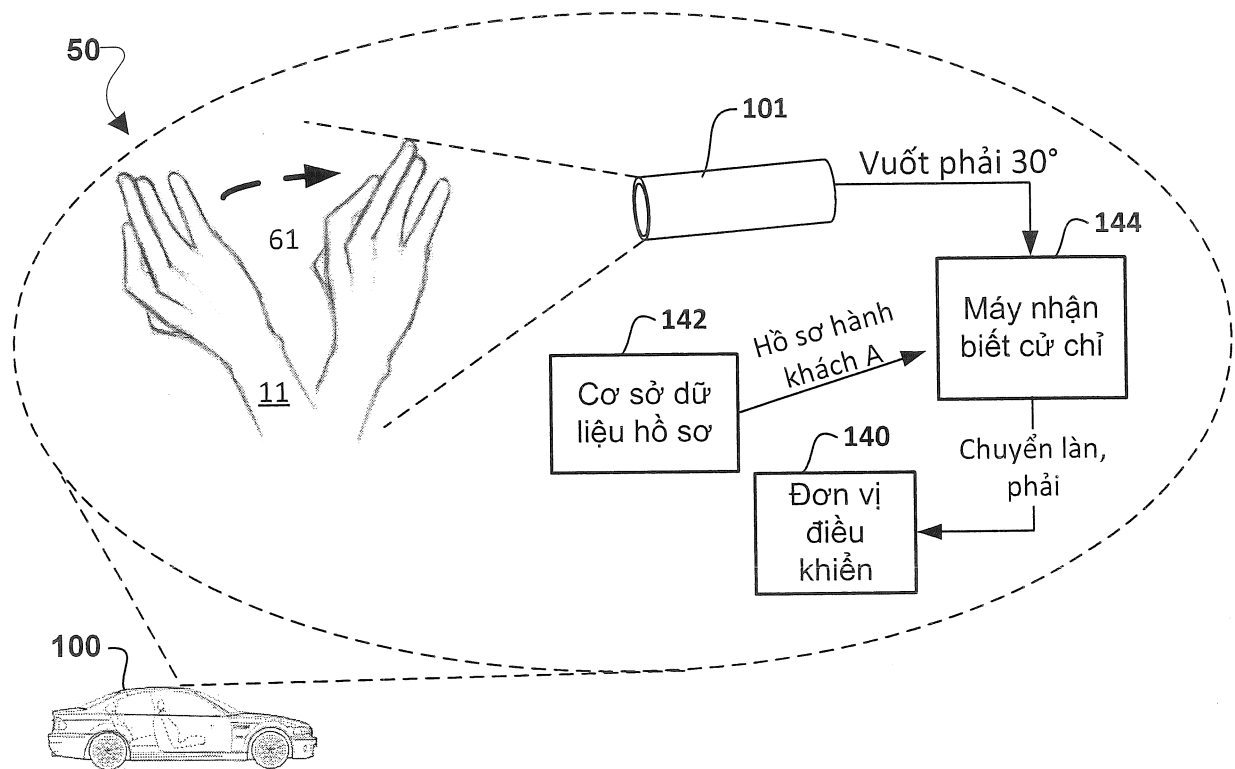


Fig.1A

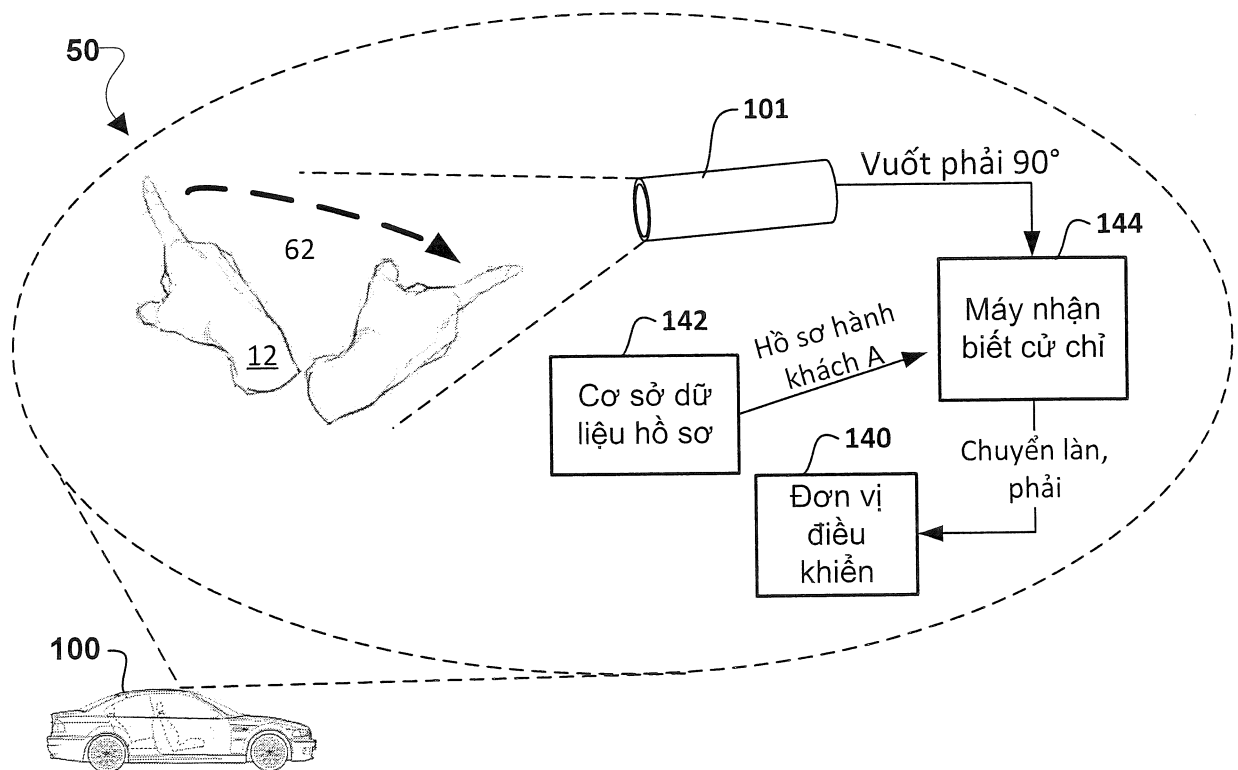


Fig.1B

2/12

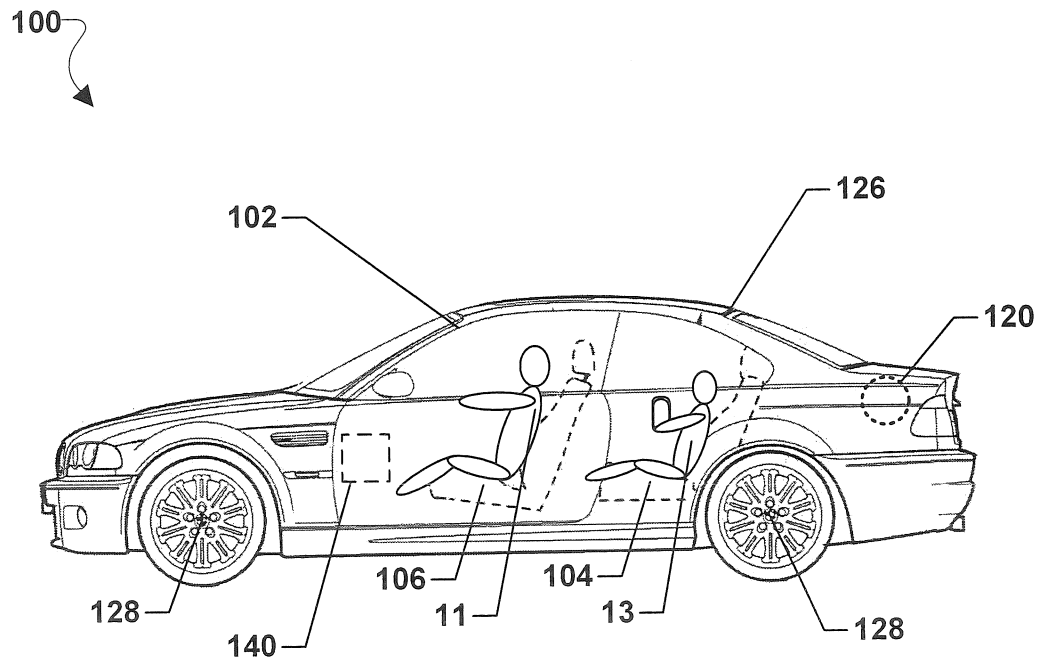


Fig.2A

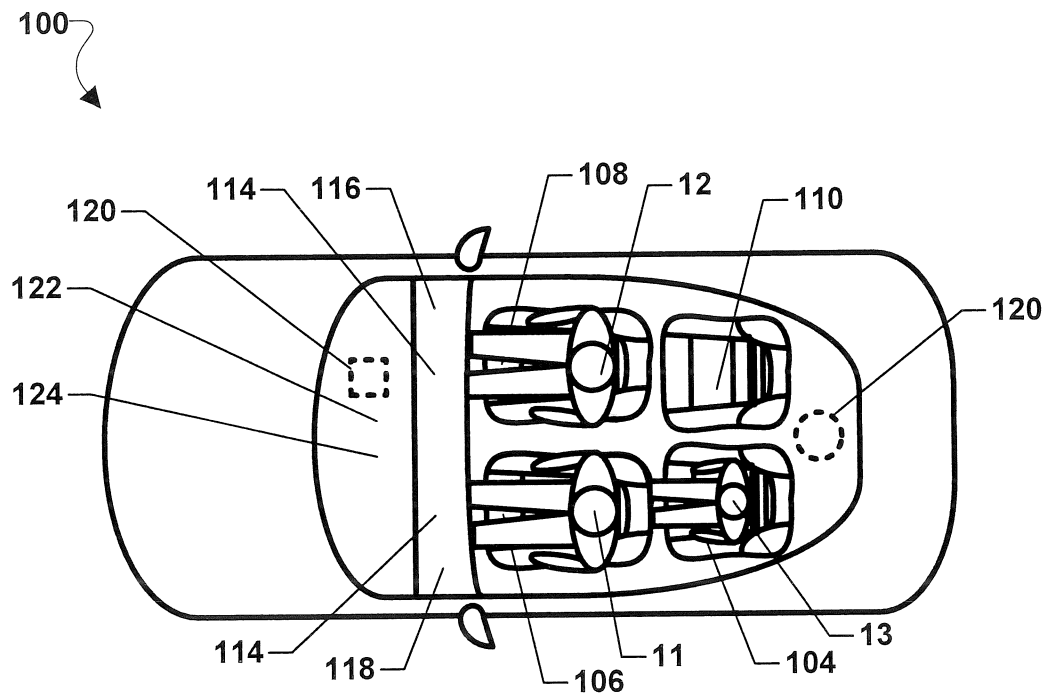


Fig.2B

3/12

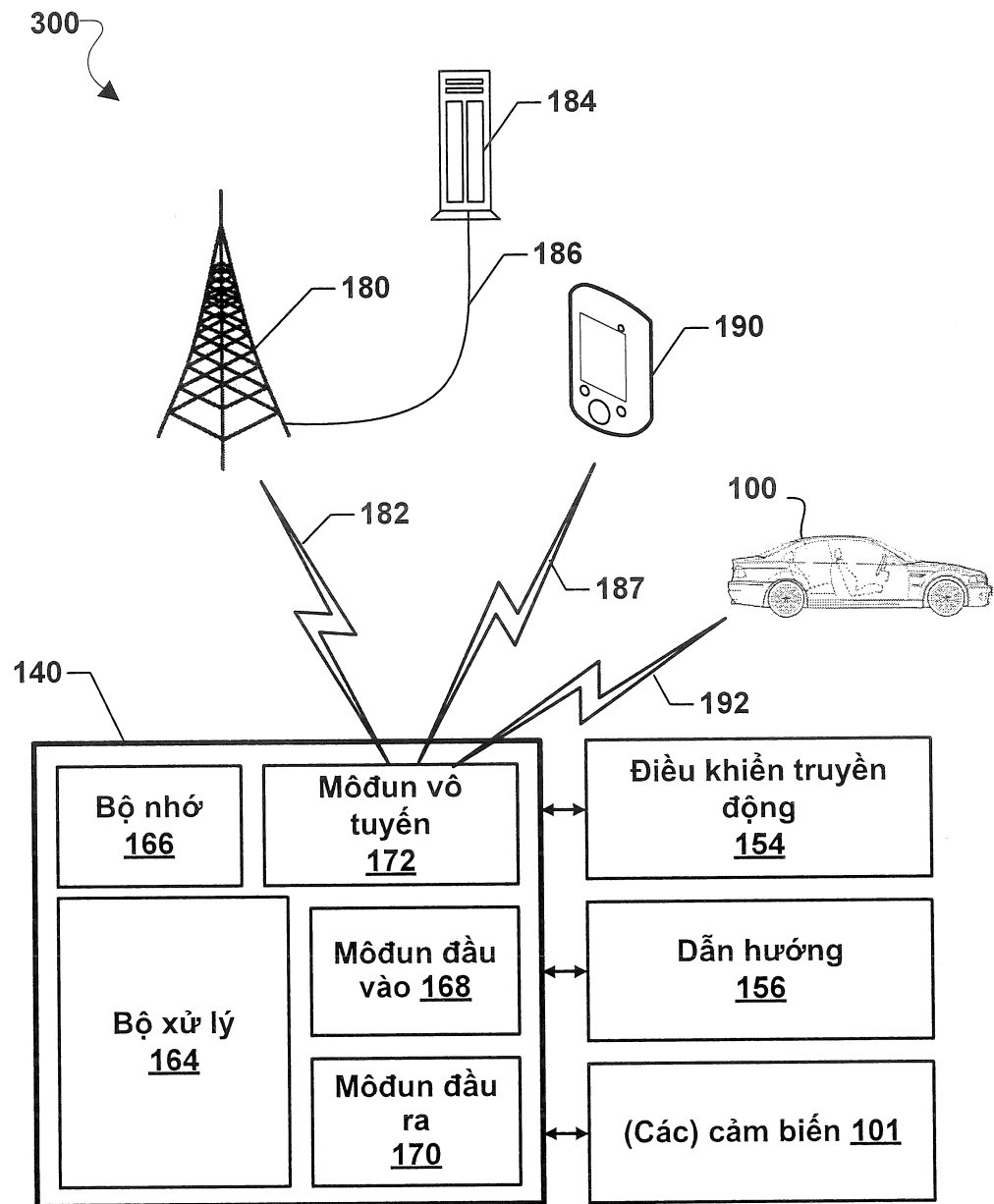


Fig.3

4/12

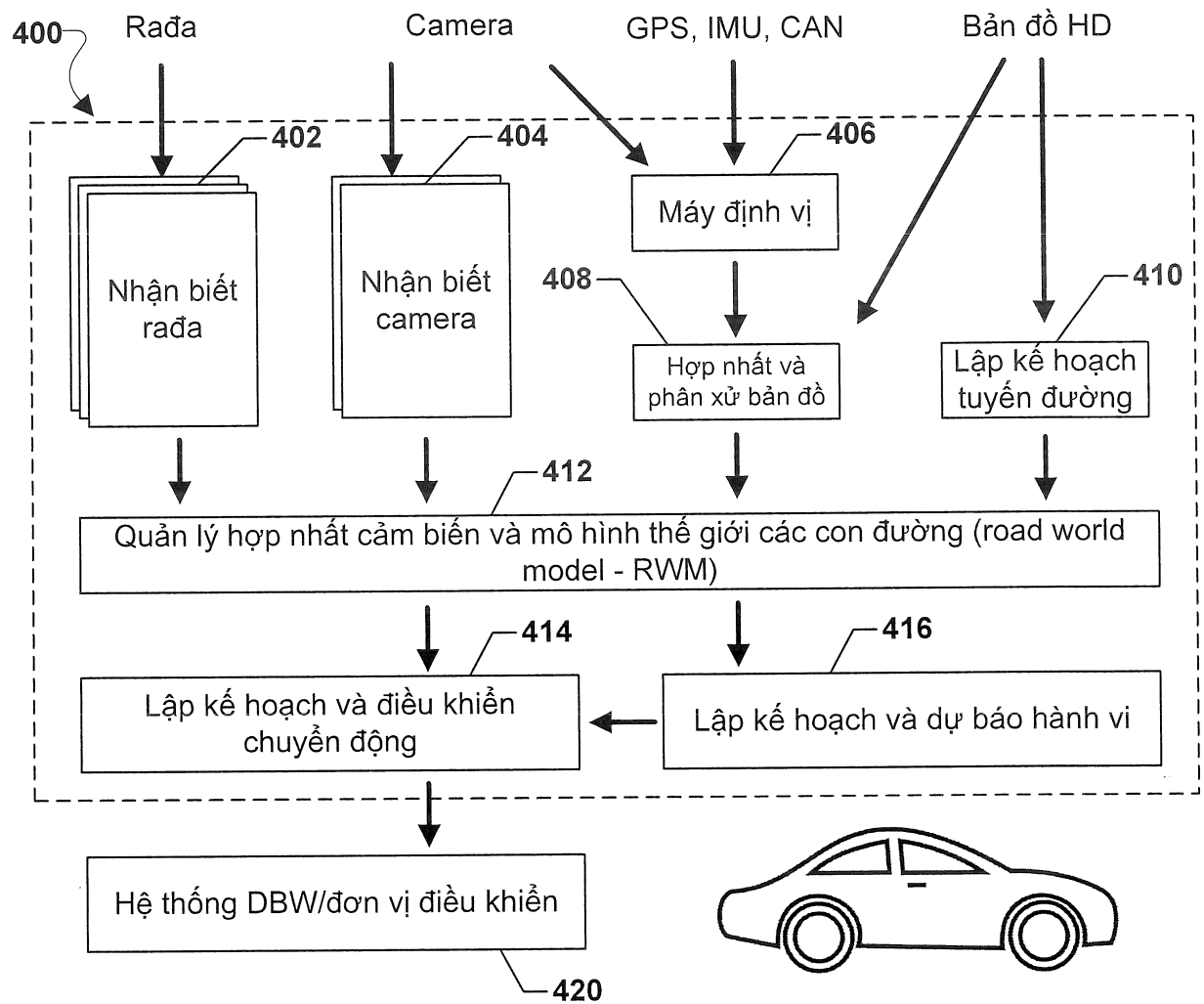


Fig.4A

5/12

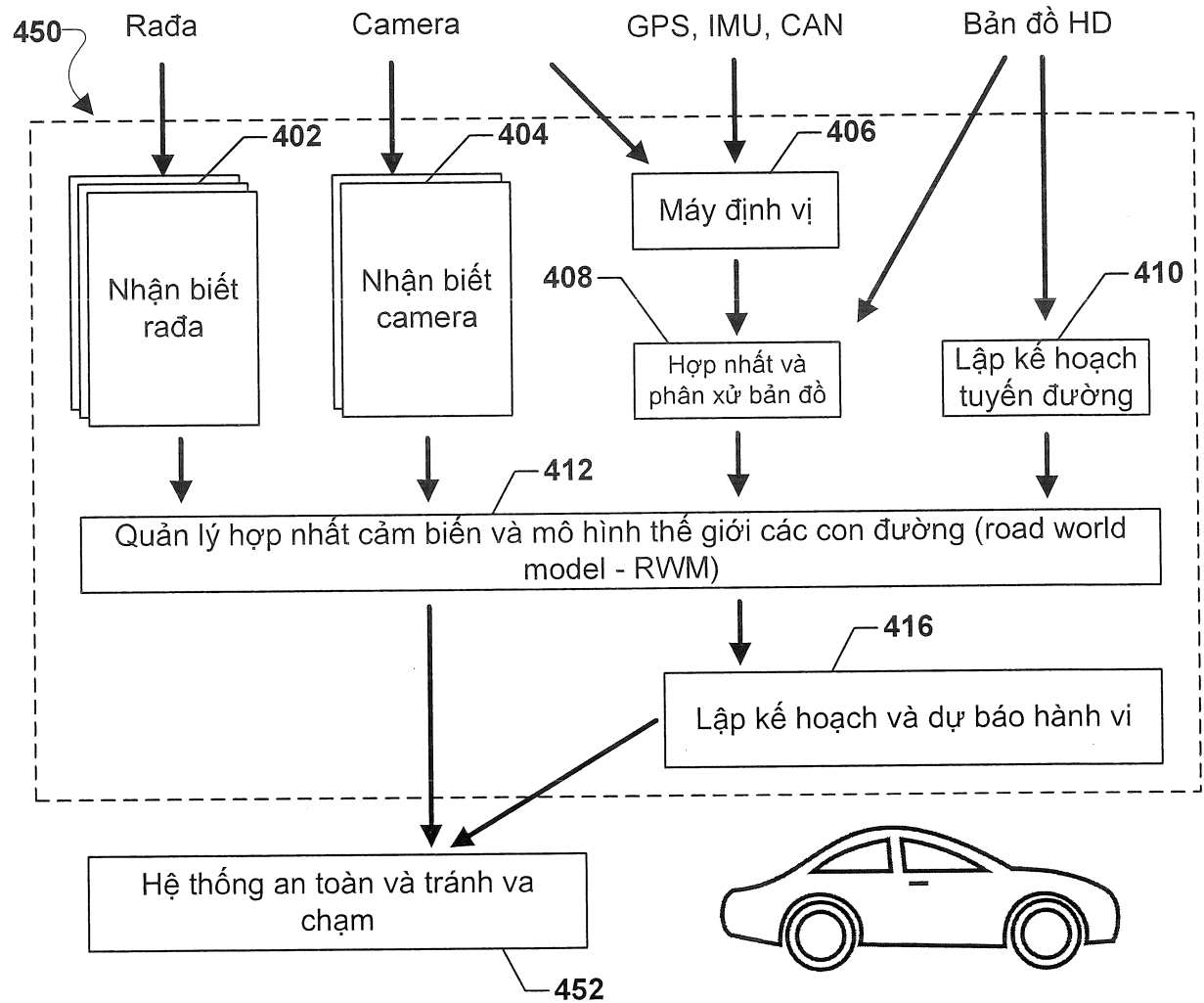


Fig.4B

6/12

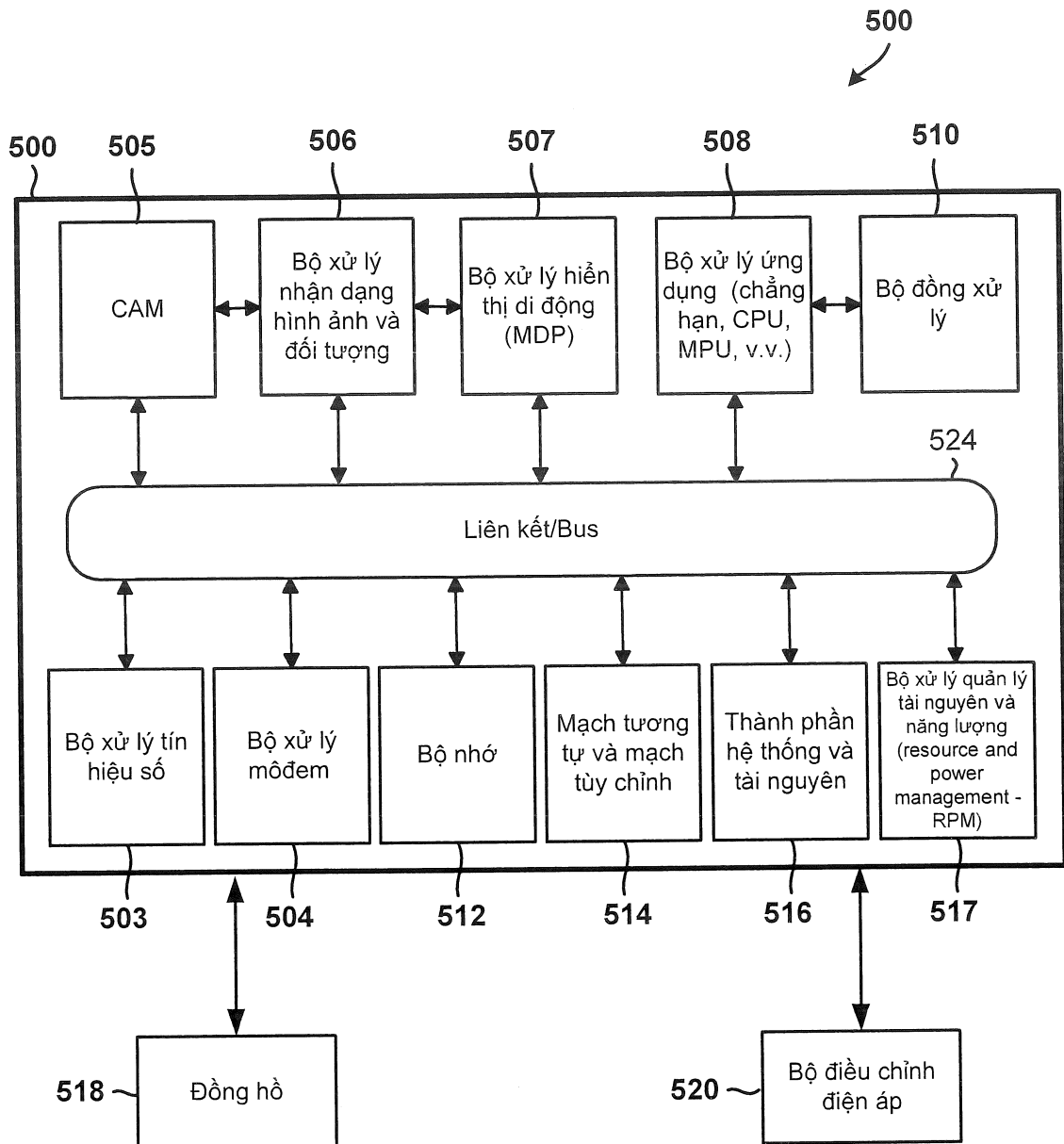


Fig.5

7/12

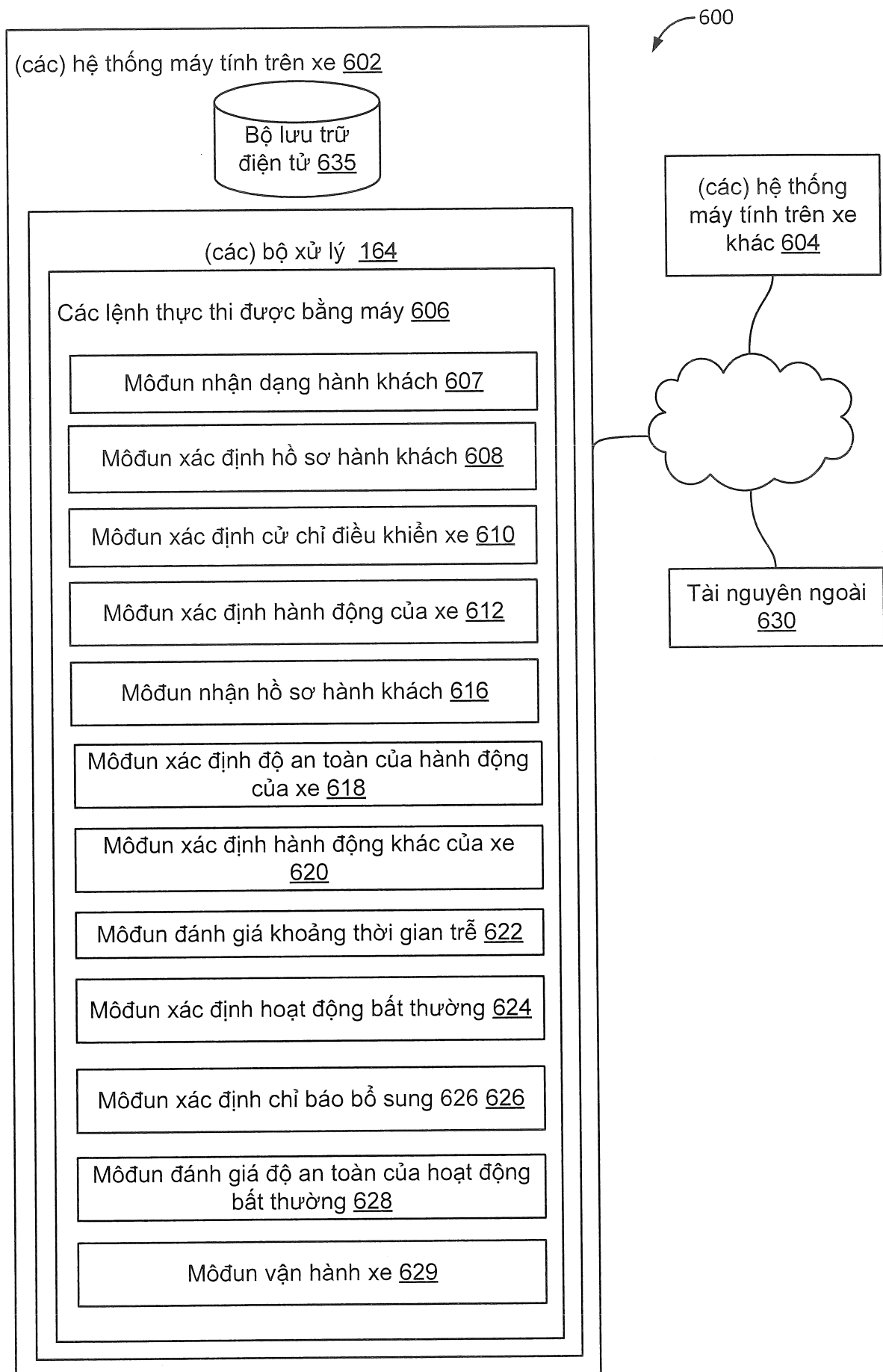


Fig.6

8/12

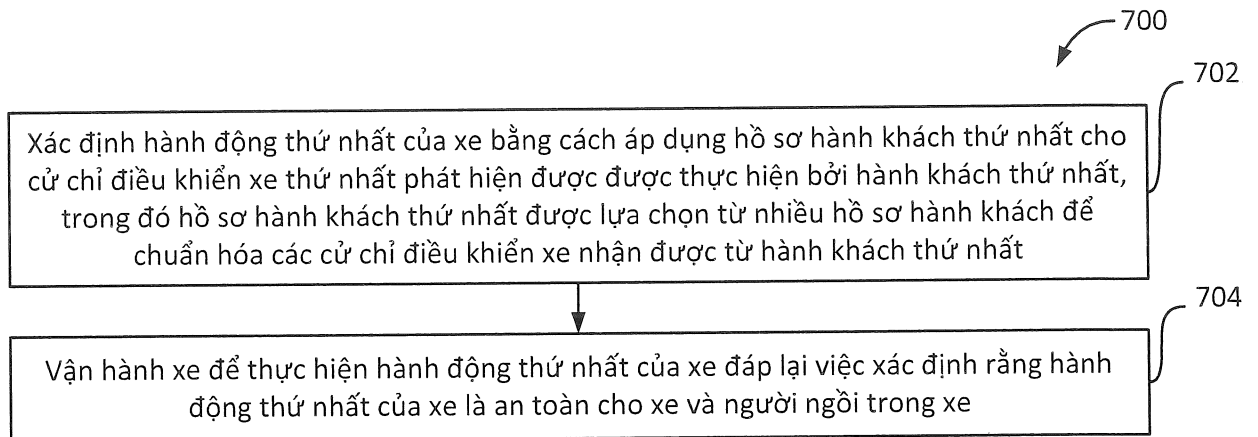


Fig.7A

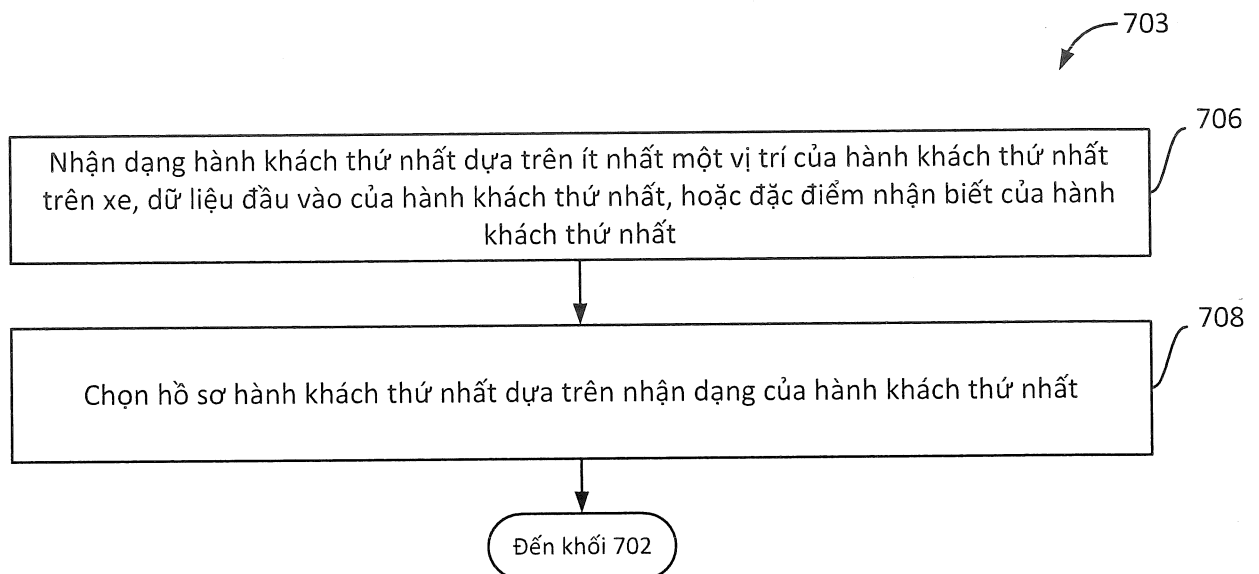


Fig.7B

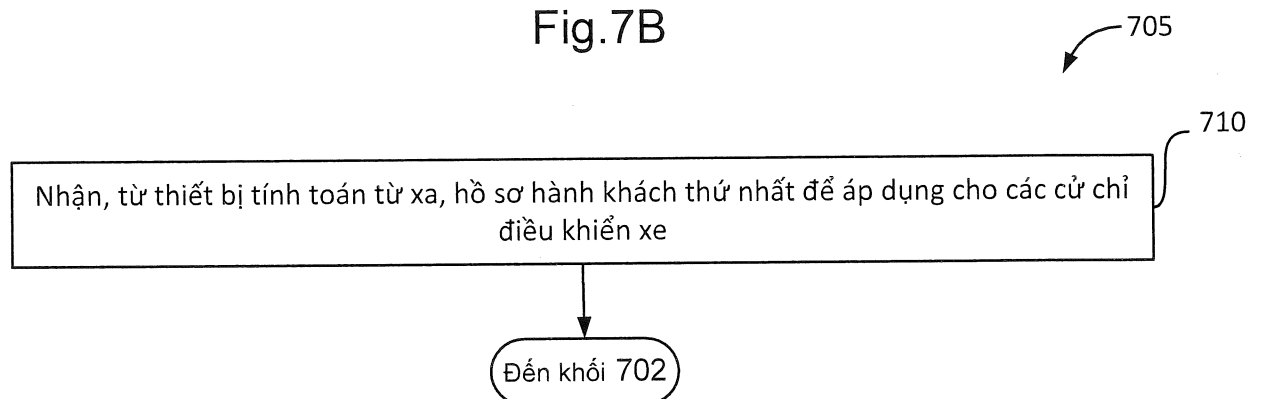


Fig.7C

9/12

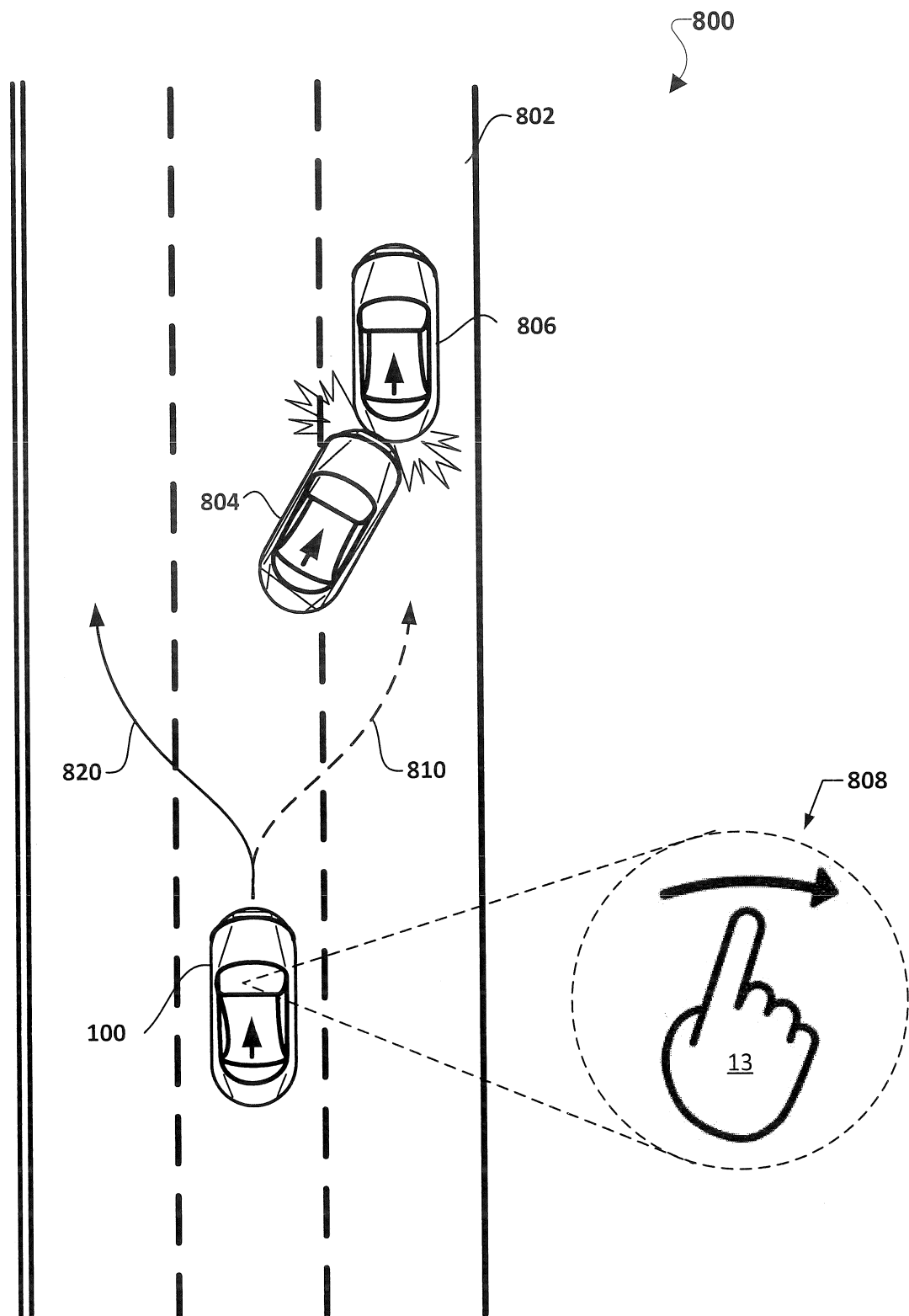


Fig.8A

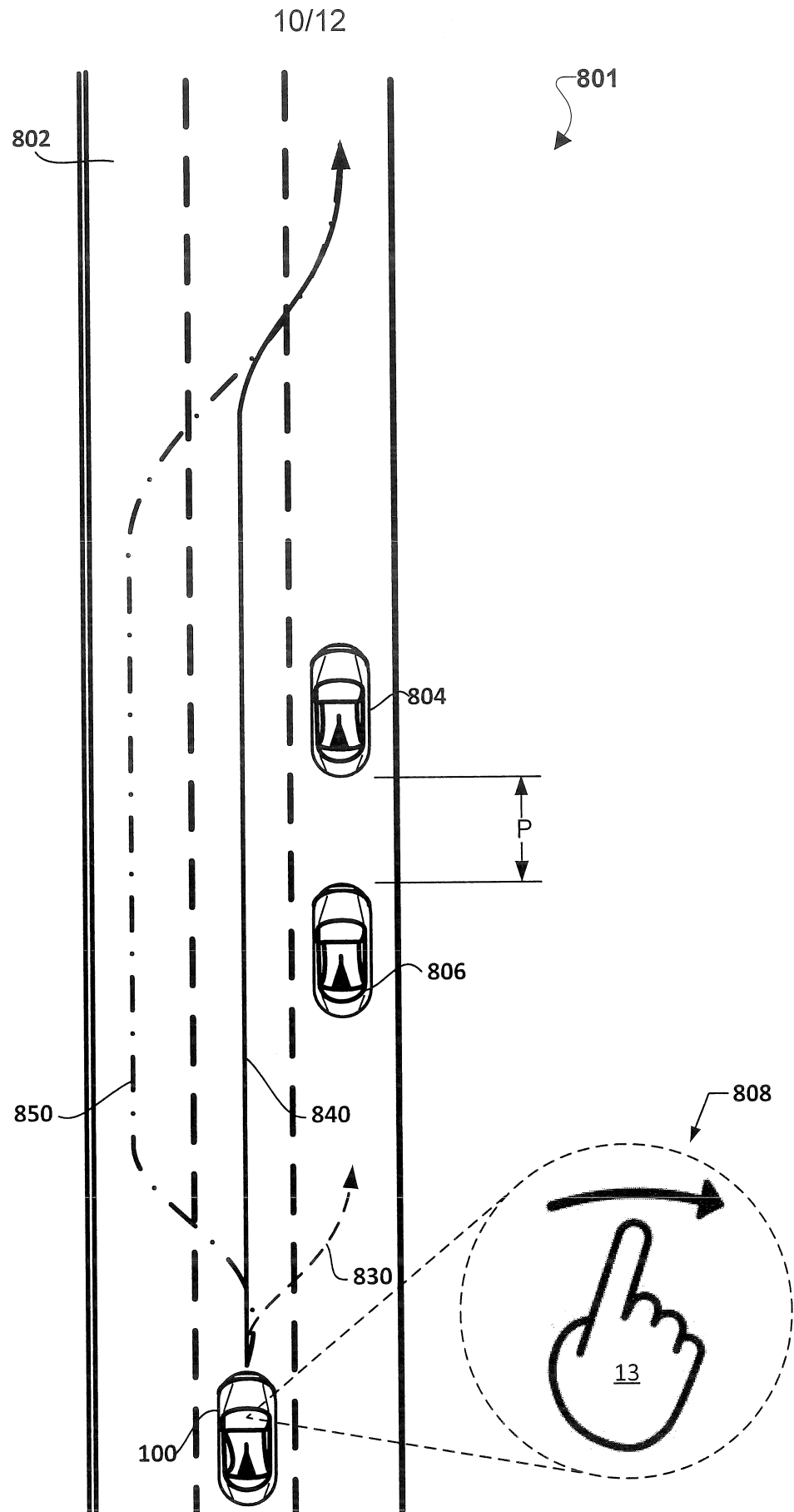


Fig.8B

11/12

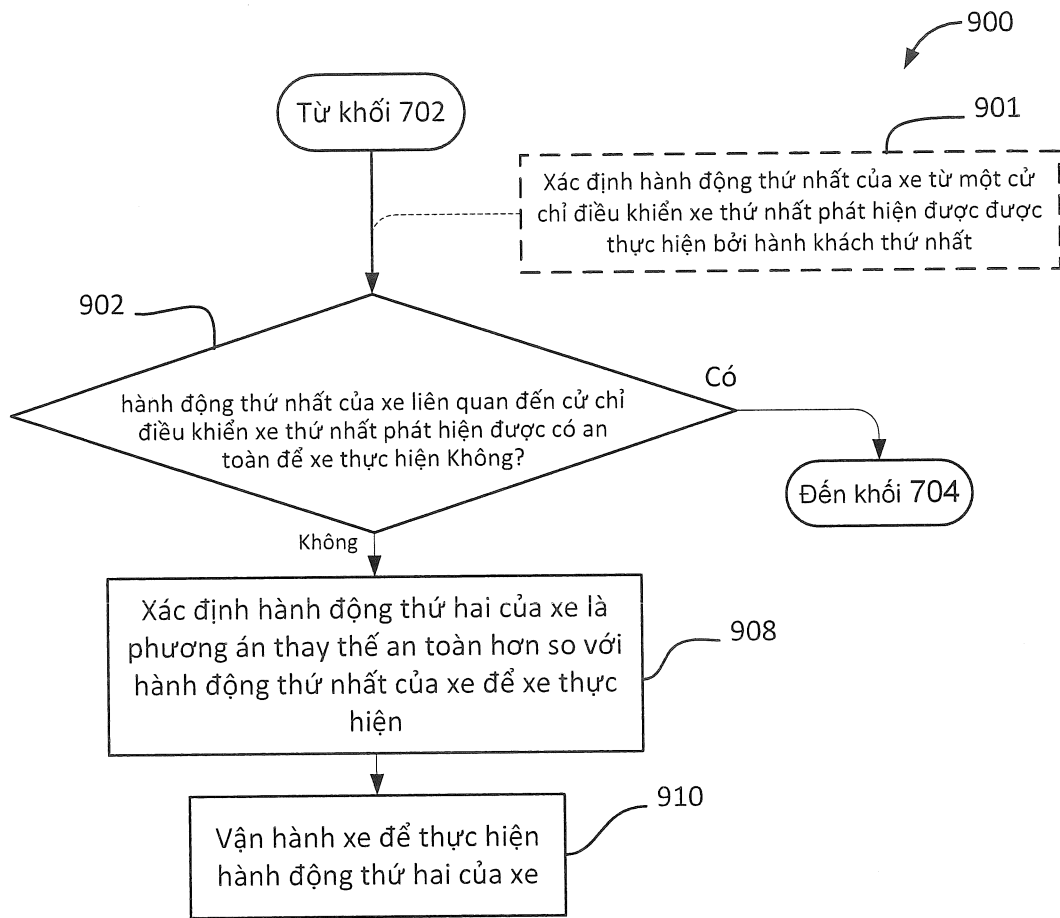


Fig.9A

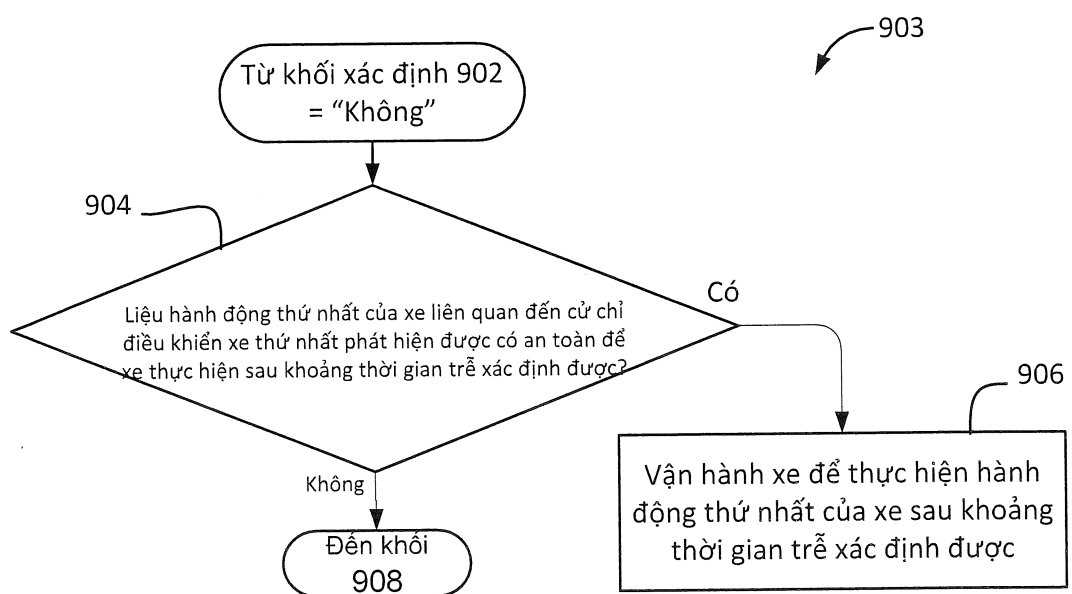


Fig.9B

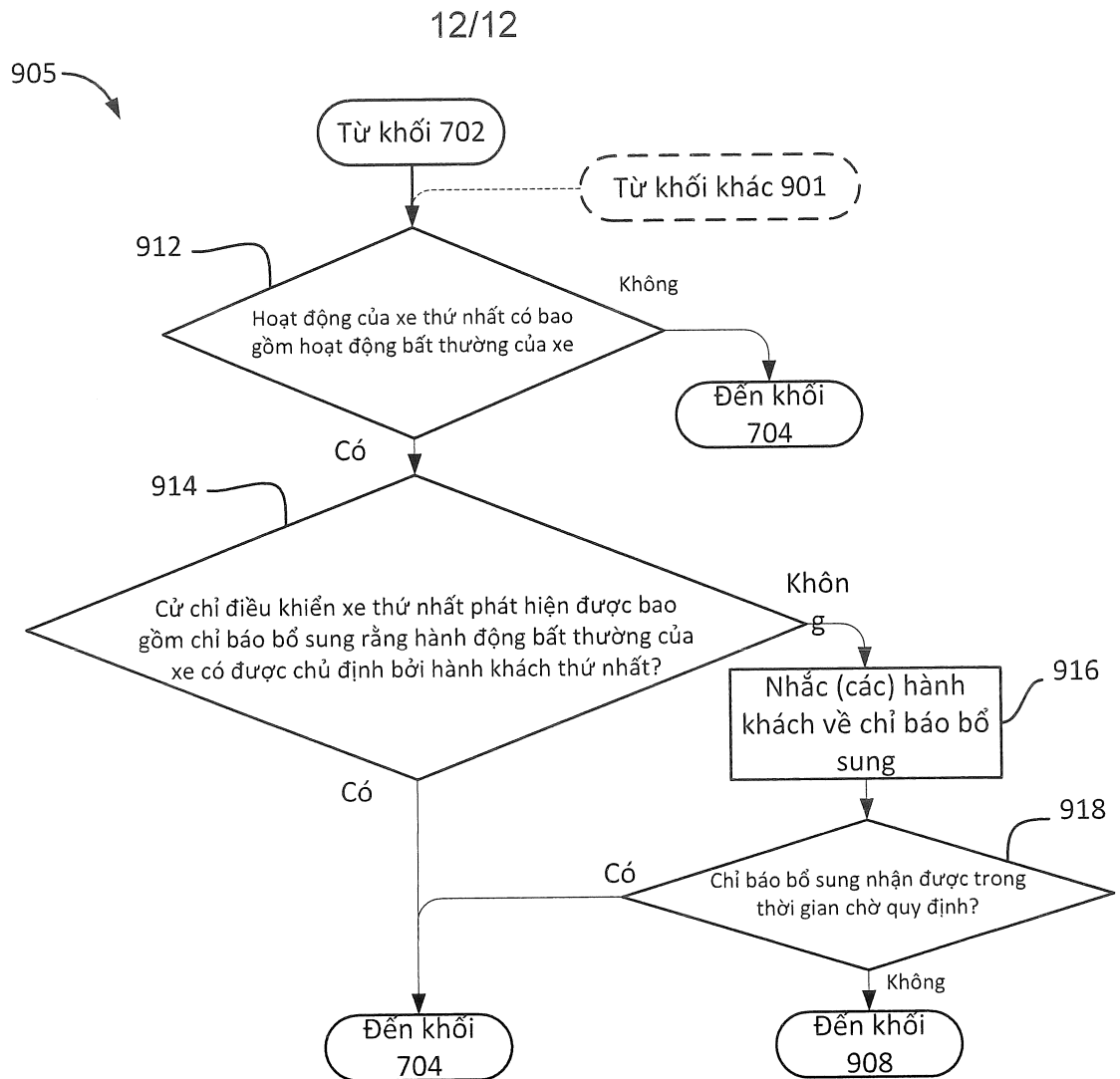


Fig.9C

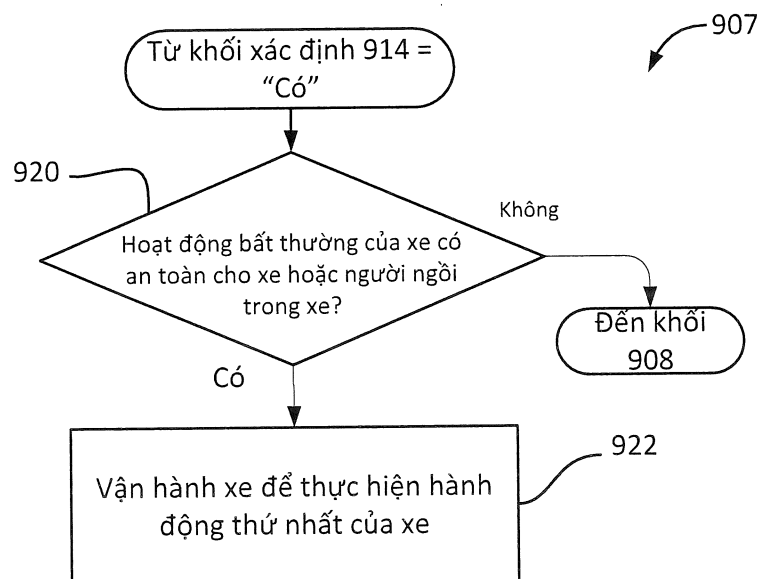


Fig.9D