



(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) 
1-0021805

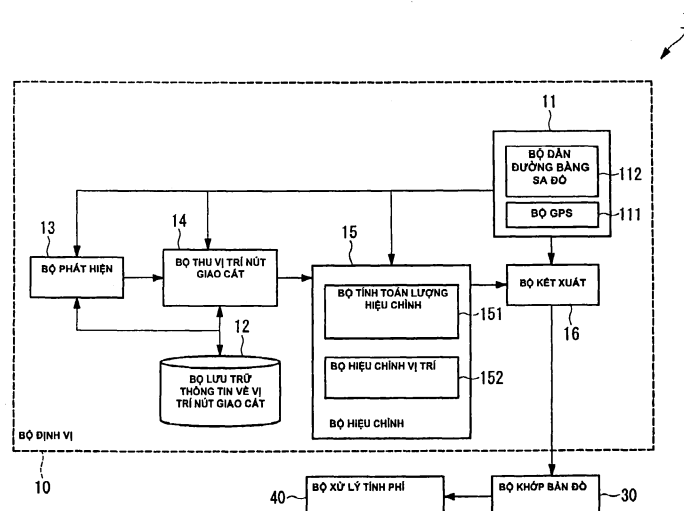
(51)⁷ G01C 21/30, G09B 29/10

(13) B

(21) 1-2015-03083 (22) 21.02.2014
(86) PCT/JP2014/054236 21.02.2014 (87) WO2014/129602 28.08.2014
(30) 2013-034818 25.02.2013 JP
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.03.2016 336
(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MACHINERY SYSTEMS, LTD. (JP)
1-1, Wadasaki-cho 1-chome, Hyogo-ku, Kobe-shi, Hyogo 652-8585, Japan
(72) IEHARA, Masato (JP), HIURA, Ryota (JP), MABUCHI, Yoshihiro (JP)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ DÙNG CHO PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHỈNH VỊ TRÍ DÙNG CHO THIẾT BỊ NÀY

(57) Mục đích của sáng chế là để cải thiện độ chính xác của việc định vị sau khi đi qua nút giao cắt. Bộ định vị (10) của thiết bị dùng cho phương tiện giao thông (1) bao gồm bộ lưu trữ thông tin về nút giao cắt (12) lưu trữ thông tin về nút giao cắt trong đó tọa độ của các vị trí nút giao cắt được đăng ký kèm theo tổ hợp của hướng đi vào và hướng rẽ ở các nút giao cắt. Bộ định vị (10) phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi điều kiện xác định trước được thỏa mãn trong vùng giao cắt được thiết lập cho từng nút giao cắt, thu tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan dựa trên hướng đi vào và hướng rẽ trong vùng giao cắt, và hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng bộ thu thông tin về vị trí (11) bằng cách sử dụng các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt và vị trí phát hiện tham chiếu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị dùng cho phương tiện giao thông và phương pháp hiệu chỉnh vị trí dùng cho thiết bị này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan, dưới dạng một chức năng của hệ thống dẫn đường dành cho xe ô tô, v.v. , có một công nghệ đã biết được gọi là khớp bản đồ, trong đó tuyến đường di chuyển được xác định bằng cách sử dụng thông tin về vị trí thu được bằng cách sử dụng GPS (global positioning system - hệ thống định vị toàn cầu), v.v., và thông tin bản đồ được tạo ra trước đó (ví dụ, xem tài liệu patent 1).

Công nghệ khớp bản đồ cũng được dùng để tính phí đường bộ. Ví dụ, công nghệ khớp bản đồ được dùng để phát hiện rằng vị trí tính phí xác định trước đã được đi qua và thực hiện việc xử lý tính phí.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1

Đơn yêu cầu cấp patent Nhật chưa xét nghiệm, số công bố 2006-266986.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Gần đây, trong tính phí đường bộ, có nhu cầu về việc thông báo ngay cho người lái xe khi người lái xe đi qua vị trí tính phí xác định trước.

Tuy nhiên, đối với công nghệ khớp bản đồ thông thường, có một lỗi xuất hiện giữa vị trí di chuyển trên bản đồ và vị trí di chuyển thực tế do có sai số trong việc định vị bằng

GPS. Do đó, có nhiều trường hợp trong đó khó xác định chính xác rằng vị trí tính phí xác định trước đã được đi qua, và khó thông báo ngay cho người lái xe rằng họ đã đi qua vị trí tính phí đó.

Mục đích của sáng chế là cải thiện độ chính xác của việc định vị sau khi đi qua nút giao cắt.

Giải quyết vấn đề

Theo khía cạnh đầu tiên, sáng chế đề xuất thiết bị dùng cho phương tiện giao thông bao gồm phương tiện thu thông tin về vị trí để thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển; phương tiện lưu trữ thông tin về nút giao cắt để lưu trữ thông tin về nút giao cắt trong đó, đối với ít nhất một nút giao cắt, tọa độ của các vị trí nút giao cắt được đăng ký kèm theo các tổ hợp của hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt này; phương tiện phát hiện để phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi góc được tạo ra bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ nhất trước đó và hướng tiến lên hiện tại bằng góc xác định trước thứ nhất trong vùng giao cắt đã được thiết lập cho từng nút giao cắt; phương tiện thu vị trí của nút giao cắt để thu, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan dựa trên hướng của đối tượng di chuyển đi vào vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt; và phương tiện hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí bằng cách sử dụng các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt thu được bằng phương tiện thu vị trí của nút giao cắt và vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện bằng phương tiện phát hiện.

Theo khía cạnh này, đối với từng nút giao cắt, tọa độ của các vị trí nút giao cắt đóng vai trò làm tham chiếu được đăng ký kèm theo hướng đi vào nút giao cắt và các hướng rẽ ở nút giao cắt. Khi đối tượng di chuyển đi qua nút giao cắt, thông tin về vị trí

được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng tọa độ của vị trí nút giao cắt thích hợp dựa trên hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt. Do đó, ví dụ, so với các trường hợp trong đó cùng vị trí nút giao cắt được đăng ký bất kể hướng đi vào và hướng rẽ, có thể cải thiện độ chính xác của việc hiệu chỉnh thông tin về vị trí sau khi đi qua nút giao cắt. Do đó, ví dụ, trong trường hợp khi vị trí tính phí được đặt trước lối ra của nút giao cắt, có thể nhanh chóng phát hiện vị trí tính phí đã được đi qua. Điều này có thể giúp thông báo ngay đến lái xe rằng đã đi qua vị trí tính phí.

Trong thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên, trong trường hợp khi góc được tạo ra bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ hai trước đó và hướng tiến lên hiện tại, thời điểm xác định trước thứ hai này sẽ lâu hơn so với thời gian xác định trước thứ nhất, bằng góc xác định trước thứ hai, góc xác định trước thứ hai này lớn hơn góc xác định trước thứ nhất, phương tiện phát hiện có thể phát hiện, làm vị trí tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển tại đó đối tượng di chuyển nằm ở góc xác định trước thứ nhất so với hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ hai trước đó dựa trên lịch sử quá trình di chuyển từ thời điểm xác định trước thứ hai trước đó đến thời điểm hiện tại.

Điều này có thể giúp phát hiện chắc chắn rằng đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt, đồng thời loại bỏ trường hợp trong đó đối tượng di chuyển đã đi thẳng qua nút giao cắt theo kiểu ngoằn ngoèo, v.v..

Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên có thể còn bao gồm cảm biến vận tốc góc, và phương tiện phát hiện có thể phát hiện góc di chuyển bằng cách sử dụng giá trị tích phân của các giá trị đo được bằng cảm biến vận tốc góc.

Bằng cách phát hiện góc di chuyển sử dụng cảm biến vận tốc góc, có thể dễ dàng phát hiện được góc di chuyển đồng thời duy trì được độ chính xác mong muốn.

Trong thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên, phương tiện hiệu chỉnh

có thể bao gồm phương tiện tính toán lượng hiệu chỉnh để tính toán vector độ lệch để làm cho vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện bằng phương tiện phát hiện trùng với tọa độ của vị trí nút giao cắt thu được bằng phương tiện thu vị trí nút giao cắt; và phương tiện hiệu chỉnh vị trí để hiệu chỉnh, bằng cách sử dụng vector độ lệch, thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí.

Do thông tin về vị trí được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng vector độ lệch, trong trường hợp khi độ lệch không đổi được bao gồm trong thông tin về vị trí thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí, có thể loại bỏ hiệu quả sai số độ lệch này.

Trong thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên, phương tiện hiệu chỉnh vị trí có thể hiệu chỉnh vector độ lệch bằng cách nhân vector độ lệch với trọng số mà giảm dần về không theo thời gian, và phương tiện hiệu chỉnh vị trí có thể hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển bằng cách cộng vector độ lệch đã hiệu chỉnh vào thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí.

Do vector độ lệch giảm dần về không nên có thể chuyển dần sang phát hiện thông tin về vị trí bằng phương tiện thu thông tin về vị trí.

Trong thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên, phương tiện thu thông tin về vị trí có thể bao gồm bộ GPS và phương tiện dẫn đường bằng sa đồ, phương tiện hiệu chỉnh có thể thực hiện việc hiệu chỉnh để làm cho vị trí phát hiện tham chiếu trùng với các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt, và trong trường hợp khi phương tiện hiệu chỉnh đã hiệu chỉnh vị trí phát hiện tham chiếu, phương tiện thu thông tin về vị trí có thể nhận vị trí được phát hiện bởi phương tiện dẫn đường bằng sa đồ có tham chiếu đến vị trí nút giao cắt làm thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển và sau đó, chuyển sang nhận vị trí được phát hiện bởi bộ GPS.

Do bộ GPS và phương tiện dẫn đường bằng sa đồ được sử dụng, và phương tiện

dẫn đường bằng sa đồ được dùng trong các khoảng thời gian mà trong đó đạt được độ chính xác cao cùng với kết quả phát hiện bởi phương tiện dẫn đường bằng sa đồ trong khi chuyển sang bộ GPS trong các khoảng thời gian trong đó sai số lớn liên quan đến việc định vị bằng phương tiện dẫn đường bằng sa đồ, có thể thực hiện việc định vị bằng cách sử dụng phương tiện định vị tối ưu tùy theo giai đoạn. Điều này có thể tăng độ chính xác của việc phát hiện thông tin về vị trí.

Trong thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên, phương tiện thu thông tin về vị trí có thể bao gồm bộ GPS và phương tiện dẫn đường bằng sa đồ và có thể thu được thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển bằng cách tính toán giá trị trung bình có trọng số của thông tin về vị trí thu được bằng phương tiện dẫn đường bằng sa đồ và thông tin về vị trí thu được bằng bộ GPS, và trong trường hợp phương tiện hiệu chỉnh đã hiệu chỉnh vị trí phát hiện tham chiếu, trọng số lớn có thể được dùng cho phương tiện dẫn đường bằng sa đồ ngay sau khi hiệu chỉnh, và trọng số cho bộ GPS có thể tăng dần theo thời gian.

Do đó, có thể thực hiện việc định vị bằng cách sử dụng phương tiện định vị tối ưu theo từng giai đoạn và chuyển dần từ định vị bằng phương tiện dẫn đường bằng sa đồ sang việc định vị bằng bộ GPS. Điều này có thể cho phép duy trì tính liên tục của các vị trí được phát hiện.

Trong thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên, thông tin thu được bằng bộ GPS có thể được dùng liên quan đến thông tin vận tốc khi phương tiện dẫn đường bằng sa đồ thu được thông tin về vị trí.

Điều này giúp khắc phục nhược điểm của việc cộng dồn sai số với phương tiện dẫn đường bằng sa đồ.

Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên có thể còn bao gồm phương

tiện kết xuất để cung cấp thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí và cung cấp thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển đã hiệu chỉnh trong khoảng thời gian trong đó thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển được hiệu chỉnh bằng phương tiện hiệu chỉnh; và phương tiện khớp bản đồ để xác định vị trí của đối tượng di chuyển trên bản đồ bằng cách sử dụng thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển được cung cấp từ phương tiện kết xuất, phương tiện khớp bản đồ có thông tin bản đồ, trong đó các con đường được cấu thành từ nhiều đường liên kết và mỗi đường liên kết có thông tin định danh đơn nhất và thông tin về vị trí được gán cho nó.

Với cấu hình này, có thể cải thiện độ chính xác của việc khớp bản đồ.

Trong thiết bị dùng cho phương tiện giao thông nêu trên, cùng với tọa độ của từng vị trí nút giao cắt trong thông tin về nút giao cắt, thông tin định danh của đường liên kết tồn tại trước lối rẽ ở nút giao cắt liên quan có thể được đăng ký, và phương tiện kết xuất có thể kết xuất thông tin định danh của đường liên kết cùng với thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển.

Bằng cách kết xuất ID liên kết của đường liên kết mà đối tượng di chuyển, đã đi qua nút giao cắt, đi vào tiếp theo, như được mô tả ở trên, phương tiện khớp bản đồ có thể xác định duy nhất đường liên kết này.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp hiệu chỉnh vị trí cho thiết bị dùng cho phương tiện giao thông, trong đó thông tin về nút giao cắt được tạo ra trước, trong đó, đối với ít nhất một nút giao cắt, tọa độ của các vị trí nút giao cắt được đăng ký kèm theo tổ hợp của hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt này, phương pháp hiệu chỉnh vị trí này bao gồm bước thu thông tin về vị trí dùng để thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển; bước phát hiện để phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi góc được tạo bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác

định trước thứ nhất trước đây và hướng tiến lên hiện tại bằng góc xác định trước thứ nhất trong vùng giao cắt được thiết lập cho mỗi nút giao cắt; bước thu vị trí nút giao cắt để thu, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan dựa trên hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt; và bước hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được ở bước thu thông tin về vị trí bằng cách sử dụng các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt thu được trong bước thu vị trí nút giao cắt và vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện trong bước phát hiện.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất chương trình hiệu chỉnh vị trí dùng cho thiết bị dùng cho phương tiện giao thông, trong đó thông tin về nút giao cắt được lưu trữ trước đó, trong đó, đối với ít nhất một nút giao cắt, tọa độ của các vị trí nút giao cắt được đăng ký kèm theo tổ hợp của hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt này, chương trình hiệu chỉnh vị trí này làm cho máy tính thực hiện việc xử lý thu thông tin về vị trí để thu được thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển; xử lý phát hiện để phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi góc tạo ra bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ nhất trước đó và hướng tiến lên hiện tại bằng góc xác định trước thứ nhất trong vùng giao cắt được thiết lập cho mỗi nút giao cắt; việc xử lý thu vị trí của nút giao cắt để thu, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan dựa trên hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt này; và việc xử lý hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được trong quá trình xử lý thu thông tin về vị trí bằng cách sử dụng các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt thu được trong quá trình xử lý thu vị trí của nút giao cắt và vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện trong quá trình xử lý phát hiện.

Ưu điểm của sáng chế

Sáng chế có ưu điểm là, trong trường hợp mà vị trí tính phí đã được đặt ở vị trí trước nút giao cắt, có thể làm giảm thời gian trễ liên quan đến việc thông báo về việc đi qua vị trí tính phí này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện sơ đồ khối chức năng của thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ giải thích thông tin bản đồ theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ giải thích các vị trí nút giao cắt đã được đăng ký trong thông tin về nút giao cắt.

Fig.4 là sơ đồ giải thích việc phát hiện việc rẽ ở nút giao cắt bằng bộ phát hiện.

Fig.5 là sơ đồ giải thích vùng giao cắt.

Fig.6 là đồ thị giải thích phương pháp phát hiện việc rẽ và phương pháp phát hiện vị trí phát hiện tham chiếu theo phương pháp thứ hai của bộ phát hiện, thể hiện một ví dụ về bản ghi các giá trị tích phân của vận tốc góc trong trường hợp rẽ phải.

Fig.7 là đồ thị giải thích phương pháp phát hiện việc rẽ và phương pháp phát hiện vị trí phát hiện tham chiếu theo phương pháp thứ hai của bộ phát hiện, thể hiện một ví dụ

về bản ghi các giá trị tích phân của vận tốc góc trong trường hợp rẽ trái.

Fig.8 là đồ thị giải thích phương pháp phát hiện vị trí phát hiện tham chiếu theo phương pháp thứ ba của bộ phát hiện, thể hiện một ví dụ về bản ghi các giá trị tích phân của vận tốc góc trong trường hợp rẽ phải.

Fig.9 là đồ thị giải thích phương pháp phát hiện vị trí phát hiện tham chiếu theo phương pháp thứ ba của bộ phát hiện, thể hiện một ví dụ về bản ghi các giá trị tích phân vận tốc góc trong trường hợp rẽ trái.

Fig.10 là sơ đồ giải thích hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt.

Fig.11 là sơ đồ giải thích hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt.

Fig.12 là sơ đồ giải thích hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt.

Fig.13 là sơ đồ giải thích hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt.

Fig.14 là sơ đồ giải thích việc hiệu chỉnh thông tin về vị trí.

Fig.15 là đồ thị thể hiện ví dụ về hàm trọng số.

Fig.16 là sơ đồ giải thích một ví dụ khác về việc hiệu chỉnh thông tin về vị trí.

Fig.17 là đồ thị thể hiện một ví dụ về hàm trọng số.

Fig.18 là sơ đồ giải thích một ví dụ khác về việc hiệu chỉnh thông tin về vị trí.

Mô tả chi tiết sáng chế

{Mô tả các phương án}

Một phương án của thiết bị dùng cho phương tiện giao thông và phương pháp hiệu chỉnh vị trí dùng cho thiết bị này theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có tham khảo các hình vẽ đi kèm.

Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo phương án này được sử dụng rộng rãi để tính phí đường bộ. Ví dụ, thiết bị dùng cho phương tiện giao thông được áp dụng cho sơ đồ tính phí trong đó lệ phí đường bộ cố định được tính khi đi qua đường thu phí, sơ đồ tính phí trong đó lệ phí đường tương ứng với khoảng cách đã di chuyển trong khu vực tính phí xác định trước bị tính phí, v.v..Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông có thể được áp dụng cho cả hai trường hợp trong đó lệ phí đường cần thu được xác định hoặc tính phí khi đi vào trong khu vực tính phí hoặc đường thu phí và trường hợp trong đó lệ phí đường cần thu được xác định hoặc tính phí khi đi ra khỏi khu vực tính phí hoặc đường thu phí.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện sơ đồ khối chức năng của thiết bị dùng cho phương tiện giao thông 1 theo một phương án của sáng chế. Ví dụ, thiết bị dùng cho phương tiện giao thông 1 có máy tính được cài đặt trong đó, và chức năng của các bộ phận riêng lẻ được

mô tả dưới đây được thực hiện bằng phần cứng tương ứng với các chức năng này hoặc bằng bộ xử lý của máy tính thực thi các chương trình (chương trình hiệu chỉnh vị trí, v.v..) được ghi trên vật ghi đọc được bằng máy tính.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị dùng cho phương tiện giao thông 1 bao gồm bộ định vị 10 cung cấp thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển, bộ khớp bản đồ 30, và bộ xử lý tính phí 40.

Bộ định vị 10 bao gồm, làm thành phần chính của nó, bộ thu thông tin về vị trí 11, bộ lưu trữ thông tin về nút giao cắt 12, bộ phát hiện 13, bộ thu vị trí nút giao cắt 14, bộ hiệu chỉnh 15, và bộ kết xuất 16.

Bộ thu thông tin về vị trí 11 thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển. Bộ thu thông tin về vị trí 11 bao gồm bộ GPS 111 và bộ dẫn đường bằng sa đồ 112. Bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 xác định hướng tiến lên và khoảng cách đã di chuyển của đối tượng di chuyển bằng cách sử dụng các giá trị đo được bằng các cảm biến tích hợp và nhờ đó, xác định được vị trí hiện tại. Các ví dụ về cảm biến tích hợp bao gồm cảm biến con quay hồi chuyển, cảm biến gia tốc, và cảm biến vận tốc.

Bộ thu thông tin về vị trí 11 thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển, ví dụ, bằng cách thực thi việc xử lý để kết hợp (ví dụ, tính toán giá trị trung bình có trọng số của) vị trí được cung cấp từ bộ GPS 111 và vị trí được cung cấp từ bộ dẫn đường bằng sa đồ 112. Ví dụ, bộ thu thông tin về vị trí 11 thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển bằng cách sử dụng phương trình (1) được nêu dưới đây.

Thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển = $w \times$ vị trí được cung cấp từ bộ GPS + $(1 - w) \times$ vị trí được cung cấp từ bộ dẫn đường bằng sa đồ (1)

Trong phương trình (1), w chỉ trọng số thay đổi động trong khoảng từ 0 đến 1,0. Ví dụ, ở nơi mà có thể thu được vị trí bằng bộ GPS 111, trọng số w được thiết lập về giá

trị tương đối lớn. Mặt khác, ở nơi mà không thể hoặc khó thu được vị trí bằng bộ GPS 111, ví dụ, trong hầm hoặc giữa các tòa nhà cao tầng, thì trọng số w được thiết lập về 0 hoặc giá trị gần 0. Cụ thể hơn, bộ GPS 111 cung cấp, cùng với kết quả định vị ở một thời điểm nhất định, độ lệch chuẩn s của sai số của nó. Độ lệch chuẩn s có giá trị tương đối nhỏ ở nơi có các điều kiện thu của bộ GPS 111 tốt. Mặt khác, độ lệch chuẩn s có giá trị tương đối lớn ở nơi có các điều kiện thu kém. Ví dụ, bộ thu thông tin về vị trí 11 được cung cấp trước đó với công thức (ví dụ, $w = 1 / s$) để tính toán trọng số w , mà bao gồm độ lệch chuẩn s làm tham số. Bộ thu thông tin về vị trí 11 tính toán các trọng số w bằng cách thay thế độ lệch chuẩn s được cung cấp từ bộ GPS 111 vào công thức này. Như được mô tả ở trên, giá trị w bị giới hạn trong khoảng từ 0 đến 1,0.

Bộ lưu trữ thông tin nút giao cắt 12 lưu trữ thông tin về nút giao cắt cho ít nhất một nút giao cắt, trong đó các tọa độ (vĩ độ và kinh độ) của các vị trí nút giao cắt khác nhau được đăng ký cho từng tổ hợp riêng lẻ của hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt này. Ngoài ra, vùng giao cắt R (xem Fig.4), sẽ được mô tả sau đây, được thiết lập cho từng nút giao cắt, và thông tin về vùng giao cắt R này cũng được bao gồm trong thông tin về nút giao cắt.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, ở nút giao cắt rộng, v.v., lộ trình di chuyển khi rẽ ở nút giao cắt thường thay đổi phụ thuộc vào hướng đi vào trong nút giao cắt và hướng rẽ ở nút giao cắt này (rẽ phải, rẽ trái, v.v.). Do đó, tốt hơn nếu thiết lập vị trí tham chiếu của nút giao cắt theo hướng đi vào và hướng rẽ. Điều này là do độ chính xác của việc hiệu chỉnh thông tin về vị trí ở nút giao cắt chắc chắn bị giảm nếu vị trí tham chiếu của nút giao cắt được thiết lập giống nhau (ví dụ, ở tâm của nút giao cắt) bất kể hướng đi vào và hướng rẽ.

Theo phương án này, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, tọa độ của vị trí nút giao

cắt A được đăng ký cho trường hợp mà hướng đi vào là hướng Nam và hướng rẽ là rẽ trái, trong khi đó tọa độ của vị trí nút giao cắt B được đăng ký cho trường hợp trong đó hướng đi vào là hướng Nam và hướng rẽ là rẽ phải.

Các hướng đi vào và các hướng rẽ gắn với tọa độ của các vị trí nút giao cắt tốt hơn là nên được thiết lập cùng với một số giới hạn. Điều này là do hướng đi vào thay đổi theo cách hình dung được, phụ thuộc vào đối tượng di chuyển khi đường rộng và do việc định vị và định hướng của bộ GPS 111 và bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 có các sai số.

Như được thể hiện trên Fig.4, bộ phát hiện 13 xác định là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt khi góc θ được tạo bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây] trước đó và hướng tiến lên hiện tại (dưới đây được gọi là “góc rẽ θ ”) trong vùng giao cắt R được thiết lập cho từng nút giao cắt bằng góc xác định trước thứ nhất θ_1 [độ] và phát hiện vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm đó làm vị trí phát hiện tham chiếu.

Ở đây, thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây] và góc xác định trước thứ nhất θ_1 là các giá trị có thể được thiết lập tùy ý. Ví dụ, thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây] được thiết lập nằm trong khoảng từ 5 [giây] đến 20 [giây], và góc xác định trước thứ nhất θ_1 được thiết lập nằm trong khoảng từ 40 [độ] đến 65 [độ]. Hiển nhiên là, các giá trị này có thể được thiết lập nằm ngoài khoảng nêu trên phụ thuộc vào từng trường hợp.

Ví dụ, thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây] được thiết lập bằng 15 [giây], và góc xác định trước thứ nhất θ_1 được thiết lập bằng 45 [độ].

Theo cách khác, bộ phát hiện 13 có thể xác định là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt khi góc θ được tạo bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] trước đó, sớm hơn thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây] trước đó, và hướng tiến lên hiện tại bằng góc xác định trước thứ hai θ_2 [độ], lớn hơn góc xác định trước thứ

nhất θ_1 [độ], trong vùng giao cắt R được thiết lập cho từng nút giao cắt và sau đó, có thể phát hiện vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi góc rẽ θ bằng góc xác định trước thứ nhất θ_1 [độ] làm vị trí phát hiện tham chiếu dựa trên lộ trình di chuyển từ thời điểm hiện tại trở về thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] trước đó.

Ở đây, thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] và góc xác định trước thứ hai θ_2 là các giá trị có thể được thiết lập tùy ý. Ví dụ, thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] được thiết lập nằm trong khoảng từ 25 [giây] đến 35 [giây], và góc xác định trước thứ hai θ_2 được thiết lập nằm trong khoảng từ 80 [độ] đến 95 [độ]. Hiển nhiên là, các giá trị này có thể được thiết lập nằm ngoài khoảng nêu trên phụ thuộc vào từng trường hợp.

Như được thể hiện trên Fig.5, ví dụ, vùng giao cắt R được thiết lập sao cho có bán kính x [m] quanh tâm O của từng nút giao cắt. Ở đây, bán kính x [m] là giá trị có thể được thiết lập tùy ý. Mặc dù các vùng giao cắt R tốt hơn là nên được thiết lập sao cho các vùng giao cắt liền kề không chồng lấp lên nhau, trong trường hợp có sự chồng lấp, sẽ xác định được là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt gần hơn.

Các ví dụ về các phương pháp phát hiện việc rẽ ở nút giao cắt và phát hiện vị trí phát hiện tham chiếu được mô tả ở trên bằng bộ phát hiện 13 bao gồm các phương pháp sau đây.

[Phương pháp thứ nhất]

Ví dụ, bộ phát hiện 13 theo dõi giá trị tích phân của cảm biến vận tốc góc được cung cấp ở đối tượng di chuyển, xác định là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt khi giá trị tích phân của cảm biến vận tốc góc từ thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây] trước đó đến thời điểm hiện tại đạt đến giá trị tương ứng với góc xác định trước thứ nhất θ_1 [độ], và phát hiện vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm đó làm vị trí phát hiện tham chiếu.

[Phương pháp thứ hai]

Như được thể hiện trên Fig.6, bộ phát hiện 13 theo dõi giá trị tích phân từ cảm biến vận tốc góc từ thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] trước đó đến thời điểm hiện tại, thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] dài hơn thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây], và xác định là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt trong trường hợp phát hiện được là giá trị tích phân của vận tốc góc từ thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] trước đó đạt đến giá trị Z_2 tương ứng với góc xác định trước thứ hai θ_2 , lớn hơn góc xác định trước thứ nhất θ_1 . Sau đó, bộ phát hiện 13 phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi giá trị tích phân của vận tốc góc đạt đến giá trị Z_1 tương ứng với góc xác định trước thứ nhất θ_1 (vị trí của đối tượng di chuyển ở một thời điểm được chỉ ra bằng vòng tròn kép trên Fig.6) dựa trên bản ghi giá trị tích phân của vận tốc góc từ thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] trước đó đến thời điểm hiện tại.

Fig.6 và 7 thể hiện các ví dụ trong đó thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây] được thiết lập bằng 15 [giây], góc xác định trước thứ nhất θ_1 được thiết lập bằng 45 [độ], thời điểm xác định trước thứ hai T_2 [giây] được thiết lập bằng 30 [giây], và góc xác định trước thứ hai θ_2 được thiết lập bằng 90 [độ]. Fig.6 thể hiện bản ghi giá trị tích phân của vận tốc góc Z trong trường hợp rẽ phải, và Fig.7 thể hiện bản ghi giá trị tích phân của vận tốc góc Z trong trường hợp rẽ trái. Có thể phân biệt giữa rẽ phải và rẽ trái bằng cách phân biệt xem giá trị tích phân này dương hay âm.

Góc xác định trước thứ hai θ_2 tốt hơn là nên được thiết lập bằng góc mà đủ lớn để xác định được là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt (ví dụ, 90 [độ]). Cụ thể hơn, với phương pháp thứ nhất được mô tả ở trên, ví dụ, trong trường hợp mà hướng di chuyển của đối tượng di chuyển thay đổi đáng kể thành đi vòng quanh xe ô tô dừng ở nút giao cắt

và đối tượng di chuyển này đi thẳng qua nút giao cắt theo kiểu uốn khúc, thì có khả năng xác định sai rằng đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt này. Ngược lại, với phương pháp thứ hai, do xác định được là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt khi góc rẽ θ bằng góc xác định trước thứ hai θ_2 , thì có thể loại trừ được trường hợp trong đó đối tượng di chuyển đi thẳng qua nút giao cắt theo kiểu uốn khúc.

[Phương pháp thứ ba]

Bộ phát hiện 13 phát hiện góc rẽ θ dựa trên, ví dụ, kết quả đo bằng cảm biến con quay hồi chuyển, kết quả định vị bằng GPS, chênh lệch giữa tốc độ quay của bánh phải và bánh trái, góc tay cầm lái, v.v.. và xác định được là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt khi góc rẽ θ bằng góc xác định trước thứ nhất θ_1 hoặc góc xác định trước thứ hai θ_2 .

Ngoài ra, như đối với việc phát hiện vị trí phát hiện tham chiếu trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.8, bộ phát hiện 13 theo dõi các giá trị đo được bằng cảm biến vận tốc góc do đối tượng di chuyển đi vào vùng giao cắt R và phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi giá trị đo được bằng cảm biến vận tốc góc thể hiện giá trị đỉnh. Fig.8 thể hiện bản ghi vận tốc góc trong trường hợp rẽ phải, và Fig.9 thể hiện bản ghi vận tốc góc trong trường hợp rẽ trái. Có thể phân biệt giữa rẽ phải và rẽ trái bằng cách phân biệt xem vận tốc góc này là dương hay âm.

Bộ thu vị trí của nút giao cắt 14 thu tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan từ thông tin về nút giao cắt được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin nút giao cắt 14 dựa trên hướng đi của đối tượng di chuyển đi vào trong vùng giao cắt R và hướng rẽ của nó trong vùng giao cắt này.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10 và 11, trong trường hợp khi đối tượng di chuyển đi vào nút giao cắt từ hướng Nam và rẽ phải, bộ thu vị trí của nút giao cắt 14 thu, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt mà hướng Nam được đăng ký

cho nó là hướng đi vào và hướng rẽ phải được thiết lập là hướng rẽ trong vùng giao cắt này. Độ lệch của lộ trình di chuyển so với đường trên Fig.10 thể hiện sai số lớn trong việc định vị bằng GPS.

Một ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.12, trong trường hợp khi đối tượng di chuyển đi vào nút giao cắt từ hướng Nam và rẽ trái, bộ thu vị trí của nút giao cắt 14 thu, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt mà hướng Nam được đăng ký cho nó là hướng đi vào và rẽ trái được thiết lập là hướng rẽ trong vùng giao cắt.

Một ví dụ khác, như được thể hiện trên Fig.13, trong trường hợp mà đối tượng di chuyển đi vào nút giao cắt từ hướng Đông và rẽ phải, bộ thu vị trí của nút giao cắt 14 thu được, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt mà hướng Đông được đăng ký cho nó là hướng đi vào và rẽ phải được thiết lập là hướng rẽ trong vùng giao cắt này.

Như được mô tả ở trên, tọa độ của các vị trí nút giao cắt khác nhau riêng lẻ thu được từ thông tin về nút giao cắt theo các hướng đi vào trong vùng giao cắt và các hướng rẽ trong vùng giao cắt này.

Bộ hiệu chỉnh 15 hiệu chỉnh thông tin về vị trí được cung cấp từ bộ thu thông tin về vị trí 11 bằng cách sử dụng các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt thu được bằng bộ thu vị trí của nút giao cắt 14 và vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện bằng bộ phát hiện 13.

Cụ thể, bộ hiệu chỉnh 15 bao gồm bộ tính toán lượng hiệu chỉnh 151 và bộ hiệu chỉnh vị trí 152. Như được thể hiện trên Fig.14, bộ tính toán lượng hiệu chỉnh 151 tính toán vector độ lệch V_t để làm cho vị trí phát hiện tham chiếu P1 được phát hiện bằng bộ phát hiện 13 trùng với các tọa độ P0 của vị trí nút giao cắt thu được bằng bộ thu vị trí của nút giao cắt 14.

Bộ hiệu chỉnh vị trí 152, bằng cách sử dụng vector độ lệch V_t , sẽ hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng bộ thu thông tin về vị trí 11. Ví dụ, bộ hiệu chỉnh vị trí 152 hiệu chỉnh thông tin về vị trí bằng cách cộng vector độ lệch V_t vào thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng bộ thu thông tin về vị trí 11.

Cụ thể hơn, khi bộ tính toán lượng hiệu chỉnh 151 tính toán vector độ lệch V_t để làm cho vị trí phát hiện tham chiếu P1 trùng với các tọa độ P0 của vị trí nút giao cắt, bộ hiệu chỉnh vị trí 152 sẽ hiệu chỉnh vector độ lệch V_t bằng cách nhân vector độ lệch V_t với trọng số giảm dần về không theo thời gian.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.15, bộ hiệu chỉnh vị trí 152 có hàm trong đó trọng số a bằng 1 trong một khoảng thời gian xác định trước (khoảng thời gian cho đến thời điểm T_3 trên Fig.15) từ thời điểm khi vị trí phát hiện tham chiếu P1 được phát hiện bằng bộ GPS 111 (dưới đây gọi là "thời điểm bắt đầu hiệu chỉnh") và sau đó, trọng số giảm dần về 0 với tốc độ không đổi trong một khoảng thời gian xác định trước (khoảng thời gian từ thời điểm T_3 đến thời điểm T_4 trên Fig.15).

Bộ hiệu chỉnh vị trí 152, bằng cách sử dụng hàm này, thu trọng số a tương ứng với thời gian trôi qua từ thời điểm bắt đầu hiệu chỉnh và hiệu chỉnh vector độ lệch V_t bằng cách nhân vector độ lệch V_t với trọng số a thu được. Sau đó, bộ hiệu chỉnh vị trí 152 hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng bộ thu thông tin về vị trí 11 bằng cách cộng vector độ lệch đã hiệu chỉnh vào thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển.

Do đó, như được thể hiện trên Fig.14, các giá trị của thông tin về vị trí đã hiệu chỉnh trở nên gần hơn với giá trị của thông tin về vị trí thu được bằng bộ thu thông tin về vị trí 11 do vị trí này trở nên xa hơn từ vùng lân cận của nút giao cắt.

Bộ kết xuất 16 cung cấp thông tin về vị trí đã hiệu chỉnh đến bộ khớp bản đồ 30

trong trường hợp trong đó vị trí này đã được hiệu chỉnh bằng bộ hiệu chỉnh 15, trong khi đó bộ kết xuất 16 cung cấp thông tin về vị trí được cung cấp từ bộ thu thông tin về vị trí 11 đến bộ khớp bản đồ 30 trong trường hợp trong đó vị trí này chưa được hiệu chỉnh bởi bộ hiệu chỉnh 15. Do đó, bộ kết xuất 16 cung cấp thông tin về vị trí nhận được từ bộ hiệu chỉnh 15 đến khi trọng số a bằng 0, trong khi đó bộ kết xuất 16 cung cấp thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển được cung cấp bởi bộ thu thông tin về vị trí 11 sau khi trọng số a bằng 0.

Bộ khớp bản đồ 30 có thông tin bản đồ trong đó các con đường được cấu thành từ nhiều đường liên kết và mỗi đường liên kết có một thông tin định danh đơn nhất (ID liên kết) được gán cho nó. Bộ khớp bản đồ 30 xác định đường liên kết gần nhất với vị trí hiện tại của đối tượng di chuyển bằng cách sử dụng thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển được cung cấp bởi bộ định vị 10.

Trong thông tin bản đồ, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, các con đường gần như được chia thành nhiều đường liên kết, và mỗi đường liên kết đều có ID liên kết đi kèm, đóng vai trò làm thông tin định danh đơn nhất cho đường liên kết, và thông tin về vị trí đi kèm (ví dụ, vĩ độ và kinh độ). Trong thông tin bản đồ, các nút (xem các dấu chấm màu đen trên hình) được đặt ở các nút giao cắt hoặc các ngã rẽ của đường, và về cơ bản, các đoạn thẳng giữa các nút được định nghĩa là các đường liên kết. Theo cách khác, các đường liên kết được thiết lập như được mô tả ở trên có thể được chia thêm thành các đoạn nhỏ hơn để tạo thành nhiều đường liên kết giữa các nút. Trên Fig.2, 44885, 43492, 31847, v.v.. là các ID liên kết riêng lẻ.

Bộ khớp bản đồ 30 xác định vị trí hiện tại của đối tượng di chuyển trên đường bằng cách xác định, từ thông tin bản đồ, ID liên kết tương ứng với thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển được cung cấp bởi bộ định vị 10.

Bộ xử lý tính phí 40 có cơ sở dữ liệu (không được thể hiện) trong đó các ID liên kết mà các vị trí liên quan đến việc tính phí đã được thiết lập cho chúng được đăng ký. Bộ xử lý tính phí 40 thực hiện việc xử lý liên quan đến việc tính phí trong trường hợp trong đó ID liên kết đã đăng ký trong cơ sở dữ liệu được nhập vào từ bộ khớp bản đồ 30. Các ví dụ về việc xử lý liên quan đến việc tính phí bao gồm việc xử lý để thông báo cho lái xe về việc bắt đầu tính phí hoặc việc ấn định lệ phí đường bộ cần thu, xử lý để bắt đầu tính phí, và xử lý để ấn định lệ phí đường cần thu.

Tiếp theo, hoạt động của thiết bị dùng cho phương tiện giao thông 1 theo phương án nêu trên sẽ được mô tả.

Đầu tiên, bộ thu thông tin về vị trí 11 lần lượt thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển theo phương trình (1), được nêu ở trên, bằng cách sử dụng vị trí được phát hiện bằng bộ GPS 111 và vị trí được phát hiện bằng bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 và cung cấp thông tin về vị trí cho từng thiết bị trong số bộ phát hiện 13, bộ thu vị trí của nút giao cắt 14, bộ hiệu chỉnh 15, và bộ kết xuất 16.

Bộ phát hiện 13 xác định là đối tượng di chuyển đã đi vào vùng giao cắt bất kỳ R hay chưa dựa trên các vùng giao cắt R được đăng ký trong thông tin về nút giao cắt được lưu trữ trong bộ lưu trữ thông tin nút giao cắt 12 và thông tin về vị trí nhận được từ bộ thu thông tin về vị trí 11. Trong trường hợp kết quả xác định được là đối tượng di chuyển đã đi vào vùng giao cắt R, bộ phát hiện 13 xác định là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt liên quan hay chưa. Sau đó, trong trường hợp xác định được là đối tượng di chuyển đã rẽ ở nút giao cắt, bộ phát hiện 13 sẽ phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi góc θ được tạo bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ nhất T_1 [giây] trước đó và hướng tiến lên hiện tại (sau đây gọi là "góc rẽ θ ") bằng góc đã xác định trước thứ nhất θ_1 [độ] trong vùng giao cắt liên quan R.

Các phương pháp để tiến hành việc xác định và phát hiện vị trí phát hiện tham chiếu trên đây đã được mô tả ở các phần trên.

Bộ phát hiện 13 thông báo hướng đi vào ở thời điểm đi vào vùng giao cắt R và hướng rẽ trong vùng giao cắt R đến bộ thu vị trí của nút giao cắt 14 và cung cấp vị trí phát hiện tham chiếu cho bộ hiệu chỉnh 15.

Dựa trên hướng đi vào vùng giao cắt R và hướng rẽ trong vùng giao cắt R của đối tượng di chuyển, được thông báo từ bộ phát hiện 13, bộ thu vị trí của nút giao cắt 14 thu tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan từ thông tin về nút giao cắt được lưu trong bộ lưu trữ thông tin nút giao cắt 12 và cung cấp tọa độ của vị trí nút giao cắt đến bộ hiệu chỉnh 15.

Bộ tính toán lượng hiệu chỉnh 151 của bộ hiệu chỉnh 15 tính toán vector độ lệch V_t để làm cho vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện bằng bộ phát hiện 13 trùng với các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt thu được bằng bộ thu vị trí của nút giao cắt 14 (xem Fig. 14) và cung cấp vector độ lệch V_t cho bộ hiệu chỉnh vị trí 152.

Bộ hiệu chỉnh vị trí 152 cộng kết quả của phép nhân vector độ lệch V_t với trọng số a thu được từ hàm được thể hiện trên Fig.15 vào thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển nhận được từ bộ thu thông tin về vị trí 11, nhờ đó hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển, và cung cấp thông tin về vị trí đã hiệu chỉnh cho bộ kết xuất 16.

Trong các khoảng thời gian trong đó thông tin về vị trí đã hiệu chỉnh được nhập vào từ bộ hiệu chỉnh 15, bộ kết xuất 16 cung cấp thông tin về vị trí đã hiệu chỉnh cho bộ khớp bản đồ 30. Mặt khác, trong các khoảng thời gian trong đó thông tin về vị trí đã hiệu chỉnh không được nhập vào từ bộ hiệu chỉnh 15, bộ kết xuất 16 cung cấp thông tin về vị trí được cung cấp bởi bộ thu thông tin về vị trí 11 cho bộ khớp bản đồ 30.

Bộ khớp bản đồ 30 thu ID đường liên kết tương ứng với thông tin về vị trí được

nhập vào từ bộ kết xuất 16 từ thông tin bản đồ và cung cấp ID đường liên kết cho bộ xử lý tính phí 40.

Bộ xử lý tính phí 40 tìm kiếm cơ sở dữ liệu (không được thể hiện) bằng cách sử dụng ID đường liên kết được nhập vào từ bộ khớp bản đồ 30 dưới dạng khóa và, ví dụ, thực hiện xử lý tính phí trong trường hợp trong đó ID đường liên kết được nhập vào từ bộ khớp bản đồ 30 được đăng ký trong cơ sở dữ liệu này. Ví dụ, trong trường hợp ID đường liên kết yêu cầu thông báo về việc tính phí, bộ xử lý tính phí 40 gửi thông báo về việc tính phí đến lái xe.

Như được mô tả ở trên, với thiết bị dùng cho phương tiện giao thông 1 và phương pháp hiệu chỉnh vị trí dùng cho thiết bị này theo phương án này, đối với từng nút giao cắt, tọa độ của các vị trí nút giao cắt đóng vai trò làm tham chiếu được đăng ký kèm theo các hướng đi vào nút giao cắt và các hướng rẽ ở nút giao cắt này. Khi đối tượng di chuyển đi qua nút giao cắt, thông tin về vị trí được hiệu chỉnh bằng cách sử dụng tọa độ của vị trí nút giao cắt thích hợp dựa trên hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt này. Do đó, ví dụ, so với trường hợp trong đó cùng vị trí của nút giao cắt được đăng ký bất kể hướng đi vào và hướng rẽ, có thể cải thiện độ chính xác của việc hiệu chỉnh thông tin về vị trí sau khi đi qua nút giao cắt. Do đó, ví dụ, trong trường hợp trong đó vị trí tính phí được thiết lập trước lối ra khỏi nút giao cắt, có thể phát hiện nhanh chóng vị trí tính phí đã đi qua. Điều này giúp thông báo ngay đến cho lái xe rằng họ đã đi qua vị trí tính phí.

Với thiết bị dùng cho phương tiện giao thông 1 và phương pháp hiệu chỉnh vị trí dùng cho thiết bị này theo phương án được mô tả ở trên, sau khi đã đi qua nút giao cắt, thông tin về vị trí được hiệu chỉnh bằng cách cộng vector độ lệch V_t theo thời gian vào kết quả định vị bởi bộ GPS 111. Mặc dù phương pháp này hiệu quả khi gần như cùng độ lệch được áp dụng không đổi, nhưng sai số phát hiện của bộ GPS 111 có thể thay đổi theo thời

gian. Trong trường hợp này, có thể không nhất thiết phải đạt được mức chính xác như kỳ vọng bằng cách định vị được mô tả trên đây dựa trên vector độ lệch V_t . Do đó, phương pháp hiệu chỉnh dưới đây có thể được dùng thay cho phương pháp hiệu chỉnh được mô tả ở trên.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.16, sau khi vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện bằng bộ phát hiện 13 được làm cho trùng với các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt, khi tính toán thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển, trọng số w trong phương trình (1) được nêu ở trên có thể được thiết lập bằng 0 để chuyển sang việc định vị bằng bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 có tham chiếu đến các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt. Do đó, kết quả định vị bằng bộ GPS 111 không được phản ánh, và thông tin về vị trí được phát hiện bằng bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 được cung cấp bởi bộ thu thông tin về vị trí 11 cho bộ kết xuất 16 dưới dạng thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển và sau đó, được cung cấp cho bộ khớp bản đồ 30. Trong trường hợp này, sau khi trọng số a của vector độ lệch V_t bằng 0, ví dụ, trọng số w được xác định theo công thức được mô tả ở trên dựa trên độ lệch chuẩn s .

Theo cách khác, thay vì chuyển đổi hoàn toàn giữa việc thu thông tin về vị trí bằng bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 và thu thông tin về vị trí bằng bộ GPS 111 như được mô tả ở trên, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.17, hàm trong đó trọng số w tăng dần có thể được tạo ra trước, và thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển có thể thu được bằng cách sử dụng hàm này.

Do đó, ở thời điểm bắt đầu hiệu chỉnh, thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển trong đó kết quả phát hiện bởi bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 được phản ánh rõ hơn được cung cấp cho bộ kết xuất 16, và theo thời gian, thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển trong đó kết quả phát hiện bởi bộ GPS 111 được phản ánh rõ hơn được cung cấp cho bộ

kết xuất 16.

Ví dụ, việc định vị bằng bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 được thực hiện bằng cách lấy tích phân các giá trị đo được bằng các cảm biến. Do đó, mặc dù ban đầu có thể kỳ vọng độ chính xác nhất định nhưng sai số sẽ tăng theo thời gian, gây ra vấn đề là độ chính xác của việc phát hiện bị giảm. Do đó, bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 chủ yếu được dùng trong giai đoạn đầu của việc hiệu chỉnh, khi độ chính xác của việc phát hiện của bộ dẫn đường bằng sa đồ 112 được mong đợi cao hơn so với độ chính xác của bộ GPS 111, sau đó trọng số của việc định vị bằng bộ GPS 111 tăng dần, và cuối cùng, hoạt động này chuyển hoàn toàn sang định vị bằng bộ GPS 111. Điều này giúp sử dụng phương tiện định vị thích hợp theo thời gian, giúp cải thiện thêm độ chính xác của việc định vị.

Theo cách khác, dưới dạng phương án cải tiến của phương pháp nêu trên, như được thể hiện trên Fig.18, kết quả định vị bằng bộ GPS 111 có thể được dùng để phát hiện vận tốc bằng bộ dẫn đường bằng sa đồ 112. Ví dụ, việc lấy tích phân bằng cảm biến gia tốc đôi khi được dùng cho vận tốc, và trong các trường hợp này, có một mối quan tâm là độ chính xác của việc phát hiện vận tốc sẽ giảm dần do sự cộng dồn sai số như được mô tả ở trên. Do đó, để phát hiện vận tốc, trong đó các sai số cộng dồn, kết quả định vị bằng bộ GPS 111 có thể được sử dụng để tránh việc sai số tăng lên do tích phân.

Hơn nữa, mặc dù chỉ có thông tin về vị trí được cung cấp bởi bộ định vị 10 cho bộ khớp bản đồ 30 theo phương án này, ID đường liên kết đã có trước lối rẽ ở nút giao cắt có thể được cung cấp cùng với thông tin về vị trí. Bằng cách cung cấp ID đường liên kết của đường liên kết mà đối tượng di chuyển đi vào tiếp theo sau khi đi qua nút giao cắt, bộ khớp bản đồ 30 có thể xác định đường liên kết này theo cách đơn nhất.

Để gán ID đường liên kết này, ví dụ, kèm theo tọa độ của từng vị trí nút giao cắt, ID đường liên kết đã có trước lối rẽ ở nút giao cắt nên được đăng ký.

Mặc dù các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết ở trên có tham khảo các hình vẽ, nhưng các cấu hình cụ thể không bị giới hạn ở phương án này, và sáng chế bao gồm các cải biến về thiết kế, v.v., mà không vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế

Chú thích

1 Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông

10 Bộ định vị

11 Bộ thu thông tin vị trí

12 Bộ lưu trữ thông tin về nút giao cắt

13 Bộ phát hiện

14 Bộ thu vị trí của nút giao cắt

15 Bộ hiệu chỉnh

16 Bộ kết xuất

30 Bộ khớp bản đồ

40 Bộ xử lý tính phí

111 Bộ GPS

112 Bộ dẫn đường bằng sa đồ

151 Bộ tính toán lượng hiệu chỉnh

152 Bộ hiệu chỉnh vị trí

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông bao gồm:

phương tiện thu thông tin về vị trí để thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển;

phương tiện lưu trữ thông tin về nút giao cắt để lưu thông tin về nút giao cắt trong đó, đối với ít nhất một nút giao cắt, tọa độ của các vị trí nút giao cắt được đăng ký kèm theo tổ hợp của hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt này;

phương tiện phát hiện để phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi góc được tạo bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ nhất trước đó và hướng tiến lên hiện tại bằng góc xác định trước thứ nhất trong vùng giao cắt được thiết lập cho từng nút giao cắt;

phương tiện thu vị trí của nút giao cắt để thu, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan dựa trên hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt này; và

phương tiện hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí bằng cách sử dụng các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt thu được bằng phương tiện thu vị trí của nút giao cắt và vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện bằng phương tiện phát hiện.

2. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm 1, trong đó trong trường hợp mà góc được tạo bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ hai trước đó và hướng tiến lên hiện tại, thời điểm xác định trước thứ hai dài hơn thời điểm xác định trước thứ nhất, bằng góc xác định trước thứ hai, góc xác định trước thứ hai lớn hơn góc xác định

trước thứ nhất, phương tiện phát hiện phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển mà tại đó đối tượng di chuyển nằm ở góc xác định trước thứ nhất so với hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ hai trước đó dựa trên lịch sử quá trình di chuyển từ thời điểm xác định trước thứ hai trước đó đến thời điểm hiện tại.

3. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị này còn bao gồm cảm biến vận tốc góc,

trong đó phương tiện phát hiện phát hiện góc di chuyển bằng cách sử dụng giá trị tích phân của các giá trị đo được bằng cảm biến vận tốc góc.

4. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó phương tiện hiệu chỉnh bao gồm:

phương tiện tính toán lượng hiệu chỉnh để tính toán vectơ độ lệch để làm cho vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện bằng phương tiện phát hiện trùng với tọa độ của vị trí nút giao cắt thu được bằng phương tiện thu vị trí của nút giao cắt; và

phương tiện hiệu chỉnh vị trí để hiệu chỉnh, bằng cách sử dụng vectơ độ lệch, thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí.

5. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm 4, trong đó phương tiện hiệu chỉnh vị trí hiệu chỉnh vectơ độ lệch bằng cách nhân vectơ độ lệch với trọng số giảm dần về không theo thời gian, và phương tiện hiệu chỉnh vị trí hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển bằng cách cộng vectơ độ lệch đã hiệu chỉnh vào thông tin về vị trí

của đối tượng di chuyển thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí.

6. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5,

trong đó phương tiện thu thông tin về vị trí bao gồm:

bộ GPS; và

phương tiện dẫn đường bằng sa đồ,

trong đó phương tiện hiệu chỉnh thực hiện việc hiệu chỉnh để làm cho vị trí phát hiện tham chiếu trùng với các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt, và

trong đó, trong trường hợp khi phương tiện hiệu chỉnh đã hiệu chỉnh vị trí phát hiện tham chiếu, phương tiện thu thông tin về vị trí nhận vị trí được phát hiện bằng phương tiện dẫn đường bằng sa đồ có tham chiếu đến vị trí nút giao cắt làm thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển và sau đó chuyển sang nhận vị trí được phát hiện bởi bộ GPS.

7. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5,

trong đó phương tiện thu thông tin về vị trí bao gồm bộ GPS và phương tiện dẫn đường bằng sa đồ và thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển bằng cách tính toán giá trị trung bình có trọng số của thông tin về vị trí thu được bằng phương tiện dẫn đường bằng sa đồ và thông tin về vị trí thu được bằng bộ GPS, và

trong đó, trong trường hợp khi phương tiện hiệu chỉnh đã hiệu chỉnh vị trí phát hiện tham chiếu, trọng số lớn được dùng cho phương tiện dẫn đường bằng sa đồ ngay sau khi hiệu chỉnh, và trọng số cho bộ GPS tăng dần theo thời gian.

8. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm 6 hoặc 7, trong đó thông tin thu được bằng bộ GPS được dùng liên quan đến thông tin về vận tốc khi phương tiện dẫn đường bằng sa đồ thu thông tin về vị trí.

9. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện kết xuất để cung cấp thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được bằng phương tiện thu thông tin về vị trí và cung cấp thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển đã hiệu chỉnh trong khoảng thời gian trong đó thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển đang được hiệu chỉnh bằng phương tiện hiệu chỉnh; và

phương tiện khớp bản đồ để xác định vị trí của đối tượng di chuyển trên bản đồ bằng cách sử dụng thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển được cung cấp từ phương tiện kết xuất, phương tiện khớp bản đồ có thông tin bản đồ trong đó các con đường được tạo thành từ nhiều đường liên kết và mỗi đường liên kết có thông tin định danh đơn nhất và thông tin về vị trí được gán cho nó.

10. Thiết bị dùng cho phương tiện giao thông theo điểm 9,

trong đó, cùng với tọa độ của mỗi vị trí nút giao cắt trong thông tin về nút giao cắt, thông tin định danh của đường liên kết đã có trước lối rẽ ở nút giao cắt liên quan được đăng ký, và

trong đó phương tiện kết xuất cung cấp thông tin định danh của đường liên kết cùng với thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển.

11. Phương pháp hiệu chỉnh vị trí dùng cho thiết bị dùng cho phương tiện giao thông, trong đó thông tin về nút giao cắt được tạo ra trước đó, trong đó đối với ít nhất một nút giao cắt, tọa độ của các vị trí nút giao cắt được đăng ký kèm theo tổ hợp của hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt này, phương pháp hiệu chỉnh vị trí này bao gồm:

bước thu thông tin về vị trí để thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển;

bước phát hiện để phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di chuyển ở thời điểm khi góc được tạo bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ nhất trước đó và hướng tiến lên hiện tại bằng góc xác định trước thứ nhất trong vùng giao cắt được thiết lập cho từng nút giao cắt;

bước thu vị trí nút giao cắt để thu, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan dựa trên hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt này; và

bước hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được trong bước thu thông tin về vị trí bằng cách sử dụng các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt thu được trong bước thu vị trí nút giao cắt và vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện trong bước phát hiện.

12. Vật ghi đọc được bằng máy tính trong đó chứa chương trình hiệu chỉnh vị trí dùng cho thiết bị dùng cho phương tiện giao thông, trong đó thông tin về nút giao cắt được lưu trữ trước, trong đó, đối với ít nhất một nút giao cắt, tọa độ của các vị trí nút giao cắt được đăng ký kèm theo tổ hợp của hướng đi vào và hướng rẽ ở nút giao cắt này, chương trình hiệu chỉnh vị trí làm cho máy tính thực hiện:

xử lý thu thông tin về vị trí để thu thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển;

xử lý phát hiện để phát hiện, làm vị trí phát hiện tham chiếu, vị trí của đối tượng di

chuyển ở thời điểm khi góc được tạo bởi hướng tiến lên ở thời điểm xác định trước thứ nhất trước đó và hướng tiến lên hiện tại bằng góc xác định trước thứ nhất trong vùng giao cắt được thiết lập cho từng nút giao cắt;

xử lý thu vị trí của nút giao cắt để thu, từ thông tin về nút giao cắt, tọa độ của vị trí nút giao cắt liên quan dựa trên hướng đi của đối tượng di chuyển vào trong vùng giao cắt và hướng rẽ của đối tượng di chuyển trong vùng giao cắt này; và

xử lý hiệu chỉnh để hiệu chỉnh thông tin về vị trí của đối tượng di chuyển thu được trong bước xử lý thu thông tin về vị trí bằng cách sử dụng các tọa độ vị trí của vị trí nút giao cắt thu được trong bước xử lý thu vị trí của nút giao cắt và vị trí phát hiện tham chiếu được phát hiện trong bước xử lý phát hiện.

FIG. 1

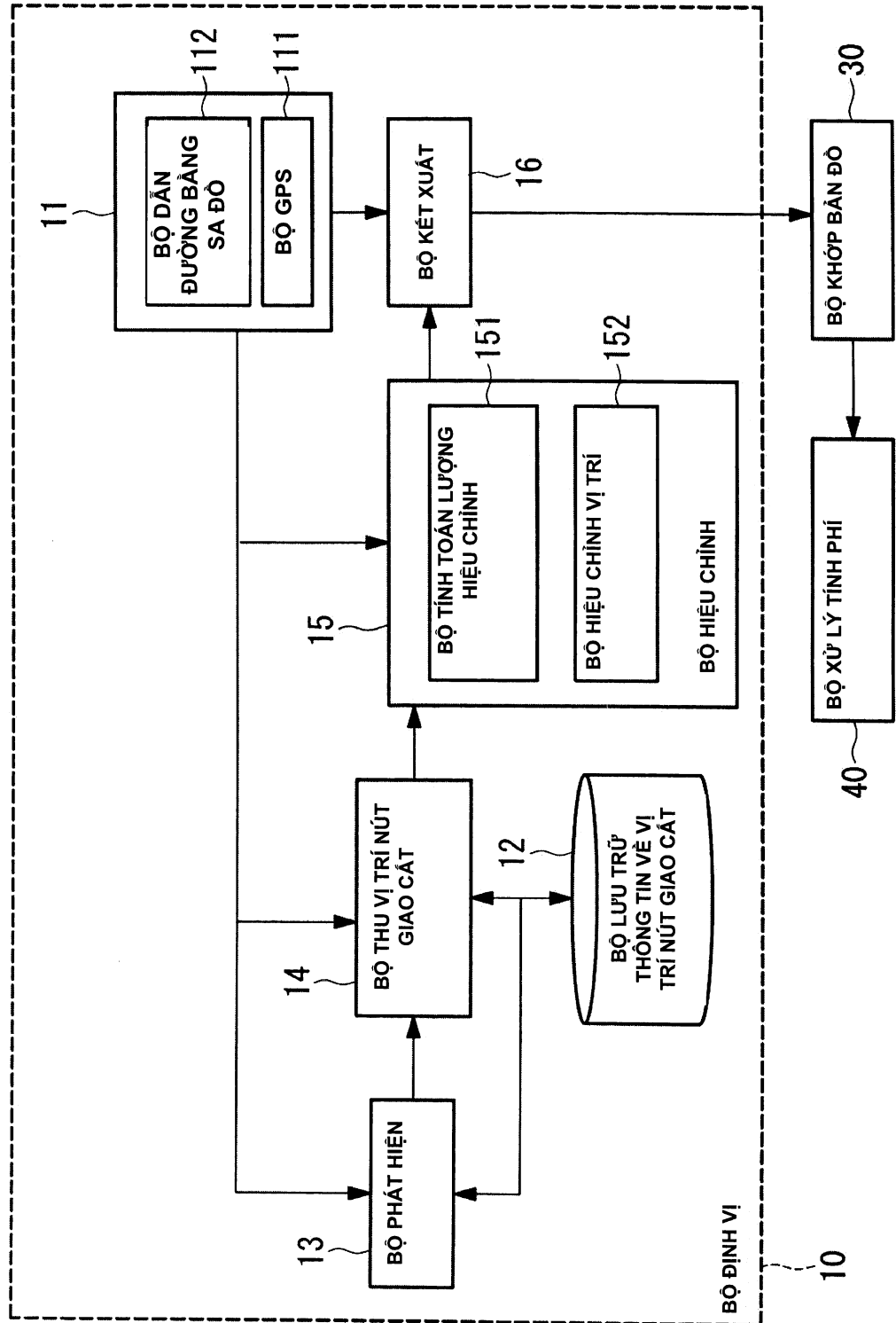


FIG. 2

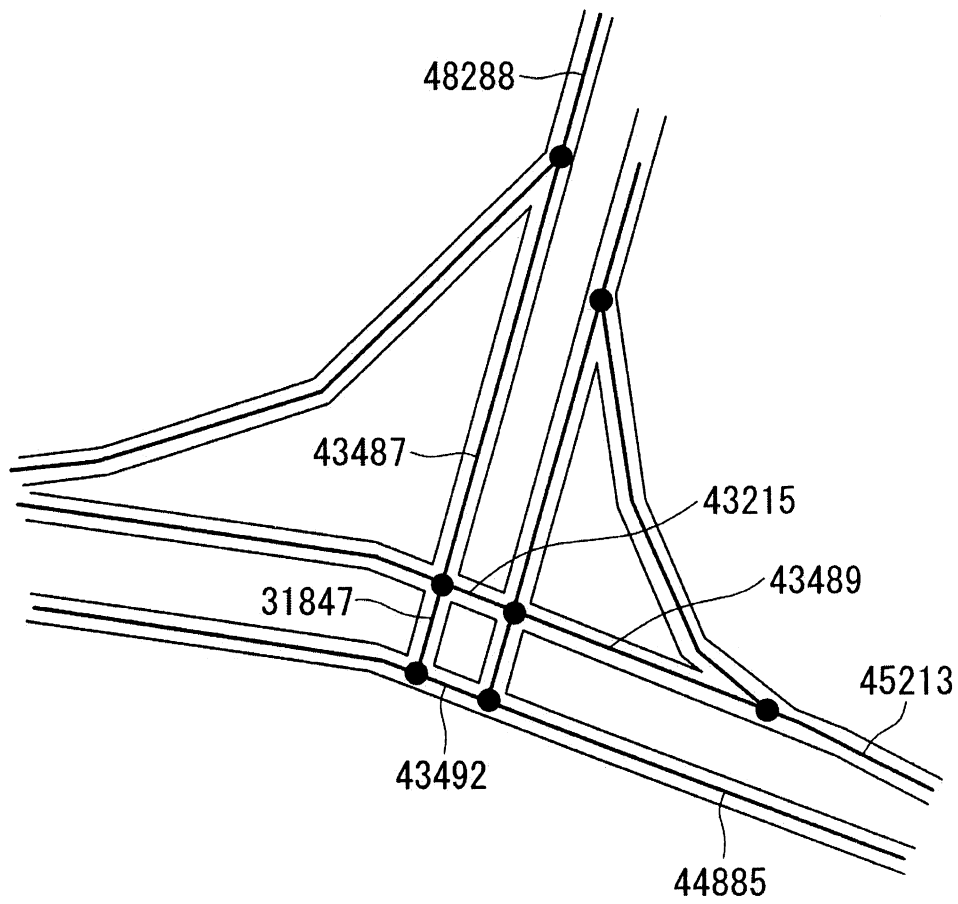


FIG. 3

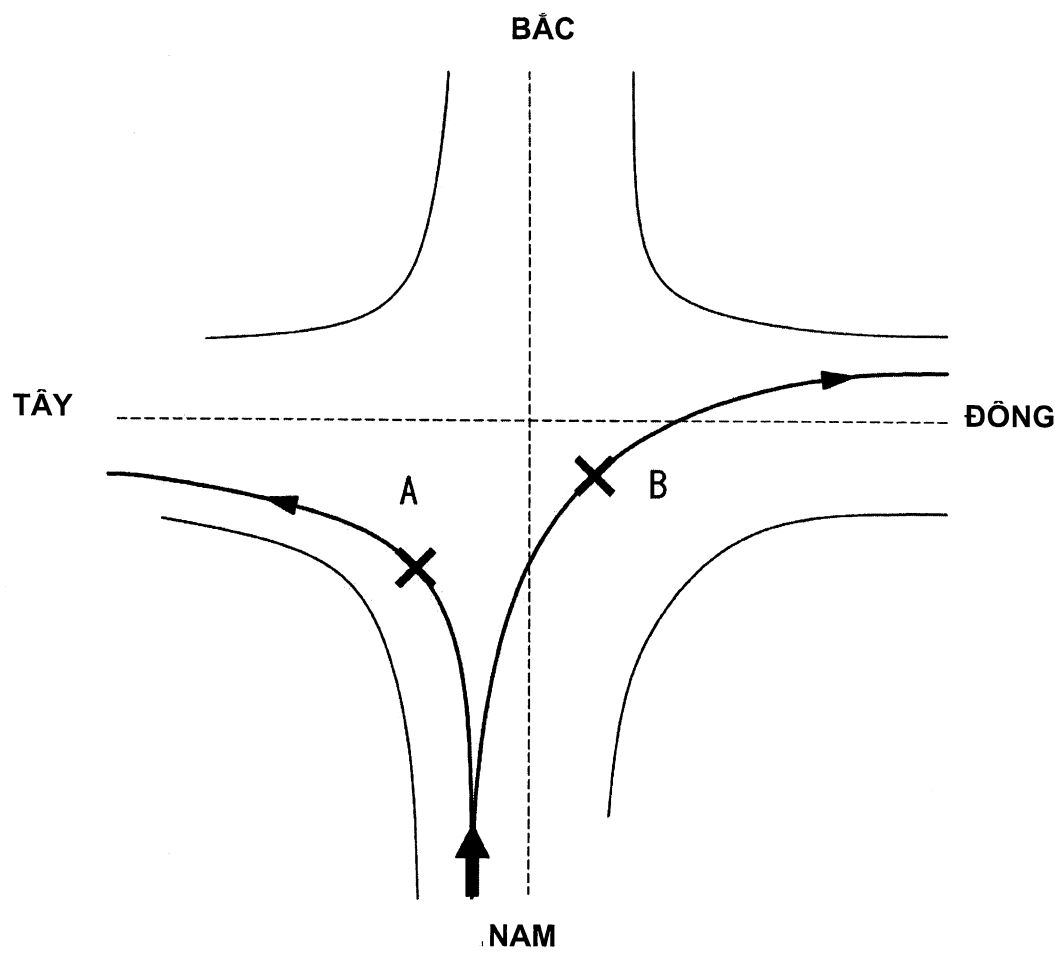


FIG. 4

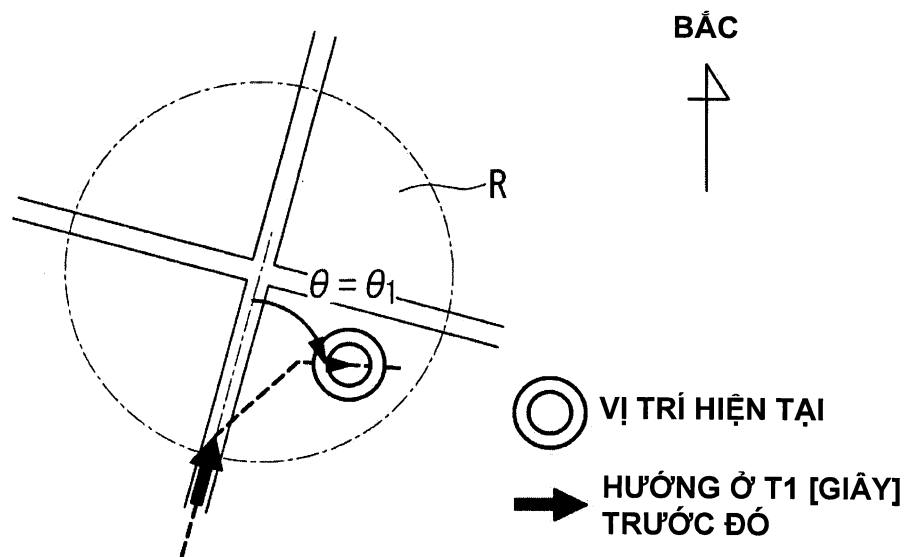


FIG. 5

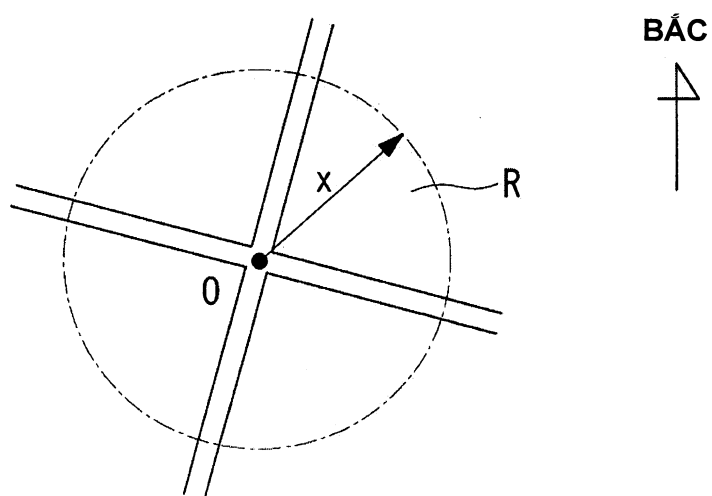


FIG. 6 GIÁ TRỊ TÍCH PHÂN CỦA VẬN
TỐC GÓC

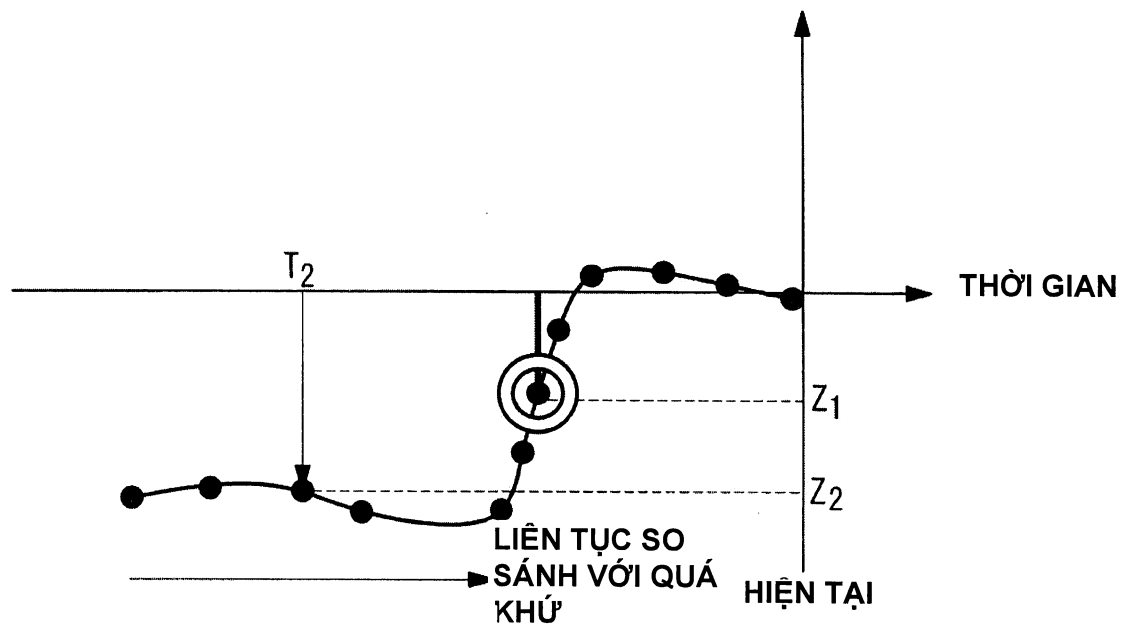


FIG. 7

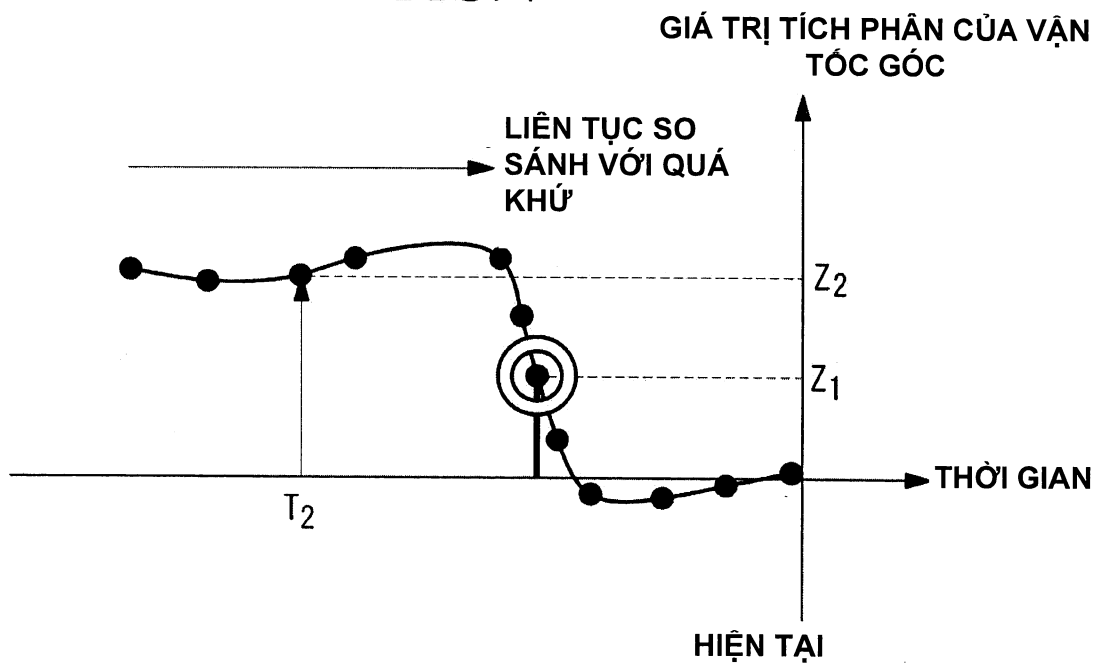


FIG. 8

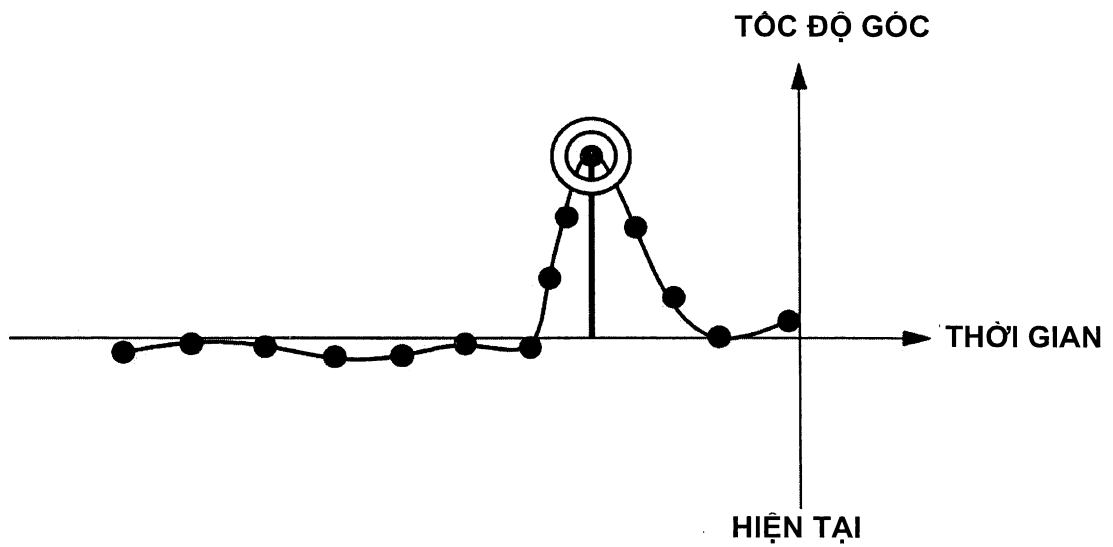


FIG. 9

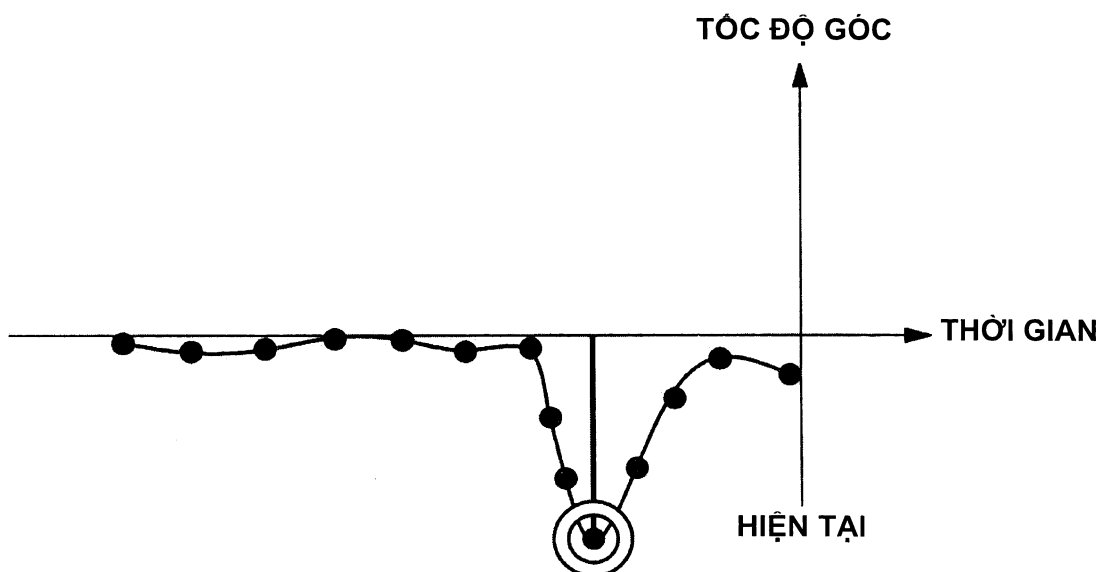


FIG. 10

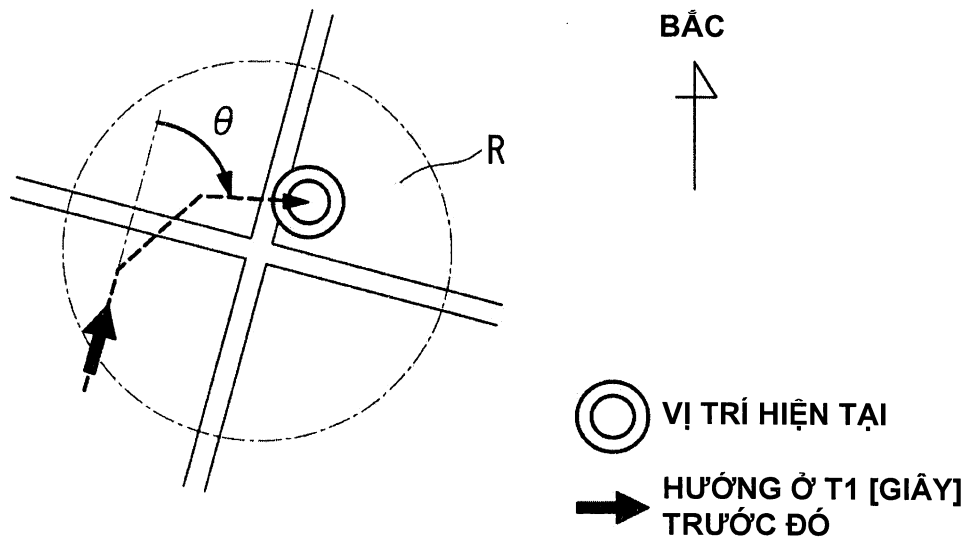


FIG. 11

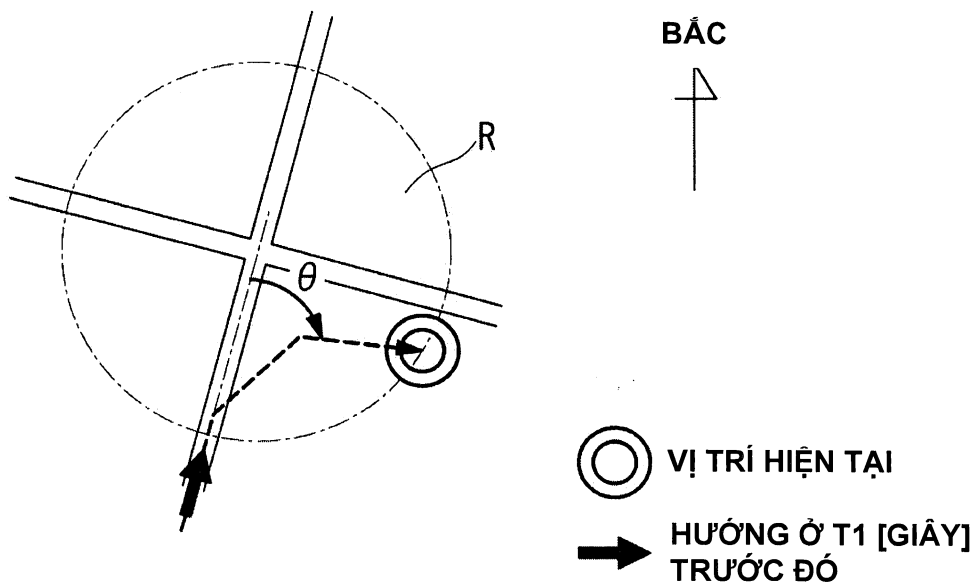


FIG. 12

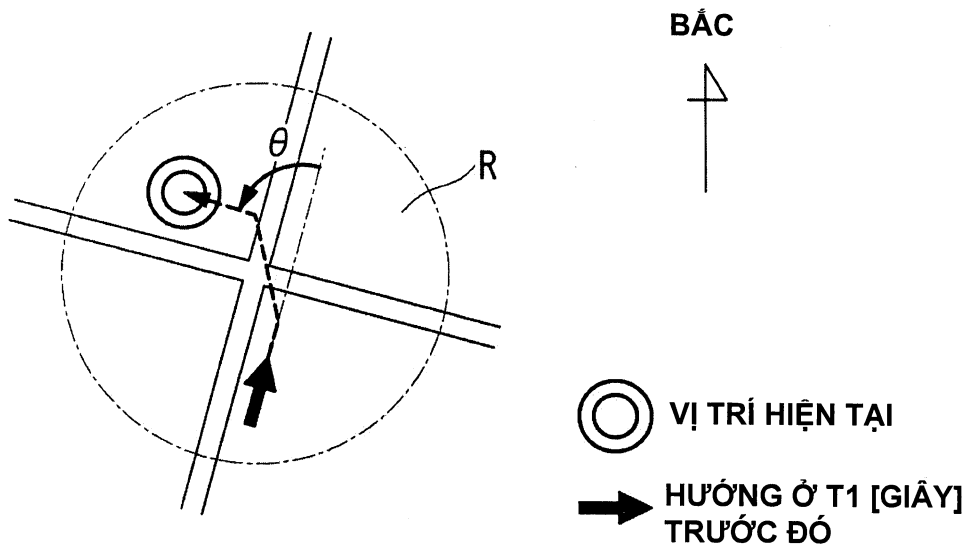


FIG. 13

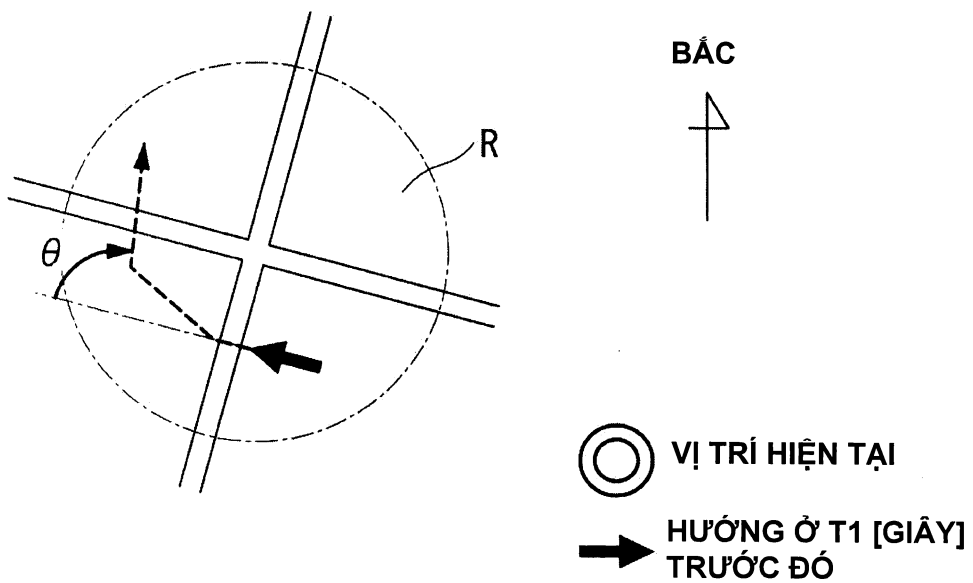


FIG. 14

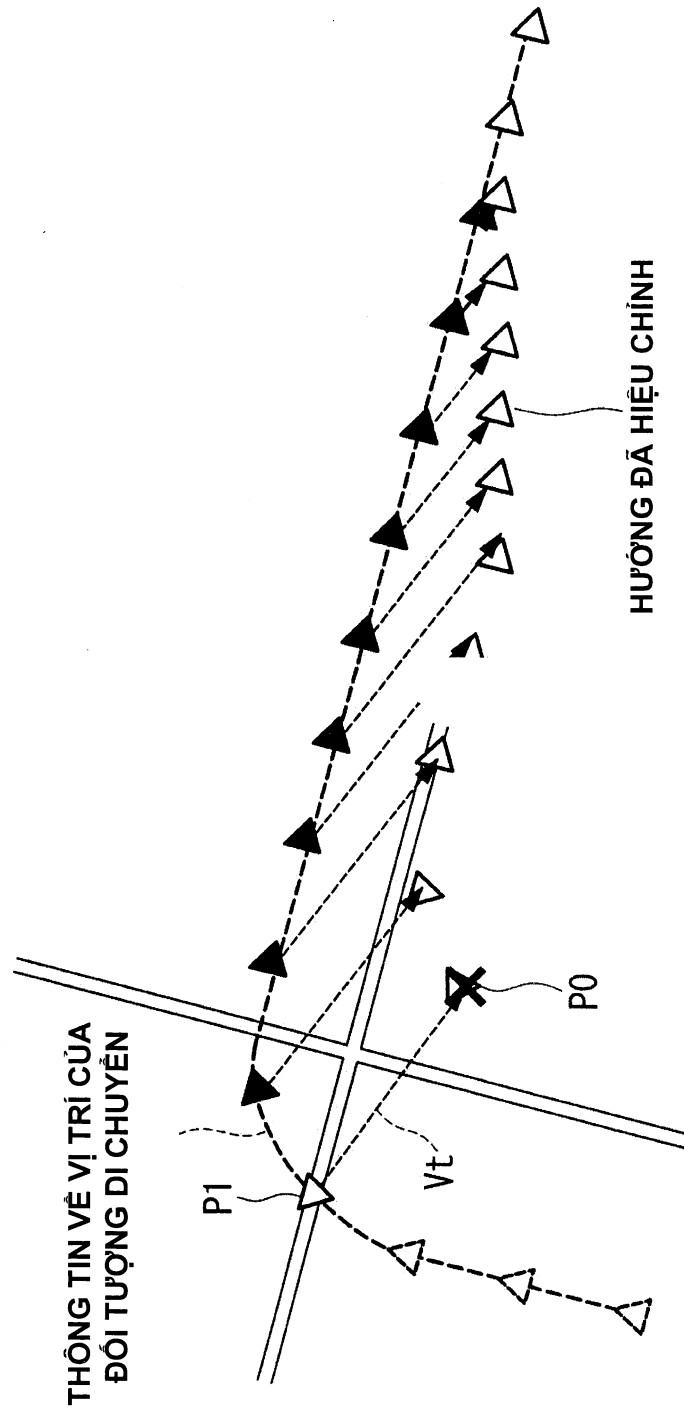


FIG. 15

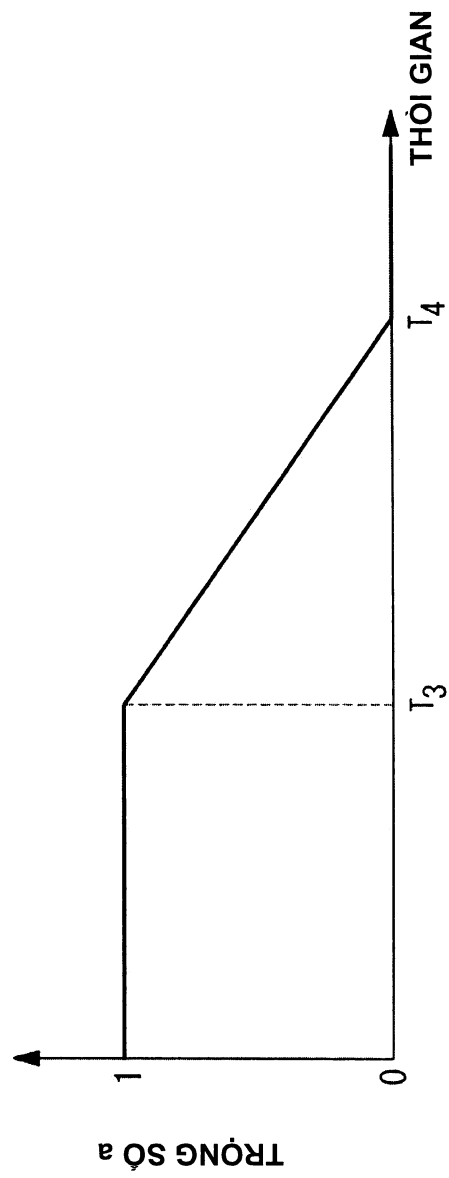


FIG. 16

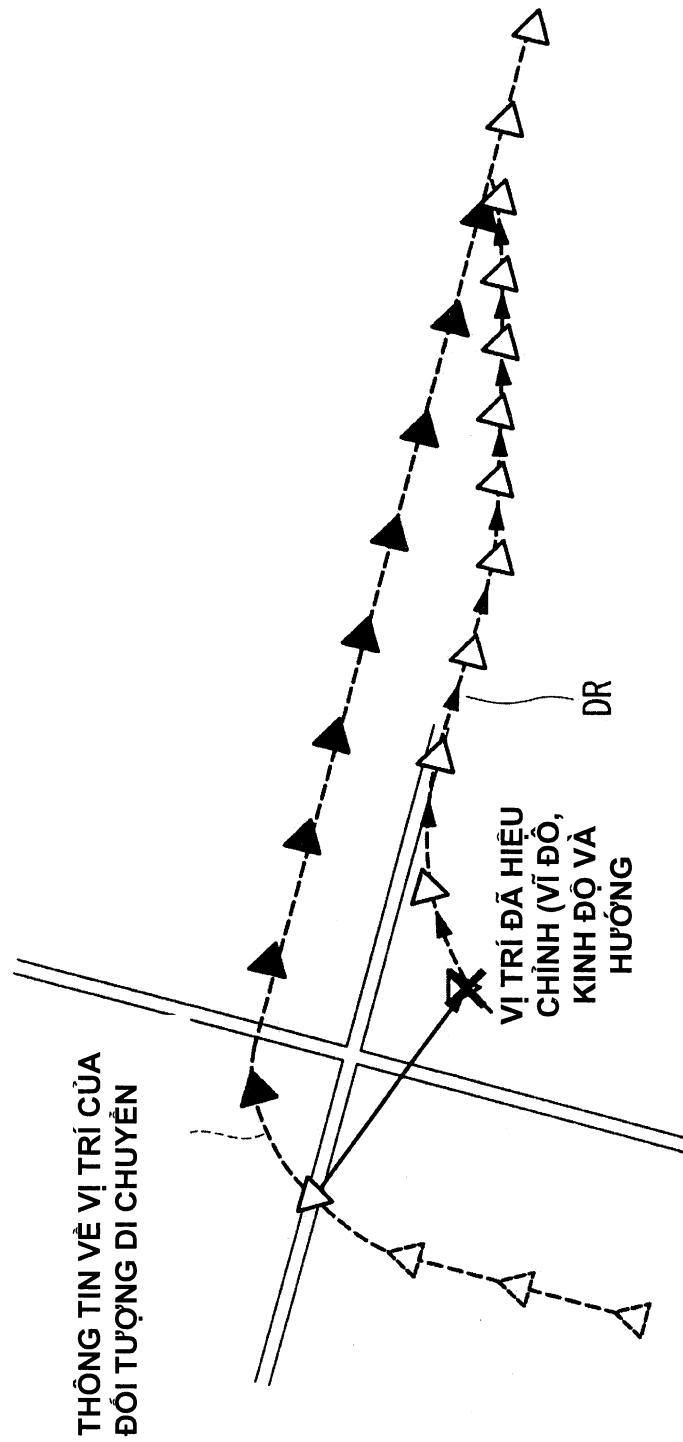


FIG. 17

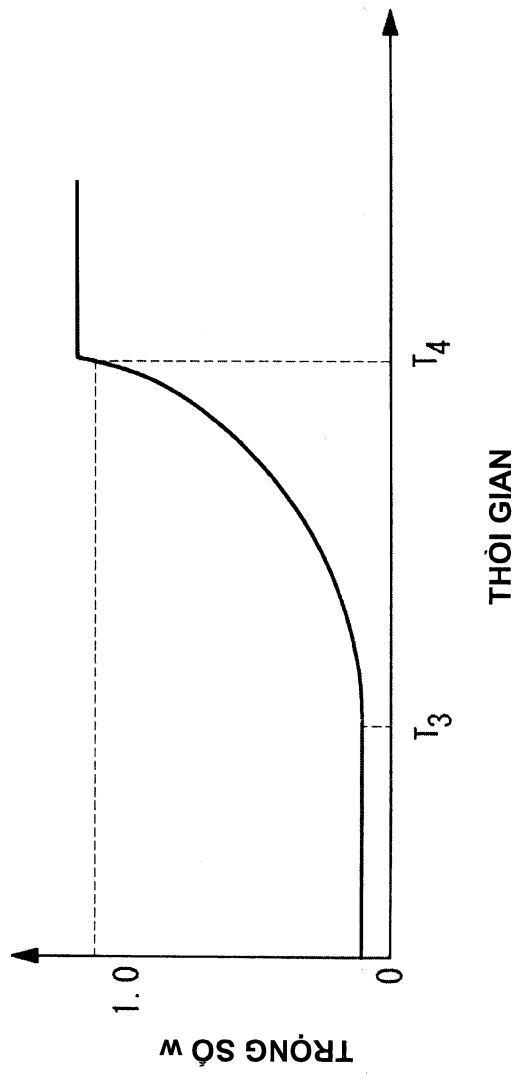


FIG. 18

