



(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)



1-0027824

(51)⁷

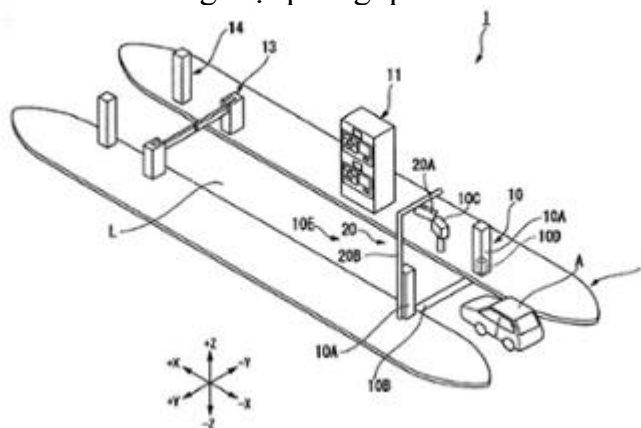
G08G 1/015; G08G 1/04; G01S 17/88;
G07B 15/00

(13) **B**

- (21) 1-2017-03380 (22) 07/03/2016
(86) PCT/JP2016/057026 07/03/2016 (87) WO 2016/143750 15/09/2016
(30) 2015-048111 11/03/2015 JP
(45) 25/04/2021 397 (43) 25/01/2018 358A
(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MACHINERY SYSTEMS, LTD. (JP)
1-1, Wadasaki-cho 1-chome, Hyogo-ku, Kobe-shi, Hyogo 652-8585, Japan
(72) KOJIMA Yohei (JP); NAKAO Kenta (JP); FUKUZAKI Shigetaka (JP);
YAMAGUCHI Yasuhiro (JP); NAKAYAMA Hiroyuki (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) DỤNG CỤ ĐO THÔNG SỐ PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG, DỤNG CỤ XÁC ĐỊNH LOẠI PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG, PHƯƠNG PHÁP ĐO THÔNG SỐ PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG, VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) được trang bị: thiết bị dò phương tiện giao thông (10A) phát hiện việc đi qua của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường tại vị trí phát hiện phương tiện giao thông xác định trước được định rõ theo hướng làn đường; và bộ cảm biến quét laze (20A) chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông và quét chùm tia laze theo đường quét được định rõ trên mặt đường, từ đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến một dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông, một dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông, phương pháp đo thông số phương tiện giao thông, và chương trình thực hiện.

Đơn xin cấp bằng sáng chế này yêu cầu quyền ưu tiên trên cơ sở Đơn xin cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2015-048111 nộp tại Nhật Bản vào ngày 11 tháng 03 năm 2015, nội dung của đơn được hợp nhất vào tài liệu này bằng viện dẫn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống thu phí cầu đường để thu phí cầu đường được lắp đặt tại các các công thu phí tại các con đường có thu phí v.v. Các hệ thống thu phí cầu đường này được lắp đặt các máy thu phí tự động để thực hiện xử lý thu phí với người dùng, và các dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông có chức năng xác định loại của các phương tiện giao thông đang di chuyển. Máy thu phí tự động thu một khoản phí tương ứng với loại phương tiện giao thông được dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông xác định.

Trong hệ thống thu phí tự động này, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông được lắp đặt, ví dụ, thiết bị dò phương tiện giao thông thu thông tin các đặc điểm như chiều dài, chiều ngang, chiều cao phương tiện giao thông v.v. của phương tiện giao thông đang di chuyển; và tám lần bánh xe thu các đặc điểm như số cầu xe, bề rộng của lốp xe, bề rộng ta lông lốp v.v của phương tiện giao thông bằng cách phát hiện sự đè xuống của các lốp xe của phương tiện giao thông. Dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông xác định loại phương tiện giao thông dựa trên các đặc điểm của phương tiện giao thông được thiết bị dò phương tiện giao thông và tám lần bánh xe mô tả ở phần trên phát hiện.

Ví dụ, Tài liệu bằng sáng chế 1 mô tả phương pháp đo chiều dài, chiều ngang phương tiện giao thông v.v của phương tiện giao thông đang di chuyển bằng cách sử dụng, dưới dạng phương tiện đo các đặc điểm của phương tiện giao thông, bộ cảm biến laze được lắp đặt bên đường tại lề đường thứ nhất theo hướng bề ngang

làn đường, và nhiều gương phản chiếu được đặt bên đường tại lề đường thứ hai theo hướng bề ngang của làn đường để có thể phản chiếu chùm tia laze xung động phát ra từ bộ cảm biến laze theo một góc phản chiếu xác định trước. Tài liệu bằng sáng chế 2 mô tả phương pháp đo chiều cao, chiều dài, chiều ngang phương tiện giao thông của phương tiện giao thông đang di chuyển bằng cách sử dụng các bộ cảm biến quét laze được lắp đặt phía trên làn đường.

Trong một cổng thu phí thông thường, máy thu phí tự động phải hoàn thành xong việc tính phí cầu đường vào lúc sẽ thực hiện xử lý thu phí với người dùng. Như vậy, máy thu phí tự động phải thu được kết quả xác định loại phương tiện giao thông từ dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông vào thời điểm trước khi phần ghé lái của phương tiện giao thông đến chỗ máy thu phí tự động.

Ở đây, có thể thu được số cầu xe của phương tiện giao thông bằng cách phát hiện số lần tấm lăn bánh xe bị các lớp xe của phương tiện giao thông lăn qua khi phương tiện giao thông đi vào cổng thu phí. Tuy nhiên, trong các trường hợp trong đó số cầu xe được sử dụng như là một phần thông tin để xác định loại phương tiện giao thông, tất cả các lớp xe của phương tiện giao thông phải đi qua tấm lăn bánh xe vào thời điểm trước khi phần ghé lái của phương tiện giao thông đến chỗ máy thu phí tự động. Như vậy, với các cổng thu phí thông thường, người ta đã tính đến chiều dài tối đa của phương tiện giao thông (ví dụ, 18 m) của phương tiện giao thông đang di chuyển để lắp đặt sao cho khoảng cách giữa dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông và máy thu phí tự động ít nhất bằng hoặc dài hơn chiều dài tối đa này của phương tiện giao thông.

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu bằng sáng chế

Tài liệu bằng sáng chế 1: Đơn xin cấp bằng sáng chế Nhật Bản Số công bố 2001-143188A

Tài liệu bằng sáng chế 2: WO/2003/052457

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, trong một số trường hợp, không có đủ không gian cho cổng thu phí và khó có thể đảm bảo khoảng cách giữa dụng cụ xác định loại phương tiện giao

thông và máy thu phí tự động lớn hơn hoặc bằng chiều dài tối đa của phương tiện giao thông. Ở đây, với dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông sử dụng tám lần bánh xe, như loại được mô tả ở phần trên, trong các trường hợp trong đó phương tiện giao thông có chiều dài dài hơn khoảng cách giữa dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông và máy thu phí tự động, phần ghế lái của phương tiện giao thông sẽ đến chỗ máy thu phí tự động trước khi tất cả các lốp xe đi qua tám lần bánh xe. Vì vậy, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông phải xác định loại phương tiện giao thông trước khi hoàn thành việc thu thông tin số cầu xe, chiều dài phương tiện giao thông v.v và, trong trường hợp phương tiện giao thông có chiều dài dài hơn khoảng cách giữa dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông và máy thu phí tự động, thông tin để xác định loại phương tiện giao thông có thể không đầy đủ và có thể không xác định chính xác được loại phương tiện giao thông.

Với tình hình các vấn đề như trên, sáng chế này cung cấp dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông, phương pháp đo thông số phương tiện giao thông, và một chương trình có khả năng được lắp đặt tại các cổng thu phí không đảm bảo đủ không gian lắp đặt, nhưng lại có khả năng thu được thông tin để xác định loại phương tiện giao thông dựa trên thông tin thu được trước khi phương tiện giao thông đi vào cổng thu phí.

Giải pháp cho vấn đề

Theo một phương án của sáng chế, dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) bao gồm thiết bị dò phương tiện giao thông (10A) phát hiện việc đi qua của phương tiện giao thông (A) đang di chuyển trên mặt đường, tại vị trí phát hiện phương tiện giao thông xác định trước (d) được định rõ theo hướng làn đường; và bộ cảm biến quét laze (20A) chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông, và quét các chùm tia laze theo đường quét (S) được định rõ trên mặt đường, từ đó thu được thông tin quét (D8) thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét (P). Trong phương án này, bộ cảm biến quét laze chiếu các chùm tia laze theo đường quét kéo dài theo hướng nghiêng so với hướng làn đường, theo một khoảng xác định trước hướng về phía gần của hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông, bao gồm ít nhất vị trí phát hiện phương tiện giao thông.

Với cấu hình này, thiết bị dò phương tiện giao thông của dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông sẽ phát hiện việc đi qua của phương tiện giao thông đang di

chuyển trên mặt đường, và bộ cảm biến quét laze chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông, và quét chùm tia laze theo một đường quét được định rõ trên mặt đường, từ đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét. Ngoài ra, bộ cảm biến quét laze chiếu các chùm tia laze theo đường quét kéo dài theo hướng nghiêng so với hướng làn đường và bao gồm ít nhất vị trí phát hiện phương tiện giao thông và vị trí xác định trước hướng về phía gần của hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông.

Theo đó, bộ cảm biến quét laze có thể thu được thông tin quét để từ đó có thể đo được chiều cao của phương tiện giao thông bằng cách chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông. Ngoài ra, thông tin quét có thể thu được, từ thông tin này có thể đo được chiều dài và chiều ngang của phương tiện giao thông nhờ việc đường quét nghiêng so với hướng làn đường. Kết quả là, bộ cảm biến quét laze có thể thu được thông tin quét mà từ đó có thể đo được chiều dài, chiều ngang và chiều cao của phương tiện giao thông qua một loạt các lần quét. Ngoài ra, bộ cảm biến quét laze quét các chùm tia laze theo đường quét bao gồm vị trí xác định trước hướng về phía gần của hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông. Vì thế, bộ cảm biến quét laze có thể thu được thông tin quét bao gồm phương tiện giao thông đang di chuyển ở phía gần của làn hướng đường trước khi phương tiện giao thông đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông. Kết quả là, có thể thu được thông tin xác định loại phương tiện giao thông dựa trên thông tin quét bao gồm phương tiện giao thông, ngay cả trong các trường hợp cổng thu phí không có đủ không gian lắp đặt và phải xác định loại phương tiện giao thông trước khi phương tiện giao thông đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông.

Theo một phương án của sáng chế, bộ cảm biến quét laze được cấu hình để đường quét kéo dài theo một khoảng xác định trước, ít nhất là bằng chiều dài tối đa của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường, hướng về phía gần của hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông.

Với cấu hình này, bộ cảm biến quét laze được cấu hình để đường quét kéo dài theo một khoảng xác định trước, ít nhất là bằng chiều dài tối đa của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường, hướng về phía gần của hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông. Kết quả là, thông tin quét về

phương tiện giao thông A có thể thu được cho phương tiện giao thông bất kỳ, bao gồm các phương tiện giao thông có chiều dài tối đa, bằng cách quét toàn bộ phương tiện giao thông trước khi phương tiện giao thông đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông. Kết quả là, có thể thu được thông tin xác định loại phương tiện giao thông dựa trên thông tin quét về phương tiện giao thông, ngay cả trong các trường hợp công thu phí không có đủ không gian lắp đặt và phải xác định loại phương tiện giao thông trước khi phương tiện giao thông đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông.

Một phương án của sáng chế còn bao gồm thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông (110) đo thành phần theo hướng làn đường, là chiều dài theo hướng làn đường, có chiều dài mà các chùm tia laze quét được trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A, dựa trên thông tin quét; và đo chiều dài của phương tiện giao thông dựa trên chiều dài tối đa theo hướng làn đường trong số các chiều dài theo hướng làn đường được đo dựa trên nhiều thông tin quét thu được tại các thời điểm chỉ định khác nhau.

Với cấu hình này, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông còn đo thành phần theo hướng làn đường, là chiều dài theo hướng làn đường, có chiều dài mà các chùm tia laze quét được trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A, dựa trên thông tin quét; và đo chiều dài của phương tiện giao thông dựa trên chiều dài tối đa theo hướng làn đường trong số các chiều dài theo hướng làn đường được đo dựa trên nhiều thông tin quét thu được tại các thời điểm chỉ định khác nhau. Chiều dài tối đa theo hướng làn đường là chiều dài theo hướng làn đường mà các chùm tia laze quét được trong một lần quét từ mép trước cho đến mép sau của phương tiện giao thông. Như vậy, so với việc đo chiều dài của phương tiện giao thông dựa trên các chiều dài theo hướng làn đường, thì cách này không cần quan tâm đến quãng đường chuyển động của phương tiện giao thông và có thể đo chính xác chiều dài của phương tiện giao thông bằng một quy trình đơn giản.

Một phương án của sáng chế còn bao gồm thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông (111) đo chiều ngang của phương tiện giao thông dựa trên chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường từ vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ nhất đến vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn đường, trong các vị trí đo trên bề mặt phần thân phương tiện giao thông trong thông tin quét.

Với cấu hình này, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông có chức năng đo chiều ngang của phương tiện giao thông dựa trên chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường từ vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ nhất đến vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn đường, trong các vị trí đo trên bề mặt phần thân phương tiện giao thông trong thông tin quét. Kết quả là, có thể thu được chiều ngang tối đa của phương tiện giao thông dựa trên nhiều thông tin quét, ngay cả cho các phương tiện giao thông có chiều ngang thay đổi.

Một phương án của sáng chế còn bao gồm thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông (112) đo chiều cao của phương tiện giao thông dựa trên vị trí đo có độ cao lớn nhất theo hướng chiều cao trong các vị trí đo trên bề mặt phần thân phương tiện giao thông trong thông tin quét.

Với cấu hình này, thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông có chức năng đo chiều cao của phương tiện giao thông dựa trên vị trí đo có độ cao lớn nhất theo hướng chiều cao trong các vị trí đo trên bề mặt phần thân phương tiện giao thông trong thông tin quét. Kết quả là, có thể thu được chiều cao tối đa của phương tiện giao thông dựa trên nhiều thông tin quét, ngay cả cho các phương tiện giao thông có chiều cao của thay đổi.

Một phương án của sáng chế còn bao gồm thành phần tính số cầu xe (113) phát hiện các vị trí tiếp xúc với mặt đất trong đó phương tiện giao thông trong thông tin quét tiếp xúc với mặt đường, và tính số cầu xe của phương tiện giao thông dựa trên tổng số vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông phát hiện được.

Với cấu hình này, thành phần tính số cầu xe phát hiện các vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông trong đó phương tiện giao thông và mặt đường trong thông tin quét tiếp xúc với nhau, và tính số cầu xe của phương tiện giao thông dựa trên tổng số vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông phát hiện được. Kết quả là, có thể xác định loại phương tiện giao thông dựa trên số cầu xe, ngay cả trong các trường hợp công thu phí không có đủ không gian lắp đặt và phải xác định loại phương tiện giao thông trước khi phương tiện giao thông đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông.

Theo một phương án của sáng chế, dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông bao gồm bộ cảm biến quét laze chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt

đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường, và quét các chùm tia laze theo một đường quét được định rõ trên mặt đường, từ đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét. Trong phương án này, bộ cảm biến quét laze chiếu các chùm tia laze theo một khoảng được xác định trước ở phía gần theo hướng làn đường, theo đường quét kéo dài theo hướng nghiêng so với hướng làn đường.

Theo một phương án của sáng chế, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông bao gồm dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông theo một trong các phương án bất kỳ được mô tả ở phần trên; và công cụ xác định loại phương tiện giao thông (10D) xác định loại phương tiện giao thông của phương tiện giao thông dựa trên nhiều thông tin quét thu được tại các thời điểm chỉ định khác nhau bởi bộ cảm biến quét laze, và thời điểm phát hiện phương tiện giao thông bởi thiết bị dò phương tiện giao thông.

Với cấu hình này, công cụ xác định loại phương tiện giao thông xác định loại phương tiện giao thông của phương tiện giao thông dựa trên nhiều thông tin quét thu được tại các thời điểm chỉ định khác nhau bởi bộ cảm biến quét laze, và thời điểm phát hiện phương tiện giao thông bởi thiết bị dò phương tiện giao thông. Kết quả là, công cụ xác định loại phương tiện giao thông có thể xác định thông tin quét thu được trước khi phương tiện giao thông đi vào vị trí phát hiện phương tiện giao thông có bao gồm thông tin về phương tiện giao thông đang đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông hay không. Công cụ xác định loại phương tiện giao thông có thể thu được thông tin để xác định loại phương tiện giao thông dựa trên thông tin quét bao gồm thông tin về phương tiện giao thông đang đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông, và xác định loại phương tiện giao thông dựa trên thông tin đó.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp đo thông số phương tiện giao thông bao gồm các bước phát hiện việc đi qua của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường, tại vị trí phát hiện phương tiện giao thông xác định trước được định rõ theo hướng làn đường; và bước chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông, và bước quét chùm tia laze theo đường quét được định rõ trên mặt đường, từ đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét. Trong phương án này, bước quét laze bao gồm bước chiếu các chùm tia laze theo

đường quét bao gồm ít nhất vị trí phát hiện phương tiện giao thông và vị trí xác định trước hướng về phía gần của hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông, và kéo dài theo hướng nghiêng so với hướng làn đường.

Một phương án của sáng chế là một chương trình của máy tính của dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông đo thông số của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường. Theo một phương án này, chương trình điều khiển máy tính hoạt động với chức năng như một thiết bị dò phương tiện giao thông phát hiện việc đi qua của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường, tại vị trí phát hiện phương tiện giao thông xác định trước được định rõ theo hướng làn đường; và bộ phận quét laze chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông, và quét chùm tia laze theo đường quét được định rõ trên mặt đường, từ đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét.

Các lợi ích của sáng chế

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông, phương pháp đo thông số phương tiện giao thông, và chương trình như mô tả trên đây, có thể lắp đặt hệ thống này ngay cả tại các cổng thu phí không đảm bảo đủ không gian lắp đặt, và có khả năng thu được thông tin để xác định loại phương tiện giao thông dựa trên thông tin thu được trước khi phương tiện giao thông đi vào cổng thu phí.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

HÌNH 1 là sơ đồ của hệ thống thu phí cầu đường theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Các HÌNH 2A đến 2C là các hình chiếu sơ đồ của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông theo phương án thứ nhất của sáng chế, lần lượt minh họa hình chiếu nhìn từ trên xuống, hình chiếu mặt bên và hình chiếu mặt trước.

HÌNH 3 là biểu đồ khối về dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông theo phương án thứ nhất của sáng chế.

HÌNH 4 minh họa một ví dụ về thông tin quét thu được bởi bộ cảm biến quét laze theo phương án thứ nhất của sáng chế.

HÌNH 5 là lưu đồ mô tả quy trình đo đặc điểm phương tiện giao thông theo phương án thứ nhất của sáng chế.

HÌNH 6 là sơ đồ của hệ thống thu phí cầu đường theo phương án thứ hai của sáng chế.

Các HÌNH 7A đến 7C là các hình chiếu sơ đồ của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông theo phương án thứ hai của sáng chế, lần lượt minh họa hình chiếu nhìn từ trên xuống, hình chiếu mặt bên và hình chiếu mặt trước.

HÌNH 8 là biểu đồ khối về dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông theo phương án thứ hai của sáng chế.

Các HÌNH 9A đến 9C là các hình vẽ minh họa, theo thứ tự thời gian, một ví dụ về thông tin quét thu được bởi bộ cảm biến quét laze theo phương án thứ hai của sáng chế.

HÌNH 10 là lưu đồ mô tả quy trình đo đặc điểm phương tiện giao thông theo phương án thứ hai của sáng chế.

HÌNH 11 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu hình phần cứng của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phương án thứ nhất

Cấu hình tổng thể

Sau đây là mô tả về hệ thống thu phí cầu đường 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế theo các hình vẽ.

HÌNH 1 là sơ đồ của hệ thống thu phí cầu đường 1 theo phương án thứ nhất.

Trong phương án này, theo minh họa trong HÌNH 1, hệ thống thu phí cầu đường 1 được lắp đặt tại cổng thu phí đầu đi ra của một con đường có thu phí, và thu phí cầu đường từ người tham gia giao thông, là người lái xe của phương tiện giao thông A.

Như minh họa ở HÌNH 1, hệ thống thu phí cầu đường 1 của phương án này được lắp đặt dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10, máy thu phí tự động 11, máy điều khiển phía đi ra 13, và thiết bị dò phía đi ra 14.

Hệ thống thu phí cầu đường 1 được lắp đặt trên các tiêu đảo I tại hai bên đường của làn đường L, và là phương tiện để thực hiện quy trình thu phí cầu đường với phương tiện giao thông A dừng lại tại làn đường L.

Trong phần mô tả sau đây, hướng theo làn đường L sẽ được gọi là “hướng làn đường” (hướng X, trong HÌNH 1). Phía mà phương tiện giao thông A hướng đến theo làn L (phía +X trong HÌNH 1) được gọi là “phía xa theo hướng làn đường” và phía đối diện với phía mà phương tiện giao thông A hướng đến (phía -X trong HÌNH 1) được gọi là “phía gần theo hướng làn đường”. Hướng bề ngang của làn đường L được gọi là “hướng bề ngang” (hướng Y trong HÌNH 1), và hướng chiều cao của phương tiện giao thông A được gọi là “hướng chiều cao” (hướng Z trong HÌNH 1).

Như minh họa ở HÌNH 1, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được lắp đặt ở phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 1), và là một nhóm các dụng cụ có chức năng phát hiện các đặc điểm của phương tiện giao thông A đi vào làn đường L của cổng thu phí, nhằm xác định loại phương tiện giao thông D1 (HÌNH 3) của phương tiện giao thông A. Trong phương án này, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được trang bị tám lăn bánh xe 10B, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C, dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được trang bị thiết bị dò phương tiện giao thông 10A và dụng cụ đo khoảng cách laze 20.

Trong trường hợp này, loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A biểu thị loại phương tiện giao thông được sử dụng để xác định phí cầu đường của đường có thu phí. Ví dụ, trong phương án này, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 xác định có năm loại, là “phương tiện giao thông hạng nhẹ v.v.”, “phương tiện giao thông tiêu chuẩn”, “phương tiện giao thông hạng trung”, “phương tiện giao thông khổ lớn” và “phương tiện giao thông quá khổ”. Ngoài ra, các đặc điểm của phương tiện giao thông A là các thông tin chỉ liên quan đến phương tiện giao thông A đang đi vào làn đường L. Trong phương án này, “các đặc điểm của phương tiện giao thông” biểu thị các thông tin như thông tin biển số xe (thông tin đăng ký phương tiện giao thông và kích cỡ của biển số đăng ký), số cầu xe, bề rộng lớp, bề rộng ta lôn lớp, chiều dài, chiều ngang, chiều cao của phương tiện giao thông A. Dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 là một thiết bị xác định loại phương tiện giao thông D1 dựa trên các đặc điểm này của

phương tiện giao thông. Lưu ý rằng các cấu hình cụ thể của tấm lăn bánh xe 10B, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C, và dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 sẽ được mô tả ở phần sau theo các HÌNH 2A đến 2C, và HÌNH 3.

Như minh họa ở HÌNH 1, máy thu phí tự động 11 được lắp đặt hướng về phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 1) hơn là phía dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10. Trong phương án này, máy thu phí tự động 11, được lắp đặt phía lề đường thứ nhất theo hướng bề ngang (phía -Y trong HÌNH 1) của làn đường L, nhưng trong phương án khác, có thể nó được lắp đặt ở phía lề đường thứ hai (phía +Y trong HÌNH 1) của làn đường L.

Máy thu phí tự động 11 tính phí cầu đường cho tài xế của phương tiện giao thông A tương ứng với loại phương tiện giao thông D1 và quãng đường đi của phương tiện giao thông A trên đường có thu phí.

Máy điều khiển phía đi ra 13 mở và đóng lại cổng để phương tiện giao thông A không thể rời đi trước khi hoàn thành thu phí cầu đường từ phương tiện giao thông A trên làn L. Như được minh họa trong HÌNH 1, máy điều khiển phía đi ra 13 được lắp đặt hướng về phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 1) trên làn đường L hơn là phía máy thu phí tự động 11. Máy điều khiển phía đi ra 13 sẽ mở cổng khi nhận được tín hiệu lệnh mở từ máy thu phí tự động 11 và cho phép phương tiện giao thông A rời đi. Tương tự, máy điều khiển phía đi ra 13 sẽ đóng cổng sau khi nhận tín hiệu lệnh đóng từ máy thu phí tự động 11.

Thiết bị dò phía đi ra 14 được lắp đặt hướng về phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 1) trên làn đường L hơn là phía máy điều khiển phía đi ra 13, và phát hiện phương tiện giao thông A đã đi khỏi làn đường L hay chưa. Các tín hiệu phát hiện của thiết bị dò phía đi ra 14 được xuất đến máy thu phí tự động 11. Sau khi nhận được tín hiệu phát hiện từ thiết bị dò phía đi ra 14, máy thu phí tự động 11 sẽ xuất tín hiệu lệnh đóng đến máy điều khiển phía đi ra 13 để đóng cổng.

Cấu hình của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông

Tiếp theo là mô tả cấu hình dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông theo các HÌNH 1 đến 3.

Các HÌNH 2A đến 2C là các hình chiếu sơ đồ của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế, lần lượt minh họa hình chiếu nhìn từ trên xuống, hình chiếu mặt bên và hình chiếu mặt trước.

HÌNH 3 là biểu đồ khối về dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Như minh họa ở HÌNH 1 và các HÌNH 2A đến 2C, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được trang bị tấm lăn bánh xe 10B, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C, dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được trang bị thiết bị dò phương tiện giao thông 10A và dụng cụ đo khoảng cách laze 20. Ngoài ra, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 còn bao gồm công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D để xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A dựa trên các tín hiệu được phát hiện bởi các công cụ phát hiện này.

Lưu ý rằng trong phương án này, một cấu hình được mô tả trong đó công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D được tích hợp vào dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 (ví dụ, thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, như được minh họa trong HÌNH 1). Tuy nhiên, cấu hình này không bị giới hạn. Ví dụ, trong phương án khác, có thể có cấu hình trong đó công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D được tích hợp vào một dụng cụ kết nối mạng chứ không phải dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10.

Thiết bị dò phương tiện giao thông 10A được cung cấp một cặp dụng cụ chiếu và nhận ánh sáng, được lắp đặt tại hai bên lề đường của làn đường L, hướng về phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 1) hơn là phía máy thu phí tự động 11. Thiết bị dò phương tiện giao thông 10A được lắp đặt các bộ cảm biến nhận ánh sáng (không có trong hình) được bố trí theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 1), và xuất tín hiệu phát hiện đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D, qua các bộ cảm biến nhận ánh sáng này, về việc phương tiện giao thông A đi vào làn đường L. Thiết bị dò phương tiện giao thông 10A xuất tín hiệu phát hiện đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D mà từ đó có thể phát hiện sự đi vào và đi qua của phương tiện giao thông A vào một thời điểm nhờ ánh sáng chiếu vào các bộ cảm biến nhận ánh sáng bị chặn bởi phương tiện giao thông A đã đi vào làn L. Cụ thể, như được minh họa trong HÌNH 3, thiết bị dò phương tiện giao thông 10A xuất tín hiệu phát hiện mà từ đó có thể phát hiện

phương tiện giao thông A đã đi vào làn đường L, đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D làm thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2; và xuất tín hiệu phát hiện mà từ đó có thể phát hiện việc phương tiện giao thông A đã đi qua thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D làm thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D3.

Như minh họa ở HÌNH 1 và các HÌNH 2A đến 2C, tấm lăn bánh xe 10B được đặt trên mặt đường của làn L tại cùng một vị trí theo hướng làn đường (hướng X trong HÌNH 1) với vị trí đặt thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Các bộ cảm biến áp suất đè (không có trong hình) sử dụng các tiếp điểm điện được lắp đặt bên trong tấm lăn bánh xe 10B. Tấm lăn bánh xe 10B phát hiện, qua các bộ cảm biến áp suất đè này, các tín hiệu phát hiện mà từ đó có thể xác định số cầu xe D4, bề rộng lớp xe D5 và bề rộng ta lông lớp D6 của phương tiện giao thông A theo vị trí áp suất đè và bề rộng áp suất đè theo hướng bề ngang (hướng Y, trong HÌNH 1) của áp suất đè do phương tiện giao thông A tác dụng, phương tiện này đã đi vào làn L. Như được minh họa ở HÌNH 3, tấm lăn bánh xe 10B xuất tín hiệu phát hiện đã được phát hiện đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D. Lưu ý rằng số cầu xe D4 là giá trị được tính dựa trên tín hiệu phát hiện được xuất từ tấm lăn bánh xe 10B trong khoảng thời gian từ lúc thiết bị dò phương tiện giao thông 10A xuất thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 đến lúc xuất thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D3.

Như minh họa ở HÌNH 1 và các HÌNH 2A đến 2C, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C được lắp đặt hướng về phía xa theo hướng làn đường (hướng +X trong HÌNH 1) hơn là về phía đặt thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Bộ phận nhận dạng biển số xe 10C chụp hình ảnh mặt trước phương tiện giao thông A bao gồm biển số phương tiện giao thông A để tương ứng với việc thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện phương tiện A đi vào, và thu thông tin biển số xe (thông tin đăng ký phương tiện giao thông và kích cỡ của biển số đăng ký) của phương tiện giao thông A. Như được minh họa trong HÌNH 3, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C xuất thông tin biển số xe thu được đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D làm thông tin biển số xe D7.

Dụng cụ đo khoảng cách laze 20 bao gồm bộ cảm biến quét laze 20A chiếu các chùm tia laze về phía mặt đường và quét (quét laze), và cột gấn 20B để lắp đặt bộ cảm biến quét laze 20A tại vị trí gấn, là vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện

giao thông A và được đặt ở vị trí về căn bản là trung tâm theo hướng bề ngang (hướng Y trong HÌNH 1) của làn đường L.

Lưu ý rằng, trong phương án này, theo minh họa trong HÌNH 1, một ví dụ được mô tả trong đó cột gắn 20B là một dầm côngxon. Tuy nhiên, trong các phương án khác, cột gắn 20B có thể là một khung cổng v.v. được lắp đặt theo hướng bề ngang (hướng Y trong HÌNH 1) của làn đường L. Ngoài ra, tại cổng thu phí nơi lắp đặt khung cổng và được sử dụng trong Hệ thống thu phí điện tử (ETC, thương hiệu đã đăng ký), bộ cảm biến quét laze 20A có thể được lắp đặt trên khung cổng.

Như minh họa ở các HÌNH 2A đến 2C, bộ cảm biến quét laze 20A quét các chùm tia laze theo nhiều góc chiếu khác nhau theo đường quét S được định rõ trên mặt đường từ vị trí gắn trên cột gắn 20B.

Đường quét S kéo dài trên mặt đường theo hướng nghiêng so với hướng làn đường, trong một khoảng xác định trước, hướng về phía gần theo hướng làn đường (phía -X theo HÌNH 2A) hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông d, bao gồm vị trí phát hiện phương tiện giao thông d, là vị trí lắp đặt thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Ngoài ra, đường quét S kéo dài ít nhất một khoảng bằng chiều dài tối đa của phương tiện giao thông A đang di chuyển trên bề mặt đường trong khoảng xác định trước ở phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 2A).

Lưu ý rằng, cụ thể, “khoảng xác định trước” là khoảng được cấu hình sao cho các vị trí theo hướng làn đường (hướng X trong HÌNH 2A) của hệ tọa độ của mép trước (phía xa nhất theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 2A) và mép sau (phía gần nhất theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 2A)) của phương tiện giao thông, và có thể đo các vị trí của hệ tọa độ theo hướng bề ngang (hướng Y trong HÌNH 2A) của phương tiện giao thông bằng bộ cảm biến quét laze 20A, ngay cả đối với thành phần có độ cao tối đa của phương tiện giao thông có chiều dài và chiều cao tối đa dự kiến.

Đường quét S là một đường thẳng kết nối đầu thứ nhất E1 ở phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 2A) của khoảng xác định trước đến đầu thứ hai E2 ở phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 2A) của khoảng xác định trước.

Đường quét S nghiêng theo góc nghiêng xác định trước ϕ so với hướng làn đường (hướng X trong HÌNH 2A) và kéo dài từ đầu thứ nhất E1 đến đầu thứ hai E2 để có thể đi qua cả mép trước và mép sau của phương tiện giao thông A đang di chuyển trên mặt đường, ở vị trí trên đường quét S.

Bộ cảm biến quét laser 20A quét các chùm tia laser từ đầu thứ nhất E1 đến đầu thứ hai E2 theo đường quét S trong một lần quét. Trong phương án này, bộ cảm biến quét laser 20A được cấu hình để thực hiện một lần quét theo từng khoảng thời gian được xác định trước. Có nghĩa là, bộ cảm biến quét laser 20A được cấu hình để thực hiện nhiều lần quét vào các thời điểm chỉ định khác nhau.

Lưu ý là, trong phương án này, một ví dụ được mô tả trong đó bộ cảm biến quét laser 20A quét các chùm tia laser từ đầu thứ nhất E1 đến đầu thứ hai E2. Tuy nhiên, bộ cảm biến quét laser 20A có thể quét các chùm tia laser từ đầu thứ hai E2 đến đầu thứ nhất E1.

Như minh họa ở các HÌNH 2A đến 2C, mặt phẳng quét P được xác định trên mặt đường theo đường quét S, đường này được định rõ trên mặt đường, một đường ảo kết nối bộ cảm biến quét laser 20A với đầu thứ nhất E1, và một đường ảo kết nối bộ cảm biến quét laser 20A với đầu thứ hai E2.

Bộ cảm biến quét laser 20A quét các chùm tia laser trên mặt đường và trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A đi qua mặt phẳng quét P bằng cách chiếu các chùm tia laser theo nhiều góc chiếu theo đường quét S và, kết quả là, thu được các vị trí đo của các chùm tia laser bên trong mặt phẳng quét P. Lưu ý rằng các góc chiếu bên trong mặt phẳng quét P được biểu thị là các góc chiếu θ .

Ở đây, các vị trí đo của các chùm tia laser được xác định là thông tin thể hiện các vị trí (sau đây gọi là “độ cao chiếu”) theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 2B) tại đó các chùm tia laser được chiếu, và các vị trí (sau đây gọi là “các vị trí đường quét”) dọc theo đường quét S là nơi mà các chùm tia laser được chiếu.

Bộ cảm biến quét laser 20A đo khoảng cách Len đến từng vị trí đo tương ứng với góc chiếu θ của các chùm tia laser tại từng vị trí chiếu. Ngoài ra, bộ cảm biến quét laser 20A thiết lập hệ tọa độ trên bề mặt đường ở cùng vị trí mà bộ cảm biến quét laser 20A được gắn làm hệ tọa độ gốc (x_0, y_0, z_0). Ở đây, tọa độ x là vị trí theo hướng làn đường (hướng X trong HÌNH 4), tọa độ y là vị trí theo hướng bề ngang của làn đường L (hướng Y trong HÌNH 4), và tọa độ z là vị trí theo hướng

chiều cao (hướng Z trong HÌNH 4). Sau đó, đối với mỗi vị trí đo, bộ cảm biến quét laze 20A tính tọa độ x_p , tọa độ y_p và tọa độ z_p ở vị trí đo đó dựa trên độ nghiêng ω của bộ cảm biến quét laze 20A so với hướng bề ngang của làn đường L, góc nghiêng ϕ của đường quét S, góc chiếu θ của các chùm tia laze và khoảng cách L_{en} tại vị trí đo đó.

Lưu ý rằng tọa độ x_p và tọa độ y_p tại từng vị trí đo thể hiện vị trí đường quét, tọa độ z_p thể hiện độ cao chiếu.

Như minh họa ở HÌNH 3, bộ cảm biến quét laze 20A xuất nhiều vị trí đo thu được trong một lần quét đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D làm thông tin quét D8.

Công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A dựa trên các thông tin khác nhau nhận được từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, tấm lăn bánh xe 10B, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C và dụng cụ đo khoảng cách laze 20.

Các chức năng của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông

Tiếp theo là mô tả các chức năng của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo các HÌNH 3 và 4.

HÌNH 4 minh họa một ví dụ về thông tin quét D8 thu được bởi bộ cảm biến quét laze 20A theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Như minh họa ở HÌNH 3, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được trang bị tấm lăn bánh xe 10B, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C, công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D và dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được trang bị thiết bị dò phương tiện giao thông 10A và dụng cụ đo khoảng cách laze 20.

Thiết bị dò phương tiện giao thông 10A xuất thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 biểu thị phương tiện giao thông A đã đi vào làn đường L, và thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D3 biểu thị phương tiện giao thông A đã đi qua thiết bị dò phương tiện giao thông 10A đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D.

Tấm lăn bánh xe 10B xuất các tín hiệu phát hiện khác nhau như số cầu xe D4, bề rộng lớp D5, bề rộng ta lôn lớp D6, được phát hiện nhờ việc phương tiện

giao thông A đi qua tám lần bánh xe 10B, đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D.

Bộ phận nhận dạng biển số xe 10C xuất thông tin biển số xe thu được D7 đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D.

Như minh họa ở HÌNH 3, dụng cụ đo khoảng cách laze 20 được lắp đặt bộ cảm biến quét laze 20A và cột gấn 20B.

Như minh họa ở HÌNH 4, mỗi lần các chùm tia laze được quét theo đường quét S, bộ cảm biến quét laze 20A thu được thông tin quét D8 tương ứng với thời điểm xác định khi thực hiện quét.

Các vị trí đường quét (tọa độ xp và tọa độ yp) là các vị trí chiếu các chùm tia laze xuất hiện trên trục ngang của thông tin quét D8 được minh họa trong HÌNH 4. Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, trong các giá trị của các tọa độ xp, “e” là khoảng cách từ tọa độ xp xa nhất của phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 4) đến tọa độ xp xa nhất của phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 4) trên đường quét S. Ngoài ra, trong các giá trị của các tọa độ yp, “e” là khoảng cách từ vị trí xa nhất của mặt thứ nhất theo hướng bề ngang (phía -Y trong HÌNH 4) đến vị trí xa nhất của mặt thứ hai theo hướng bề ngang (phía +Y trong HÌNH 4) trên đường quét S. Mép bên trái của “e” là vị trí đường quét tương ứng với đầu thứ nhất E1 của đường quét S. Mép bên phải của “e” là vị trí đường quét tương ứng với đầu thứ hai E2 của đường quét S. Ngoài ra, độ cao chiếu (tọa độ zp) cũng xuất hiện trên trục đứng của thông tin quét D8 được minh họa trong HÌNH 4.

Ngoài ra, HÌNH 4 minh họa nhiều thông tin quét D8 được bố trí vào mỗi thời điểm quét các chùm tia laze của bộ cảm biến quét laze 20A, và minh họa thời điểm xác định cũ nhất ở dưới đáy và thời điểm xác định mới nhất ở phía trên cùng.

Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, ở thời điểm t1, phương tiện giao thông A chưa đi vào mặt phẳng quét P. Như vậy, các giá trị thể hiện các vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A không được đo trong thông tin quét D8 được bộ cảm biến quét laze 20A thu nhận vào thời điểm t1.

Vào thời điểm t2, một phần của phương tiện giao thông A đã đi vào mặt phẳng quét P và các chùm tia laze được chiếu trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A tại vị trí tiếp xúc của phương tiện giao thông A với mặt phẳng quét P. Như vậy, giá trị (“f” trong HÌNH 4) thể hiện vị trí đo của các chùm tia laze

trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A được đo trong thông tin quét D8 được bộ cảm biến quét laze 20A thu nhận vào thời điểm t2.

Vào thời điểm t3, mép trước đến mép sau của phương tiện giao thông A đã đi vào mặt phẳng quét P và các chùm tia laze được chiếu trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A tại các vị trí tiếp xúc của phương tiện giao thông A với mặt phẳng quét P. Như vậy, giá trị ("a" trong HÌNH 4) thể hiện vị trí đo của các chùm tia laze trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A được đo trong thông tin quét D8 được bộ cảm biến quét laze 20A thu nhận vào thời điểm t3.

Ở thời điểm t6, phương tiện giao thông A đã ra khỏi mặt phẳng quét P. Như vậy, giá trị thể hiện vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A không được đo trong thông tin quét D8 được bộ cảm biến quét laze 20A thu nhận vào thời điểm t6.

Như minh họa ở HÌNH 3, bộ cảm biến quét laze 20A xuất thông tin quét D8 đo được vào từng thời điểm xác định như được mô tả ở phần trên đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D.

Như minh họa ở HÌNH 3, công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D bao gồm bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 có thể đo chiều dài phương tiện giao thông D9, chiều ngang phương tiện giao thông D10, và chiều cao phương tiện giao thông D11; và bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102 xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A.

Trong các đặc điểm giúp xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 đo chiều dài phương tiện giao thông D9, chiều ngang phương tiện giao thông D10, và chiều cao phương tiện giao thông D11 của phương tiện giao thông A. Bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 bao gồm thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 đo chiều dài phương tiện giao thông D9, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 đo chiều ngang phương tiện giao thông D10, và thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 đo chiều cao phương tiện giao thông D11 của phương tiện giao thông A.

Bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 trích xuất thông tin quét D8 về phương tiện giao thông A trong số nhiều thông tin quét D8 nhận được từ bộ cảm biến quét laze 20A, dựa trên thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông

D2 nhận được từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Trong phương án này, đối với từng vị trí đo trong thông tin quét D8, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định rằng các chùm tia laze được chiếu trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A trong các trường hợp trong đó giá trị của độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị của độ cao được xác định trước (sau đây được gọi là “độ cao mặt đường”).

Khi phương tiện giao thông A đến vị trí phát hiện phương tiện giao thông d vào thời điểm xác định t4 được minh họa trong HÌNH 4, thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện phương tiện giao thông A đi vào và xuất thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D. Bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 của công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 và theo đó xác định rằng thông tin quét D8 (thông tin quét D8 vào thời điểm xác định t4 trong HÌNH 4), được xuất vào cùng thời điểm với thời điểm chỉ định t4 (sau đây được gọi là “thời điểm phương tiện giao thông đi vào”) khi thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 được xuất, là thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A.

Tiếp theo, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 tham chiếu thông tin quét D8 được xuất vào thời điểm trước thời điểm phương tiện giao thông đi vào, và trích xuất thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A. Ví dụ, trong HÌNH 4, thông tin quét D8 thu nhận từ thời điểm t2 đến thời điểm t4 bao gồm thông tin về vị trí mà tại đó giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường. Tuy nhiên, thông tin quét D8 thu nhận vào các thời điểm trước thời điểm xác định t2 không bao gồm thông tin về vị trí mà tại đó giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường. Như vậy, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định rằng thông tin về phương tiện giao thông A có trong thông tin quét D8 thu được từ thời điểm t2 đến thời điểm t4.

Khi nhận được thông tin quét D8 được xuất vào thời điểm sau thời điểm phương tiện giao thông đi vào từ bộ cảm biết quét laze 20A, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 sẽ xác định thông tin về phương tiện giao thông A có trong thông tin quét D8 này hay không. Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, trong các thông tin quét D8 tại các thời điểm sau thời điểm phương tiện giao thông đi vào, thông tin quét D8 được xuất vào thời điểm t5 bao gồm thông tin về vị trí mà

tại đó giá trị độ cao chiều (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường, và thông tin quét D8 xuất vào thời điểm t6 và các thời điểm sau đó không bao gồm thông tin về vị trí mà tại đó giá trị độ cao chiều (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường. Như vậy, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định rằng thông tin về phương tiện giao thông A có trong thông tin quét D8 cho đến thời điểm t5.

Lưu ý rằng bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 có thể được cấu hình để ghi lại số phương tiện giao thông được thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện và số phương tiện giao thông được phát hiện trong thông tin quét D8. Trong trường hợp này, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 sẽ liên kết số phương tiện giao thông được thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện với số phương tiện giao thông được phát hiện trong thông tin quét D8. Ví dụ, có thể có cấu hình trong đó, trong trường hợp thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện phương tiện giao thông A1 và sau đó phát hiện phương tiện giao thông A2, phương tiện giao thông được phát hiện trước trong nhiều thông tin quét D8 được xác định là phương tiện giao thông A1, và phương tiện giao thông được phát hiện sau đó được xác định là phương tiện giao thông A2.

Lưu ý, như dự kiến rằng khi hai hoặc nhiều phương tiện giao thông đi vào mặt phẳng quét P, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 sẽ phân biệt phương tiện giao thông A được thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện từ các phương tiện giao thông khác.

Ví dụ, trong trường hợp thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông thứ nhất và thông tin về phương tiện giao thông thứ hai, vị trí đo thể hiện phương tiện giao thông thứ nhất được phát hiện tại vị trí gần đầu thứ nhất E1 trong thông tin quét D8 và vị trí đo thể hiện phương tiện giao thông thứ hai được phát hiện tại vị trí gần đầu thứ hai E2 trong thông tin quét D8. Ngoài ra, vị trí đo thể hiện mặt đường có chiều dài (chênh lệch giữa giá trị của tọa độ xp xa nhất của phía gần theo hướng làn đường của phương tiện giao thông thứ nhất và giá trị của tọa độ xp xa nhất của phía xa theo hướng làn đường của phương tiện giao thông thứ hai) tương ứng với khoảng cách giữa phương tiện giao thông thứ nhất và phương tiện giao thông thứ hai được phát hiện giữa vị trí đo thể hiện phương tiện giao thông thứ nhất và vị trí đo thể hiện phương tiện giao thông thứ hai.

Theo đó, trong các trường hợp nhận được thông tin quét D8 bao gồm thông tin về hai hoặc nhiều phương tiện giao thông, bộ phận đo đặc điểm phương tiện

giao thông 101 sẽ xác định thông tin về phương tiện giao thông được phát hiện tại vị trí gần đầu thứ nhất E1 là thông tin về phương tiện giao thông A được phát hiện bởi thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Tương tự trong quy trình tiếp theo, khi thông tin quét D8 bao gồm thông tin về nhiều phương tiện giao thông, việc xác định được thực hiện cũng bằng cách này.

Theo đó, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 trích xuất nhiều thông tin quét D8 từ thời điểm t2 đến thời điểm t5 làm thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A.

Đối với mỗi thông tin quét D8 từ thời điểm t2 đến thời điểm t5 được bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 trích xuất, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 đo thành phần theo hướng làn đường, là chiều dài theo hướng làn đường, có chiều dài mà các chùm tia laze quét được trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A. Cụ thể, trong số các vị trí đường quét trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A, giá trị chênh lệch Δx_p giữa giá trị tối đa của tọa độ x_p ((vị trí đo xa nhất của phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 4)) và giá trị tối thiểu của tọa độ x_p (vị trí đo xa nhất của phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 4)) được tính là chiều dài theo hướng làn đường.

Thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 phát hiện chiều dài tối đa theo hướng làn đường trong nhiều chiều dài theo hướng làn đường đo được trên cơ sở nhiều thông tin quét D8. Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, chiều dài quét phương tiện giao thông ("a") vào thời điểm t3 là chiều dài tối đa theo hướng làn đường của phương tiện giao thông A. Thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 đo chiều dài tối đa theo hướng làn đường làm chiều dài phương tiện giao thông D9 của phương tiện giao thông A.

Thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 xuất chiều dài phương tiện giao thông D9 được tính theo cách này đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Đối với mỗi thông tin quét D8 từ thời điểm t2 đến thời điểm t5 được trích xuất bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 phát hiện giá trị tối thiểu của tọa độ y_p (vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn L (phía -Y trong HÌNH 4)) trong số các vị trí đường quét, và giá trị tối đa của tọa độ y_p (vị trí đo đầu xa nhất

của mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn L (phía +Y trong HÌNH 4)) trong số các vị trí đường quét. Sau đó, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 tính toán giá trị chênh lệch Δy_p giữa giá trị tối thiểu của tọa độ yp và giá trị tối đa của tọa độ yp là chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường. Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, “b” tương ứng với chiều dài theo hướng bề ngang làn đường của phương tiện giao thông A. Thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 đo chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường làm chiều ngang của phương tiện giao thông D10 của phương tiện giao thông A.

Thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 xuất chiều ngang phương tiện giao thông D10 được tính theo cách này đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 phát hiện giá trị độ cao chiều tối đa (giá trị tối đa của tọa độ zp) trong đó độ cao chiều (tọa độ zp) có giá trị lớn nhất trong số các vị trí đo của thông tin quét D8 từ thời điểm t2 đến thời điểm t5 được trích xuất từ bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101. Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, “c” tương ứng với độ cao chiều tối đa (giá trị tối đa của tọa độ zp). Thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 đo chiều cao phương tiện giao thông của phương tiện giao thông A trên cơ sở giá trị độ cao chiều tối đa (giá trị tối đa của tọa độ zp). Trong phương án hiện tại, các vị trí đo có giá trị độ cao chiều (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường được xác định là các vị trí đo tại đó các chùm tia laze được chiếu trên bề mặt thân xe của phương tiện giao thông A. Như vậy chiều cao phương tiện giao thông D11 của phương tiện giao thông A được tính bằng cách lấy giá trị độ cao chiều tối đa trừ đi giá trị độ cao mặt đường. Thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 xuất chiều cao phương tiện giao thông D11 được tính theo cách này đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102 xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A trên cơ sở số cầu xe D4, bề rộng lớp D5, bề rộng ta lôn lớp D6 dựa trên các tín hiệu phát hiện tiếp nhận từ tám lần bánh xe 10B; thông tin biển số xe D7 tiếp nhận từ bộ phận nhận dạng biển số xe 10C; chiều dài của phương tiện giao thông D9 tiếp nhận từ thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110; chiều ngang của phương tiện giao thông D10 tiếp nhận từ thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111; và chiều cao phương

tiện giao thông D11 tiếp nhận từ thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112.

Lưu ý rằng trong các trường hợp chiều dài phương tiện giao thông của phương tiện giao thông A dài hơn khoảng cách từ máy thu phí tự động 11 đến tấm lăn bánh xe 10B, có khả năng việc phát hiện số cầu xe D4, bề rộng lớp D5, và bề rộng ta lôn lớp D6 theo tấm lăn bánh xe 10B có thể không được hoàn thành vào thời điểm phải hoàn tất việc tính phí cầu đường (thời điểm khi tài xế của phương tiện giao thông A đến vị trí máy thu phí tự động 11). Trong các trường hợp này, tấm lăn bánh xe 10B có thể được cấu hình để xuất thông tin (thông tin phát hiện chưa hoàn chỉnh) đã được phát hiện tính đến thời điểm đó đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D. Bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102 của công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D có thể được cấu hình để xác định số cầu xe của phương tiện giao thông A là “từ ba trở lên” trong các trường hợp không nhận được thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D3 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A nhưng nhận được thông tin từ tấm lăn bánh xe 10B biểu thị, ví dụ, số cầu xe D4 là “3.” Cũng trong trường hợp tương tự, loại phương tiện giao thông D1 có thể được xác định trên cơ sở các đặc điểm của phương tiện giao thông tiếp nhận từ tấm lăn bánh xe 10B, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111, và thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112.

Bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102 xuất loại phương tiện giao thông D1 được xác định đến máy thu phí tự động 11.

Máy thu phí tự động 11 tính phí cầu đường cho tài xế của phương tiện giao thông A dựa trên thông tin về loại phương tiện giao thông D1 tiếp nhận từ bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102 và quãng đường đi của phương tiện giao thông A.

Tiếp theo, các quy trình đo chiều dài, chiều ngang, và chiều cao của phương tiện giao thông bằng dụng cụ đo khoảng cách laze 20 sẽ được mô tả theo HÌNH 5.

HÌNH 5 là lưu đồ mô tả quy trình đo các đặc điểm của phương tiện giao thông theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Bước ST101: Phát hiện sự đi vào của phương tiện giao thông

Trong phương án này, bộ cảm biến quét laze 20A của dụng cụ đo khoảng cách laze 20 liên tục chiếu các chùm tia laze và quét (quét laze) dọc đường quét S được định rõ trên mặt đường vào mỗi khoảng thời gian xác định trước.

Trước tiên, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 xác định phương tiện giao thông A đã đi vào cổng thu phí hay chưa (bước ST101). Trong các trường hợp không nhận được thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định phương tiện giao thông A chưa đi vào cổng thu phí (bước ST101: Không), và ở chế độ chờ cho đến khi xác định rằng phương tiện giao thông A đã đi vào cổng thu phí. Trong các trường hợp đã nhận được thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định phương tiện giao thông A đã đi vào cổng thu phí (bước ST101: Có), và thực hiện bước tiếp theo ST102.

Bước ST102: Trích xuất thông tin quét

Sau khi xác định rằng phương tiện giao thông A đã đi vào cổng thu phí (bước ST101: Có), bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định rằng thông tin quét D8 được thu nhận bởi bộ cảm biến quét laze 20A tại thời điểm phương tiện giao thông đi vào, là thời điểm thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 được xuất, là thông tin quét D8 bao gồm phương tiện giao thông A.

Tiếp theo, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 trích xuất thông tin quét D8 thu nhận bởi bộ cảm biến quét laze 20A tại thời điểm trước thời điểm phương tiện giao thông đi vào, thông tin quét D8 bao gồm vị trí đo tại đó giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường, là thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A. Ngoài ra, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 trích xuất thông tin quét D8 thu nhận bởi bộ cảm biến quét laze 20A tại thời điểm sau thời điểm phương tiện giao thông đi vào, thông tin quét D8 bao gồm vị trí đo tại đó giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường, là thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A (bước ST102). Cụ thể, trong trường hợp thời điểm t4 trong HÌNH 4 là thời điểm phương tiện giao thông đi vào, thông tin quét D8 thu nhận từ thời điểm t2 đến thời điểm t5 bằng bộ cảm biến quét laze 20A bao gồm các vị trí đo tại đó giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường. Như vậy, bộ phận đo đặc điểm của

phương tiện giao thông 101 trích xuất thông tin quét D8 từ thời điểm t2 đến thời điểm t5 thành thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A.

Bước ST103: Đo chiều dài của phương tiện giao thông

Tiếp theo, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 đo chiều dài theo hướng làn đường cho mỗi thông tin quét D8 được trích xuất bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101. Thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 phát hiện chiều dài tối đa theo hướng làn đường trong nhiều chiều dài theo hướng làn đường đo được trên cơ sở nhiều thông tin quét D8. Cụ thể, trong các vị trí đường quét tương ứng với các vị trí đo trên thân xe của phương tiện giao thông A, giá trị chênh lệch Δxp giữa giá trị tối đa của tọa độ xp (vị trí đo xa nhất của phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 4)) và giá trị tối thiểu của tọa độ xp (vị trí đo xa nhất của phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 4)) được tính là chiều dài theo hướng làn đường. Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, chiều dài theo hướng làn đường “a” tại thời điểm t3 là chiều dài tối đa theo hướng làn đường của phương tiện giao thông A. Thành phần đo chiều dài của phương tiện giao thông 110 đo chiều dài của phương tiện giao thông D9 của phương tiện giao thông A trên cơ sở chiều dài tối đa theo hướng làn đường (“a”) (bước ST103). Sau đó, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 xuất chiều dài của phương tiện giao thông D9 đo được đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Bước ST104: Đo chiều ngang của phương tiện giao thông

Tiếp theo, đối với mỗi thông tin quét D8 được trích xuất bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 phát hiện giá trị tối thiểu của tọa độ yp (vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn L (mặt -Y trong HÌNH 4)) trong số các vị trí đường quét, và giá trị tối đa của tọa độ yp (vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn L (mặt +Y trong HÌNH 4)) trong số các vị trí đường quét. Sau đó, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 tính toán giá trị chênh lệch Δyp giữa giá trị tối thiểu của tọa độ yp và giá trị tối đa của tọa độ yp làm chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường. Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, “b” tương ứng với chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường.

Thành phần đo chiều ngang của phương tiện giao thông 111 đo chiều ngang của phương tiện giao thông D10 của phương tiện giao thông A dựa trên chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường (“b”) (bước ST104). Sau đó, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 xuất chiều ngang của phương tiện giao thông D10 đo được đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Bước ST105: Đo chiều cao của phương tiện giao thông

Tiếp theo, thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 phát hiện giá trị độ cao chiều tối đa (giá trị tối đa của tọa độ zp) trong đó giá trị độ cao chiều (tọa độ zp) có giá trị lớn nhất trong số các vị trí đo của thông tin quét D8 được trích xuất từ bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101. Trong ví dụ được minh họa ở HÌNH 4, “c” tương ứng với giá trị độ cao chiều tối đa (giá trị tối đa của tọa độ zp). Thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 lấy kết quả của giá trị độ cao chiều tối đa trừ giá trị độ cao mặt đường làm chiều cao phương tiện giao thông D11 của phương tiện giao thông A (bước ST105). Sau đó, thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 xuất chiều cao của phương tiện giao thông D11 đo được đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Theo đó, bộ phận đo đặc điểm của phương tiện giao thông 101 hoàn thành việc đo các đặc điểm của phương tiện giao thông (chiều dài của phương tiện giao thông D9, chiều ngang của phương tiện giao thông D10, và chiều cao của phương tiện giao thông D11).

Hiệu quả

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được mô tả ở phần trên, thiết bị dò phương tiện giao thông 10A được lắp đặt ở vị trí phát hiện xác định trước được định rõ theo hướng làn đường (hướng X trong HÌNH 2A), và phát hiện việc đi qua của phương tiện giao thông A đang di chuyển trên mặt đường. Ngoài ra, bộ cảm biến quét laze 20A của dụng cụ đo khoảng cách laze 20 chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông A, và quét chùm tia laze theo đường quét S được định rõ trên mặt đường. Ở đây, đường quét S kéo dài theo một khoảng xác định trước, được cấu hình để các vị trí theo hướng làn đường của tọa độ của mép trước và mép sau của phương tiện giao thông, và các vị trí tọa độ theo hướng chiều ngang của phương tiện giao thông có thể được đo bằng bộ cảm biến quét laze 20A, ngay cả đối với phần chiều cao tối đa

của phương tiện giao thông có chiều dài và chiều cao tối đa dự kiến. Bộ cảm biến quét laze 20A thu nhận thông tin quét D8 thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét P, mặt phẳng này được xác định bởi đường quét S định rõ theo mô tả ở trên và các đường ảo kết nối hai đầu đường quét S với bộ cảm biến quét laze 20A.

Bộ cảm biến quét laze 20A có thể thu nhận thông tin quét D8, từ thông tin này có thể đo chiều cao của phương tiện giao thông A, bằng cách chiếu các chùm tia laze hướng về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông A. Ngoài ra, có thể thu nhận thông tin quét D8, từ đó có thể đo chiều dài và chiều ngang của phương tiện giao thông do trong thực tế đường quét S nghiêng theo góc nghiêng xác định trước φ . Kết quả là, bộ cảm biến quét laze 20A có thể thu được thông tin quét D8 mà từ đó có thể đo được chiều dài, chiều ngang và chiều cao của phương tiện giao thông A qua một loạt các lần quét.

Ngoài ra, đường quét S bao gồm vị trí xác định trước hướng về phía gần theo hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông. Như vậy, bộ cảm biến quét laze 20A có thể thu nhận thông tin quét D8 bao gồm phương tiện giao thông A đang di chuyển ở phía gần theo hướng làn đường, trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d. Kết quả là thông tin xác định loại phương tiện giao thông D1 có thể được thu nhận trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d dựa trên thông tin quét D8 bao gồm phương tiện giao thông A, ngay cả trong những trường hợp công thu phí không có đủ không gian lắp đặt và phần ghé lái của phương tiện giao thông A đến chỗ máy thu phí tự động trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d.

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được mô tả trên, bộ cảm biến quét laze 20A quét chùm tia laze dọc theo đường quét S kết nối đầu thứ nhất E1 ở phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 2A) trong khoảng xác định trước đến đầu thứ hai E2 ở phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 2A) của khoảng xác định trước. Ngoài ra, đường quét S kéo dài một khoảng ít nhất bằng chiều dài tối đa của phương tiện giao thông A đang di chuyển trên bề mặt đường trong khoảng xác định trước ở phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 2A).

Kết quả là, có thể thu được thông tin quét D8 về phương tiện giao thông A cho phương tiện giao thông bất kỳ, bao gồm các phương tiện giao thông có chiều dài tối đa, bằng cách quét toàn bộ phương tiện giao thông A trước khi phương tiện giao thông đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông. Kết quả là thông tin xác định loại phương tiện giao thông D1 có thể được thu nhận trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d dựa trên thông tin quét D8 bao gồm phương tiện giao thông A, ngay cả trong những trường hợp cổng thu phí không có đủ không gian lắp đặt và phần ghé lái của phương tiện giao thông A đến chỗ máy thu phí tự động trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d.

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được mô tả ở trên, bộ phận đo đặc điểm của phương tiện giao thông 101 của công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D trích xuất hình ảnh quét D8 thu nhận tại cùng thời điểm khi thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 được xuất, và thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A trong số thông tin quét D8 thu nhận tại các thời điểm trước và sau đó, từ nhiều thông tin quét D8 được bộ cảm biến quét laze 20A thu nhận vào các thời điểm khác nhau, dựa trên thời điểm mà thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 của phương tiện giao thông A được xuất bởi thiết bị dò phương tiện giao thông 10A.

Kết quả là thành phần đo chiều dài của phương tiện giao thông 110, thành phần đo chiều ngang của phương tiện giao thông 111, và thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 của bộ phận đo đặc điểm của phương tiện giao thông 101 có thể đo lần lượt chiều dài phương tiện giao thông D9, chiều ngang phương tiện giao thông D10, và chiều cao phương tiện giao thông D11, dựa trên thông tin quét được trích xuất D8, trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d. Kết quả là thông tin xác định loại phương tiện giao thông D1, cụ thể là thông tin về chiều dài phương tiện giao thông D9, chiều ngang phương tiện giao thông D10, và chiều cao phương tiện giao thông D11, có thể được thu nhận trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d dựa trên thông tin quét D8 được trích xuất, ngay cả trong những trường hợp cổng thu phí không có đủ không gian lắp đặt và phần ghé lái của phương tiện giao thông A đến chỗ máy thu phí tự động trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d.

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được mô tả ở trên, thành phần đo chiều dài của phương tiện giao thông 110 đo thành phần theo hướng làn đường của chiều dài mà chùm tia laze được chiếu bởi bộ cảm biến quét laze 20A quét được trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A, cụ thể là chiều dài theo hướng làn đường (giá trị chênh lệch Δx_p giữa giá trị tối đa của tọa độ x_p (vị trí đo xa nhất của phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 4)) và giá trị tối thiểu của tọa độ x_p (vị trí đo xa nhất của phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 4))). Thành phần đo chiều dài của phương tiện giao thông 110 đo chiều dài của phương tiện giao thông A dựa trên chiều dài tối đa theo hướng làn đường trong số nhiều chiều dài theo hướng làn đường được đo dựa trên nhiều thông tin quét D8 thu nhận ở những thời điểm khác nhau.

Ở đây, đường quét S kéo dài nghiêng theo góc nghiêng xác định trước φ so với hướng làn đường (hướng X trong HÌNH 2A) sao cho, tại vị trí trên đường quét S, đường quét S đi qua cả mép trước của phương tiện giao thông A (mép xa nhất của phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 2A)) và mép sau của phương tiện giao thông A (mép xa nhất của phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 2A)) đang di chuyển trên mặt đường. Như vậy, bộ cảm biến quét laze 20A có thể thu nhận thông tin quét D8 đi qua cả mép trước và mép sau của phương tiện giao thông A trong một lần quét, tại vị trí trên đường quét S, bằng cách quét các chùm tia dọc đường quét S. Theo đó, thông tin quét D8 đi qua cả mép trước và mép sau của phương tiện giao thông A trong một lần quét sẽ bao gồm chiều dài tối đa theo hướng làn đường.

Theo cách này, thành phần đo chiều dài của phương tiện giao thông 110 đo chiều dài tối đa theo hướng làn đường dựa trên một thông tin quét D8 thu nhận được trong một lần quét. Trong những trường hợp sử dụng bộ cảm biến quét laze không thể thu nhận thông tin quét đi qua cả mép trước và mép sau của phương tiện giao thông A trong một lần quét, phải đo chiều dài phương tiện giao thông A trên cơ sở chiều dài theo hướng làn đường trong nhiều thông tin quét thu nhận được trong nhiều lần quét. Trong cấu hình này, vị trí của phương tiện giao thông thay đổi trong quá trình thu nhận nhiều thông tin quét của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường. Vì vậy, phải tính đến quãng đường chuyển động của phương tiện giao thông và phải có quy trình phức tạp để đo chiều dài tối đa theo hướng làn đường. Ngoài ra, trong những trường hợp tốc độ chuyển động của

phương tiện giao thông thay đổi, chiều dài quét của phương tiện giao thông có được từ nhiều thông tin quét sẽ thay đổi theo tốc độ chuyển động của phương tiện giao thông, và có thể không đo được chính xác chiều dài tối đa theo hướng làn đường. Tuy nhiên, như mô tả ở trên, trong phương án này, thành phần đo chiều dài của phương tiện giao thông 110 đo chiều dài tối đa theo hướng làn đường dựa trên một thông tin quét D8 thu nhận được trong một lần quét. Như vậy, chiều dài của phương tiện giao thông có thể được đo chính xác bằng một quy trình đơn giản

Ngoài ra, theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được mô tả ở trên, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 phát hiện giá trị tối thiểu của tọa độ yp (vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn L (phía -Y trong HÌNH 4)) trong số các vị trí đường quét, và giá trị tối đa của tọa độ yp (vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn L (phía +Y trong HÌNH 4)) trong các vị trí đường quét trong số các vị trí đo trên bề mặt phần thân phương tiện giao thông A, dựa trên thông tin quét D8 thu nhận bởi bộ cảm biến quét laze 20A. Sau đó, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 tính toán giá trị chênh lệch Δy_p giữa giá trị tối thiểu của tọa độ yp và giá trị tối đa của tọa độ yp làm chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường. Thành phần đo chiều ngang của phương tiện giao thông 111 đo chiều ngang của phương tiện giao thông A dựa trên chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường.

Kết quả là, có thể thu được chiều ngang tối đa của phương tiện giao thông dựa trên nhiều thông tin quét D8, ngay cả đối với các phương tiện giao thông A có chiều ngang thay đổi.

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được mô tả ở trên, thành phần đo chiều cao của phương tiện giao thông 112 đo chiều cao của phương tiện giao thông A dựa vào vị trí đo (giá trị tối đa của tọa độ zp) có chiều cao lớn nhất theo hướng chiều cao trong số những vị trí đo trên bề mặt thân xe của phương tiện giao thông A, dựa trên thông tin quét D8 thu nhận từ bộ cảm biến quét laze 20A.

Kết quả là, có thể thu được chiều cao tối đa của phương tiện giao thông dựa trên nhiều thông tin quét D8, ngay cả đối với các phương tiện giao thông A có chiều cao thay đổi.

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được mô tả ở trên, chiều dài phương tiện giao thông D9, chiều ngang phương tiện giao thông D10, và chiều cao phương tiện giao thông D11 có thể được thu nhận bằng cấu hình đơn giản trong đó bộ cảm biến quét laze 20A quét dọc đường quét S. Như vậy, không cần lắp đặt nhiều dụng cụ để đo chiều dài phương tiện giao thông D9, chiều ngang phương tiện giao thông D10, và chiều cao phương tiện giao thông D11, việc lắp đặt rất đơn giản, ngay cả ở những công thu phí không thể đảm bảo có đủ không gian lắp đặt, và có thể giảm chi phí lắp đặt.

Phương án thứ hai

Cấu hình của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông

Tiếp theo, hệ thống thu phí cầu đường 1 theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả theo các hình vẽ. Trong phương án thứ hai, các thành phần giống như thành phần trong phương án thứ nhất sẽ được biểu thị bằng cùng ký hiệu chỉ dẫn và các mô tả chi tiết về chúng đã được trình bày ở phần trên.

HÌNH 6 là sơ đồ của hệ thống thu phí cầu đường 1 theo phương án thứ hai của sáng chế.

Các HÌNH 7A đến 7C là các hình chiếu sơ đồ của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo phương án thứ hai của sáng chế, lần lượt minh họa hình chiếu nhìn từ trên xuống, hình chiếu mặt bên và hình chiếu mặt trước.

Như minh họa ở các HÌNH 7A đến 7C, vị trí của dụng cụ đo khoảng cách laze 20 theo phương án thứ hai khác với phương án thứ nhất.

Cột gấn 20B của dụng cụ đo khoảng cách laze 20 trong phương án này được cung cấp ở lề đường thứ hai theo hướng bề ngang (phía +Y trong HÌNH 6) của làn L. Bộ cảm biến quét laze 20A được lắp đặt tại vị trí gấn ở vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông A. Điều đó có nghĩa là bộ cảm biến quét laze 20A chiếu các chùm tia laze về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông A, trên tiểu đảo I ở lề đường thứ hai theo hướng bề ngang (phía +Y trong HÌNH 6) của làn đường L.

Như minh họa ở các HÌNH 7A đến 7C, bộ cảm biến quét laze 20A quét các chùm tia laze theo nhiều góc chiếu khác nhau θ dọc đường quét S được định rõ trên mặt đường từ vị trí gắn trên cột gắn 20B.

Như trong phương án thứ nhất, đường quét S kéo dài trên bề mặt đường theo một khoảng xác định trước được cấu hình để các vị trí theo hướng làn đường của hệ tọa độ của mép trước và mép sau của phương tiện giao thông, và các vị trí tọa độ theo hướng chiều ngang của phương tiện giao thông có thể được đo bằng bộ cảm biến quét laze 20A, ngay cả đối với phần chiều cao tối đa của phương tiện giao thông có chiều dài và chiều cao tối đa dự kiến. Ngoài ra, đường quét S là một đường thẳng kết nối đầu thứ nhất E1 ở phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 7A) của khoảng xác định trước đến đầu thứ hai E2 ở phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong HÌNH 7A) của khoảng xác định trước.

Như minh họa ở các HÌNH 7A đến 7C, mặt phẳng quét P được xác định trên mặt đường theo đường quét S, một đường ảo kết nối bộ cảm biến quét laze 20A với đầu thứ nhất E1, và một đường ảo kết nối bộ cảm biến quét laze 20A với đầu thứ hai E2.

Lưu ý rằng phương án này được cấu hình sao cho các chùm tia laze được quét từ lề đường thứ hai theo hướng bề ngang (phía +Y trong HÌNH 7A và 7C) của làn L. Như vậy, mặt phẳng quét P của phương án này được hình thành sao cho có thể nghiêng về phía lề thứ hai theo hướng chiều ngang (phía +Y trong HÌNH 7A và 7C) của làn L nhiều hơn so với phương án thứ nhất. Kết quả là, mặt phẳng quét P của phương án hiện tại được hình thành sao cho có thể đi qua bề mặt bên của phương tiện giao thông A tại lề thứ hai theo hướng chiều ngang (phía +Y trong HÌNH 7A và 7C) của làn L.

Bộ cảm biến quét laze 20A quét mặt đường và bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A đi qua mặt phẳng quét P bằng cách chiếu các chùm tia laze dọc đường quét S và kết quả là thu được các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét P.

Các chức năng của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông

Tiếp theo là mô tả các chức năng của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo các HÌNH 7 đến 9.

HÌNH 8 là biểu đồ khối về dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông theo phương án thứ hai của sáng chế.

Các HÌNH 9A đến 9C là các hình vẽ minh họa, theo thứ tự thời gian, một ví dụ về thông tin quét thu được bởi bộ cảm biến quét laze 20A theo phương án thứ hai của sáng chế.

Như minh họa ở HÌNH 8, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 của phương án này được trang bị tấm lăn bánh xe 10B, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C, công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D và dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được trang bị thiết bị dò phương tiện giao thông 10A và dụng cụ đo khoảng cách laze 20.

Như trong phương án thứ nhất, dụng cụ đo khoảng cách laze 20 bao gồm bộ cảm biến quét laze 20A và cột gấn 20B. Như minh họa ở các HÌNH 7A đến 7C, bộ cảm biến quét laze 20A thu được thông tin quét D8 tương ứng với thời điểm mỗi lần thực hiện quét khi các chùm tia laze được quét dọc đường quét S.

HÌNH 9A là ví dụ về thông tin quét D8 tại thời điểm d7, và minh họa thông tin quét D8 tại thời điểm một phần thân của phương tiện giao thông A ở tại vị trí đi qua mặt phẳng quét P. Như minh họa trong HÌNH 9A, các chùm tia laze chiếu từ bộ cảm biến quét laze 20A được chiếu dọc đường quét S, trước tiên chiếu trên mặt đường và sau đó chiếu trên bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A (bề mặt đầu phía +X trong HÌNH 9A) và bề mặt trên cùng của phương tiện giao thông A (bề mặt đầu phía +Z trong HÌNH 9A). Ở đây, khi vị trí đo chuyển từ mặt đường sang bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A, các chùm tia laze chiếu từ bộ cảm biến quét laze 20A được chiếu trước tiên trên vị trí đo s1 trên mặt đường và sau đó được chiếu trên vị trí đo s2 trên bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A. Vị trí dọc đường quét S của vị trí đo s1 trên mặt đường ở gần phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 9A) trong đó có đầu thứ nhất E1 hơn là vị trí dọc đường quét S của vị trí đo s2 trên bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A. Như vậy, trong các trường hợp các chùm tia laze được chiếu tại vị trí trong đó vị trí đo của các chùm tia laze chuyển từ trên mặt đường sang bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A và trong đó phương tiện giao thông A và mặt đường không tiếp xúc (tách rời) nhau, các vị trí đo

trong thông tin quét D8 thu bởi bộ cảm biến quét laze 20A sẽ gián đoạn, giữa vị trí đo trên mặt đường và vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A.

HÌNH 9B là ví dụ về thông tin quét D8 tại thời điểm t_8 , và minh họa thông tin quét D8 tại thời điểm phương tiện giao thông A đã di chuyển đến phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 9B) từ vị trí di chuyển trong HÌNH 9A. Như minh họa ở HÌNH 9A, chùm tia laze chiếu từ bộ cảm biến quét laze 20A được chiếu dọc đường quét S, trước tiên chiếu trên mặt đường và sau đó chiếu trên mặt bên phần thân xe, bao gồm lớp xe của phương tiện giao thông A (bề mặt đầu phía +Y trong HÌNH 7A) và bề mặt trên cùng của phương tiện giao thông A (bề mặt đầu phía +Z trong HÌNH 9B).

Ở đây, khi vị trí đo chuyển từ trên mặt đường sang bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A, các chùm tia laze chiếu từ bộ cảm biến quét laze 20A được chiếu tại một điểm, là vị trí đo s_3 , trong đó mặt đường và mặt bên phần thân xe (lớp xe) của phương tiện giao thông A tiếp xúc với nhau. Như vậy, trong các trường hợp các chùm tia laze được chiếu trên vị trí trong đó vị trí đo của các chùm tia laze chuyển từ trên mặt đường sang bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A và trong đó phương tiện giao thông A và mặt đường tiếp xúc với nhau, các vị trí đo trong thông tin quét D8 thu bởi bộ cảm biến quét laze 20A sẽ là liên tục, giữa vị trí đo trên mặt đường và vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A.

HÌNH 9C là ví dụ về thông tin quét D8 tại thời điểm t_9 , và minh họa thông tin quét D8 tại thời điểm phương tiện giao thông A đã di chuyển đến phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 9C) từ vị trí di chuyển trong HÌNH 9B. Như minh họa ở HÌNH 9C, các chùm tia laze chiếu từ bộ cảm biến quét laze 20A được chiếu dọc đường quét S, trước tiên chiếu trên mặt đường và sau đó chiếu trên mặt bên phần thân của phương tiện giao thông A (bề mặt đầu phía +Y trong HÌNH 7A) và bề mặt trên cùng của phương tiện giao thông A (bề mặt đầu phía +Z trong HÌNH 9C). Ở đây, khi vị trí đo chuyển từ mặt đường sang mặt bên phần thân của phương tiện giao thông A, các chùm tia laze chiếu từ bộ cảm biến quét laze 20A được chiếu trước tiên trên vị trí đo s_4 trên mặt đường và sau đó được chiếu trên vị trí đo s_5 trên mặt bên phần thân của phương tiện giao thông A. Vị trí dọc đường quét S của vị trí đo s_4 trên mặt đường gần với phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 9A) trong đó có đầu thứ nhất E1 hơn là vị trí dọc đường quét S của

vị trí đo s5 trên mặt bên phần thân của phương tiện giao thông A. Như vậy, trong các trường hợp các chùm tia laze được chiếu trên vị trí trong đó vị trí đo của các chùm tia laze chuyển từ trên mặt đường sang bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A và trong đó phương tiện giao thông A và mặt đường không tiếp xúc (tách rời) nhau, như trong ví dụ được minh họa trong HÌNH 9A, các vị trí đo trong thông tin quét D8 thu được từ bộ cảm biến quét laze 20A sẽ bị gián đoạn, giữa vị trí đo trên mặt đường và vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A.

Như minh họa ở HÌNH 8, bộ cảm biến quét laze 20A xuất thông tin quét D8 thu được vào từng thời điểm xác định như được mô tả ở phần trên đến công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D.

Như minh họa ở HÌNH 8, công cụ xác định loại phương tiện giao thông 10D bao gồm bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101, và bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Phương án này khác với phương án thứ nhất ở chỗ trong các đặc điểm của phương tiện giao thông để xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A, bộ phận đo đặc điểm của phương tiện giao thông 101 ở phương án này đo số lượng cầu xe ngoài chiều dài, chiều ngang và chiều cao của phương tiện giao thông A. Như vậy, bộ phận đo đặc điểm của phương tiện giao thông 101 bao gồm thành phần tính số cầu xe 113 ngoài thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111, và thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112.

Như trong phương án thứ nhất, bộ phận đo đặc điểm của phương tiện giao thông 101 trích xuất nhiều thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A đang di chuyển trên mặt đường dựa trên thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 và thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D3 nhận được từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, và thông tin quét D8 nhận được từ bộ cảm biến quét laze 20A.

Như trong phương án thứ nhất, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111, và thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 lần lượt đo chiều dài phương tiện giao thông D9, chiều ngang phương tiện giao thông D10, và chiều cao phương tiện giao

thông D11 của phương tiện giao thông A, và xuất thông tin này đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Thành phần tính số cầu xe 113 đo số lượng cầu xe của phương tiện giao thông A dựa vào nhiều thông tin quét D8 được trích xuất bởi bộ phận đo đặc điểm của phương tiện giao thông 101, bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A.

Như mô tả ở trên, trong các trường hợp các chùm tia laze chiếu từ bộ cảm biến quét laze 20A được chiếu trên vị trí mà vị trí đo chuyển từ trên mặt đường sang bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A và trong đó phương tiện giao thông A và mặt đường không tiếp xúc (tách rời) nhau, như được minh họa trong HÌNH 9A và 9C, các vị trí đo trong thông tin quét D8 được thu nhận bởi bộ cảm biến quét laze 20A sẽ có đặc điểm, cụ thể là các vị trí đo sẽ bị gián đoạn, giữa vị trí đo trên mặt đường và vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A. Mặt khác, trong các trường hợp trong đó các chùm tia laze được chiếu trên vị trí mà vị trí đo của chùm tia laze chuyển từ trên mặt đường sang bề mặt trước phần thân của phương tiện giao thông A và trong đó phương tiện giao thông A và mặt đường tiếp xúc với nhau, như được minh họa trong HÌNH 9B, các vị trí đo trong thông tin quét D8 thu được từ bộ cảm biến quét laze 20A sẽ có đặc điểm cụ thể là các vị trí đo sẽ liên tục, giữa vị trí đo trên mặt đường và vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A.

Thành phần tính số cầu xe 113 phát hiện các vị trí đo, là các vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông, trong đó phương tiện giao thông A và mặt đường tiếp xúc với nhau, trong số các vị trí đo của mỗi thông tin quét D8, dựa trên các đặc điểm trong thông tin quét D8 được mô tả ở trên.

Cụ thể, đối với mỗi vị trí đo trong thông tin quét D8, vị trí (vị trí đo thứ nhất) mà tại đó vị trí đo của phương tiện giao thông A được phát hiện gần nhất với đầu thứ nhất E1 được phát hiện. Cụm từ “vị trí mà tại đó vị trí đo của phương tiện giao thông A được phát hiện” nói đến vị trí mà tại đó, trong thông tin quét D8, vị trí đo được phát hiện có giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường. Thành phần tính số cầu xe 113 xác định phương tiện giao thông A và mặt đường có tiếp xúc với nhau tại vị trí đo thứ nhất hay không trên cơ sở các vị trí đường quét tại vị trí đo thứ nhất là liên tục hay gián đoạn.

Trong thông tin quét D8 tại thời điểm t7 và thời điểm t9 được minh họa trong HÌNH 9A và 9C, các vị trí đường quét tại vị trí đo thứ nhất (s1 và s2 trong HÌNH 9A, s4 và s5 trong HÌNH 9C) bị gián đoạn. Như vậy, thành phần tính số cầu xe 113 xác định vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông không có trong thông tin quét D8 tại thời điểm t7 và t9.

Với thông tin quét D8 tại thời điểm t8 được minh họa như trong HÌNH 9B, vị trí đường quét (s3 trong HÌNH 9B) tại vị trí đo thứ nhất là liên tục. Như vậy, thành phần tính số cầu xe 113 xác định vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông có trong thông tin quét D8 tại thời điểm t8.

Theo cách này, thành phần tính số cầu xe 113 xác định việc có hay không có vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông đối với tất cả thông tin quét D8 nhận được từ bộ phận đo đặc điểm của phương tiện giao thông 101. Như minh họa ở HÌNH 9B, vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông, trong đó phương tiện giao thông A và mặt đường tiếp xúc với nhau là vị trí đặt lớp (cầu xe) của phương tiện giao thông A. Như vậy, thành phần tính số cầu xe 113 tính số cầu xe của phương tiện giao thông A đã đi qua mặt phẳng quét P bằng cách tính tổng số vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông phát hiện được.

Như minh họa ở HÌNH 8, thành phần tính số cầu xe 113 xuất số cầu xe đã tính đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102 làm thông tin số cầu xe D12.

Bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102 xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A trên cơ sở số cầu xe D4, bề rộng lớp D5, bề rộng ta lông lớp D6 tiếp nhận từ tấm lăn bánh xe 10B; thông tin biển số xe D7 tiếp nhận từ bộ phận nhận dạng biển số xe 10C; chiều dài của phương tiện giao thông D9 tiếp nhận từ thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110; chiều ngang của phương tiện giao thông D10 tiếp nhận từ thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111; chiều cao phương tiện giao thông D11 tiếp nhận từ thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112; thông tin về số cầu xe D12 tiếp nhận từ thành phần tính số cầu xe 113.

Tiếp theo, các quy trình đo chiều dài, chiều ngang, chiều cao, và số cầu xe thực hiện bởi dụng cụ đo khoảng cách laze 20 sẽ được mô tả theo HÌNH 10.

HÌNH 10 là lưu đồ mô tả quy trình đo đặc điểm phương tiện giao thông theo phương án thứ hai của sáng chế.

Bước ST201: Phát hiện sự đi vào của phương tiện giao thông

Ở phương án hiện tại, bộ cảm biến quét laze 20A của dụng cụ đo khoảng cách laze 20 liên tục chiếu và quét các chùm tia laze (quét laze) dọc đường quét S được định rõ trên mặt đường vào mỗi khoảng thời gian xác định trước.

Trước tiên, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 xác định phương tiện giao thông A đã đi vào cổng thu phí hay chưa (bước ST201). Trong các trường hợp chưa nhận được thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định phương tiện giao thông A chưa đi vào cổng thu phí (bước ST201: Không), và ở chế độ chờ cho đến khi xác định rằng phương tiện giao thông A đã đi vào cổng thu phí. Trong các trường hợp đã nhận được thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định phương tiện giao thông A đã đi vào cổng thu phí (bước ST201: Có), và thực hiện bước tiếp theo ST202.

Bước ST202: Trích xuất thông tin quét

Sau khi xác định rằng phương tiện giao thông A đã đi vào cổng thu phí (bước ST201: Có), bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 xác định rằng thông tin quét D8 được thu nhận bởi bộ cảm biến quét laze 20A tại thời điểm phương tiện giao thông đi vào, là thời điểm thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 được xuất, là thông tin quét D8 bao gồm phương tiện giao thông A.

Tiếp theo, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 trích xuất thông tin quét D8 được thu nhận bởi bộ cảm biến quét laze 20A tại thời điểm trước thời điểm phương tiện giao thông đi vào, thông tin quét D8 bao gồm vị trí đo có giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường, làm thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A. Ngoài ra, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 trích xuất thông tin quét D8 thu được bởi bộ cảm biến quét laze 20A tại thời điểm sau thời điểm phương tiện giao thông đi vào, thông tin quét D8 có vị trí đo có giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt

đường, làm thông tin quét D8 bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A (bước ST202).

Bước ST203: Đo chiều dài của phương tiện giao thông

Tiếp theo, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 đo chiều dài theo hướng làn đường cho mỗi thông tin quét D8 được trích xuất bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101. Thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 phát hiện chiều dài tối đa theo hướng làn đường trong nhiều chiều dài theo hướng làn đường đo được trên cơ sở nhiều thông tin quét D8. Thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 đo chiều dài của phương tiện giao thông D9 của phương tiện giao thông A dựa trên chiều dài tối đa theo hướng làn đường (bước ST203). Sau đó, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 xuất chiều dài của phương tiện giao thông D9 đo được đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Bước ST204: Đo chiều ngang của phương tiện giao thông

Tiếp theo, đối với mỗi thông tin quét D8 được trích xuất bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 phát hiện giá trị tối thiểu của tọa độ yp (vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn L (mặt -Y trong HÌNH 4)) trong số các vị trí đường quét, và giá trị tối đa của tọa độ yp (vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn L (mặt +Y trong HÌNH 4)) trong số các vị trí đường quét. Sau đó, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 tính toán giá trị chênh lệch Δy_p giữa giá trị tối thiểu của tọa độ yp và giá trị tối đa của tọa độ yp làm chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường. Thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 đo chiều ngang của phương tiện giao thông D10 của phương tiện giao thông A dựa trên chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường (bước ST204). Sau đó, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 xuất chiều ngang của phương tiện giao thông D10 đo được đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Bước ST205: Đo chiều cao của phương tiện giao thông

Tiếp theo, thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 phát hiện giá trị độ cao chiếu tối đa (giá trị tối đa của tọa độ zp) trong đó giá trị độ cao chiếu (tọa độ zp) có giá trị lớn nhất trong số các vị trí đo của thông tin quét D8 được trích xuất

từ bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101. Thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 lấy kết quả của giá trị độ cao chiếu tối đa trừ giá trị độ cao mặt đường làm chiều cao phương tiện giao thông D11 của phương tiện giao thông A (bước ST205). Sau đó, thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112 xuất chiều cao của phương tiện giao thông D11 đo được đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102.

Bước ST206: Tính số cầu xe

Tiếp theo, đối với mỗi vị trí đo của thông tin quét D8 được trích xuất bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101, thành phần tính số cầu xe 113 phát hiện vị trí (vị trí đo thứ nhất) mà tại đó vị trí đo phương tiện giao thông A được phát hiện gần nhất với đầu thứ nhất E1. Thành phần tính số cầu xe 113 xác định phương tiện giao thông A và mặt đường có tiếp xúc với nhau tại vị trí đo thứ nhất hay không trên cơ sở các vị trí đường quét tại vị trí đo thứ nhất là liên tục hay gián đoạn. Thành phần tính số cầu xe 113 xác định việc có hay không có vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông đối với tất cả thông tin quét D8 được trích xuất bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101. Như minh họa ở HÌNH 9B, vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông, trong đó vị trí mà phương tiện giao thông A và mặt đường tiếp xúc với nhau là vị trí đặt lốp (cầu xe) của phương tiện giao thông A. Như vậy, thành phần tính số cầu xe 113 tính số cầu xe của phương tiện giao thông A đã đi qua mặt phẳng quét P bằng cách tính tổng số vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông phát hiện được. Sau đó, thành phần tính số cầu xe 113 xuất giá trị số cầu xe đã tính đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102 làm thông tin số cầu xe D12.

Theo đó, bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 hoàn thành việc đo các đặc điểm của phương tiện giao thông (chiều dài của phương tiện giao thông D9, chiều ngang của phương tiện giao thông D10, chiều cao của phương tiện giao thông D11, và thông tin số cầu xe D12).

Hiệu quả

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông 10E được mô tả ở trên, bộ cảm biến quét laze 20A được lắp tại vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông A ở phía lề đường thứ hai theo hướng bề ngang (phía +Y trong HÌNH 7A). Từ vị trí này, bộ cảm biến quét laze 20A quét các chùm tia laze dọc theo đường

quét S xác định trên mặt đường. Nhờ cấu hình này, bộ cảm biến quét laze 20A quét bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A, bao gồm bề mặt bên tại lề thứ hai theo hướng bề ngang (phía +Y trong HÌNH 7A) của phương tiện giao thông A. Kết quả là bộ cảm biến quét laze 20A có thể thu nhận thông tin quét D8 về các vị trí mà tại đó lớp của phương tiện giao thông A tiếp xúc với mặt đường và các vị trí mà phương tiện giao thông A không tiếp xúc với mặt đường.

Bộ phận đo số cầu xe 113 phát hiện các vị trí, là các vị trí phương tiện giao thông tiếp xúc với mặt đất, trong đó phương tiện giao thông A và mặt đường tiếp xúc với nhau, dựa trên thông tin quét D8 được thu nhận bởi bộ cảm biến quét laze 20A. Các vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông là các vị trí lớp (cầu xe) của phương tiện giao thông A và như vậy, thành phần tính số cầu xe 113 có thể thu nhận thông tin số cầu xe D12 của phương tiện giao thông A bằng cách tính tổng số vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông phát hiện được trong số nhiều thông tin quét D8.

Kết quả là bộ cảm biến quét laze 20A có thể thu nhận thông tin số cầu xe D12 của phương tiện giao thông A trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d. Kết quả là thông tin xác định loại phương tiện giao thông D1 có thể được thu nhận trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d dựa trên thông tin số cầu xe 12 và, như trong phương án thứ nhất, dựa trên thông tin về chiều dài phương tiện giao thông D9, chiều ngang phương tiện giao thông D10, và chiều cao phương tiện giao thông D11, ngay cả trong những trường hợp công thu phí không đảm bảo đủ không gian lắp đặt và phần ghé lái của phương tiện giao thông A đến chỗ máy thu phí tự động 11 trước khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d.

Cấu hình phần cứng

Tiếp theo sẽ mô tả ví dụ về cấu hình phần cứng của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 của các phương án được mô tả trên.

HÌNH 11 là hình vẽ minh họa ví dụ về cấu hình phần cứng của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo các phương án của sáng chế.

Như minh họa ở HÌNH 11, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được trang bị bộ nhớ 810, thiết bị lưu trữ/sao chép 820, IO I/F (giao diện

nhập/xuất) 830, I/F (giao diện) thiết bị ngoại vi 840, I/F (giao diện) truyền thông 850, CPU (bộ xử lý trung tâm) 860, và thiết bị lưu trữ phụ 870.

Bộ nhớ 810 là môi trường như RAM (bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên) mà trong đó dữ liệu sử dụng trong các chương trình của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10, và dụng cụ tương tự, được lưu trữ tạm.

Thiết bị lưu trữ/sao chép 820 là thiết bị ghi lại dữ liệu trong môi trường bên ngoài như CD-ROM, DVD, thành phần flash, v.v., và phát lại dữ liệu của môi trường bên ngoài.

IO I/F 830 là giao diện để thực hiện nhập và xuất thông tin giữa các dụng cụ khác nhau của hệ thống thu phí cầu đường 1.

I/F thiết bị ngoại vi 840 là giao diện để thực hiện điều khiển các thành phần của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 và để gửi và nhận thông tin, v.v. Trong dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 của các phương án được mô tả trên, I/F của thiết bị ngoại vi 840 thực hiện điều khiển thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, tấm lăn bánh xe 10B, bộ phận nhận dạng biển số xe 10C, và cảm biến quét laze 20A, và thực hiện gửi và nhận thông tin và tín hiệu.

I/F truyền thông 850 là giao diện mà qua đó dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 thực hiện trao đổi thông tin với máy chủ bên ngoài thông qua mạch truyền thông như internet hoặc tương tự.

CPU 860 thực hiện các chương trình và điều khiển để các chức năng khác nhau của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được thực hiện. Trong các phương án được mô tả trên, CPU 860 điều khiển dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 để xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A.

Thiết bị lưu trữ phụ 870 là thiết bị ghi lại các chương trình được CPU 860 thực hiện, dữ liệu sử dụng khi thực hiện các chương trình, dữ liệu được tạo, v.v. Thiết bị lưu trữ phụ 870 là ổ đĩa cứng (HDD), bộ nhớ flash, v.v.

Các chương trình của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 có thể được ghi lại trong môi trường bên ngoài như CD-ROM, DVD, bộ nhớ flash, v.v., và trong trường hợp này, thực hiện việc ghi (lưu trữ) vào và đọc (sao chép) từ thiết bị

lưu trữ/sao chép 820 đến môi trường bên ngoài. Các chương trình được lưu trong máy chủ bên ngoài có thể được đọc từ I/F truyền thông 850.

Các chương trình lưu trong môi trường bên ngoài hoặc máy chủ bên ngoài có thể được lưu trong thiết bị lưu trữ phụ 870.

CPU 860 hoạt động như bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101, bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 102, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110, thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111, thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông 112, và thành phần tính số cầu xe 113 của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10. Kết quả là khi CPU 860 thực hiện các quy trình khác nhau, dữ liệu được tạo từ mỗi quy trình được lưu trong thiết bị lưu trữ phụ 870.

Mặc dù các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết trên đây, sáng chế này không bị giới hạn ở những phương án đó, và người ta cũng có thể thực hiện một số thay đổi về thiết kế và các thay đổi tương tự đối với sáng chế này mà không tách rời khái niệm kỹ thuật của sáng chế.

Ví dụ, trong các phương án được mô tả ở trên, một ví dụ được mô tả trong đó bộ cảm biến quét laze 20A liên tục quét chùm tia laze dọc theo đường quét S, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này. Với điều kiện đường quét S được xác định sao cho các chùm tia laze quét qua cả mép trước và mép sau của phương tiện giao thông A tại vị trí trên đường quét S trong khoảng thời gian từ khi phương tiện giao thông A đi qua vị trí phát hiện phương tiện giao thông d đến khi phương tiện giao thông A đến đầu thứ nhất E1, bộ cảm biến quét laze 20A có thể được cấu hình để quét các chùm tia laze sau khi thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện sự đi vào của phương tiện giao thông A. Thậm chí với cấu hình này, có thể đạt được hiệu quả như đã mô tả trên.

Trong các phương án được mô tả trên đây, một ví dụ đã được mô tả trong đó bộ cảm biến quét 20A được đặt tại cùng vị trí đặt thiết bị dò phương tiện giao thông 10A theo hướng làn đường, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này. Với điều kiện là có thể quét các chùm tia laze dọc theo đường quét S, có thể có cấu hình mà trong đó bộ cảm biến quét laze 20A được đặt tại vị trí khác theo hướng làn đường so với vị trí đặt thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Ví dụ, có thể đặt bộ cảm biến quét laze 20A hướng về phía gần theo hướng làn đường (phía -X trong

HÌNH 1) hơn là về phía thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, hoặc có thể đặt ở phía xa theo hướng làn đường (phía +X trong HÌNH 1) hơn là về phía đặt thiết bị dò phương tiện giao thông 10A.

Trong các phương án được mô tả trên đây, một ví dụ đã được mô tả trong đó bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 trích xuất thông tin quét D8 về phương tiện giao thông A trong số nhiều thông tin quét D8 nhận được từ bộ cảm biết quét laze 20A, dựa trên thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D2 nhận được từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Tuy nhiên, các phương án không bị giới hạn ở ví dụ này. Bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 có thể phát hiện thông tin quét D8 có bao gồm thông tin về phương tiện giao thông A bằng cách xác định mỗi thông tin quét D8 có bao gồm thông tin vị trí có giá trị độ cao chiều (tọa độ zp) lớn hơn giá trị độ cao mặt đường hay không. Như vậy có thể bỏ qua thiết bị dò phương tiện giao thông 10A.

Trong trường hợp này, thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 đo thành phần theo hướng làn đường, là chiều dài theo hướng làn đường, có chiều dài mà chùm tia laze, được chiếu bởi bộ cảm biến quét laze 20A, quét được trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A, dựa trên thông tin quét D8 được xác định bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 khi bao gồm phương tiện giao thông A. Thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông 110 đo chiều dài D9 của phương tiện giao thông A dựa trên chiều dài tối đa theo hướng làn đường trong số nhiều chiều dài theo hướng làn đường đo được dựa trên nhiều thông tin quét D8 thu được tại những thời điểm khác nhau.

Thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông 111 đo chiều ngang D10 của phương tiện giao thông A dựa trên chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường từ vị trí đo xa nhất của mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn đường (giá trị tối thiểu của tọa độ yp trong số các vị trí đường quét) đến vị trí đo xa nhất của mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn đường (giá trị tối đa của tọa độ yp trong số các vị trí đường quét) trong số các vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A trong thông tin quét D8, dựa trên thông tin quét D8 được xác định bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 khi bao gồm phương tiện giao thông A.

Công cụ đo chiều cao phương tiện giao thông 112 đo chiều cao D11 của phương tiện giao thông A dựa trên vị trí đo có chiều cao lớn nhất theo hướng chiều

cao (giá trị tối đa của tọa độ zp) trong số các vị trí đo trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông A trong thông tin quét D8, dựa trên thông tin quét D8 được xác định bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 khi bao gồm phương tiện giao thông A.

Bộ phận đo số cầu xe 113 phát hiện các vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông là vị trí phương tiện giao thông A và mặt đường trong thông tin quét D8 tiếp xúc với nhau dựa trên thông tin quét D8 được xác định bởi bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông 101 khi bao gồm phương tiện giao thông A, và tính thông tin số cầu xe D12 của phương tiện giao thông A dựa trên tổng số vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông được phát hiện.

Vì vậy có thể đơn giản hóa hơn nữa cấu hình của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông, phương pháp đo thông số phương tiện giao thông, và chương trình như mô tả trên đây, có thể lắp đặt hệ thống này ngay cả tại các cổng thu phí không đảm bảo đủ không gian lắp đặt, và có khả năng thu được thông tin để xác định loại phương tiện giao thông dựa trên thông tin thu được trước khi phương tiện giao thông đi vào cổng thu phí.

Danh sách ký hiệu tham chiếu

- 1 Hệ thống thu phí cầu đường
- 10 Dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông
- 10A Thiết bị dò phương tiện giao thông
- 10B Tấm lăn bánh xe
- 10C Bộ phận nhận dạng biển số xe
- 10D Công cụ xác định loại phương tiện giao thông
- 10E Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông
- 11 Máy thu phí tự động
- 13 Máy điều khiển phía đi ra
- 14 Thiết bị dò phía đi ra

20 Dụng cụ đo khoảng cách laze

20A Bộ cảm biến quét laze

20B Cột gắn

101 Bộ phận đo đặc điểm phương tiện giao thông

102 Bộ phận xác định loại phương tiện giao thông

110 Thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông

111 Thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông

112 Thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông

113 Thành phần tính số cầu xe

A Phương tiện giao thông

E1 Đầu thứ nhất

E2 Đầu thứ hai

I Tiểu đảo

L Làn đường

P Mặt phẳng quét

S Đường quét

Yêu cầu bảo hộ

1. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) bao gồm:

thiết bị dò phương tiện giao thông (10A) được cấu hình để phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường, tại vị trí phát hiện phương tiện giao thông đã xác định trước được định rõ theo hướng làn đường; và

bộ cảm biến quét laze (20A) được cấu hình để chiếu các chùm tia laze về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông và quét các chùm tia laze dọc theo đường quét được định rõ trên mặt đường, theo đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét; trong đó

bộ cảm biến quét laze (20A) được cấu hình để chiếu các chùm tia laze theo đường quét nối đầu sơ cấp ở phía gần theo hướng làn đường và mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn đường và đầu thứ cấp ở phía xa theo hướng làn đường và mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn đường, theo một khoảng xác định trước hướng về phía gần theo hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông, bao gồm ít nhất vị trí phát hiện phương tiện giao thông.

2. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) theo điểm 1, trong đó:

bộ cảm biến quét laze (20A) được cấu hình sao cho đường quét kéo dài theo một khoảng xác định trước, ít nhất bằng chiều dài tối đa của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường, hướng về phía gần theo hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông.

3. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) theo điểm 1 hoặc điểm 2, còn bao gồm:

thành phần đo chiều dài phương tiện giao thông (110) được cấu hình để

đo thành phần theo hướng làn đường, là chiều dài theo hướng làn đường, có chiều dài mà các chùm tia laze quét được trên bề mặt phần thân của phương tiện giao thông, dựa trên thông tin quét, và

đo chiều dài phương tiện giao thông dựa trên chiều dài tối đa theo hướng làn đường trong số nhiều chiều dài theo hướng làn đường đo được dựa trên nhiều thông tin quét được thu nhận ở những thời điểm khác nhau.

4. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 3, còn bao gồm:

thành phần đo chiều ngang phương tiện giao thông (111) được cấu hình để đo chiều ngang của phương tiện giao thông dựa trên chiều dài theo hướng bề ngang của làn đường từ vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ nhất đến vị trí đo đầu xa nhất của mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn đường, trong các vị trí đo trên bề mặt phần thân phương tiện giao thông trong thông tin quét.

5. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, còn bao gồm:

thành phần đo chiều cao phương tiện giao thông (112) được cấu hình để đo chiều cao của phương tiện giao thông dựa trên vị trí đo có độ cao lớn nhất theo hướng chiều cao trong các vị trí đo trên bề mặt phần thân phương tiện giao thông trong thông tin quét.

6. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 5, còn bao gồm:

thành phần tính số cầu xe (113) được cấu hình để phát hiện các vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông trong đó phương tiện giao thông và mặt đường trong thông tin quét tiếp xúc với nhau, và tính số cầu xe của phương tiện giao thông dựa trên tổng số vị trí tiếp xúc với mặt đất của phương tiện giao thông phát hiện được.

7. Dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E), bao gồm:

bộ cảm biến quét laze (20A) được cấu hình để chiếu các chùm tia laze về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường và quét các chùm tia laze dọc theo đường quét được định rõ trên mặt đường, theo đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét; trong đó

bộ cảm biến quét laze (20A) được cấu hình để chiếu các chùm tia laze theo một khoảng được xác định trước ở phía gần theo hướng làn đường, dọc theo đường quét, đường quét nối đầu sơ cấp ở phía gần theo hướng làn đường và mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn đường và đầu thứ cấp ở phía xa theo hướng làn đường và mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn đường.

8. Dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông (10), bao gồm:

dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 6; và

công cụ xác định loại phương tiện giao thông (10D) được cấu hình để xác định loại phương tiện giao thông dựa trên nhiều thông tin quét thu được tại các thời điểm khác nhau bởi bộ cảm biến quét laze (20A), và thời điểm phát hiện phương tiện giao thông bởi thiết bị dò phương tiện giao thông (10A).

9. Phương pháp đo thông số phương tiện giao thông, bao gồm các bước:

bước phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường tại vị trí phát hiện phương tiện giao thông đã xác định trước được định rõ theo hướng làn đường; và

bước chiếu chùm tia laze về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông và bước quét chùm tia laze dọc theo đường quét được định rõ trên mặt đường, theo đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét; trong đó

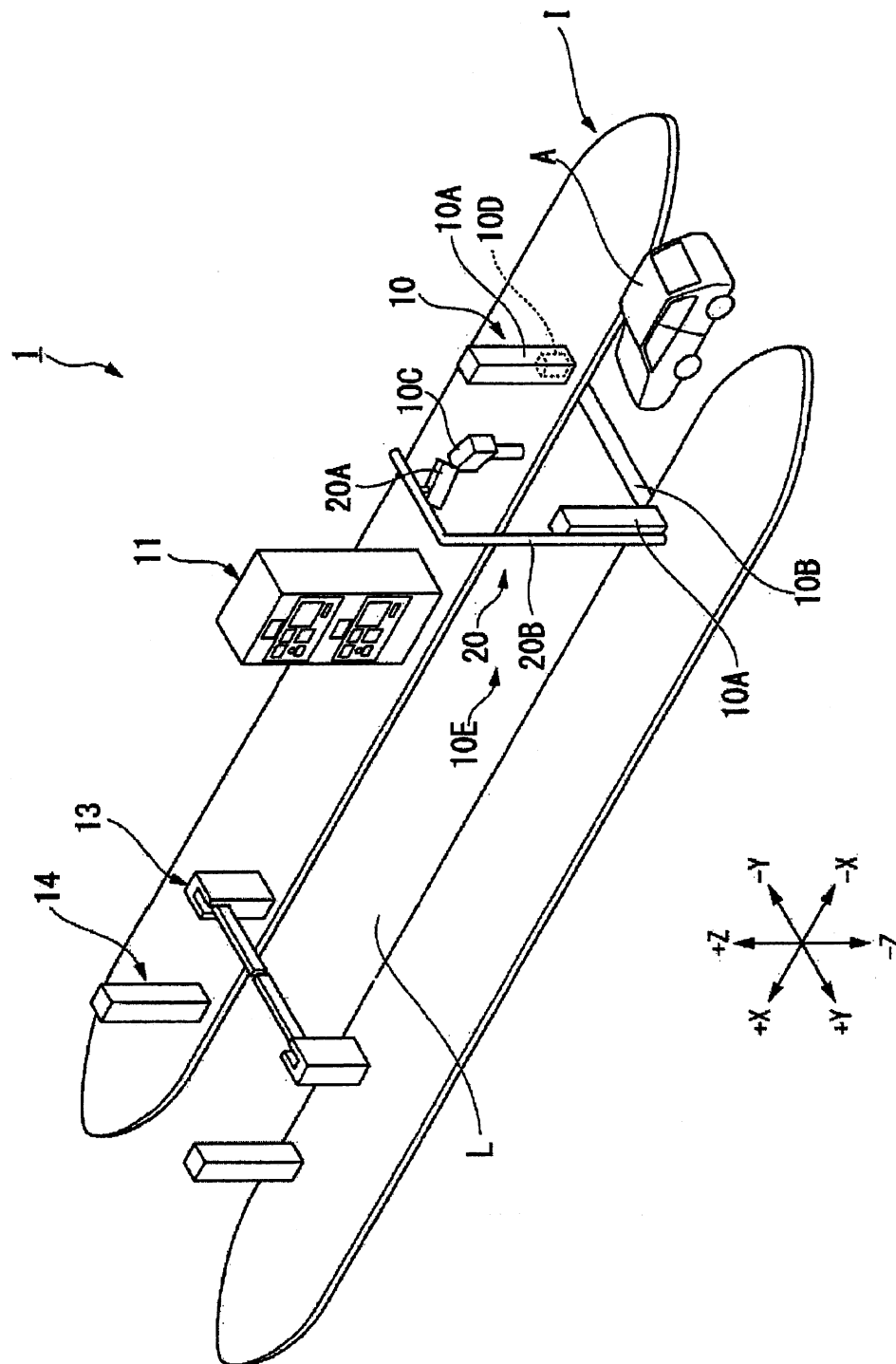
bước quét laze bao gồm bước chiếu các chùm tia laze theo đường quét, và đường quét bao gồm ít nhất vị trí phát hiện phương tiện giao thông và vị trí xác định trước hướng về phía gần của hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông, đường quét nối đầu sơ cấp ở phía gần theo hướng làn đường và mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn đường và đầu thứ cấp ở phía xa theo hướng làn đường và mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn đường.

10. Vật ghi đọc được bằng máy tính có lưu trữ chương trình máy tính của dụng cụ đo thông số phương tiện giao thông (10E) được cấu hình để đo các thông số của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường; chương trình được cấu hình để cho phép máy tính hoạt động với chức năng như:

bộ phận dò phương tiện giao thông (10A) được cấu hình để phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông đang di chuyển trên mặt đường, tại vị trí phát hiện phương tiện giao thông đã xác định trước được định rõ theo hướng làn đường; và

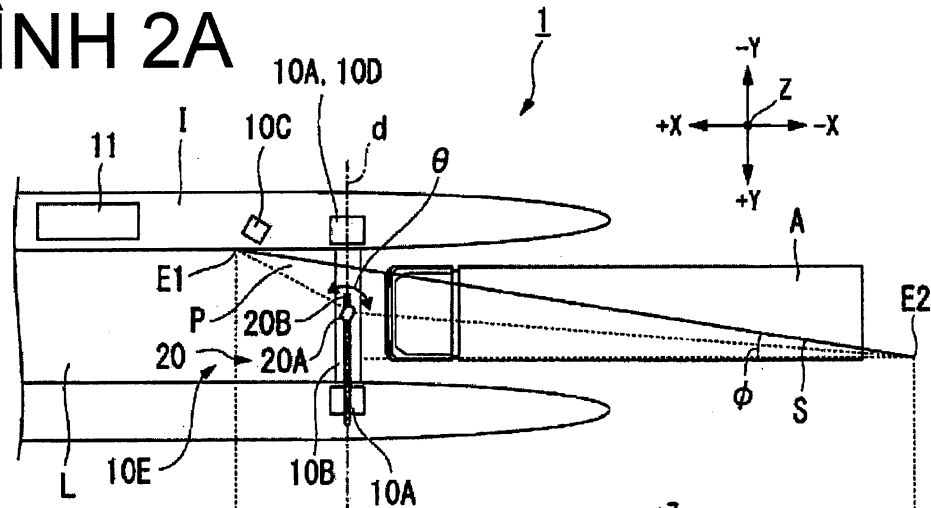
bộ phận quét laze được cấu hình (20A) để chiếu các chùm tia laze về phía mặt đường từ vị trí cao hơn chiều cao của phương tiện giao thông và quét các chùm tia laze dọc theo đường quét được định rõ trên mặt đường, từ đó thu được thông tin quét thể hiện các vị trí đo của các chùm tia laze bên trong mặt phẳng quét.

trong đó bộ cảm biến quét laze (20A) được cấu hình để chiếu các chùm tia laze theo đường quét, và đường quét bao gồm ít nhất vị trí phát hiện phương tiện giao thông và vị trí xác định trước hướng về phía gần của hướng làn đường hơn là về phía vị trí phát hiện phương tiện giao thông, đường quét nối đầu sơ cấp ở phía gần theo hướng làn đường và mặt thứ nhất theo hướng bề ngang làn đường và đầu thứ cấp ở phía xa theo hướng làn đường và mặt thứ hai theo hướng bề ngang làn đường.

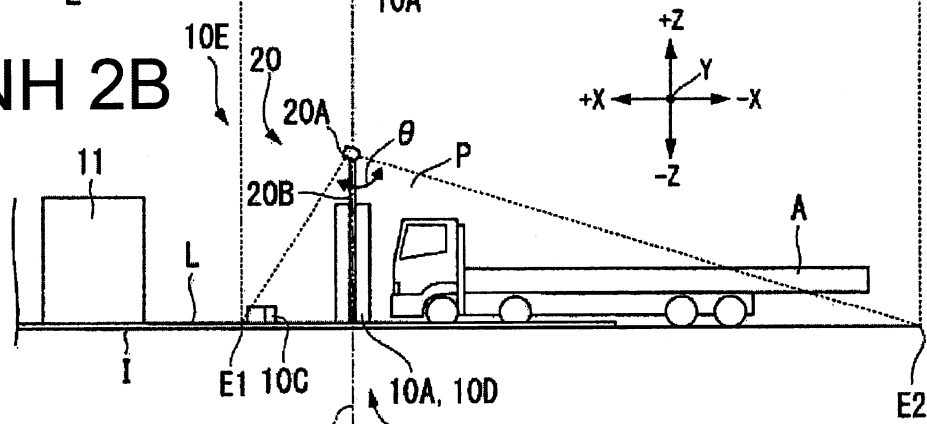


HÌNH 1

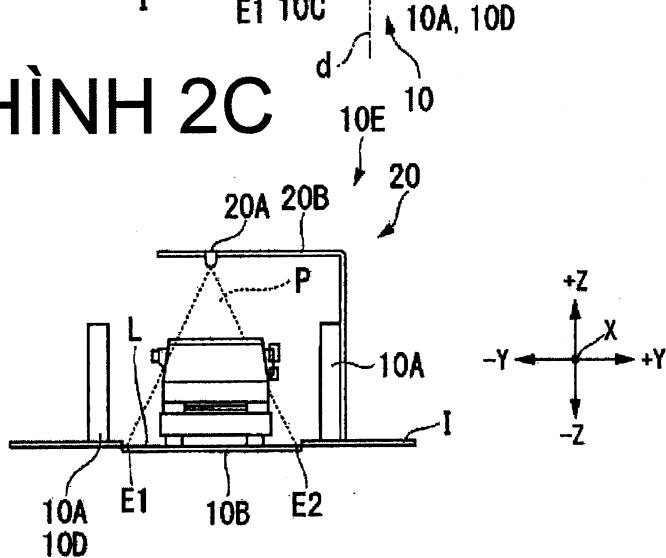
HÌNH 2A

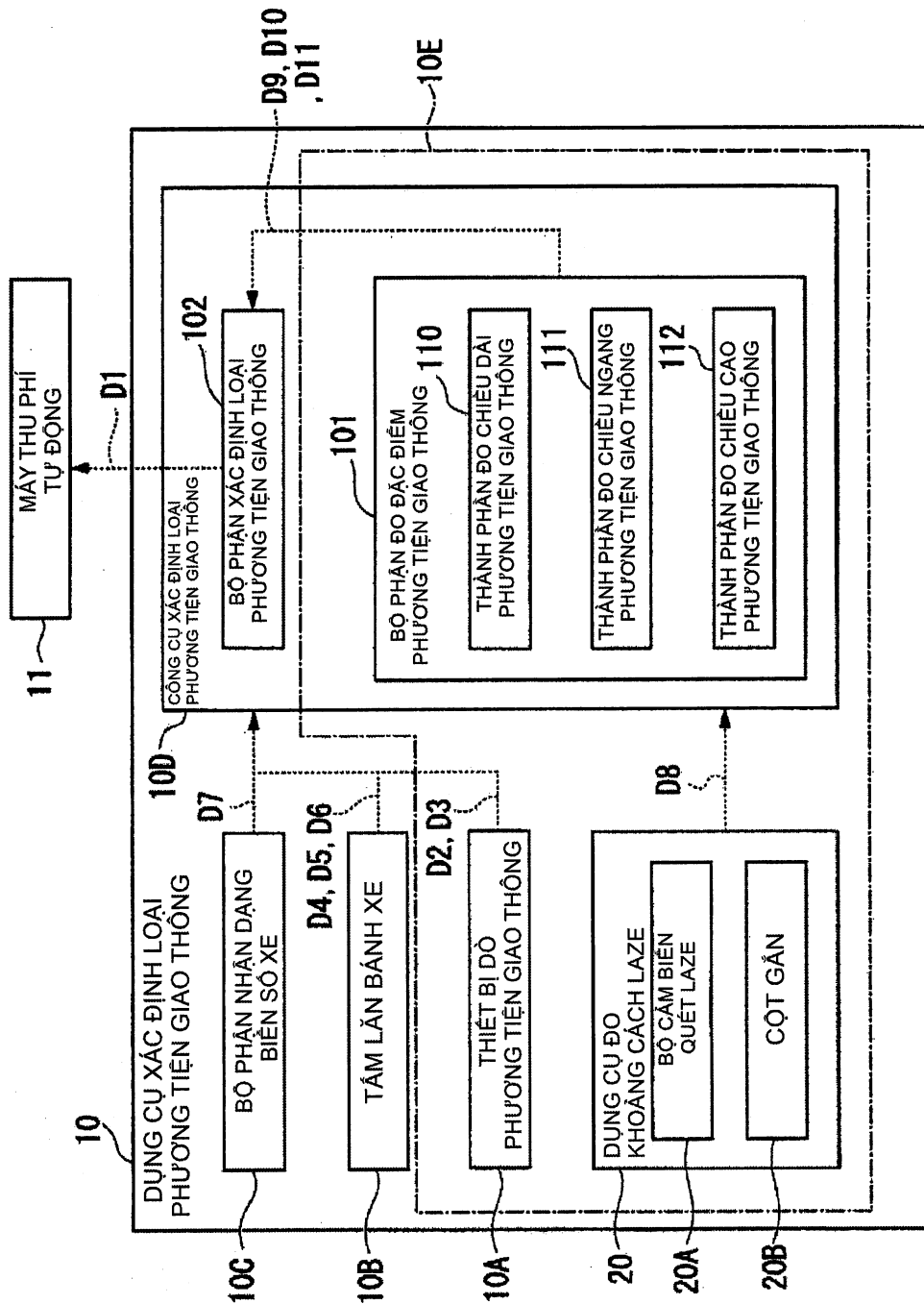


HÌNH 2B

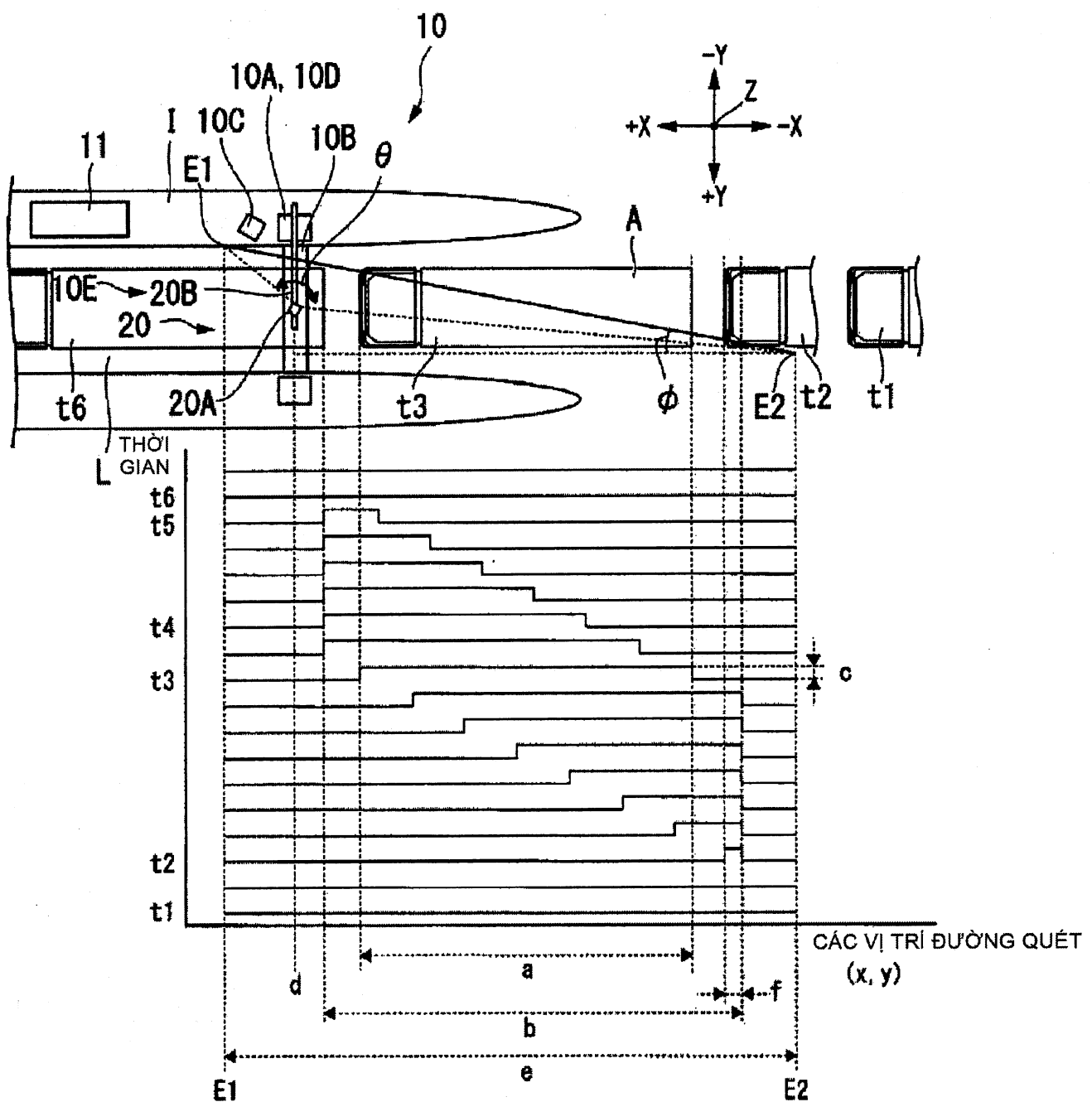


HÌNH 2C

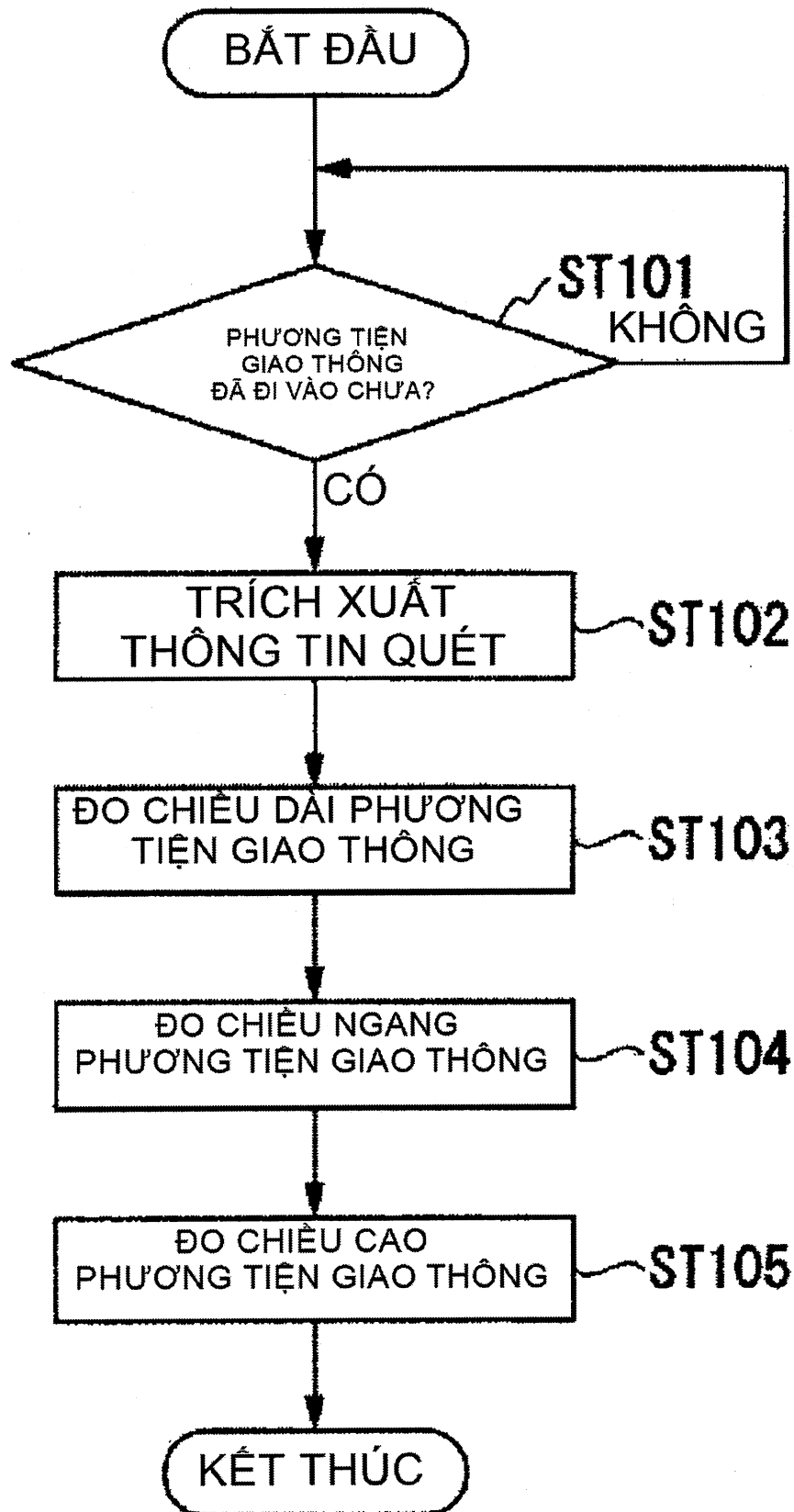




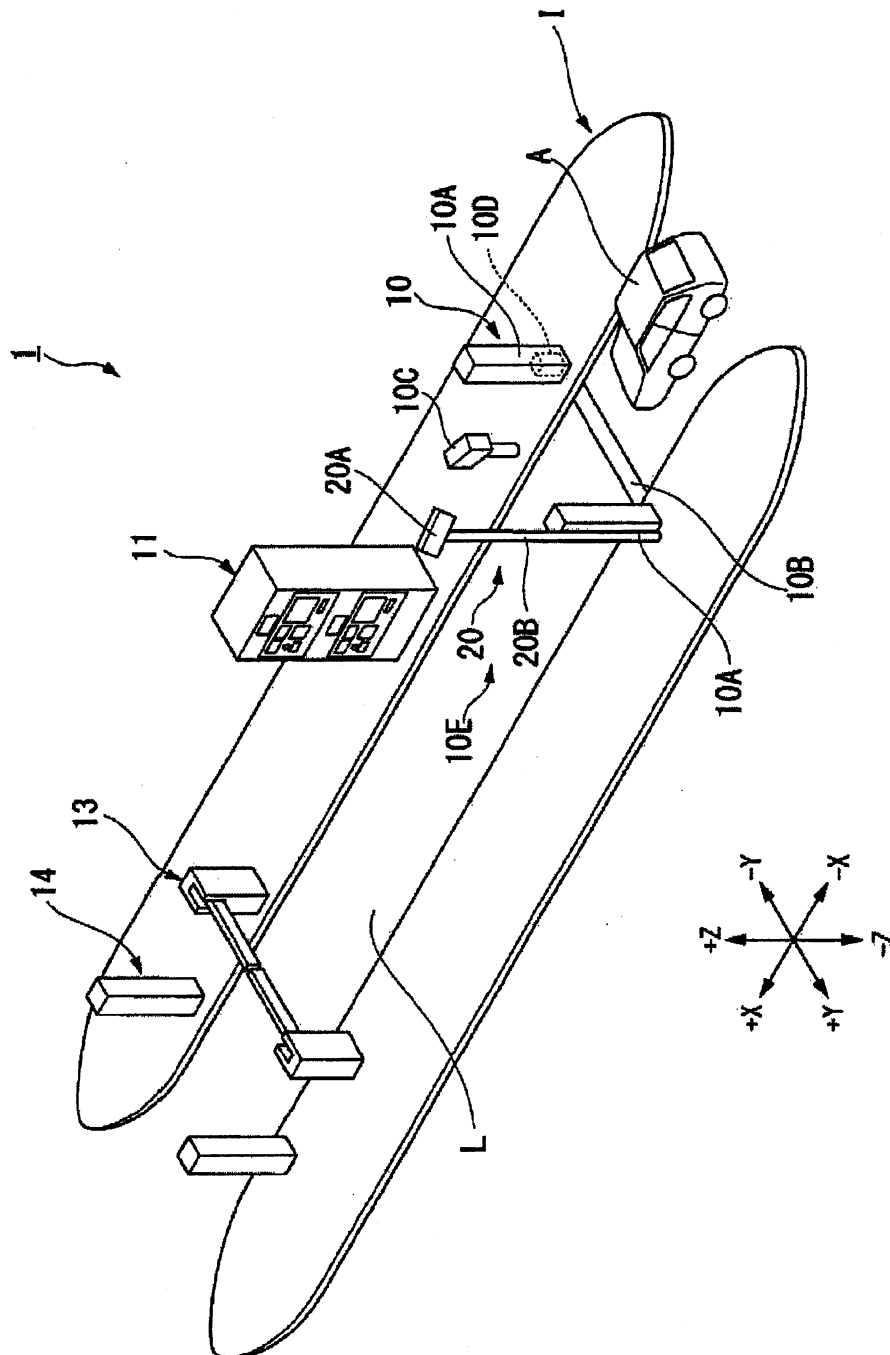
HÍNH 3



HÌNH 4

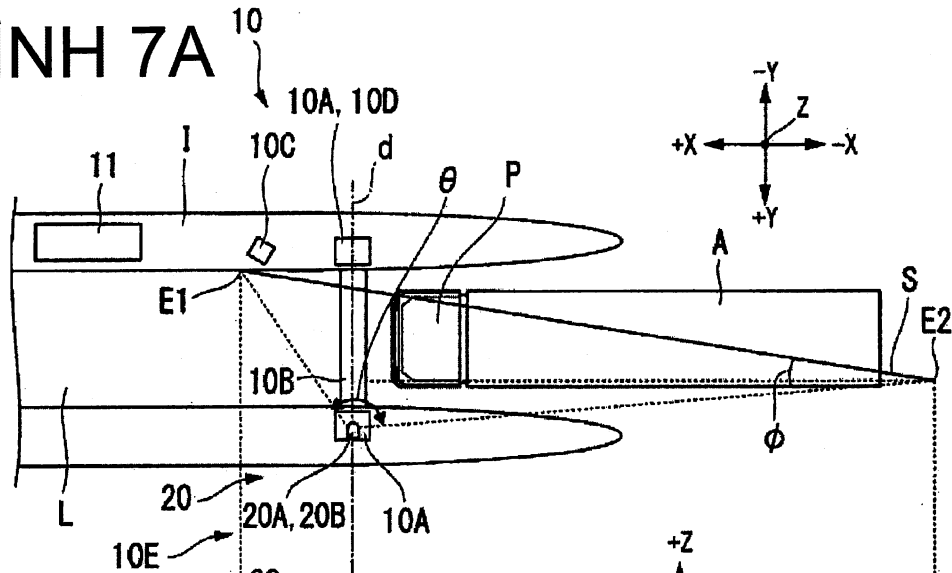


HÌNH 5

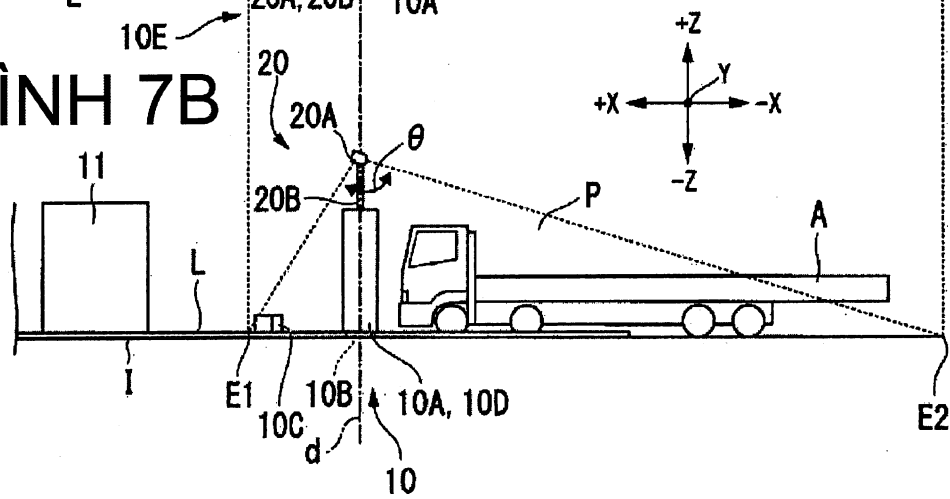


HÌNH 6

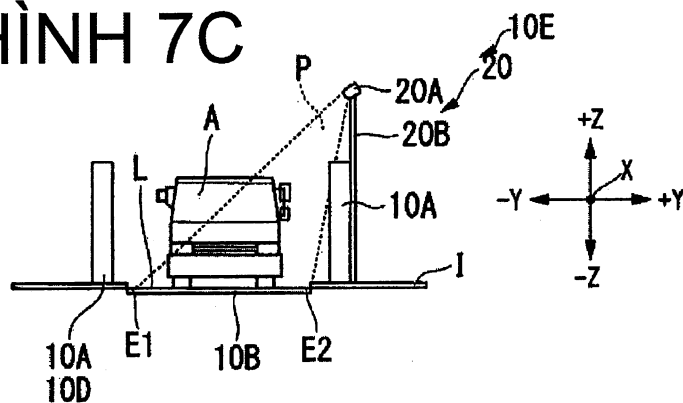
HÌNH 7A

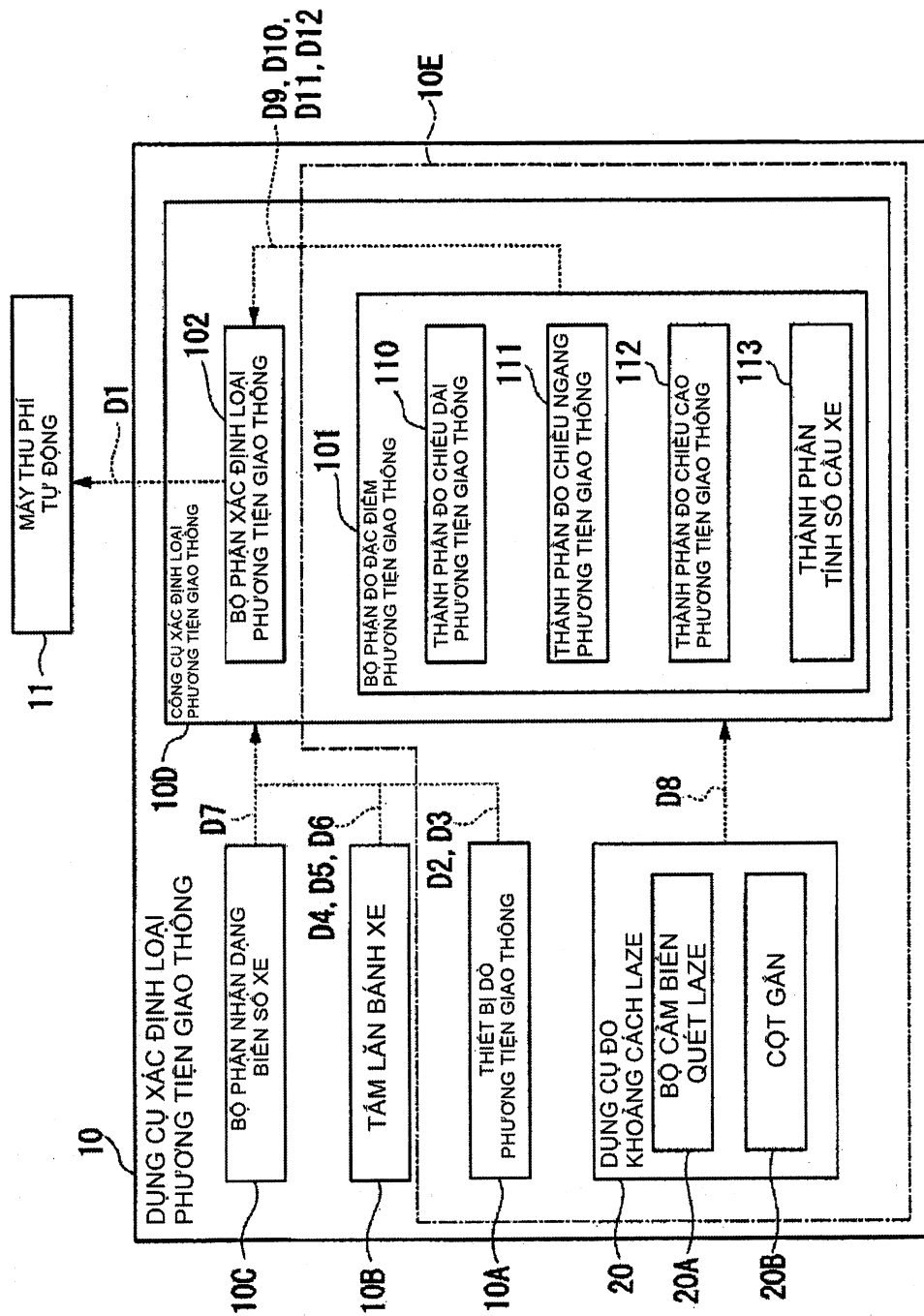


HÌNH 7B



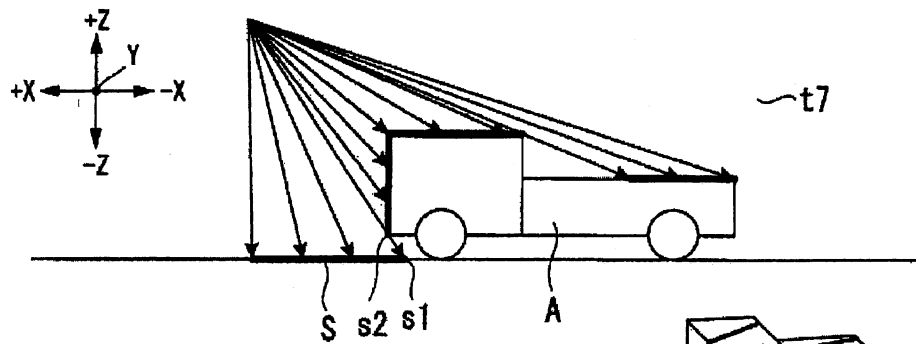
HÌNH 7C



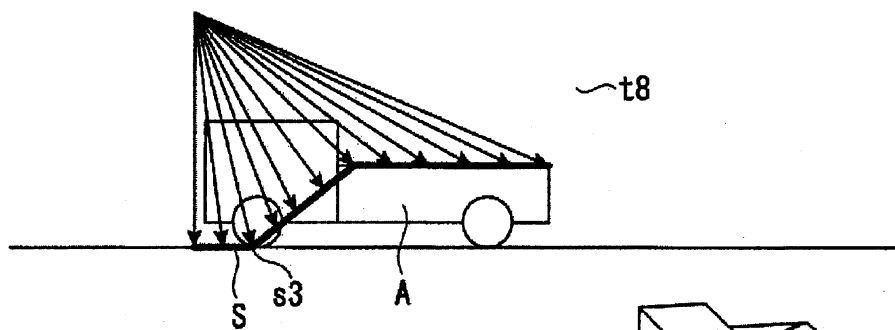


HÌNH 8

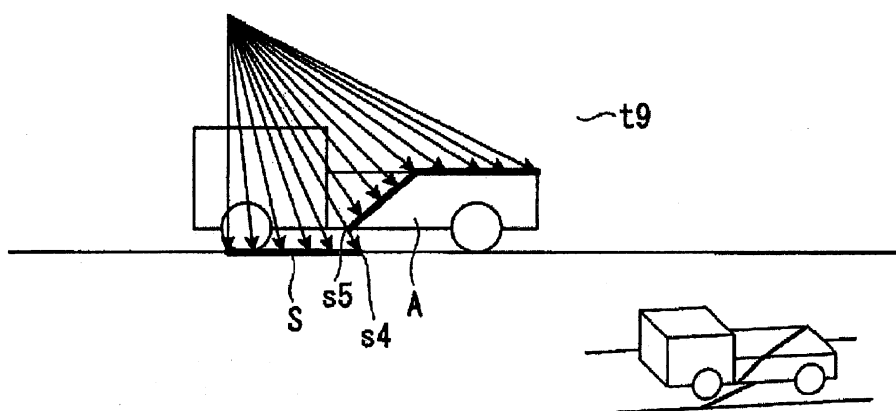
HÌNH 9A

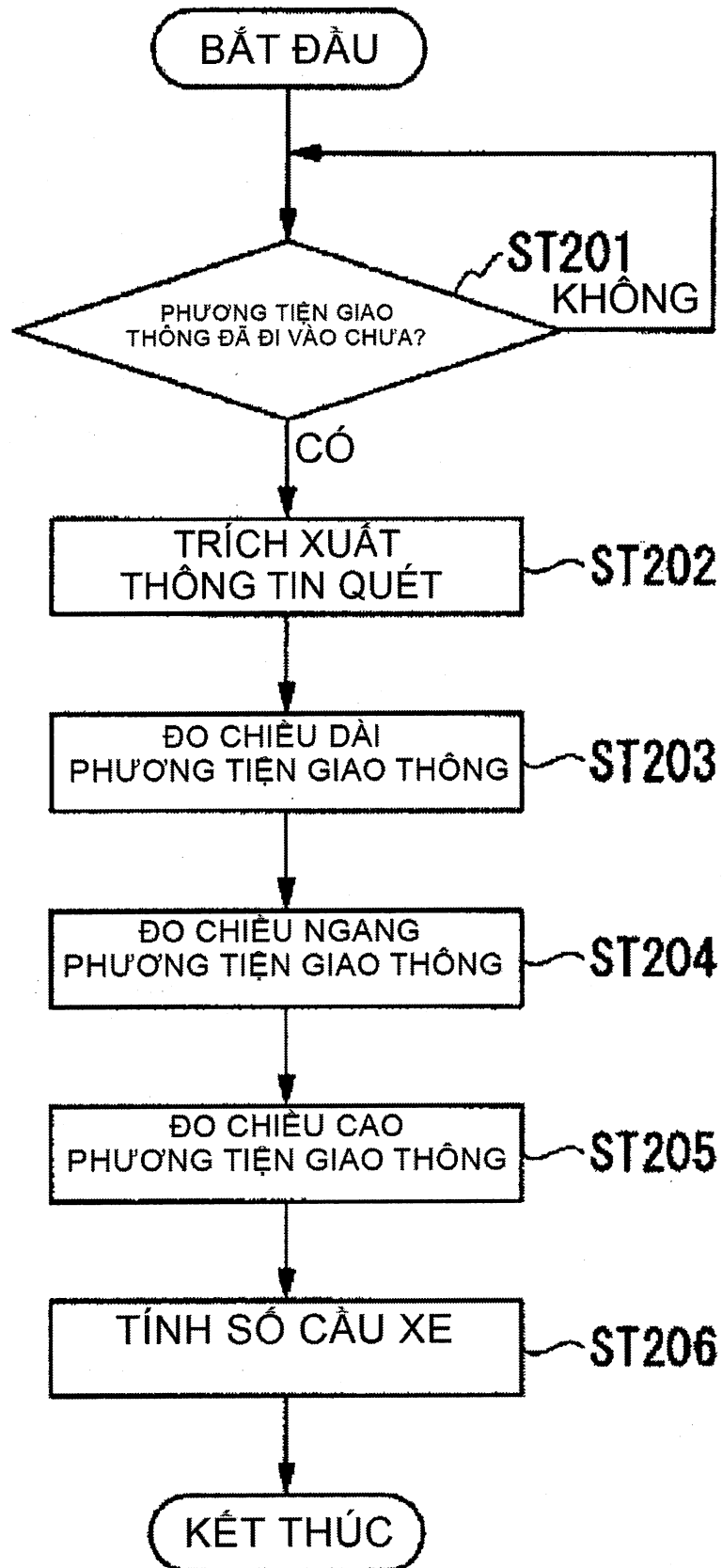


HÌNH 9B

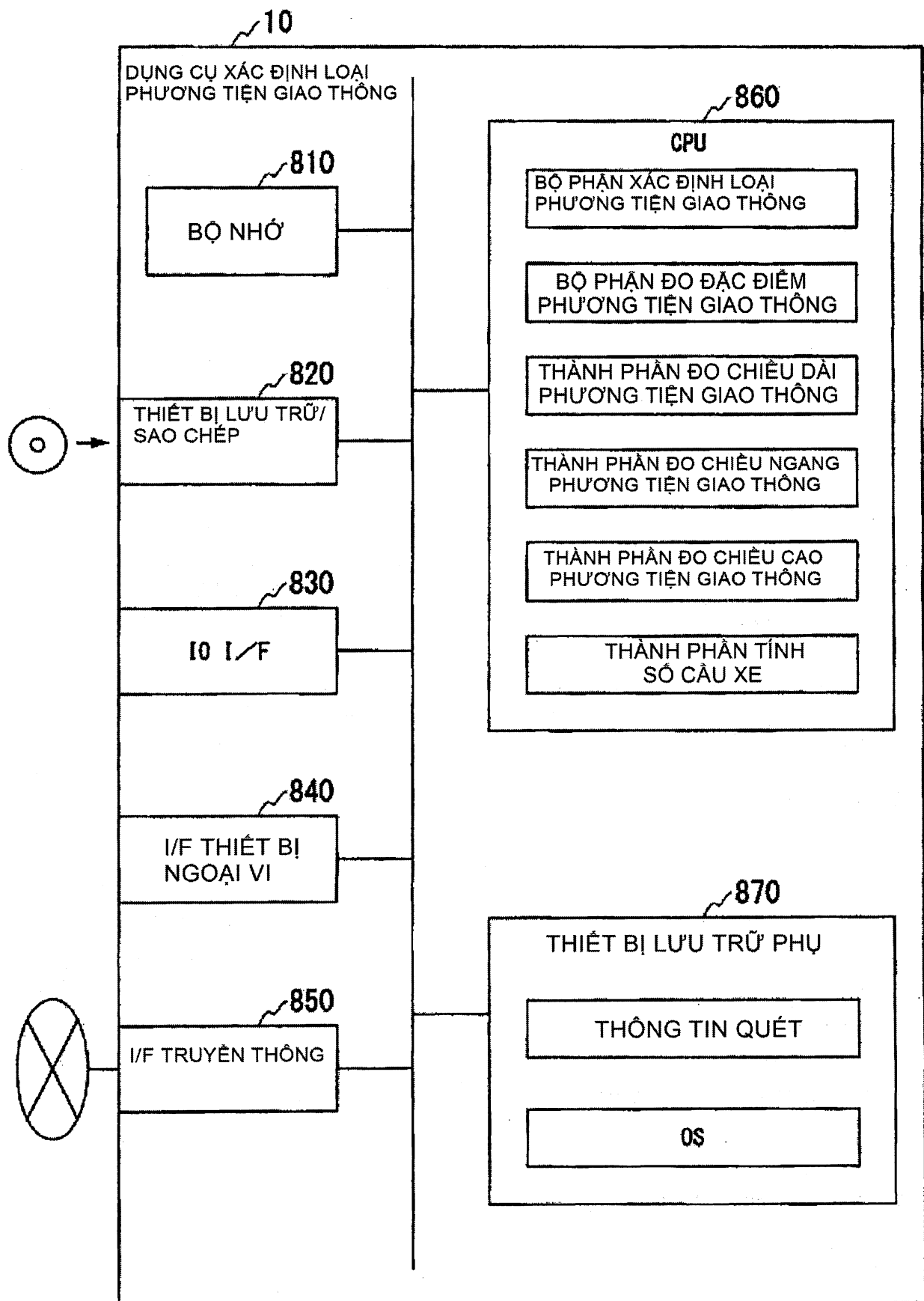


HÌNH 9C





HÌNH 10



HÌNH 11