



(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)



1-0030802

(51)⁷

G08G 1/015; G08G 1/04; G01B 11/24;
G07B 15/00

(13) **B**

(21) 1-2017-03447

(22) 10/03/2016

(86) PCT/JP2016/057556 10/03/2016

(87) WO 2016/143849 15/09/2016

(30) 2015-049530 12/03/2015 JP

(45) 25/01/2022 406

(43) 26/03/2018 360A

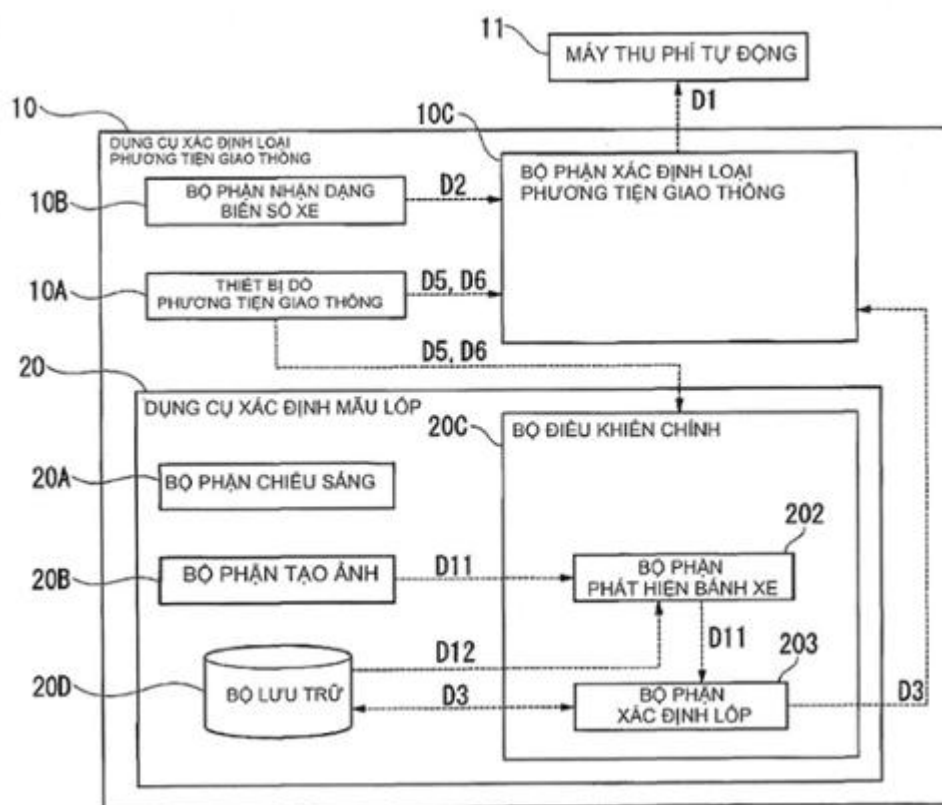
(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MACHINERY SYSTEMS, LTD. (JP)
1-1, Wadasaki-cho 1-chome, Hyogo-ku, Kobe-shi, Hyogo 652-8585, Japan

(72) FUKUZAKI Shigetaka (JP); NAKAYAMA Hiroyuki (JP); OWARI Nobuyuki (JP);
KOJIMA Yohei (JP); NAKAO Kenta (JP); YAMAGUCHI Yasuhiro (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) DỤNG CỤ XÁC ĐỊNH MẪU LỚP XE, DỤNG CỤ XÁC ĐỊNH LOẠI PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG, PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH MẪU LỚP XE, VÀ VẬT GHI ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến dụng cụ xác định mẫu lớp xe bao gồm: bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông đang đi qua; bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp xe đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ được phát hiện bởi bộ phận phát hiện tương ứng với hình dạng bánh xe.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến một dụng cụ xác định mẫu lớp xe, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông, phương pháp xác định mẫu lớp xe 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 số JP2015-049530 nộp tại Nhật Bản vào ngày 12 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 cổng thu phí tại các con đường có thu phí v.v. Các máy thu phí tự động để thực hiện xử lý thu phí từ người tham gia giao thông, 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 được lắp đặt trong các hệ thống thu phí cầu đường này. Máy thu phí tự động thu phí cầu đường theo loại phương tiện giao thông được dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông xác định.

Trong hệ thống thu phí cầu đường này, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông được mô tả trong, ví dụ, Tài liệu bằng sáng chế 1 được lắp đặt thiết bị dò phương tiện giao thông để thu thông tin chiều cao, chiều dài và thông số tương tự (mẫu hình dáng) của phương tiện giao thông đang di chuyển, và tám lần bánh xe để phát hiện việc lớp xe của phương tiện giao thông lăn qua tám lần bánh xe; và xác định loại phương tiện giao thông của phương tiện giao thông dựa vào các loại thông tin thu được từ thiết bị dò phương tiện giao thông và tám lần bánh xe.

Tuy nhiên, trong một cổng thu phí thông thường, máy thu phí tự động phải hoàn thành xong việc tính phí cầu đường vào lúc thực hiện xử lý thu phí với người tham gia giao thông. 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 trước khi phần ghé lái của phương tiện giao thông đến chỗ máy thu phí tự động.

Ở đây, có thể thu được thông tin số cầu xe của phương tiện giao thông bằng cách phát hiện số lần tám lần bánh xe bị các lớp xe của phương tiện giao thông lăn qua khi phương tiện giao thông đi qua. Tuy nhiên, trong các trường hợp trong đó số cầu xe được sử dụng làm 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 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, và dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông và máy thu phí tự động được 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.

Tuy nhiên, trong một số trường hợp như, ví dụ, ở cổng thu phí trên cầu cạn (có đường ray xe lửa) hoặc cầu tương tự, khó đặt được tấm lăn bánh xe trên bề mặt đường. Trong các trường hợp này, không thể lắp đặt dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông trong đó có sử dụng tấm lăn bánh xe như được mô tả ở trên. Kết quả là, phải xác định loại phương tiện giao thông chỉ bằng các thông tin như chiều cao, chiều dài và thông số tương tự của phương tiện giao thông, nhưng thông tin này có thể không đủ để xác định loại phương tiện giao thông của các phương tiện giao thông có cùng chiều cao, chiều dài và thông số tương tự, và loại phương tiện giao thông có thể được xác định không chính xác.

Ngoài ra, ngay cả tại các cổng thu phí có thể đặt được tấm lăn bánh xe, do tình trạng không gian lắp đặt tại cổng thu phí, 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, 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 ghé lái của phương tiện giao thông sẽ đến chỗ máy thu phí tự động trước khi tất cả các lớp xe đi qua tấm lăn bánh xe. Kết quả là 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 bề rộng lớp, số cầu xe, bề rộng ta lôn lớp, số lớp xe đặt cạnh nhau (số lớp xe được lắp nối tiếp tại một điểm lắp (điểm lắp ở một phía của một cầu xe) của phương tiện giao thông), v.v. Như vậy, trong trường hợp phương tiện giao thông có chiều dài lớn, 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.

Theo đó, có thể không xác định chính xác được loại phương tiện giao thông tại các cổng thu phí có các yêu cầu về địa điểm khiến cho khó có thể thu được thông tin để xác định loại phương tiện giao thông bằng tấm lăn bánh xe.

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu bằng sáng chế

Tài liệu bằng sáng chế 1: JP-H08-235487A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Với tình hình các vấn đề như trên, mục đích của sáng chế này là cung cấp dụng cụ xác định mẫu lốp, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông, phương pháp xác định mẫu lốp xe và chương trình thực hiện có khả năng được lắp đặt bất kể tình trạng địa điểm của cổng thu phí và bằng cách này có thể thu được thông tin số lốp xe đặt cạnh nhau, là phần thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông.

Giải pháp cho vấn đề

Theo một phương án của sáng chế, dụng cụ xác định mẫu lốp 20 bao gồm bộ phận chiếu 20A, 20E được cấu hình để chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe W của phương tiện giao thông đang đi qua; bộ phận phát hiện 20B, 20E được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và bộ phận xác định lốp 203 được cấu hình để xác định số lốp xe đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ từ bánh xe thu được từ bộ phận phát hiện.

Với cấu hình này, bộ phận chiếu của dụng cụ xác định mẫu lốp được cấu hình để chiếu ánh sáng dò, và bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò từ bánh xe của phương tiện giao thông. Bộ phận xác định lốp được cấu hình để nhận dạng hình dạng của bánh xe và xác định số lốp xe đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ. Lưu ý rằng số lốp xe đặt cạnh nhau chỉ số lốp xe được lắp nối tiếp tại một điểm lắp (điểm lắp ở một phía của một cầu xe) của phương tiện giao thông. Theo dụng cụ xác định mẫu lốp được cấu hình theo cách này, có thể xác định số lốp xe đặt cạnh nhau, là một phần thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông, bằng cách chỉ cần lắp đặt bộ phận chiếu và bộ phận phát hiện. Như vậy, có thể lắp đặt dụng cụ xác định mẫu lốp và thực hiện xác định loại phương tiện giao thông dựa trên số lốp đặt cạnh nhau được xác định bởi dụng cụ xác định mẫu lốp, ngay cả tại các cổng thu phí có hạn chế về điều kiện địa điểm và không thể thu được thông tin đầy đủ từ các dụng cụ phát hiện như trong các cổng thu phí trong đó không thể lắp đặt trên mặt đường các dụng cụ phát hiện để phát hiện thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông, các cổng thu phí trong đó không đảm bảo có đủ không gian lắp đặt, v.v.

Theo một phương án của sáng chế, trong dụng cụ xác định mẫu lốp được mô tả ở phần trên, bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiếu bao gồm ít nhất phần bánh xe. Ngoài ra, bộ phận phát hiện được

cấu hình để chụp ảnh bao gồm khoảng chiều dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ. Ngoài ra, bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp xe đặt cạnh nhau dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối (R1) và phần sáng (R2) xuất hiện trên ảnh.

Với cấu hình này, dụng cụ xác định mẫu lớp được cấu hình để chiếu ánh sáng dò từ bộ phận chiếu trong khoảng chiều. Như vậy, phần tối trong đó ánh sáng không được phản xạ và phần sáng trong đó ánh sáng được phản xạ được tạo trên bánh xe theo hình dạng của bánh xe. Có nghĩa là, các đặc điểm của hình dạng của bánh xe có thể được thể hiện dưới dạng phân bố phần tối và phần sáng. Kết quả là, bộ phận xác định lớp có thể được cấu hình để nhận dạng hình dạng của bánh xe dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng của bánh xe xuất hiện trên ảnh được bộ phận phát hiện chụp. Ngoài ra, bộ phận xác định lớp có thể được cấu hình để xác định số lớp xe đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe.

Theo một phương án của sáng chế, trong dụng cụ xác định mẫu lớp được mô tả ở trên, bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng từ hình dạng lõi của bánh xe của lớp đơn có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông và hình dạng lõm của bánh xe của lớp kép có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông.

Với cấu hình này, bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng từ hình dạng lõi của lớp đơn có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông và hình dạng lõm của lớp kép có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông. Khi được quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông, lớp đơn có hình dạng lõi, trong đó bề mặt đối diện với phía ngoài phương tiện giao thông nhô ra khỏi phương tiện giao thông. Ngoài ra, khi được quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông, lớp kép có hình dạng lõm, trong đó bề mặt đối diện với phía ngoài phương tiện giao thông lõm vào phía trong phương tiện giao thông. Bộ phận xác định lớp có thể được cấu hình để nhận dạng hình dạng của bánh xe dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng từ sự khác biệt trong hình dạng của lớp đơn và lớp kép. Theo đó, bộ phận xác định lớp có thể được cấu hình để xác định số lớp xe đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe.

Theo một phương án của sáng chế, bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu các chùm tia laze làm ánh sáng dò. Ngoài ra, bộ phận phát hiện được cấu hình để đo khoảng cách từ bộ phận phát hiện đến đối tượng chiếu dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ. Ngoài ra, bộ phận xác định lớp được cấu hình để

nhận dạng các đặc điểm của hình dạng của bánh xe từ nhiều kết quả đo khoảng cách để xác định số lớp xe đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe.

Với cấu hình này, bộ phận phát hiện của dụng cụ xác định mẫu lớp được cấu hình để đo khoảng cách từ bộ phận phát hiện đến đối tượng chiếu dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ. Như vậy, bộ phận xác định lớp có thể được cấu hình để nhận dạng các đặc điểm của hình dạng của bánh xe dựa trên nhiều kết quả đo khoảng cách để xác định số lớp xe đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe.

Theo một phương án của sáng chế, bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu các chùm tia laze theo nhiều độ cao khác nhau theo hướng chiều cao của phương tiện giao thông.

Với cấu hình này, bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu các chùm tia laze theo nhiều độ cao khác nhau theo hướng chiều cao của phương tiện giao thông. Như vậy, ngay cả vị trí lắp đặt bánh xe theo hướng chiều cao khác nhau đối với mỗi loại phương tiện giao thông, có thể bao gồm vị trí lắp đặt bánh xe W ở vị trí nằm trong khoảng các chùm tia laze được chiếu theo hướng chiều cao. Theo đó, bộ phận chiếu có thể được cấu hình để chiếu các chùm tia laze từ phần cạnh dưới đến phần cạnh trên của bánh xe theo hướng chiều cao, và thu được các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ đủ để nhận dạng các đặc điểm của hình dạng của bánh xe.

Theo một phương án của sáng chế, bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò theo hướng nghiêng so với hướng chiều ngang của phương tiện giao thông.

Với cấu hình này, bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò theo hướng nghiêng so với hướng chiều ngang của phương tiện giao thông. Như vậy, bộ phận chiếu có thể được cấu hình để tạo hình phần tối và phần sáng rõ hơn trên bánh xe của lớp. Kết quả là, bộ phận xác định lớp có thể được cấu hình để nhận dạng các đặc điểm của hình dạng của bánh xe dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng của bánh xe xuất hiện trên ảnh được bộ phận phát hiện chụp. Theo đó, bộ phận xác định lớp có thể được cấu hình để xác định số lớp xe đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe.

Theo một phương án của sáng chế, bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò từ vị trí gần bộ phận chiếu hướng về phía sau theo hướng di chuyển của phương tiện giao thông.

Với cấu hình này, bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò từ vị trí gần bộ phận chiếu hướng về phía sau theo hướng di chuyển của phương tiện giao thông.

Như vậy, bộ phận chiếu có thể được cấu hình để chiếu ánh sáng dò lên bánh xe của phương tiện giao thông ở phía sau theo hướng di chuyển. Theo đó, ánh sáng dò có thể được chiếu lên bánh xe của phương tiện giao thông có vị trí ở phía xa nhất của phía sau theo hướng di chuyển trước khi hoàn tất tính phí cầu đường cho phương tiện giao thông, ngay cả tại các cổng thu phí không đảm bảo không gian lắp đặt cho các dụng cụ phát hiện để phát hiện thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông. Kết quả là, có thể nhận dạng được các đặc điểm của hình dạng của từng bánh xe ở phía sau theo hướng di chuyển của phương tiện giao thông và có thể xác định số lớp xe đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe.

Theo một phương án của sáng chế, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông bao gồm dụng cụ xác định mẫu lớp theo phương án bất kỳ mô tả ở trên; và bộ phận xác định loại phương tiện giao thông được cấu hình để xác định loại phương tiện giao thông dựa vào số lớp đặt cạnh nhau được xác định bởi dụng cụ xác định mẫu lớp.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp xác định mẫu lớp bao gồm: bước chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông đang đi qua; bước phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và bước xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ thu được trong bước phát hiện tương ứng với hình dạng bánh xe.

Một phương án của sáng chế là một chương trình điều khiển một máy tính của dụng cụ xác định mẫu lớp có chức năng xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông đang đi qua, cho phép máy tính hoạt động với chức năng là: bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông đang đi qua; bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ tương ứng với hình dạng bánh xe được phát hiện bởi bộ phận phát hiện.

Các lợi ích của sáng chế

Với dụng cụ xác định mẫu lớp, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông, phương pháp xác định mẫu lớp xe và chương trình thực hiện được mô tả ở trên, có thể lắp đặt hệ thống này bất kể các yêu cầu về địa điểm của cổng thu phí và có thể thu được thông tin số lớp xe đặt cạnh nhau, là phần thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

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

HÌNH 2 là hình chiếu sơ đồ của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông theo phương án thứ nhất của sáng chế.

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 4A là hình chiếu mặt bên minh họa một ví dụ trong đó ánh sáng dò được chiếu trên lớp theo phương án thứ nhất của sáng chế, và minh họa một ví dụ về lớp đơn.

HÌNH 4B là hình chiếu mặt bên minh họa một ví dụ trong đó ánh sáng dò được chiếu trên lớp theo phương án thứ nhất của sáng chế, và minh họa một ví dụ về lớp kép.

HÌNH 5A là hình chiếu mặt cắt ngang minh họa một ví dụ trong đó ánh sáng dò được chiếu trên lớp theo phương án thứ nhất của sáng chế, và minh họa một ví dụ về lớp đơn.

HÌNH 5B là hình chiếu mặt cắt ngang minh họa một ví dụ trong đó ánh sáng dò được chiếu trên lớp theo phương án thứ nhất của sáng chế, và minh họa một ví dụ về lớp kép.

HÌNH 6 là lưu đồ mô tả quy trình xác định mẫu lớp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

HÌNH 7 là sơ đồ của hệ thống thu phí cầu đường theo phương án thứ hai của sáng chế.

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

HÌNH 9A là hình vẽ minh họa một ví dụ về mẫu quét phát hiện của một lớp theo phương án thứ hai của sáng chế, và minh họa một ví dụ về lớp đơn.

HÌNH 9B là hình vẽ minh họa một ví dụ về mẫu quét phát hiện của một lớp theo phương án thứ hai của sáng chế, và minh họa một ví dụ về lớp kép.

HÌNH 10 là lưu đồ mô tả quy trình xác định mẫu lớp theo phương án thứ hai của sáng chế.

HÌNH 11 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình phần cứng của dụng cụ xác định mẫu lớp.

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 hình vẽ 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 tiểu 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 di chuyển” (hướng X trong HÌNH 1). Ngoài ra, phía mà phương tiện giao thông A di chuyển hướng về trên làn đường L (phía +X trong HÌNH 1) sẽ được gọi là “phía trước theo hướng di chuyển”, và phía đối diện với phía mà phương tiện giao thông A di chuyển hướng về (phía -X trong HÌNH 1) được gọi là “phía sau theo hướng di chuyển”. Ngoài ra, hướng chiều ngang của phương tiện giao thông A (hướng Y trong HÌNH 1) được gọi là “hướng chiều ngang”, và hướng chiều cao của phương tiện giao thông A (hướng Z trong HÌNH 1) được gọi là “hướng chiều cao”.

Như minh họa ở HÌNH 1, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được lắp đặt ở phía sau theo hướng di chuyển của làn đường L (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 trên làn đường L của cổng thu phí để xác định loại phương tiện giao thông D1 (HÌNH 3). Trong phương án này, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được trang bị thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận nhận dạng biển số xe 10B và dụng cụ xác định mẫu lớp 20 làm các công cụ phát hiện.

Ở đây, loại phương tiện giao thông D1 biểu thị loại phương tiện giao thông D1 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”. Các đặc điểm của phương tiện giao thông A là các thông tin chỉ liên quan đến phương tiện giao thông A trên làn đường L. Trong phương án này, các đặc điểm là thông tin biển số xe D2 (HÌNH 3) và số lớp xe T đặt cạnh nhau D3 (HÌNH 3). Dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 là thiết bị xác định loại phương tiện giao thông dựa trên thông tin biển số xe D2 và số lớp xe T đặt cạnh nhau D3. Lưu ý rằng cấu hình cụ thể của thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận nhận dạng biển số xe 10B của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 và dụng cụ xác định mẫu lớp 20 sẽ được mô tả ở phần sau (xem các HÌNH 2 và 3).

Như minh họa ở HÌNH 1, máy thu phí tự động 11 được lắp đặt hướng về phía trước theo hướng di chuyển (phía +X trong HÌNH 1) trên làn đường L hơn là về phía dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 và dụng cụ xác định mẫu lớp 20. Trong phương án này, máy thu phí tự động 11 được lắp đặt ở 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 thanh toán phí cầu đường của 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 trước theo hướng di chuyển (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 trước theo hướng di chuyển (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

HÌNH 2 là sơ đồ của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Như minh họa ở HÌNH 2, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được trang bị thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận nhận dạng biển số xe 10B và dụng cụ xác định mẫu lốp 20 làm các công cụ phát hiện. Ngoài ra, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 còn bao gồm bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C 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 bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C 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, vị trí của bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C không bị hạn chế ở vị trí đó. Ví dụ, trong các phương án khác, bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C có thể được tích hợp vào dụng cụ kết nối mạng ngoài 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 sau theo hướng di chuyển (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 2), và xuất tín hiệu phát hiện đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C, 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 bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C và dụng cụ xác định mẫu lốp 20 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 chắn bởi phương tiện giao thông A trên làn L. Cụ thể, thiết bị dò phương tiện giao thông 10A xuất thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 (HÌNH 3) sau khi phát hiện phương tiện giao thông A đi vào và xuất thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 (HÌNH 3, sau khi phát hiện phương tiện giao thông A đi qua, đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C và dụng cụ xác định mẫu lốp 20.

Bộ phận nhận dạng biển số xe 10B chụp hình ảnh mặt trước phương tiện giao thông A bao gồm biển số phương tiện giao thông A theo việc thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện phương tiện giao thông A đi vào, và thu

thông tin biển số xe D2 (thông tin đăng ký phương tiện giao thông và kích cỡ của biển số đăng ký) của phương tiện giao thông A.

Thiết bị xác định mẫu lớp 20 là thiết bị xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A trên làn đường L của cổng thu phí và xuất số lớp T đặt cạnh nhau D3 đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C. Ở đây, số lớp xe T đặt cạnh nhau D3 chỉ số lớp xe T được lắp cạnh nhau tại một điểm lắp (điểm lắp ở một phía của một cầu xe) của phương tiện giao thông A. Trong phương án này, có lớp đơn T1 và lớp kép T2. Với lớp đơn T1, một lớp T được lắp tại một điểm lắp (số lớp đặt cạnh nhau D3 là “1”). Với lớp kép T2, hai lớp được lắp tại một điểm lắp (số lớp đặt cạnh nhau D3 là “2”).

Bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A dựa vào thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 và thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 thu được từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, thông tin biển số xe D2 lấy từ bộ phận nhận dạng biển số xe 10B và số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định bởi dụng cụ xác định mẫu lớp 20.

Dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được trang bị bộ phận chiếu sáng 20A (bộ phận chiếu), bộ phận tạo ảnh 20B (bộ phận phát hiện), bộ điều khiển chính 20C và bộ lưu trữ 20D.

Như minh họa ở HÌNH 2, bộ phận chiếu sáng 20A được lắp đặt trên tiểu đảo I ở phía đối diện với máy thu phí tự động 11 qua làn đường L. Trong phương án này, bộ phận chiếu sáng 20A được lắp đặt trên tiểu đảo I ở lề đường thứ hai theo hướng bề ngang (phía +Y trong HÌNH 2) của làn L. Trong phương án này, bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng dò vào đối tượng chiếu, cụ thể là bánh xe W có vị trí ở mặt thứ hai theo hướng chiều ngang (phía +Y trong HÌNH 2) của phương tiện giao thông A.

Lưu ý rằng, trong phương án này, bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng hồng ngoại, ví dụ, làm ánh sáng dò, nhưng trong phương án khác có thể chiếu ánh sáng nhìn thấy được v.v.

Bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng dò theo một khoảng chiếu định trước. Khoảng chiếu được xác định trước là vùng được cấu hình hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2) trên làn đường L hơn là về phía bộ phận chiếu sáng 20A, và được cấu hình dưới dạng một khoảng bao gồm ít nhất độ cao tương ứng với bánh xe W của phương tiện giao thông A.

Bộ phận chiếu sáng 20A được lắp đặt sao cho hướng chiếu của ánh sáng dò (là hướng chạy dọc theo một đường ảo kết nối bộ phận chiếu sáng 20A và tâm của khoảng chiếu) nghiêng so với hướng bề ngang của làn đường L (hướng Y

trong HÌNH 2). Trong phương án này, một ví dụ được mô tả trong đó bộ phận chiếu sáng 20A được lắp đặt sao cho hướng chiếu và hướng di chuyển của làn L (hướng X trong HÌNH 2) cắt nhau theo một góc bằng khoảng 45 độ để hướng chiếu của ánh sáng dò được chiếu hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2) của làn L. Tuy nhiên, sự bố trí bộ phận chiếu sáng 20A không bị giới hạn ở đó. Trong phương án khác, miễn là hướng chiếu của ánh sáng dò nghiêng so với hướng bề ngang (hướng Y trong HÌNH 2) của làn đường L, ánh sáng dò có thể được chiếu hướng về phía trước theo hướng di chuyển (phía +X trong HÌNH 2) của làn đường L, hoặc ánh sáng dò có thể được chiếu từ một phía cao hơn (phía +Z trong HÌNH 2) hướng về phía thấp hơn (phía -Z trong HÌNH 2) của làn đường L.

Ngoài ra, khoảng chiếu xác định trước được cấu hình bao gồm một khoảng thiết lập theo hướng di chuyển (hướng X trong HÌNH 2) của làn đường L và một khoảng từ cạnh đáy đến cạnh trên cùng của lớp T theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 2) của phương tiện giao thông A làm tâm khoảng chiếu.

Như minh họa ở HÌNH 2, bộ phận tạo ảnh 20B được lắp đặt ở vị trí liền kề với bộ phận chiếu sáng 20A và thiết bị dò phương tiện giao thông 10A trên tiêu đảo I là nơi lắp đặt bộ phận chiếu sáng 20A (tiêu đảo I ở phía +Y trong HÌNH 2), và được lắp đặt hướng về phía trước theo hướng di chuyển (phía +X trong HÌNH 2) trên làn L hơn là về phía bộ phận chiếu sáng 20A.

Bộ phận tạo ảnh 20B phát hiện ánh sáng dò được phản chiếu từ bánh xe W (ánh sáng phản xạ) và chụp các ảnh D11 (HÌNH 3) dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ bằng cách liên tục tạo ảnh cho khoảng tạo ảnh xác định trước theo từng khoảng thời gian không đổi. Khoảng tạo ảnh được xác định trước là vùng hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2) trên làn đường L hơn là về phía vị trí lắp đặt bộ phận tạo ảnh 20B, và được cấu hình để có thể bao gồm khoảng chiếu của bộ phận chiếu sáng 20A. Trong phương án này, đối tượng tạo ảnh của bộ phận tạo ảnh 20B là bánh xe W có vị trí ở mặt thứ hai theo hướng chiều ngang (phía +Y trong HÌNH 2) của phương tiện giao thông A.

Lưu ý rằng, trong phương án này, một máy ảnh hồng ngoại có khả năng phát hiện ánh sáng dò, là ánh sáng hồng ngoại, được sử dụng làm bộ phận tạo ảnh 20B, nhưng trong các phương án khác có thể sử dụng nhiều loại máy ảnh khác nhau tùy theo loại ánh sáng dò mà bộ phận chiếu sáng 20A phát ra.

Ngoài ra, khoảng chiếu và khoảng tạo ảnh có thể được cấu hình tự động bằng cách thực hiện xử lý ảnh (ví dụ xử lý chụp ảnh bánh xe có hình dạng về cơ bản là hình tròn) trên các ảnh D11 được bộ phận tạo ảnh 20B chụp. Hoặc, khoảng chiếu và khoảng tạo ảnh có thể được cấu hình thủ công bởi người quản trị hoặc nhân viên tương tự.

Bộ điều khiển chính 20C xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A dựa trên các hình ảnh D11 do bộ phận tạo ảnh 20B chụp.

Lưu ý trong phương án này, một cấu hình được mô tả trong đó bộ điều khiển chính 20C được tích hợp vào dụng cụ xác định mẫu lớp 20 (ví dụ, bộ phận tạo ảnh 20B, như được minh họa trong HÌNH 2). Tuy nhiên, vị trí của bộ điều khiển chính 20C không bị hạn chế ở vị trí đó. Ví dụ, trong các phương án khác, bộ điều khiển chính 20C có thể được tích hợp vào dụng cụ phát hiện khác của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 (ví dụ, thiết bị dò phương tiện giao thông 10A), hoặc bộ điều khiển chính 20C có thể được tích hợp vào một dụng cụ kết nối mạng ngoài dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10.

Bộ lưu trữ 20D là thiết bị lưu trữ thông tin sử dụng trong xác định mẫu lớp. Ở phương án hiện tại, bộ lưu trữ 20D được lắp đặt trong dụng cụ xác định mẫu lớp 20, nhưng ở các phương án khác, bộ lưu trữ 20D có thể được lắp ở một máy chủ bên ngoài v.v. được kết nối mạng.

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

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 3, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được trang bị thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận nhận dạng biển số xe 10B, bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C, và dụng cụ xác định mẫu lớp 20.

Thiết bị dò phương tiện giao thông 10A xuất thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 mà từ đó có thể phát hiện phương tiện giao thông A đã đi vào làn đường L, và thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 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 bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C và dụng cụ xác định mẫu lớp 20.

Bộ phận nhận dạng biển số xe 10B xuất thông tin biển số xe thu được D2 đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C.

Như minh họa ở HÌNH 3, dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được trang bị bộ phận chiếu sáng 20A, bộ phận tạo ảnh 20B, bộ điều khiển chính 20C và bộ lưu trữ 20D.

Bộ điều khiển chính 20C bao gồm bộ phận phát hiện bánh xe 202 và bộ phận xác định lớp 203.

Bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng dò ở khoảng chiếu định trước.

Bộ phận tạo ảnh 20B liên tục tạo ảnh cho khoảng chiếu định trước theo từng khoảng thời gian không đổi, và chụp ảnh D11. Bộ phận tạo ảnh 20B xuất hình ảnh được thu nhận D11 đến bộ phận phát hiện bánh xe 202.

Bộ phận phát hiện bánh xe 202 xác định xem mỗi hình ảnh D11 nhận được từ bộ phận tạo ảnh 20B có chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A hay không, và trích xuất hình ảnh D11 chứa bánh xe W.

Ở phương án này, bộ lưu trữ 20D lưu trữ hình ảnh bánh xe W của nhiều lớp đơn T1 và lớp kép T2 đã chụp trước làm các hình ảnh mẫu D12. Các hình ảnh mẫu D12 được dùng làm dữ liệu để phát hiện bánh xe W. Bộ phận phát hiện bánh xe 202 so sánh các điểm đặc điểm trong các hình ảnh D11 nhận được từ bộ phận tạo ảnh 20B với các điểm đặc điểm trong các hình ảnh mẫu D12 được lưu trữ trong bộ lưu trữ 20D để phát hiện xem hình ảnh D11 có chứa bánh xe W hay không. Với điều kiện là bánh xe W có thể được phát hiện, bất kỳ điểm đặc điểm nào cũng có thể được dùng để so sánh. Ví dụ, biên dạng, biểu đồ, và các đặc điểm tương tự đều có thể được so sánh. Ngoài ra, ở phương án này, bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể phát hiện bánh xe W của phương tiện giao thông A, nhưng trong các phương án khác, bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể phát hiện lớp xe T, hoặc bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể phát hiện cả lớp xe T và bánh xe W.

Trong các trường hợp bộ phận phát hiện bánh xe 202 xác định rằng hình ảnh D11 chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A, hình ảnh D11 đó sẽ được trích xuất và xuất đến bộ phận xác định lớp 203 cùng với thông tin tọa độ của khu vực trong hình ảnh D11 nơi bánh xe W được chụp.

Lưu ý rằng các hình ảnh D11 được chụp liên tục theo từng khoảng thời gian không đổi bởi bộ phận tạo ảnh 20B, và như vậy nhiều hình ảnh D11 có thể chứa cùng một bánh xe W. Như vậy, bộ phận phát hiện bánh xe 202 sẽ so sánh từng hình ảnh D11 và liên kết các hình ảnh D11 từ khi bánh xe W được phát hiện đến khi bánh xe W không còn được phát hiện làm các hình ảnh D11 về một bánh xe W. Nhờ cấu hình này, bộ phận xác định lớp 203 có thể xác định hình ảnh D11 nào trong những hình ảnh D11 chụp được có liên quan đến bánh xe W nào. Ngoài ra, trong các trường hợp nhiều bánh xe W được phát hiện trong một hình ảnh D11, hình ảnh D11 đó có thể được liên kết đến một trong số nhiều bánh xe W. Trong trường hợp này, một mã số nhận dạng có thể được thiết lập cho mỗi bánh xe W, hình ảnh D11 có thể được xuất cùng với mã số nhận dạng của bánh xe W thứ nhất, và hình ảnh D11 này có thể được xuất cùng với mã số nhận dạng của bánh xe W thứ hai. Nhờ cấu hình này, bộ phận xác định lớp 203 có thể xác định hình ảnh D11 nào trong những hình ảnh D11 chụp được thuộc bánh xe W nào. Ngoài ra, mã số nhận dạng của mỗi bánh xe W có thể có trong thông tin về tọa độ

của khu vực trong hình ảnh D11 nơi chụp bánh xe W. Nhờ cấu hình này, bộ phận xác định lớp 203 có thể xác định tọa độ khu vực nào trong những hình ảnh D11 chụp được thuộc về bánh xe W nào.

Bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với bánh xe W dựa vào bánh xe W có trong những hình ảnh D11 nhận được từ bộ phận phát hiện bánh xe 202.

HÌNH 4A là hình chiếu mặt bên minh họa một ví dụ trong đó ánh sáng dò được chiếu trên lớp T theo phương án thứ nhất của sáng chế, và minh họa ví dụ về lớp đơn T1. HÌNH 4B là hình chiếu mặt bên minh họa một ví dụ trong đó ánh sáng dò được chiếu trên lớp T theo phương án thứ nhất của sáng chế, và minh họa ví dụ về lớp kép T2.

HÌNH 5A là hình chiếu mặt cắt ngang minh họa một ví dụ trong đó ánh sáng dò được chiếu trên lớp T theo phương án thứ nhất của sáng chế, và minh họa ví dụ về lớp đơn T1. HÌNH 5B là hình chiếu mặt cắt ngang minh họa một ví dụ trong đó ánh sáng dò được chiếu trên lớp T theo phương án thứ nhất của sáng chế, và minh họa ví dụ về lớp kép T2.

Như minh họa ở các HÌNH 4A và 5A, bánh xe W của lớp đơn T1 được cấu tạo bằng vành 301 về cơ bản là hình trụ với cầu xe S làm trục tâm, và mâm 302 có hình dạng giống chiếc đĩa lấy cầu xe S làm trục tâm và bao gồm phần lõi có phần hướng vào phía trong theo hướng xuyên tâm của bề mặt nhô ra.

Như minh họa ở HÌNH 5A, có mâm 302 của lớp đơn T1, phần lõi được đặt ở phần cạnh của vành 301 ở phía bên ngoài của phương tiện giao thông A (phía +Y trong HÌNH 5A), trong tình trạng đối diện với phía ngoài phương tiện giao thông A (phía +Y trong HÌNH 5A).

Theo đó, khi quan sát từ phía ngoài phương tiện giao thông A (phía +Y trong HÌNH 5A), bánh xe W của lớp đơn T1 có hình dạng lõi, trong đó bề mặt đối diện với phía ngoài phương tiện giao thông A nhô ra khỏi phương tiện giao thông A.

Như minh họa ở HÌNH 5B, lớp kép T2 là lớp được tạo bằng cách kết nối các mâm 302 của hai bánh xe W.

Như minh họa ở các HÌNH 4B và 5B, như với lớp đơn T1, bánh xe W của lớp kép T2 có cấu tạo từ mâm 302 có hình dạng giống chiếc đĩa lấy cầu xe S làm trục tâm và bao gồm phần lõi có phần hướng vào phía trong theo hướng xuyên tâm của bề mặt nhô ra. Như minh họa ở HÌNH 5B, với mâm đĩa 302 của bánh xe W nằm ở phía bên ngoài của phương tiện giao thông A trong số các bánh xe W của lớp kép T2, phần lõi được đặt ở phần cạnh của vành 301 ở phía bên trong của phương tiện giao thông A (phía -Y trong HÌNH 5B), trong tình trạng đối diện với

phía trong của phương tiện giao thông A (phía -Y trong HÌNH 5A). Theo đó, khi quan sát từ phía ngoài của phương tiện giao thông A (phía +Y trong HÌNH 5B), bánh xe W của lớp kép T2 có hình dạng lõm vào, trong đó bề mặt đối diện với phía ngoài phương tiện giao thông A lõm vào phía bên trong (phía -Y trong HÌNH 5B) của phương tiện giao thông A. Điều đó có nghĩa là bánh xe W của lớp kép T2 nằm ở phía bên ngoài của phương tiện giao thông A bị đảo ngược theo hướng chiều ngang của phương tiện giao thông A (hướng Y trong các HÌNH 5A và 5B) so với bánh xe W của lớp đơn T1.

Vì vậy, hình dạng của bánh xe W mà có thể nhìn thấy từ bên ngoài phương tiện giao thông A (phía +Y trong các HÌNH 5A và 5B) cho lớp đơn T1 và lớp kép T2 là khác nhau. Dụng cụ xác định mẫu lớp 20 theo sáng chế xác định một lớp là lớp đơn T1 hay lớp kép T2 dựa trên sự khác biệt về hình dạng của bánh xe W có thể nhìn thấy từ bên ngoài phương tiện giao thông A.

Ở phương án hiện tại, điểm khác biệt được phát hiện nhờ bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng dò trên bánh xe W. Ngoài ra, dễ dàng phát hiện điểm khác biệt do bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng dò theo hướng chiều nghiêng so với hướng bề ngang (hướng Y trong HÌNH 2) của làn đường L.

Cụ thể, khi ánh sáng dò được chiếu ở lớp đơn T1 từ phía trước theo hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 4A và 5A), xuất hiện tính cân đối trong phân bố (vị trí hình thành) phần tối R1 và phần sáng R2 dựa trên các đặc điểm về hình dạng (hình dạng lồi) của bánh xe W của lớp đơn T1 mà có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông A. Điều đó có nghĩa là phần tối R1 được tạo thành ở phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong các HÌNH 4A và 5A) nơi ánh sáng dò không chiếu đến, và phần sáng R2 được tạo thành ở phía trước theo hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 4A và 5A) nơi ánh sáng dò chiếu trực tiếp lên bề mặt của mâm 302 đối diện với phía bộ phận chiếu sáng 20A.

Khi ánh sáng dò được chiếu ở lớp kép T2 từ phía trước theo hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 4B và 5B), xuất hiện tính cân đối trong phân bố (vị trí hình thành) phần tối R1 và phần sáng R2 dựa trên các đặc điểm về hình dạng (hình dạng lõm) của bánh xe W của lớp kép T2 mà có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông A. Điều đó có nghĩa là phần tối R1 được hình thành ở phía trước theo hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 4B và 5B) nơi ánh sáng dò không chiếu đến, và phần sáng R2 được hình thành ở phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong các HÌNH 4B và 5B) nơi ánh sáng dò chiếu trực tiếp lên bề mặt của mâm 302 đối diện với phía bộ phận chiếu sáng 20A.

Vì vậy, lớp đơn T1 và lớp kép T2 có bánh xe với hình dạng khác nhau khi quan sát từ lề thứ hai theo hướng chiều ngang (phía +Y trong các HÌNH 5A và

5B) của làn đường L nơi lắp đặt bộ phận chiếu sáng 20A. Ngoài ra, khi ánh sáng dò được chiếu từ bộ phận chiếu sáng 20A, tính cân đối trong phân bố phần tối R1 và phần sáng R2 trên mâm 302 của bánh xe W khác nhau đối với mỗi lớp đơn T1 và lớp kép T2, tùy thuộc vào đặc điểm về hình dạng của bánh xe W có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông A.

Ánh sáng phản xạ được phát hiện từ phần tối R1 là yếu khi đối tượng tạo ảnh, cụ thể là bánh xe W, được chụp bởi bộ phận tạo ảnh 20B và như vậy phần tối R1 có vẻ tối hơn (nghĩa là giá trị tích tụ thấp hơn) trong các hình ảnh D11. Ánh sáng phản xạ được phát hiện từ phần sáng R2 là mạnh và như vậy phần sáng R2 có vẻ sáng hơn (nghĩa là giá trị tích tụ cao hơn) trong các hình ảnh D11.

Theo đó, trong hình ảnh D11 trong đó bánh xe W của lớp đơn T1 được chụp, phần sáng R2 (phần có giá trị tích tụ cao) xuất hiện ở mặt trước theo hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 4A và 5A), và phần tối R1 (phần có giá trị tích tụ thấp) xuất hiện ở mặt sau theo hướng di chuyển (phía -X trong các HÌNH 4A và 5A). Mặt khác, trong hình ảnh D11 mà bánh xe W của lớp kép T2 được chụp, phần tối R1 (phần có giá trị tích tụ thấp) xuất hiện ở mặt trước theo hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 4A và 5A), và phần sáng (phần có giá trị tích tụ cao) xuất hiện ở mặt sau theo hướng di chuyển (phía -X trong các HÌNH 4A và 5A).

Vì vậy, tính cân đối trong phân bố phần tối R1 và phần sáng R2 hình thành trên bề mặt bánh xe W do ánh sáng dò được chiếu đến cũng xuất hiện trong các hình ảnh D11 được chụp bởi bộ phận tạo ảnh 20B.

Bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối R1 và phần sáng R2 từ hình dạng lõi của bánh xe W của lớp đơn T1 có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông A và hình dạng lõi của bánh xe W của lớp kép T2 có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông.

Cụ thể, đối với mỗi hình ảnh D11 thu nhận từ bộ phận phát hiện bánh xe 202, như mô tả dưới đây, bộ phận xác định lớp 203 xác định xem tính cân đối trong phân bố phần tối R1 và phần sáng R2 của bánh xe W được chụp trong hình ảnh D11 có giống với tính cân đối trong phân bố đối với lớp đơn T1 hoặc lớp kép T2 như dưới đây không.

Ví dụ, bộ phận xác định lớp 203 tham chiếu các tọa độ của khu vực mà bánh xe W được chụp lại, thu nhận từ bộ phận phát hiện bánh xe 202, và phát hiện các giá trị tích tụ trong khu vực đó. Trong các trường hợp mà phần sáng R2 có giá trị tích tụ cao xuất hiện ở mặt trước theo hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 4A và 5A), và phần tối R1 có giá trị tích tụ thấp xuất hiện ở mặt sau

theo hướng di chuyển (phía -X trong các HÌNH 4A và 5A) trong khu vực này, bánh xe W được xác định là bánh xe W của lớp đơn T1 và số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định là “1”. Trong các trường hợp mà phần tối R1 là phần có giá trị tích tụ thấp xuất hiện ở mặt trước theo hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 4B và 5B), và phần sáng R2 là phần có giá trị tích tụ cao xuất hiện ở mặt sau theo hướng di chuyển (phía -X trong các HÌNH 4A và 5A) trong khu vực này, bánh xe W được xác định là bánh xe W của lớp kép T2 và số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định là “2”.

Lưu ý rằng có nhiều hình ảnh D11 liên kết với cùng một bánh xe W và như vậy bộ phận xác định lớp 203 sẽ thực hiện cùng quy trình đối với từng hình ảnh D11 và xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3. Vị trí mà bánh xe W được chụp khác nhau trong mỗi hình ảnh D11, và như vậy bộ phận xác định lớp 203 có thể xác định giá trị khác cho số lớp T đặt cạnh nhau D3 làm kết quả xác định đối với mỗi hình ảnh D11. Trong trường hợp này, kết quả xác định xuất hiện với tần số nhiều nhất (giá trị số lớp T đặt cạnh nhau D3) sẽ được xác định là số lớp T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với bánh xe W. Ví dụ, trong trường hợp kết quả xác định về số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định là “2” nhiều hơn kết quả xác định về số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định là “1” đối với nhiều hình ảnh D11 liên kết với cùng bánh xe W, số lớp T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với bánh xe W được xác định là “2”.

Lưu ý, trong các phương án khác trong đó tính cân đối trong phân bố tương đương với tính cân đối của lớp đơn T1 hay lớp kép T2 có thể được xác định bằng cách so sánh các hình ảnh chụp được D11 với nhiều hình ảnh mẫu D12 được lưu trong bộ lưu trữ 20D.

Bộ phận xác định lớp 203 lưu số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định theo mô tả trên, trong bộ lưu trữ 20D.

Sau khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 của phương tiện giao thông A từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định trong khoảng thời gian từ khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông trước D6 đến khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông tiếp theo D6, là số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A. Như vậy, bộ phận xác định lớp 203 thu nhận số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định trong khoảng thời gian từ khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông trước D6 đến khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 của phương tiện giao thông A, từ bộ lưu trữ 20D, và xuất số lớp T đặt cạnh nhau D3 này đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10. Ngoài ra, bộ phận xác định lớp 203 xuất số lớp T đặt

cạnh nhau D3, được xác định trong khoảng thời gian cho đến khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 của phương tiện giao thông A, đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C.

Sau khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 của phương tiện giao thông A, bộ phận xác định lớp 203 ngừng xuất số lớp T đặt cạnh nhau D3.

Lưu ý rằng bộ phận xác định lớp 203 có thể xuất số bánh xe W được phát hiện trong các hình ảnh D11 làm số cầu xe của phương tiện giao thông A đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C.

Tiếp theo là mô tả quy trình xác định lớp của dụng cụ xác định mẫu lớp 20 theo HÌNH 6.

HÌNH 6 là lưu đồ mô tả quy trình xác định mẫu lớp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Bước ST101: Xác định số lớp đặt cạnh nhau

Ở phương án hiện tại, bộ phận chiếu sáng 20A liên tục chiếu ánh sáng dò ở khoảng chiếu định trước. Ngoài ra, bộ phận tạo ảnh 20B phát hiện ánh sáng phản xạ từ ánh sáng dò được chiếu từ bộ phận chiếu sáng 20A phản chiếu lại, và chụp ảnh D11 dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ bằng cách liên tục chụp ảnh cho khoảng chiếu định trước theo từng khoảng thời gian cố định. Bộ phận tạo ảnh 20B xuất hình ảnh đã chụp D11 đến bộ phận phát hiện bánh xe 202.

Bộ phận phát hiện bánh xe 202 trích xuất hình ảnh D11 được xác định chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A từ những hình ảnh D11 nhận được từ bộ phận tạo ảnh 20B và xuất những hình ảnh D11 đó đến bộ phận xác định lớp 203 cùng với thông tin tọa độ của khu vực trong các hình ảnh D11 mà bánh xe W được chụp ở đó.

Bộ phận xác định lớp 203 tham chiếu tọa độ của khu vực mà bánh xe W được chụp và phát hiện các giá trị tích tụ trong khu vực đó cho mỗi hình ảnh D11 nhận được từ bộ phận phát hiện bánh xe 202. Bộ phận xác định lớp 203 phát hiện tính cân đối trong phân bố phần tối R1 và phần sáng R2 của bánh xe W được chụp trong từng hình ảnh D11 từ các giá trị tích tụ được phát hiện. Bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 dựa trên tính cân đối (bước ST101). Sau đó, bộ phận xác định lớp 203 lưu số lớp T đặt cạnh nhau D3 đã được xác định trong bộ lưu trữ 20D.

Bước ST102: Phát hiện sự đi vào của phương tiện giao thông

Bộ phận xác định lớp 203 xác định xem thiết bị dò phương tiện giao thông 10A đã phát hiện sự đi vào của phương tiện giao thông A hay chưa (bước

ST102). Trong những trường hợp bộ phận xác định lớp 203 đã nhận được thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A (bước ST102: Có), quy trình đi tiếp đến bước ST103. Trong những trường hợp bộ phận xác định lớp 203 chưa nhận được thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A (bước ST102: Không), quy trình quay về bước ST101.

Bước ST103: Liên kết số lớp đặt cạnh nhau đã được lưu với phương tiện giao thông A

Bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định trong khoảng thời gian từ khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6, được thu nhận trước khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5, đến khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5, là số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A. Sau đó, từ các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được lưu trong bộ lưu trữ 20D, bộ phận xác định lớp 203 liên kết số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định trong khoảng thời gian này làm các số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A (bước ST103). Bộ phận xác định lớp 203 thu nhận các số lớp T đặt cạnh nhau D3 liên kết với phương tiện giao thông A từ bộ lưu trữ 20D, và xuất các số lớp T đặt cạnh nhau D3 này đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C.

Bước ST104: Xác định số lớp đặt cạnh nhau

Như trong bước ST101, bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng dò ở khoảng chiếu định trước, bộ phận tạo ảnh 20B liên tục chụp ảnh cho khoảng chụp định trước theo từng khoảng thời gian cố định, và hình ảnh được thu nhận được xuất đến bộ phận phát hiện bánh xe 202. Bộ phận phát hiện bánh xe 202 trích xuất các hình ảnh D11 chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A từ các hình ảnh D11 nhận được từ bộ phận tạo ảnh 20B, và xuất những hình ảnh được trích xuất D11 này đến bộ phận xác định lớp 203 cùng với thông tin tọa độ của khu vực trong mỗi hình ảnh D11 mà ở đó bánh xe W được chụp. Bộ phận xác định lớp 203 tham chiếu tọa độ của khu vực mà ở đó bánh xe W được chụp và xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 cho mỗi hình ảnh D11 nhận được từ bộ phận phát hiện bánh xe 202 (bước ST104).

Bước ST105: Liên kết các số lớp đặt cạnh nhau đã được xác định với phương tiện giao thông A

Bộ phận xác định lớp 203 liên kết các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định trong bước ST104 làm các số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A (bước ST105). Bộ phận xác định lớp 203 xuất các số lớp T đặt cạnh nhau

D3 liên kết với phương tiện giao thông A đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C.

Bước ST106: Phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông

Tiếp theo, bộ phận xác định lớp 203 xác định xem thiết bị dò phương tiện giao thông 10A có phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông A hay không (bước ST106). Trong những trường hợp đã nhận được thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A (bước ST106: Có), bộ phận xác định lớp 203 xác định các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định vào những thời điểm sau đó không phải các số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A. Khi đó, bộ phận xác định lớp 203 dừng liên kết các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định vào những thời điểm sau với phương tiện giao thông A, và quy trình quay về bước ST101. Ngoài ra, trong những trường hợp mà bộ phận xác định lớp 203 chưa nhận được thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A (bước ST106: Không), quy trình quay về bước ST104.

Hiệu quả

Theo dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được mô tả ở phần trên, bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe W của phương tiện giao thông A. Ngoài ra, bộ phận tạo ảnh 20B phát hiện ánh sáng dò được phản xạ từ bánh xe W (ánh sáng phản xạ) và chụp ảnh D11 dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ bằng cách liên tục chụp ảnh bánh xe W mà ánh sáng dò được chiếu lên đó theo từng khoảng thời gian không đổi. Bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 từ các hình ảnh D11 chụp được theo cách thức này, dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ tương ứng với hình dạng bánh xe W của phương tiện giao thông A có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông A. Điều đó có nghĩa là bộ phận xác định lớp 203 xác định lớp T của phương tiện giao thông A là lớp đơn T1 hay lớp kép T2.

Dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được mô tả ở phần trên có thể xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3, đây là một phần thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông, chỉ cần bằng cách lắp đặt bộ phận chiếu sáng 20A và bộ phận tạo ảnh 20B. Như vậy, có thể lắp đặt dụng cụ xác định mẫu lớp 20 tại các cổng thu phí bị hạn chế về điều kiện địa điểm như các cổng thu phí mà tại đó không thể lắp đặt trên mặt đường các dụng cụ phát hiện, cụ thể là tám lần bánh xe, để phát hiện thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông, các cổng thu phí mà không đảm bảo có đủ không gian lắp đặt giữa tám lần bánh xe và máy thu phí tự động 11, v.v. Kết quả là ngay cả tại các cổng thu phí bị hạn chế về điều kiện địa điểm và không thể thu nhận đầy đủ thông tin để xác định loại phương tiện giao thông từ tám lần bánh xe, có thể xác định loại phương tiện giao

thông dựa trên số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định bởi bộ phận xác định lớp 203.

Theo dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được mô tả trên, bộ phận chiếu sáng 20A chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiếu bao gồm bánh xe W của phương tiện giao thông A.

Như vậy, phần tối R1 không được chiếu sáng bởi ánh sáng dò và phần sáng R2 được chiếu sáng bởi ánh sáng dò được hình thành trên bánh xe W theo hình dạng bánh xe W. Điều đó có nghĩa là các đặc điểm về hình dạng bánh xe W quan sát được từ bên ngoài phương tiện giao thông A có thể được thể hiện dưới dạng phân bố phần tối R1 và phần sáng R2.

Kết quả là bộ phận xác định lớp 203 có thể nhận dạng các đặc điểm về hình dạng của bánh xe W có thể nhìn thấy từ bên ngoài phương tiện giao thông A để xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với những đặc điểm này từ tính cân đối trong phân bố phần tối R1 và phần sáng R2 của bánh xe W xuất hiện trong hình ảnh D11 được chụp bởi bộ phận tạo ảnh 20B.

Bánh xe W của phương tiện giao thông A nằm ở phần thân dưới của phương tiện giao thông A và vì vậy khó có thể phát hiện đặc điểm về hình dạng bánh xe W nhìn thấy được từ bên ngoài phương tiện giao thông A trong các trường hợp chỉ chụp ảnh bánh xe W bằng bộ phận tạo ảnh 20B. Ví dụ, toàn bộ bánh xe W có thể được tạo ảnh tối (giá trị tích tụ thấp) trong các hình ảnh D11 được chụp.

Tuy nhiên, như mô tả ở trên, bộ phận chiếu sáng 20A được lắp đặt sao cho ánh sáng dò được chiếu theo hướng nghiêng so với hướng bề ngang của làn đường L (hướng Y trong HÌNH 2). Kết quả là phần tối R1 và phần sáng R2 có thể được hình thành rõ ràng hơn trên mâm 302 của bánh xe W mà ánh sáng dò được chiếu trên đó.

Như vậy, các đặc điểm về hình dạng của bánh xe W có thể nhìn thấy từ bên ngoài phương tiện giao thông A có thể được chụp lại thành các hình ảnh D11 thể hiện sự phân bố phần tối R1 và phần sáng R2 (các vị trí mà phần tối R1 và phần sáng R2 được hình thành). Kết quả là bộ phận xác định lớp 203 có thể dựa trên sự khác nhau trong tính cân đối trong phân bố phần tối R1 và phần sáng R2 đối với lớp đơn T1 và lớp kép T2 để nhận dạng các hình ảnh D11 có chứa các đặc điểm về hình dạng (hình dạng lồi) của bánh xe W của lớp đơn T1 có thể nhìn thấy từ bên ngoài phương tiện giao thông A hay chứa các đặc điểm về hình dạng (hình dạng lõm) của bánh xe W của lớp kép T2 có thể nhìn thấy từ bên ngoài phương tiện giao thông A. Bộ phận xác định lớp 203 có thể xác định số lớp

T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với hình dạng bánh xe W có thể nhìn thấy từ bên ngoài phương tiện giao thông A bằng cách nhận biết các đặc điểm này.

Theo dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được mô tả ở trên, ánh sáng dò được chiếu trong khoảng chiếu được xác định trước. Khoảng chiếu được xác định trước là vùng được cấu hình hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2) trên làn đường L hơn là về phía bộ phận chiếu sáng 20A, và được cấu hình dưới dạng một khoảng bao gồm ít nhất độ cao tương ứng với bánh xe W của phương tiện giao thông A.

Ví dụ, ngay cả tại các cổng thu phí có thể đặt được tấm lăn bánh xe, không gian lắp đặt tại cổng thu phí có thể không đủ và khó có thể đảm bảo khoảng cách giữa dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 và máy thu phí tự động 11 lớn hơn hoặc bằng chiều dài tối đa của phương tiện giao thông (ví dụ, 18 m). Ở đây, trong các trường hợp mà phương tiện giao thông A có chiều dài dài hơn khoảng cách giữa dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 và máy thu phí tự động 11, phần ghé lái của phương tiện giao thông A sẽ đến chỗ máy thu phí tự động 11 trước khi tất cả các lớp xe T đi qua tấm lăn bánh xe. Vì vậy, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 phải xác định loại phương tiện giao thông trước khi hoàn thành việc thu nhận thông tin về số cầu xe, và trong trường hợp phương tiện giao thông A có chiều dài lớn, 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.

Tuy nhiên, khoảng chiếu xác định trước được cấu hình cho bộ phận chiếu sáng 20A như mô tả ở trên, và vì vậy ánh sáng dò có thể được chiếu trên bánh xe W của phương tiện giao thông A nằm ở phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2). Theo đó, ánh sáng dò có thể được chiếu đến bánh xe W của phương tiện giao thông nằm ở vị trí xa nhất của phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2) trước khi hoàn tất việc tính phí cầu đường cho phương tiện giao thông A, ngay cả tại các cổng thu phí không đảm bảo đủ không gian lắp đặt các dụng cụ phát hiện để phát hiện thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông. Kết quả là có thể nhận dạng đặc điểm hình dạng của bánh xe W của phương tiện giao thông A nằm ở phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2) và có thể xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với hình dạng bánh xe W có thể nhìn thấy từ bên ngoài phương tiện giao thông A. Bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A dựa trên số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A được xác định như mô tả ở phần trên, và thông tin biến số xe D2 thu được từ bộ phận nhận dạng biến số xe 10B. Ở đây, trong các mẫu về số lớp xe đặt cạnh nhau có các phương thức chỉ rõ lớp đơn hay lớp kép

được lắp vào cầu xe, tùy vào loại phương tiện giao thông, v.v. của phương tiện giao thông A. Ví dụ, với loại phương tiện giao thông có bốn cầu xe, có thể có mẫu số lớp xe đặt cạnh nhau trong đó lớp đơn được gắn vào cầu xe thứ nhất và lớp kép được gắn vào từ cầu xe thứ hai đến cầu xe thứ tư. Như vậy, có thể nâng cao độ chính xác khi xác định loại phương tiện giao thông D1 dựa trên số lớp T đặt cạnh nhau D3 nhờ bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C đã nghiên cứu trước các mẫu số lớp xe đặt cạnh nhau này.

Lưu ý, tùy thuộc vào vị trí lắp đặt bộ phận chiếu sáng 20A và bộ phận tạo ảnh 20B, có thể khó xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A ở vị trí xa nhất của phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2). Tuy nhiên, vì bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C đã nghiên cứu các mẫu số lớp đặt cạnh nhau theo mô tả trên, có thể ước tính các số lớp đặt cạnh nhau chưa được thu nhận dựa trên các mẫu số lớp đặt cạnh nhau và các số lớp T đặt cạnh nhau D3 đã được thu nhận. Ví dụ, mặc dù lớp T của cầu xe thứ nhất của phương tiện giao thông A được xác định là lớp đơn T1 và các lớp T của cầu xe thứ hai và cầu xe thứ ba được xác định là các lớp kép T2, lớp T của cầu xe thứ tư có thể chưa xác định được do bộ phận tạo ảnh 20B không thể chụp được ảnh lớp T của cầu xe thứ tư. Ngay cả trong trường hợp này, bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C dự đoán rằng có nhiều khả năng số lớp T đặt cạnh nhau D3 của cầu xe thứ tư là lớp kép T2 dựa trên các mẫu số lớp xe đặt cạnh nhau và các số lớp T đặt cạnh nhau D3 của cầu xe thứ nhất đến cầu xe thứ ba. Vì vậy, có thể xác định chính xác hơn loại phương tiện giao thông D1.

Lưu ý rằng ở phương án hiện tại, một ví dụ được mô tả trong đó khoảng chụp ảnh được xác định trước là vùng hướng nhiều về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2) trên làn đường L hơn là về phía vị trí lắp đặt bộ phận tạo ảnh 20B, và được cấu hình để có thể bao gồm khoảng chiếu của bộ phận chiếu sáng 20A. Tuy nhiên, cấu hình của khoảng chụp ảnh được xác định trước không bị hạn chế ở đó.

Ví dụ, trong các trường hợp có phương tiện giao thông thứ hai đi theo sát phương tiện giao thông A, khoảng chụp ảnh được xác định trước có thể chứa hai phương tiện giao thông. Như vậy, bộ phận tạo ảnh 20B có thể cấu hình khoảng chụp ảnh được xác định trước để khoảng này có vị trí gần hơn với thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Ngoài ra, bộ phận tạo ảnh 20B có thể điều chỉnh khoảng chụp ảnh được xác định trước để khoảng này hẹp hơn khoảng cách tối thiểu ước tính giữa các phương tiện giao thông. Cấu hình này sẽ dẫn đến việc các lớp của phương tiện giao thông đi theo sau phương tiện giao thông A không được chụp ảnh khi thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông A.

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 7 là bản vẽ sơ đồ hệ thống thu phí cầu đường 1 theo phương án thứ hai của sáng chế.

Như minh họa ở HÌNH 7, dụng cụ xác định mẫu lớp 20 của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo phương án thứ hai khác với phương án thứ nhất ở chỗ, trong phương án thứ hai, bộ cảm biến quét laze 20E (bộ phận chiếu và bộ phận phát hiện) được lắp đặt thay cho bộ phận chiếu sáng 20A (bộ phận chiếu) và bộ phận tạo ảnh 20B (bộ phận phát hiện).

Bộ cảm biến quét laze 20E được lắp đặt trên đảo I ở phía đối diện với máy thu phí tự động 11 qua làn đường L. Ở phương án hiện tại, như minh họa trong HÌNH 7) bộ cảm biến quét laze 20E được lắp đặt trên tiểu đảo I ở lề thứ hai theo hướng chiều ngang (phía +Y trong HÌNH 7) của làn đường L. Ở phương án hiện tại, bộ cảm biến quét laze 20E thực hiện quét laze (chiếu ánh sáng dò; phát hiện ánh sáng phản xạ; và đo khoảng cách từ bộ cảm biến quét laze 20E chiếu ánh sáng dò đến bánh xe W đối với mỗi góc chiếu ánh sáng dò, dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ) trên đối tượng chiếu cụ thể là bánh xe W nằm ở mặt thứ hai theo hướng chiều ngang (phía +Y trong HÌNH 7) của phương tiện giao thông A.

Lưu ý rằng ở phương án hiện tại, ánh sáng dò được chiếu bởi bộ cảm biến quét laze 20E là các chùm tia laze.

Bộ cảm biến quét laze 20E chiếu ánh sáng dò trong một khoảng chiếu định trước. Khoảng chiếu được xác định trước là vùng được cấu hình hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 7) trên làn đường L hơn là về phía bộ cảm biến quét laze 20E, và được cấu hình dưới dạng một khoảng bao gồm ít nhất chiều cao tương ứng với bánh xe W của phương tiện giao thông A.

Bộ cảm biến quét laze 20E được lắp đặt sao cho hướng chiếu và hướng di chuyển của làn L (hướng X trong HÌNH 7) cắt nhau theo một góc bằng khoảng 45 độ để hướng chiếu của ánh sáng dò (hướng dọc đường ảo kết nối bộ cảm biến quét laze 20E và tâm khoảng chiếu) được chiếu hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 7) của làn đường L. Ngoài ra, khoảng chiếu ánh sáng xác định trước được cấu hình để bao gồm một khoảng từ cạnh đáy đến cạnh

trên cùng của bánh xe W theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của phương tiện giao thông A.

Bộ cảm biến quét lazer 20E chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiều xác định trước ở nhiều độ cao khác nhau dọc theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của phương tiện giao thông A trong khi góc so với hướng di chuyển (hướng X trong HÌNH 7) của làn đường L được giữ không đổi.

Lưu ý rằng ở phương án hiện tại, một ví dụ được mô trong đó bộ cảm biến quét lazer 20E thực hiện quét lazer ở nhiều độ cao khác nhau, nhưng bước quét lazer không chỉ giới hạn ở đó. Ở các phương án khác, có thể bố trí thẳng hàng nhiều bộ cảm biến quét lazer kề sát nhau theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7). Trong trường hợp này, mỗi bộ cảm biến quét lazer chiếu chùm tia lazer, và phát hiện ánh sáng phản xạ của chùm tia lazer làm kết quả để đo khoảng cách từ mỗi bộ cảm biến quét lazer đến vị trí chiếu của chùm tia lazer. Có thể thực hiện chiếu chùm tia lazer, phát hiện ánh sáng phản xạ, và đo khoảng cách trong cấu hình đó trong bước quét tia lazer.

Lưu ý, có thể hình dung, tùy vào loại phương tiện giao thông của phương tiện giao thông A, rằng các vị trí theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của lớp T và bánh xe W của phương tiện giao thông A có thể khác nhau. Như vậy, trong các trường hợp ánh sáng dò được chiếu theo nhiều độ cao khác nhau theo hướng di chuyển (hướng X trong HÌNH 7) của làn đường L trong khi vị trí theo hướng chiều cao của phương tiện giao thông A (hướng Z trong HÌNH 7) của bộ cảm biến quét lazer 20E được giữ không đổi, ánh sáng dò có thể được chiếu không chính xác lên bánh xe W khi vị trí của bánh xe W của phương tiện giao thông A theo hướng chiều cao cao hơn hoặc thấp hơn vị trí chiếu ánh sáng dò theo hướng chiều cao. Ví dụ, trong các trường hợp vị trí của bánh xe W của phương tiện giao thông A theo hướng chiều cao thấp hơn vị trí chiếu ánh sáng dò theo hướng chiều cao, ánh sáng dò có thể được chiếu lên phần phía trên của lớp hoặc của phần thân của phương tiện giao thông A thay vì chiếu vào bánh xe W, và có thể hoàn toàn không chiếu vào bánh xe W.

Tuy nhiên, trong phương án này, bộ cảm biến quét lazer 20E chiếu ánh sáng dò ở nhiều độ cao khác nhau theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của phương tiện giao thông A. Như vậy, ngay cả khi vị trí lắp đặt bánh xe W của phương tiện giao thông A thay đổi, vẫn có thể bao gồm vị trí lắp bánh xe W tại vị trí theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) mà ánh sáng dò được chiếu trên đó trong khoảng chiếu. Vì vậy, bộ cảm biến quét lazer 20E có thể chiếu ánh sáng dò vào vị trí tương ứng với khoảng từ phần cạnh bên dưới đến phần cạnh bên trên theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của bánh xe W, và có thể

thu được các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ đủ để nhận dạng đặc điểm của hình dạng bánh xe W.

Lưu ý rằng, khoảng chiều xác định trước của ánh sáng dò có thể được cấu hình với một khoảng rộng theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của phương tiện giao thông A có tính đến sự bố trí các bánh xe của phương tiện giao thông A và khả năng vị trí di chuyển của phương tiện giao thông A trên làn đường L có thể thay đổi. Ngoài ra, các hướng chiều và khoảng chiều khác nhau của bộ cảm biến quét laze 20E có thể được cấu hình tùy theo sự bố trí của hệ thống thu phí cầu đường 1. Ngoài ra, khoảng chiều có thể được cấu hình tự động bằng cách thực hiện xử lý ảnh chụp bằng cách lắp một máy ảnh riêng và chụp ảnh phương tiện giao thông A đang di chuyển trên mặt đường. Bộ phận nhận dạng biển số xe 10B có thể được sử dụng thay cho máy ảnh này. Hoặc, khoảng chiều có thể được cấu hình thủ công bởi người quản trị hoặc nhân viên tương tự.

Bộ cảm biến quét laze 20E phát hiện ánh sáng phản xạ từ ánh sáng dò được chiếu theo nhiều độ cao phản xạ từ bánh xe W như được mô tả ở phần trên, đối với từng góc chiếu ánh sáng dò. Bộ cảm biến quét laze 20E đo khoảng cách từ bộ cảm biến quét laze 20E chiếu ánh sáng dò đến bánh xe W đối với từng góc chiếu ánh sáng dò dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ.

Bộ điều khiển chính 20C xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A tương ứng với hình dạng bánh xe W có thể quan sát được từ bên ngoài phương tiện giao thông A dựa trên nhiều kết quả đo biểu thị khoảng cách được đo bởi bộ cảm biến quét laze 20E đối với từng góc chiếu ánh sáng dò.

Lưu ý trong phương án này, một cấu hình được mô tả trong đó bộ điều khiển chính 20C được tích hợp vào dụng cụ xác định mẫu lớp 20 (ví dụ, bộ cảm biến quét laze 20E, như được minh họa trong HÌNH 7). Tuy nhiên, vị trí của bộ điều khiển chính 20C không bị hạn chế ở vị trí đó. Ví dụ, trong các phương án khác, bộ điều khiển chính 20C có thể được tích hợp vào dụng cụ phát hiện khác của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 (ví dụ, thiết bị dò phương tiện giao thông 10A), hoặc bộ điều khiển chính 20C có thể được tích hợp vào một dụng cụ kết nối mạng ngoài dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10.

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

HÌNH 8 là biểu đồ khối về dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 theo phương án thứ hai của sáng chế.

Như minh họa ở HÌNH 8, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 được trang bị thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận nhận dạng biển số

xe 10B, bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C, và dụng cụ xác định mẫu lớp 20.

Dụng cụ xác định mẫu lớp 20 theo phương án thứ hai được trang bị bộ cảm biến quét laze 20E thay vì bộ phận chiếu sáng 20A và bộ phận tạo ảnh 20B như trong phương án thứ nhất. Ngoài ra, dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được trang bị bộ điều khiển chính 20C và bộ lưu trữ 20D.

Như trong phương án thứ nhất, bộ điều khiển chính 20C theo phương án thứ hai bao gồm bộ phận phát hiện bánh xe 202 và bộ phận xác định lớp 203.

HÌNH 9A là hình vẽ minh họa một ví dụ về mẫu quét phát hiện D13 của lớp T theo phương án thứ hai của sáng chế, và minh họa một ví dụ về lớp đơn T1. HÌNH 9B là hình vẽ minh họa một ví dụ về mẫu quét phát hiện D13 của lớp T theo phương án thứ hai của sáng chế, và minh họa một ví dụ về lớp kép T2.

Bộ cảm biến quét laze 20E liên tục chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiều xác định trước và đồng thời phát hiện ánh sáng phản xạ từ ánh sáng dò phản chiếu. Trong phương án này, ánh sáng dò được chiếu theo hướng chiều cao (hướng Z trong các HÌNH 9A và 9B) của lớp T như được minh họa bằng các đường đứt nét kéo dài theo hướng Z trong các HÌNH 9A và 9B.

Như minh họa ở HÌNH 8, mỗi lần bộ cảm biến quét laze 20E chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiều xác định trước và phát hiện ánh sáng phản xạ, nhiều kết quả đo (mẫu quét), thu được dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ bằng cách đo khoảng cách từ bộ cảm biến quét laze 20E đến bánh xe W, được xuất đến bộ phận phát hiện bánh xe 202 làm các mẫu quét phát hiện D13.

Bộ phận phát hiện bánh xe 202 xác định xem mỗi mẫu quét phát hiện D13 nhận được từ bộ cảm biến quét laze 20E có chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A hay không, và trích xuất mẫu quét phát hiện D13 chứa bánh xe W.

Trong phương án này, bộ lưu trữ 20D lưu trữ nhiều mẫu quét chứa hình ảnh bánh xe W của nhiều lớp đơn T1 và lớp kép T2 đã chụp trước làm các mẫu quét tham chiếu D14. Các mẫu quét tham chiếu D14 được sử dụng làm dữ liệu để phát hiện bánh xe W.

Bộ phận phát hiện bánh xe 202 so sánh các điểm đặc điểm của các mẫu quét phát hiện D13 nhận được từ bộ cảm biến quét laze 20E với các điểm đặc điểm của các mẫu quét tham chiếu D14 lưu trong bộ lưu trữ 20D để phát hiện các mẫu quét phát hiện D13 có chứa bánh xe W hay không.

Lưu ý rằng, ở phương án này, bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể phát hiện bánh xe W của phương tiện giao thông A, nhưng trong các phương án khác,

bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể phát hiện lớp xe T, hoặc bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể phát hiện cả lớp xe T và bánh xe W.

Ngoài ra, trong phương án này, cho dù có phát hiện có bánh xe W hay không từ kết quả so sánh các mẫu quét phát hiện D13 với các mẫu quét tham chiếu D14, nhưng việc phát hiện bánh xe W không bị hạn chế ở đó. Trong các phương án khác, bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể sử dụng thực tế là độ phản xạ của các chùm tia laze tại lớp xe, vốn được làm từ cao su, của lớp xe T là thấp, và xác định rằng khoảng có độ phản xạ thấp là phần chứa lớp xe. Cụ thể, bộ phận phát hiện bánh xe 202 so sánh lượng ánh sáng phản xạ nhận được được thể hiện trong mỗi mẫu quét phát hiện D13 với lượng ánh sáng phản xạ nhận được của các mẫu quét phát hiện thu được trước các mẫu quét phát hiện D13 đó. Ví dụ, khi tia laze quét vào khu vực lân cận phần cạnh ở phía trước hướng di chuyển (phía +X trong các HÌNH 9A và 9B) của bánh xe W của phương tiện giao thông A, bánh xe W có trong khu vực trung tâm của mẫu quét phát hiện D13, và phần lớp chứ không phải bánh xe W có trong khu vực trung tâm của mẫu quét phát hiện thu được trước mẫu quét phát hiện D13 đó. Như vậy, lượng ánh sáng phản xạ nhận được của mẫu quét phát hiện D13 lớn hơn lượng ánh sáng phản xạ nhận được của mẫu quét phát hiện thu được trước mẫu quét phát hiện D13 đó. Bằng cách so sánh lượng ánh sáng phản xạ nhận được của các mẫu quét phát hiện D13 theo cách này, có thể xác định là bánh xe W của phương tiện giao thông A đã được phát hiện khi lượng ánh sáng phản xạ nhận được của khu vực trung tâm tăng cao hơn giá trị tham chiếu thiết lập. Ngoài ra, ví dụ, khi tia laze quét vào khu vực lân cận phần trung tâm của lớp T của phương tiện giao thông A, phần lớp có mặt trong các khu vực trên cùng và dưới cùng của mẫu quét phát hiện D13, và bánh xe W có mặt trong khu vực trung tâm của mẫu quét phát hiện D13. Như vậy, trong mẫu quét phát hiện D13, khi lượng ánh sáng phản xạ nhận được của khu vực trung tâm tăng cao hơn giá trị tham chiếu thiết lập so với lượng ánh sáng phản xạ nhận được của khu vực trên cùng và dưới cùng, có thể xác định là phần lớp có mặt trong các khu vực trên cùng và dưới cùng và bánh xe W có mặt trong khu vực trung tâm. Theo đó, bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể phát hiện bánh xe W bằng cách so sánh các mẫu quét phát hiện D13.

Khi xác định là mẫu quét phát hiện D13 chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A, bộ phận phát hiện bánh xe 202 sẽ trích xuất và xuất mẫu quét phát hiện D13 đến bộ phận xác định lớp 203.

Lưu ý rằng, nhiều mẫu quét phát hiện D13 được liên tục xuất bởi bộ cảm biến quét laze 20E và, như vậy, có khả năng là nhiều mẫu quét phát hiện D13 sẽ chứa cùng một bánh xe W. Như vậy, bộ phận phát hiện bánh xe 202 so sánh từng mẫu quét phát hiện D13 và liên kết các mẫu quét phát hiện D13 từ khi phát hiện

bánh xe W đến khi không còn phát hiện bánh xe W nữa do mẫu quét phát hiện D13 không còn chứa bánh xe W. Trong trường hợp này, có thể đặt một mã số nhận dạng cho từng bánh xe W, và có thể gán mã số nhận dạng này cho các mẫu quét phát hiện D13 liên quan đến bánh xe W đó. Kết quả của cấu hình này là, bộ phận xác định lớp 203 có thể xác định các mẫu quét phát hiện nào trong số các mẫu quét phát hiện D13 thu được thuộc về bánh xe W nào.

Bộ phận xác định lớp xe 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 của bánh xe W có trong các mẫu quét phát hiện D13 nhận được từ bộ phận phát hiện bánh xe 202.

Các HÌNH 9A và 9B minh họa các ví dụ về các mẫu quét phát hiện D13 cho các trường hợp trong đó ánh sáng dò của bộ cảm biến quét laze 20E được chiếu lên bánh xe W của lớp xe T.

Tọa độ z theo hướng chiều cao, được tính từ khoảng cách đo được và góc chiếu θ chiếu ánh sáng dò khi bộ cảm biến quét laze 20E chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiếu (các đường đứt nét kéo dài theo hướng Z trong các HÌNH 9A và 9B), được thể hiện trên trục đứng trong các HÌNH 9A và 9B. Ngoài ra, tọa độ y theo hướng bề ngang làn đường, được đo dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ tương ứng với góc chiếu θ chiếu ánh sáng dò, được thể hiện trên trục ngang trong các HÌNH 9A và 9B.

Như đã mô tả trong phương án thứ nhất, khi quan sát từ phía bên ngoài phương tiện giao thông A (phía +Y trong HÌNH 5A), bánh xe W của lớp đơn T1 có hình dạng lồi, trong đó bề mặt đối diện với phía ngoài phương tiện giao thông A nhô ra khỏi phương tiện giao thông A.

Như vậy, như được minh họa ở HÌNH 9A, trong những trường hợp mà ánh sáng dò được chiếu trên lớp đơn T1, giá trị đo được cho tọa độ y tại vị trí lắp bánh xe W là một giá trị nhỏ, tương đương với giá trị được đo tại vị trí lắp lớp T. Nói cách khác, như được minh họa ở HÌNH 9A, mẫu quét phát hiện D13 của lớp đơn T1 có tính cân đối. Cụ thể, có sự thay đổi nhỏ trong giá trị tọa độ y tại vị trí lắp bánh xe W.

Mặt khác, như đã mô tả trong phương án thứ nhất, khi quan sát từ bên ngoài phương tiện giao thông A (phía +Y trong HÌNH 5B), bánh xe W của lớp kép T2 có hình dạng lõm vào, trong đó bề mặt hướng về phía ngoài phương tiện giao thông A lõm vào phía bên trong (phía -Y trong HÌNH 5B) của phương tiện giao thông A.

Như vậy, như được minh họa ở HÌNH 9B, trong những trường hợp mà ánh sáng dò được chiếu trên lớp kép T2, giá trị được đo cho tọa độ y tại vị trí lắp bánh xe W là giá trị lớn hơn so với giá trị được đo tại vị trí lắp lớp T. Nói cách

khác, như được minh họa ở HÌNH 9B, mẫu quét phát hiện D13 của lớp kép T2 có tính cân đối. Cụ thể, có sự thay đổi đáng kể về giá trị tọa độ y tại vị trí lắp bánh xe W. Ví dụ, giá trị nhỏ được đo ở cả hai cạnh và giá trị lớn được đo tại trung tâm.

Vì vậy, tính cân đối của sự thay đổi giá trị tọa độ y được đo bởi bộ cảm biến quét laze 20E khác nhau đối với lớp đơn T1 và lớp kép T2.

Bộ phận xác định lớp 203 xác định tính cân đối của mẫu quét phát hiện D13 thu nhận được từ bộ phận phát hiện bánh xe 202 có tương tự như tính cân đối của lớp đơn T1 hoặc lớp kép T2 hay không.

Trong những trường hợp sự thay đổi trong giá trị tọa độ y trong mẫu quét phát hiện D13 của bánh xe W là nhỏ, bộ phận xác định lớp 203 xác định bánh xe W là lớp đơn T1 và xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 là “1”. Ngoài ra, trong những trường hợp sự thay đổi trong giá trị tọa độ y trong mẫu quét phát hiện D13 của bánh xe W là lớn, bộ phận xác định lớp 203 xác định bánh xe W là lớp kép T2 và xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 là “2”.

Lưu ý, có nhiều mẫu quét phát hiện D13 có liên quan với cùng bánh xe W, và như vậy, bộ phận xác định lớp 203 sẽ thực hiện quy trình như nhau cho mỗi mẫu quét phát hiện D13 và xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3. Vị trí thực hiện quét laze trên bánh xe W khác nhau đối với mỗi mẫu quét phát hiện, và như vậy, bộ phận xác định lớp 203 có thể xác định giá trị khác cho số lớp T đặt cạnh nhau D3 làm kết quả xác định cho mỗi mẫu quét phát hiện D13. Trong trường hợp này, kết quả xác định xuất hiện với tần số nhiều nhất (giá trị số lớp T đặt cạnh nhau D3) được xác định là số lớp T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với bánh xe W. Ví dụ, trong trường hợp mà trong đó kết quả xác định về số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định là “2” nhiều hơn kết quả xác định về số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định là “1” đối với nhiều mẫu quét phát hiện D13 liên quan đến cùng một bánh xe W, số lớp T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với bánh xe W được xác định là “2”.

Lưu ý, trong các phương án khác, có thể xác định tính cân đối của mẫu quét có tương tự như tính cân bằng của lớp đơn T1 hay lớp kép T2 hay không bằng cách so sánh các mẫu quét phát hiện D13 với nhiều mẫu quét tham chiếu D14 được lưu trong bộ lưu trữ 20D.

Bộ phận xác định lớp 203 lưu số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định theo mô tả trên, trong bộ lưu trữ 20D.

Sau khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 của phương tiện giao thông A từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A, bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định trong khoảng

thời gian từ khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông trước D6 đến khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông tiếp theo D6, là số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A. Như vậy, bộ phận xác định lớp 203 thu nhận số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định trong khoảng thời gian từ khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông trước D6 đến khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 của phương tiện giao thông A, từ bộ lưu trữ 20D, và xuất số lớp T đặt cạnh nhau D3 này đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10. Ngoài ra, bộ phận xác định lớp 203 xuất số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định trong khoảng thời gian cho đến khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 của phương tiện giao thông A, đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C.

Sau khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 của phương tiện giao thông A, bộ phận xác định lớp 203 ngừng xuất số lớp T đặt cạnh nhau D3.

Lưu ý rằng bộ phận xác định lớp 203 có thể xuất số bánh xe W được phát hiện trong các mẫu quét phát hiện D13 làm số cầu xe của phương tiện giao thông A đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C.

Tiếp theo là mô tả quy trình xác định lớp của dụng cụ xác định mẫu lớp 20 theo HÌNH 10.

HÌNH 10 là lưu đồ mô tả quy trình xác định mẫu lớp theo phương án thứ hai của sáng chế.

Bước ST201: Xác định số lớp đặt cạnh nhau

Bộ cảm biến quét laze 20E thực hiện quét laze liên tục trong khoảng chiều được xác định trước. Ngoài ra, bộ cảm biến quét laze 20E xuất các mẫu quét phát hiện D13 được phát hiện khi quét laze đến bộ phận phát hiện bánh xe 202.

Bộ phận phát hiện bánh xe 202 trích xuất các mẫu quét phát hiện D13 chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A từ các mẫu quét phát hiện D13 được thu nhận từ bộ cảm biến quét laze 20E. Bộ phận phát hiện bánh xe 202 xuất các mẫu quét phát hiện D13 đã được trích xuất đến bộ phận xác định lớp 203.

Đối với mỗi mẫu quét phát hiện D13 được thu nhận từ bộ phận phát hiện bánh xe 202, bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 dựa trên tính cân đối của sự thay đổi giá trị tọa độ y được thể hiện trong mẫu quét phát hiện D13 (bước ST201). Sau đó, bộ phận xác định lớp 203 lưu số lớp T đặt cạnh nhau D3 đã được xác định trong bộ lưu trữ 20D.

Bước ST202: Phát hiện sự đi vào của phương tiện giao thông

Bộ phận xác định lớp 203 xác định thiết bị dò phương tiện giao thông 10A có phát hiện sự đi vào của phương tiện giao thông A hay không (bước ST202). Trong những trường hợp mà bộ phận xác định lớp 203 đã nhận được thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A (bước ST202: Có), quy trình đi tiếp đến bước ST203. Trong những trường hợp mà bộ phận xác định lớp 203 chưa nhận được thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A (bước ST202: Không), quy trình quay về bước ST201.

Bước ST203: Liên kết số lớp đặt cạnh nhau đã được lưu với phương tiện giao thông A

Bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3, được xác định trong khoảng thời gian từ khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6, được thu nhận trước khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5, là số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A. Sau đó, từ các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được lưu trong bộ lưu trữ 20D, bộ phận xác định lớp 203 liên kết số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định trong khoảng thời gian này làm các số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A (bước ST203). Bộ phận xác định lớp 203 thu nhận các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được liên kết với phương tiện giao thông A từ bộ lưu trữ 20D, và xuất các số lớp T đặt cạnh nhau D3 này đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông.

Bước ST204: Xác định số lớp đặt cạnh nhau

Như trong bước ST201, bộ cảm biến quét laze 20E thực hiện quét laze trong khoảng xác định trước và xuất các mẫu quét phát hiện D13 thu được đến bộ phận phát hiện bánh xe 202. Bộ phận phát hiện bánh xe 202 trích xuất các mẫu quét phát hiện D13 chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A từ các mẫu quét phát hiện D13 nhận được từ bộ cảm biến quét laze 20E. Bộ phận phát hiện bánh xe 202 xuất các mẫu quét phát hiện D13 đã được trích xuất đến bộ phận xác định lớp 203. Đối với mỗi mẫu quét phát hiện D13 nhận được từ bộ phận phát hiện bánh xe 202, bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 dựa trên tính cân đối của sự thay đổi giá trị tọa độ y được thể hiện trong mẫu quét phát hiện D13 (bước ST204).

Bước ST205: Liên kết các số lớp đặt cạnh nhau đã được xác định với phương tiện giao thông A

Bộ phận xác định lớp 203 liên kết với các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định trong bước ST204 làm các số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A (bước ST205). Bộ phận xác định lớp 203 xuất các số lớp T đặt cạnh

nhau D3 liên kết với phương tiện giao thông A đến bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C của dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông.

Bước ST206: Phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông

Tiếp theo, bộ phận xác định lớp 203 xác định thiết bị dò phương tiện giao thông 10A có phát hiện được sự đi qua của phương tiện giao thông A hay không (bước ST206). Trong những trường hợp đã nhận được thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A (bước ST206: Có), bộ phận xác định lớp 203 xác định các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định vào những thời điểm xác định sau đó không phải là các số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A. Sau đó, bộ phận xác định lớp 203 ngừng liên kết các số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định vào những thời điểm xác định sau đó với phương tiện giao thông A, và quy trình quay về bước ST201. Ngoài ra, trong những trường hợp mà bộ phận xác định lớp 203 chưa nhận được thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A (bước ST206: Không), quy trình quay về bước ST204.

Hiệu quả

Theo dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được mô tả trên, bộ cảm biến quét laze 20E chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe W của phương tiện giao thông A và cũng phát hiện được ánh sáng dò được phản xạ từ bánh xe W (ánh sáng phản xạ), và thu được các mẫu quét phát hiện D13 dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ. Bộ phận xác định lớp 203 xác định số lớp T liên tục D3 từ các mẫu quét phát hiện D13 thu được theo cách thức này, dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ tương ứng với hình dạng bánh xe W của phương tiện giao thông A, hình dạng này có thể quan sát được từ phía bên ngoài (phía +Y trong HÌNH 5A và 5B) của phương tiện giao thông A. Nghĩa là, bộ phận xác định lớp 203 xác định lớp T của phương tiện giao thông A là lớp đơn T1 hay lớp kép T2.

Thiết bị xác định mẫu lớp 20 được mô tả trên có thể xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3, đây là một phần thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện, bằng cách chỉ cần lắp bộ cảm biến quét laze 20E. Như vậy, có thể lắp đặt dụng cụ xác định mẫu lớp 20 tại các cổng thu phí có hạn chế về điều kiện địa điểm như các cổng thu phí trong đó không thể lắp đặt trên mặt đường các dụng cụ phát hiện, cụ thể là tám làn bánh xe, để phát hiện thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông, các cổng thu phí trong đó không đảm bảo có đủ không gian lắp đặt giữa tám làn bánh xe và máy thu phí tự động 11, v.v.

Kết quả là ngay cả tại các cổng thu phí có những hạn chế về điều kiện địa điểm và không thể thu nhận đủ thông tin từ các dụng cụ phát hiện, có thể xác định loại phương tiện giao thông dựa trên số lớp T đặt cạnh nhau D3 được xác định bởi bộ phận xác định lớp 203.

Theo thiết bị xác định mẫu lớp 20 được mô tả ở trên, bộ cảm biến quét laze 20E chiếu các chùm tia laze làm ánh sáng dò. Bộ cảm biến quét laze 20E phát hiện ra ánh sáng dò phản xạ từ bánh xe W (ánh sáng phản xạ) và đo khoảng cách từ bộ cảm biến quét laze 20E đến bánh xe W dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ.

Bánh xe W của lớp đơn T1 và bánh xe W của lớp kép T2 có thể quan sát từ phía bên ngoài (phía +Y trong HÌNH 5A và 5B) của phương tiện giao thông A lần lượt có hình dạng lồi và hình dạng lõm. Như vậy, tính cân đối của sự thay đổi trong giá trị tọa độ y xuất hiện trong mẫu quét phát hiện D13 khác nhau đối với bánh xe W của lớp đơn T1 và bánh xe W của lớp kép T2. Cụ thể, mẫu quét phát hiện D13 của lớp đơn T1 có tính cân đối trong đó sự thay đổi trong giá trị tọa độ y là nhỏ, và mẫu quét phát hiện D13 của lớp kép T2 có tính cân đối trong đó sự thay đổi trong giá trị tọa độ y là lớn. Như đã mô tả ở trên, bộ phận xác định lớp 203 có thể nhận dạng được các đặc điểm hình dạng của bánh xe W của phương tiện giao thông A để xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 tương ứng với hình dạng bánh xe, dựa trên tính cân đối của sự thay đổi tọa độ y trong mẫu quét phát hiện D13.

Theo dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được mô tả ở trên, bộ cảm biến quét laze 20E chiếu ánh sáng dò ở nhiều độ cao khác nhau (các góc θ) theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của phương tiện giao thông A. Vào lúc này, khoảng chiếu ánh sáng dò được cấu hình để bao gồm một khoảng từ cạnh đáy đến cạnh trên cùng của lớp T theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của phương tiện giao thông A. Như vậy, ngay cả khi vị trí lắp đặt bánh xe W của phương tiện giao thông A theo hướng chiều cao thay đổi, vẫn có thể bao gồm vị trí lắp bánh xe W tại vị trí theo hướng chiều theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) nơi ánh sáng dò được chiếu. Theo đó, bộ cảm biến quét laze 20E có thể chiếu ánh sáng dò ở vị trí tương ứng với khoảng từ phần cạnh bên dưới đến phần cạnh bên trên theo hướng chiều cao (hướng Z trong HÌNH 7) của bánh xe W, và có thể thu được các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ đủ để nhận dạng đặc điểm của hình dạng bánh xe W.

Theo thiết bị xác định mẫu lớp 20 được mô tả ở trên, bộ cảm biến quét laze 20E chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiếu được xác định trước. Khoảng chiếu được xác định trước là vùng được cấu hình hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 7) trên làn đường L hơn là về phía bộ cảm biến quét

laze 20E, và được cấu hình dưới dạng một khoảng bao gồm ít nhất chiều cao tương ứng với bánh xe W của phương tiện giao thông A.

Do khoảng chiều xác định trước được cấu hình trong vùng hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 7) của làn đường L hơn là về phía bộ cảm biến quét laze 20E, có thể thu được mẫu quét phát hiện D13 của bánh xe W ở phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 7) của phương tiện giao thông A. Như vậy, ngay cả trong những trường hợp mà khoảng cách từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A đến máy thu phí tự động 11 ngắn hơn chiều dài tối đa (ví dụ 18 m) của phương tiện giao thông, các mẫu quét phát hiện D13 cho tất cả bánh xe W của phương tiện giao thông A có thể được thu nhận trước khi ghé lái của phương tiện giao thông A đến chỗ máy thu phí tự động 11. Kết quả là có thể xác định loại phương tiện giao thông dựa trên số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A được xác định bởi dụng cụ xác định mẫu lớp 20, ngay cả tại các cổng thu phí không đảm bảo có đủ không gian lắp đặt cho dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10. Bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C xác định loại phương tiện giao thông D1 của phương tiện giao thông A dựa trên số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A được xác định như mô tả ở phần trên, và thông tin biển số xe D2 thu được từ bộ phận nhận dạng biển số xe 10B. Ở đây, theo mô tả ở phần trên, trong các mẫu về số lớp đặt cạnh nhau có các phương thức chỉ rõ lớp đơn hay lớp kép được lắp với cầu xe, phụ thuộc vào loại phương tiện giao thông, v.v. của phương tiện giao thông A. Như vậy, có thể nâng cao độ chính xác khi xác định loại phương tiện giao thông D1 dựa trên số lớp T đặt cạnh nhau D3 do bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C nghiên cứu trước các mẫu số lớp đặt cạnh nhau này.

Lưu ý, tùy thuộc vào vị trí lắp bộ cảm biến quét laze 20E, có thể khó xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3 của phương tiện giao thông A có vị trí xa nhất của phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 2). Tuy nhiên, vì bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C đã nghiên cứu các mẫu số lớp đặt cạnh nhau theo mô tả trên, có thể ước tính các số lớp đặt cạnh nhau chưa được thu nhận dựa trên các mẫu số lớp đặt cạnh nhau và các số lớp T đặt cạnh nhau D3 đã được thu nhận. Ví dụ, mặc dù lớp T của cầu xe thứ nhất của phương tiện giao thông A được xác định là lớp đơn T1 và các lớp T của cầu xe thứ hai và cầu xe thứ ba được xác định là các lớp kép T2, lớp T của cầu xe thứ tư có thể chưa xác định được do bộ phận tạo ảnh 20B không thể chụp được ảnh lớp T của cầu xe thứ tư. Tuy nhiên, ngay cả trong trường hợp này, bộ phận xác định loại phương tiện giao thông 10C dự đoán rằng có nhiều khả năng là số lớp T đặt cạnh nhau D3 của cầu xe thứ tư là lớp kép T2 dựa trên các mẫu số lớp đặt cạnh nhau và các số lớp T đặt cạnh nhau D3 của cầu xe thứ nhất đến cầu xe thứ ba. Vì vậy, có thể xác định chính xác hơn loại phương tiện giao thông D1.

Lưu ý, trong phương án này, một ví dụ được mô tả trong đó bộ cảm biến quét laze 20E được lắp đặt sao cho hướng chiếu và hướng di chuyển của làn L (hướng X trong HÌNH 7) cắt nhau theo một góc bằng khoảng 45 độ để hướng chiếu của ánh sáng dò được chiếu hướng về phía sau theo hướng di chuyển (phía -X trong HÌNH 7). Tuy nhiên, việc lắp đặt bộ phận chiếu sáng 20A không bị hạn chế ở đó.

Ví dụ, khi phương tiện giao thông khác đang theo sát phương tiện giao thông A, ánh sáng dò có thể được chiếu ngẫu nhiên lên phương tiện giao thông đi theo sau khi thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông A. Như vậy, bộ cảm biến quét laze 20E có thể cấu hình hướng chiếu ánh sáng dò gần hơn với thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Cấu hình này sẽ dẫn đến việc các lớp của phương tiện giao thông đi theo sau phương tiện giao thông A không được chụp ảnh khi thiết bị dò phương tiện giao thông 10A phát hiện sự đi qua của phương tiện giao thông A.

Cấu hình phần cứng

Tiếp theo sẽ mô tả ví dụ về cấu hình phần cứng của dụng cụ xác định mẫu lớp 20 của các phương án được mô tả trên.

HÌNH 11 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu hình phần cứng của dụng cụ xác định mẫu lớp 20.

Như minh họa ở HÌNH 11, dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được trang bị bộ nhớ 810, thiết bị lưu trữ/phát lại 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 mẫu lớp 20, và dụng cụ tương tự, được lưu trữ tạm.

Thiết bị lưu trữ/phát lại 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 dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10.

I/F thiết bị ngoại vi 840 là giao diện để thực hiện điều khiển các thành phần của dụng cụ xác định mẫu lớp 20 và để gửi và nhận thông tin, v.v. Trong dụng cụ xác định mẫu lớp 20 của các phương án được mô tả trên, I/F thiết bị ngoại vi 840 thực hiện điều khiển bộ phận chiếu sáng 20A và bộ phận tạo ảnh 20B, hoặc bộ cảm biến quét laze 20E, và gửi và nhận thông tin và tín hiệu.

I/F truyền thông 850 là giao diện mà qua đó dụng cụ xác định mẫu lớp 20 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 khiển cho (điều khiển) các chức năng khác nhau của dụng cụ xác định mẫu lớp 20 được thực hiện. Trong các phương án được mô tả trên, dụng cụ xác định mẫu lớp 20 điều khiển để xác định số lớp T đặt cạnh nhau D3.

Thiết bị lưu trữ phụ 870 là thiết bị ghi lại các chương trình được CPU 960 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 mẫu lớp 20 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 (phát lại) từ thiết bị lưu trữ/phát lại 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 phát hiện bánh xe 202 và bộ phận xác định lớp 203 của dụng cụ xác định mẫu lớp 20 bằng cách thực hiện các chương trình được mô tả trên. 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 trên đây, một ví dụ được mô tả trong đó dụng cụ xác định mẫu lớp 20 chiếu ánh sáng dò và phát hiện ánh sáng phản xạ sau khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A. Tuy nhiên, thời điểm mà ánh sáng dò được chiếu và ánh sáng phản xạ được phát hiện không bị giới hạn ở đó. Dụng cụ xác định mẫu lớp 20 có thể liên tục chiếu ánh sáng dò và phát hiện ánh sáng phản xạ. Trong trường hợp này, bộ phận tạo ảnh 20B và bộ cảm biến quét laze 20E của dụng cụ xác định mẫu lớp 20 liên tục xuất các ảnh đã chụp D11 đến bộ phận phát hiện bánh xe 202. Đối với các ảnh D11 đã được chụp trong khoảng thời gian từ khi nhận thông tin về sự đi vào của phương tiện giao thông D5 từ thiết bị dò phương tiện giao thông 10A đến khi nhận thông tin về sự đi qua của phương tiện giao thông D6, bộ phận phát hiện bánh xe 202 phát hiện các ảnh D11 có chứa

bánh xe W của phương tiện giao thông A hay không. Ngoài ra, đối với tất cả các ảnh D11 thu được, bộ phận phát hiện bánh xe 202 có thể phát hiện các ảnh D11 có chứa bánh xe W của phương tiện giao thông A hay không.

Ngay cả với cấu hình này cũng có thể đạt được những hiệu quả như mô tả trên.

Trong các phương án được mô tả trên đây, các ví dụ đã được mô tả mà trong đó dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 không bao gồm tấm lăn bánh xe. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở cấu hình này. Trong các trường hợp các cổng thu phí có thể lắp đặt tấm lăn bánh xe trên mặt đường, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông 10 có thể còn bao gồm tấm lăn bánh xe. Thông tin như số cầu xe và thông tin tương tự có thể được thu nhận từ tấm lăn bánh xe, kết quả là có thể tham khảo thông tin này khi xác định loại phương tiện giao thông.

Trong các phương án được mô tả trên đây, các ví dụ đã được mô tả trong đó kết quả xác định loại phương tiện giao thông là để sử dụng cho máy thu phí tự động 11. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở cấu hình này. Trong các phương án khác, kết quả xác định loại phương tiện giao thông có thể được sử dụng cho bộ thu phí, máy phát hành vé tự động, v.v. thay vì máy thu phí tự động 11.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Với dụng cụ xác định mẫu lớp, dụng cụ xác định loại phương tiện giao thông, phương pháp xác định mẫu lớp xe và chương trình thực hiện được mô tả ở trên, có thể lắp đặt hệ thống này bất kể các yêu cầu về địa điểm của cổng thu phí và có thể thu được thông tin số lớp xe đặt cạnh nhau, là phần thông tin cần thiết để xác định loại phương tiện giao thông.

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 Bộ phận nhận dạng biển số xe

10C Bộ phận xác định loại 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 xác định mẫu lốp xe

20A Bộ phận chiếu sáng (bộ phận chiếu)

20B Bộ phận tạo ảnh (bộ phận phát hiện)

20C Bộ điều khiển chính

20D Bộ lưu trữ

20E Bộ cảm biến quét laze (bộ phận chiếu, bộ phận phát hiện)

202 Bộ phận phát hiện bánh xe

203 Bộ phận xác định lốp

301 Vành

302 Mâm

A Phương tiện giao thông

I Tiểu đảo

L Làn đường

T Lốp

T1 Lốp đơn

T2 Lốp kép

R1 Phần tối

R2 Phần sáng

W Bánh xe

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dụng cụ xác định mẫu lớp, bao gồm:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông tin qua;

bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ từ bánh xe được phát hiện bởi bộ phận phát hiện, trong đó:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiếu bao gồm ít nhất phần bánh xe;

bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện hình dạng lồi hoặc hình dạng lõm của bánh xe có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông và bao gồm trong khoảng chiếu dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau dựa trên hình dạng lồi hoặc hình dạng lõm của bánh xe.

2. Dụng cụ xác định mẫu lớp, bao gồm:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông tin qua;

bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ từ bánh xe được phát hiện bởi bộ phận phát hiện, trong đó:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiếu bao gồm ít nhất phần bánh xe;

bộ phận phát hiện được cấu hình để chụp ảnh bao gồm khoảng chiếu dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ;

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng xuất hiện trên ảnh; và

tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng xuất hiện trên ảnh gây ra bởi hình dạng lồi và hình dạng lõm của bánh xe có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông.

3. Dụng cụ xác định mẫu lớp, bao gồm:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông tin qua;

bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ từ bánh xe được phát hiện bởi bộ phận phát hiện, trong đó:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu các chùm tia laze làm ánh sáng dò;

bộ phận phát hiện được cấu hình để đo khoảng cách từ bộ phận phát hiện tới đối tượng chiếu dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để nhận dạng các đặc điểm của hình dạng lồi hoặc hình dạng lõm của bánh xe để xác định số lớp đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe dựa trên nhiều kết quả đo khoảng cách.

4. Dụng cụ xác định mẫu lớp theo điểm 1, trong đó:

bộ phận phát hiện được cấu hình để chụp ảnh bao gồm khoảng chiếu dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau dựa trên tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng xuất hiện trên ảnh.

5. Dụng cụ xác định mẫu lớp theo điểm 4, trong đó:

tính cân đối trong phân bố phần tối và phần sáng xuất hiện trên ảnh gây ra bởi hình dạng lồi và hình dạng lõm của bánh xe có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông.

6. Dụng cụ xác định mẫu lớp theo điểm 1, trong đó:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu các chùm tia laze làm ánh sáng dò;

bộ phận phát hiện được cấu hình để đo khoảng cách từ bộ phận phát hiện tới đối tượng chiếu dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để nhận dạng các đặc điểm của hình dạng của bánh xe để xác định số lớp đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe dựa trên nhiều kết quả đo khoảng cách.

7. Dụng cụ xác định mẫu lớp theo điểm 6, trong đó:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu các chùm tia laze theo nhiều độ cao khác nhau theo hướng chiều cao của phương tiện giao thông.

8. Dụng cụ xác định mẫu lớp theo điểm 4, trong đó:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò theo hướng nghiêng so với hướng chiều ngang của phương tiện giao thông.

9. Dụng cụ xác định mẫu lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò từ vị trí gần bộ phận chiếu hướng về phía sau theo hướng di chuyển của phương tiện giao thông.

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

dụng cụ xác định mẫu lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9; và

bộ phận xác định loại phương tiện giao thông được cấu hình để xác định loại phương tiện giao thông dựa vào số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông được xác định bởi dụng cụ xác định mẫu lớp.

11. Phương pháp xác định mẫu lớp bao gồm các bước:

chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông tin qua;

phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và

xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ tương ứng với hình dạng của bánh xe thu được trong bước phát hiện, trong đó:

trong bước chiếu ánh sáng dò, chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiếu bao gồm ít nhất phần bánh xe;

trong bước phát hiện ánh sáng phản xạ, phát hiện hình dạng lồi hoặc hình dạng lõm của bánh xe có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông và bao gồm trong khoảng chiếu dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ; và

trong bước xác định số lớp đặt cạnh nhau, xác định số lớp đặt cạnh nhau dựa trên hình dạng lồi hoặc hình dạng lõm của bánh xe.

12. Phương pháp xác định mẫu lớp bao gồm các bước:

chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông tin qua;

phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và

xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ tương ứng với hình dạng của bánh xe thu được trong bước phát hiện, trong đó:

trong bước chiếu ánh sáng dò, chiếu các chùm tia laze làm ánh sáng dò;

trong bước phát hiện ánh sáng phản xạ, đo khoảng cách từ bộ phận phát hiện tới đối tượng chiếu dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ; và

trong bước xác định số lớp đặt cạnh nhau, nhận dạng các đặc điểm của hình dạng lồi hoặc hình dạng lõm của bánh xe để xác định số lớp đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe dựa trên nhiều kết quả đo khoảng cách.

13. Vật ghi đọc được bằng máy tính được cài đặt chương trình máy tính của dụng cụ xác định mẫu lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông tin qua, chương trình này điều khiển máy tính để hoạt động với chức năng là:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông tin qua;

bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ tương ứng với hình dạng của bánh xe được phát hiện bởi bộ phận phát hiện, trong đó:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò trong khoảng chiếu bao gồm ít nhất phần bánh xe;

bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện hình dạng lồi hoặc hình dạng lõm của bánh xe có thể quan sát từ phía bên ngoài của phương tiện giao thông và bao gồm trong khoảng chiếu dựa trên kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau dựa trên hình dạng lồi hoặc hình dạng lõm của bánh xe.

14. Vật ghi đọc được bằng máy tính được cài đặt chương trình máy tính của dụng cụ xác định mẫu lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông tin qua, chương trình này điều khiển máy tính để hoạt động với chức năng là:

bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu ánh sáng dò ở độ cao tương ứng với bánh xe của phương tiện giao thông tin qua;

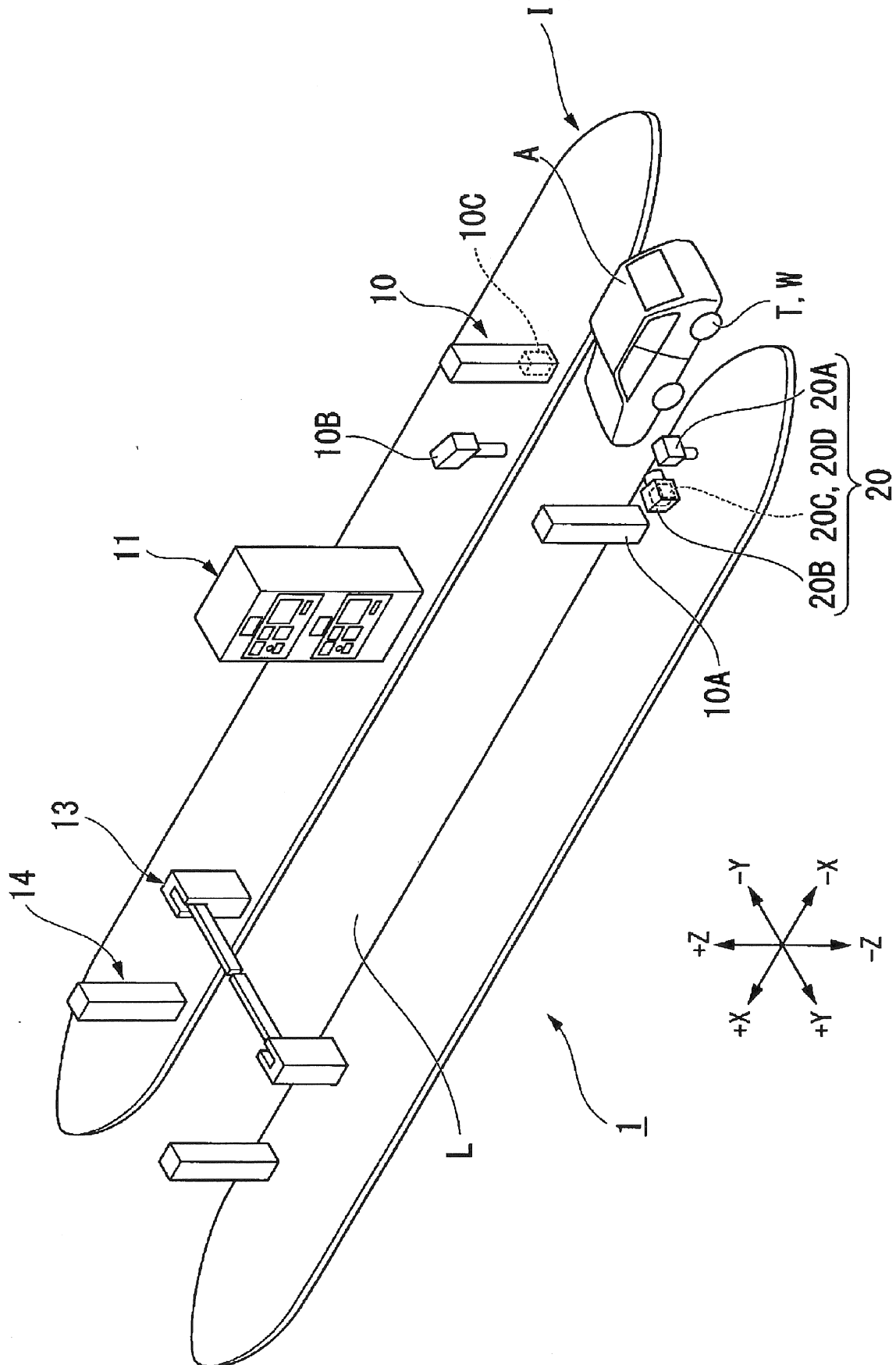
bộ phận phát hiện được cấu hình để phát hiện ánh sáng phản xạ của ánh sáng dò; và

bộ phận xác định lớp được cấu hình để xác định số lớp đặt cạnh nhau của phương tiện giao thông dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ tương ứng với hình dạng của bánh xe được phát hiện bởi bộ phận phát hiện, trong đó:

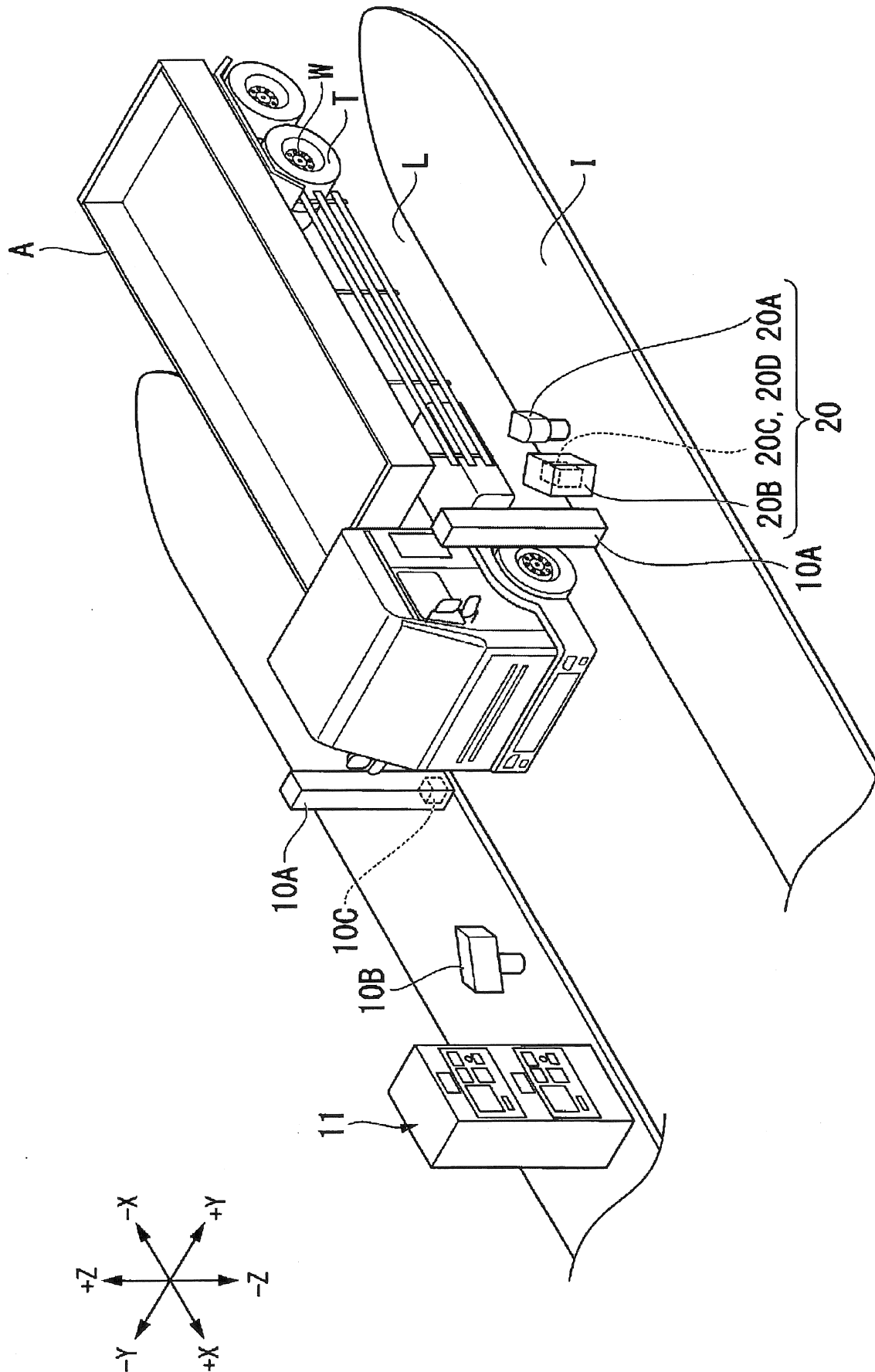
bộ phận chiếu được cấu hình để chiếu các chùm tia laze làm ánh sáng dò;

bộ phận phát hiện được cấu hình để đo khoảng cách từ bộ phận phát hiện tới đối tượng chiếu dựa trên các kết quả phát hiện ánh sáng phản xạ; và

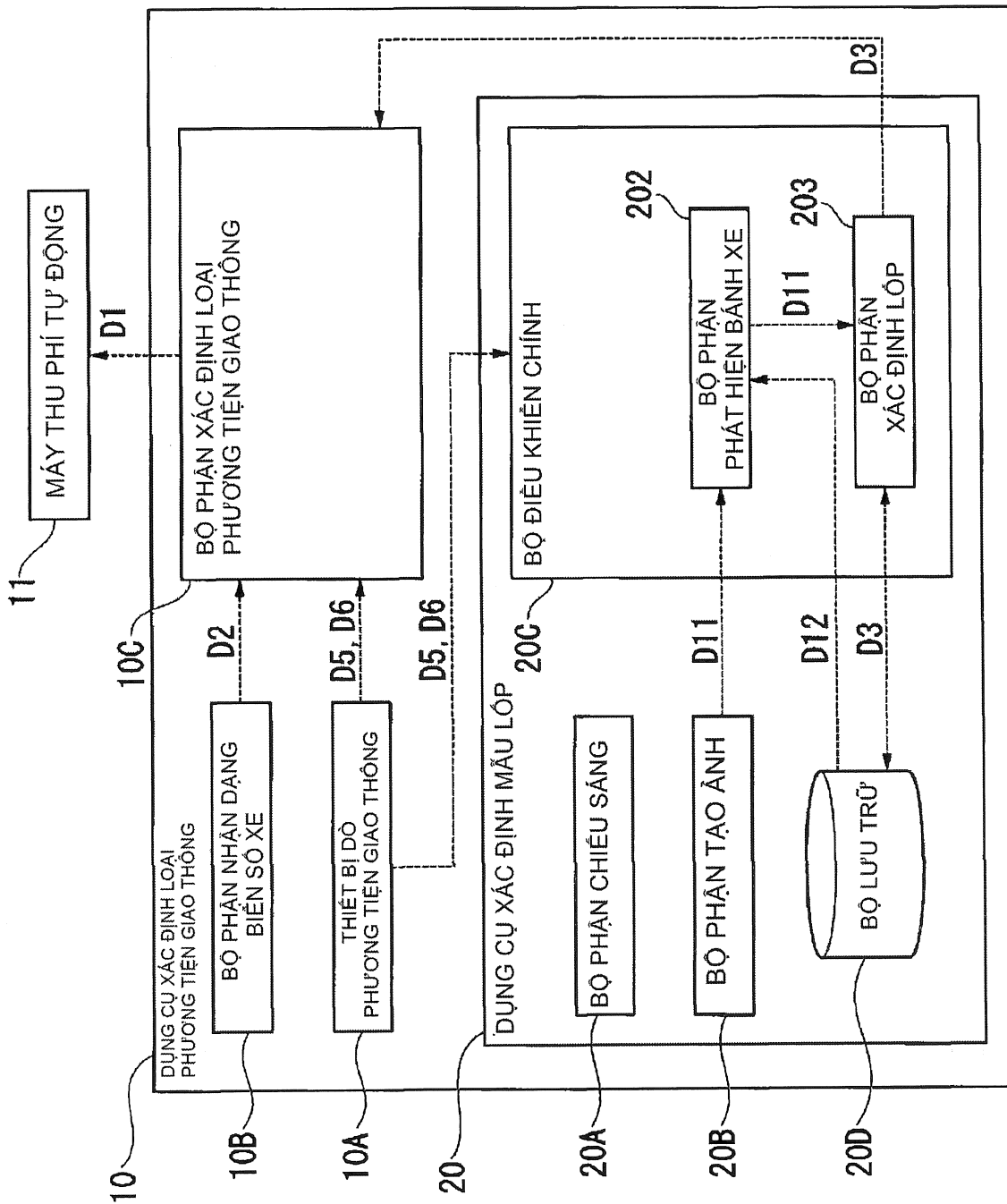
bộ phận xác định lớp được cấu hình để nhận dạng các đặc điểm của hình dạng lõi hoặc hình dạng lõm của bánh xe để xác định số lớp đặt cạnh nhau tương ứng với hình dạng của bánh xe dựa trên nhiều kết quả đo khoảng cách.



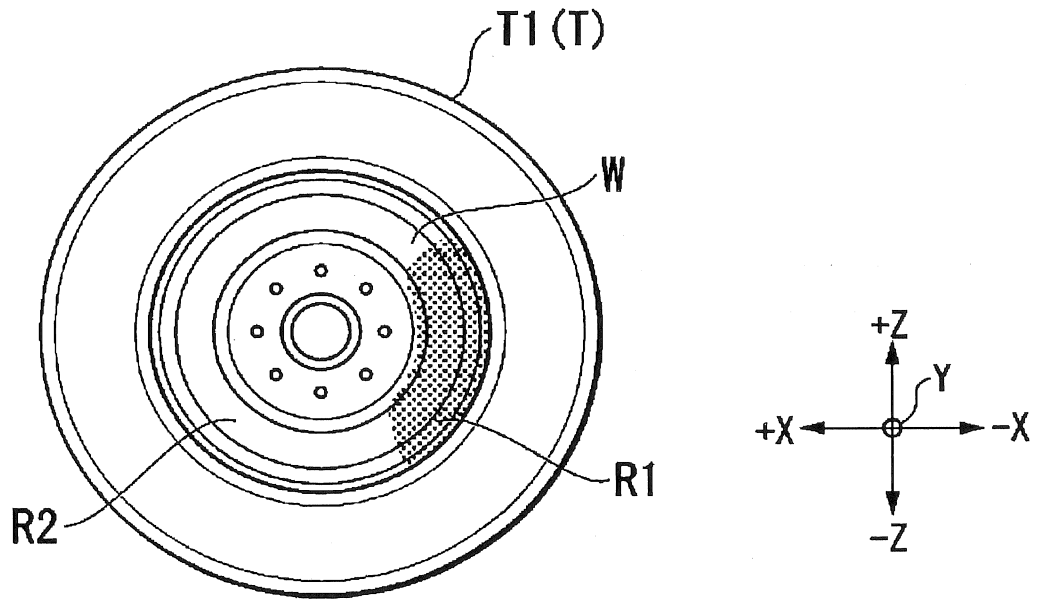
HÌNH 1



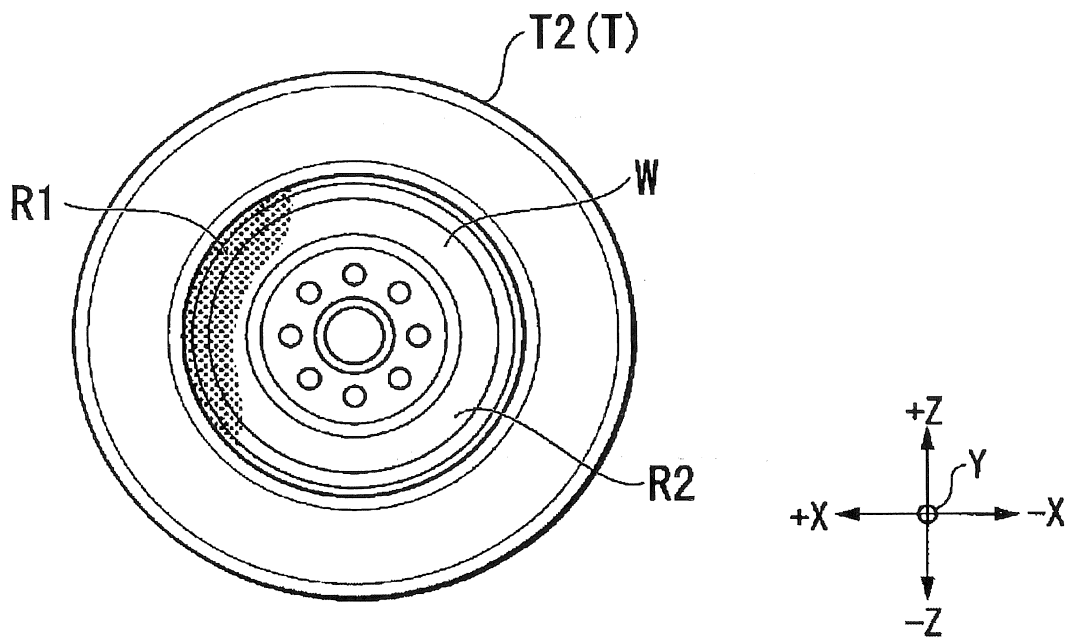
HÌNH 2



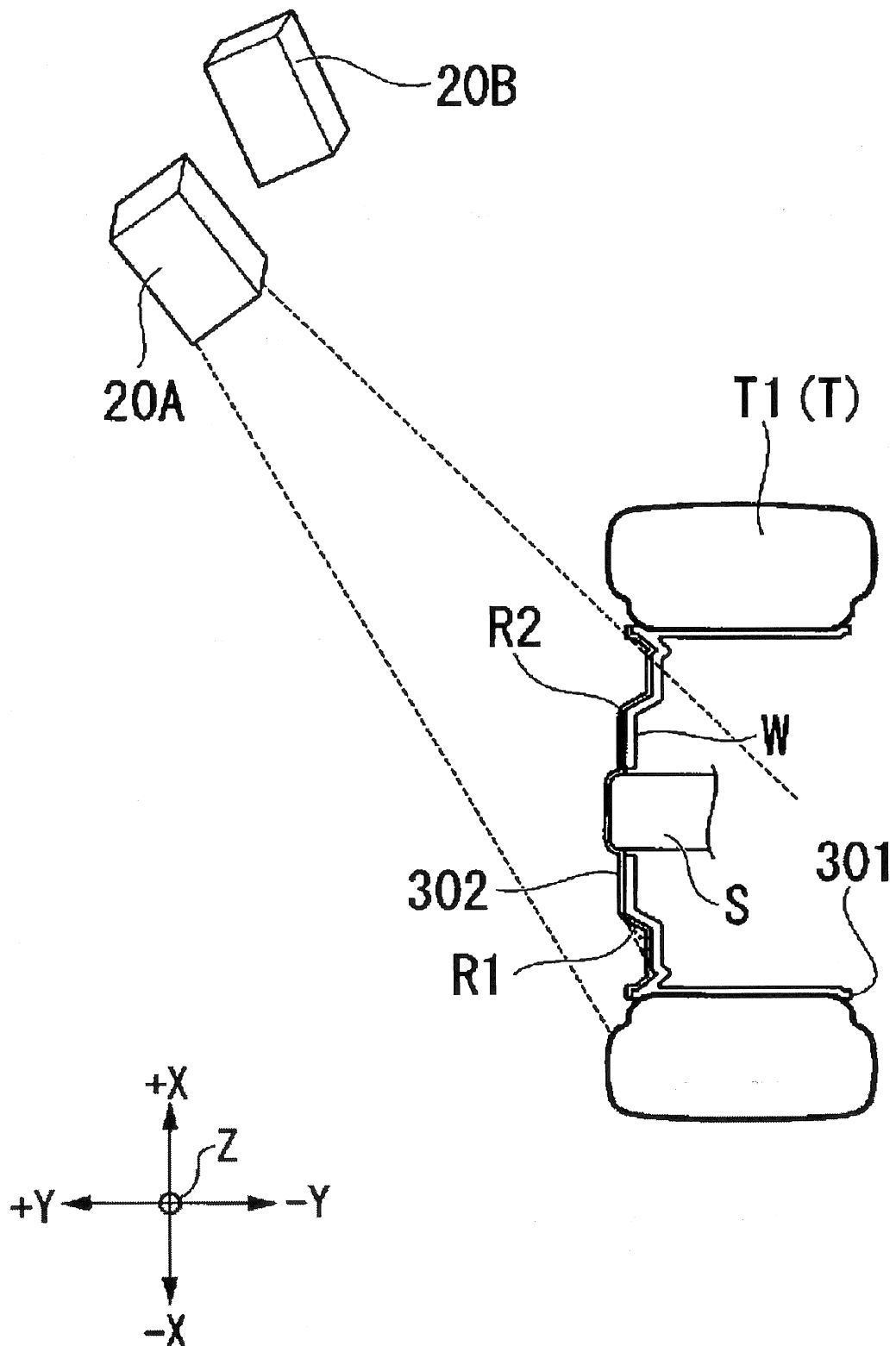
HÌNH 3



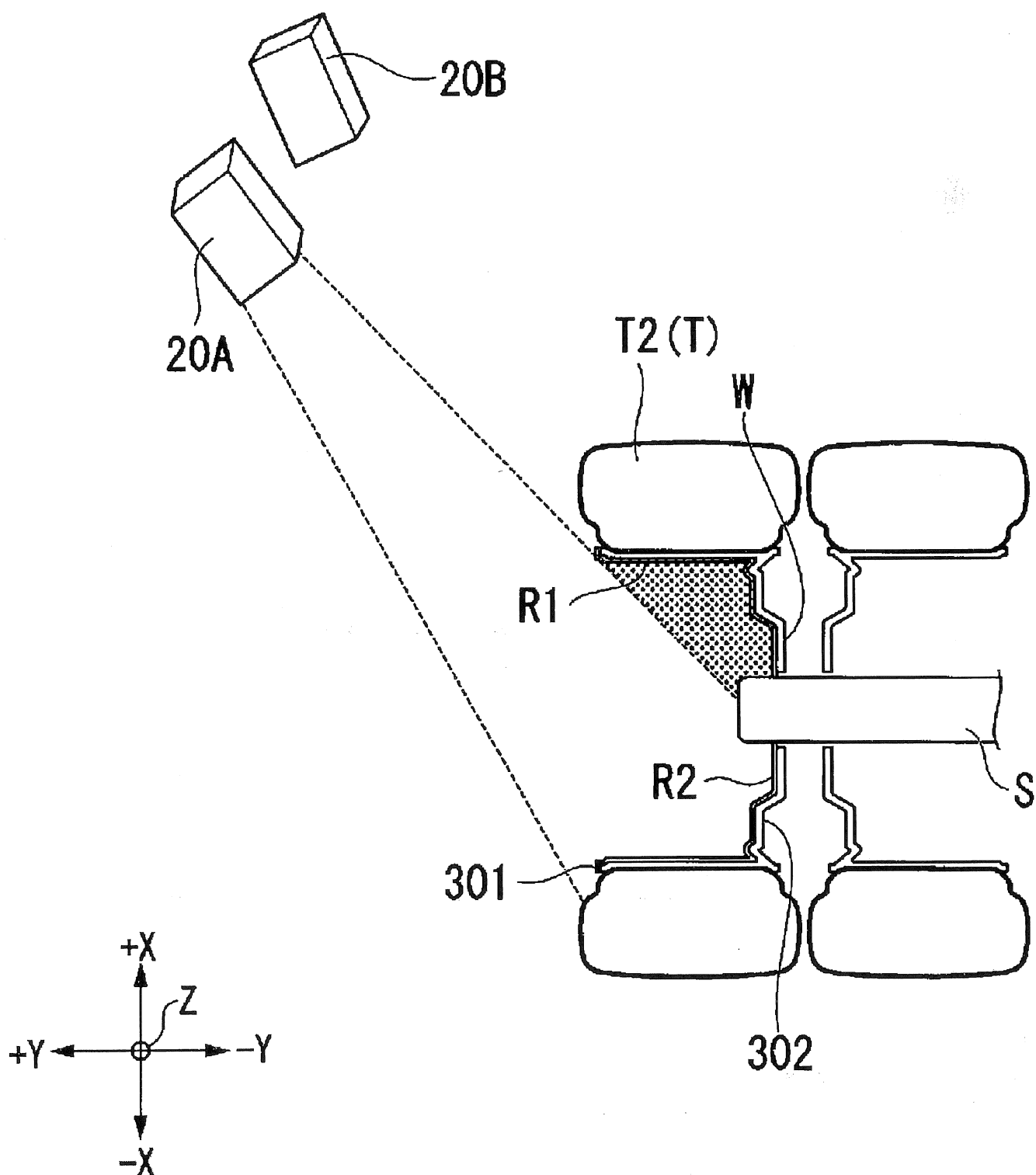
HÌNH 4A



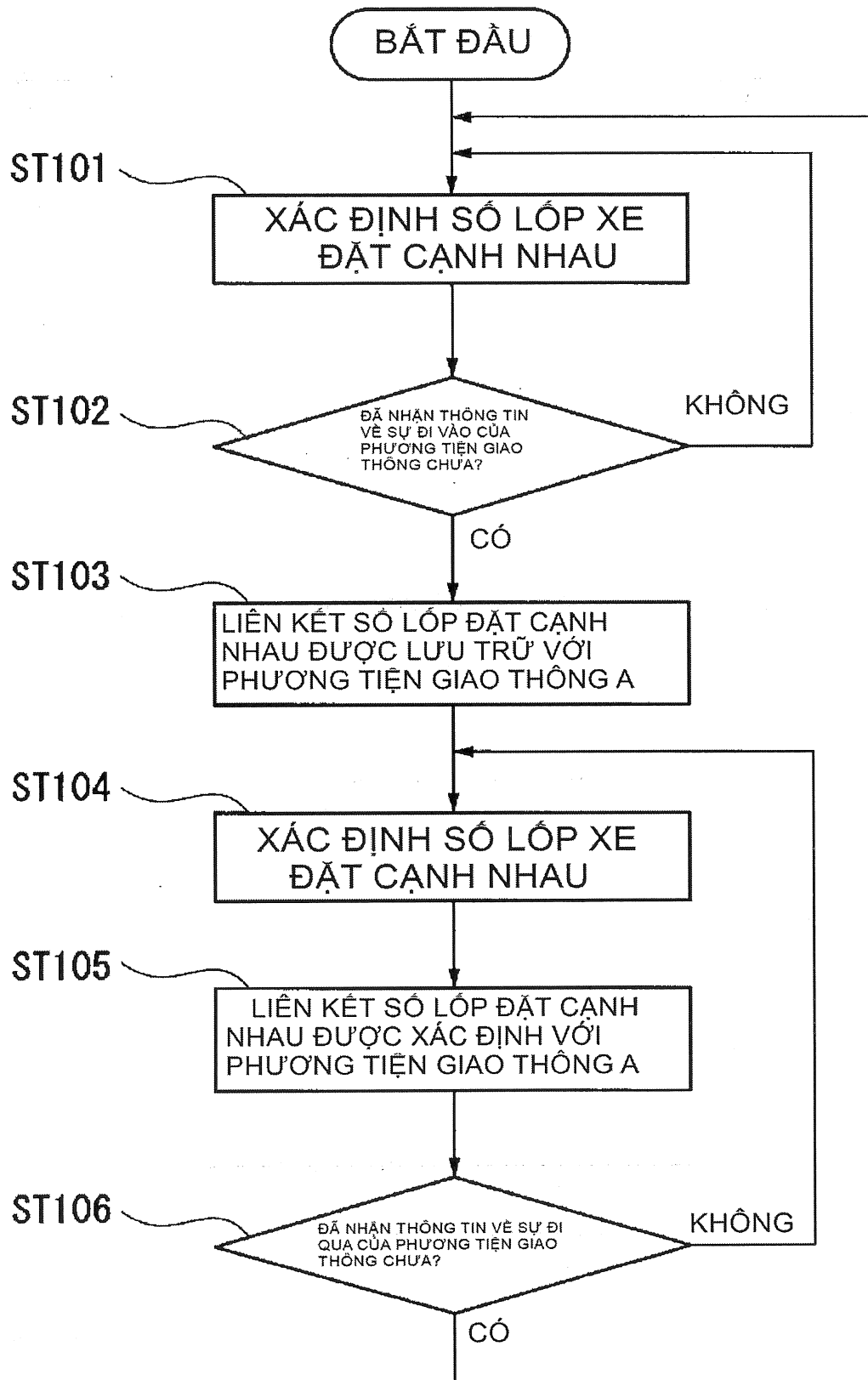
HÌNH 4B



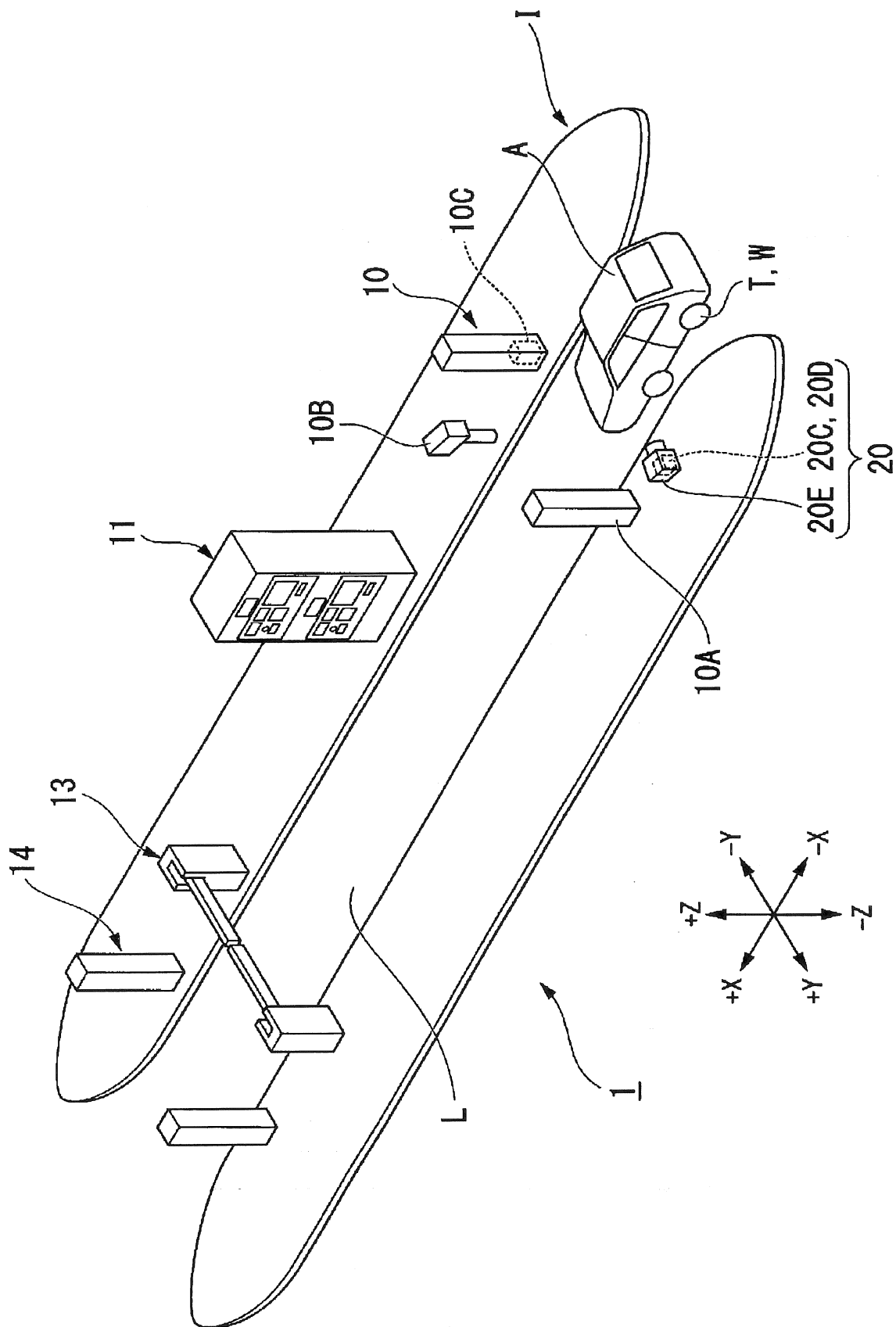
HÌNH 5A



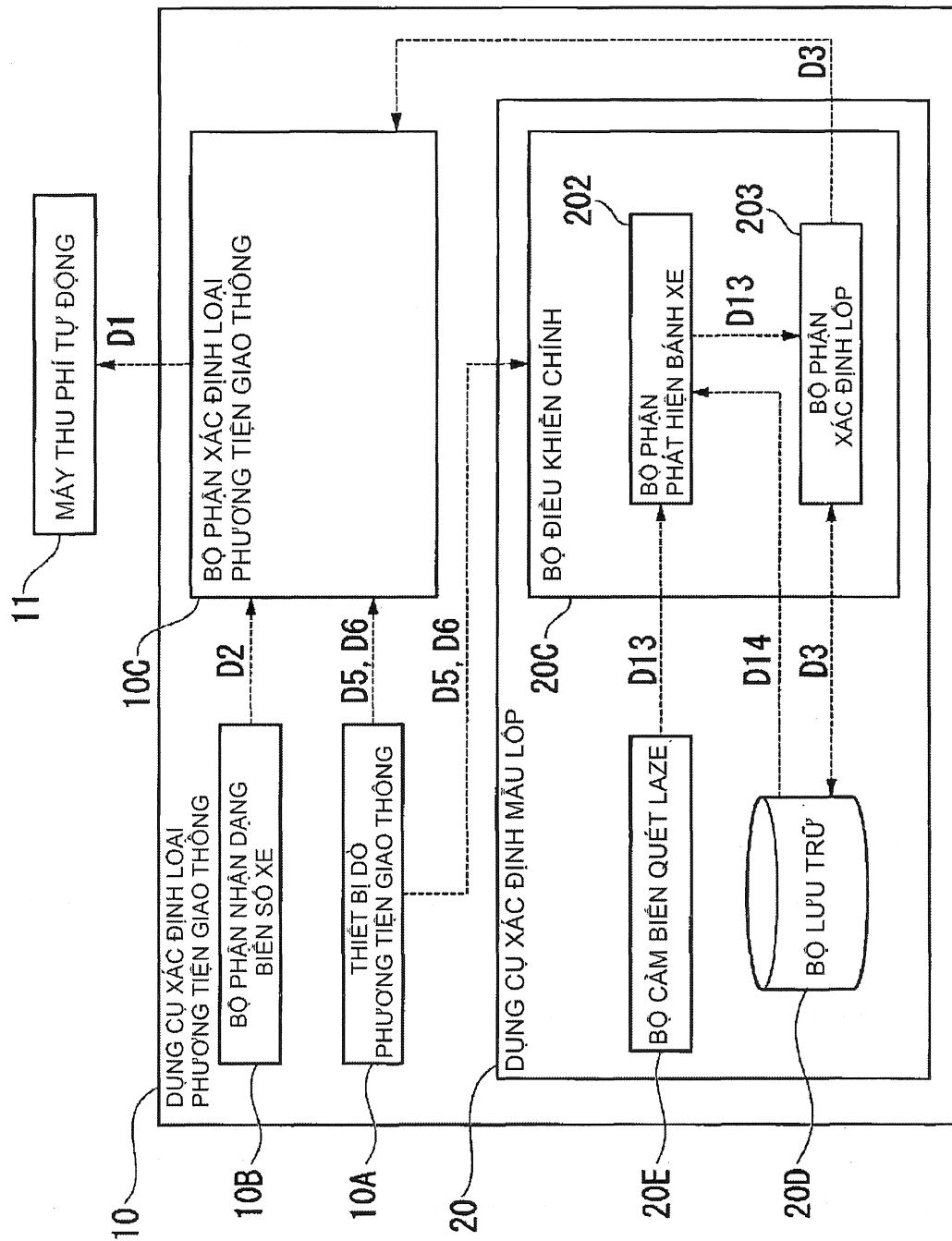
HÌNH 5B



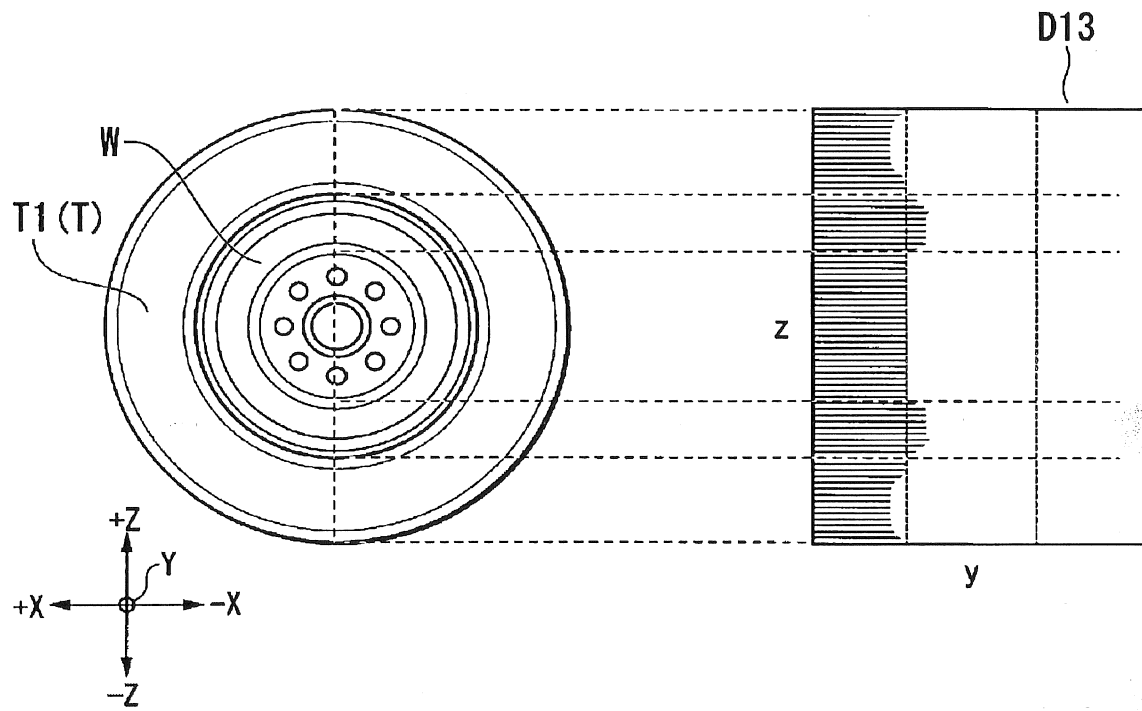
HÌNH 6



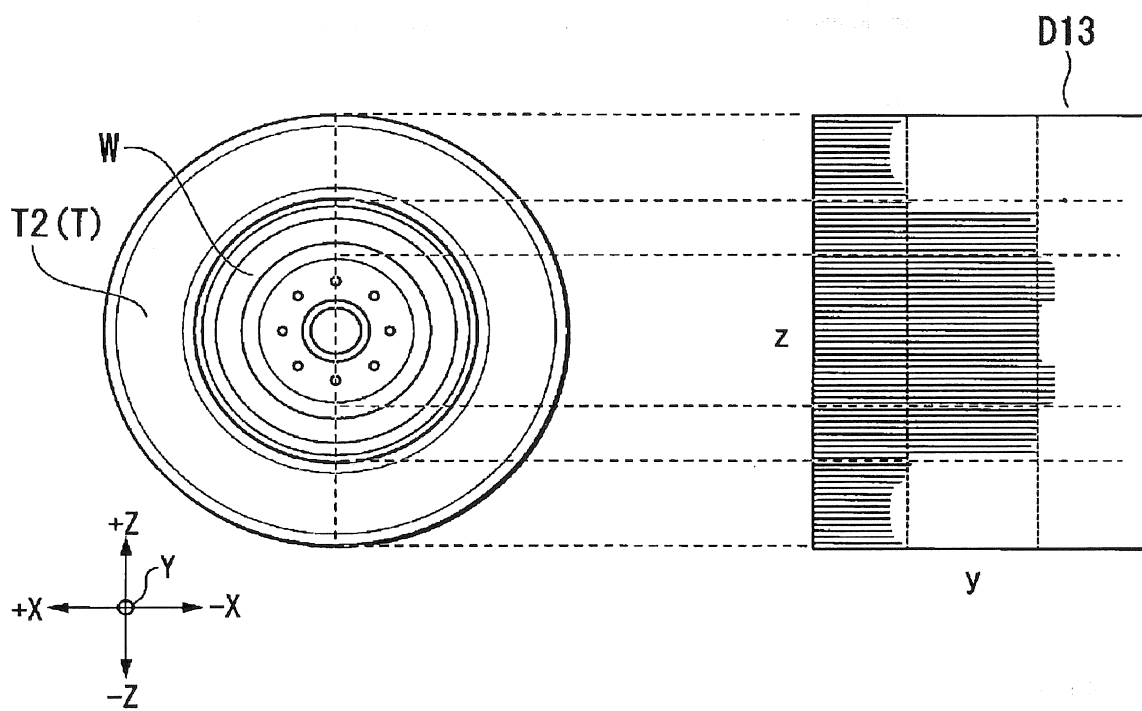
HÌNH 7



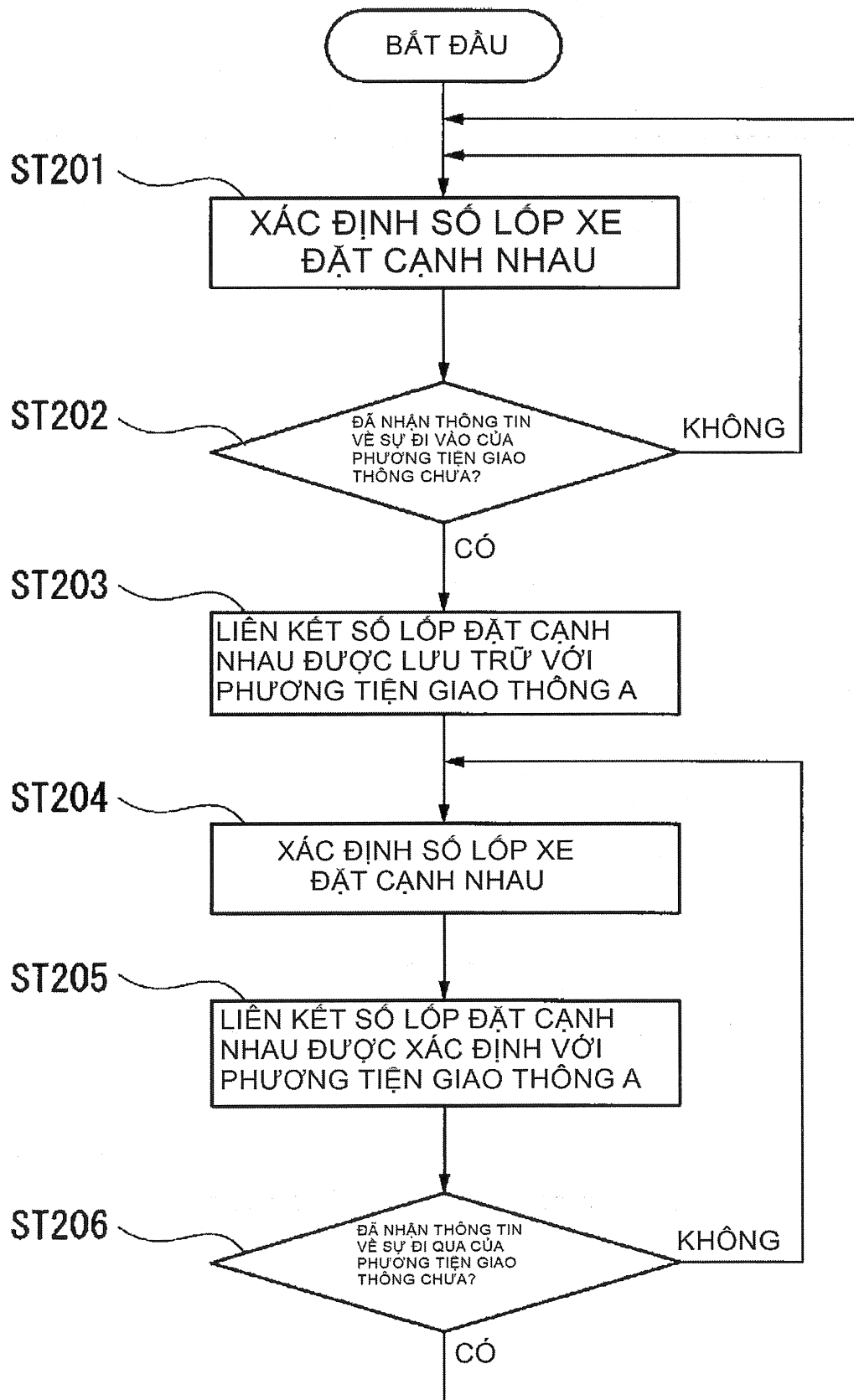
HÌNH 8



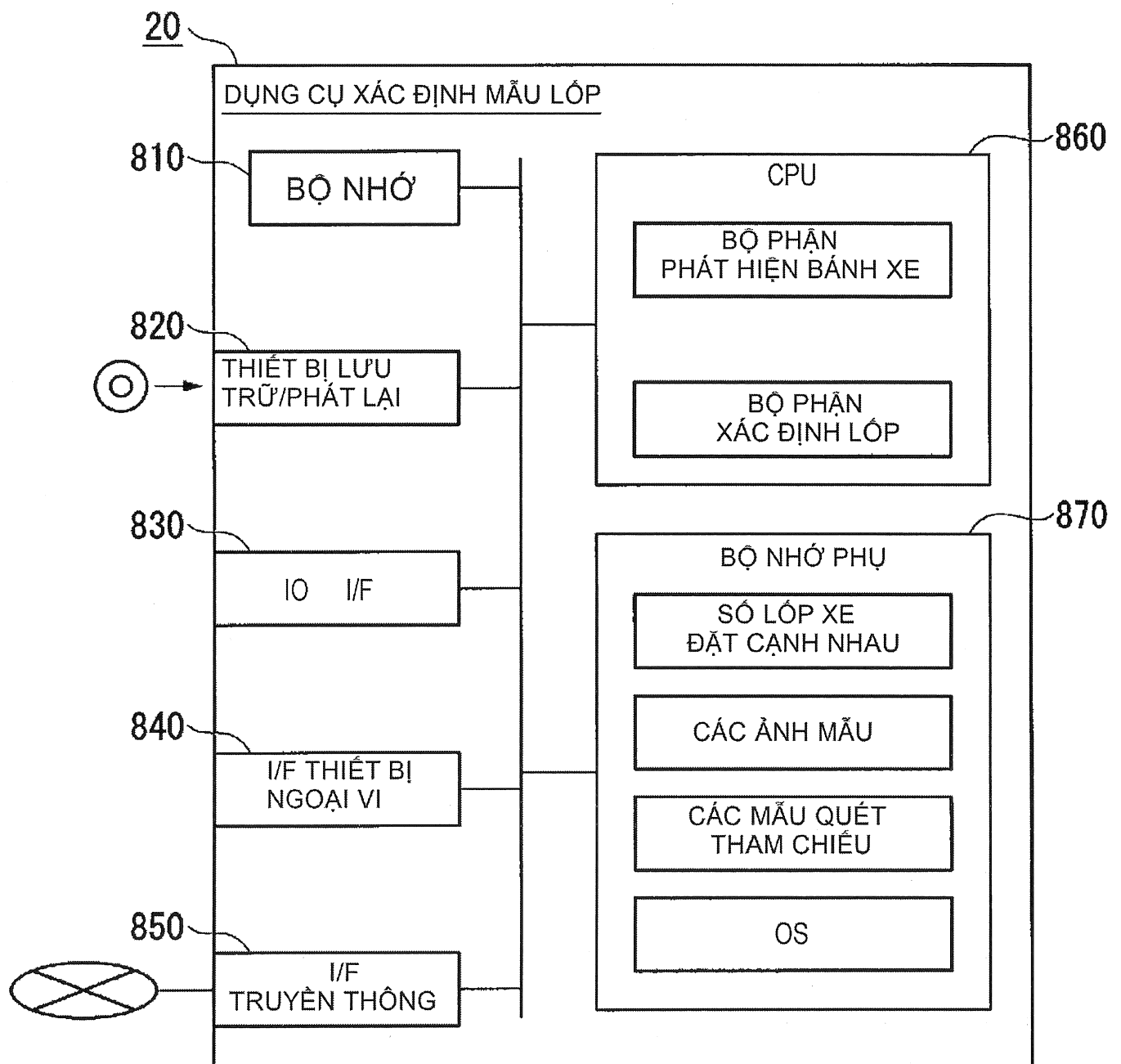
HÌNH 9A



HÌNH 9B



HÌNH 10



HÌNH 11