



(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)



1-0037646

(51)^{2020.01} **G08G 1/017; G06T 7/11; G08G 1/054; (13) B**
G06K 9/32; G06T 7/246

(21) 1-2019-01479

(22) 19/12/2018

(86) PCT/KR2018/016207 19/12/2018

(87) WO2020/122301 18/06/2020

(30) 10-2018-0160571 13/12/2018 KR

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/10/2021 403

(73) UNISEM CO.,LTD. (KR)

10-7, Jangjinam-gil, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, 18510, Republic of Korea

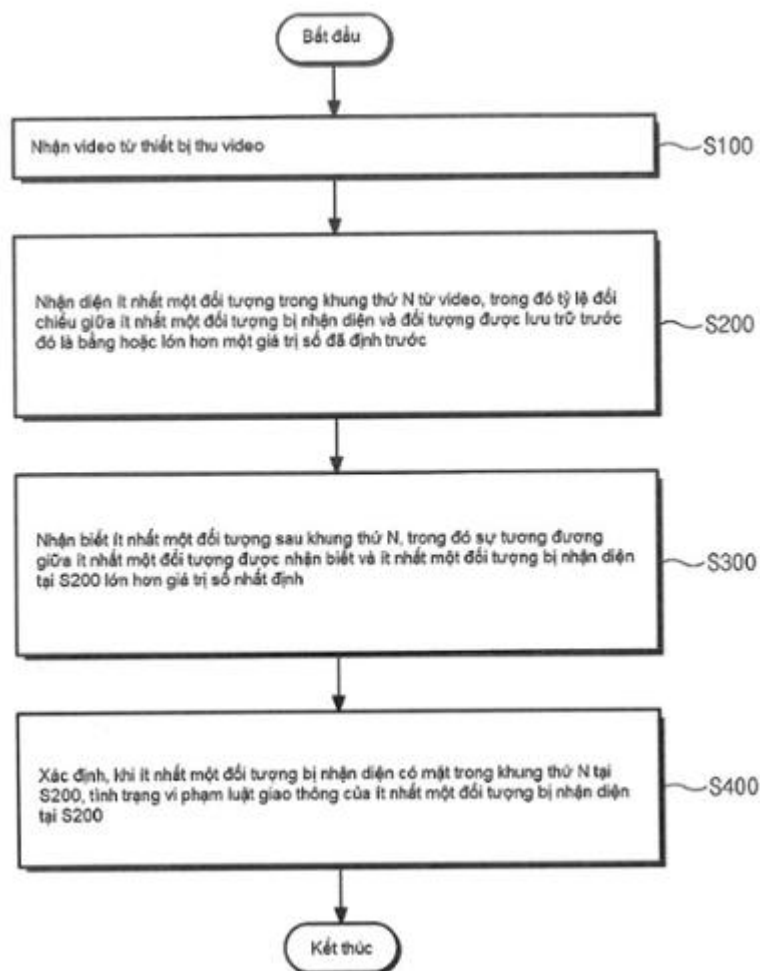
(72) JUNG, Booeun (KR); CHOI, Heungmook (KR); KIM, Youngkyu (KR); NGUYEN, Thanhhai (VN).

(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIÁM SÁT VI PHẠM LUẬT GIAO THÔNG
DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ HỌC SÂU

(57)

Sáng chế đề cập đến hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu. Hệ thống bao gồm mô đun nhận diện để phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung thứ N từ đoạn video nhận được từ thiết bị thu video, tỷ lệ đối chiếu giữa ít nhất một đối tượng bị phát hiện và đối tượng trước khi lưu trữ là bằng hoặc lớn hơn so với một giá trị số đã xác định, mô đun xử lý để xác định, khi ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện trong khung thứ N, tình trạng vi phạm luật giao thông của ít nhất một đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N, và mô đun theo dõi để nhận diện ít nhất một đối tượng sau khung thứ N, sự tương đồng giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện và ít nhất một đối tượng bị nhận diện bởi mô đun nhận diện lớn hơn một giá trị số cụ thể, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp dựa trên công nghệ học sâu để giám sát vi phạm luật giao thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, trong lĩnh vực giao thông thông minh, lưu lượng giao thông được phân tích theo thời gian thực dựa trên công nghệ nhận dạng video. Lưu lượng giao thông được sử dụng trong kế hoạch của thành phố thông minh. Hơn nữa, công nghệ giao thông thông minh được sử dụng cho phát hiện vi phạm luật giao thông, an ninh...

Hệ thống giám sát giao thông thông thường sử dụng các máy dò lắp để phát hiện vi phạm. Tuy nhiên, cách tiếp cận này có thể không áp dụng được đối với môi trường giao thông ở Đông Nam Á, nơi ô tô và xe máy lẫn lộn trên đường vì máy dò có thể không xác định đúng tập hợp ô tô và xe máy.

Hơn nữa, nhận diện tốc độ phương tiện bằng laze và cảm biến ra-đa có thể không áp dụng được cho môi trường giao thông ở Đông Nam Á, trong đó ô tô và xe máy đi lẫn nhau trên đường vì cách tiếp cận phát hiện như vậy có thể không xác định được chính xác tập hợp ô tô và xe máy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế đề cập đến chức năng để xác định vi phạm luật giao thông chỉ sử dụng video mà không có cảm biến phần cứng.

Ngoài ra, các phương án theo sáng chế cung cấp chức năng phát hiện xe máy chạy trên nhiều làn đường và giám sát vi phạm biển báo, vi phạm liên quan đến làn đường, vi phạm rẽ trái, lái xe ngược chiều, vi phạm tốc độ, vi phạm số lượng hành khách và không đội mũ bảo hiểm.

Theo một khía cạnh, hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu có thể bao gồm mô đun nhận diện để phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung thứ N từ đoạn video nhận được từ thiết bị thu video, tỷ lệ kết nối phù hợp giữa ít nhất một đối tượng bị phát hiện và đối tượng được lưu trữ bằng hoặc lớn hơn giá trị số đã xác định, mô đun xử lý để phát hiện, khi có ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện trong khung thứ N ở hiện tại, tình trạng vi phạm luật giao thông của ít nhất một đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N, và mô đun theo dõi để nhận diện ít nhất một đối tượng sau khung thứ N. Sự tương đồng giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện và ít nhất một đối tượng được phát hiện bởi mô đun phát hiện lớn hơn một giá trị số cụ thể, trong đó N là số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1.

Theo phương án mẫu, mô đun theo dõi có thể tính toán ít nhất một trong các tọa độ của khung giới hạn của đối tượng bị phát hiện ở phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái, và phía dưới bên phải, và có thể xác định ít nhất một tọa độ được xác định trong các tọa độ của khung giới hạn là tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện.

Theo phương án mẫu, khi tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N bao gồm trong vùng giám sát đã xác định, mô đun xử lý có thể xác định số đếm vi phạm của đối tượng bị phát hiện.

Theo phương án mẫu, khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bị phát hiện không bằng 0, mô đun xử lý có thể làm tăng số đếm vi phạm của đối tượng, hoặc khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bị phát hiện bằng 0, mô đun xử lý có thể lưu trữ hình ảnh của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N và để tăng số đếm vi phạm của đối tượng.

Theo phương án mẫu, khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bằng hoặc lớn hơn số đếm đã xác định, mô đun xử lý có thể xác định đối tượng là đối tượng vi phạm và có thể lưu trữ hình ảnh của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N.

Theo phương án mẫu, mô đun xử lý có thể phân vùng của khung thứ N vào vùng phía trước của đối tượng và vùng phía sau của đối tượng, và khi tính chất bị phát hiện ở vùng phía trước của đối tượng là mặt sau của đối tượng hoặc khi một tính chất bị phát hiện ở vùng phía sau của đối tượng là mặt trước của đối tượng, mô đun xử lý có thể xác định đối tượng là đối tượng vi phạm và để lưu trữ khung thứ N.

Theo phương án mẫu, khi tín hiệu giao thông là tín hiệu dừng trong khung thứ N và khi các tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N nằm trong vùng đã xác định, mô đun xử lý có thể xác định đối tượng bị phát hiện là đối tượng vi phạm trong khung thứ N và để lưu trữ khung thứ N.

Theo phương án mẫu, khi tín hiệu giao thông là tín hiệu dừng sau khung thứ N và khi tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N không nằm trong vùng giám sát đã xác định, mô đun xử lý có thể lưu trữ khung chứa đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N.

Theo phương án mẫu, khi tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N đặt ở trên cùng của vùng được giám sát đã xác định, mô đun xử lý có thể xác định đối tượng vi phạm là đối tượng vi phạm tín hiệu, hoặc khi tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N nằm ở bên trái của vùng giám sát đã xác định, mô đun xử lý có thể xác định đối tượng vi phạm là đối tượng vi phạm rẽ trái.

Theo phương án mẫu, mô đun xử lý có thể lưu trữ một số cài đặt trước của khung bao gồm đối tượng xác định là đối tượng vi phạm sau khung thứ N.

Theo phương án mẫu, khi đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N là xe máy, mô đun nhận diện có thể phát hiện khung giới hạn phụ chứa đầu hoặc mũ bảo hiểm trong khung giới hạn của đối tượng.

Theo phương án mẫu, khi khung giới hạn phụ bị phát hiện bởi mô đun nhận diện chứa đầu, mô đun xử lý có thể xác định đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N là đối tượng vi phạm và để lưu trữ một khung chứa đối tượng vi phạm.

Theo phương án mẫu, khi một số khung giới hạn phụ trong khung giới hạn của đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện lớn hơn số đã đặt, mô đun xử lý có thể xác định đối tượng bị phát hiện là đối tượng vi phạm trong khung thứ N và để lưu trữ khung thứ N.

Theo phương án mẫu, mô đun xử lý có thể nhận diện biên số của đối tượng xác định là đối tượng vi phạm.

Theo một khía cạnh khác, phương pháp giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu có thể bao gồm nhận video từ thiết bị thu video; phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung thứ N từ video, tỷ lệ đối chứng giữa ít nhất một đối tượng bị phát hiện và đối tượng được lưu trữ bằng hoặc lớn hơn giá trị số định trước, nhận diện ít nhất một đối tượng sau khung thứ N, tương đồng giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện và ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện lớn hơn một giá trị số cụ thể, và xác định khi có ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện trong khung thứ N, tình trạng vi phạm luật giao thông của ít nhất một đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N. Việc xác định tình trạng vi phạm luật giao thông có thể bao gồm tính toán ít nhất một trong các tọa độ của đỉnh phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái và phía dưới bên phải của khung giới hạn của đối tượng bị phát hiện, xác định ít nhất một tọa độ tính toán trong các tọa độ của khung giới hạn làm tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện, khi tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N được đưa vào vùng giám sát đã xác định, xác định số đếm vi phạm của đối tượng bị phát hiện, khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bị phát hiện không bằng 0, tăng số đếm vi phạm của đối tượng, khi số đếm vi phạm của đối tượng đã xác định bằng 0, lưu trữ hình ảnh của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N và tăng số đếm vi phạm của đối tượng, và khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bằng hoặc lớn hơn 5, xác định đối tượng là đối tượng vi phạm và lưu hình ảnh của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Đối tượng và tính năng ở trên và các tính năng khác sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả dưới đây khi tham chiếu đến các hình sau, trong đó các số tham chiếu tham chiếu đến các phần giống như trong các hình khác nhau trừ khi có quy định khác, trong đó:

Hình 1 là sơ đồ khối của hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu theo phương án theo sáng chế;

Hình 2 là sơ đồ khối chi tiết của hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu theo phương án theo sáng chế;

Hình 3 là sơ đồ của phương pháp giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu theo phương án theo sáng chế;

Hình 4 là sơ đồ để minh họa S400 của Hình 3;

Hình 5 là sơ đồ minh họa giám sát vi phạm liên quan đến làn đường theo phương án theo sáng chế;

Hình 6 là sơ đồ minh họa giám sát đi ngược chiều theo phương án theo sáng chế;

Hình 7 là sơ đồ minh họa giám sát vi phạm tín hiệu và vi phạm rẽ trái theo phương án theo sáng chế;

Hình 8 là sơ đồ minh họa giám sát vi phạm không đội mũ bảo hiểm xe máy theo phương án theo sáng chế; và

Hình 9 là sơ đồ minh họa giám sát vi phạm số lượng hành khách trên xe máy theo phương án theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các ưu điểm và tính năng khác theo sáng chế và phương pháp đề đạt được các ưu điểm và tính năng khác sẽ trở nên rõ ràng khi tham chiếu đến các phương án như được mô tả chi tiết dưới đây và tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở các phương án được bộc lộ dưới đây, nhưng có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau. Các phương án này chỉ nhằm bộc lộ hoàn toàn sáng chế. Những phương án này cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hoàn toàn hiểu được sáng chế. Phạm vi theo sáng chế không được xác định bởi các phương án nhưng được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ bao gồm các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng ở đây đều có cùng ý nghĩa như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế này thuộc về. Cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ, chẳng hạn như các thuật ngữ được định nghĩa trong từ điển thường được sử dụng, nên được hiểu là có nghĩa phù hợp với ý nghĩa của chúng trong bối cảnh của lĩnh vực có liên quan và sẽ không được hiểu theo nghĩa lý tưởng hóa hoặc quá trang trọng trừ khi được nhấn mạnh như vậy như định nghĩa dưới đây.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế. Như được sử dụng ở đây, dạng số ít “một” và “cái” cũng được dùng để bao gồm các hình thức số nhiều, trừ khi ngữ cảnh rõ ràng chỉ ra ngược lại. Cần hiểu thêm rằng thuật ngữ “bao gồm”, “chứa”, “gồm” và “bao hàm” khi được sử dụng trong bản mô tả này, xác định sự hiện diện của các tính năng, số nguyên, các hoạt động, các yếu tố, và/hoặc các thành phần đã đề cập, nhưng không loại trừ sự hiện diện

hoặc bổ sung của một hoặc nhiều tính năng, số nguyên, hoạt động, yếu tố, thành phần và/hoặc các phần khác của chúng. Như được sử dụng tại đây, thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ và tất cả sự kết hợp của một hoặc nhiều mục liệt kê liên quan. Cách thể hiện như “ít nhất một trong những” khi đặt trước một danh sách các yếu tố có thể thay đổi toàn bộ danh sách các phần tử và không thể sửa đổi các yếu tố cá nhân trong danh sách.

Các thuật ngữ “đơn vị”, “khối”, “mô đun”... được sử dụng ở đây có thể được định cấu hình để xử lý ít nhất một chức năng hoặc hoạt động. Ví dụ, “đơn vị”, “khối”, “mô đun”... có thể được thể hiện trong phần cứng như FPGA hoặc ASIC, hoặc phần mềm hoặc sự kết hợp đó. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở đây. Các thuật ngữ “đơn vị”, “khối”, “mô đun”... có thể được định cấu hình để được ghi vào trung gian lưu trữ, hoặc có thể được định cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều bộ xử lý.

Như vậy, trong một ví dụ, “đơn vị”, “khối”, “mô đun”... có thể bao gồm các thành phần như các thành phần phần mềm, các thành phần phần mềm điều hướng, các thành phần phân nhiệm vụ và phân cấp, và các quy trình, chức năng, thuộc tính, thủ tục, thủ tục con, phân đoạn của mã chương trình, trình điều khiển, vi chương trình, vi mã, mạch, dữ liệu, cấu trúc dữ liệu, bảng biểu, mảng, và các biến. Các thành phần, “đơn vị”, khối”, và “mô đun”... có thể được chia thành thành phần con và “đơn vị con”, “khối con”, và “mô đun con”... Ngoài ra, các thành phần và trong “đơn vị”, “khối”, và “mô đun”... có thể được kết hợp với các thành phần khác, “đơn vị”, khối”, và “mô đun”...

Sau đây, phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ được đính kèm theo đây.

Hình 1 là sơ đồ khối của hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu theo phương án theo sáng chế.

Tham chiếu đến Hình 1, hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông 10 nhận video 20 từ thiết bị thu video 30. Hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông 10 được kết nối với thiết bị thu video 30 qua mạng.

Theo sáng chế, hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông 10 có thể cải thiện hiệu suất và độ chính xác khi nhận diện đối tượng đồng thời giảm lượng tính toán và bộ nhớ cần thiết cho động cơ nhận diện đối tượng nhiều lớp dựa trên công nghệ học sâu.

Thông thường, phương pháp xác định vi phạm luật giao thông được sắp xếp để nhận diện đối tượng sử dụng cảm biến phần cứng được cài đặt riêng trên đường và để xác định vi phạm luật giao thông dựa trên đối tượng được nhận diện. Tuy nhiên, sáng chế có thể xác định vi phạm luật giao thông bằng cách sử dụng chỉ video mà không cần cảm biến phần cứng được cài đặt trên đường, từ đó xây dựng hệ thống giao thông thông minh hiệu quả hơn.

Hình 2 là sơ đồ khối chi tiết của hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu theo phương án theo sáng chế.

Tham chiếu đến Hình 2, hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông 10 bao gồm mô đun nhận diện 11, mô đun theo dõi 12 và mô đun xử lý 13.

Đầu tiên, mô đun nhận diện 11 nhận video từ thiết bị nhận video 30 và phát hiện một hoặc nhiều vùng quan tâm (ROI) bao gồm cả đối tượng. Mô đun nhận diện 11 trích xuất vùng quan tâm suất sử dụng lược đồ stixel. Liên quan đến điều này, trong sơ đồ stixel, người ta cho rằng các đối tượng cản trở đứng trên đường có cùng thông tin thị sai và video được thể hiện không sử dụng pixel mà sử dụng các nhóm, mỗi nhóm tương ứng với một gậy có chiều rộng nhất định. Mô đun nhận diện 11 trích xuất của vùng quan tâm bằng cách sử dụng lược đồ stixel.

Mô đun nhận diện 11 phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung thứ N dựa trên video nhận được từ thiết bị thu video 30, nơi tỷ lệ đối chứng giữa ít nhất một đối tượng và đối tượng được lưu trữ bằng hoặc lớn hơn một giá trị số xác định. Ví dụ, mô đun nhận diện 11 nhận diện từng đối tượng tồn tại trong mỗi vùng quan tâm bị phát hiện sử dụng sơ đồ phân lớp nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu.

Liên quan đến điều này, mô đun nhận diện 11 nhận diện phân lớp của nhiều đối tượng sử dụng chương trình học sâu, nhưng có thể sử dụng sơ đồ rừng ngẫu nhiên. Liên quan đến điều này, sơ đồ rừng ngẫu nhiên đề cập đến phương pháp tập hợp học ngẫu nhiên một số cây quyết định trong học máy. Phương pháp rừng ngẫu nhiên phần lớn có thể bao gồm bước học để định cấu hình một số lượng lớn các cây quyết định và bước kiểm tra để phân loại hoặc dự đoán các vector đầu vào. Các phương pháp rừng ngẫu nhiên có thể được sử dụng cho các ứng dụng khác nhau như phát hiện, phân loại và hồi quy.

Hơn nữa, học sâu là kỹ thuật sử dụng cụm hoặc phân loại đối tượng hoặc dữ liệu. Ví dụ, máy tính không thể phân biệt chó và mèo chỉ sử dụng ảnh. Con người có thể phân biệt giữa chó và mèo rất dễ dàng sử dụng những bức ảnh một mình. Vì lý do này, trong học sâu như máy học, dữ liệu đầu vào cho máy tính được lần lượt phân loại tương đương. Nói cách khác, trong học sâu, khi một bức ảnh tương tự như bức ảnh con chó đã được lưu trữ là đầu vào của máy tính, máy tính phân loại các bức ảnh cũ là bức ảnh con chó.

Hơn nữa, mô đun nhận diện 11 tạo ra dữ liệu ghi nhãn huấn luyện bằng cách sử dụng công cụ ghi nhãn. Theo sáng chế, công cụ ghi nhãn tác giả được sử dụng để tạo dữ liệu về đối tượng loại giá trị và tọa độ vị trí đối tượng. Các kiểu giá trị của đối tượng có thể được chia thành ô tô, xe gia đình, xe bus, xe tải, xe máy phía trước, xe máy phía sau, xe máy bên cạnh... Liên quan đến điều này, các loại giá trị của đối tượng có thể được chia thành các xe phía trước, xe máy phía sau, và xe máy bên cạnh vì ô tô như biển số trên cả hai mặt trước và sau, nhưng xe máy thường chỉ có biển số ở phía sau.

Mô đun theo dõi 12 nhận diện ít nhất một đối tượng sau khung thứ N, trong đó có sự tương đồng giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện và ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện 11 lớn hơn một giá trị số cụ thể (trong đó N là một số

nguyên lớn hơn hoặc bằng 1). Liên quan đến điều này, mô đun theo dõi 12 theo dõi đối tượng bị phát hiện sử dụng chương trình theo dõi sự tương quan dựa trên bộ lọc. Chương trình theo dõi này thể hiện hiệu suất theo dõi mạnh mẽ của đối tượng có hình dạng thay đổi của thời gian, như con người.

Hơn nữa, khi theo dõi đối tượng và tương quan dữ liệu, thiết bị 10 giảm thời gian tính toán cần thiết để trích xuất vector đặc trưng của mỗi mô đun bằng cách dùng lại vector đa kênh đặc trưng.

Khi có ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện 11 trong khung thứ N, mô đun xử lý 13 quyết định tình trạng vi phạm luật giao thông của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N.

Hình 3 là sơ đồ của phương pháp giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu theo phương án theo sáng chế.

Tham chiếu đến Hình 3, phương pháp giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu bao gồm các hoạt động sau đây.

Đầu tiên, thiết bị 10 nhận được video camera từ thiết bị thu video 30 S100. Sau đó, mô đun nhận diện 11 của thiết bị 10 phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung thứ N dựa trên video nhận được từ thiết bị thu video 30, nơi tỷ lệ đối chứng giữa ít nhất một đối tượng và đối tượng đã được lưu trữ bằng hoặc lớn hơn giá trị số đã xác định S200. Sau đó, mô đun theo dõi 12 của thiết bị 10 nhận diện ít nhất một đối tượng sau khung thứ N, trong đó có sự tương đồng giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện và ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện 11 là lớn hơn một giá trị số cụ thể S300.

Ví dụ, đối tượng đã bị phát hiện trước và đối tượng đang bị phát hiện hiện tại có thể được xác định giống nhau khi video trong khung giới hạn được chia thành một loạt các hình ảnh, hình ảnh của đối tượng đã bị phát hiện trong khung giới hạn và hình ảnh của đối tượng đang bị phát hiện trong khung giới hạn khớp với nhau. Trong phương án này, sự đối chứng giữa các đối tượng có thể được xác định dựa trên hình ảnh của video. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở đây. Sự đối chứng giữa các đối tượng có thể được xác định dựa trên nhiều thông tin khác nhau về video.

Cuối cùng, khi có ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện 11 trong khung thứ N, mô đun xử lý 13 của thiết bị 10 quyết định tình trạng vi phạm luật giao thông của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N S400.

Hình 4 là sơ đồ để minh họa S400 của Hình 3.

Tham chiếu đến Hình 4, mô đun xử lý 13 có thể phát hiện ô tô hoặc xe máy vi phạm luật liên quan đến làn đường trên đường.

Đầu tiên, ít nhất một trong các tọa độ ở phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái, và bên phải phía dưới của khung giới hạn của đối tượng bị phát hiện được

tính toán và ít nhất một tọa độ được tính toán trong số các tọa độ của khung giới hạn được xác định là tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện S410.

Hơn nữa, đối tượng bị phát hiện có thể tương ứng với ít nhất một trong các mặt trước của ô tô, mặt sau của ô tô, hoặc mặt trước xe máy hoặc mặt sau xe máy. Liên quan đến điều này, việc phân biệt giữa mặt trước và mặt sau của đối tượng có thể hữu ích trong hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông. Ví dụ, sự khác biệt giữa mặt trước và mặt sau của đối tượng có thể được sử dụng để thực hiện giám sát đối tượng đi ngược chiều.

Hơn nữa, đối tượng có thể tương ứng với mặt bên xe máy, người đi xe máy đội mũ bảo hiểm, người đi xe máy không đội mũ bảo hiểm và người đi bộ. Tùy thuộc vào điều kiện đường địa phương, bất kỳ đối tượng nào có thể được phân biệt với nhau thông qua học máy có thể có sẵn.

Khi tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N nằm trong vùng giám sát đã xác định, mô đun xử lý 13 xác định số đếm vi phạm của đối tượng bị phát hiện S411.

Khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng không bằng 0, mô đun 13 sẽ tăng số đếm vi phạm của đối tượng S414. Khi số đếm vi phạm của đối tượng đã xác định bằng 0 S412, mô đun 13 lưu video của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N và làm tăng số đếm vi phạm của đối tượng S413.

Khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bằng hoặc lớn hơn một số thiết lập trước, mô đun 13 xác định đối tượng là đối tượng vi phạm S416. Mô đun 13 lưu trữ video của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N S417.

Hình 5 là sơ đồ minh họa giám sát vi phạm liên quan đến làn đường theo phương án theo sáng chế.

Tham chiếu đến Hình 5, ở vùng bên trái xung quanh đường giữa, ô tô hoặc xe máy di chuyển theo hướng tiếp cận camera. Trong vùng bên phải xung quanh đường giữa theo Hình 5, ô tô hoặc xe máy di chuyển theo hướng ra khỏi camera.

Khi tọa độ bên phải phía dưới của khung giới hạn của đối tượng bị phát hiện được thiết lập là tọa độ tham chiếu và khi tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N thuộc về vùng giám sát đã xác định trước, mô đun 13 làm tăng số đếm vi phạm của đối tượng. Sau đó, sau khung thứ N, tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện thuộc về vùng được giám sát đã xác định trước và khi số đếm vi phạm bằng hoặc lớn hơn số đếm đã xác định trước, mô đun 13 xác định đối tượng tương ứng là đối tượng vi phạm luật về làn đường.

Liên quan đến điều này, các vùng được giám sát có thể khác nhau tùy thuộc vào đối tượng bị phát hiện. Ví dụ, khi đối tượng bị phát hiện là mặt trước của xe máy, vùng bên phải theo Hình 5 là vùng được giám sát. Khi đối tượng bị phát hiện là mặt sau xe máy, các vùng còn lại trong Hình 5 là vùng được giám sát.

Thêm nữa, khung giới hạn của đối tượng được tạo ra là hình chữ nhật. Trong thực tế, ngay cả khi đối tượng không vi phạm các quy tắc làn đường, đối tượng có thể được xác định là có vi phạm làn đường theo vị trí của tọa độ tham chiếu. Do đó, để ngăn chặn trường hợp này, một vùng đã xác định của ranh giới giữa các vùng được giám sát khác nhau có thể được loại trừ khỏi vùng được giám sát.

Hình 6 là sơ đồ minh họa giám sát đi ngược chiều theo phương án theo sáng chế.

Theo phương án theo sáng chế, mô đun 13 chia vùng của khung thứ N thành vùng phía trước của đối tượng và vùng phía sau của đối tượng. Khi đối tượng bị phát hiện ở vùng phía trước của đối tượng là mặt sau của đối tượng hoặc khi đối tượng bị phát hiện ở vùng phía sau của đối tượng là mặt trước của đối tượng, mô đun 13 xác định đối tượng là đối tượng vi phạm và lưu trữ khung thứ N.

Theo Hình 6, trong đoạn video đã nhận được bởi thiết bị lưu trữ video, trong vùng bên trái tương ứng với giữa đường, hướng đi mà ô tô hoặc xe máy đến gần camera là hướng đi đúng của ô tô hoặc xe máy. Ở vùng bên phải tương ứng với giữa đường, hướng đi mà ô tô hoặc xe máy di chuyển khỏi camera là hướng đi đúng của ô tô hoặc xe máy.

Ví dụ, việc đối tượng bị phát hiện ở vùng phía trước của đối tượng là mặt trước hoặc mặt sau của đối tượng có thể được xác định bằng cách nhận diện hình ảnh trong khung giới hạn dựa trên công nghệ học sâu và nhận diện mặt trước hoặc mặt sau của ô tô hoặc xe máy.

Hơn nữa, phương pháp để xác định liệu đối tượng bị phát hiện là đối tượng vi phạm có thể bao gồm việc xác định liệu tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung tương ứng có được đặt tại vùng phía trước của đối tượng, hoặc ở vùng phía sau của đối tượng. Hơn nữa, khi đối tượng cụ thể được xác định như đối tượng vi phạm, mô đun 13 có thể lưu trữ một số khung hình đã đặt trước từ thời gian khi đối tượng tương ứng được xác định là đối tượng vi phạm. Mô đun 13 có thể tính toán tọa độ của khung giới hạn của đối tượng vi phạm trong khung được lưu trữ. Mô đun 13 có thể xác định vectơ dịch chuyển vị trí của đối tượng vi phạm theo kết quả tính toán và xác định sự hiện diện hay vắng mặt của vi phạm làn đường và vi phạm lái xe ngược chiều tương ứng.

Hình 7 là sơ đồ minh họa giám sát vi phạm tín hiệu và vi phạm rẽ trái theo phương án theo sáng chế.

Tham chiếu đến Hình 7, khi tín hiệu giao thông là tín hiệu dừng trong khung thứ N và tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N có trong vùng giám sát đã xác định, mô đun 13 xác định đối tượng bị phát hiện là vi phạm đối tượng trong khung thứ N và lưu trữ khung thứ N.

Khi tín hiệu giao thông là tín hiệu dừng sau khung thứ N và tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khi khung thứ N không nằm trong vùng giám sát đã xác định, mô đun 13 lưu khung bao gồm đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N.

Nói cách khác, khi trong khung thứ N, tín hiệu giao thông là tín hiệu dừng, một vùng đã xác định được giám sát được kích hoạt và mô đun 13 xác định đối tượng bị phát hiện trong vùng giám sát là đối tượng vi phạm. Khi tín hiệu của biển báo giao thông là tín hiệu dừng sau khung thứ N và khi đối tượng đã xác định trước đó là đối tượng vi phạm không được đưa vào vùng giám sát đã xác định, mô đun 13 xác định rằng đối tượng vi phạm đã vượt qua vùng được giám sát và lưu trữ khung bao gồm cả đối tượng vi phạm.

Quá trình xác định xem đối tượng là đối tượng vi phạm tín hiệu hay đối tượng vi phạm rẽ trái sau khi lưu trữ khung bao gồm cả đối tượng vi phạm là như sau.

Khi, sau khung thứ N, tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện được đặt tại phía trên cùng của vùng giám sát đã xác định, đối tượng được xác định là đối tượng vi phạm tín hiệu. Khi sau khung thứ N, tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện được đặt tại phía bên trái của vùng giám sát đã xác định, đối tượng được xác định là đối tượng vi phạm rẽ trái.

Theo phương án theo sáng chế, khi đối tượng vi phạm vượt qua vùng giám sát từ dưới lên trên, đối tượng được xác định là đối tượng vi phạm tín hiệu. Khi đối tượng được xác định như đối tượng vi phạm vượt qua vùng giám sát từ dưới sang trái, đối tượng được xác định là đối tượng vi phạm rẽ trái. Theo đó, theo luật giao thông của quốc gia tương ứng, vi phạm tín hiệu và vi phạm rẽ trái được giám sát dựa trên phía lái xe đúng. Tuy nhiên, tại quốc gia mà nơi lái xe bên trái được xác định là đúng luật giao thông, vi phạm rẽ phải có thể được theo dõi.

Hơn nữa, mô đun 13 lưu trữ, sau khung thứ N, một số khung đã đặt trước bao gồm cả đối tượng được xác định là đối tượng vi phạm. Ví dụ: năm khung bao gồm đối tượng được xác định là đối tượng vi phạm có thể được lưu trữ sau khung thứ N, và sau đó năm khung có thể được sử dụng làm video bằng chứng giám sát sau đó.

Hình 8 là sơ đồ minh họa giám sát vi phạm không đội mũ bảo hiểm xe máy theo phương án theo sáng chế.

Tham chiếu đến Hình 8, khi đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N là xe máy, mô đun 11 tiếp tục phát hiện vùng giới hạn phụ mà nhận diện đầu và mũ bảo hiểm trong khung giới hạn của đối tượng. Khi hộp giới hạn phụ được phát hiện bởi mô đun nhận diện 11 có đầu, mô đun 13 xác định đối tượng bị phát hiện là đối tượng vi phạm trong khung thứ N và lưu trữ khung bao gồm đối tượng vi phạm.

Ví dụ, khi đối tượng bị phát hiện trong khung giới hạn phụ là đối tượng đội mũ bảo hiểm, đối tượng không bị theo dõi. Khi đối tượng bị phát hiện trong khung giới hạn phụ là đối tượng không đội mũ bảo hiểm, thiết bị 1 thực hiện giám sát vi phạm luật giao thông liên quan đến không đội mũ bảo hiểm.

Hình 9 là sơ đồ minh họa giám sát vi phạm số lượng hành khách trên xe máy theo phương án theo sáng chế.

Tham chiếu đến Hình 9, khi số lượng các hộp giới hạn phụ trong khung giới hạn của đối tượng duy nhất bị phát hiện bởi mô đun nhận diện 11 lớn hơn số đã định trước, mô đun 13 xác định đối tượng bị phát hiện là đối tượng vi phạm trong khung thứ N và lưu trữ khung thứ N.

Ví dụ, khi số lượng các hộp giới hạn phụ phát hiện trong khung giới hạn của đối tượng là 3 hoặc lớn hơn, thiết bị 10 có thể theo dõi vi phạm liên quan đến số lượng người (chở quá tải) của đối tượng tương ứng.

Theo phương án theo sáng chế, thiết bị 10 nhận diện biến số của đối tượng vi phạm dựa trên khung bao gồm đối tượng được xác định là đối tượng vi phạm.

Thông thường, cần có cảm biến phần cứng trên đường để cho phép giám sát vi phạm luật giao thông. Khi không có cảm biến phần cứng trong các làn đường đối diện, giám sát vi phạm đi ngược chiều không thể được thực hiện. Hơn nữa, giám sát vi phạm bao gồm chấm dứt các vi phạm làn đường và vi phạm tín hiệu tương ứng, chẳng hạn như đi theo xe phía trước khi đèn vàng ở giao lộ (bám đuôi) không thể được thực hiện bằng các phương pháp phát hiện thông thường. Trong trường hợp này, cần thiết có người trực tiếp phân tích video ghi lại để xác định có vi phạm luật hay không.

Tuy nhiên, bằng cách sử dụng hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu 10 có thể phát hiện nhiều vi phạm như đi ngược chiều, vi phạm làn đường, bám đuôi... chỉ với một đoạn video.

Theo các phương án theo sáng chế, chức năng cảm biến xác định vi phạm luật giao thông có thể được thực hiện chỉ bằng một video mà không cần phần cứng.

Ngoài ra, liên quan đến các phương án theo sáng chế, chức năng để phát hiện xe máy chạy trong nhiều làn đường và theo dõi vi phạm tín hiệu, vi phạm làn đường liên quan đến vi phạm rẽ trái, đi ngược chiều, vi phạm tốc độ, vi phạm liên quan số hành khách và không đội mũ bảo hiểm.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả có liên quan đến các phương án mẫu, nhưng rõ ràng với những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật thì những thay đổi và sửa đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không làm thay đổi tinh thần và phạm vi theo sáng chế. Do đó, cần hiểu rằng các phương án trên không nhằm giới hạn mà chỉ mang tính minh họa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu bao gồm:

mô đun nhận diện được định cấu hình để phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung thứ N từ video nhận được từ thiết bị thu video, trong đó tỷ lệ trùng khớp giữa ít nhất một đối tượng bị phát hiện và đối tượng trước khi lưu trữ là tương đương hoặc lớn hơn so với giá trị số xác định;

mô đun xử lý được định cấu hình để xác định, khi ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện trong khung thứ N ở hiện tại, tình trạng vi phạm luật giao thông của ít nhất một đối tượng bị nhận diện trong khung thứ N; và

mô đun theo dõi được định cấu hình để nhận diện ít nhất một đối tượng sau khung thứ N, nơi mà sự tương đồng giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện và ít nhất một đối tượng được phát hiện bởi mô đun nhận diện lớn hơn một giá trị số cụ thể, với N là một số nguyên lớn hơn hoặc bằng 1,

trong đó mô đun theo dõi còn được định cấu hình để:

tính toán ít nhất một trong các tọa độ tại phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái, và phía dưới bên phải của khung giới hạn của đối tượng bị phát hiện; và

xác định ít nhất một tọa độ đã tính toán của khung giới hạn làm tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện,

trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

khi các tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N nằm trong vùng giám sát đã xác định, để xác định một số vi phạm của đối tượng bị phát hiện; và

để loại trừ vùng đã xác định của ranh giới giữa các vùng được giám sát khác nhau khỏi vùng được giám sát.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bị phát hiện khác 0, để tăng số đếm vi phạm của đối tượng; hoặc

khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bị phát hiện bằng 0, để lưu trữ hình ảnh của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N và để tăng số đếm vi phạm của đối tượng.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

khi số đếm vi phạm quyết định của đối tượng bằng hoặc lớn hơn số đã đặt trước, để xác định đối tượng là đối tượng vi phạm và để lưu trữ hình ảnh của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

để phân chia vùng của khung thứ N thành vùng phía trước của đối tượng và vùng phía sau của đối tượng; và

khi tín hiệu phát hiện trong vùng phía trước của đối tượng là mặt sau của đối tượng, hoặc khi tín hiệu phát hiện trong vùng phía sau của đối tượng là mặt trước của đối tượng, để xác định đối tượng là đối tượng vi phạm và để lưu trữ khung thứ N.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

khi tín hiệu giao thông là tín hiệu dừng trong khung thứ N và khi tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N không bao gồm trong vùng giám sát đã xác định, để xác định đối tượng bị phát hiện là đối tượng vi phạm trong khung thứ N và để lưu trữ khung thứ N.

6. Hệ thống theo điểm 5, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

khi tín hiệu giao thông là tín hiệu dừng sau khung thứ N và khi tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N đều không có trong vùng giám sát đã định trước, để lưu trữ khung bao gồm đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N.

7. Hệ thống theo điểm 6, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

khi các tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N đang nằm ở đỉnh của vùng giám sát đã xác định, để xác định đối tượng vi phạm là đối tượng vi phạm tín hiệu; hoặc

khi các tọa độ tham chiếu của đối tượng vi phạm bị phát hiện sau khung thứ N đang nằm ở bên trái của vùng giám sát xác định trước, để xác định đối tượng vi phạm là đối tượng vi phạm rẽ trái.

8. Hệ thống theo điểm 5, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình để lưu trữ một số khung đặt trước bao gồm đối tượng bị xác định là đối tượng vi phạm sau khung thứ N.

9. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mô đun nhận diện còn được định cấu hình:

khi đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N là xe máy, để phát hiện khung giới hạn phụ có chứa đầu hoặc mũ bảo hiểm trong khung giới hạn của đối tượng.

10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

khi khung giới hạn phụ bị phát hiện bởi mô đun nhận diện chứa đầu, để xác định đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N là đối tượng vi phạm và để lưu trữ khung bao gồm đối tượng vi phạm.

11. Hệ thống theo điểm 9, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình:

khi số hộp giới hạn phụ trong khung giới hạn của đối tượng duy nhất bị phát hiện bởi mô đun nhận diện lớn hơn so với số đặt trước, để xác định đối tượng bị phát hiện là đối tượng vi phạm trong khung thứ N và để lưu trữ khung thứ N.

12. Hệ thống theo một trong các điểm 3, điểm 4, điểm 7, điểm 10 và điểm 11, trong đó mô đun xử lý còn được định cấu hình để nhận diện biên số của đối tượng được xác định là đối tượng vi phạm.

13. Phương pháp giám sát vi phạm luật giao thông dựa trên công nghệ học sâu bao gồm: 2

nhận video từ thiết bị thu video;

phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung thứ N từ video, trong đó tỷ lệ đối chiếu giữa ít nhất một đối tượng bị phát hiện và đối tượng được lưu trữ trước là bằng hoặc lớn hơn so với một giá trị số đã xác định;

nhận diện ít nhất một đối tượng sau khung thứ N, mà sự tương đồng giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện và ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện lớn hơn giá trị số cụ thể; và

xác định, khi ít nhất một đối tượng bị phát hiện bởi mô đun nhận diện trong khung thứ N hiện diện, tình trạng vi phạm luật giao thông của ít nhất một đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N,

trong đó việc xác định tình trạng vi phạm luật giao thông bao gồm:

tính toán ít nhất một trong các tọa độ của phía trên bên trái, phía trên bên phải, phía dưới bên trái, và phía dưới bên phải của khung giới hạn của đối tượng bị phát hiện;

xác định ít nhất một tọa độ được tính toán trong số các tọa độ của khung giới hạn là tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện;

khi tọa độ tham chiếu của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N nằm trong vùng giám sát xác định trước, xác định số đếm vi phạm của đối tượng bị phát hiện;

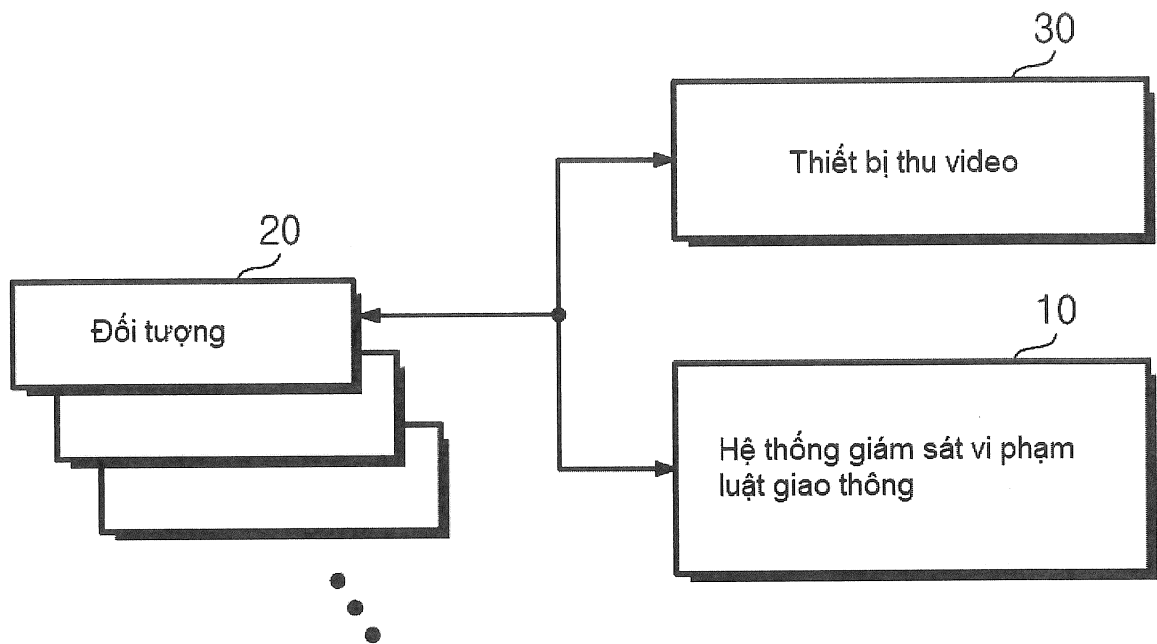
khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bị phát hiện khác 0, tăng số đếm vi phạm của đối tượng;

khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bị phát hiện bằng 0, lưu trữ hình ảnh của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N và tăng số đếm vi phạm của đối tượng; và

khi số đếm vi phạm đã xác định của đối tượng bị phát hiện lớn hơn hoặc bằng 5, xác định đối tượng là đối tượng vi phạm và lưu trữ hình ảnh của đối tượng bị phát hiện trong khung thứ N.

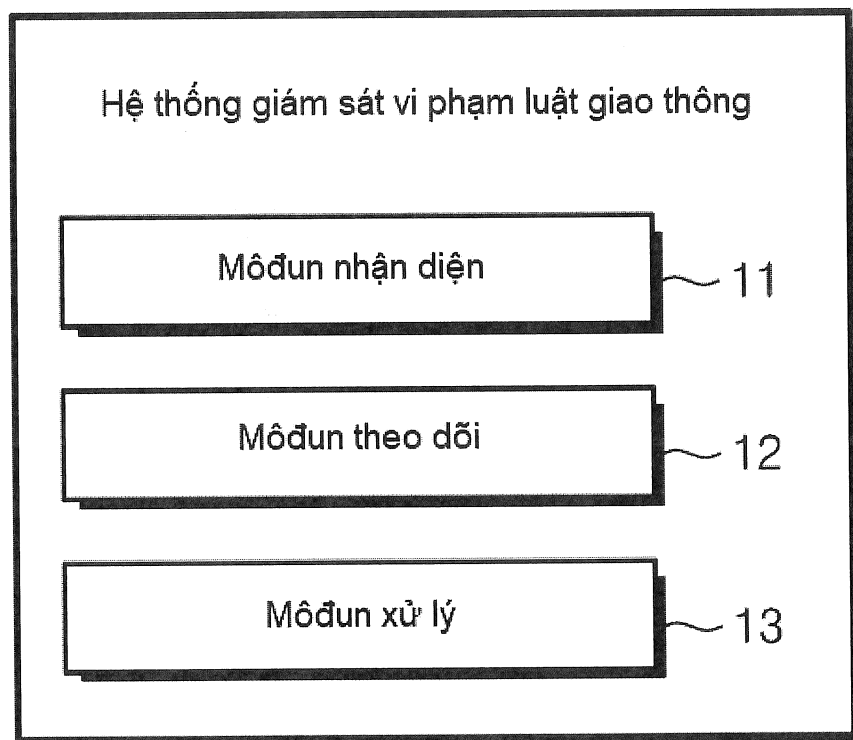
trong đó việc xác định số đếm vi phạm của đối tượng bị phát hiện bao gồm:

loại trừ vùng đã xác định trước của ranh giới giữa các vùng được giám sát khác nhau khỏi vùng được giám sát.

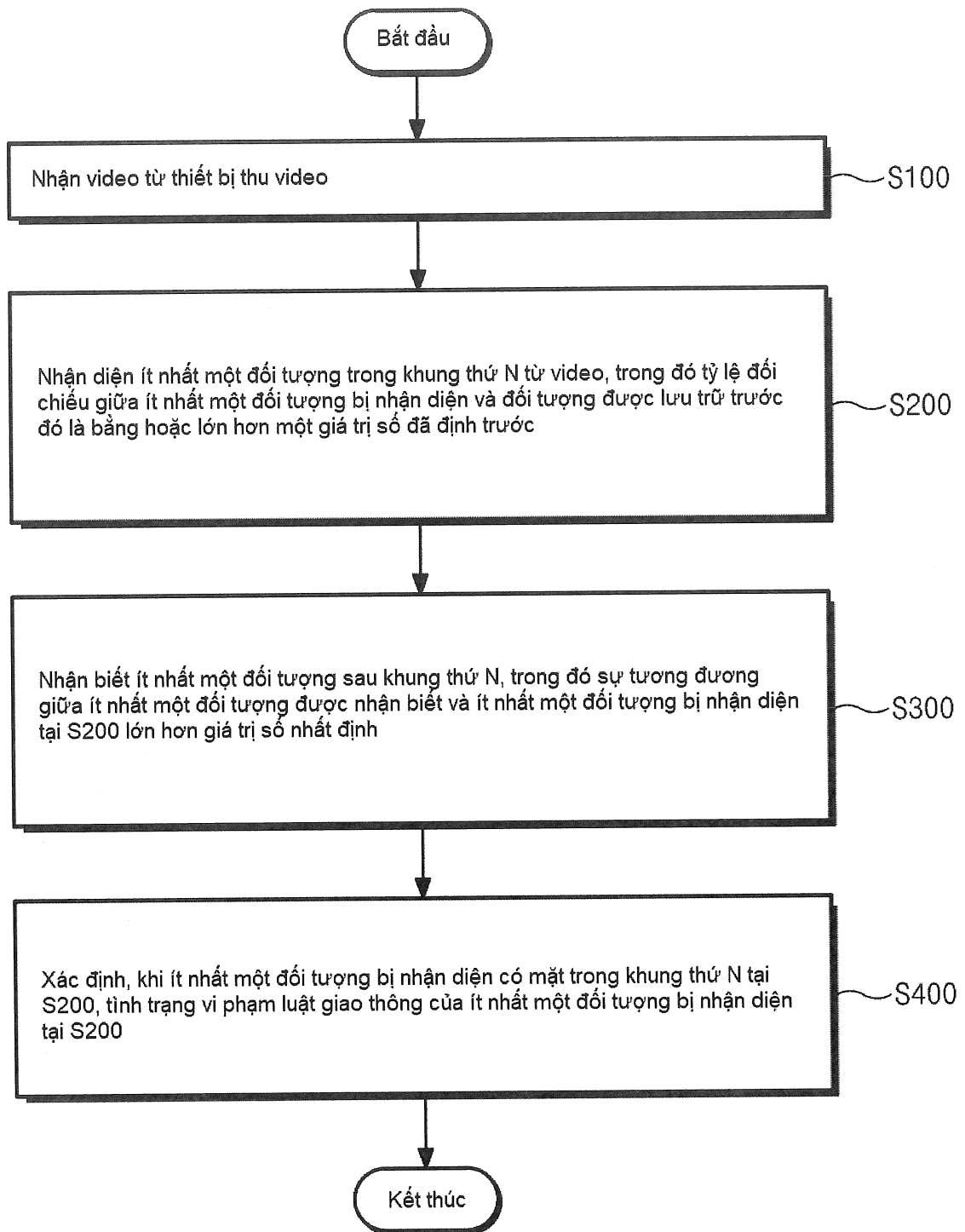


Hình 1

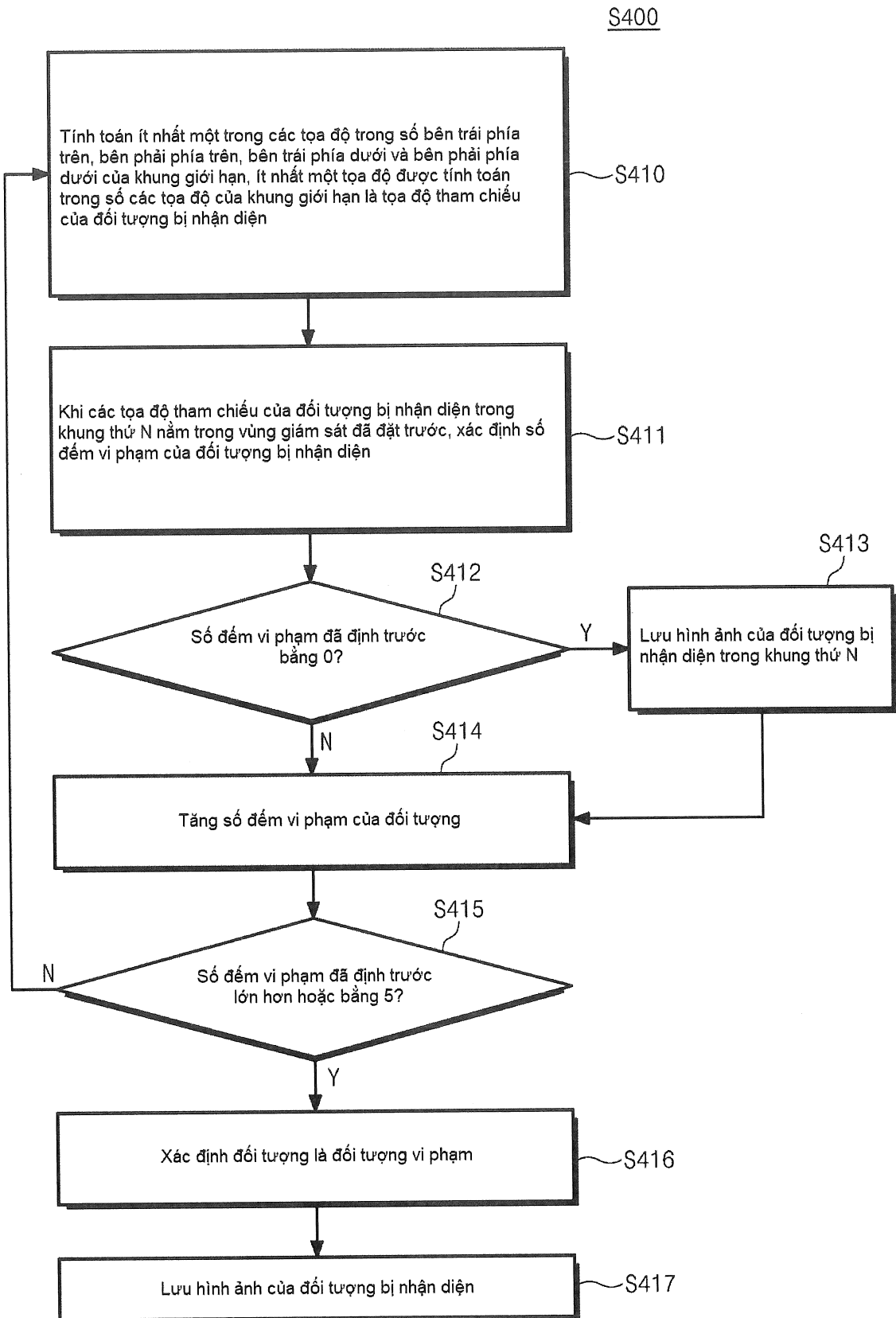
10



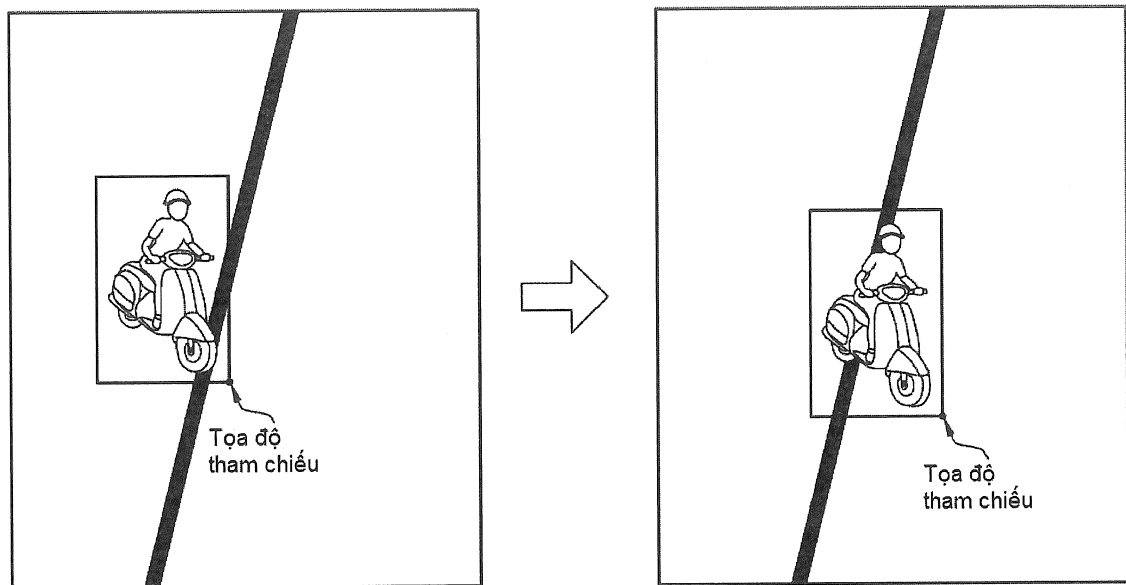
Hình 2



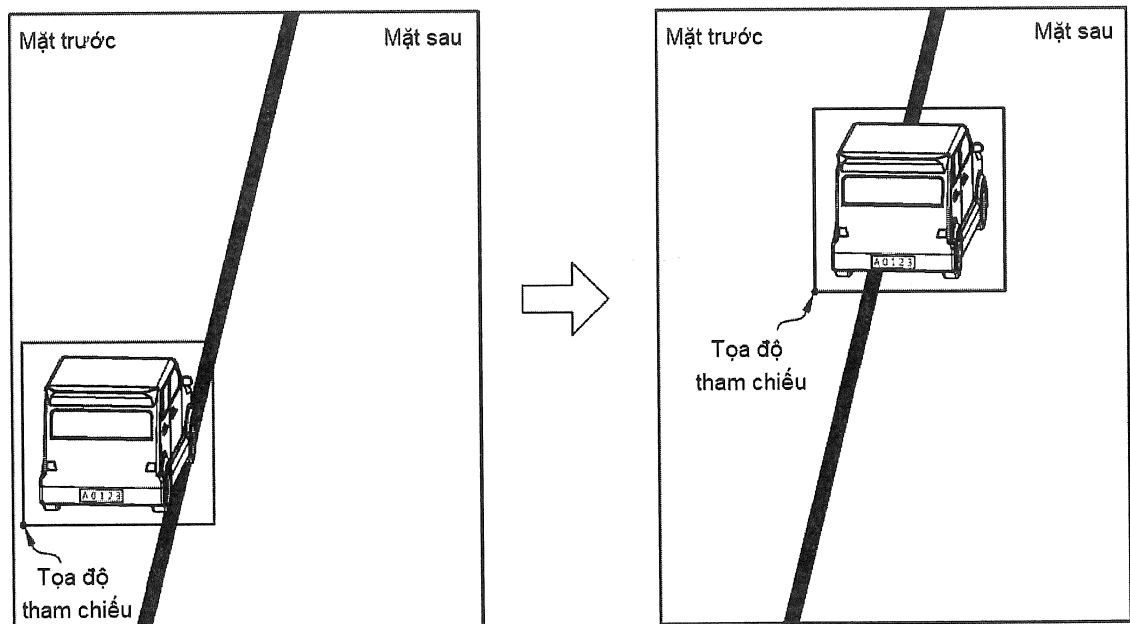
Hình 3



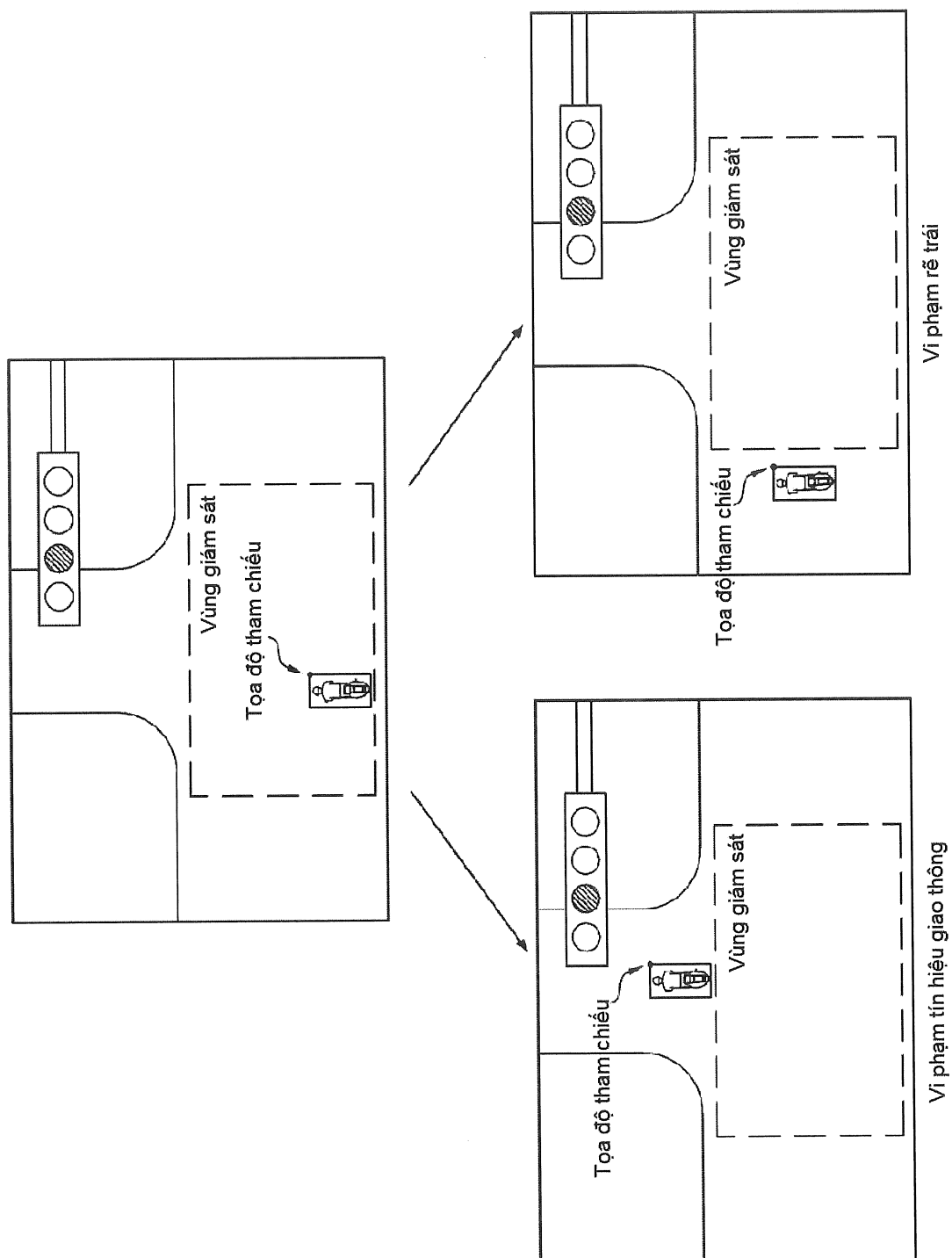
Hình 4



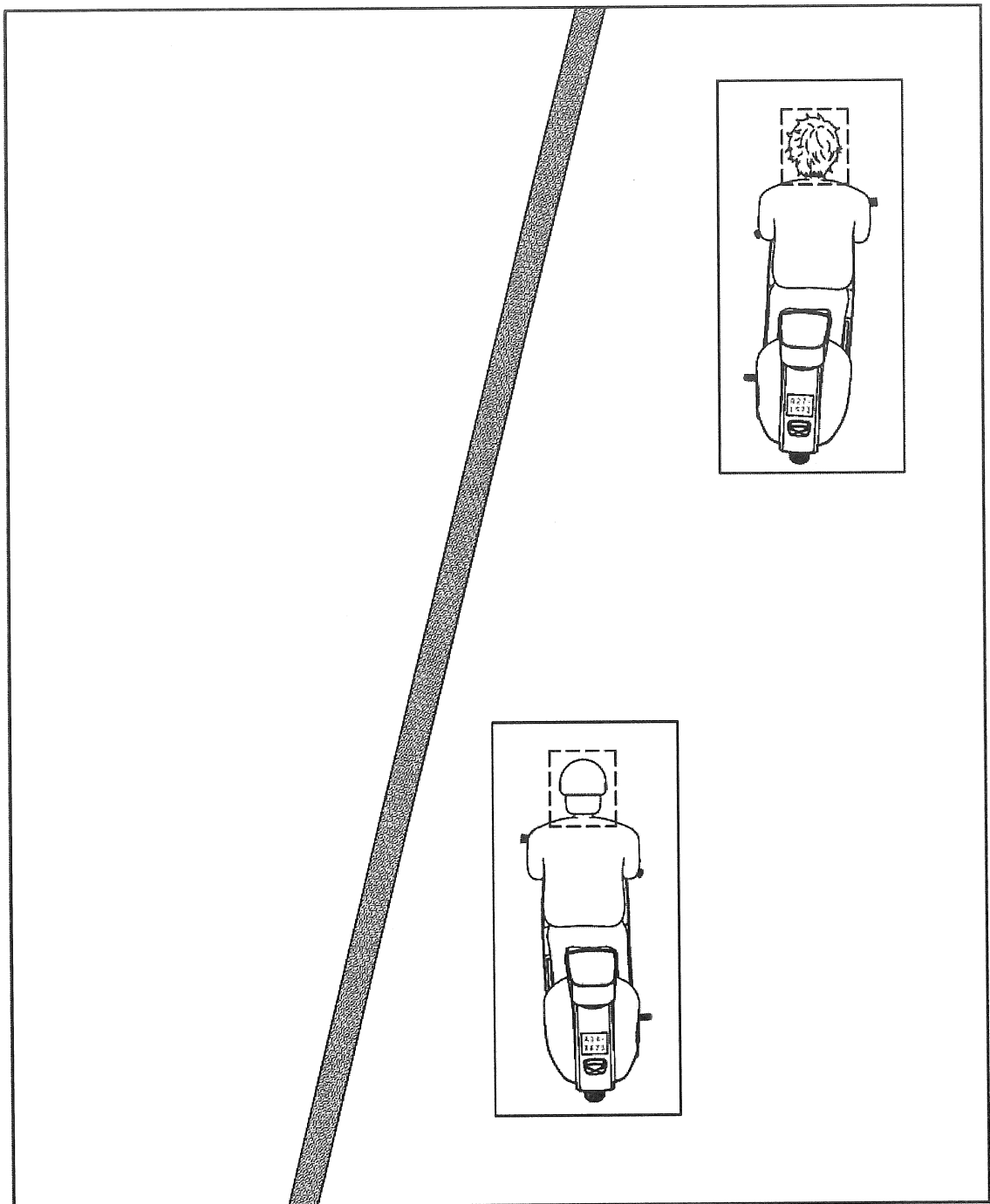
Hình 5



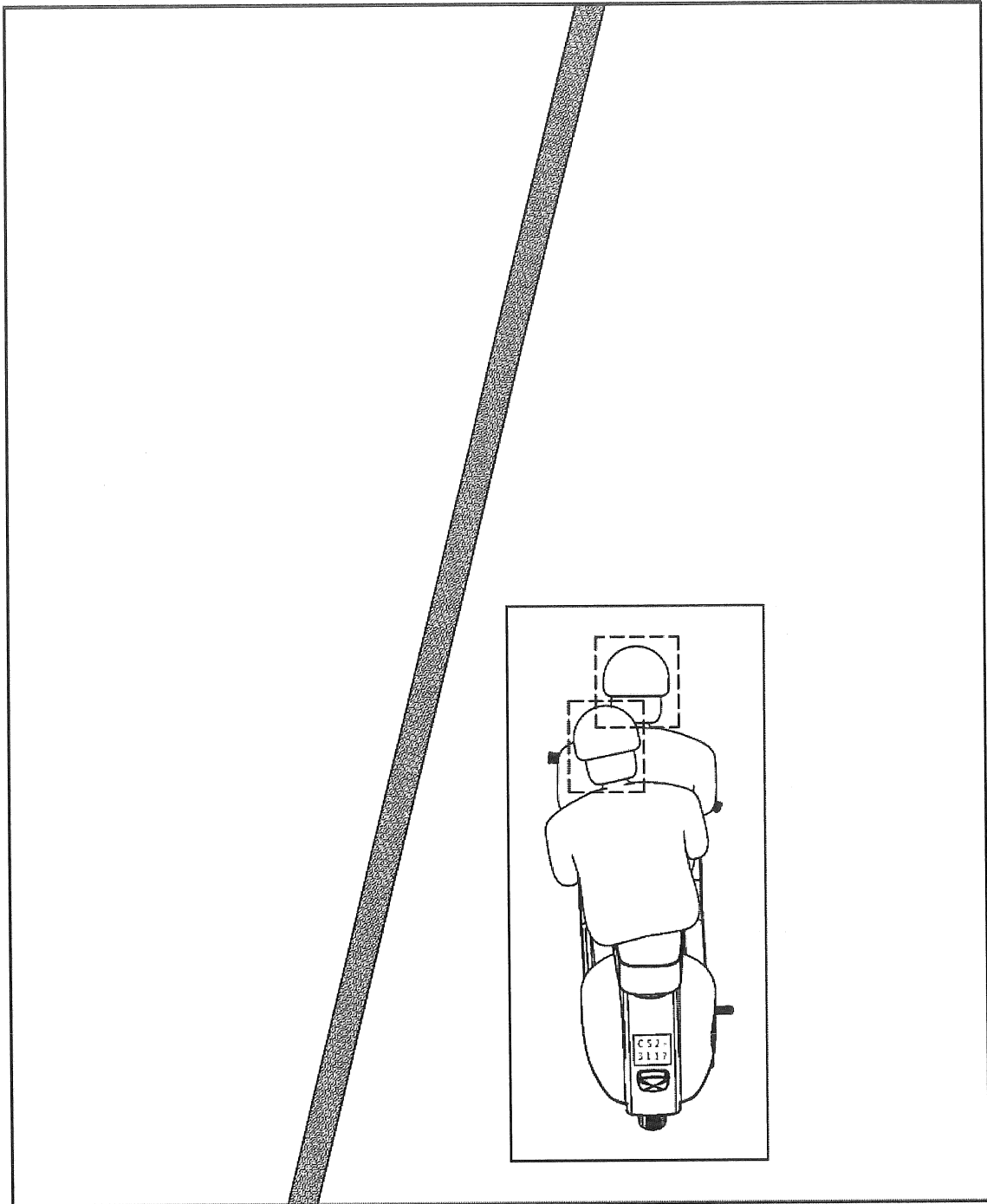
Hình 6



Hình 7



Hinh 8



Hình 9