



(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)



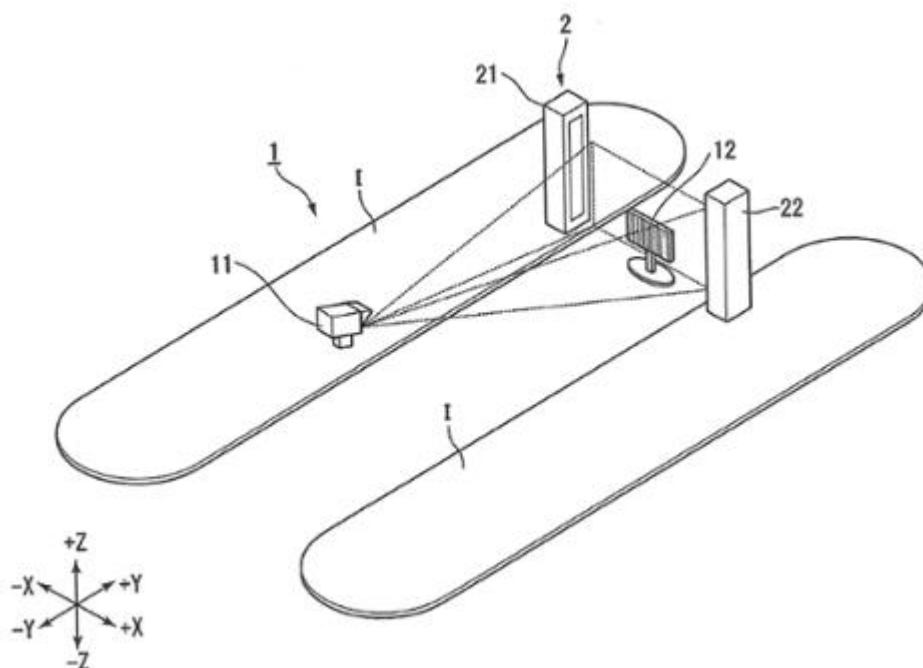
1-0035157

(51)⁷ G02B 7/36; H04N 5/232; G08G 1/017; (13) B
G03B 13/36; G03B 15/00

- (21) 1-2018-05072 (22) 27/06/2017
(86) PCT/JP2017/023575 27/06/2017 (87) WO 2018/061360 05/04/2018
(30) 2016-193638 30/09/2016 JP
(45) 25/04/2023 421 (43) 25/09/2019 378A
(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MACHINERY SYSTEMS, LTD. (JP)
1-1, Wadasaki-cho 1-chome, Hyogo-ku, Kobe-shi, Hyogo 652-8585, Japan
(72) INOUE Masahiro (JP); KOJIMA Yohei (JP).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ CĂN CHỈNH VỊ TRÍ LẤY NÉT, HỆ THỐNG CĂN CHỈNH VỊ TRÍ LẤY NÉT, VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH VÀ PHƯƠNG PHÁP CĂN CHỈNH VỊ TRÍ LẤY NÉT

(57) Sáng chế đề cập đến bộ phận căn chỉnh lấy nét thay đổi vị trí tương đối của hệ thống quang học và thấu kính của camera có hướng chụp ảnh hướng về vị trí chụp mục tiêu định trước từ phía thứ nhất đến phía thứ hai theo hướng chụp ảnh. Mỗi lần bộ phận căn chỉnh lấy nét thay đổi vị trí tương đối của hệ thống quang học và thấu kính, thì bộ phận đánh giá sẽ tính toán điểm đánh giá tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được bởi camera, phạm vi căn chỉnh là phạm vi trong đó có xuất hiện thành phần căn chỉnh có mẫu hình gồm nhiều màu được bố trí tại vị trí chụp mục tiêu. Bộ phận xác định vị trí lấy nét xác định vị trí lấy nét của camera dựa trên sự thay đổi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét, hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét, chương trình và phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tại các trạm thu phí trên đường cao tốc, v.v., các thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông được trang bị để thu nhận hình ảnh biển số của phương tiện giao thông và nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông. Sau khi lắp đặt thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông, camera của thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông cần phải lấy nét vào biển số. Trong trường hợp lấy nét thủ công, độ chính xác lấy nét thay đổi tùy thuộc vào khả năng căn chỉnh của người vận hành, và do đó, tốc độ nhận diện của thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông có thể không ổn định. Các ví dụ về cách thức để ổn định tốc độ nhận diện bao gồm phương pháp tìm kiếm giá trị tạo ra hình ảnh nét nhất, tức là vị trí lấy nét, bằng cách thiết đặt khoảng cách tạo ảnh, tức là khoảng cách giữa hệ thống quang học và thấu kính, hoặc khoảng cách lấy nét của hệ thống quang học đối với tất cả các giá trị khả thi và sau đó thu nhận hình ảnh. Tuy nhiên, phương pháp này có vấn đề là phải mất nhiều thời gian để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Thuật toán leo đồi (hill climbing) đã được biết đến là một phương pháp phát hiện vị trí lấy nét (xem, ví dụ, Tài liệu sáng chế 1). Thuật toán leo đồi là phương pháp thu nhận hình ảnh trong khi từ từ thay đổi khoảng cách tạo ảnh theo hướng trục quang học để có thể tìm kiếm được khoảng cách tạo ảnh mà tại đó điểm đánh giá biểu thị cường độ đường biên của hình ảnh thu nhận được (tức là độ sắc nét) đạt đỉnh. Với việc áp dụng thuật toán leo đồi, có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét cũng như giảm được lượng di chuyển của hệ thống quang học hoặc thấu kính (lý do là vì nếu tìm thấy vị trí đỉnh thì sẽ không cần căn chỉnh tiêu cự thêm). Cụ thể, có thể giảm thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2008-170507 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết bởi sáng chế

Đối với điểm đánh giá biểu thị độ sắc nét, giá trị vi phân (ví dụ, giá trị vi phân bậc một và giá trị vi phân bậc hai) mà là giá trị chênh lệch về mật độ giữa các điểm ảnh liền kề thường được sử dụng. Tuy nhiên, trong trường hợp camera thu nhận được hình ảnh đối tượng có mẫu hình gồm hai màu riêng biệt (được phân biệt rõ ràng bằng hai màu) như biển số, và mối quan hệ giữa khoảng cách tạo ảnh của camera và điểm đánh giá được xác định theo giá trị vi phân được biểu diễn bằng đồ thị, thì xuất hiện hai hoặc nhiều điểm mà tại đó điểm đánh giá đạt đỉnh trong một số trường hợp. Do đó, khi tìm kiếm vị trí lấy nét bằng thuật toán leo đồi dựa trên điểm đánh giá được xác định theo giá trị vi phân, có thể thu được các kết quả không phù hợp; ví dụ, vị trí đỉnh cục bộ khác với vị trí lấy nét bị phát hiện sai là vị trí lấy nét.

Mục đích của sáng chế là nhằm đề xuất thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét, hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét, chương trình và phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét phù hợp cũng như giảm được thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Giải pháp kỹ thuật

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét (11) bao gồm:

bộ phận căn chỉnh lấy nét (113) được tạo cấu hình để căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh giữa hệ thống quang học và thấu kính của camera (150), hướng chụp của

camera hướng về vị trí chụp mục tiêu định trước, hoặc để căn chỉnh khoảng cách lấy nét của hệ thống quang học, để có thể lấy nét camera;

bộ phận đánh giá (114) được tạo cấu hình để, mỗi lần bộ phận căn chỉnh lấy nét căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh hoặc khoảng cách lấy nét, tính toán điểm đánh giá tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được bởi camera, phạm vi căn chỉnh là phạm vi trong đó có xuất hiện thành phần căn chỉnh (12) có mẫu hình gồm nhiều màu được bố trí tại vị trí chụp mục tiêu; và

bộ phận xác định vị trí lấy nét (116) được tạo cấu hình để xác định vị trí lấy nét của camera dựa trên sự thay đổi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá,

trong đó bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để căn chỉnh vị trí tương đối của thấu kính hoặc vị trí lấy nét đối với hệ thống quang học từ phía thứ nhất đến phía thứ hai theo hướng chụp để căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh.

Trong trường hợp biểu diễn bằng đồ thị mối quan hệ giữa khoảng cách tạo ảnh của camera và độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh, chỉ xuất hiện một điểm mà tại đó độ lệch chuẩn trở thành giá trị cực đại bất kể điều kiện chụp. Theo đó, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ nhất có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét phù hợp trong khi giảm được thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ nhất còn bao gồm bộ phận căn chỉnh điều kiện (112) được tạo cấu hình để căn chỉnh điều kiện chụp của camera sao cho giá trị chênh lệch giữa mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh và mật độ tương ứng với tỷ lệ của các màu tạo nên mẫu hình của thành phần căn chỉnh nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước, trong đó bộ phận đánh giá được tạo cấu hình để tính toán điểm đánh giá sau khi bộ phận căn chỉnh điều kiện căn chỉnh điều kiện chụp.

Mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh không có sự chênh lệch đáng kể giữa trường hợp camera lấy nét vào thành phần căn chỉnh và trường hợp camera không lấy nét vào đó. Theo đó, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ hai có thể căn chỉnh phù hợp điều kiện chụp trước khi căn chỉnh vị trí lấy nét của camera.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, trong thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai, bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để thay đổi vị trí tương đối từ phía thứ nhất đến phía thứ hai theo hướng chụp một khoảng bằng khoảng cách thứ nhất cho đến khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá giảm, và thay đổi vị trí tương đối từ phía thứ hai đến phía thứ nhất theo hướng chụp một khoảng bằng khoảng cách thứ hai ngắn hơn khoảng cách thứ nhất khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá nhỏ hơn điểm đánh giá trước đó.

Cụ thể, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ ba trước tiên tìm kiếm vị trí lấy nét từ phía thứ nhất đến phía thứ hai, và khi điểm đánh giá chuyển từ tăng sang giảm, thì tìm kiếm vị trí lấy nét theo hướng ngược lại để có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét với độ chính xác cao hơn. Theo đó, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ ba có thể giảm được thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, trong thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để thay đổi vị trí tương đối đến vị trí gần nhất với phía thứ nhất theo hướng chụp trong số các vị trí khả thi, và sau đó thay đổi vị trí tương đối đến phía thứ hai theo hướng chụp.

Cụ thể, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ tư bắt đầu tìm kiếm tại vị trí mà tại đó khoảng cách tạo ảnh là ngắn nhất hoặc dài nhất trong số các vị trí

khả thi đối với vị trí tương đối của hệ thống quang học và thấu kính hoặc vị trí lấy nét. Theo đó, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ tư có thể tránh được tình huống không tìm kiếm được vị trí lấy nét tối ưu.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét bao gồm:

thành phần căn chỉnh có mẫu hình gồm nhiều màu; và

thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ tư.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, chương trình điều khiển máy tính (110) hoạt động với chức năng là:

bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh giữa hệ thống quang học và thấu kính của camera, hướng chụp của camera hướng về vị trí chụp mục tiêu định trước, hoặc để căn chỉnh khoảng cách lấy nét của hệ thống quang học, để có thể lấy nét camera;

bộ phận đánh giá được tạo cấu hình để, mỗi lần bộ phận căn chỉnh lấy nét căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh hoặc khoảng cách lấy nét, tính toán điểm đánh giá tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được bởi camera, phạm vi căn chỉnh là phạm vi trong đó có xuất hiện thành phần căn chỉnh có mẫu hình gồm nhiều màu được bố trí tại vị trí chụp mục tiêu; và

bộ phận xác định vị trí lấy nét được tạo cấu hình để xác định vị trí lấy nét của camera dựa trên sự thay đổi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá,

trong đó bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để căn chỉnh vị trí tương đối của thấu kính hoặc vị trí lấy nét đối với hệ thống quang học từ phía thứ nhất đến phía thứ hai theo hướng chụp để căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét bao gồm:

bước lắp đặt thành phần bao gồm lắp đặt thành phần căn chỉnh tại vị trí chụp mục tiêu, thành phần căn chỉnh có mẫu hình gồm nhiều màu và hướng chụp của camera hướng về vị trí chụp mục tiêu;

bước căn chỉnh thứ nhất bao gồm thay đổi vị trí tương đối của thấu kính hoặc vị trí lấy nét của camera đối với hệ thống quang học của camera từ phía thứ nhất đến phía thứ hai theo hướng chụp;

bước chụp bao gồm chụp thành phần căn chỉnh bằng camera mỗi lần vị trí tương đối được thay đổi;

bước đánh giá bao gồm tính toán điểm đánh giá tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh được thu nhận trong bước chụp, phạm vi căn chỉnh là phạm vi trong đó có xuất hiện thành phần căn chỉnh; và

bước xác định bao gồm xác định vị trí lấy nét của camera dựa trên sự thay đổi điểm đánh giá được tính toán trong bước đánh giá.

Theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ bảy còn bao gồm bước căn chỉnh thứ hai bao gồm căn chỉnh vị trí tương đối từ phía thứ hai đến phía thứ nhất theo hướng chụp khi điểm đánh giá được tính toán trong bước đánh giá nhỏ hơn điểm đánh giá trước đó,

trong đó trong bước xác định, vị trí lấy nét của camera được xác định dựa trên sự thay đổi điểm đánh giá sau khi vị trí tương đối được thay đổi trong bước căn chỉnh thứ hai, và

lượng căn chỉnh vị trí tương đối trong bước căn chỉnh thứ nhất lớn hơn lượng căn chỉnh trong bước căn chỉnh thứ hai.

Cụ thể, phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ tám trước tiên tìm kiếm vị trí lấy nét từ phía thứ nhất đến phía thứ hai, và khi điểm đánh giá chuyển từ tăng sang giảm, thì tìm kiếm vị trí lấy nét theo hướng ngược lại để có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét với độ chính xác cao hơn. Theo đó, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo khía cạnh thứ tám có thể giảm được thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Hiệu quả của sáng chế

Theo ít nhất một trong số các khía cạnh được mô tả ở trên, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét phù hợp cũng như giảm được thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa cấu hình của hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét theo một phương án.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét theo một phương án.

Fig.3 là lưu đồ minh họa phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét được sử dụng trong thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông theo một phương án.

Fig.4 minh họa một ví dụ về hình ảnh được hiển thị trên màn hình của thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông theo một phương án.

Fig.5 là lưu đồ thứ nhất minh họa quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét theo một phương án.

Fig.6 là lưu đồ thứ hai minh họa quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét theo một phương án.

Fig.7 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình và các góc lắp đặt khác nhau của thành phần căn chỉnh.

Fig.8 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình khác nhau của thành phần căn chỉnh và các tốc độ màn trập khác nhau.

Fig.9 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các giá trị vi phân bậc một của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình và các góc lắp đặt khác nhau của thành phần căn chỉnh.

Fig.10 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các giá trị vi phân bậc một của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình khác nhau của thành phần căn chỉnh và các tốc độ màn trập khác nhau.

Fig.11 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các giá trị vi phân bậc hai của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình và các góc lắp đặt khác nhau của thành phần căn chỉnh.

Fig.12 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các giá trị vi phân bậc hai của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình khác nhau của thành phần căn chỉnh và các tốc độ màn trập khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cấu hình tổng thể

Sau đây, các phương án sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ.

Fig.1 là sơ đồ minh họa cấu hình của hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét theo một phương án.

Hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1 được tạo cấu hình để căn chỉnh, đến vị trí phù hợp, vị trí tương đối giữa hệ thống quang học và thấu kính của camera trong thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 được trang bị trên đảo I. Vị trí lấy nét có nghĩa là vị trí mà tại đó camera có thể thu nhận được hình ảnh nét nhất trong số các vị trí tương đối giữa hệ thống quang học và thấu kính của camera.

Thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 thu nhận hình ảnh biển số của phương tiện giao thông được phát hiện bởi thiết bị phân biệt phương tiện giao thông 2 và nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông. Thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 chiếu ánh sáng hồng ngoại theo hướng chụp và nhận ánh sáng phản xạ để thu nhận hình ảnh.

Thiết bị phân biệt phương tiện giao thông 2 bao gồm mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21 và mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22 được bố trí đối diện nhau tại các đảo I ở các phía đối diện của làn đường. Mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21 phát các chùm tia sáng về phía mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22. Mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22 phát hiện các chùm tia tới từ mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21. Thiết bị phân biệt phương tiện giao thông 2 phát hiện phương tiện giao thông đang đi đến bằng cách phát hiện phương tiện giao thông đang đi vào làn đường chắn các chùm tia sáng được phát từ mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21. Thiết bị phân biệt phương tiện giao thông 2 được bố trí ở phía trước (phía gần theo hướng di chuyển, tức là hướng +Y trên Fig.1) của thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11.

Cụ thể, hướng chụp của camera trong thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 là hướng từ camera đến vị trí giữa mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21 và mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22. Đồng thời, vị trí tương đối giữa hệ thống quang học và thấu kính của camera trong thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 phải được căn chỉnh sao cho khi có phương tiện giao thông

giữa mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21 và mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22, thì camera có thể lấy nét vào biển số của phương tiện giao thông. Vị trí giữa mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21 và mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22 được đưa ra làm ví dụ về vị trí chụp mục tiêu.

Hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1 bao gồm thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 và thành phần căn chỉnh 12.

Thành phần căn chỉnh 12 được tạo cấu hình để được thu nhận hình ảnh bởi thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 như là một phần của quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét bằng thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11. Thành phần căn chỉnh 12 bao gồm panen hiển thị có mẫu hình gồm hai màu khác nhau về mật độ. Mẫu hình của panen hiển thị theo phương án này là bảng vạch sọc có các sọc dọc màu đen và màu trắng có cùng chiều rộng. Chiều rộng của sọc dọc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 6 mm đến 20 mm. Lý do là vì độ dày dòng chữ hoặc chữ số của biển số bằng khoảng 11 mm. Panen hiển thị được bố trí gần như là ở cùng vị trí với biển số phương tiện giao thông (ví dụ, 50 cm phía trên mặt đất). Chiều cao và chiều rộng của bảng hiển thị lớn hơn chiều cao và chiều rộng của biển số phương tiện giao thông.

Cấu hình của thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11

Sau đây là phần mô tả về cấu hình của thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11.

Fig.2 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo một phương án.

Thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 bao gồm CPU 110, thiết bị lưu trữ chính 120, thiết bị lưu trữ phụ 130, giao diện 140, camera 150, đèn 160 và màn hình 170.

Thiết bị lưu trữ phụ 130 lưu trữ chương trình để thực thi quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét. CPU 110 đọc chương trình từ thiết bị lưu trữ phụ 103, phát triển chương trình trong thiết bị lưu trữ chính 102, và thực thi quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét theo chương trình. Lưu ý rằng thiết bị lưu trữ phụ 130 là ví dụ về vật ghi hữu hình lâu dài.

Camera 150, đèn 160 và màn hình 170 được kết nối với CPU 110 qua giao diện 140.

CPU 110 thực thi chương trình được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ phụ 130 để triển khai bộ phận thu hình ảnh 111, bộ phận căn chỉnh điều kiện 112, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113, bộ phận đánh giá 114, bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 và bộ phận xác định vị trí lấy nét 116.

Bộ phận thu hình ảnh 111 thu hình ảnh được thu nhận từ camera 150.

Bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 căn chỉnh tốc độ màn trập của camera 150, độ sáng của đèn 160 và độ lợi khuếch đại hình ảnh dựa trên mật độ trung bình của hình ảnh thu nhận được bởi bộ phận thu hình ảnh 111.

Bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh của camera 150. Khoảng cách tạo ảnh là khoảng cách giữa hệ thống quang học và thấu kính. Ví dụ, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 có thể căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh bằng cách di chuyển thấu kính so với hệ thống quang học cố định. Đồng thời, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 có thể căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh, ví dụ, bằng cách di chuyển hệ thống quang học so với thiết bị cố định. Theo cách khác, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 có thể căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh, ví dụ, bằng cách di chuyển cả hệ thống quang học và thấu kính. Cụ thể, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh của camera 150 bằng cách thay đổi vị trí tương đối giữa hệ thống quang học và thấu kính.

Bộ phận đánh giá 114 tính toán độ lệch chuẩn của phân bố mật độ điểm ảnh trong hình ảnh thu nhận được bởi bộ phận thu hình ảnh 111 làm điểm đánh giá. Bộ phận đánh giá được tạo cấu hình để tính toán điểm đánh giá, và giá trị tăng đơn điệu

so với độ lệch chuẩn của phân bố mật độ điểm ảnh trong hình ảnh thu nhận được bởi bộ phận thu hình ảnh 111 được sử dụng làm điểm đánh giá. Theo phương án này, bộ phận đánh giá 114 sử dụng chính độ lệch chuẩn của phân bố mật độ điểm ảnh trong hình ảnh thu nhận được bởi bộ phận thu hình ảnh 111 làm điểm đánh giá. Độ lệch chuẩn của phân bố mật độ điểm ảnh trong hình ảnh thu nhận được bởi bộ phận thu hình ảnh 111 tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn của phân bố mật độ điểm ảnh trong hình ảnh thu nhận được bởi bộ phận thu hình ảnh 111.

Bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 lưu trữ điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá 114.

Bộ phận xác định vị trí lấy nét 116 xác định vị trí lấy nét của camera 150 dựa trên điểm đánh giá mới nhất được tính toán bởi bộ phận đánh giá 114 và điểm đánh giá trước đó được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115.

Thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 được đưa ra làm ví dụ về thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét.

Phương pháp căn chỉnh tiêu điểm được sử dụng trong thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11

Tiếp theo, phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét được sử dụng trong thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 theo phương án này sẽ được mô tả.

Fig.3 là lưu đồ minh họa phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét được sử dụng trong thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông theo một phương án.

Fig.4 minh họa một ví dụ về hình ảnh được hiển thị trên màn hình của thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông theo một phương án.

Trước tiên, người vận hành khởi động thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 để điều khiển camera 150 bắt đầu chụp liên tục (bước S1). Khi

camera 150 bắt đầu chụp liên tục, bộ phận thu hình ảnh 111 thu hình ảnh P được thu nhận bởi camera 150 và hiển thị hình ảnh này trên màn hình 170. Tiếp theo, người vận hành chồng khung F thể hiện phạm vi căn chỉnh, là phạm vi phát hiện mục tiêu đối với biển số, lên màn hình 170 như được minh họa trên Fig.4 (bước S2). Phạm vi căn chỉnh theo phương án này là phạm vi điểm ảnh được thiết đặt trước. Mặt khác, theo phương án khác, phạm vi được xác định bởi biên dạng của thành phần căn chỉnh 12 có thể được chỉ định làm phạm vi căn chỉnh mỗi lần xử lý hình ảnh trên hình ảnh thu nhận được. Tiếp theo, người vận hành căn chỉnh trường nhìn của camera 150 và căn chỉnh thô khoảng cách tạo ảnh để có thể làm giảm sự nhòe ảnh (bước S3). Việc căn chỉnh thô khoảng cách tạo ảnh là nhằm căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh đến mức độ mà có thể nhận diện được đối tượng ở giữa mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21 và mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22 bằng mắt trên màn hình 170. Do đó, vào thời điểm bước S3, người vận hành không cần căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh của camera 150 đến mức độ mà có thể nhận diện được mã nhận dạng phương tiện giao thông. Tiếp theo, người vận hành lắp đặt thành phần căn chỉnh 12 giữa mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21 và mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22 (bước S4). Kết quả là, thành phần căn chỉnh có thể xuất hiện trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được bởi camera 150. Sau đó, người vận hành nhập lệnh để thực thi quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét cho thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 (bước S5). Để phản hồi, CPU 110 đọc chương trình được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ phụ 130 để thực thi quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét như được mô tả ở phần sau. Sau khi hoàn thành quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 căn chỉnh lá khẩu (bước S6). Sau đó, người vận hành điều khiển thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 ngừng chụp liên tục (bước S7), và lấy thành phần căn chỉnh 12 ra (bước S8).

Fig.5 là lưu đồ thứ nhất minh họa quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét theo một phương án. Fig.6 là lưu đồ thứ hai minh họa quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét theo một phương án.

Khi thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 khởi động quy trình căn chỉnh vị trí lấy nét, bộ phận thu hình ảnh 111 thu hình ảnh từ camera 150 (bước S101). Tiếp theo, bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 tính toán mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được bởi bộ phận thu hình ảnh 111 (bước S102). Bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 xác định xem liệu mật độ trung bình được tính toán có nằm trong phạm vi định trước xung quanh giá trị mật độ ở giữa hay không (bước S103). Ví dụ, trong trường hợp phạm vi mật độ điểm ảnh khả thi là từ 0 đến 255, thì bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 xác định xem liệu mật độ trung bình được tính toán có nằm trong phạm vi định trước xung quanh 128, ví dụ, trong phạm vi từ 124 đến 132, hay không.

Nếu mật độ trung bình không nằm trong phạm vi định trước (bước S103: Không), thì bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 căn chỉnh tốc độ màn trập của camera 150, độ sáng của đèn 160 và độ lợi khuếch đại hình ảnh sao cho mật độ trung bình xấp xỉ bằng giá trị mật độ ở giữa (bước S104). Ví dụ, khi mật độ trung bình cao hơn giá trị mật độ ở giữa, thì bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 giảm tốc độ màn trập của camera 150, tăng độ sáng của đèn 160 hoặc tăng độ lợi khuếch đại hình ảnh. Mặt khác, khi mật độ trung bình thấp hơn giá trị mật độ ở giữa, thì bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 tăng tốc độ màn trập của camera 150, giảm độ sáng của đèn 160 hoặc giảm độ lợi khuếch đại hình ảnh. Sau đó, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 đưa quy trình trở lại bước S101 và xác định lại mật độ trung bình.

Mặt khác, khi mật độ trung bình nằm trong phạm vi định trước (bước S103: Có), thì bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150 đến vị trí gần nhất theo hướng chụp trong số các

vị trí khả thi (ở phía hướng -Y trên Fig.1 (phía thứ nhất)) (bước S105). Tiếp theo, bộ phận thu hình ảnh 111 thu hình ảnh thu nhận được bởi camera 150 sau khi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học được thay đổi (bước S106). Sau đó, bộ phận đánh giá 114 tính toán độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu được làm điểm đánh giá (bước S107). Sau đó, bộ phận đánh giá 114 ghi lại điểm đánh giá được tính toán vào bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 (bước S108).

Tiếp theo, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150 đến vị trí (phía hướng +Y trên Fig.1) cách vị trí hiện tại một khoảng bằng khoảng cách thứ nhất (500 msec) (bước S109). Cụ thể, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150 từ phía gần (phía thứ nhất) đến phía xa (phía thứ hai) theo hướng chụp. Tiếp theo, bộ phận thu hình ảnh 111 thu hình ảnh thu nhận được bởi camera 150 sau khi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học được thay đổi (bước S110). Tiếp theo, bộ phận đánh giá 114 tính toán độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được làm điểm đánh giá (bước S111). Tiếp theo, bộ phận xác định vị trí lấy nét 116 xác định xem liệu điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá 114 có cao hơn điểm đánh giá được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 hay không (bước S112). Nghĩa là, bộ phận xác định vị trí lấy nét 116 xác định xem liệu điểm đánh giá sau khi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học được thay đổi có cao hơn điểm đánh giá trước khi thay đổi hay không. Điều kiện trong đó điểm đánh giá sau khi thay đổi cao hơn điểm đánh giá trước khi thay đổi có nghĩa là vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học ở gần vị trí phù hợp hơn. Điều kiện trong đó điểm đánh giá sau khi thay đổi thấp hơn điểm đánh giá trước khi thay đổi có nghĩa là vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học ở xa vị trí phù hợp hơn.

Khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá 114 cao hơn điểm đánh giá được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 (bước S112: Có), thì bộ phận đánh giá 114 ghi đè và ghi lại điểm đánh giá trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 (bước S113). Sau đó, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 đưa quy trình trở lại bước S109 và thay đổi lại vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150.

Mặt khác, khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá 114 thấp hơn hoặc bằng điểm đánh giá được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 (bước S112: Không), thì bộ phận đánh giá 114 ghi đè và ghi lại điểm đánh giá trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 (bước S114). Tiếp theo, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150 đến vị trí gần hơn vị trí hiện tại một khoảng bằng khoảng cách thứ hai (ví dụ, 50 msec) (bước S115). Nghĩa là, bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150 từ phía xa (phía thứ hai) đến phía gần (phía thứ nhất) theo hướng chụp. Khoảng cách thứ hai ngắn hơn khoảng cách thứ nhất. Tiếp theo, bộ phận thu hình ảnh 111 thu từ camera 150 hình ảnh thu nhận được sau khi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học được thay đổi (bước S116). Tiếp theo, bộ phận đánh giá 114 tính toán độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được làm điểm đánh giá (bước S117). Tiếp theo, bộ phận xác định vị trí lấy nét 116 xác định xem liệu điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá 114 có cao hơn điểm đánh giá được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 hay không (bước S118).

Khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá 114 cao hơn điểm đánh giá được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 (bước S118: Có), thì bộ phận đánh giá 114 ghi đè và ghi lại điểm đánh giá trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 (bước S119). Sau đó, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông

11 đưa quy trình trở lại bước S115 và thay đổi lại vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150.

Mặt khác, khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá 114 thấp hơn hoặc bằng điểm đánh giá được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ điểm đánh giá 115 (bước S118: Không), thì bộ phận căn chỉnh lấy nét 113 thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150 đến vị trí cách xa vị trí hiện tại một khoảng bằng khoảng cách thứ ba (ví dụ, 30 msec) (bước S120). Khoảng cách thứ ba ngắn hơn khoảng cách thứ hai. Bộ phận xác định vị trí lấy nét 116 xác định vị trí sau khi thay đổi trong bước S120 là vị trí lấy nét của camera 150 (bước S121), và kết thúc quy trình.

Như vậy, theo phương án này, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 có thể căn chỉnh phù hợp vị trí lấy nét của camera 150.

So sánh điểm đánh giá

Fig.7 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình và các góc lắp đặt khác nhau của thành phần căn chỉnh. Fig.8 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình khác nhau của thành phần căn chỉnh và các tốc độ màn trập khác nhau. Trên Fig.7 và Fig.8, trục dọc thể hiện điểm đánh giá và trục ngang thể hiện khoảng cách tạo ảnh.

Fig.7 và Fig.8 là các đồ thị minh họa mối quan hệ giữa các điểm đánh giá của các hình ảnh thu nhận được trong các điều kiện chụp và các khoảng cách tạo ảnh khác nhau. Đồ thị thứ nhất H1 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 20 mm, và góc lắp đặt của thành phần căn chỉnh 12 so với camera 150 là 0 độ. Đồ thị thứ hai H2 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 20 mm, và góc lắp đặt

của thành phần căn chỉnh 12 so với camera 150 là 30 độ. Đồ thị thứ ba H3 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 6 mm, và góc lắp đặt của thành phần căn chỉnh 12 so với camera 150 là 0 độ. Đồ thị thứ tư H4 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 6 mm, và góc lắp đặt của thành phần căn chỉnh 12 so với camera 150 là 30 độ. Đồ thị thứ năm H5 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 20 mm, và tốc độ màn trập của camera 150 là 1/3000 giây. Đồ thị thứ sáu H6 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 20 mm, và tốc độ màn trập của camera 150 là 1/4000 giây. Đồ thị thứ bảy H7 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 20 mm, và tốc độ màn trập của camera 150 là 1/6000 giây. Đồ thị thứ tám H8 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 6 mm, và tốc độ màn trập của camera 150 là 1/3000 giây. Đồ thị thứ chín H9 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 6 mm, và tốc độ màn trập của camera 150 là 1/4000 giây. Đồ thị thứ mười H10 thu được trong các điều kiện chụp trong đó chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12 là 6 mm, và tốc độ màn trập của camera 150 là 1/6000 giây.

Theo Fig.7 và Fig.8, tất cả các đồ thị đều có một khoảng cách tạo ảnh mà tạo ra giá trị đánh giá cực đại. Cũng theo Fig.7 và Fig.8, trên tất cả các đồ thị, điểm đánh giá luôn đạt giá trị cực đại ở khoảng cách tạo ảnh không đổi. Cụ thể, trong trường hợp sử dụng độ lệch chuẩn làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh như theo phương án này, ngay cả khi các điều kiện chụp như chiều rộng sọc dọc của thành phần căn chỉnh 12, tốc độ màn trập của camera 150 và góc lắp đặt của thành phần căn chỉnh 12 so với camera 150 thay đổi, thì vẫn chỉ có một khoảng cách tạo ảnh có thể tạo ra điểm đánh giá cực đại, và khoảng cách này là không đổi. Do đó, theo hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1 theo phương án này, ngay cả khi khoảng cách tạo ảnh của

camera 150 được căn chỉnh bằng thuật toán leo đồi, thì cũng không tạo ra các kết quả không phù hợp và có thể xác định vị trí lấy nét phù hợp.

Ở đây, lý do có thể tìm thấy vị trí lấy nét phù hợp bằng cách sử dụng độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh sẽ được trình bày dưới đây. Nếu khoảng cách tạo ảnh của camera 150 không phù hợp, thì sẽ thu nhận được ảnh nhòe. Do đó, khi vị trí tương đối giữa hệ thống quang học của camera 150 và thấu kính xa hơn vị trí phù hợp, thì mật độ của từng điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh xấp xỉ bằng giá trị trung bình của hai màu tạo nên mẫu hình của thành phần căn chỉnh 12. Nghĩa là, khi vị trí tương đối giữa hệ thống quang học của camera 150 và thấu kính gần vị trí phù hợp hơn, thì mật độ của từng điểm ảnh lệch nhiều hơn so với giá trị trung bình, do đó độ lệch chuẩn tăng. Theo đó, với hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1, có thể xác định được vị trí lấy nét phù hợp bằng cách xác định khoảng cách tạo ảnh mà tạo ra độ lệch chuẩn cực đại của mật độ điểm ảnh.

Sau đây, trường hợp giá trị vi phân bậc một của mật độ điểm ảnh được sử dụng làm điểm đánh giá sẽ được giải thích làm ví dụ so sánh.

Fig.9 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các giá trị vi phân bậc một của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình và các góc lắp đặt khác nhau của thành phần căn chỉnh. Fig.10 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các giá trị vi phân bậc một của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình khác nhau của thành phần căn chỉnh và các tốc độ màn trập khác nhau. Trên Fig.9 và Fig.10, trục dọc thể hiện điểm đánh giá và trục ngang thể hiện khoảng cách tạo ảnh.

Các đồ thị H1 đến H10 trên Fig.9 và Fig.10 thu được trong các điều kiện giống như trên Fig.7 và Fig.8. Như được minh họa trên Fig.10, trên một số đồ thị như đồ thị thứ năm H5, đồ thị thứ sáu H6 và đồ thị thứ chín H9, có một số khoảng cách tạo

ảnh tạo ra điểm đánh giá cực đại tùy thuộc vào điều kiện chụp. Trong trường hợp này, nếu vị trí lấy nét của camera 150 được căn chỉnh bằng thuật toán leo đồi, thì có thể sẽ thu được các kết quả không phù hợp.

Đồng thời, trường hợp giá trị vi phân bậc hai của mật độ điểm ảnh được sử dụng làm điểm đánh giá sẽ được giải thích làm ví dụ so sánh.

Fig.11 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các giá trị vi phân bậc hai của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình và các góc lắp đặt khác nhau của thành phần căn chỉnh. Fig.12 là đồ thị thu được bằng cách sử dụng các giá trị vi phân bậc hai của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá đối với khoảng cách tạo ảnh trong các điều kiện chụp với các mẫu hình khác nhau của thành phần căn chỉnh và các tốc độ màn trập khác nhau. Trên Fig.11 và Fig.12, trục dọc thể hiện điểm đánh giá và trục ngang thể hiện khoảng cách tạo ảnh.

Các đồ thị H1 đến H10 trên Fig.11 và Fig.12 thu được trong các điều kiện giống như trên Fig.7 và Fig.8. Như được minh họa trên Fig.11 và Fig.12, trong nhiều điều kiện chụp (đặc biệt là đồ thị thứ nhất H1, đồ thị thứ ba H3, đồ thị thứ năm H5, đồ thị thứ sáu H6, đồ thị thứ bảy H7 và đồ thị thứ chín H9), có một số khoảng cách tạo ảnh tạo ra điểm đánh giá cực đại. Trong trường hợp này, nếu vị trí lấy nét của camera 150 được căn chỉnh bằng thuật toán leo đồi, thì có thể sẽ thu được các kết quả không phù hợp.

Hiệu quả hoạt động

Như vậy, theo phương án này, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học của camera 150 theo một hướng cũng như xác định vị trí lấy nét của camera 150 dựa trên sự thay đổi độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh mục tiêu, trong đó có xuất hiện thành phần căn chỉnh 12, của hình ảnh thu nhận được bởi camera

150. Như được minh họa trên Fig. 7, trong trường hợp biểu diễn bằng đồ thị mối quan hệ giữa khoảng cách tạo ảnh của camera 150 và độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh, thì chỉ xuất hiện một điểm mà tại đó độ lệch chuẩn là giá trị cực đại bất kể điều kiện chụp của camera 150. Theo đó, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 theo phương án này có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét phù hợp trong khi giảm được thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Đồng thời, theo phương án này, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 căn chỉnh điều kiện chụp của camera 150 sao cho giá trị chênh lệch giữa mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh và giá trị ở giữa của phạm vi mật độ điểm ảnh khả thi nằm trong giá trị định trước. Mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh không có sự chênh lệch đáng kể giữa trường hợp camera 150 lấy nét vào thành phần căn chỉnh 12 và trường hợp camera 150 không lấy nét vào đó. Theo đó, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 có thể căn chỉnh phù hợp điều kiện chụp trước khi căn chỉnh vị trí lấy nét của camera 150.

Đồng thời, theo phương án này, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 căn chỉnh vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến phía xa theo hướng chụp mỗi lần một khoảng bằng khoảng cách thứ nhất cho đến khi điểm đánh giá giảm, và sau đó, khi điểm đánh giá trở nên nhỏ hơn giá trị trước đó, thì thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến phía gần theo hướng chụp mỗi lần một khoảng bằng khoảng cách thứ hai ngắn hơn khoảng cách thứ nhất. Cụ thể, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 trước tiên tìm kiếm vị trí lấy nét từ phía gần đến phía xa, và khi điểm đánh giá chuyển từ tăng sang giảm, thì tìm kiếm vị trí lấy nét theo hướng ngược lại để có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét với độ chính xác cao hơn. Kết quả là, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 có thể giảm thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Đồng thời, theo phương án này, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 trước tiên thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến vị trí gần nhất với phía gần theo hướng chụp trong số các giá trị khả thi, và sau đó thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến phía xa theo hướng chụp. Với hoạt động này, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 có thể tránh được tình huống không tìm kiếm được vị trí lấy nét tối ưu.

Ví dụ cải biên

Mặc dù phương án đã được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ, nhưng cấu hình cụ thể không bị giới hạn ở các nội dung được mô tả ở trên, và nhiều thay đổi thiết kế khác nhau và dạng tương tự có thể được thực hiện.

Ví dụ, trong hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1 theo phương án này, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh của camera 150 của nó, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, trong hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1 theo phương án khác, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét được bố trí độc lập với thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 và có thể căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh của camera của thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11.

Ví dụ, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 theo phương án này căn chỉnh các điều kiện chụp của camera 150 sao cho mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh xấp xỉ bằng giá trị định trước, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo phương án khác, người vận hành có thể căn chỉnh độ sáng theo cách thủ công.

Đồng thời, hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1 theo phương án này căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh của camera 150, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1 theo phương án khác có thể căn chỉnh khoảng cách lấy nét của camera 150 thay vì hoặc bên cạnh khoảng cách tạo ảnh của camera 150.

Trong trường hợp này, hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét 1 thay đổi vị trí tương đối của vị trí lấy nét đối với hệ thống quang học của camera 150 đến phía xa theo hướng chụp, và sau đó thay đổi vị trí tương đối của vị trí lấy nét đối với hệ thống quang học đến phía gần theo hướng chụp.

Đồng thời, mẫu hình của thành phần căn chỉnh 12 theo phương án này là bảng vạch sọc, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, mẫu hình của thành phần căn chỉnh 12 theo phương án khác có thể là kẻ ca-rô, kẻ sọc hoặc mẫu hình tương tự khác. Đồng thời, biến số thực tế có thể được sử dụng làm panen hiển thị của thành phần căn chỉnh 12 theo phương án khác. Lưu ý rằng bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 theo phương án này thiết đặt điều kiện sao cho mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh trở nên bằng với giá trị mật độ ở giữa dựa trên thực tế là chiều rộng sọc dọc là không đổi trong bảng vạch sọc. Theo đó, trong trường hợp sử dụng biến số làm bảng hiển thị của thành phần căn chỉnh 12, ví dụ, tốt hơn là bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 thiết đặt điều kiện sao cho mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh tương ứng với tỷ lệ giữa nền và phần chữ hoặc chữ số của biến số. Ví dụ, trong trường hợp phạm vi mật độ điểm ảnh khả thi là từ 0 đến 255, và tỷ lệ giữa nền và phần chữ hoặc chữ số của biến số là 7:3, thì bộ phận căn chỉnh điều kiện 112 căn chỉnh điều kiện chụp sao cho mật độ trung bình được tính toán nằm trong phạm vi định trước xung quanh 178, ví dụ, trong phạm vi từ 174 đến 182. Trên biến số, kích cỡ và chiều rộng của mỗi chữ hoặc chữ số được xác định trước. Do đó, nếu chuỗi ký tự được biết trước, có thể ước tính được mật độ. Theo đó, có thể tính toán được mật độ trung bình dựa trên chuỗi ký tự trên biến số, và nhờ đó, có thể căn chỉnh điều kiện chụp.

Đồng thời, mẫu hình của thành phần căn chỉnh 12 theo phương án này bao gồm hai màu, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, mẫu hình của thành phần căn chỉnh 12 theo phương án khác có thể bao gồm nhóm màu thứ nhất gồm

nhiều màu có độ phản xạ (phân bố độ phản xạ theo bước sóng) hoặc độ hấp thụ ánh sáng (phân bố độ hấp thụ theo bước sóng) gần với nền của biển số và nhóm màu thứ hai gồm nhiều màu có độ phản xạ (phân bố độ phản xạ theo bước sóng) hoặc độ hấp thụ ánh sáng (phân bố độ hấp thụ theo bước sóng) gần với nền của biển số về mặt mật độ (ví dụ, hai nhóm màu: nhóm màu xanh dương và nhóm màu trắng).

Đồng thời, theo phương án này, người vận hành căn chỉnh trường nhìn của camera 150 và căn chỉnh thô khoảng cách tạo ảnh trong bước S3 và sau đó lắp đặt thành phần căn chỉnh 12, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, theo phương án khác, người vận hành có thể lắp đặt thành phần căn chỉnh 12 giữa mảng cảm biến dạng truyền thứ nhất 21 và mảng cảm biến dạng truyền thứ hai 22, và từ đó căn chỉnh trường nhìn và căn chỉnh thô khoảng cách tạo ảnh hoặc căn chỉnh khoảng cách lấy nét.

Đồng thời, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 theo phương án này thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến phía xa theo hướng chụp và sau đó thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến phía gần theo hướng chụp, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 theo phương án khác có thể thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học từ phía gần đến phía xa theo hướng chụp với độ chính xác cao hơn ở giai đoạn ban đầu để xác định vị trí lấy nét bằng cách tìm kiếm theo một hướng. Điều này cũng áp dụng với phương án khác sử dụng khoảng cách lấy nét.

Đồng thời, theo phương án này, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 trước tiên thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến vị trí gần nhất với phía gần theo hướng chụp trong số các vị trí khả thi, và sau đó thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến phía xa theo hướng chụp, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, thiết bị nhận diện

mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 theo phương án khác có thể trước tiên thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến vị trí gần với phía xa theo hướng chụp trong số các vị trí khả thi, và sau đó thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến phía gần theo hướng chụp. Đồng thời, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 theo phương án khác có thể không thiết đặt điểm bắt đầu thay đổi vị trí tương đối của thấu kính đối với hệ thống quang học đến phía gần nhất hoặc xa nhất, và thay vào đó, có thể thiết đặt vị trí được người vận hành chỉ định làm điểm bắt đầu. Điều này cũng áp dụng với phương án khác sử dụng khoảng cách lấy nét.

Đồng thời, bộ phận đánh giá 114 theo phương án này tính toán độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh làm điểm đánh giá, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, bộ phận đánh giá 114 theo phương án khác có thể tính toán giá trị khác mà tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn làm điểm đánh giá. Các ví dụ về giá trị tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn bao gồm phân bố mật độ điểm ảnh, tổng giá trị tuyệt đối của chênh lệch giữa các mật độ điểm ảnh tương ứng và giá trị mật độ trung bình, hoặc khoảng cách giữa hai đỉnh xuất hiện trên đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa mật độ của từng điểm ảnh và số điểm ảnh.

Ngoài ra, chương trình theo phương án này được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ phụ 130, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, chương trình theo phương án khác có thể được ghi lại trong vật ghi hữu hình lâu dài khác. Ví dụ khác về vật ghi hữu hình lâu dài bao gồm đĩa từ, đĩa từ-quang, bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa nén (Compact Disc Read Only Memory - CD-ROM), bộ nhớ chỉ đọc dạng đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc Read Only Memory - DVD-ROM), bộ nhớ bán dẫn, và các dạng tương tự được kết nối thông qua giao diện 140. Đồng thời, theo phương án khác, chương trình có thể được cung cấp cho thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 qua đường truyền thông. Trong trường hợp này, sau khi nhận được

chương trình được cung cấp, thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông 11 phát triển chương trình ở thiết bị lưu trữ chính 120 và thực thi quy trình đã được mô tả ở trên. Đồng thời, chương trình này có thể là chương trình dùng để thực hiện một phần các chức năng nêu trên. Ngoài ra, chương trình này có thể được gọi là tập tin phân biệt (differential file) (chương trình phân biệt - differential program) thực hiện các chức năng nêu trên cùng với các chương trình khác đã được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ phụ 130.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo ít nhất một trong số các khía cạnh được mô tả ở trên, thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét có thể tìm kiếm được vị trí lấy nét phù hợp cũng như giảm được thời gian cần thiết để tìm kiếm được vị trí lấy nét.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 1: hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét
- 2: thiết bị phân biệt phương tiện giao thông
- 11: thiết bị nhận diện mã nhận dạng phương tiện giao thông
- 12: thành phần căn chỉnh
- 111: bộ phận thu hình ảnh
- 112: bộ phận căn chỉnh điều kiện
- 113: bộ phận căn chỉnh lấy nét
- 114: bộ phận đánh giá
- 115: bộ phận lưu trữ điểm đánh giá
- 116: bộ phận xác định vị trí lấy nét
- 150: camera

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét bao gồm:

bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh giữa hệ thống quang học và thấu kính của camera, hướng chụp của camera hướng về vị trí chụp mục tiêu định trước, hoặc để căn chỉnh khoảng cách lấy nét của hệ thống quang học, để có thể lấy nét camera;

bộ phận đánh giá được tạo cấu hình để, mỗi lần bộ phận căn chỉnh lấy nét căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh hoặc khoảng cách lấy nét, tính toán điểm đánh giá tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được bởi camera, phạm vi căn chỉnh là phạm vi trong đó có xuất hiện thành phần căn chỉnh có mẫu hình gồm nhiều màu được bố trí tại vị trí chụp mục tiêu; và

bộ phận xác định vị trí lấy nét được tạo cấu hình để xác định vị trí lấy nét của camera dựa trên sự thay đổi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá,

trong đó bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để thay đổi vị trí tương đối của thấu kính hoặc vị trí lấy nét đối với hệ thống quang học từ phía thứ nhất đến phía thứ hai theo hướng chụp một khoảng bằng khoảng cách thứ nhất cho đến khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá giảm từ điểm đánh giá trước đó, và thay đổi vị trí tương đối từ phía thứ hai đến phía thứ nhất theo hướng chụp một khoảng bằng khoảng cách thứ hai ngắn hơn khoảng cách thứ nhất khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá nhỏ hơn điểm đánh giá trước đó, để căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh.

2. Thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo điểm 1, còn bao gồm bộ phận căn chỉnh điều kiện được tạo cấu hình để căn chỉnh điều kiện chụp của camera sao cho giá trị chênh lệch giữa mật độ điểm ảnh trung bình trong phạm vi căn chỉnh và mật độ tương ứng với tỷ lệ của các màu tạo nên mẫu hình của thành phần căn chỉnh nhỏ hơn hoặc bằng

giá trị định trước, trong đó bộ phận đánh giá được tạo cấu hình để tính toán điểm đánh giá sau khi bộ phận căn chỉnh điều kiện căn chỉnh điều kiện chụp.

3. Thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo điểm 1, trong đó bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để thay đổi vị trí tương đối đến vị trí gần nhất với phía thứ nhất theo hướng chụp trong số các vị trí khả thi, và sau đó thay đổi vị trí tương đối đến phía thứ hai theo hướng chụp.

4. Hệ thống căn chỉnh vị trí lấy nét bao gồm:

thành phần căn chỉnh có mẫu hình gồm nhiều màu; và

thiết bị căn chỉnh vị trí lấy nét theo điểm 1.

5. Vật ghi đọc được bằng máy tính có lưu trữ chương trình điều khiển máy tính hoạt động với chức năng là:

bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh giữa hệ thống quang học và thấu kính của camera, hướng chụp của camera hướng về vị trí chụp mục tiêu định trước, hoặc để căn chỉnh khoảng cách lấy nét của hệ thống quang học, để có thể lấy nét camera;

bộ phận đánh giá được tạo cấu hình để, mỗi lần bộ phận căn chỉnh lấy nét căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh hoặc khoảng cách lấy nét, tính toán điểm đánh giá tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh thu nhận được bởi camera, phạm vi căn chỉnh là phạm vi trong đó có xuất hiện thành phần căn chỉnh có mẫu hình gồm nhiều màu được bố trí tại vị trí chụp mục tiêu; và

bộ phận xác định vị trí lấy nét được tạo cấu hình để xác định vị trí lấy nét của camera dựa trên sự thay đổi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá,

trong đó bộ phận căn chỉnh lấy nét được tạo cấu hình để thay đổi vị trí tương đối của thấu kính hoặc vị trí lấy nét đối với hệ thống quang học từ phía thứ nhất đến

phía thứ hai theo hướng chụp một khoảng bằng khoảng cách thứ nhất cho đến khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá giảm từ điểm đánh giá trước đó, và thay đổi vị trí tương đối từ phía thứ hai đến phía thứ nhất theo hướng chụp một khoảng bằng khoảng cách thứ hai ngắn hơn khoảng cách thứ nhất khi điểm đánh giá được tính toán bởi bộ phận đánh giá nhỏ hơn điểm đánh giá trước đó, để căn chỉnh khoảng cách tạo ảnh.

6. Phương pháp căn chỉnh vị trí lấy nét bao gồm:

bước lắp đặt thành phần bao gồm lắp đặt thành phần căn chỉnh tại vị trí chụp mục tiêu, thành phần căn chỉnh có mẫu hình gồm nhiều màu và hướng chụp của camera hướng về vị trí chụp mục tiêu;

bước căn chỉnh thứ nhất bao gồm thay đổi vị trí tương đối của thấu kính hoặc vị trí lấy nét của camera đối với hệ thống quang học của camera từ phía thứ nhất đến phía thứ hai theo hướng chụp một khoảng bằng khoảng cách thứ nhất;

bước chụp bao gồm chụp thành phần căn chỉnh bằng camera mỗi lần vị trí tương đối được thay đổi;

bước đánh giá bao gồm tính toán điểm đánh giá tăng đơn điệu so với độ lệch chuẩn của mật độ điểm ảnh trong phạm vi căn chỉnh của hình ảnh được thu nhận trong bước chụp, phạm vi căn chỉnh là phạm vi trong đó có xuất hiện thành phần căn chỉnh;

bước căn chỉnh thứ hai bao gồm căn chỉnh vị trí tương đối từ phía thứ hai đến phía thứ nhất theo hướng chụp một khoảng bằng khoảng cách thứ hai khi điểm đánh giá được tính toán trong bước đánh giá nhỏ hơn điểm đánh giá trước đó, khoảng cách thứ hai ngắn hơn khoảng cách thứ nhất; và

bước xác định bao gồm xác định vị trí lấy nét của camera dựa trên sự thay đổi điểm đánh giá được tính toán trong bước đánh giá sau khi vị trí tương đối được thay đổi trong bước căn chỉnh thứ hai.

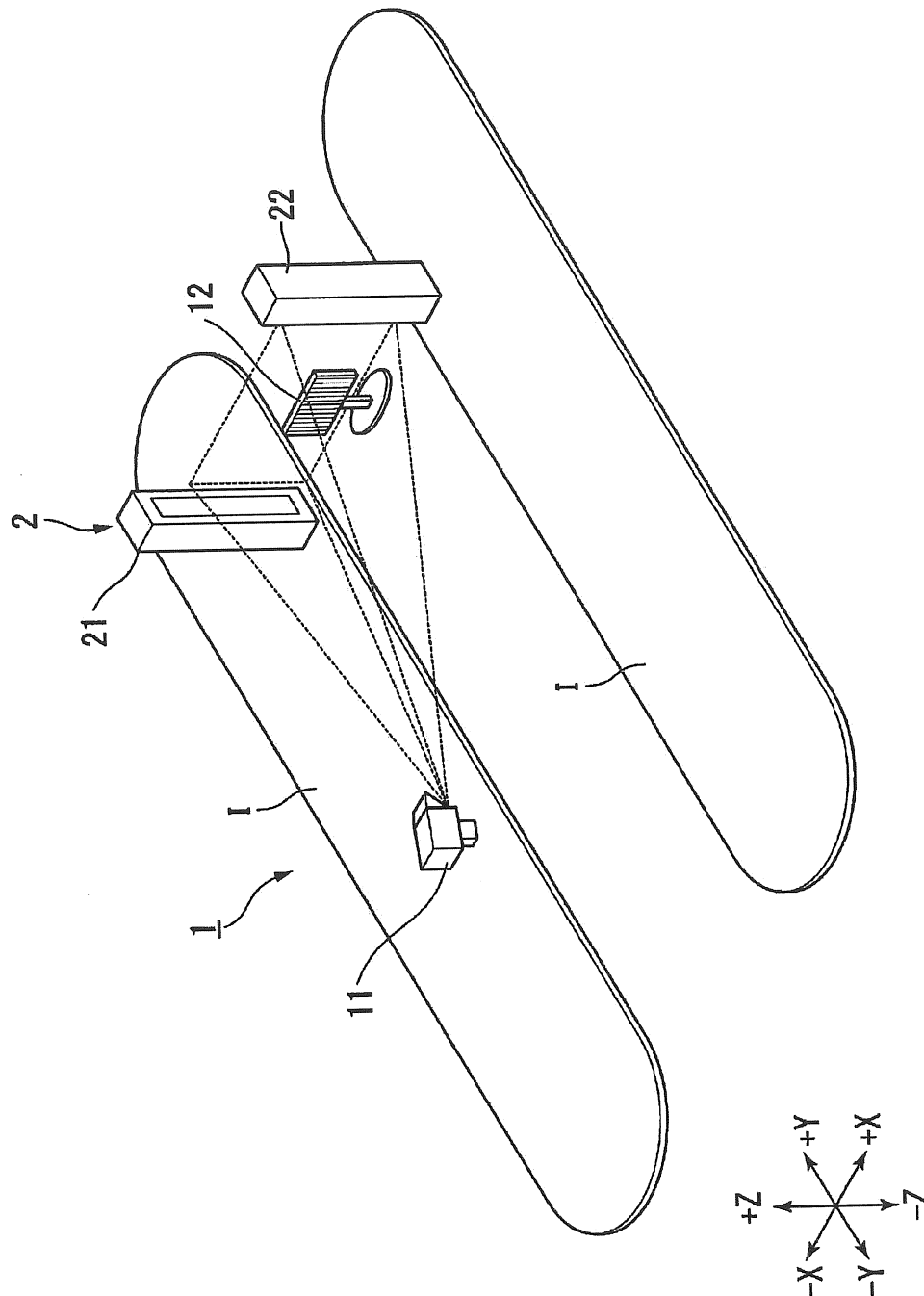


Fig. 1

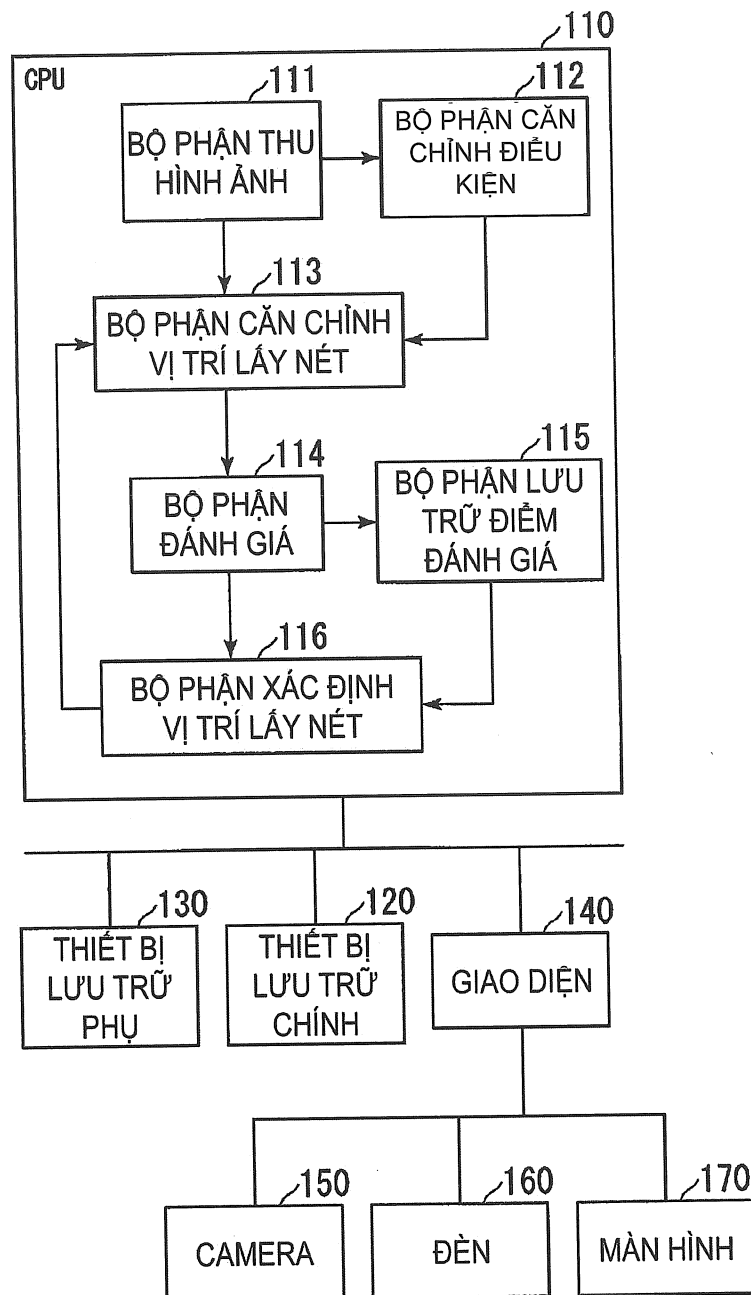


Fig.2

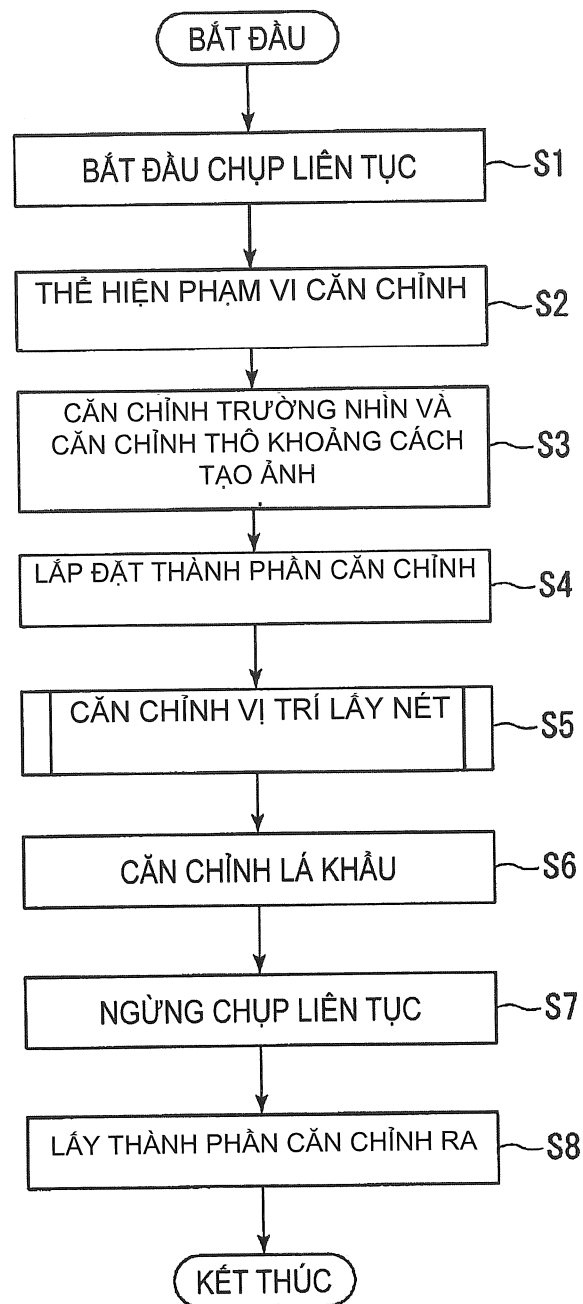


Fig.3

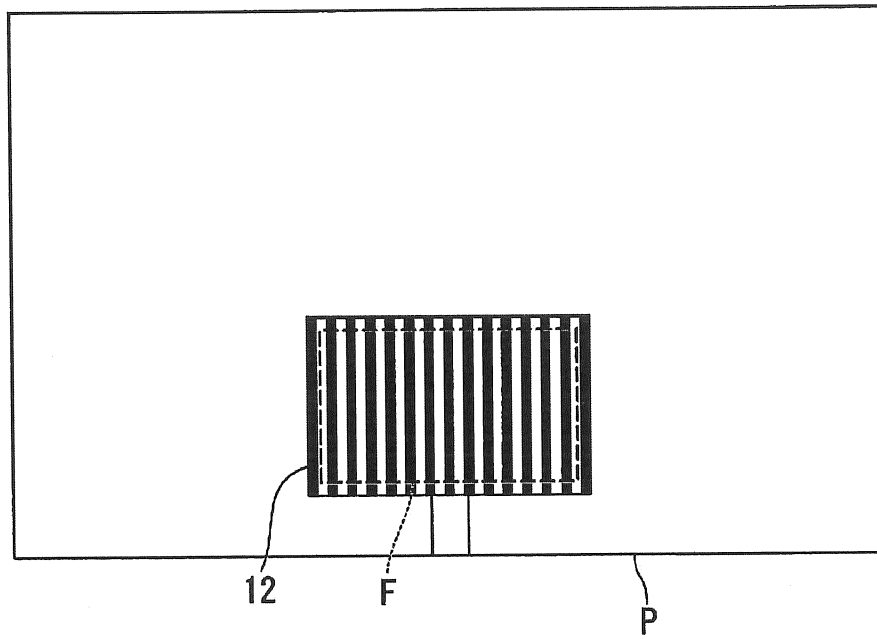


Fig.4

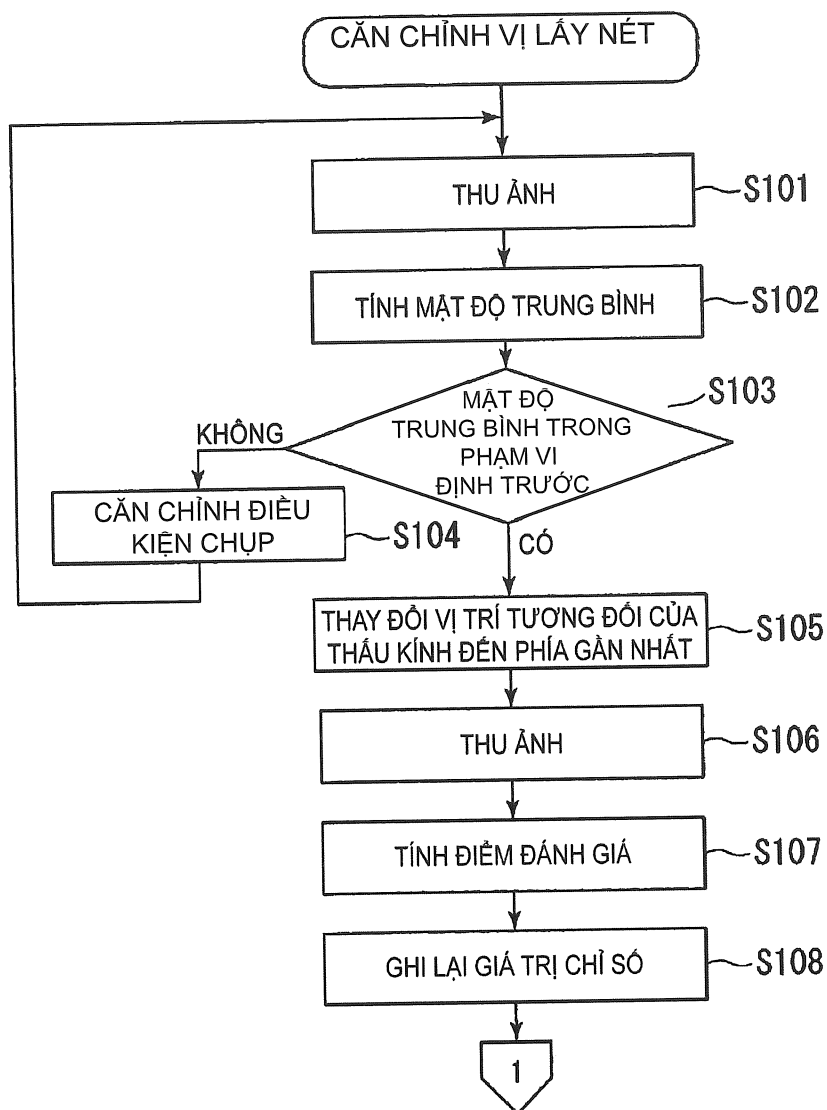


Fig.5

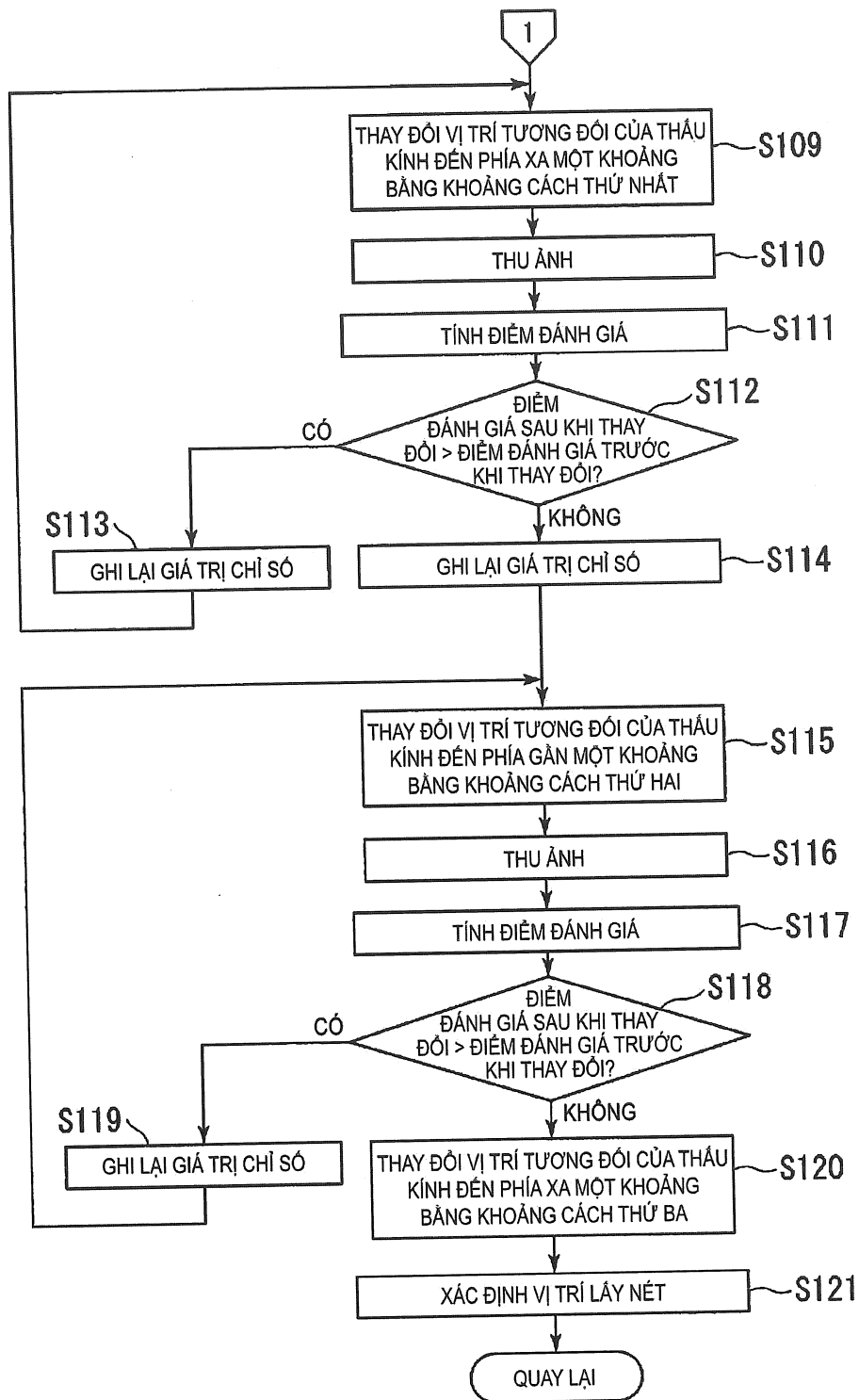


Fig.6

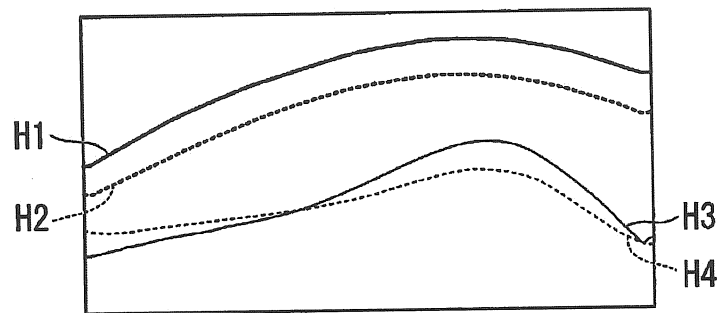


Fig.7

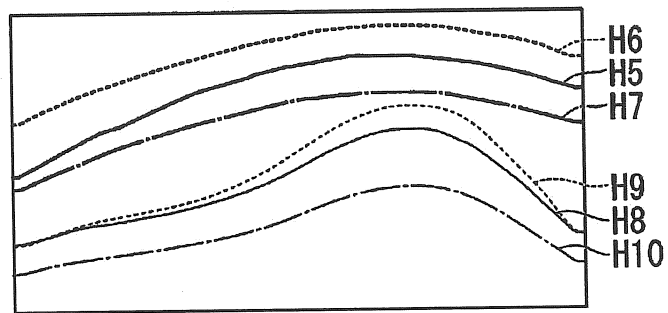


Fig.8

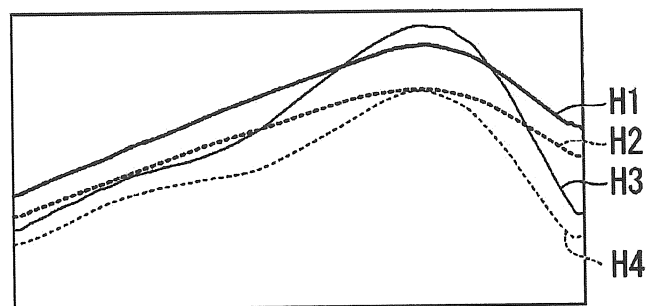


Fig.9

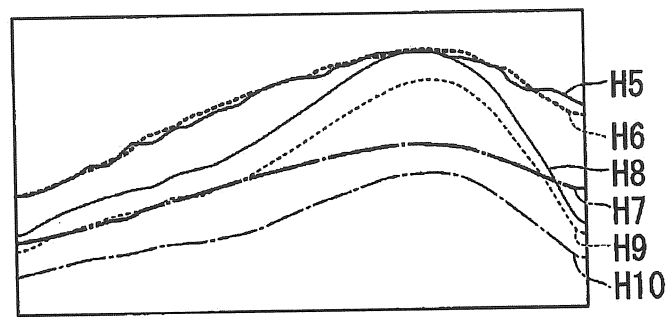


Fig.10

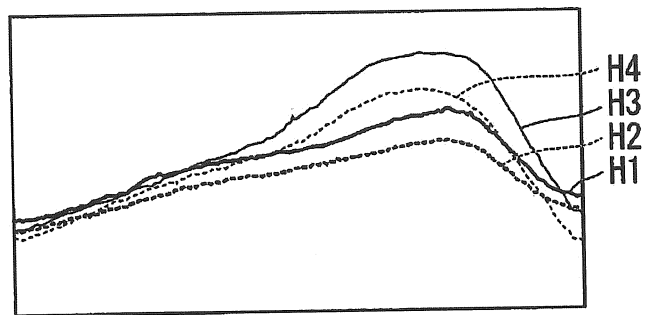


Fig.11

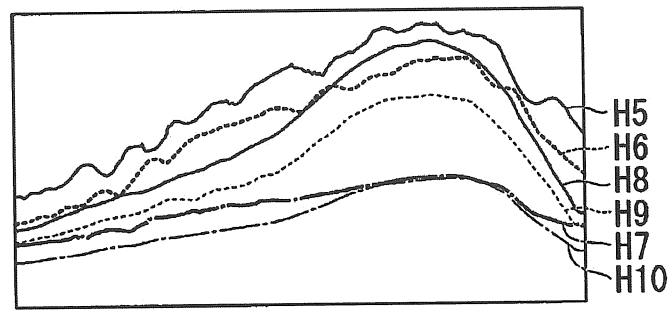


Fig.12