



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 04 121 T2 2004.04.15**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 043 191 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 04 121.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 105 731.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.03.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.10.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.04.2004**

(51) Int Cl.7: **B60R 1/00**
B60R 1/08

(30) Unionspriorität:

7585699 19.03.1999 JP

(73) Patentinhaber:

Yazaki Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, IT

(72) Erfinder:

**Okuda, Sadaharu, Susono-shi, Shizuoka 410-1107,
JP**

(54) Bezeichnung: **Rückblickeinrichtung für ein Fahrzeug**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug, und insbesondere eine Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug zum Anzeigen eines vorhergesagten Weges des Fahrzeugs gemäß einem Lenkwinkel, wenn das Fahrzeug zurückgesetzt wird, in einer solchen Art, dass er auf einem Monitor auf ein Hintergrundbild überlagert wird.

[0002] Seit einigen Jahren gibt es immer häufiger eine Hintergrundbeobachtungseinrichtung zur Bestätigung des Fahrzeughintergrundes. Das Merkmal einer Hintergrundbeobachtungseinrichtung liegt darin, dass es einem Fahrzeugfahrer erlaubt, den Hintergrund (die Umgebung) einfach derart zu bestätigen, dass der blinde Fleck eines Rückspiegels von einer Videokamera aufgenommen wird. Dieses Merkmal ist in dem Fall wirksam, wo die Umgebung einer direkten hinteren Ecke des Fahrzeugs von einer Kabine aus nicht sichtbar ist, wie z. B. in einem Lastkraftwagen. Einige Hintergrundbeobachtungseinrichtungen zeigen nicht nur ein Hintergrundbild für einen Fahrer, sondern zeigen auch einen vorhergesagten Ortsweg eines Hinterrades gemäß einem Lenkwinkel, wenn das Fahrzeug zurückgesetzt wird, welcher auf einen Monitor auf das Bild überlagert wird, wodurch die Fahrqualität eines Fahrers verbessert wird. Ein Beispiel dieser Hintergrundbeobachtungseinrichtung ist in der japanischen Patentschrift JPA64-14700 offenbart.

[0003] Die Anzeige des vorhergesagten Ortsweges des Hinterrades, welcher in dem obigen Stand der Technik offenbart ist, erlaubt es, die Bewegungsrichtung und die Fahrzeugbreite des eigenen Fahrzeugs auf einen Blick visuell zu erkennen. Daher kann der Fahrer zum Parken das Fahrzeug leicht zurücksetzen. Jedoch, wie aus **Fig. 11** ersichtlich, wenn ein Fahrzeug **100** beim Zurücksetzen im Uhrzeigersinn rückwärts bewegt wird, dreht sich ein Vorderrad **101a**, welches außerhalb des Wendekreises angeordnet ist, auf einem deutlich anderem Weg als das zugehörige Hinterrad **102a**. Wenn daher der Fahrer mit dem vorsichtigen Fahren beginnt, wobei er nur das Innere der vorhergesagten Ortskurven der Hinterräder **102a** und **102b** beobachtet, kann ein vorderer Körper **100a**, welcher sich weiter außerhalb als das Hinterrad **102** dreht, mit einem Hindernis **103** in Kontakt gebracht werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, einen Hintergrundmonitor zu schaffen, welcher die Sicherheitsbestätigung und den Betrieb durch einen Fahrer verbessern kann, wenn ein Fahrzeug rückwärts gefahren wird, indem ein vorhergesagter Ortsweg mit exzellenter Sichtbarkeit angezeigt wird, um gemäß einem Lenkwinkel einen vorhergesagten Fahrzeugweg anzuzeigen, wenn das Fahrzeug rückwärts gefahren wird, indem ein vorhergesagter Ortsweg auf ein Hintergrundbild überlagert wird, welches von einer Videokamera auf einem Monitor aufgenommen ist.

[0005] Um das obige Ziel in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zu erreichen, ist eine Fahrzeughintergrundbeobachtungseinrichtung geschaffen, welche aufweist: ein Vorhersage-Ortsweg-Berechnungsmittel zum Berechnen eines vorhergesagten Ortsweges eines Fahrzeugs korrespondierend zu einem Lenkwinkel, wenn das Fahrzeug rückwärts gefahren wird, ein Signalverarbeitungsmittel zum Verarbeiten des vorhergesagten Ortsweges, um auf ein Hintergrundbild überlagert zu werden, welches von einem Bildaufnahmemittel aufgenommen ist, und ein Beobachtungsmittel zum Anzeigen eines Bildes von den so überlagerten Daten, wobei das Vorhersage-Ortsweg-Berechnungsmittel die vorhergesagten Ortswege eines Minimal-Eckabschnittes und eines Maximal-Eckabschnittes des Fahrzeugs berechnet, wobei das Signalverarbeitungsmittel die vorhergesagten Ortswege des Minimal-Eckabschnittes und des Maximal-Eckabschnittes verarbeitet, um auf Daten des Hintergrundbildes überlagert zu werden, und das Beobachtungsmittel gleichzeitig die vorhergesagten Ortswege des Minimal-Eckabschnittes und des Maximal-Eckabschnittes anzeigt, welche dem Hintergrundbild überlagert sind, welche von dem Signalverarbeitungsmittel zugeführt sind.

[0006] Weil in dieser Konfiguration die vorhergesagten Ortswege des Minimal-Eckabschnittes und des Maximal-Eckabschnittes, welche auf das Hintergrundbild überlagert sind, gleichzeitig angezeigt werden, ist die vorhergesagte Wegrichtung des Fahrzeugs und die Fahrzeugbreite bekannt, sodass die Hintergrundbestätigung und die Fahrqualität vom Fahrer verbessert werden kann.

[0007] Vorzugsweise ist der Minimal-Eckabschnitt des Fahrzeugs ein Innenhinterrad, der Maximal-Eckabschnitt des Fahrzeugs eine Vorderecke der Außenform des Fahrzeugs und der vorhergesagte Ortsweg des Fahrzeugs weist den Ortsweg eines Außenhinterrades auf.

[0008] Weil in dieser Konfiguration die vorhergesagten Ortswege beider Hinterräder und der Maximal-Eckabschnitt gleichzeitig angezeigt werden, kann ein Fahrer die Rückwärtsrichtung und Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines zugänglichen Raumes des Fahrzeuges erkennen.

[0009] Vorzugsweise sind die vorhergesagten Orte in Anzeigeformate angezeigt, in welchen sie voneinander unterscheidbar sind.

[0010] Weil in dieser Konfiguration die vorhergesagten Ortswege von beiden Hinterrädern und der Maximal-Eckabschnitt, welche gleichzeitig angezeigt werden, gemäß ihrer unterschiedlichen Anzeigeformate individuell erkannt werden können, können sie mit guter Sichtbarkeit angezeigt werden, sodass die vorhergesagten Ortswege der Hinterräder von dem Maximal-Eckabschnitt unterscheidbar sind.

[0011] Vorzugsweise ist das Anzeigeformat zusammengesetzt aus einem Linientyp, einer Anzeigefarbe, einer Linienbreite und einer Kombination daraus. Weil in dieser Konfiguration die vorhergesagten Ortswege beider Hinterräder und der Maximal-Eckabschnitt in unterschiedlichen Anzeigeformaten angezeigt sind, welche jeweils aus einem Linientyp, einer Anzeigefarbe, einer Linienbreite und einer Kombination daraus zusammengesetzt sind, kann ein Unterschied in den vorhergesagten Ortswegen deutlich gemacht werden und der Fahrer kann einfach den Unterschied erkennen.

[0012] Vorzugsweise hat der vorhergesagte Ortsweg des Maximal-Eckabschnittes einen Drehradius, welcher berechnet ist aus

$$R_{\max} = \left| \sqrt{(R_{\text{out}}^2 + L^2)} \right|$$

mit R_{out} : einem Drehradius eines Außenhinterrades, wenn ein Fahrzeug rückwärts gefahren wird, L : ein Abstand zwischen einer Hinterradwelle und einer Vorderecke einer Außenform des Fahrzeugs.

[0013] In dieser Konfiguration kann der vorhergesagte Ortsweg des Maximal-Eckabschnittes angezeigt werden, wobei der berechnete Drehradius verwendet wird.

[0014] Das obige Ziel und andere Ziele und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung unter Bezugnahme der angehängten Zeichnung deutlicher.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

[0015] **Fig. 1** zeigt ein Blockdiagramm einer grundsätzlichen Anordnung der Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0016] **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm einer Ausführungsform der Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0017] **Fig. 3** zeigt eine schematische Darstellung zum Erklären der Dreharten der Vorderräder und Hinterräder und ihrer Drehradien, wenn das Fahrzeug zurückgesetzt wird;

[0018] **Fig. 4** zeigt eine schematische Darstellung zum Erklären eines Berechnungsverfahrens vorhergesagter Ortswege;

[0019] **Fig. 5A** zeigt eine schematische Draufsicht und **Fig. 5B** zeigt eine schematische Seitenansicht zum Erklären des Status, wo jeweils eine Videokamera angebracht ist;

[0020] **Fig. 6** und **7** zeigen schematische Darstellungen zum Erklären einer Koordinatenumwandlung von einer Raumkoordinate in eine jeweilige Bildaufnahmeplatte;

[0021] **Fig. 8** zeigt eine schematische Darstellung zum Erklären des Koordinatenstandardpunktes auf einer Bildaufnahmeplatte einer Videokamera;

[0022] **Fig. 9** zeigt eine schematische Darstellung zum Erklären des Standardpunktes auf einem Monitorbildschirm;

[0023] **Fig. 10** zeigt ein Flußdiagramm, welches den Betrieb des in **Fig. 2** dargestellten Blockdiagramms zeigt; und

[0024] **Fig. 11** zeigt eine schematische Darstellung zum Erklären des vorhergesagten Ortsweges einer konventionellen Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0025] Mit Bezug auf die **Fig. 2** bis **10** wird eine Erklärung einer Ausführungsform der Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0026] **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm, welches eine Ausführungsform der Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, weist die Hintergrundbeobachtungseinrichtung auf: eine Steuerung **1**, eine Videokamera **2**, welche als ein Bildaufnahmemittel dient, und einen Monitor **3**, welcher als ein Anzeigemittel dient. Die Steuerung **1** weist auf: einen Lenksensor **4**, einen Hintergrundsensoren **5**, eine Speichereinheit **6**, eine Steuereinheit **7**, welche als ein Mittel zum Berechnen eines vorhergesagten Ortsweges dient, und eine Signalverarbeitungseinheit **8**. Die Videokamera **2**, welche z. B. an der Außenseite des Fahrzeugs angebracht ist, liefert an die Steuerung **1** Bilddaten, welche durch Aufnahmen der Hintergrundszene des Fahrzeugs ermittelt werden. Der Monitor **3** zeigt ein überlagertes Bild des Hintergrundbildes, welche von der Videokamera **2** aufgenommen ist und von der Steuerung **1** zugeführt ist, und einen vorhergesagten Ortsweg an, wenn das Fahrzeug zurückgesetzt wird, wobei das Überlagerungsbild von der Steuereinheit **7** berechnet wird.

[0027] In der Steuerung **1** produziert ein Lenksensor **4** ein Signal, welches auf die Lenkinformation eines Fahrzeugs gemäß eines Bedienungs-Lenk winkels (Lenkwinkels) hinweist, welcher durch einen Bedienungsbetrieb variiert, wenn das Fahrzeug zurückgesetzt wird. Der Hintergrundsensor **5** produziert ein EIN-/AUS-Signal, um zu bestimmen, ob das Fahrzeug zurückgesetzt wird oder nicht. Der Hintergrundsensor **5** ist z. B. an einem Getriebemechanismus (nicht dargestellt) des Fahrzeugs angebracht. Wenn die Zahnradposition des Getriebemechanismus in die Rückwärtsposition geschaltet wird, welche verwendet wird, wenn das Fahrzeug zurückgesetzt wird, wird ein EIN-Signal produziert. Wenn sie in die andere Position als die Rückwärtsposition geschaltet wird, wird ein AUS-Signal produziert.

[0028] Die Speichereinheit **6** speichert Parameterwerte, welche benötigt werden, um die Darstellungsposition des vorhergesagten Ortsweges eines Fahrzeugs auf einem Monitorbildschirm des Monitors **3** zu berechnen. Die Speichereinheit **6** speichert ein Anzeigeformat, welches eine Tabelle auswählt, welche aufweist: eine Mehrzahl von Linienarten (z. B. durchgezogene Linie, gestrichelte Linie, usw.), eine Mehrzahl von Anzeigefarben (weiß, schwarz, rot, usw.), und eine Mehrzahl von Linienbreiten. Die Speichereinheit **6** ist ein Rahmenspeicher, welcher temporär Bilddaten speichert, welche von der Videokamera **2** aufgenommen werden.

[0029] Der Steuerabschnitt **7**, welcher aus einem Mikrocomputer und ähnlichen konstruiert werden kann, dient dazu, die Ausgabeposition auf dem Monitorbildschirm des Monitors **3** des vorhergesagten Fahrzeugortesweges gemäß dem Lenkwinkel zu berechnen, wenn das Fahrzeug zurückgesetzt wird. Die Signalverarbeitungseinheit **8** überlagert Daten der so berechneten Ausgabeposition auf das Bildsignal, welches von der Videokamera **2** ausgegeben wird, und sendet das resultierende Bild zum Monitor **3**.

[0030] Mit Bezug auf **Fig. 3** wird eine Erklärung der Zusammenfassung der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0031] Wie aus **Fig. 3** ersichtlich, wenn ein Fahrzeug **100** sich während einer niedrigen Fahrgeschwindigkeit (Schlupf der Räder ist vernachlässigbar), bewegt, um rückwärts zu fahren, dreht es um einen gewissen Punkt P (Mittelpunkt), welcher sich von einer Hinterradwelle **102c** erstreckt. In diesem Fall ist der Drehradius des Fahrzeugs durch die Distanz bestimmt, welche zwischen dem Mittelpunkt P und jedem der Räder **101a**, **101b**; und **102a**, **102b** besteht. Daher sind die Drehradien R1, R2, R3 und R4 der vorhergesagten Ortswege **103a**, **103b**, **103c** und **103d** der Räder **101a**, **101b**, **102a** und **102b** zueinander zugehörig. Das innere Hinterrad **102b** dreht sich entlang der innersten Linie.

[0032] Desgleichen schafft die Fahrzeugkarosserie einen Mindestdrehradius in der Umgebung der Innenseite **100b** des inneren Hinterrades. Ferner schafft es einen maximalen Drehradius in der Nähe der vorderen Stoßstangenecke **100a**. Daher passiert das Fahrzeug **100** den Hintergrundraum, welcher von dem Mindestdrehradius und dem Maximaldrehradius begrenzt ist. Aus diesem Grund wird die Fahrzeugkarosserie nicht mit einem Hindernis in Kontakt gebracht, solange der Fahrer einen solchen Hintergrundraum durch die Videokamera beobachten kann.

[0033] Im Hinblick auf eine solche Tatsache zeigt die vorliegende Erfindung überlagernd die vorhergesagten Ortswege **103a**, **103c** der Hinterräder **102a** und **102d** und einen Teil der Fahrzeugkarosserie an, wodurch der maximale Drehradius (nachfolgend als ein Maximal-Eckabschnitt bezeichnet) (d. h. vorhergesagter Ortsweg der vorderen Ecke **100a** der Außenform des Fahrzeugs) auf ein von der Videokamera **2** aufgenommenes Hintergrundbild geschaffen wird. Somit kann der Fahrer die Fahrrichtung und das Vorhandensein oder Fehlen eines Fahrzeugbewegungsraumes bestätigen. Zusätzlich kann der Fahrer seinen Beobachtungsbereich durch die Darstellung des Maximal-Eckabschnittes kennenlernen, d. h. des vorhergesagten Ortsweges der Vorderecke **100a**.

[0034] Das heißt, wenn die vorhergesagten Ortswege der Hinterräder und der Maximal-Eckabschnitt in der gleichen Linie dargestellt sind, können diese Wege den Fahrer verwirren. Wird dies berücksichtigt, in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung, so werden diese vorhergesagten Ortswege scharf voneinander unterschieden, indem unterschiedliche Darstellungsformate bezüglich einer Linienart, Linienfarbe, Breite usw. verwendet werden. Zum Beispiel werden die vorhergesagten Wege der Hinterräder **102a** und **102b** in durchgezogener Linie dargestellt, wo hingegen jener des Maximal-Eckabschnittes **100a** in gestrichelter Linie dargestellt ist. Auf diese Art kann der Fahrer einfach diese vorhergesagten Ortswege voneinander unterscheiden.

[0035] Von dem Betrieb der vorliegenden Erfindung wird eine detaillierte Erklärung gegeben.

[0036] Wenn das Fahrzeug zurückgesetzt wird, empfängt der Steuerabschnitt **7** von dem Hintergrundsensor **5** ein EIN-Signal, welches repräsentativ dafür ist, dass das Fahrzeug rückwärts bewegt wird, und empfängt auch das Signal von dem Lenksensor **4**, welches repräsentativ für die Drehinformation des Fahrzeugs korrespondierend zum Lenkwinkel ist.

[0037] Auf der Basis des Signals, welches repräsentativ zur Drehinformation des Fahrzeugs gemäß dem Lenkwinkel vom Lenksensor **4** und den Parameterwerten ist, welche von der Speichereinheit **6** gelesen werden, berechnet der Steuerabschnitt **7** die Ausgabepositionen des Beobachtungsbildschirms des Monitors **3** der vorhergesagten Ortswege der Hinterräder **102a** und **102b** und des Maximal-Eckabschnittes **100a**.

[0038] Eine Erklärung des Berechnungsverfahrens der Ausgabepositionen der vorhergesagten Ortswege wird gegeben.

[0039] Es wird angenommen, wie aus **Fig. 4** ersichtlich, dass das Fahrzeug **100** um einen Punkt P (Xr, 0) auf

einer X-Y-Koordinate mit einem Ursprung des Mittelpunktes der Hinterradwelle **102c** um die Kurve fährt. Ferner wird angenommen, dass der Drehradius des inneren Hinterrades **102b** R_{in} ist, der Drehradius des äußeren Hinterrades **102a** R_{out} ist, und der Drehradius des Maximal-Eckabschnittes des Fahrzeugs R_{max} ist. Übrigens können diese Drehradien berechnet werden, indem Gleichungen verwendet werden, welche repräsentativ für die Beziehung zwischen dem Lenkwinkel und den Drehradien ist, welche experimentell erfasst worden sind. Indem das Fahrzeug durch ein Dreirad ersetzt wird, können die Drehradien R_{in} , R_{out} , R_{max} angenähert werden, wie durch die Gleichungen (1), (2), (3) und (4) dargestellt.

$$x_r = \frac{B}{\tan \theta} \quad (1)$$

(nach links lenken $\theta > 0$, nach rechts lenken $\theta < 0$)

$$R_{in} = |x_r| - W/2 \quad (2)$$

$$R_{out} = |x_r| + W/2 \quad (3)$$

$$R_{max} = \sqrt{R_{out}^2 + L^2} \quad (4)$$

wobei B: ein Abstand zwischen einer Vorderradwelle **101c** und der Hinterradwelle **102c**, θ : ein Lenkwinkel, W: Fahrzeugbreite (Abstand zwischen den Außenwänden des linken Rades und des rechten Rades), L: vordere Ecke der Außenform des Fahrzeugs (d. h. die vordere Stoßstangenecke auf der Seite des äußeren Hinterrades in diesem Beispiel) und der Hinterradwelle **102c**.

[0040] Die Ortskoordinate des Fahrzeugs, welche sich mit dem Drehradius R um den Punkt P ($x_r, 0$) dreht, kann aus Gleichung (5) ermittelt werden

$$(x - x_r)^2 + y^2 = R^2 \quad (R = R_{in}, R_{out}, R_{max}) \quad (5)$$

Wie in den **Fig. 5a** und **5b** gezeigt, wird angenommen, dass der durch die Gleichung (5) berechnete Ort von einer Videokamera aufgenommen wird, welche an einer Position installiert ist, welche versetzt ist vom Zentrum der Rückseite des Fahrzeugs **100** durch dx in eine X-Richtung und dy in eine Y-Richtung in eine Richtung einer optischen Achse mit einem Neigewinkel Φ . In diesem Fall, wie in den **Fig. 6** und **7** gezeigt, werden die jeweiligen Punkte P (x, y) des Ortes von einer Raumkoordinate zu einer Plankoordinate (Aufnahmeplatte) mittels Gleichung (7) konvertiert. Der Koordinatenstandardpunkt der Aufnahmeplatte **2a** ist eine optische Achse der Videokamera **2**.

$$[p_x, p_y] = \left[\frac{CP_x \cdot \tan \varphi_x \left\{ 1 + k \cdot f^2 \left(\tan^2 \varphi_x + \tan^2 \varphi_y \right) \right\}}{2 \tan \frac{W_x}{2} \left\{ 1 + k \cdot f^2 \left(\tan^2 \frac{W_x}{2} + \tan^2 \frac{W_y}{2} \right) \right\}}, \frac{CP_y \cdot \tan \varphi_y \left\{ 1 + k \cdot f^2 \left(\tan^2 \varphi_x + \tan^2 \varphi_y \right) \right\}}{2 \tan \frac{W_y}{2} \left\{ 1 + k \cdot f^2 \left(\tan^2 \frac{W_x}{2} + \tan^2 \frac{W_y}{2} \right) \right\}} \right] \quad (6)$$

$$\varphi_x = \tan^{-1} \frac{x - dx}{\sqrt{h^2 + (y - E - dy)^2} \cdot \cos \varphi_y} \quad (7)$$

(wenn $y \geq E + dy$)
$$\varphi_y = \phi - \tan^{-1} \frac{h}{y - E - dy} \quad (8)$$

(wenn $y < E + dy$)
$$\varphi_y = \pi - \phi + \tan^{-1} \frac{h}{y - E - dy} \quad (9)$$

mit W_x : einem Horizontalsichtwinkel der Videokamera 2, W_y : einem Vertikalsichtwinkel der Videokamera 2, k : ein Linsenaberrationskoeffizient, f : eine Brennweite der Videokamera, CP_x : Anzahl der Pixel auf der Aufnahmeplatte 2a der Videokamera in einer Horizontalrichtung, CP_y : Anzahl der Pixel auf der Aufnahmeplatte 2a der Videokamera in einer Vertikalrichtung, E : eine Distanz zwischen dem Heck des Fahrzeugs 100 und der hinteren Radachse 102c, h : eine Fahrzeughöhe des Fahrzeugs 100.

[0041] Ferner wird eine Koordinatenkonversion von der Bildaufnahmeplatte 2a des Monitors 3 gemacht. Daher werden die Ortspunkte auf der Koordinate angezeigt, welche durch Gleichung (10) berechnet wird. Der Koordinatenstandardpunkt auf dem Monitor ist eine optische Achse der Videokamera 2 (siehe Fig. 9).

$$[g_x, g_y] = \left[\frac{CG_x}{CP_x} \cdot p_x, \frac{CG_y}{CP_y} \cdot p_y \right] \quad (10)$$

mit CG_x : Anzahl der Pixel auf dem Monitor in der Horizontalrichtung, CG_y : Anzahl der Pixel auf dem Monitor in der Vertikalrichtung.

[0042] Somit können auf der Basis der Koordinaten der Ortspunkte, welche mit den Gleichungen (1) bis (10) berechnet sind, die vorhergesagten Ortswege der Fahrzeughinterräder 102a und 102b gemäß dem Lenkwinkel und jener des Maximal-Eckabschnittes 100a der Fahrzeugkarosserie auf dem Monitor 3 angezeigt werden.

[0043] Der Steuerabschnitt 7 führt zum Signalverarbeitungsabschnitt 8 zu: die Positionsdaten der vorhergesagten Ortswege der Fahrzeughinterräder 102a und 102b gemäß dem Lenkwinkel und jene des Maximal-Eckabschnittes 100a der Fahrzeugkarosserie zu, und die Anzeigeformatinformation der Linienart, Anzeigefarbe oder Linienbreite oder irgendeiner ihrer Kombinationen, welche von der Anzeigeformattabelle, welche in der Speichereinheit 6 gespeichert ist, gelesen wird. Die Signalverarbeitungseinheit 8 überlagert die Daten der jeweiligen Ortswege einschließlich des ausgewählten Anzeigeformats auf das Hintergrundbildsignal, welches von der Videokamera 2 produziert ist, und sendet die überlagerten Daten zum Monitor 3. Der Monitor 3 zeigt die vorhergesagten Ortswege an, welche auf dem Hintergrundbild des Monitorbildschirms überlagert sind. Zum Beispiel werden die vorhergesagten Ortswege der Fahrzeughinterräder 102a und 102b in weißen durchgezogenen Linien angezeigt, und jene des Maximal-Eckabschnittes 100a der Fahrzeugkarosserie ist in rot gestrichelter Linie angezeigt.

[0044] Indem die vorhergesagten Ortswege der Fahrzeughinterräder 102a, 102b und Maximal-Eckabschnitt 100a bestätigt wird, kann daher der Fahrer den Raum wissen, durch welchen das Fahrzeug passiert. Dies

macht es einfach, die Hintergrundunsicherheit sicherzustellen und die Fahrqualität zu verbessern.

[0045] Mit Bezug auf das Flußdiagramm, welches in **Fig. 10** gezeigt ist, wird eine Erklärung des obigen Betriebes gegeben. wenn das Fahrzeug beginnt, rückwärts zu fahren (Schritt S1), beginnt der Steuerabschnitt **7** damit, das Signal gemäß dem Lenkwinkel vom Lenksensor **4** zu erfassen (Schritt S2). In Übereinstimmung mit der Lenkinformation vom Lenksensor **4** berechnet der Steuerabschnitt **7** die vorhergesagten Ortswege der Fahrzeughinterräder **102a**, **102b** und führt diese berechneten vorhergesagten Ortswege zum Signalverarbeitungsabschnitt **8** als Information zu, um in durchgezogener Linie angezeigt zu werden (Schritt S3).

[0046] Der Signalverarbeitungsabschnitt **8** überlagert die vorhergesagten Ortsweginformationen der Fahrzeughinterräder **102a**, **102b**, welche von dem Steuerabschnitt **7** zugeführt sind, auf die Hintergrundbilddaten, welche von der Videokamera **2** produziert sind, und führt die so erzeugten Informationen zum Monitor **3**. Der Monitor **3** zeigt die vorhergesagten Ortswege der Fahrzeughinterräder **102a**, **102b** an, welche in durchgezogener Linie auf das Hintergrundbild des Monitorbildschirms überlagert werden. Anschließend berechnet der Steuerabschnitt **7** den vorhergesagten Ortsweg des Maximal-Eckabschnittes **100a** und führt den berechneten Ort zum Signalverarbeitungsabschnitt **8** als Information zu, um in gestrichelter Linie dargestellt zu werden (Schritt S5).

[0047] Der Signalverarbeitungsabschnitt **8** überlagert die vorhergesagte Ortsweginformation des Maximal-Eckabschnittes **100a**, welcher von dem Steuerabschnitt **7** zugeführt ist, auf die Hintergrundbilddaten, welche von der Videokamera **2** produziert sind, und führt die so erzeugten Informationen zum Monitor **3**. Der Monitor **3** zeigt den vorhergesagten Ortsweg des Maximal-Eckabschnittes an, welcher in gestrichelter Linie auf das Hintergrundbild überlagert ist, und die vorhergesagten Fahrzeugortswege der Hinterräder **102a**, **102b** an (Schritt S6).

Patentansprüche

1. Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug, aufweisend: ein Vorhersage-Ortsweg-Berechnungsmittel zum Berechnen eines vorhergesagten Ortsweges eines Fahrzeugs korrespondierend zu einem Lenkwinkel, wenn das Fahrzeug rückwärts gefahren wird, ein Signalverarbeitungsmittel (**8**) zum Verarbeiten des vorhergesagten Ortsweges, sodass er auf ein Hintergrundbild überlagert wird, welches von einem Bildaufnahmemittel (**2**) aufgenommen ist, und ein Beobachtungsmittel (**3**) zum Anzeigen eines Bildes von den so überlagerten Daten, wobei das Vorhersage-Ortsweg-Berechnungsmittel (**8**) vorhergesagte Ortswege eines Minimal-Eckabschnittes und eines Maximal-Eckabschnittes des Fahrzeugs berechnet, wobei das Signalverarbeitungsmittel (**8**) die vorhergesagten Ortswege des Minimal-Eckabschnittes (Rin) und des Maximal-Eckabschnittes (Rmax) verarbeitet, um auf das Hintergrundbild überlagert zu werden, und wobei die Beobachtungsmittel gleichzeitig die vorhergesagten Ortswege des Minimal-Eckabschnittes (Rin) und des Maximal-Eckabschnittes (Rmax) anzeigt, welche auf das Hintergrundbild überlagert sind, welche von dem Signalverarbeitungsmittel zugeführt sind.

2. Hintergrundbeobachtungseinrichtung für ein Fahrzeug gemäß Anspruch 1, wobei der Minimal-Eckabschnitt des Fahrzeugs ein Innen-Hinterrad (**102b**) ist, der Maximal-Eckabschnitt des Fahrzeugs eine vordere Ecke (**100a**) der Außenform des Fahrzeugs ist, und der vorhergesagte Ortsweg des Fahrzeugs den Ortsweg eines Außen-Hinterrades (**102a**) aufweist.

3. Hintergrundbeobachtungseinrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die vorhergesagten Orte in Anzeigeformate angezeigt sind, in welchen sie voneinander unterscheidbar sind.

4. Hintergrundbeobachtungseinrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die vorhergesagten Orte in Anzeigeformate angezeigt werden, in welchen sie voneinander unterscheidbar sind.

5. Hintergrundbeobachtungseinrichtung gemäß Anspruch 3, wobei jedes der Anzeigeformate zusammengesetzt ist aus einem Linientyp, einer Anzeigefarbe, einer Linienbreite und einer Kombination daraus.

6. Hintergrundbeobachtungseinrichtung gemäß Anspruch 4, wobei jedes der Anzeigeformate zusammengesetzt ist aus einem Linientyp, einer Linienbreite und einer Kombination daraus.

7. Hintergrundbeobachtungseinrichtung gemäß Anspruch 2, wobei der vorhergesagte Ortsweg des Maximal-Eckabschnittes einen Drehradius aufweist, welcher berechnet wird aus

$$R_{\max} = \left| \sqrt{(R_{\text{out}}^2 + L^2)} \right|$$

mit Rout: einem Drehradius eines Außenhinterrades, wenn ein Fahrzeug rückwärts fährt, L: einem Abstand

DE 600 04 121 T2 2004.04.15

zwischen einer Hinterradwelle und einem Vordereck einer Außenform des Fahrzeugs.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

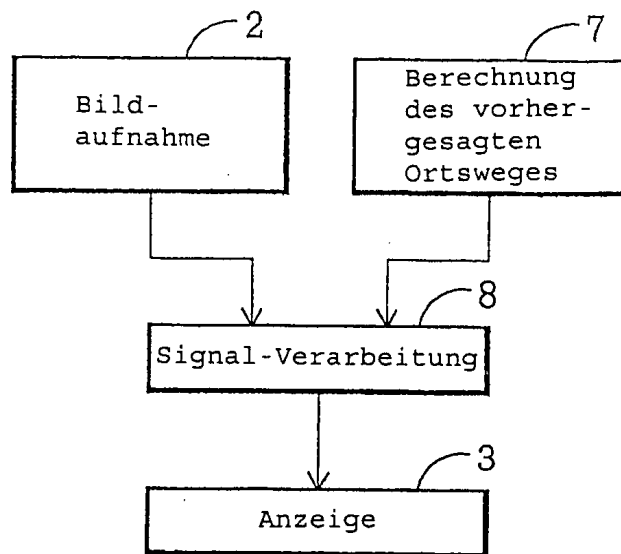


FIG. 2

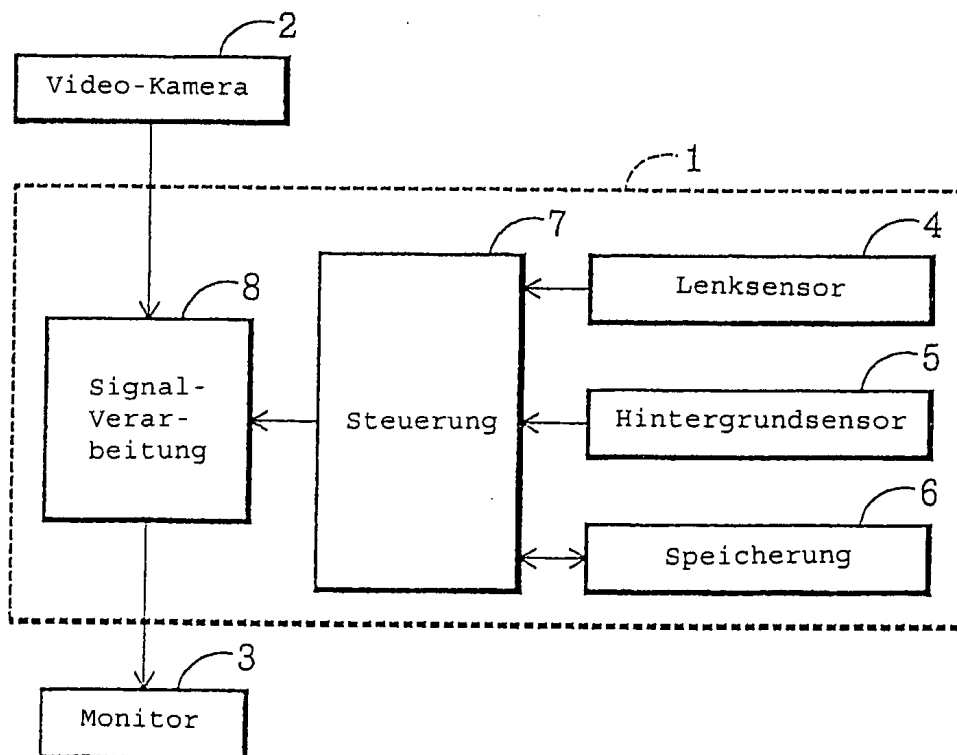


FIG. 5 A

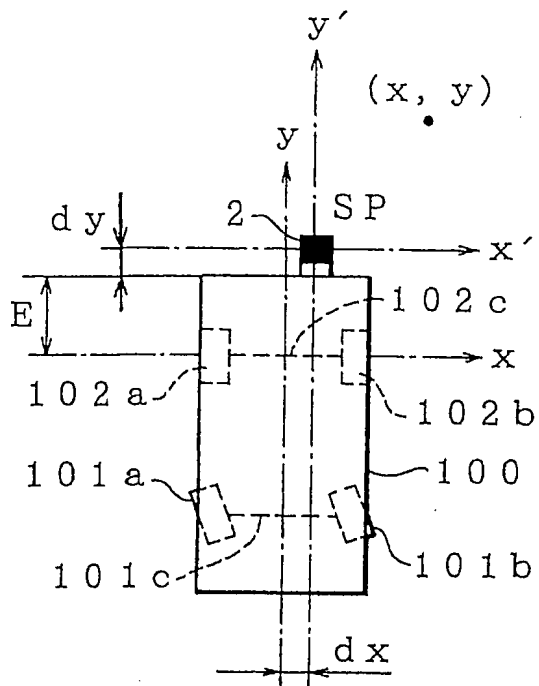


FIG. 5 B

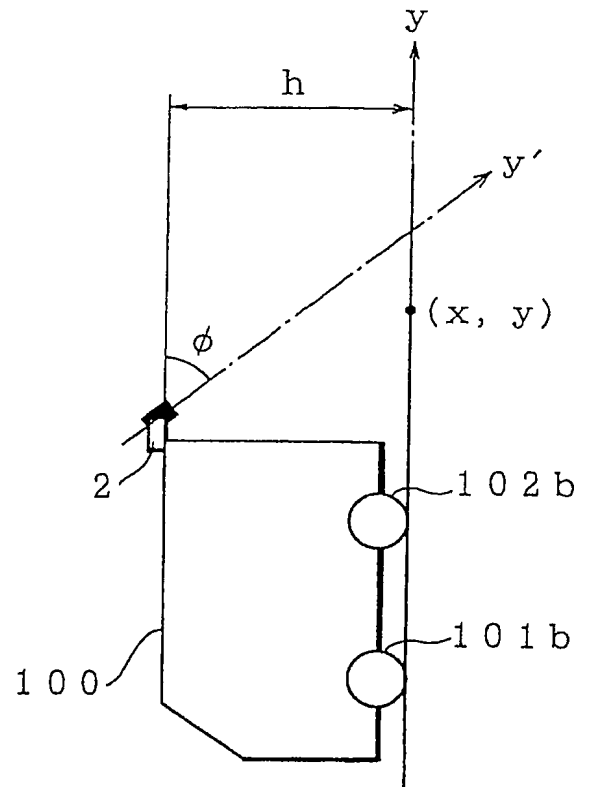


FIG. 6

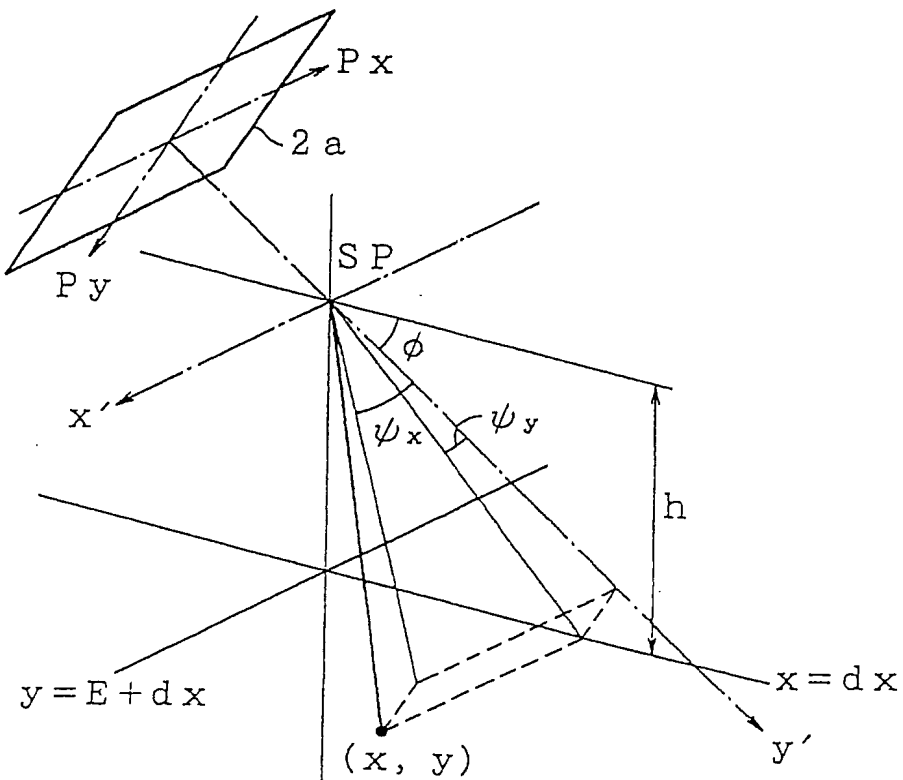


FIG. 7

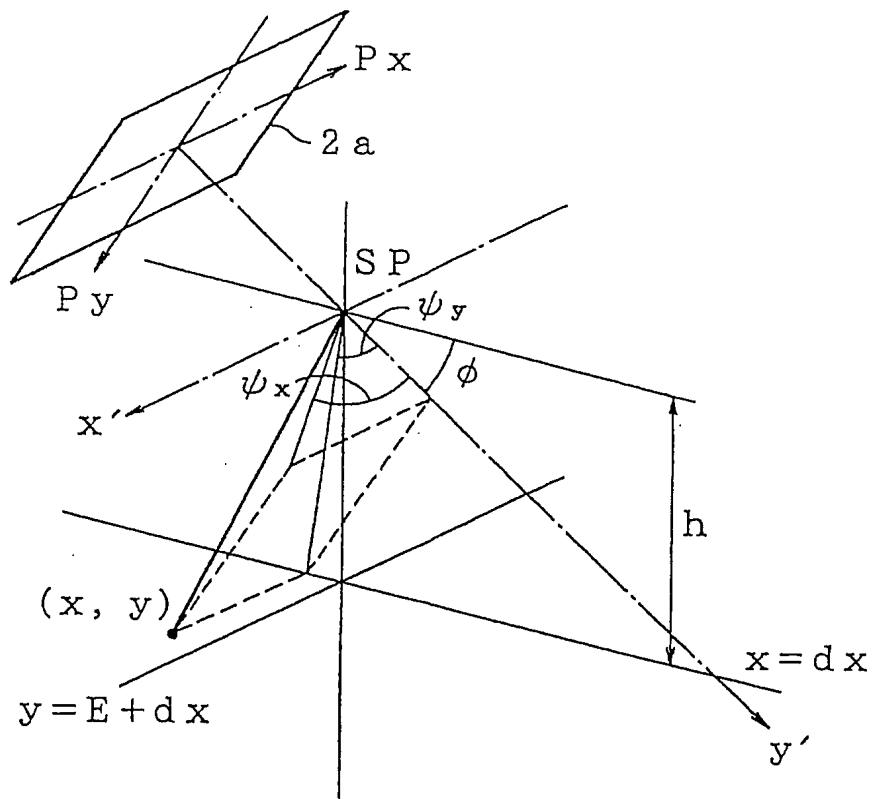


FIG. 11

Stand der Technik

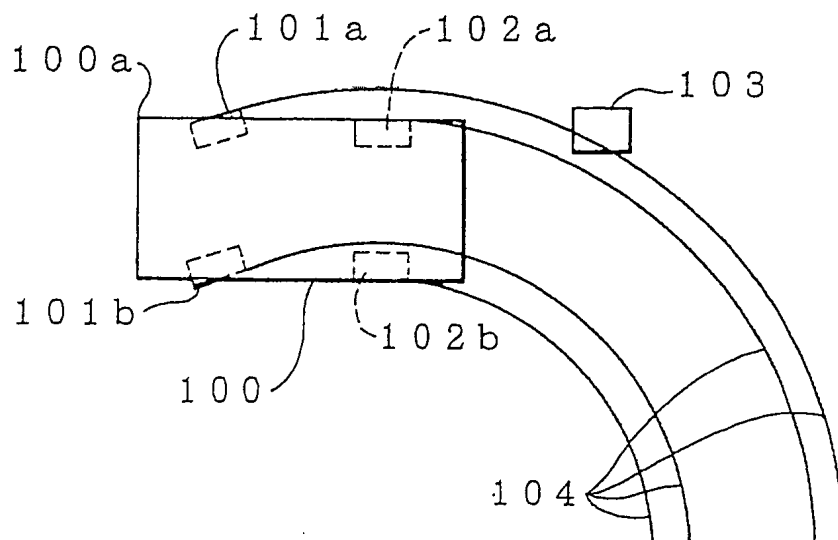


FIG. 8

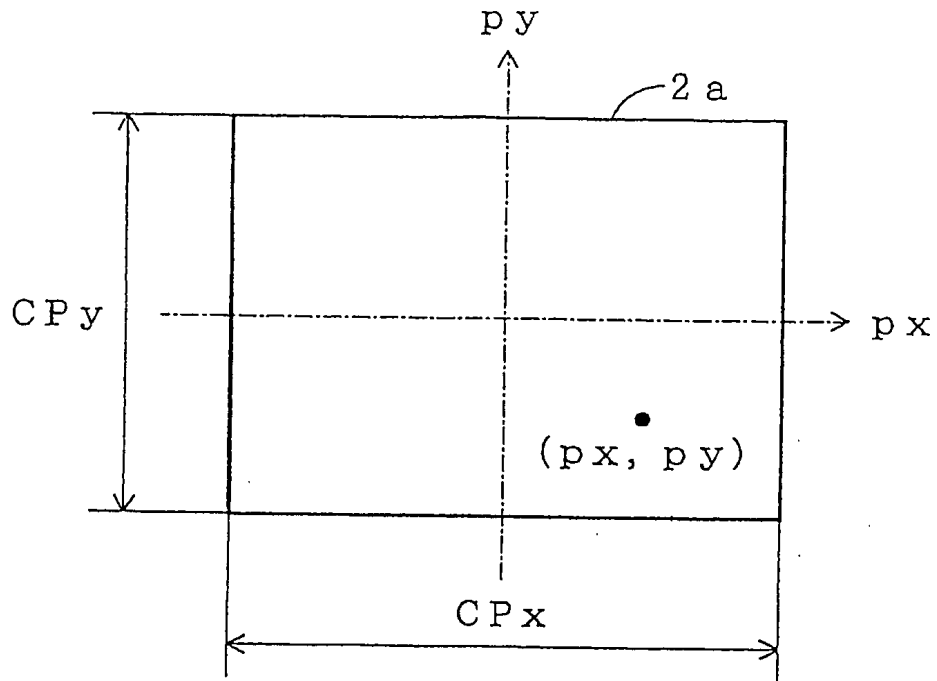


FIG. 9

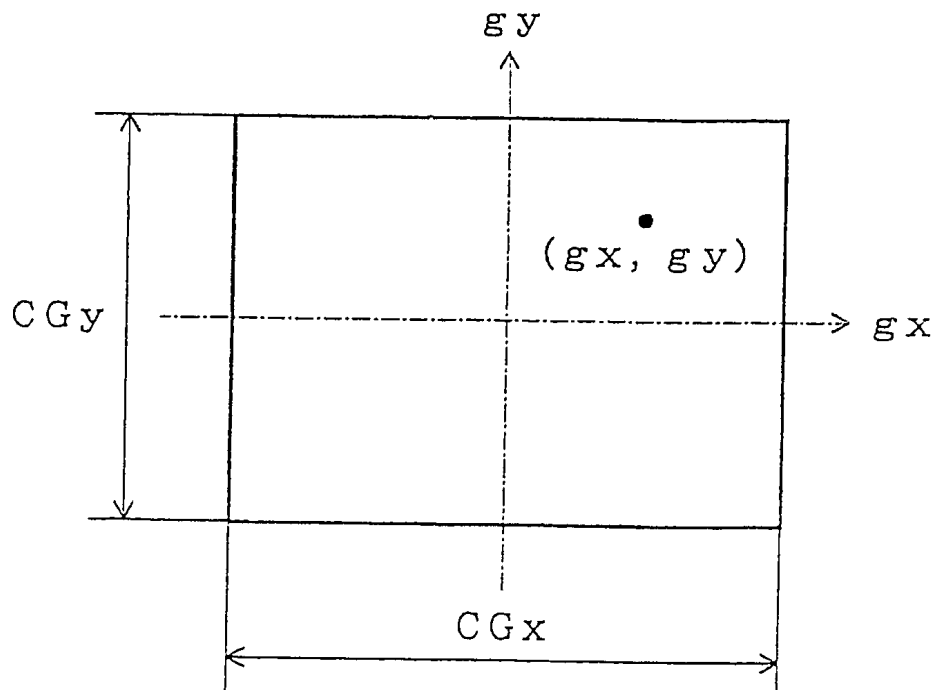


FIG. 10

