

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Juni 2003 (26.06.2003)

PCT

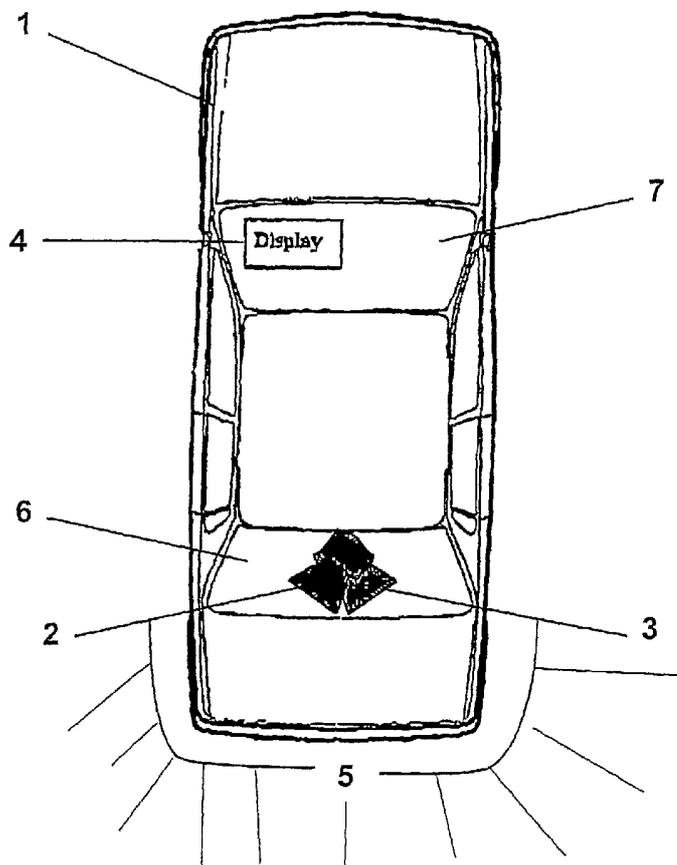
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/051671 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60R 1/00**, H04N 7/18 (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MAGNA AUTECA AG** [AT/AT]; Elin-Süd-Strasse 14, A-8160 Weiz (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14484 (72) **Erfinder; und**
- (22) Internationales Anmeldedatum: 18. Dezember 2002 (18.12.2002) (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **STARK, Johann** [AT/AT]; Elisabethnergasse 32/5/11, A-8020 Graz (AT).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) **Anwalt: PFENNING MEINIG & PARTNER GBR**; Joachimstaler Strasse 10-12, 10719 Berlin (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) **Bestimmungsstaaten** (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ELECTRONIC REARVIEW SYSTEM FOR VEHICLES

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRONISCHES FAHRZEUGRÜCKBLICKSYSTEM



(57) **Abstract:** Disclosed is an electronic rearview system for vehicles, comprising a device and a method for generating a panoramic rear view by means of at least two video cameras (2, 3) disposed directly next to each other at fixed locations. Image processing means combine the video images in such a way that a seamless, continuous, and instantaneous panoramic view of the rear area of the vehicle (5) is generated.

(57) **Zusammenfassung:** Elektronisches Fahrzeugrückblicksystem umfassend Vorrichtung und Verfahren zur Bereitstellung einer rückwärtigen Panoramaansicht mit mindestens zwei Videokameras (2, 3), wobei Videokameras zueinander fest räumlich zugeordnet und direkter Nähe zueinander positioniert sind und wobei digitale Bildverarbeitungsmittel die Videobilder derart zusammenfügen, dass ein nahtloses kontinuierliches und verzögerungsfreies Panoramabild des Fahrzeugrückraumes (5) entsteht.



WO 03/051671 A1



KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Elektronisches Fahrzeugrückblicksystem

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Fahrzeug-
rückblicksystem, das aus mindestens zwei Videokameras
5 Bildinformation auf eine Bildanzeigeeinheit übermit-
telt und eine Panoramaansicht des Fahrzeugrückraumes
zur Verfügung stellt.

Bekannte Fahrzeugrückblicksysteme, die gewöhnlich aus
10 einem linken und einem rechten Außenspiegel und einem
Fahrzeuginnenspiegel bestehen, weisen verschiedene
Nachteile auf: So ist die Sicht häufig beschränkt
durch Passagiere auf den Rücksitzen des Fahrzeugs, im
Falle eines üblichen Pkw durch die B- und C-Säulen
15 des Fahrzeugs, oder durch hintere Nackenstützen. An
prominenter Stelle steht hier der berüchtigte "tote
Winkel".

Um solche durch Spiegelsysteme nicht oder nur sehr
20 schwer einsehbare Bereiche dennoch einsehen zu kön-

nen, werden Videoüberwachungssysteme eingesetzt, beispielsweise zur Überwachung des Rückraumes von Lastkraftwagen, wobei ein Videobild der nicht einsehbaren Stelle auf eine Anzeigeeinrichtung übertragen wird,
5 die durch den Fahrer oder weitere Personen überwacht werden kann.

Diese Systeme weisen jedoch Nachteile auf: Sollen Bereiche in hoher Detailgenauigkeit dargestellt werden,
10 so ist der darstellbare Blickwinkel und somit der darstellbare Bildbereich relativ gering. Wird der Blickwinkel der Kamera stark erweitert, wie etwa durch Einsatz eines "Fischauge"-Objektivs, so ist die Darstellung in den Randbereichen des Blickfeldes sehr
15 detailarm.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung stellen, die ein Panoramagesamtbild des Fahrzeugrückraumes bereitstellen,
20 das einen weiten Blickwinkel aufweist, also der gleichzeitig erfaßte Blickraum sehr groß ist und insbesondere die "toten Winkel" des Fahrzeugrückraumes erfaßt und dabei gleichzeitig in allen Bildbereichen eine hohe Detailgenauigkeit aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Fahrzeugrückblicksystem als Vorrichtung nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 17 gelöst.
25

Durch die Verwendung zweier oder mehr Videokameras, die jeweils um dieselbe Achse zueinander gedreht sind, so daß der darzustellende Fahrzeugrückraum in benachbarten Bildern erfaßt wird, die sich jeweils überschneiden, wird ein weites Blickfeld erfaßt und
30 dabei eine gleichmäßig gute Bildauflösung erzielt. Unter Videokamera ist vorliegend ein beliebiger Bild-
35

sensor, der beispielsweise mit einem Linsensystem ausgerüstet sein kann, zu verstehen.

Die vorgesehenen digitalen Bildverarbeitungsmittel erlauben es, aus diesen benachbarten und sich überschneidenden Videobildern ein Panorama-Gesamtbild zu erzeugen und auf der Bild-Anzeigeeinheit darzustellen, wobei das Panorama-Gesamtbild eine zeitkontinuierliche und quasi verzögerungsfreie Gesamtdarstellung des Geschehens im Fahrzeugrückraum ist. Durch diese Eigenschaften kann das System einen vollständigen Ersatz für konventionelle Fahrzeugrückblickssysteme darstellen, so daß nicht die nur die eingangs beschriebenen Nachteile beseitigt werden, sondern darüber hinaus bei der Formgestaltung des Fahrzeugs größere Freiheit zur Verfügung steht, so daß etwa durch verbesserte aerodynamische Eigenschaften der Kraftstoffverbrauch verringert werden kann. Ferner wird eine erheblich verbesserte Übersichtlichkeit dadurch erzielt, daß eine Darstellung als Gesamtbild vorliegt, die gegenüber einem konventionellen Fahrzeuginnenrückspiegel einen noch verbesserten Blickraum bereitstellt, und dabei gleichzeitig den Vorteil einer freien Plazierbarkeit der Bildanzeigeeinheit aufweist.

Dadurch, daß die Videokameras in fester räumlicher Zuordnung angeordnet sind, wird der erforderliche Rechenaufwand für die Bildverarbeitungsmittel entscheidend reduziert; das Gleiche gilt für das Merkmal, daß die Videokameras in direkter Nähe beieinander angeordnet sind, und daß die Videokameras jeweils um dieselbe Achse gedreht sind.

Dieser Umstand ist insbesondere von Wichtigkeit für die vorteilhaften Ausbildungen der Erfindung dahinge-

hend, daß die Bildverarbeitungsmittel so ausgestaltet sind, daß sie die Einzelbilder der mechanisch fest gekoppelten Videokameras nahtlos zu einem Panorama-
bild aneinanderfügen. Das Gleiche gilt, wenn die
5 Bildverarbeitungsmittel dahingehend vorteilhaft ausgestaltet sind, daß sie vor der Aneinanderfügung der Einzelbilder der Videokameras eine Korrektur der Bildverfälschungen der mechanisch fest gekoppelten Videokameras vornehmen. Diese Verfälschungen umfassen
10 dabei zum einen kamerabedingte, beispielsweise Lin- senverzerrungen, zum anderen anordnungsbedingte, beispielsweise Positionsverschiebungen.

Ferner ist die fest räumliche Zuordnung der Videokameras von Wichtigkeit, wenn die Bildverarbeitungsmittel dahingehend vorteilhaft weitergebildet sind, daß sie Mittel zur Kalibrierung des elektronischen Fahrzeugrückblicksystems aufweisen, d.h. Funktionen bereitstellen, um Objektpunkte des darzustellenden Bereiches zu Bildpunkten in der Darstellung fest zuzuordnen. Die Funktionalität zur Kalibrierung des Systems ist auch und besonders mit Blick auf die Alterungen der beteiligten Komponenten, insbesondere der Videokameras, bedeutsam und vorteilhaft, da eine Änderung der Eigenschaften der Komponenten zu einer veränderten Darstellungsgeometrie, d.h. zu einer veränderten Abbildung von Objektpunkten im darzustellenden Bereich zu Bildpunkten in der Darstellung, führt. Eine Kalibrierung, also eine Neuordnung von Objektpunkten zu Bildpunkten, gleicht diese, beispielsweise altersbedingten, Veränderungen aus.

Dadurch, daß in den Bildverarbeitungsmitteln Mittel zur Auswahl und/oder Vergrößerung von Ausschnitten des Gesamtbildes vorgesehen sind, also ein Bildausschnitt des Fahrzeugrückraumes ausgewählt und näher

herangeholt werden kann aufgrund der durch die Bild-
verarbeitungsmittel bereitgestellten Funktionalität,
kann auf mechanische Komponenten, wie sie etwa für
eine Verstellung der Kameraposition und/oder ein Her-
anzoomen durch ein optisches Linsensystem benötigt
5 werden, verzichtet werden.

Den Rechenaufwand für die Bildverarbeitungsmittel
weiter reduzierend und somit besonders vorteilhaft
10 ist es, die räumlich fest zugeordneten Kameras so zu
drehen, daß die Überschneidungen der benachbarten Vi-
deo-Einzelbilder minimal ist.

Im praktischen Einsatz erscheint es weiterhin beson-
15 ders günstig, die Bildverarbeitungsmittel und/oder
die Videokamera mit solchen Mitteln zu versehen, die
das bereitgestellte Bild auf Umweltlichtverhältnisse,
wie etwa Dämmerlicht, Tageslicht, oder auf Blendwir-
kung, wie sie z.B. durch sich von hinten annähernde
20 Fahrzeuge mit eingeschaltetem Fernlicht entstehen
kann, anzupassen. Dazu kann etwa ein sehr großer Dy-
namikbereich gehören, von über 100 dB, so daß bei
sehr starker Helligkeit und/oder Dunkelheit stets gu-
te Erfassungseigenschaften gewährleistet sind.

25 Eine vorteilhafte Weiterbildung des Fahrzeugrück-
blicksystems sieht vor, die Bildverarbeitungsmittel
so auszugestalten, daß sie zusätzliche Informationen
und/oder Bilder weiterer Videokameras, etwa spezielle
30 Ansichten für das Rückwärts-Einparken, in die Gesamt-
darstellung einblenden und/oder einbinden.

Im praktischen Einsatz eines solchen Fahrzeugrück-
blicksystems wird das System häufig kostensparend und
35 die technische Realisierung vereinfachend als Subsys-
tem eines übergreifenden Fahrzeugüberwachungs- oder

Fahrzeugmultimediasystems sein.

Zur weiteren Ausgestaltung der Bildverarbeitungsmittel ist es kostengünstig und auch technisch vorteilhaft, in den Bildverarbeitungsmitteln erste Prozessormittel vorzusehen, die besonders geeignet sind, die Bilddaten rasch zu verarbeiten und somit die daten- und rechenintensiven Arbeiten auszuführen, und zweite Prozessormittel vorzusehen, die die übrigen Aufgaben, unter anderem auch das eigentliche Zusammenfügen der Bilder, aber auch Teile der oder die vollständige Benutzerinteraktion, ausführen. Besonders eignen sich zum Einsatz als erste Prozessormittel zur daten- und rechenintensiven Bildverarbeitung DSP-Prozessoren (Digital Signal Processing) und als zweites Prozessormittel aufgrund der hohen Verbreitung und einfachen Verfügbarkeit ein Standard-PC-Prozessor.

Um eine besonders geeignete Verbindung zwischen Videokameras, Bildverarbeitungsmitteln und Bildanzeigeeinheit bereitzustellen, eignet sich besonders ein zuverlässiger Hochgeschwindigkeitsdatenbus, der beispielsweise als FireWire- oder CameraLink-Bus ausgeführt sein kann, um den hohen Anforderungen an Verfügbarkeit und Darstellungsgeschwindigkeit, z.B. im Straßenverkehr, gerecht werden zu können.

Je nach Größe und Form des Kameragehäuses und/oder der Kamera, ist es zur Realisierung der Eigenschaft, daß die in fester räumlicher Zuordnung zueinander befindlichen Videokameras in direkter Nähe, also möglichst nahe beieinander angeordnet sind, besonders vorteilhaft, die beieinander angeordneten Kameras um dieselbe Achse zueinander vertikal zu verschieben, um die sie jeweils gedreht sind. Es wird dadurch eine

Anordnung erreicht, in der die Kameras (quasi) übereinander liegen und dabei so zueinander gedreht sind, daß sich nur noch ein geringer Bildanteil der jeweiligen Kamerabilder überschneidet.

5

Gerade im Zusammenhang mit der vorbeschriebenen Vorrichtungen des Fahrzeugrückblicksystems entfaltet das Verfahren zur Bereitstellung der Panoramaansicht des Rückraumes seine Vorteile: Dadurch, daß ständig mindestens zwei Videobilder so erfaßt werden, daß die Perspektive der Bilder voneinander wie im Vorrichtungsteil beschrieben voneinander abweicht und sich dabei ein geringer Anteil der Bilder der Videokameras überlappt, werden die Bilddaten aus möglichst gleicher Blickposition in verschiedenen Blickrichtungen so gesammelt, daß sie mit möglichst geringem Aufwand im zweiten Verfahrensschritt vorverarbeitet werden, wobei die Vorverarbeitung eine Korrektur der jeweiligen kamerabedingten geometrischen Verzerrungen der Videobilder umfassen kann und/oder eine Zylinderprojektion der Videobilder, und daß in einem dritten Schritt die Videobilder derart zusammengefügt werden, so daß ein nahtloses kontinuierliches und verzögerungsfreies Echtzeit-Panoramabild aus den Videobildern zusammengesetzt wird und schließlich dargestellt wird.

10

15

20

25

Besonders vorteilhaft ist es, daß die digitale Vorverarbeitung der Videobilder beinhaltet, diejenigen Teile der einzelnen Videobilder zu identifizieren, die ein und dasselbe Objekt darstellen, und diese von in den jeweiligen Bildern unterschiedlichen Bildteilen, also solche, die nicht ein und dieselben Objekte darstellen, zu unterscheiden.

30

35

Es wird dadurch ermöglicht, die für die Bildverarbei-

tung daten- und rechenintensiven Bildteile von den weniger rechenintensiven Bildteilen zu separieren, so daß diese entsprechend diesen Eigenschaft weiterverarbeitet werden können, z.B. indem den sich überschneidenden Bildbereichen mehr Rechenkapazität oder Verarbeitungspriorität eingeräumt wird als den sich nicht überschneidenden.

Besonders vorteilhaft ist eine separate Weiterverarbeitung der sich überschneidenden Teile der Videobilder und der sich nicht überschneidenden Teile der Videobilder, wobei diese Bildteile später wieder zusammengefügt werden, wenn die sich nicht überschneidenden Teile einer festen Offset-Korrektur unterzogen werden, d.h. sie in vordefinierter Art und Weise entsprechend der festen Kameraanordnung korrigiert werden und nur die sich überschneidenden Bildinhalte einander passend zusammengefügt werden, z.B. indem die Bildinhalte durch Mustererkennung abgeschätzt werden, in Übereinstimmung gebracht werden und zusammengefügt werden.

Hier wird die Vorteilhaftigkeit einer separaten Weiterverarbeitung deutlich, denn es kann der benötigte Rechenaufwand deutlich vermindert werden, wenn nur die sich überschneidenden Bildinhalte dem letztgenannten rechenintensiven Prozeß unterzogen werden und die übrigen durch eine aufwandsarme Offset-Korrektur geführt werden.

Weiter kann der Rechenaufwand dadurch reduziert werden, daß das Verfahren auf zuvor berechnete Ergebnisse, quasi als Zwischenergebnis, in einer Look-up-Table zurückgreift und damit unnötige Neuberechnungen vermeidet. Diese zuvor berechneten Ergebnisse können etwa aus einem vorausgegangenen Kalibrierungsvorgang

stammen.

Ferner kann die Vorverarbeitung, also das Erfassen
des Bildes, die Korrektur der kamerabedingten Verzer-
rungen und die Zylinderprojektion, sowie die Identi-
fizierung der sich überschneidenden Bildbereiche für
5 verschiedene Kameras separat und zeitgleich durchge-
führt werden, wodurch die Ergebnisse der Bildvorver-
arbeitung insgesamt schneller zur Verfügung gestellt
werden können. Dabei ist erforderlich, daß die jewei-
10 ligen Bildvorverarbeitungsprozesse miteinander kommu-
nizieren.

Insgesamt ist ein Vorteil der Verwendung von digita-
15 len Bildverarbeitungsmitteln, respektive eines Verfah-
rens, welches die Videobilder digital vorverarbeitet,
daß die Wahl des Bildausschnittes oder ein Vergrößern
oder Verkleinern des dargestellten Bildes völlig auf
elektronischem Wege, also durch die Mittel der digi-
20 talen Bildverarbeitung ohne mechanisch bewegte Teile,
erfolgen kann. Ferner kann im Vergleich zu einem kon-
ventionellen Fahrzeugrückblicksystem zwischen einer
spiegelverkehrten oder einer realitätstreuen Darstel-
lung ausgewählt werden.

25 Um die Ausführbarkeit der Erfindung beispielhaft zu
belegen, wird im Folgenden anhand der beigefügten
Zeichnungen ein möglicher Aufbau beschrieben. Insbe-
sondere jedoch für die industrielle Serienproduktion
30 oder den breiten praktischen Einsatz sind alternative
Ausführungsformen denkbar.

Es zeigt:

35 Fig. 1 eine Positionierung für die den Fahrzeugrück-
blick erfassenden zwei Videokameras und für

die das Gesamtbild des Rückblicks darstellende Bildanzeigeeinrichtung (Display),

5 Fig. 2 die grundsätzliche Darstellung und Einteilung von Bereichen, die durch die Kameras erfaßt werden,

10 Fig. 3 die Darstellung der von den Kameras erfaßten Bereichen, wenn sie vorrichtungsgemäß winkeln- und/oder höhenversetzt räumlich fest zugeordnet sind,

15 Fig. 4 eine schematische Darstellung eines möglichen Aufbaus des elektronischen Fahrzeugrückblicksystems,

20 Fig. 5 eine mögliche Variante des Verfahrens zur Erfassung der Videobilder, ihrer Verarbeitung und der Darstellung,

25 Fig. 6 eine Übersicht über die Bildverarbeitungsmit- tel im Zusammenhang mit dem Verfahren in einer möglichen Ausführung für die Serienpro- duktion.

30 Fig. 1 verdeutlicht den praktischen Einsatz des Fahr- zeugrückblicksystems, wenn es in einem Personenkraft- wagen 1 eingesetzt wird. Im Bereich der Heckscheibe 6 sind die Videokameras 2 und 3 positioniert. Dabei sind diese Kameras so ausgerichtet, daß sie den ge- samten Rückraum 5 des Fahrzeugs 1 erfassen, und zwar inklusive der toten Winkel. Dazu sind die Kameras 2 und 3 winkeln- und/oder höhenversetzt zueinander ange- ordnet. Die Bildinformation, die von im Fahrzeug be- findlichen Bildverarbeitungsmit- teln verarbeitet und zu einem Gesamtpanoramabild zusammengesetzt werden,

35

werden auf einer Bildanzeigeeinheit 4, die sich in dem vom Fahrer gut einsehbaren Bereich 7 befindet, dargestellt. Die Situation im Fahrzeugrückraum 5 wird dabei in der Anzeigeeinrichtung 4 frei von Verzerrungen und ohne wahrnehmbare Verzögerungen flüssig dargestellt. Eine fließende transversale Bewegung durch den Fahrzeugrückraum 5, also quer zur Ausrichtung des Fahrzeugs, wird auf der Anzeigevorrichtung 4 als ebenso kontinuierliche Bewegung nahtlos dargestellt, auch und gerade wenn sie vom Blickbereich der Kamera 2 in den Blickbereich der Kamera 3 wechselt.

Kommt es im Fahrzeugrückraum 5 zu Veränderungen der Helligkeitsverhältnisse, in Dämmerung oder in Blend-situationen durch Scheinwerfer anderer Fahrzeuge, so wird die Darstellung 4 automatisch den Lichtverhältnissen angepaßt.

Die Kameras 2 und 3 sind dabei fest räumlich einander zugeordnet, d.h. im laufenden Betrieb unbeweglich fixiert. Dies erlaubt die Kalibrierung des Fahrzeugrückblicksystems, das bedeutet, das System so zu justieren, daß eine feste Zuordnung von Objektpunkten im darzustellenden Fahrzeugrückraum 5 zu Bildpunkten in der Darstellung auf der Anzeigeeinheit 4 erreicht werden kann. Eine solche Kalibrierung ist, ähnlich wie bei der Scheinwerfereinstellung eines Kraftfahrzeuges, durch die Verwendung einer hierfür vorgesehenen gleichmäßig gemusterten Tafel im Fahrzeugrückbereich 5 möglich.

Soll aus dem Fahrzeugrückbereich 5 ein bestimmter Bereich zur Darstellung auf der Anzeigeeinheit 4 ausgewählt werden, gleichsam dem Verstellen des Rückspiegels in konventionellen Fahrzeugrückblicksystemen, so geschieht das durch die in Fig. 1 nicht näher darge-

stellten Bildverarbeitungsmittel unter Verzicht auf mechanisch bewegte Teile. Ebenso kann ein Teil der im Fahrzeugrückraum 5 befindlichen Szenerie herangezoomt oder auch verkleinert werden. Auch hier kann dank der Bildverarbeitungsmittel auf mechanisch bewegte Teile verzichtet werden. Die Darstellung des Panorama-Gesamtbildes auf der Anzeigeeinheit 4 erfolgt wahlweise spiegelverkehrt oder seitentreu. Neben der Darstellung des Gesamt-Panoramabildes können Animationen zur Information des Fahrers, Text und Symbole, eingeblendet werden, sowie zusätzliche Kameraperspektiven für bestimmte Fahrzustände. Für das Einparken kommt dabei der Bereich in Stoßstangennähe in Betracht, sowie der der Räder.

Fig. 2 zeigt, welche Bereiche bei der Erfassung eines Bildes durch zwei Videokameras 2 und 3 grundsätzlich entstehen. So existieren Bereiche 11 und 12, die jeweils nur durch eine Kamera 2 oder 3 erfaßt werden. Ein weiterer Bereich 10 wird von beiden Kameras 2 und 3 gleichzeitig erfaßt; dies ist der Bereich in dem sich die beiden Videobilder überschneiden, der Bildüberschneidungsbereich. Der Bereich 13 wird von keiner der beiden Kameras 2 und 3 erfaßt.

Um den Fahrzeugrückraum möglichst lückenlos darzustellen, werden die Videokameras 2 und 3 so positioniert, daß der Bereich 13, der von keiner der beiden Videokameras erfaßt wird, quasi nicht vorhanden ist. Ferner werden die Kameras 2 und 3 so positioniert, daß der Bereich 10, der von beiden Kameras erfaßt wird, klein ist, um für die digitale Bildverarbeitung Rechenaufwand zu vermindern und so eine sehr schnelle Darstellung, d.h. eine quasi verzögerungsfreie Echtzeitdarstellung, zu ermöglichen.

Eine solche Anordnung der Kameras 2 und 3 und die daraus resultierenden Bereiche 10, 11 und 12 sind in Fig. 3 dementsprechend dargestellt. Da die Kameras selbst eine gewisse räumliche Ausdehnung aufweisen, ist es erforderlich, die Kameras nicht nur um eine Achse auseinander zu drehen, sondern sie auch um dieselbe Achse zu verschieben, damit die Kameras in direkter Nähe beieinander angeordnet sein können. Dies vermindert den Rechenaufwand für die Bildverarbeitung abermals erheblich. Da die räumliche Zuordnung der Kameras 2 und 3 fest ist, müssen im Zuge der Bildverarbeitung nur die Bildinformationen aus dem Überschneidungsbereich 10 korreliert, d.h. in Übereinstimmung gebracht und zusammengefügt werden, während der Höhenversatz der Kameras zueinander im zuvor erwähnten Kalibrierungsvorgang fest berücksichtigt und eingestellt wird und deswegen aufwandsarm durch die Bildverarbeitungsmittel zu korrigieren ist.

Der grundsätzliche Aufbau des elektronischen Fahrzeugrückblicksystems ist in Fig. 4 dargestellt. Die Kameras 2 und 3 sind jeweils mit einer Einheit bestehend aus einem Prozessor für digitale Bildverarbeitung und Speicher 21 und 31 verbunden. Über den FireWire bzw. IEEE 1394-Bus als zuverlässigen Hochgeschwindigkeitsbus kommunizieren diese Einheit 21 und 31 miteinander und mit weiterem Speicher und einer Grafikeinheit 41, die das Gesamtbild zusammengesetzt auf der Bildanzeigeeinheit 4 darstellt.

Fig. 5 stellt die Funktionsweise der Bildverarbeitung dar. Es werden zunächst die Bilder der Videokameras 2 und 3 erfaßt und vorverarbeitet. Diese Vorverarbeitung findet hier jeweils, wie schon in Fig. 4 dargestellt, für jede der Videokameras 2 und 3 auf einer separaten angeschlossenen Einheit 21 und 31 bestehend

aus digitalen Signalverarbeitungsprozessor und Speicher, statt; für die Kamera 2 sind dies die Schritte 22, 23, 24, 25 und 26, für die Kamera 3 die Schritte 32, 33, 34, 35 und 36.

5

Zunächst werden die Videobilder der Kameras 2 und 3 in den Schritten 22 und 32 erfaßt. Durch die Kommunikation der Einheiten 31 und 21 in Fig. 4 ermöglicht, wird sogleich der Bildüberschneidungsbereich 10 identifiziert und dargestellt als ROI-Parameter (Region Of Interest) 50. Sodann wird in den Schritten 23 bzw. 33 eine Bereinigung der statischen Bildfehler durch Linsenverzerrungen oder Kamerageometrie vorgenommen. Dabei wird auf vormals berechnete Ergebnisse in Lookup-Tables 28 bzw. 38 Rückgriff genommen, um Rechenaufwand zu sparen. Im nächsten Schritt 24 bzw. 34 wird eine Zylinderprojektion der Videobilder vorgenommen.

10

15

20

25

Anhand der Bildüberlappungs-/Region-of-Interest-Parameter 50 wird nun zwischen dem Bildüberlappungsbereich 10 (Fig. 3) und den sich nicht überlappenden Bereichen 11 und 12 (Fig. 3) unterschieden und im separaten Wegen 25 bzw. 35 für den Überlappungsbereich und 26 bzw. 36 für den sich nicht überlappenden Bereich, weiterverarbeitet.

30

Die sich nicht überlappenden Bereiche werden durch eine einfache Festkorrektur in 27 bzw. 37 in ihrer Bildposition verschoben und stehen nach einer Speicherverschiebung zur Anzeige in 46 bereit.

35

Dies sich überlappenden Bildbereiche werden zunächst in 42 korreliert, in 43 durch Triangulation interpoliert, d.h. es werden die sich überschneidenden Bildinhalte schätzungsweise identifiziert, in 44 werden

die gleichen Bildinhalte zugeordnet und versatzkorri-
giert und in 45 zusammengefügt. Dabei bedienen sich
die Schritte 43 bis 45 abermals einer Lookup-Table
51, die zuvor berechnete Ergebnisse enthält. Im
5 Schritt 46 wird das entstandene Gesamtbild zur Dar-
stellung auf der Bildanzeigeeinheit 4 gebracht.

Durch das Einbinden von Zusatzsensoren wie Infrarot
oder Radar werden in nicht näher dargestellter Weise
10 die Tiefenschärfe-Eigenschaften des elektronischen
Fahrzeugrückblicksystems verbessert. Ferner wird vor
dem Auslösen des Airbags während einer bestimmten Pe-
riode die Bildinformation abgespeichert und es können
somit Bildsequenzen unmittelbar vor einem Unfall
15 nachvollzogen werden.

Eine Übersicht über den Aufbau und den Ablauf der
Bildverarbeitung in einer möglichen Ausführungsform,
die für die industrielle Serienproduktion und/oder
20 den breiten praktischen Einsatz geeignet ist, ist in
Fig. 6 dargestellt. Das Bildverarbeitungssystem kann
hier grob in die Subsysteme Bildvorverarbeitung 71,
Bildhauptverarbeitung 72 und Anzeige und Kommunikati-
on 73 unterteilt werden. Zum Subsystem für die Bild-
vorverarbeitung 71 zählen dabei die Bildgewinnungs-
25 komponenten 64 und die Skalierungskomponenten 65, zum
Subsystem für die Bildhauptverarbeitung 72 zählen die
Korrelationskomponente 66 und die Zusammenfügungskom-
ponente 67, und zum Subsystem für Anzeige und Kommu-
30 nikation 73 zählt die Anzeigekomponente 68, die Sy-
stemsteuerungskomponente 69 und die Netzwerkkommuni-
kationskomponente 70.

Die Kommunikation der einzelnen Verarbeitungskompo-
35 nenten findet über den zuverlässigen Hochgeschwindig-
keitsbus 74 statt, hier gekennzeichnet durch die dik-

ken Pfeilverbindungen, während die dünnen Pfeilverbindungen den Datenfluß schematisch darstellen.

5 In nicht näher dargestellter Weise werden die Bilder aus den Videokameras über den Datenfluß 61 und 62 an jeweils eine Komponente 64 zur Bildgewinnung und Lookup-Table-Verarbeitung übermittelt. Über den Hochgeschwindigkeitsbus 74, der als FireWire-Bus ausgeführt ist, werden die Daten an die Skalierungskomponente 65
10 übermittelt, die eine Bildgrößenanpassung vornimmt. Wieder über den Hochgeschwindigkeitsbus 74 wird der sich überschneidende Teil der Bilddaten an die Korrelationskomponente 66 übertragen, während der sich nicht überschneidende Teil der Bilddaten direkt über
15 den Hochgeschwindigkeitsbus 74 an Zusammenfügungskomponente 67 übermittelt wird. Nach dem Korrelationsvorgang übermittelt die Korrelationskomponente 66 die Ergebnisdaten ebenfalls über den Bus 74 an die Zusammenfügungskomponente 67. Die von der Zusammenfügungskomponente 67 bearbeiteten Daten gelangen nun über
20 den Bus 74 in die Anzeigekomponente 68, die die Bilddaten und Bilder weiterer Videokameras 63, deren Kommunikationsverbindung zum Bildverarbeitungssystem hier nicht näher dargestellt ist, zu dem Bild zusammenfügt und zur Anzeige bereitstellt, wie es schließlich auf der Bildanzeigeeinrichtung dargestellt werden soll.

30 Benutzereingaben und -einstellungen 77 werden von der Systemsteuerungskomponente 69 verarbeitet und über den Hochgeschwindigkeitsbus 74 an die Anzeigekomponente 68 weitergegeben, die über den Ausgangsdatenstrom 75 die eigentliche Bildanzeigeeinheit 4 in Fig. 1 ansteuert.

35

Ebenfalls über den Hochgeschwindigkeitsbus 74 kommu-

niziert die Netzwerkkommunikationskomponente 70 mit den übrigen Komponenten des Bildverarbeitungssystems. Diese Netzwerkkommunikationskomponente schafft die Verbindung zum Fahrzeugbus, mit dem die Informationen des Datenstromes 76 ausgetauscht werden sollen.

5

Patentansprüche

5

1. Fahrzeugrückblicksystem zur Bereitstellung einer rückwärtigen (5) Panorama-Ansicht (4) mit mindestens zwei Videokameras (2, 3) und mindestens einer Bild-Anzeigeeinheit (4), wobei die Videokameras (2, 3) mit der Bild-Anzeigeeinheit (4) zur Übermittlung der Bildinformation verbunden sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass
15 mindestens zwei der Videokameras (2, 3) zueinander in fester räumlicher Zuordnung und in direkter Nähe beieinander angeordnet sind und dabei jeweils um dieselbe Achse so gedreht sind, dass sich die gelieferten Bilder überschneiden, und
20 dass digitale Bildverarbeitungsmittel (21, 31, 41) zwischen diesen Videokameras einerseits und der Bild-Anzeigeeinheit (4) andererseits vorgesehen sind zur kontinuierlichen Erzeugung eines Gesamtbildes aus den Bildern dieser Videokameras.
25
2. Fahrzeugrückblicksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beieinander angeordneten Kameras um dieselbe vorgenannte Achse zueinander verschoben sind.
- 30 3. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das von den Bildverarbeitungsmitteln (21, 31, 41) erzeugte Gesamtbild (4) ein Panoramabild aus einer

nahtlosen Aneinanderfügung der Bilder der fest räumlich zugeordneten Videokameras (2, 3) ist.

- 5 4. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das von den Bildverarbeitungsmitteln (21, 31, 41) erzeugte Gesamtbild eine verfälschungskorrigierte Aneinanderfügung der Bilder der fest räumlich zugeordneten Videokameras (2, 3) ist.
- 10 5. Fahrzeugrückblicksystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Bildverarbeitungsmitteln (21, 31, 41) Mittel zur Kalibrierung des Systems in Verbindung mit der festen räumlichen Zuordnung der Videokameras (2, 3) vorgesehen sind.
- 15 6. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in den Bildverarbeitungsmitteln (21, 31, 41) Mittel zur Auswahl und/oder Vergrößerung von Ausschnitten des Gesamtbildes vorgesehen sind.
- 20 7. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die räumlich fest zugeordneten Kameras so gedreht sind, dass in Verbindung mit dem Öffnungswinkel dieser Kameras die Überschneidung der Bilder dieser Videokameras minimal ist.
- 25 8. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Videokameras so positioniert werden, dass die bereitgestellte rückwärtige Panorama-Ansicht (4) eine gleichmäßig hohe Bildauflösung bezüglich des Darzustellenden (5) aufweist.
- 30

- 5 9. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in den Bildverarbeitungsmitteln (21, 31, 41) und/oder in den Videokameras (2, 3) Mittel zur Anpassung des bereitgestellten Bildes auf Umweltlichtverhältnisse und Blendwirkung vorgesehen sind.
- 10 10. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in den Bildverarbeitungsmitteln (21, 31, 41) Mittel zur Einbindung von zusätzlichen Informationen und/oder weiteren Bildern in die Darstellung (4) vorgesehen sind.
- 15 11. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das System und/oder die Bildverarbeitungsmittel (21, 31, 41) des Systems ein Subsystem eines weiter gefassten Überwachungs- und/oder Multimedia-Systems sind.
- 20 12. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungsmittel (21, 31, 41) mindestens ein erstes Prozessormittel (21) umfassen zur schnellen digitalen Verarbeitung der Kamerabilder und mindestens ein zweites Prozessormittel umfassen zur Zusammenfügung der Kamerabilder.
- 25 13. Fahrzeugrückblicksystem nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Prozessormittel ein DSP-Prozessor ist.
- 30 14. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Prozessormittel ein Standard-PC-Prozessor ist.

15. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen Kameras und Bildverarbeitungsmitteln und Bild-Anzeigeeinheit als zuverlässiger Hochgeschwindigkeits-Datenbus ausgeführt ist.
- 5
16. Fahrzeugrückblicksystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bild-Anzeigeeinheit (4) im Blickfeld des Fahrers positioniert ist und/oder das Bild in das Blickfeld des Fahrers projiziert.
- 10
17. Verfahren zur Bereitstellung einer rückwärtigen Panorama-Ansicht eines Fahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, dass
- 15
- ständig mindestens zwei Videobilder so erfasst werden (22, 32), dass die Blickrichtung der Bilder voneinander abweicht und ein geringer Anteil der Bilder sich überschneidet, die Bilder digital vorverarbeitet (22 bis 26, 32 bis 36) werden
- 20
- und die Videobilder schließlich derart zusammengefügt (27, 37, 42 bis 46) werden, dass ein nahtloses, kontinuierliches und verzögerungsfreies Panoramabild aus den Videobildern entsteht.
- 25
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorverarbeitung eine Korrektur (23, 33) der kamerabedingten geometrischen Verzerrungen der Videobilder umfasst.
- 30
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorverarbeitung eine Zylinderprojektion (24, 34) der Videobilder umfasst.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die sich überschneidenden Teile der Videobilder identifiziert (50) und von den sich nicht überschneidenden Teilen unterschieden werden.
- 5
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die sich überschneidenden und die sich nicht überschneidenden Bildteile separat weiterverarbeitet werden (25, 26, 35, 36) und später wieder zusammengefügt (46) werden.
- 10
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die sich nicht überschneidenden Teile entsprechend der festen Kameraanordnung einer festen Offset-Korrektur (27, 37) unterzogen werden.
- 15
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die sich überschneidenden Bildinhalte identifiziert (43) und in Übereinstimmung gebracht (44) werden und anschließend passend zusammengefügt werden (45).
- 20
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine Tabelle (28, 38, 51) zur Verwendung bereits berechneter Ergebnisse verwendet wird.
- 25
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorverarbeitung und/oder die Identifizierung der sich überschneidenden Bildbereiche der Videokameras je Kamera separat und zeitgleich durchgeführt wird und dass dabei die Vorgänge laufend miteinander abgestimmt werden.
- 30

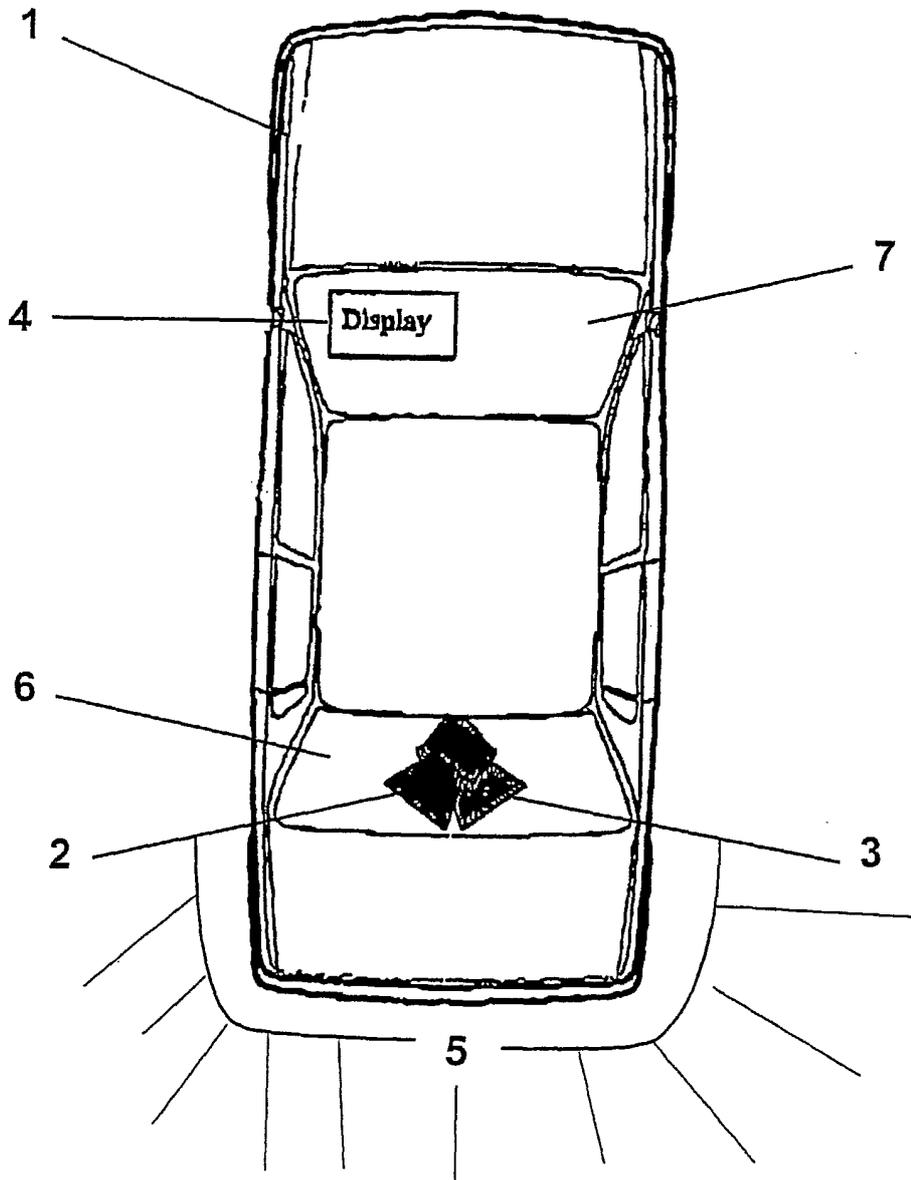


Fig. 1

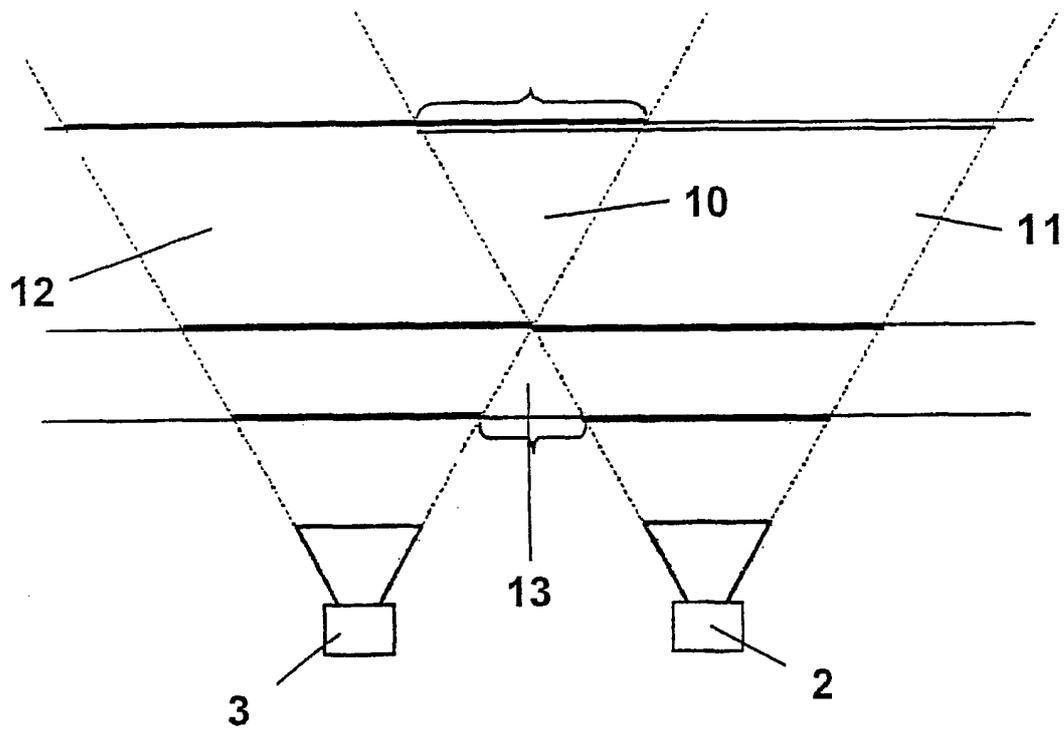


Fig. 2

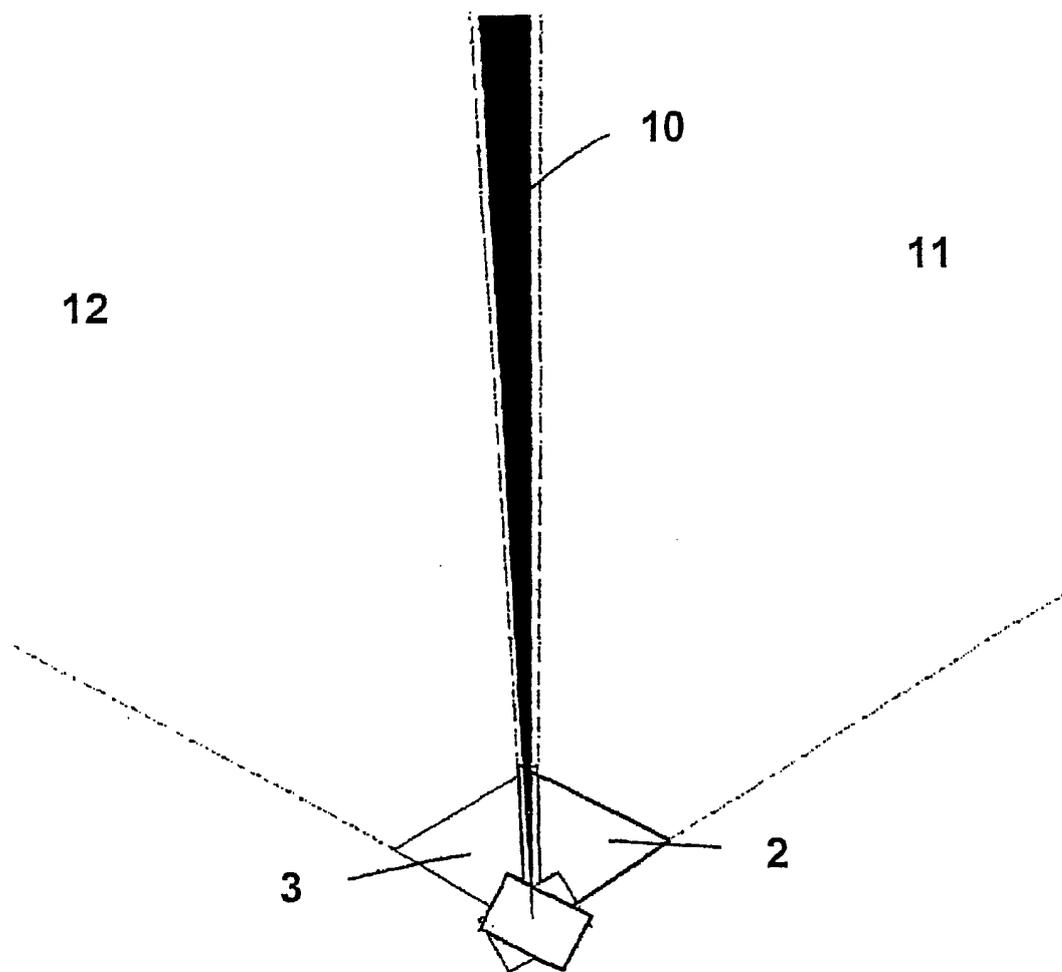


Fig. 3

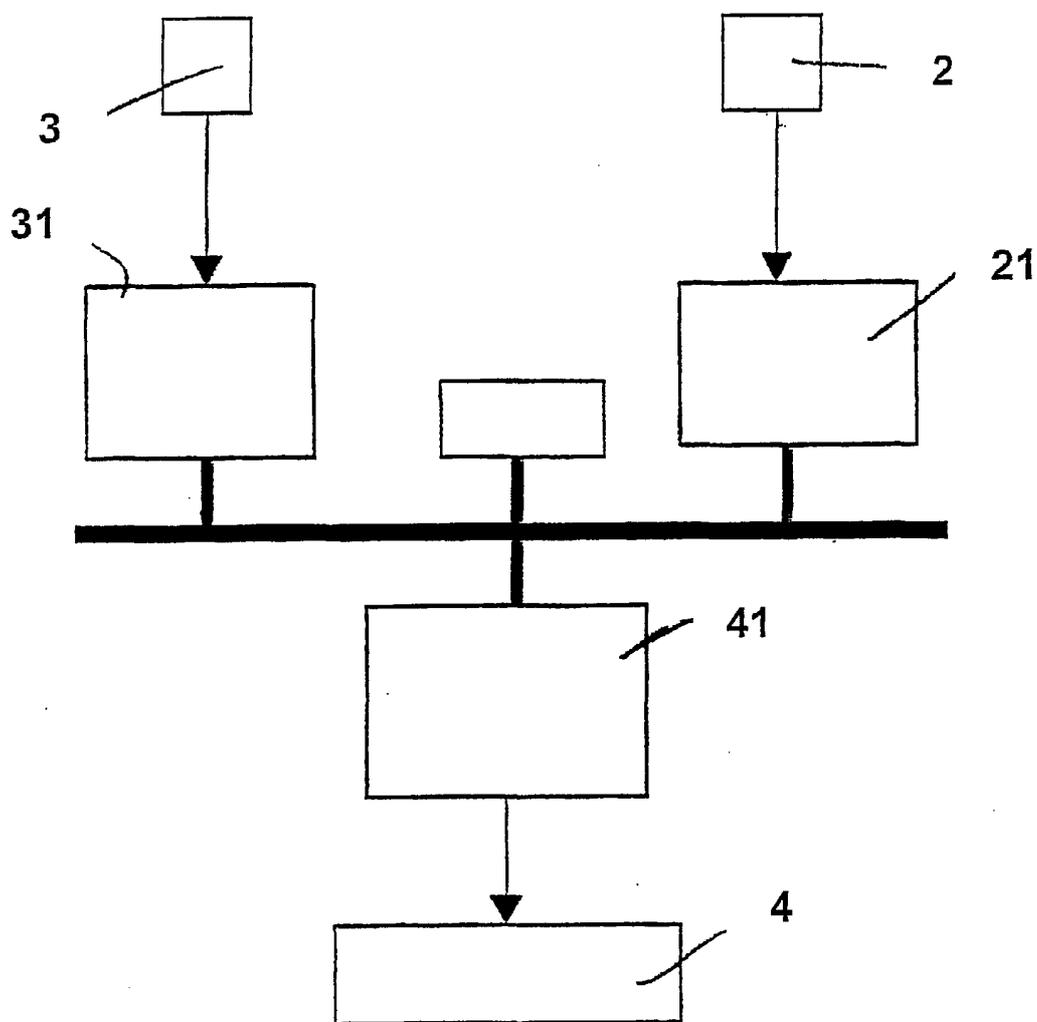


Fig. 4

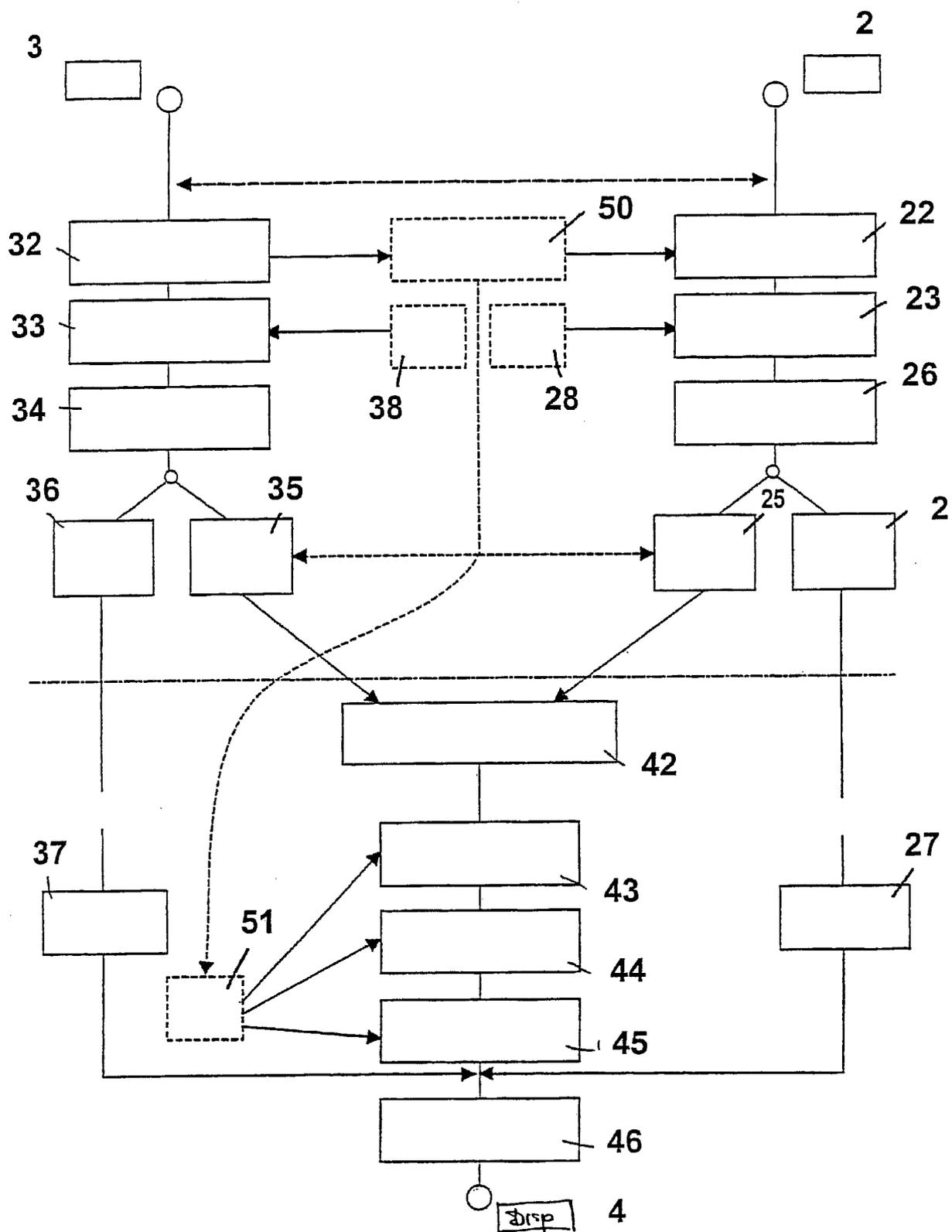


Fig. 5

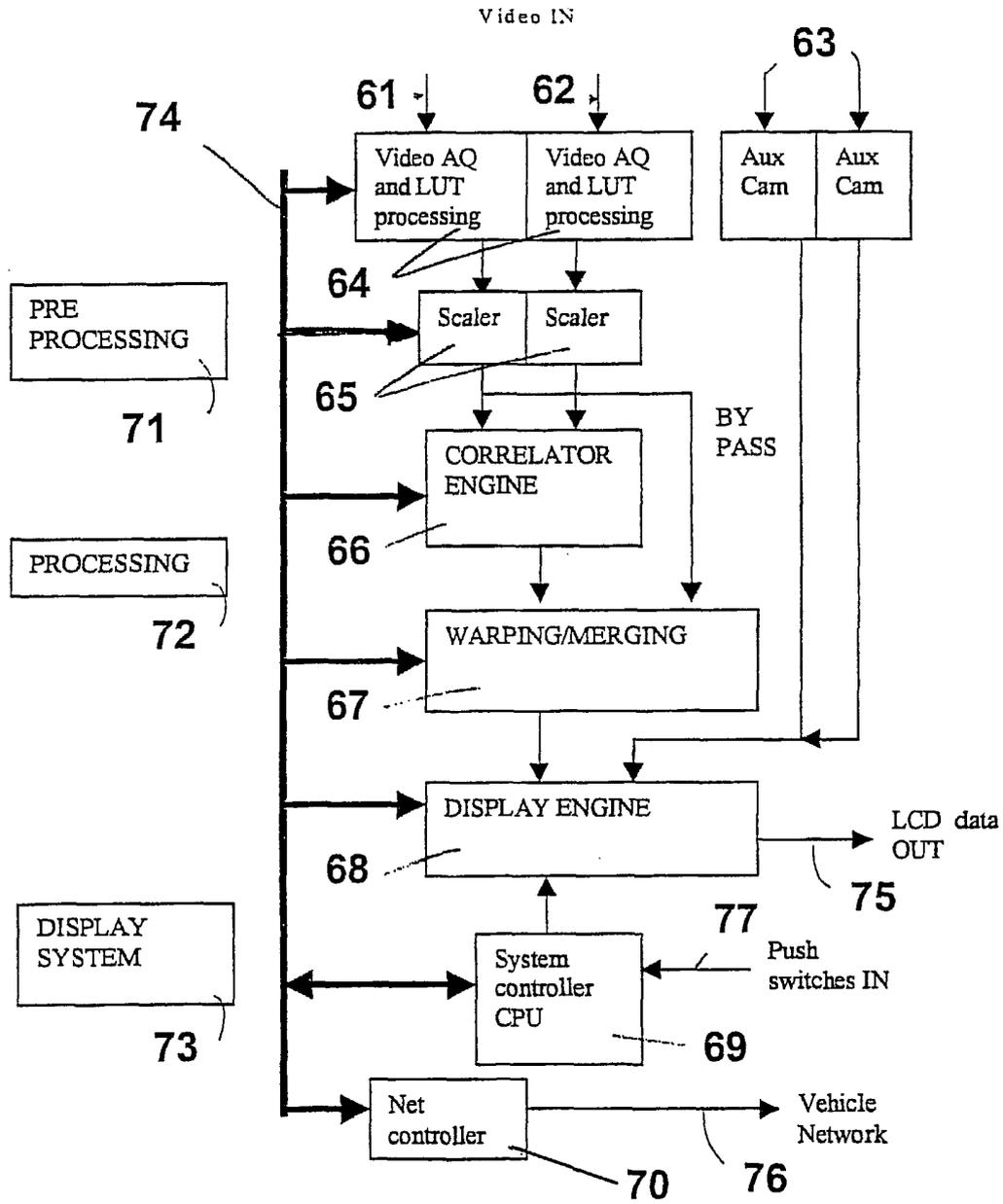


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Interna Application No
 PCT/EP 02/14484

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B60R1/00 H04N7/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B60R H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 28250 A (OKAMOTO SHUSAKU ;MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP); MORIMURA ATS) 19 April 2001 (2001-04-19) & EP 1 227 683 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 31 July 2002 (2002-07-31) page 4, line 11 - line 32 page 4, line 35 - line 54 page 5, line 44 - line 52; figures 1-29 abstract ---	1-25
X	EP 0 949 818 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13 October 1999 (1999-10-13) column 12, line 24 - line 40 column 12, line 42 -column 14, line 20; claims 1,2,5,6,8,16; figures 1-27 abstract --- -/--	1-25

 Further documents are listed in the continuation of box C.

 Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2003

Date of mailing of the international search report

08/05/2003

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wauters, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/EP 02/14484

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 23 964 A (NISSAN MOTOR) 9 December 1999 (1999-12-09) abstract; figures 1-19 -----	1-25
A	DE 198 16 054 A (VOLKSWAGENWERK AG) 22 October 1998 (1998-10-22) abstract; figures 1-3 -----	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat	Application No
PCT/EP	02/14484

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0128250	A	19-04-2001	CN 1378746 T	06-11-2002
			EP 1227683 A1	31-07-2002
			WO 0128250 A1	19-04-2001
			JP 3300341 B2	08-07-2002
EP 0949818	A	13-10-1999	EP 0949818 A2	13-10-1999
			JP 11348659 A	21-12-1999
			JP 2000083193 A	21-03-2000
DE 19923964	A	09-12-1999	JP 11338074 A	10-12-1999
			DE 19923964 A1	09-12-1999
			US 6476855 B1	05-11-2002
DE 19816054	A	22-10-1998	DE 19816054 A1	22-10-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: es Aktenzeichen

PCT/EP 02/14484

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60R1/00 H04N7/18

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B60R H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 28250 A (OKAMOTO SHUSAKU ;MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (JP); MORIMURA ATS) 19. April 2001 (2001-04-19) & EP 1 227 683 A (MATSHUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 31. Juli 2002 (2002-07-31) Seite 4, Zeile 11 - Zeile 32 Seite 4, Zeile 35 - Zeile 54 Seite 5, Zeile 44 - Zeile 52; Abbildungen 1-29 Zusammenfassung	1-25
X	EP 0 949 818 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13. Oktober 1999 (1999-10-13) Spalte 12, Zeile 24 - Zeile 40 Spalte 12, Zeile 42 -Spalte 14, Zeile 20; Ansprüche 1,2,5,6,8,16; Abbildungen 1-27 Zusammenfassung	1-25
	--- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- * & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. April 2003	08/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Wauters, J
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: s Aktenzeichen

PCT/Er 02/14484

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 23 964 A (NISSAN MOTOR) 9. Dezember 1999 (1999-12-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-19 ----	1-25
A	DE 198 16 054 A (VOLKSWAGENWERK AG) 22. Oktober 1998 (1998-10-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-25

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat
s Aktenzeichen
PCT/EP 02/14484

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0128250	A	19-04-2001	CN 1378746 T 06-11-2002
			EP 1227683 A1 31-07-2002
			WO 0128250 A1 19-04-2001
			JP 3300341 B2 08-07-2002
EP 0949818	A	13-10-1999	EP 0949818 A2 13-10-1999
			JP 11348659 A 21-12-1999
			JP 2000083193 A 21-03-2000
DE 19923964	A	09-12-1999	JP 11338074 A 10-12-1999
			DE 19923964 A1 09-12-1999
			US 6476855 B1 05-11-2002
DE 19816054	A	22-10-1998	DE 19816054 A1 22-10-1998