



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G01C 21/20, 17/38	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/07640 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Mai 1991 (30.05.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE90/00849 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. November 1990 (09.11.90) (30) Prioritätsdaten: P 39 37 921.3 15. November 1989 (15.11.89) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 10 60 50, D-7000 Stuttgart 10 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAUCH, Hans [DE/DE]; Distelweg 11, D-8510 Fürth (DE). HELLDÖRFER, Reinhard [DE/DE]; Rosenstr. 9, D-8523 Igelsdorf (DE). KANZLER, Ulrich [DE/DE]; Heuweg 3, D-8504 Stein (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>		
(54) Title: METHOD OF NAVIGATION AND NAVIGATION DEVICE COMPENSATING FOR MAGNETIC DECLINATION (54) Bezeichnung: NAVIGATIONSVERFAHREN UND -VORRICHTUNG ZUR KOMPENSATION DER ORTSMISSWEISUNG (57) Abstract Proposed is a method of navigation for vehicles, in which an automatic correction is made for the magnetic declination at given distance intervals, thus obviating the need for the time-consuming use of declination tables. The declination correction is made at given intervals of distance travelled eastwards or westwards, the measured bearing or declination being increased or decreased by a given amount. The method of correction is based on the fact that the isoclines in the region of Germany and West Europe run North-South and are almost parallel. Furthermore, feeding in way points enables a correction factor to be determined which can be used to correct the declination for the next leg.		
(57) Zusammenfassung Es wird ein Navigationsverfahren für Fahrzeuge vorgeschlagen, bei dem eine automatische Korrektur der Ortsmißweisung nach jeweils vorgegebenen Streckenabschnitten erfolgt, ohne daß aufwendige Tabellen für die Ortsmißweisung benötigt werden. Die Korrektur der Ortsmißweisung erfolgt nach jeweils einer zurückgelegten Strecke in Ost- oder Westrichtung, wobei der gemessene Richtungswinkel bzw. die Ortsmißweisung um einen bestimmten Wert vergrößert bzw. verkleinert werden. Das Korrekturverfahren beruht darauf, daß die Isoklinen im Bereich Deutschlands bzw. Westeuropas in Nord-Süd-Richtung und nahezu parallel verlaufen. Des weiteren kann aus eingegebenen Etappenpunkten ein Korrekturfaktor ermittelt werden, der für die nächste Teilstrecke zur Korrektur der Ortsmißweisung zugrunde gelegt werden kann.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MN	Mongolei
BE	Belgien	GA	Gabon	MR	Mauritanien
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BJ	Benin	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	PL	Polen
CA	Kanada	IT	Italien	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TG	Togo
DK	Dänemark	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

Navigationsverfahren und -Vorrichtung zur Kompensation der
Ortsmißweisung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Navigationsverfahren für Fahrzeuge zur Kompensation der Ortsmißweisung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der EP-PS 0 069 965 ist schon ein Navigationsverfahren für Landfahrzeuge bekannt, das einen Richtungssensor zur Winkelmessung und einen Entfernungssensor zur Messung der zurückgelegten Wegstrecke verwendet. Der Winkelsensor erzeugt ein digitales Signal, das den x- und y-Komponenten des momentanen Fahrtrichtungswinkels gegen magnetisch Nord entspricht. Der Entfernungssensor erzeugt entsprechend der zurückgelegten Wegstrecke kontinuierlich Wegimpulse. Aus diesen gemessenen Daten wird die momentane Position des Fahrzeuges errechnet.

Das Navigationsverfahren verwendet Straßenkarten, deren digitalisierte Daten in einem Speicher des Navigationssystem gespeichert sind. In diesem Speicher sind zusätzlich zu den gespeicherten Daten weitere Daten gespeichert, die die vom Erdmagnetfeld hervorgerufene Ortsmißweisung (Deklination) enthalten. Daraus ergibt sich, daß für jedes Gebiet der Straßenkarte zusätzliche Informationen bezüglich der Mißweisung gespeichert sind.

...

- 2 -

Die Korrektur der Positionsdaten erfolgt dadurch, daß die gespeicherten Deklinationsinformationen mit den von der Magnetfeldsonde gemessenen Werte verglichen werden. Liegen die Meßwerte außerhalb eines vorgegebenen Toleranzfensters, dann werden die gespeicherten Deklinationswerte für diesen Punkt in Schritten solange geändert, bis die Meßwerte in das Toleranzfenster hineinfallen.

Zur Durchführung dieses Navigationsverfahrens ist ein erheblicher Speicheraufwand erforderlich, da neben den gespeicherten Straßendaten die jeweiligen Deklinationswerte mit abgespeichert werden müssen. Zur Berechnung der tatsächlichen Ist-Position des Fahrzeuges sind umfangreiche Rechnungen und Vergleiche der gemessenen Daten mit den gespeicherten Daten erforderlich.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß kein zusätzlicher Speicherbedarf für die Deklination des Erdmagnetfeldes erforderlich ist, da das gemessene Erdmagnetfeld in Abhängigkeit von der zurückgelegten Fahrtstrecke in West-/Ostrichtung automatisch angepaßt wird.

Ein weiterer Vorteil ist, daß die zurückgelegte Wegkomponente des Fahrzeuges in Ost/West-Richtung dadurch ermittelbar ist, daß lediglich die Daten des Richtungssensors und des Wegstreckensensors benötigt werden. Dabei hat sich weiterhin als günstig erwiesen, daß jeweils am Ende einer vorgegebenen Wegkomponente in West-/bzw. Ost-richtung die Korrektur der Ortsmißweisung erfolgt. Da für die weitere Fahrtstrecke die korrigierten Werte zugrunde gelegt werden, ergibt sich eine sehr genaue Navigation bis zum Zielpunkt.

...

- 3 -

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanpruch angegebenen Verfahrens möglich. Besonders vorteilhaft ist, daß die Kompensation der Ortsmißweisung bereits auf den nächsten Streckenabschnitt anwendbar ist. Dieses führt zu guten Navigationsergebnissen.

Da die Isoklinen insbesondere in Deutschland in etwa parallel verlaufen und etwa den gleichen Abstand bzw. Gradienten haben, kann mit recht guter Näherung ein konstanter Faktor zur Berechnung der Ortsmißweisung zugrunde gelegt werden. Komplizierte Umrechnungen mit anderen Faktoren entfallen.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß durch die Eingabe des Änderungsfaktors das Gerät auch in Gebieten verwendbar ist, in denen mit einem geänderten Verlauf der Isoklinen zu rechnen ist.

Es ist besonders günstig, wenn in kürzeren West-/Ost-Abständen, beispielsweise nach jeweils 20 Km die Ortsmißweisung korrigiert wird, da dadurch besonders im Nahverkehr die Zielführung sehr genau wird.

Um die Meßgenauigkeit weiter zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn die Korrektur der Ortsmißweisung an vorgegebenen Etappenpunkten, beispielsweise dem Startpunkt bzw. dem Zielpunkt erfolgt.

Sollte sich in Gebieten, in denen die Isoklinen nicht parallel verlaufen, der Korrekturfaktor ändern, dann ist eine leichte Anpassung dadurch gegeben, daß beispielsweise der Korrekturfaktor bei jedem quittierten Etappenziel geändert wird.

...

- 4 -

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß in einem Etappenziel die festgestellten Abweichungen zwischen der tatsächlichen Position und den mit den Sensoren bestimmten Positionsdaten dazu verwendet werden kann, daß für die nächste Wegstrecke der Korrekturfaktor entsprechend dieser Abweichung veränderbar ist. Führen die gemessenen Positionswerte zu einer positiven Abweichung, dann wird vorteilhaft der Korrekturfaktor der Ortsmißweisung verringert. Im anderen Fall wird vorteilhaft der Korrekturfaktor vergrößert.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß der Korrekturfaktor in Abhängigkeit vom Breitengrad änderbar ist. Insbesondere können bei weiteren Fahrstrecken in Nord- bzw. Südrichtung größere Mißweisungen auftreten. Da aus den gemessenen Daten auch die Wegkomponente in Nordrichtung errechenbar ist, läßt sich der Korrekturfaktor auf einfache Weise an den betreffenden Breitengrad anpassen.

Weitere Vorteile der Erfindung sind der Beschreibung entnehmbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Blockschaltbild eines Ortungs- und/oder Navigationssystems, Figur 2 eine Karte mit einer zurückgelegten Wegstrecke eines Fahrzeugs, Figur 3 ein Flußdiagramm und Figur 4 eine Karte mit Linien gleicher Ortsmißweisung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist ein Navigationssystem 10 für Fahrzeuge dargestellt, das nach Eingabe von Start- und Zielpunkten 13,14 die Fahrtroute 11 des Fahrzeuges mitkoppelt und auf einer entsprechenden Straßenkarte

...

- 5 -

darstellt. Es weist eine Eingabestation 2 auf, die als Tastatureingabe oder Grafikeingabe per se bekannt ist. Des weiteren weist das Navigationssystem 10 eine Ausgabeeinheit 3 auf, die in Form eines Bildschirms einen Ausschnitt aus einer Straßenkarte enthält, auf der die zurückgelegte Wegstrecke gut erkennbar dargestellt ist. Eine derartige Ausgabeeinheit ist beispielsweise aus 'Bosch Technische Berichte' (Band 8, Heft 1/2, Seiten 39 bis 40, 1986) bekannt. Das Navigationssystem enthält weiter einen Mikrocomputer 1, der mit einem Speicher 6 verbunden ist. Der Speicher 6 enthält neben dem Steuerprogramm beispielsweise auch Daten einer gespeicherten Straßenkarte.

Desweiteren ist der Mikrocomputer 1 mit einem Wegstreckensensor 5 und einem Richtungssensor 4 verbunden. Der Wegstreckensensor 5 ist als Impulsgeber ausgebildet, der beispielsweise von einem Tachogenerator oder einem entsprechenden Geber an den Fahrzeugrädern angesteuert wird. Als Richtungssensor 4 ist ein Magnetometer bzw. ein Erdmagnetfeldmesser verwendbar. Der Mikrocomputer 1 verarbeitet die vom Wegstreckensensor 5 und Richtungssensor 4 abgegebenen Signale und führt die von den Bedienelementen der Eingabeeinheit 2 ausgelösten Steuer- und Eingabebefehle aus. Ferner steuert er die Ausgabedaten auf der Ausgabeeinheit 3, die beispielsweise als LCD-Bildschirm ausgebildet ist. Auf dem LCD-Bildschirm erscheint dann der zu befahrene Teil einer Straßenkarte, auf dem der Startpunkt, der Zielpunkt und eventuell weitere Etappenpunkte dargestellt sind. Entsprechend der zurückgelegten Wegstrecke wird die Fahrtroute des Fahrzeuges auf dem Bildschirm mitgekoppelt und beispielsweise als verdickte Linie dargestellt.

In Figur 2 ist eine Wegstrecke 11 eines Fahrzeuges zwischen dem Startpunkt 13 und dem Zielpunkt 14 dargestellt. Dieser Streckenplan gilt beispielsweise für Deutschland, wo die Isoklinen 17 in etwa parallel zur Nord/Süd-Richtung verlaufen. Die dargestellten Isoklinen 11 haben jeweils den gleichen Abstand Δ , der in diesem Ausführungsbeispiel $0,35^\circ$ beträgt.

...

- 6 -

Die Isoklinen 17 sind Linien gleicher Ortsmißweisung, die beispielsweise den nautischen Tafeln entnehmbar sind (transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin, 1963, Seite 93).

In Figur 4 ist der Verlauf der Isoklinen für die Epoche 1955 dargestellt. Dieser Karte ist entnehmbar, daß die Isoklinen insbesondere für Westeuropa in etwa zur Nord/Süd-Richtung parallel laufen. Legt man erfindungsgemäß eine Änderung der Ortsmißweisung für jeweils 200 km Fahrtstrecke in West/Ost-Richtung von einem Grad zugrunde, dann ist auf der Karte erkennbar, daß eine recht gute Näherung für die tatsächliche Ortsmißweisung erreicht wird. Diese Näherung reicht für die Navigation aus, da die Ortsmißweisung sich über die Zeit gesehen ohnehin ändert.

In Figur 3 ist ein Flußdiagramm dargestellt, das zur Berechnung der Ortsmißweisung dient und mit dem die momentanen Positionsdaten des Fahrzeuges bezüglich der Ortsmißweisung korrigierbar sind. Das Flußdiagramm wird im Zusammenhang mit der Funktionsbeschreibung näher erläutert.

Im folgenden wird die Funktionsweise dieses Navigationsverfahrens beschrieben.

Nach der Eingabe des Startpunktes sowie des Zielpunktes 13, 14 bewegt sich das Fahrzeug auf einer beliebigen Fahrtroute dem Fahrtziel 14 entgegen. Auf dem dargestellten Straßenplan, der jeweils dem befahrenen Straßenabschnitt entspricht, wird die jeweils zurückgelegte Wegstrecke 11 auf der Ausgabeeinheit 3 dargestellt. Die Start- und Zieldaten können entweder in Form von Ortsnamen oder in Form von Koordinaten, beispielsweise Polarkoordinaten bzw. Kartesische Koordinaten eingegeben werden. Die Ortsmißweisung für diese Punkte wird ebenfalls eingegeben. Wurde jedoch das Navigationssystem zu einem früheren Zeitpunkt an einem definierten Ort bezüglich der

...

- 7 -

Ortsmißweisung abgeglichen, dann sind weitere Eingaben der Ortsmißweisung nicht erforderlich. Der besondere Vorteil dieses Navigationsverfahrens besteht gerade darin, daß ausgehend von einem Eichpunkt das System die jeweils vorliegende Ortsmißweisung errechnet und nachgeführt.

Bewegt sich das Fahrzeug mit dem Navigationssystem entlang der zurückgelegten Wegstrecke 11 in Richtung auf das Ziel 14, dann werden zu jedem Zeitpunkt Wegstreckensignale des Wegsensors 5 und Richtungssignale des Richtungssensors 4 kontinuierlich an den Mikrocomputer 1 geliefert. Aus diesen Werten wird die Wegkomponente 12 in West/Ost-Richtung errechnet. An den Schnittpunkten 15 mit den Isoklinen 17 wird die Winkelkennzahl W entsprechend der errechneten Ortsmißweisung nachgeführt und dadurch die Positionsdaten des Fahrzeuges automatisch korrigiert. Die Erkennung der Schnittpunkte mit den Isoklinen 17 ist durch die durchgeführte Grundeichung des Navigationssystems 10 durchführbar. Bezugnehmend auf einen Abstand von $\beta = 0,35^\circ$ erfolgt gemäß der Rechenformel

$$KD \approx 1^\circ : 200 \text{ km}$$

Die Kompensation erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel nach jeweils einer zurückgelegten Wegstrecke 11 von etwa 70 Kilometern in West/Ost-Richtung.

Liegt der Startpunkt 13 etwa in der Mitte zwischen zwei Isoklinen 17, erscheint es zweckmäßig, bereits die Startposition um den Wert des halben Isoklinenabstandes β zu korrigieren.

Die Berechnung der Korrekturwerte ist aus dem Flußdiagramm der Figur 3 ersichtlich. In diesem Ausführungsbeispiel ist als Winkelauflösung des Systems der Abstand der Isoklinen $\beta = 0,35^\circ$ angenommen. Als minimale Steckeneinheit wird $S = 12,5 \text{ m}$ definiert. Daraus ergeben sich, wenn sich die Ortsmißweisung um jeweils einen Grad in West/Ost-Richtung pro 200 km erhöht,

...

- 8 -

$$R = \frac{200.000 \text{ mx } 0,35^\circ}{12,5\text{m} \times 1^\circ} = 5.600$$

als Zahl der minimalen Streckeneinheiten R. Mit anderen Worten, nach jeweils 5.600 Steckeneinheiten R in West/Ost-Richtung erfolgt eine Korrektur der Ortsmißweisung (entsprechend $12,5\text{m} \times 5.600 = 70 \text{ Km}$).

Die Berechnung der Ortsmißweisung erfolgt gemäß dem Flußdiagramm, der Figur 3. Nach dem Start des Navigationssystems (Position 21) erfolgt die Eingabe des Startpunktes bzw. des Zielpunktes in Position 22 .

Im nächsten Schritt (Position 23) ist ein Teilerfaktor T vorgesehen, mit dem eine Korrektur der Winkelkennzahl W auch in kleineren Schritten erfolgen kann. In diesem Ausführungsbeispiel wurde $T = 2$ gesetzt. Zunächst wurde in Position 24 die Laufvariable Z zur Initialisierung auf Null gesetzt. Die Laufvariable Z entspricht einem Streckenabschnitt von 70 Km in Ost- oder Westrichtung. In Ostrichtung wird Z positiv gezählt und in Westrichtung negativ. Die Information für die Laufrichtung erhält Z vom Richtungssensor 4, der jeweils den Richtungswinkel in Bezug auf die Nordrichtung mißt. Aus den vorgegebenen Wegsignalen des Wegstreckensensors 5 und den Richtungssignalen des Richtungssensors 4 wird in Position 25 die zurückgelegte Wegstreckenkomponente x ermittelt. Ist die Wegkomponente x betragsmäßig größer oder gleich der Streckeneinheit S, die in unserem Beispiel 12,5 m beträgt, dann wird die Laufvariable Z um eine Einheit unter Berücksichtigung der Fahrtrichtung in Ost- oder Westrichtung aufaddiert (Pos. 27). Ist dagegen die x-Komponente kleiner als S, dann erfolgt über die Schleife 35 ein Rücksprung auf Position 24.

...

- 9 -

In Position 28 wird abgefragt, ob die Laufvariable Z betragsmäßig größer ist, als die Streckenzahl R, die bei $T = 2$ durch den Faktor T dividiert wird. Ist die Laufvariable Z kleiner, dann erfolgt ein Rücksprung auf die Position 24. Ist dagegen die Laufvariable Z dagegen gleich oder größer als die Streckenzahl R, dann erfolgt eine neue Berechnung der Winkelkennzahl W für die Ortsmißweisung (Position 29). Nach jeweils einem Streckenabschnitt Z, der dem Winkelabstand entspricht, erfolgt die Neuberechnung der Winkelkennzahl W. An einem Zahlenbeispiel soll dieses noch einmal verdeutlicht werden. Befindet sich das Fahrzeug beispielsweise im Punkt 15, dann beträgt der gemessene Richtungswinkel beispielsweise $\varphi = 280^\circ$. Da das Fahrzeug sich in diesem Punkt gleichzeitig auf einem Schnittpunkt mit einer Isoklinen 17 befindet, erfolgt am Punkt 15 eine automatische Korrektur der Winkelkennzahl W für die Ortsmißweisung. Da das Fahrzeug sich in Westrichtung bewegt, wird an dieser Stelle der gemessene Richtungswinkel von $\varphi = 280^\circ$ um eine Winkeleinheit auf $\varphi = 279,65^\circ$ verringert. Das Navigationssystem rechnet nun mit der veränderten Mißweisung $-0,35^\circ$ weiter, bis die nächste Isokline 17, d. h. bis der nächste Wegkomponente nach 70 Km in West/Ost-Richtung zurückgelegt wurde. Befindet sich nun das Fahrzeug am Punkt 16, dann wird die Winkelkennzahl W wieder um eine weitere Einheit von $0,35^\circ$ verringert. Wird in diesem Punkte beispielsweise ein Winkel von 270° gemessen, dann wird nun das Navigationssystem mit einem Winkel von $270^\circ - W = 269,30^\circ$ weiterrechnen, wobei für $W=2x/\beta$ gesetzt wurde, da zwei Isoklinen geschnitten wurden.

Die Winkelkennzahl W kann beliebig festgelegt werden. Sie hängt im wesentlichen ab von den Leistungsdaten des Richtungssensors 4. Aus Einfachheitsgründen wird daher bei dem Korrekturverfahren mit einem vielfachen der Winkelkennzahl W gerechnet. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch auch vorsehbar, daß die Korrektur der Ortsmißweisung mit jeder beliebigen Streckeneinheit S durchführbar ist, so daß Fehler, die durch die begrenzte Meßgenauigkeit des Richtungssensors 4 auftreten, vernachlässigbar sind.

...

- 10 -

Nach Erreichen des Zielpunktes 14 wird der Standort des Fahrzeuges erneut quittiert (Pos. 30). Für die gemessenen Positionsdaten und den vergleichsweise vorgegebenen Zieldaten läßt sich ein Fehlervektor berechnen. Der Fehlervektor beispielsweise eine Anweichung des gemessenen Wertes zum tatsächlichen Ort des Fahrzeuges von 5° kann für die nächste Etappe zur Korrektur herangezogen werden. Bei der nächsten Etappe, bei der ein erneutes Etappenziel eingegeben wird, erfolgt die Zielführung mit Navigationsdaten, die mit Hilfe des Fehlervektors optimiert wurden. Auf diese Weise kann vorteilhaft durch sukzessives Nachführen der Meßwerte für die Ortsmißweisung eine genaue Zielführung erreicht werden. Der Fahrer wird dann für weitere Etappenstrecken eine Korrektur des Navigationssystems erst dann durchführen, wenn die Zielführung wieder größere Winkelabweichungen aufweist. Er erspart sich dadurch die Arbeit mit der Eingabe der aktuellen Daten für die Ortsmißweisung im Zielpunkt.

Nach der Korrektur und Berechnung des Fehlervektors ist das Navigationssystem für die nächste Etappe bereit. Es wird dann wieder auf die Position 3 zurückgeführt oder nach Beendigung der Fahrt abgeschaltet (Pos. 32, 33).

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß eine Korrektur der Winkelkennzahl W für die Ortsmißweisung nicht in konstanten Abständen vorgenommen wird, sondern auch in Abhängigkeit von bestimmten geografischen Gegebenheiten. Da die Isoklinen 17 nicht exakt parallel verlaufen, ist es zweckmäßig, die Korrektur der Winkelkennzahl in Abhängigkeit vom Breitengrad oder von geologischen Besonderheiten abhängig zu machen. So können beispielsweise für diese besonderen Gebiete Tabellen mit Angaben der lokalen Ortsmißweisung gespeichert werden, die für die Berechnung der Winkelkennzahl W herangezogen werden. In vorteilhafter Weise benötigt man nur einen relativ kleinen Speicher zur Abspeicherung der Daten für die Ortsmißweisung, da die betreffenden Gebiete relativ klein sind.

Ansprüche

1. Verfahren zur Kompensation der Ortsmißweisung eines Ortungs- und/oder Navigationssystems, das in einem Fahrzeug, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, angeordnet ist und dessen Positionsdaten ermittelt, mit einem Richtungssensor, mit dem kontinuierlich die Fahrtrichtung in Bezug auf die Nordrichtung bestimmbar ist und einem Wegstreckensensor zur Erfassung der zurückgelegten Wegstrecke des Fahrzeuges zwischen einem eingegebenen Startpunkt und Zielpunkt, dadurch gekennzeichnet, daß das Ortungs- und/oder Navigationssystem (10) aus der vom Wegstreckensensor (5) gemessenen Wegstrecke (11) Wegkomponenten in West- bzw. Ostrichtung ermittelt, daß die Wegkomponenten zu einem Streckenabschnitt (12) kontinuierlich aufaddiert werden, und daß nach einem vorgegebenen Streckenabschnitt (12) die Ortsmißweisung in Abhängigkeit von den aufaddierten Wegkomponenten um einen bestimmten Wert geändert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten der geänderten Ortsmißweisung für die Navigation auf dem nächsten Streckenabschnitt (12) verwendet werden.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung der Ortsmißweisung einem Faktor entspricht, der bei einer West-Ost-Wegkomponente von 200 km einem Winkel von 1° entspricht.

- 12 -

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zu ändernde Ortsmißweisung bei einer Fahrt in Ostrichtung erhöht bzw. bei einer Fahrt in Westrichtung erniedrigt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur der Ortsmißweisung nach jeweils gleich langen Streckenabschnitten (12) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach einem Start in einem quittierte Etappenpunkt (13) die erste Korrektur der Ortsmißweisung bereits nach Erreichen des halben Streckenabschnitts (12) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erreichen eines quittierte Etappenziels (14) ein Korrekturfaktor (KD) ermittelt wird, der im nachfolgenden Streckenabschnitt für die Korrektur der Ortsmißweisung zugrunde gelegt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Korrekturfaktor aus der Differenz zwischen den gespeicherten Daten eines Etappenzielpunktes und den gemessenen Daten in diesem Punkt errechnet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Korrekturfaktor (KD) dadurch ermittelt wird, daß das Verhältnis von der Differenz der tatsächlichen und der ermittelten Ortsmißweisung zur zurückgelegten West/Ost-Wegkomponente zwischen zwei quittierte Etappenzielen errechnet wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur der Ortsmißweisung in Abhängigkeit vom Breitengrad, auf dem sich das Fahrzeug befindet, geändert wird.

...

11. Vorrichtung zur Kompensation der Ortsmißweisung eines Ortungs- und/oder Navigationssystems, das in einem Fahrzeug, insbesondere in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, mit einem Richtungssensor, mit dem kontinuierlich die Fahrtrichtung in Bezug auf die Nordrichtung bestimmbar ist und mit einem Wegstreckensensor zur Erfassung der zurückgelegten Wegstrecke des Fahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß das Ortungs- und/oder Navigationssystem (10) aus den vom Wegstreckensensor (5) gemessenen Wegstrecken (11) Wegkomponenten in West- bzw. Ostrichtung ermittelt, daß das Ortungs- und/oder Navigationssystem (10) die Wegkomponenten zu einem Streckenabschnitt (12) kontinuierlich aufaddiert, daß am Ende des Streckenabschnitts (12) der vom Richtungssensor (4) gemessene Richtungswinkel für den nächsten Streckenabschnitt (12) bei einer Fahrt in Ostrichtung um eine Winkелеinheit erhöht bzw. bei einer Fahrt in Westrichtung um diese Winkелеinheit verringerbar ist.

FIG. 1

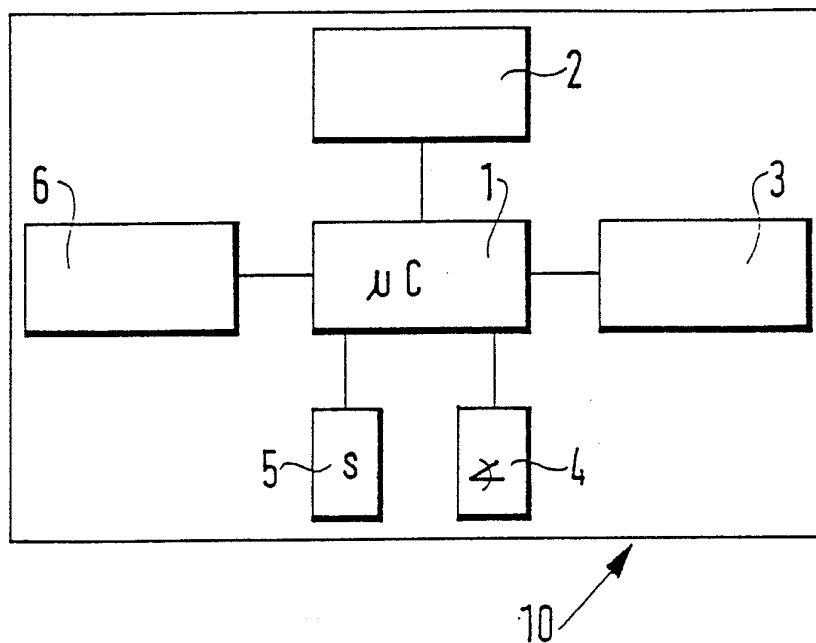
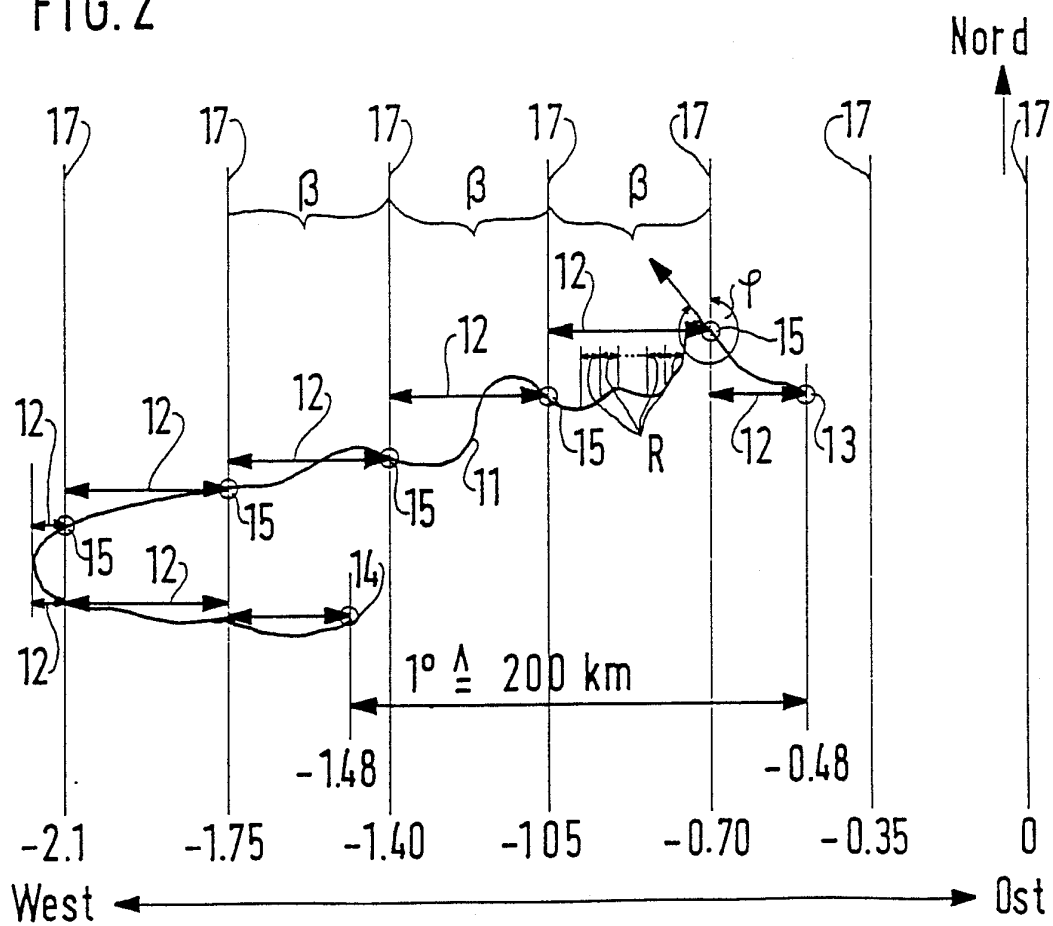
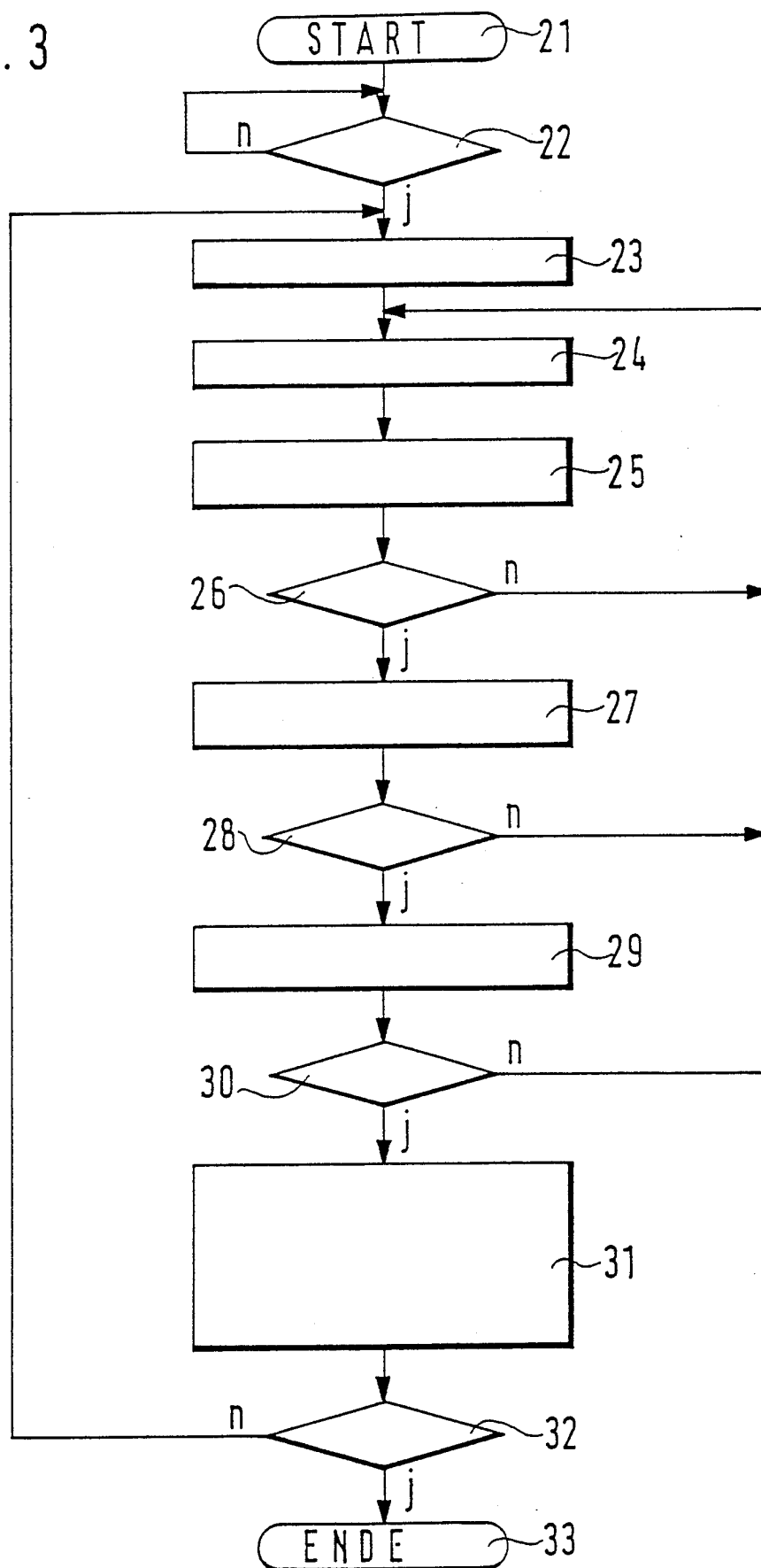


FIG. 2



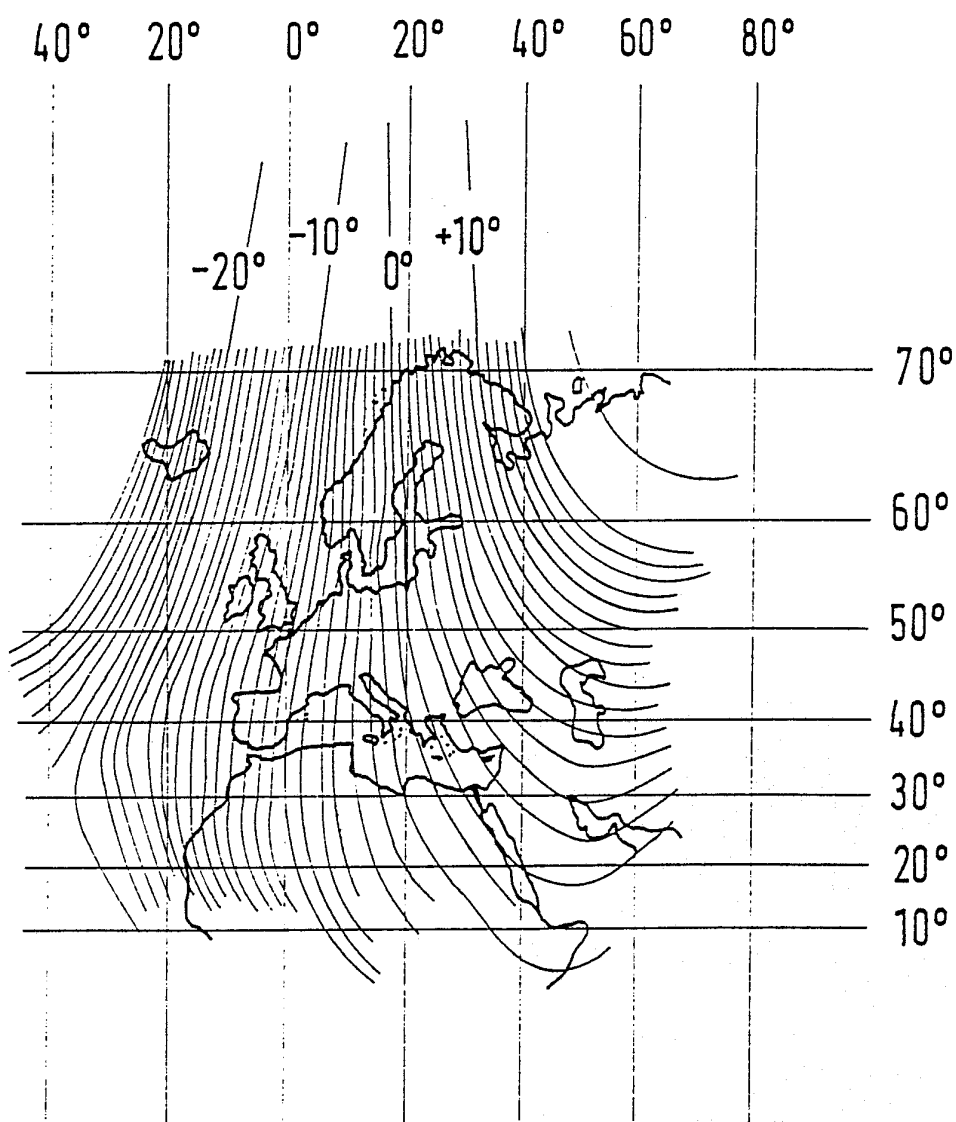
2/3

FIG. 3



3/3

FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 90/00849

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC IPC ⁵ G 01 C 21/20, G 01 C 17/38		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁵	G 01 C	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	EP, A, 0194802 (ETAK INC.) 17 September 1986 see page 23, lines 22-32 ---	1, 11
A	EP, A, 0069965 (NIPPONDENSO CO., LTD) 19 January 1983 see abstract, claims 1,3 cited in the application --- -----	1, 11
¹⁰ 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 "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		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
16 January 1991 (16.01.91)		12 February 1991 (12.02.91)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9000849

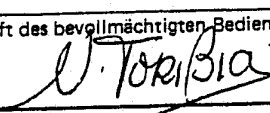
SA 41426

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 30/01/91
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0194802	17-09-86	US-A- 4734863	29-03-88
		JP-A- 61258112	15-11-86
EP-A- 0069965	19-01-83	JP-A, B, C58007678	17-01-83
		JP-A, B, C58100171	14-06-83
		US-A- 4470119	04-09-84

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/DE 90/00849**

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl.⁵ G 01 C 21/20, G 01 C 17/38		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl.⁵	G 01 C	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	EP, A, 0194802 (ETAK INC.) 17. September 1986 siehe Seite 23, Zeilen 22-32 ---	1, 11
A	EP, A, 0069965 (NIPPONDENSO CO., LTD) 19. Januar 1983 siehe Zusammenfassung, Ansprüche 1, 3 in der Anmeldung erwähnt -----	1, 11
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "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 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 naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Januar 1991		12. 02. 91
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 Nuria TORRERO

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9000849

SA 41426

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 30/01/91

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0194802	17-09-86	US-A- 4734863	29-03-88
		JP-A- 61258112	15-11-86
EP-A- 0069965	19-01-83	JP-A,B,C58007678	17-01-83
		JP-A,B,C58100171	14-06-83
		US-A- 4470119	04-09-84

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82