



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

**0 021 060
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
26.01.83

(51) Int. Cl.³ : **G 08 G 1/09**

(21) Anmeldenummer : **80102897.8**

(22) Anmeldetag : **23.05.80**

(54) **Leitsystem für den Individualverkehr.**

(30) Priorität : **11.06.79 DE 2923634**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.01.81 Patentblatt 81/01

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **26.01.83 Patentblatt 83/04**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
**CH A 545 511
DE A 1 951 992
DE A 2 051 645
DE A 2 700 930
US A 3 789 198**

(73) Patentinhaber : **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2 (DE)**

(72) Erfinder : **von Tomkewitsch, Romuald, Dipl.-Ing.
Winklweg 8
D-8026 Ebenhausen (DE)**

EP 0 021 060 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Leitsystem für den Individualverkehr

Die Erfindung bezieht sich auf ein Leitsystem für den Individualverkehr in einem Straßennetz mit an den Fahrbahnen angeordneten ortsfesten Sendeeinrichtungen (Leitbaken), welche von einer Zentrale übermittelte und/oder fest eingespeicherte Leitinformationen zur Erreichung aller von ihrem Standort aus erreichbaren Fahrtziele zyklisch an alle passierenden Fahrzeuge übermitteln, wobei in den einzelnen Fahrzeugen jeweils eine Empfangseinrichtung für die von den Leitbaken übermittelten Leitinformationen sowie ein Eingabegerät zur Eingabe eines bestimmten Fahrtzieles vorgesehen ist und wobei über eine Ziel-Vergleichseinrichtung die zu dem gewählten Fahrtziel gehörenden Leitinformationen auswählbar und über eine Anzeigeeinrichtung anzeigbar sind.

Ein einem solchen Leitsystem entsprechendes Verfahren zur Informationsübertragung ist bereits bekannt (DE-AS 1 951 992). Dieses Verfahren hat bereits gegenüber anderen bekannten Systemen den Vorteil, daß entlang der Fahrtstrecken lediglich ortsfeste Sendeeinrichtungen und in den Fahrzeugen lediglich Empfangseinrichtungen erforderlich sind. Darüber hinaus werden zwar bei dem bekannten Verfahren zur Übertragung der Leitinformationen in der Fahrbahn Sendeantennen verlegt; da aber vom Fahrzeug keine Informationen abgegeben werden und da gleichzeitig die von der Sendeeinrichtung abgegebenen Informationen in gleicher Weise an alle passierenden Fahrzeuge übermittelt werden, kann die Übertragung auch auf einfachere Weise über beispielsweise am Straßenrand angeordnete Baken erfolgen.

Das bekannte Verfahren hat allerdings noch den Nachteil, daß die Sendeeinrichtungen jeweils dort angeordnet sein müssen, wo die Leitinformationen dem Fahrzeugführer angezeigt werden müssen. Diese Anzeige muß rechtzeitig erfolgen, also jeweils eine angemessene Strecke vor einer Kreuzung, damit der Fahrzeugführer sich auf etwaige Richtungsänderungen einstellen und sich beispielsweise entsprechend einordnen kann. Diese Stellen für die richtige Anzeige können aber versorgungstechnisch oft ungünstig liegen, so daß im allgemeinen eigene Versorgungsleitungen und unter Umständen eigene Gehäuse und dergleichen geschaffen werden müssen. Dies kann in verschiedenen Fällen zu Schwierigkeiten führen, in jedem Fall bedeutet es einen relativ hohen Aufwand. Ein derartiges Leitsystem kann aber nur dann zum Tragen kommen, wenn die ortsfesten Einrichtungen unabhängig von der Zahl der teilnehmenden Fahrzeuge vollständig installiert sind, d.h. die Anfangsinvestitionen sind sehr hoch.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Leitsystem so zu gestalten, daß mit verhältnismäßig wenigen ortsfesten Einrichtungen stets eine ortsgerechte Anzeige der Leitinformationen im Fahrzeug möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Leitsystem der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, daß jede zur Anzeige im Fahrzeug bestimmte Leitinformation zusammen mit einer Ortskennzeichnung für den bestimmungsgemäßen Bereich ihrer Anzeige übertragbar und in einem im Fahrzeug vorgesehenen Informationsspeicher speicherbar ist, daß ferner in jedem Fahrzeug eine unabhängig von der Zentrale arbeitende Navigationseinrichtung zur fortlaufenden Ermittlung der Fahrzeugposition sowie eine Orts-Vergleichseinrichtung zum fortlaufenden Vergleich der jeweils aktuellen Fahrzeugposition mit den gespeicherten Ortskennzeichnungen vorgesehen sind, und daß jeweils bei Übereinstimmung von gespeicherter Ortskennzeichnung und ermittelter Fahrzeugposition die zur betreffenden Ortskennzeichnung gehörigen Leitinformationen über die Anzeigeeinrichtung anzeigbar sind.

Das erfindungsgemäße Leitsystem arbeitet also mit einer selbständigen Navigationseinrichtung, mit der jeweils auf dem Weg von einer Leitbake zur nächsten ständig eine Standortermittlung durchgeführt und für den Vergleich mit den gespeicherten Ortskennzeichnungen herangezogen wird. Systeme zur Standortbestimmung sind an sich bekannt, beispielsweise aus der US-PS 3 789 198. Dort ist ein Koppelnavigationsverfahren beschrieben, bei dem die im Fahrzeug ermittelten Werte für den vom Fahrzeug zurückgelegten Weg und den erfolgten Winkeländerungen an eine Zentrale übermittelt und dort vektorieLL addiert werden. In dieser Schrift ist aber auch ein Verfahren angegeben, bei dem ein Fahrzeug beim Passieren einer Bake deren Ortskenngrößen empfängt und zur Zentrale übermittelt. Eine selbständige Navigation im Fahrzeug ist jedoch bei diesem bekannten System nicht vorgesehen.

Bei dem erfindungsgemäßen Leitsystem wird die Anzeige der Leitinformationen im Fahrzeug örtlich und zeitlich von der Übertragung dieser Informationen getrennt. Dadurch ist es möglich, die Leitbaken an aus technischer Sicht günstigen Stellen anzuordnen. So ist es beispielsweise möglich, die unmittelbar an Kreuzungen stehenden Lichtsignalanlagen mit Masten, Netzschlüssen, Geräteschränken und Kabelkanälen mitauszunutzen und die Leitbake mit diesen Verkehrssteuergeräten zu koppeln. So kann beispielsweise eine Leitbake mit in einem Signalgehäuse untergebracht bzw. auf dieses aufgesetzt werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Leitsystem können also die ortsfesten Einrichtungen verhältnismäßig billig gestaltet werden, was den Aufbau eines derartigen umfangreichen Systems begünstigt. Die Leitbaken können nicht nur an wirtschaftlich günstigen Stellen angeordnet werden, sondern darüber hinaus kann auch die Zahl der Leitbaken verringert werden. Denn da die Leit-

informationen ohnehin nicht am Ort der Leitbake gleichzeitig im Fahrzeug angezeigt werden müssen, können von dieser Leitbake auch Leitinformationen für eine längere Strecke übertragen werden. Die Leitinformationen werden für einen ganzen Abschnitt im Fahrzeug gespeichert, wobei nach und nach im Fahrzeug jeweils die Information ausgegeben wird, die der gerade erreichten Position entspricht.

Die Auto-Navigations-Einrichtung arbeitet zweckmäßigerweise nach dem an sich bekannten Prinzip der Koppelnavigation, wobei die jeweilige Fahrzeugposition durch vektorielle Addition ermittelt wird. Hierbei wird der Fahrtweg zweckmäßigerweise über einen Wegimpulsgeber und die Fahrtrichtung über eine Magnetfeldsonde festgestellt. Da die Koppelnavigation über längere Strecken immer einen gewissen Fehler aufweist, ist es weiterhin zweckmäßig, beim Passieren von Leitbaken immer wieder Korrekturwerte einzugeben. Dies geschieht in einfachster Weise dadurch, daß die Leitbake jeweils ihre genauen Ortskoordinaten dem passierenden Fahrzeug übermittelt. Diese genauen Ortskoordinaten können dann als Ausgangspunkt für die weitere Koppelnavigation verwendet werden.

Die Leitinformationen werden zweckmäßigerweise in Form von Leitvektoren zu den Fahrzeugen übertragen und dort angezeigt. Für größere Abstände zwischen den Leitbaken mit mehreren Änderungen können diese Leitinformationen jeweils als Kette von Leitvektoren übertragen und angezeigt werden. Jeder Leitvektor kann dabei durch die Koordinaten des nächsten Zwischenzieles (Spitze des Vektors) bestimmt werden.

Die Ausstattung der Fahrzeuge wird zwar durch die zusätzliche Auto-Navigations-Einrichtung gegenüber den bekannten Systemen etwas aufwendiger, doch hat diese Zusatzeinrichtung neben dem bereits erwähnten geringeren Aufwand für das Gesamtsystem auch für das einzelne Fahrzeug noch weitere Vorteile. So kann mit der Auto-Navigations-Einrichtung im Fahrzeug überprüft werden, ob der Fahrer die Leitinformationen richtig verstanden und ausgeführt hat. Wenn die Leitinformation als Leitvektor gegeben wurde, können für jeden Leitvektor aus den maximal möglichen Weg- und Winkelfehlern der Koppelnavigationseinrichtung Überwachungsflächen errechnet werden. Verläßt das Fahrzeug eine solche Überwachungsfläche, so kann dies durch eine Prüfeinrichtung festgestellt und angezeigt werden. Zweckmäßigerweise werden in diesem Fall alle weiteren Anzeigen gelöscht. Die empfohlene Fahrtrichtung, also der Leitvektor, kann im Fahrzeug in Form eines Richtungspfeiles angezeigt werden, wobei über eine numerische Anzeige auch jeweils die Entfernung bis zum Ort der nächsten fälligen Richtungsänderung angezeigt werden kann.

Ein weiterer Vorteil der zusätzlichen Auto-Navigations-Einrichtung besteht darin, daß über das mit Leitbaken versehene Gebiet hinaus eine autarke Zielführung möglich ist. So kann man bei-

spielsweise beim Verlassen des mit Leitbaken versehenen Gebietes, etwa beim Grenzübertritt in das Ausland, relative Zielkoordinaten eingeben. Diese Zielkoordinaten sind in einer weiteren Vergleichseinrichtung mit der in der Auto-Navigations-Einrichtung ermittelten jeweiligen Fahrzeugposition vergleichbar und zur Ausgabe eines Zielvektors nach Betrag und Richtung auswertbar. Im Fahrzeug kann dann laufend der Luftlinienvektor nach Richtung und Entfernung vom aktuellen Standort zum Ziel angezeigt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 eine mögliche Anordnung der einzelnen Geräte eines erfindungsgemäßen Leitsystems,

Figur 2 ein Blockschaltbild für den Aufbau eines solchen Leitsystems,

Figur 3 die Darstellung einer Leitempfehlung als Kette von Leitvektoren,

Figur 4 ein mögliches Anzeigegerät im Fahrzeug für die empfohlene Fahrtrichtung.

Im Beispiel der Fig. 1 ist die mögliche Anordnung der ortsfesten Geräte einerseits und der Fahrzeuggeräte andererseits dargestellt. Ein Fahrzeug 1, das sich entlang einer Straße 2 bewegt, erhält seine Leitinformationen von einem ortsfesten Sender, der Leitbake 3. Diese Leitbake 3 ist an einem ohnehin vorhandenen Signalmast 4 angeordnet, der beispielsweise einen Lichtsignalgeber 5 sowie eine Hinweistafel 6 trägt. Um die Leitbake 3 besonders einfach und geschützt unterzubringen, wurde ein Signalgebergehäuse 5 gewählt, welches für vier Signalfelder 6 ausgelegt ist. Über den drei eingebauten Signalfeldern für die drei Signalfarben ist die Leitbake 3 in das Signalgebergehäuse 5 eingefügt. Das Verkehrsleitgerät ist am Straßenrand in einem Gehäuse 7 angeordnet, welches gleichzeitig ein normales Verkehrssteuergerät enthalten kann.

Die Leitbake enthält zweckmäßigerweise einen Mikrowellen- oder Infrarotsender, der die Leitinformationen zum Fahrzeug 1, und zwar zu jedem passierenden Fahrzeug 1 überträgt. Da die Lichtsignalgeber an Kreuzungen aufgestellt sind, handelt es sich bei den hier abgestrahlten Leitinformationen nicht um die zu dieser Kreuzung gehörigen Angaben, sondern um Leitinformationen, die erst an der nächsten und an weiteren Kreuzungen aktuell werden und dann dort im Fahrzeug 1 angezeigt werden sollen.

Das Fahrzeug 1 enthält einen Mikrowellen- oder Infrarotempfänger 8, der die Leitinformationen von der Leitbake 3 aufnimmt und dem Auto-Navigations-Gerät 9 zuführt. Diese Auto-Navigations-Einrichtung 9 erhält gleichzeitig Informationen über Betrag und Richtung des jeweils zurückgelegten Weges. Zu diesem Zweck ist ein Wegimpulsgeber 10 zur Wegmessung und eine Magnetfeldsonde 11 zur Messung der jeweiligen Fahrtrichtung am Fahrzeug angebracht. Ein in der Auto-Navigations-Einrichtung 9 vorgesehener Mikroprozessor bildet aus den Meßwerten des Wegimpulsgebers und der Magnetfeldsonde in-

krementale Wegvektoren und addiert diese laufend. Aufgrund der so bestimmten Fahrzeugposition können die ortsabhängigen Leitinformationen aus einem größeren Block selektiert und zur rechten Zeit angezeigt werden. Zu diesem Zweck ist an die Auto-Navigationseinrichtung eine Ein- und Ausgabeeinrichtung 12 angeschlossen. Diese letztere enthält beispielsweise ein Tastenfeld zur Eingabe des gewählten Fahrtzieles und eine Anzeigeeinrichtung. Über diese Anzeigeeinrichtung werden die dem gewählten Fahrtziel entsprechenden Leitinformationen zur gegebenen Zeit und am gegebenen Ort angezeigt. Außerdem können auf der Strecke geltende Verkehrszeichen und sonstige Hinweise von der Leitbake 3 zum Fahrzeug übertragen, in der Auto-Navigations-Einrichtung 9 gespeichert und zur richtigen Zeit über die Ein- und Ausgabeeinrichtung 12 angezeigt werden. Unter der richtigen Zeit ist der Einsatzpunkt zu verstehen, also der Ort, an dem die Anzeige erscheint und die Dauer der Anzeige, also die Fahrstrecke, während der die Anzeige erfolgen soll.

Die Wirkungsweise des Leitsystems wird nachfolgend anhand des Blockschaltbildes von Fig. 2 erläutert. Das System besitzt zunächst eine Zentrale Z, welche Verkehrsinformationen aus dem gesamten erfaßbaren Gebiet erhält und daraus Leitinformationen für die einzelnen in Frage kommenden Zielwünsche erarbeitet. Für jeden Ausgangsort gibt es ein bestimmtes Bündel von Zielwünschen und entsprechend zugehörige Leitinformationen. Dieses Bündel von Leitinformationen wird an die betreffenden Ausgangsorte zu der dort befindlichen ortsfesten Bake übermittelt. Dabei muß, wie erwähnt, die Bake BK nicht unmittelbar jeweils an dem betreffenden Ausgangsort aufgestellt sein. Vielmehr ist die Bake an einer günstigen Stelle in der Nähe eines oder mehrerer Ausgangspositionen für Leitinformationen angeordnet.

Die einzelnen Baken BK sind also mit der Zentrale Z über Leitungen L oder Funkkanäle verbunden. Sie erhalten von dort Leitinformationen und geben gegebenenfalls auch an Ort und Stelle ermittelte Informationen über die Leitungen L an die Zentrale weiter. Die einzelne Bake strahlt dann zyklisch ihre zugehörigen Leitinformationen an die passierenden Fahrzeuge ab. Diese Leitinformationen kommen einerseits, wie erwähnt, von der Zentrale Z. Darüber hinaus können aber in der Bake selbst ortsspezifische Leitinformationen gespeichert sein, die unabhängig von der übergeordneten Verkehrslage ständig gelten und deshalb auch ständig an die Fahrzeuge abgestrahlt werden. Dazu können beispielsweise auch Verkehrszeichen, Geschwindigkeitsvorschriften für bestimmte Streckenabschnitte und dergleichen Informationen kommen.

Das Fahrzeuggerät FZ enthält zunächst den Mikrowellen- oder Infrarotempfänger ME, der die Leitinformationen von der Bake empfängt und der Auto-Navigations-Einrichtung AN zuführt. Die von der Bake abgestrahlten und vom Empfänger

ME aufgenommenen Leitinformationen sind nach Fahrtzielen geordnet, d.h. jede Leitinformation ist einem bestimmten Fahrtziel zugeordnet. Die ankommenden Leitinformationen werden zunächst einer Vergleichseinrichtung V1 zugeführt, in welche außerdem über ein Eingabegerät EG und einen Zielspeicher ZSP das vom Fahrer gewünschte Fahrtziel eingegeben wird. Dieses Eingabegerät EG kann beispielsweise eine Tastatur oder dergleichen sein. Stimmt das gewählte Fahrtziel mit dem einer Leitinformation zugeordneten Fahrtziel überein, so wird diese betreffende Leitinformation in den Informationsspeicher SP1 eingegeben und gespeichert. Im allgemeinen werden einem bestimmten Fahrtziel mehrere Leitinformationen zugeordnet sein.

Außerdem gehört zu jeder Leitinformation eine Ortsbestimmung über die Position, von der aus die betreffende Leitinformation gelten soll. Diese Ortsbestimmung muß nicht mit dem Standort der Leitbake übereinstimmen. Diese Ortsbestimmung wird mit der jeweiligen Leitinformation im Informationsspeicher SP1 gespeichert.

Ein Positionsspeicher SP2 enthält außerdem die jeweilige aktuelle Fahrzeugposition, und diese Fahrzeugposition wird laufend zusammen mit den gespeicherten, bestimmten Leitinformationen zugehörigen Ortsbestimmungen aus dem Informationsspeicher SP1 einer Orts-Vergleichseinrichtung V2 zugeführt. Sobald die aktuelle Fahrzeugposition mit einer gespeicherten Ortsbestimmung übereinstimmt, wird die zugehörige Leitinformation aus dem Informationsspeicher SP1 einem Ausgabegerät AG zugeführt. Hierbei handelt es sich normalerweise um ein optisches Anzeigegerät, welches beispielsweise Anweisungen in Form von Richtungspfeilen anzeigt. Auch andere Informationen können entweder bildlich (Verkehrssignale) oder digital (Geschwindigkeitsbegrenzungen und sonstige Informationen) angezeigt werden.

Die Fahrzeugposition wird im Positionsspeicher SP2 laufend aktualisiert. Zu diesem Zweck werden die gespeicherten Ortskoordinaten laufend einem Addierer ADD zugeführt, in den gleichzeitig laufend der zurückgelegte Weg eingegeben und zu den alten Positionskoordinaten vektoriell addiert wird. Die Wegvektoren werden aus den Meßwerten eines Wegimpulsgebers WG und einer Magnetfeldsonde MS in einer Vektorbestimmungseinrichtung VB ermittelt. Hierzu wird zweckmäßigerweise ein Mikroprozessor verwendet.

Die Positionsmessung kann auf einfache Weise beim Passieren einer Bake korrigiert werden. Zu diesem Zweck sendet die jeweilige Bake BK neben den Leitinformationen auch ihre absoluten Ortskoordinaten aus. Diese Ortskoordinaten werden im Empfänger ME ebenfalls empfangen und dem Positionsspeicher SP2 zugeführt. Im Positionsspeicher SP2 werden dann die bisher errechneten Ortskoordinaten durch die Ortskoordinaten der Bake BK ersetzt. Diese dienen dann für die weitere Koppelnavigation als Ausgangspunkt.

Die Leitinformationen werden zweckmäßigerweise als Kette von Leitvektoren gegeben, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Der empfohlene Weg beginnt beispielsweise an einer Leitbake BK oder knüpft am letzten Zwischenziel einer Leitempfehlung an. Die Fig. 3 zeigt nun, was beispielsweise an Informationen für den dargestellten Streckenabschnitt übertragen und im Fahrzeug angezeigt wird. Beginnt das Fahrzeug den Leitvektor LV1 zu verfolgen, was in der Auto-Navigations-Einrichtung AN festgestellt wird, so wird beim dargestellten Beispiel das Verkehrszeichen « Hauptverkehrsstraße » mit angezeigt. In Fig. 3 ist jeweils zu den betreffenden Zeichen die Anzeigedauer als Anzahl von Leitvektoren angegeben. Das erwähnte Verkehrszeichen « Hauptverkehrsstraße » wird also für die Dauer eines Leitvektors angezeigt. Noch während das Fahrzeug den Leitvektor LV1 verfolgt, wird der Leitvektor LV2 aus den gespeicherten Koordinaten seines Anfangs und seines Endes errechnet und bereits angezeigt. Der Fahrer hat also Zeit, sich in die richtige Fahrspur einzuordnen.

Zu Beginn des Leitvektors LV2 erscheint dann das Verkehrszeichen « Vorfahrt beachten » und wird für die Dauer von fünf Leitvektoren angezeigt, also bis zum Ende des Leitvektors LV6. Außerdem wird im Anzeigefeld ein Fahrtrichtungspfeil für den Leitvektor LV3 angezeigt. Auch die Entfernung bis zur Kreuzung am Ende des Leitvektors LV2 kann die Auto-Navigations-Einrichtung laufend berechnen und anzeigen. Während des Durchfahrens des Leitvektors LV3 wird auf Kinder hingewiesen, am Anfang des Leitvektors LV5 erscheint ein Hinweis auf eine Lichtsignalanlage an der nächsten Kreuzung; weitere Verkehrszeichen können in der gleichen Weise übertragen und angezeigt werden.

Eine Anzeigemöglichkeit für den Leitvektor ist in Fig. 4 dargestellt. Dabei handelt es sich um ein Rundinstrument 21 mit einer Winkелеinteilung 22, wobei ein Richtungspfeil 23 die jeweils empfohlene Fahrtrichtung beschreibt. In der Mitte ist außerdem ein Anzeigefeld 24 für eine alphanumerische Entfernungsangabe vorgesehen. Hier ist abzulesen, ab wann die empfohlene und angezeigte Richtungsänderung gilt. Im Beispiel von Fig. 4 ist also an dem Anzeigegerät abzulesen, daß nach 310 Metern halbrechts abgebogen werden soll.

Da die Leitinformationen, also vor allem die Empfehlungen über Richtungsänderungen, jeweils an eine Ortsbestimmung gekoppelt und zusammen mit dieser Ortsbestimmung im Informationsspeicher SP1 gespeichert sind, kann über die Auto-Navigations-Einrichtung AN auch die Befolgung dieser Leitinformationen überwacht werden. Im Fahrzeuggerät wurden deshalb zu jedem Leitvektor aus den maximal möglichen Weg- und Winkelfehlern der Koppelnavigationseinrichtung Überwachungsflächen errechnet. In Fig. 3 sind solche Überwachungsflächen UF punktiert eingezeichnet. Verläßt das Fahrzeug eine solche Überwachungsfläche, so sind alle folgenden Leit-

empfehlungen bis zur nächsten Leitbake hinfällig; die weiteren Anzeigen werden also gelöscht bzw. die Angabe von Informationen wird gesperrt. Beim Blockschaltbild von Fig. 3 sind die Überwachungsflächen zweckmäßigerweise im Speicher SP1 gespeichert. Sie werden in der Prüfeinrichtung V3 mit den jeweiligen Ortskoordinaten des Fahrzeugs verglichen. Verläßt das Fahrzeug die Überwachungsfläche, so kann dies in der Ausgabeeinrichtung optisch oder akustisch angezeigt werden. Weitere Leitinformationen werden erst dann wieder angezeigt, wenn das Fahrzeug die nächste Leitbake BK passiert und neue, gültige Leitinformationen erhält.

Liegt das Fahrtziel außerhalb des vom Leitsystem erfaßten Bereiches, so kann über die Auto-Navigations-Einrichtung eine autarke Zielführung erreicht werden. Zu diesem Zweck wird über die Eingabeeinrichtung ein Zielvektor nach Betrag und Richtung in eine Vergleichseinrichtung V4 eingegeben, welche gleichzeitig die durch Koppelnavigation ermittelte Fahrzeugposition aus dem Positionsspeicher erhält. Von der Vergleichseinrichtung V4 wird dann ständig über die Ausgabeeinrichtung der Luftlinienvektor (Richtung und Entfernung) vom aktuellen Standort zum Ziel angegeben.

30 Ansprüche

1. Leitsystem für den Individualverkehr in einem Straßennetz mit im Bereich der Fahrbahnen angeordneten ortsfesten Sendeeinrichtungen (3, BK), welche von einer Zentrale (Z) übermittelte und/oder fest eingespeicherte Leitinformationen zur Erreichung aller von ihrem Standort aus erreichbaren Fahrtziele zyklisch an alle passierenden Fahrzeuge (1; FZ) übermitteln, wobei in den einzelnen Fahrzeugen (1; FZ) jeweils eine Empfangseinrichtung (ME) für die von den Leitbaken (BK) übermittelten Leitinformationen sowie ein Eingabegerät (EG) zur Eingabe eines bestimmten Fahrtzieles vorgesehen ist, und wobei über eine Ziel-Vergleichseinrichtung (V1) die zu dem gewählten Fahrtziel gehörenden Leitinformationen auswählbar und über eine Anzeigeeinrichtung (AG) anzeigbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß jede zur Anzeige im Fahrzeug (FZ) bestimmte Leitinformation zusammen mit einer Ortskennzeichnung für den bestimmungsgemäßen Bereich ihrer Anzeige übertragbar und in einem im Fahrzeug (FZ) vorgesehenen Informationsspeicher (SP1) speicherbar ist, daß ferner in jedem Fahrzeug (1; FZ) eine unabhängig von der Zentrale (Z) arbeitende Navigationseinrichtung (AN) zur fortlaufenden Ermittlung der Fahrzeugposition sowie eine Orts-Vergleichseinrichtung (V2) zum fortlaufenden Vergleich der jeweils aktuellen Fahrzeugposition mit den gespeicherten Ortskennzeichnungen vorgesehen sind, und daß jeweils bei Übereinstimmung von gespeicherter Ortskennzeichnung und ermittelter Fahrzeugposition die zur betreffenden Ortskennzeichnung gehörigen Leitinformationen über die

Anzeigeeinrichtung (AG) anzeigbar sind.

2. Leitsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitbaken (3) örtlich mit Verkehrssignalgeräten (5, 7) gekoppelt sind.

3. Leitsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Sendeeinrichtung (3) einer Leitbake (BK) in einem Signalgebergehäuse (5) untergebracht ist.

4. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die nach dem an sich bekannten Prinzip der Koppelnavigation arbeitende Navigationseinrichtung (AN) einen Weg-Impulsgeber (WG) zur Ermittlung des Fahrtweges und eine Magnetfeldsonde (MS) zur Ermittlung der Fahrtrichtung besitzt, deren Ausgänge im Fahrzeug selbst zur Bestimmung des jeweiligen Fahrtrichtungsvektors verknüpft sind.

5. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitinformationen von den Leitbaken (BK) zu den Fahrzeugen (FZ) in nach Reisezielen geordneten Blöcken übertragbar und im Fahrzeug (FZ) in einer Ziel-Vergleichseinrichtung (V1) mit dem gewählten Fahrtziel vergleichbar sind, und daß die dem gewählten Fahrtziel entsprechenden Leitinformationen dem Informationsspeicher (SP1) zugeführt werden.

6. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß über eine Leitbake mehrere unterschiedlichen Ausgangspositionen zugeordnete Leitinformationen übertragbar und in den Fahrzeugen zeitlich nacheinander jeweils beim Erreichen der betreffenden Position anzeigbar sind.

7. Leitsystem nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß von den Leitbaken jeweils Korrekturwerte als Ausgangskordinaten für die weitere Koppelnavigation übertragbar sind.

8. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Leitinformationen in Form von Leitvektoren (LV) zu den Fahrzeugen (FZ) übertragbar und dort anzeigbar sind.

9. Leitsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitinformationen als Kette von Leitvektoren (LV1, LV2 ... LV8) übertragbar und in den Fahrzeugen (FZ) anzeigbar sind.

10. Leitsystem nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Navigationseinrichtung (AN) für jeden Leitvektor (LV1 ...) aus der maximal zulässigen Abweichung Überwachungsflächen (UF) ermittelbar sind, und daß das Verlassen einer solchen Überwachungsfläche über eine Prüfeinrichtung (V3) feststellbar und durch ein Signal anzeigbar ist.

11. Leitsystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verlassen einer Überwachungsfläche (UF) über die Prüfeinrichtung (V3) die Ausgabe der weiteren gespeicherten Leitinformationen unterdrückbar ist.

12. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine empfohlene Fahrtrichtung im Fahrzeug jeweils als Fahrtrichtungs Pfeil (23) auf einer Winkelskala (22)

anzeigbar ist.

13. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernung bis zu einer empfohlenen Fahrtrichtungsänderung jeweils durch eine numerische Anzeige (24) im Fahrzeug darstellbar ist.

14. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in eine weitere Vergleichseinrichtung (V4) absolute Zielkoordinaten eingebbar und mit der in der Navigationseinrichtung (AN) ermittelten jeweiligen Fahrzeugposition vergleichbar und zur Ausgabe eines Zielvektors nach Betrag und Richtung auswertbar sind.

Claims

1. A control system for individual traffic in a road network comprising stationary transmitting devices (3, BK) arranged in the region of the roadways and which cyclically transmit to all passing vehicles (1 ; FZ) items of control information supplied by a central unit (Z) and/or are permanently stored, in order to reach all destinations attainable from their location, each of the individual vehicles (1 ; FZ) is provided with a receiving device (ME) for the items of control information supplied by the control beacons (BK) and an input device (EG) for the input of a specific destination, and wherein the items of control information which relate to the selected destination are selected and displayed on a display device (AG) via a destination comparison device (V1), characterised in that each item of control information which is destined to be displayed in the vehicle (FZ) is transmitted together with a location characterisation of the specified region of its display and stored in an information store (SP1) arranged in the vehicle (FZ), in addition each vehicle (1 ; FZ) contains a navigation device (AN) which operates independently of the central unit (Z) and serves to continuously determine the vehicle position and further contains a location comparison device (V2) which serves to continuously compare the current vehicle position with the stored location characterisations, and that whenever the stored location characterisation and the established vehicle position are identical the items of control information assigned to the location characterisation in question are displayed on the display device (AG).

2. A control system as claimed in Claim 1, characterised in that the control beacons (3) are locally coupled to traffic signal devices (5, 7).

3. A control system as claimed in Claim 2, characterised in that at least the transmitting device (3) of a control beacon (BK) is accommodated in a signal generator housing (5).

4. A control system as claimed in one of the Claims 1 to 3, characterised in that the navigation device (AN) which operates in accordance with the coupling navigation principle (known *per se*) comprises a path pulse generator (WG) which serves to determine the path of travel and a

magnetic field probe (MG) which serves to determine the direction of travel, whose outputs are logic-linked in the vehicle itself in order to determine the particular travel vector.

5. A control system as claimed in one of the Claims 1 to 4, characterised in that the items of control information are transmitted from the control beacons (BK) to the vehicles (FZ) in blocks classified in accordance with travel destinations and compared in a destination comparison device (VI) in the vehicle (FZ) with the selected travel destination, and that the items of control information which correspond to the selected travel destination are fed to the information store (SP1).

6. A control system as claimed in one of the Claims 1 to 5, characterised in that a plurality of items of control information assigned to different output positions are transmitted via a control beacon and displayed consecutively in the vehicles whenever the position in question is reached.

7. A control system as claimed in one of the Claims 4 to 6, characterised in that correction values are transmitted by the control beacons at output coordinates for further coupling navigation.

8. A control system as claimed in one of the Claims 1 to 7, characterised in that items of clock control information are transmitted to the vehicles (SZ) in the form of control vectors (LV) and displayed therein.

9. A control system as claimed in Claim 8, characterised in that the items of control information are transmitted as a chain of control vectors (LV1, LV2 ... LVS) and displayed in the vehicles (FZ).

10. A control system as claimed in Claim 8 or 9, characterised in that in the navigation device (AN) monitoring areas (UF) are determined for each control vector (LV1) from the maximum permissible deviation, departure from such a monitoring area determined via a checking device (V3) and indicated by a signal.

11. A control system as claimed in Claim 10, characterised in that in the event of departure from a monitoring area (UF) the emission of the remainder of the stored items of control information is suppressed via the checking device (V3).

12. A control system as claimed in one of the Claims 1 to 11, characterised in that a recommended travel direction is displayed in the vehicle as a travel direction arrow (23) on an angular scale (22).

13. A control system as claimed in one of the Claims 1 to 12, characterised in that the distance to a recommended change of travel direction is represented by a numerical display (24) in the vehicle.

14. A control system as claimed in one of the Claims 1 to 13, characterised in that absolute destination coordinates are input into a further comparison device (V4) and compared with the particular vehicle position determined in the navigation device (AN) and analysed in terms of amount and direction for the output of a target vector.

Revendications

1. Système de guidage pour la circulation individuelle dans un réseau routier comportant des dispositifs émetteurs (3, BK) disposés dans la région des voies, qui transmettent cycliquement à tous les véhicules qui passent (1 ; FZ) des informations de guidage, transmises à partir d'un central (Z) et/ou mémorisées de façon permanente, pour atteindre toutes les destinations pouvant être atteintes à partir de son emplacement, un dispositif récepteur (ME) pour les informations de guidage transmises par les balises de guidage (BK) ainsi qu'un dispositif d'entrée (EG) pour l'introduction d'une destination déterminée étant respectivement prévus dans les véhicules individuels (1 ; FZ), et les informations de guidage correspondant à la destination choisie pouvant être sélectionnées par l'intermédiaire d'un dispositif de comparaison de destination (VI) et pouvant être affichées par l'intermédiaire d'un dispositif d'affichage (AG), caractérisé en ce que chaque information de guidage destinée à l'affichage dans le véhicule (FZ) peut être transmise conjointement avec une caractéristique d'emplacement pour la zone spécifiée de leur affichage et peut être mémorisée dans une mémoire d'informations (SP1) prévue dans le véhicule (FZ), qu'en outre dans chaque véhicule (1 ; FZ) sont prévus un dispositif de navigation (AN) opérant indépendamment du central (Z) pour déterminer de façon continue la position du véhicule, ainsi qu'un dispositif de comparaison d'emplacements (V2) pour comparer de façon continue la position actuelle respective du véhicule avec les caractéristiques d'emplacements mémorisées, et que respectivement lors de la coïncidence de la caractéristique d'emplacement mémorisée et de la position du véhicule qui a été déterminée, les informations de guidage correspondant à la caractéristique d'emplacement concernée peuvent être affichées par le dispositif d'affichage (AG).

2. Système de guidage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les balises de guidage (3) sont couplées localement avec des dispositifs de signalisation (5, 7).

3. Système de guidage suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'au moins le dispositif émetteur (3) d'une balise de guidage (BK) est logé dans un boîtier de générateurs de signaux lumineux (5).

4. Système de guidage suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de navigation (AN) fonctionnant suivant le principe connu en soi de la navigation à l'estime comporte un générateur d'impulsions de trajet (VG) pour déterminer le trajet parcouru et une sonde à champ magnétique (MS) pour déterminer la direction de routes, dont les sorties sont combinées dans le véhicule lui-même pour déterminer le vecteur de trajet respectif.

5. Système de guidage suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les informa-

tions de guidage peuvent être transmises de la balise de guidage (BK) aux véhicules (FZ) en blocs classés suivant les directions, et peuvent être comparées dans le véhicule (FZ), dans un dispositif de comparaison de destination (VI), avec la destination choisie, et que les informations de guidage correspondant à la destination choisie sont appliquées à la mémoire d'informations (SP1).

6. Système de guidage suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que plusieurs informations de guidage associées à des positions de départ différentes peuvent être transmises par une balise de guidage, et peuvent être affichées dans les véhicules les unes après les autres lorsqu'on atteint respectivement la position concernée.

7. Système de guidage suivant l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que des valeurs de correction, se présentant sous la forme de coordonnées de départ pour la navigation à l'estime ultérieures, peuvent être respectivement transmises par les balises de guidage.

8. Système de guidage suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que des informations de guidage se présentant sous la forme de vecteurs de guidage (LV) peuvent être transmises aux véhicules (FZ) et y être affichées.

9. Système de guidage suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les informations de guidage peuvent être transmises sous la forme d'une chaîne de vecteurs de guidage (LV1, LV2 ... LVS) et peuvent être affichées dans les véhicules (FZ).

10. Système de guidage suivant la revendica-

tion 8 ou 9, caractérisé en ce que dans le dispositif de navigation (AN), pour chaque vecteur (LV1 ...) des aires de surveillance (U, F) peuvent être déterminées à partir de l'écart admissible maximum, et que l'abandon d'une telle aire de surveillance peut être déterminé par l'intermédiaire d'un dispositif de contrôle (V3) et être indiqué par un signal.

11. Système de guidage suivant la revendication 10, caractérisé en ce que lors de l'abandon d'une aire de surveillance (UF) la délivrance des autres informations de guidage mémorisées peut être supprimée, par l'intermédiaire du dispositif de contrôle (V3).

12. Système de guidage suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'une direction de marche recommandée peut respectivement être affichée dans le véhicule sous la forme d'une flèche de direction de marche (23) sur une échelle angulaire (22).

13. Système de guidage suivant l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la distance jusqu'à un changement de direction recommandée peut être respectivement représentée par un affichage numérique (24) dans le véhicule.

14. Système de guidage suivant l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que les coordonnées de destination absolues peuvent être introduites dans un autre dispositif de comparaison (V4) et être comparées avec la position respective du véhicule déterminée dans le dispositif de navigation (AN), et être évaluées en grandeur et en direction pour la délivrance d'un vecteur de destination.

40

45

50

55

60

65

8

FIG 1

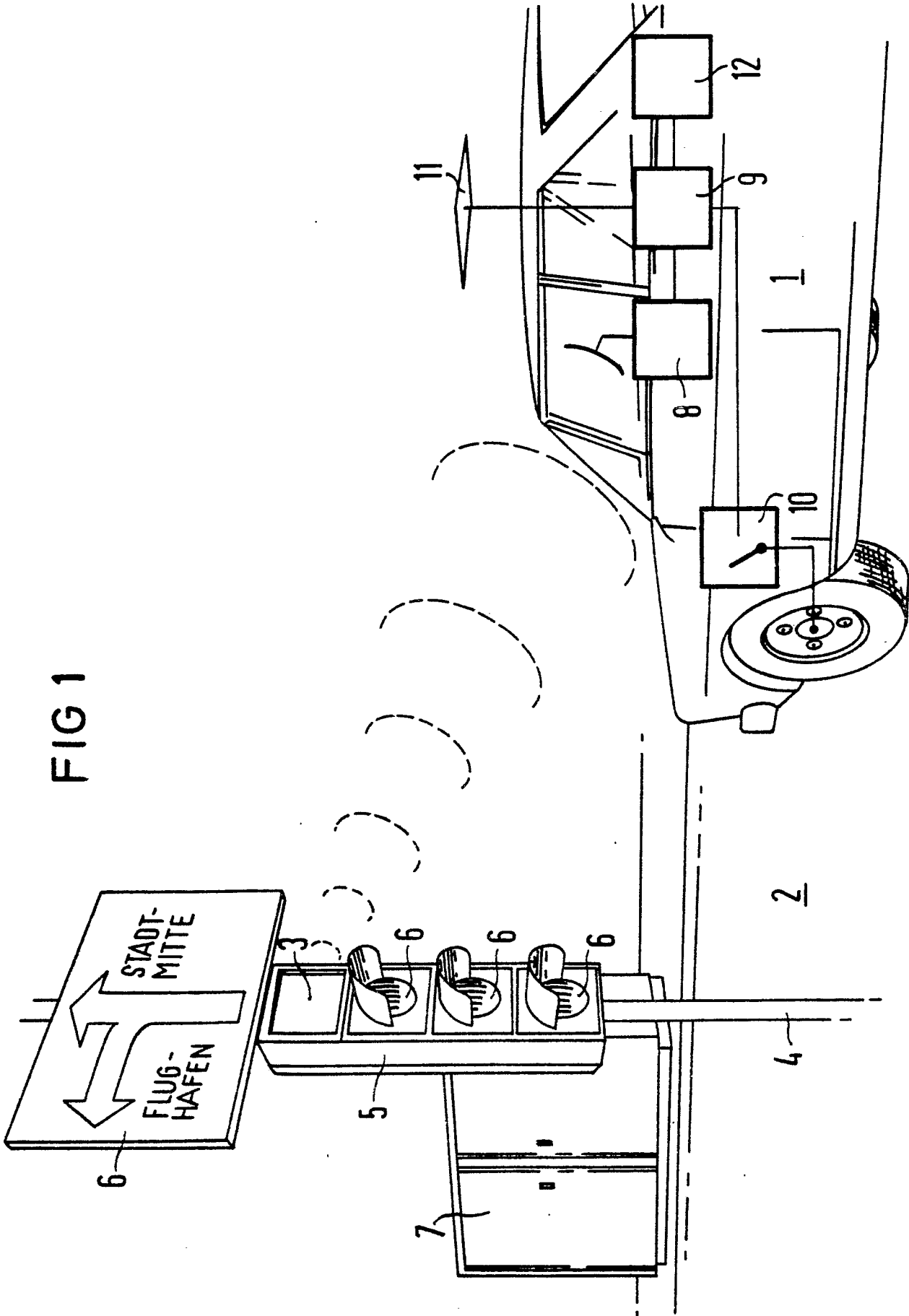


FIG 2

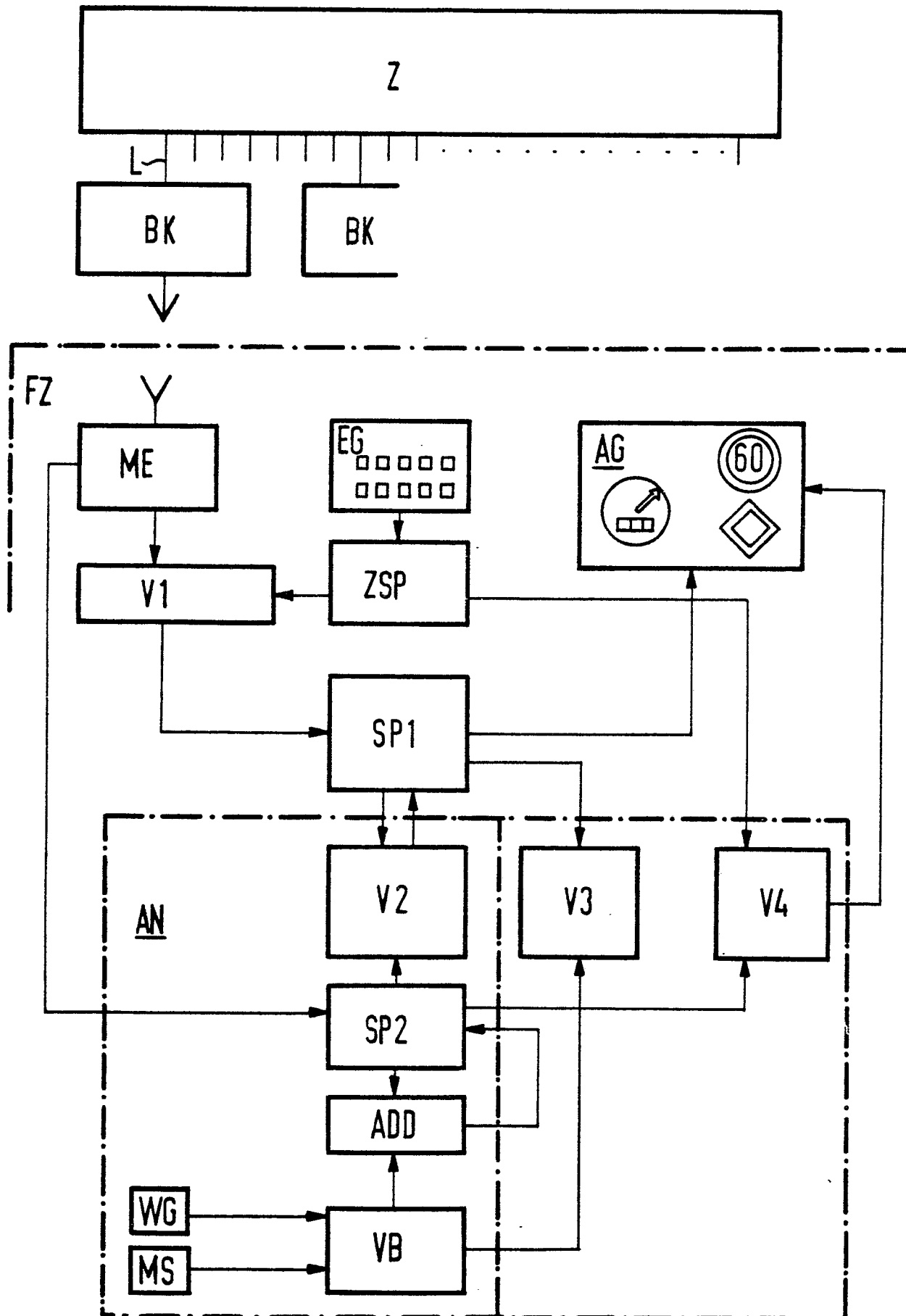


FIG 3

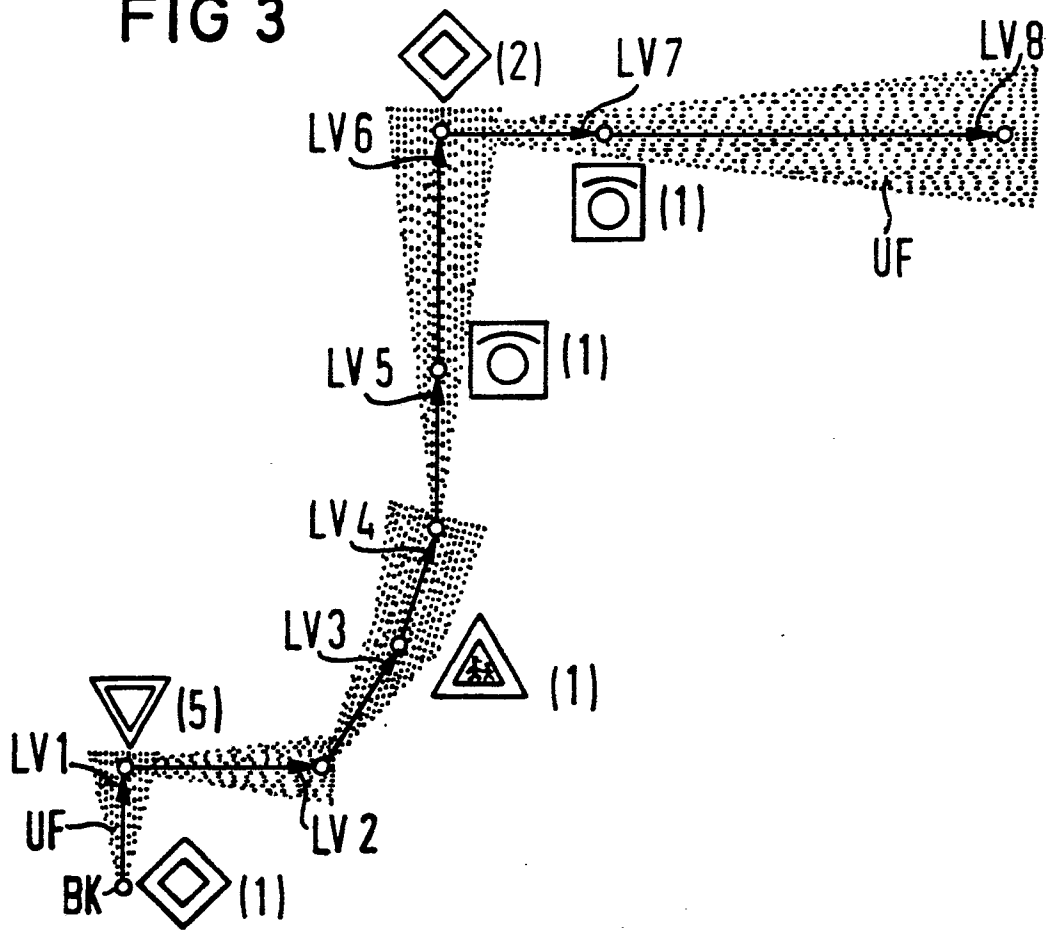


FIG 4

