

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 357 893  
A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89110927.4

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: G08G 1/01

22

Anmeldetag: 16.06.89

30

Priorität: 08.09.88 DE 3830598

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
14.03.90 Patentblatt 90/11

84

Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES IT LI LU NL SE

71

Anmelder: Messerschmitt-Bölkow-Blohm  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung  
Robert-Koch-Strasse  
D-8012 Ottobrunn(DE)

72

Erfinder: Fabian, Hans, Dr.  
Biberger Strasse 56  
D-8025 Unterhaching(DE)  
Erfinder: Peckmann, Manfred  
Cramer-Klett-Strasse 28 e  
D-8014 Neubiberg(DE)

54

Verfahren zum Messen des Verkehrsflusses auf Strassen.

57

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung von Verkehrsflüssen auf Straßen.

Mit der Erfindung ist es möglich, unter Verwendung vorhandener Säulen, wie Notrufsäulen, Ampeln, Lichtmasten, Baken, Schildern u.a., dort Baueinheiten mit Sensoren und Signalaufbereitung zu installieren und an eine Zentrale oder Leitstelle mit Rechner zur Verkehrszählung, Verkehrswarnung und für andere Maßnahmen auszuwerten. Die Erfindung zeigt eine sichere und wirtschaftliche Lösung auf, die berührungslos arbeitet und ohne besondere Einrichtung im Fahrzeug eines Verkehrsteilnehmers auskommt, außerdem brauchen Straßen nicht mehr zur Reparatur oder Neuverlegung von Induktionsschleifen aufgerissen und wieder verschlossen werden.

EP 0 357 893 A2

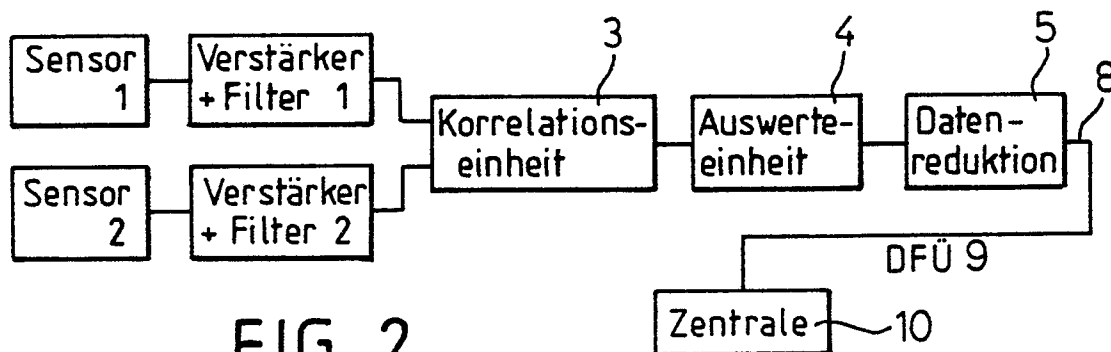


FIG. 2

## Verfahren zum Messen des Verkehrsflusses

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erfassung des Verkehrsflusses auf Straßen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist in Städten an belebten Straßenkreuzungen bekannt, den Verkehrsfluß dadurch zu überwachen, daß man Fernsehkameras (Videokameras) in den Ampelanlagen oder Lichtmasten installiert hat, die ihre Bilder in eine Zentrale (Leitstelle) zur optischen Überwachung übertragen. Eine solche Überwachung erfordert hohen Personalaufwand und hohe Aufmerksamkeit über die Überwachungsdauer gesehen, wenn sie erfolgreich sein soll.

Es ist auch bekannt an viel befahrenen Schnellstraßen innerorts oder außerorts Induktionsschleifen unter der Straßendecke anzuordnen und so Zahl und Geschwindigkeit der Fahrzeuge und deren Abstand zueinander zu erfassen - vgl. Deutsche Offenlegungsschrift 3128578 und 3209377.

Für Autobahnen ist auch bekannt, den Verkehr auf dem jeweiligen Fahrstreifen und in der jeweiligen Fahrtrichtung, mit Hilfe solcher Induktionsspulen zu messen - vgl. Deutsche Patentschrift 2911734 - ein Verkehrsstau, z.B. hervorgerufen durch einen Unfall, kann so sehr schnell angezeigt und der nachfolgende Verkehr gewarnt werden.

Nachteilig ist bei Systemen mit Induktionsschleifen in der Fahrbahn die geringe Lebensdauer, die derzeit auf etwa maximal 5 Jahren anzusetzen ist.

Natürlich können auch die in der Erprobungsphase befindlichen Verkehrsleit- und Navigationssysteme, wie ALI oder OKE zur Zählung von Fahrzeugen auf jeweils einer bestimmten Straße herangezogen werden. Diese Systeme arbeiten jedoch mit aktiven und aufwendigen Funkeinrichtungen im Fahrzeug, sodaß Fahrzeuge ohne eine solche Einrichtung nicht erfaßt werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein System zur Messung, Auswertung und sicheren Überwachung des Verkehrsflusses auf Straßen gemäß Oberbegriff von Patentanspruch 1 zu schaffen, bei dem man mit möglichst geringem (zusätzlichem) baulichen Aufwand auskommt. Andererseits soll das System zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf den Straßen beitragen.

Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Mittel hierzu sind in weiteren Ansprüchen enthalten. Weitere Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung sind neben den Ansprüchen in Beschreibung und Zeichnung von Ausführungsbeispielen dargelegt.

Die wesentlichsten Vorteile der Erfindung sind:

Durch die Verwendung von mindestens zwei unterschiedlichen Sensorarten ist durch Korrelation eine sichere Verkehrsflußerfassung nach mehreren

Kriterien und Datenreduktion möglich, ohne daß in oder unterhalb der Straßendecke Einbauten wie Induktionsschleifen nötig wären. Geeignete Sensortypen, die gemeinsam mit einem ersten Schallsensor als weiterer Sensor, insbesondere zweiter Sensor, dienen, sind mit Vorteil anwendbar: Magnetfeld- oder Hallsensoren, Sensoren für elektromagnetische Wellen, wie Mikrowellen oder Wellen im Bereich sichtbares oder infrarotes oder ultraviolette Licht; dann ist mit Vorteil der Sensor zweiteilig als Sender und Empfänger ausgebildet. Der Sensor und die Signalverarbeitungsstufe für die gewonnenen Meßsignale, sowie evtl. Signalvorauswertung und ggf. Datenreduktion einschließlich Weitergabe (z.B. drahtlos mit Sender) bzw. mittels Leitungsankopplung an eine Zentrale, stellt eine Baueinheit dar, die Einrichtung umfassend, in die die vorgenannten Elemente integriert sind. Sie wird angebaut an die bestehenden Verkehrseinrichtungen, wie Ampeln, Lichtmasten, Straßen, Baken oder Leitpfosten oder Schilder usw., sodaß keine Veränderung an oder unter der Straße auch für die Datenübermittlung nötig ist, da vorhandene Leitungen oder andere Verbindungen benutzt werden.

Mit der Erfindung ist somit eine berührungsfreie Methode aufgezeigt, die keine besonderen Einrichtungen im Fahrzeug erfordert. Trotzdem ist es möglich, die Fahrzeuge nicht nur zu zählen, sondern auch zu klassifizieren und nach Geschwindigkeit, Abstand, Richtung, Fahrbahn usw. zu erkennen, mit Hilfe eines auf die wesentlichen Werte reduzierten Datenflusses das Verkehrsgeschehen zu beobachten und ggf. warnend oder steuernd einzugreifen.

Die reduzierten Daten erlauben eine kostengünstige Verkehrsflußüberwachung und verkehrsflußgesteuerte Ampelschaltungen oder das Entstehen von Staus und Massenkarambolagen rechtzeitig zu erkennen und zu verhindern und Geschwindigkeitsbegrenzungen einzuführen oder Umleitungen vorher weiträumig entfernt anzuzeigen. Gleiches gilt auch für das optische und/oder akustische, Aussprechen einer Überholwarnung oder eines Überholverbotes oder weiter abgestuft einer Sperrung. Jenach Wetterverhältnissen, Tag oder Nacht kann eine solche Warnung in kürzerem oder weiterem Abstand von einem Unfallort entfernt erfolgen. Ähnliches gilt auch für das Nichtbenutzen einer Überholspur auf einer Autobahn, sofern ein Falschfahrer vom erfindungsgemäßen System detektiert wurde.

Zusätzlich können für die mit entsprechenden Einrichtungen ohnehin versehenen Einsatzfahrzeuge von Feuerwehr, Rettungsdienst oder Polizei leichter freie Fahrwege, z.B. zu und von einem

Unfallort, geschaffen werden.

Das erfindungsgemäße System ist weitgehend autonom und sich selbst kontrollierend ausgebildet.

Ausführungsbeispiel der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert, ohne daß die Erfindung hierauf beschränkt wäre. Abwandlungen der Ausführungsbeispiele können selbstverständlich vom Fachmann im Rahmen der Erfindung vorgenommen werden ohne diesen zu verlassen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Straße mit Säule im Randbereich und daran angebrachter Einheit zur Überwachung des Verkehrsflusses

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zur Überwachung des Verkehrsflusses

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer Sensoreinheit für die Überwachung zur Erfassung vom Fahrzeugkörper (Motor) abgegebener Schallwellen

Fig. 4 einer Sensoreinheit zusammengesetzt aus Sender und Empfänger für magnetische Wellen, wie Mikrowellen, Lichtwellen, ultraviolette oder infrarote Strahlung

Fig. 5 die Anwendung einer Sensoreinheit an einer Straßenkreuzung zur Ampelsteuerung

Fig. 6 ein System an einer mehrbahnigen Schnellstraße, wie Autobahn

Fig. 7a ein Warnsystem/Alarmsystem optisch/akustisch der Straße zugeordnet

Fig. 7b ein Warnsystem/Alarmsystem dem Kfz zugeordnet

Fig. 8a ein System für Einsatzfahrzeuge an Kreuzungen

Fig. 8b ein System für Einsatzfahrzeuge auf den Bundesautobahnen

Fig. 9a ein Datenfernübertragungssystem von den autonomen Baueinheiten an den Säulen zur Zentrale mit Rechner

Fig. 9b eine Einbaueinheit an einer solchen autonomen Säule

#### Prinzipieller Aufbau:

Die Erkennung der Fahrzeuge erfolgt mit einem Sensorsystem in einer Erfassungseinheit, das z.B. auf die Schallabstrahlung (Fig. 3) und auf die Veränderung eines elektromagnetischen Feldes (Fig. 4) reagiert.

Im Beispiel handelt es sich um die Verwendung zweier verschiedener Sensortypen in einer Erfassungseinheit, deren Signale mittels Korrelation verglichen werden mit Signalen bekannter Kraftfahrzeuge.

Ein Sensor 1 arbeitet auf piezoelektrischem Wege (Fig. 1,3). Der von den Fahrzeugen ausgehende Schall regt im Sensor Schwingungen an, die als Körperschall verschiedener Signalform regi-

striert werden. Damit kann eine Identifikation der Fahrzeugklasse erfolgen. Die Signalform wird mittels einer Verstärkereinheit in ein Identifikationssignal umgewandelt, das - nach Vergleich mit bekannten Signalformen aus dem Speicher - eine erste Klassifizierung ermöglicht und eine Datenreduktion für den anschließenden Übertragungsweg. Auch geeignete Mikrophone sind anwendbar.

Als zweiter Sensor 2 dient ein Magnetfeldsensor (Fig. 4) oder Hallsensor, die die gegenüber der ungestörten Umgebung auftretende Veränderung des elektromagnetischen Feldes beim Vorbeifahren eines Fahrzeuges mißt und ebenfalls über einen Verstärker in ein weiteres Identifikationssignal umgesetzt wird, das eine Klassifizierung des Fahrzeuges ermöglicht anhand des Signalverlaufs (Kurvform) der rückgestreuten Energie.

Beide Signale von 1 und 2 werden im Korrelator 3 verglichen und anhand der, z.B. in der Vorwerteeinheit (4), gespeicherten Kenndaten bekannter Kraftfahrzeuge ausgewertet, um sichere Erkennung und eine Zählung nach Fahrzeugklasse, Richtung und gegebenenfalls Geschwindigkeit zu gewährleisten. Gleichzeitig erfolgt eine Datenreduktion in der entsprechenden Einheit 5, um nur die notwendigen Daten, wie Fahrzeuge je Spur und Richtung und Zahl pro min., in digitaler Form, von der Datenausgabe 8 über Datenfernübertragung DFÜ 9, an die entsprechende Zentrale 10 weiterzuleiten.

Die Säulen 6 und 6' sind im Randbereich neben Straßen zugeordnet in bekannter Weise wie z.B. die Notrufsäulen neben den Bundesautobahnen.

#### Anwendungen:

##### 1. Ampelsteuerung (Fig. 5)

Ein Einbau zweier Sensoren 1 u. 2 in gemeinsamer Baueinheit und in vorbestimmtem Abstand entlang der Straße 7 in Säulen 6' kann zur sicheren Erkennung von Fahrzeugdichten genutzt werden, die zur Ampelsteuerung verwendet wird, dabei erfolgt die Richtungserkennung aufgrund der mit dem Abstand vom Sensor abnehmenden Signalintensität und vice versa. Eine entsprechende Signalunterdrückung ist in die Vorauswerte-Einheit 4 einbaubar. Ein dezentraler Rechner 10' oder der zentrale Rechner 10 steuert die jeweilige Anlage in Abhängigkeit vom Verkehrsfluß. (Dezentrale Baueinheit z.B. mit der Ampel verbunden vgl. auch Fig. 9b)

##### 2. Verkehrsflußzählung auf Autobahnen (Fig. 6)

Eine prinzipiell ähnliche Einrichtung wie oben beschrieben, kann zur Zählung des Verkehrsflusses auf Autobahnen 11 verwendet werden.

Dabei sind nach Fig. 7a verschiedene Warnungen möglich, einmal zur Geschwindigkeitsbeschränkung bei hohen Belastungen der Fahrbahnen 12 (hier z.B. in jeder Richtung I, II und ggfs. III), zum anderen zur unmittelbaren Alarmierung durch schnelles Erkennen von Stockungen im Verkehrsfluß, z.B. Stauwarnung oder Anzeige: "Überholverbot", z.B. wegen Falschfahrer, - erkannt durch entgegengesetzt ablaufende Signalintensität s.o. - oder Anzeige einer Umleitungsempfehlung (z.B. U55)

In Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 7a mit Warnanzeigen für die gesamte Straße oder Einzelfahrbahn, insbesondere nach Art von Verkehrsschildern, kann auch nach Fig. 7b vorgesehen sein, die Warnung direkt in ein Fahrzeug hinein zusenden, insbesondere wenn dieses mit einem Empfänger von einem Entfernungsmesser- und/oder Abstandswarngerät oder Funk ausgerüstet ist. Im ersten Falle erfolgt dann die Warnung auf optischem Wege im zweiten Falle auf akustischem Wege derart, daß (vgl. Fig. 9b) in einer Säule 6' ein Sender vorgesehen ist, auf den der optische oder akustische Empfänger im Kfz anspricht und ggf. mittels einem elektronischen Zusatzbaustein eine zusätzliche Alarmanzeige erbringt, etwa derart, daß die Warnanzeige (Doppelblinklicht) bekannter Art oder ein SOS-Zeichen gegeben wird (dreimal lang - dreimal kurz - dreimal lang) - vgl. Fig. 7b.

In Fig. 8a ist ein System für Einsatzfahrzeuge an Kreuzungen dargestellt, wobei das Einsatzfahrzeug z.B. einen Infrarot-Sender aufweist, auf den ein Empfänger in der Säule anspricht, der das Signal an die nächste Ampelanlage weitergibt und mit Hilfe des Zentralen Leitrechners CPU oder eines dezentralen Mikroprozessors MP dem Einsatzfahrzeug beim Herannahen an die Kreuzung durch Umschalten auf Grün seinen Fahrtweg freimacht oder gelbes Blinklicht auf alle Ampeln der Kreuzung schaltet. Die Signalausgabe kann gemäß Fig. 9a links oben erfolgen.

In Fig. 8b ist die Anordnung so getroffen, daß z.B. über eine Schilderbrücke die Warnanzeige über der mittleren Fahrbahn II das Freimachen dieser Fahrbahn und räumen hin zur rechten oder linken Spur anzeigt, gesteuert von dem dezentralen Rechner MP oder vom Zentralrechner CPU über den Datenbus. Das Räumen kann auch für den Grünstreifen 13 zwischen den Fahrbahnen angewiesen werden, oder es kann eine andere Fahrspur gesperrt werden, oder alle drei (z.B. um einen Rettungshubschrauber landen zu lassen). Ggf. können zusätzliche Ampeln vor dem Überqueren des Grünstreifens durch Einsatzfahrzeuge an hierfür

vorgesehenen Stellen mittels gelbem Blinklicht warnen. Die Warnanzeige kann gemäß Fig. 9b rechts an einer Säule erfolgen oder mit dieser verbunden sein.

Das Kontrollsystem für die autonomen Baueinheiten ist in Fig. 9a und eine einzelne solche Säule in Fig. 9b dargestellt.

In Fig. 9a zeigt der linke Teil die Einbaueinheit für die Bake mit Signalerfassungseinheiten, wie Sensoren 1 und 2, mit Signalprozessor SP, der die Vorverstärker und Filter und die Korrelationseinheit 3 enthält, und einem Mikroprozessor MP, der Vor- auswerteeinheit 4 und Datenreduktionseinheit 5 - vgl. Fig. 2 - enthält. Der Mikroprozessor MP hat seine eigene Stromversorgungs- und Kontrolleinheit SV einen Taktgeber TG, insbesondere Zeittakt, vorzugsweise auch einen nicht dargestellten Pulscod-Generator für die Datenfernübertragung über den Bus, welcher entlang der Straße im Randbereich verlegt ist, entweder als Kabel, Glasfaserkabel z.B. ISDN, Telefonleitung z.B. für DATEX-P der Post oder Telemetrie oder andere Datenfernübertragung, ggf. nach vorheriger Zwischenspeicherung der Daten in einem Puffer.

Die Signalein- und ausgabe soweit die Signale nicht von den Sensoren 1,2 kommen ist nachher im Zusammenhang mit Fig. 9b erläutert.

Wenn die Signale von den Baken in der Zentrale, nach Datenfernübertragung über Bus, ankommen, kann dies über Schnittstelle oder direkt in die Ein- und/oder Ausgabeeinheit des zentralen Leitrechners CPU geschehen. Dieser hat insbesondere einen Mikrocomputer MC mit einem Festwertspeicher ROM und einem Schreib-Lesespeicher RAM, außerdem besitzt er einen von außen nachladbaren Speicher für die Fahrzeugtypen, die erkannt werden sollen (Typeninformationsspeicher TS).

Der Zentralrechner CPU vergleicht zur Auswertung des von den Sensoren 1 und 2 erfaßten Verkehrsflusses je nach Fahrbahn und Fahrtrichtung, Fahrzeugart, -Größe und sonstigen erfaßten signifikanten Merkmalen mit den Signaturen aus dem Speicher TS um dann nach Fahrzeugklassen zu zählen, zwischenzuspeichern und um dann ggfs. die vor programmierten Schritte wie Warnung/Stop u.a. einzuleiten.

Mit dem Rechnerleitwerk LW sind in an sich bekannter Weise Taktgeber und Versorgungseinheit sowie Befehlsregister, Daten- und Adressenregister verbunden, diese sind im einzelnen nicht dargestellt um die Zeichnung übersichtlich zu halten. Nicht dargestellt ist auch eine arithmetische und logische Einheit (ALU) und ggf. Hilfsregister für Rechenoperationen (AKKU), die der zentrale Leit- rechner ebenfalls enthalten kann. Der zentrale Leit- rechner ist über eine Schnittstelle 112 mit Anzeigen 113 bis 119 usw. verbunden, in gewünschter Zahl, Art und Weise. Selbstverständlich kann die

Zentrale Daten auch über den externen Bus der Datenfernübertragung in umgekehrter Richtung an die Einbaueinheiten in den Baken senden, z.B. im Voll-Duplexverkehr und/oder Paketweise im DATEX-P-Verkehr.

Mit 113 ist die Anzeige verbunden, die aufleuchtet, wenn ein Signal an die Baken zurück gesandt wird und z.B. über Segmentanzeige auch an welche Bake und kodiert in welche Art.

Mit 114 ist die Anzeige für die Versorgungsbereitschaft jeder Bake z.B. der Stromversorgung, wie Batterie, Solarzellen etc. und deren Kontrolle bezeichnet, mit 115 die Sensorüberwachung und mit 116 ebenfalls für den unterschiedlichen Sensor, mit 117 erfolgt die Leitungs- und Modulüberwachung innerhalb der Bake auf eventuelle Unterbrechungen und mit 118 die Überwachung auf eventuellen Totalausfall der Bake, z.B. durch Anfahren; 119 dient der Codierung/Code-Prüfung.

Die in Fig. 9 dargestellte Säule zeigt die Baueinheit mit beiden Sensoren, insbesondere Sender und Empfänger, sowie einen weiteren Signalempfänger 120 für Signale von Einsatzfahrzeugen mit zugehörigem Steuermodul für eine eventuelle entsprechende Anzeige oder Ampel 121, die auch z.B. mittels Infrarot- oder Lasersender oder Radar oder akustisch zu dem Amaturenbrett oder Bordcomputers eines Fahrzeugs überbracht werden kann mit Hilfe des in Fig. 9a links oben strichliert eingezeichneten Signalgebers. Die Einbaueinheit in Fig. 9b enthält identisch alle Elemente nach Fig. 2. Unterhalb der Bake ist im Boden lediglich das Herausführen eines drahtgeführten Fernübertragers als Datenbus (ISDN) 122 dargestellt und als Stromversorger kann eine Batterie 124 und/oder ein Panel von Solarzellen 123 dienen, letztere auch zur Aufladung der Batterie(n) 124.

Die Betriebsbereitschaft bzw. der Zustand (Ladung, Speicher) der Stromquelle(n) und somit der Baueinheit jeder einzelnen Säule ist mit Hilfe bekannter Rundsteueranlagen von einer nicht dargestellten Eingabeeinheit (Tastatur) des Zentral-Leitrechners (CPU) abfragbar - vgl. Fig. 9a - und wird angezeigt bei 114 in dieser Fig. zugleich mit der kodierten Kennung der Säule bei 113. Ggfs. wird von Solarzelle auf Batterie o.a. bekannter Versorgungshilfseinrichtung zur wenigstens zeitweisen Sicherstellung der Daten und des nötigen Datenflusses umgeschaltet. Bei Totalausfall erfolgt automatisch Anzeige bei 118 in Fig. 9a. Gleiches gilt für die Anzeigen 115-117 und eventuelle Überbrückungshilfen.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Messen des Verkehrsflusses auf viel befahrenen Straßen oder Kreuzungen ne-

ben denen im Randbereich oder in dessen Nähe Säulen, Baken, Pfosten, Ampeln, Schilder oder dgl. aufgestellt sind, mit zugeordneten Teilen von Einrichtungen zur Erfassung des Verkehrsgeschehens auf der Straße, die mit einer Zentrale zur Verkehrsüberwachung und/oder Steuerung von Eingriffen verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß den vorhandenen mit einer Zentrale verbundenen Säulen Erfassungseinrichtungen mit mindestens zwei unterschiedlichen berührungslos aktiven Sensorarten zugeordnet sind, während die Fahrzeuge, die sich auf der Straße bewegen, passiv sind und beim Vorbeifahren an den Sensoren gezählt und klassifiziert werden, indem in den Erfassungseinrichtungen (1,2) empfangene Energie in einer Korrelationsstufe (3) verglichen werden mit bekannten Signalverläufen und daß erst nach Erkennen und Auswerten (in 4) die Daten klassifizierter Fahrzeuge (nach Richtung, Spur, Geschwindigkeit, etc. vorselektiert), in einer weiteren Stufe (5) auf das Notwendige reduziert, an eine Zentrale (10) mittels Datenfernübertragung (9) weitergegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fahrzeuge nicht nur gezählt und klassifiziert werden, sondern auch ihre Fahrtrichtung und/oder Fahrgeschwindigkeit erfaßt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Sensor zur Entfernungsmessung an der Säule angeordnet ist, um die Fahrbahn (Spur) festzustellen, auf der sich das zu zählende und zu klassifizierende Fahrzeug befindet.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von den Sensoren erfaßten Signale verstärkt, vorgefiltert und erst nach Datenreduktion über vorhandene Kanäle an die Zentrale zur Überwachung des Verkehrsgeschehens und zur Steuerung von eventuellen Eingriffen weitergeleitet werden.

5. Vorrichtung zur Messung eines Verkehrsflusses auf einer Straße, an deren Randbereich oder in dessen Nähe Säulen, Pfosten, Baken oder ähnliches aufgestellt sind, die mit einer Zentrale verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vom fahrenden Fahrzeug (Motor) ausgehenden Schallwellen in einem Sensor erfaßt und in eine elektrische Signalverarbeitungsstufe gegeben werden, ebenso wie die elektrischen Signale aus einem weiteren Sensor und daß die Signalverarbeitung in einem in sich geschlossenen Gehäuse, ggf. mit eigener Stromversorgung, untergebracht ist, die auch die Mittel zur Signalverstärkung, Vorfilterung oder Vorauswertung und zur Weiterleitung reduzierter Datenmengen an eine Zentrale mit Rechner zur Auswertung dieser Daten umfaßt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im

geschlossenen Gehäuse untergebrachte Einrichtung zur Vorauswertung und Reduktion der von den Sensoren gewonnenen Daten über vorhandene Telefonleitung, elektrische Kabel, Glasfaser oder telemetrisch an die Zentrale angeschlossen sind. 5

7. Vorrichtung nach einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als weiterer Sensor ein Magnetfeld- oder Hallsensor dient, der die gegenüber der ungestörten Umgebung auftretende Veränderung des Magnetfeldes bei Vorbeifahren eines Fahrzeugs mißt. 10

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß als weiterer Sensor ein Ultraschallsensor dient.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor einen elektromagnetische Wellen aussendenden Sender und Empfänger aufweist zum Messen rückgestreuter Energie und deren Verteilung. 15

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sensor ein elektrooptischer Sensor ist, der einen Sender und Empfänger für Licht im sichtbaren Bereich und/oder im infraroten und/oder im ultravioletten Wellenbereich zur Messung reflektierter Energie aufweist. 20 25

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der weitere Sensor aus einem Mikrowellensender und -empfänger besteht zur Erfassung der rückgestreuten Energie. 30

12. Vorrichtung nach einen der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach Auswertung in der Zentrale, insbesondere durch einen Zentralrechner, der von allen Säulen abgerufenen oder eingegangenen Meldungen ein Eingriff, z.B. eine Warnung, ausgelöst wird. 35

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Warnung in Form eines optischen oder akustischen Signals an der Straße, insbesondere an der Säule, abgegeben wird oder direkt ins Fahrzeug, insbesondere im Armaturenbereich. 40

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Empfänger an der Säule als Empfänger unsichtbarer elektromagnetischer Strahlung ausgebildet ist, der kodierte Signale in diesem Wellenlängenbereich von Einsatzfahrzeugen erhält, die über Warnungen/Weisungen an den weiteren Säulen eine Fahrspur freimachen. 45 50

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betriebsbereitschaft und/oder Stromversorgung jeder einzelnen Säule von der Zentrale kontrollierbar ist, bzw. automatisch Ausfallanzeige erfolgt und ggf. auf eine Versorgungshilfseinrichtung - zur Sicherstellung des nötigen Datenflusses - umschalt- 55

bar ist.

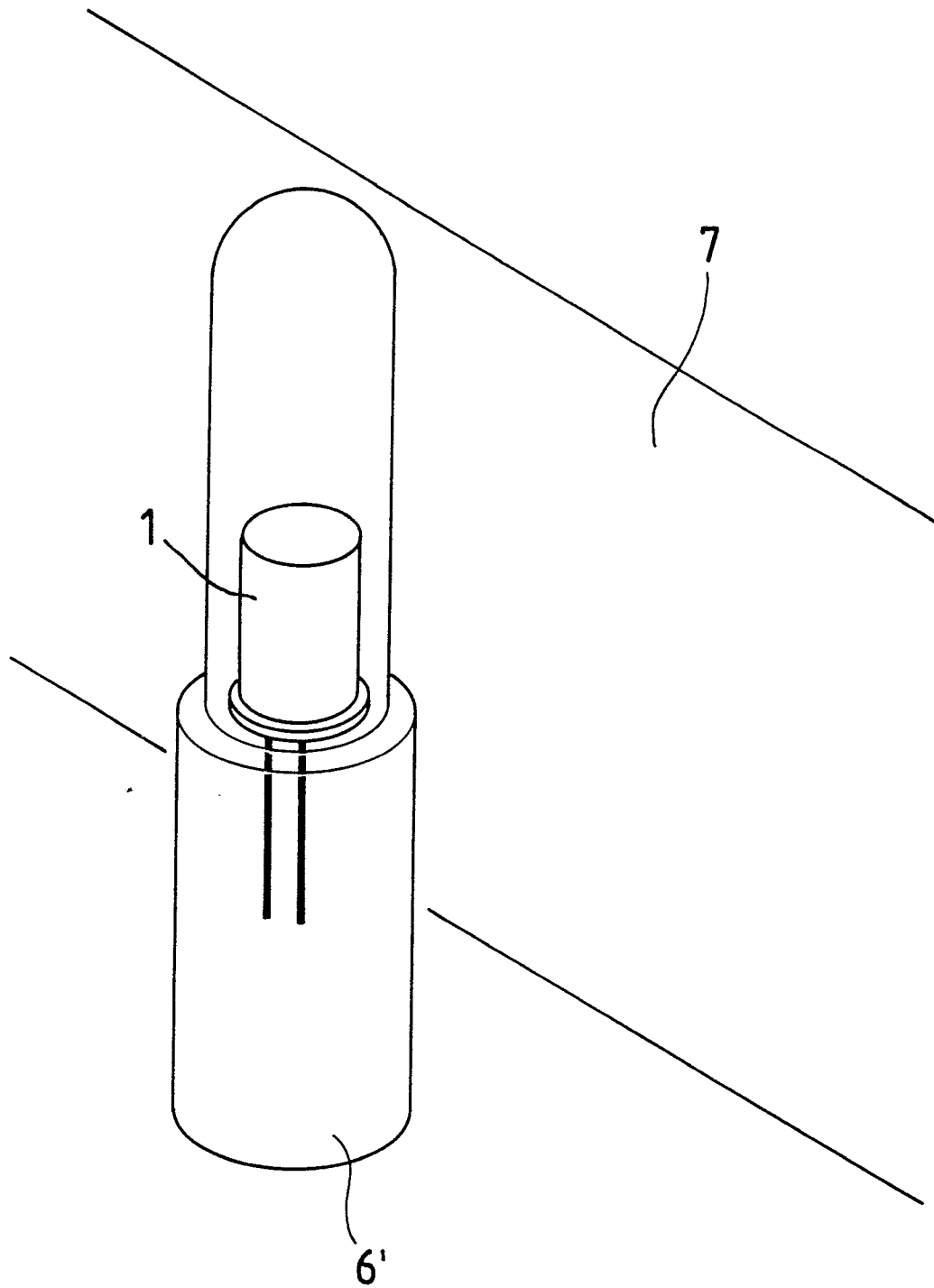


FIG. 1

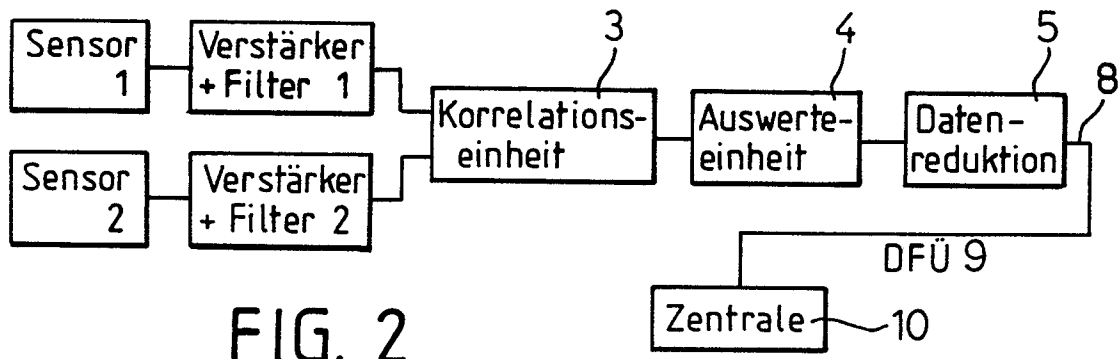


FIG. 2

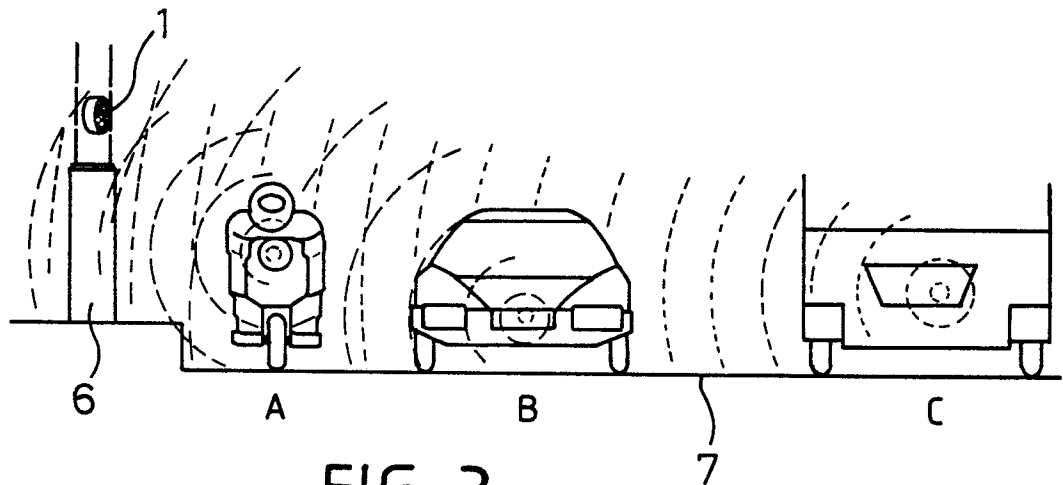


FIG. 3

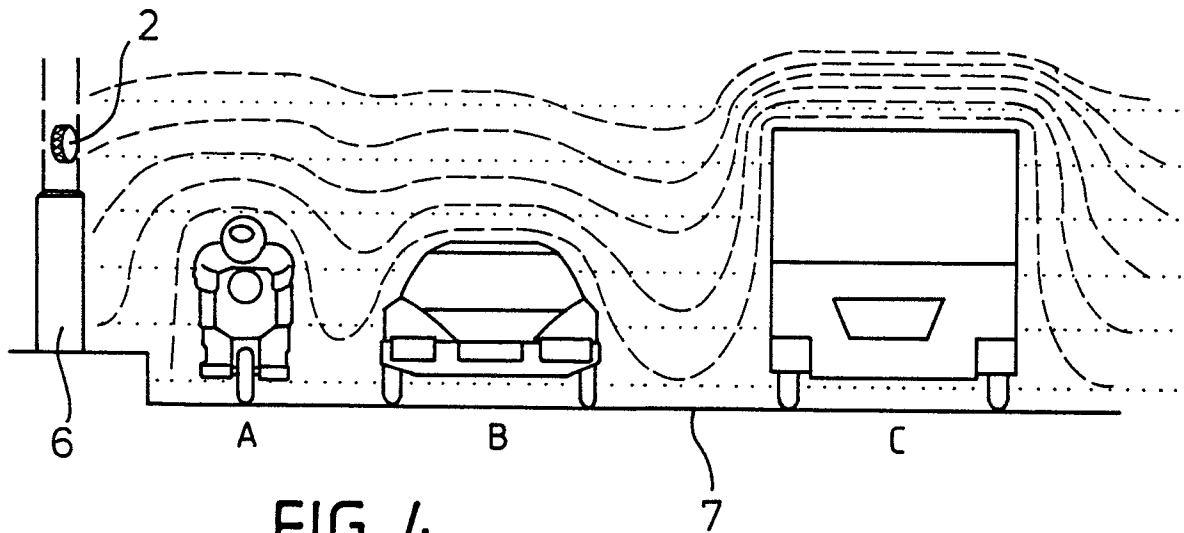


FIG. 4

FIG. 5

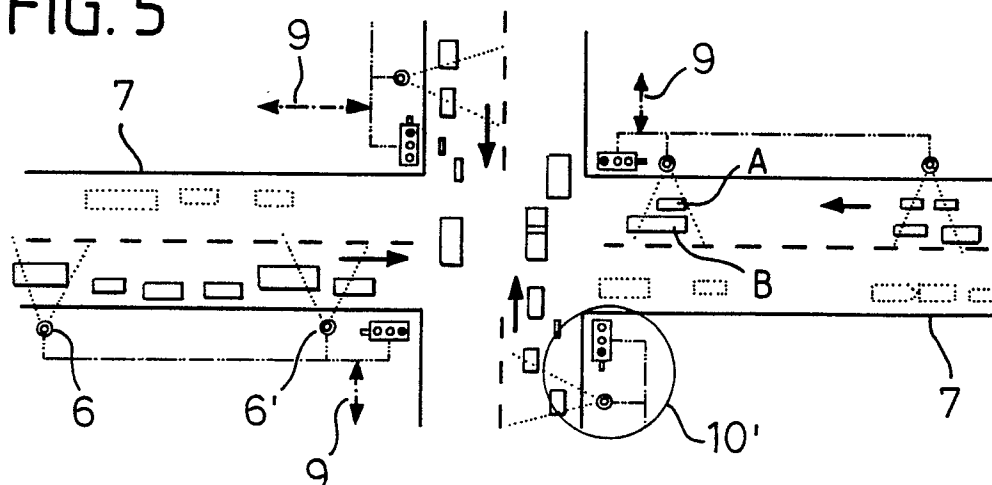


FIG. 6

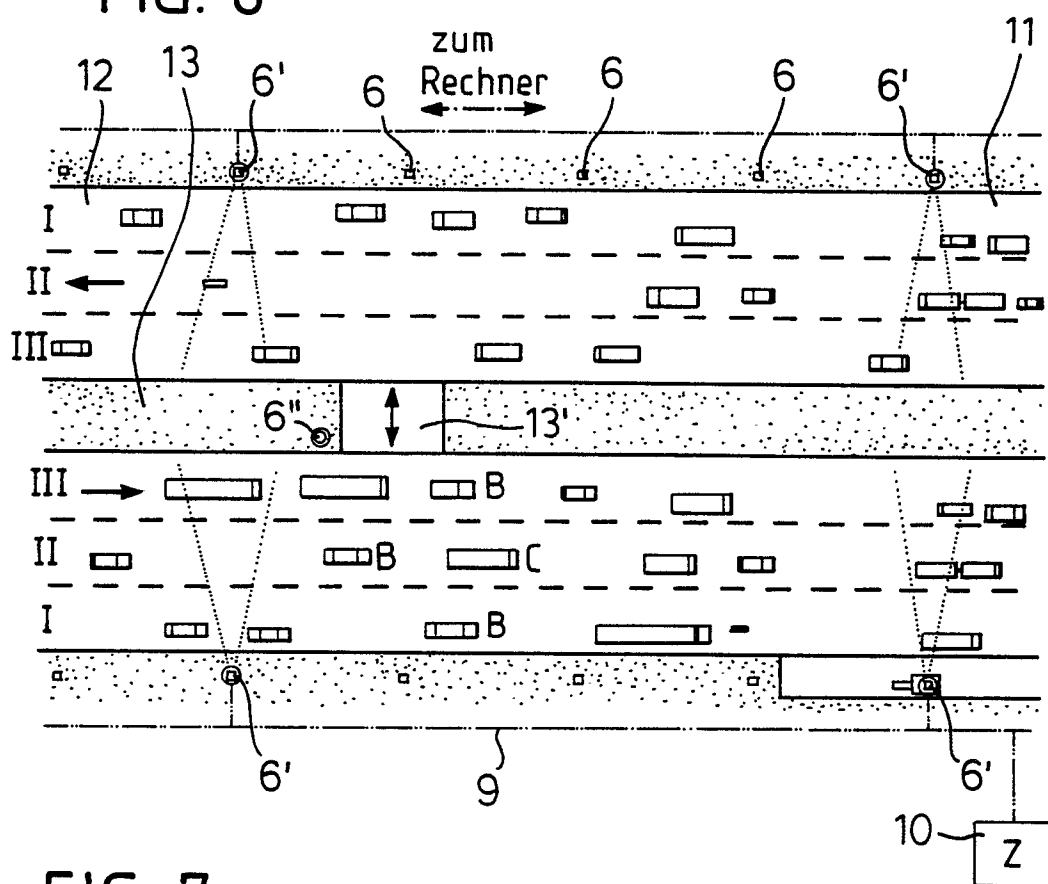


FIG. 7a

Warnschild

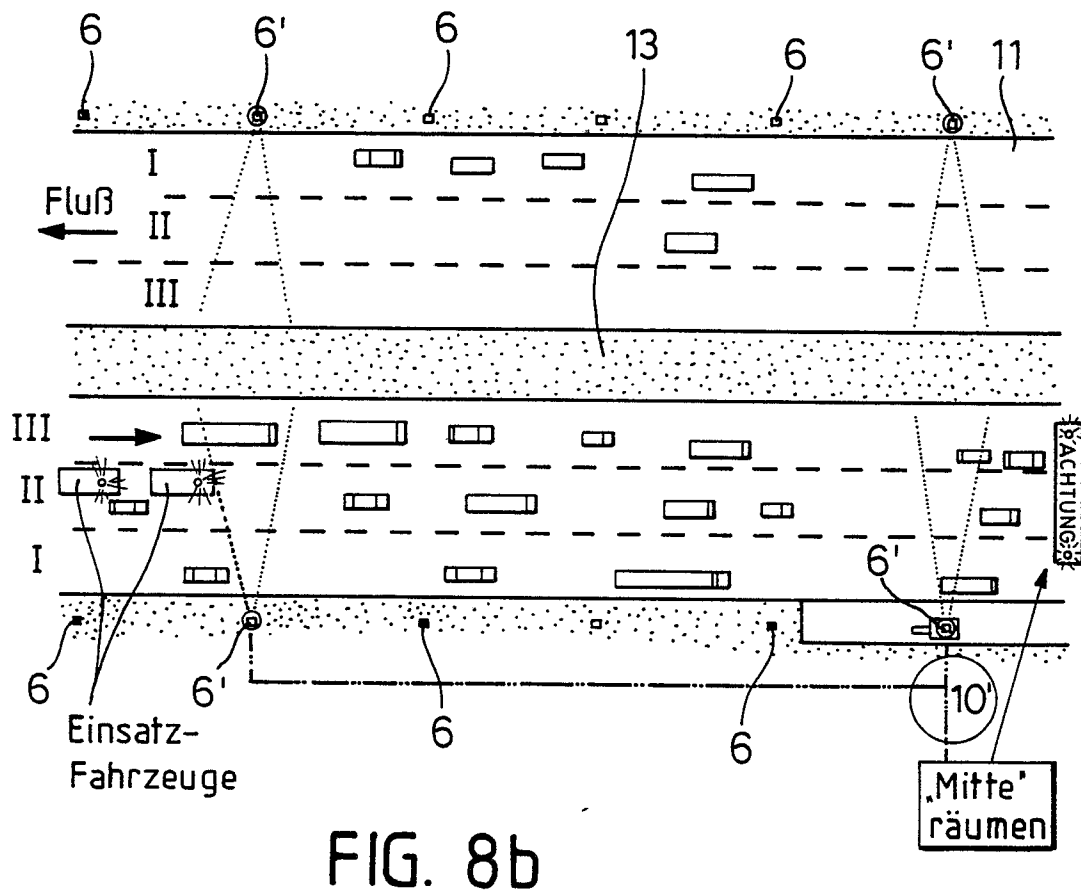
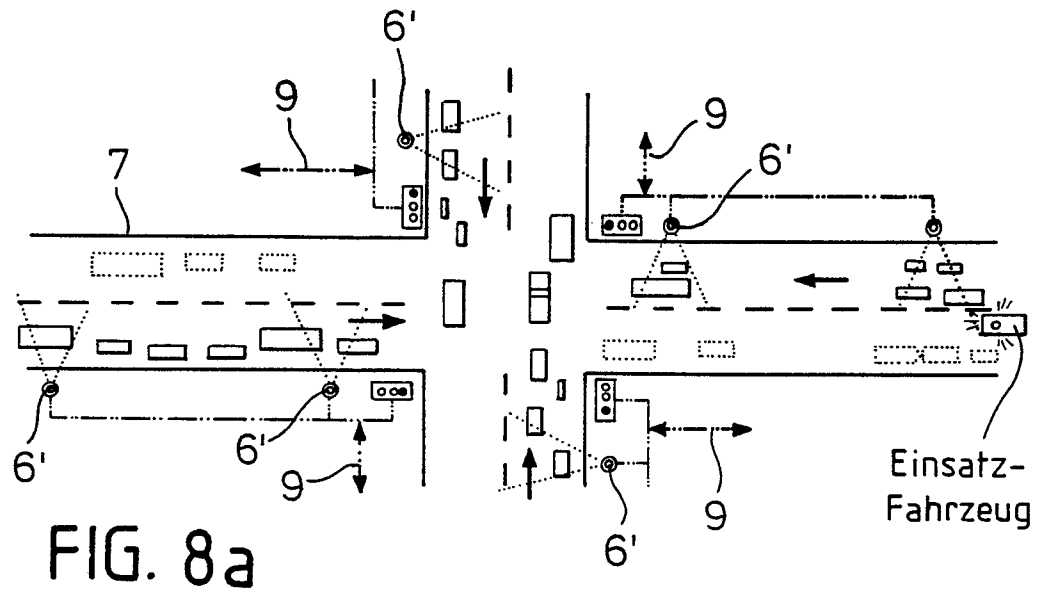
|                 |     |    |
|-----------------|-----|----|
| 120             | 100 | 80 |
| nicht überholen |     |    |
| S T A U         |     |    |

oder →U55



FIG. 7b

Blinker  
oder  
SOS-Zeichen  
im Auto



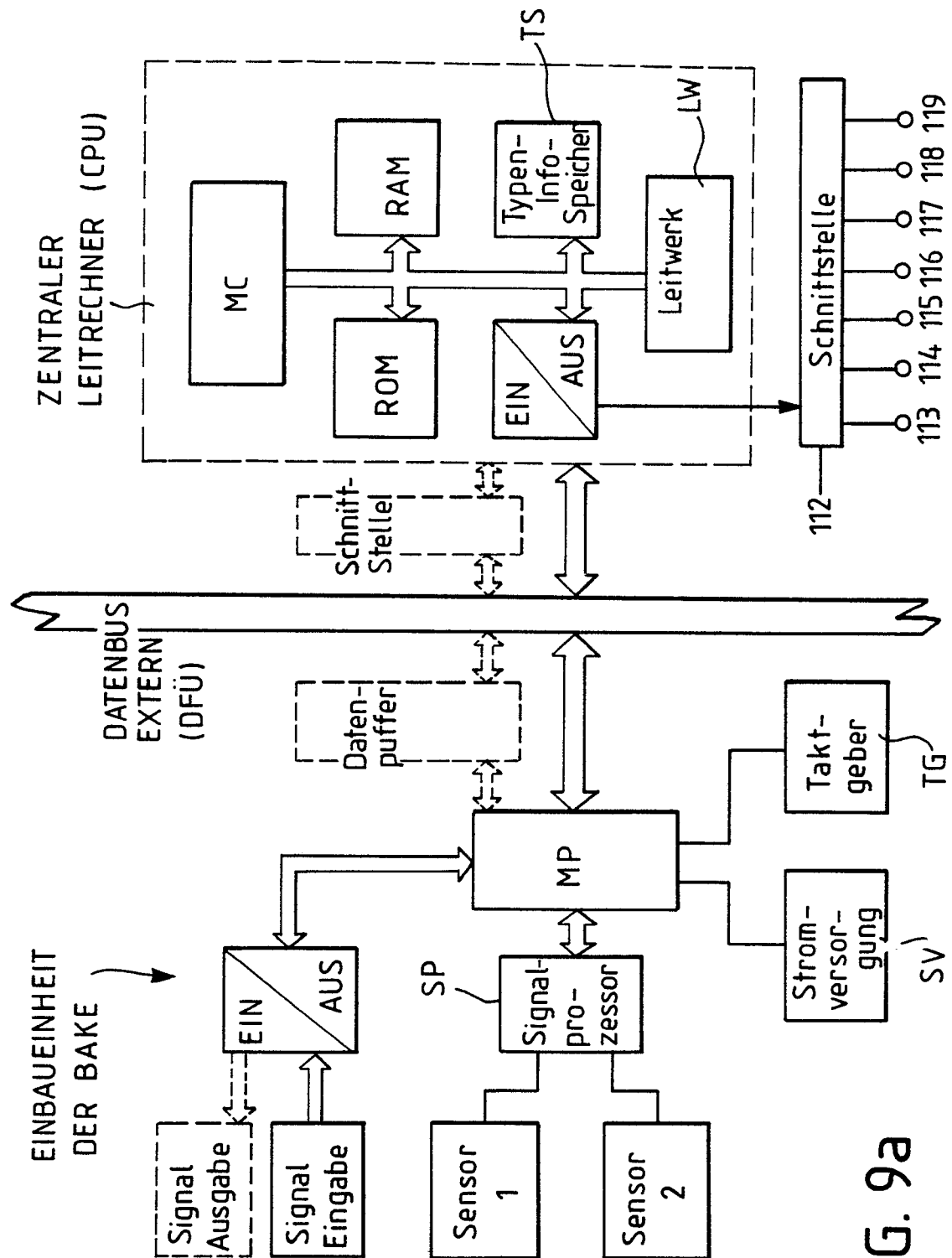


FIG. 9a

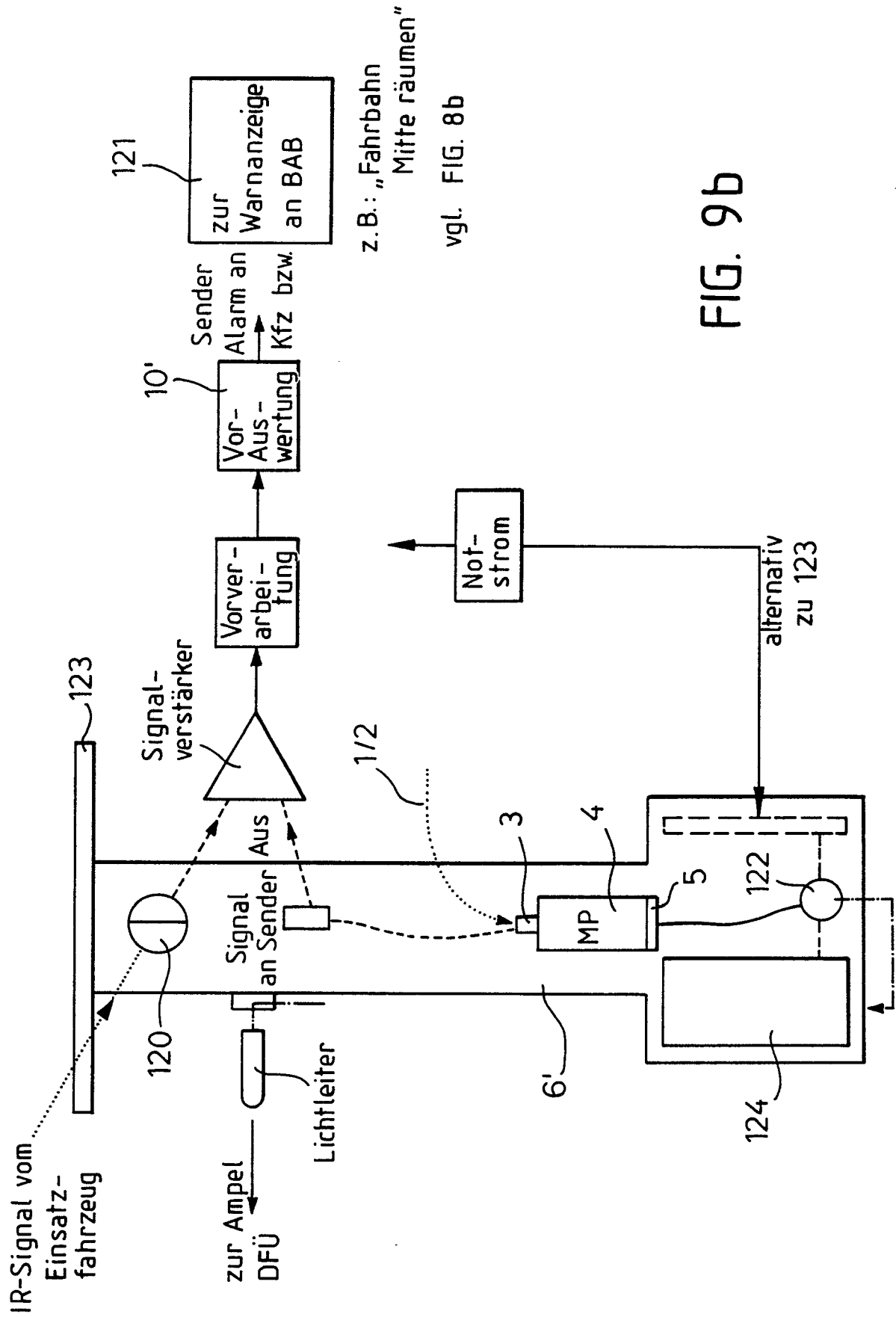


FIG. 9b

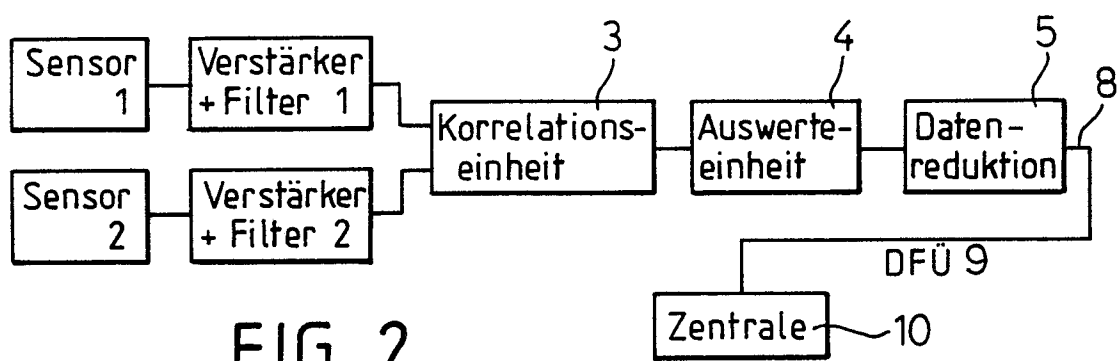


FIG. 2