



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 004 088
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 79100732.1

Int. Cl.²: **G 08 G 1/09**

Anmeldetag: 12.03.79

Priorität: 13.03.78 DE 2810728

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.09.79 Patentblatt 79/19

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT NL SE

Anmelder: Blaupunkt-Werke GmbH
Robert-Bosch-Strasse 200
D-3200 Hildesheim(DE)

Erfinder: Eschke, Bernd
Butenbergsfeld 1
D-3202 Bad Salzdetfurth(DE)

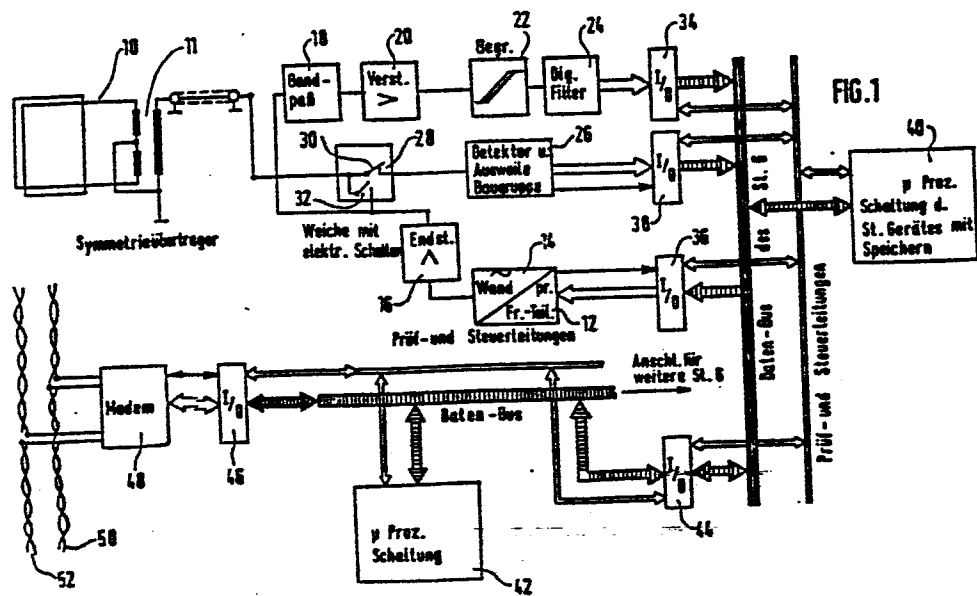
Erfinder: Rörup, Wilfried
Thüringerstrasse 4
D-3200 Hildesheim(DE)

Vertreter: Eilers, Norbert, Dipl.-Phys.
Robert-Bosch-Strasse 200
D-3200 Hildesheim(DE)

Zielführungssystem für Kraftfahrzeuge.

Gegenstand der Anmeldung ist eine Erweiterung der Datenerfassung in einem bekannten Zielführungssystem für Kraftfahrzeuge. Es werden auch Geschwindigkeit und Länge der einzelnen die zugeordneten Induktionsschleifen überfahrende Fahrzeuge erfaßt. Die Erfassung erfolgt durch einen Detektor, der die durch das Fahrzeug hervorgerufene Induktivitätsänderung analog mißt, und durch eine dem Detektor nachgeschaltete digitale Auswerteschaltung.

EP 0 004 088 A2



BLAUPUNKT-WERKE GMBH 32 HILDESHEIM, Robert-Bosch-Straße 200

PLI Eilers-md/tex1

- 1 -

6. März 1978
R.Nr. 1559Zielführungssystem für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zielführungssystem für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Zielführungssystem ist beispielsweise in der DT-OS 2.515.660 beschrieben. Mit diesem Zielführungssystem können jedem Verkehrsteilnehmer mit einem entsprechend ausgerüsteten Fahrzeug individuell auf sein Fahrziel zugeschnittene Informationen wie Richtungshinweise, Straßenzustand, Verkehrsdichte, Richtgeschwindigkeiten oder dergleichen gegeben werden.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, in dem bekannten System weitere, bisher nicht erfaßte Daten über den Verkehrsablauf zu gewinnen. Zu diesen Daten gehören Geschwindigkeit und Länge der einzelnen Fahrzeuge.

Die erfindungsgemäße Lösung wird in dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gesehen.

Zur Erfassung von Länge und Geschwindigkeit von Fahrzeugen sind bisher nur Einrichtungen bekannt, die mit zwei getrennten Schleifen arbeiten.

Überfährt ein Fahrzeug die Induktionsschleife des erfindungsgemäßen Zielführungssystem, so werden zunächst dessen Verkehrsdaten wie z.B. die Geschwindigkeit mittels der einzigen Schleife in einem zugeordneten Detektor analog erfaßt und erst in der nachfolgenden Auswerteschaltung digital gespeichert. Dieser Vorgang wird im folgenden auch als passive Verkehrsdatenerfassung bezeichnet und später noch näher erläutert.

Die Datenerfassung wird dann unterbrochen und das Straßengerät sendet Anrufzeichen, welche den an sich bekannten Informationsaustausch einleiten, wenn das die Induktionsschleife verlassende Fahrzeug mit einem

BLAUPUNKT-WERKE GMBH 32 HILDESHEIM, Robert-Bosch-Straße 200

PLI Eilers-md/text1

- 2 -

6. März 1978
R.Nr. 1559

Fahrzeuggerät ausgerüstet ist. Ein derartiger Ablauf bietet den Vorteil, daß die ermittelten Verkehrsdaten gegebenenfalls auch für die Aufnahme in den Informationsaustausch mit dem Fahrzeug bereitstehen z.B. für einen Hinweis auf eine gegebenenfalls vorliegende Geschwindigkeitsüberschreitung.

Weitere Vorzüge und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, in welchen die Erfindung anhand schematisch vereinfachter Prinzipschaltungen beispielsweise erläutert und dargestellt ist. Es zeigen:

- Fig. 1 Ein Blockschaltbild eines als Unterzentrale vorgesehenen Straßengerätes,
- Fig. 2 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Fahrzeuggerätes,
- Fig. 3 eine vereinfachte Prinzipschaltung eines erfindungsgemäßen Detektors,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Detektors,
- Fig. 5 ein Ersatzschaltbild eines im Detektor nach Fig. 4 vorgesehenen Modulators,
- Fig. 6 ein Blockschaltbild einer an einen Detektor nach Fig. 4 angeschlossenen Auswerte-Baugruppe,
- Fig. 7 eine in der Auswerte-Baugruppe nach Fig. 6 vorgesehene Logikschaltung,
- Fig. 8 ein Diagramm des Spannungsverlaufs eines demodulierten Sendesignals beim Überfahren einer Induktionsschleife.



Ein Straßengerät nach Fig. 1 besitzt eine Induktionsschleife 10, an welche über einen Symmetrieübertrager 11 zur Anpassung an eine Kabelverbindung eine Übertragungseinrichtung angeschlossen ist, deren Sendeweg im wesentlichen aus einem programmierbaren Frequenzteiler 12, einem ggf. damit zusammengefaßten Wandler 14 und einer Endstufe 16 besteht, während der Empfangsweg als wesentliche Baugruppen einen Bandpaß 18, einen Verstärker 20, einen Begrenzer 22 und ein Digitalfilter 24 aufweist.

In einem weiteren Schaltungszweig ist eine Baugruppe 26, die eine Detektor- und Auswerteschaltung umfaßt, mit der Induktionsschleife 10 verbunden.

Der Sendeweg, der Empfangsweg und die Detektor- und Auswerte-Baugruppe 26 sind über eine Umschaltvorrichtung 28 verknüpft, die hier beispielsweise aus einer Weiche mit zwei schematisch vereinfacht angedeuteten elektronischen Schaltern 30, 32 besteht.

Die Übertragungseinrichtung und die Detektorschaltung stehen über digitale Verbindungsschaltglieder 34, 36 und 38 mit einem als Zentral- oder Steuereinheit des Straßengerätes vorgesehenen, Speicher einschließenden Mikroprozessor 40 in Verbindung.

Die auch als Daten-Bus bezeichneten Leitungsverbindungen für den Informationsfluß beim Datenaustausch und bei der

Datenerfassung sowie die Prüf- und Steuerleitungen sind durch schematisch angedeutete, mit Pfeilen versehene Leitungen bzw. Leitungsbündel angedeutet.

Mehrere dieser Straßengeräte können an eine ebenfalls aus einer Mikroprozessorschaltung bestehende Steuereinheit 42 angeschlossen sein. Die Anschaltung eines Straßengerätes an den Daten-Bus für den Informationsaustausch sowie an die Prüf- und Steuerleitungen erfolgt über eine digitale Verbindungsschaltung 44 zur Dateneingabe und -ausgabe.

Der Daten-Bus und die Prüf- und Steuerleitungen zur Steuereinheit 42 können ferner über eine weitere digitale Verbindungsschaltung 46, eine Modulator/Demodulator-Schaltung 48 sowie vorzugsweise aus üblichen Telefonkabeln bestehende Verbindungsleitungen 50 und 52 an einen zentralen Verkehrsrechner angeschlossen sein, mit welchem die in der Steuereinheit 42 und im Rechner 40 des Straßengerätes gespeicherten Informationen beeinflusst oder verändert werden können.

Ein in Fig. 2 als vereinfachte Blockschaltung dargestelltes Fahrzeuggerät besitzt einen Ferritstab 70 als Antenne für den Informationsaustausch mit einem Straßengerät.

Ein Empfangsweg des Fahrzeuggerätes weist einen Bandpaß 72, einen Verstärker 74, einen Schaltungsteil 76 mit einem



Begrenzer 78 und einer invertierten UND-Schaltung 80, ein digitales Filter 82 und eine logische Verbindungsschaltung 84 für die Ein- und Ausgabe der Daten auf. Dieser Empfangsweg ist über den Daten-Bus sowie Verbindungsleitungen für den jeweiligen Betriebszustand darstellende Zustands-Codes, Adressen und Prüfzeichen an eine die Zentraleinheit des Fahrzeuggerätes bildende Mikroprozessorschaltung 86 angeschlossen.

Ferner ist ein Sendezweig mit einem programmierbaren Frequenzteiler 88 und einem mit einer Spule des Ferritstabes verbundenen Sinuswandler 90 über eine digitale Verknüpfungsschaltung 92 an die Mikroprozessorschaltung 86 angeschlossen. Zur Überprüfung des Gerätes ist außerdem eine Testschaltung 94 mit der Mikroprozessorschaltung 86 verbunden.

Eine Eingabevorrichtung 98 zum Eintasten der Zielangabe sowie eine Anzeigevorrichtung 100 für empfangene Zielerreichungshinweise sind mittels weiterer Ein-Ausgabeglieder 102 - 108 angeschaltet, wobei über den Daten-Bus und die Adressen- bzw. Telegrammanleitungen dieses Schaltungsabschnittes des Fahrzeuggerätes noch weitere äußere Ein- oder Ausgabevorrichtungen angeschlossen werden können, beispielsweise die Fahrzeugbewegung abtastende Wegstreckengeber.

Das erfindungsgemäße Zielführungs- und Datenerfassungs-

system arbeitet nun in der Weise, daß der Detektor 26 des Straßengerätes im Ruhezustand des Systems, während dessen kein Datenaustausch zwischen Straßengerät und Fahrzeuggerät stattfindet, über die beispielsweise aus zwei elektronischen Schaltern bestehende Weiche 28 eingeschaltet ist.

Überfährt nun ein Fahrzeug die Induktionsschleife 10, wird von der Detektorschaltung 26 ein Impuls abgegeben, dessen Breite der Fahrzeuggeschwindigkeit umgekehrt proportional ist. Dieses pulsbreitenveränderliche Signal wird der Mikroprozessorschaltung 40 des Straßengerätes zugeführt und, wie später noch näher erläutert wird, als Darstellung einer Geschwindigkeit erkannt.

Die Rückflanke des Geschwindigkeitsimpulses löst die Umschaltung der Weiche 28 durch einen Steuerbefehl des Mikroprozessors 40 aus für einen möglichen Datenaustausch zwischen dem Straßengerät und einem in dem immer noch über der Induktionsschleife befindlichen Kraftfahrzeug untergebrachten Fahrzeuggerät. Zur Einleitung eines Informationsaustausches sendet das Straßengerät aufgrund eines Steuerbefehls des Mikroprozessors 40 über den Sendeweg mit dem programmierbaren Frequenzteiler 12, dem Wandler 14 und der Endstufe 16 sogenannte Anrufschritte als Rufzeichen für ein Fahrzeuggerät aus.

Diese Anrufschritte sind Schwingungszüge, die aus aufeinander folgenden Blöcken einer höheren und einer tieferen Frequenz bestehen.

Nach dem Aussenden der beispielsweise ungefähr 200 μ s langen Anrufschritte folgt eine Pause gleicher Länge, in welcher der Empfängerweg des Straßengerätes mit dem Bandpaß 18, dem Verstärker 20, dem Begrenzer 22 und dem digitalen Filter 24 aufgrund eines Steuerbefehls des Mikroprozessors 40 eingeschaltet ist.

Ist nun das angerufene Fahrzeug mit einem Fahrzeuggerät ausgerüstet, beantwortet dieses Fahrzeuggerät den empfangenen Anrufschritt mit dem Aussenden einer Zieladresse, die ein Fahrer beim Antritt der Fahrt über die Eintastvorrichtung eingegeben hat.

Erfolgt jedoch nach beispielsweise zehn vom Straßengerät gesendeten Anrufschritten keine Antwort eines Fahrzeuggerätes, schließt das Straßengerät auf ein nicht ausgerüstetes Fahrzeug und bricht den Datenaustausch ab. Der Detektor wird wieder eingeschaltet. Aus dem am Detektorausgang auftretenden Spannungsverlauf, der die Änderung der bei Durchfahrt eines Fahrzeuges verringerten Schleifeninduktivität darstellt, werden dann, wie später noch erläutert, Geschwindigkeit und Länge des Fahrzeuges im Mikroprozessor 40 ermittelt.

Wesentlicher Teil der Zusatzeinrichtung ist eine im Straßengerät angeordnete Detektorschaltung 26 zur Messung einer Induktivitätsänderung der angeschlossenen Induktionsschleife 10. Diese für den Informationsaustausch zwischen dem Straßengerät und einem Fahrzeuggerät ohnehin vorgesehene Induktionsschleife wird auch zur Erkennung und Messung der Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeuges benutzt, wobei die beim Überfahren durch ein Kraftfahrzeug auftretende Änderung der Schleifeninduktivität ausgewertet wird. Der Einsatz nur einer Induktionsschleife ist dabei ein weiterer Vorteil der Erfindung, nachdem bisher, wie bereits erläutert, allein schon für Geschwindigkeitsmessungen zwei Schleifen benötigt werden.

Die Detektorschaltung ^{in der Baugruppe 26 (s. Fig. 1)} zur Messung der Induktivitätsänderung besteht nach der in Fig. 3 gezeigten Prinzipschaltung aus einem HF-Sender 140 und einem Empfänger 142. Durch die Induktivitätsänderung der Induktionsschleife 10 wird der HF-Sender in seiner Phase und Amplitude moduliert.

Der Sender 140 besteht grundsätzlich aus einem HF-Oszillator 144 und einem Modulator 146, während ein Demodulator 148 und eine Regeleinheit 150 die Grundbestandteile des Empfängers 142 bilden.

In dem Empfänger wird die Phasenmodulation des Sendesignals zur Detektion eines Kraftfahrzeuges ausgewertet. Diese Demodulation läßt sich mit einem Phasenkomparator und einem Tiefpaßfilter ausführen, siehe Fig. 4.

Nach dem Blockschaltbild der Detektorschaltung in Fig. 10 besteht der Sender 140 aus einem spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) 152, einem Ausgangsverstärker 154 und dem Modulator 146. Die Induktionsschleife ist Schaltungsbestandteil des Modulators. Als spannungsgesteuerter Oszillator ist ein Colpits-Oszillator vorgesehen, dessen Frequenz über Kapazitätsdioden variiert werden kann. Den Ausgangsverstärker 154 bildet ein schneller Operationsverstärker (beispielsweise SN 52702) mit einer zusätzlichen Ausgangsstufe aus bipolaren Transistoren, durch die der zur Ansteuerung des Modulators erforderliche niedrige Ausgangswiderstand erreicht wird.

Der Modulator 146 besteht aus einer passiven Schaltung, und zwar aus einem Serienschwingkreis mit der Induktionsschleife als Induktivität, siehe das Ersatzschaltbild des Modulators und die zugehörigen Erläuterungen in Fig. 5. Dieses Ersatzschaltbild gilt für kurze Zuleitungen zur Induktionsschleife und für Frequenzen in einem Bereich um 100 kHz.

Aus der Übertragungsfunktion $F(j\omega)$ des Modulationsnetzwerkes

$$F(j\omega) = \frac{R_L + j\omega L}{R_i + \frac{1}{j\omega C} + R_L + j\omega L}$$

ergibt sich dann die Modulationskennlinie $P(L)$

$$\text{Arg}[F(j\omega)] = P(L) = \arctan \frac{\omega L}{R_L} - \arctan \frac{\omega L}{R_i + R_L}$$

Der Arbeitspunkt des Modulators wird in den Wendepunkt der Kennlinie gelegt, um bei kleinen Änderungen der Induktivität der Induktionsschleife einen maximalen Phasenhub zu erreichen. Die Einstellung des Arbeitspunktes erfolgt über die Schwingfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators 152 und kann über die Steuerleitung vom Empfänger geregelt werden.

Der Empfänger besteht aus dem Demodulator 148 mit Phasenkomparator 158 und Tiefpaßfilter 160, einem Differenzverstärker 162 und der Regel- und Steuereinheit 150 mit einer Referenzspannungsquelle 164, einem Differenz-Integrator 166 sowie einem Abtast- und Halteglied 168.

Zur Bestimmung der absoluten Phasenlage des über eine Verbindung 149 vom Sender zum Empfänger übertragenen modulierten Sendesignals wird auch das unmodulierte Sendesignal über eine Verbindungsleitung 153 vom Sender zum Empfänger übertragen. Ferner wird über eine Verbindung 156 ein Steuersignal vom Empfänger zum Sender übertragen. Dieses Steuersignal dient zum Ausgleich von beispielsweise durch Temperaturänderungen entstehenden Langzeitänderungen der Induktivität der Induktionsschleife. Außerdem sorgt es für einen automatischen Abgleich der Detektorschaltung zur Anpassung der bei verschiedenen Induktionsschleifen unterschiedlichen Induktivitäten.

Im Demodulator werden die Empfangssignale mit Hilfe von

Komparatoren in ihrer Amplitude begrenzt. Durch den Phasenkomparator entsteht aus dem phasenmodulierten Sendesignal ein pulsbreitenmoduliertes Signal, das über den Tiefpaß das demodulierte Sendesignal ergibt. Änderungen der Induktivität der Induktionsschleife werden als Spannungsänderungen angezeigt. Der Phasenkomparator 158 enthält eine Exklusiv-Oder-Schaltung, und der Tiefpaß 160 besteht aus einem aktiven Filter zweiter Ordnung mit Butterworth-Charakteristik. Der Differenzverstärker ist ein gegengekoppelter Operationsverstärker.

Wichtigster Bestandteil der Regel- und Steuereinheit ist der Differenzintegrator 166. Hier wird der Arbeitspunkt des Modulators 146 mit dem durch die Referenzspannung 164 vorgegebenen Arbeitspunkt verglichen. Abweichungen werden über die Steuerleitung 156 dem Sender mitgeteilt und korrigiert. Aus Fig. 4 ist auch zu erkennen, daß Sender und Empfänger zu einem Regelkreis zusammengeschaltet sind.

Unterschiedliche Induktivitäten der Induktionsschleife können somit automatisch ausgeglichen werden. Um zu verhindern, daß auch die zur Ermittlung der gewünschten Verkehrsdaten auszuwertenden schnellen Induktivitätsänderungen bei der Schleifenüberfahrt eines Fahrzeugs ausgeregelt werden, unterbricht die Abtast- und Halteschaltung 168 den Regelkreis, wenn ein Fahrzeug erkannt wird. Als Schaltkriterium dient eine positive Änderung des demodulierten Sendesignals

am Ausgang des Differenzverstärkers 162.

Der Differenzintegrator ist beispielsweise ein Bi-Fet-Operationsverstärker, so daß diese Stufe ebenfalls als Halteglied dient. Als Schalter in der Abtast- und Haltestufe 168 ist ein Feldeffekttransistor vorgesehen.

An die in Fig. 4 gezeigte Detektorschaltung ist eine Auswerte-Baugruppe angeknüpft, die gemäß Fig. 6 ein Differenzierglied 170, zwei Triggerschaltungen 172 und 174 und eine Auswerte-Logik 176 aufweist. Die an den Ausgängen der noch erläuterten Auswerte-Logik 176 auftretenden Impulssignale T_V bzw. T_L stellen die Geschwindigkeit bzw. die Länge eines Fahrzeuges dar und werden zur Weiterverarbeitung dem Mikroprozessor 40 des Straßengerätes zugeführt. Die Verbindungsleitungen der Auswerte-Baugruppe mit dem Detektor, siehe Fig. 4 sind mit 1, 2 und 3 bezeichnet. Eine weitere Verbindungsleitung 4 führt von der Logikschaltung 176 zu der umschaltbaren Weiche 28 und zum Datensender des Straßengerätes, siehe Fig. 1.

Ein erfindungsgemäß bevorzugter Aufbau der Logik-Schaltung 176 der in Fig. 6 darstellenden Auswerte-Baugruppe ist in Fig. 7 gezeigt.

Die wesentlichen Schaltungsteile sind zwei Flip-Flop-Schaltungen FF1 und FF2 und eine monostabile Kippschaltung MF1. Zwischen dem Trigger 174, siehe Fig. 6 und dem Flip-

Flop FF1 liegt eine Impulsformerstufe 180. An die Momo-Flop-Schaltung MF1 ist ein Pegelkonverter 182 an sich bekannter Bauart angeschlossen. In den zum Mikroprozessor 40 des Straßengerätes führenden Ausgangsleitungen sind zur Verstärkung der Signale T_V bzw. T_L sogenannte Leitungstreiber-Stufen 184 bzw. 186 vorgesehen.

Die Verbindungen zwischen den genannten Schaltungsteilen und deren Beschaltung sind in einzelnen aus der Zeichnung zu erkennen.

Zur Veranschaulichung der Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Auswerteschaltung ist in Fig. 8 ein am Ausgang des Detektors auftretender Spannungsverlauf U des demodulierten Sendesignals beim Überfahren der Induktionsschleife mit einem Kraftfahrzeug dargestellt.

Zum Zeitpunkt t_0 des gezeigten Spannungsverlaufs befindet sich das Fahrzeug unmittelbar vor der Induktionsschleife. Der Zeitpunkt t_1 kennzeichnet die vollständige Bedeckung der Schleife durch das Kraftfahrzeug, zum Zeitpunkt t_2 verläßt das Kraftfahrzeug die Schleife und zum Zeitpunkt t_3 liegt die Schleife genau hinter dem Fahrzeug. Während des Zeitraums $t_1 - t_0$ hat das Kraftfahrzeug die Strecke zurückgelegt, die der in Fahrtrichtung gemessenen Länge l_0 der Schleife entspricht. Die Geschwindigkeit v der Fahrzeuges beträgt demnach:

$$v = \frac{l_0}{t_1 - t_0}$$

Der Zeitraum $t_1 - t_0$ ist also der Geschwindigkeit umgekehrt proportional.

Im Zeitraum $t_3 - t_1$ wird genau die Fahrzeuglänge zurückgelegt (t_1 vordere Stoßstange am Schleifenende, t_3 hintere Stoßstange des Kraftfahrzeuges am Schleifenende). Da die Geschwindigkeit aus der vorstehenden Gleichung bekannt ist, errechnet sich die Länge l_F des Fahrzeuges zu:

$$l_F = v \cdot (t_3 - t_1)$$

Der Zeitraum $t_3 - t_1$ ist also nach dieser Gleichung der Fahrzeuglänge proportional.

Die Zeitpunkte t_0 bis t_3 werden in der Schaltung nach Fig. 6 mit den Triggerschaltungen 172 und 174 erkannt. Um die Zeitpunkte t_1 und t_2 zu erhalten, ist in den Signalweg vom Ausgangssignal des Detektors zu einem Trigger 172 noch ein Differenzierglied 170 eingefügt. Die Nulldurchgänge des Differenzierers 170 bilden das Entscheidungskriterium für den nachfolgenden Trigger 172. Die Ausgangssignale der Trigger werden mit der Logikschaltung 176 zu einem pulsmodulierten Signal verarbeitet, dessen Einschaltdauer $t_v = t_1 - t_0$ den Geschwindigkeitsimpuls T_v darstellt, und einem weiteren Signal, dessen Einschaltdauer $t_l = t_3 - t_1$ den Längenimpuls T_l darstellt. Diese pulsmodulierten Signale werden von der Mikroprozessorschaltung 40 des Straßengerätes weiterverarbeitet.

Die als Spannungsänderung am Detektorausgang zur Verfügung stehende Änderung der Schleifeninduktivität wird also erfindungsgemäß so ausgewertet, daß an den Ausgängen der Auswertelogik 176 der Baugruppe pulslängenmodulierte Signale T_V bzw. T_L erscheinen, aus welchen die Geschwindigkeit und die Länge des Kraftfahrzeuges einfach zu ermitteln sind.

Zum Verständnis der Arbeitsweise der Auswertebaugruppe wird hier nochmals auf Fig. 7 Bezug genommen.

In dieser Schaltung der Auswertelogik 176 setzt ein zum Zeitpunkt t_0 vom Trigger 174 kommendes Rechtecksignal den Flip-Flop FF1, der somit den Beginn des Geschwindigkeitsimpulses T_V kennzeichnet. Zum Zeitpunkt t_1 wird der Flip-Flop FF1 durch einen über das Differenzierglied 170 ausgelösten, vom Trigger 172 kommenden Impuls zurückgesetzt und dadurch das Ende des Geschwindigkeitsimpulses T_V gekennzeichnet. Mit der Beendigung des Geschwindigkeitsimpulses wird gleichzeitig der Flip-Flop FF2 gesetzt, der Längenimpuls T_L beginnt und der Mono-Flop MF1 wird freigegeben. Ein zweiter, zum Zeitpunkt t_2 vom Trigger 172 kommender Impuls setzt den Mono-Flop MF1, von welchem dann über den Pegelkonverter 182 ein Impuls an die Datenübertragungseinrichtung gegeben wird, welcher die Weiche 28, siehe Fig. 1, für den Datenaustausch umschaltet.

Das Ende des zweiten vom Trigger 172 kommenden Impulses beendet den Längenimpuls T_L im Zeitpunkt t_3 und setzt die

Auswertelogik in den Ausgangszustand zurück.

Der Datenaustausch mit einem Kraftfahrzeuggerät wird also durch den zum Zeitpunkt t_2 an die Datenübertragungseinrichtung gegebenen Impuls eingeleitet, der den Ablauf des Datenaustausches startet. Während des folgenden Intervalls, in welchem der Datenaustausch stattfindet, befindet sich das Heck des Fahrzeuges über der Induktionsschleife.

Für den Zeitraum der Datenübertragung wird die Induktionsschleife über die Weiche 32 - vorzugsweise elektronisch - an die Sende-Empfangseinrichtung 12 - 24 des Straßengerätes geschaltet, siehe Fig. 1. Da kurze Umschaltzeiten erforderlich sind, werden MOS-Leistungs-Transistoren als Schalter eingesetzt.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH 32 HILDESHEIM, Robert-Bosch-Straße 200

PLI Eilers-md/text1

6. März 1978
R.Nr. 1559Ansprüche

1. Zielführungssystem für Kraftfahrzeuge mit Datenaustausch zwischen Fahrzeuggeräten und Straßengeräten, welche letztere mit einer Sende- und Empfangseinrichtung ausgerüstet sind, die an eine in der Fahrbahndecke eingelassene Induktionsschleife angeschlossen ist, gekennzeichnet durch eine wahlweise einschaltbare, parallel zur Sende- und Empfangseinrichtung an der Induktionsschleife liegende Zusatzeinrichtung im Straßengerät mit einer Detektorschaltung, in der die in der Induktionsschleife durch das darüber fahrende Fahrzeug hervorgerufene Induktivitätsänderung analog erfaßt und durch eine dem Detektor nachgeschaltete Auswerteschaltung in digitale, in den Datenaustausch einbeziehbare Signale umgesetzt wird.
2. Zielführungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Induktionsschleife einerseits und den parallel liegenden Detektorschaltungen und Sende-Empfangseinrichtungen eine Weiche (28) mit zwei elektronischen Schaltern (30,32) vorgesehen ist.
3. Zielführungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangssignale der Auswerteschaltung, welche das Fahrzeugende anzeigen, den Induktionsschleifenanschluß von der Zusatzeinrichtung auf die Sende-Empfangseinrichtung umschalten und die Rückstellung auf die Zusatzeinrichtung von einem Signal bewirkt wird, welches zugleich das Ende des Informationsaustausches anzeigt.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH 32 HILDESHEIM, Robert-Bosch-Straße 200

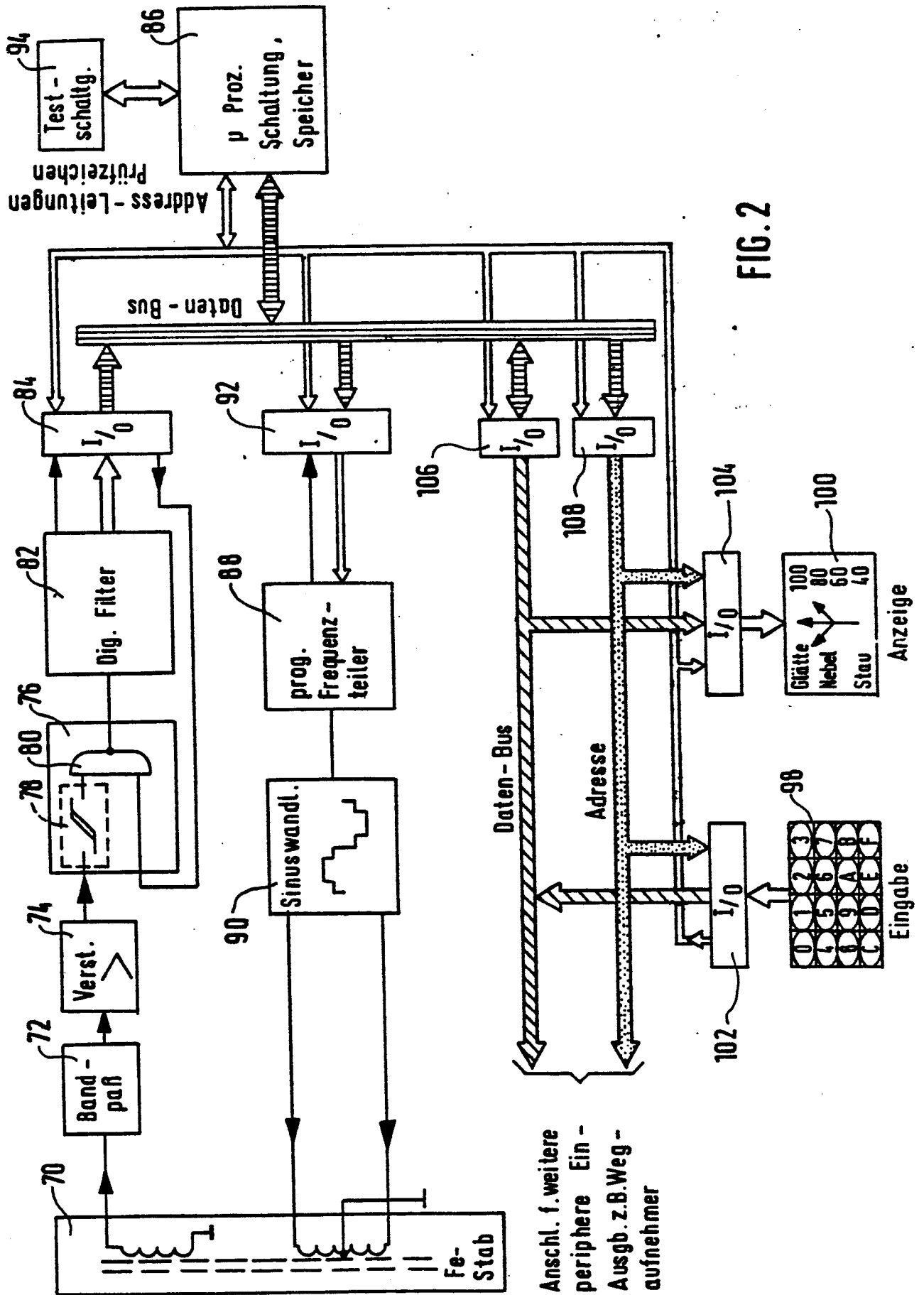
PLI Eilers-md/text1

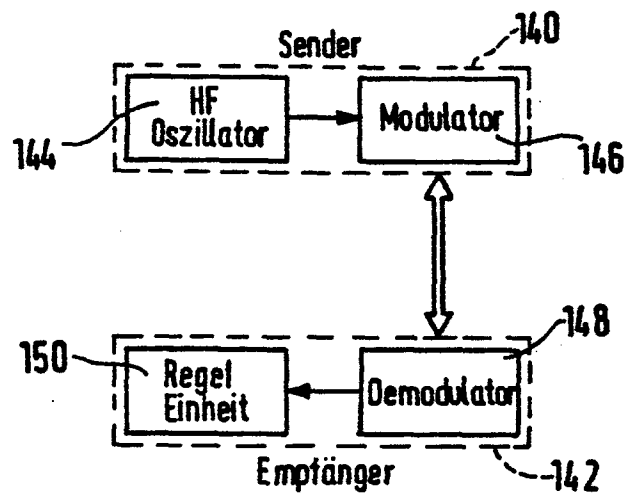
- 2 -

6. März 1978

R.Nr. 1559

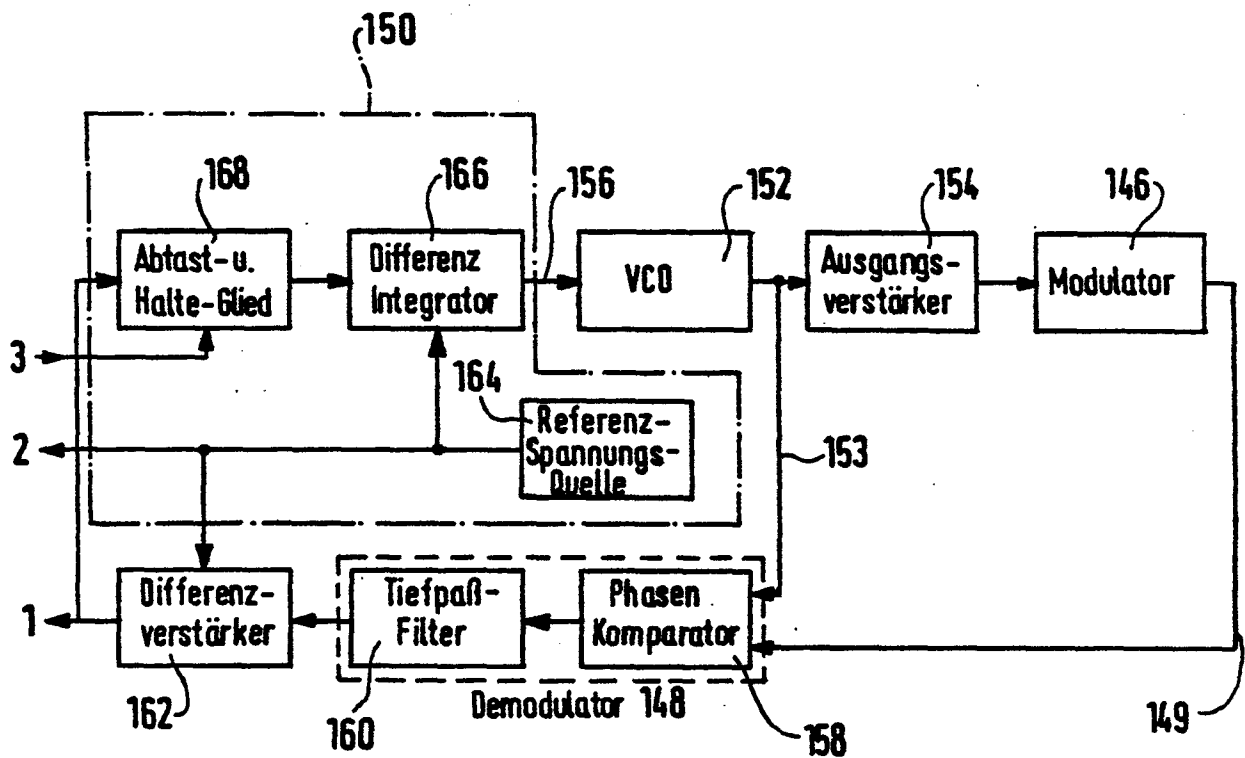
4. Zielführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektorschaltung (26) im wesentlichen aus einem Hochfrequenz-Sender (140) und einem Empfänger (142) besteht.
5. Zielführungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender im wesentlichen aus einem Hochfrequenz-Oszillator (144) und einem die Induktionsschleife (10) einschließenden Modulator (146) besteht, während der Empfänger einen Demodulator (148) mit einer nachgeschalteten Regeleinheit (150) aufweist.
6. Zielführungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Demodulator (148) einen Phasenvergleicher (158) mit einem nachgeschalteten Tiefpaß-Filter (160) aufweist.
7. Zielführungssystem nach einem der Ansprüche 4 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender im wesentlichen aus einem spannungsgesteuerten Oszillator (152), einem Ausgangsverstärker (154) und einem Modulator (156) besteht.
8. Zielführungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinheit (150) einen Differenzverstärker (162), eine Vergleichsspannungsquelle (164) sowie einen Differenzintegrator (166) zur selbsttätigen Einstellung des Arbeitspunktes des Modulators (156) aufweist.
9. Zielführungssystem nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Abtast- und Halteschaltung (168) zur Unterbrechung des Regelkreises während der Schleifenüberfahrt eines Fahrzeuges.
10. Zielführungssystem nach einem der Ansprüche 4 bis 9, gekennzeichnet durch eine an die Detektor-Schaltung angeschlossene Auswerte-Baugruppe mit einem Differenzierglied (170), zwei Triggerschaltungen (172, 174) und einer Ausgangslogik (176).





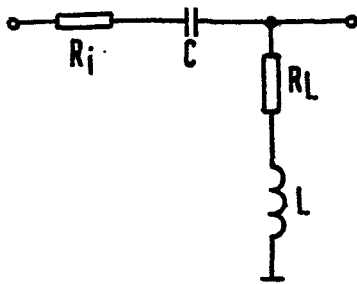
Prinzipschaltung des Detektors

FIG. 3



Blockschaltbild des Detektors

FIG. 4



C Externe Kapazität des Modulators 146

R_i Innenwiderstand des Ausgangsverstärkers 154

R_L Verlustwiderstand der Induktionsschleife 10

L Induktivität der Induktionsschleife 10

Ersatzschaltbild des Modulators

FIG. 5

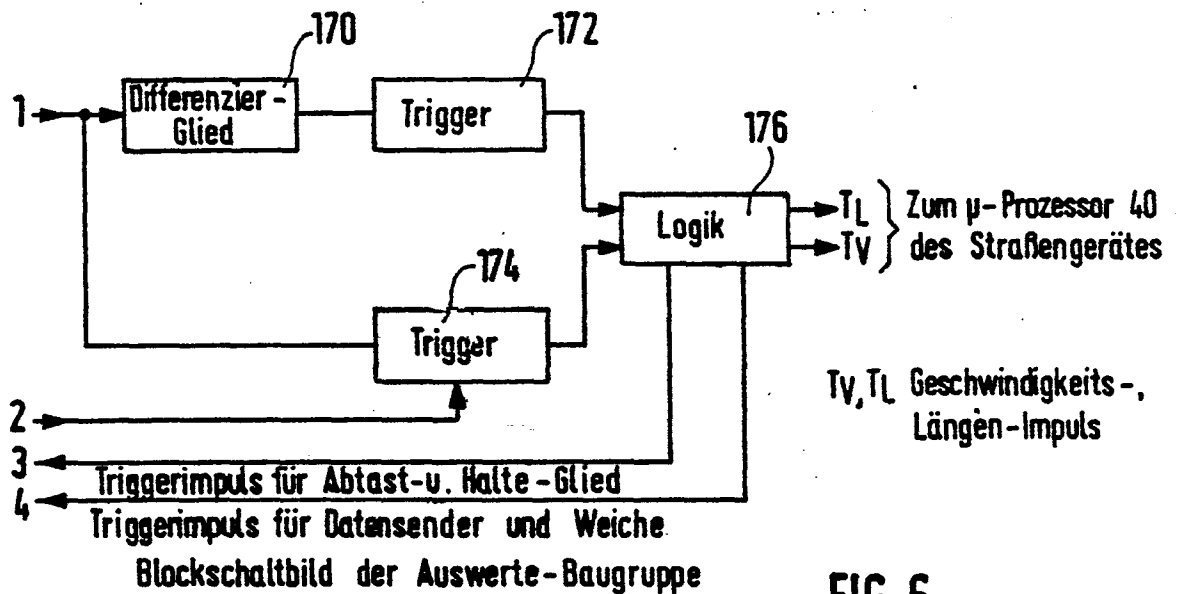


FIG. 6

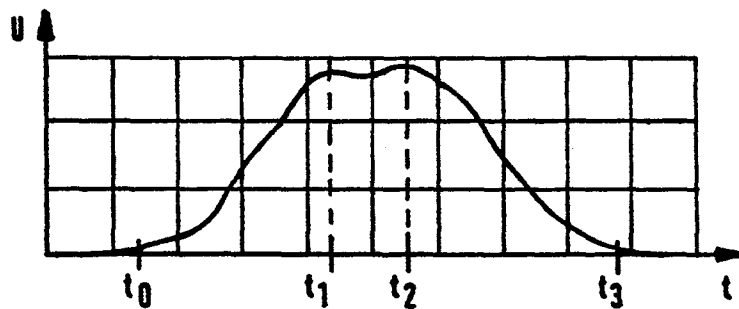


FIG. 8

Spannungsverlauf U des demodulierten
Sendesignals beim Überfahren der
Induktionsschleife mit einem Pkw