



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

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G07C 5/08, G07B 13/02 G01S 5/14, G01P 21/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/06100</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. März 1994 (17.03.94)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/02415</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 7. September 1993 (07.09.93)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 2808/92-2 7. September 1992 (07.09.92) CH</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: WAGNER, Jean-Jacques [CH/LI]; Schönbühl 458, FL-9492 Eschen (LI).</p> <p>(74) Anwalt: BÜCHEL, Kurt, F.; Letzanaweg 25, FL-9495 Triesen (LI).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p>		<p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR DETECTING, RECORDING AND EVALUATING FROM CASE TO CASE OPERATIONAL AND/OR DRIVING DATA OF A VEHICLE</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN, REGISTRIEREN UND FALLWEISEN AUSWERTEN VON BETRIEBS- UND/ODER FAHRDATEN EINES FAHRZEUGES</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>In order to detect, record and evaluate from case to case operational and/or driving data of a vehicle, at least a first detection unit (2), a data processing computer unit (24), a storage (54), in particular for the time-dependent storage of data, and at least a second detection unit (3a) with an independent, in particular different, operation from the first detection unit (2), are provided. The data from both detection units (2, 3a) are stored and made available in the storage (54), and are evaluated, if required outside the vehicle, in order to electronically test whether the data supplied by the first detection unit (2) are correct, faulty or manipulated. If required, a data interface (5) for tapping the data is associated to the storage (54).</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Zum Bestimmen, Registrieren und fallweisen Auswerten von Betriebs- und/oder Fahrdaten eines Fahrzeuges ist wenigstens eine erste Ermittlungseinheit (2), eine Rechneinheit (24) für die Verwaltung der Daten, ein Speicher (54) zum insbesondere zeitabhängigen Speichern der Daten und wenigstens eine von der ersten Ermittlungseinheit (2) unabhängig - insbesondere unterschiedlich - ermittelnde zweite Ermittlungseinheit (3a) vorgesehen. Die Daten aus beiden Ermittlungseinheiten (2, 3a) werden im Speicher (54) gespeichert und verfügbar gemacht, sowie einer - gegebenenfalls ausserhalb des Fahrzeuges erfolgenden - Auswertung unterzogen, bei der elektronisch geprüft wird, ob die aus der ersten Ermittlungseinheit (2) gelieferten Daten korrekt, fehlerhaft oder manipuliert sind. Gegebenenfalls ist dem Speicher (54) eine Datenschnittstelle (5) für den Abgriff der Daten zugeordnet.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

- 1 -

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN, REGISTRIEREN UND
FALLWEISEN AUSWERTEN VON BETRIEBS- UND/ODER FAHRDATEN EINES
FAHRZEUGES

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung
zum Bestimmen, Registrieren und fallweisen Auswerten von Be-
triebs- und/oder Fahrdaten eines Fahrzeuges nach dem Oberbe-
griff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 12, sowie eine Ver-
wendung dieses Verfahrens bzw. dieser Vorrichtung.

10

Im Fahrzeugbereich werden Datenerfassungs- bzw. -registrier-
systeme eingesetzt, die beispielsweise die Fahrweise, den
Einsatz des Fahrzeuges und/oder die für die Ausführung von
fahrzeugbezogenen Aufgaben gesammelten Daten registrieren
15 bzw. verwalten. Diese Geräte umfassen gegebenenfalls Mikro-
prozessor-Schaltungen, über die die Auswertung der Signale
von verschiedenen und unterschiedlichen Sensoren erfolgt. So
werden zur Bestimmung der gefahrenen Strecke weg-abhängige
Signale verwertet, die beispielsweise von einem Tachometer,
20 einem am Rad angeschlossenen Impulsgeber, einem im Fahrzeug
eingebauten Bordcomputer oder anderen elektronischen Vor-
richtungen geliefert werden. Damit wird, in Abhängigkeit von
vorgegebenen Aufgabenstellungen, die Registrierung von zu-
rückgelegten Strecken, von Angaben über den Einsatz eines
25 Fuhrparks, von gefahrenen Geschwindigkeiten, von Angaben
über die zuletzt gefahrene Strecke und von anderen Informa-
tionen möglich.

Die in ökologischer Hinsicht problematische Erhöhung des
30 Verkehrsaufkommens macht Lösungsansätze einsichtig, die auf
einer kilometerabhängigen Besteuerung des Strassenverkehrs
beruhen. Auch für die Bestimmung bzw. die Berechnung von
Fahrstrecken-abhängigen Remunerationen oder für die Bestim-
mung von Entgelt für bestimmte Dienstleistungen, wie bei-
35 spielsweise Fahrzeug-Leasing, werden ähnliche Ansätze ver-
folgt. Die solchen Bewertungen zugrunde zu legenden Be-
triebsdaten werden vorzugsweise gefahrene Kilometer sein,
aber auch die gefahrenen Geschwindigkeiten, die Fahrweise,

- 2 -

die geographische Lage, die Fahrzeit, die Tages- und/oder Kalenderzeit, die vorgesehene Nutzung und/oder andere relevante Kriterien können zugrunde gelegt werden.

- 5 Solche Bewertungsarten implizieren Datenerfassungskonzepte, die flächendeckend für eine grosse Anzahl auch unterschiedlichster Fahrzeugtypen in unterschiedlichen Ländern einwandfrei eingesetzt werden können. Um wirtschaftlich sinnvoll zu sein, sollte die gesamte Verwaltung und Überwachung der er-
- 10 fassten bzw. gespeicherten Daten EDV-mässig erfolgen. Eine wesentliche Voraussetzung für das klaglose Funktionieren eines solchen Konzeptes ist einerseits Manipulations- und Fälschungssicherheit und vorzugsweise andererseits die Überprüfbarkeit der Korrektheit und Funktionstüchtigkeit der Da-
- 15 tenerfassung- bzw. -registriereinrichtung durch den Verkehrsteilnehmer selbst.

Datenerfassungsgeräte für den Strassenverkehr (US 4,188,618, US 4,072,850, DE 32 21 399 und FR 82 18413) wie auch elektronische Wegmesssysteme oder Taxameter (DE 3419773) sind

20 bekannt. Es sind auch Verfahren für die Eichung von Wegmessgeräten, die durch das Fahren (WO 90/15337, CH 657 916, DE 30 44 503, EP 2.657.962) einer vorgegebenen Streckenlänge gekennzeichnet sind. Die Gattung der Radumdrehungszähler (CH

25 681 931, EP 0 195 737) ist für die fälschungssichere Erfassung von Wegdaten bekannt. Auch gibt es Systeme für die fälschungssichere Übertragung von Wegdaten zwischen Geber und Erfassungsgerät (US 5 155 747).

- 30 Mittels solcher, an sich bekannter, Verfahren und Vorrichtungen können die oben beschriebenen Aufgaben nicht gelöst werden. Klassische Methoden für Systemabsicherung, wie beispielsweise mechanische Plombierungen, und für Systemeichung sind aufgrund des unumgänglichen administrativen Aufwands
- 35 für diese Aufgabe nicht geeignet.

- 3 -

Durch die Verwirklichung der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 12 wird ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung bereitgestellt, die eine Lösung der oben beschriebenen Problemstellung darstellen. Eine bevorzugte
5 Verwendung dieses Verfahrens bzw. dieser Vorrichtung ist in Anspruch 29 beschrieben.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind durch die kennzeichnenden Merkmale der abhängigen Ansprüche beschrieben.

10

Dadurch, dass einer bestimmte betriebs- bzw. fahrzeugspezifische Daten ermittelnden, ersten Ermittlungseinheit wenigstens eine zweite Ermittlungseinheit zugeordnet ist, die den mittels der ersten Ermittlungseinheit ermittelten Daten
15 vergleichbare Daten in einer von der ersten Ermittlungseinheit unabhängigen und insbesondere unterschiedlichen Weise ermittelt, und dass diese über die beiden Ermittlungseinheiten ermittelten Daten in einem Speicher - gegebenenfalls zeitbezogen - abgelegt und somit für eine weitere Auswertung
20 verfügbar werden, wird es möglich, ein Datenerfassungskonzept zu verwirklichen, das manipulations- und fälschungssicher ist, und gleichzeitig die Korrektheit der Datenerfassung bzw. -registrierung selbst gewährleistet, gegebenenfalls überprüft und dessen Funktionstüchtigkeit verbessert.

25

Eine solche, einfache und autonome Vorrichtung kann einer bereits in einem Fahrzeug (PKW, LKW, Anhänger, Motorrad, Fahrrad u.dgl.) vorgesehenen Sensoreinheit beliebiger Art zugeordnet werden. Wird eine fahrstreckenabhängige Auswertung gewünscht, so wird insbesondere die fahrzeugspezifische
30 Wegimpuls-Sensoreinheit als an die erste Ermittlungseinheit Daten liefernde Sensoreinheit vorgesehen werden. Die der zweiten Ermittlungseinheit zugeordnete Sensoreinheit kann dann eine Beschleunigungssensoreinheit und/oder ein die Dynamik des Fahrzeugs bestimmendes GPS-System sein.
35

- 4 -

Die über die beiden Ermittlungseinheiten zur Verfügung gestellten Daten können einerseits zur Berechnung von Umrechnungsparametern zwischen den einzelnen Impuls-liefernden Sensoreinheiten bzw. den zugehörigen Auswerteschaltungen
5 bzw. -einheiten und damit deren Eichung oder andererseits bzw. gleichzeitig zur Kontrolle bzw. Registrierung von Manipulationsversuchen oder Störfällen verwendet werden. Dazu werden diese Daten vorzugsweise in einem Vergleicher verglichen und/oder - insbesondere zeitbezogen - in einem Speicher
10 abgelegt und einer entsprechenden Auswertung, die - gegebenenfalls unabhängig vom Fahrzeug - vorzugsweise EDV-programmunterstützt vorgenommen wird.

Verschiedene, gegebenenfalls miteinander kombinierbare, an
15 sich alternative Vorkehrungen, die sowohl der Manipulations- als auch der Identifikationssicherheit dienen können, sind durch Vorrichtungen, wie in einem der Ansprüche 13, 14, 18 und 20 bis 25 beschrieben, verwirklicht. Die Störunganfälligkeit des Systems wird verringert bzw. werden Störungen
20 registrierbar, wenn Vorrichtungen, wie in einem der Ansprüche 14, 18, 19 beschrieben, vorgesehen sind. Vorrichtungen, die verbesserte Impulsdetektion bzw.-verarbeitung ermöglichen sind in den Ansprüchen 14, 17, 19 und 26 bis 28 beschrieben.

25
Es versteht sich, dass die Kombination von solchen, bestimmte Aufgaben erfüllenden Vorrichtungen im Hinblick auf bestimmte Aufgabenstellungen einen synergistischen Effekt zeitigen kann.

30
Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung sind - ohne den aus dem Stand der Technik bekannten, unumgänglichen administrativen Aufwand - ermöglicht eine elektronisch durchführbare Systemabsicherung bzw. auch
35 -Eichung.

- 5 -

- Die in Anspruch 16 beschriebene Beschleunigungssensoreinheit für die Bestimmung der Fahrtrichtung liegenden Horizontal-Beschleunigung ermöglicht gleichzeitig, Montageprobleme zu minimieren und Manipulationsversuche unwirksam zu machen bzw. zu registrieren. Ein für eine solche Beschleunigungseinheit geeigneter Sensor, ein Neigungssensor einfacher und kostegünstiger Bauart, ist in den Ansprüchen 26 bis 28 beschrieben.
- 10 Die Erfindung wird im folgenden anhand von Figuren beispielhaft beschrieben. Es zeigen:
- Fig.1 eine Datenschalteinheit;
 - Fig.2 eine Darstellung eines Datenerfassungskonzepts;
 - 15 Fig.3a,3b,3c Blockschaltbilder für alternative Datenvergleichssysteme;
 - Fig.4 eine Darstellung der Bestimmung von Horizontalbeschleunigungen mittels zweier Beschleunigungssensoren;
 - 20 Fig.5a bis 5c Darstellung der Bestimmung der Horizontalbeschleunigung mittels eines Neigungssensors;
 - Fig.6a bis 6d alternative Ausführungsformen von Neigungssensoren;
 - Fig.7 eine Ermittlungseinheit mit zwei Beschleunigungssensoreinheiten;
 - 25 Fig.8 eine Darstellung des Berechnungsverfahrens zur Bestimmung der Horizontalbeschleunigung;
 - Fig.9a und 9b Darstellungen der Verwaltung der Daten;
 - Fig.10 eine Darstellung einer möglichen Anordnung der Datenschalteinheit in einem Fahrzeug;
 - 30 Fig.11a und 11b Darstellung der Funktionsweise einer systembezogenen Manipulationskontrolle;
 - Fig.12 bis 18 zu Fig.11 alternative Ausführungsbeispiele;
 - Fig.19 und 20 Darstellungen von Zugangsregistrieranordnungen;
 - 35 Fig.21 Fahrzeug-unabhängige Signalgeber und

- 6 -

Fig.22a und 22b Darstellungen von alternativen Anord-
nungsmöglichkeiten von Beschleunigungssensoren.

Fig.1 zeigt in schematischer Darstellung eine Daten-
5 schalteinheit 84, die folgende Elemente umfasst: eine erste
Ermittlungseinheit 2, eine zweite Ermittlungseinheit 3, Sen-
soren 8, eine Datenschnittstelle 5, ein - insbesondere gegen
Manipulation geschütztes - Gehäuse 10, eine Batterieeinheit
13, einen Mikroprozessor 51, eine Anzeigevorrichtung 52 in
10 Form eines Displays, einen Signalgeber 59, der extern oder
intern angeordnet sein kann, eine Eingabevorrichtung 53 in
Form einer Tastatur zur Eingabe von Fahrzeug- oder Benutzer-
spezifischen Daten oder auch zur Anwahl einer bestimmten An-
zeige oder Anzeigeart, einen Speicher 54, diverse Signalein-
15 gänge 55 und 56, eine Stromversorgung 57 und eine Kalender-
uhr 58.

Die Schnittstelle 5 kann einem mechanischen, optischen
und/oder induktiven Stecker, einem Kartenleser, einer draht-
20 losen Übertragungseinheit, einem Display, einem Sendemodul,
einem Drucker und/oder sonstigen Vorrichtungen entsprechen.
Der Zugriff zur Schnittstelle 5 sollte - beispielsweise über
Schlüsselwörter mit Kryptoalgorithmen - manipulationssicher
sein.

25

Sind kapazitive Beschleunigungssensoren innerhalb des Gehäu-
ses 10 angeordnet, so wird innerhalb desselben - entspre-
chend der erforderlichen Voreinstellung zur Festlegung der
Frequenzeigenschaften des Sensors - ein ganz bestimmter
30 Luftdruck herrschen. Wie weiter unten, insbesondere anhand
der Figuren 11 bis 18, dargestellt ist, ist damit eine zu
den dort beschriebenen Manipulationssicherungen bzw.-kon-
trolleinrichtungen alternative bzw. zusätzliche Manipulati-
onssicherung möglich, da bei widerrechtlichem Öffnen des Ge-
35 häuses 10 oder eines als Zugriffssicherung ausgebildeten
Teils (gegebenenfalls entsprechend einer in Fig.3a bzw. 3b

- 7 -

angedeuteten Anordnung 21) der voreingestellte Luftdruck verloren geht und die Sensoreigenschaften verändert werden, wobei dies datenmässig über den Mikroprozessor registriert werden kann.

5

Über den mechanischen oder elektrischen Signalgeber 59 kann dem Verkehrsteilnehmer jegliche Art von Störungen in der Datenschalteinheit 84 oder in über die Schnittstelle 5 angeschlossenen Peripheriegeräten mitgeteilt werden.

10

Die Datenschalteinheit 84 kann direkt an einem Fahrzeugteil befestigt oder gegebenenfalls in Art einer Doppelablage an einer an einem Fahrzeugteil befestigten Grundplatte abnehmbar angebracht werden. Im letzteren Fall wird die Logistik für die Datenübertragung vereinfacht, bei gleichzeitig hoher Systemsicherheit. Im ersteren Fall wird die Datenübertragung an einem Erhebungsort durch zusätzliche Vorrichtungen, wie Funk und/oder tragbare Mikroprozessoren bzw. entsprechende Schaltanordnungen vorgenommen werden.

20

In Fig.2 wird in schematischer Weise ein Datenerfassungssystem gezeigt, das für die unterschiedlichsten Aufgaben eingesetzt werden kann. Die in einem Fahrzeug 1 vorgesehene Datenschalteinheit 84 ist über das Kabel 16 mit dem Impulsgeber des Tachometers 17 verbunden. An einem Erhebungsort 14 werden Daten in die Datenschalteinheit geschrieben oder aus der Datenschalteinheit gelesen. Geschrieben werden fahrzeugspezifische Daten und/oder Parameter für die vorgesehenen Erfassungszwecke und/oder gegebenenfalls geänderte Algorithmen für geänderte Datenerfassungszwecke und/oder die Zeit. Gelesen werden vor allem die über die Datenschalteinheit 84 verfügbaren Daten. Diese Daten werden gegebenenfalls am Erhebungsort 14 für diverse - beispielsweise fiskalische - Zwecke weiterbearbeitet.

35

- 8 -

Aus Fig.3a-3b-3c sind Beispiele für erfindungsgemässe Schaltungen der Datenschalteinheit in Blockschalbildform zu sehen.

- 5 Fig.3a zeigt eine Schaltungsanordnung für eine Datenschalteinheit 84 mit einer ersten Ermittlungseinheit 2 mit einem Eingang 18, über den beispielsweise Weg-Impulse verfügbar sind, und eine zweite Impulseinheit 3a mit einer Sensoreinheit 19, der die Impulse an die erste Ermittlungsein-
- 10 heit 2 liefernden Sensoreinrichtung entsprechend, in diesem Fall gegebenenfalls eine Beschleunigungssensoreinheit, einen Vergleicher 23, einen Mikroprozessor 24, einen Speicher 54, eine Datenschnittstelle 5 mit angeschlossener EDV-Anlage 6.
- 15 Die über die Sensoreinheit 19 zur Verfügung gestellten Impulse, gegebenenfalls in Form von Beschleunigungswerten, werden durch eine für die Signalvorbereitung vorgesehene elektronische Schaltung 20 aufbereitet, die über den Eingang 18 eingehenden Impulse - gegebenenfalls Wege-Impulse - wer-
- 20 den mittels einer Aufbereitungseinheit 22 vorbereitet. Die erhaltenen Werte werden in einem Vergleicher 23 verglichen. Das Vergleichsergebnis wird einem Mikroprozessor 24 übergeben, der die ermittelten Daten verwaltet und vorzugsweise im Speicher 54 ablegt.
- 25 Das Gehäuse 10 kann zugriffssicher ausgebildet sein (eine solche Anordnung 21 ist strichpunktiert angedeutet). Dazu können beispielsweise Schalter und/oder Lichtschranken und/oder andere Sensoren eingesetzt werden, um einen unbefugten Zugriff zum Inhalt des Gehäuses 10 festzustellen und/oder zu verhindern. Die Feststellung eines unbefugten Zugriffs wird entweder gespeichert oder es werden - gegebenenfalls auch alternativ - aufgaben-abhängige Vorkehrungen über die Schaltung getroffen. Zusätzlich oder alternativ
- 30 könnten Speicherbereiche gegen unbefugten Eingriff geschützt werden. Solche Zugriffssicherungen sind beispielsweise aus
- 35

- 9 -

EP 0 325 506, EP 0 378 306 oder den Produktunterlagen Thomson und Dallas zu entnehmen.

Ein Identifikationsmerkmal 15, das entweder zur Identifikation des Fahrzeugs herangezogen werden kann oder das als Manipulations-Erkennungs-Einrichtung dienen kann, gegebenenfalls einer der anhand der Figuren 11 bis 18 beschriebenen Einrichtungen entsprechend ausgebildet, ist ebenfalls innerhalb des Gehäuses 10 angeordnet.

10

Vergleicher 23 und Mikroprozessor 24 bilden eine Auswerteschaltung 9a.

Die erste oder die zweite Ermittlungseinheit 2 oder 3 können ihre Daten aus Sensoreinheiten unterschiedlicher Art beziehen. Es kann sich um beispielsweise Streckenimpuls-, Beschleunigungs-, Geschwindigkeits-, Neigungswinkel-, GPS-Positionsermittlungs- Drucksensor-, optische Rotations-, Gyroskop-, Lärmsensor-, Kompass-, Funk-, Wegmess-, Magnetfeld- oder Induktivsensoreinheiten handeln.

Die Anordnung der Fig.3b entspricht jener der Fig.3a, wobei die aus den beiden Ermittlungseinheiten 2 und 3a erhaltenen Daten zunächst lediglich tabellarisch im Speicher 54 abgelegt werden und - ausserhalb der Datenschalteinheit 84b - in einem in der einen Vergleicher 23 aufweisenden EDV-Anlage 6 verglichen und ausgewertet werden.

In Fig.3c ist eine alternative Ausbildung einer Datenschalteinheit 84c dargestellt, bei der die zweite Ermittlungseinheit 3c eine GPS-Schaltung 26 umfasst, die mit einer in dem Gehäuse 10 oder ausserhalb des Gehäuses 10 angeordneten Antenne 43 verbunden ist. Die so erhaltenen Positionsdaten des Fahrzeugs und die über die erste Ermittlungseinheit 2 verfügbaren weg-abgeleiteten Werte werden dem Vergleicher 23 zur Verfügung gestellt.

Die - im Speicher 54 gegebenenfalls tabellarisch abgelegten
- GPS-Werte können beispielsweise auch dazu verwendet wer-
den, eine die jeweiligen Fahrstrecken in geographischer Hin-
sicht berücksichtigende Bewertung durchzuführen. Damit
5 könnte beispielsweise der Stadt- und Landverkehr unter-
schiedlich besteuert werden. Auch für Erhebungszwecke -
seien sie rein statistischer oder Verkehrs-logistischer Na-
tur - können sie eingesetzt werden.

10

Gegebenenfalls kann das GPS-System zusätzlich einem Datener-
mittlungssystem, wie in Fig.3a oder 3b dargestellt, zugeord-
net werden. Es kann auch, wie bereits oben angedeutet, an-
stelle der ersten Ermittlungseinheit 2 vorgesehen sein.

15

Für manche Aufgaben kann eine Information ausreichend sein,
die auf dem Vergleich eines Signals, das allein die Tatsache
des Bewegungszustands des Fahrzeugs signalisiert und das
beipieelsweise über Rotationssensoren verfügbar wird, mit dem
20 Zustand eines Impulszugangs beruht - über den beispielsweise
von der fahrzeugeigenen Weg-Impulseinheit stammende Impulse
einer Ermittlungseinheit zugeführt werden. Über den Signal-
geber 59 (Fig.1) können widersprüchliche Informationsgehalte
signalisiert werden, bzw. deren Auftreten im Speicher 54 -
25 gegebenenfalls zeitbezogen - abgelegt und damit zur Kon-
trollzwecken wieder verfügbar werden. Manipulationen des Im-
pulseingangs können allerdings nicht ausgeschlossen werden.

Fig.4a und 4b zeigen eine Beschleunigungs-Sensoreinheit 19a
30 für die Ermittlung der Fahrtbeschleunigung mit zwei Be-
schleunigungssensoren 38a und 38b, deren Ebenen rechtwinklig
zueinander liegen. Dies ist eine aus geometrischen Gründen
bequeme, aber nicht zwingende Anordnung. Für andere Rela-
tivlagen ändern sich die Berechnungen entsprechend.

35

- 11 -

Die Ermittlung der Fahrtbeschleunigung wird in Zusammenhang mit den über die aus der ersten Ermittlungseinheit 2 anfallenden Weg-Impuls-abhängigen Signalen erfolgen. Erfolgen diese in konstanten Zeitabständen, so wird der durch Lot und Fahrzeugneigung definierte Winkel B_0 ermittelt (Fig.4a).

$$B_0 = \text{Atan} (G_2/G_1)$$

Die Sensoren bzw. deren Auswerteschaltung(en) werden in bestimmten Zeitabständen - in jedenfalls unbeschleunigtem Zustand des Fahrzeugs - auf die Nulleinstellung nachkorrigiert.

Wird aufgrund der eingehenden Wegimpulse eine Zustands- oder Geschwindigkeitsänderung feststellbar, kann dann aufgrund des letztberechneten Winkels B_0 die horizontale Fahrtbeschleunigung G_a (Fig.4b) für ein bestimmtes, vorzugsweise kurzes Zeitintervall, bestimmt werden:

$$G_a = G_1 \cdot \sin (B_0) - G_2 \cdot \cos (B_0)$$

Der Winkel B zwischen Lot und resultierender Beschleunigungskomponente kann - bei Verwendung von Neigungssensoren - entsprechend Fig.5 direkt bestimmt und beispielsweise in einer Tabelle des Mikroprozessors in G_a konvertiert werden.

Bei Einsatz nur eines Beschleunigungssensors kann B_0 wie folgt bestimmt werden:

$$B_0 = f (G_1), \text{ wobei}$$

f durch das weiter unten beschriebene, statistische Verfahren ermittelt werden kann.

Die horizontale Beschleunigungskomponente G_a ergibt sich dann zu

$$G_a = G_1 * \sin (B_o)$$

Die Berechnung dieser Daten erfolgt repetitiv in kleinen
5 Zeitabschnitten von beispielsweise 2 bis 100 msek, wobei die
Aufnahme der Daten auch von bestimmten äusseren Konditionen,
die durch von anderen Sensoren gelieferte Impulse - bei-
spielsweise auch Wegimpulse - ausgelöst werden, abhängig ge-
macht werden kann.

10

Die Grösse der beiden Beschleunigungsvektoren G_a
(horizontaler Vektor) und G_v (Vektor in Fahrtrichtung) ist
für die gewünschten Auswertungszwecke als gleich anzusehen.
Das würde beispielsweise bei einer Strassenneigung von 2% zu
15 einem Messfehler von +0 mg führen, bei einer Strassenneigung
von 10% (max. Neigung bei Autobahnen) von 0,4 mg und bei 16%
Strassenneigung (sehr steile Strassen) von 1,2 mg.

Die aus der ersten Ermittlungseinheit stammenden, wegabhän-
20 gigen Werte werden beispielsweise in folgender Weise ausge-
wertet: einer vorgegebenen Weggrösse werden Zeitabstände t
zugeordnet. Die Veränderung der Zeitabstände t für gleich-
bleibende Weggrössen dient der Ermittlung der Beschleuni-
gung. Die aus den Sensoren über die zweite Ermittlungsein-
25 heit zur Verfügung gestellten Beschleunigungswerte werden zu
Zeitpunkten aufgenommen, die durch die Zeitabstände t fest-
gelegt sind. Diese Werte können entweder die zu den jeweili-
gen Zeitpunkten aufgenommenen Beschleunigungswerte oder ein
durch die elektronische Schaltung 20 (Fig.3a,3b) für den
30 entsprechenden Zeitabstand t bzw. aufgrund der ermittelten
Impulsdifferenzen ermittelter Mittelwert sein. Die so aus
den beiden Ermittlungseinheiten verfügbaren Werte werden
dann im Vergleich 23 (Fig.3a,3b) verglichen.

35 Da sich der Wert des Winkels B_o während der Fahrt - in Ab-
hängigkeit von der Fahrunterlage - ständig ändert, kann die

- 13 -

Güte der weiter unten beschriebenen, statistischen Auswertung durch Filtrierung der errechneten Horizontalbeschleunigungswerte - gegebenenfalls durch Einsatz eines anderen Sensors, wie eines Feuchtigkeits- oder Temperatursensors -
5 optimiert werden.

Vorzugsweise sollte mittels bekannter Testverfahren in bestimmten Abständen die Funktionstüchtigkeit der Sensoreinrichtung überprüft werden.

10

Ist auch der Einsatz von Gyroskopen oder von auf dem Sagnac-Effekt basierenden Winkelmessgebern, wie beispielsweise in der EP-A-0 483 993 beschrieben, möglich, so werden für den Zweck der Erfindung einfache und kostengünstige Lösungen
15 vorzuziehen sein.

Beschleunigungssensoren unterschiedlichster Bauart und Funktionsweise können eingesetzt werden. Der Einsatz von Piezo-, Dehnmessstreifen-, Kapazitiv-, Induktiv- oder Festkörpersensoren ist möglich.
20

Auch Sensoren für die Bestimmung von Neigungswinkeln können eingesetzt werden und gelten als Beschleunigungssensoren im Sinne der Erfindung. Die im folgenden beispielhaft beschriebenen Neigungssensoren können auch unabhängig von der erfindungsgemässen Vorrichtung verwendet werden.
25

Fig.5a bis 5c zeigt einen Neigungssensor 38c, wobei Fig.5a die Anzeige für ein stehendes Fahrzeug und Fig.5b für ein beschleunigtes Fahrzeug zeigt. Fig.5c zeigt einen Schnitt längs A-A der Fig.5a. Der Neigungssensor 38c entspricht in seinem Aufbau in etwa dem einer Dosenlibelle (in gleicher Weise könnte das Gehäuse auch in etwa halbdosenförmig oder in Form eines Teilringes ausgebildet sein). Das Sensorgehäuse 64 ist bis auf eine kleine Gasblase 61 mit einer Flüssigkeit 62 oder einem Gas, gegebenenfalls auch einem ent-
35

- 14 -

sprechendem Feststoff, gefüllt (andere Zwei-Materialien-Anordnungen sind ebenfalls möglich). Ein lichtempfindlicher Sensor 63 und eine Lichtquelle 60 sind beidseitig des Gehäuses 64 angeordnet, das wenigstens in diesem Bereich durchsichtig ist und gegebenenfalls optische Systeme aufweist, beispielsweise wenigstens eine Fresnel-Linse. Der Lichtsensor 63 ist vorzugsweise so geformt, dass eine direkte Winkelmessung des Neigungswinkels auf einem Bogen durchgeführt werden kann. Dazu können Dioden- oder Phototransistoren an einem - gegebenenfalls in bezug auf den Blasendurchmesser äusserst schmalen - Bogen angeordnet sein, wie aus Fig.6d zu ersehen ist. Damit wird es möglich, den Schwerpunkt der reflektierten und detektierten Lichtfläche oder der Punkt mit der grössten Intensität als Referenzpunkt zu detektieren.

15 Die Auswertungsschaltung des lichtempfindlichen Sensors 63 kann integriert mit diesem auf einer Grundplatte, die als Teil des Gehäuses 64 ausgebildet ist, angeordnet sein.

Da vorzugsweise die gleiche Datenschalteinheit ohne aufwendige Voreinstellungen an unterschiedlich geneigten Fahrzeugteilen angebracht werden sollte (beispielsweise ist für die Montage an der Windschutzscheibe unterschiedlicher Fahrzeugtypen mit einer unterschiedlichen Neigung der Scheibe zu rechnen), sollten Sensoren eingesetzt werden, die in unterschiedlichen Winkelstellungen gleichermassen funktionstüchtig sind. Durch eine geeignete Wahl der Füllung und/oder der Kavitätsform des Sensors kann der Einfluss der für die Bestimmung der relevanten Beschleunigungskomponente nicht relevanten vertikalen und horizontalen Beschleunigungskomponenten minimiert werden. Beispielsweise könnte die die Libelle bestimmende Kavitätsform als Hohlzylinder oder als ringförmiges Rohr bzw. als Zwischenform zwischen den beiden ausgebildet sein.

35 Fig.6a bis 6c zeigt drei Ausbildungsvarianten von Neigungssensoren 38d, 38e und 38f in einem der Fig.5c entsprechenden

- 15 -

Querschnitt, deren Gehäuse jeweils einen Aussenring 68 aus lichtdichtem Material aufweist und zwei Flansche 65, 66 aufweist, die wenigstens im Bereich der Blase 61 lichtdurchlässig sind bzw. den lichtempfindlichen Sensor 63 an der diesem Bereich zugewandten Seite angeordnet haben. Die Kavitätsform der verschiedenen Neigungssensoren ist derart gewählt, dass der Einfluss von vertikalen Beschleunigungsimpulsen möglichst zu vernachlässigen ist. Bei dem in Fig. 6a gezeigten Neigungssensor 38d ist der lichtempfindliche Sensor an der der Kavität zugewandte Seite des Flansches 66 angeordnet. Der Sensor 38e der Fig. 6b weist eine die Kavität in ihrem mittleren, besonders schmal ausgebildeten Bereich beidseitig abdeckende, lichtundurchlässige Schicht 69 auf. Bei dem Sensor 38f der Fig. 6c ist der Flansch 66c als Fresnel-Linse ausgebildet, die somit einen integrierten Bestandteil des Gehäuses darstellt. Anstelle der Fresnel-Linse könnten auch andere geeignete, optische Vorrichtungen vorgesehen werden.

Als optische Sensoren können PSD-Sensoren eingesetzt werden, die allerdings den Nachteil haben, nicht in Form eines Bogens angeordnet werden zu können. Für den Zweck der Erfindung müssten zumindest zweidimensionale PSD-Sensoren eingesetzt werden, was eine komplexe Schaltung erfordern würde.

In Fig. 7 wird eine vorteilhafte Anordnung zur Ermittlung der Beschleunigung gezeigt. Bei ungenauer und gegebenenfalls auch unsachgemäßer Montage der Datenschalteinheit und damit der Ermittlungseinheit können sich beim Einsatz von unidirektionellen Beschleunigungssensoreinheiten Messfehler ergeben, die für eine ungünstige statistische Verteilung der Vergleichswerte verantwortlich sind, womit die Genauigkeit der Eichung, wie auch weiter unten beschrieben, bzw. eine korrekte Auswertung der Manipulationsdaten (entsprechend Fig. 9) nicht mehr gewährleistet sind. Es wird daher vorgeschlagen, die zweite Ermittlungseinheit mit zumindest zwei Beschleunigungseinheiten 71 und 72 für unterschiedliche

Messrichtungen G1 und G2 zu versehen. Jede dieser Beschleunigungseinheiten kann wiederum in oben dargestellter Weise zwei Beschleunigungssensoren aufweisen.

- 5 In Fig.8 ist in schematischer Weise das Berechnungsverfahren für eine Anordnung nach Fig.7 dargestellt. Die Orientierung aller Sensoren ist von der Konstruktion her bekannt. Mittels einem dem für die Eichung bzw. die Ermittlung der Manipulationsdaten entsprechenden, gegebenenfalls statistischen, Berechnungsverfahren können Relationsparameter A zwischen den
10 über die Beschleunigungseinheiten 71 und 72 zur Verfügung gestellten Werten und den gesuchten Beschleunigungswerten G_a ermittelt werden. Mit diesen Parametern und den aus zumindest einer Beschleunigungseinheit 71 bzw. 72 ermittelten
15 Werten kann der gesuchte Beschleunigungswert G_a errechnet werden.

In Fig.9a und 9b ist dargestellt, wie die Verwaltung der die über die Ermittlungseinheiten gelieferten Daten enthaltenden
20 Speicher erfolgt. Die Daten werden in Speicherstellen abgelegt, wobei der für diesen Zweck benutzte Speicherbereich einer aus Linien und Kolonnen bestehenden Datenstruktur 47 entspricht. Beispielsweise enthält eine Kolonne 48 Referenzwerte, die der anfallenden Häufigkeit eines bestimmten Vergleichswertes entspricht. Wenn ein aus dem Vergleich 23
25 (Fig.3a bis 3c) erhaltener Vergleichswert einem Referenzbereich entspricht, wird der Inhaltswert 49 einer bestimmten Kolonne in derselben Linie mit 1 inkrementiert.

- 30 Die Datenstruktur 47 besteht aus mehreren Kolonnen, die beispielsweise zeitbezogene, geschwindigkeitsbezogene, positionsbezogene Referenzklassen darstellen, deren Inhalt auf diese Weise bestimmt wird, wobei die fallweise Inkrementierung zu bzw. für unterschiedliche Zeitabstände in jeweils
35 anderen Kolonnen vorgenommen werden kann.

Dieses Verfahren entspricht einer statistischen Auswertung der gemessenen Werte, wodurch trotz gegebenenfalls nicht ganz genauer Messungen eine in qualitativer und quantitativer Hinsicht ausreichend genaue Bestimmung möglich wird.

5 Dank dieses Verfahrens kann eine Einschätzung von Manipulationsvorgängen und eine Nachführung der Umrechnungsparameter (Eichung) für die aus der Impulseinheit der ersten Ermittlungseinheit zur Verfügung gestellten Daten erfolgen. Der Einsatz eines oder auch mehrerer Sensoren für die Ermittlung

10 der effektiven, horizontalen Beschleunigung des Fahrzeugs wird damit möglich.

Zur Durchführung dieses Verfahrens wird vorzugsweise wenigstens eine Rechneinheit (Microprozessor oder Microcontroller) mit Speicher (RAM oder NV-RAM oder EEPROM) und dazugehörigem Schwingkreis verwendet.

15

Aus der Form der statistischen Verteilung 49b in den jeweiligen Kolonnen, wie in Fig.9b dargestellt, kann auf eine

20 normale oder abnormale Funktion des Datenerfassungssystems geschlossen werden.

Durch die Untersuchung der im Speicher gespeicherten, statistischen Verteilung 49b, die insbesondere an entsprechenden

25 Erhebungsorten stattfindet, können Manipulationsversuche oder fehlerhaftes Funktionieren des Datenerfassungssystems festgestellt werden. Aber auch bereits während der Datenerfassung selbst können Massnahmen gesetzt werden, wie beispielsweise die Meldung eines Fehlers über den Signalgeber

30 59 (Fig.1) und/oder die Durchführung von für die Folge-Berechnung der Daten massgebenden Aufgaben und oder das Löschen des gesamten Speicherinhalts.

Für die Nachführung der Umrechnungsparameter (quasi-kontinuierliche Eichung) wird auf die Klasse mit der maximalen Häufigkeit zugegriffen, wenn ein bestimmter, vorwählbarer Un-

35

terschied zu den benachbarten Kolonnen überschritten wird. Die Klasse mit der maximalen Häufigkeit entspricht der Güte der ersten Ermittlungseinheit zur Verfügung gestellten Impulse. Je deutlicher die Häufigkeitsverteilung der Klassen
5 und je kleiner die Klasse ist, desto genauer wird die Eichung. Dieser Eichvorgang wird in bestimmten Zeitabständen vorgenommen, in Abhängigkeit von Zeit oder Anzahl der Vergleichsverfahren oder auch in Abhängigkeit vom jeweils zurückgelegten Weg.

10

Aufgrund der Datenstruktur wird das System in einer gewissen Weise lernfähig.

Dieses Verfahren ergibt damit gleichzeitig die Möglichkeit,
15 Manipulationsversuche wirkungs- und damit nutzlos zu machen, welche eine Einflussnahme auf die Impulseinheit der ersten Ermittlungseinheit beinhalten, sei es beispielsweise durch Veränderung der mechanischen Übersetzung zwischen Rädern und Impulsgeber oder durch einen Austausch der Räder selbst.
20 Ausserdem wird bei der Nachrüstung von Fahrzeugen der administrative und/oder Eichaufwand reduziert, die Nachrüstung wird kostengünstiger.

Dieses Verfahren bzw. die Vorrichtung können beispielsweise
25 für Tachometer, Taxameter, Geschwindigkeitsregler, Geschwindigkeitsbegrenzungsvorrichtungen, Restwegschreiber und/oder andere Vorrichtungen dieser Art, die zuverlässige, manipulationsfreie und fälschungssichere Daten erarbeiten bzw. abgeben müssen, eingesetzt werden. Damit wird die Eichung jeder
30 welcher Art von Wegmesseinrichtungen autonom, manipulations- und fälschungssicher durchführbar.

In Fig.10 wird eine für die Realisierung einer fahrleistungsabhängigen Bewertung günstige Anordnung der fahrzeugbezogenen Datenerfassung gezeigt. Die Datenschalteinheit 84d
35 ist vorzugsweise in der unteren Mitte der Windschutzscheibe

82 - gegebenenfalls auch mit einem Doppelklebeband geeigneter Haftkraft - befestigt, da dort für jeden Fahrzeugtyp die Orientierung der Windschutzscheibe gegenüber der Fahrtrichtung senkrecht ist. Manipulationskontroll- bzw. Identifizierungsmerkmale 78, die elektronische, magnetische, mechanische oder aufgedruckte oder eingeprägte Identifikationszeichen enthalten, können durch die Windschutzscheibe direkt erkennbar angeordnet sein, bzw. über ansteuerbare Zeichen bzw. elektronische Anzeiger überprüft oder abgefragt werden.

10 Eine Versorgungseinheit 79 dient der Stromversorgung der Datenschalteinheit 84d und der Aufbereitung bzw. Anpassung der der ersten Ermittlungseinheit zuzuleitenden Impulssignale. Eine Verbindung, die gegebenenfalls auch drahtlos sein kann, entspricht der in Fig.1 dargestellten Stromversorgung 57 bzw. dem in Fig.3a und 3b dargestellten Impulseingang 18. Die Versorgungseinheit 79 ist fahrzeugspezifisch, die Datenschalteinheit 84d systemspezifisch. Durch diese Anordnung werden die fahrzeug- und systemspezifischen Funktionsblöcke

20 getrennt, was sich insbesondere für die Montage und Logistik als kostengünstig erweist.

Für die Datenschalteinheit kann auch eine eigene Batterie vorgesehen werden, die, wie auch in Fig.1 angedeutet, gegebenenfalls nur im Fall des Ausfalls der fahrzeugspezifischen Stromversorgung eingesetzt wird.

Wie einleitend dargestellt, wird es für die Durchführung bestimmter Aufgaben notwendig, Manipulationen an der Datenschalteinheit zu unterbinden, bzw. vorgenommene Manipulationen erkennbar zu machen. Die oben beschriebene Möglichkeit, Manipulationen aufgrund der im Speicher abgelegten Daten zu erkennen, haben sich auf Manipulationen an den fahrzeugspezifischen Bauteilen, wie Impulsgebern, Übersetzungen oder

35 Zuleitungen, bezogen.

- 20 -

Es werden im folgenden verschiedene Anordnungen beschrieben, die die Möglichkeit bieten, Manipulationen an der Datenschalteinheit zu erkennen. Solche Manipulations-Kontrolleinrichtungen können unabhängig von dem für die Manipulations-
5 Kontrolle der Datenschalteinheit vorgesehenen Zweck auch für andere Einrichtungen eingesetzt werden. So soll auch in den folgenden Darstellungen die Datenschalteinheit nur beispielhaft für andere, manipulationssicher, d.h. insbesondere nicht unbefugt demontierbar, befestigte Bauteile gesehen
10 werden. Der in den folgenden Beispielen als Datenschalteinheit mit dem Bezugszeichen 84 bezeichnete Bauteil kann an sich auch nur als Grundplatte für eine daran angeordnete Datenschalteinheit dienen.

15 Fig.11a zeigt eine Datenschalteinheit 84e, die auf einem Fahrzeugsbestandteil 82 fest montiert ist. Ein systembezogenes Identifikationsmerkmal 15 ist der Schalteinheit zugeordnet und mit dem Mikroprozessor 24a verbunden. Ein fahrzeugbezogenes Identifikationsmerkmal 78 wird durch die
20 Schalteinheit zugängsmässig geschützt. Damit kann ein fälschungssicherer Systemverbund zum Fahrzeug oder eine fälschungssichere Fahrzeugidentifikation realisiert werden.

Ein sogenannter Triggerteil 83a ist zwischen Datenschalteinheit 84e und Fahrzeugbestandteil 82 angeordnet, wobei damit
25 gleichzeitig das fahrzeugspezifische Identifikationsmerkmal 78 abgedeckt wird. Unter einem Triggerteil 83a soll im folgenden ein mittel- oder unmittelbar zwischen der Datenschalteinheit 84e und dem Fahrzeugbestandteil 82 angeordnetes Zwischenteil zu verstehen sein, das beim voll- oder anteilmässigen Auseinanderschieben oder -nehmen der Datenschalteinheit 84e vom Fahrzeugbestandteil 82 ein mechanisches, elektrisches, chemisches oder optisches Signal (in
30 weitem Sinn) auslöst. Der Triggerteil kann gegebenenfalls auch ein Fahrzeugbestandteil selbst sein, beispielsweise die Windschutzscheibe.

- 21 -

Wie aus Fig.11b zu ersehen ist, wird bei Lösen der Datenschalteinheit 84e von dem Fahrzeugteil 82 ein elektrischer Leiter 30 zerstört, der unzugänglich innerhalb der Datenschalteinheit 84e liegt. Bei diesem Vorgang kann ein Signal
5 ausgelöst werden, das im Mikroprozessor verarbeitet und im Speicher, gegebenenfalls zeitbezogen, abgelegt wird.

Eine Solltrennfläche 86 ist mittel- oder unmittelbar zwischen
10 Datenschalteinheit 84e und Fahrzeugbestandteil 82 angeordnet. Diese Solltrennfläche 86 kann sowohl die Datenschalteinheit 84e als auch den Fahrzeugbestandteil 82 mit dem Triggerteil 83a - gegebenenfalls als Feder ausgebildet - verbinden. Sie kann in gleicher Weise eine mechanische oder
15 chemische Schwachstelle des Triggerteils 83a selbst sein, deren mechanischer Widerstand kleiner als der der anderen relevanten Verbindungsflächen ist.

Diese Solltrennfläche 86 bzw. Solltrennstellen 86' (Fig.13b)
20 bzw. alle anderen, zwischen der Datenschalteinheit 84g und dem Fahrzeugbestandteil 82 sind in normalem Betriebszustand vor äusseren Zugriffen geschützt angeordnet.

Der elektrische Leiter 30 könnte auch eine mechanische Verbindung zu einem vorgespannten Schalter darstellen, bei
25 Bruch wird die Zustandsänderung bewirkt.

Fig.12a und 12b zeigen eine den Fig.11a und 11b entsprechende Ausbildung. Bei Trennen der Datenschalteinheit 84f
30 von dem Fahrzeugbestandteil 82 wird der dazwischen angeordnete, plastisch verformbare Triggerteil 83c teilweise von beiden Teilen abgehoben. Der elektrische Leiter 30 wird unterbrochen und kann, da er teilweise als Feder 77 ausgebildet und durch zwei Ausnehmungen 81 geführt ist, von aussen
35 nicht mehr wiederhergestellt werden.

- 22 -

Fig.13a und 13b zeigen eine Anordnung, bei der die Datenschalteinheit 84g mit einem dem Fahrzeugbestandteil 82 direkt zugeordneten, und mit diesem fest verbundenen Zwischen-
teil 82' über einen Schnappverschluss mit einer Sollbruch-
stelle 86' verbunden ist. Anstelle der Sollbruchstelle 86'
5 können die Arme des Schnappverschlusses auch unelastisch
verformbar ausgebildet sein, so dass ein neuerliches Auf-
bringen der Datenschalteinheit nach Entfernen derselben
nicht mehr möglich wird.

10

Fig.14a und 14b zeigen eine Ausbildung, bei der das Trigger-
teil 83 eine Schwachstelle 86a aufweist. Wird die Daten-
schalteinheit 84h entfernt, so wird das Triggerteil 83e zer-
stört. Die Schwachstelle 86a kann als mechanische Schwach-
stelle 86a ausgebildet und/oder durch ein bestimmtes Mate-
rial, wie beispielsweise Karton, Kunstschaum, Kunststoff,
15 Festmaterial usw., gebildet sein.

Über eine Identifikationsschaltung 76b wird bei ungestörten
20 Betrieb (Fig.14b) ein Identifikationstransponder 75
(Produktunterlage EM Electronic Marin Product: Read Only
Contactless Identification H 4001) lesbar. Der Transponder
75 besitzt eine Antenne 76. Über den elektrischen Leiter 30
wird das System geschlossen. Bei Bruch des elektrischen Lei-
ters 30 wird der Transponder 75 nicht mehr ansprechbar. Der
25 Transponder 75 (es können auch mehrerer Transponder vorgesehen
werden) kann sowohl in der Schalteinheit 84h als auch im
Fahrzeugbestandteil 82 angeordnet sein. Der Transponder 75
kann mit weiteren elektronischen Elementen, wie Speicher
30 oder Mikroprozessoren, verbunden sein.

In Fig.15a bis 15c zeigen ein vorzugsweise aus brüchigem Ma-
terial, wie Glas oder Kunststoff bestehendes Triggerteil
83f, an dem ein Leiter 30a angeordnet ist. Perforationen 87b
35 definieren eine Sollbruchlinie 86b. Wird die Datenschaltein-
heit 84i unbefugt abgehoben, bricht, wie in Fig.15b zu sehen

- 23 -

ist, das Triggerteil 83f ab, der beispielsweise entsprechend Fig.15c angeordnete Leiter 30a wird mehrfach gerissen.

Fig.16a bis 16c zeigen drei unterschiedliche Bedienungsphasen. Ein Bauteil 84', das beispielsweise eine Zwischenträgerplatte für die Datenschalteinheit sein kann, wird über ein konventionelles Befestigungselement, wie eine Schraube 98, an dem Fahrzeugbestandteil 82 befestigt. Fig.16a zeigt die Phase vor der Montage. Über ein blattfederartiges Triggerteil 83g werden erst bei erfolgter Montage und in normalem Betriebszustand (Fig.16b) zwei Kontakte 99 geschlossen, so dass über einen Signalgeber S ein entsprechendes Signal im Speicher - vorzugsweise zeitbezogen - abgelegt werden kann. Wird das Bauteil 84' - gegebenenfalls auch befugt - entfernt (Fig.16c), öffnen die Kontakte 99, über den Signalgeber S wird ein Signal verfügbar, das entweder - wieder zeitbezogen - abgelegt wird und/oder den Signalgeber 59 (Fig.1) aktiviert.

Alternativ oder auch zusätzlich könnte auch einer der Kontakte 99 mit einer Schmelzsicherung verbunden sein.

Fig.17 zeigt eine Einrichtung, bei der bei Demontage der Datenschalteinheit 84j über eine Klinke 87 ein Schalter oder Signalgeber 89 betätigt wird, der gegebenenfalls in anhand der Fig. 16a bis 16c beschriebenen Weise wirkt.

Fig.18 zeigt eine Anordnung, bei der das Entfernen der Datenschalteinheit 84k von dem Fahrzeugbestandteil 82 über das einem Schalter oder einem Signalgeber 31 zugeleitete Signal eines gegebenenfalls als Drucksensor ausgebildeten Sensors 88b überwachbar wird.

In Fig.19a bis 19d wird eine Anordnung gezeigt, die gegebenenfalls für sich allein oder auch in Kombination mit einer der oben beschriebenen Anordnungen eingesetzt werden kann. Der Zugang zu wenigstens einer beispielsweise als Schraube

- 24 -

ausgebildeten Befestigungseinrichtung 96 kann durch eine Verriegelungsplatte 91 abgedeckt werden. Wird die Verriegelungsplatte 91 verschoben, so wird ein - gegebenenfalls auch als elektromechanisches Verriegelungssystem ausgebildeter -
5 Schalter 92 betätigt. Ein elektronischer Schlüssel 90 ermöglicht die Registrierung eines schlüssel- und systemspezifischen Identifikationsmerkmals 94a im Speicher 54 über eine Schnittstelle 95. Die registrierten Daten werden vorzugsweise auch die Zeit und Datum enthalten.

10

Fig.20 zeigt einen elektronischen Schlüssel 90a mit einem Speicher 54b. Zugriffe werden darin registriert, das Freigeben der Verriegelungsplatte 91 (Fig.19b) durch den Schalter 92 (Fig.19b) wird erst nach Erkennen des spezifischen Identifikationsmerkmals 94b möglich. In diesem Fall ist eine Feder 93b vorgesehen, deren Federstärke geringer ist als die der die Verriegelungsplatte 91 offenhaltenden Feder 93 (Fig.19d).

20 Auf diese Weise können alle an einem vollständig abgeschlossenes Datenerfassungssystem vorkommenden Vorgänge inklusive der für den Unterhalt notwendigen Zugriffe erfasst werden.

Voraussetzung für ein klagloses Funktionieren des Systems
25 ist sicherlich, dass notwendige Montage-, Prüf- und gegebenenfalls auch Demontagevorgänge in speziell vorgesehenen, anerkannten Montage- oder Prüfstellen vorgenommen werden.

Entsprechend den oben beschriebenen Anordnungen kann auch
30 die Identifikation von Fahrzeugen geschehen, insbesondere auch die von gestohlenen Fahrzeugen. Es kann beispielsweise die Gültigkeit von bestimmten Kennzeichen durch das Fehlen einer elektronischen Plombierung festgestellt werden kann.

35 In Fig.21 sind Anordnungen dargestellt, die alternativ zu GPS-Systemen eingesetzt werden können. Es ist möglich, über

- 25 -

Funksysteme 106,107 den Standort-Impulse abzustrahlen. Diese Signale werden durch geeignete Empfänger im Fahrzeug aufgenommen. Auch am Strassenrand angeordnete Funksysteme 103,104,105 oder solche, die in der Fahrbahn eingebaute Antennen 101,102 aufweisen, sind bekannt. Alle diese Systeme funktionieren mit im Fahrzeug eingebauten und für das System geeigneten Empfängern und/oder Sendern. Derartige Systeme können in oben beschriebener Weise zur Bestimmung von Wegstrecken bzw. als Wegimpulsgeber verwendet werden.

10

Fig.22a und 22b zeigen die Anordnung von einem oder mehreren Beschleunigungssensoren 112 und 113, die zu Montage- und gegebenenfalls auch Korrekturzwecken - um einen für die Messung vorteilhafte Winkelstellung zu gewährleisten.- auf einer händisch oder mittels Getriebe drehbaren Achse 110 montiert sind. Die Beschleunigungssensoren 113 der Fig.22b sind dabei rechtwinklig zueinander auf einer Ebene als Chip ausgebildet. Diese Ausbildung zeichnet sich durch ein besonders vorteilhaftes Kosten/Leistungsverhältnis aus, da solche Chip-Einheiten durch Micromachining, eigentlich "Surface-Micromachining", herstellbar sind.

20

Die dieser Anmeldung zugrunde liegende Schweizer Patentanmeldung Nr.2808/92-2, angemeldet am 7.September 1992, gilt im Rahmen dieser Anmeldung hiermit als geoffenbart

25

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Bestimmen, Registrieren und fallweisen Auswerten von Betriebs- und/oder Fahrdaten eines Fahrzeuges (1) mit
 - 5 - wenigstens einer ersten Ermittlungseinheit (2);
 - einer Rechneinheit (24;51) für die Verwaltung der Daten;
 - einem Speicher (54) zum Speichern der Daten, insbesondere in Abhängigkeit von der Zeit, und
 - 10 - gegebenenfalls einer dem Speicher (54) zugeordneten Datenschnittstelle (5) für den Abgriff der Daten, dadurch gekennzeichnet, dass
 - simultan zur Speicherung der Daten aus der ersten Ermittlungseinheit (2) auch Daten bzw. deren elektronische
 - 15 Äquivalente aus wenigstens einer von der ersten Ermittlungseinheit (2) unabhängig - insbesondere unterschiedlich - ermittelnden, zweiten Ermittlungseinheit (3) im selben Fahrzeug (1) erfasst werden;
 - die Daten aus beiden Ermittlungseinheiten (2,3) im
 - 20 Speicher (54) gespeichert und verfügbar gemacht, sowie einer - gegebenenfalls ausserhalb des Fahrzeugs (1) erfolgenden - Auswertung unterzogen werden, bei der elektronisch geprüft wird, ob die aus der ersten Ermittlungseinheit (2) gelieferten Daten korrekt, fehlerhaft oder
 - 25 manipuliert sind.
2. Verfahren zum Bestimmen, Registrieren und fallweisen Auswerten von Betriebs- und/oder Fahrdaten eines Fahrzeuges (1) mit
 - wenigstens einer ersten Ermittlungseinheit (2);
 - 30 - einer Rechneinheit (24;51) für die Verwaltung der Daten;
 - einem Speicher (54) zum Speichern der Daten, insbesondere in Abhängigkeit von der Zeit, und
 - gegebenenfalls einer dem Speicher (54) zugeordneten Datenschnittstelle (5) für den Abgriff der Daten, dadurch
 - 35

- 27 -

gekennzeichnet, dass

- die Daten aus der ersten Ermittlungseinheit (2) in einer elektronischen Aufbereitungseinheit (23) intermittierend oder kontinuierlich mit vergleichbaren Daten wenigstens einer im selben Fahrzeug (1) angeordneten, von der ersten Ermittlungseinheit (2) unabhängig - insbesondere unterschiedlich - ermittelnden, zweiten Ermittlungseinheit (3) verglichen werden,
 - worauf ermittelt wird, ob die durch die erste Ermittlungseinheit (2) gelieferten Daten manipuliert oder fehlerhaft sind, oder ob sie den wahren Daten entsprechen,
 - wonach die Daten bzw. deren elektronische Äquivalente zusammen mit den Vergleichsdaten bzw. deren Äquivalenten in geeigneter Form im Speicher (54) abgelegt und - gegebenenfalls ausserhalb des Fahrzeugs (1) - verfügbar gemacht werden, welch letztere Daten über den Wahrheitsgehalt der Betriebs- bzw. Fahrdaten sowie über allfällige Störungen oder Manipulationen an den Daten der ersten oder zweiten Ermittlungseinheit (2 oder 3) und gegebenenfalls an dem System selbst Auskunft geben.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten aus den beiden Ermittlungseinheiten (2,3) bzw. gegebenenfalls daraus erhaltene Vergleichsdaten für die Ansteuerung eines weiteren Verfahrens zur Verfügung gestellt werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten aus der ersten (2) und/oder der zweiten Ermittlungseinheit (3) nach vorgegebenen Parametern oder Algorithmen in Zahlenwerte für Folgeberechnungen umgerechnet und im Speicher (54) gespeichert und/oder an der Datenschnittstelle (5) zur Verfügung gestellt werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Ermittlungseinheit (2,3)

- 28 -

ihre Daten aus wenigstens einer der folgenden, gegebenenfalls in der entsprechenden Ermittlungseinheit (2,3) integrierten, jeweils wenigstens einen Sensor aufweisenden, Sensoreinheiten bezieht:

- 5 Streckenimpuls-, Beschleunigungs-, Neigungswinkel-, GPS-Positionsermittlungs-, Drucksensor-, optische Rotations- oder Gyroskop-, Lärmsensor-, Kompass-, Funk-, Wegmess-, Induktivsensoreinheit.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
10 durch gekennzeichnet, dass zu den erwähnten Daten auch Daten über die jeweilige geographische Position - z.B. über eine GPS-Satelliten-Navigationseinheit (26) oder Strassenmarkierungen - gewonnen, in den Speicher (54) aufgenommen und/oder als Parameter für die Folgeberechnungen dem Rechner (24) zur Verfügung gestellt werden,
15 wobei die Ermittlung dieser Parameter vorzugsweise über einen Vergleich mit in Tabellen festgelegten Positionsdaten erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, mit wenigstens einer
20 wenigstens einen Beschleunigungssensor (38a,38b) aufweisenden Beschleunigungssensoreinheit (19a), dadurch gekennzeichnet, dass als Fahrdaten Horizontal-Beschleunigungswerte ermittelt werden, wobei
 - in beschleunigungsfreiem Zustand die Winkellage θ_0 zwischen Fahrzeug und Lot ermittelt wird und gegebenenfalls
25 in bestimmten Zeitabständen eine Korrektur der Nullstellung des wenigstens einen Beschleunigungssensors (38a) bzw. dessen Elektronik vorgenommen wird, und
 - der jeweilige Beschleunigungswert aufgrund von über
30 einen weiteren Sensor (38b) ermittelten Daten bzw. aufgrund einer statistisch gefundenen Verteilungskurve, basierend auf dem jeweils zuletzt ermittelten Winkelwert θ_0 , berechnet wird.

- 29 -

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Ermittlungseinheiten (2,3) von Zeit zu Zeit geändert oder vertauscht werden.
- 5 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die - vorzugsweise nach vorgegebenen Plausibilitätskriterien - ermittelten Vergleichsdaten nach Häufigkeitsklassen im Speicher (54) für einen zeitlich späteren Abgriff bzw. für eine - vorzugsweise
- 10 nach vorgegebenen Plausibilitätskriterien vorzunehmende - Auswertung abgelegt werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vergleichsdaten zur - vorzugsweise in bestimmten Zeitabständen erfolgenden - Er-
- 15 mittlung von Umrechnungsparametern zwischen wenigstens zwei Sensoren verwendet werden, welche wenigstens einer der wenigstens zwei Ermittlungseinheiten (2,3) zugeordnet sind, womit gegebenenfalls eine quasi-kontinuierliche Eichung einer - insbesondere fahrzeugabhängigen - Sen-
- 20 soreinheit vorgenommen wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine zusätzliche, wenigstens einen Sensor (8) aufweisende Sensoreinheit gleicher oder unterschiedlicher Art für den Abgriff von für die
- 25 Berechnungszwecke störenden Werten, wie Temperaturextremata oder ungewöhnlichen Strassenneigungen, vorgesehen ist, die - wenn solche Störwerte anfallen - den Auswertevorgang unterbricht und/oder störungsspezifische Daten - insbesondere zeitbezogen - im Speicher (54) ablegt.
- 30 12. Vorrichtung zum Bestimmen, Registrieren und fallweisen Auswerten von Betriebs- und/oder Fahrdaten eines Fahrzeuges (1), die zumindest teilweise an einem Fahrzeugbestandteil (82) mittel- oder unmittelbar befestigt ist, mit

- 30 -

- wenigstens einer ersten, Daten ermittelnden Ermittlungseinheit (2);
 - einer Rechnereinheit (24;51) für die Verwaltung der Daten;
 - 5 - einem Speicher (54) zum Speichern der Daten, insbesondere in Abhängigkeit von der Zeit; sowie
 - gegebenenfalls einer dem Speicher (54) zugeordneten Datenschnittstelle (5) für den Abgriff der Daten, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 10 - im selben Fahrzeug (1) der ersten Ermittlungseinheit (2) wenigstens eine zweite Ermittlungseinheit (3) zugeordnet ist, die unabhängig und insbesondere unterschiedlich zu der ersten Ermittlungseinheit (2) Daten ermittelt, die mit den aus der ersten Ermittlungseinheit (2)
 - 15 erhaltenen Daten vergleichbar sind,
 - wobei beide Einheiten über die Rechnereinheit (24;51) mit dem Speicher (54) und/oder mit der Datenschnittstelle (5) verbunden sind, und
 - wobei - gegebenenfalls ausserhalb des Fahrzeuges (1) -
 - 20 für das Vergleichen der Daten nach vorgegebenen Plausibilitätskriterien eine Auswerteschaltung (9a;9b) der Datenschnittstelle (5) zuordenbar oder der Rechnereinheit (24;51) zugeordnet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
- 25 dass wenigstens ein Bauteil der Vorrichtung, insbesondere wenigstens eine der Ermittlungseinheiten (2,3) und/oder die Rechnereinheit (24;51), zugriffsgeschützt angeordnet bzw. ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlungseinheiten (2,3) von Zeit zu
- 30 Zeit - gegebenenfalls programmgesteuert - veränderbar oder vertauschbar sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass jede Ermittlungseinheit (2,3)

- 31 -

- insbesondere in ihr integriert - wenigstens eine der folgenden Sensoreinheiten aufweist:
Streckenimpuls-, Beschleunigungs-, Neigungswinkel-, GPS-
Positionsermittlungs-, Drucksensor-, optische Rotation-s
5 oder Gyroskop-, Lärmsensor-, Kompass-, Funk-, Wegmess-,
Induktivsensoreinheit.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, mit wenigstens einer wenigstens einen Sensor (38a,38b;112;113) aufweisenden Beschleunigungseinheit (19;71,72), dadurch gekennzeichnet,
10 dass zwei, insbesondere in einem Chip mit elektronischer Schaltung integrierte, vorzugsweise im rechten Winkel zueinander angeordnete, Teilsensoren (38a,38b;112;113) vorgesehen sind, oder dass die Beschleunigungssensoreinheit (19;71,72) zwei Messrichtungen, die jeweils insbesondere
15 einen rechten Winkel miteinander einschliessen, aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Sensoren (112, 113) und/oder wenigstens eine der zwei Ermittlungseinheiten (2,3) auf wenigstens einer manuell oder programmgesteuert drehbaren Drehachse (110) montiert sind.
20
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein akustischer, elektrischer oder optischer Signalgeber (59) zur Anzeige von Funktionsstörungen vorgesehen ist.
- 25 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein weiterer Sensor, beispielsweise ein Temperatur-, Feuchtigkeits-, oder Neigungs-Sensor für die Ermittlung von störungsspezifischen Daten vorgesehen ist.
- 30 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine zumindest die beiden Ermittlungseinheiten (2,3) und den Speicher (54) aufweisende, systemspezifische Datenschalteinheit (84d) an einem Fahr-

- 32 -

zeugbestandteil (82), insbesondere an der Windschutzscheibe, manipulationssicher befestigt ist, während eine fahrzeugspezifische, zumindest eine Aufbereitungsschaltung für die der ersten Ermittlungseinheit (2) zuzuleitenden Daten und/oder eine Stromversorgung aufweisende Versorgungseinheit (79) unabhängig von der Datenschalteinheit (84d) im Fahrzeug (1) untergebracht ist, wobei gegebenenfalls Datenschalteinheit (84d) und Versorgungseinheit (79) drahtlos oder über eine elektrische Leitung miteinander verbunden sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenschalteinheit (84) ein die Identifikation des Fahrzeugs (1) ermöglichendes, insbesondere elektronisch ablesbares, Identifikationsmerkmal (15;78) manipulationssicher zugeordnet ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenschalteinheit (84) eine Manipulations-Kontrolleinrichtung zugeordnet ist, die wenigstens ein zwischen Datenschalteinheit (84) und Fahrzeugbestandteil (82) mittel- oder unmittelbar angeordnetes Triggerteil (83) und wenigstens eine zwischen Datenschalteinheit (84) und Fahrzeugbestandteil (82) mittel- oder unmittelbar angeordnete Solltrennfläche bzw. Solltrennstelle (86;86') aufweist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Triggerteil (83) aus plastisch oder elastisch verformbarem Material ausgebildet ist, bzw. gegebenenfalls eine Soll-Trennfläche definierende Bereiche geringerer Kohäsion aufweist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Manipulations-Kontrolleinrichtung wenigstens einen Schalter und/oder Sensor enthält, über den gegebenenfalls dem Speicher (54) zeitbezogene Daten über

- 33 -

Manipulationsversuche zugeführt werden und/oder über den der Signalgeber (59) betätigt wird.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine für die Befestigung
5 der Datenschalteinheit (84) an dem Fahrzeugbestandteil (82) vorgesehene Befestigungseinrichtung (96) nach erfolgter Montage - gegebenenfalls mittels einer als Verriegelungsplatte (91) ausgebildeten, mechanischen und/oder elektrischen Vorrichtung - verdeckt angeordnet
10 ist und wobei für einen - befugten - Zugriff auf die Befestigungseinrichtung (96) eine - insbesondere elektronische - Zugriffscodereinheit (90) vorgesehen ist, deren spezifisches Identifikationsmerkmal (94) dem Speicher (54) der Datenschalteinheit (84) über eine Schnittstelle
15 (95) zuführbar und dort - gegebenenfalls zeitbezogen und klassiert - ablegbar ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 25, mit einer wenigstens einen Neigungssensor (38c,38d,38e,38f) enthaltenden Sensoreinheit, dadurch gekennzeichnet, dass
20 der Neigungssensor (38c,38d,38e,38f) eine mit wenigstens zwei Materialien (61,62) unterschiedlicher Dichte gefüllte Kavität aufweist, von denen wenigstens eines lichtdurchlässig ist, und dass an gegenüberliegenden Seiten eines die Kavität umgebenden Gehäuses (64) eine
25 Lichtquelle (60) und eine - vorzugsweise, insbesondere bogen- oder kreisförmig angeordnete, Dioden- oder Phototransistoren, gegebenenfalls auch CDD- oder PSD- Sensoren enthaltende Lichtsensoranordnung (63) angeordnet sind.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet,
30 dass wenigstens ein Teil des die Kavität umgebenden Gehäuses (64) ein den Lichtdurchgang verbesserndes optisches System, beispielsweise eine Fresnel-Linse, aufweist.
28. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Form der Kavität in etwa der eines

- 34 -

Hohlzylinders oder eines ringförmigen Rohres entsprechend ausgebildet ist, bzw. gegebenenfalls eine - im Schnitt gesehen - sanduhrförmige Ausbildung zeigt.

29. Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1
5 bis 11, bzw. einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 28, zur Bestimmung von fahrstreckenabhängigen Gegenwerten, beispielsweise Steuerbeträgen, wobei die dieser Bestimmung zugrunde zu legenden Daten sowohl Strecken- als auch Zeitdaten umfassen.

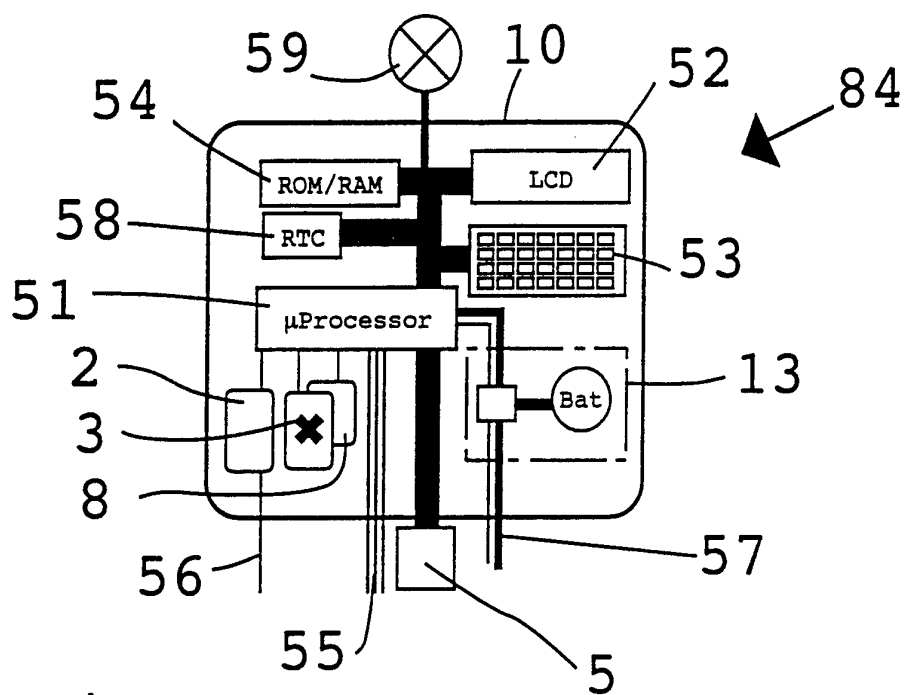


Fig. 1

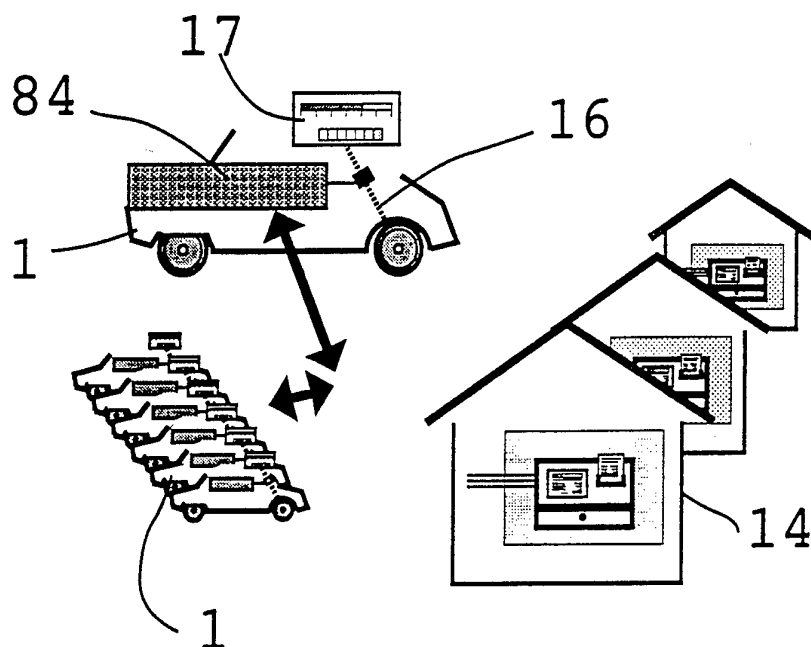


Fig. 2

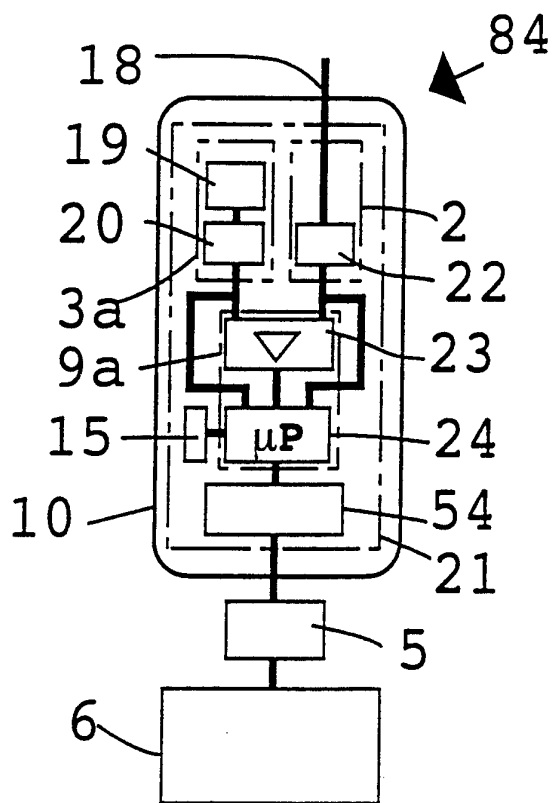


Fig. 3a

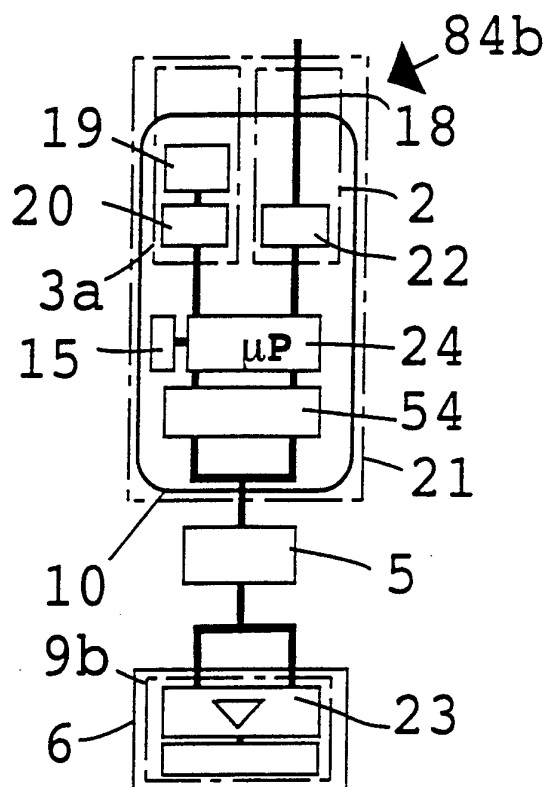


Fig. 3b

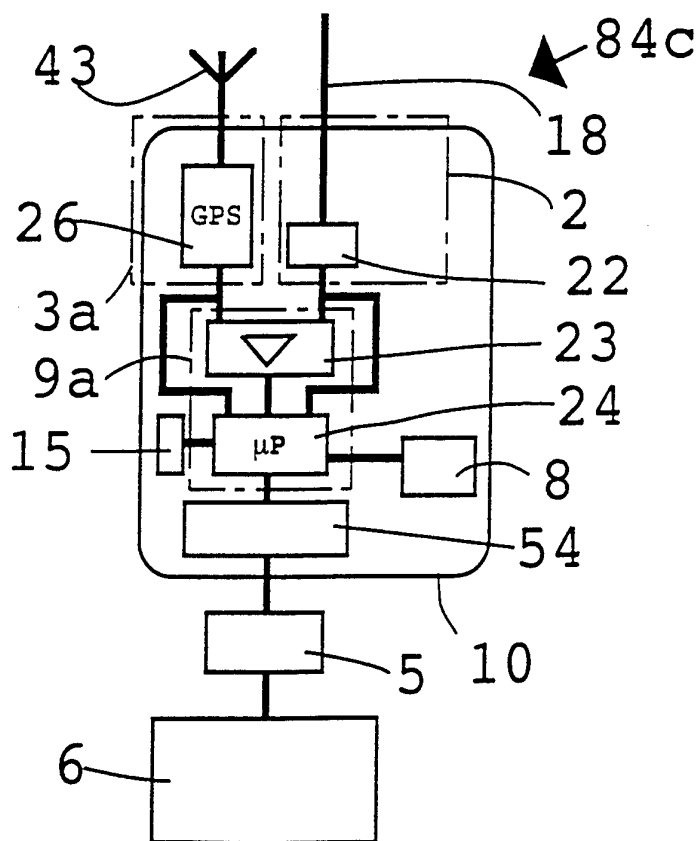


Fig. 3c

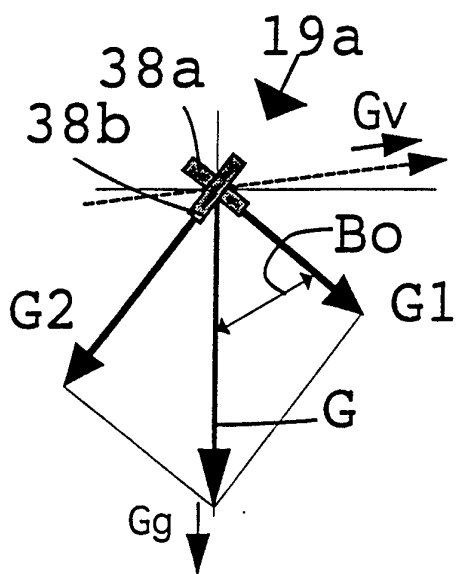


Fig. 4a

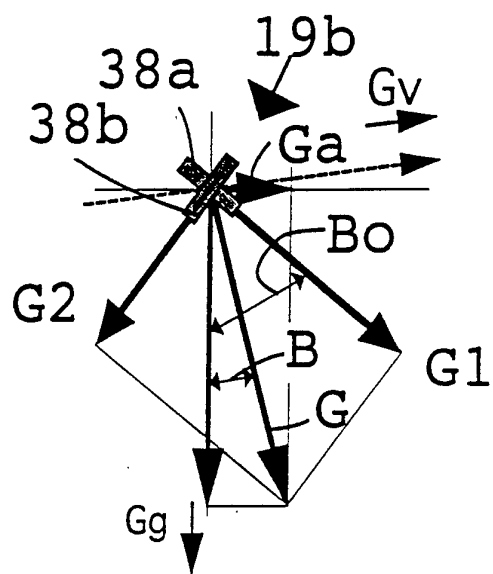


Fig. 4b

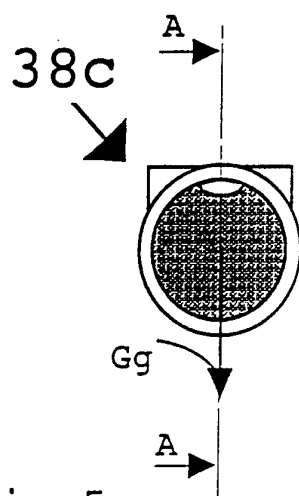


Fig. 5a

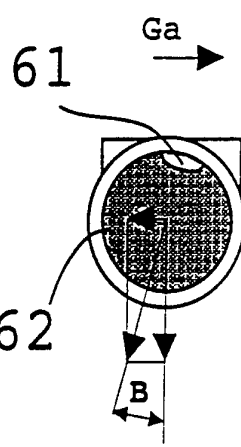


Fig. 5b

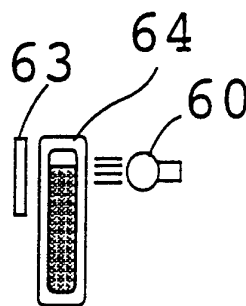


Fig. 5c

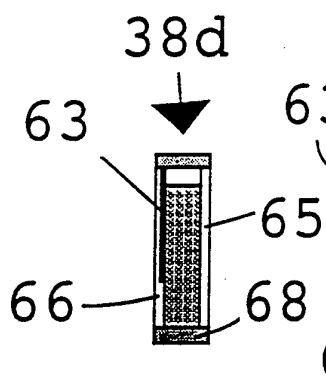


Fig. 6a

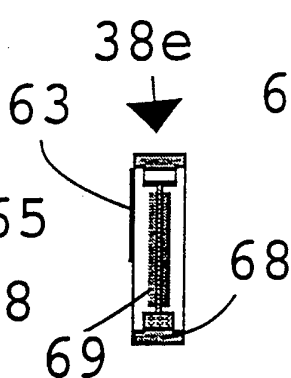


Fig. 6b

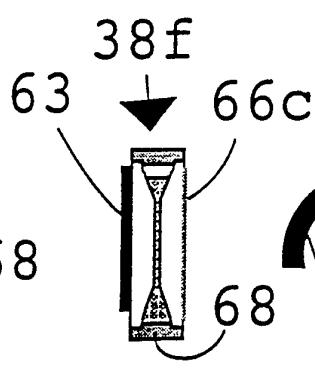


Fig. 6c



Fig. 6d

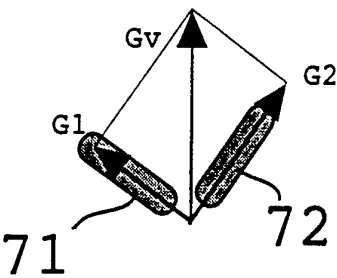


Fig. 7

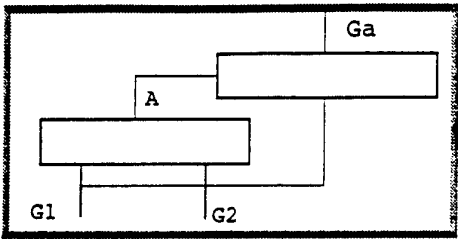


Fig. 8

Data structure

47

nl records ↓	C Value 1	Sta 1,1	Sta 2,1	Sta .,1	Sta x,1
	C Value 2	Sta 1,2	Sta 2,2	Sta .,2	Sta x,2
	C Value 3	Sta 1,3	Sta 2,3	Sta .,3	Sta x,3
	C Value 4	Sta 1,4	Sta 2,4	Sta .,4	Sta x,4
	C Value 5	Sta 1,5	Sta 2,5	Sta .,5	Sta x,5
	C Value .	Sta 1,.	Sta 2,.	Sta .,. .	Sta x,. .
	C Value .	Sta 1,. .	Sta 2,. .	Sta .,. .	Sta x,. .
	C Value .	Sta 1,. .	Sta 2,. .	Sta .,. .	Sta x,. .
	C Value n	Sta 1,n	Sta 2,n	Sta .,n	Sta x,n
x results Fields →					

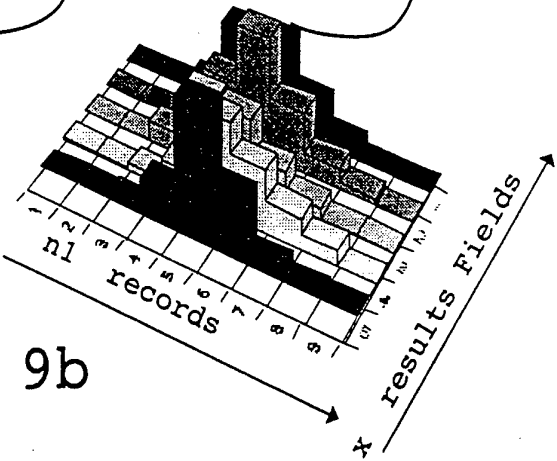
48

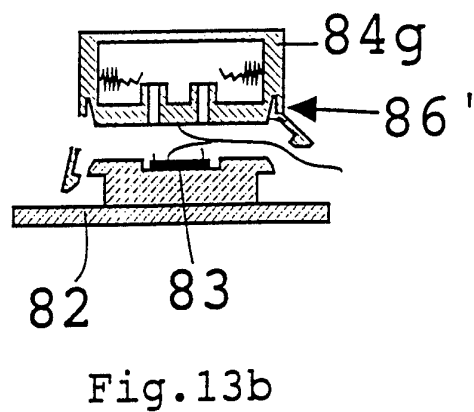
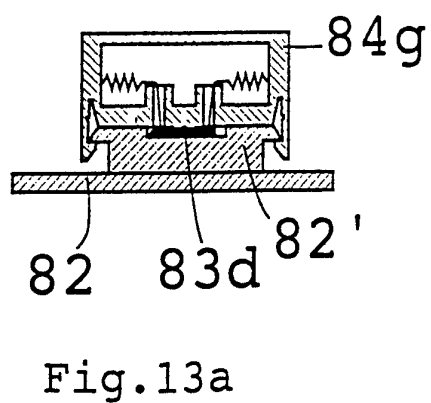
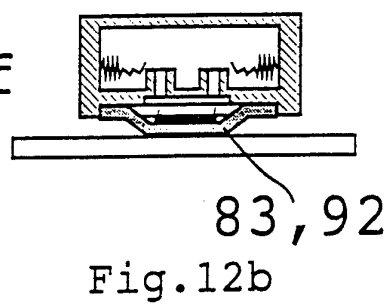
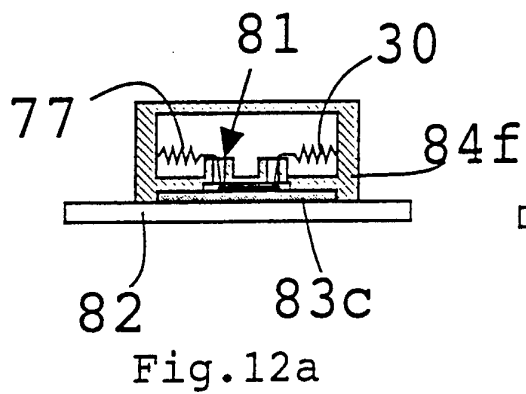
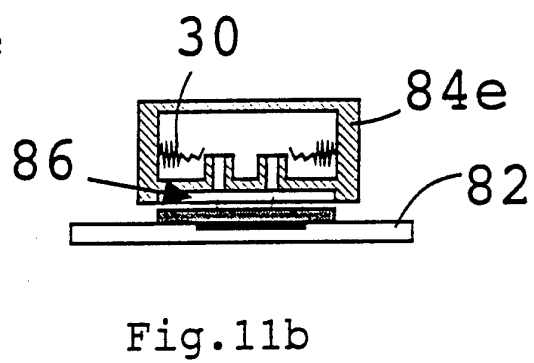
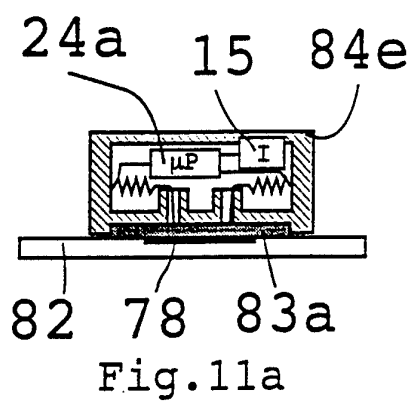
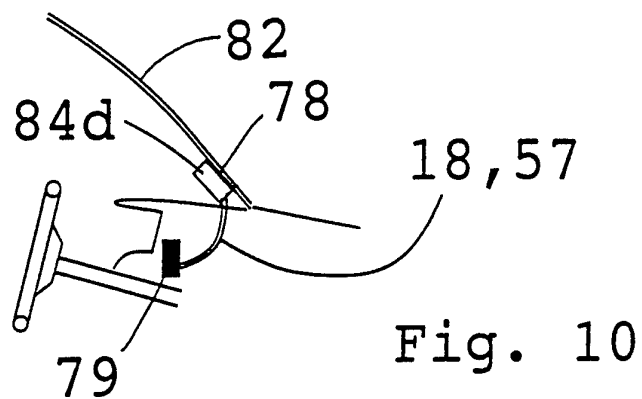
Fig. 9a

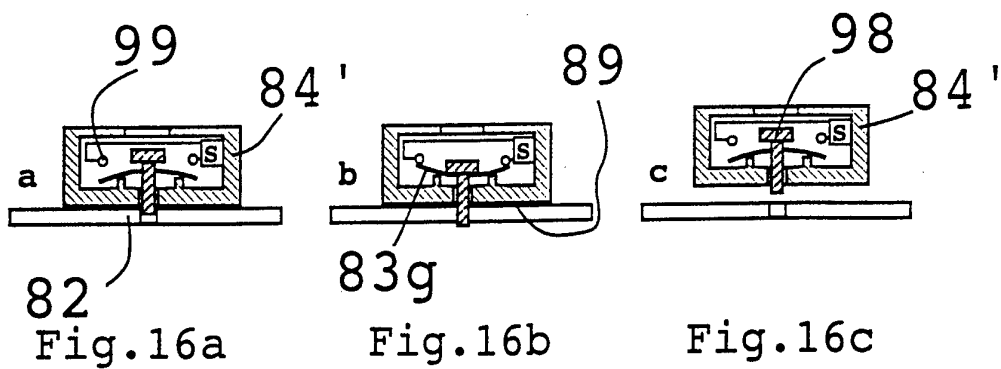
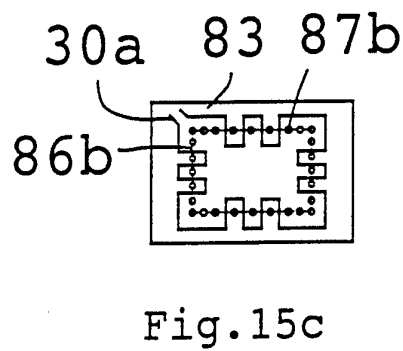
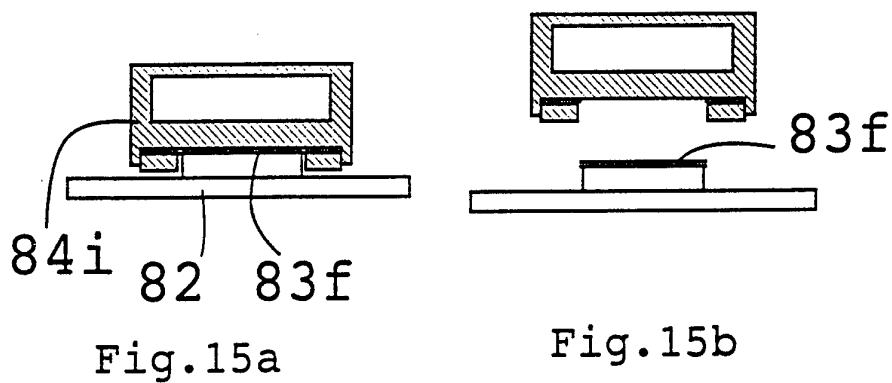
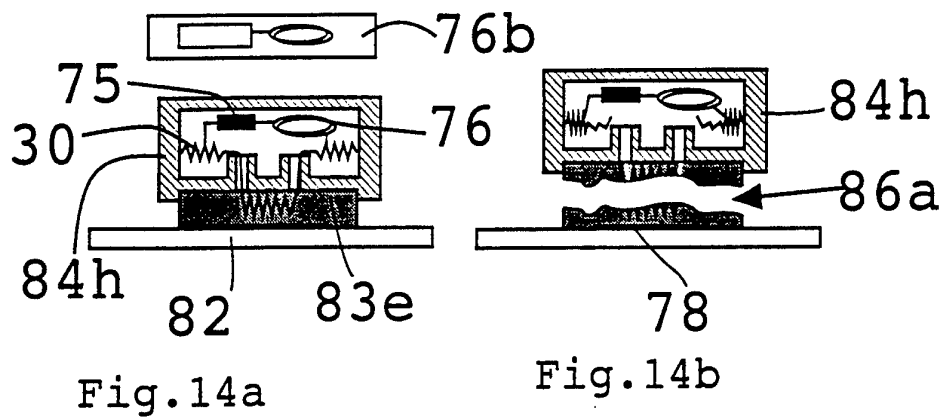
49

49b

Fig. 9b







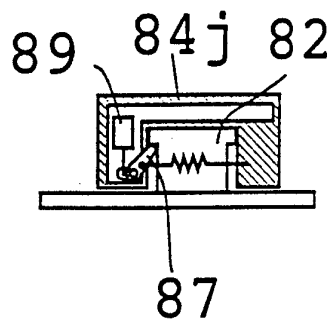


Fig. 17

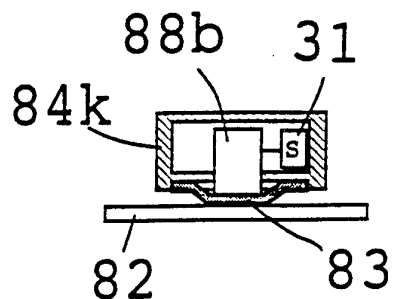


Fig. 18

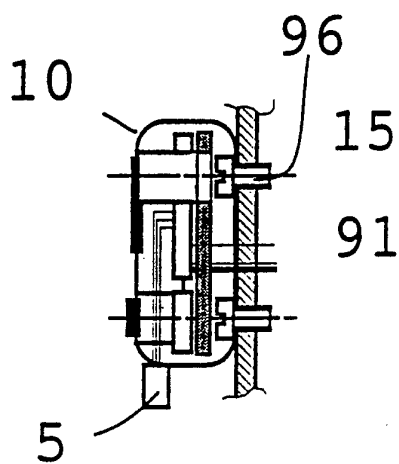


Fig. 19a

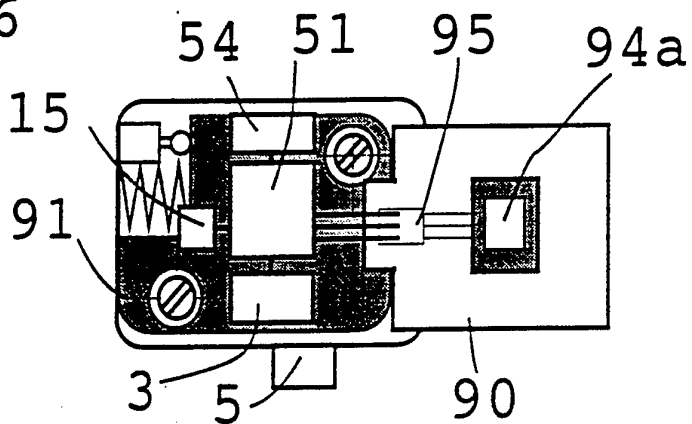


Fig. 19b

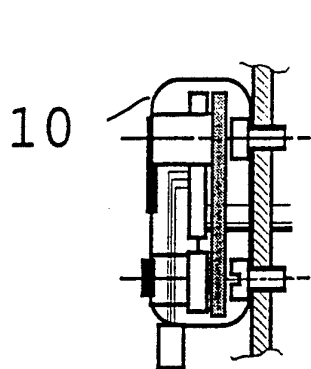


Fig. 19c

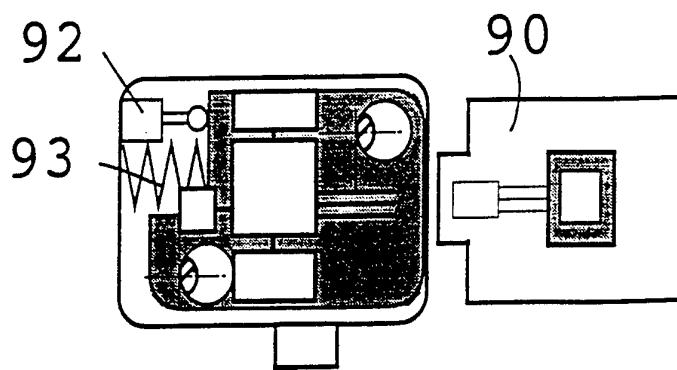


Fig. 19d

8 / 8

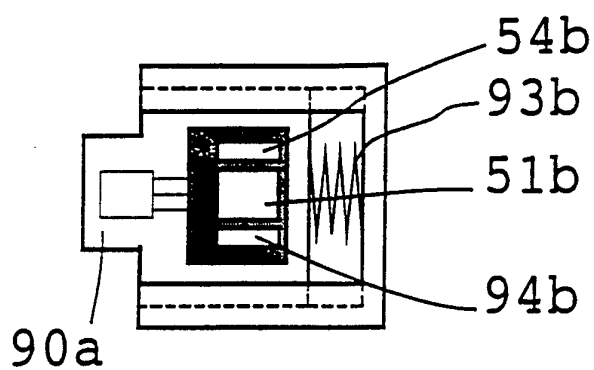


Fig. 20

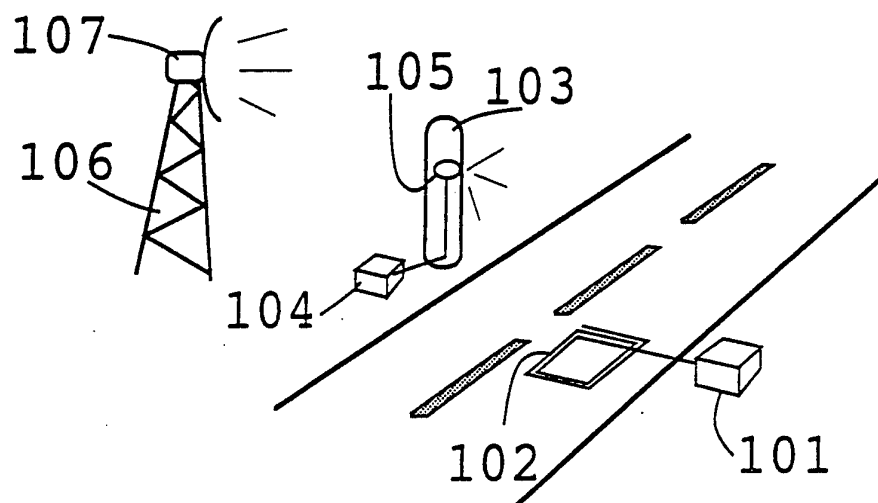


Fig. 21

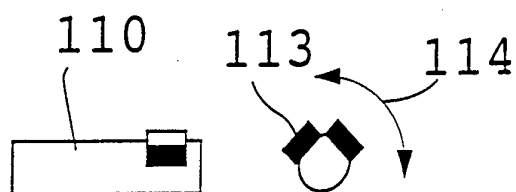


Fig. 22a

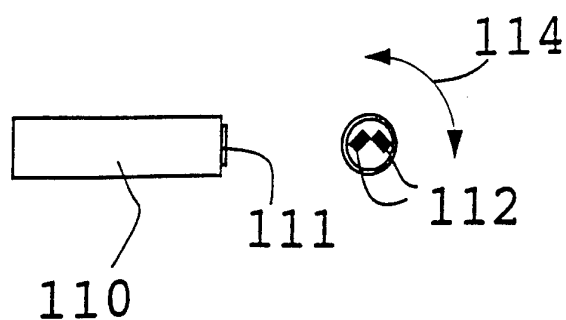


Fig. 22b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 93/02415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 5 G07C5/08 G07B13/02 G01S5/14 G01P21/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 5 G07C G07B G07F G01S G01P G01C

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,80 02207 (SCHMIDT) 16 October 1980 see page 10, line 32 - page 12, line 10; figures ---	1,2,4,8, 12,14, 15,29
A	US,A,5 129 605 (BURNS) 14 July 1992 see column 3, line 11 - column 4, line 9; claims; figures ---	1,2,5,6, 8,12,14, 15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 66 (P-552)(2513) 27 February 1987 & JP,A,61 230 068 (TOSHIBA) 14 October 1986 see abstract --- -/--	1,2,5,7, 8,12,14, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

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

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 January 1994

Date of mailing of the international search report

20. 01. 94

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Meyl, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 93/02415

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 325 (P-1075) 12 July 1990 & JP,A,21 007 985 (MATSUSHITA) 19 April 1990 see abstract ---	1,2,5,6, 12,14,15
A	US,A,4 662 209 (BROWN) 5 May 1987 see abstract; figures ---	1,2,7,12
A	FR,A,2 566 349 (ELECTRONIQUE CONTROLE MESURE) 27 December 1985 ---	
A	FR,A,2 647 930 (COMPAGNIE GENERALE D'AUTOMATISME) 7 December 1990 ---	
A	WO,A,84 03359 (ZOTTNIK) 30 August 1984 ---	
A	EP,A,0 451 482 (HIRSHBERG) 16 October 1991 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 93/02415

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-8002207	16-10-80	EP-A- 0026778	15-04-81
US-A-5129605	14-07-92	NONE	
US-A-4662209	05-05-87	NONE	
FR-A-2566349	27-12-85	NONE	
FR-A-2647930	07-12-90	NONE	
WO-A-8403359	30-08-84	DE-A- 3405757	04-10-84
		EP-A,B 0118818	19-09-84
		JP-T- 60500637	02-05-85
		US-A- 4638289	20-01-87
EP-A-0451482	16-10-91	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 5 G07C5/08 G07B13/02 G01S5/14 G01P21/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 5 G07C G07B G07F G01S G01P G01C

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,80 02207 (SCHMIDT) 16. Oktober 1980 siehe Seite 10, Zeile 32 - Seite 12, Zeile 10; Abbildungen ---	1,2,4,8, 12,14, 15,29
A	US,A,5 129 605 (BURNS) 14. Juli 1992 siehe Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 9; Ansprüche; Abbildungen ---	1,2,5,6, 8,12,14, 15
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 66 (P-552)(2513) 27. Februar 1987 & JP,A,61 230 068 (TOSHIBA) 14. Oktober 1986 siehe Zusammenfassung --- -/--	1,2,5,7, 8,12,14, 15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Januar 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20. 01. 94

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Meyl, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 325 (P-1075) 12. Juli 1990 & JP,A,21 007 985 (MATSUSHITA) 19. April 1990 siehe Zusammenfassung ---	1,2,5,6, 12,14,15
A	US,A,4 662 209 (BROWN) 5. Mai 1987 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,2,7,12
A	FR,A,2 566 349 (ELECTRONIQUE CONTROLE MESURE) 27. Dezember 1985 ---	
A	FR,A,2 647 930 (COMPAGNIE GENERALE D'AUTOMATISME) 7. Dezember 1990 ---	
A	WO,A,84 03359 (ZOTTNIK) 30. August 1984 ---	
A	EP,A,0 451 482 (HIRSHBERG) 16. Oktober 1991 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/02415

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-8002207	16-10-80	EP-A- 0026778	15-04-81
US-A-5129605	14-07-92	KEINE	
US-A-4662209	05-05-87	KEINE	
FR-A-2566349	27-12-85	KEINE	
FR-A-2647930	07-12-90	KEINE	
WO-A-8403359	30-08-84	DE-A- 3405757	04-10-84
		EP-A,B 0118818	19-09-84
		JP-T- 60500637	02-05-85
		US-A- 4638289	20-01-87
EP-A-0451482	16-10-91	KEINE	