

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **81730032.0**

(51) Int. Cl.³: **G 08 G 1/015**

(22) Anmeldetag: **11.03.81**

(30) Priorität: **11.03.80 DE 3009679**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.81 Patentblatt 81/37

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

(71) Anmelder: **ELMEG Elektro-Mechanik GmbH**
Vöhrumer Strasse 30
D-3150 Peine(DE)

(72) Erfinder: **Drieschner, Hans-Peter**
An der Ziegelei 9
D-3150 Peine(DE)

(74) Vertreter: **Christiansen, Henning, Dipl.-Ing.**
Unter den Eichen 108a
D-1000 Berlin 45(DE)

(54) **Verfahren zur Unterscheidung von Fahrzeugen unterschiedlicher Bauart im Strassenverkehr.**

(57) Bei einem derartigen Verfahren (und einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens), das mittels einer in der Fahrbahn eingelassenen Induktionsschleifenanordnung arbeitet, wird als Unterscheidungskriterium die zeitlich Lage des beim Passieren eines Fahrzeugs erreichten ersten Maximums der Schleifenverstimung (Fig. 1) einer einzigen Schleife innerhalb der Gesamtdauer (t_p) des Überschreitens eines vorgegebenen Ansprechwerts der Schleifenverstimung herangezogen wird.

EP 0 035 960 A1

./...

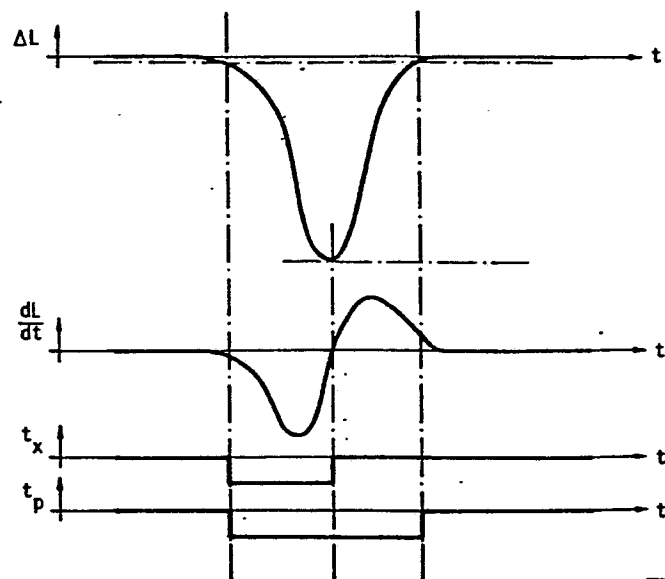


Fig.1

Dipl.-Ing. Henning Christlansen

Patentanwalt

zugelassener Vertreter beim Europäischen Patentamt

0035960

Unter den Eichen 108a
D 1000 Berlin 45
Telefon 030-831 40 80

ELMEG
Elektro-Mechanik GmbH
D 3150 Peine

11. März 1981

E80.1-EU

Verfahren zur Unterscheidung von Fahrzeugen unterschied-
licher Bauart im Straßenverkehr

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Unterscheidung von Fahrzeugen unterschiedlicher Bauart im Straßenverkehr mittels einer in der Fahrbahn eingelassenen Induktionsschleife sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt, welche eine Unterscheidung verschiedener Fahrzeugarten auf einem Fahrstreifen unabhängig von deren Geschwindigkeit ermöglichen. Die bisher bekannten, mit Induktionsschleifen arbeitenden Systeme benötigen jedoch jeweils zwei in Fahrtrichtung hintereinander angeordnete Schleifen, um die Fahrzeuglänge als von der Fahrgeschwindigkeit unabhängige Bezugsgröße zu gewinnen.

- 10 Ein das Schleifenfeld überfahrendes Fahrzeug erzeugt dabei in beiden Detektoren nacheinander Verstimmungssignale, die ein elektrisches Maß für die Verteilung der Metallmassen des Fahrzeugs beeinflußt von der Bodenfreiheit bilden. Jede der beiden an je eine Schleife angeschlossenen Detektorschaltungen gibt - entsprechend der Verweilzeit des Fahrzeugs über der Schleife - einen Ausgangsimpuls ab, wobei die beiden Ausgangsimpulse gegeneinander zeitlich versetzt sind. Die zeitliche Versetzung ist von dem Abstand abhängig, mit dem die beiden Schleifen in Fahrtrichtung hintereinander in der Fahrspur eingelassen sind.

Als zusätzliche Größe - insbesondere zur Unterscheidung von Fahrzeugen im Grenzbereich wird als Maß für die Bodenfreiheit die Schleifenverstimmung einer nachgeschalteten logischen Auswertung zugeführt (DE-B-19 44 031), um Pkw und Klein-Lkw, welche ungefähr die gleiche Länge aufweisen, auseinanderhalten zu können.

Nachteilig ist dabei, daß jeweils zwei Schleifen mit den zugehörigen Detektorschleifen je Fahrstreifen benötigt werden. Da die Kosten für die Schleifenverlegung in der

Fahrbahn wegen der damit verbundenen Bauarbeiten beträchtlich sind, ist die Anordnung mehrerer Schleifen je Fahrstreifen recht kostspielig. Da die Schleifenabstände an den Verlegungsorten unterschiedlich sein können, sind zusätzliche Mittel erforderlich, welche bei Installation oder bei Austausch von Geräteteilen im Zusammenhang mit Wartungsarbeiten einen Abgleich ermöglichen. Außerdem kann ein versehentlicher falscher Abgleich auch zu fehlerhaften Meßergebnissen führen.

10

Der in Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der genannten Nachteile ein Verfahren zur Fahrzeugartenunterscheidung anzugeben, welches mit nur einer Schleife auskommt.

15

Die Erfindung geht aus von der Erkenntnis, daß die Kurven der Schleifenverstimmung je nach Fahrzeugart einen unterschiedlichen charakteristischen Verlauf haben, der am besten durch Auswertung ihrer Symmetrieeigenschaften - bezogen auf das erste Maximum des Betrages der Schleifenverstimmung - zum Erkennen der Fahrzeugart benutzt werden kann. Dabei ist es für die Auswertung grundsätzlich ohne Belang, ob die Zeiten zwischen dem Beginn bzw. dem Ende des Überschreitens einer vorgegebenen Mindestschleifenverstimmung und dem Maximalwert untereinander oder eine dieser Zeiten mit der Gesamtzeit der Überschreitung einer vorgegebenen Schleifenverstimmung ins Verhältnis gesetzt werden. Rein anschaulich bildet dabei die Zeitdauer t_x (Einfahrzeit) zwischen dem Erreichen einer ersten Mindestverstimmung und dem Betrag des ersten Verstimmungsmaximums die Zeitdauer, die vergeht, bis ein Fahrzeug nach dem

ersten Auslösen der der Schleife nachgeschalteten Detektorschleife den Punkt erreicht, in der wesentliche Teile der Fahrzeugmetallmassen den Schleifenbereich überdeckt. Da der weitaus überwiegende Teil der heute im Straßenverkehr verwendeten Fahrzeugtypen eine gleichförmige Konstruktion aufweist (Übereinstimmung der Pkw-Karosserieformen in der vorderen Hälfte, Lkw in Frontlenkerbauweise), gibt die Verteilung der Fahrzeugmassen nach dem genannten Maximum ein ausgezeichnetes Unterscheidungskriterium ab.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich - auch unabhängig von einer Vorrichtung zur Unterscheidung von Fahrzeugen unterschiedlicher Bauart - vorteilhaft zur Geschwindigkeitsmessung von Fahrzeugen im Straßenverkehr verwenden. Dabei wird von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß die Zeit vom ersten Ansprechen des Schleifendetektors bis zum ersten Maximum der Verstimmung für verschiedene Fahrzeuge - mindestens aber für Fahrzeuge der selben Kategorie, d.h. Fahrzeuge, welche dieselbe Größenordnung der Unsymmetrie der Verstimmungskurve aufweisen - bezogen auf die Fahrzeugabmessungen verhältnismäßig konstant ist. Diese Größe stellt also eine Längenbezugsgröße dar, so daß die ermittelte Zeit zwischen den beiden Werten umgekehrt proportional zur Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs ist und als Grundlage der Geschwindigkeitsmessung dienen kann.

Weiterhin wird zur Erhöhung der Genauigkeit der Geschwindigkeitsermittlung, bei der es bei der allgemeinen Verkehrsüberwachung - im Gegensatz von polizeilich durchgeführten Geschwindigkeitsüberwachungsmaßnahmen - lediglich auf das Erkennen von Durchschnittswerten und Tendenzen

(beispielsweise bezüglich einer möglicherweise bevorstehenden Staubildung) ankommt, eine verbesserte Genauigkeit erzielt werden kann. Dabei wird von der Erkenntnis ausgegangen, daß bei größerer Verkehrsdichte alle Fahrzeuge einer Spur im wesentlichen die gleiche Fahrgeschwindigkeit aufweisen müssen und eine individuelle Geschwindigkeitsermittlung damit überflüssig ist, wobei durch Meßungenauigkeiten verursachte Fehlmessungen sogar zu Fehlinterpretationen führen müßten.

10

Bei großer Verkehrsdichte, welche durch die Zeitdauer, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fahrzeugen vergeht, bestimmt wird, werden lediglich noch diejenigen Fahrzeuge zur Bestimmung der für alle Fahrzeuge einheitlichen Fahrgeschwindigkeit herangezogen, bei denen die Wahrscheinlichkeit von Fehlmessungen am geringsten ist, d.h. diejenigen, welche innerhalb der ermittelten Fahrzeugkategorie die geringsten Längenabweichungen aufweisen. Bei der Wahl der zur "Eichung" herangezogenen Fahrzeuge können die örtlichen Gegebenheiten in Form des Anteils einer bestimmten Fahrzeugkategorie am Gesamtverkehr im Hinblick auf eine ausreichende Häufigkeit von echten Messungen oder aber gesetzliche Regelungen in Betracht gezogen werden, welche zum Beispiel eine maximale Länge für Lastzüge enthalten, so daß dann die längsten auftretenden Zeiten, welche innerhalb des Verkehrsflusses gemessen werden, derartigen Fahrzeugen mit Maximallänge zugeordnet werden, wobei deren Länge dann genau bekannt ist und damit eine entsprechend exakte Festlegung der Geschwindigkeit aller Fahrzeuge auf dem Fahrstreifen mit großer Verkehrsdichte ermöglicht.

30

Bei vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung wird als zusätzliche Größe zur Fahrzeugunterscheidung - insbesondere im Bereich Pkw/Klein-Lkw das Maß der Schleifenverstimmung als zusätzliche Auswertungsgröße hinzugezogen.

- 5
- Als Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen sich in vorteilhafter Weise Speicher verwenden, welche in der Zeit t_x die vom Ansprechen bis zum Erreichen des ersten Maximums vergeht mit einer vorgegebenen Intensität (Taktgeschwindigkeit bei Zählern, Strom bei Kondensatoren als Speicherelementen, etc.) gefüllt werden und nach Überschreiten des Maximums mit einer Intensität entleert werden, welche zu der Einspeicherintensität in einem vorgegebenen Sollverhältnis steht. Je
- 10
- 15 nachdem, ob beim Unterschreiten der zum Ansprechen der der Schleife nachgeschalteten Detektorschleife notwendigen Verstimmung gegen Ende des Passierens der Schleife der Speicher schon entladen ist oder noch eine Restladung enthält, wird entschieden, ob eine vorgegebene zur
- 20
- Diskrimination zwischen zwei Fahrzeugarten festgelegte Grenze über- oder unterschritten ist. Eine entsprechende Schaltung, bei der das Umladen von Speichern im Zusammenhang mit Fahrzeuglängenkriterien zur Unterscheidung herangezogen wird, ist aus der DE-B-19 42 160 bekannt,
- 25
- wobei hier im Zusammenhang mit der bekannten Zweischleifen-Methode ein gänzlich anderer Quotient, nämlich das Verhältnis der Anwesenheitszeit des Fahrzeugs über einer der Schleifen zu der Differenz der Ansprechzeiten zwischen zwei in Fahrtrichtung hintereinander verlegten
- 30
- Schleifen, ausgewertet wird. Die Quotientenbildung bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann je nach der verwendeten

Schaltungsart ebenfalls vorteilhaft rechnerisch ermittelt werden oder auf andere Arten, welche bei Analog oder Digitalschaltungen die Bildung eines Quotienten ermöglichen, wie beispielsweise durch die Verwendung von
5 Logikschaltungen, bei denen in Abhängigkeit von einem erreichten Zählerstand ein Speicherplatz in einem Festwertspeicher adressiert wird, der das jeweilige Rechenergebnis enthält. Bei derartigen Logikschaltungen, welche die Ergebnisse nach Art von "Tabellen" enthalten,
10 können in vorteilhafter Weise durch weitere Meßergebnisse, über ein Ändern einzelner Bits der Adresse jeweils andere Speicherbereiche adressiert werden, deren Speicherinhalte den veränderten Eingabebedingungen entsprechen.

15 Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 verschiedene Zeitdiagramme, welche die bei dem
20 erfindungsgemäßen Verfahren auftretenden Schleifenverstimmungen und die daraus hergeleiteten Impulse darstellen,

Fig. 2 Zeitdiagramme der von verschiedenen Fahrzeugarten hervorgerufenen Verstimmungen,
25

Fig. 3 eine Schaltung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in Blockdarstellung sowie

Fig. 4 eine Zusatzschaltung zu der in Fig. 3 dargestellten Schaltung, welche die Messung der Fahrzeuggeschwindigkeit ermöglicht.
30

In Figur 1 ist oben die Schleifenverstimmung ΔL in Abhängigkeit von der Zeit t beim Passieren eines Kraftfahrzeugs dargestellt. (Da die Metallmasse eines Fahrzeugs beim Passieren eine Verringerung der Induktivität bewirkt, ist die Verstimmung im negativen Bereich des Diagramms dargestellt.) Direkt darunter ist der differenzierte Verlauf dL/dt der Verstimmungskurve dargestellt, der im Maximum der Verstimmungskurve gleich Null ist. Aus dem negativen Bereich des differenzierten Kurvenverlaufs wird ein darunter dargestellter Impuls gebildet, dessen zeitliche Dauer der "Einfahrzeit" t_x entspricht, d.h. der Zeit, die vom Ansprechen der der Schleife nachgeschalteten Detektorschaltung bis zum Erreichen des ersten Maximums der Verstimmung vergeht. Weiterhin ist in Figur 1 unten ein weiterer Impuls wiedergegeben, welcher der Gesamtdauer (t_p) der Zeit entspricht, in der die Verstimmung einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

In Figur 2 sind nun untereinander die unterschiedlichen Verstimmungskurven für einen Pkw (oben), einen Lkw (Mitte) und ein Lkz (Lastkraftzug, unten) dargestellt. Die Verstimmungskurven sind dabei so normiert, daß die Zeit t_x für alle drei Verläufe konstant ist. (Tatsächlich ist der Verlauf dieser Kurven einerseits von der Fahrzeuggeschwindigkeit und andererseits von den Längenverhältnissen des Fahrzeugs abhängig.) Während sich bei Pkws ein vorwiegend symmetrischer Verlauf ergibt, ist - bedingt durch die Länge der Ladefläche und einen eventuellen Anhänger die Verstimmung bei Lkw bzw. Lkz unsymmetrisch, d.h. die Schleifenverstimmung ist bei dem hinteren Teil des Fahrzeugs bzw. Anhänger geringer als im Maximum, welches auf-

grund der konstruktiven Verteilung der Metallmassen ungefähr im Bereich der Vorderachse des Fahrzeugs erreicht wurde.

- 5 Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel in Blockdarstellung ist die Signalverarbeitung in schematisierter Form wiedergegeben.

Eine in der Fahrbahn verlegte Schleife 1 ist mit einer üb-
10 lichen Detektorschaltung 2 verbunden, welche ein der Schleifenverstimmung proportionales Signal ΔL abgibt. Dabei wird bei den bekannten Schaltungen eine mit der Induktivitätsänderung der Schleife 1 einhergehende Änderung der Frequenz oder Phasenlage eines eingespeisten
15 Wechselspannungssignals ausgewertet.

Durch eine erste Schmitt-Trigger-Schaltung 3 wird ein Signal abgegeben, wenn die Schleifenverstimmung einen vorgegebenen Wert überschreitet (Zeit t_p in Figur 1, unten),
20 während durch eine zweite, einer einen Kondensator C enthaltenden Differenzschaltung 4 nachgeschaltete Schmitt-Trigger-Schaltung 5 ein Signal abgegeben wird, solange die Schleifenverstimmung nach Einfahrt eines Fahrzeugs in den Meßbereich der Schleife noch zunimmt (Zeit t_x in Figur 1).
25 Über Logikschaltungen 6 und 7 werden die eingehenden Signale so miteinander verknüpft, daß ein Schalter 8 während der "Einfahrzeit" über Widerstände R_1 bis R_3 die einzelnen durch Kondensatoren in Operationsverstärkerschaltungen gebildeten Speicherelemente in einer Speichereinheit 9 mit
30 einer vorgegebenen Intensität (Strom) auflädt.

Die Widerstände R1 bis R3 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gleich groß. Ist das erste Maximum der Verstimmung überschritten, so werden über einen Schalter 10 die Kondensatoren in der Speichereinheit 9 über Widerstände R1' bis R3' entladen. Die Werte der Widerstände R1 zu R1', R2 zu R2' und R3 zu R3' entsprechen den Verhältniszahlen derjenigen Unsymmetrien t_x zu t_{p-x} , die die Grenzwerte zwischen den jeweils auszugebenden Fahrzeugarten bilden. (Werden zwischen drei auszuwertenden Fahrzeugarten wie in dem in Figur 2 dargestellten Beispiel die Grenzen von t_x zu t_p beispielsweise zu 0,55 und 0,3 gewählt, so kann die dritte Speichereinheit mit den Widerständen R3 und R3' dazu dienen, ein kleinstes oder ein größtes Verhältnis von t_x zu t_p von beispielsweise 0,1 oder 0,7 festzulegen, welches eine Grenze für Unsymmetrien in der Verstimmung darstellt, für die eine Auswertung noch vorgenommen wird.) Auf diese Weise können Fehlmessungen z.B. bei Anfahr- oder Haltevorgängen in Fahrzeugstaus vermieden werden.

20 Die Speichereinheit 9 wird durch - nicht dargestellte - Zusatzmittel jeweils in einen Ausgangszustand versetzt, wenn die Anwesenheit eines Fahrzeugs im Erfassungsbereich der Schleife beendet ist, d.h. die Schleifenverstimmung unterhalb des Ansprechwertes liegt. Die Ausgangssignale 25 der Speichereinheit 9 werden einer Impedanzwandlerschaltung 11 zugeführt, deren Ausgänge mit einem Digital-Speicher 12 verbunden sind, welche die Zustände der Speicher in der Speichereinheit 9 festhält, wenn die Schleifenverstimmung den Ansprechpegel wieder unterschreitet. Jeder 30 zu diesem Zeitpunkt entladene Speicher bedeutet, daß durch

Überschreiten der Zeitdauer t_{p-x} , die zwischen zwei Fahrzeugkategorien festgelegte Grenze überschritten wurde, es sich also nicht um einen Pkw, sondern um einen Lkw bzw. Lkz handelte. Ein Zurücksetzen des Digital-Speichers 12 erfolgt am Ende der durch die Verzögerungsschaltung 17 vorgegebenen Auswertezeit.

Der Absolutbetrag der Schleifenverstimmung wird außerdem mit einer Differenzspannung U_{ref} verglichen, so daß mittels einer Komparatorschaltung 13 ein Maß für die Bodfreiheit der Fahrzeuge erhalten wird. Die Ausgänge der Komparatorschaltung 13 sind mit einem weiteren Digital-Speicher 14 verbunden, welcher die jeweiligen Vergleichsergebnisse für ein Fahrzeug festhält. Die Ausgänge der Speichereinheiten 12 und 14 sind ihrerseits an Eingänge einer weiteren Logikschaltung 15 angeschlossen, die die jeweilige Fahrzeugart nach den vorgegebenen Unterscheidungskriterien bezüglich Symmetrie der Schleifenverstimmung und dem Absolutwert der erreichten Schleifenverstimmung ausgibt und einer Anzeige- bzw. Speichereinheit 16 zuführt. Die Auswertung erfolgt durch eine Verzögerungsschaltung 17 erst jeweils eine vorgegebene Zeitdauer verspätet, nachdem das Fahrzeug den Erfassungsbereich der Schleife verlassen hat, um eine von der Messung unabhängige Auswertung zu gewährleisten.

Da bei kleinen Geschwindigkeiten die mit Anfahr- und Bremsvorgängen verbundenen Beschleunigungen wegen der dabei wirksamwerdenden Integration eine maximale Auswirkung auf die ermittelten Ein- bzw. Ausfahrzeiten haben, treten hier - wie auch bei den bekannten Zwei-Schleifen-Verfahren

- die größten Meßfehler auf. Bei einer bevorzugten - nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung werden solche Messungen von der Auswertung ausgeschlossen, bei denen die Einfahrzeit t_x einen vorgegebenen Wert (entsprechend einer
5 Mindestgeschwindigkeitsgrenze) überschreitet.

In Figur 4 ist eine Ergänzungsschaltung für die in Figur 3 dargestellte Anordnung wiedergegeben, welche es ermöglicht, mit einer nur einschleifigen Anordnung auch die Ge-
10 schwindigkeit von Fahrzeugen im Straßenverkehr zu ermitteln. Grundsätzlich wird dabei eine angenommene Bezugs-
länge x durch eine gemessenen Anwesenheitszeit t geteilt, wobei hier das Ausgangssignal des Schalters 8 in Figur 3, ein Maß für die Zeitdauer t_x darstellt, die vom ersten
15 Erfassen des Fahrzeugs durch den Schleifendetektor bis zum Eintauchen seiner maximalen Metallmasse in den Erfassungsbereich vergeht. Über eine Recheneinheit 17, die entweder über einen entsprechend programmierten Rechner verfügt oder aber durch Aufsuchen von Tabellenwerten in einem
20 Speicher die Division $v = x/t_x$ durchführt, wird die Fahrgeschwindigkeit bei einer einfachen Ausführung unter der Voraussetzung ermittelt, daß ein Mittelwert für die "Einfahrlänge" x , die bei den Fahrzeugen durchschnittlich vom ersten Ansprechen bis zum Erreichen des Maximums der
25 Verstimmung des Detektors zurückgelegt wird, angegeben werden kann. Bei einer verfeinerten Ausführung wird bei der Auswertung in der Einheit 17 mit Hilfe von UND-Gattern 18, 19 oder 20 jeweils ein unterschiedlicher Längenbezugswert für diese zugrundegelegt, je nachdem, welche Fahr-
30 zeugart von der Vorrichtung zur Fahrzeugartenunterscheidung ermittelt wurde und entsprechend in der Speichereinheit 12 festgehalten ist.

Eine Verzögerungseinheit 21 sorgt dabei dafür, daß die Ermittlung der Geschwindigkeit v erst dann vorgenommen wird, wenn die Fahrzeugart bereits feststeht. Anstelle der "Einfahrzeit" kann bei einer anderen Ausführung der Erfindung auch die gesamte Anwesenheitszeit t_p eines Fahrzeugs im Erfassungsbereich der Schleife zur Ermittlung der Geschwindigkeit unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Fahrzeuglänge für die jeweilige Fahrzeugkategorie herangezogen werden, wobei die Kurvenverläufe in der Einheit 17 entsprechend angepaßt sein müssen. (In diesem Fall ist anstelle des Ausgangs des Schalters 8 der Ausgang des Schmitt-Triggers 3 mit dem Eingang der Verzögerungsschaltung 21 zu verbinden.)

Ein Verkehrsdichte-Analysator 22, der beispielsweise ein retriggerbares Mono-Flop enthält und an seinem Ausgang ein Signal abgibt, sobald der zeitliche Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Fahrzeugen so gering ist, daß das Monoflop nicht mehr in seinen Ausgangszustand gelangen kann, den es einnimmt, wenn kein ein Fahrzeug anzeigendes Signal am Ausgang des Schmitt-Triggers 3 erscheint. Über ein UND-Gatter 23 wird daraufhin die für einen Pkw ermittelte Geschwindigkeit, die auch für die diesem in dichtem Abstand folgenden Fahrzeuge, die nicht Pkws sind übernommen werden soll, von der Einheit 17 in einen Speicher 24 überführt und dort festgehalten. Bei in kleinen Abständen folgenden Nicht-Pkws wird über ein ODER-Gatter 25 und ein UND-Gatter 26, dessen zweiter Eingang von dem Verkehrsdichte-Analysator 22 angesteuert wird, ein Schalter 27 derart gesetzt, daß der Ausgang des Speichers 24 mit dem Ausgang der Ausgabe für die Geschwindigkeit verbunden ist, so daß für die

nachfolgenden Nicht-Pkws die zuvor ermittelte Geschwindigkeit des Pkw zugrundegelegt wird.

Da der Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Fahrzeugen,
5 welche gleiche Geschwindigkeit haben, sich etwa mit dem
Quadrat der Geschwindigkeit vergrößert, wird bei der dar-
gestellten Ausführung mit zunehmender Geschwindigkeit des
Verkehrsflusses auch die Zeit des Abstands aufeinander-
folgender Fahrzeuge, von der ab die Geschwindigkeit als
10 gleich angenommen wird, vergrößert. Dazu ist vom Ausgang v
in der wiedergegebenen Anordnung schematisch eine Verbin-
dung zum Verkehrsdichte-Analysator 22 dargestellt, welche
die Zeitkonstante des darin enthaltenen Mono-Flops im
angegebenen Sinne verändert. Damit sind die Grenzabstands-
15 zeiten für die Annahme eines Verkehrsflusses mit konstan-
ter Geschwindigkeit ihrerseits eine Funktion der
Geschwindigkeit des Verkehrsflusses.

* * * * *

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Unterscheidung von Fahrzeugen unterschiedlicher Bauart im Straßenverkehr mittels einer in der Fahrbahn eingelassenen Induktionsschleifenanordnung,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

10 daß als Unterscheidungskriterium die zeitliche Lage des beim Passieren eines Fahrzeugs erreichten ersten Maximums der Schleifenverstimmung (Fig. 1) einer einzigen Schleife innerhalb der Gesamtdauer (t_p) des Überschreitens eines vorgegebenen Ansprechwerts der Schleifenverstimmung
15 herangezogen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Zeit (t_x) vom Überschreiten des vorgegebenen Ansprechwertes bis zum ersten Maximum der Schleifenverstimmung und die Zeitdauer, welche vom ersten Maximum der Schleifenverstimmung bis zum Ende des Überschreitens des vorgegebenen Ansprechwertes vergeht, untereinander oder jeweils einzeln ins Verhältnis
25 gesetzt werden zu der Gesamtzeitdauer (t_p), in der die Schleifenverstimmung einen vorgegebenen Ansprechwert überschreitet.

30 3. Verfahren nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß,

wenn das Verhältnis der Zeit (t_x) vom Überschreiten des vorgegebenen Ansprechwertes bis zum ersten Maximum der Schleifenverstimmung zu der Gesamtzeitdauer (t_p), in der die Schleifenverstimmung einen vorgegebenen Ansprechwert
5 überschreitet, größer ist als im wesentlichen 0,55, das Vorhandensein eines Personenkraftwagen (PKW) angezeigt wird,

daß, wenn das Verhältnis der Zeit (t_x) vom Überschreiten
10 des vorgegebenen Ansprechwertes bis zum ersten Maximum der Schleifenverstimmung zu der Gesamtzeitdauer (t_p), in der die Schleifenverstimmung einen vorgegebenen Ansprechwert überschreitet, im wesentlichen zwischen 0,3 und 0,55 liegt, das Vorhandensein eines Lastkraftwagen (LKW) ange-
15 zeigt wird und/oder

daß, wenn das Verhältnis die Zeit (t_x) vom Überschreiten des vorgegebenen Ansprechwertes bis zum ersten Maximum der Schleifenverstimmung zu der Gesamtzeitdauer (t_p), in der
20 die Schleifenverstimmung einen vorgegebenen Ansprechwert überschreitet, im wesentlichen kleiner ist als 0,3, das Vorhandensein eines Lastkraftzuges (LKZ) angezeigt wird.

25 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Unterscheidung von Fahrzeugen in Grenzbereichen zusätzlich der Grad der Schleifenverstimmung als Maß für die Bodenfreiheit ausgewertet wird.

30

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß zur
Ermittlung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs eine feste
Längenbezugsgröße mit der Zeit (t_x) vom Überschreiten des
5 vorgegebenen Ansprechwertes bis zum ersten Maximum der
Schleifenverstimmung ins Verhältnis gesetzt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, daß, zur
Ermittlung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs eine
Längenbezugsgröße, die für die ermittelte Fahrzeugart
einen Durchschnittswert darstellt, mit der Zeit (t_x) vom
Überschreiten des vorgegebenen Ansprechwertes bis zum
15 ersten Maximum der Schleifenverstimmung oder mit Gesamt-
zeitdauer (t_p), in der die Schleifenverstimmung einen
vorgegebenen Ansprechwert überschreitet, ins Verhältnis
gesetzt wird.

20
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch geken-
nzeichnet, daß sobald der zeitliche
Abstand aufeinanderfolgender Fahrzeuge einen vorgegebenen
Wert unterschreitet, nur noch die Geschwindigkeit der
25 Fahrzeuge derjenigen Kategorie(n), deren Längen innerhalb
der betreffenden Fahrzeugkategorie erfahrungsgemäß relativ
die geringsten Abweichungen aufweisen, als Geschwindigkeit
für alle Fahrzeuge angezeigt wird.

30
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch geken-
nzeichnet, daß der vorgegebene Wert in

Abhängigkeit von einer bzw. dem Mittelwert mehrerer vorher ermittelten Geschwindigkeiten verändert wird.

- 5 9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als
Diskriminationsmittel eine Speicherschaltung (9) vorgese-
hen ist, welche für eine der ins Verhältnis zu setzenden
Zeitdauern mit konstanter Intensität gefüllt wird und für
10 die andere (später beginnende) Zeitdauer mit konstanter
Intensität entleert wird, wobei sich die Intensitäten wie
das Verhältnis verhalten, welches die Grenze zwischen zwei
anzuzeigenden Fahrzeugarten bildet und das Unterschei-
dungskriterium darin besteht, ob nach Ende der zweiten
15 Zeitdauer der Speicher bereits vollständig geleert ist
oder noch eine Restfüllung enthält.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, d a d u r c h g e -
20 k e n n z e i c h n e t , daß der Speicher aus einem
elektrischen Kondensator besteht, der mit Stromstärken
entsprechend den Intensitäten ge- bzw. entladen wird und
eine nachgeschaltete Spannungsdiskriminatorschaltung (11)
eine vorhandene Restladung anzeigt.

25

* * * * *

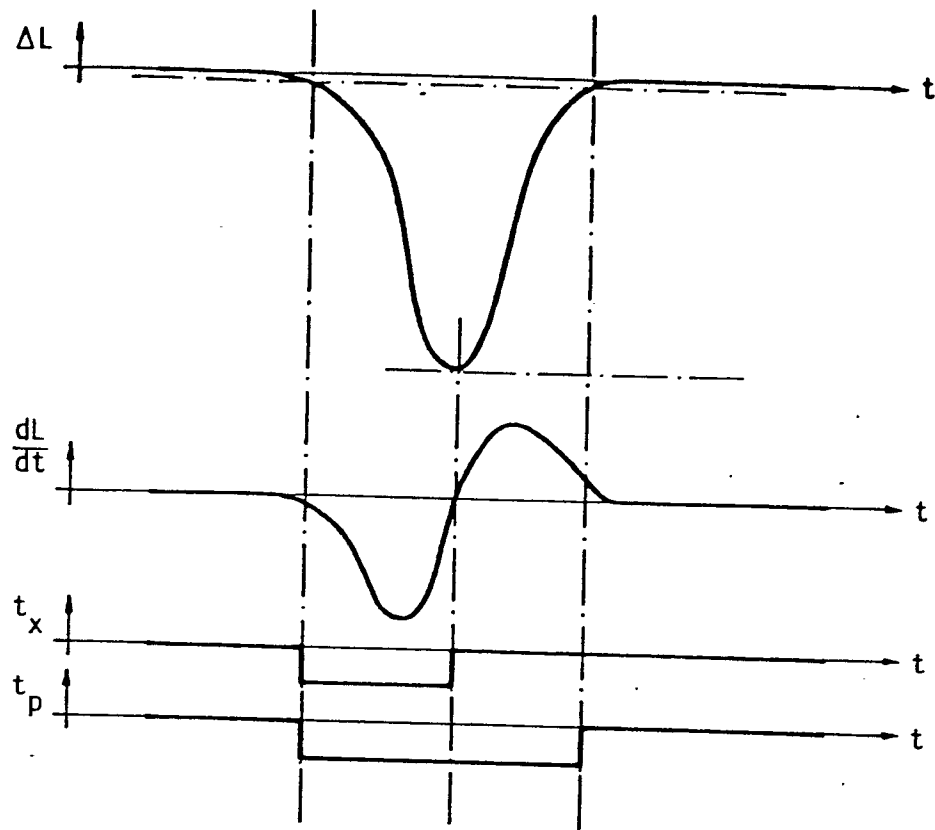


Fig. 1

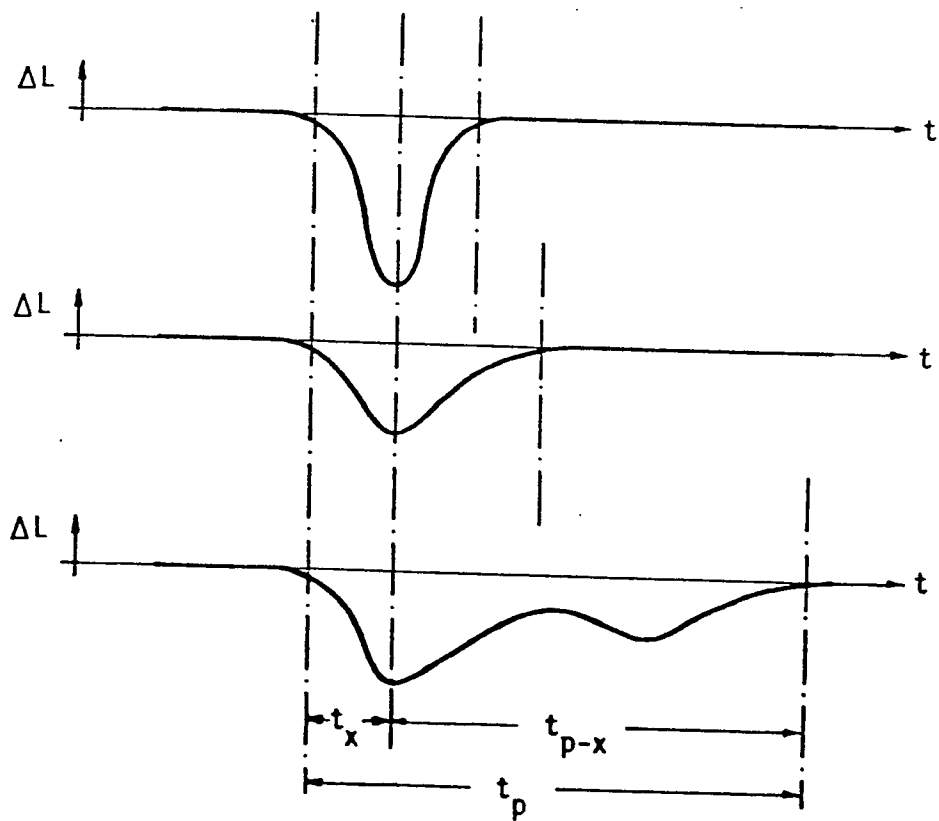


Fig. 2

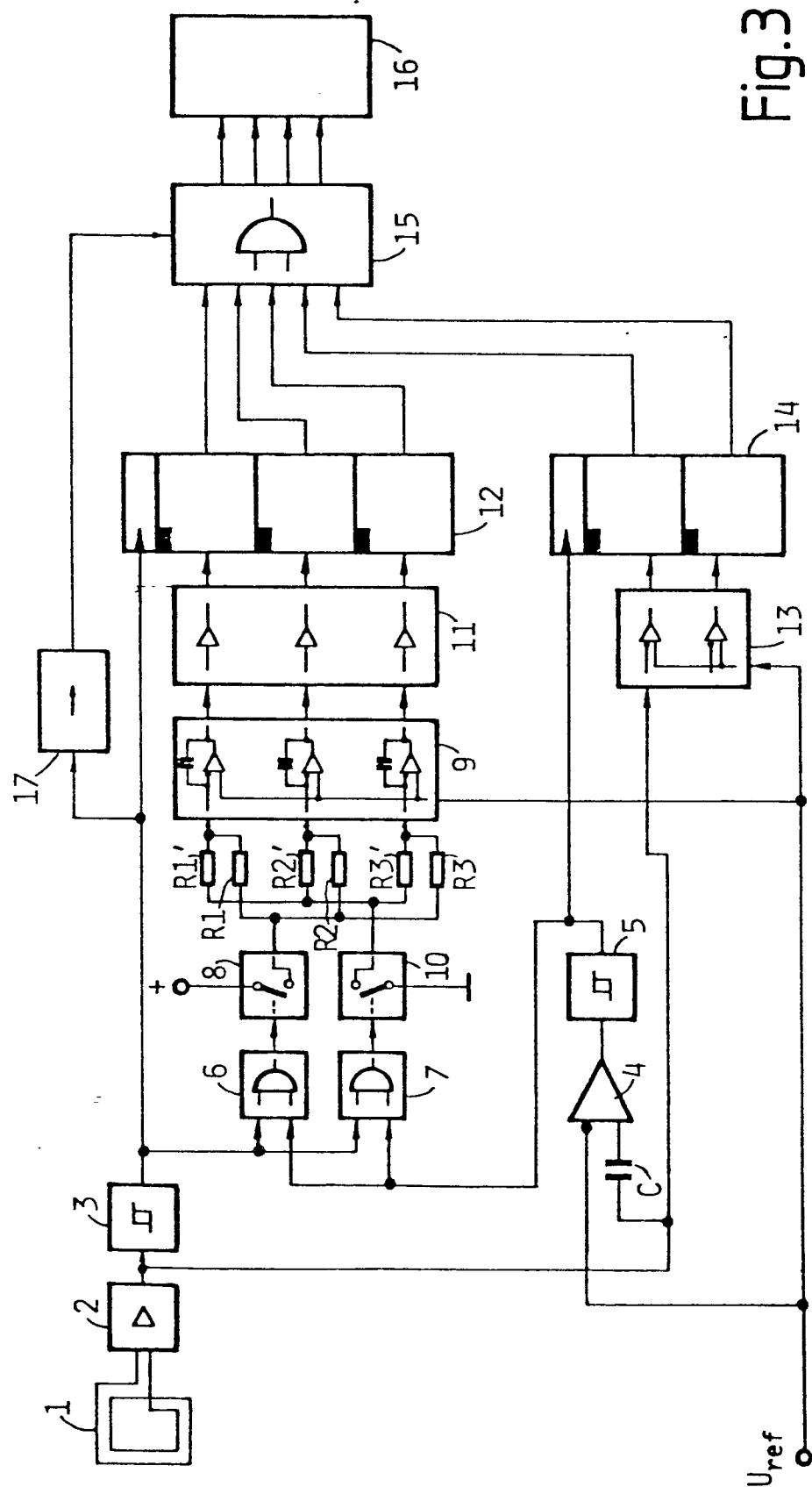


Fig. 3

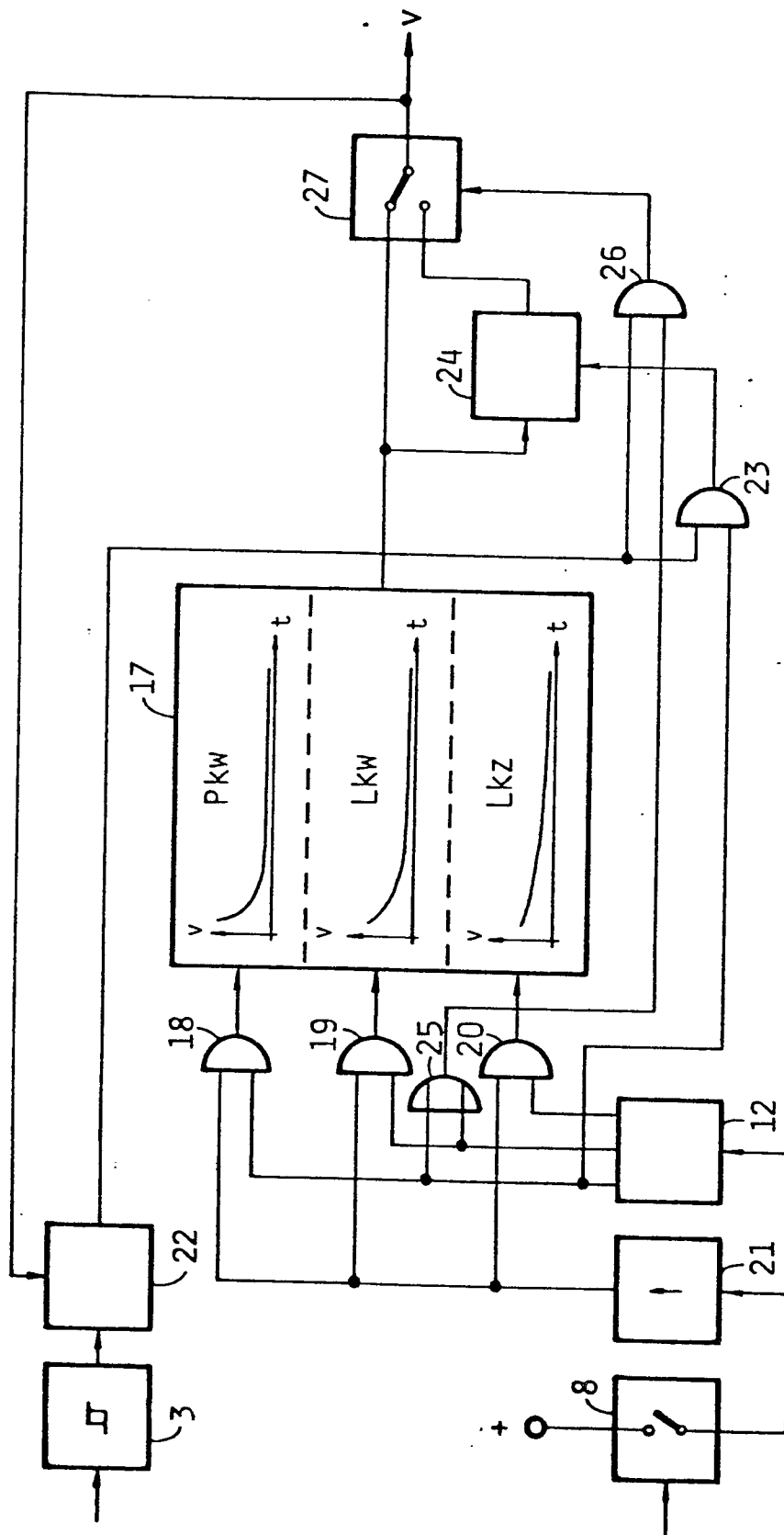


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0035960

Nummer der Anmeldung
EP 81 73 0032

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	DE - B - 2 817 672 (ELMEG) * Spalte 7, Zeile 68 - Spalte 11, Zeile 11; Figuren 1,2 *	1	G 08 G 1/015
A	SIEMENS-ZEITSCHRIFT, Band 44, Nr. 2, Februar 1970, Seiten 61-65 Erlangen, DE. P. LINGENFELSER et al.: "Schleifen- detektoren zum Messen des Strassen- verkehrs" * Seite 63, linke Spalte, letz- ter Absatz; Seite 64, rechte Spalte, Absatz 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			G 08 G 1/015 1/01 B 07 C 5/08 G 01 B 7/04
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	22-06-1981	SGURA	