



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **93107192.2**

51 Int. Cl.⁵: **G08G 1/042**

22 Anmeldetag: **04.05.93**

30 Priorität: **21.05.92 DE 4216820**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.11.93 Patentblatt 93/47

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL PT

71 Anmelder: **Deutsche Aerospace AG**

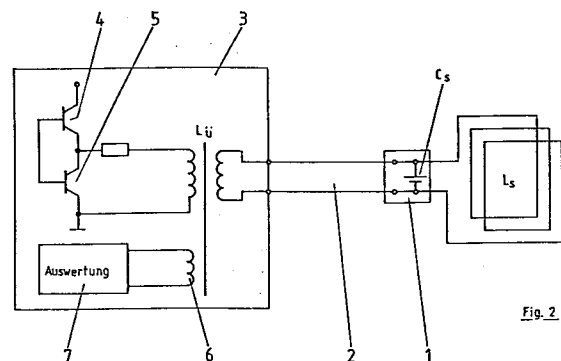
D-81663 München(DE)

72 Erfinder: **Breitkreuz, Lutz, Dipl.-Ing.**
Harnbuchenweg 5
W-2000 Wedel(DE)

74 Vertreter: **Salhoff, Roland, Dipl.-Ing.**
Deutsche Aerospace AG
Patentabteilung
D-22876 Wedel (DE)

54 In einer Fahrbahn oder dergleichen angeordnete Induktionsschleife.

57 In einer Fahrbahn oder dergleichen angeordnete Induktionsschleife vorzugsweise zur Erfassung des durch Fahrzeuge hervorgerufenen Straßenverkehrs oder der Fahrzeugbelegung von Parkplätzen oder Flughäfen. Die Induktionsschleife wird über Zuleitungen mit einem von einem Schwingkreis erzeugten Wechselstrom gespeist, der in den metallischen Teilen eines über der Induktionsschleife befindlichen Fahrzeuges Wirbelströme erzeugt, die ein Absinken der Schleifeninduktivität und einen Anstieg der Schleifenfrequenz bewirken. Die als Schleifenverstimmung bezeichnete Änderung der Schleifeninduktivität wird einem Detektor mit nachgeschalteter Auswerteeinrichtung zugeführt. Größere Abstände zwischen Induktionsspule und Detektor können dadurch gewählt werden, daß der Kondensator (C_s) des Schwingkreises in unmittelbarer Nähe der Induktionsschleife (L_s) angeordnet ist, und daß zur Einspeisung der elektrischen Energie in den Schwingkreis die Induktivität (L_{ij}) von der Induktionsschleife (L_s) räumlich entfernt angeordnet und mit deren Anschlußklemmen über lange Zuleitungen (2) elektrisch leitend verbunden ist.



Die Erfindung betrifft eine Induktionsschleife gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Beispielsweise in Fahrbahnen angeordnete Induktionsschleifen vorzugsweise zur Erfassung des Straßenverkehrs oder der Fahrzeugbelegung von Parkplätzen sind allgemein bekannt. So ist beispielsweise aus dem Siemens-Datenblatt 1/91 die Arbeitsweise derartiger Induktionsschleifen ersichtlich.

Hiernach wird eine Induktivschleife in der Fahrbahn von Wechselstrom (ca. 40...100 kHz) durchflossen, den ein Oszillator auf der Baugruppe erzeugt. Frequenzbestimmend ist die Schleifeninduktivität L zusammen mit der Zuleitung. Dieser Schleifenstrom hat im Wahrnehmungsbereich der Schleife ein magnetisches Wechselfeld zur Folge, das in den Metallteilen eines sich dort aufhaltenden Fahrzeugs Wirbelströme erzeugt, die wiederum das Wechselfeld beeinflussen, so daß die Schleifeninduktivität sinkt. Dies hat ein Ansteigen der Schleifenfrequenz zur Folge. Die Änderung der Schleifeninduktivität, definiert als "Schleifenverstimmung" dL/L , dient zur Fahrzeugerkennung und wird vom Detektor gemessen. Die Empfindlichkeit des Detektors wird in 3 bzw. 2 Stufen vorgewählt. Zur Erfassung von nur Kraftfahrzeugen erfolgt die Einstellung der richtigen Ansprechschwelle automatisch durch "Beobachtung" der vorbeifahrenden Fahrzeuge (Lerneffekt).

Eine Detektorbaugruppe enthält zwei Auswerteschaltungen für je eine Induktivschleife, die von getrennten Schleifengeneratoren gespeist werden. Zur Vermeidung gegenseitiger Beeinflussung werden unterschiedliche Frequenzen (Kanäle) benutzt. Sie sind durch Drehschalter wählbar. Der Abgleich erfolgt automatisch. Der Detektor arbeitet mit einem speziell entwickelten, anwendungsspezifischen Schaltkreis (ASIC), der eine sehr schnelle Frequenzmessung ermöglicht, und einem Mikroprozessor, dessen Programm die Detektorfunktion bestimmt. Vom Detektor werden an parallelen elektronischen Ausgängen Meldungen über die Belegung der Schleife, bei Doppelschleifen auch über Fahrtrichtung, Fahrzeuggeschwindigkeit und Fahrzeugart, sowie Fehlermeldungen abgegeben. Zusätzlich können Zustände bzw. Werte auch über eine serielle Schnittstelle abgefragt werden.

Bei der eingangs beschriebenen Anordnung ist es von Nachteil, daß die Länge der Zuleitungen zwischen Induktionsschleife und Detektor auf ca. 150 m, bei sich ständig verschlechterndem Signal mit länger werdenden Zuleitungen, begrenzt ist. Auf diesen Abstand ist auch ein Loop-Detektor beschränkt, wie in einem Prospektblatt der Fa. Weiss-Electronic GmbH, D-5500 Trier auf Seite 3 beschrieben ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Induktionsschleife der eingangs genannten

Art derart zu verbessern, daß größere Abstände von beispielsweise 750 m bis 1250 m zwischen Induktionsschleife und Detektor gewählt werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kondensator des Schwingkreises in unmittelbarer Nähe der Induktionsschleife angeordnet ist, und daß zur Einspeisung der elektrischen Energie in den Schwingkreis die Induktivität von der Induktionsschleife räumlich entfernt angeordnet und mit deren Anschlußklemmen über lange Zuleitungen elektrisch leitend verbunden ist.

Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 und 3 beschreiben.

Ein Vorteil der Erfindung liegt insbesondere bei der Anwendung von mehreren, in Fahrbahnrichtung hintereinanderliegenden Induktionsschleifen in der Einsparung einer Vielzahl von Schaltschränken sowie deren Energieversorgung. Ein Vorteil ist auch in einer qualitativen Signalverbesserung selbst bei längeren Zuleitungen als zuvor zwischen Detektor und Induktionsschleife zu sehen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung dargestellt, und zwar zeigt:

Fig. 1 eine dem Stand der Technik angehörende Schleifen-Detektor-Anordnung, und

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Induktionsschleife mit zugehörigem Detektor.

In Fig. 1 ist eine drei Windungen aufweisende Induktionsschleife L_s dargestellt, deren Induktivität etwa 120 μH beträgt. Die Anschlußklemmen dieser Schleife sind in einer Muffe 1 angeordnet und über eine zweiadrige Leitung 2 von maximal 150 m Länge (z. B. Fernmeldkabel mit etwa 800 $\mu\text{H}/\text{m}$) an einen Detektor 3 angeschlossen, der einen Sender- und Empfängerteil enthält. Der Sender enthält den zum Schwingkreis gehörenden Kondensator C_s und einen induktiven Übertrager, mit L_U bezeichnet, der über Transistoren 4 und 5 mit einem Sendemuster angesteuert wird. Der Empfänger weist eine Empfangswicklung 6, die zu L_U gehört, und eine dieser Spule nachgeordnete Auswerteeinrichtung 7 auf. Über die Sendetransistoren wird der Schwingkreis mit wenigen Impulsen angeregt und oszilliert dann in seiner Resonanzfrequenz selbsttätig weiter. Bei dieser vorbekannten Anordnung liegt der Grund für die Längenbegrenzung der Zuleitung 2 in ihrer Induktivität, die wie eine Serienschaltung zu der Induktionsschleife L_s wirkt. Der Schwingkreis wird somit durch die Induktivität der Induktionsschleife L_s , durch die Induktivität des Übertragers L_U und den Kondensator C_s gebildet, so daß der Einfluß einer Änderung der Induktivität der Schleife L_s , also die Schleifenverstimmung mit der Länge der Zuleitung 2 abnimmt. Zusätzlich zur Zuleitungsinduktivität wird die Güte des Schwingkreises aus C_s und L_s auch noch durch die Übertragungsverluste des

Übertragers $L_{\bar{u}}$ verschlechtert, insbesondere weil das ständige Umladen der Energie zwischen C_s und L_s über den Übertrager erfolgen muß.

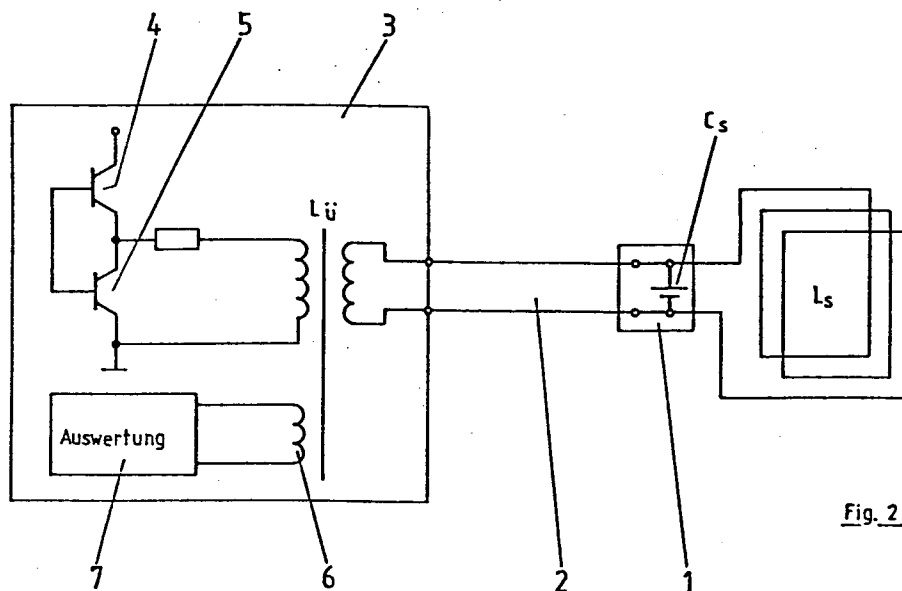
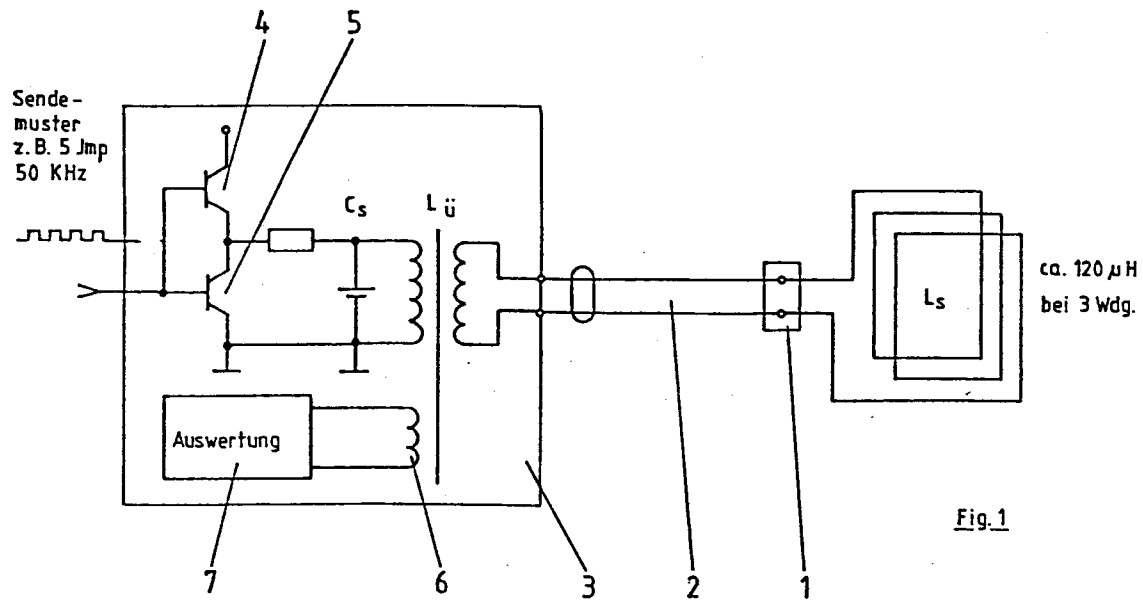
Die in Fig. 2 dargestellte erfinderische Anordnung unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 1 dadurch, daß der Kondensator C_s des Schwingkreises in unmittelbarer Nähe der Induktionsschleife L_s angeordnet ist, und daß zur Einspeisung der elektrischen Energie in die Induktionsschleife L_s die Induktivität des Übertragers $L_{\bar{u}}$ dient, also der Schwingkreis aus Induktionsschleife L_s und Kondensator C_s räumlich entfernt angeordnet und mit deren Anschlußklemmen über eine lange Zuleitung 2 von z. B. 750 m bis 1250 m elektrisch leitend verbunden ist. Durch die unmittelbar benachbarte Anordnung von Induktionsschleife L_s und Kondensator C_s , beispielsweise in der Anschlußmuffe 1 der Induktionsschleife L_s , wird ein idealer Schwingkreis angestrebt, bei dem die elektrische Energie über die Zuleitung 2 in den Kondensator C_s übertragen wird. Der Schwingkreis schwingt mit hoher Güte. Es muß nicht ständig, wie nach Fig. 1, elektrische Energie über die Zuleitung 2 und Übertrager $L_{\bar{u}}$ zwischen der Induktionsschleife L_s und dem Kondensator C_s übertragen werden; vielmehr wirkt die Zuleitung 2 vorwiegend als Meßleitung.

Patentansprüche

1. In einer Fahrbahn oder dergleichen angeordnete Induktionsschleife vorzugsweise zur Erfassung des durch Fahrzeuge hervorgerufenen Straßenverkehrs oder der Fahrzeugbelegung von Parkplätzen oder Flughäfen, wobei die Induktionsschleife über Zuleitungen mit einem von einem Schwingkreis erzeugten Wechselstrom gespeist wird, der in den metallischen Teilen eines über der Induktionsschleife befindlichen Fahrzeuges Wirbelströme erzeugt, die ein Absinken der Schleifeninduktivität und einen Anstieg der Schleifenfrequenz bewirken, und wobei die als Schleifenverstimmung bezeichnete Änderung der Schleifeninduktivität einem Detektor mit nachgeschalteter Auswerteinrichtung zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator (C_s) des Schwingkreises in unmittelbarer Nähe der Induktionsschleife (L_s) angeordnet ist, und daß zur Einspeisung der elektrischen Energie in den Schwingkreis die Induktivität ($L_{\bar{u}}$) von der Induktionsschleife (L_s) räumlich entfernt angeordnet und mit deren Anschlußklemmen über lange Zuleitungen (2) elektrisch leitend verbunden ist.
2. Induktionsschleife nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator (C_s) des Schwingkreises in der Anschlußmuffe (1) der

Induktionsschleife (L_s) angeordnet ist.

3. Induktionsschleife nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Induktivität ($L_{\bar{u}}$) des Übertragers im Gehäuse des Detektors (3) angeordnet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 7192

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-3 576 525 (PRUCHA) * das ganze Dokument * ---	1-3	G08G1/042
Y	FR-A-2 469 722 (SAXBY) * Seite 3, Zeile 14 - Zeile 16; Abbildung 1 * * Seite 4, Zeile 1 - Zeile 5 * ---	1-3	
A	FR-A-2 494 655 (ROBERT) * Seite 7, Zeile 34 - Seite 8, Zeile 16; Abbildungen 1,3 * * Seite 12, Zeile 3 - Zeile 11 * ---	1-3	
A	GB-A-1 513 275 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G08G B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21 JULI 1993	Prüfer REEKMANS M.V.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			