

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87111565.5

51 Int. Cl.4: **G08G 1/09**

22 Anmeldetag: 10.08.87

30 Priorität: 13.08.86 DE 3627474

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.02.88 Patentblatt 88/08

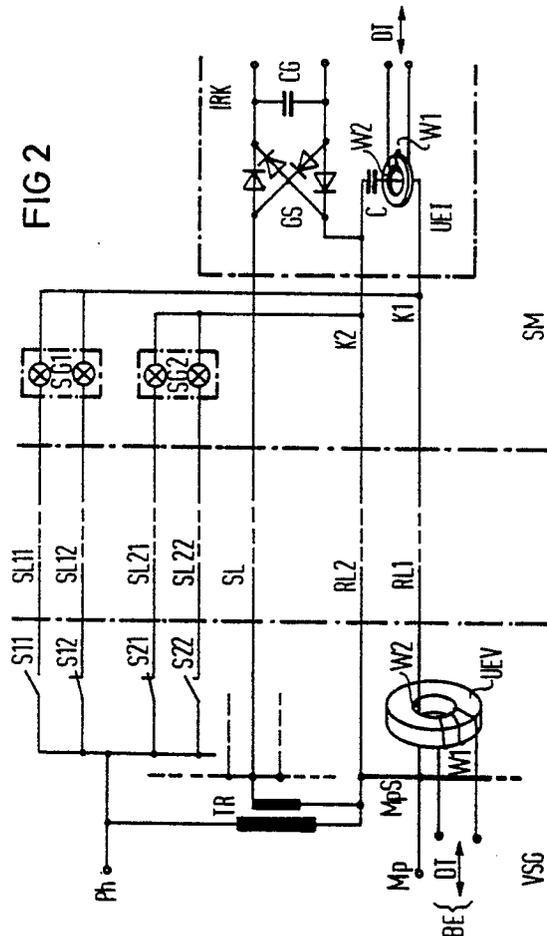
84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2(DE)**

72 Erfinder: **Kappeller, Reinhard**  
**Geigenbergerstrasse 27**  
**D-8000 München 71(DE)**  
Erfinder: **von Tomkewitsch, Romuald,**  
**Dipl.-Ing.**  
**Winklweg 8**  
**D-8026 Ebenhausen(DE)**

54 **Verkehrsleit- und Informationssystem.**

57 In einem Verkehrsleit- und Informationssystem mit ortsfesten Leitbaken einer wechselseitigen Datenübertragung (DT) mit passierenden, entsprechend ausgestatteten Fahrzeugen (FZ), sind die Leitbaken von Infrarotköpfen (IRK) gebildet. Zur Datenübertragung (DT) werden Signalleitungen benützt, die bereits für die Lichtsignalanlage (LSA) benötigt sind. Dazu sind im Verkehrsschaltgerät (VSG) und in jedem Infrarotkopf (IRK) jeweils Übertrager (UEV, UEI) angeordnet mit jeweils einer ersten Übertragerwicklung (W1) für die Übertragung der Datentelegramme (DT). Im Signalmast (SM) sind an zwei Signaleitungen (RL1 und RL2) ein Kondensator (C) und in Reihe dazu eine zweite Übertragerwicklung (W2) des im Infrarotkopf (IRK) angeordneten Übertragers (UEI) angeklemt (K1, K2). Im Verkehrsschaltgerät (VSG) ist einer der beiden Signaleitungen (RL1) über eine zweite Übertragerwicklung (W2) des dortigen Übertragers (UEV) an den Massepunkt (Mp) geführt. Die für den Infrarotkopf (IRK) erforderliche Betriebsspannung wird aus der Netzwechselfrequenz im Verkehrsschaltgerät (VSG) oder im Signalmast (SM) gewonnen.



EP 0 256 483 A1

### Verkehrsleit- und Informationssystem

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verkehrsleit- und Informationssystem in einem Straßennetz mit an den Straßen angeordneten ortsfesten Leitbaken, welche zyklisch Leitinformationen aufgrund einer wechselseitigen Datenübertragung mit allen passierenden, mit einer entsprechenden Empfänger-/Sender- und Verarbeitungseinrichtung ausgestatteten Fahrzeugen übermitteln, wobei die Leitbaken von Infrarot-Köpfen mit Sendern und Empfängern, die an vorhandenen Signalmasten einer Lichtsignalanlage angeordnet sind, und von einer Bakenelektronik, die im Schrank eines dazugehörigen Verkehrsschaltgerätes angeordnet ist, gebildet sind.

In einem Verkehrsleit- und Informationssystem, wie es beispielsweise in der DE-PS 29 36 062 und EP 0 029 201 B1 beschrieben ist, werden Leitinformationen zur Erreichung der von ihrem Standort aus wählbaren Fahrziele zu den Fahrzeugen übermittelt und Verkehrsdaten, wie z.B. Reisezeit je Streckenabschnitt, von den Fahrzeugen an die Leitstellen gemeldet. Die Infrastruktur für ein solches Verkehrsleit- und Informationssystem soll mit möglichst geringem Aufwand geschaffen werden. So können beispielsweise vorhandene Verkehrssignalrechner für Verkehrssignalanlagensteuerungen mit herangezogen werden. Der Verkehrsleitrechner liefert beispielsweise die notwendigen Informationen an eine Bakenelektronik, die im Schaltschrank des Verkehrsschaltgerätes angeordnet ist. Zur Informationsübertragung zwischen Infrarotkopf und der drahtgebunden zum Infrarotkopf übermittelt werden. Eine Verlegung zusätzlicher Kabel zwischen den Verkehrsschaltgeräten und den Signalmasten ist sehr aufwendig und teuer und sollte aus wirtschaftlichen Gründen unbedingt vermieden werden. Daher wurde schon vorgeschlagen (DE-Patentanmeldung P 35 29 166) bei wenigstens drei freien vorhandenen Adern sowohl die Datenübertragung als auch die Stromfernversorgung vorzunehmen. Dies erfordert aber immerhin noch drei freie Adern. Sehr häufig steht aber nur eine freie Ader, wenn überhaupt zur Verfügung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, für ein eingangs beschriebenes Verkehrsleit- und Informationssystem eine Einrichtung zur Übertragung der Daten und der erforderlichen Versorgungsspannung anzugeben, wenn lediglich eine freie oder überhaupt keine freie Leitungsfader zur Verfügung steht, ohne dabei eigens ein gesondertes Kabel verlegen zu müssen.

Diese Aufgabe wird bei einem eingangs geschilderten Verkehrsleit- und Informationssystem erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Datenübertragung Signalleitungen benützt werden, die

bereits für die Lichtsignalanlage benötigt sind, daß im Verkehrsschaltgerät für jeden Infrarotkopf jeweils ein erster Übertrager angeordnet ist, der eine erste Übertragerwicklung für die Ein- und Auskopplung der Datentelegramme aufweist, daß ein erster Signaleiter über eine zweite Übertragerwicklung des ersten Übertragers an den Massepunkt geführt ist, daß im Signalmast an dem ersten Signaleiter eine Übertragerwicklung eines im Infrarotkopf angeordneten zweiten Übertragers angeklemt ist, daß in Reihe zu dieser Übertragerwicklung ein Kondensator angeschlossen ist, der an einem zweiten Signaleiter angeklemt ist, ein Kondensator und in Reihe dazu eine Übertragerwicklung eines im Infrarotkopf angeordneten zweiten Übertragers angeklemt sind, daß der zweite Übertrager eine erste Wicklung aufweist, über die die Daten von und zum Verkehrsschaltgerät für den Infrarotsender und -empfänger übertragen werden, wobei die zweiten Wicklungen mit dem Kondensator über die beiden Signaleiter in Reihe geschaltet sind und eine Leiterschleife bilden, die im Verkehrsschaltgerät geerdet ist, und daß die für den Infrarotkopf erforderliche Betriebsspannung aus der Netzwechselspannung im Verkehrsschaltgerät oder im Signalmast gewonnen wird.

Erfindungsgemäß werden Signalleitungen mit verwendet, über die Lampenströme fließen. Dabei nützt die Erfindung die Tatsache aus, daß jeder Signalgeber einen eigenen Rückleiter zum Verkehrsschaltgerät besitzt, wobei diese Rückleiter im Schaltgerät auf einer für alle Signalgeber gemeinsamen Massepunkt-Schiene gelegt sind. Zur Datenübertragung zwischen der Bakenelektronik im Schaltgerät und dem Infrarotkopf am Signalmast werden die Rückleiter zweier Signalgruppen durch einen Kondensator zu einer Leiterschleife verbunden. Dieser Kondensator stellt für die Netzfrequenz von 50 Hz einen großen Widerstand dar, jedoch nicht für die Impulse der Datentelegramme, die in einem Frequenzbereich beispielsweise oberhalb von 100 kHz übertragen werden. Diese Impulse werden auf beiden Seiten der Übertragungsstrecke, also im Verkehrsschaltgerät und im Infrarotkopf, über die Übertrager ein- bzw. ausgekoppelt. Diese Schaltungsanordnung hat den Vorteil, daß mit wenig Schaltelementen und ohne zusätzliche Leitungen die Datentelegramme übertragen werden. Steht eine freie Ader zur Verfügung, so kann für die erforderliche Betriebsspannung ein Netztransformator im Verkehrsschaltgerät vorgesehen sein, der die berührungssichere Niederwechselspannung zum Infrarotkopf überträgt, wo sie gleichgerichtet wird

und dem Infrarotsender und -empfänger zur Verfügung steht. Steht keine freie Ader zur Verfügung, jedoch eine Netzspannung am Signalmast, weil beispielsweise dort ein dauernd leuchtender Fußgänger-Druckkopf oder ein Fahrradsymbol mit der Netzspannung versorgt ist, so wird zweckmäßigerweise der Netztransformator im Mast angeordnet.

Fehlt eine freie Ader und ist auch am Signalmast keine Netzspannung vorhanden, so wird in Weiterbildung der Erfindung der Netztransformator mit seiner Primärwicklung parallel zu einer Signalgeber-Lampe geschaltet. Da die Signalgeberlampe nicht dauernd leuchtet, wird bei dieser Ausführung der Erfindung ein Akkumulator als Energiepuffer nach der Gleichrichterschaltung angeordnet, der die Infrarot-Sender/Empfänger in den Perioden mit der notwendigen Betriebsspannung versorgt, währenddessen der betreffende Signalgeber abgeschaltet ist. Dabei wird zweckmäßigerweise der Netztransformator an einer Signallampe angeschaltet, die nicht auf Fadenbruch überwacht wird, also beispielsweise die Grünlampe.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung an zwei Ausführungsbeispielen im folgenden erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Funktionsprinzips des bekannten Verkehrsleit- und Informationssystems,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung mit einer freien Leitungsader und

Fig. 3 eine Weiterbildung der Erfindung ohne freie Leitungsader.

Fig. 1 zeigt das Funktionsprinzip des Leit- und Informationssystems. In Form einer bestehenden Lichtsignalanlage LSA ist ein Signalmast SM mit einem Signalgeber SG und mit dem Infrarotkopf IRK gezeigt. Der Signalmast SM ist über Signalleitungen SL mit dem Verkehrsschaltgerät VSG verbunden. In diesem Schaltgerät ist für das Leit- und Informationssystem die Bakenelektronik BE angeordnet, die ihrerseits mit einem Verkehrsleitreehner VLR verbunden ist. Der Datenaustausch erfolgt über Infrarotsender und -empfänger SB und EB der Leitbake über den Infrarotkopf IRK. Im Kraftfahrzeug FZ ist die Empfangs- und Sendeeinrichtung EF und SF für die Infrarotsignale, die die Datentelegramme DT übermitteln, angeordnet. Ferner weist das Fahrzeug FZ eine Verarbeitungseinrichtung für diese Daten und zur Gewinnung aller anderen notwendigen Daten auf. Schematisch ist hier noch gezeigt die Magnetfeldsonde MS und das Ortungsgerät O, das andererseits auch noch Daten von einem Ratimpulsgeber RIG erhält. Neben einem Reisezeitmesser RZM und einem Navigationsgerät N ist im Fahrzeug FZ noch ein Bediengerät B mit einer Eingabetastatur, einer Richtungsan-

zeige RZ und einem Zielspeicher ZSp angeordnet und gezeigt. Weitere Einzelheiten des bekannten Verkehrsleit- und Informationssystems brauchen nicht erläutert zu werden.

Die Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung in Form einer Schnittstelle zwischen der Bakenelektronik BE und dem Infrarotkopf IRK. Das Verkehrsschaltgerät VSG weist u.a. für die Lichtsignalanlage Schalter, beispielsweise Relaiskontakte, für die Signalgeber auf. Die Phase Ph ist über diese Schalter S11 bis S22 über Signalleitungen SL11 bis SL22 mit hier nur zwei dargestellten Signalgebern SG1 und SG2 verbunden. Der jeweilige Rückleiter eines Signalgebers, hier RL1 des Signalgebers SG1 und RL2 des Signalgebers SG2, sind vom Signalmast SM zum Verkehrsschaltgerät VSG getrennt geführt, wo sie an einer Nulleiterschiene MpS gemeinsam angeschlossen sind. Erfindungsgemäß ist nun am Rückleiter RL2 an der Klemme K2 eine Leitung angeklemmt, die zu dem Kondensator C führt, der seinerseits - hier vereinfacht dargestellt - zur Ankopplung an den (Ringkern)-Übertrager UEI nur durch den Ring geführt ist. Dies ist mit dem Bezugszeichen W2 für eine zweite Übertragerwindung gekennzeichnet. Der Anschluß ist dann weitergeführt zur Klemme K1 des Rückleiters RL1, so daß hierdurch eine Leiterschleife gebildet ist. Die Leiterschleife ist im Verkehrsschaltgerät VSG ebenfalls an einem (Ringkern-) Übertrager UEV mit einer zweiten Windung W2 angekoppelt. Hier in der Zeichnung ist dies ebenfalls vereinfacht dargestellt, indem der Rückleiter RL1 durch den Ringkern geführt und dann entsprechend an der Nulleiterschiene MpS angeschlossen ist. Die von der Bakenelektronik BE kommenden Datentelegramme DT werden über eine erste Übertragerwicklung W1 eingekoppelt und gelangen über die beiden Rückleiter RL1 und RL2 über die Wicklung W1 des Übertragers UEI im Infrarotkopf IRK zu den hier nicht mehr dargestellten Infrarotsender und -empfangseinrichtungen. Die hier freie Ader der Signalleitung SL wird zur Übertragung der Betriebsspannung für den Infrarotkopf benützt. Deshalb ist ein Netztransformator TR im Verkehrsschaltgerät VSG angeordnet, der primärseitig an der Phase Ph und an der Nulleiterschiene MpS angeschlossen ist. Sekundärseitig ist die Wicklung einerseits auch an der Nulleiterschiene NpS1 angeschlossen, andererseits an der freien Ader SL.

Die Erfindung ist hier nur prinzipiell am Beispiel eines Signalmastes gezeigt. Die Bakenelektronik versorgt jedoch an einer Kreuzung im allgemeinen mehrere Infrarotköpfe, die an den verschiedenen Signalmasten angeordnet sind. Daher ist - wie das gestrichelt angedeutet ist - sowohl die Betriebswechselspannung (z.B. 24 Volt) als auch die Übertragung über Rückleiter anderer Signalge-

ber notwendig. Die Betriebswechselfspannung wird über die freie Ader der Signalleitung SL zum Infrarotkopf IRK übertragen und dort mittels der Gleichrichterschalter GS gleichgerichtet. Dieser ist ein Glättungskondensator CG nachgeschaltet. An diesem wird die Betriebsgleichspannung für die

Sende- und Empfangseinrichtungen des Infrarotkopfes abgegriffen. Zweckmäßigerweise ist der Ringkernübertrager UEV im Verkehrsschaltgerät VSG so dimensioniert, daß er bei den erforderlichen Signallampenströmen nicht in Sättigung gelangt. Diese Maßnahme sichert eine zuverlässige Informationsübertragung mittels der Datenimpulse DT. Darüber hinaus hat diese erfindungsgemäße Schaltungsanordnung noch den Vorteil, daß dieser Übertrager UEV die Impulse so formen, daß keine Oberwellen entstehen, die zu Funkstörungen führen könnten. Die Anordnung der Gleichrichterschalter GS im Infrarotkopf IRK hat den Vorteil, daß auf der freien Ader SL eine Wechselfspannung im Gegensatz zu einer Gleichspannung übertragen wird, weil die Lichtsignalanlagen auf das Auftreten von Gleichspannungen überwacht werden. Dies wird als Fehlverhalten interpretiert und führt zur Abschaltung der Anlage.

Fig. 3 zeigt eine Weiterbildung der Erfindung. Die hier gezeigte Schaltungsanordnung ist ähnlich der in der Fig. 2 dargestellten Schaltung jedoch mit dem Unterschied, daß eine freie Signalleitung SL fehlt und im Verkehrsschaltgerät VSG kein Netztransformator TR zur Gewinnung der Betriebsspannung angeordnet ist. Die Übertragung der Datentelegramme DT über die entsprechenden Übertrager UEV, UEI ist bei diesem Ausführungsbeispiel genauso wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 2. Lediglich die Gewinnung der Betriebsspannung für den Infrarotkopf IRK ist erfindungsgemäß anders gestaltet. Die Primärwicklung des Netztransformators TR liegt parallel zu einer Signalgeberlampe, vorzugsweise zur Grünlampe des Signalgebers SG1. Die Sekundärwicklung des Netztransformators TR wird unmittelbar zur Gleichrichterschaltung GS geführt. Da die Signalgeberlampe nicht dauernd leuchtet, muß bei dieser Art der Stromversorgung ein Akkumulator AK gepuffert werden, der die Infrarot-Sender/Empfänger in den Perioden mit der Betriebsspannung versorgt, während denen der betreffende Signalgeber abgeschaltet ist. Daher ist der Gleichrichterschaltung ein Energiespeicher AK nachgeschaltet.

### Ansprüche

1. Verkehrsleit- und Informationssystem in einem Straßennetz mit an den Straßen angeordneten ortsfesten Leitbaken, welche zyklisch Leitinforma-

tionen aufgrund einer wechselseitigen Datenübertragung (DT) mit allen passierenden, mit einer entsprechenden Empfänger-/Sender- und Verarbeitungseinrichtung (EF/SF) ausgestatteten Fahrzeugen (FZ) übermitteln, wobei die Leitbaken von Infrarotköpfen (IRK) mit Sendern (SB) und Empfängern (EB), die an vorhandenen Signalmasten (SM) einer Lichtsignalanlage (LSA) angeordnet sind, und von einer Bakenelektronik (BE), die im Schrank eines dazugehörigen Verkehrsschaltgerätes (VSG) angeordnet ist, gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Datenübertragung (DT) Signalleitungen benützt werden, die bereits für die Lichtsignalanlage (LSA) benötigt sind, daß im Verkehrsschaltgerät (VSG) für jeden Infrarotkopf (IRK) jeweils ein erster Übertrager (UEV) angeordnet ist, der eine erste Übertragerwicklung (W1) für die Ein- und Auskopplung der Datentelegramme (DT) aufweist, daß ein erster Signaleiter (RL1) über eine zweite Übertragungswicklung (W2) des ersten Übertragers (UEV) an den Massepunkt (Mp) geführt ist, daß im Signalmast (SM) an dem ersten Signaleiter (RL1) eine zweite Übertragerwicklung (W2) eines im Infrarotkopf (IRK) angeordneten Übertragers (UEI) angeklemt (K1) ist, daß in Reihe zu dieser Übertragerwicklung (W2) ein Kondensator (C) angeschlossen ist, der an einem zweiten Signaleiter (RL2) angeklemt (K2) ist, daß der zweite Übertrager (UEI) eine erste Wicklung (W1) aufweist, über die die Daten (DT) von und zum Verkehrsschaltgerät (VSG) für den Infrarotsender und -empfänger übertragen werden, wobei die zweiten Wicklungen (W2) mit dem Kondensator (C) über die beiden Signaleiter (RL1, RL2) in Reihe geschaltet sind und eine Leiterschleife bilden, die im Verkehrsschaltgerät (VSG) geerdet (Mp) ist, und daß die für den Infrarotkopf (IRK) erforderliche Betriebsspannung aus der Netzwechselfspannung im Verkehrsschaltgerät (VSG) oder im Signalmast (SM) gewonnen wird.

2. Verkehrsleit- und Informationssystem nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, daß im Verkehrsschaltgerät (VSG) ein Netztransformator (TR) angeordnet ist, dessen Sekundärwicklung mit einer berührungssicheren Niederwechselfspannung über jeweils eine freie Signalleitung (SL) und jeweils eine beschaltete Signalleitung (RL2) mit einer im Infrarotkopf (IRK) angeordneten Gleichrichterschaltung (GS) verbunden ist, wobei an einem der Gleichrichterschaltung (GS) nachgeschalteten Glättungskondensator (CG) die Betriebsgleichspannung ansteht.

3. Verkehrsleit- und Informationssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Signalmast (SM) ein Netztransformator (TR) parallel an einer nicht auf Fadenbruch überwachten

Signalgeber-Lampe (z.B. Grün-Lampe) angeordnet ist, und daß die Sekundärwicklung des Transformators (TR) unmittelbar mit der Gleichrichterschaltung (GS) verbunden ist, wobei der Gleichrichterschaltung (GS) ein Energiespeicher (AK) nachgeschaltet ist, der die Betriebsgleichspannung abgibt. 5

4. Verkehrsleit- und Informationssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Übertrager (UEV) im Verkehrsschaltgerät (VSG) so dimensioniert ist, daß er bei den erforderlichen Signallampenströmen nicht in Sättigung gelangt. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

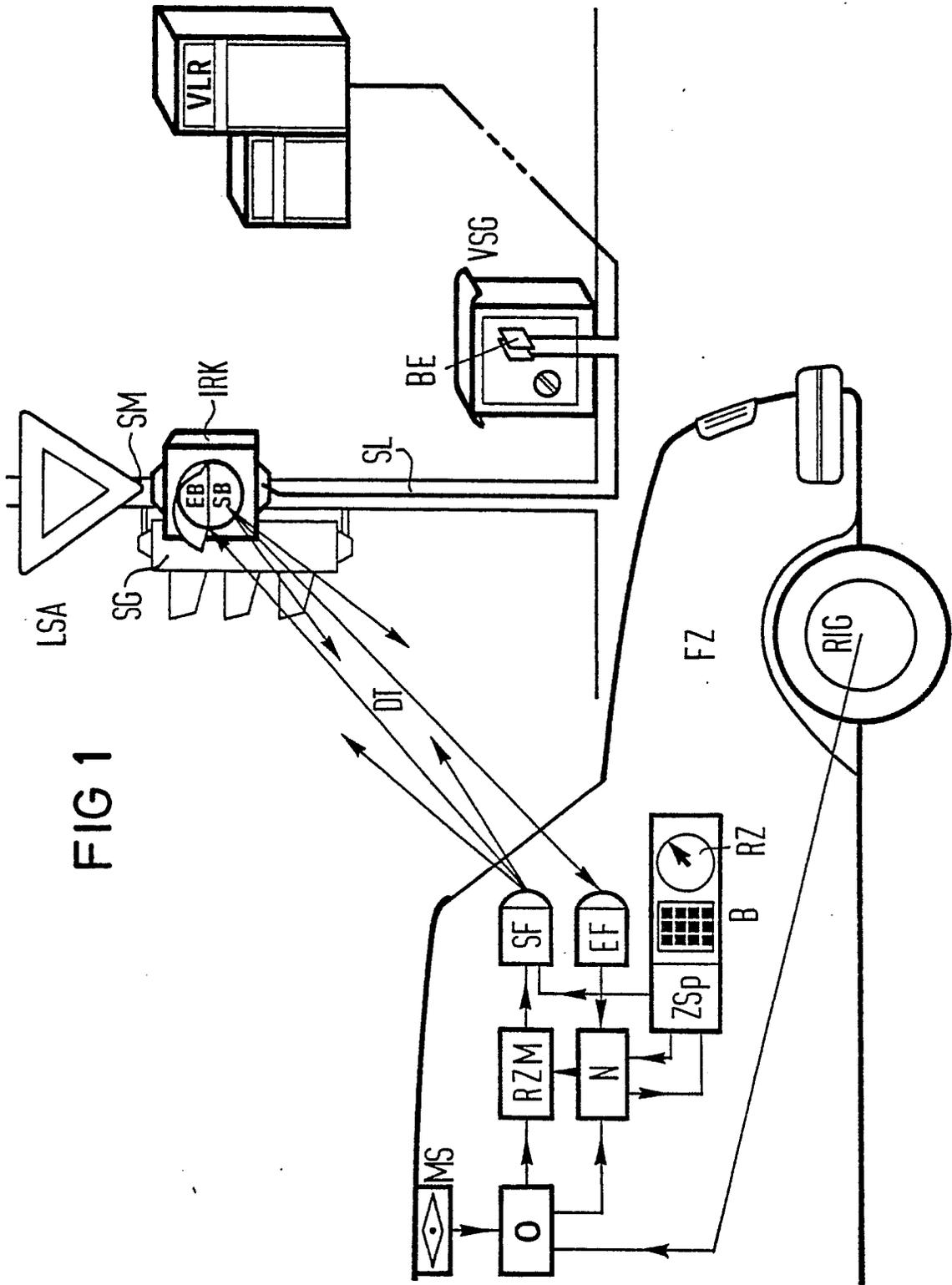


FIG 1

FIG 2

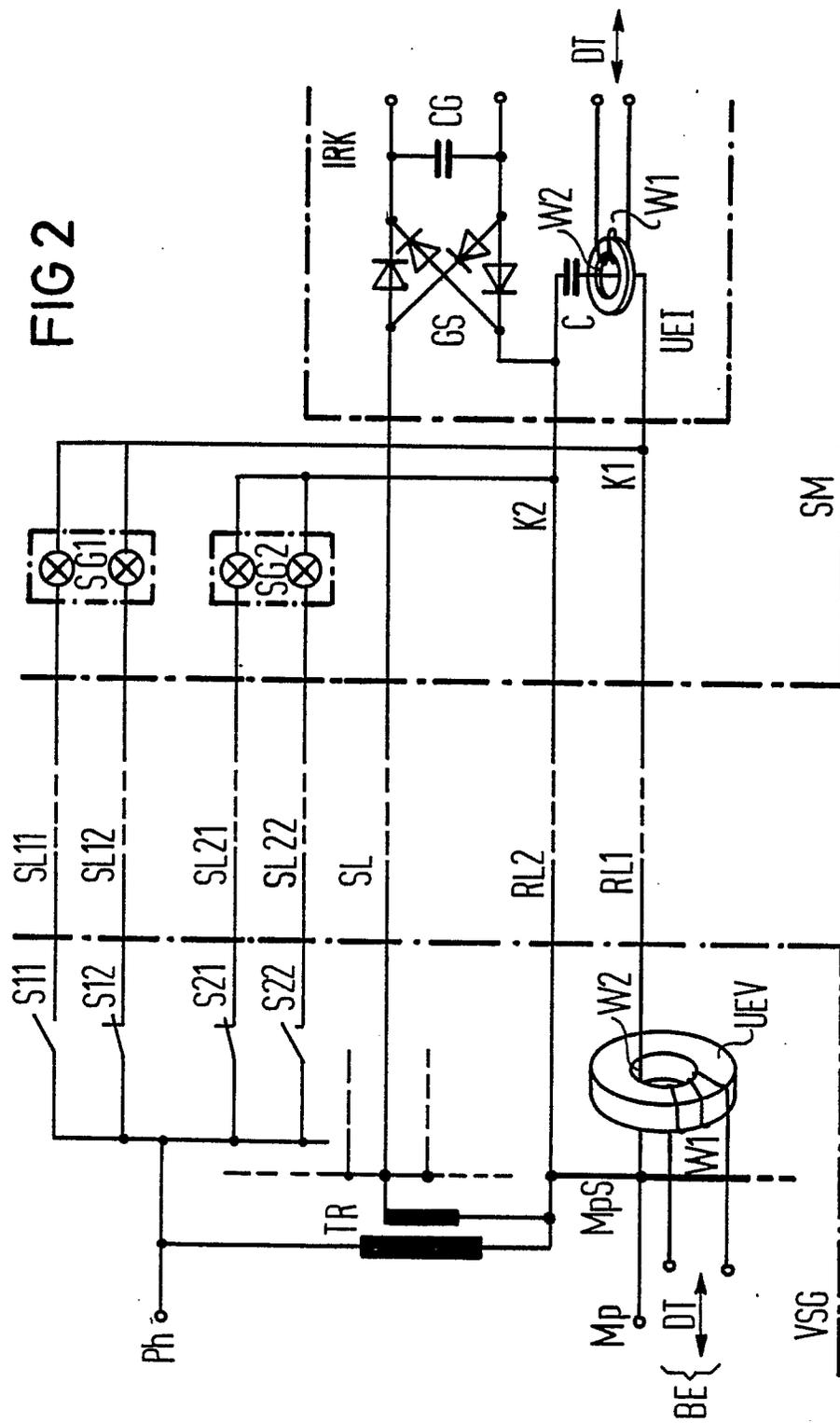
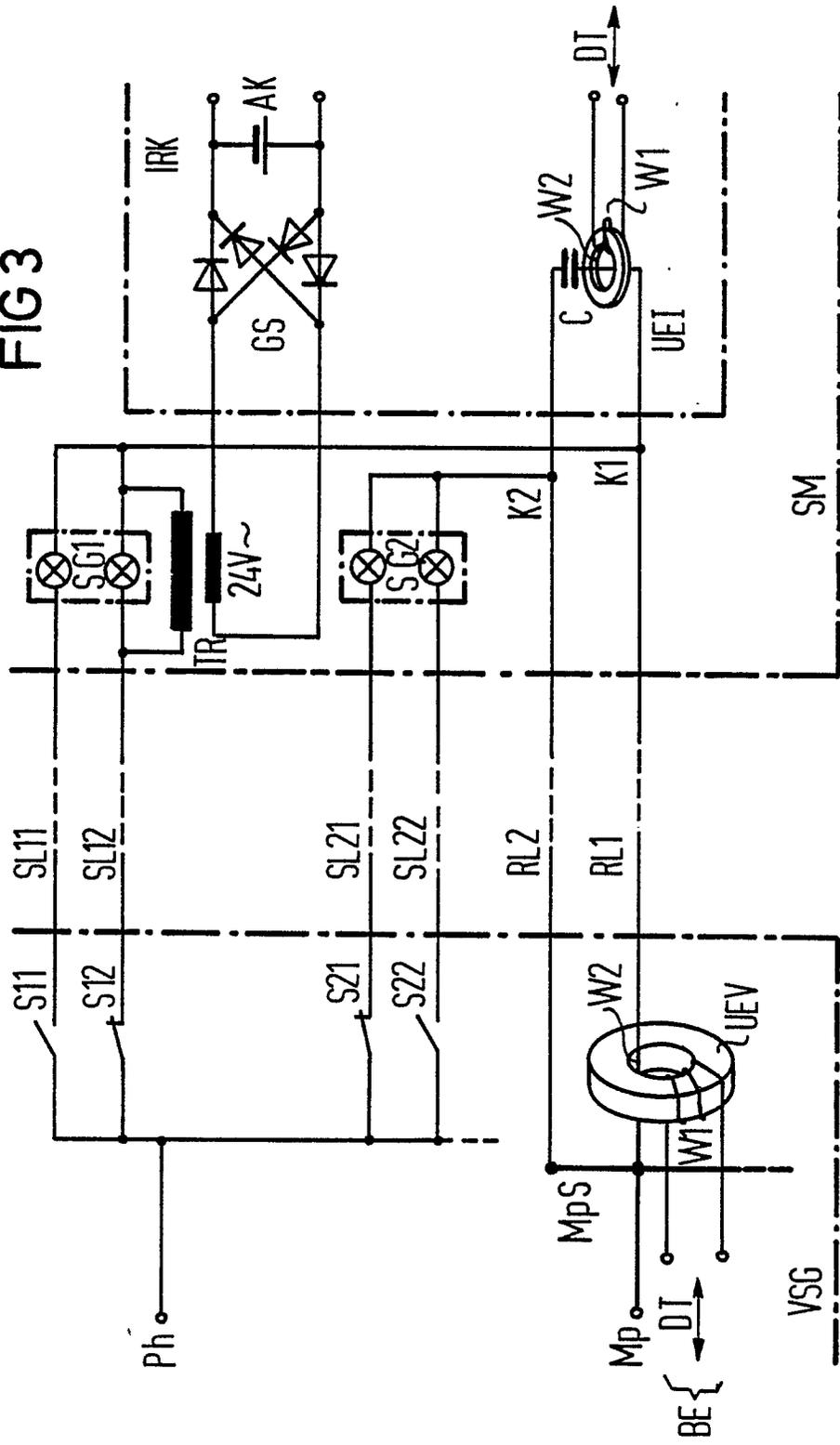


FIG 3





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                     | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4) |
| A,D  | EP-A-0 025 193 (SIEMENS)<br>* Seite 6, Zeile 9 - Seite 7,<br>Zeile 16; Figur 1 *                        | 1   | G 08 G 1/09                               |
| A  | ---<br>DE-C-3 304 451 (SIEMENS)<br>* Spalte 5, Zeilen 12-43; Figur 1<br>*                               | 1   |   |
| A,D<br>P   | ---<br>EP-A-0 218 046 (SIEMENS)<br>* Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 6,<br>Zeile 10; Figuren 1,2 *<br>----- | 1   |   |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.   |   |   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)     |
|  |   |   | G 08 G                                    |
| Recherchenort<br>DEN HAAG  |   | Abschlußdatum der Recherche<br>24-10-1987 | Prüfer<br>WANZEELE R. J.                  |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/>A : technologischer Hintergrund<br/>O : nichtschriftliche Offenbarung<br/>P : Zwischenliteratur<br/>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br/>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |   |   |   |