

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **87114666.8**

⑤① Int. Cl.⁴: **G08G 1/07**, **G08G 1/095**,
G08G 1/097

⑱ Anmeldetag: **07.10.87**

③① Priorität: **10.10.86 DE 3634610**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.88 Patentblatt 88/21

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

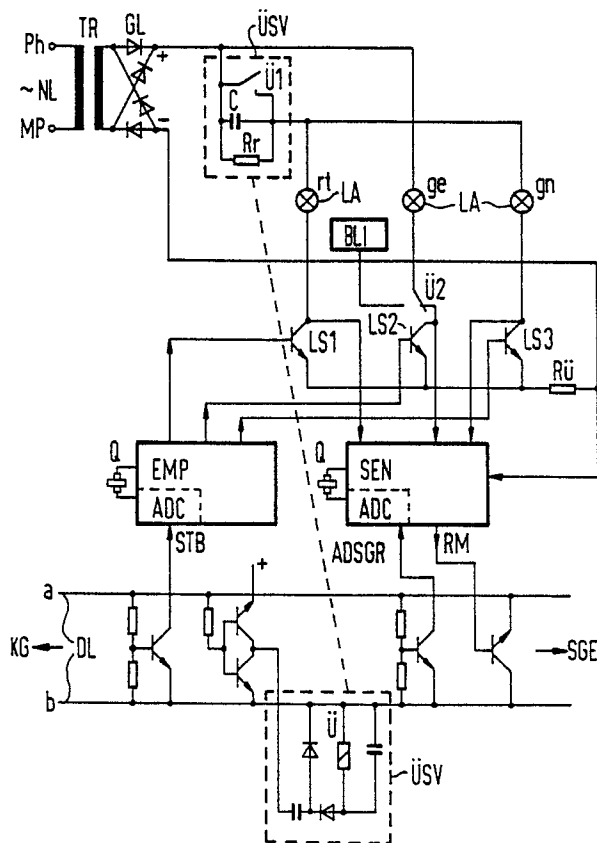
⑦① Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

⑦② Erfinder: **Wimmer, Walter, Dipl.-Ing.**
Josef-Heppner-Strasse 24 a
D-8023 Pullach(DE)

⑤④ **Verkehrssignalanlage.**

⑤⑦ Bei einer Verkehrssignalanlage mit einem Kreuzungsgerät (KG) und mit Signalgebern (SGE), welche Schalt- und Überwachungseinrichtungen für die Signallampen (LA) aufweisen, sind alle Signalgeber (SGE) über einen einzigen Leitungsstrang mit einer Stromversorgungsleitung (NL) und einer Datenleitung (DL) mit dem Kreuzungsgerät (KG) verbunden. Nahezu jeder Signalgeber (SGE) weist eine Empfangs- und Sendeeinrichtung (EM, SE) mit einem jeweiligen Adressendecodierer (ADC) zum Empfang der Steuerbefehle (STB) und Senden der Rückmeldungen (RM) in Form von Datentelegrammen mit hoher Bitrate auf. Die Datenübertragung erfolgt in jeder Halbwelle außerhalb des Nulldurchgangs (ND) der Versorgungswechselspannung. Die Steuerbefehlstelegramme (STB) weisen jeweils nur die Adresse der Signalgruppe (ADSGR) auf, für die Rückmeldungen (RM) ist für jeden Signalgeber (SGE1, SGE2, ...) ein bestimmtes Zeitfenster (ZF1, ZF2, ...) vorgesehen. In jedem Signalgeber (SGE) werden mittels Überwachungseinrichtungen sämtliche Signalisierungszustände überwacht und zum Kreuzungsgerät (KG) übertragen. Ferner ist in jedem Signalgeber (SGE) eine Überwachungsvorrichtung (ÜSV) vorgesehen, welche beim Ausbleiben der Impulse des Datentelegramms den betreffenden Signalgeber mit eigenensicheren Umschaltern (Ü1, Ü2) auf Dunkel oder Gelbblinken - schaltet.

FIG 4



Verkehrssignalanlage

Die Erfindung bezieht sich auf eine Verkehrssignalanlage mit einem Kreuzungsgerät, welches einen Mikrorechner zur Signalsteuerung und -sicherung und Datenübertragungseinrichtungen aufweist, und mit Signalgebern, welche Schalt- und Überwachungseinrichtungen für die Signallampen aufweisen und mit dem Kreuzungsgerät über Stromversorgungs- und Steuerleitungen verbunden sind.

Eine derartige Verkehrssignalanlage ist aus der DE-OS 32 30 761 bekannt. Dort ist eine Verkehrssignalanlage beschrieben, deren Signalgeber über eine einzige zweiadrige Leitung gespeist werden. Jeder Signalgeber weist im jeweiligen Lampenstromkreis einen Lampenschalter und eine Überwachungsschaltung sowie ein Schaltgerät (Schalteinrichtung) auf. Das Schaltgerät jedes Signalgebers ist jeweils über eine Signalleitung mit dem Steuergerät bzw. Kreuzungsgerät verbunden. Die Lampenschalter werden vom Schaltgerät gesteuert, das über die jeweilige Signalleitung die Schaltbefehle von dem zentralen Steuergerät erhält. Die Zustände der überwachten Lampenstromkreise werden über das Schaltgerät und die Signalleitung zum Steuergerät übertragen. Bei dieser bekannten Anlage ist es erforderlich, zu jedem Signalgeber jeweils eine Signalleitung vom Steuergerät zu verlegen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine oben beschriebene Verkehrssignalanlage so weiterzubilden und auszugestalten, daß mit den gleichen Baugruppen kleine Fußgängeranlagen bis hin zu großen Kreuzungsanlagen geschaffen werden können. Dabei soll der Verkabelungsaufwand weiter verringert werden und dennoch eine schnelle und zuverlässige Datenübertragung zwischen dem Kreuzungsgerät und den einzelnen Signalgebern gewährleistet sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer oben beschriebenen Verkehrssignalanlage dadurch gelöst, daß alle Signalgeber an einen einzigen Leitungsstrang mit einer Stromversorgungsleitung und einer Datenleitung angeschlossen sind, daß nahezu jeder Signalgeber eine Empfangs- und Sendeeinrichtung mit einem jeweiligen Adressendecodierer und je einem Schwingquarz zum Empfang der Steuerbefehle und Senden der Rückmeldungen in Form von Datentelegrammen mit hoher Bitrate aufweist, wobei die Datenübertragung in jeder Halbwelle außerhalb des Nulldurchgangs der Versorgungswechselspannung erfolgt, daß die Steuerbefehlstelegramme jeweils nur die Adresse der Signalgruppe aufweisen, daß für die Rückmeldungen für jeden Signalgeber ein bestimmtes Zeitfenster vorgesehen ist, daß in jedem Signalgeber mittels

Überwachungseinrichtungen sämtliche Signalisierungszustände (Signallampenströme und -spannungen) überwacht und zum Kreuzungsgerät übertragen werden, und daß in jedem Signalgeber eine Überwachungsschaltvorrichtung vorgesehen ist, welche beim Ausbleiben der Impulse des Datentelegramms im betreffenden Signalgeber mit eigensicheren Umschaltern auf Dunkel oder Gelbblinken schaltet.

Die erfindungsgemäße Verkehrssignalanlage hat den Vorteil, daß sämtliche Signalgeber gleichartig aufgebaut sein können und die entsprechenden Schalt-, Überwachungs- und Übertragungseinrichtungen aufweisen und nur noch mit einem einzigen Leitungsstrang mit dem Kreuzungsgerät verbunden sind. Es können also sämtliche Signalgeber eines Knotenpunktes über eine einzige Leitungsführung, die als Ringleitung ausgebildet sein kann, am Kreuzungsgerät angeschlossen sein. Dies reduziert erheblich den Installationsaufwand. Dabei werden die Steuerbefehle und die Rückmeldungen in Form von Datentelegrammen mit einer gegenüber herkömmlichen Übertragungsverfahren in der Straßenverkehrstechnik hohen Bitrate übertragen.

Das Steuerbefehlstelegramm weist dabei nur die Adresse der Signalgruppe auf, weil der Befehl an alle Signalgeber einer Signalgruppe der gleiche ist. Für die Rückmeldung der an sich bekannten Überwachung der Signalzustände ist für jeden Signalgeber ein eigenes Zeitfenster vorgesehen, so daß keine gesonderte Adressenbildung erforderlich ist. Um trotz der sicheren Datenübertragung sicherzustellen, daß beim Ausbleiben des Impulstelegramms die entsprechenden Signalgeber ordnungsgemäß abgeschaltet oder auf Gelbblinken geschaltet werden, ist in jedem Signalgeber eine Überwachungsschaltvorrichtung vorgesehen, die bei fehlenden Impulsen über eigensichere Umschalter auf Dunkel oder Gelbblinken schaltet.

Die Überwachungsschaltvorrichtung, die von einem an der Datenleitung angeordneten Relais mit zugehörigen Dioden und Kondensatoren und entsprechenden Relaiskontaktflächen gebildet sein kann, weist zweckmäßigerweise einen zusätzlichen Ladekondensator auf, der parallel zum Relaiskontakt angeordnet ist und der auch im ausgeschalteten Zustand der Verkehrssignalanlage aufladbar ist, wenn lediglich ein einziges Datentelegramm vom Kreuzungsgerät zum zu prüfenden Signalgeber gesendet wird. Auf diese Weise ist es möglich, jeden einzelnen Signalgeber gezielt auf seine Funktionsfähigkeit zu überwachen, denn die Ladung des Kondensators liefert die notwendige Energie für die Rückmeldung der Signalisierungs-

zustände entsprechend dem vorherigen Steuerbefehl. Es kann also eine Überwachung unmittelbar am Kreuzungsgerät vorgenommen werden, ohne daß extra eine Person an dem jeweiligen Signalgeber die Ausführung des gegebenen Steuerbefehls kontrollieren oder überprüfen muß.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung weist ein Datentelegramm eine bestimmte Anzahl Adressen und Paritybits sowie Steuerbefehlsbits auf. Dabei kann die Adresse der Signalgruppe von 4 Bits plus 3 Paritybits gebildet sein und der Steuerbefehl 3 Bits entsprechend der drei Signalfarben plus ein oder mehrere Reservebits aufweisen. Ferner weist das Datentelegramm für die Rückmeldung des jeweiligen Signalgebers neben dem jeweiligen Zustandsbit der entsprechenden Signalfarbe ebenfalls ein oder mehrere Reservebits auf. Bei einer Datenübertragungsgeschwindigkeit von z.B. 100 Kilobit pro Sekunde können bis zu 15 Signalgruppen mit 60 Signalgebern unter Berücksichtigung von hinreichender Reserve- und Synchronisationsbits in vier Millisekunden bedient werden.

Dieser erfindungsgemäße Aufbau der Datentelegramme gestattet in einer Weiterbildung der Erfindung zwei zueinander zugeordnete Signalgeber mit nur einem Datentelegramm anzusteuern. Dabei weist dieses Datentelegramm nur eine Empfangsadresse, getrennte Rückmeldung der Spannungswerte und Stromwerte für die beiden unterschiedlichen Signalgeber auf.

In einer besonderen Ausbildung der Erfindung können auch unmittelbar zusammengehörige Signalgeber mit nur einem Datentelegramm angesteuert werden, wobei auch die Rückmeldung der Spannungswerte gemeinsam, die Rückmeldung der Stromwerte jedoch getrennt erfolgt. Dazu wird für die Rückmeldung des zweiten Stromwertes zweckmäßigerweise das Reservebit verwendet. Dies hat den Vorteil, daß eine Vielzahl von Signalgebern in relativ kurzer Zeit mit nicht allzu langen Datentelegrammen gesteuert und überwacht werden können. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß bei häufig verwendeten Peitschenmasten sowohl der auf der Peitsche als auch in halber Höhe am Mast angebrachte Signalgeber nur eine gemeinsame Elektronik benötigen. Beide Signalgeber zeigen stets dasselbe Signalbild, so daß eine Ansteuerung und eine gemeinsame Rückmeldung der Spannungswerte genügt. Die Rückmeldung des Signalgebers, der an der Peitsche befestigt ist, erfolgt erfindungsgemäß dann mit dem Reservebit. Auf diese Weise ist eine komplette Überwachung der beiden Signalgeber mit nur einem Steuerbefehl und dazugehöriger Rückmeldung möglich.

Die erfindungsgemäße Verkehrssignalanlage gestattet auch in vorteilhafter Weise die Elektronik für einen Fahrzeugsignalgeber und einen

Fußgängersignalgeber, die beide zusammen am gleichen Mast befestigt sind, zusammenzufassen. Auch hierdurch wird neben der Einsparung der Elektronik eine schnellere Datenübertragung erzielt. Mit der erfindungsgemäßen Verkehrssignalanlage läßt sich eine ähnliche Maßnahme auch für Signalgebergruppen, die nicht das gleiche Signalbild zeigen, durchführen, wenn beispielsweise bei jeder Fahrzeugsignalgruppe nicht nur die Information rot, gelb oder grün übertragen wird, sondern wenn auch noch rot oder grün für den dazu feindlichen Fußgänger, d.h. für die Fußgängersignalgruppe, übertragen wird, wobei die beiden verschiedenen Signalgruppen unter nur einer Adresse, nämlich der der Fahrzeugsignalgruppe, angesteuert werden. Es sind lediglich für die Übertragung des Steuerbefehls anstelle des einen Reservebits zwei bits erforderlich, ebenso für die Rückmeldung des jeweiligen Signalgebers.

In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung und um sehr sichere Übertragungsverhältnisse zu schaffen, kann für den Leitungsstrang ein Spezialkabel vorgesehen sein, bei dem ein Starkstromadernpaar und eine abgeschirmte zweiadrige Fernmeldeleitung oder eine Koaxialleitung verwendet wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann bei der erfindungsgemäßen Verkehrssignalanlage ein oder mehrere Fahrzeugdetektoren, der bzw. die entweder am Signalmast oder in der Fahrbahn angeordnet sind, mit an den Leitungsstrang angeschlossen werden und entsprechend mit den Impulstelegrammen angesteuert werden. Dabei werden die Fahrzeugdetektoren mit adressierten Datentelegrammen in jeder Halbwelle im Bereich des Nulldurchgangs der Versorgungsspannung abgefragt.

Die erfindungsgemäße Verkehrssignalanlage kann auch wie an sich bekannt in Niederspanntechnik betrieben werden, wobei in jedem Signalgeber ein Netztransformator angeordnet ist. Dem ist zweckmäßigerweise eine Gleichrichterschaltung nachgeschaltet, wobei die Schalteinrichtungen für den Lampenstromkreis von einfachen Transistoren gebildet sind. Dies hat den Vorteil, daß verhältnismäßig einfache Überwachungen der Signalisierungszustände möglich sind, und daß ebenfalls eine automatische Prüfung ermöglicht werden kann, indem kurzzeitig, d.h. im Millisekundenbereich, ein feindliches Signalbild geschaltet wird, das auf das tatsächliche Auftreten im Kreuzungsgerät überwacht wird. In einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Informationen für die Signalgruppe erst vollständig empfangen werden und dann erst die Transistoren der Lampenstromkreise gleichzeitig geschaltet werden, so daß eine Lampe aus und eine andere Lampe eingeschaltet wird und die Stromimpulse

der Laststöße dadurch weitgehend vermieden werden.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 bis 3 verschiedene Impulsschemen und

Fig. 4 ein Prinzipschaltbild eines möglichen Ausführungsbeispiels eines Signalgebers.

Fig. 1 zeigt beispielhaft ein Datentelegramm, das aus dem Steuerbefehl STB für die Signalgruppe und aus den Rückmeldungen RM der einzelnen Signalgeber SGE1 bis SGE3 besteht

Die Adresse des Steuerbefehls für die Signalgruppe ADSGR besteht aus vier Bit mit drei sich anschließenden Paritybits PAR. Daran schließt sich der eigentliche Steuerbefehl mit je einem Bit für die Signalgeberfarben rot, gelb, grün und einem Reservebit RE an. Die Rückmeldung RM eines Signalgebers SGE1, SGE2 ... erfolgt in einem jeweiligen Zeitfenster ZF1, ZF2 usw. und weist vier Bits auf, für jede Signalfarbe 1 Bit plus ein Reservebit RE. Das Datentelegramm zu den Signalgebern besteht also aus einem Adressenteil mit 4 Bit plus 3 Paritybits und dem Befehlsteil mit 4 Bits, es können auch 5 Bits vorgesehen sein, so daß noch ein Prüfbrit einfügbar ist. Bei dem Beispiel gemäß der Fig. 1 sind also für ein Datentelegramm, das eine Signalgruppe mit drei Signalgebern ansteuert, 23 Bit erforderlich, d.h., daß bei einer Datenübertragungsgeschwindigkeit von 100 Kilobit pro Sekunde der Datenaustausch 0,23 μ s beträgt. Berücksichtigt man noch Reserven, so dauert die gesamte Ansteuerung von beispielsweise 15 Signalgruppen mit Reservebits für die Synchronisierung etwa 4 ms. Dieses Datentelegramm wird jeweils in der Halbwelle um den Scheitelpunkt der Versorgungswechselspannung übertragen, wie dies in der Fig.3 gezeigt ist.

In Fig. 2 ist ein ähnliches Datentelegramm wie in Fig.1 gezeigt, jedoch mit dem Unterschied, daß mit einem Datentelegramm unter ein und derselben Adresse sowohl ein Fahrzeugsignalgeber Fa als auch ein Fußgängersignalgeber Fu angesteuert werden. Die Adressenbildung ist gleich, lediglich die Steuerbefehlsübertragung ist um 1 Bit erweitert. Es wird für den Fahrzeugsignalgeber Fa eine 3-Bit-Information benötigt und für den Fußgängersignalgeber Fu werden zwei Bits übertragen. Entsprechend sieht das Datentelegramm bei der Rückmeldung aus. Innerhalb des Zeitfensters ZF1 werden die Überwachungsdaten des mit einer einzigen Adresse angesprochenen Signalgebers SGE1, im vorliegenden Fall der Fahrzeugsignalgeber, zum Kreuzungsgerät übertragen. An die 3 Bit des Fahrzeugsignalgebers Fa - schließen sich 2 Bit für den Fußgängersignalgeber Fu an.

Wie oben schon erwähnt, ist in Fig.3 gezeigt,

wie die einzelnen Datentelegramme für die Steuerbefehle für die Signalgruppe und für die Rückmeldungen der einzelnen Signalgeber innerhalb der Sinusschwingung der Wechselspeisespannung im Scheitelpunkt SP übertragen werden. Darüberhinaus zeigt die Fig.3 auch noch Datenimpulse, die um den Bereich des Nulldurchgangs ND übertragen werden, nämlich ein Datentelegramm mit DA für die Detektorabfrage bezeichnet, um Fahrzeugdetektoren, die am selben Leitungsstrang angeschlossen sind und einem Signalgeber zugeordnet sind, indem beispielsweise eine Detektorschleife in der Fahrbahn eingelassen zum Signalmast geführt ist oder indem ein Infrarotdetektor auf dem Signalmast montiert ist. Dabei können die Datentelegramme ähnlich aufgebaut sein, wie die für die Steuerbefehlsgebung der Signalgruppen.

Die Fig.4 zeigt ein Prinzipschaltbild eines Signalgebers der erfindungsgemäßen Verkehrssignalanlage. Über die Netzleitung NL wird der Signalgeber SGE mit einer Wechselspannung von beispielsweise 220 V gespeist. Im Signalgebergehäuse ist ein Transformator TR angeordnet, dem eine Gleichrichterschaltung GL nachgeschaltet ist, die die einzelnen Signallampen LA für rot rt, gelb ge, grün gn versorgt. Im Lampenstromkreis ist jeweils ein Schalttransistor LS1 bis LS3 angeordnet. In an sich bekannter Weise werden die Lampenspannungen und auch die Lampenströme hier über den Widerstand RÜ überwacht und diese Signalisierungszustandsdaten der Sendeeinrichtung SE zugeführt. Die einzelnen Lampenstromkreisschalter werden aufgrund der Steuerbefehle, die die Empfangsschaltung EM empfängt, gesteuert. An die Datenleitung DL, die eine zweiadrige Leitung a, b ist, und mit dem Kreuzungsgerät KG einerseits und mit den weiteren Signalgebern SGE andererseits verbunden ist, gelangen über entsprechende elektronische Auskopplungselemente die Steuerbefehle STB sowohl an die Empfangseinrichtung EM als auch an die Sendeeinrichtung SE, die beide jeweils einen Adressdecodierer ADC aufweisen. Ferner ist sowohl der Empfangseinrichtung EM als auch der Sendeeinrichtung SE jeweils ein eigener Schwingquarz Q zugeordnet. Die Sendeeinrichtung SE gibt die Rückmeldedaten RM über ein geeignetes Einkopplungsglied, hier in Form eines Transistors, auf die Datenleitung DL. Ferner ist an der Datenleitung DL eine Überwachungsschaltvorrichtung ÜSV angeschlossen, die unter anderem ein Relais Ü aufweist, dem ein erster Schaltkontakt Ü1 und ein zweiter Schaltkontakt Ü2 zugeordnet sind. Der erste Schaltkontakt Ü1 liegt im Stromkreis, hier am Pluspol der Gleichrichterschaltung GL im Lampenstromkreis. Parallel dazu ist der Ladekondensator C mit einem Entladungswiderstand R geschaltet. Ist beispielsweise ein Schalttransistor im Lampenstromkreis durchgelegt,

so erfolgt im Falle der eingeschalteten Lampe über die Rückmeldung RM und der im Kreuzungsgerät vorgenommenen Überwachungsauswertung keine Fehlmeldung. Mit der Überwachungsschaltungsvorrichtung ÜSV ist dies jedoch möglich. Das Relais Ü bleibt solange angezogen, solange auf der Datenleitung DL Impulse des Datentelegramms anliegen. Der Relaiskontakt Ü1 ist also geschlossen. Bleiben die Datenimpulse aus, so öffnet der Relaiskontakt Ü1 und der Signalgeber wird abgeschaltet, bzw. wenn es vorgesehen ist, mit dem zweiten Relaiskontakt Ü2 auf Gelbblinken umgeschaltet, indem die Gelblampe GE an den Blinker BLI geschaltet wird. Mit dieser Schaltungsanordnung ist es auch möglich, den Signalgeber im ausgeschalteten Zustand mit nur einem einzigen Impulstelegramm, das vom Kreuzungsgerät ausgesandt wird, zu überprüfen. Aufgrund des einzigen Impulstelegramms kommt das Überwachungsrelais Ü nicht zum Ansprechen. Um trotzdem eine Rückmeldung RM zu erhalten, liegt, wie schon erwähnt, parallel zum ersten Relaiskontakt Ü1 ein Ladekondensator C, der mit dem einzigen Impulstelegramm aufgeladen wird. Dieser Ladestromimpuls reicht aus, um die benötigte Energie für eine Rückmeldung zu liefern.

Ansprüche

1. Verkehrssignalanlage mit einem Kreuzungsgerät (KG), welches einen Mikrorechner zur Signalsteuer und -sicherung und Datenübertragungseinrichtungen aufweist, und mit Signalgebern (SGE), welche Schalt- und Überwachungseinrichtungen für die Signallampen (LA) aufweisen und mit dem Kreuzungsgerät (KG) über Stromversorgungs- und Steuerleitungen verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Signalgeber (SGE) an einem einzigen Leitungsstrang mit einer Stromversorgungsleitung (NL) und einer Datenleitung (DL) angeschlossen sind, daß nahezu jeder Signalgeber (SGE) eine Empfangs- und Sendeeinrichtung (EM, SE) mit einem jeweiligen Adressendecodierer (ADC) zum Empfang der Steuerbefehle (STB) und Senden der Rückmeldungen (RM) in Form von Datentelegrammen mit hoher Bitrate aufweist, wobei die Datenübertragung in jeder Halbwelle außerhalb des Nulldurchgangs (ND) der Versorgungswechselspannung erfolgt, daß die Steuerbefehlstelegramme (STB) jeweils nur die Adresse der Signalgruppe (ADSGR) aufweisen, daß für die Rückmeldungen (RM) für jeden Signalgeber (SGE1, SGE2, ...) ein bestimmtes Zeitfenster (ZF1, ZF2, ...) vorgesehen ist, daß in jedem Signalgeber (SGE) mittels

Überwachungseinrichtungen sämtliche Signalisierungszustände (Signallampenströme und -spannungen) überwacht und zum Kreuzungsgerät (KG) übertragen werden,

5 und daß in jeden Signalgeber (SGE) eine Überwachungsschaltungsvorrichtung (ÜSV) vorgesehen ist, welche beim Ausbleiben der Impulse des Datentelegramms den betreffenden Signalgeber mit eigenensicheren Umschaltern (Ü1, Ü2) auf Dunkel oder Gelbblinken schaltet.

10 2. Verkehrssignalanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Überprüfung im ausgeschalteten Zustand nur ein einziges Datentelegramm vom Kreuzungsgerät (KG) zum zu prüfenden Signalgeber (SGE) gesendet wird, und daß ein in der Überwachungsschaltungsvorrichtung (ÜSV) angeordneter Kondensator (C) während des Empfangs des Datentelegramms aufgeladen wird, um die für die Rückmeldung (RM) benötigte Energie zu liefern.

20 3. Verkehrssignalanlage nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß ein Datentelegramm eine bestimmte Anzahl Adressen- und Paritybits (ADSGR, PAR; z.B. 4 plus 3) und Steuerbefehlsbits für jede Signalfarbe (rt, ge, gn) mit einem oder mehreren Reservebits (RE) sowie für jeden Signalgeber (SGE1, SGE2, ...) entsprechend der Signalfarbe Rückmeldebites (rt, ge, gn) plus jeweils ein oder mehrerer Reservebits (RE) aufweist, und daß die Übertragungsgeschwindigkeit ca. 100 Kilobit pro Sekunde beträgt.

35 4. Verkehrssignalanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, daß mehrere einander zugeordnete Signalgeber mit einem Datentelegramm für einen Signalgeber ansteuerbar sind, daß diesen Datentelegrammen nur eine Empfangsadresse (ADSGR), eventuell zusätzliche Daten für den anderen Signalgeber und eine getrennte Rückmeldung (RM) der Spannungs- und Stromwerte aufweist.

40 5. Verkehrssignalanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei unmittelbar zusammengehörige Signalgeber mit einem Datentelegramm für einen Signalgeber ansteuerbar sind, daß dieses Datentelegramm nur eine Empfangsadresse (ADSGR), eine gemeinsame Rückmeldung (RM) der Spannungswerte und eine getrennte Rückmeldung der Stromwerte aufweisen, wobei für die Rückmeldung des zusätzlichen Stromwerts das Reservebit (RE) verwendet wird.

55 6. Verkehrssignalanlage nach einem Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß an einen Signalmast gemeinsam befestigte und signalbildmäßig zusammengehörende Fahrzeug- und Fußgänger-si-

gnalgeber (Fa, Fu) nur eine einzige, gemeinsame Schaltungs-, Überwachungs-, Empfangs- und Sendelektrotronik aufweisen.

7. Verkehrssignalanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Datentelegramm einer Signalgruppe (Fa) neben dem Datentelegramm für diese Signalgruppe auch noch Daten für die dazu feindliche Signalgruppe (Fu) aufweist, wobei nur die Adresse einer Signalgruppe (Fa) erforderlich ist und das Datentelegramm um die Signalfarbeninformation (rt, gn) für die feindliche Signalgruppe (Fu) länger ist.

8. Verkehrssignalanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leitungsstrang ein Starkstromadernpaar und ein geschirmtes Fernmeldeadernpaar oder ein Koaxialleiter aufweist.

9. Verkehrssignalanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Fahrzeugdetektoren, die am Signalmast oder in der Fahrbahn angeordnet sind, ebenfalls am Leitungsstrang angeschlossen sind, und daß die Fahrzeugdetektoren mit adressierten Datentelegrammen in jeder Halbwelle im Zeitbereich des Nulldurchgangs der Versorgungswechselspannung abgefragt werden.

10. Verkehrssignalanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zeitdauer für die Steuerbefehls- und RückmeldeTelegramme und für die Detektorenabfrage-Telegramme jeweils im Zeitbereich von annähernd 4 ms liegt.

11. Verkehrssignalanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Signalgeber in Niedervolttechnik betrieben werden, daß dem in dem Signalgeber angeordneten Netztransformator (TR) eine Gleichrichterschaltung (GS) nachgeschaltet ist, und daß die Schalteinrichtungen für die Signallampen von Transistoren (LS1, LS2, LS3) gebildet sind.

12. Verkehrssignalanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Signallampen (LA) erst nach vollständigem Empfang der Steuerbefehle (STB) für eine Signalgruppe geschaltet werden, wobei durch das gleichzeitige Einschalten der einen und Ausschalten der anderen Signallampe die störenden Schaltimpulse verringert werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

FIG 1

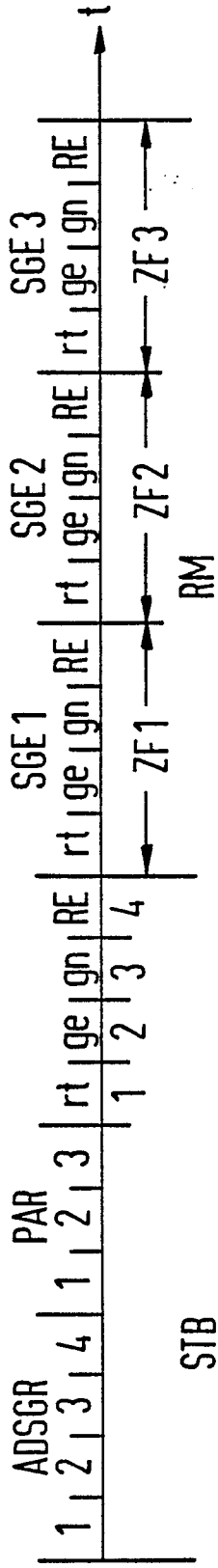


FIG 2

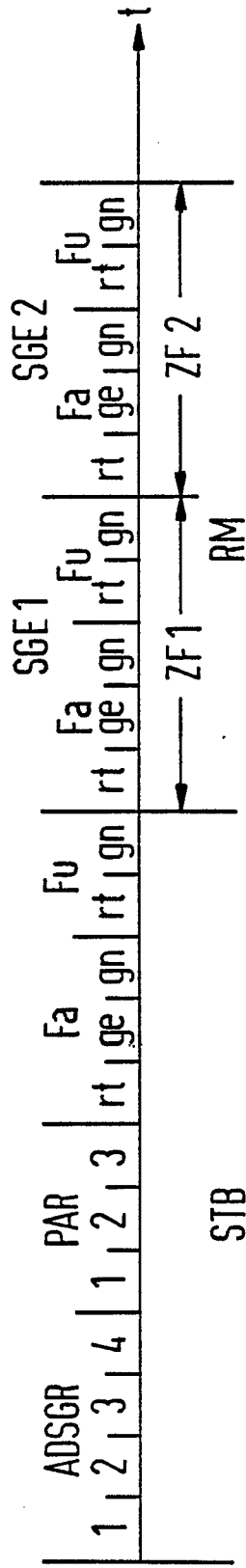


FIG 3

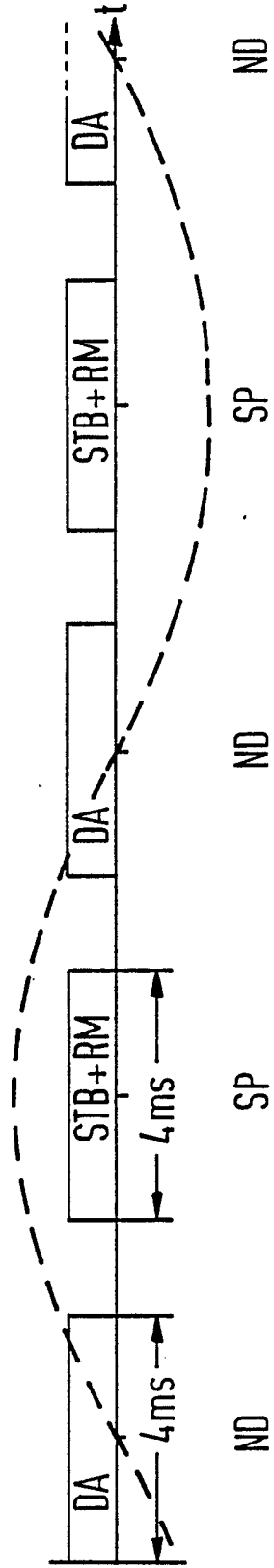
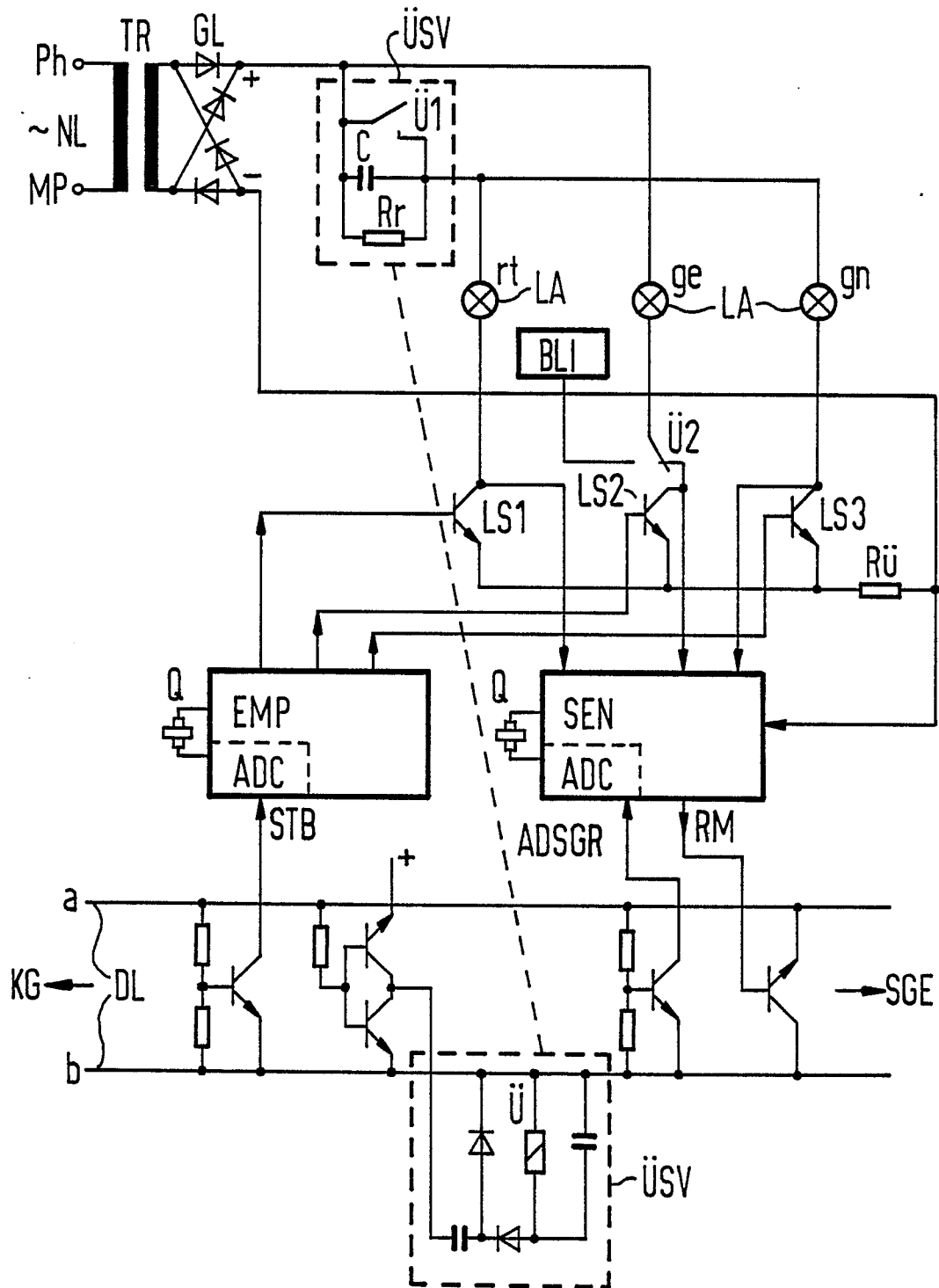


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 4666

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 498 786 (L'ELECTRONIQUE DES VEHICULES ET DES RESEAUX (EVRI)) * Insgesamt * ---	1,8	G 08 G 1/07 G 08 G 1/095 G 08 G 1/097
A	FR-A-2 381 075 (COMMUNAUTE URBAINE DE LILLE) * Ansprüche * ---	1,8	
D,A	DE-A-3 230 761 (SIEMENS AG) * Ansprüche * ---	1,8	
A	DE-A-2 433 025 (R. BOSCH) * Seite 6, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 3; Figuren 1-3 * ---	1,3,4	
A	FR-A-2 481 493 (VEB GERÄTE- UND REGLER WERKE TELTOW) * Ansprüche * -----	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			G 08 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-01-1988	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 Patentdokument, 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	