



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 268 060 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift: **27.11.91**

⑤① Int. Cl.⁵: **G08G 1/07, G08G 1/095,
G08G 1/097**

②① Anmeldenummer: **87114666.8**

②② Anmeldetag: **07.10.87**

⑤④ Verkehrssignalanlage.

③⑩ Priorität: **10.10.86 DE 3634610**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.88 Patentblatt 88/21

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
27.11.91 Patentblatt 91/48

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 433 025
DE-A- 3 230 761
FR-A- 2 381 075
FR-A- 2 481 493
FR-A- 2 498 786**

⑦③ Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELL-
SCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

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

EP 0 268 060 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

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-A 32 30 761 bekannt. Dort ist eine Verkehrssignalanlage beschrieben, deren Signalgeber über eine einzige zweifadrigte 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 Signalisie-

runszustände (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 Relaisschaltkontakten 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 Signalisierungszustände 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 Niedervolttechnik 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 Prüfbit 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 Steuerbefehlsgabe 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 durchgeleitet, so erfolgt im Falle der eingeschalteten Lampe über die Rückmeldung RM und der im Kreuzungsgerät vorgenommenen Überwachungsauswertung keine Fehlmeldung. Mit der Überwachungsschaltvorrichtung 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.

Patentansprüche

1. Verkehrssignalanlage mit einem Kreuzungsgerät (KG), welches einen Mikrorechner zur Signalsteuerung 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 nur einer Stromversorgungsleitung (NL) und nur einer Datenleitung (DL) angeschlossen sind, daß nahezu jeder Signalgeber (SGE) eine Empfangs- und Sendeeinrichtung (EMP, SEN) 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, und daß in jedem Signalgeber (SGE) eine Überwachungsschaltvorrichtung (ÜSV) vorgesehen ist, welche beim Ausbleiben der Impulse

des Datentelegramms den betreffenden Signalgeber mit eigensicheren Umschaltern (Ü1, Ü2) auf Dunkel oder Gelbblinken schaltet.

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 Überwachungsschaltvorrichtung (ÜSV) angeordneter Kondensator (C) während des Empfangs des Datentelegramms aufgeladen wird, um die für die Rückmeldung (RM) benötigte Energie zu liefern.
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 Rückmeldebits (rt, ge, gn) plus jeweils ein oder mehrerer Reservebits (RE) aufweist, und daß die Übertragungsgeschwindigkeit ca. 100 Kilobit pro Sekunde beträgt.
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.
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.
6. Verkehrssignalanlage nach einem Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an einen Signalmast gemeinsam befestigte und signalbildmäßig zusammengehörende Fahrzeug- und Fußgänger-signalgeber (Fa, Fu) nur eine einzige, gemeinsame Schaltungs-, Überwachungs-,

- Empfangs-und Sendeelektronik 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. 5 10
 8. Verkehrssignalanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Leitungsstrang ein Starkstromadernpaar und ein geschirmtes Fernmeldeadernpaar oder ein Koaxialleiter aufweist. 15
 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. 20 25
 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. 30 35
 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. 40 45
 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. 50 55

Claims

1. Traffic signalling system having a cross-connection device (KG) which has a microcomputer for signal control and protection and data transmission devices, and having signal generators (SGE) which have switching and monitoring devices for the signalling lamps (LA) and are connected to the cross-connection device (KG) via power supply lines and control lines, characterised in that all the signal generators (SGE) are connected to a single line conductor with only one power supply line (NL) and only one data line (DL), in that virtually every signal generator (SGE) has a receiving and transmitting device (EMP, SEN) with a respective address decoder (ADC) for receiving the control instructions (STB) and transmitting the acknowledgements (RM) in the form of data telegrams at a high bit rate, the data transmission occurring in each half-wave outside the zero cross-over point (ND) of the alternating supply voltage, in that the control instruction telegrams (STB) each only have the address of the signalling group (ADSGR), in that a specific timing window (ZF1, ZF2,...) is provided for the acknowledgements (RM) for each signal generator (SGE1, SGE2, ...), in that in each signal generator (SGE) all the signalling states (signalling lamp currents and voltages) are monitored by means of monitoring devices and transmitted to the cross-connection device (KG), and in that in each signal generator (SGE) a monitoring switching device (ÜSV) is provided which, in the event of the failure of the pulses of the data telegram, switches the respective signal generator with its own intrinsically safe change-over switches (Ü1, Ü2) to dark or amber flashing.
2. Traffic signalling system according to Claim 1, characterised in that, for the purpose of testing in the switched-off state, only a single data telegram is transmitted from the cross-connection device (KG) to the signal generator (SGE) to be tested, and in that a capacitor (C) arranged in the monitoring switching device (ÜSV) is charged during the reception of the data telegram in order to supply the energy required for the acknowledgement (RM).
3. Traffic signalling system according to Claim 1 or 2, characterised in that a data telegram has a specific number of address bits and parity bits (ADSGR, PAR; e.g. 4 plus 3) and control instruction bits for each signal colour (rd, am, gn) with one or more reserve bits (RE) as well as acknowledgement bits (rd, am, gn) for each signal generator (SGE1, SGE2, ...) corresponding to the signal colour plus in each case one

or more reserve bits (RE), and in that the transmission speed is approximately 100 kilobits per second.

4. Traffic signalling system according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that a plurality of signal generators assigned to one another can be driven with a data telegram for a signal generator, in that these data telegrams have only one reception address (ADSGR), possible additional data for the other signal generator and a separate acknowledgement (RM) of the voltage values and current values. 5
10
5. Traffic signalling system according to Claim 4, characterised in that two directly associated signal generators can be driven with a data telegram for a signal generator, in that this data telegram has only one reception address (ADSGR), a common acknowledgement (RM) of the voltage values and a separate acknowledgement of the current values, the reserve bit (RE) being used for the acknowledgement of the additional current value. 15
20
25
6. Traffic signalling system according to Claim 4, characterised in that vehicle and pedestrian signal generators (Fa, Fu) which are associated in terms of signal indication and both fastened to a signalling pole have only a single common switching, monitoring, receiving and transmitting electronic system. 30
7. Traffic signalling system according to Claim 4, characterised in that a data telegram of a signal group (Fa) has, in addition to the data telegram for this signal group, data for the signal group (Fu) opposed thereto, only the address of one signal group (Fa) being required and the data telegram being extended by the signal colour information (rd, gn) for the opposed signal group (Fu). 35
40
8. Traffic signalling system according to one of the preceding claims, characterised in that the line conductor has a heavy current conductor pair and a shielded telecommunication conductor pair or a coaxial conductor. 45
9. Traffic signalling system according to one of the preceding claims, characterised in that vehicle detectors which are arranged on the signalling pole or in the carriageway, are likewise connected to the line conductor, and in that the vehicle detectors are interrogated with addressed data telegrams at each half-wave in the timing region of the zero cross-over point of the alternating supply voltage. 50
55

10. Traffic signalling system according to one of the preceding claims, characterised in that the duration of the control instruction telegrams and acknowledgement telegrams and of the detector interrogation telegrams is in each case in the region of approximately 4 ms.
11. Traffic signalling system according to one of the preceding claims, characterised in that the signal generators are operated with low-voltage technology, in that a rectifier circuit (GS) is connected downstream of the mains transformer (TR) arranged in the signal generator, and in that the switching devices for the signalling lamps are formed from transistors (LS1, LS2, LS3).
12. Traffic signalling system according to Claim 11, characterised in that the signalling lamps (LA) are not switched until the control instructions (STB) for a signal group have been completely received, in which case the interfering switching pulses are reduced by the simultaneous switching on of the one and switching off of the other signalling lamp.

Revendications

1. Installation de signalisation de trafic comportant un dispositif de croisement (KG), qui contient un micro-ordinateur servant à commander et bloquer les signaux et des dispositifs de transmission de données, et des transmetteurs de signaux (SGE), qui possèdent des dispositifs de commutation et de contrôle pour les lampes de signalisation (LA) et sont raccordés au dispositif de croisement (KG) par l'intermédiaire de lignes d'alimentation en courant et de commande, caractérisée par le fait que tous les transmetteurs de signaux (SGE), situés dans une seule phase de la ligne, sont raccordés à seulement une ligne d'alimentation en courant (NL) et à seulement une ligne de transmission de données (DL), que presque chaque transmetteur de signaux (SGE) contient un dispositif de réception et d'émission (EMP,SEN) comportant un décodeur respectif d'adresses (ADC) pour la réception des ordres de commande (STB) et l'émission des signalisations en retour (RM) sous la forme de télégrammes de données présentant une cadence binaire élevée, la transmission des données s'effectuant pendant chaque alternance en dehors de l'annulation (ND) de la tension alternative d'alimentation, que les télégrammes d'ordres de commande (STB) contiennent respectivement seulement l'adresse du groupe de signaux (ADSGR),

- que pour les signalisations en retour (RM) il est prévu, pour chaque transmetteur de signaux (SGE1,SGE2,...), un créneau temporel déterminé (ZF1,ZF2,...),
- que dans chaque transmetteur de signaux (SG1), tous les états de signalisation (courants et tensions des lampes de signalisation) sont contrôlés au moyen de dispositifs de contrôle et sont transmis au dispositif de croisement (KG),
- et que dans chaque transmetteur de signaux (SGE), il est prévu un dispositif de commutation de contrôle (ÜSV), qui, lors de l'absence des impulsions du télégramme de données, commute le transmetteur de signaux considéré, au moyen de commutateurs (Ü1,Ü2) à sécurité intrinsèque, sur un éclairage sombre ou le clignotement jaune.
2. Installation de signalisation de trafic suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que pour le contrôle à l'état débranché, un seul télégramme de données est émis par le dispositif de croisement (KG) en direction du transmetteur de signaux (SGE) à contrôler, et qu'un condensateur (C) disposé dans le dispositif de commutation de contrôle (ÜSV) est chargé pendant la réception du télégramme de données de manière à délivrer l'énergie nécessaire pour la signalisation en retour (RM).
 3. Installation de signalisation de trafic suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait qu'un télégramme de données contient un nombre déterminé de bits d'adresses et de bits de parité (ADSGR, PAR; par exemple 4 plus 3) et de bits d'ordres de commande pour chaque couleur de feu (re, ge, Gn) avec un ou plusieurs bits de réserve (RE) ainsi que pour chaque transmetteur de signaux (SGE1,SGE2,...), en fonction de la couleur du feu, des bits de signalisation en retour (re,ge,gn) plus respectivement un ou plusieurs bits de réserve (RE), et que la vitesse de transmission est égale à environ 100 kilobits par seconde.
 4. Installation de signalisation de trafic suivant la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée par le fait que plusieurs transmetteurs de signaux associés entre eux peuvent être commandés par un télégramme de données destiné à un transmetteur de signaux, et que ces télégrammes de données contiennent uniquement une adresse de réception (ADSGR), d'éventuelles données supplémentaires pour les autres transmetteurs de signaux et une signalisation en retour séparée (RM) des valeurs de tension et de courant.
 5. Installation de signalisation de trafic suivant la revendication 4, caractérisée par le fait que deux transmetteurs de signaux directement associés peuvent être commandés par un télégramme de données envoyé à un transmetteur de signaux, que ce télégramme de données contient uniquement une adresse de réception (ADSGR), une signalisation en retour commune (RM) des valeurs de tension et une signalisation en retour séparée des valeurs de courant, le bit de réserve (RE) étant utilisé pour la signalisation en retour de la valeur supplémentaire de courant.
 6. Installation de signalisation de trafic suivant la revendication 4, caractérisée par le fait que des transmetteurs de signaux (Fa,Fu) pour les véhicules et les piétons, qui sont fixés en commun sur un poteau de signalisation et sont associés du point de vue des images des signaux, possèdent une seule unité électronique commune de commutation, de contrôle, de réception et d'émission.
 7. Installation de signalisation de trafic suivant la revendication 4, caractérisée par le fait qu'un télégramme de données d'un groupe de signaux (Fa) comporte en dehors du télégramme de données pour ce groupe de signaux, également des données pour le groupe de signaux (Fu) opposé audit groupe de signaux, seule l'adresse d'un groupe de signaux (Fa) étant nécessaire et le télégramme de données étant accru de l'information (rt,gn) des couleurs de signaux pour le groupe de signaux opposés (Fu).
 8. Installation de signalisation de trafic suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le faisceau de ligne comporte un couple de conducteurs à courant fort et un couple blindé de conducteurs de télécommunications ou un conducteur coaxial.
 9. Installation de signalisation de trafic suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que des détecteurs de véhicules, qui sont disposés sur le poteau des feux ou sur la chaussée, sont également raccordés à la phase de la ligne et que les détecteurs de véhicules sont interrogés au moyen de télégrammes adressés de données, pendant chaque alternance, dans l'intervalle de temps voisin de l'annulation de la tension alternative d'alimentation.
 10. Installation de signalisation de trafic suivant l'une des revendications précédentes, caracté-

risée par le fait que la durée prévue pour les télégrammes d'ordres de commande et de signalisation en retour et pour les télégrammes d'interrogation des détecteurs est de l'ordre d'environ 4 ms.

5

11. Installation de signalisation de trafic suivant l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les transmetteurs de signaux sont commandés selon la technique à basse tension, qu'au transformateur (TR) raccordé au secteur et disposé dans le transmetteur de signaux est branché un circuit redresseur (GS) et que les dispositifs de commutation pour les lampes de signalisation sont formés par des transistors (LS1,LS2,LS3).
12. Installation de signalisation de trafic suivant la revendication 11, caractérisée par le fait que les feux de signalisation (LA) sont branchés uniquement après la réception complète des ordres de commande (STB) pour un groupe de signaux, les opérations simultanées d'allumage d'une lampe de signalisation et d'extinction de l'autre lampe de signalisation réduisant les impulsions parasites de commutation.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

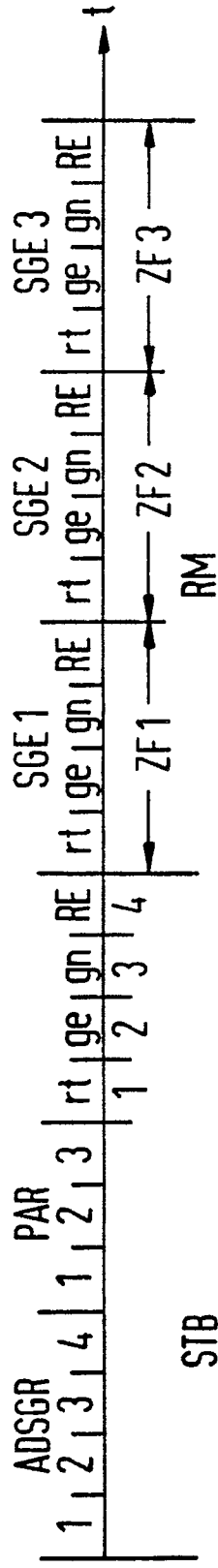


FIG 2

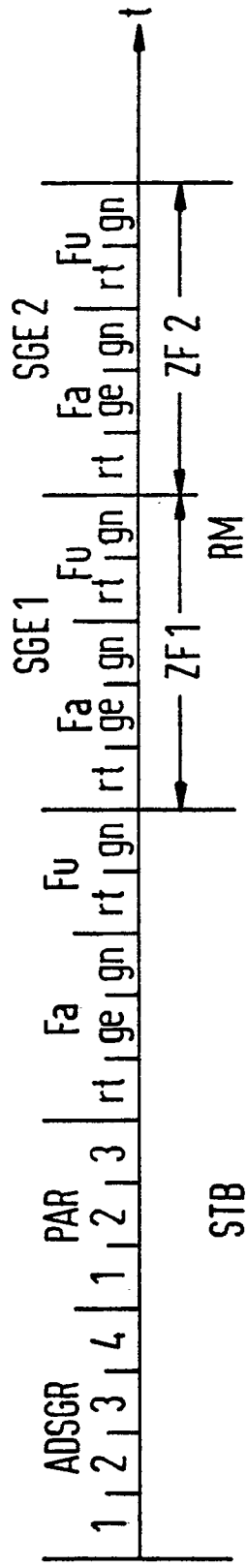


FIG 3

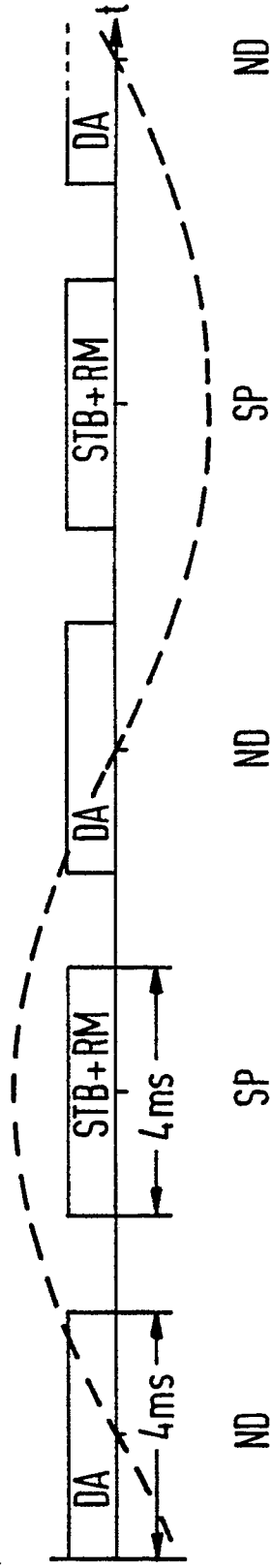


FIG 4

