



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 667 746 A5

⑤① Int. Cl.: G 08 G 1/097

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 6042/84

㉒ Anmeldungsdatum: 19.12.1984

③① Priorität(en): 20.12.1983 DE 3346009

㉔ Patent erteilt: 31.10.1988

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.10.1988

⑦③ Inhaber:  
Müller Industrie-Management GmbH,  
Füssen-Weissensee (DE)

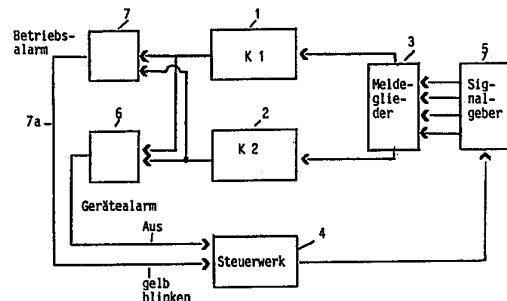
⑦② Erfinder:  
Muth, Reinhard, Dipl.-Ing., Stuttgart 60 (DE)  
Scharpf, Erwin, Dipl.-Ing., Esslingen/Neckar (DE)  
Schaubele, Günther, Dipl.-Phys.,  
Freiburg/Breisgau (DE)

⑦④ Vertreter:  
Kirker & Cie SA, Genève

⑤④ Lichtsignalsteuergerät für Verkehrssignalanlagen.

⑤⑦ Das Lichtsignalsteuergerät steuert die optischen Signalgeber mit Lampen (5) über Signalschalter. Meldeglieder (3) messen den Lampenstrom und/oder die Lampenspannung, womit der Betriebszustand signalisiert und durch eine Überwachungseinrichtung (1, 2) überwacht wird.

Ein programmgesteuertes Steuerwerk (4) steuert die Signalschalter an und bei festgestellten, sicherheitsrelevanten Fehlern wird die Verkehrssignalanlage abgeschaltet. Die Überwachungseinrichtung weist zwei oder mehr parallele Überwachungskanäle (1, 2) auf, die jeweils Eingangssignale von den Meldegliedern (3) empfangen und die jeweils vorhandenen Signalbilder mit Sollsignalbildern und/oder Sicherheitskriterien vergleichen. Bei einer Fehleranzeige in mindestens einem Überwachungskanal (1, 2) wird ein Abschaltsignal an das Steuerwerk (4) geliefert.



### PATENTANSPRÜCHE

1. Lichtsignalsteuergerät für Verkehrssignalanlagen mit optischen Signalgebern mit Lampen, die über Signalschalter geschaltet werden und deren durch den Lampenstrom und/oder die Lampenspannung messende Meldeglieder signalisierter Betriebszustand durch eine Überwachungseinrichtung überwacht wird, und mit einem programmgesteuerten Steuerwerk, das die Signalschalter ansteuert und bei von der Überwachungseinrichtung festgestellten sicherheitsrelevanten Fehlern einen Abschaltvorgang hervorruft, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinrichtung zwei oder mehr parallele Überwachungskanäle (1, 2) aufweist, die jeweils Eingangssignale von den Meldegliedern (3) empfangen und die jeweils vorhandenen Signalbilder mit Sollsignalbildern und/oder Sicherheitskriterien vergleichen, und dass bei einer Fehleranzeige in mindestens einem Überwachungskanal (1, 2) ein Abschaltsignal an das Steuerwerk (4) geliefert wird.

2. Lichtsignalsteuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich der vorhandenen Signalbilder mit den Sollsignalbildern in einem der parallelen Kanäle (1, 2) und die Überprüfung der vorhandenen Signalbilder hinsichtlich verschiedener Sicherheitskriterien in dem jeweils anderen Überwachungskanal (1, 2) erfolgt.

3. Lichtsignalsteuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vergleichereinrichtung (6) für die Fehleranzeigen der Überwachungskanäle (1, 2) vorgesehen ist, die bei einer Fehleranzeige lediglich in einem Überwachungskanal (1, 2) ein Gerätealarmsignal liefert.

4. Lichtsignalsteuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Eingang jedes Überwachungskanals (1, 2) eine Multiplexer-Schaltung (8) zur zeitlich aufeinanderfolgenden Zuführung der Ausgangssignale der einzelnen Meldeglieder (3) angeordnet ist.

5. Lichtsignalsteuergerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungskanäle durch digitale Schaltungen gebildet sind und dass die Ausgangssignale der Multiplexer-Schaltungen (8) den Überwachungskanälen über Analog-Digitalwandler zugeführt werden.

6. Lichtsignalsteuergerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangssignale der Analog-Digitalwandlerschaltungen (9) einer Signalaufbereitungsschaltung (10) des jeweiligen Überwachungskanals (1, 2) zugeführt werden.

7. Lichtsignalsteuergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalaufbereitungsschaltungen (10) programmierbar sind.

8. Lichtsignalsteuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungskanäle (1, 2) Mehr-Bit-Ausgänge aufweisen, und dass Vergleichereinrichtungen zum Vergleich der Mehr-Bit-Ausgangssignale vorgesehen sind.

### BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf ein Lichtsignalsteuergerät für Verkehrssignalanlagen mit optischen Signalgebern mit Lampen, die über Signalschalter geschaltet werden und deren durch den Lampenstrom und/oder die Lampenspannung messende Meldeglieder signalisierter Betriebszustand durch eine Überwachungseinrichtung überwacht wird, und mit einem programmgesteuerten Steuerwerk, das die Signalschalter ansteuert und bei von der Überwachungseinrichtung festgestellten sicherheitsrelevanten Fehlern einen Abschaltvorgang hervorruft.

Bei bekannten Lichtsignalsteuersystemen ist eine Überwachungseinrichtung in Form einer Signalsicherungsmatrix vorgesehen, mit deren Hilfe verkehrsgefährdende Fehler des Lichtsignalsteuersystemen bzw. der Signalgeber festgestellt werden.

Derartige Fehler können beispielsweise durch den Ausfall einer oder mehrerer Lampen, der Stromzuführung der Lampen oder durch Ausfälle und Fehler des Steuerwerkes hervorgerufen werden. Die Aufgabe der durch die Signalsicherungsmatrix gebildeten Überwachungseinrichtung besteht darin, derartige Fehler umgehend festzustellen, und das Lichtsignalsteuersystem in einen betriebssicheren Zustand zu bringen, d.h. entweder vollständig abzuschalten oder in einen Zustand zu bringen, bei dem durch Blinken der Gelblampen der Ausfall des Systems angezeigt wird. Der Aufbau einer Signalsicherungsmatrix ist insbesondere bei Verwendung einer grösseren Anzahl von optischen Signalgebern sehr kompliziert, wobei der Aufbau der Signalsicherungsmatrix für jeden Anwendungsfall durch Brückenschaltungen oder dergleichen festgelegt werden muss.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lichtsignalsteuergerät zu schaffen, das bei mindestens gleichbleibender Zuverlässigkeit und Sicherheit eine leichtere Anpassbarkeit an die an das Lichtsignalsteuergerät gestellten Forderungen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebene Erfindung gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Bei dem erfindungsgemässen Lichtsignalsteuergerät werden mindestens zwei parallele Überwachungskanäle verwendet, die jeweils die Ausgangssignale von den Meldegliedern empfangen und die unabhängig voneinander jeweils vorhandene Signalbilder, d.h. Ausgangssignale der Meldeglieder, mit Sollsignalbildern vergleichen. Ein Abschaltvorgang des Steuerwerks wird bereits bei einer Fehleranzeige in einem Kanal eingeleitet, wobei der Vergleich der vorhandenen Signalbilder mit den Sollsignalbildern bzw. mit verschiedenen Sicherheitskriterien in den beiden Kanälen unter Verwendung von jeweils unterschiedlichen Prüfverfahren erfolgt, so dass, wenn eines dieser Prüfverfahren einen möglichen Fehlerzustand aufgrund seiner Eigenart nicht erkennen sollte, zumindestens das Prüfverfahren des anderen Kanals den Fehler feststellt und zu einer Fehleranzeige führt. Dies ist aufgrund der Vielzahl der möglichen Fehlerkombinationen und Ausfälle wesentlich.

Gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Vergleichereinrichtung für die Fehleranzeigen der Überwachungskanäle vorgesehen ist, die bei einer Fehleranzeige lediglich in einem Überwachungskanal einen Gerätealarm auslöst, da dieser Zustand anzeigt, dass ein Fehler in der Überwachungseinrichtung selbst aufgetreten sein muss oder eines der Prüfverfahren nicht zuverlässig ist. Die Tatsache des Auftretens des Gerätealarms wird vorzugsweise gespeichert und erkennbar gemacht.

Die Ausgangssignale der einzelnen Meldeglieder werden den Eingängen der Überwachungskanäle vorzugsweise über Multiplexer-Schaltungen zugeführt, wobei die Ausgangssignale dieser Multiplexer-Schalter vorzugsweise über Analog-Digitalwandler den übrigen digitalaufgebauten Teilen der Überwachungskanäle zugeführt werden.

Die Ausgangssignale der Analog-Digitalwandler werden vorzugsweise dem Eingang einer programmierbaren Signalaufbereitungsschaltung zugeführt, die eine Auswertung und Bewertung der von den einzelnen Meldegliedern gelieferten Signale durchführt. Durch die programmierbare Signalaufbereitungsschaltung können gewünschte Änderungen des Zustandes des Lichtsignalsteuersystems, beispielsweise eine Verringerung der Helligkeit der optischen Signalgeber bei Nacht, bei der Aufbereitung der Signale sowie deren Überwachung berücksichtigt werden.

Die Meldeglieder selbst sind ausfallsicher ausgebildet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. In der Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Ausführungsform des Signalsteuergerätes;

Fig. 2 eine ausführlichere Darstellung einer Ausführungsform eines Überwachungskanals.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform des Lichtsignalsteuergerätes umfasst optische Signalgeber 5, die gruppenweise angeordnet sind und deren Lampen über ein Steuerwerk 4 geschaltet sind. Die Betriebszustände der einzelnen Lampen der Signalgeber 5 werden mit Hilfe einer Anzahl von Meldegliedern 3 überwacht, die den Lampenstrom und/oder die Lampenspannung der einzelnen Lampen messen, wobei üblicherweise für Rot-Lampen eine Stromüberwachung und für Grün- und Gelb-Lampen eine Spannungsüberwachung vorgesehen ist. Selbstverständlich ist auch für alle Lampen sowohl eine Strom- als auch Spannungsüberwachung möglich.

Die Ausgangssignale der Meldeglieder werden einer Überwachungseinrichtung zugeführt, die bei der dargestellten Ausführungsform zwei Überwachungskanäle 1, 2 umfassen. Selbstverständlich kann auch eine grössere Anzahl von Überwachungskanälen vorgesehen sein.

Die Ausgangssignale der Überwachungskanäle 1, 2 werden einerseits einer Auswerteschaltung 7 zugeführt, die bei Auftreten einer Fehleranzeige in einem der Kanäle einen Betriebsalarm über eine Leitung 7a auslöst, die mit einem Eingang des Steuerwerkes 4 verbunden ist. Die Auswerteschaltung 7 empfängt die Ausgangssignale beider Überwachungskanäle 1, 2.

Es ist weiterhin eine Vergleichereinrichtung 6 vorgesehen, die Ausgangssignale der beiden Überwachungskanäle 1, 2 miteinander vergleicht und bei einer Fehleranzeige in lediglich einem Kanal ein Gerätealarmsignal an das Steuerwerk 4 liefert.

In den beiden Überwachungskanälen 1, 2 werden die Ausgangssignale der Meldeglieder 3 nach unterschiedlichen Prüfverfahren mit jeweiligen Sollsignalbildern und verschiedenen Sicherheitskriterien verglichen und überprüft. Durch die Verwendung unterschiedlicher Prüfverfahren ist sichergestellt, dass selbst dann, wenn ein Prüfverfahren einen bestimmten Fehler nicht erkennt, eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass dieser Fehler von dem anderen Prüfverfahren erkannt wird. Auf diese Weise wird die Sicherheit des Lichtsignalsteuergerätes wesentlich vergrössert, da es nicht nur als Zweikanalsystem mit identischen Kanälen ausgebildet ist, sondern die einzelnen Kanäle eine Verarbeitung der Ausgangssignale der Meldeglieder in unterschiedlicher Weise durchführen, so dass der Ablauf des Prüfvorganges in den einzelnen Kanälen unterschiedlich ist.

In Fig. 2 ist eine Ausführungsform eines insgesamt mit U bezeichneten Überwachungskanals dargestellt, der einem der Überwachungskanäle 1, 2 entsprechen kann.

Wie dies aus Fig. 2 zu erkennen ist, werden die Ausgänge der Meldeglieder 3 über eine Multiplexer-Schaltung 8 weitergeleitet, der ein Analog-/Digitalwandler nachgeschaltet ist, der die Ausgangssignale der Meldeglieder in digitale Signale umwandelt. Die Ausgangssignale der Analog-Digitalwandlerschaltung werden einer Signalaufbereitungsschaltung 10 zugeführt, die programmierbar ist und die einerseits ihre Programmsteuersignale über einen Zwischenspeicher 11 von einem Überwachungsbaustein 12 empfängt und andererseits die aufbereiteten Ausgangssignale der Meldeglieder 3 über diesen Zwischenspeicher 11 an den Überwachungsbaustein 12 liefert. Die Signalaufbereitungsschaltung 10 kann gleichzeitig zur Ansteuerung der Signalschalter für die Signalgeber 5 dienen, wie dies strichpunktiert in Fig. 2 dargestellt ist. In diesem Fall werden die Ausgangssignale des Steuerwerkes über die Zwischenspeicher an die Signalaufbereitungsschaltung geliefert. Die Funktion der Aufbereitung der Steuersignale für die Signalschalter ist jedoch lediglich in einem der Überwachungskanäle 1, 2 eingefügt, kann jedoch auch in beide Überwachungskanäle eingefügt werden.

Der Überwachungsbaustein 12 kann vorzugsweise einen Mikroprozessor einschliessen, in dem die von der Signalaufbereitung über den Zwischenspeicher 11 gelieferten Ist-Signalbilder der Signalgeber mit Soll-Signalbildern gemäss vorgegebener Prüfverfahren oder Algorithmen miteinander verglichen werden. Falls die Ist-Signalbilder nicht mit den Soll-Signalbildern übereinstimmen, wird ein Fehlersignal am Ausgang der Auswerteschaltung U geliefert.

Dieser Überwachungsbaustein übernimmt damit Funktionen, die beispielsweise der Zwischenzeitmatrix, der Feindlichkeitstabelle und der Rot-Lampenausfallüberwachung einer üblichen Signalsicherungsmatrix entsprechen.

Durch die erfindungsgemässe Ausgestaltung des Lichtsignalsteuergerätes ist eine vollständig frei programmierbare Anpassung an vorgegebene Verkehrsgegebenheiten möglich, ohne dass am Aufbau des Lichtsignalsteuersystems Änderungen vorgenommen werden müssen. Durch die Verwendung von zwei Überwachungskanälen mit unterschiedlichen Prüfverfahren ergibt sich eine wesentliche Vergrösserung der Ausfallsicherheit bzw. des Schutzes vor fehlerhaften Anzeigen.

Fig. 1

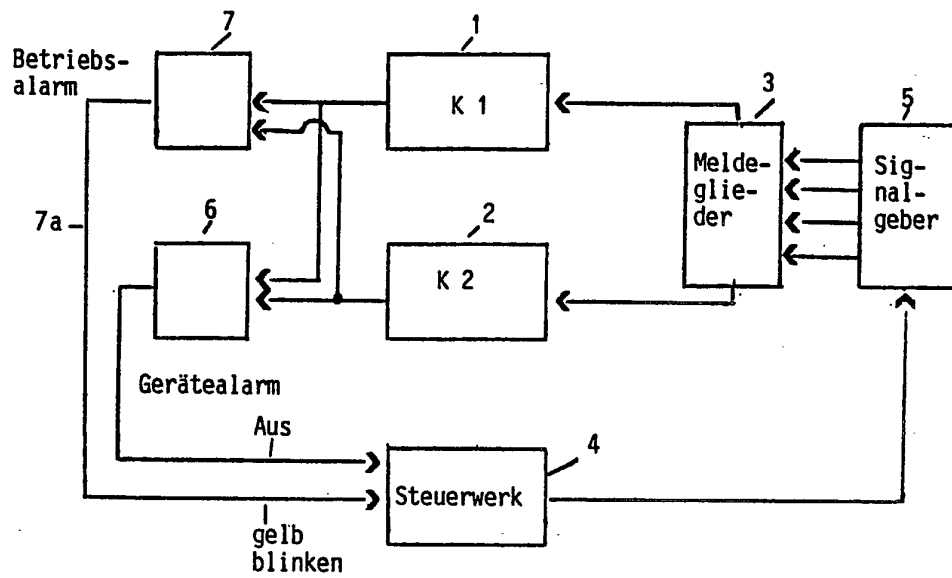


Fig. 2

