



Europäisches Patentamt

⑯

European Patent Office

Office européen des brevets

⑯ Veröffentlichungsnummer:

0 021 061
A1

⑯

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑯ Anmeldenummer: 80102904.2

⑯ Int. Cl.³: **G 08 G 1/07**

⑯ Anmeldetag: 23.05.80

⑯ Priorität: 06.06.79 DE 2922927

⑯ Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** Berlin und München, Postfach 22 02 61, D-8000 München 22 (DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.01.81
Patentblatt 81/1

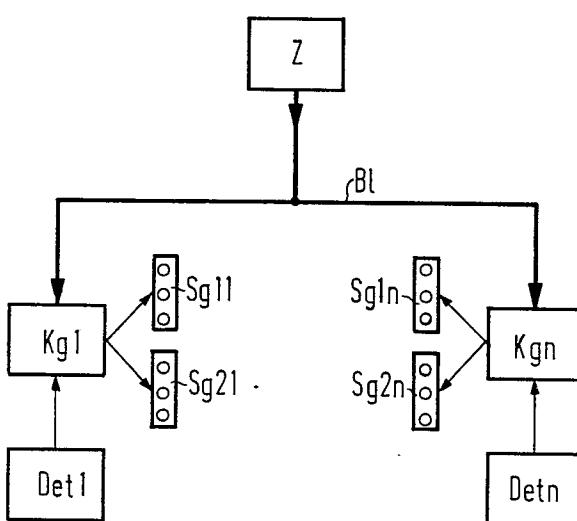
⑯ Erfinder: **Hunziker, Walter, Mempel, CH-9055 Bühler (CH)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE DE FR IT NL SE**

⑯ Verfahren und Schaltungsanordnung zum Modifizieren von Steuerinformationen in einer Verkehrssignalanlage, insbesondere einer Straßenverkehrssignalanlage.

A1

⑯ Verfahren und Schaltungsanordnung zum Modifizieren von Rahmensignalprogramme bildenden Steuerinformationen, die von einer Zentrale (Z) an Knotenpunktgeräte (Kg1 ... Kgn) einer Verkehrssignalanlage abgegeben werden, um zu deren Knotenpunktgeräten gehörende Signalgeber (Sg11, Sg21, ..., Sg1n, Sg2n) zu steuern. Diese Steuerung soll unter Heranziehung von Verkehrsinformationen geschehen, die in den Verkehrsberichen ermittelt werden, deren Verkehrsflüsse durch die Signalgeber der Knotenpunktgeräte gesteuert werden. Um eine Modifizierung des im jeweiligen Knotenpunktgerät ablaufenden Signalprogramms vornehmen zu können, werden Modifikationsbereiche in Form von sich teilweise überlappenden Steuerinformationen-Befehlen festgelegt, die von der Zentrale zu dem jeweiligen Knotenpunktgerät hin übertragen werden. Innerhalb dieser Modifikationsbereiche können gesonderte Einstellbefehle zur Einstellung der Signalgeber wirksam werden. Der Hauptanwendungsbereich der Erfindung liegt bei Straßenverkehrssignalanlagen.



EP 0 021 061 A1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 79 P 8 0 2 4 EUR

- 5 Verfahren und Schaltungsanordnung zum Modifizieren von Steuerinformationen in einer Verkehrssignalanlage, insbesondere einer Straßenverkehrssignalanlage.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zum Modifizieren von Rahmensignalprogramme bildenden Steuerinformationen, die von einer Zentrale an Knotenpunktgeräte einer Verkehrssignalanlage, insbesondere einer Straßenverkehrssignalanlage, zur Steuerung von den betreffenden Knotenpunktgeräten zugehörigen Signalgebern abgegeben werden, unter Heranziehung von Verkehrsinformationen, die in den Verkehrs bereichen ermittelt werden, deren Verkehrsflüsse durch die Signalgeber der Knotenpunktgeräte gesteuert werden.

20 Es ist zwar bereits eine Straßenverkehrsanlage bekannt (FR-PS 1 481 270), die eine Steuerzentrale und mit dieser Steuerzentrale verbundene, Knotenpunktgeräte darstellende Steuergeräte aufweist, welche individuell Straßenkreuzungen zugehörig sind. Diese Steuergeräte 25 sind dabei mit Verkehrsdetektoren verbunden, mit deren

Hilfe die jeweilige aktuelle Verkehrslage ermittelt wird. Die daraus abgeleiteten Signale werden dann der zentralen Steuereinrichtung zugeführt, um in dieser bestimmte Parameter der Signalpläne zu verändern.

5

Dies bedeutet aber, daß die einzelnen Steuergeräte einen entsprechend hohen Schaltungsaufwand erforderlich machen und daß überdies den jeweils vorliegenden Verkehrsverhältnissen nicht sofort durch entsprechendes Ändern der Signalpläne Rechnung getragen werden kann. Vielmehr kann dazu eine gegebenenfalls relativ lange Zeit erforderlich sein, wenn nämlich die zentrale Steuereinrichtung praktisch gleichzeitig von einer Vielzahl von Steuergeräten zur entsprechenden Signalplanänderung angesteuert wird.

15

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Weg zu zeigen, wie auf flexiblere und schnelle Weise von einer Zentrale an Knotenpunktgeräte einer Verkehrssignalanlage, insbesondere einer Straßenverkehrssignalanlage, in Form von Steuerinformationen übertragene Rahmensignalprogramme modifiziert werden können als dies bei der zuvor betrachteten bekannten Straßenverkehrssignalanlage der Fall ist.

25

Gelöst wird die vorstehend aufgezeigte Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch, daß die Steuerinformationen zur Festlegung von einer Modifizierung des im jeweiligen Knotenpunktgerät ablaufenden Signalprogramms ermöglichen Modifikationsbereichen in Form von sich mehr oder weniger überlappenden individuell auf jede Signalgruppe beziehbaren Steuerinformations-Befehlen von der Zentrale zu dem jeweiligen Knotenpunktgerät hin übertragen werden.

35

Dadurch ist es in vorteilhafter Weise möglich, jedem selbstständig steuerbaren Verkehrsfluß einen eigenen Modifikationsbereich zuzuordnen.

- 3 - VPA 79 P 8 024 EUR

Die Erfindung bringt ferner den Vorteil mit sich, daß auf relativ einfache Weise das im jeweiligen Knotenpunktgerät der Verkehrssignalanlage ablaufende Signalprogramm modifiziert werden kann und daß dies spontan erfolgen kann, weil die für einen sicheren Verkehrsablauf einzuhaltenden Sicherheitszeiten vom Knotenpunktgerät selbst gebildet werden.

Durch die Auswertung der erwähnten Überlappungsbereiche von Steuerinformations-Befehlen ist es nämlich besonders einfach möglich, Modifikationsbereiche des zunächst nur als Rahmen- signalprogramm für eine Signalgruppensteuerung von der Zentrale bereitgestellten Signalprogramms entsprechend vorliegenden gesonderten Bedürfnissen zu modifizieren. Überträgt man derartige sich lediglich teilweise überlappende Steuerinformations-Befehle in Abständen von einer Sekunde von der Zentrale zu dem jeweiligen Knotenpunktgerät hin, so kann damit den insbesondere in Straßenverkehrsanlagen beispielsweise durch wechselnde Verkehrsbelastungen gegebenen Forderungen nach Modifizierung des jeweils laufenden Signalprogramms sehr leicht und völlig freizügig Rechnung getragen werden.

Im übrigen kann die Modifizierung der erwähnten Signalprogramme auch von anderen Informationen abhängig gemacht sein, wie beispielsweise davon, daß ein längs eines Verkehrsweges fahrendes Fahrzeug freie Fahrt auf seiner Strecke anfordert. Ist die betreffende Fahrstrecke dabei zunächst noch nicht für eine freie Fahrt vorgesehen, so wird in diesem Fall die betreffende Anforderung dazu führen, daß eben diese freie Fahrt ermöglicht ist. Dazu wird das entsprechend laufende Signalprogramm modifiziert. Schließlich ist die Modifizierbarkeit der Rahmensignalprogramme in den Knotenpunktgeräten in vor- teilhafter Weise mit der Freizügigkeit der Steuerung dieser Knotenpunktgeräte von der Zentrale her verknüpft, was insbesondere für übergeordnete Eingriffe in die Signalpläne zur Erzielung abgestimmter Verkehrsfluß-Steuerungen von Nutzen ist.

Vorzugsweise werden als Steuerinformations-Befehle - das sind die Befehle, die durch ihre teilweise Überlappung eine

Modifizierung des im jeweiligen Knotenpunktgerät ablaufenden Signalprogramms ermögliche Modifikationsbereiche festlegen - solche zueinander feindlicher Signalgruppen ausgenutzt. Es ist aber auch möglich, die Signalgruppen einander entgegengerichteter Verkehrsströme so zu steuern, daß eine Verkehrsrichtung gegen die andere vor- oder nacheilt.

Zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung ist es zweckmäßig, eine Schaltungsanordnung zu verwenden, die dadurch gekennzeichnet ist, daß in jedem Knotenpunktgerät eine die von der Zentrale der Verkehrssignalanlage abgegebenen Steuerinformationen aufnehmende und zur Ansteuerung der zugehörigen Signalgeber auswertende Auswerteschaltung vorgesehen ist, daß mit der Auswerteschaltung eine Befehls-Bewertungsschaltung verbunden ist, die bei Auftreten von sich lediglich teilweise überlappenden Steuerinformations-Befehlen von der Zentrale her unter Abgabe eines Ausgangs-Steuersignals anspricht, und daß mit der Befehls-Bewertungsschaltung eine Steuerschaltung verbunden ist, die bei Abgabe eines Ausgangs-Steuersignals von der Befehls-Bewertungsschaltung die Ausführung der von der Zentrale an das betreffende Knotenpunktgerät gerade abgegebenen Befehle verhindert und die die gerade vorhandene Einstellung der zugehörigen Signalgeber nach Maßgabe von dem betreffenden Knotenpunktgerät gesondert zugeführten Einstellbefehlen zu modifizieren gestattet. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß mit relativ geringem schaltungstechnischen Aufwand ausgekommen werden kann, um das im jeweiligen Knotenpunktgerät ablaufende Signalprogramm in gewünschter Weise zu modifizieren.

Zweckmäßigerweise sind die dem jeweiligen Knotenpunktgerät gesondert zugeführten Einstellbefehle aus Verkehrsinformationen abgeleitet, welche eine mit dem jeweiligen Knotenpunktgerät verbundene Detektoreinrichtung ermittelt. Auf diese Weise kann mit besonders geringem schaltungstechnischen Aufwand den jeweiligen Verkehrsverhältnissen entsprechend eine Modifizierung des im jeweiligen Knotenpunktgerät ablaufenden Signalprogramms vorgenommen werden.

Dabei werden vorzugsweise mit Hilfe einer Verknüpfungsschaltungsanordnung aus den mittels der Detektoreinrichtung ermittelten Verkehrsinformationen solche Einstellbefehle erzeugt, die der jeweiligen augenblicklichen Verkehrsbelastung der
5 Verkehrswege Rechnung tragen, welchen die Signalgeber des betreffenden Knotenpunktgeräts zugehörig sind. Dadurch lassen sich unterschiedliche Verkehrsverhältnisse als Kriterium dafür festlegen, ob und in welcher Weise das im jeweiligen Knotenpunktgerät ablaufende Signalprogramm zu modifizieren
10 ist, wenn ein entsprechender Modifikationsbereich vorliegt.

Mit der Verknüpfungsschaltungsanordnung ist zweckmäßigerweise eine Sperrschaltung verbunden, die lediglich bei Vorliegen von bestimmten festgelegten Einstellbefehlen oder Einstellbefehlskombinationen die Auswertung der zugehörigen Auswerteschaltung von der Zentrale gerade zugeführten Steuerinformationen unwirksam macht. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß diejenigen Steuerinformations-Befehle, die zum Wirksamwerden der betreffenden festgelegten Einstellbefehle oder Einstellbefehlskombinationen geführt haben, selbst nicht mehr zur Einstellung der zugehörigen Signalgeräte beitragen können, so daß insoweit eine störende Beeinflussung der betreffenden Steuerinformations-Befehle und der erwähnten Einstellbefehle oder Einstellbefehlskombinationen verhindert ist.
25

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch in einem Blockschaltbild ein nach dem Verfahren gemäß der Erfindung arbeitende Verkehrssignalanlage.
30

Fig. 2 zeigt eine typische Kreuzung mit Signalgebern und Detektoreinrichtungen.

Fig. 3 zeigt schematisch einen möglichen Schaltungsaufbau eines von bei der Verkehrssignalanlage gemäß Fig. 1 in einer Mehrzahl vorgesehenen Knotenpunktgerätes mit zugehöriger Detektoreinrichtung.
35

- Die in Fig. 1 dargestellte Verkehrssignalanlage, bei der es sich insbesondere um eine Straßenverkehrssignalanlage handeln mag, enthält eine Zentrale Z, die über eine Busleitung Bl mit einer Mehrzahl von Knotenpunktgeräten Kg1 bis Kgn verbunden ist. Die Zentrale Z mag einen Verkehrsrechner enthalten, der in Abhängigkeit von verschiedenen Einflußgrößen, wie beispielsweise der Tageszeit, unterschiedliche Signalprogramme über die Busleitung Bl an die einzelnen Knotenpunktgeräte Kg1 bis Kgn abgibt. Diese Signalprogramme stellen - wie dies weiter unten noch näher ersichtlich werden wird - Rahmensignalprogramme dar, d.h. Signalprogramme, die noch modifiziert bzw. ausgefüllt werden können.
- Bei den Knotenpunktgeräten Kg1 bis Kgn handelt es sich gewissermaßen um dezentrale Steuereinrichtungen, die beispielsweise einzelnen Kreuzungen von Verkehrswegen individuell zugehörig sind und die den Verkehrswegen fest zugeordnete Signalgeber steuern. Gemäß Fig. 1 steuert das Knotenpunktgerät Kg1 zwei Signalgeber Sg11 und Sg21. Das in Fig. 1 noch dargestellte Knotenpunktgerät Kgn steuert zwei Signalgeber Sg1n und Sg2n.
- Jedem der vorgesehenen Knotenpunktgeräte Kg1 bis Kgn ist eine Detektoreinrichtung individuell zugehörig. So ist dem Knotenpunktgerät Kg1 die Detektoreinrichtung Det1 zugehörig, und dem Knotenpunktgerät Kgn ist die Detektoreinrichtung Detn zugehörig. Diese Detektoreinrichtungen können die Verkehrsbelastungen an den Kreuzungen ermitteln, denen die mit ihnen verbundenen Knotenpunktgeräte zugehörig sind. Es ist aber auch möglich, daß die Detektoreinrichtungen andere Informationen ermitteln und daraufhin entsprechende Signale an ihre Knotenpunktgeräte abgeben. So können beispielsweise - wie dies oben bereits angedeutet worden ist - die Detektoreinrichtungen auf das

- 7 - VPA 79 P 8024 EUR

Auftreten bestimmter Signale ansprechen, welche von bestimmten Fahrzeugen abgegeben werden, um ganz bestimmte Einstellungen der vorgesehenen Signalgeber zu bewirken. So können beispielsweise bevorrechtigte Fahrzeuge Anforderungssignale abgeben, die mit Hilfe der betreffenden Detektoreinrichtungen ermittelt werden und auf deren Ermittlung hin für die betreffenden bevorrechtigten Fahrzeuge Fahrstraßen freigegeben werden, sofern diese nicht bereits freigegeben sind. Bei diesen bevorrechtigten Fahrzeugen kann es sich beispielsweise um öffentliche Fahrzeuge oder um Einsatzfahrzeuge von Polizei und Feuerwehr handeln.

Bezüglich der Arbeitsweise der in Fig. 1 schematisch angedeuteten Verkehrssignalanlage sei noch folgendes bemerkt. Die Zentrale Z wird an die Gegebenheiten der einzelnen Kreuzungen angepaßte Signalprogramme den einzelnen Knotenpunktgeräten Kg1 bis Kgn über die Busleitung Bl zuführen. Dazu werden die betreffenden Signalprogramme bildende Steuerinformationen beispielsweise zeitmultiplexmäßig über die Busleitung Bl an die einzelnen Knotenpunktgeräte abgegeben. Damit die ein Signalprogramm bildenden Steuerinformationen auch nur zu dem jeweils gewünschten Knotenpunktgerät hin gelangen, können die einzelnen Knotenpunktgeräte entweder jeweils über eine gesonderte Adressierungsleitung von der Zentrale Z her gesondert wirksam gesteuert werden, oder aber die jeweiligen Steuerinformationen können mit einer Adresse versehen abgegeben werden, auf die lediglich eines der Knotenpunktgeräte anspricht, um die dieser Adresse nachfolgenden Steuerinformationen aufzunehmen. Wie unter Bezugnahme auf Fig. 2 noch erläutert werden wird, legen diese den einzelnen Knotenpunktgeräten zugeführten Steuerinformationen selbst fest, ob das durch sie gebildete Signalprogramm als Rahmensignalprogramm zu modifizieren ist.

- 8 - VPA 79 P 8 024 EUR

In Fig. 2 ist eine typische Kreuzung veranschaulicht, die aus zwei rechtwinklig zueinander verlaufenden Fahrstraßen St1 und St2 besteht. An jeder der vier Kreuzungsecken befindet sich ein Signalgeber. Die zur Signalgabe in jeweils einer Fahrstraße der beiden Fahrstraßen vorgesehenen Signalgeber werden jeweils in gleicher Weise gesteuert. Bei diesen Signalgebern handelt es sich einmal um die beiden Signalgeber Sg1a und Sg1b, und zum anderen handelt es sich um die beiden Signalgeber Sg2a und Sg2b. Die Signallampen 5 der somit jeweils in übereinstimmender Weise gesteuerten Signalgeber können einander parallel geschaltet sein.

Den Fahrstraßen St1 und St2 sind gemäß Fig. 2 im Bereich der Kreuzung Detektorschleifen zugehörig. Der Fahrstraße 15 St1 sind die Detektorschleifen Sd1a und Sd2b zugehörig, und der Fahrstraße St2 sind die Detektorschleifen Sd2a und Sd2b zugehörig. Diese Detektorschleifen, die durch gestrichelte Linien angedeutet sind, können in der Fahrbahn der jeweiligen Fahrstraße enthalten sein.

20 Die Detektorschleifen sind an Schleifenauswertungsschaltungen angeschlossen, die mit einem zu der betreffenden Kreuzung gehörenden Knotenpunktgerät verbunden sind. Die Detektorschleife Sd1a ist an einer Schleifenauswertungsschaltung A1a angeschlossen, und die Detektorschleife Sd1b ist an einer Schleifenauswertungsschaltung A2b angeschlossen. Diese beiden Schleifenauswertungsschaltungen A1a, A1b können durch eine gemeinsame Schleifenauswertungsschaltung gebildet sein, an der die beiden genannten Detektorschleifen 25 parallel angeschlossen sein können. In entsprechender Weise sind die beiden Detektorschleifen Sd2a und Sd2b an Schleifenauswertungsschaltungen A2a, A2b angeschlossen, die ebenfalls durch eine gemeinsame Schleifenauswertungsschaltung gebildet sein können, an der die beiden zuletzt 30 erwähnten Detektorschleifen parallel angeschlossen sein können.

In Fig. 3 ist ein möglicher Aufbau eines der in Fig. 1 angedeuteten Knotenpunktgeräte gezeigt. Das in Fig. 3 dargestellte Knotenpunktgerät ist mit Kg bezeichnet.

Dem Knotenpunktgerät Kg gemäß Fig. 3 werden über zwei 5 Einzelleitungen L1, L2 von einem an der Busleitung B1 angeschlossenen Demultiplexer Dem die zuvor erwähnten, seriell abgegebenen Steuerinformationen zugeführt. Zur Aufnahme und Auswertung dieser Steuerinformationen sind an den erwähnten Leitungen L1, L2 zwei Auswerteschaltungen 10 As1, As2 angeschlossen. Diese Auswerteschaltungen As1, As2 können jeweils zumindest ein bistabiles Kippglied enthalten, welches entsprechend den auf der Leitung L1 oder auf der Leitung L2 jeweils zugeführten Steuerinformationen eingestellt wird.

15

Am Ausgang der Auswerteschaltung As1 ist ein Sperrglied GS1 mit seinem Signaleingang angeschlossen. Am Ausgang der Auswerteschaltung As2 ist ein Sperrglied GS2 mit seinem Signaleingang angeschlossen. Die Sperreingänge dieser 20 Sperrglieder GS1, GS2 sind gemeinsam am Ausgang eines UND-Gliedes GU1 angeschlossen, welches als Bewertungsschaltung dient, worauf weiter unten noch näher eingegangen wird. Das UND-Glied GU1 ist mit seinen beiden vorgesehenen Eingängen an den Leitungen L1, L2 angeschlossen.

25

Am Ausgang des Sperrgliedes GS1 ist ein ODER-Glied G01 mit einem Eingang angeschlossen. Am Ausgang des Sperrgliedes GS2 ist ein ODER-Glied G02 mit einem Eingang angeschlossen. Mit ihren anderen Eingängen sind die beiden ODER-Glieder 30 G01, G02 an Ausgängen einer Verknüpfungsschaltungsanordnung angeschlossen, die gemäß Fig. 3 durch zwei UND-Glieder GU2, GU3 gebildet ist. Dabei ist das ODER-Glied G01 mit seinem weiteren Eingang am Ausgang des UND-Gliedes GU2 angeschlossen. Das ODER-Glied G02 ist mit seinem weiteren Eingang am 35 Ausgang des UND-Gliedes GU3 angeschlossen.

- An den Ausgängen der beiden ODER-Glieder G01, G02 sind zwei bistabile Kippglieder K1, K2 mit ihren Eingangsseiten angeschlossen. Das bistabile Kippglied K1 ist dabei mit seinem Setzeingang S am Ausgang des ODER-Gliedes G01 und mit seinem Rücksetzeingang R am Ausgang des ODER-Gliedes G02 angeschlossen. Das bistabile Kippglied K2 ist mit seinem Setzeingang S am Ausgang des ODER-Gliedes G02 und mit seinem Rücksetzeingang R am Ausgang des ODER-Gliedes G01 angeschlossen.
- 10 An den beiden Ausgängen Q und \bar{Q} des bistabilen Kippgliedes K1 ist ein Signalgeber Sg1 angeschlossen. An den beiden Ausgängen Q und \bar{Q} des bistabilen Kippgliedes K2 ist ein Signalgeber Sg2 angeschlossen. Der Einfachheit halber sei hier angenommen, daß bei Abgabe eines Binärsignals "H" vom Ausgang Q und damit eines Binärsignals "L" vom Ausgang \bar{Q} des jeweiligen bistabilen Kippgliedes K1, K2 der mit diesem Kippglied verbundene Signalgeber Sg1 bzw. Sg2 eine grüne Signallampe (waagerechter Strich innerhalb eines Kreises) aufleuchten läßt, während bei Auftreten eines Binärsignals "H" am Ausgang \bar{Q} und eines Binärsignals "L" am Ausgang Q des jeweiligen bistabilen Kippgliedes dessen zugehöriger Signalgeber eine rote Signallampe (senkrechter Strich innerhalb eines Kreises) aufleuchten läßt.
- 15 20 25 30 35 Die zu der bereits erwähnten Verknüpfungsschaltungsanordnung gehörenden beiden UND-Glieder GU2 und GU3 sind mit ihren einen Eingängen gemeinsam am Ausgang des UND-Gliedes GU1 angeschlossen. Mit zwei weiteren Eingängen sind die beiden UND-Glieder GU2, GU3 jeweils an der Ausgangsseite zweier Bewertungs- bzw. Meldeschaltungen M1, M2 angeschlossen, die eingesseitig an Ausgängen einer Detektoreinrichtung Det angeschlossen sind. Diese Detektoreinrichtung Det mag beispielweise zwei Schleifenauswertungsschaltungen A1, A2 enthalten, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 2 erwähnt werden sind, mit denen Detektorschleifen verbunden sind. In

Fig. 3 sind der Einfachheit halber lediglich zwei Detektorschleifen S_d1 , S_d2 dargestellt. Die durch die Detektorschleifen S_d1 und S_d2 gelieferten und durch die Schleifenauswertungsschaltungen A_1 , A_2 - bei denen es sich um Oszillatoren mit nachgeschalteten Frequenzbestimmungsschaltungen handeln mag - ausgewerteten Signale werden den Meldegeräten M_1 , M_2 zugeführt, die durch schwellwertbehaftete Bewertungsschaltungen gebildet sein können, welche in Abhängigkeit von der Anzahl der von der jeweiligen Detektorschleife erfaßten Fahrzeuge unterschiedliche Signale abgeben.

In Fig. 3 ist angedeutet, daß jedes Meldegerät M_1 , M_2 zwei gesonderte Ausgänge besitzt. Am Ausgang x_1 des Meldegerätes M_1 und am Ausgang y_1 des Meldegerätes M_2 treten Binärsignale "H" in dem Fall auf, daß für einen bestimmten Verkehrsweg - dem das jeweilige Meldegerät M_1 bzw. M_2 zugehörig ist - eine Grünforderung existiert, also eine Forderung, für diesen Verkehrsweg die grüne Signallampe einzuschalten. Tritt ein Binärsignal "H" am Ausgang x_1 des Meldegerätes M_1 bzw. am Ausgang y_1 des Meldegerätes M_2 auf, so tritt am Ausgang x_2 des Meldegerätes M_1 bzw. am Ausgang y_2 des Meldegerätes M_2 ein Binärsignal "L" auf. Demgegenüber tritt am Ausgang x_2 des Meldegerätes M_1 bzw. am Ausgang y_2 des Meldegerätes M_2 ein Binärsignal "H" in dem Fall auf, daß das betreffende Meldegerät M_1 bzw. M_2 eine Information abzugeben hat, gemäß der ein "Grünende" für den Verkehrsweg möglich ist, dem das betreffende Meldegerät M_1 bzw. M_2 zugehörig ist.

Am Ausgang x_1 des Meldegerätes M_1 und am Ausgang y_2 des Meldegerätes M_2 ist das bereits erwähnte UND-Glied GU_2 mit zwei Eingängen angeschlossen. Am Ausgang y_1 des Meldegerätes M_2 und am Ausgang x_2 des Meldegerätes M_1 ist das UND-Glied GU_3 mit entsprechenden Eingängen angeschlossen.

Die in Fig. 3 dargestellte Schaltungsanordnung weist ne-

- 12 - VPA 79 P 3 0 2 4 EUR

ben den bisher betrachteten Schaltungselementen noch zwei weitere Verknüpfungsglieder auf, nämlich ein Exklusiv-ODER-Glied EXOR und ein UND-Glied GU4. Das Exklusiv-ODER-Glied EXOR ist mit seinen beiden Eingängen an den Ausgängen der beiden UND-Glieder GU2, GU3 angeschlossen. Das UND-Glied GU4 ist mit einem Eingang am Ausgang des Exklusiv-ODER-Gliedes EXOR und mit einem weiteren Eingang am Ausgang des UND-Gliedes GU1 angeschlossen. Mit seinem Ausgang ist das UND-Glied GU4 - welches zusammen mit dem 10 Exklusiv-ODER-Glied EXOR eine Sperrschaltung bildet - an Sperr- bzw. Rücksetzeingängen R1, R2 der Auswerteschaltungen As1, As2 angeschlossen. Mit diesen Rücksetzeingängen R1, R2 der Auswerteschaltungen As1 bzw. As2 können die zu diesen annahmegemäß gehörenden bistabilen 15 Kippglieder mit ihren Rücksetzeingängen verbunden sein.

Nachdem zuvor der Aufbau der in Fig. 3 dargestellten Schaltungsanordnung erläutert worden ist, sei nunmehr deren Arbeitsweise näher betrachtet. Dazu sei zunächst 20 angenommen, daß das bistabile Kippglied K1 gesetzt und das bistabile Kippglied K2 zurückgesetzt ist. Demgemäß leuchtet die grüne Signallampe des Signalgebers Sg1, und im Signalgeber Sg2 leuchtet die rote Signallampe. Dieser Signalisierungszustand bleibt solange erhalten, bis über 25 die Leitungen L1, L2 von der Busleitung B1 einen anderen Signalisierungszustandfordernde Steuerinformationen zugeführt werden. Nimmt man beispielsweise einmal an, daß nunmehr auf der Leitung L2 ein Binärsignal "H" auftritt und daß auf der Leitung L1 ein Binärsignal "L" auftritt, 30 so führt dies dazu, daß diese Binärsignale in den Auswerteschaltungen As2 bzw. As1 aufgenommen werden und praktisch unverändert über die übertragungsfähigen Sperrglieder GS2 bzw. GS1 und die diesen nachfolgenden ODER-Glieder G02 bzw. G01 weitergeleitet werden. Das somit am 35 Ausgang des ODER-Gliedes G02 auftretende Binärsignal "H"

- 13 - VPA 79 P 8024 EUR

bewirkt dann das Setzen des bistabilen Kippgliedes K2 und das Zurücksetzen des bistabilen Kippgliedes K1. Die Folge davon ist, daß nunmehr die rote Signallampe des Signalgebers Sg2 erlischt und daß die grüne Signallampe dieses 5 Signalgebers Sg2 aufleuchtet. Im Signalgeber Sg1 erlischt die grüne Signallampe, und die rote Signallampe leuchtet auf. Auch dieser Signalisierungszustand bleibt wieder so-lange erhalten, bis geänderte Steuerinformationen über die Leitungen L1, L2 zugeführt werden.

10

Da bei dem zuvor betrachteten Beispiel das UND-Glied GU1 ausgangsseitig ein Binärsignal "L" abgegeben hat, gaben auch die UND-Glieder GU2, GU3, GU4 ausgangsseitig je-weils ein Binärsignal "L" ab, durch dessen Auftreten al-15 lerdings keine weiteren Vorgänge ausgelöst wurden.

Nimmt man nun einmal an, daß auf den beiden Leitungen L1, L2 zwei Steuerinformationen in Form von sich lediglich teilweise überlappenden Steuerinformations-Befehlen auf-20 treten, die beide im vorliegenden Fall durch ein Binär-signal "H" gebildet sein mögen, so laufen folgende Vor-gänge ab. Zunächst einmal gibt das als Befehls-Bewertungs-schaltungs wirkende UND-Glied GU1 ausgangsseitig ein Bi-närsignal "H" ab, mit dessen Auftreten die Sperrglieder 25 GS1 und GS2 gesperrt werden. Die Folge dieser Maßnahme ist, daß von den Auswerteschaltungen As1, As2 sodann kei-ne Signale zur Einstellung der bistabilen Kippglieder K1, K2 mehr abgegeben werden können. Diese Sperrung der Abgabe entsprechender Signale von den Auswerteschaltungen As1, 30 As2 beschränkt sich aber möglicherweise lediglich auf den zeitlichen Überlappungsbereich der auf den Leitungen L1, L2 auftretenden Steuerinformations-Befehle, wie dies weiter unten noch näher ersichtlich werden wird.

35 Die Abgabe eines Binärsignals "H" vom Ausgang des UND-

Gliedes GU1 führt ferner dazu, daß die beiden UND-Glieder GU2, GU3 für die Abgabe von Binärsignalen "H" gewissermaßen vorbereitet werden. Wie aus der obigen Erläuterung der Detektoreinrichtung Det und des Anschlusses der UND-Glieder GU2, GU3 an den Meldegeräten M1, M2 bereits ersichtlich geworden sein dürfte, gibt das UND-Glied GU2 lediglich dann ein Binärsignal "H" ausgangsseitig ab, wenn von dem Meldegerät M1 eine Grünforderung vorliegt und wenn das Meldegerät M2 die Möglichkeit eines Grünendes signalisiert. Vom Ausgang des UND-Gliedes GU3 wird ein Binärsignal "H" lediglich dann abgegeben, wenn das Meldegerät M2 eine Grünanforderung signalisiert und wenn zugleich vom Meldegerät M1 die Möglichkeit eines Grünendes signalisiert wird. An dieser Stelle sei noch angemerkt, daß die beiden Meldegeräte M1, M2 angesichts der erläuterten Verknüpfung der von den Meldegeräten M1, M2 abgegebenen Ausgangssignale durch die UND-Glieder GU2, GU3 vorzugsweise sich kreuzenden Verkehrswegen zugeordnet sein werden, deren einem der Signalgeber Sg1 und deren anderem der Signalgeber Sg2 zugehörig ist.

Wenn von einem der beiden UND-Glieder GU2, GU3 auf die Zuführung eines Binärsignals "H" vom Ausgang des UND-Gliedes GU1 her ein Binärsignal "H" abgegeben wird, so gelangt dieses Binärsignal "H" über das ODER-Glied G01 bzw. über das ODER-Glied G02 zu den bistabilen Kippgleidern K1, K2 hin, die daraufhin gegebenenfalls neu eingesellt werden. Das Auftreten des betreffenden Binärsignals "H" vom Ausgang eines der UND-Glieder GU2, GU3 bewirkt ferner, daß das Exklusiv-ODER-Glied EXOR ausgangsseitig ein Binärsignal "H" abgibt. Zusammen mit dem vom Ausgang des UND-Gliedes GU1 abgegebenen Binärsignal "H" bewirkt dieses Ausgangssignal des Exklusiv-ODER-Gliedes EXOR, daß vom Ausgang des UND-Gliedes GU4 ein Binärsignal "H" abgegeben wird. Dieses Binärsignal "H" sperrt

- 15 - VPA 79 P 8 0 2 4 EUR

die Auswertung der den Auswerteschaltungen As1, As2 gerade zugeführten Steuerinformationen, indem die zu diesen Auswerteschaltungen As1, As2 annahmegemäß gehörenden bistabilen Kippglieder zurückgesetzt werden. Damit

5 können dann die Auswerteschaltungen As1, As2 nach Verschwinden der Steuerinformations-Befehle von den Leitungen L1, L2 keine Einstellwirkung mehr auf die Signalgeber Sg1, Sg2 nach Maßgabe der betreffenden Steuerinformations-Befehle ausüben. Die Einstellung der Signalgeber

10 Sg1, Sg2 ist in diesem Fall lediglich von den Einstellbefehlen abhängig, die von der Detektoreinrichtung Det her zugeführt bzw. ausgelöst worden sind.

15 Im Hinblick auf die zuletzt betrachtete Arbeitsweise der in Fig. 3 dargestellten Schaltungsanordnung ergibt sich somit, daß durch die auf den Leitungen L1, L2 mit einer Überlappung auftretenden Steuerinformations-Befehle gewissermaßen ein Modifikationsbereich des für das betreffende Knotenpunktgerät von der Zentrale her zugeführten

20 Rahmensignalprogramms festgelegt ist und daß innerhalb dieses Modifikationsbereichs die Einstellung der zugehörigen Signalgeber nach Maßgabe von dem betreffenden Knotenpunktgerät gesondert zugeführten Einstellbefehlen modifiziert werden kann.

25 Im Zusammenhang mit den gerade erwähnten Einstellbefehlen, die mit Hilfe der die beiden UND-Glieder GU2 und GU3 umfassenden Verknüpfungsschaltungsanordnung gemäß Fig. 3 erzeugt werden, kann nun der Fall eintreten, daß diese

30 Einstellbefehle in Form von Binärsignalen "H" gleichzeitig auftreten. Dies bedeutet, daß bei der in Fig. 2 dargestellten Schaltungsanordnung die beiden UND-Glieder GU2, GU3 jeweils ein Binärsignal "H" abgeben, wenn vom Ausgang des UND-Gliedes GU1 ein Binärsignal "H" abgegeben wird. Das Auftreten der Binärsignale "H" an den Aus-

- 16 - VPA 79 P 8024 EUR

gängen der UND-Glieder GU2, GU3 hat zur Folge, daß über die ODER-Glieder G01, G02 den Setz- und Rücksetzeingängen S, R beider bistabiler Kippglieder K1, K2 jeweils ein Binärsignal "H" zugeführt wird. Das gleichzeitige

5 Auftreten von Binärsignalen "H" an beiden Eingängen dieser bistabilen Kippglieder K1, K2 hat keine Einstell- bzw. Umsteuerwirkung zur Folge. Demgemäß verbleiben diese bistabilen Kippglieder K1, K2 in ihren zuvor eingenommenen Stellungen. Das Exklusiv-ODER-Glied EXOR gibt

10 in diesem Fall ausgangsseitig ein Binärsignal "L" ab, so daß auch vom Ausgang des UND-Gliedes GU4 ein Binärsignal "L" abgegeben wird. Das Auftreten dieses Binärsignals "L" hat zur Folge, daß die auf den Leitungen L1, L2 gerade auftretenden Steuerinformations-Befehle in den

15 Auswerteschaltungen As1, As2 aufgenommen und dort festgehalten werden. Nach Ablauf der Überlappungszeitspanne zwischen den betreffenden Steuerinformations-Befehlen können dann die in den betreffenden Auswerteschaltungen As1, As2 enthaltenen Befehle zur Einstellung der Signalgeber Sg1, Sg2 herangezogen werden.

Den zuletzt betrachteten Vorgängen völlig entsprechende Vorgänge laufen auch dann ab, wenn die beiden UND-Glieder GU2, GU3 ausgangsseitig jeweils ein Binärsignal "L" während der Zeitspanne abgeben, während der vom Ausgang des UND-Gliedes GU1 ein Binärsignal "H" abgegeben wird.

Im vorstehenden ist erläutert worden, daß das UND-Glied GU1 dann ein Binärsignal "H" ausgangsseitig abgibt, wenn

30 auf den beiden Leitungen L1, L2 sich lediglich teilweise überlappende Steuerinformations-Befehle auftreten, die im vorliegenden Fall jeweils durch ein Binärsignal "H" gebildet sind. Als für die Festlegung der betreffenden Modifikationsbereiche in Frage kommende Steuerinformationsbefehle werden dabei solche zueinander feindlicher

- Signalgruppen ausgenutzt. Nimmt man in diesem Zusammenhang einmal an, daß in dem Signalgerät Sg1 die grüne Signallampe leuchtet und daß im Signalgerät Sg2 die rote Signallampe leuchtet, so wird zur Festlegung eines Modifikationsbereichs über die Leitung L1 zunächst ein Binärsignal "H" dem Knotenpunktgerät Kg zugeführt - dieses Binärsignal "H" fordert nochmals das Aufleuchten der grünen Signallampe des Signalgeräts Sg1 - während erst nach einer gewissen zeitlichen Verzögerung auch auf der Leitung L2 ein Binärsignal "H" auftritt, und zwar derart, daß nunmehr ein Überlappungsbereich der beiden Steuerinformations-Befehle (Binärsignale "H") vorliegt. Vor Auftreten der Rückflanke des über die Leitung L2 zugeführten Binärsignals "H" tritt die Rückflanke des über die Leitung L1 zuvor zugeführten Binärsignals "H" auf. Um die somit auf den beiden Leitungen L1, L2 vorhandenen Steuerinformations-Befehle von den Auswerteschaltungen As1, As2 auch entsprechend dem jeweiligen Augenblicks-Befehlszustand aufnehmen zu können, werden diese Auswerteschaltungen zweckmäßigerweise zustandsgesteuerte bistabile Kippglieder enthalten. In diesem Fall wird zwischen dem Zeitpunkt des Auftretens der Rückflanke des Binärsignals "H" auf der Leitung L1 und dem Zeitpunkt des Auftretens der Rückflanke des Binärsignals "H" auf der Leitung L2 in der Auswerteschaltung As1 ein einem Binärsignal "L" entsprechender Befehl und in der Auswerteschaltung As2 ein einem Binärsignal "H" entsprechender Befehl festgehalten sein.
- Wie oben bereits erläutert, soll die Aufnahme bzw. Auswertung der über die Leitungen L1, L2 zugeführten Steuerinformationsbefehle in dem Fall verhindert sein, daß lediglich eines der UND-Glieder GU2, GU3 ausgangsseitig ein Binärsignal "H" abgibt. Zu diesem Zweck wird, wie ebenfalls bereits erläutert, vom Ausgang des UND-Gliedes GU4

- ein entsprechendes Sperrsignal (Binärsignal "H") abgegeben. Das Wirksamsein dieses Sperrsignals in den Auswerteschaltungen As1, As2 wird ein gewisses Andauern dieses Signals in dem Fall erforderlich machen, daß sich die
- 5 beiden Steuerinformations-Befehle auf den Leitungen L1, L2 nur während einer kurzen Zeitspanne überlappen. Um auch in diesem Fall die gewünschte Wirkung zu erreichen, kann dem Ausgang des UND-Gliedes GU4 beispielsweise ein monostabiles Kippglied nachgeschaltet sein, welches auf
- 10 die Abgabe eines Binärsignals "H" von dem UND-Glied GU4 ausgangsseitig ein solches Binärsignal "H" während einer Dauer abgibt, innerhalb der die beiden Steuerinformations-Befehle auf den Leitungen L1, L2 verschwunden sind.
- 15 Es sei noch besonders angemerkt, daß bei der Erläuterung der in Fig. 3 dargestellten Schaltungsanordnung angenommen worden ist, daß den dort angedeuteten Leitungen L1, L2 individuell Auswerteschaltungen As1, As2 zugehörig sind. Diese Auswerteschaltungen stellen jedoch tatsächlich lediglich Teilauswerteschaltungen einer Gesamtauswerteschaltung dar. Bezuglich der Übertragung von Steuerinformations-Befehlen über die Leitungen L1, L2 sei schließlich noch angemerkt, daß diese Übertragung in einem festen zeitlichen Raster, beispielsweise in einem
- 20 1-Sekunden-Raster erfolgen kann und daß die jeweils auf den Leitungen L1, L2 auftretenden Steuerinformations-Befehle sich unter Festlegung eines Modifikationsbereichs stets überlappen können. Dadurch ist es dann möglich, das von der Zentrale dem jeweiligen Knotenpunktgerät zugeführte Rahmensignalprogramm sekündlich nach Maßgabe von gesonderten Einstellbefehlen modifizieren zu können.
- 25 Diese Einstellbefehle brauchen dabei nicht nur solche Einstellbefehle zu sein, wie sie unter Bezugnahme auf Fig. 3 speziell erläutert worden sind. Vielmehr kann es sich bei diesen Einstellbefehlen auch um Anforderungsbefehle seitens bestimmter Verkehrsteilnehmer handeln, die
- 30
- 35

0021061

- 19 - VPA 79 P 8 024 EUR

auf ihren Verkehrswegen beispielsweise die Einschaltung der dort vorhandenen grünen Signallampen anfordern.

- Abschließend sei noch bemerkt, daß in den Knotenpunktgeräten noch gesonderte Sicherheitseinrichtungen enthalten sein können, die das Einschalten der Signalgeber zu Unzeiten, d.h. zu nicht erwünschten Zeiten, verhindern.
- Derartige Sicherheitseinrichtungen können bei der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 3 den bistabilen Kippgliedern K1, K2 nachgeschaltet sein. Im übrigen sei noch darauf hingewiesen, daß für die Realisierung der in Fig. 3 dargestellten Schaltungsanordnung ein Mikroprozessor bzw. ein Mikrocomputer verwendet werden kann.

6 Patentansprüche

3 Figuren

Patentansprüche

1. Verfahren zum Modifizieren von Rahmensignalprogramme bildenden Steuerinformationen, die von einer Zentrale an Knotenpunktgeräte einer Verkehrssignalanlage, insbesondere einer Straßenverkehrssignalanlage, zur Steuerung von den betreffenden Knotenpunktgeräten zugehörigen Signalgebern abgegeben werden, unter Heranziehung von Verkehrsinformationen, die in den Verkehrsbereichen ermittelt werden, deren Verkehrsflüsse durch die Signalgeber der Knotenpunktgeräte gesteuert werden, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Steuerinformationen zur Festlegung von einer Modifizierung des im jeweiligen Knotenpunktgerät (Kg1 bis Kgn) ablaufenden Signalprogramms ermöglichen Modifikationsbereichen in Form von sich mehr oder weniger überlappenden, individuell auf jede Signalgruppe beziehbaren Steuerinformations-Befehlen von der Zentrale (Z) zu dem jeweiligen Knotenpunktgerät (Kg1 bis Kgn) hin übertragen werden.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß als Steuerinformations-Befehle solche zueinander feindlicher Signalgruppen (Sg1, Sg2) oder einander entgegengerichteter Verkehrsströme ausgenutzt werden.
25
3. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß in jedem Knotenpunktgerät (Kg) eine die von der Zentrale (Z) der Verkehrssignalanlage abgegebenen Steuerinformationen aufnehmende und zur Ansteuerung der zugehörigen Signalgeber (Sg1, Sg2) auswertende Auswerteschaltung (As1, As2) vorgesehen ist, daß mit der Auswerteschaltung (As1, As2) eine Befehls-Bewertungsschaltung (GU1) verbunden ist, die bei Auftreten von sich teilweise überlappenden Steuerinformations-Befehlen von der Zentrale (Z) her unter Abgabe

eines Ausgangs-Steuersignals anspricht, und daß mit der Befehls-Bewertungsschaltung (GU1) eine Steuerschaltung (GS1, GS2, G01, G02) verbunden ist, die bei Abgabe eines Ausgangs-Steuersignals von der Befehls-Bewertungsschaltung (GU1) die Ausführung der von der Zentrale (Z) an das betreffende Knotenpunktgerät (Kg) gerade abgegebenen Befehle verhindert und die die gerade vorhandene Einstellung der zugehörigen Signalgeber (Sg1, Sg2) nach Maßgabe von dem betreffenden Knotenpunktgerät (Kg) gesondert zu-
5 geführten Einstellbefehlen zu modifizieren gestattet.
10

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die dem jeweiligen
Knotenpunktgerät (Kg; Kg1 bis Kgn) gesondert zugeführ-
15 ten Einstellbefehle aus Verkehrsinformationen abgelei-
tet sind, welche eine mit dem jeweiligen Knotenpunktge-
rät (Kg; Kg1 bis Kgn) verbundene Detektoreinrichtung
(Det; Det1 bis Detn) ermittelt.
- 20 5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß mit Hilfe einer Ver-
knüpfungsschaltungsanordnung (GU2, GU3) aus den mittels
der Detektoreinrichtung (Det) ermittelten Verkehrsinfo-
mationen solche Einstellbefehle erzeugt werden, die der
25 jeweiligen augenblicklichen Verkehrsbelastung der Ver-
kehrswege Rechnung tragen, welchen die Signalgeber (Sg1,
Sg2) des betreffenden Knotenpunktgeräts (Kg) zugehörig
sind.
- 30 6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß mit der Verknüpfungs-
schaltungsanordnung (GU2, GU3) eine Sperrschaltung (EXOR,
GU4) verbunden ist, die lediglich bei Vorliegen von be-
stimmten festgelegten Einstellbefehlen oder Einstellbe-
35 fehlskombinationen die Auswertung der zugehörigen

0021061

79 P 8 0 2 4 EUR

- 22 - VPA

Auswerteschaltung (As1, As2) von der Zentrale (Z) gerade
zugeführten Steuerinformationen unwirksam macht.

FIG1

1/2

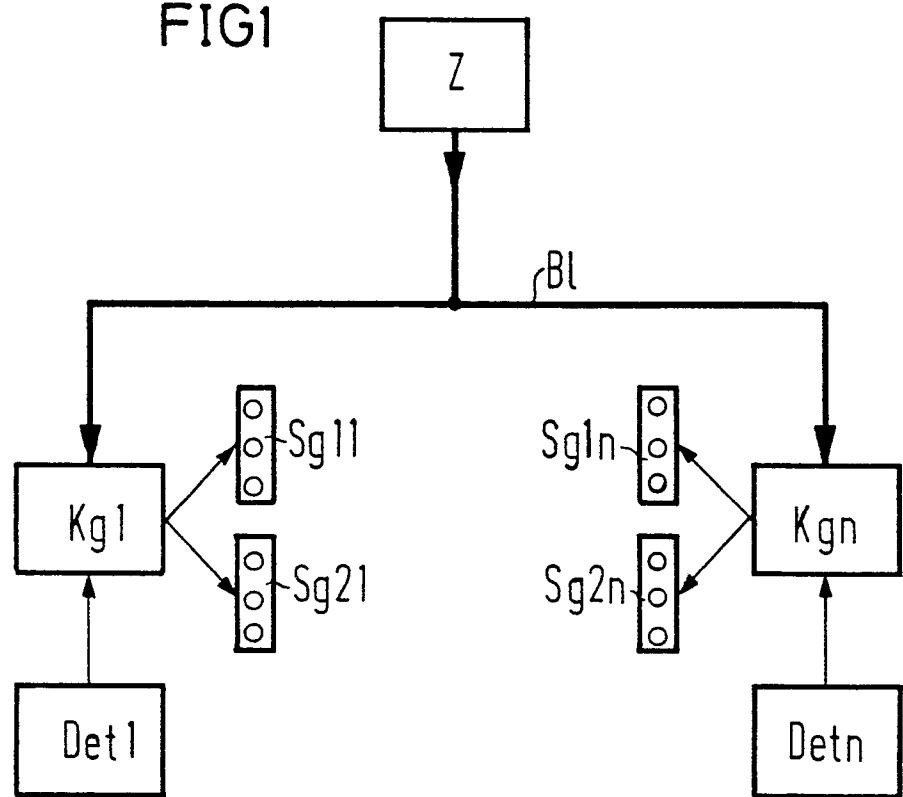


FIG2

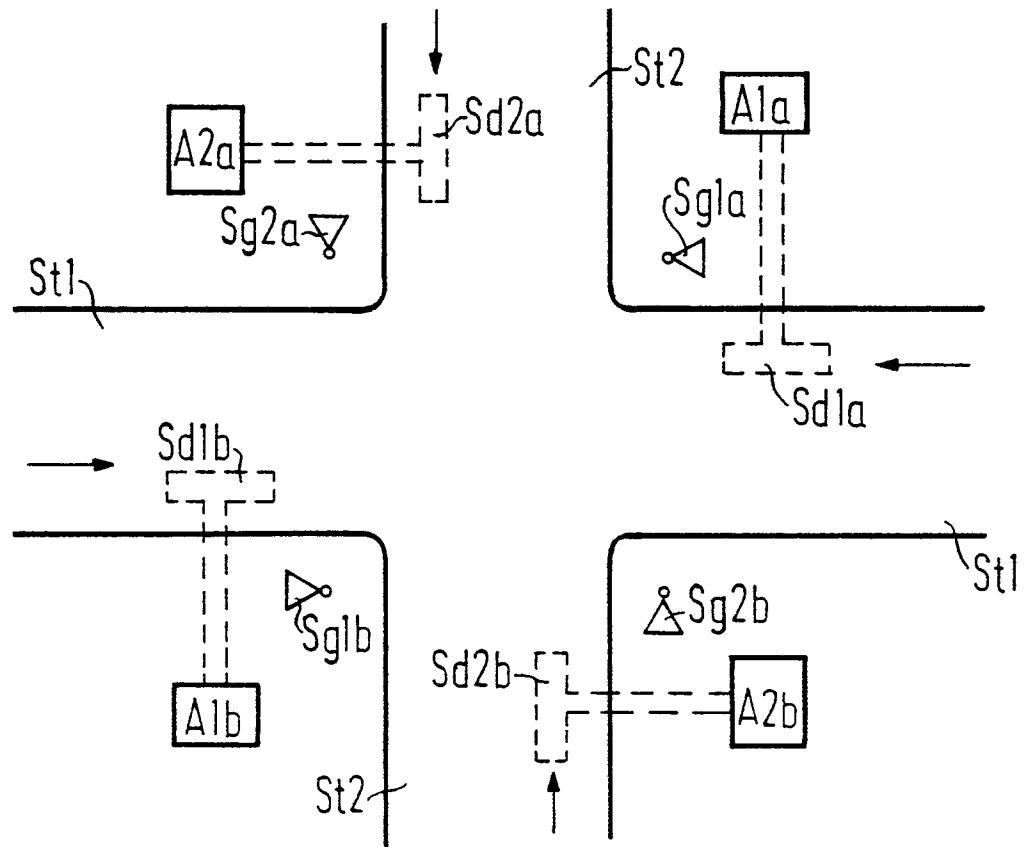
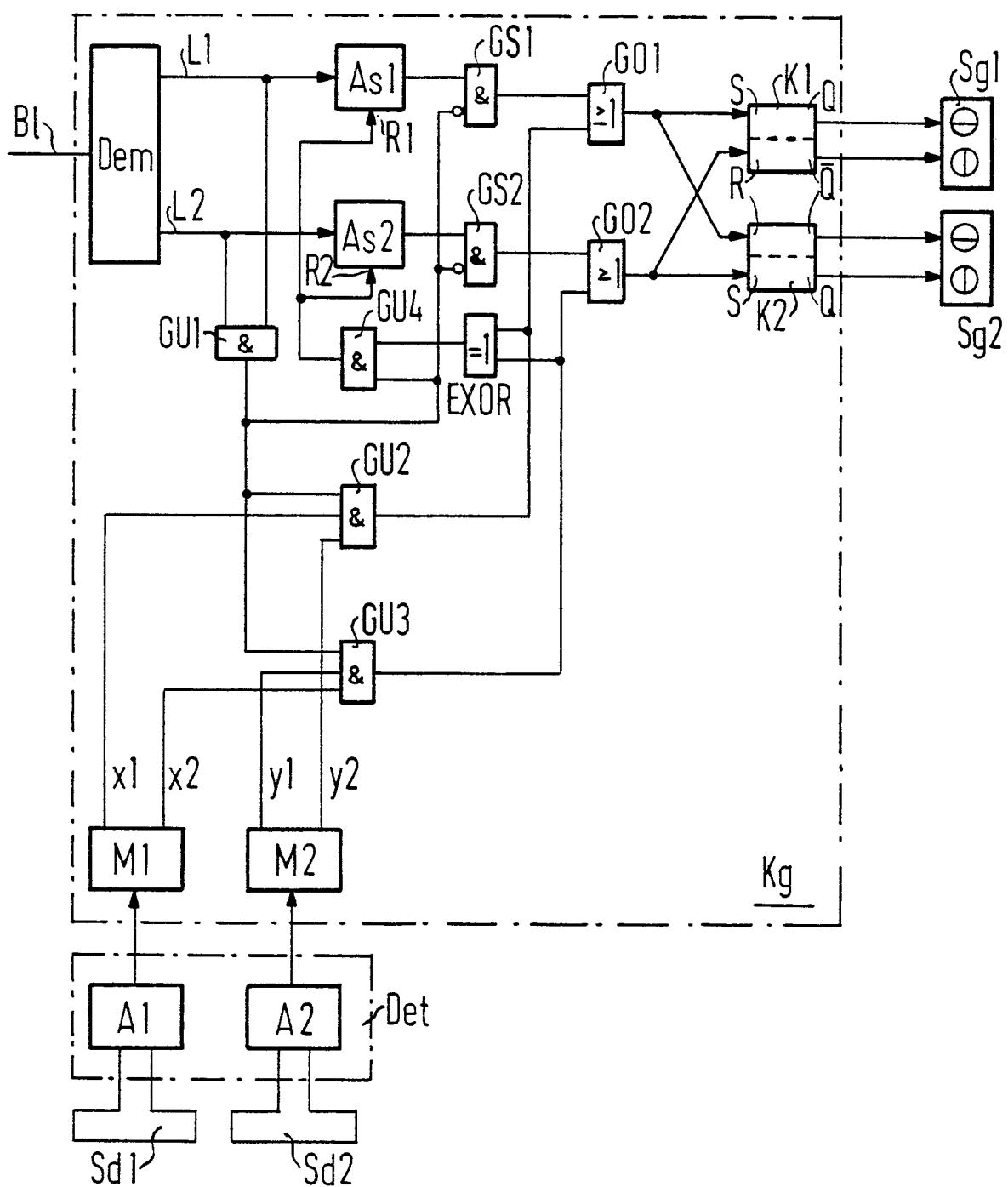


FIG3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0021061
Nummer der Anmeldung

EP 80 10 2904

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 3)			
X	DE - A - 1 516 686 (SIEMENS) * Das ganze Dokument *--	1-6	G 08 G 1/07			
P	DE - B - 2 922 927 (SIEMENS) * Das ganze Dokument *----	1-6	G 08 G 1/07 1/08			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			
Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 17-09-1980	Prüfer REEKMANS				