

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 669 014 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

14.07.1999 Patentblatt 1999/28

(51) Int Cl.⁶: **G04G 15/00**, F02D 41/24

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE94/00981

(21) Anmeldenummer: **94924208.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 95/07501 (16.03.1995 Gazette 1995/12)

(22) Anmeldetag: **25.08.1994**

(54) **ELEKTRONISCHE STEUEREINRICHTUNG**

ELECTRONIC CONTROL DEVICE

DISPOSITIF DE COMMANDE ELECTRONIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **11.09.1993 DE 4330906**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

30.08.1995 Patentblatt 1995/35

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

• **BURO, Davide**

D-72762 Reutlingen (DE)

• **EITRICH, Frank-Thomas**

D-72760 Reutlingen (DE)

• **STRUGALA, Michael**

D-72800 Eningen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 158 867

DE-A- 3 100 825

US-A- 4 354 239

US-A- 4 942 559

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 186**

(P-1347) 7. Mai 1992 & JP,A,04 023 021

(MITSUBISHI ELECTRIC CO)

EP 0 669 014 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

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektronische Steuereinrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige elektronische Steuereinrichtungen lassen sich zur Lösung vielfältiger Aufgaben verwenden. Eine Aktion, insbesondere eine Steuerfunktion, wird in Abhängigkeit des Zählerstandes eines Zählers durchgeführt. Diese Aktion kann beispielsweise dann erfolgen, wenn der Zähler zählt oder wenn er einen bestimmten Zählerstand erreicht hat. Der Zähler ist an eine Taktquelle angeschlossen, die dem Zähler den Zähltakt vorgibt. Der Einsatzbereich der bekannten elektronischen Steuereinrichtungen ist aufgrund relativ starr vorgegebener Möglichkeiten begrenzt.

[0002] Aus der EP 158 867 ist bereits eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung bekannt, bei der ein Einspritzzähler vorgesehen ist. Der Einspritzzähler kann mit einem Vorladewert geladen werden, der zuvor in einem Zwischenspeicher gespeichert wird.

[0003] Durch die Erfindung nach dem Anspruch 1 wird die Aufgabe gelöst, eine Steuereinrichtung anzugeben, bei der sowohl die Dauer wie auch der Startzeitpunkt einer Einspritzung durch Einschreiben in ein Register festgelegt werden.

[0004] Die erfindungsgemäße Steuereinrichtung hat den Vorteil, daß sowohl der Startzeitpunkt des Zählers in Abhängigkeit gewünschter Parameter als auch das Zählintervall -ebenfalls in Abhängigkeit von gewünschten Parametern- variabel und stets jeweils auf einen gewünschten Wert während des Betriebes erneut einstellbar ist, so daß während des laufenden Betriebs auf die Steuerfunktionen aktuell Einfluß genommen werden kann. Dies bedeutet, daß eine von der Steuereinrichtung angesteuerte Einrichtung in Abhängigkeit von den genannten Parametern optimal betrieben werden kann. Insbesondere ist die elektronische Steuereinrichtung für den Betrieb einer Brennkraftmaschine geeignet, vorzugsweise um eine Einspritzungs-Steuerung und eine Zündungs-Steuerung zu realisieren. Bei der Einspritzungs-Steuerung ist in Abhängigkeit des Kurbelwellenwinkels sowie weiterer Parameter der Einspritzbeginn und die Einspritzdauer zu realisieren. Da dem Zähler ein erstes Register zugeordnet ist, in das ein erster, vorgebarer, insbesondere veränderbarer Registerwert einschreibbar ist, der mittels einer Ladeeinrichtung zum Setzen als aktueller Zählerstand dem Zähler zuführbar ist und wobei der Ladeeinrichtung eine Ereigniseinrichtung zugeordnet ist, die in Abhängigkeit des vorgebbaren Eintritts eines Ereignisses mittels eines Ereignissignals das Setzen des Zählers durch Starten der Ladeeinrichtung auslöst, lassen sich die erwähnten Funktionen optimal realisieren. Entspricht das Zählintervall des Zählers der Einspritzdauer, so ist in Abhängigkeit des in das erste Register eingeschriebenen Registerwerts die Einspritzdauer entsprechend einstellbar. Der Einspritz-

vorgang erfolgt mit Start des Zählers und endet, wenn er einen bestimmten Zählerstand erreicht hat. Gestartet wird der Zähler jedoch erst dann, wenn die Ereigniseinrichtung in Abhängigkeit des vorgebbaren Eintritts eines Ereignisses das Setzen des Zählers durch Starten der Ladeeinrichtung auslöst. Tritt das Ereignis ein, so wird der erste Registerwert des ersten Registers mittels der Ladeeinrichtung dem Zähler zugeführt, der dann mit einem dem Registerwert entsprechenden Zählerstand startet. Durch den vorgebbaren Eintritt des Ereignisses läßt sich somit bei der erwähnten Einspritzungs-Steuerung eines Verbrennungsmotors der Einspritzzeitpunkt bestimmen. Da eine Einflußmöglichkeit auf den Eintritt des Ereignisses besteht und auch der Registerwert und damit die Zähldauer des Zählers variiert werden kann, können -bei dem erwähnten Kfz-Einspritzungs-Steuerungs-Beispiel- Einspritzzeitpunkt und Einspritzdauer dem stetig wechselnden Betriebsbedingungen beim Fahrbetrieb eines Fahrzeuges angepaßt werden.

[0005] Weiterhin weist die Ereigniseinrichtung mindestens einen Komparator auf, der einen zweiten, vorgebbaren, insbesondere änderbaren Registerwert eines zweiten Registers mit dem Wert einer Takt-Einrichtung vergleicht, und daß der Eintritt des Ereignisses aufgrund der Identität von dem zweiten Registerwert mit dem Wert der Takt-Einrichtung erfolgt. Durch entsprechende Vorgabe des zweiten Registerwertes läßt sich somit der Eintritt des Ereignisses steuern. Die Takt-Einrichtung kann beispielsweise periodische Taktzyklen durchlaufen, so daß immer dann, wenn der zweite Registerwert identisch zu den Daten eines bestimmten Taktes des Zyklus ist, der Komparator diese Gleichheit feststellt und damit das Ereignissignal auslöst. Da der zweite Registerwert veränderbar ist, lassen sich aktuelle Zustände berücksichtigen.

[0006] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Taktquelle eine konstante Zeitbasis aufweist. Alternativ ist es auch möglich, daß die Kontaktquelle als asynchrone Quelle ausgebildet ist. Eine "konstante Zeitbasis" bedeutet, daß equidistante Intervalle zwischen den Taktimpulsen liegen. Bei asynchronen Quellen ist die Taktperiode unterschiedlich lang.

[0007] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Taktquelle mehrere Einzel-Taktquellen aufweist, und daß der Takt der Taktquelle durch mittels einer ersten Auswahleinrichtung erfolgenden Wahl von einer der Einzel-Taktquellen am Zähler bereitgestellt wird. Es ist somit möglich, eine von mehreren Taktquellen auszuwählen, die den Zähltakt des Zählers bestimmt. Ändern sich Betriebsumstände, so kann eine andere Einzel-Taktquelle ausgewählt werden, wodurch eine entsprechende Änderung des Zähltaktes stattfindet.

[0008] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Taktquelle mehrere Einzel-Taktquellen aufweist, die mit einer ersten Multiplex-Einrichtung zusammenwirken und daß an dem gemultiplexten Taktausgang der ersten Multiplex-Einrichtung mittels einer ersten Zeitauswahl-ein-

richtung der Takt einer der Einzel-Taktquellen ausgewählt und dem Zähler zugeführt wird. Gegenüber dem zuvor erwähnten Ausführungsbeispiel der Wahl der Taktquelle aus mehreren Einzel-Taktquellen besteht der Unterschied, daß sämtliche Einzel-Taktquellen mit der ersten Multiplex-Einrichtung zusammenwirken, so daß an dem gemultiplexten Taktausgang der ersten Multiplex-Einrichtung die Taktsignale sämtlicher Einzel-Taktquellen zur Verfügung gestellt werden. Mittels der ersten Zeitauswahleinrichtung wird dann aus der Vielzahl der Takte am gemultiplexten Taktausgang der Takt ausgewählt, der dem Zähler zugeführt werden soll.

[0009] Vorzugsweise weist die erste Zeitauswahleinrichtung ein erstes Und-Glied auf, wobei ein Eingang des ersten Und-Glieds an den gemultiplexten Taktausgang der ersten Multiplex-Einrichtung angeschlossen ist. Einem weiteren Eingang des ersten Und-Glieds wird ein erstes Auswahlsignal für eine zeitliche Auswahl des Taktes zugeführt. Liegt das erste Auswahlsignal an dem Eingang des Und-Glieds an, so wird ein am anderen Eingang des Und-Glieds ankommender Takt an dem Ausgang des ersten Und-Glieds übertragen und dem Zähler zugeführt.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das erste Register mehrere Einzel-Register aufweist und daß mittels einer zweiten Auswahl-Einrichtung eines der Einzel-Register zur Bereitstellung des ersten Registerwerts auswählbar ist. Hierdurch ist es möglich, dem Zähler unterschiedliche Startwerte zuzuführen. In die ersten Einzel-Register sind diese verschiedenen Startwerte eingeschrieben, wobei nur der Registerwert des ausgewählten Einzel-Registers dem Zähler beim Eintritt des Ereignisses zugeführt wird.

[0011] Vorteilhaft ist es ferner, wenn die Takt-Einrichtung mehrere Einzel-Takteinrichtungen aufweist und wenn der Takt durch mittels einer vierten Auswahl-Einrichtung erfolgenden Wahl von einer der Einzel-Takteinrichtungen am Komparator bereitgestellt wird. Damit ist eine Variation der Takt-Daten der Takt-Einrichtung möglich. Es kann diejenige Einzel-Takteinrichtung ausgewählt werden, die zur angestrebten Lösung der aktuellen Aufgabe am besten geeignet ist.

[0012] Es ist auch möglich, daß die Takt-Einrichtung mehrere Einzel-Takteinrichtungen aufweist, die mit einer zweiten Multiplex-Einrichtung zusammenwirken und daß an den gemultiplexten Taktausgang der zweiten Multiplex-Einrichtung mittels einer zweiten Zeitauswahl-Einrichtung der Takt einer der Einzel-Takteinrichtungen ausgewählt und dem Komparator zugeführt wird. Am Ausgang der zweiten Multiplex-Einrichtung stehen somit sämtliche Takte der Einzel-Takteinrichtungen an, wobei der verwendete Takt mittels der Zeitauswahl-Einrichtung aus dieser Taktvielfalt ausgewählt wird. Hierzu kann die zweite Zeitauswahl-Einrichtung vorzugsweise ein zweites Und-Glied aufweisen, wobei ein Eingang des zweiten Und-Glieds an dem gemultiplexten Taktausgang der zweiten Multiplex-Einrichtung angeschlossen ist. Einem weiteren Eingang des zwei-

ten Und-Glieds wird ein zweites Ausgangssignal für eine zeitliche Auswahl des zu verwendenden Takts zugeführt, wobei der Ausgang des zweiten Und-Glieds zur Zuführung des ausgewählten Takts an den Komparator angeschlossen ist.

[0013] Alternativ ist es auch möglich, daß die Takt-Einrichtung mehrere Einzel-Takteinrichtungen aufweist, die jeweils an einen Eingang jeweils eines Komparators angeschlossen sind, daß einem zweiten Eingang jedes Komparator der zweite Registerwert zugeführt wird und daß durch mittels einer fünften Auswahl-Einrichtung erfolgenden Wahl von einem der Komparatoren das Ereignissignal bereitgestellt wird. In Abhängigkeit von der Koinzidenz des Datenwertes des zweiten Registers und den Daten der Einzel-Takteinrichtungen wird somit am entsprechenden Komparator ein Signal abgegeben, das zur fünften Auswahl-Einrichtung gelangt. Eines dieser Signale wird mittels der fünften Auswahl-Einrichtung ausgewählt um das Ereignissignal zu bilden.

[0014] Es kann vorgesehen sein, daß die Takt-Einrichtung mehrerer Einzel-Takteinrichtungen aufweist, die mit einer dritten Multiplex-Einrichtung zusammenwirken, daß vorzugsweise über einen Multiplex-Taktdaten-Bus an den gemultiplexten Taktausgang der dritten Multiplex-Einrichtung ein Eingang des Komparators angeschlossen ist, daß vorzugsweise über einen Takt-Adress-Bus einer Adress-Auswahlschaltung die Adressen der Taktdaten der Einzel-Takteinrichtungen zugeführt werden, und daß mittels einer sechsten Auswahl-Einrichtung der Ausgang des Komparators zur Abgabe des Ereignissignals durchgeschaltet wird. Aufgrund der dritten Multiplex-Einrichtung stehen an deren Ausgang die Takte sämtlicher Einzel-Takteinrichtungen zur Verfügung. Diese gelangen an einen Eingang des Komparators. Am anderen Eingang des Komparators liegt der zweite Registerwert an. Liegt Identität an den Eingängen des Komparators vor, so gibt der Komparator ein Ausgangssignal auf die sechste Auswahl-Einrichtung. Von der Vielzahl dieser Komparator-Ausgangssignale wird mittels der sechsten Auswahl-Einrichtung eines als Ereignissignal ausgewählt.

[0015] Die sechste Auswahl-Einrichtung weist vorzugsweise ein drittes Und-Glied auf, wobei ein Eingang des dritten Und-Glieds an den Ausgang des Komparators und ein weiterer Eingang des dritten Und-Glieds an die Adress-Auswahlschaltung angeschlossen ist. Gibt die Adress-Auswahlschaltung beim Auftreten einer bestimmten Adresse ein Ausgangssignal an den Eingang des dritten Und-Glieds ab und liegt gleichzeitig ein Ausgangssignal des Komparators vor, so wird am Ausgang des dritten Und-Glieds das Ereignissignal ausgegeben. Die der Adress-Auswahlschaltung zugeführten Adressen stammen von den Einzel-Takteinrichtungen, das heißt, jedem Takt jeder Einzel-Takteinrichtung ist eine Adresse zugeordnet.

[0016] Zur Erniedrigung einer elektromagnetischen Abstrahlung und um den Stromverbrauch zu reduzieren kann vorgesehen sein, daß die Daten der Einzel-Takt-

einrichtungen nur dann auf den gemeinsamen Multiplex-Taktdaten-Bus gegeben werden, wenn sich Daten einer der Einzel-Takteinrichtungen verändert haben oder wenn eine entsprechende Anforderung erfolgt.

[0017] Vorzugsweise werden die Daten des Takt-Adress-Busses zeitlich vor den Daten der zugehörigen Einzel-Takteinrichtung vom Multiplex-Taktdaten-Bus übertragen. Hierdurch wird eine Dekodierung der Takt-Einrichtungs-Auswahl zeitlich versetzt zu den entsprechenden Daten vorgenommen. Durch diese Pipelining-Struktur ist eine höhere Taktrate möglich.

[0018] Bevorzugt ist, wenn die Adresse der Taktdaten, ebenso wie die Taktdaten selbst, der Einzel-Takteinrichtungen auf dem Multiplex-Taktdaten-Bus übertragen werden, wobei die Adressen zeitlich vor den Taktdaten übertragen werden und ein Speicher für die Adressen vorgesehen ist. Dies erspart bei der Vielzahl der Einzel-Takteinrichtungen die Zahl der Adress-Leitungen. Allerdings wird hierdurch die maximale Zählgeschwindigkeit reduziert. Damit die jeweilige Adresse beim Eintreffen der Daten des Taktes zur Verfügung steht, ist der erwähnte Speicher vorhanden.

[0019] Ferner kann vorgesehen sein, daß die Taktquelle und/oder die Takt-Einrichtung jeweils eine Einrichtung zum programmierbaren Aus- beziehungsweise Einblenden von Datenbits aufweist. Durch das Aus- beziehungsweise Einblenden von Datenbits ist es beispielsweise möglich, die in der Kraftfahrzeug-Steuerung notwendigen 720° eines Kurbelwellen-Motorzyklus bei einer gleichen Takt-Einrichtung (Winkelquelle) auch als 360°-Kurbelwellenposition zu interpretieren.

[0020] Die Taktquelle und/oder die Takt-Einrichtung kann als Zeiteinrichtung (Timer) ausgebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, daß die Taktquelle und/oder die Takt-Einrichtung als Winkelgeber ausgebildet ist. Die Taktquelle und/oder die Takt-Einrichtung kann jedoch auch auf andere Art und Weise realisiert sein, beispielsweise immer dann einen Takt abgeben, wenn eine bestimmte Situation eintritt.

[0021] Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen, und zwar zeigt:

Zeichnung

[0022]

- Figur 1 ein Blockschaltbild der Steuereinrichtung,
- Figur 2 ein Blockschaltbild zur Bildung eines Ereignissignals,
- Figur 3 ein Blockschaltbild einer Taktquelle,
- Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Taktquelle,
- Figur 5 ein Blockschaltbild eines ersten Registers,

Figur 6 ein Blockschaltbild eines zweiten Registers,

Figur 7 ein Blockschaltbild einer Takt-Einrichtung,

Figur 8 ein Blockschaltbild eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Takt-Einrichtung,

Figur 9 ein Blockschaltbild eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Takt-Einrichtung,

Figur 10 ein letztes Ausführungsbeispiel einer Takt-Einrichtung und

Figur 11 ein Diagramm für einen Anwendungsfall der Steuereinrichtung.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0023] Die Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer elektronischen Steuereinrichtung 1. An einen Zähler Z ist eine Taktquelle TQ angeschlossen. Die Taktquelle TQ bestimmt den Zähltakt des Zählers Z. An den Ausgang des Zählers Z ist eine Zählerstands-Auswerteeinheit ZA angeschlossen. Sobald der Zähler Z einen bestimmten Zustand aufweist, wird dieser von der Zählerstands-Auswerteeinheit ZA erkannt und am Ausgang das Signal für die Auslösung einer Aktion AK ausgegeben. Ferner ist in der Figur 1 ein erstes Register R1 dargestellt, in das ein erster, vorgebbarer, insbesondere veränderbarer Registerwert einschreibbar ist. Der Registerwert ist von Parametern abhängig, die aus dem zu steuernden System stammen. Alternativ ist es jedoch auch möglich, daß ein fester, also nicht veränderbarer Wert im ersten Register R1 gespeichert ist.

[0024] Der Registerwert des Registers R1 wird einer Ladeeinrichtung L zugeführt. Diese Ladeeinrichtung L lädt den ersten Registerwert in den Zähler Z, wenn von einer Ereigniseinrichtung E ein Ereignissignal ES der Ladeeinrichtung L zugeführt wird. Dies führt dazu, daß der Zähler Z auf den ersten Registerwert als Zählerstartwert gesetzt wird. In Abhängigkeit von dem Takt der Taktquelle TQ zählt der Zähler - ausgehend von diesem Zählerstand- bis ein bestimmter Zählerendstand erreicht wird. Es ist möglich, daß der Zähler abwärts zählt und daß der Zählerendstand den Wert Null aufweist. Es kann jedoch auch ein anderer, von Null verschiedener Zählerendstand vorgesehen sein. Ist dieser Zählerendstand erreicht, so wird dies von der Zählerstands-Auswerteeinheit ZA registriert und das Aktionssignal AK ausgegeben. Alternativ ist es natürlich auch möglich, daß der Zähler aufwärts zählt, das heißt, der Zähleranfangsstand (Wert des ersten Registers) ist kleiner als der Zählerendstand.

[0025] In Abhängigkeit des vorgebbaren Eintritts eines Ereignisses gibt die Ereigniseinrichtung E das Ereignissignal ES an die Ladeeinrichtung L, die dann durch Einschreiben des ersten Registerwertes in den

Zähler als Zählerstartwert den Zähler startet. Der Eintritt des Ereignisses ist ebenfalls von entsprechenden Parametern des zu steuernden Prozesses abhängig.

[0026] Die Steuereinrichtung 1 der Figur 1 kann beispielsweise bei einem Einspritzmodul in der Kraftfahrzeugtechnik Verwendung finden. Immer dann, wenn ein bestimmter Kurbelwellenwinkel einer Brennkraftmaschine vorliegt, tritt das Ereignis ein, das heißt, die Ereigniseinrichtung E gibt das Ereignissignal ES an die Ladeeinrichtung L ab. Hierdurch ist der Einspritzbeginn relativ zum Kurbelwellenwinkel festgelegt. Ändern sich die Betriebsparameter der Brennkraftmaschine, so kann der Zeitpunkt des Einspritzbeginns, also der Eintritt des Ereignisses, entsprechend variiert werden. In das erste Register R1 wird -in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine- ein Wert eingeschrieben, der der Einspritzdauer entspricht. Auch dieser Wert kann während des Betriebes der Brennkraftmaschine verändert werden. Wird das Ereignissignal ES der Ladeeinrichtung zugeführt, so beginnt die Einspritzung und dauert so lange, bis der Zähler Z -ausgehend vom ersten Registerwert- bis zum Zählerendstand gezählt hat. Ist der Zählerendstand erreicht, so gibt die Auswerteeinheit ZA das Aktionssignal AK ab, wodurch die Einspritzung beendet wird. Mittels des ersten Registerwertes läßt sich damit die Einspritzdauer vorgeben.

[0027] Die Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild der Ereigniseinrichtung E. Sie weist eine Takt-Einrichtung TE und ein zweites Register R2 auf. In das zweite Register R2 läßt sich ein zweiter vorgebbare, insbesondere veränderbarer Registerwert einschreiben. Dieser zweite Registerwert wird an den Eingang B eines Komparators K gelegt. Der Ausgang der Takt-Einrichtung TE steht mit einem weiteren Eingang A des Komparators K in Verbindung. Liegt an den Eingängen A und B des Komparators K ein identischer Wert an, so gibt der Komparator K an seinem Ausgang das Ereignissignal ES ab. Bei der Takt-Einrichtung TE kann es sich beispielsweise um einen Winkelgeber handeln, dessen Winkelwert der jeweiligen Kurbelwellenstellung entspricht. Wird nun -in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine- ein bestimmter zweiter Registerwert in das Register R2 eingeschrieben und erreicht der Wert des Winkelgebers diesen zweiten Registerwert, so gibt der Komparator K das Ereignissignal ES ab. Mithin entspricht der jeweilige zweite Registerwert einem ganz bestimmten Kurbelwellenwinkel, bei dem -entsprechend dem Anwendungsfall eines Einspritzmoduls- der Einspritzvorgang beginnt.

[0028] Die Figur 3 zeigt ein Blockschaltbild der Taktquelle TQ. Sie setzt sich aus mehreren Einzel-Taktquellen TQ1, TQ2, TQ3 usw. zusammen. Die Taktdaten der Einzel-Taktquellen TQ1, TQ2, TQ3 werden einer ersten Auswahl-Einrichtung AE1 zugeführt. In Abhängigkeit von Parametern des zu steuernden Prozesses wählt die erste Auswahl-Einrichtung AE1 eine der Einzel-Taktquellen TQ1, TQ2, TQ3 aus, deren Takt dem Zähler Z zuge-

führt wird. Aufgrund der Vielzahl der Einzel-Taktquellen TQ1, TQ2, TQ3 läßt sich somit die Zähhfrequenz des Zählers Z in gewünschter Weise beeinflussen.

[0029] Die Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Taktquelle TQ. Wiederum sind mehrere Einzel-Taktquellen TQ1, TQ2, TQ3 usw. vorgesehen, die ihre Taktdaten einer ersten Multiplex-Einrichtung MUX1 zuführen. Der gemultiplexte Taktausgang der ersten Multiplex-Einrichtung MUX1 ist an eine Zeitauswahl-Einrichtung ZT1 angeschlossen. An dem gemultiplexten Taktausgang der ersten Multiplex-Einrichtung MUX1 stehen somit sämtliche Taktdaten der Einzel-Taktquellen TQ1, TQ2, TQ3 zur Verfügung, wobei die Zeitauswahl-Einrichtung ZT1 die Taktdaten derjenigen Einzel-Taktquelle TQ, TQ2, TQ3 auswählt, die dem Zähler zugeleitet werden sollen. Somit ist auch bei diesem Ausführungsbeispiel eine Auswahl der Taktfrequenz möglich.

[0030] Die Zeitauswahl-Einrichtung ZT1 der Figur 4 weist ein erstes Und-Glied 2 auf. Ein Eingang dieses ersten Und-Glieds 2 ist an den gemultiplexten Taktausgang der ersten Multiplex-Einrichtung MUX1 angeschlossen. Einem zweiten Eingang des ersten Und-Glieds kann ein erstes Auswahlssignal AS1 zugeführt werden. Hierdurch ist eine zeitliche Auswahl des gewünschten Taktes möglich. Immer dann, wenn der gewünschte Takt an dem einen Eingang des Und-Glieds anliegt, wird dieser mittels Anlegen des ersten Auswahlssignals AS1 an den Ausgang des ersten Und-Glieds 2 übertragen und kann somit dem Zähler Z zugeführt werden.

[0031] Gemäß Figur 5 kann das erste Register R1 mehrere erste Einzel-Register R11, R12, R13 usw. aufweisen.

[0032] Die Ausgänge sämtlicher erster Einzel-Register R11, R12, R13 sind an eine zweite Auswahl-Einrichtung AE2 angeschlossen. Diese wird von entsprechenden Parametern des zu steuernden Prozesses beeinflusst und ermöglicht somit eines der ersten Einzel-Register R11, R12, R13 auszuwählen, so daß dessen Wert von der Ladeeinrichtung dem Zähler Z zugeführt wird, sobald ein Ereignissignal vorliegt.

[0033] Die Figur 6 verdeutlicht, daß auch das zweite Register R2 mehrere zweite Einzel-Register R21, R22, R23 usw. aufweisen kann, die an eine dritte Auswahl-Einrichtung AE3 angeschlossen sind. Die dritte Auswahl-Einrichtung AE3 ermöglicht die Auswahl eines der zweiten Einzel-Register R21, R22, R23, so daß der entsprechende zweite Registerwert des ausgewählten zweiten Einzel-Registers dem Komparator K zuführbar ist.

[0034] In der Figur 7 wird die Ausbildung der Takt-Einrichtung TE näher erläutert. Sie weist mehrere Einzel-Takteinrichtungen TE1, TE2, TE3 usw. auf, die an eine vierte Auswahl-Einrichtung AE4 angeschlossen sind. Mittels dieser vierten Auswahl-Einrichtung AE4 kann eine Wahl zwischen den Einzel-Takteinrichtungen TE1, TE2, TE3 erfolgen, das heißt, der Takt der ausgewählt

ten Einzel-Takteinrichtung wird dem Komparator K zugeführt. Durch die Vielzahl der Einzel-Takteinrichtungen TE1, TE2, TE3 lassen sich also individuelle Einstellungen vornehmen.

[0035] Die Figur 8 verdeutlicht anhand eines Blockschaltbilds ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Takt-Einrichtung TE. Diese weist wiederum mehrere Einzel-Takteinrichtungen TE1, TE2, TE3 usw. auf, die an eine zweite Multiplex-Einrichtung MUX2 angeschlossen sind. Der gemultiplexte Taktausgang der zweiten Multiplex-Einrichtung MUX2 steht mit einer zweiten Zeitauswahl-Einrichtung ZT2 in Verbindung. Diese wählt aus der Vielzahl der Taktdaten der Einzel-Takteinrichtung TE1, TE2, TE3 an gemultiplexten Taktausgang der zweiten Multiplex-Einrichtung MUX2 die gewünschten Taktdaten der ausgewählten Einzel-Takteinrichtung aus. Vorzugsweise weist die zweite Zeitauswahl-Einrichtung ZT2 ein zweites Und-Glied 3 auf, an dessen einen Eingang der gemultiplexte Taktausgang der zweiten Multiplex-Einrichtung MUX2 angeschlossen ist. Einem weiteren Eingang des zweiten Und-Glieds 3 wird ein zweites Auswahlsignal AS2 für eine zeitliche Auswahl des entsprechenden gewünschten Taktes zugeführt. Bei Koinzidenz wird der entsprechende Takt an den Ausgang des Und-Glieds weitergegeben und dem Komparator K zugeführt.

[0036] Gemäß Figur 9 ist es -nach einem weiteren Ausführungsbeispiel- auch möglich, daß die Takt-Einrichtung TE mehrere Einzel-Takteinrichtungen TE1, TE2, TE3 usw. aufweist, die jeweils an den A-Eingang eines Komparators K1, K2, K3 usw. angeschlossen sind. Der zweite Eingang B der einzelnen Komparatoren K1, K2, K3 ist an den Ausgang des zweiten Registers angeschlossen. Die Ausgänge der Komparatoren K1, K2, K3 sind einer fünften Auswahl-Einrichtung AE5 zugeführt. Immer dann, wenn Koinzidenz der einzelnen Taktdaten der Einzel-Takteinrichtungen TE1, TE2, TE3 mit dem entsprechenden zweiten Registerwert des zweiten Registers R2 vorliegt, schalten die Komparatoren K1, K2, K3 durch und geben ihr Ausgangssignal an die fünfte Auswahl-Einrichtung AE5 ab.

[0037] Diese wählt entsprechend vorgegebener Betriebsparameter aus der Vielzahl der Ausgangssignale der Komparatoren K1, K2, K3 ein entsprechendes Ausgangssignal aus und gibt dies als Ereignissignal ES an die Ladeeinrichtung L ab.

[0038] Eine weitere Variante ist in der Figur 10 dargestellt. Wiederum weist die Takteinrichtung TE mehrere Einzel-Takteinrichtungen TE1, TE2, TE3 usw. auf, die an eine dritte Multiplex-Einrichtung MUX3 angeschlossen sind. Der gemultiplexte Taktausgang der dritten Multiplex-Einrichtung MUX3 steht über einen Multiplex-Taktdaten-Bus MTB mit dem A-Eingang des Komparators K in Verbindung. Der B-Eingang des Komparators K ist an den Ausgang des zweiten Registers R2 angeschlossen. Der Ausgang des Komparators K steht mit einer sechsten Auswahl-Einrichtung AE6 in Verbindung, dessen Ausgang das Ereignissignal ES abgibt.

Die sechste Auswahl-Einrichtung AE6 weist ein drittes Und-Glied 4 auf, an dessen einen Eingang der Ausgang des Komparators K angeschlossen ist. Ein weiterer Eingang des dritten Und-Glieds 4 ist an eine Adress-Auswahlschaltung AAS angeschlossen. Dieser werden mittels eines Takt-Adress-Busses TAB sämtliche Adressen der Taktdaten der Einzel-Takteinrichtungen TE1, TE2, TE3 zugeführt. Immer dann, wenn Koinzidenz der Taktdaten auf dem Multiplex-Taktdaten-Bus MTB mit dem zweiten Registerwert des zweiten Registers R2 vorliegt, schaltet der Komparator K durch und gibt ein Ausgangssignal an das dritte Und-Glied 4 ab. Mittels der Adress-Auswahlschaltung AAS, der sämtliche Adressen der Taktdaten über den Takt-Adress-Bus TAB zugeführt werden, lassen sich durch Wahl bestimmter Adressen die Taktdaten der gewünschten Einzel-Takteinrichtung TE1, TE2, TE3 auswählen, die dann am Ausgang des dritten Und-Glieds 4 als Ereignissignal ES zur Verfügung stehen.

[0039] Die Figur 11 verdeutlicht bei dem praktischen Anwendungsfall eines Einspritzmoduls, daß durch Einbeziehungsweise Ausblenden von Bits der Taktdaten der Takt-Einrichtung TE ein aktueller Datenwert auf einen Teil eines Zyklusses projiziert werden kann. Entspricht die Zahl einer Zwölf-Bit-Takteinrichtung zum Beispiel einem Winkel zwischen 0° und 720° (das heißt zwei Umdrehungen) der Kurbelwelle, so können durch Ausblenden eines Bits (es stehen dann nur noch elf Bit zur Verfügung) die Werte der zweiten Umdrehung stets auf die erste Umdrehung projiziert werden. Die in der Kraftfahrzeug-Steuerung notwendigen 720° eines Kurbelwellen-Motorzyklus können so bei gleicher Winkelquelle auch als 360°-Kurbelwellenposition interpretiert werden. In Figur 11 entspricht die Zahl 4095 dem Zwölf-Bitwert und die Zahl 2047 dem Elf-Bitwert.

[0040] Die erfindungsgemäße Einrichtung stellt somit eine Struktur zur gemischt digitalen Verarbeitung verschiedener elektronischer Datenbasen, zum Beispiel Zeitbasis und/oder Winkelbasis zur Verfügung, die beispielsweise in der Kfz-Einspritzungs-Technik verwendet werden kann. Es ist selbstverständlich auch möglich, die Erfindung als Zündungsmodul einzusetzen. Das Modul vergleicht je nach Ausgangszustand einen Wert des zweiten Registers R2 mit dem Kurbelwellenwinkel (Takt-Einrichtung TE). Bei Identität wird ein Ausgangssignal gesetzt beziehungsweise gelöscht und damit eine Zündung ausgelöst, sofern eine fallende Flanke des Ausgangssignals (Zündwinkel) vorliegt. Es ist folgende Variante möglich: Die Zündung wird -wie vorstehend beschrieben- bei Identität zu einem entsprechenden Start-Winkel eingeschaltet, jedoch nach Ablauf eines im ersten Registers R1 stehenden Öffnungswinkels ausgeschaltet. Hierbei wird der im ersten Register stehende erste Registerwert mit dem Takt der Taktquelle dekrementiert.

[0041] Grundsätzlich läßt sich sagen, daß die Umsetzung der Winkelbasis auf eine zeitorientierte Basis in der Kfz-Anwendung eine Besonderheit darstellt. Bereits

bei zwei verschiedenen Zeit/Winkel-Basen, wie sie von der Taktquelle TQ und der Takt-Einrichtung TE gebildet sind, kann eine hohe Universalität der verwendeten Struktur für verschiedenste Aufgaben genutzt werden. Die genannte Struktur ist konzipiert für inkrementale Basen, die zwischen zwei Werten alle möglichen Zwischenwerte berühren. Der Takt dieser Basen wird als relativer Wert verwendet. Besonders werden zyklische Basen unterstützt, zum Beispiel eine (Kurbelwellen-) Winkelbasis, die entsprechend dem Winkel von 0° bis 720° eine Zählung jeweils von 0 auf 719 ausführt, um dann wieder bei Null zu beginnen. Sollen reine Inkrementalbasen nicht nur als Relativwert verwendet werden, so sind regelmäßige Prozessorzugriffe zum Ändern des zweiten Registerwertes erforderlich. Bei dem erwähnten Einspritzmodul vergleicht dieses einen Wert im zweiten Register mit dem Kurbelwellenwinkel (Takt-Einrichtung TE). Bei Identität wird der Inhalt des ersten Registers in den Zähler geladen und mit einem Zeittakt von zum Beispiel 1 Mikrosekunde heruntergezählt (Taktquelle). Wird die nächste Identität des Wertes des zweiten Registers mit der Takt-Einrichtung detektiert, bevor der Zähler seinen Zählerendstand, zum Beispiel Nullwert, erreicht hat, wird der Zähler erneut mit dem Wert des ersten Registers geladen (kontinuierlicher Übergang von Einspritzung zu Dauerstrich und zurück). Der Zustand des Zählers (Zählzustand beziehungsweise Erreichen des Zählendzustands) entspricht dem Ausgangssignal für das Einspritzventil (öffnungsbeginn als Winkelbasis, Öffnungszeit als Zeitbasis). Ein kompletter Ladevorgang von öffnungsbeginn und Öffnungszeit kann vorgenommen werden, noch während die Ausführung des letzten Zyklus läuft, da die Daten bis zu ihrer Verwendung beliebig oft überschreibbar sind. Eine bereits ausgelöste Einspritzung kann durch direkte Veränderung des Zählerstandes jederzeit verlängert oder verkürzt werden, beispielsweise durch Einschreiben eines Wertes in einen bereits auf Null gezählten Zählerstand, wodurch eine Nachspritzung erreicht wird.

Patentansprüche

1. Elektronische Steuereinrichtung zur Steuerung der Einspritzdauer und des Startpunktes einer Motoreinspritzung,

- wobei zur Steuerung der Einspritzdauer ein erstes Register R1, ein Zähler Z und eine Ladevorrichtung L vorgesehen sind,
- wobei ein Zähltakt des Zähler Z durch eine Taktquelle TQ vorgegeben wird,
- wobei für die Einspritzdauer in das erste Register R1 ein veränderlicher Registerwert einschreibbar ist, der beim Eintreffen eines Ereignissignals ES an einem Eingang der Ladevorrichtung L von der Ladevorrichtung als Startwert in den Zähler eingeschrieben und dabei

der Zähler gestartet und die Einspritzung begonnen wird,

- und wobei der Zähler bei Erreichen eines vorgegebenen Zählerstandes gestoppt und die Einspritzung beendet wird,
- wobei zur Steuerung des Startpunktes eine Ereignisvorrichtung E vorgesehen ist, die einen Ausgang zur Abgabe des Ereignissignals ES aufweist, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Ereignisvorrichtung E ein zweites Register R2 eine Takt-Einrichtung TE und einen Komparator aufweist und
- daß der Komparator einen in das zweite Register R2 eingeschriebenen Registerwert mit einem Wert der Takteinrichtung TE vergleicht, und bei einer Übereinstimmung der beiden Werte ein Signal zur Erzeugung des Ereignissignals ES erzeugt.

2. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zähler (Z) aufwärts zählt.

3. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zähler (Z) abwärts zählt.

4. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vorgebbare Zählerendstand der Wert Null ist.

5. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taktquelle (TQ) eine konstante Zeitbasis aufweist.

6. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taktquelle (TQ) als asynchrone Quelle ausgebildet ist.

7. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taktquelle (TQ) mehrere Einzel-Taktquellen (TQ1, TQ2, TQ3) aufweist, und daß der Takt der Taktquelle (TQ) durch mittels einer ersten Auswahl-Einrichtung (AE1) erfolgenden Wahl von einer der Einzel-Taktquellen (TE1, TE2, TE3) am Zähler (Z) bereitgestellt wird.

8. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taktquelle (TQ) mehrere Einzel-Taktquellen (TQ1, TQ2, TQ3) aufweist, die mit einer ersten Multiplex-Einrichtung (MUX1) zusammenwirken, und daß an den gemultiplexten Taktausgang der ersten Multiplex-Einrichtung (MUX1) mittels einer ersten Zeitauswahl-einrichtung (ZT1) der Takt einer der Einzel-Taktquellen (TQ1, TQ2, TQ3) ausgewählt und

dem Zähler (Z) zugeführt wird.

9. Steuereinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste Zeitauswahleinrichtung (ZT1) ein erstes Und-Glied aufweist, das ein Eingang des ersten Und-Glieds an den gemultiplexten Taktausgang der ersten Multiplex-Einrichtung (MUX1) angeschlossen ist, daß einem weiteren Eingang des ersten Und-Glieds ein erstes Auswahl-signal (AS1) für eine zeitliche Auswahl des Taktes zugeführt wird, und daß der Ausgang des ersten Und-Glieds zur Zuführung des ausgewählten Takts an den Zähler (Z) angeschlossen ist. 5
10. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Register (R1) mehrere erste Einzel-Register (R11, R12, R13) aufweist, und daß mittels einer zweiten Auswahl-Einrichtung (AE2) eines der ersten Einzel-Register (R11, R12, R13) zur Bereitstellung des ersten Registerwerts auswählbar ist. 10
11. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zweite Register (R2) mehrere zweite Einzel-Register (R21, R22, R23) aufweist, und daß der zweite Registerwert durch mittels einer dritten Auswahl-Einrichtung (AE3) erfolgenden Wahl von einem der zweiten Einzel-Register (R21, R22, R23) am Komparator (K) bereitgestellt wird. 15
12. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Takt-Einrichtung (TE) mehrere Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) aufweist, und daß der Takt der Takt-Einrichtung (TE) durch mittels einer vierten Auswahl-Einrichtung (AE4) erfolgenden Wahl von einer der Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) am Komparator (K) bereitgestellt wird. 20
13. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Takt-Einrichtung (TE) mehrere Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) aufweist, die mit einer zweiten Multiplex-Einrichtung (MUX2) zusammenwirken, und daß an den gemultiplexten Taktausgang der zweiten Multiplex-Einrichtung (MUX2) mittels einer zweiten Zeitauswahleinrichtung (ZT2) der Takt einer der Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) ausgewählt und dem Komparator (K) zugeführt wird. 25
14. Steuereinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Zeitauswahleinrichtung (ZT2) ein zweites Und-Glied aufweist, daß ein Eingang des zweiten Und-Glieds an den gemultiplexten Taktausgang der zweiten Multiplex-Einrichtung (MUX2) angeschlossen ist, daß einem weiteren Eingang des zweiten Und-Glieds ein zweites Auswahl-signal (AS2) für eine zeitliche Auswahl des Takts zugeführt wird, und daß der Ausgang des zweiten Und-Glieds zur Zuführung des ausgewählten Takts an den Komparator (K) angeschlossen ist. 30
15. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Takt-Einrichtung (TE) mehrere Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) aufweist, daß jede Einzel-Takteinrichtung (TE1, TE2, TE3) an jeweils einen Eingang jeweils eines Komparators (K) angeschlossen ist, daß einem zweiten Eingang jedes Komparators (K) der zweite Registerwert zugeführt wird, und daß durch mittels einer fünften Auswahl-Einrichtung (AE5) erfolgenden Wahl von einem der Komparatoren (K) das Ereignissignal (ES) bereitgestellt wird. 35
16. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Takt-Einrichtung (TE) mehrere Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) aufweist, die mit einer dritten Multiplex-Einrichtung (MUX3) zusammenwirken, daß vorzugsweise über einen Multiplex-Taktdaten-Bus (MTB) an den gemultiplexten Taktausgang der dritten Multiplex-Einrichtung (MUX3) ein Eingang des Komparators (K) angeschlossen ist, daß vorzugsweise über einen Takt-Adress-Bus (TAB) einer Adressauswahlschaltung (AAS) die Adressen der Taktdaten der Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) zugeführt wird, und daß mittels einer sechsten Auswahl-Einrichtung (AE6) der Ausgang des Komparators (K) zur Abgabe des Ereignissignals (ES) durchgeschaltet wird. 40
17. Steuereinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sechste Auswahl-Einrichtung (AE6) ein drittes Und-Glied aufweist, daß ein Eingang des dritten Und-Glieds an den Ausgang des Komparators (K) und ein weiterer Eingang des dritten Und-Glieds an die Adressauswahlschaltung (AAS) angeschlossen ist, und daß am Ausgang des dritten Und-Glieds das Ereignissignal (ES) ausgegeben wird. 45
18. Steuereinrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Daten der Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) nur dann auf den gemeinsamen Multiplex-Taktdaten-Bus (MTB) gegeben werden, wenn sich Daten einer der Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) verändert haben oder wenn eine Anforderung erfolgt. 50
19. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Daten des Takt-Adress-Busses (TAB) zeitlich vor den Daten der zugehörigen Einzel-Takteinrichtung (TE1, 55

TE2, TE3) vom Multiplex-Taktdaten-Bus (MTB) übertragen werden.

20. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Adresse der Taktdaten ebenso wie die Taktdaten der Einzel-Takteinrichtungen (TE1, TE2, TE3) auf dem Multiplex-Taktdaten-Bus (MTB) übertragen werden, wobei die Adressen zeitlich vor den Taktdaten übertragen werden und ein Speicher für die Adressen vorgesehen ist.

21. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taktquelle (TQ) und/oder die Takt-Einrichtung (TE) jeweils eine Einrichtung zum programmierbaren Aus- beziehungsweise Einblenden von Datenbits der Taktdaten aufweist.

22. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Taktquelle (TQ) und/oder die Takt-Einrichtung (TE) als Winkelgeber ausgebildet ist beziehungsweise sind.

Claims

1. Electronic control device for controlling the injection period and the starting point of an engine injection,

- a first register R1, a counter Z and a loading device L being provided for controlling the injection period,
- a counting clock of the counter Z being predefined by a clock source TQ,
- it being possible to write a variable register value for the injection period into the first register R1, which value is written into the counter by the loading device as starting value when an event signal ES arrives at an input of the loading device L, and in the process the counter is started and the injection is commenced,
- and the counter being stopped when a predefined counter reading is reached, and the injection being terminated,
- an event device E, which has an output for emitting the event signal ES, being provided to control the starting point,

characterized

- in that the event device E has a second register R2, a clock device TE and a comparator, and
- in that the comparator compares a register value, written into the second register R2, with a value of the clock device TE, and when there is correspondence between the two values, gen-

erates a signal for generating the event signal ES.

2. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the counter (Z) increments.

3. Control device according to one of the preceding Claims 1 or 2, characterized in that the counter (Z) decrements.

4. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the prescribable final counter reading is the value zero.

5. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the clock source (TQ) has a constant time base.

6. Control device according to one of the preceding Claims 1-4, characterized in that the clock source (TQ) is designed as an asynchronous source.

7. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the clock source (TQ) has a plurality of individual clock sources (TQ1, TQ2, TQ3), and in that the clock of the clock source (TQ) is provided by selecting one of the individual clock sources (TQ1, TQ2, TQ3) at the counter (Z) by means of a first selection device (AE1).

8. Control device according to one of the preceding Claims 1-6, characterized in that the clock source (TQ) has a plurality of individual clock sources (TQ1, TQ2, TQ3) which interact with a first multiplexer (MUX1), and in that the clock of one of the individual clock sources (TQ1, TQ2, TQ3) is selected at the multiplexed clock output of the first multiplexer (MUX1) by means of a first timing selection device (ZT1) and fed to the counter (Z).

9. Control device according to Claim 8, characterized in that the first timing selection device (ZT1) has a first AND element, in that one input of the first AND element is connected to the multiplexed clock output of the first multiplexer (MUX1), in that a first selection signal (AS1) for selecting the timing of the clock is fed to a further input of the first AND element, and in that the output of the first AND element is connected to the counter (Z) in order to feed in the selected clock.

10. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the first register (R1) has a plurality of first individual registers (R11, R12, R13) and in that one of the first individual registers (R11, R12, R13) can be selected by means of a second selection device (AE2) in order to provide the

first register value.

11. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the second register (R2) has a plurality of second individual registers (R21, R22, R23), and in that the second register value is provided by selecting one of the second individual registers (R21, R22, R23) at the comparator (K) by means of a third selection device (AE3).
12. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the clock device (TE) has a plurality of individual clock devices (TE1, TE2, TE3), and in that the clock of the clock device (TE) is provided by selecting one of the individual clock devices (TE1, TE2, TE3) at the comparator (K) by means of a fourth selection device (AE4).
13. Control device according to one of Claims 1 to 11, characterized in that the clock device (TE) has a plurality of individual clock devices (TE1, TE2, TE3) which interact with a second multiplexer (MUX2), and in that the clock of one of the individual clock devices (TE1, TE2, TE3) is selected at the multiplexed clock output of the second multiplexer (MUX2) by means of a second timing selection device (ZT2) and fed to the comparator (K).
14. Control device according to Claim 13, characterized in that the second timing selection device (ZT2) has a second AND element, in that one input of the second AND element is connected to the multiplexed clock output of the second multiplexer (MUX2), in that a second selection signal (AS2) for selecting the timing of the clock is fed to a further input of the second AND element, and in that the output of the second AND element is connected to the comparator (K) so that the selected clock can be fed in.
15. Control device according to one of the preceding Claims 1 to 11, characterized in that the clock device (TE) has a plurality of individual clock devices (TE1, TE2, TE3), in that each individual clock device (TE1, TE2, TE3) is connected to in each case one input of one comparator (K) in each case, in that the second register value is fed to a second input of each comparator (K), and in that the event signal (ES) is provided by selecting one of the comparators (K) by means of a fifth selection device (AE5).
16. Control device according to one of the preceding Claims 1 to 11, characterized in that the clock device (TE) has a plurality of individual clock devices (TE1, TE2, TE3) which interact with a third multiplexer (MUX3), in that one input of the comparator (K) is connected, preferably via a multiplex clock-data bus (MTB), to the multiplexed clock output of the third multiplexer (MUX3), in that the addresses of

the clock data of the individual clock devices (TE1, TE2, TE3) are fed, preferably via a clock-address bus (TAB), to an address selection circuit (AAS), and in that the output of the comparator (K) is connected through, by means of a sixth selection device, (AE6) for the purpose of outputting the event signal (ES).

17. Control device according to Claim 16, characterized in that the sixth selection device (AE6) has a third AND element, in that one input of the third AND element is connected to the output of the comparator (K) and one further input of the third AND element is connected to the address selection circuit (AAS), and in that the event signal (ES) is emitted at the output of the third AND element.
18. Control device according to Claim 16 or 17, characterized in that the data of the individual clock devices (TE1, TE2, TE3) are only transmitted onto the common multiplex clock-data bus (MTB) if data of one of the individual clock devices (TE1, TE2, TE3) have changed or if a request is made.
19. Control device according to one of Claims 16 to 18, characterized in that the data of the clock-address bus (TAB) are transmitted by the multiplex clock-data bus (MTB) chronologically before the data of the associated individual clock device (TE1, TE2, TE3).
20. Control device according to one of Claims 13 to 19, characterized in that the address of the clock data, like the clock data of the individual clock devices (TE1, TE2, TE3) are transmitted on the multiplex clock-data bus (MTB), the addresses being transmitted chronologically before the clock data and a memory for the addresses being provided.
21. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the clock source (TQ) and/or the clock device (TE) each have a device for the programmable extraction or insertion of data bits of the clock data.
22. Control device according to one of the preceding claims, characterized in that the clock source (TQ) and/or the clock device (TE) is, or are, constructed as angle value transmitters.

Revendications

1. Dispositif électronique de commande servant à commander la durée de l'injection et le point de départ de l'injection d'un moteur, dans lequel
 - pour commander la durée de l'injection on pré-

voit un premier registre R1, un compteur Z et un dispositif de charge L,

- une synchronisation de comptage du compteur Z est prédéfinie par une source de synchronisation TQ,
- on peut inscrire, pour la durée d'injection, dans le premier registre R1, une valeur variable qui, quand un signal d'événement ES est atteint à une entrée du dispositif de charge L par le dispositif de charge, est inscrite comme valeur de départ dans le compteur et, dans ce cas, on fait démarrer le compteur et l'injection commence, et
- le compteur est stoppé quand il atteint un état prédéfini, et l'injection se termine,
- pour commander le point de départ on prévoit un dispositif d'événement E qui présente une sortie servant à délivrer le signal d'événement ES,

caractérisé en ce que

- le dispositif d'événement E présente un deuxième registre R2, un dispositif de synchronisation TE, et un comparateur, et
- le comparateur compare une valeur de registre inscrite dans le deuxième registre R2, à une valeur du dispositif de synchronisation TE, et produit, quand on a une coïncidence des deux valeurs, un signal de production du signal d'événement ES.

2. Dispositif de commande selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le compteur (Z) compte en marche avant.

3. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes 1 ou 2, caractérisé en ce que le compteur (Z) compte en décomptage

4. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'état final du compteur qui peut être défini au préalable est la valeur zéro.

5. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la source de synchronisation (TQ) présente une base de temps constante.

6. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes 1 à 4, caractérisé en ce que la source de synchronisation (TQ) est constituée

sous la forme d'une source asynchrone.

7. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que

- la source de synchronisation (TQ) présente plusieurs sources de synchronisation individuelles (TQ1, TQ2, TQ3) et,
- la synchronisation de la source de synchronisation (TQ) est fournie par un choix, qui a lieu au moyen d'un premier dispositif de sélection (AE1), de l'une des sources de synchronisation individuelles (TE1, TE2, TE3) sur le compteur (Z).

8. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes 1 à 6, caractérisé en ce que

- la source de synchronisation (TQ) présente plusieurs sources de synchronisation individuelles (TQ1, TQ2, TQ3), qui coopèrent avec un premier dispositif multiplex (MUX1) et,
- on choisit sur la sortie de synchronisation multiplexée du premier dispositif multiplex (MUX1), au moyen d'un premier dispositif de sélection dans le temps (ZT1), la synchronisation de l'une des sources de synchronisation individuelle (TQ1, TQ2, TQ3), et elle est amenée au compteur (Z).

9. Dispositif de commande selon la revendication 8, caractérisé en ce que

- le premier dispositif de sélection dans le temps (ZT1) présente un premier circuit de porte ET,
- une entrée du premier circuit de porte ET est raccordée à la sortie de synchronisation multiplexée du premier dispositif multiplex (MUX1),
- on amène à une autre entrée du premier circuit de porte ET un premier signal de sélection (AS1) pour une sélection dans le temps de la synchronisation, et
- la sortie du premier circuit de porte ET est raccordée à l'arrivée de la synchronisation sélectionnée au compteur (Z).

10. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que

- le premier registre (R1) présente plusieurs premiers registres individuels (R11, R12, R13), et
- au moyen d'un deuxième dispositif de sélection, on peut choisir l'un des premiers registres individuels (R11, R12, R13) pour fournir la première valeur de registre.

11. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que

- le deuxième registre (R2) présente plusieurs seconds registres individuels (R21, R22, R23), et
- la deuxième valeur de registre est fournie sur le comparateur (K) par un choix, qui a lieu au moyen d'un troisième dispositif de sélection (AE3), de l'un des seconds registres individuels (R21, R22, R23).

12. Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que

- le dispositif de synchronisation (TE) présente plusieurs dispositifs de cycles individuels de synchronisation (TE1, TE2, TE3), et
- la synchronisation du dispositif de synchronisation (TE) est fournie sur le comparateur (K) par un choix, qui a lieu au moyen d'un quatrième dispositif de sélection (AE4), de l'un des dispositifs individuels de synchronisation (TE1, TE2, TE3)

13. Dispositif de commande selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que

- le dispositif de synchronisation (TE) présente plusieurs dispositifs individuels de synchronisation (TE1, TE2, TE3) qui coopèrent avec un deuxième dispositif multiplex (MUX2), et
- à la sortie de synchronisation multiplexée du deuxième dispositif multiplex (MUX2) on sélectionne, au moyen d'un deuxième dispositif de sélection dans le temps (ZT2), la synchronisation de l'un des dispositifs individuels de synchronisation et on l'amène au comparateur (K).

14. Dispositif de commande selon la revendication 13, caractérisé en ce que

- le deuxième dispositif de sélection dans le temps (ZT2) présente un deuxième circuit de porte ET,
- une entrée du deuxième circuit de porte ET est raccordée à la sortie de synchronisation multiplexée du second dispositif multiplex (MUX2),
- on amène à une autre entrée du deuxième circuit de porte ET, un deuxième signal de sélection (AS2) pour une sélection dans le temps de la synchronisation et,
- la sortie du deuxième circuit de porte ET est raccordée à l'arrivée de la synchronisation sélectionnée sur le comparateur (K).

15. Dispositif de commande selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que

- le dispositif de synchronisation (TE) présente plusieurs dispositifs individuels de synchronisation (TE1, TE2, TE3),
- chaque dispositif individuel de synchronisation (TE1, TE2, TE3) est raccordé respectivement à une entrée d'un comparateur (K),
- la deuxième valeur de registre est amenée à une deuxième entrée de chaque comparateur (K), et
- le signal d'événement (ES) est fourni par le choix, obtenu au moyen d'un cinquième dispositif de sélection (AES), de l'un des comparateurs (K)

16. Dispositif de commande selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que

- le dispositif de synchronisation (TE) présente plusieurs dispositifs individuels de synchronisation (TE1, TE2, TE3) qui coopèrent avec un troisième dispositif multiplex (MUX3),
- une entrée du comparateur (K) est raccordée, de préférence au moyen d'un bus de données de synchronisation de multiplex (MTB) à la sortie de synchronisation multiplexée du troisième dispositif multiplex (MUX3),
- de préférence au moyen d'un bus d'adresses de synchronisation (TAB), on amène à un circuit de sélection d'adresses (AAS) les adresses des données de synchronisation des dispositifs individuels de synchronisation (TE1, TE2, TE3), et
- au moyen d'un sixième dispositif de sélection (AE6) on branche la sortie du comparateur (K) servant à délivrer le signal d'événement (ES).

17. Dispositif de commande selon la revendication 16, caractérisé en ce que

- le sixième dispositif de sélection (AE6) présente un troisième circuit de porte ET,
- une entrée du troisième circuit de porte ET est raccordée à la sortie du comparateur (K) et une autre entrée du troisième circuit de porte ET est raccordée au circuit de sélection d'adresses (AAS), et
- à la sortie du troisième circuit de porte ET, le signal d'événement (ES) est délivré.

18. Dispositif de commande selon la revendication 16 ou la revendication 17, caractérisé en ce que les données des dispositifs individuels de synchro-

nisation (TE1, TE2, TE3) ne sont délivrés aux bus de données de synchronisation multiplex (MTB) communs, que quand des données de l'un des dispositifs de synchronisation individuels (TE1, TE2, TE3) se sont modifiées, ou quand a lieu une demande. 5

- 19.** Dispositif de commande selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisé en ce que 10
les données du bus d'adresses de synchronisation (TAB) sont transmises dans le temps avant les données du dispositif individuel correspondant de synchronisation (TE1, TE2, TE3), par le bus de données de synchronisation de multiplex (MTB). 15

- 20.** Dispositif de commande selon l'une des revendications 13 à 19, caractérisé en ce que 20
l'adresse des données de synchronisation est transmise, de même que les données de synchronisation des dispositifs individuels de synchronisation (TE1, TE2, TE3), sur le bus de données de synchronisation de multiplex, les adresses étant transmises dans le temps avant les données de synchronisation et une mémoire étant prévue pour les adresses. 25

- 21.** Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, 30
caractérisé en ce que
la source de synchronisation (TQ) et/ou le dispositif de synchronisation (TE) présentent respectivement un dispositif pour extraire ou mixer de façon programmable des bits de données de synchronisation. 35

- 22.** Dispositif de commande selon l'une des revendications précédentes, 40
caractérisé en ce que
la source de synchronisation (TQ) et/ou le dispositif de synchronisation (TE) est constitué ou sont constitués sous la forme d'un capteur angulaire. 45

45

50

55

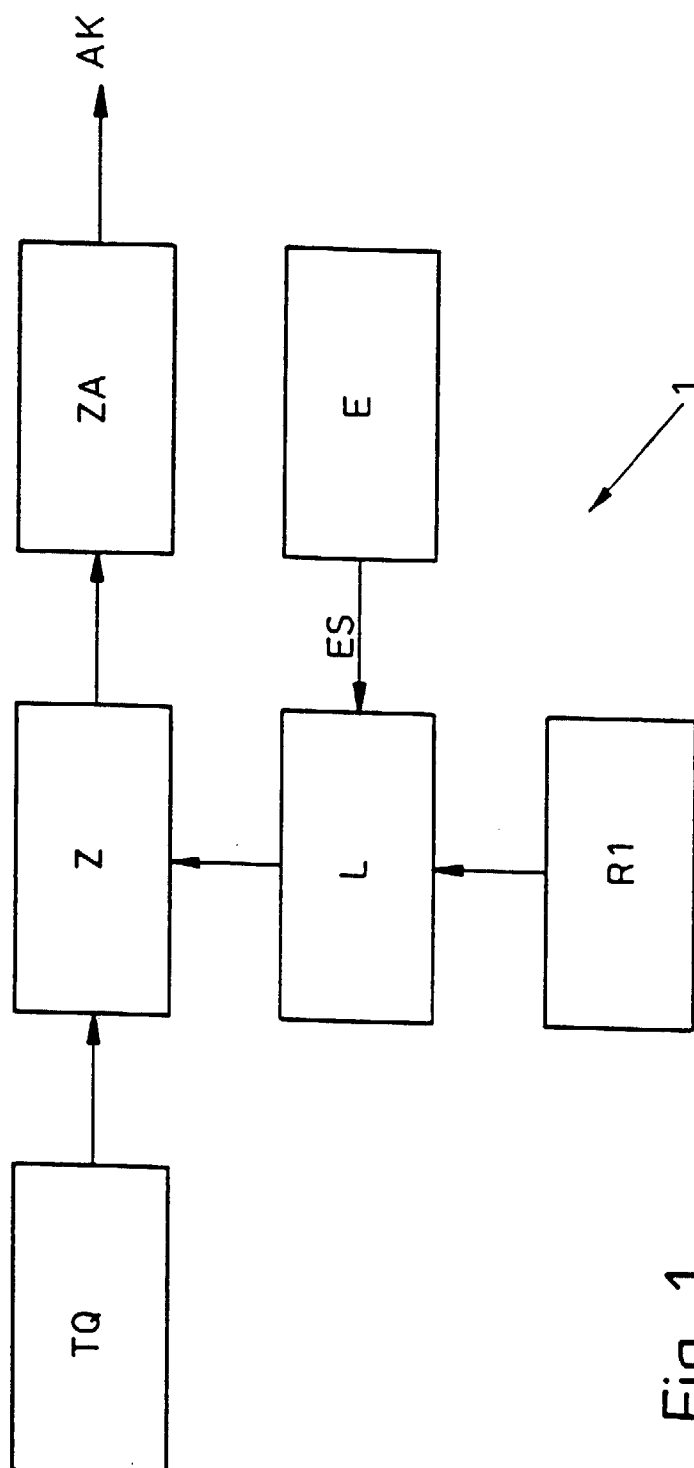


Fig. 1

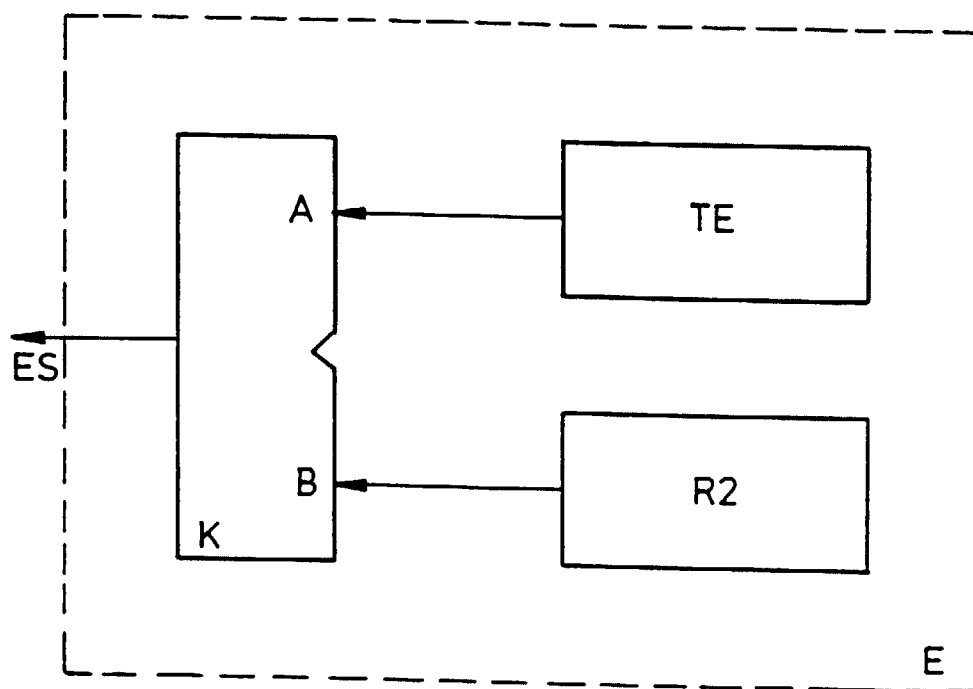


Fig. 2

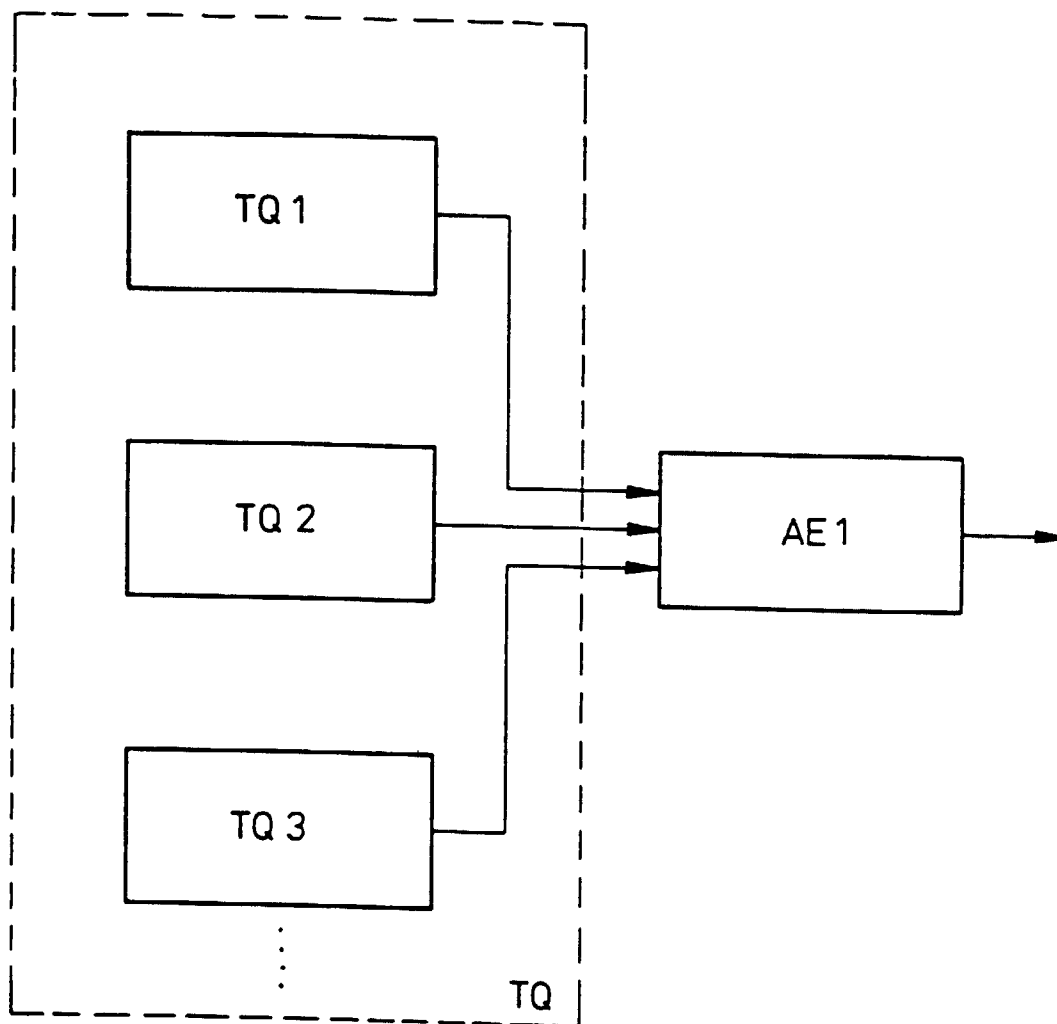


Fig. 3

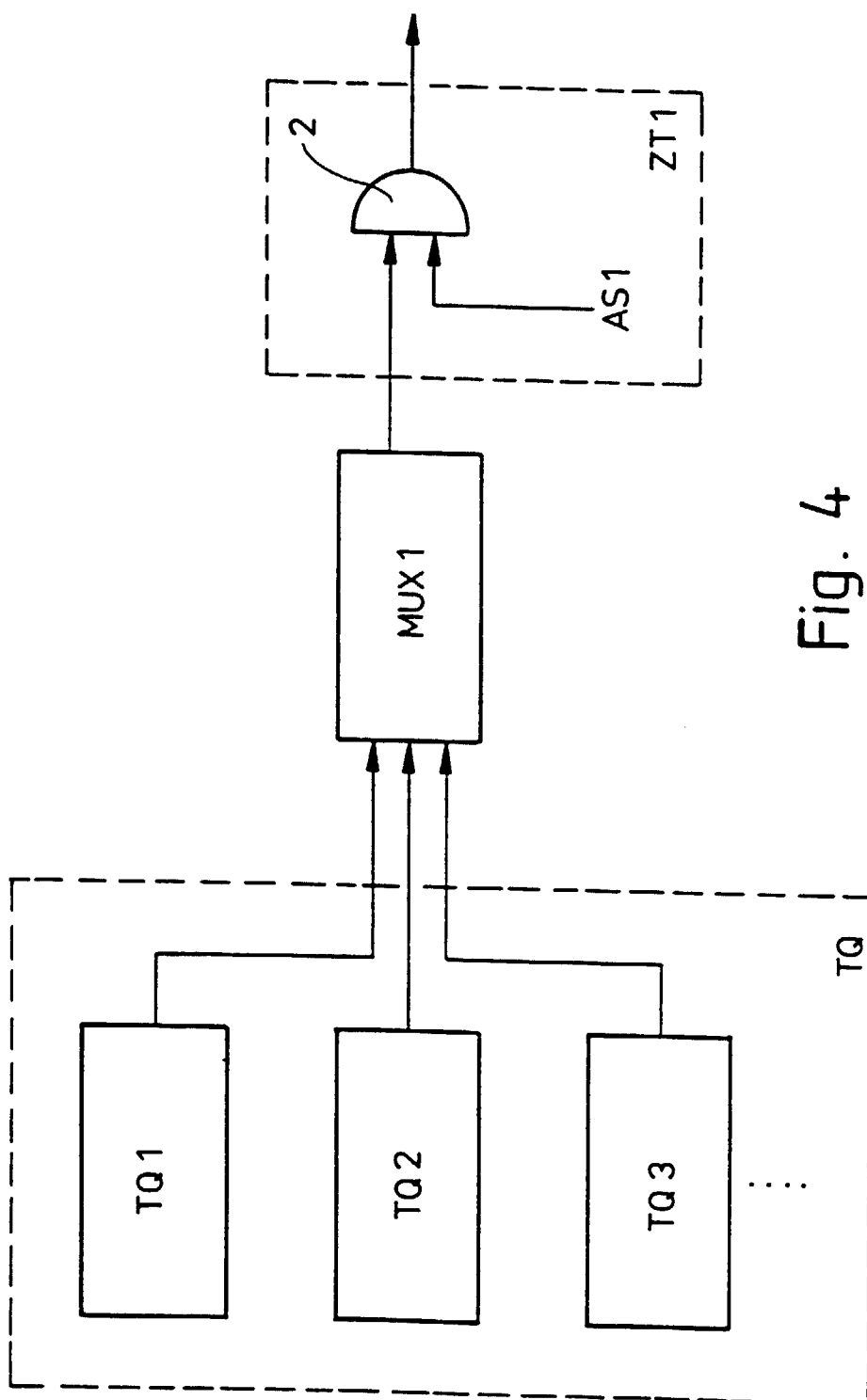


Fig. 4

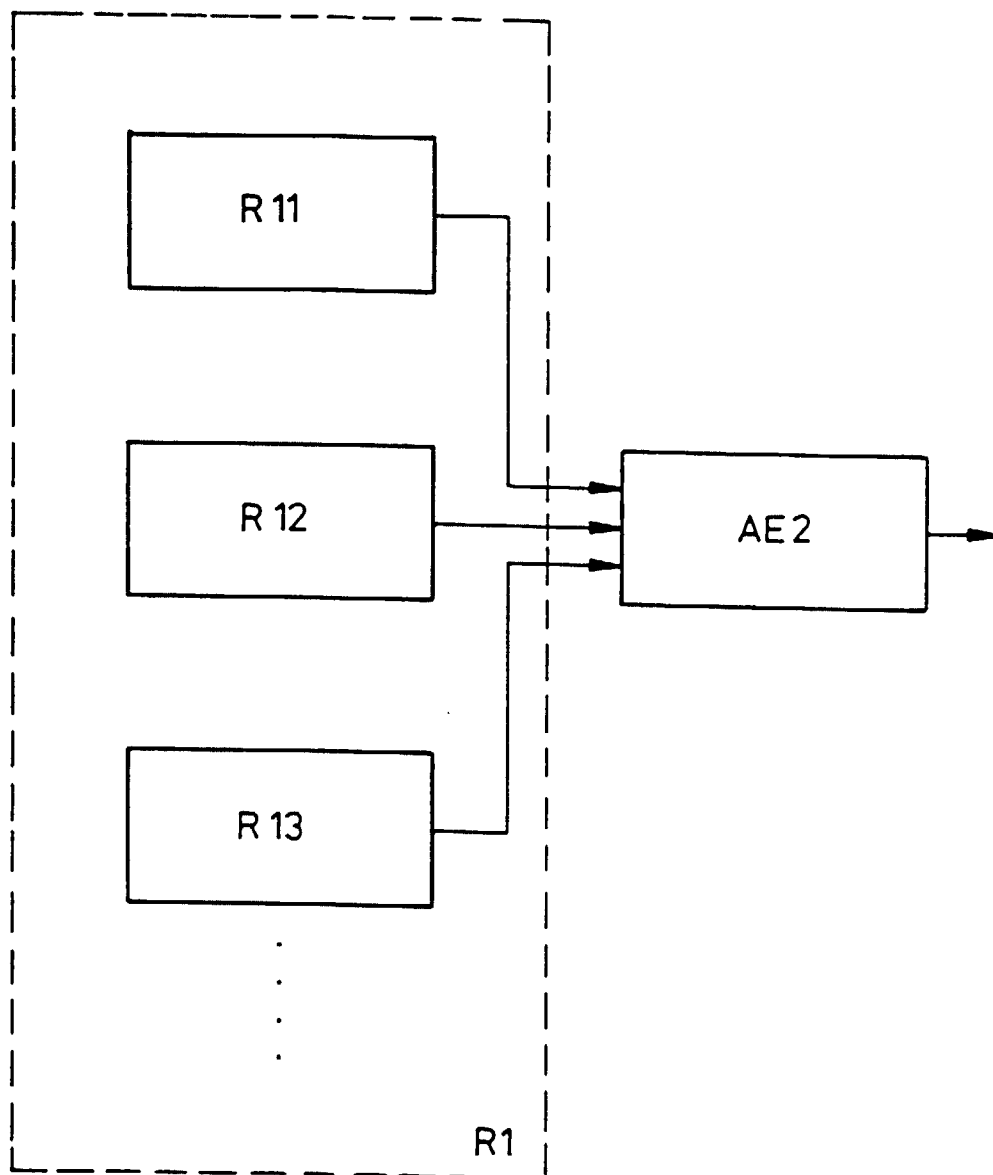


Fig. 5

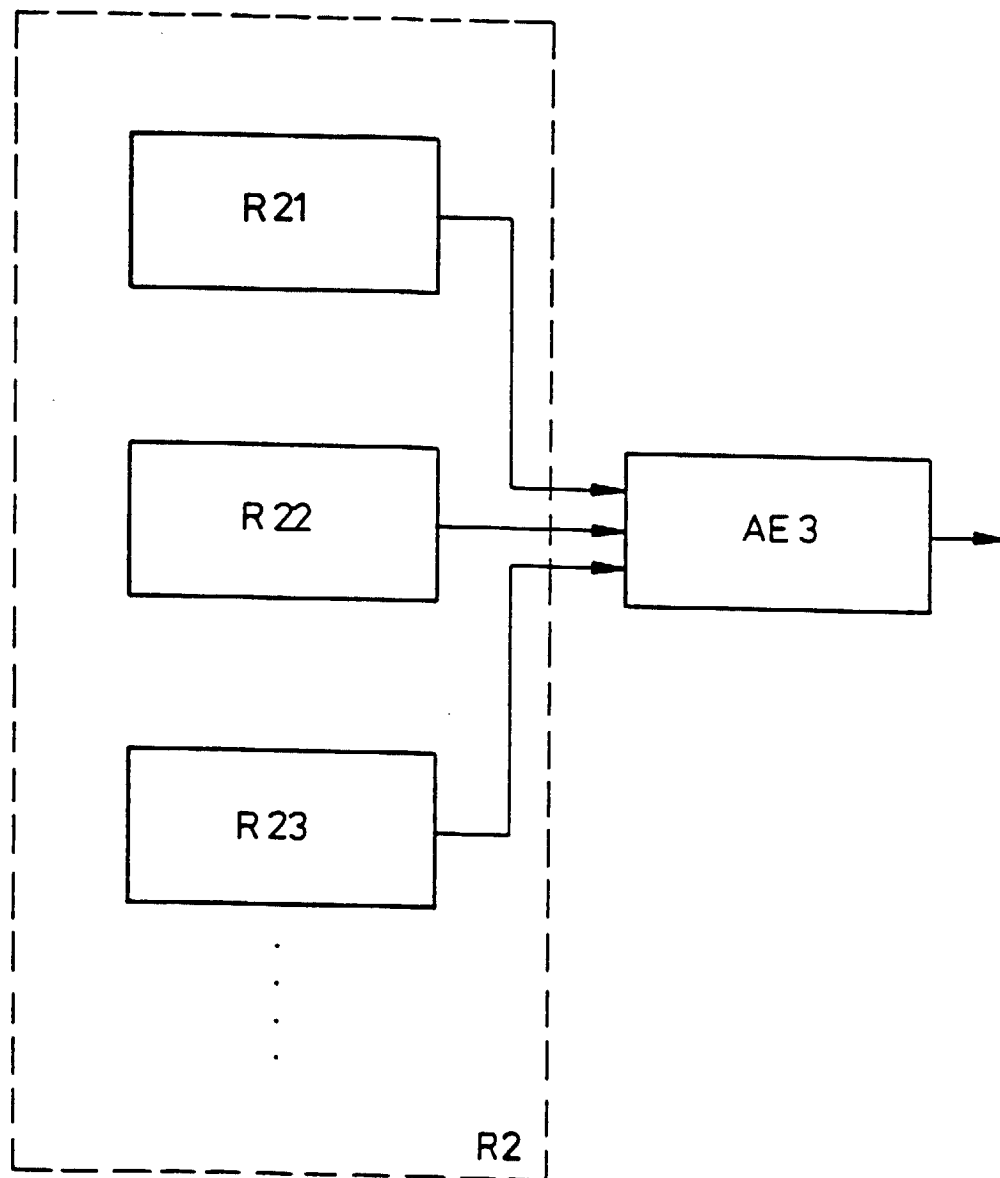


Fig. 6

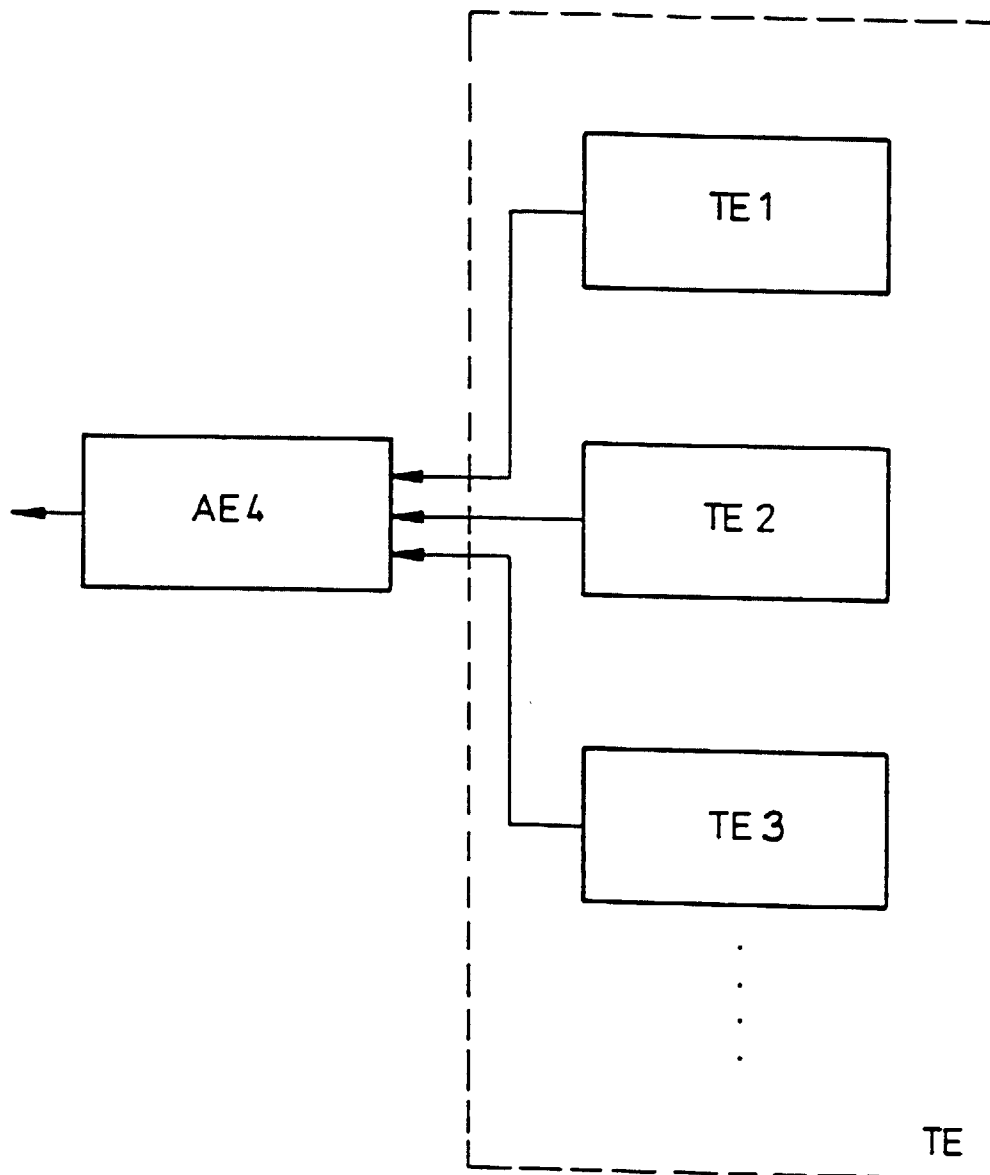


Fig. 7

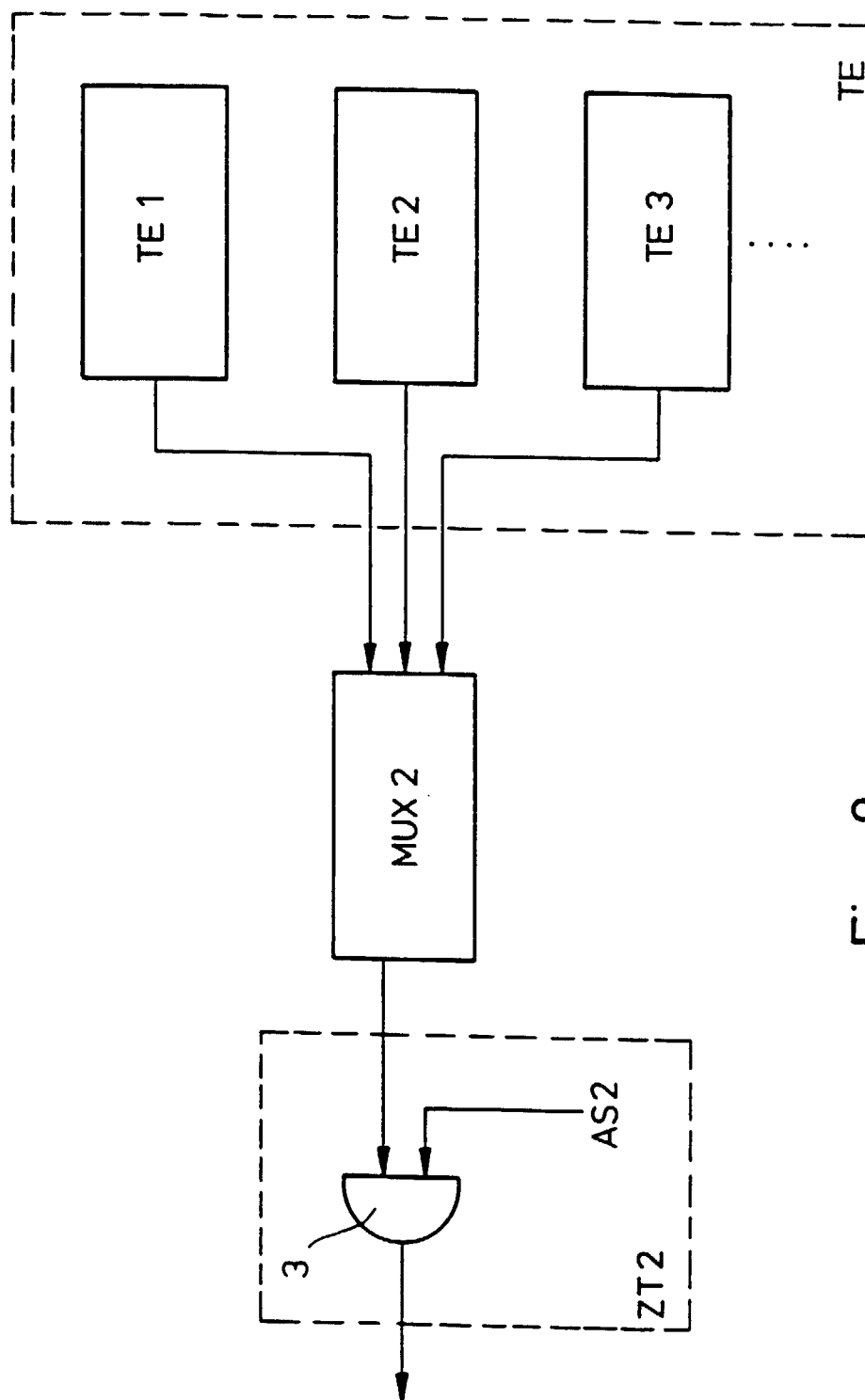


Fig. 8

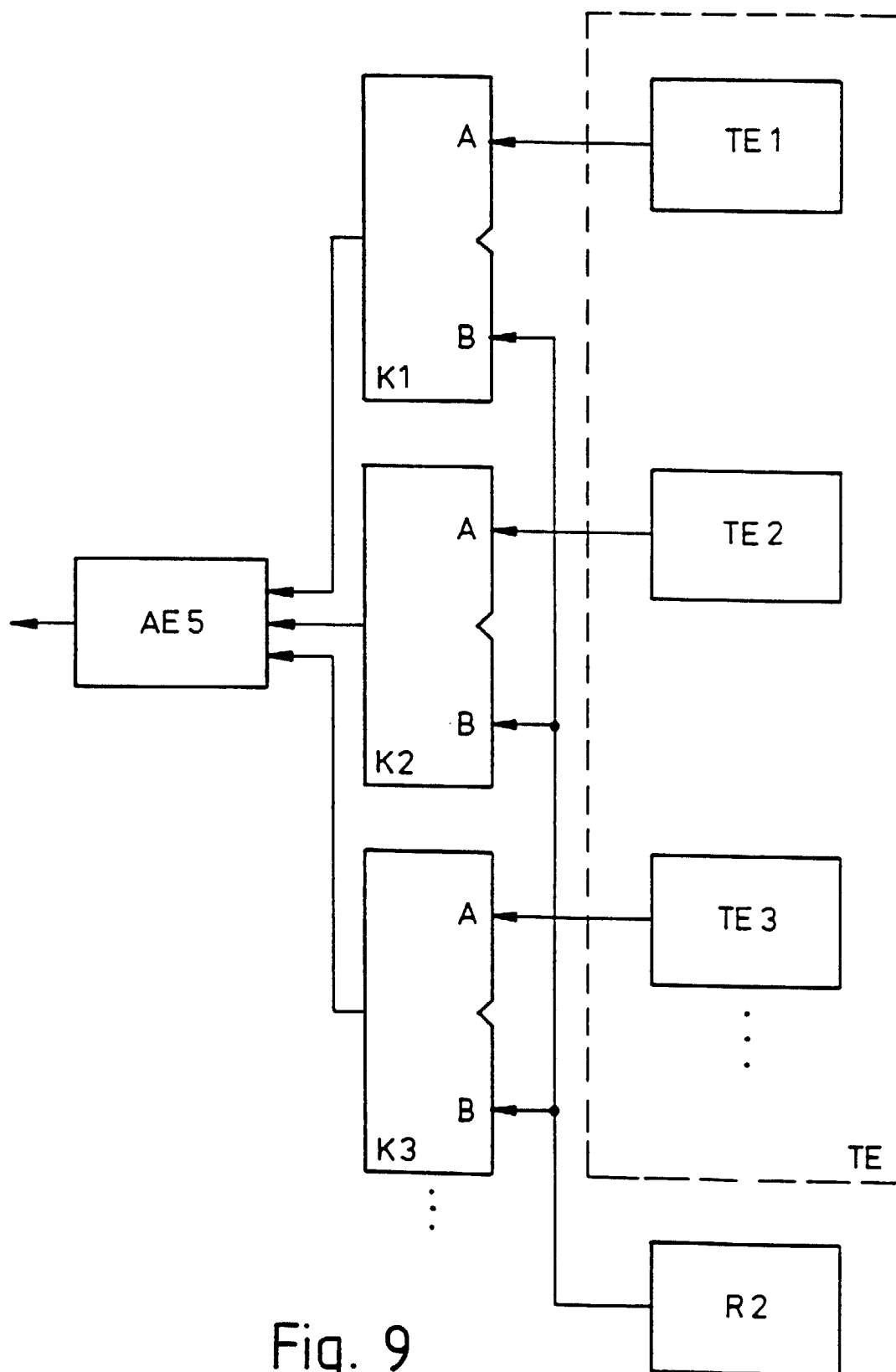


Fig. 9

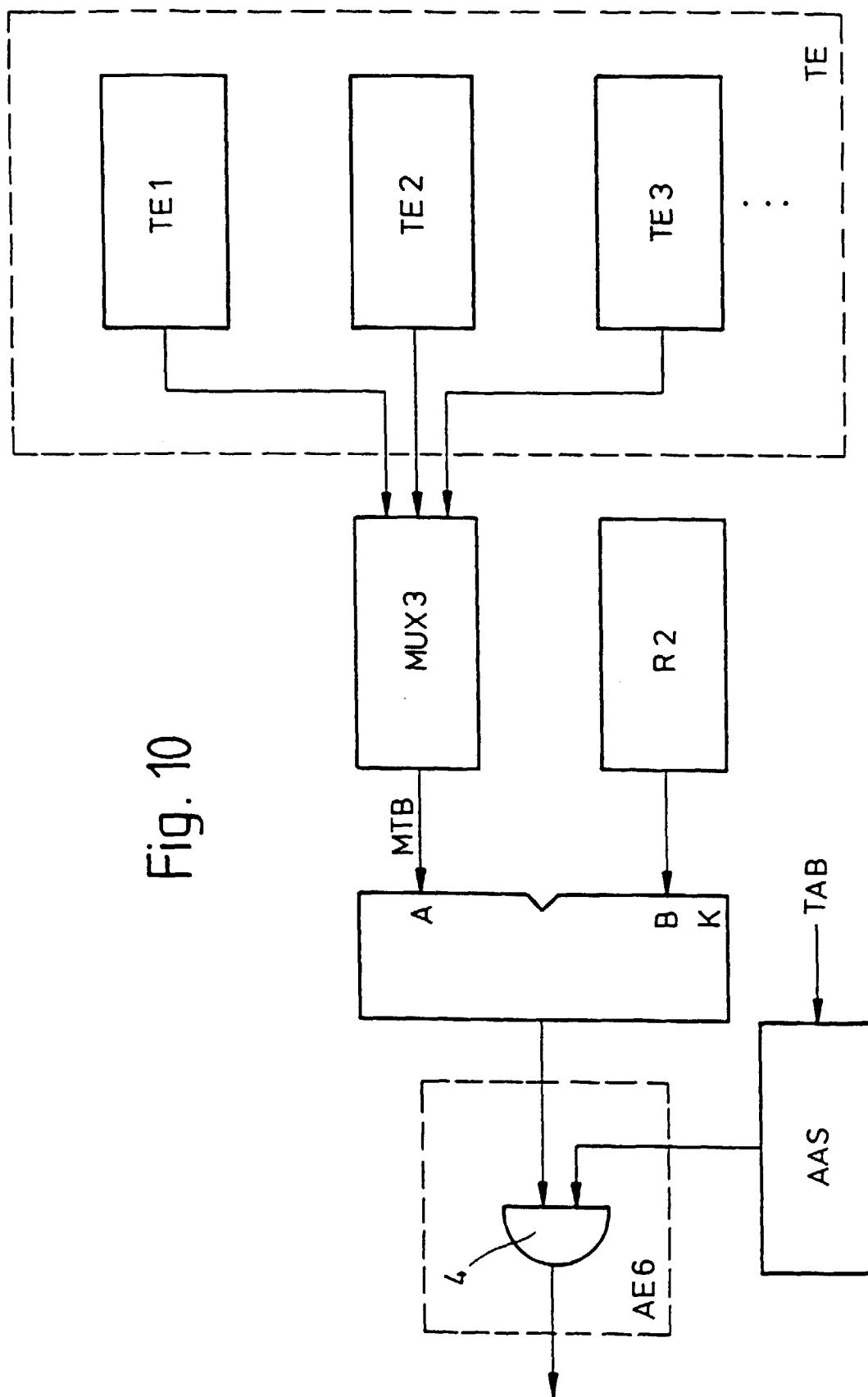


Fig. 10

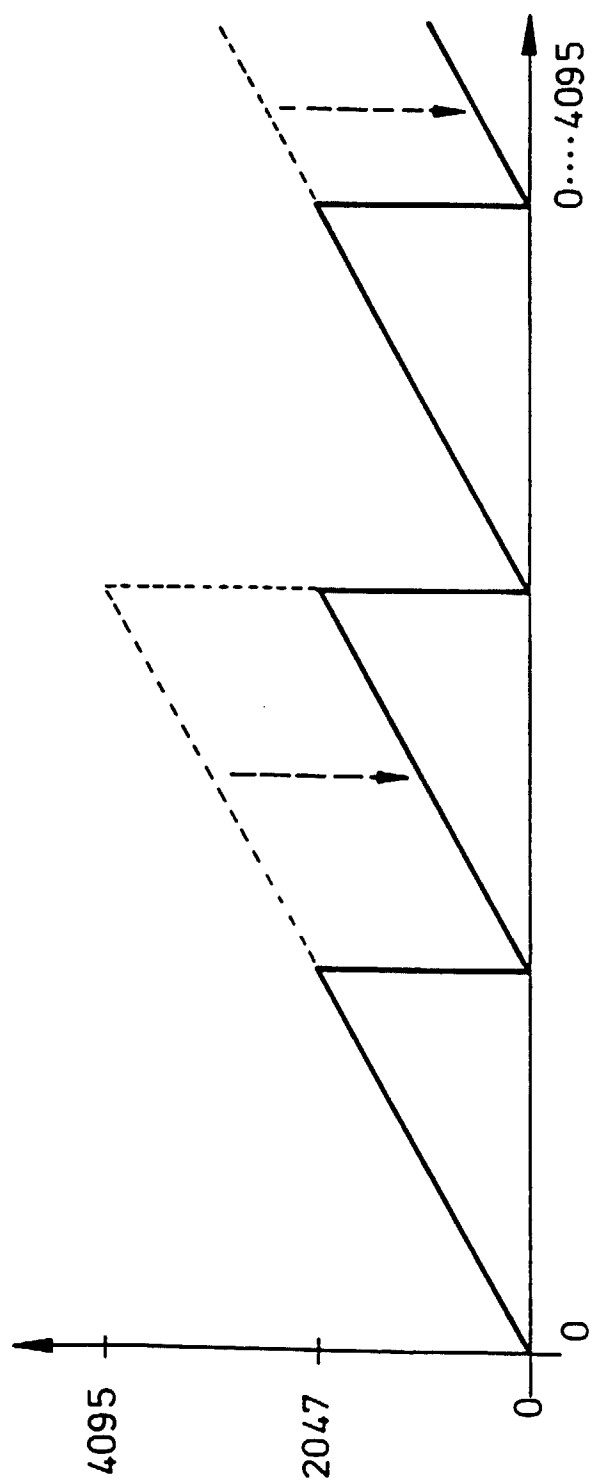


Fig. 11