



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.1997 Patentblatt 1997/17

(51) Int. Cl.⁶: F42C 17/04

(21) Anmeldenummer: 96110803.2

(22) Anmeldetag: 04.07.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

• Engler, Markus
8626 Hellberg (CH)

(30) Priorität: 28.09.1995 CH 2744/95

(74) Vertreter: Hotz, Klaus, Dipl.-El.-Ing./ETH
Patentanwalt
c/o OK pat AG
Hinterbergstrasse 36
Postfach 5254
6330 Cham (CH)

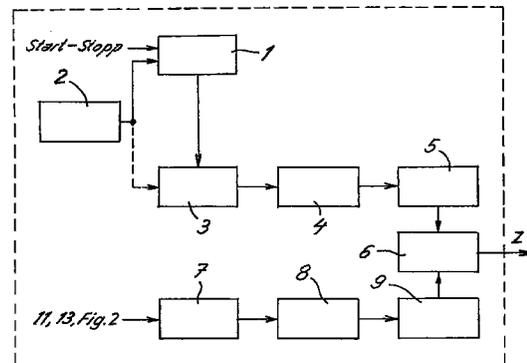
(71) Anmelder: Oerlikon-Contraves Pyrotec AG
8050 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
• Muenzel, Klaus
5313 Klingnau (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Programmieren von Zeitzündern von Geschossen**

(57) Bei diesem kostengünstigeren, weniger aufwendigen Verfahren wird die Zerlegungszeit aus einer vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit und einer Zieldistanz errechnet und vor dem Abschuss auf eine Empfangsspule übertragen. Die Empfangsspule ist über eine Komparatorschaltung (7) und einen Decoder (8) mit einem Schieberegister (9) verbunden, das ausgangsseitig an einem ersten Komparator (6) angeschlossen ist, so dass an dessen Eingängen die Zerlegungszeit ansteht. Ein mit einem Taktgenerator (2) und einem programmierbaren Zähler (3) verbundener erster Zähler (1) wird durch über die Empfangsspule zugeführte Start-Stoppimpulse einer Mündungsgeschwindigkeits-Messvorrichtung freigegeben bzw. gesperrt. Der programmierbare Zähler (3) bildet aus der Anzahl der während der Freigabe im ersten Zähler (1) summierten Taktimpulse und der Taktgeneratorfrequenz ein Taktsignal, dessen Frequenz zur Mündungsgeschwindigkeit ist und über einen Untersetzter (4) einem zweiten Zähler (5) zugeführt wird. Der zweite Zähler (5) ist ausgangsseitig mit dem ersten Komparator (6) verbunden, wobei bei Gleichheit des Zählerstandes des zweiten Zählers (5) und des Standes des Schieberegisters (9) am Ausgang des ersten Komparators (6) ein Zündsignal (Z) auftritt.

Fig.1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Programmieren von Zeitzündern von Geschossen, wobei eine den Zündzeitpunkt bestimmende Zerlegungszeit eines Geschosses errechnet und in Form eines Mehr-Bit-Programmiewortes von einer Sendespule auf eine im Geschoss vorgesehene Empfangsspule übertragen wird.

Mit der europäischen Patentanmeldung **0 300 255** ist eine Vorrichtung bekannt geworden, die eine an der Mündung eines Geschützrohres angeordnete Messvorrichtung für die Geschossgeschwindigkeit aufweist. Die Messvorrichtung besteht aus zwei in einem bestimmten Abstand voneinander angeordneten Ringspulen. Beim Durchgang eines Geschosses durch die beiden Ringspulen wird aufgrund der dabei auftretenden Änderung des magnetischen Flusses kurz hintereinander in jeder Ringspule ein Impuls erzeugt. Die Impulse werden einer Auswerteelektronik zugeführt, in welcher aus dem zeitlichen Abstand der Impulse und dem Abstand zwischen den Ringspulen die Geschossgeschwindigkeit errechnet wird. In Bewegungsrichtung des Geschosses ist hinter der Messvorrichtung für die Geschwindigkeit eine Sendespule angeordnet, die mit einer im Geschoss vorgesehenen Empfangsspule zusammenwirkt. Die Empfangsspule ist über ein Hochpassfilter mit einem Zähler verbunden, der ausgangsseitig mit einem Zeitzünder in Verbindung steht. Aus der errechneten Geschossgeschwindigkeit und einem anderweitig ermittelten Abstand zu einem Zielobjekt wird ein Zeitwert gebildet, der unmittelbar nach dem Durchfliegen der Messvorrichtung induktiv auf das Geschoss übertragen wird. Mit dem Zeitwert wird der Zeitzünder eingestellt, so dass das Geschoss im Bereiche des Zielobjektes zerlegt werden kann. Der Zeitwert wird in digitaler Form von der Sendespule auf die Empfangsspule übertragen, wobei wegen der erforderlichen Genauigkeit mindestens ein 12bit-Programmiewort benötigt wird. Da bei dieser Vorrichtung das Geschoss mit hoher Geschwindigkeit (z.B. ca. 1200 Meter pro Sekunde) durch die Sendespule fliegt und der Spulenlänge Grenzen gesetzt sind, muss das 12bit-Programmiewort zum richtigen Zeitpunkt und mit relativ hoher Frequenz ausgesendet werden. Die hohe Frequenz wird dadurch erreicht, dass die Impulse des 12bit-Programmiewortes Doppelimpulse sind, wodurch die Totzeit zwischen den einzelnen Signalen wesentlich verkürzt werden kann.

Um den hohen Anforderungen bei vorstehend beschriebener Vorrichtung gerecht zu werden, sind für deren Realisation ein schneller Rechner und weitere umfangreiche Hardware erforderlich, wodurch sich relativ hohe Systemkosten ergeben. Die Elektronik im Geschoss ist mit einem Stossgenerator für die Energieerzeugung während der Geschossbeschleunigung und einem relativ teuren Präzisionsoszillator ausgestattet, was die Kosten weiter erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten

Art vorzuschlagen, die für Anwendungen mit geringeren Anforderungen geeignet und kostengünstiger sind.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen **1** und **8** angegebene Erfindung gelöst. Hierbei wird die Zerlegungszeit aus einer vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit des Geschosses und einer Distanz zu einem Zielobjekt errechnet und vor dem Abschuss auf die Empfangsspule übertragen. Die Empfangsspule ist an einer Komparatorschaltung angeschlossen, die über einen Decoder mit einem Schieberegister verbunden ist. Das Schieberegister steht ausgangsseitig mit einem ersten Komparator in Verbindung, so dass an dessen Eingängen die von der Empfangsspule empfangene Zerlegungszeit in Form eines Mehr-Bit-Programmiewortes ansteht. Ein mit einem Taktgenerator und einem programmierbaren Zähler verbundener erster Zähler wird durch über die Empfangsspule zugeführte Start-Stoppimpulse einer Messvorrichtung der Mündungsgeschwindigkeit freigegeben bzw. gesperrt. Der programmierbare Zähler bildet aus der Anzahl der während der Freigabe gespeicherten Taktimpulse des ersten Zählers und der Taktgeneratorfrequenz ein Taktsignal, dessen Frequenz proportional zur Mündungsgeschwindigkeit (v_0) ist und über einen und über einen Untersetzer einem zweiten Zähler zugeführt wird. Der zweite Zähler ist ausgangsseitig mit dem ersten Komparator verbunden, wobei bei Gleichheit des Zählerstandes des zweiten Zählers und des der Zerlegungszeit entsprechenden Standes des Schieberegisters am Ausgang des ersten Komparators ein Zündsignal auftritt.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass durch die vorgeschlagene Berechnung der Zerlegungszeit mittels einer vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit und die Übertragung der Zerlegungszeit auf das Geschoss vor dessen Abschuss eine einfachere und kostengünstigere Vorrichtung realisiert werden kann, die für Waffen mit kleineren Geschossgeschwindigkeiten besser geeignet ist. Im Gegensatz zum vorstehend genannten Stand der Technik wird keine externe Mündungsgeschwindigkeits-Messanlage und kein teurer Prozessor zur Korrektur der programmierten Zerlegungszeit benötigt, sowie die Störung der Programmierung durch die Signale der Messspulen für die Mündungsgeschwindigkeits-Berechnung vermieden. Anstelle eines Präzisionsoszillators, der exakt auf eine bestimmte Frequenz abgeglichen werden muss, verwendet die erfindungsgemässe Vorrichtung einen Taktgenerator mit guter Kurzzeitstabilität, der nicht abgeglichen werden muss. Der bei der Vorrichtung gemäss Stand der Technik verwendete Stossgenerator entfällt, da die Energie für die Stromversorgung des Zeitzünders induktiv übertragen wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen :

Fig.1 ein Blockschaltschema der erfindungsgemässen Vorrichtung,

- Fig.2** ein Schaltschema eines Teiles der Vorrichtung,
- Fig.3** einen programmierbaren Zähler der Vorrichtung,
- Fig.4** eine Korrekturschaltung der Vorrichtung,
- Fig.5a** ein Diagramm des Verlaufes einer Ladenspannung für Kondensatoren und einer Versorgungsspannung,
- b** ein Diagramm der Lage eines Programmierfensters,
- c** ein Diagramm der Lage eines Zündsignals für eine Treibladung,
- Fig.6a** ein Diagramm des Spannungsverlaufes von Start-Stoppimpulsen an einer Empfangsspule,
- b** ein Diagramm der Ausgangssignale eines Komparators bei Auftreten der Start-Stoppimpulse,
- c** ein Diagramm der invertierten Ausgangssignale gemäss **Fig.6b**,
- d** ein Diagramm der Zeitdauer der Messung einer Mündungsgeschwindigkeit,
- Fig.7** ein erstes Flussdiagramm einer Ablaufsteuerung,
- Fig.8** ein zweites Flussdiagramm der Ablaufsteuerung der Vorrichtung, und
- Fig.9** ein Blockschaltchema einer zweiten Ausführung der Vorrichtung.

In der **Fig.1** ist mit **1** ein erster Zähler bezeichnet, der mit einem Taktgenerator **2** und einem anhand der **Fig.3** näher beschriebenen programmierbaren Zähler **3** verbunden ist. Der erste Zähler **1** kann durch Start-Stoppimpulse der Spulen einer beispielsweise mit der **EP-A-0 300 255** bekannt gewordenen Messvorrichtung für die Mündungsgeschwindigkeit freigegeben bzw. gesperrt werden. Der programmierbare Zähler **3** ist eingangsseitig mit dem Taktgenerator **2** und ausgangssseitig über einen Untersetzer **4** am Eingang eines zweiten Zählers **5** angeschlossen, der ausgangssseitig mit einem ersten Komparator **6** in Verbindung steht. Eine Komparatorschaltung **7**, welcher eingangsseitig ein eine Zerlegungszeit **T** darstellendes 12bit-Programmwort zugeführt wird, ist ausgangssseitig an einem Decoder **8** angeschlossen, dessen Ausgang mit einem Schieberegister **9** in Verbindung steht. Das Schieberegister **9** ist mit dem ersten Komparator **6** verbunden, an dessen

Ausgang bei Gleichheit des Standes des zweiten Zählers **5** und des 12bit-Programmwortes im Schieberegister **9** ein durch einen Pfeil **Z** symbolisiertes Zündungssignal erscheint.

5 Gemäss **Fig.2** ist eine Empfangsspule **11** vorgesehen, die mit einer in einem Laderaum eines Geschützrohres angeordneten Sendespule **12** zusammenwirkt. Der Empfangsspule **11** ist ein Hochpassfilter **13** nachgeschaltet, das beispielsweise aus vier einzelnen Hochpässen besteht. Über das Hochpassfilter **13** ist die Empfangsspule **11** mit der Komparatorschaltung **7** (**Fig.1**) verbunden. Die Komparatorschaltung **7** besteht aus zwei Komparatoren **V1**, **V2**, deren Eingänge über einen aus vier Widerständen **R1**, **R2**, **R3**, **R4** bestehenden Spannungsteiler am Hochpassfilter **13** angeschlossen sind. Mittels des Spannungsteilers kann die in der Empfangsspule **11** induzierte Eingangsspannung der Komparatoren **V1**, **V2** bei Auftreten eines Steuersignals **b1** (**Fig. 7**) auf einen bestimmten Pegel eingestellt werden. Die Ausgänge der Komparatoren **V1**, **V2** sind an Eingängen von je zwei Eingänge aufweisende UND-Gatter **14**, **15** angeschlossen, deren anderen Eingängen ein Steuersignal **b3** für die Freigabe der Komparatorausgänge zugeführt werden kann und deren Ausgänge mit Eingängen des Decoders **8** verbunden sind. Ein weiterer Komparator **V3** ist eingangsseitig über den Widerstand **R2** des Spannungsteilers an der Empfangsspule **11** angeschlossen. Der Ausgang des weiteren Komparators **V3** ist über einen Inverter **16** und ein weiteres zwei Eingänge aufweisendes UND-Gatter **17** mit dem Taktanschluss eines D-Flip-Flops **18** verbunden, dessen Dateneingang **D1** mit dessen komplementären Ausgang **Q1'** in Verbindung steht. Mittels eines dem zweiten Eingang des weiteren UND-Gatters **17** zugeführten Steuersignales **a2** kann der Taktanschluss des D-Flip-Flops **18** freigegeben werden. An den Ausgängen **Q1**, **Q1'** des D-Flip-Flops **18** treten von den Start-Stoppsignalen der Messvorrichtung für die Mündungsgeschwindigkeit abgeleitete Signale auf, mittels welchen der erste Zähler **1** freigegeben bzw. gesperrt werden kann (Steuersignal **a3**, **Fig.3**). An einem Taktausgang **CP** des Decoders **8** ist ein Kontrollzähler **26** angeschlossen, der die Anzahl der Bits des in das Schieberegister **9** zu übertragenden Programmwortes überprüft. Die Ausgänge des Kontrollzählers **26** sind mit Eingängen eines UND-Gatters **27** verbunden, an dessen Ausgang ein die vollständige Übertragung des Programmwortes anzeigendes Steuersignal **c5** auftritt. Mit **28** und **29** sind die Spulen der vorstehend erwähnten, an der Mündung eines Geschützrohres angeordneten Messvorrichtung für die Mündungsgeschwindigkeit, bezeichnet, die beim Abschuss eines Geschosses mit der Empfangsspule **11** zusammenwirken.

55 An einer weiteren Empfangsspule **19**, die mit einer innerhalb des Laderaumes des Geschützrohres angeordneten weiteren Sendespule **20** zusammenwirkt sind drei, mit je einem Gleichrichter **21** in Serie geschaltete Kondensatoren **22** angeschlossen. Die Kondensatoren

22 dienen der Stromversorgung der Elektronik und liefern die für die Zündung erforderliche Energie, zu welchem Zweck sie vor dem Abschuss durch kurzzeitiges Anlegen einer Wechselfspannung von z.B. 20 kHz an die weitere Sendespule 20 aufgeladen werden. Mit 23, 24, 25 sind drei Schalter, beispielsweise in Form von Mosfets, bezeichnet, die über eine nicht dargestellte Stabilisatorschaltung mit dem einen, der Stromversorgung dienenden Kondensator 22 verbunden sind. Mittels der über die Gate-Anschlüsse der Schalter 22, 23, 24 zugeführten Steuersignale b1, b2, b6 können der Spannungsteiler bzw. die drei Komparatoren V1, V2, V3 an Spannung geschaltet werden.

Nach Fig.3 besteht der programmierbare Zähler 3 aus einem dritten Zähler 30 und einem zweiten Komparator 31. Die Ausgänge des dritten Zählers 30 sind mit Eingängen des zweiten Komparators 31 verbunden, welcher weitere Eingänge aufweist, die über je eine Gatteranordnung 32 mit Ausgängen des ersten Zählers 1 in Verbindung stehen. Die Gatteranordnung 32 besteht aus drei je zwei Eingänge aufweisenden NAND-Gattern 33, 34, 35, wobei die Ausgänge der ersten beiden NAND-Gatter 33, 34 mit den Eingängen des dritten NAND-Gatters 35 verbunden sind, dessen Ausgang mit dem betreffenden Eingang des zweiten Komparators 31 in Verbindung steht. Den einen Eingängen der ersten NAND-Gatter 33 werden einen Zählerstand A bildende vorbestimmte Pegel L bzw. O zugeführt, während den anderen Eingängen ein von einer nachstehend anhand der Fig.4 näher beschriebenen Korrekturschaltung erzeugtes Steuersignal a7 zugeführt wird. Die einen Eingänge des zweiten NAND-Gatters 34 sind mit den betreffenden Ausgängen des ersten Zählers 1 verbunden, während den anderen Eingängen ein zum Steuersignal a7 komplementäres Steuersignal a7' zugeführt wird. Die Takteingänge CP der Zähler 1 und 30 sind an Ausgängen von je zwei Eingänge aufweisenden UND-Gattern 36, 37 angeschlossen, deren eine Eingänge mit dem Taktgenerator 2 (Fig.1) verbunden sind. Den anderen Eingängen werden Steuersignale a3 bzw. a6 zugeführt, so dass die Zähler 1, 30 freigegeben oder gesperrt werden können. Der Ausgang des zweiten Komparators 31 steht mit dem Untersetzer 4 (Fig.1) und über ein weiteres zwei Eingänge aufweisendes UND-Gatter 38 mit dem Reset-Anschluss[®] des dritten Zählers 30 in Verbindung. Dem anderen Eingang des weiteren UND-Gatters 38 kann zwecks Zurücksetzung des dritten Zählers 30 ein Steuersignal a1 zugeführt werden. Der Übertragsanschluss des ersten Zählers 1 ist mit dem Taktanschluss eines JK-Flip-Flops 39 verbunden, an dessen Ausgang Q' ein Entladesignal für die Kondensatoren 22 auftreten kann.

In der Fig.4 sind mit 40 und 41 ein dritter und vierter Komparator bezeichnet, an deren Eingängen der Zählerstand B des ersten Zählers 1 ansteht. Der dritte Komparator 40 ist über weitere Eingänge mit den Ausgängen eines ersten Speichergliedes 42 verbunden, in welchem ein unterer Grenzwert C gespeichert ist. Der vierte Komparator 41 ist über weitere Eingänge

an den Ausgängen eines zweiten Speichergliedes 43 angeschlossen, in welchem ein oberer Grenzwert D gespeichert ist. Die Ausgänge der Komparatoren 40, 41 sind mit den Eingängen eines ODER-Gatters 44 verbunden, dessen Ausgang über ein zwei Eingänge aufweisendes NAND-Gatter 45 mit dem Set-Eingang eines RS-Flip-Flops 46 in Verbindung steht. Dem zweiten Eingang des NAND-Gatters 45 kann ein Steuersignal a4 zugeführt werden. Der Ausgang des RS-Flip-Flops 46, an dem das Steuersignal a7 auftreten kann, steht wie nicht weiter dargestellt mit den Gatteranordnungen 32 (Fig.3) in Verbindung.

Gemäss den Fig.5a, 5b und 5d sind die horizontalen Achsen der Zeit t und die senkrechten Achsen der Spannung UC an den Kondensatoren 22 bzw. der Versorgungsspannung UDD der elektronischen Bauteile der Vorrichtung zugeordnet. Mit PF ist ein Programmierfenster, mit PW das im Programmierfenster PF auftretende 12 bit-Programmwort und mit b7 ein Steuersignal zum Zünden einer Treibladung bezeichnet.

In den Fig.6a, 6b, 6c und 6d sind die horizontalen Achsen der Zeit t und die vertikalen Achsen der Versorgungsspannung UDD zugeordnet. Mit Us ist die Schwellspannung des Komparators V3, mit UDD/2 die halbe Versorgungsspannung und mit TS das am Taktanschluss des D-Flip-Flops 18 anliegende Taktsignal bezeichnet. MZ ist das am Ausgang Q1 des D-Flip-Flops 18 zwischen den Start-Stoppimpulsen erscheinende Signal, das die Zeitdauer der Messung der Mündungsgeschwindigkeit darstellt. O und L bedeuten wie üblich logische Pegel.

In der Fig.9 ist im Gegensatz zu Fig.1 der erste Zähler 1 anstatt mit dem programmierbaren Zähler 3 mit dem ersten Komparator 6 verbunden und das Schieberegister 9 ausgangsseitig anstatt am ersten Komparator 6 am programmierbaren Zähler 3 angeschlossen. Wie nicht weiter dargestellt stehen die Ausgänge des ersten Zählers 1 über die Gatteranordnungen 32 (Fig.3) mit Eingängen des ersten Komparators 6 in Verbindung, so dass diesem entweder der Zählerstand B des ersten Zählers 1 oder der vorbestimmte Zählerstand A (Fig.3) zugeführt werden kann. Die Ausgänge des Schieberegisters 9 sind mit den weiteren Eingängen des zweiten Komparators 31 (Fig.3) des programmierbaren Zählers 3 verbunden, der ähnlich wie nachstehend für die Fig.1 beschrieben, mittels Division der Taktgeneratorfrequenz durch den Inhalt des Schieberegisters 9 ein Taktsignal für den zweiten Zähler 5 bildet. Bei Gleichheit der Zählerstände A bzw. B des ersten Zählers 1 und des Zählerstandes des zweiten Zählers 5 erzeugt der erste Komparator 6 das Zündsignal Z.

Ferner ist zu beachten, dass für die Schaltung gemäss Fig.9 ist im Gegensatz zu Fig.1 die Ausgangsfrequenz f₀' des programmierbaren Zählers 3 proportional zur Oszillatorfrequenz f₀ ist.

Die vorstehend beschriebene Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Vor dem Abschuss des Geschosses wird die Zielfi-

stanz s gemessen und die Zerlegungszeit T (Geschossflugzeit) ausgehend von einer vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit v_0 von beispielsweise 300 Meter pro Sekunde ermittelt. Danach werden durch kurzzeitiges Anlegen der Wechselspannung von ca. 20 kHz an die weitere Sendespule 20 die Kondensatoren 22 über die Gleichrichter 21 aufgeladen (Fig.2), wobei das Hochpassfilter 13 das Aufladesignal so stark dämpft, dass die mit der Empfangsspule 11 verbundenen Komparatoren V1, V2 nicht ansprechen können. Bei einer Spannung U_C von ca. 18 bis 20 Volt wird die Stabilisatorschaltung eingeschaltet und der Taktgenerator 2 und eine Ablaufsteuerung, deren wesentlichste Schritte aus den Flussdiagrammen gemäss Fig.7 und 8 ersichtlich sind, beginnt zu arbeiten (Zeitpunkt I, Fig.5a). Ungefähr zum gleichen Zeitpunkt wird der Spannungsteiler R1 bis R4 durch das Steuersignal b1 auf die halbe Speisespannung angehoben und die beiden Komparatoren V1 und V2 durch das Steuersignal b2 eingeschaltet (Fig.2). Unmittelbar danach werden durch das Steuersignal b3 die Eingänge des Decoders 8 freigegeben und das Programmierfenster PF gebildet (Fig.2, 5b).

Danach wird die Zerlegungszeit T in Form eines 12bit-Programmiewortes bitseriell von der Sendespule 12 auf die Empfangsspule 11 übertragen und über die Komparatorschaltung 7 und den Decoder 8 dem Schieberegister 9 zugeführt. Hierbei summiert der Kontrollzähler 26 die für die vollständige Übertragung erforderlichen zwölf Taktimpulse des Decoders 8 bzw. des Schieberegisters 9, wobei am Ausgang des UND-Gatters 27 das Steuersignal c5 auftritt, durch welches ein Steuersignal b5 für die Sperrung der Eingänge des Decoders 8 erzeugt wird (Zeitpunkt II, Fig.5b, Fig.2). Danach wird ein Steuersignal b6 erzeugt und die Stromversorgung der Komparatoren V1, V2 abgeschaltet. Zählt der Kontrollzähler 26 weniger oder mehr als zwölf Taktimpulse, so läuft ein im Zeitpunkt I (Fig.5b) gestarteter, nicht dargestellter Asynchronzähler bis zum Übertrag weiter und das Programmierfenster PF wird durch das Steuersignal b3 bis zum Übertrag (Zeitpunkt III, Fig.5b) offengehalten, wobei die Offenhaltezeit beispielsweise 128 Millisekunden betragen möge. Mit dieser relativ grossen Zeit wird erreicht, dass der Übertragungszeitpunkt des zeitlich wesentlich kürzeren 12bit-Programmiewortes PW in weiten Grenzen schwanken kann. Wird während der 128 Millisekunden kein oder nur ein unvollständiges Programmierwort übertragen, so werden durch das Übertragungssignal des Asynchronzählers die Kondensatoren 22 entladen, so dass die Granate gefahrlos aus dem Geschützrohr entfernt werden kann.

Nach der Sperrung der Eingänge des Decoders 8 und dem Abschalten der Komparatoren V1, V2 durch die Steuersignale b5 bzw. b6 wird das Steuersignal b7 erzeugt (Fig.5c), mittels welchem die Treibladung des Geschosses gezündet und dieses abgeschossen wird. Unmittelbar danach wird durch das Steuersignal a2 die Sperrung des Ausgangs des Komparators V3 bzw. des

Taktanschlusses des D-Flip-Flops 18 aufgehoben (Fig.2). Beim Durchfliegen der Messvorrichtung für die Mündungsgeschwindigkeit werden kurz hintereinander ein Start- und ein Stoppimpuls erzeugt, die von den Spulen 28, 29 auf die Empfangsspule 11 übertragen und dem vorher mit dem Steuersignal b6 eingeschalteten weiteren Komparator V3 zugeführt werden. Der Komparator V3 erzeugt aus den Start-

Stoppimpulsen beim Über- bzw. Unterschreiten der Schwellspannung U_s Rechteckimpulse, die vom Inverter 17 zum Taktsignal TS für das D-Flip-Flop 18 invertiert werden (Fig.6a, 6b, 6c, 2). Der am Anfang vorgegebene Pegel O am Ausgang Q1 des D-Flip-Flops 18 geht bei positiver Flanke des Taktsignals TS auf L (Fig.6d), wodurch das Steuersignal a3 hervorgerufen und der erste Zähler 1 gestartet wird, der nun die vom Taktgenerator 2 zugeführten Taktimpulse summiert. Beim Auftreten des Stoppimpulses und der zweiten positiven Flanke des Taktsignals TS geht der Pegel des Ausgangs Q1 wieder auf O (Fig.6c, 6d). Dadurch wird das Steuersignal a4 erzeugt, mittels welchem der Takteingang des D-Flip-Flops 18, der Ausgang des Komparators V3 und der Takteingang CP des ersten Zählers 1 durch Verschwinden des Steuersignals a3 wieder gesperrt werden.

Die im ersten Zähler 1 summierte Anzahl N_1 Taktimpulse ergibt sich aus der Beziehung $N_1 = (f_0 \cdot d_0) / v_0$, wobei f_0 die Taktgeneratorfrequenz, d_0 der Abstand der Spulen der Messvorrichtung und v_0 die vorbestimmte Mündungsgeschwindigkeit bedeuten. Setzt man beispielsweise $f_0 = 300$ kHz, $d_0 = 0,15$ m und $v_0 = 300$ m/sek, so ergibt sich $N_1 = 150$. Da die gemessene Mündungsgeschwindigkeit von der vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit v_0 abweichen kann muss die summierte Anzahl N_1 Taktimpulse korrigiert werden. Zu diesem Zweck wird der Zählerstand B des ersten Zählers 1 dem dritten und vierten Komparator 40, 41 der Korrekturschaltung (Fig.4) zugeführt und mit den in den Speichergliedern 42, 43 gespeicherten Grenzwerten C, D verglichen. Liegt der Zählerstand B in einem durch die Grenzwerte bestimmten Bereich, so findet keine Korrektur statt. Wird jedoch der untere Grenzwert C unterschritten oder der obere Grenzwert D überschritten, so erscheint am Ausgang des RS-Flip-Flops 46 das Steuersignal a7 (Fig.4). Damit wird veranlasst, dass anstelle des abweichenden Zählerstandes B des ersten Zählers 1 der an den einen Eingängen der NAND-Gatter 33 der Gatteranordnung 32 anstehende, $N_1 = 150$ Taktimpulse entsprechende Zählerstand A auf den zweiten Komparator 31 übertragen wird (Fig.3). Bei sehr grossen Abweichungen erzeugt der erste Zähler 1 ein Übertragungssignal, mittels welchem über das JK-Flip-Flop 39 die Entladung der Kondensatoren 22 veranlasst wird (Fig.3). Aufgrund dieser Massnahme kann die Patrone für den Fall, dass die Mündungsgeschwindigkeit gleich Null ist (Anzündversager) gefahrlos entladen werden.

Nach der Übertragung des Zählerstandes A bzw. B des ersten Zählers 1 auf den zweiten Komparator 31 wird durch ein Steuersignal a6 der dritte Zähler 30

gestartet. Dieser summiert nun die vom Taktgenerator 2 zugeführten Taktimpulse, wobei der zweite Komparator 31 jedesmal bei Gleichheit des Standes des dritten Zählers 30 und des Zählerstandes A bzw. B ein Signal erzeugt, mit welchem der dritte Zähler 30 über das UND-Gatter 38 zurückgesetzt wird (Fig.3). Auf diese Weise wird die Taktgeneratorfrequenz f_0 durch die Anzahl N_1 Taktimpulse dividiert und ein Taktsignal von der Frequenz $f_0' = f_0/N_1$ erzeugt, das über den Unter-setzer 4 dem zweiten Zähler 5 zugeführt wird (Fig.1). Mit der vorstehend beschriebenen Korrektur der Mündungsgeschwindigkeit wird die Frequenz f_0' proportional zu v_0 , so dass das Produkt aus der vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit v_0 und der errechneten Zerlegungszeit T konstant bleibt. Bei Gleichheit des Standes des zweiten Zählers 5 und des 12bit-Programmwortes im Schieberegister 9 erzeugt der erste Komparator 6 das Zündsignal Z, wodurch das Geschoss zerlegt wird. Gibt der erste Komparator 6 kein Zündsignal Z ab, so löst das Übertragssignal des zweiten Zählers 5 die Zündung aus, wobei sich das Geschoss bei einem beispielsweise gewählten 13stelligen zweiten Zähler 5 und einer Taktfrequenz von ca.1 kHz nach 8,190 Sekunden selbst zerstört.

Bezugszeichenliste

1	Erster Zähler
2	Taktgenerator
3	Programmierbarer Zähler
4	Untersetzer
5	Zweiter Zähler
6	Erster Komparator
7	Komparatorschaltung
8	Decoder
9	Schieberegister
11	Empfangsspule
12	Sendespule
13	Hochpassfilter
14	UND-Gatter
15	UND-Gatter
16	Inverter
17	UND-Gatter
18	D-Flip-Flop
19	Empfangsspule
20	Sendespule
21	Gleichrichter
22	Kondensatoren
23	Schalter
24	Schalter
25	Schalter
26	Kontrollzähler
27	UND-Gatter
28	Spule
29	Spule
30	Dritter Zähler
31	Zweiter Komparator
32	Gatteranordnung
33	NAND-Gatter

34	NAND-Gatter
35	NAND-Gatter
36	UND-Gatter
37	UND-Gatter
5 38	UND-Gatter
39	JK-Flip-Flop
40	Dritter Komparator
41	Vierter Komparator
42	Erstes Speicherglied
10 43	Zweites Speicherglied
44	ODER-Gatter
45	NAND-Gatter
46	RS-Flip-Flop
Z	Zündsignal
15 V1	Komparator
V2	Komparator
V3	Komparator
A	Zählerstand, (vorbestimmt)
B	Zählerstand
20 C	Unterer Grenzwert
D	Oberer Grenzwert
PF	Programmierenfenster
PW	Programmierenwort
Us	Schwellspannung
25 TS	Taktsignal
MZ	Signal (Messzeit)
bo....b7	Steuersignale
a1....a7	Steuersignale

30 Patentansprüche

1. Verfahren zum Programmieren von Zeitzündern in Geschossen, wobei eine den Zündzeitpunkt bestimmende Zerlegungszeit (T) eines Geschosses errechnet und in Form eines Mehr-Bit-Programmwortes induktiv auf das Geschoss übertragen wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

 - 40 - die Zerlegungszeit (T) aus einer vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit (v_0) des Geschosses und einer Distanz (s) zu einem Zielobjekt errechnet wird,
 - 45 - die Energie für die Stromversorgung vor dem Abschuss des Geschosses induktiv übertragen wird,
 - die Zerlegungszeit (T) vor dem Abschuss auf das Geschoss übertragen wird, und

50 dass

 - 55 - während des Abschusses die auftretende Mündungsgeschwindigkeit (v_0') gemessen, auf Abweichungen von der vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit (v_0) überprüft und die Zerlegungszeit (T) so korrigiert wird, dass das Produkt aus (v_0') und neuer Zerlegungszeit (T') konstant bleibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus der gemessenen Mündungsgeschwindigkeit (v_0') ein Taktsignal für die Steuerung des Zündzeitpunktes abgeleitet wird, dass dessen Frequenz (f_0') proportional zur Mündungsgeschwindigkeit (v_0') wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die übertragene Energie für die Stromversorgung in Kondensatoren (22) gespeichert wird. 10
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Mehr-Bit-Programmwort nach der Übertragung in einem Schieberegister (9) gespeichert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die der Anzahl Bits des Mehr-Bit-Programmwortes entsprechende Anzahl Taktimpulse bei der Eingabe in das Schieberegister (9) gezählt werden und bei kleinerer oder grösserer Anzahl gezählter Taktimpulse die Stromversorgung durch Entladung der Kondensatoren (22) unterbrochen wird. 15 20 25
5. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die auftretende Mündungsgeschwindigkeit aus der Beziehung $v_0 = (d_0 \cdot f_0) / N1$ bestimmt wird, und wobei
- do** eine Messdistanz einer Messvorrichtung, 30
fo eine Taktgeneratorfrequenz und
N1 eine Anzahl der während der durch die Messdistanz gegebenen Flugzeit des Geschosses gezählten Taktimpulse bedeuten, 35
- dadurch gekennzeichnet**, dass die Frequenz (f_0') des Taktsignals durch Division der Taktgeneratorfrequenz (f_0) durch die gezählte Anzahl ($N1$) Taktimpulse erzeugt wird. 40
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Frequenz (f_0') des Taktsignals untersetzt wird. 45
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einen unteren Grenzwert (**C**) unterschreitenden oder einen oberen Grenzwert (**D**) überschreitenden Abweichungen der gemessenen von der vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit (**vo**) eine der vorbestimmten Mündungsgeschwindigkeit (**vo**) entsprechende Anzahl (**N1**) Taktimpulse für die Erzeugung des Taktsignals verwendet wird. 50 55
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei eine Empfangsspule (11) vorgesehen ist, die mit einer Sendespule (12) zwecks Übertragung des Mehr-Bit-Programmwortes zusammenwirkt, und wobei eine an der Mündung des Geschützrohres angeordnete Messvorrichtung für die Mündungsgeschwindigkeit des Geschosses vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- eine Komparatorschaltung (7) vorgesehen ist, die eingangsseitig mit der Empfangsspule (11) verbunden und ausgangseitig an einem Decoder (8) angeschlossen ist,
 - der Ausgang des Decoders (8) mit einem Schieberegister (9) verbunden ist, das ausgangseitig mit einem ersten Komparator (6) in Verbindung steht,
 - ein erster Zähler (1) vorgesehen ist, der mit einem Taktgenerator (2) und einem programmierbaren Zähler (3) verbunden ist, wobei der erste Zähler (1) durch über die Empfangsspule (11) zugeführte Start-Stoppimpulse der Messvorrichtung freigegeben bzw. gesperrt wird,
 - der Zählerstand des ersten Zählers (1) auf den programmierbaren Zähler (3) übertragen wird, der bei gesperrtem ersten Zähler (1) eingangsseitig mit dem Taktgenerator (2) verbindbar ist und ein Taktsignal für die Steuerung des Zündzeitpunktes bildet,
- und
- dass der programmierbare Zähler (3) ausgangseitig über einen Untersetzer (4) am Eingang eines zweiten Zählers (5) angeschlossen ist, der ausgangseitig mit dem ersten Komparator (6) in Verbindung steht, wobei bei Gleichheit des Zählerstandes des zweiten Zählers (5) und des der Zerlegungszeit (**T**) entsprechenden Standes des Schieberegisters (9) am Ausgang des ersten Komparators (6) ein Zündsignal (**Z**) auftritt.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 wobei eine Empfangsspule (11) vorgesehen ist, die mit einer Sendespule (12) zwecks Übertragung des Mehr-Bit-Programmwortes zusammenwirkt, und wobei eine an der Mündung eines Geschützrohres angeordnete Messvorrichtung für die Mündungsgeschwindigkeit des Geschosses vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Komparatorschaltung (7) vorgesehen ist, die eingangsseitig mit der Empfangsspule (11) verbunden und ausgangseitig an einem Decoder (8) angeschlossen ist,
- der Ausgang des Decoders (8) mit einem Schieberegister (9) verbunden ist, das ausgangseitig mit einem programmierbaren Zähler

ler (3) in Verbindung steht,

- ein erster Zähler (1) vorgesehen ist, der mit einem Taktgenerator (2) und einem ersten Komparator (6) verbunden ist, wobei der erste Zähler (1) durch über die Empfangsspule (11) zugeführte Start-Stoppimpulse der Messvorrichtung freigegeben bzw. gesperrt wird, 5
- der programmierbare Zähler (3) ausgangsseitig über einen Umsetzer (4) am Eingang eines zweiten Zählers (5) angeschlossen ist, der ausgangsseitig mit dem ersten Komparator (6) in Verbindung steht, 10
- der programmierbare Zähler (3) bei gesperrtem ersten Zähler (1) eingangsseitig mit dem Taktgenerator (2) verbindbar ist und ein Taktsignal für den zweiten Zähler (5) bildet, und 15
- dass bei Gleichheit der Zählerstände des ersten und zweiten Zählers (1,5) am Ausgang des ersten Komparators (6) ein Zündsignal (Z) auftritt. 20

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Komparatorschaltung (7) aus zwei Komparatoren (V1, V2) besteht, deren Eingänge über einem Spannungsteiler und ein Hochpassfilter (13) mit der Empfangsspule (11) verbunden sind und deren Ausgänge an Eingängen von je zwei Eingänge aufweisende UND-Gatter (14, 15) angeschlossen sind, wobei die Ausgänge der UND-Gatter (14, 15) mit dem Decoder (8) in Verbindung stehen. 25

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass an einem mit dem Schieberegister (9) verbundenen Taktanschluss (CP) des Decoders (8) ein Kontrollzähler (26) angeschlossen ist, dessen Ausgänge mit Eingängen eines UND-Gatters (27) verbunden sind an dessen Ausgang ein die vollständige Übertragung des Mehr-Bit-Programmwortes anzeigendes Steuersignal (c5) auftritt. 30 35 40

12. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

- ein weiterer Komparator (V3) eingangsseitig über einen Widerstand (R2) eines Spannungsteilers an der Empfangsspule (11) angeschlossen ist, 50
- der Ausgang des weiteren Komparators (V3) über einen Inverter (16) und ein UND-Gatter (17) mit dem Taktanschluss eines D-Flip-Flops (18) verbunden ist, dessen Dateneingang (D1) und komplementärer Ausgang (Q1') miteinander verbunden sind, und 55
- dass an den Ausgängen (Q1, Q1') des D-Flip-Flops (18) von den über die Empfangsspule

(11) empfangenen Start-Stoppsignalen der Messvorrichtung abgeleitete Signale auftreten, mittels welchen der erste Zähler (1) freigegeben bzw. gesperrt werden kann.

13. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass

- der programmierbare Zähler (3) aus einem dritten Zähler (30) und einem zweiten Komparator (31) besteht, wobei die Ausgänge des dritten Zählers (30) mit Eingängen des zweiten Komparators (31) verbunden sind,
- der zweite Komparator (31) weitere Eingänge aufweist, die über je eine Gatteranordnung (32) mit Ausgängen des ersten Zählers (1) in Verbindung stehen,
- der Ausgang des zweiten Komparators (31) mit einem Reset-Anschluss[®] des dritten Zählers (30) in Verbindung steht,

und dass

- am Ausgang des zweiten Komparators (31) jedesmal bei Gleichheit der Zählerstände des ersten und dritten Zählers (1,30) Impulse auftreten, die den dritten Zähler (30) zurücksetzen und das Taktsignal bilden.

14. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Ausgangsfrequenz (f_0') des programmierbaren Zähler (3) proportional zur Oszillatorfrequenz (f_0) wird.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Gatteranordnung (32) aus drei je zwei Eingänge aufweisende NAND-Gatter (33, 34, 35) besteht, wobei die Ausgänge der ersten beiden NAND-Gatter (33, 34) mit den Eingängen des dritten NAND-Gatters (35) verbunden sind, dessen Ausgang mit dem betreffenden Eingang des zweiten Komparators (31) in Verbindung steht,
- an den einen Eingängen der ersten NAND-Gatter (33) ein vorbestimmter Zählerstand (A) anliegt, während den anderen Eingängen ein erstes Steuersignal (a7) zugeführt wird, und
- die einen Eingänge der zweiten NAND-Glieder (34) mit den betreffenden Ausgängen des ersten Zählers (1) verbunden sind, während den anderen Eingängen ein zum ersten Steuersignal (a7) komplementäres Steuersignal (a7') zugeführt wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet, dass

- ein dritter und ein vierter Komparator (40, 41) vorgesehen sind, an deren Eingängen der Zählerstand (B) des ersten Zählers (1) ansteht, 5
- der dritte und vierte Komparator (40, 41) über weitere Eingänge mit je einem Speicherglied (42, 43) verbunden ist, wobei im ersten Speicherglied (42) ein unterer Grenzwert (C) und im zweiten Speicherglied (43) ein oberer Grenzwert (D) gespeichert ist, 10
- die Ausgänge der Komparatoren (40, 41) an den Eingängen eines ODER-Gatters (44) angeschlossen sind, dessen Ausgang über ein NAND-Gatter (45) mit dem Set-Eingang eines RS-Flip-Flops (46) in Verbindung steht, dessen Ausgang mit den Gatteranordnungen (32) verbunden ist, und dass 15
- bei Unter- bzw. Überschreiten des unteren bzw. oberen Grenzwertes (C, D) am Ausgang des RS-Flip-Flops (46) das erste Steuersignal (a7) auftritt, wobei anstelle des Zählerstandes (B) des ersten Zählers (1) der vorbestimmte Zählerstand (A) auf den zweiten Komparator (31) übertragen wird. 20 25

17. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine weitere Empfangsspule (19) vorgesehen ist, die mit einer innerhalb eines Laderaumes des Geschützrohres angeordneten weiteren Sendespule (20) zusammenwirkt, wobei an der weiteren Empfangsspule (19) drei mit je einem Gleichrichter (21) in Serie geschaltete Kondensatoren (22) angeschlossen sind. 30 35

18. Vorrichtung nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kondensatoren (22) durch kurzzeitiges Anlegen einer Wechselspannung von 20 kHz an die weitere Sendespule (20) aufgeladen werden. 40

19. Vorrichtung nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Ausgänge des ersten Zählers (1) über je eine Gatteranordnung (32) mit Eingängen des ersten Komparators (6) in Verbindung stehen. 45

20. Vorrichtung nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet, dass 50

- ein dritter und ein vierter Komparator (40, 41) vorgesehen sind, an deren Eingängen der Zählerstand (B) des ersten Zählers (1) ansteht, 55
- der dritte und vierte Komparator (40, 41) über weitere Eingänge mit je einem Speicherglied (42, 43) verbunden ist, wobei im ersten Speicherglied (42) ein unterer Grenzwert (C) und im zweiten Speicherglied (43) ein oberer

Grenzwert (D) gespeichert ist,

- die Ausgänge der Komparatoren (40, 41) an den Eingängen eines ODER-Gatters (44) angeschlossen sind, dessen Ausgang über ein NAND-Gatter (45) mit dem Set-Eingang eines RS-Flip-Flops (46) in Verbindung steht, dessen Ausgang mit den Gatteranordnungen (32) verbunden ist, und dass
- bei Unter- bzw. Überschreiten des unteren bzw. oberen Grenzwertes (C, D) am Ausgang des RS-Flip-Flops (46) ein erstes Steuersignal (a7) auftritt, wobei anstelle des Zählerstandes (B) des ersten Zählers (1) der vorbestimmte Zählerstand (A) auf den ersten Komparator (6) übertragen wird.

21. Verfahren nach Anspruch 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Ausgänge des Schieberegisters (9) mit Eingängen eines zweiten Komparators (31) des programmierbaren Zählers (3) verbunden sind.

Fig. 1

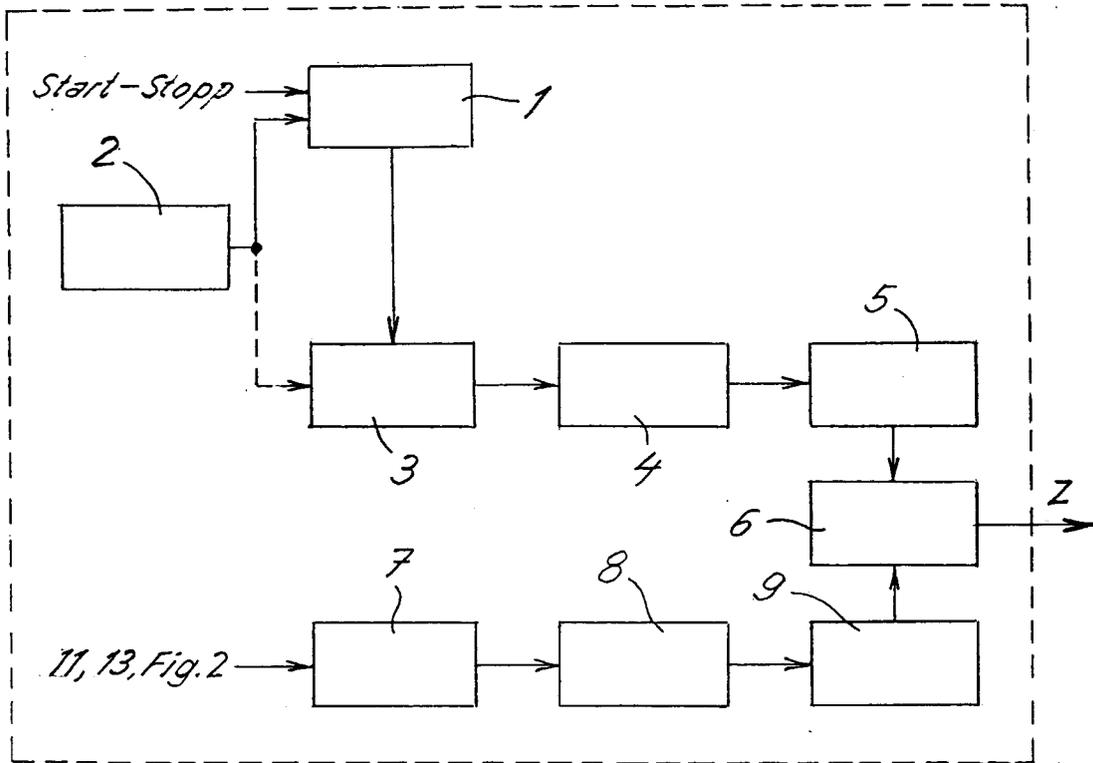


Fig. 3

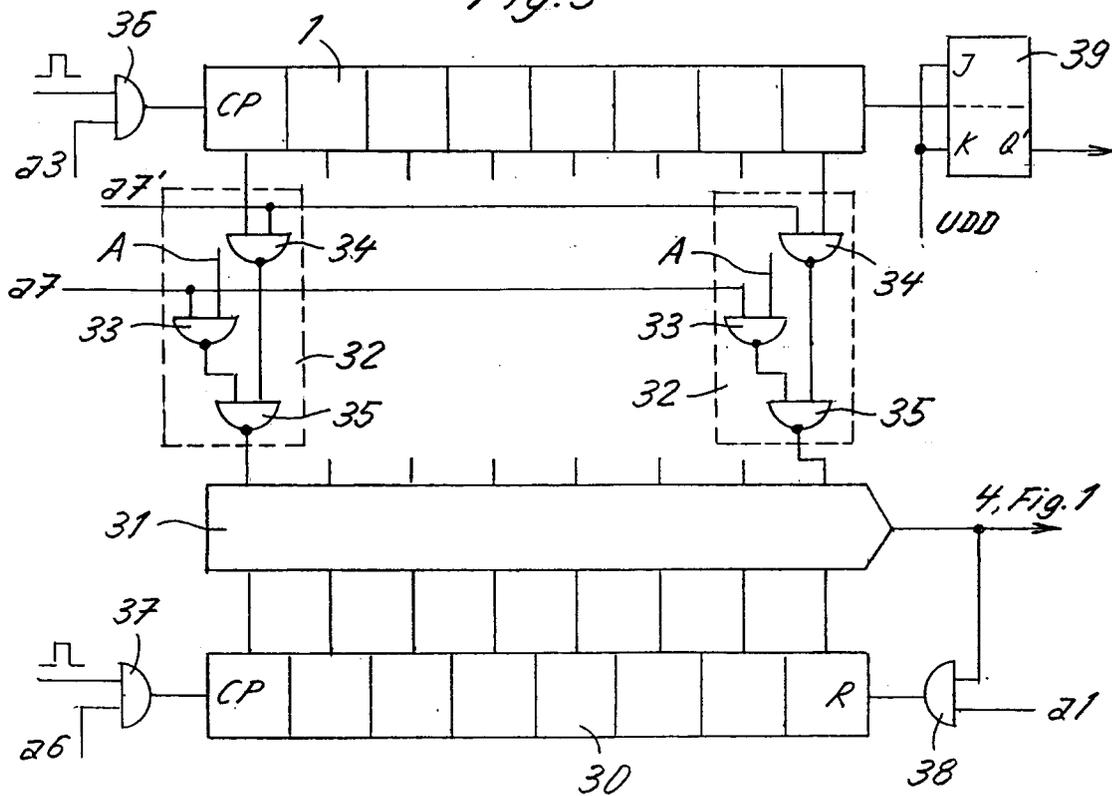


Fig. 2

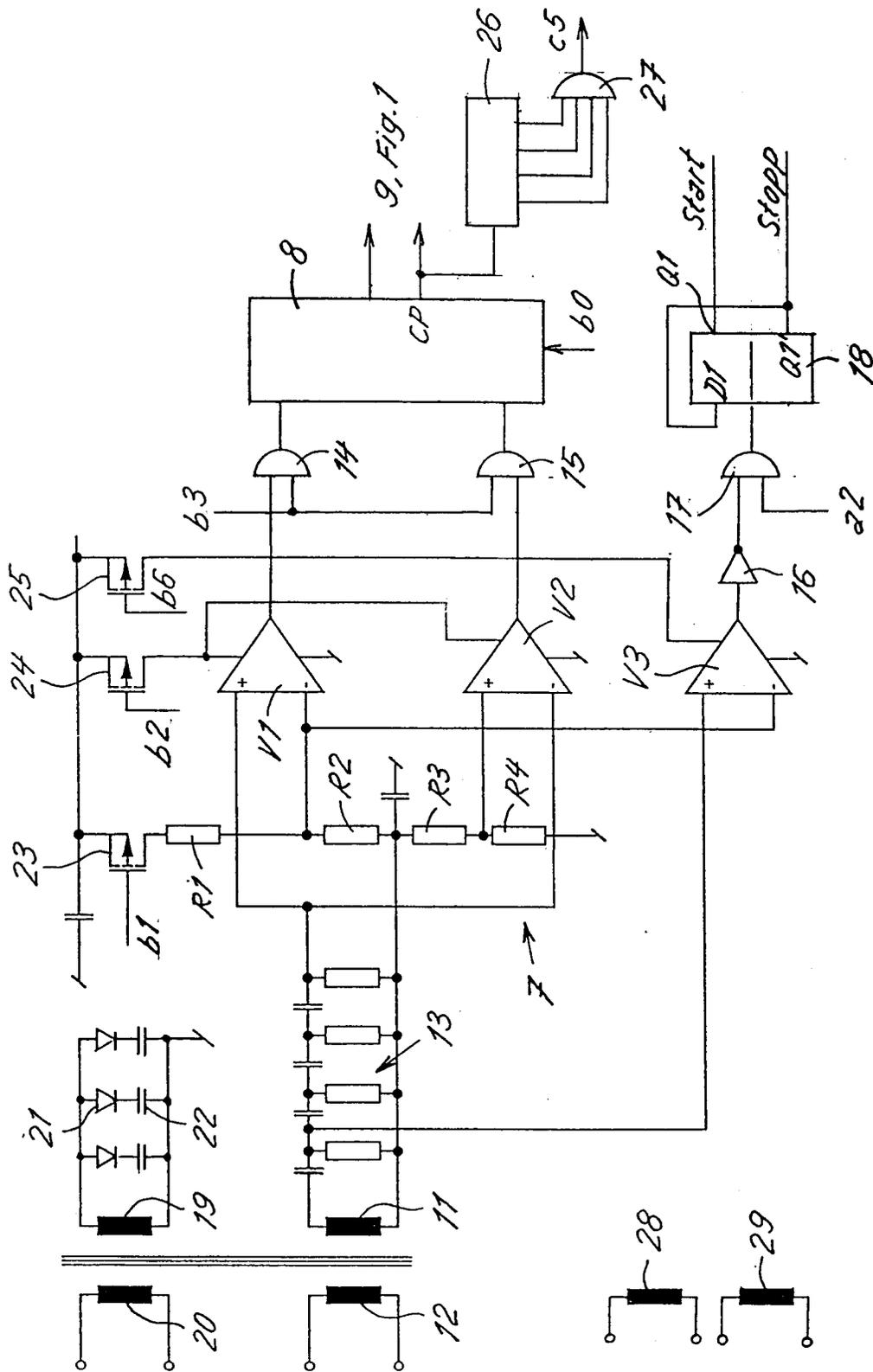
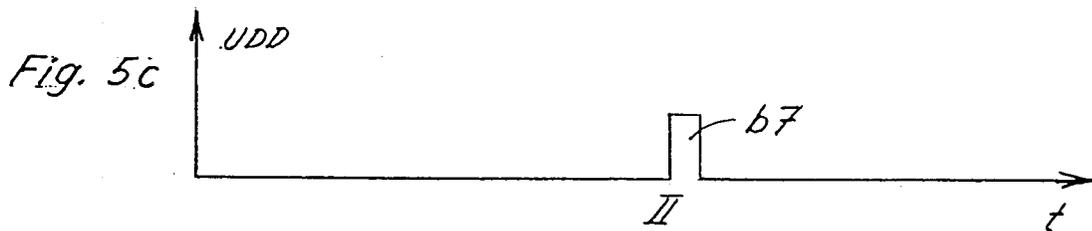
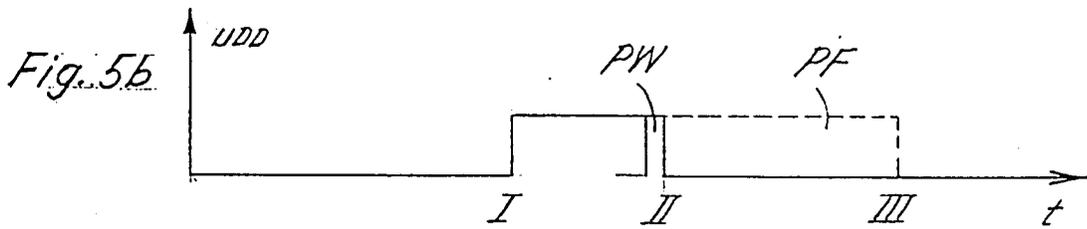
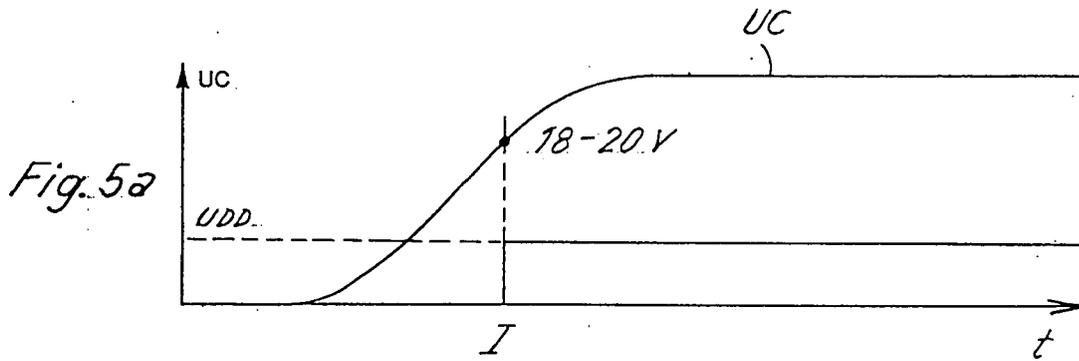
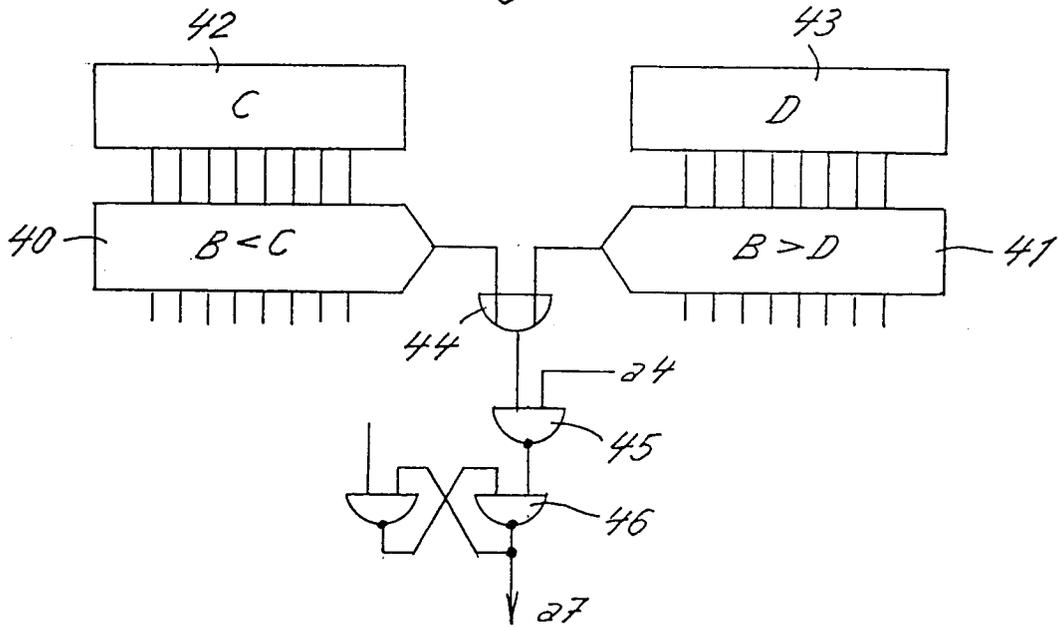


Fig. 4



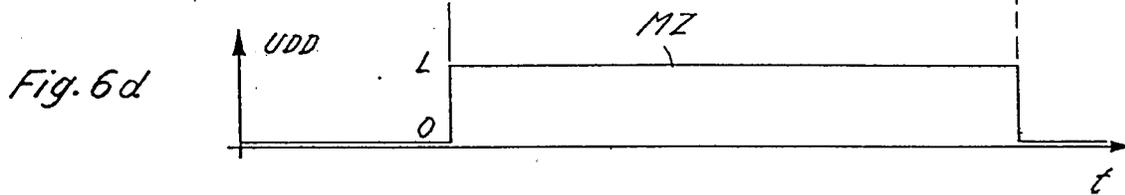
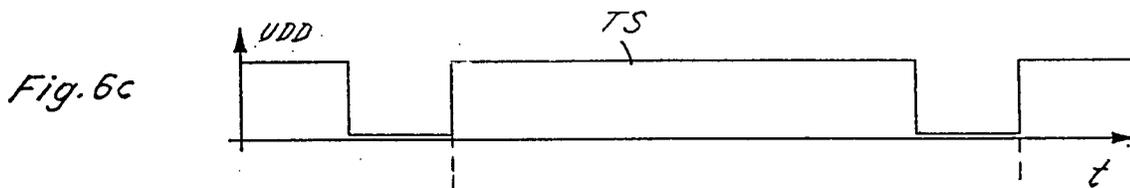
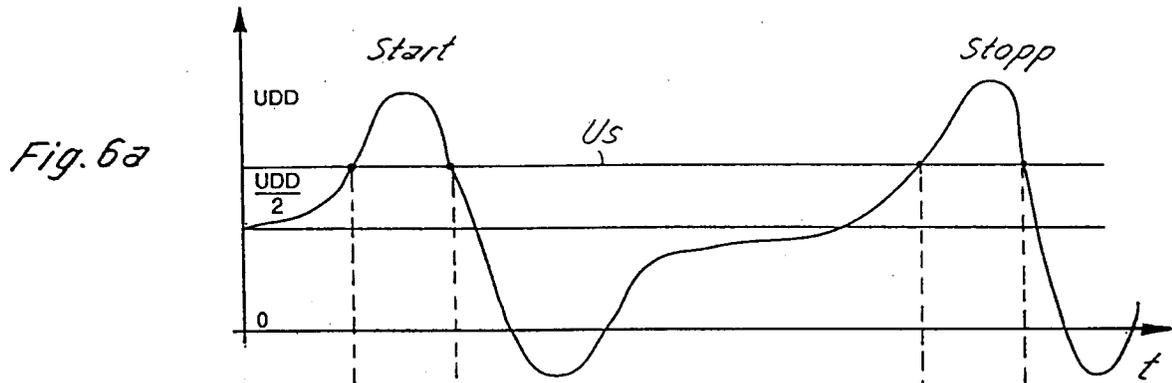


Fig. 7

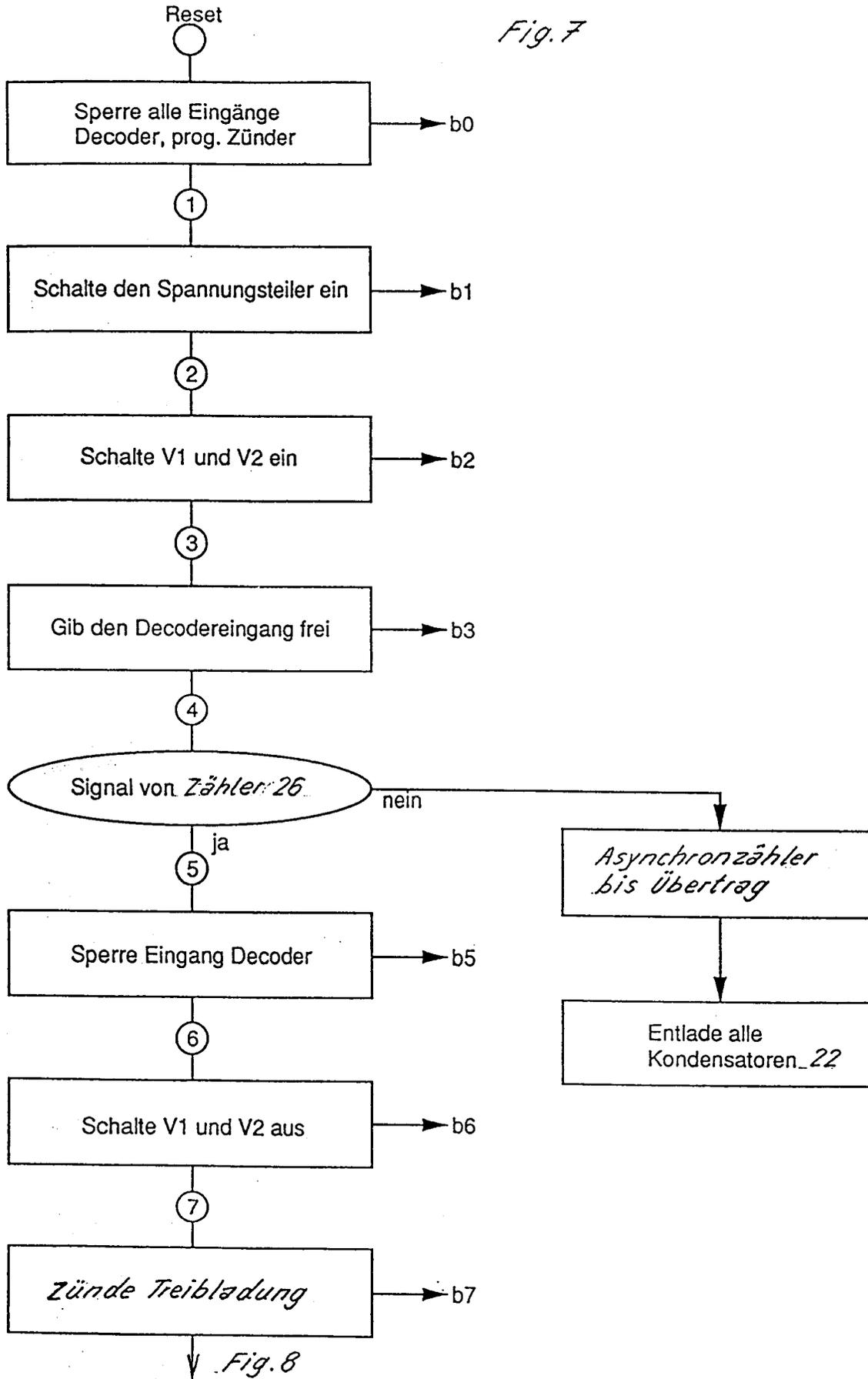


Fig. 8

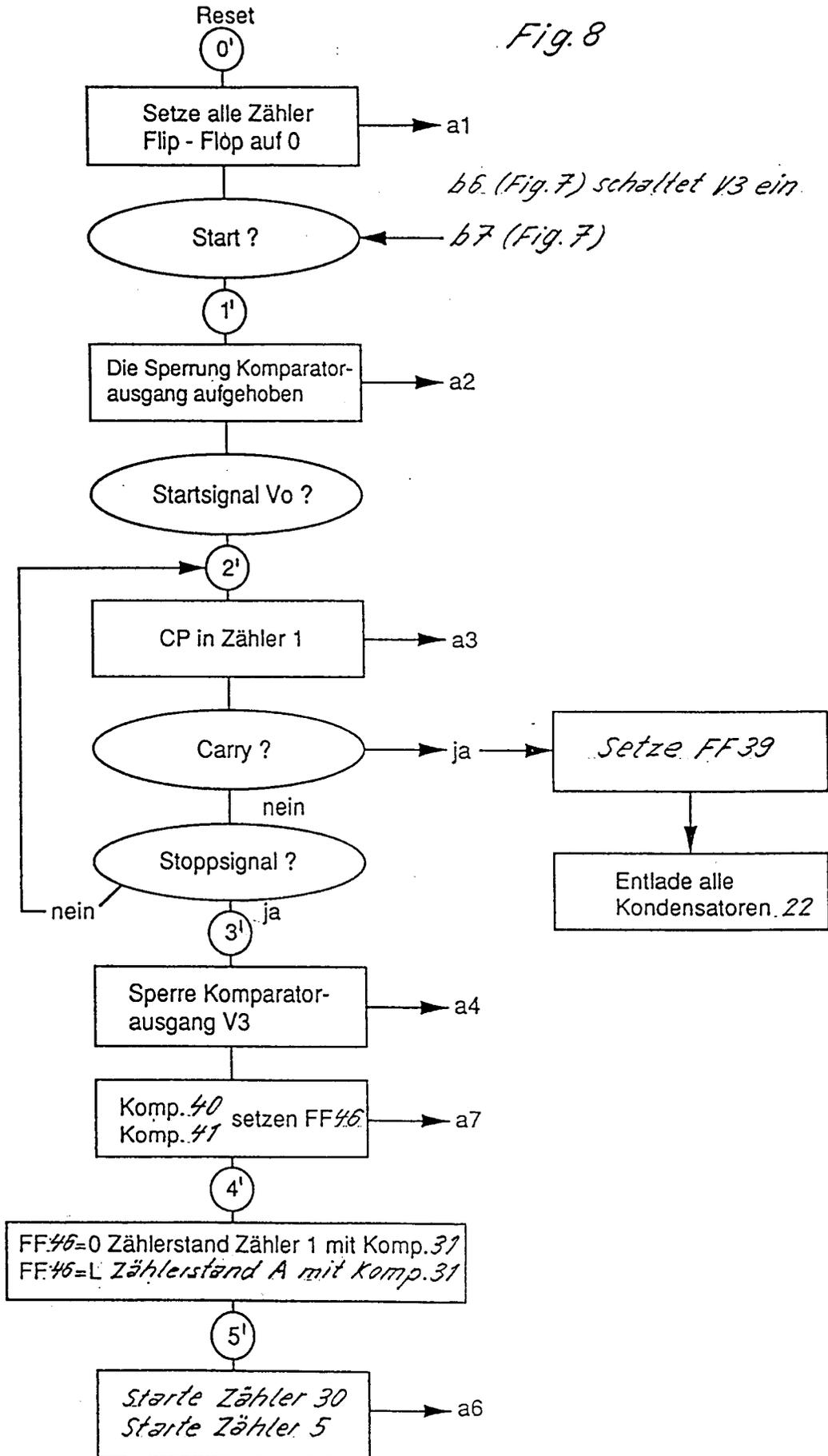
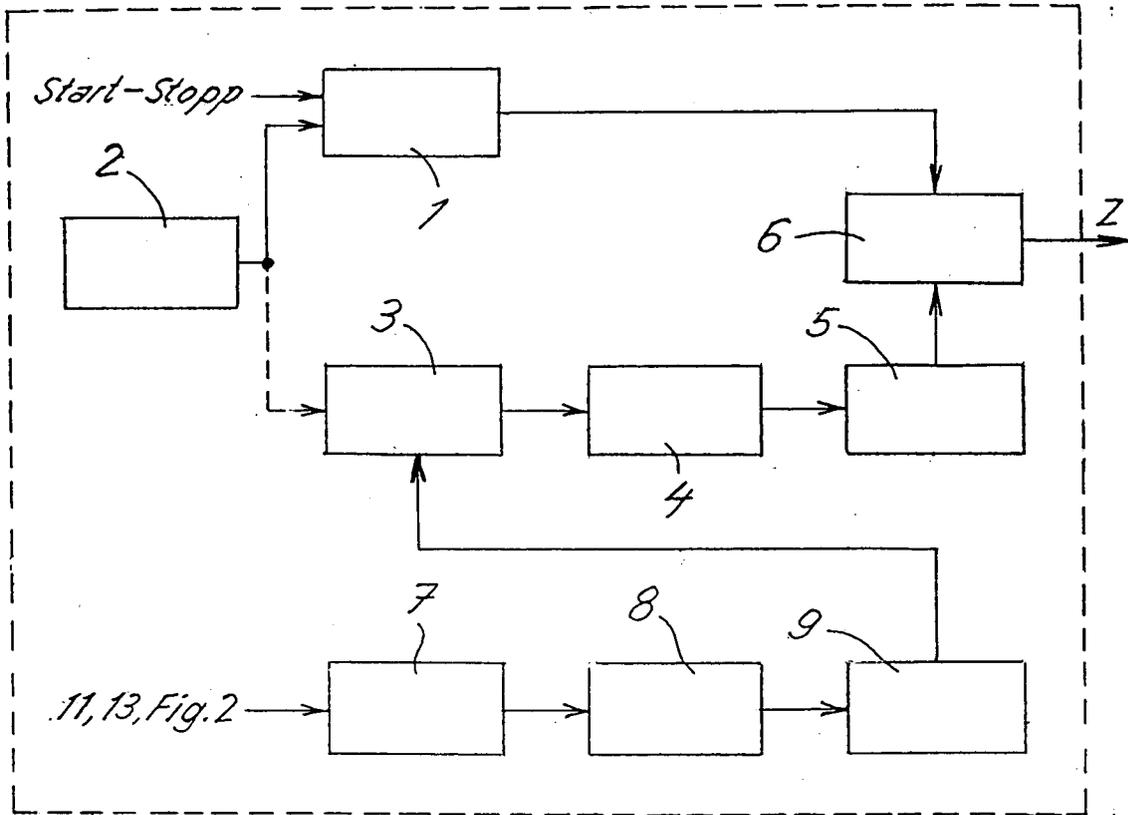


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Numer der Anmeldung
EP 96 11 0803

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 4 022 102 A (ETTEL) * Spalte 3, Zeile 14 - Zeile 55 * * Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 15 * * Abbildungen 1,5,10 *	1-5	F42C17/04
Y	---	6,7	
Y	US 4 649 796 A (SCHMIDT) * Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 39 * * Spalte 6, Zeile 45 - Spalte 7, Zeile 42 * * Abbildungen 1,4 *	6,7	
A,D	EP 0 300 255 A (VERKZEUGMASCHINENFABRIK OERLIKON-BÜHRLE AG) * Spalte 5, Zeile 6 - Zeile 18; Abbildungen *	1-21	
A	US 3 955 069 A (ZIEMBA) * Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 40; Abbildung 2 *	1,8,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F42C F42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	28. Januar 1997	Olsson, B	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)