

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

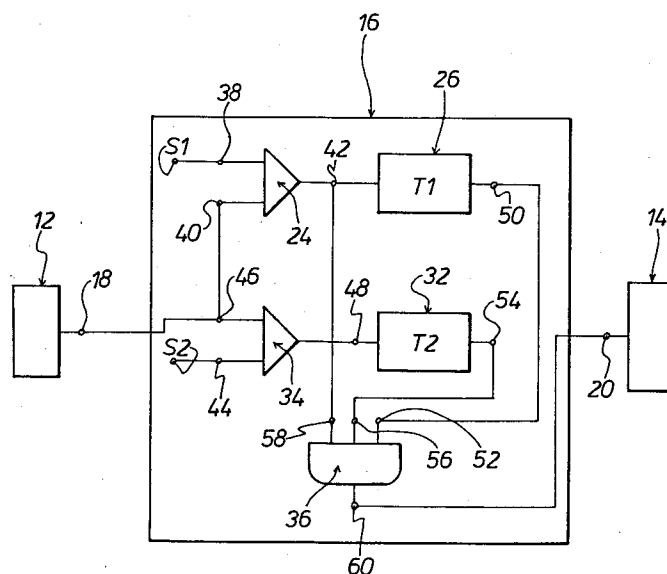
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 483 624 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **91117869.7**(51) Int. Cl.⁵: **F42C 13/08**(22) Anmeldetag: **19.10.91**(30) Priorität: **31.10.90 DE 4034619**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.05.92 Patentblatt 92/19(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE(71) Anmelder: **DIEHL GMBH & CO.**
Stephanstrasse 49
W-8500 Nürnberg(DE)(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung**
verzichtet(54) **Abstandszündeinrichtung für ein Geschoss, insbesondere für ein Panzerabwehrgeschoss.**

(57) Es wird eine Abstandszündeinrichtung (10) mit einer elektrischen Zündstufe (14) beschrieben, wobei zur Erzeugung eines elektrischen Zündsignals (S) ein induktiv arbeitender Magnetsensor (12) vorgesehen ist. Zwischen dem Magnetsensor (12) und der Zündstufe (14) ist zur dynamischen Störungsunterdrückung eine elektronische Schaltungseinrichtung (16) eingeschaltet, die zwischen einem unaktiven und einem aktiven Schaltzustand umschaltbar ist. Die Schaltungseinrichtung (16) dient dazu, zwei Signalschwellen (S1,S2) festzulegen. Ab Erreichen der niedrigeren ersten Signalschwelle (S1) bleibt die Schaltungseinrichtung (16) während einer ersten Verzögerungszeit (T1) im unaktiven Schaltzustand. Der Zünder (14) wird um diese Verzögerungszeit (T1) verzögert aktiviert, wenn das vom Magnetsensor (12) erzeugte Signal (S) am Ende der Verzögerungszeit (T1) unter der höheren zweiten Signalschwelle (S2) liegt.

**FIG.4**

Die Erfindung betrifft eine Abstandszündeinrichtung mit einem elektrischen Zünder, wobei zur Erzeugung eines elektrischen Zündsignals ein induktiv arbeitender Magnetsensor vorgesehen ist.

Eine derartige Abstandszündeinrichtung ist in der DE 33 15 186 C2 offenbart. Der induktiv arbeitende Magnetsensor einer solchen Abstandszündeinrichtung ist als Feldspule ausgebildet. Eine mit einem induktiv arbeitenden Magnetsensor ausgebildete Abstandszündeinrichtung nutzt das Erdmagnetfeld bzw. die entsprechende Verkrümmung des Erdmagnetfeldes in der Umgebung eines zu bekämpfenden Panzerfahrzeuges aus, das eine grosse ferromagnetische Masse besitzt.

Nähert sich ein Geschoss der o.g. Art einem zu bekämpfenden Panzerfahrzeug, so ergibt sich am induktiv arbeitenden Magnetsensor der Abstandszündeinrichtung für das besagte Geschoss eine bestimmte Zielsignatur des mit dem Magnetsensor erzeugten elektrischen Signales in Abhängigkeit von der Entfernung zum zu bekämpfenden Panzerfahrzeug und somit in Abhängigkeit von der Zeit. Diese Zielsignatur des elektrischen Signals wird jedoch bereits dann empfindlich gestört, wenn sich ein solches Geschoss beispielsweise durch Büsche hindurch bewegt und dabei der aus der Feldspule gebildete Magnetsensor eine kleine Bewegung ausführt, die eine Spannungsspitze induziert. Derartige Störspannungsspitzen können zu einer vorzeitigen Aktivierung des elektrischen Zünders und damit zu einer Unwirksamkeit des Geschosses führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abstandszündeinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher die Funktionssicherheit, bspw. bei Beschüssen durch Buschwerk hindurch erheblich verbessert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Abstandszündeinrichtung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die erfindungsgemässe Abstandszündeinrichtung ist dazu geeignet, zu erkennen, ob ein festgelegter Signalgrenzwert bzw. Grenzwert des Zeitgradienten des Signales über- oder unterschritten ist. Während dieser Prüfphase bleibt der Signalerkennungsausgang noch unaktiv. Die Gradientenerkennung wird hierbei mit zwei Komparatoren und den beiden zugehörigen monostabilen Generatoren realisiert. Die zweite Signalschwelle des zweiten Komparators liegt in der Nähe der Übersteuerungsgrenze und somit deutlich über der Normalschwelle. Der erste Komparator aktiviert den zugehörigen ersten monostabilen Generator, wobei sich der erzeugte Impuls als sperrende Kulissee vor den entsprechenden Ausgang legt. Wird innerhalb der ersten Verzögerungszeitdauer des ersten monostabilen Generators die durch den zweiten Komparator vorbestimmte zweite Signalschwelle erreicht, so ist dies ein Indiz für einen Signalgradienten, der als Störung definiert ist. In diesem Fall wird der zweite monostabile Generator ausgelöst und der Ausgang bleibt weiter gesperrt, bis die zweite Verzögerungszeitdauer des zweiten monostabilen Generators abgelaufen ist.

Wird andererseits innerhalb der ersten Verzögerungszeitdauer die höhere zweite Signalschwelle nicht erreicht, was bei der Erfassung einer richtigen, zu bekämpfenden Zielsignatur der Fall ist, so wird nach dem Ablauf der ersten Verzögerungszeitdauer des ersten monostabilen Generators der Ausgang aktiv und der elektrische Zünder mit einem geeigneten Zündsignal beaufschlagt. Die Verzögerungszeitdauern der beiden monostabilen Generatoren können in Anpassung an die jeweiligen Gegebenheiten in vorteilhafter Weise frei gewählt werden.

Die erste Verzögerungszeit des ersten monostabilen Generators wird so festgelegt, dass ein als Störung definierter Signalgradient von dieser Zeitdauer gerade noch erfasst wird. Das führt auch bei einer minimalen Geschossgeschwindigkeit, die durch eine minimale Signalamplitude gekennzeichnet ist, nur zu einer vernachlässigbaren Stand-Off-Reduzierung. Die zweite Verzögerungszeit des zweiten monostabilen Generators kann an jede Störimpulslänge angepasst werden. Die Stand-Off-Reduzierung wird insbesondere von der zweiten Verzögerungszeitdauer des zweiten monostabilen Generators bestimmt. Insbesondere bei relativ langdauernden Störungen bietet sich als Kompromiss an, dass nicht die Abstandszündeinrichtung aktiviert wird, sondern ein am Geschoss vorgesehener Aufschlagzünder.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Abstandszündeinrichtung. Es zeigt:

Fig. 1 eine Blockdarstellung der Abstandszündeinrichtung,

Fig. 2 eine Funktionsdarstellung einer Zielsignatur des Signales des induktiv arbeitenden Magnetsensors in Abhängigkeit von der Zeit,

Fig. 3 eine der Figur 2 entsprechende Funktionsdarstellung eines Störsignales im Gegensatz zu dem in Figur 2 gezeichneten Signal eines zu bekämpfenden Zieles,

Fig. 4 eine prinzipielle Blockdarstellung der in Fig. 1 angedeuteten elektronischen Schaltungseinrichtung, und

Fig. 5 eine Schaltungsdarstellung der elektronischen Schaltungseinrichtung gemäss Fig. 4.

Figur 1 zeigt in einer äusserst vereinfachten Blockdarstellung die Abstandszüeinrichtung 10 für ein
 5 eine Hohlladung aufweisendes Geschoss, insbesondere für ein Panzerabwehr-Geschoss, wobei die Abstandszüeinrichtung 10 einen induktiv arbeitenden Magnetssensor 12 und eine elektrische Zündstufe 14 aufweist. Zwischen dem Magnetsensor 12 und der elektrischen Zündstufe 14 ist eine elektronische Schaltungseinrichtung 16 eingeschaltet, die weiter unten insbesondere in Verbindung mit den Figuren 4 und 5 detailliert beschrieben wird.

10 Der Magnetsensor 12 weist einen Ausgang 18 auf, der mit dem Eingang der elektronischen Schaltungseinrichtung 16 zusammengeschaltet ist. Die elektronische Schaltungseinrichtung 16 weist einen Ausgang 20 auf, der mit der elektrischen Zündstufe 14 verbunden ist.

Figur 2 zeigt in einer Diagrammdarstellung die Zeitabhängigkeit eines am Ausgang 18 des Magnetsensors 12 anstehenden Signales S, wenn sich das mit der Abstandszüeinrichtung 10 bestückte Geschoss
 15 einem zu bekämpfenden Panzerfahrzeug nähert. Diese Zeitabhängigkeit des Signales S, d.h. diese Zielsignatur, ist in Figur 2 durch die Linie 22 angedeutet. Bei der dargestellten Zielsignatur entsprechend der Linie 22 erreicht das Signal S zum Zeitpunkt t1 die Signalschwelle S1. Zu diesem Zeitpunkt t1 wird mit einem ersten Komparator 24 ein zugehöriger erster monostabiler Generator 26 aktiviert (siehe Fig. 4), der einen Signalimpuls 28 (siehe Fig. 2) erzeugt, welcher sich als sperrende Kulissee vor den Ausgang 20 der elektronischen Schaltungseinrichtung 16 (siehe Fig. 1) legt. Der Signalimpuls 28 weist eine erste Verzögerungszeit T1 auf. Hat die Zielsignatur gemäss Linie 22 am Ende des Signalimpulses 28, d.h. zum Zeitpunkt
 20 $t_2 = t_1 + T_1$ die zweite Signalschwelle S2 nicht erreicht - wie aus Figur 2 ersichtlich ist -, so erkennt die elektronische Schaltungseinrichtung 16, dass es sich bei der Zielsignatur 22 um die Signalsignatur eines echten ungestörten Zieles handelt, so dass die elektronische Schaltungseinrichtung 16 zum Zeitpunkt t2 ein entsprechendes Zündsignal abgibt.

Figur 3 zeigt eine Signalsignatur gemäss einer Linie 30, die sich von einer in dieser Figur nur strichliert angedeuteten Zielsignatur entsprechend Linie 22 dadurch unterscheidet, dass der Zeitgradient wesentlich grösser ist. Gemäss Linie 30 handelt es sich um eine relativ kurzzeitige Störung. Die Signalsignatur gemäss Linie 30 erreicht zu einem Zeitpunkt t1' die erste Signalschwelle S1. Zu diesem Zeitpunkt t1' legt
 30 sich wieder - wie bereits oben in Verbindung mit Figur 2 erläutert ist - der Impuls 28 als sperrende Kulissee vor den Ausgang 20 (siehe Fig. 1). Der Impuls weist wieder die Verzögerungszeit T1 auf. Das Störsignal 30 erreicht bereits zu einem Zeitpunkt t3 die zweite Signalschwelle S2, wobei die Zeit t3 innerhalb der Verzögerungszeit T1 liegt, d.h. die Zeit t3 ist kleiner als die Zeit t2' am Ende des Signalimpulses 28. Eine solche Signalsignatur 30 wird als eine Störung definiert. Es wird also bei Erreichen der zweiten Signalschwelle S2 ein zweiter monostabiler Generator 32 (siehe Fig. 4) ausgelöst, dem ein zweiter Komparator 34 vorgeschaltet ist. Der zweite monostabile Generator 32 weist eine zweite Verzögerungszeit T2 auf, die im Vergleich zur Verzögerungszeit T1 üblicherweise gross ist, d.h. der Ausgang 20 der elektronischen Schaltungseinrichtung 16 (siehe Fig. 1) bleibt auch während der Verzögerungszeit T2 bis zum Zeitpunkt t4 gesperrt.

40 Bei dem Beispiel, wie es in Fig. 3 angedeutet ist, wird der am Geschoss üblicherweise vorhandene Aufschlagschalter die Zündung nicht auslösen. Die Zündung bzw. die Zündfreigabe erfolgt zum Zeitpunkt t4 mit einer durchaus noch relevanten Stand-Off-Wirkung. Zum Zeitpunkt t4 wird noch einmal geprüft, ob die Störung entsprechend der Linie 30 die Signalschwelle S2 noch überschreitet oder bereits unter diese abgesunken ist. Wenn zum Zeitpunkt t4 die Signalschwelle S2 noch überschritten ist, dann gilt dies als
 45 Kriterium, dass die Annäherungsfunktion nicht mehr unter Kontrolle ist, so dass dann auf einen (mechanischen) Aufschlagkontakt umgeschaltet wird. In der nachfolgenden Tabelle sind zur weiteren Verdeutlichung einige Signalpegel und der zugehörige Stand-Off zusammengefasst:

Signalpegel	Stand-Off
normale ungestörte Funktion	keine nennenswerte Stand-Off-Reduzierung
mittlere Störung $t_{st} \leq F1 + F2$	Stand-Off bis zu 40 % reduziert
starke Störung $t_{st} \geq F1 + F2$	kein Stand-Off; nur Oberflächenwirkung

55 Fig. 4 zeigt in einer Blockdarstellung die Schaltungseinrichtung 16 der Abstandszüeinrichtung sowie den ebenfalls nur als Block angedeuteten Magnetsensor 12 und die als Block gezeichnete elektrische Zündstufe 14. Mit der Bezugsziffer 18 ist auch in dieser Figur der Ausgang des Magnetsensors und mit der Bezugsziffer 20 der Ausgang der Schaltungseinrichtung 16 bezeichnet, der mit der elektrischen Zündstufe

bzw. Zündsteuerschaltung 14 kontaktiert ist. Die Schaltungseinrichtung 16 weist den bereits weiter oben erwähnten ersten Komparator 24, den mit dem ersten Komparator 24 zusammengeschalteten ersten monostabilen Generator 26, den zweiten Komparator 34 mit dem mit ihm verbundenen zweiten monostabilen Generator 32 sowie ein UND-Gatter 36 auf. Der erste Komparator 24 weist einen ersten Eingang 38, einen zweiten Eingang 40 und einen Ausgang 42 auf. Entsprechend ist der zweite Komparator 34 mit einem dritten Eingang 44 und einen vierten Eingang 46 und einem Ausgang 48 ausgebildet. Am ersten Eingang 38 des ersten Komparators 24 liegt ein konstantes Signal, d.h. die erste festgelegte Schwellenwert S1 und am dritten Eingang 44 des zweiten Komparators 34 liegt ein konstantes Signal, d.h. die festgelegte zweite Schwellenwert S2 an. Der zweite Eingang 40 des ersten Komparators 24 ist mit dem vierten Eingang 46 des zweiten Komparators 34 verbunden. Wie Figur 4 zeigt, ist der Magnetsensor 12 mit den beiden Komparatorereingängen 40 und 46 verbunden. Der mit dem Ausgang 42 des ersten Komparators 24 verbundene erste monostabile Generator 26, der die erste Verzögerungszeit T1 festlegt, ist mit seinem Ausgang 50 an einen Eingang 52 des UND-Gatters 36 angeschlossen. Entsprechend ist der Ausgang 54 des mit dem Ausgang 48 des zweiten Komparators 34 verbundenen zweiten monostabilen Generators 32, der die zweite Verzögerungszeit T2 festlegt, an einen zweiten Eingang 56 des UND-Gatters 36 angeschlossen. Ein dritter Eingang 58 des UND-Gatters 36 ist mit dem Ausgang 42 des ersten Komparators 24 verbunden. Der Ausgang 60 des UND-Gatters 36 entspricht dem Ausgang 20 der Abstandszündeinrichtung 10.

Die in Figur 4 in einer Blockdarstellung schematisch gezeichnete Schaltungseinrichtung 16 wird nachfolgend in Verbindung mit Figur 5 detaillierter beschrieben. Figur 5 zeigt den ersten Komparator 24 mit seinem ersten Eingang 38, seinem zweiten Eingang 40 und seinem Ausgang 42, den zweiten Komparator 34 mit seinem dritten Eingang 44, seinem vierten Eingang 46 und seinem Ausgang 48, den zum ersten Komparator 24 zugehörigen ersten monostabilen Generator 26, den zum zweiten Komparator 34 zugehörigen zweiten monostabilen Generator 32 sowie das UND-Gatter 36 mit seinem ersten Eingang 52, seinem zweiten Eingang 56, seinem dritten Eingang 58 und seinem Ausgang 60. Der zweite Eingang 40 des ersten Komparators 24 und der vierte Eingang 46 des zweiten Komparators 34 sind miteinander und mit dem Ausgang 18 des in dieser Figur nicht gezeichneten Magnetsensors verbunden. Am ersten Eingang 38 des ersten Komparators 24 liegt ein ohmscher Spannungsteiler, welcher die Widerstände R1 und R2 aufweist. Durch diesen Spannungsteiler R1 und R2 wird die erste Schwellenwert S1 festgelegt. Entsprechend ist der dritte Eingang 44 des zweiten Komparators 34 mit einem ohmschen Spannungsteiler verbunden, welcher die Widerstände R3 und R4 besitzt. Die Spannungsteiler R1, R2 des ersten Komparators 24 und R3, R4 des zweiten Komparators 34 sind einerseits mit einer Spannungsquelle U und andererseits mit Masse verbunden.

Der erste monostabile Generator 26 ist mit einem RC-Glied verbunden, das aus einem ohmschen Widerstand R5 und einem elektrischen Kondensator C1 besteht. Durch dieses RC-Glied wird die erste Verzögerungszeit T1 des ersten monostabilen Generators 26 festgelegt. Entsprechend wird die zweite Verzögerungszeit T2 des zweiten monostabilen Generators 32 durch ein RC-Glied festgelegt, das den ohmschen Widerstand R6 und den Kondensator C2 aufweist.

Der Ausgang 42 des ersten Komparators 24 und somit der Eingang des ersten monostabilen Generators 26 ist über einen ohmschen Widerstand R7 mit der Spannungsquelle U verbunden. Entsprechend ist der Ausgang 48 des zweiten Komparators 34 und damit der Eingang des zweiten monostabilen Generators 32 über einen ohmschen Widerstand R8 mit der Spannungsquelle U kontaktiert. Der Ausgang 42 des ersten Komparators 24 ist ausserdem über einen ohmschen Widerstand R9 und ein mit diesem verbundenes elektronisches Inverterglied 62 mit dem dritten Eingang 58 des UND-Gatters 36 verbunden. Ein Kondensator C3 ist einseitig zwischen den Widerstand R9 und das Inverterglied 62 eingeschaltet. Der andere Anschluss des Kondensators C3 ist mit dem zweiten Pol der Spannungsquelle U verbunden.

Patentansprüche

1. Abstandszündeinrichtung mit einem elektrischen Zünder, wobei zur Erzeugung eines elektrischen Zündsignals ein induktiv arbeitender Magnetsensor (12) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass zwischen dem Magnetsensor (12) und einer Zündstufe (14) zur dynamischen Störungsunterdrückung eine zwischen einem unaktiven und einem aktiven Schaltzustand umschaltbare elektronische Schaltungseinrichtung (10) eingeschaltet ist, die dazu vorgesehen ist, zwei unterschiedlich hohe Schwellenwerte (S1,S2) festzulegen, die Schaltungseinrichtung (10) ab Erreichen der niedrigeren ersten Schwellenwert (S1) während einer vorgegebenen ersten Verzögerungszeit (T1) im unaktiven Schaltzustand zu halten, und die Zündstufe (14) um die Verzögerungszeit (T1) zeitlich verzögert zu

aktivieren, wenn das vom Magnetsensor (12) erzeugte Signal (S) bzw. sein Zeitgradient (S) am Ende der ersten Verzögerungszeit (T1) unter der höheren zweiten Signalschwelle (S2) liegt, bzw. die Schaltungseinrichtung weiterhin im inaktiven Schaltzustand zu belassen, wenn das vom Magnetsensor (12) erzeugte Signal (S) bzw. sein Zeitgradient (S) vor dem Ende der Verzögerungszeit (T1) die höhere zweite Signalschwelle (S2) erreicht oder übersteigt.

2. Abstandszündeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Schaltungseinrichtung (16) einen ersten Komparator (24) aufweist mit einem ersten und einem zweiten Eingang (38,40) zum Vergleichen der am ersten Eingang (38) anliegenden ersten festgelegten Signalschwelle (S1) mit dem jeweiligen am zweiten Eingang (40) anliegenden, vom Magnetsensor (12) erzeugten Signal (S), dass die Schaltungseinrichtung (16) einen zweiten Komparator (34) aufweist mit einem dritten Eingang (44) und einem mit dem zweiten Eingang (40) des ersten Komparators (24) verbundenen vierten Eingang (46) zum Vergleichen der am dritten Eingang (44) anliegenden zweiten festgelegten Signalschwelle (S2) mit dem jeweiligen am vierten Eingang (46) anliegenden, vom Magnetsensor (12) erzeugten Signal (S), dass der Ausgang (42) des ersten Komparators (24) mit einem die ersten Verzögerungszeit (T1) festlegenden ersten monostabilen Generator (26) und der Ausgang (48) des zweiten Komparators (34) mit einem eine zweite Verzögerungszeit (T2) festlegenden zweiten monostabilen Generator (32) verbunden ist, und dass der Ausgang (50) des ersten monostabilen Generators (26) und der Ausgang (54) des zweiten monostabilen Generators (32) mit entsprechenden Eingängen (52,56) eines UND-Gatters (36) zusammengeschaltet sind, dessen Ausgang (60) mit dem elektrischen Zünder (14) verbunden ist.

3. Abstandszündeinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass jedem der beiden monostabilen Generatoren (26,32) ein die zugehörige Verzögerungszeit (T1,T2) festlegendes elektronisches Zeitglied zugeordnet ist.

4. Abstandszündeinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass jedes Zeitglied durch ein entsprechendes RC-Glied (R5, C1; R6, C2) gebildet ist.

5. Abstandszündeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Verzögerungszeit (T1) des ersten monostabilen Generators (26) von der Verzögerungszeitdauer (T2) des zweiten monostabilen Generators (32) verschieden ist.

6. Abstandszündeinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Verzögerungszeit (T2) des zweiten monostabilen Generators (32) grösser ist als die Verzögerungszeit (T1) des ersten monostabilen Generators (26).

7. Abstandszündeinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

dass das UND-Gatter (36) einen dritten Eingang (58) aufweist, der mit dem Ausgang (42) des ersten Komparators (24) verbunden ist.

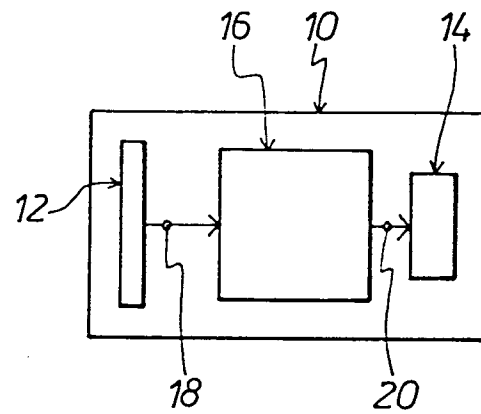


FIG.1

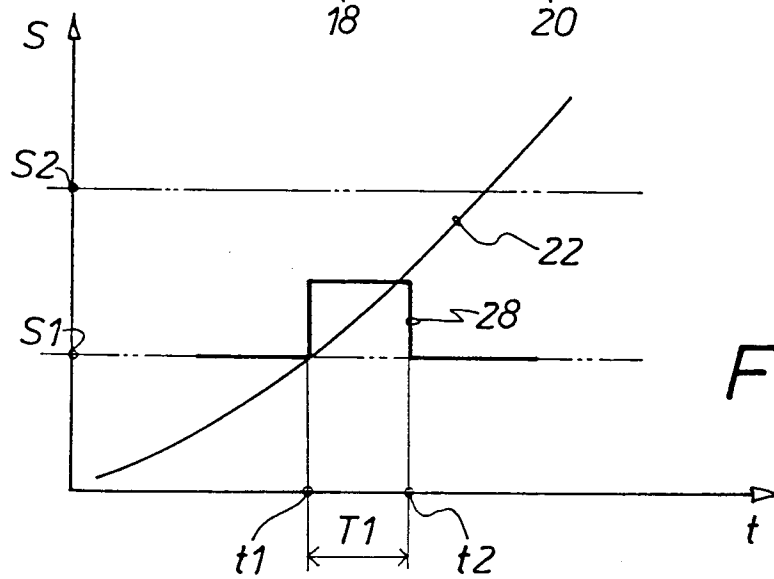


FIG.2

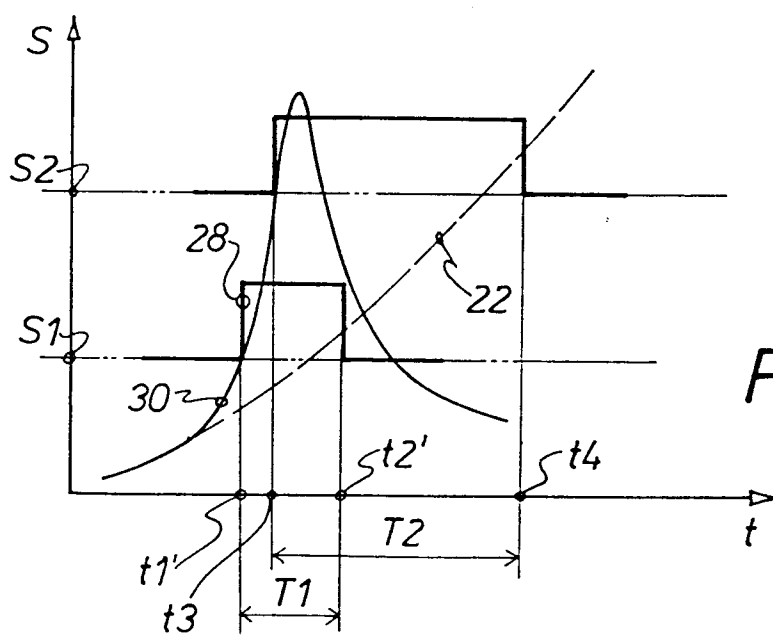


FIG.3

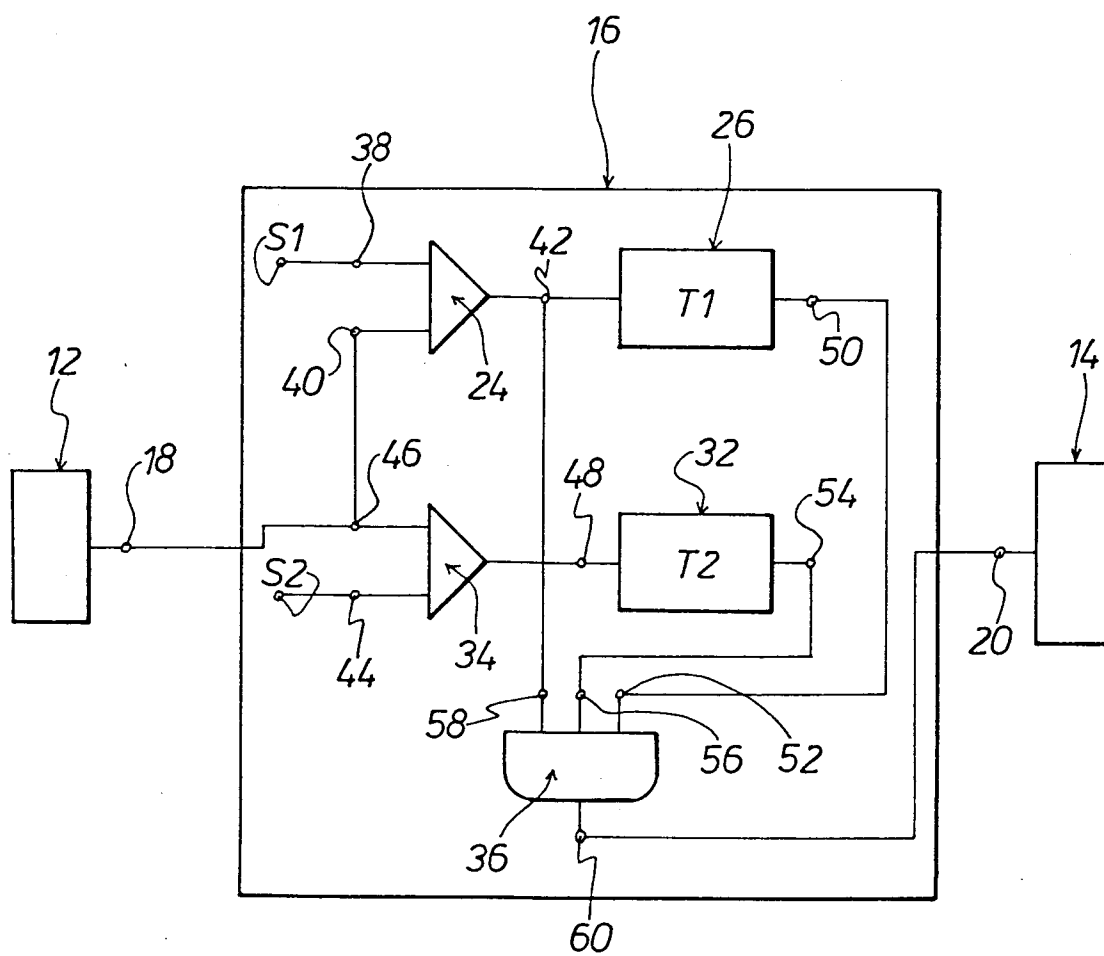


FIG. 4

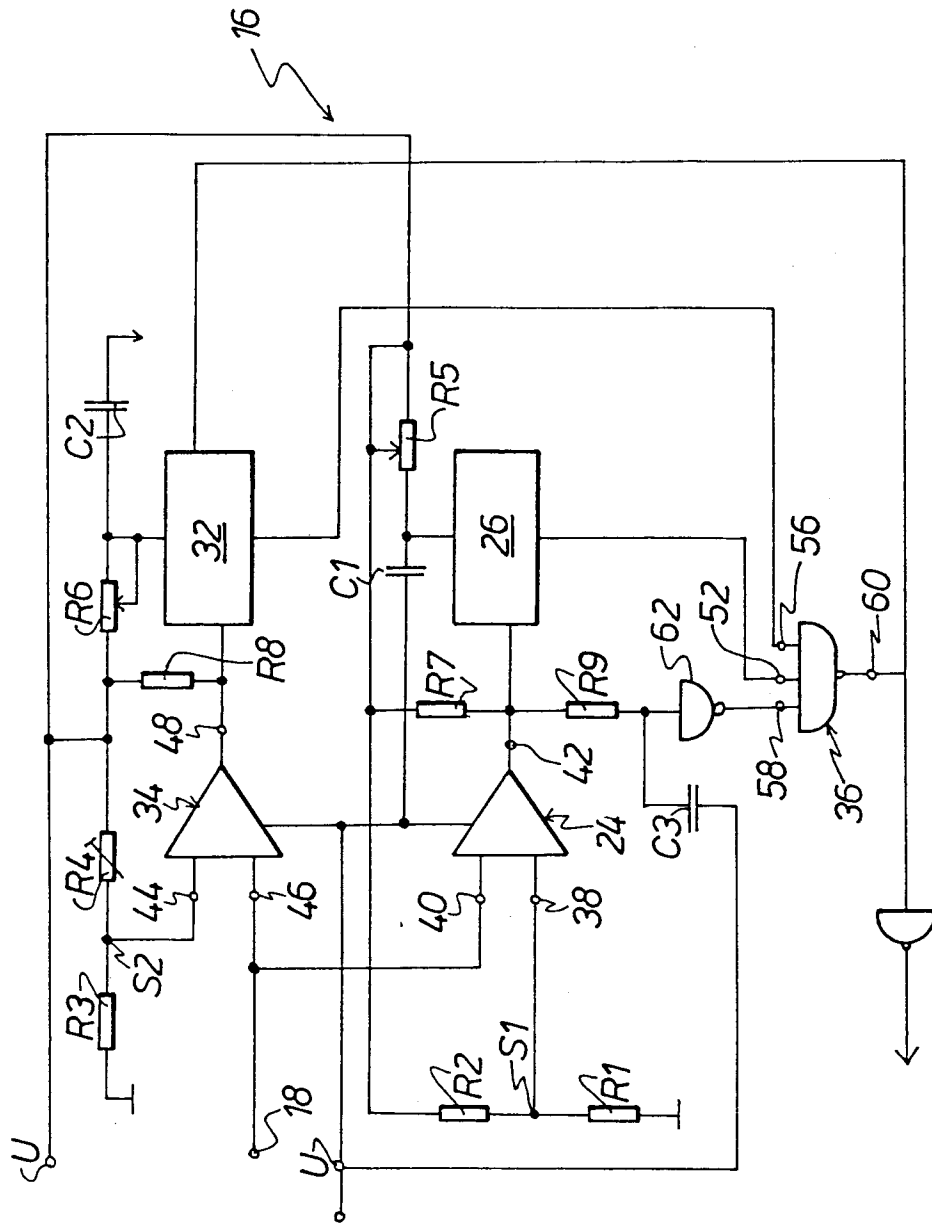


FIG. 5