



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 412 523 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90115204.1

51 Int. Cl.⁵: **F42C 11/06**

22 Anmeldetag: 08.08.90

30 Priorität: 11.08.89 DE 3926585

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.02.91 Patentblatt 91/07

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI NL SE

71 Anmelder: **HONEYWELL REGELSYSTEME
GMBH**
Kaiserleistrasse 39 Postfach 10 08 65
D-6050 Offenbach am Main(DE)

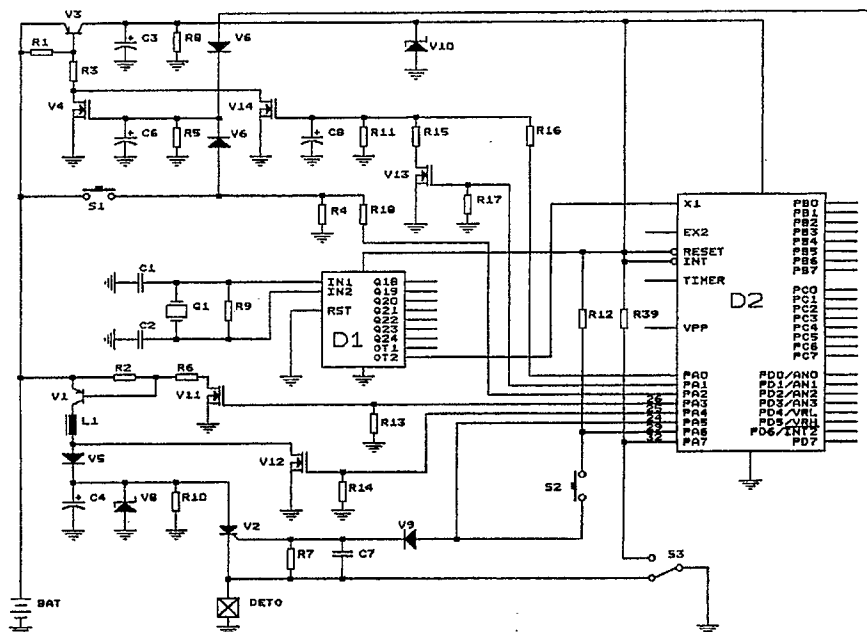
72 Erfinder: **Hau, Heinz**
Langstrasse 6
D-6455 Erlensee(DE)

74 Vertreter: **Herzbach, Dieter et al**
Honeywell Europe S.A. Holding KG Patent-
und Lizenzabteilung Kaiserleistrasse 39
Postfach 10 08 65
D-6050 Offenbach am Main(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Detektion des Abschusses eines Geschosses.

57 Zur Detektion des Abschusses eines sich um die Längsachse drehenden Geschosses wird sowohl die Längsbeschleunigung als auch die Rotation des Geschosses sensiert, und es wird nur dann auf Ab-

schuß erkannt, wenn innerhalb einer vorbestimmten Zeit nach einer erfolgten Längsbeschleunigung noch eine Rotation vorliegt.



EP 0 412 523 A2

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR DETEKTION DES ABSCHUSSES EINES GESCHOSSES

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Detektion des Abschusses eines Geschosses nach dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei elektrischen Geschosßzündern ist es bekannt, den Abschuß und auch den Aufschlag des Geschosses durch mechanische bzw. elektrische Sensoren zu erfassen und dementsprechend bestimmte Vorgänge wie eine Laufzeitählung bzw. -zündung einzuleiten.

Elektrische Sensoren, wie z.B. Piezogeneratoren, besitzen eine schlecht definierte Empfindlichkeit, so daß eine zusätzliche elektrische Aufbereitung des Piezosignales erforderlich ist. Aus diesem Grund und weil es in den meisten Anwendungsfällen erforderlich ist, aus Gründen der Verzögerungszeit den Zündkreis des Geschosses direkt durch den Aufschlagsensor anzusteuern, eignen sich mechanische als Feder/Masse-System ausgelegte Aufschlagschalter am besten für die Erfassung des Aufschlages. In gleicher Weise ist ein solcher mechanischer Schalter auch geeignet, den Abschuß des Geschosses zu detektieren. Normalerweise wird mit dem detektierten Abschuß auch bei programmierter Zeitfunktion die Laufzeit des Zünders gestartet.

Es liegt auf der Hand, daß selbst dann, wenn noch andere Sicherheitsmaßnahmen vorgesehen sind, kurze durch Stoß oder Schock hervorgerufene Beschleunigungen, welche unter Umständen den Abschußschalter betätigen, aus Sicherheitsgründen nicht als Abschuß gewertet werden dürfen.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren anzugeben, das einwandfrei zwischen einer durch Abschuß hervorgerufenen und einer anderweitigen Betätigung des Abschußsensors zu unterscheiden vermag.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des patentanspruchs 1. Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist den Unteransprüchen entnehmbar.

Anhand der einzigen Zeichnung der beiliegenden Zeichnung sei im folgenden ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Die in dieser Zeichnung dargestellte Schaltung stimmt weitgehend mit der in der DE-PS 36 07 372 dargestellten und beschriebenen Schaltung überein und soll daher nur insoweit beschrieben werden, als dies für die vorliegende Erfindung von Interesse ist.

Von besonderer Bedeutung ist ein Mikroprozessor D2, der durch Abfrage eines Abschuß- bzw. Aufschlagschalters S2 und eines Rotationsschalters S3 die entsprechenden Betätigungssignale für ei-

nen Ladeschaltkreis und einen Zündschaltkreis erzeugt. Von zusätzlicher Bedeutung ist, daß der Abschußschalter S2 zugleich den Aufschlagschalter bildet. Ein solcher Schalter, der sowohl positive als auch negative Beschleunigungen zu erfassen vermag, ist im Handel erhältlich.

Für die vorliegende Erfindung sind lediglich die Ein/Ausgabe-Anschlüsse 24, 25, 26, 29 und 32 des Mikroprozessors D2 und die daran angeschlossenen Schaltkreiskomponenten von Belang. Diese sollen daher nachfolgend beschrieben werden.

Der Ein/Ausgabeanschluß 24 ist an einen Zündschaltkreis angeschlossen, der einen Thyristor V2 aufweist, welcher über eine Diode V9 und ein Siebglied R7, C7 angesteuert werden kann.

Der Ein/Ausgabe-Anschluß 25 steuert über einen Widerstand R14 rhythmisch einen VMOS-Transistor V12 an und der Ein/Ausgabe-Anschluß 26 schaltet über einen Widerstand R13 und einen VMOS-Transistor V11 sowie Widerstände R2, R6 einen Transistor V1, der eine zwischen den Anschluß A und Masse gelegte Betriebsspannungsquelle U_{Bat} an eine Sperrschwingerschaltung anlegt. Diese Sperrschwingerschaltung umfaßt in Reihe geschaltet, eine Spule L1 und eine Diode V5 sowie den zwischen diese beiden Elemente angeschlossenen rhythmisch betätigten Transistor V12, um einen Zündkondensator C4 auf eine hochtransformierte Gleichspannung aufzuladen. Die Spannung des Zündkondensators C4 wird durch eine Zenerdiode V8 begrenzt und die Ladung des Zündkondensators C4 kann sich bei abgeschaltetem Sperrschwinger über einen parallelgeschalteten hochohmigen Widerstand R10 entladen. Bei einer Zündung wird der Zündkondensator C4 über den Thyristor V2 auf einen Detonator entladen, um bei einem Aufschlag des Geschosses oder einer abgelaufenen Verzögerungszeit das Geschosß zu zünden.

Der Ein/Ausgabe-Anschluß 29 wird auf ein entsprechendes Potential gesetzt, um bei betätigtem Aufschlagschalter S2 durch Ansteuerung des Thyristors V2 die Zündung auszulösen. Dem Ein/Ausgabe-Anschluß 32 wird lediglich die Betätigung des Rotationsschalters S3 signalisiert. Die Funktion der vorstehend beschriebenen Schaltungsanordnung ist folgendermaßen:

Mit dem Anlegen der Versorgungsspannung +V an den Mikroprozessor D2 wird dieser initialisiert. Nach einer Initialisierungszeit von ca. 5ms werden die Anschlüsse 32 und 29 des Mikroprozessors auf Eingang (hochohmig) gesetzt, und der Anschluß 24 wird auf Ausgang mit dem Logikpegel "0" gesetzt.

Wenn nun die Abschlußbeschleunigung auf den Schalter S2 einwirkt, so wird der Kontakt die-

ses Schalters geschlossen, und der Logikpegel am Eingang 29 wird von dem Ausgang 24 auf den Logikpegel "0" gesetzt, was von dem Mikroprozessor sensiert wird. In diesem Zeitpunkt wird die Flugzeit des Geschößzünders im Mikroprozessor gestartet. Innerhalb von 10 ms schaltet nun der Rotationsschalter S3 um, was am Anschluß 32 des Mikroprozessors sensiert wird. Gleichzeitig wird hierdurch der Kurzschluß des Zündmittels aufgehoben. Nach weiteren 50 ms wird der Rotationsschalter S3 mehrmals durch den Mikroprozessor abgefragt. Nur wenn nach dieser Zeit der Rotationsschalter S3 noch geschlossen ist, wird dies als Abschluß ausgewertet. Danach ist eine Kontaktgabe nicht mehr erforderlich. Auf diese Weise bleiben kurze Impulse unberücksichtigt.

Je nach der in den Mikroprozessor programmierten Funktion ist der weitere Ablauf wie folgt:

1. Aufschlagfunktion

Sofort nach Abschlußerkennung, d.h. mehr als 50 ms nach dem Einsetzen der Beschleunigung und bei fehlender weiterer Beschleunigung, wird der Zündkondensator C4 durch entsprechende Ansteuerung über die Anschlüsse 25 und 26 aufgeladen, und der Anschluß 24 des Mikroprozessors wird auf Eingang (hochohmig) sowie der Anschluß 29 auf Ausgang mit dem Logikpegel "1" gesetzt. Durch diesen Logikpegel "1" wird jedoch nicht der Thyristor V2 gezündet, da der Aufschlagschalter S2 geöffnet ist. Der Schalter S2 wird beim Abschluß geschlossen und er bleibt solange geschlossen, bis das Geschöß das Abschlußrohr verläßt. Danach öffnet der Schalter S2, so daß er als Aufschlagschalter fungieren kann.

Beim Auftreffen des Geschosses auf ein Ziel wird durch die einwirkende negative Beschleunigung der Schalter S2 geschlossen und das an dem Anschluß 29 anstehende "1"-Signal auf den Triggereingang des Thyristors V2 durchgeschaltet. Durch die Zündung des Thyristors V2 wird der Zündkondensator C4 in den Detonator entladen und die Zündung eingeleitet. In beiden Fällen muß gewährleistet sein, daß der Detonator durch den Rotationsschalter S3 nicht kurzgeschlossen ist.

2. Zeitfunktion

Nach dem Abschluß bis zu dem Zeitpunkt "Ende Laufzeit minus 3,4 s" bleibt der Anschluß 24 auf dem Logikpegel "0". Somit wird selbst bei einer Betätigung des Schalters S2 bis zu dieser Zeit eine Zündung des Detonators verhindert. Zum Zeitpunkt "Ende Laufzeit minus 3,4 s" wird der

Zündkondensator C4 geladen, wobei dies wiederum über die Ansteuerung durch die Anschlüsse 25 und 26 geschieht, und es wird die Aufschlagfunktion durch Umschaltung des Anschlusses 24 auf Eingang (hochohmig) und des Anschlusses 29 auf Ausgang mit dem Logikpegel "1" freigegeben. Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird der Anschluß 24 auf Ausgang mit dem Logikpegel "1" gesetzt, wodurch der Triggereingang des Thyristors V2 angesteuert wird und der Detonator gezündet wird.

Nach Ablauf der Zeit "Ende Laufzeit minus 3,2 s" kann ebenfalls eine Zündung des Geschößzünders bei Aufschlag durch den Aufschlagschalter S2 eingeleitet werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Detektion des Abschusses eines sich um die Längsachse drehenden Geschosses, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zur Längsbeschleunigung die Rotation sensiert wird und daß nur auf Abschluß erkannt wird, wenn innerhalb einer vorbestimmten Zeit nach erfolgter Längsbeschleunigung noch eine Rotation vorliegt.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die Anordnung eines bidirektionalen beschleunigungsabhängigen Schalters (S2), der sowohl als Abschlußsensor als auch als Aufschlagsensor fungiert und eines Rotationsschalters (S3), der in der nicht betätigten Stellung ein Zündmittel (DETO) kurzschließt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2 mit einem die Schalterstellungen sensierenden programmierbaren Mikroprozessor, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei programmierter Aufschlagfunktion nach erfolgter Abschlußerkennung ein Ladekreis (V1, L1, V5) für einen Zündkondensator (C4) unmittelbar über einen Anschluß (26) des Mikroprozessors (D2) aktiviert wird und bei Aufschlag des Geschosses auf ein Ziel durch den bidirektionalen Schalter (S2) ein Zündkreis (V2, R7, C7) für das Zündmittel (DETO) von einem Anschluß (29) des Mikroprozessors (D2) geschaltet wird, um den Zündkondensator über das Zündmittel zu entladen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 mit einem die Schalterstellungen sensierenden programmierbaren Mikroprozessor, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer programmierten Zeitfunktion bis zu einem Zeitpunkt entsprechend dem Ende der programmierten Laufzeit minus einer vorbestimmten Zeit die Aufladung eines Zündkondensators (C4) durch einen Ladekreis (V1, L1, V5) über einen Anschluß (26) des Mikroprozessors (D2) gesperrt und erst anschließend freigegeben wird und daß ein weiterer Anschluß (24) des Mikroprozessors (D2) bis zu diesem Zeitpunkt einen Zündkreis (V2, R7, C7) für

das Zündmittel (DETO) sperrt und anschließend aktiviert.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der bidirektionale Schalter (S2) einen weiteren gesetzten Anschluß (29) des Mikroprozessors (D2) an den Zündkreis (V2, R7, C7) anlegt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

