

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **81201336.5**

51 Int. Cl.³: **F 42 C 11/06**

22 Anmeldetag: **09.12.81**

30 Priorität: **30.01.81 CH 683/81**

51 Anmelder: **Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon-Bührle AG, Birchstrasse 155, CH-8050 Zürich (CH)**

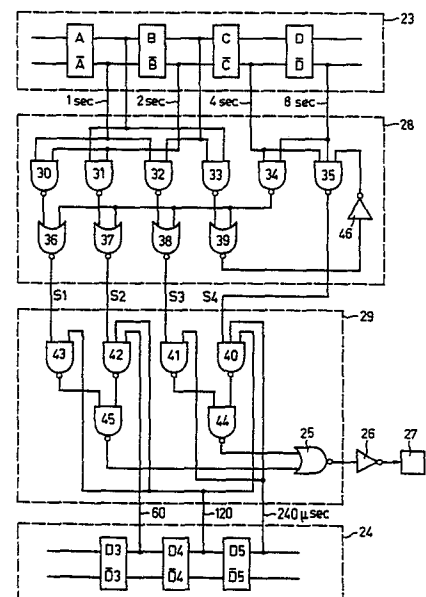
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **11.08.82**
Patentblatt 82/32

84 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

72 Erfinder: **Münzel, Klaus, Flüehstrasse 32, CH-5313 Klingnau (CH)**

54 **Aufschlagzünder mit flugzeitabhängiger Verzögerung.**

57 Ein Aufschlagzünder mit einer Verzögerungszeit zwischen Aufschlag eines Geschosses im Ziel und seiner Detonation ermöglicht das Eindringen ins Ziel vor der Detonation. Die Fluggeschwindigkeit eines Geschosses nimmt mit wachsender Flugzeit ab. Um trotzdem eine genügende Eindringtiefe zu gewährleisten, muß mit abnehmender Fluggeschwindigkeit die Aufschlagverzögerungszeit größer werden. Zu diesem Zweck wird ein Verzögerungszähler flugzeitabhängig durch einen Selbstzerlegungszähler eingestellt.



Aufschlagzünder mit flugzeitabhängiger Verzögerung

Die Erfindung betrifft einen Aufschlagzünder insbesondere
5 re für Raketen oder Geschosse, mit flugzeitabhängiger
Verzögerungszeit zwischen Aufschlag und Zündung der Ra-
kete oder des Geschosses im Ziel, mit Organen 23 zum
Messen der Flugzeit, mit Organen 24 zum Messen der Ver-
zögerungszeit und mit Organen 28,29 zum Einstellen der
10 Verzögerungszeit in Funktion der Flugzeit des Geschosses
oder der Rakete.

Bei einem bekannten Aufschlagzünder dieser Art (siehe
deutsche Offenlegungsschrift Nr 21 52 427) hängt die
15 Aufschlagzündverzögerungszeit direkt von der Differenz
der Ladezustände zweier Kondensatoren ab, wobei der erste
Kondensator eine vor dem Abschuss des Geschosses vorge-
gebene Ladung im wesentlichen beibehält, während sich
die vor dem Abschuss vorgegebene Ladung des zweiten Kon-
20 densators mit zunehmender Flugzeit sukzessive verringert.
Beim Schliessen des Aufschlagschalters wird der erste
Kondensator über einen Widerstand definiert entladen.
Die Zündung erfolgt bei einem bestimmten Spannungsver-
hältnis beider Kondensatoren vorzugsweise bei gleicher
25 Spannung.

Dieser bekannte Aufschlagzünder hat den Nachteil, dass
er Kondensatoren enthält, durch welche Zuverlässigkeit
und Genauigkeit des Zünders beeinträchtigt werden.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen kombi-
nierten Aufschlag- und Zeitzünder zu schaffen, dessen
Aufschlagzünder mit flugzeitabhängiger Verzögerungszeit
arbeitet, ohne dass er zusätzliche Kondensatoren oder
35 andere passive elektronische Elemente aufweist.

Der erfindungsgemässe Aufschlagzünder ist gekennzeichnet durch

- einen ersten Zähler 23 zur Bestimmung der Flugzeit,
- 5 - einen zweiten Zähler 24 zur Bestimmung der Verzögerungszeit,
- eine Schaltung zum stufenweisen Umschalten des zweiten Zählers 24 auf grössere Verzögerungszeit in Funktion der vom ersten Zähler 23 bestimmten wachsenden Flug-
- 10 zeit.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Aufschlagzünders ist im folgenden anhand der beigefügten Zeichnung ausführlich beschrieben. Es zeigt:

15

Fig. 1 das Schaltbild eines bekannten Aufschlagzünders, der eine einstellbare Aufschlags-Verzögerungszeit besitzt,

20

Fig. 2 das Blockschema des erfindungsgemässen Aufschlagzünders mit einem Selbstzerlegungszähler und einem Verzögerungszähler,

25

Fig. 3 das Diagramm, auf dem die erforderliche Verzögerungszeit für die Detonation nach dem Aufschlag im Ziel in Funktion der Flugzeit des Geschosses dargestellt ist,

Fig. 4 das Schaltbild mit dem Aufbau der in Fig. 2 dargestellten Zähler und Decoder.

Der bekannte Aufschlagzünder gemäss Fig. 1 (siehe auch
30 CH-PS 608 604) besitzt einen Aufschlagschalter 10 sowie einen Sperrschalter 11. Der Aufschlagschalter 10 wird beim Aufschlag des Geschosses im Ziel betätigt. Der Sperrschalter 11 verhindert eine vorzeitige Betätigung des Aufschlagschalters 10 während der Abschussphase und
35 gewährleistet die übliche Vorrohrsicherheit. Die beiden Schalter 10 und 11 sind über ein Nor-Gatter 12 und

der Aufschlagschalter 10 ist über das Nor-Gatter mit einem Flip-Flop-Schalter 15 verbunden, der aus zwei Nor-Gattern 13 und 14 besteht. Beim Aufschlag des Geschosses im Ziel wird der Flip-Flop-Schalter durch das Ansprechsignal des Aufschlagschalters 10 umgeschaltet. Der Flip-Flop-Schalter 15 ist über einen Inverter 16 an einen RC-Oszillator 17 und über ein Nand-Gatter 18 an einen Frequenzverdoppler 19 angeschlossen. Sowohl der Flip-Flop-Schalter 15, als auch der RC-Oszillator 17 sind über einen Zähleingang 20 an einen Selbstzerlegungszähler 23 angeschlossen. Der Zähleingang 20 besteht aus zwei Nand-Gattern 21 und 22. An den Frequenzverdoppler 19 ist ein Verzögerungszähler 24 angeschlossen. Sowohl der Selbstzerlegungszähler 23 als auch der Verzögerungszähler 24 sind über ein Nor-Gatter 25 und einen Inverter 26 an eine Zündpille 27 angeschlossen.

Der Oszillator 17 ist auf zwei verschiedene Impulsfrequenzen z.B. 250 Hz oder 30 kHz umschaltbar. Dem Selbstzerlegungszähler 23 wird eine Frequenz von 250 Hz zugeführt. Dem Verzögerungszähler 24 wird über den Frequenzverdoppler 19 ausschliesslich eine Impuls-Frequenz von 60 kHz zugeführt.

Die Wirkungsweise dieses bekannten Aufschlagzünders ist wie folgt:

Trifft ein Geschoss mit dem beschriebenen Aufschlagzünder auf ein Ziel auf, so wird durch den Aufschlagschalter 10 der Flip-Flop-Schalter 15 umgeschaltet. Gleichzeitig wird der Selbstzerlegungszähler 23 gesperrt und der Oszillator 17 auf die höhere Impulsfrequenz von 30 kHz umgeschaltet. Durch den Flip-Flop-Schalter 15 wird der Verzögerungszähler 24 eingeschaltet und über den Frequenzverdoppler 19 mit einer Impulsfrequenz von 60 kHz

gespiesen. Sobald dieser Verzögerungszähler 24 z.B. 8
Zählimpulse decodiert hat, erhält die Zündpille 27 ein
Stromstoss und detoniert. Diese etwas komplizierte Lö-
5 sung wurde aus folgenden Gründen gewählt:

a) Die Schaltung benötigt keinen zusätzlichen Kondensa-
tor zur Signalverzögerung ausser dem Kondensator im
RC-Oszillator.

10 b) Der Oszillator braucht wenige externe passive Kompo-
nenten.

c) Die Temperaturcharakteristik der Verzögerungszeit ist
gut.

15 d) Eine digitale Einstellung der Verzögerungszeit ist
möglich. Bei diesem bekannten Aufschlagzünder ist
die Verzögerungszeit von der Flugzeit unabhängig.
Dieser Nachteil wird mit der Vorrichtung gemäss Fig.
2 vermieden, in welcher die Mittel für eine
flugzeitabhängige Verzögerungszeit dargestellt
sind.

20

Gemäss Fig. 2 sind an dem Selbstzerlegungszähler 23 zwei
Decoder 28 und 29 angeschlossen. Der Selbstzerlegungs-
zähler 23 und der Decoder 29 sind über das Nor-Gatter 25
und den Inverter 26 an die Zündpille 27 angeschlossen.

25

Da die Geschossgeschwindigkeit mit zunehmender Flugzeit
abnimmt, müsste auch die Verzögerungszeit zwischen dem
Aufschlag des Geschosses im Ziel und der Detonation
grösser werden, damit das Geschoss auch bei kleiner Ge-
30 schossgeschwindigkeit genügend tief ins Ziel eindringen
kann, bevor die Detonation stattfindet. Die Ansprechver-
zögerung eines elektronischen Bodenzünders ist im we-
sentlichen zielunabhängig und konstant. Eine Verzöge-
rungszeit von ca. 250 μ sec ist anfänglich ausreichend,
35 damit ein Geschoss das Ziel zuerst durchschlägt und an-
schliessend detoniert.

Aus der Figur 3 und der Tabelle I ist der Zusammenhang zwischen der Flugzeit des Geschosses und der erforderlichen Verzögerungszeit ersichtlich.

5

Es wird angenommen, dass die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses $v_0 = 1180$ m/sec beträgt, und das Geschoss daher in der ersten Sekunde ca. 1 km zurücklegt. In der ersten Sekunde ist daher eine Verzögerungszeit von ca. 250 μ sec erforderlich. Nach der dritten Sekunde fliegt das Geschoss jedoch wesentlich langsamer und es ist eine Verzögerungszeit von ca. 460 μ sec. erforderlich:

10

Tabelle I

15	Flugzeit in Sek	totale Verzögerungszeit in μ sec	elektronische Schaltung
	0 - 1	250	120 S1
	1 - 2	280	180 S2
20	2 - 3	340	240 S3
	3 - 16	460	360 S4

Die Verzögerungszeit eines Bodenzünders setzt sich aus folgenden Anteilen zusammen:

25

- a) Die Zeit für die Stosswelle von der Zünderspitze bis ins Heck des Geschosses beträgt ca. 40 - 50 μ sec.
- b) Die elektronische Verzögerung ca. 120 - 360 μ sec
- 30 c) Die pyrotechnische Verzögerung ca. 50 - 60 μ sec

Die totale Verzögerungszeit dann daher gemäss Tabelle I zwischen 250 und 460 μ sec gewählt werden, wobei die Zahl der Stufen frei wählbar ist. Bei den vier Stufen gemäss Fig. 3 und Tabelle I ist der Schaltungsaufwand vertretbar und wird im Folgenden ausführlicher beschrieben.

35

Der Aufbau der in Fig. 2 dargestellten Zähler 23, 24 und Decoder 28, 29 ist aus Fig. 4 ersichtlich.

5 Gemäss Fig. 4 besitzt der Selbstzerlegungszähler 23 eine Anzahl Flip-Flop-Stufen, von denen nur die vier Stufen $\overline{A\overline{A}}$, $\overline{B\overline{B}}$, $\overline{C\overline{C}}$ und $\overline{D\overline{D}}$ dargestellt sind. Der Verzögerungs-
 zähler 24 besitzt ebenfalls eine Anzahl Flip-Flop-Stu-
 fen, von denen nur die drei Stufen $\overline{D3}$, $\overline{D4}$ und $\overline{D5}$
 10 $\overline{D5}$ dargestellt sind. Der Decoder 28 besitzt im ganzen sechs Nand-Gatter 30, 31, 32, 33, 34 und 35 sowie vier Nor-
 Gatter 36, 37, 38 und 39. Schliesslich besteht der zweite
 Decoder 29 im ganzen aus vier Nand-Gattern 40, 41, 42 und
 43.

15

Die vier Flip-Flop-Stufen des Selbstzerlegungszählers 23
 geben folgende Signale ab:

	$\overline{D\overline{D}}$	$\overline{C\overline{C}}$	$\overline{B\overline{B}}$	$\overline{A\overline{A}}$	Sekunden	
20	8	4	2	1		
	0	0	0	0	S 1	0 - 1
	0	0	0	L	S 2	1 - 2
	0	0	L	0	S 3	2 - 3
	0	0	L	L	S 4	3 - 4
25	0	L	0	0	S 4	4 - 5
	0	L	0	L	S 4	5 - 6
	0	L	L	0	S 4	6 - 7
	0	L	L	L	S 4	7 - 8
	L	0	0	0	S 4	8 - 9

30

Daraus folgt:

$$\begin{aligned}
 \text{S 1} &= \overline{D} \cdot \overline{C} \cdot (\overline{B} \cdot \overline{A}) = \overline{\overline{D} \cdot \overline{C} + \overline{B} \cdot \overline{A}} \\
 \text{S 2} &= \overline{D} \cdot \overline{C} \cdot \overline{B} \cdot A = \overline{\overline{D} \cdot \overline{C} + \overline{B} \cdot A} \\
 \text{S 3} &= \overline{D} \cdot \overline{C} \cdot B \cdot \overline{A} = \overline{\overline{D} \cdot \overline{C} + B \cdot \overline{A}} \\
 \text{35} \quad \text{S 4} &= \overline{D} \cdot \overline{C} \cdot B \cdot A + \overline{D} \cdot C + D \cdot \overline{C} + D \cdot C \\
 \text{S 4} &= (\overline{D} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B) \cdot \overline{D} \cdot \overline{C}
 \end{aligned}$$

Daraus ergeben sich bei Decoder 28 gemäss Fig. 4 die folgenden Verbindungen:

5 1) Für S 1:

Das Nandgatter 30 ist mit A und B der Flip-Flop-Schalter $A\bar{A}$ und $B\bar{B}$ des Selbstzerlegungszählers 23 verbunden. Das Nor-Gatter 36 ist einerseits mit dem Nand-Gatter 30 und andererseits über Nand-Gatter 34 mit $\bar{C}$ und $\bar{D}$ der Flip-Flop-Schalter $C\bar{C}$ und $D\bar{D}$ verbunden. Der Ausgang des Nor-Gatters 36 liefert Signal S 1.

15 2) Für S 2:

Das Nand-Gatter 31 ist mit A und $\bar{B}$ der Flip-Flop-Schalter $A\bar{A}$ und $B\bar{B}$ des Selbstzerlegungszählers 23 verbunden. Das Nor-Gatter 37 ist einerseits mit dem Nand-Gatter 31 und andererseits über Nand-Gatter 34 mit $\bar{C}$ und $\bar{D}$ der Flip-Flop-Schalter $C\bar{C}$ und $D\bar{D}$ verbunden. Der Ausgang von Nor-Gatter 37 liefert Signal S 2.

25 3) Für S 3:

Das Nand-Gatter 32 ist mit $\bar{A}$ und B der Flip-Flop-Schalter $A\bar{A}$ und $B\bar{B}$ des Selbstzerlegungszählers 23 verbunden. Das Nor-Gatter 38 ist einerseits mit dem Nand-Gatter 32 und andererseits über Nand-Gatter 34 mit $\bar{C}$ und $\bar{D}$ der Flip-Flop-Schalter $C\bar{C}$ und $D\bar{D}$ verbunden. Der Ausgang von Nor-Gatter 38 liefert Signal S 3.

35 4) Für S 4:

Das Nand-Gatter 33 ist mit A und B der

Flip-Flop-Schalter $\overline{AA}$ und $\overline{BB}$ des Selbstzerlegungszählers 23 verbunden. Das Nor-Gatter 39 ist einerseits mit dem Nand-Gatter 33 und andererseits über Nand-Gatter 34 mit $\overline{C}$ und $\overline{D}$ der Flip-Flop-Schalter $\overline{CC}$ und $\overline{DD}$ verbunden. Ferner ist das Nor-Gatter 39 über einen Inverter 46 an das Nand-Gatter 35 angeschlossen, welches ebenfalls an $\overline{C}$ und $\overline{D}$ der Flip-Flop-Schalter $\overline{CC}$ und $\overline{DD}$ angeschlossen ist. Der Ausgang von Nand-Gatter 35 liefert Signal S 4.

Die Flip-Flop-Schalter des Verzögerungszählers 29 geben folgende Signale ab:

15	D3	D4	D5	Verzögerungszeit μ sec
	L	O	O	60
	O	L	O	120
	L	L	O	180
20	O	O	L	240
	O	L	L	360

Daraus ergeben sie die gewünschten Verzögerungssignale:

25	Signal	Verzögerungszeit μ sec
	S1 • D4	120
	S2 • D3 • D4	180
30	S3 • D5	240
	S4 • D4 • D5	360

Daraus ergeben sich bei Decoder 29 gemäss Fig. 4 die folgenden Verbindungen:

35

Für 120 μ sec Verzögerung:

Nand-Gatter 43 ist mit Nor-Gatter 36 des Decoders 28 und mit D4 des Flip-Flop-Schalters D4 $\bar{D}4$ des Verzögerungszählers 24 verbunden.

Für 180 μ sec Verzögerung:

Nand-Gatter 42 ist mit Nor-Gatter 37 des Decoders 28 und mit D3 und D4 der Flip-Flop-Schalter D3 $\bar{D}3$ und D4 $\bar{D}4$ des Verzögerungszählers 24 verbunden.

Für 240 μ sec Verzögerung:

Nand-Gatter 41 ist mit Nor-Gatter 38 des Decoders 28 und mit D5 des Flip-Flop-Schalters D5 $\bar{D}5$ des Verzögerungszählers 24 verbunden.

Für 360 μ sec Verzögerung:

Nand-Gatter 40 ist mit Nand-Gatter 35 des Decoders 28 und mit D4, D5 der Flip-Flop-Schalter D4 $\bar{D}4$ und D5 $\bar{D}5$ des Verzögerungszählers 24 verbunden.

Schliesslich sind die beiden Nand-Gatter 40, 41 an ein Nand-Gatter 44 und die anderen beiden Nand-Gatter 42, 43 an ein weiteres Nand-Gatter 45 angeschlossen. Diese beiden Nand-Gatter 44 und 45 sind über das Nor-Gatter 25 und den Inverter 26 an die Zündpille 27 angeschlossen. Für die Selbstzerlegung ist der Selbstzerlegungszähler 23 an das Nor-Gatter 25 angeschlossen. Da es sich bei der Schaltung gemäss Fig. 4 um eine einfache logische Schaltung handelt, scheint eine ausführlichere Beschreibung nicht erforderlich zu sein.

Die Wirkungsweise des beschriebenen Aufschlagzünders mit flugzeitabhängiger Verzögerungszeit ist wie folgt:

Beim Abschuss eines Geschosses wird der RC-Oszillator 17 (Fig. 1) eingeschaltet und es gelangen 250 Impulse pro Sekunde zum Selbstzerlegungszähler 23. Dieser Selbstzerlegungszähler erzeugt nach der ersten Sekunde den Impuls S1, nach der zweiten Sekunde den Impuls S2, nach der dritten Sekunde den Impuls S3 und nach der vierten Sekunde den Impuls S4. Ausserdem erzeugt der Selbstzerlegungszähler 23 zum gewünschten Zeitpunkt ein Signal zur Selbstzerlegung des Geschosses, sofern dieses nicht vorher schon im Ziel aufgeschlagen ist.

Während der Abschussphase und für die Vorrohrsicherheit verhindert der Sperrschalter 11, dass der Piezoschalter vorzeitig ausgelöst wird.

Schlägt das Geschoss auf ein Ziel auf, wird durch den Aufschlagschalter 10 der RC-Oszillator von der niedrigen Frequenz von 250 Hz auf die hohe Frequenz von 30 kHz umgeschaltet. Diese Impulse gelangen jedoch nicht mehr zum Selbstzerlegungszähler 23, sondern über den Frequenzverdoppler 19 gelangen 60 000 Impulse pro Sekunde in den Verzögerungszähler 24.

Erfolgt der Aufschlag des Geschosses vor Ablauf der ersten Sekunde nach dem Abschuss des Geschosses, so wird bei Aufschlag dem Decoder 29 das Signal S1 zugeführt, und sobald der Verzögerungszähler 24 ein Intervall von 120 μ sec abgezählt hat, gelangt an den Decoder 29 ein Signal, das zusammen mit S1 in der Lage ist, die Zündpille 27 auszulösen, d.h. zur Detonation zu bringen. Erfolgt der Aufschlag später, z.B. vor Ablauf der zweiten, dritten oder vierten Sekunde nach dem Abschuss des Geschosses, so wird beim Aufschlag dem Decoder 29

das Signal S2, bzw. S3, bzw. S4 zugeführt und sobald
der Verzögerungszähler 24 ein Intervall von 180, bzw.
240, bzw. 360 μ sec abgezählt hat, gelangt an den
5 Decoder 29 ein Signal, das zusammen mit dem Signal S2
bzw. S3, bzw. S4 in der Lage ist, die Zündpille 27
auszulösen, d.h. zur Detonation zu bringen.

10

15

20

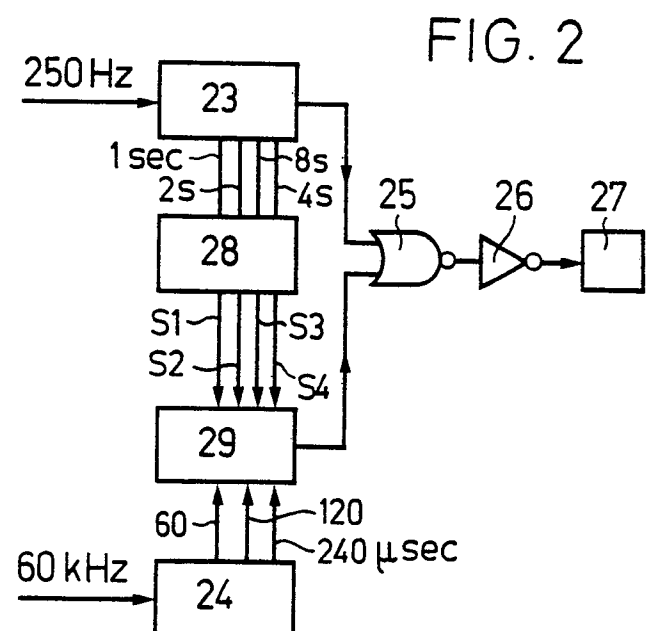
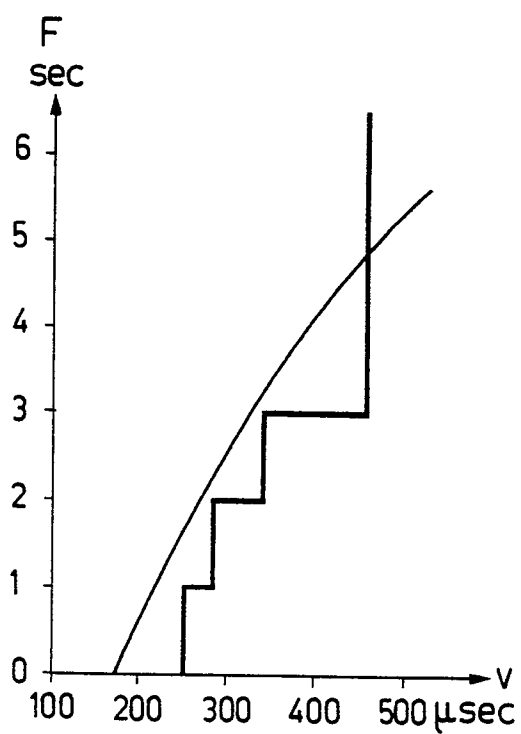
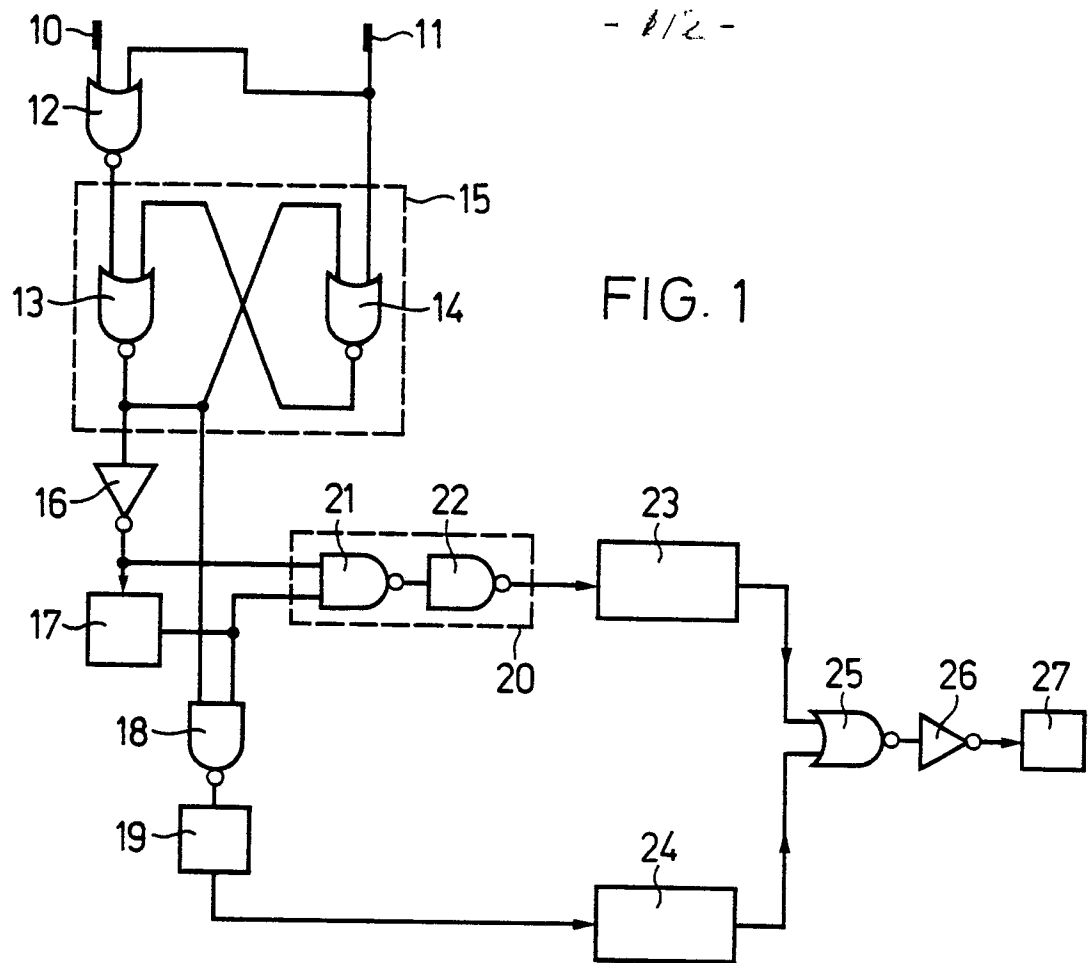
25

30

35

Patentansprüche

1. Aufschlagzünder insbesondere für Raketen oder Ge-
5 schosse mit flugzeitabhängiger Verzögerungszeit zwischen Aufschlag und Zündung der Rakete oder des Geschosses, mit Organen (23) zum Messen der Flugzeit, mit Organen (24) zum Messen der Verzögerungszeit und mit Organen (28,29) zum Einstellen der Verzögerungs-
10 zeit in Funktion der Flugzeit des Geschosses oder der Rakete, gekennzeichnet durch
- einen ersten Zähler (23) als Organ zur Bestimmung der Flugzeit
 - einen zweiten Zähler (24) zur Bestimmung der Ver-
15 zögerungszeit
 - eine Schaltung (28,29) zum stufenweisen Umschalten des zweiten Zählers (24) auf grössere Verzögerungszeit in Funktion der vom ersten Zähler (23) bestimmten, wachsenden Flugzeit.
- 20
2. Aufschlagzünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Zähler (23) über einen ersten Decoder (28) an einen zweiten Decoder (29) angeschlossen ist, und dass einerseits der
25 erste Zähler (23) und andererseits der zweite Decoder (29) über ein Nor-Gatter (25) und einen Inverter (26) an eine Zündpille (27) angeschlossen sind.
3. Aufschlagzünder nach Anspruch 2, dadurch
30 gekennzeichnet, dass der erste Zähler (23) für jede Sekunde einen Flip-Flop-Schalter ($A\bar{A}$ $B\bar{B}$ $C\bar{C}$ $D\bar{D}$) aufweist und dass der zweite Zähler (24) für drei Verzögerungszeiten (60, 120 und 240 μ sec) je einen Flip-Flop-Schalter ($D3\bar{D}3$, $D4\bar{D}4$ und $D5\bar{D}5$) besitzt.



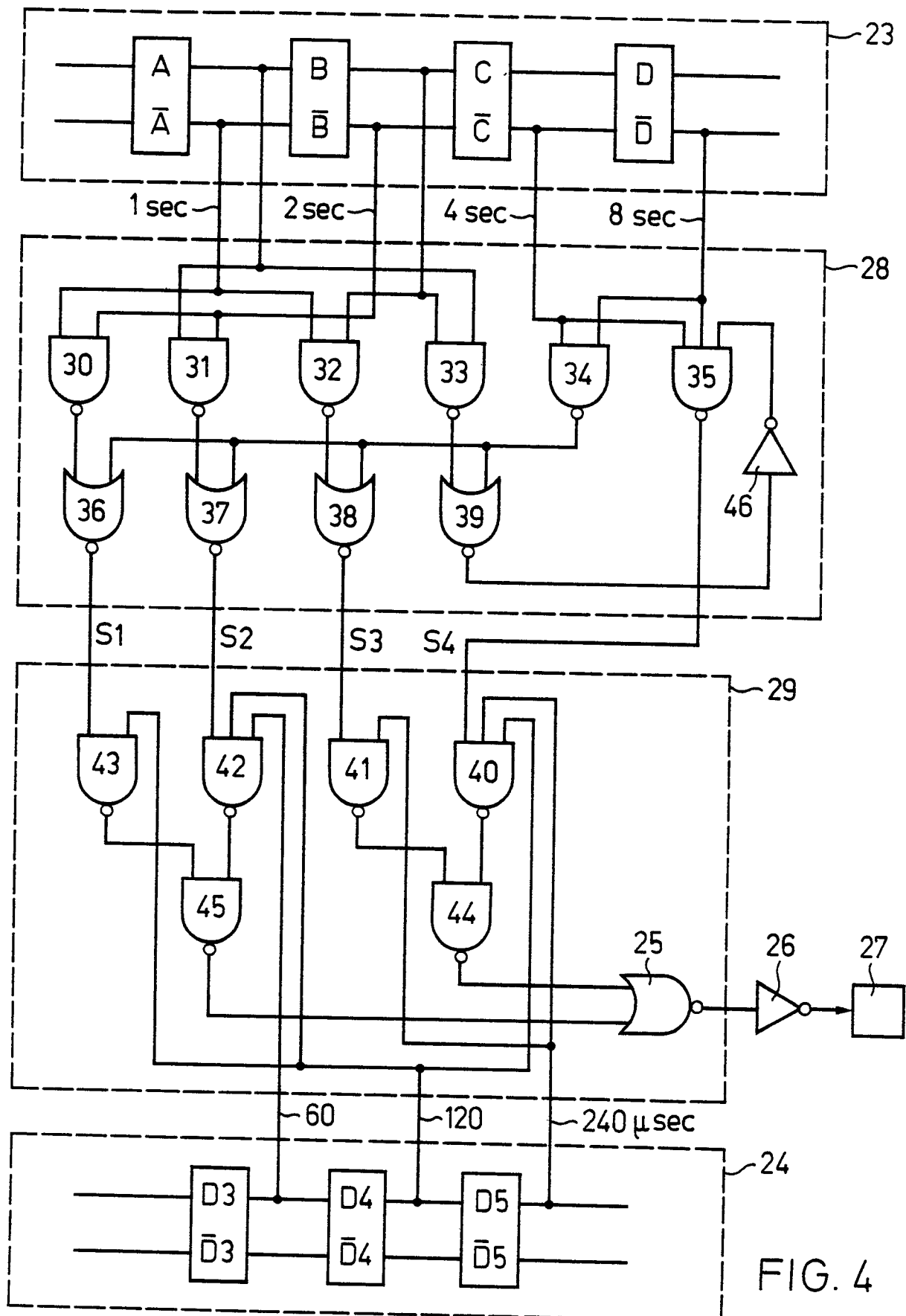


FIG. 4