



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT.  
PATENTSCHRIFT N<sup>o</sup> 110055.

TAVANNES WATCH CO. S. A. IN TAVANNES (SCHWEIZ).

**Mechanischer Zeitzündler für Artilleriegeschosse.**

Angemeldet am 2. August 1924; Priorität der Anmeldung in der Schweiz vom 2. August 1923 beansprucht.  
Beginn der Patentdauer: 15. Februar 1928.

Gegenstand der Erfindung ist bei mechanischen Zeitzündern mit Uhrwerksantrieb für Artilleriegeschosse, bei welchen das Anziehen des Uhrwerkes gleichzeitig mit der Einstellung des Zünders erfolgt und die Federwelle in bekannter Weise mehrere Umdrehungen vollführen kann, die Anordnung, daß letztere mit dem Stellrad für die Zündung durch ein Getriebe verbunden ist, dessen Übersetzung so gewählt ist, daß bei vollständig aufgezo-genen Uhrwerk, entsprechend der längsten Zündzeit, das Stellrad höchstens eine ganze Umdrehung ausführt.

Die Zeichnung veranschaulicht beispielsweise eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes. Fig. 1 ist eine innere Seitenansicht der Gehäusehälfte, welche die verschiedenen Organe des Uhrwerkes, ebenfalls in Seitenansicht, zeigt. Fig. 2 ist ein axialer Schnitt des Uhrwerkes in größerem Maßstab; Fig. 3 ist ein Grundriß und Fig. 4 ein Schnitt nach der Linie XIII—XIII der Fig. 1. Fig. 5 ist ein Querschnitt nach der Linie XIV—XIV der Fig. 2. Fig. 6 und 7 sind Querschnitte nach der Linie XV—XV der Fig. 2, welche die Triebfeder das eine Mal gespannt und das andere Mal entspannt zeigen. Fig. 8—10 sind Querschnitte nach den Linien XVII—XVII, XVIII—XVIII und XIX—XIX der Fig. 2. Fig. 11 ist ein ähnlicher Schnitt wie Fig. 10, wobei der Schlagbolzen der Schlagbolzenfeder überlassen gezeigt ist.

Der ganze Mechanismus des Zünders ist im Innern eines zylindrischen Gehäuses 50 untergebracht, welches zwei äußere Leisten 51 aufweist. Dieses Gehäuse 50 besteht aus zwei halbzyklindrischen Teilen, die unter sich fest verbunden sind. Im Gehäuse sind drei übereinander angeordnete Platinen 52, 53 und 54 (Fig. 2), auf und zwischen denen die verschiedenen Teile des Uhrwerkes verteilt sind. Die Platinen 53 und 54 sind in Kreisnuten 55 des Gehäuses gelagert. Die obere Platine 52 ruht in einer Kreisnute 52' des umgebördelten Randes 53' der Zwischenplatine 53 (Fig. 2). Die Feder des Uhrwerkes ist in einer Federtrommel 57 mit Zapfen 61 (Fig. 8) untergebracht, die im Gehäuseinnern zwischen der Unterplatine 54 und einer stählernen Verstärkungsplatte 58 angeordnet ist, die gleichfalls Zapfen 61 aufweist und auf einer Stützscheibe 59 aufruhrt, die auch ihrerseits wieder Zapfen 61 besitzt und den Boden des Gehäuses bildet (Fig. 1 und 2). Die Zapfen 61 der Federtrommel 57 und der Scheiben 58 und 59 sind diametral versetzt gegeneinander und einander derart überlagert, daß sie in zwei Nuten 62 eintreten, die diametral zueinander in einer Verlängerung der Nuten 56 im Innenteil der Gehäusevorsprünge 51 ausgespart sind. Schrauben 60 sind durch die Bohrungen 63 der Vorsprünge 61 hindurchgeführt und treten in den Umfang der Federtrommel 57 und der Stützscheibe 59 ein. Die Platinen 53 und 54 sind unter sich durch drei Säulen 64 (Fig. 2) verstrebt. Die Federtrommel 57 und die beiden Scheiben 58, 59 sind unter sich durch zwei Stahlstifte 67 (Fig. 9—12) verbunden.

Die Triebfeder 68 des Uhrwerkes (Fig. 2, 6 und 7) ist in einer zylindrischen Ausnehmung 69 der Trommel 57 untergebracht. Ihr äußeres Ende ist an einer Brücke 70 befestigt, welche an die Trommel 57 derart angelenkt ist, daß sie bei entspannter Feder (Fig. 6) in eine Vertiefung 70' der Trommelwand zurücktreten kann. Das innere Federende ist an einem Zapfen 71, der an einem vierkantigen Teil der Mittelwelle 72 vorgesehen ist, befestigt. Die in der Achse des Gehäuses gelagerte Mittelwelle 72 dient zum Aufziehen der Feder 68 und zur Übertragung der Triebkraft mittels des Zahnkolbens 76 (Fig. 2) auf die Teile des Uhrwerkes, welche die Tätigkeit des Schlagbolzens des Zünders steuern, und mittels des Sperrades 702 auf den Regelmechanismus des Uhrwerkes. Die Welle 72 ist mit ihrem unteren Ende in der Mitte der Stahlplatte 58 abgestützt während ihr oberes Ende in einer Pfanne 74 läuft, die unter der unteren Platine 54 angeordnet ist. In dieser Weise dient die Welle 72 als Stütze für die Platine 54, indem

sie die bei Abgang des Geschosses, infolge der Massenwirkung auftretenden Biegungskräfte aufnimmt. Die Welle 72 trägt an ihrem oberen Ende einen Zahnkolben 75 und unten einen Zahnkolben 76, der in ein Zahnrad 77 eingreift, welches auf das eine Ende einer Welle 78 aufgekeilt ist, welche im Boden der Trommel 57 und in der Stützscheibe 59 gelagert ist. Diese Welle 78, welche zur Übertragung der Triebkraft 5 auf die Organe zur Verriegelung des Schlagbolzens und zur Regelung der betreffenden Einrichtung vor dem Schießen dient, trägt einen Zahnkolben 79, welcher dauernd mit der Innenverzahnung eines Kronrades 80 in Eingriff steht. Dieses dreht sich in einer kreisförmigen Ausnehmung 81 der Stützscheibe 59. In der Außenwand der Ausnehmung 81 sind unter einem Winkel von 60° sechs Kerben 82 (Fig. 9) vorgesehen, in welchen Rollen 83 arbeiten, die sich je auf einem Stifte 83' drehen (Fig. 2 und 9). In Öffnungen 10 der Stahlscheibe 58 sind drei Kugeln 84 (Fig. 2) gelagert, auf denen sich die obere Fläche des Kronrades 80 dreht, während der Umfang dieses Rades auf den Rollen 83 läuft. In der Nabe des Kronrades ist eine Kerbe 85 ausgespart (Fig. 2 und 10), in welche die Nase eines Riegels 86 für den Schlagbolzen in dem Augenblick eintreten kann, wo letzterer ausgelöst wird. Der Riegel 86 kann um eine Ansetzschraube 87 schwingen, welche in die Stützplatte 59 eingeschraubt ist. Er trägt einen Stift 88, gegen 15 den eine Feder 89 wirkt. Die Feder 89 drückt den Riegel 86 gegen einen Stift 91, welcher auf einer Hülse mit Federlappen 92 steckt, die unter der Wirkung der Trägheit bei Abgang des Schusses selbsttätig zurückweicht. Die Feder 89 drückt die Nase des Riegels 86 in die Kerbe 85, wenn der Stift 91 zurückgewichen ist und die Kerbe 85 gegenüber der Nase steht.

Die Einstellung des Zünders geschieht mit dem Schlüssel 33, den man um einen Winkel dreht, 20 welcher der gewünschten Entfernung entspricht. Wenn man den Schlüssel 33 dreht, so nimmt er mittels einer Verzahnung 35 ein Rad 94 mit, das gleitend auf einer vierkantigen teleskopischen Welle 95 sitzt. Diese Welle nimmt einen Kolben 96 mit, der in dauerndem Eingriff mit dem Zahnrad 75 steht, das auf der Triebwelle 72 aufgekeilt ist. Der vierkantige Teil 95 ist gewöhnlich zur Hälfte in der rohrförmigen Nabe 97 des Rades 96 gehalten, u. zw. mittels einer gespaltenen Klemmfeder 98 (Fig. 2), die in einer Nut 25 des Vierkantes 95 eingreift.

Diese Feder 98 befindet sich zwischen dem Rad 94 und einer Brücke 100, die auf der Platine 52 vorgesehen ist. Jede unbeabsichtigte axiale Verschiebung des Vierkantes 95 ist daher ausgeschlossen.

Um nach dem Abfeuern des Schusses das Zurücktreten des Vierkantes in seine gewöhnliche Stellung zu verhindern, ist eine Feder 101 (Fig. 2) unter der Platine 53 vorgesehen, welche durch Öffnungen des 30 Teiles 97 mit ihren Enden 101' in die Nute 99 eintritt.

Wenn man den Schlüssel 33 betätigt, so wird das Rad 94, das in Eingriff steht mit der Verzahnung 35 des Schlüssels 33 gedreht und nimmt die teleskopische Welle 95, 97 mit. Da auf ihrem unteren Ende der Zahnkolben 96 aufgekeilt ist, welcher in stetem Eingriff mit dem Aufziehkolben 75 ist, wird auch die Mittelwelle 72 mitgenommen und die Triebfeder 68 gespannt. Ferner wird auch das Kronrad 80 35 der Riegelvorrichtung für den Schlagbolzen durch die Zwischenräder 76, 77 und 79 mitgenommen und gedreht.

Nachdem beim Abgang des Schusses die Welle 72 freigegeben wird, beginnt sie sich zu drehen und setzt die verschiedenen Mechanismen mit Ausnahme des Schlüssels 33 und des Rades 94 in Gang, weil im Augenblick des Schußabganges der Vierkant 95 der teleskopischen Welle unter der Wirkung 40 der Trägheit in die Nabe 97 eindringt und daher das Uhrwerk vom Aufziehschlüssel und vom Rade 94 loskuppelt.

Damit die in der Triebfeder 68 aufgespeicherte Kraft nach vollendetem Aufziehen nicht vorzeitig, d. h. vor dem Abschluß zur Wirkung kommt, ist ein Klinkenmechanismus vorgesehen, der mit dem Regelmechanismus des Uhrwerkes verbunden ist.

45 Dieser Mechanismus besteht aus einer Scheibe 102, die auf den vierkantigen Teil der Mittelwelle unterhalb des Zahnkolbens 75 aufgekeilt ist. Sie ist mit einer Wolfsverzahnung 103 versehen, so daß sie die Rolle eines Klinkensperrades übernehmen kann. Dieses Sperrad 102 ist auf dem Deckel der Federtrommel 57 gelagert. Ein Kranz 104 mit entgegengesetzt gerichteten Zähnen 105 ist dem Sperrad 102 gegenüber angeordnet. Dieses Rad übernimmt die Rolle einer Klinke. Zu diesem Zweck ist das Sperrad 102 50 mit einem aufgeschraubten Ring 106 versehen, welcher auf seiner oberen Seite zurückgebogene federnde Lappen 108 hat, die das Rad 104 gegen das Rad 102 andrücken.

Während des Aufziehens und der gleichzeitigen Einstellung des Zünders, dreht sich das Sperrad 102 mit der Welle 72 mit, ohne indessen das Rad 104 mitzunehmen, eben infolge der besonderen Anordnung der Wolfsverzahnungen 103 und 105 und dank des Umstandes, daß das Rad 104 sich axial, entgegen der 55 Wirkung der Feder 108, bewegen kann, um die Zähne 105 vorbeigehen zu lassen; dabei ist unterdessen das Rad 104 in seiner Winkelstellung verriegelt durch Mittel, die noch beschrieben werden sollen. Wenn hingegen bei Abgang des Schusses das Rad 104 von seiten der erwähnten Mittel freigegeben wird, kann sich alsdann die Triebwelle drehen und nimmt auch das Rad 104 mit. Dieses trägt eine Innenverzahnung 110, die ihrerseits einen Zahnkolben 111 betätigt, der am unteren Ende einer Welle 113 befestigt ist, welche 60 zur Übertragung der Triebkraft auf den Regelmechanismus des Uhrwerkes dient.

Die Wirkungsweise ist wie folgt: Es sei angenommen, daß die Triebfeder im Augenblick des Schießens acht Aufziehwindungen erhalten kann und daß die Wolfsverzahnungen 103 und 105 eine Zähne-

zahl von 240 aufweisen. Ferner sei angenommen, daß der Zünder die Fabrikation mit einer Regelung der Mindestdauer der Entzündung von  $\frac{1}{2}$  Sekunde verlassen habe und daß anderseits der Triebfeder als Reserve unabhängig von den acht möglichen Aufziehwindungen, eine volle Umdrehung erteilt worden sei, und daß sich der durch seine Masse wirkende Stift 91 in der Arbeitsstellung befinde, so daß das Uhrwerk während der Handhabung des Schrapnells, welches den Zünder trägt, nicht zufällig in Tätigkeit treten kann.

Unter diesen Voraussetzungen wird die Zahl der möglichen Einstellungen des Zünders — bei einer entsprechenden Anzahl von Aufziehwindungen — bestimmt durch das Produkt der Zähnezahl des Sperrrades 102 (gleich 240) mit der Anzahl der Aufziehwindungen (gleich 8). Dieser Wert ergibt sich demnach beim Ausführungsbeispiel zu 240 mal 8 gleich 1920.

Wenn man annimmt, daß die Einheit der gewählten Regelung  $\frac{1}{20}$  Sekunde ist, so ergibt die entsprechende Höchstregelung und das Aufziehen eine Arbeitsdauer des Uhrwerkes vom Augenblick des Abschusses bis zum Augenblick der Freigabe des Schlagbolzens  $\frac{1390}{20}$  Sekunden, d. h. 96 Sekunden. Der Zünder kann demnach auf eine Zwanzigstelsekunde zwischen einer Entzündungsdauer von  $\frac{1}{2}$  und 15 96 Sekunden geregelt werden. Diese Einstellung wird durch die Drehung des Schlüssels 33 bewerkstelligt, bis der Zeiger die bezüglichen Zeitwerte in Sekunden und Zwanzigstelsekunden angibt.

Wenn z. B. eine Entzündungsdauer von  $60 \frac{3}{20}$  Sekunden beabsichtigt wird, so läßt man den Schlüssel 33 (der sich mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Triebwelle 72 bewegt) vorerst 5 volle Drehungen um sich selbst beschreiben, und dreht ihn dann um  $45^\circ$  weiter. Hiedurch hat man der Triebwelle 72 mittels der Getriebe 35, 94, 96 und 75 ebenfalls fünf Umdrehungen zuzüglich drei Eingriffen erteilt. Während dieser Umdrehung nimmt die Triebwelle 72 das Sperrrad 102 mit, mit dem sie fest verbunden ist, und es ergeben sich  $240 \times 5 + 3$  aufeinanderfolgende Einklinkungen des Rades 104, welches als Klinke arbeitet, weil dieses während der ganzen Zeit in seiner von ihm beim Verlassen der Fabrikationswerkstätte gegebenen Winkelstellung verriegelt bleibt.

Durch das Reduktionsgetriebe 76, 77 und 79 wird diese Umdrehung der Triebwelle gleichzeitig auf das Rad 80 übertragen, welches einen Winkel beschreibt, welcher mit Bezug auf die Länge des möglichen Weges (dessen Grenzen durch die den Anschlag 90 bestimmt ist) im Verhältnis von 60, 15 zu 96 steht, da dieses Rad während der größtmöglichen Betriebsdauer des Uhrwerkes, die im Falle des Ausführungsbeispieles zu 96 Sekunden angenommen wurde, nicht ganz eine volle Umdrehung um sich selbst 30 ausführt.

Das Schrapnell ist dann für das Schießen bereit. Im Augenblick des Abganges des Schusses weicht der durch seine Masse wirkende Stift 91, ebenso wie der Vierkant 95 der Teleskopwelle unter der Wirkung der Trägheit aus. Der Stift 91 gibt alsdann den Verriegelungshebel 86 des Schlagbolzens frei, welcher noch in seiner Arbeitsstellung durch seine Nase festgehalten wird, die auf die Innenfläche der zylindrischen 35 Umbördelung des Rades 80 drückt.

Es steht nun der Umdrehung der Triebwelle unter dem Einfluß der Triebfeder 68 nichts mehr im Wege. Da die Fliehkraft auf die Windungen der Triebfeder 68 derart einwirkt, daß sie deren Kraft erhöht, würde sich eine Erhöhung der Geschwindigkeit der Kraftabgabe einstellen, wenn kein Regelmechanismus vorhanden wäre, dessen Aufgabe gerade darin besteht, die Abgabe der Triebkraft derart 40 zu verzögern, daß diese Beschleunigung ausgeglichen und die andern Unregelmäßigkeiten der Federwirkung, ähnlich wie einem gewöhnlichen Uhrwerk, unterdrückt werden.

Während dieser Umdrehung der Triebwelle unter dem Einfluß von Feder 68 beschreiben alle andern drehbaren Teile des Zünders, mit alleiniger Ausnahme des Schlüssels 33 und des Zahnkolbens 94, einen Winkel in entgegengesetzter Richtung von derjenigen, in der sie sich während des Aufziehens und der gleichzeitigen Einstellung des Zünders bewegt haben, zuzüglich einen bestimmten Winkel, der durch den Weg bestimmt wird, den das Rad 80 noch zurücklegen muß, um aus seiner ursprünglichen, einer  $\frac{1}{2}$  Sekunde entsprechenden Regelstellung in seine Stellung für die Freigabe des Schlagbolzens zu gelangen.

Die Triebkraft, welche angewendet werden muß, um das Rad 80 diesen zusätzlichen Weg zurücklegen zu lassen und um die sämtlichen beweglichen Teile, die mit diesem Rad mechanisch verbunden 50 sind, mitzunehmen, wird durch die Reserveaufwindung vermittelt, die der Feder 68 bei der Herstellung des Zünders erteilt worden ist.

Sobald die Kerbe 85 des Rades 80 gegenüber der Nase des Riegels 86 zu liegen kommt, wird dieser unter der Wirkung der Feder 89 und der Fliehkraft plötzlich um seinen Zapfen 87 bewegt und gibt den Schlagbolzen 43 augenblicklich frei.

#### PATENT-ANSPRÜCHE:

55 1. Mechanischer Zeitzünder mit Uhrwerksantrieb für Artilleriegeschosse, bei welchem das Aufziehen des Uhrwerkes gleichzeitig mit der Einstellung des Zünders erfolgt und die Federwelle in bekannter Weise mehrere Umdrehungen vollführen kann, dadurch gekennzeichnet, daß die Federwelle (72) mit dem Stellrad (80) für die Zündung durch ein Getriebe verbunden ist, dessen Übersetzung so gewählt ist, daß bei vollständig aufgezo-genem Uhrwerk, entsprechend der längsten Zündzeit, das Stellrad höchstens 60 eine Umdrehung ausführt.

2. Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Achse des Zünders angeordnete Federgehäusewelle (72) mit einem Ende auf einer stählernen Verstärkungsscheibe (53) aufruht, während das andere Ende unter die Mitte einer Platine (54) des Uhrwerkes reicht und dieser als Stütze dient.

3. Zünder nach den Ansprüchen 1 bis 2, gekennzeichnet durch eine Sperr- und Kupplungseinrichtung, bestehend aus einem Sperrrad (102) mit Wolfszähnen (103), welches fest auf einem Vierkant der Triebwelle (72) sitzt, und einem gleichachsigen Rad (104) mit entgegengesetzten Wolfszähnen (105), welches in das Sperrrad (102) eingreift, ohne aber von diesem während des Aufziehens und der gleichzeitigen Einstellung des Zünders mitgenommen zu werden, das aber während des Ganges des Uhrwerkes in Drehung gelangt und die Triebkraft mittels seiner Innenverzahnung (110) und eines Getriebes (115, 116, 118, 119) auf das Hemmungsrad des Uhrwerkes überträgt.

4. Zünder nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnrad (104) mit Innenverzahnung, welches als Sperrklinke wirkt, in einem Ringe (106) sitzt, welcher am Umfang des Sperrades (102) befestigt ist, und zurückgebogene federnde Lappen (108) hat, welche das Rad (104) nachgiebig umfassen und es gegen das Rad (102) drücken.

5. Zünder nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das die Triebfeder (68) enthaltende Gehäuse (57) in das Gestell des Uhrwerkes zwischen einer Verstärkungsplatte (58) aus Stahl und dem Sperrrad (102) des Klinkenmechanismus angeordnet ist.

6. Zünder nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufwerk, die Triebfeder (68) und die Riegelvorrichtung für den Schlagbolzen (33) im Innern eines zylindrischen, zweiseitigen Schutzgehäuses (50) eingeschlossen sind, welches auf seinem Umfang zwei in der Längsrichtung verlaufende, einander diametral gegenüberliegende Leisten (51) aufweist, welche in entsprechenden Nuten des Zünderkörpers eingreifen, um jede Winkelbewegung dieses Gehäuses in Bezug auf den Zünderkörper zu verhindern.





