



AUSGEGEBEN AM  
23. DEZEMBER 1926

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

— № 438662 —

KLASSE 72i GRUPPE 4

(T 29155 XI/72i)

**Tavannes Watch Co., Société Anonyme in Tavannes, Schweiz.**

**Regelungseinrichtung für mit Uhrwerk arbeitende Zünder für Artilleriegeschosse.**

Patentiert im Deutschen Reiche vom 2. August 1924 ab.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Regelungseinrichtung für mit Uhrwerkantrieb versehene Zünder für Artilleriegeschosse.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, bei Zündern dieser Art für die Regelung der Triebkraftabgabe eine Regelungsvorrichtung mit einer Hemmung zu verwenden. Es ist aber bis heute praktisch nicht gelungen, eine solche Vorrichtung zu bauen, die befähigt ist, der Massenwirkung beim Abgang des Geschosses standzuhalten und nicht infolge der Wirkung der Fliehkraft während der Flugbahn in Störung zu geraten und gleichzeitig der Unruhe freie Schwingungen von einem großen Ausschlag zu sichern, um solcherweise eine Regelung der Abgabe der Triebkraft zu gewährleisten, wie dies beispielsweise bei Taschenuhren der Fall ist.

Bei den bekannten mechanischen Zündern war man, da die Chronometerhemmungen mit freiem Anker oder mit Zylinder sich als zu empfindlich und unbrauchbar erwiesen, genötigt, Hemmungen mit Hakengang oder gemischte Hemmungen zu verwenden, d. h. Rückfallhemmungen mit einer geringen Ruhelage und in welchen der Ausschlag der Schwingungen der Unruhe begrenzt ist durch den Zahngrund des Hemmungsrades.

Allerdings wurde auch schon die Verwendung einer Zylinderhemmung mit Stiften vorgeschlagen, wobei die Achse der Unruhe und diejenige des Hemmungsrades parallel waren, so daß die Unruhe freie Schwingungen von verhältnismäßig großem Ausschlag machen konnte. Aber abgesehen davon, daß die Stifte sich als zu empfindliche Organe für die Anforderungen der Ballistik erwiesen, wurden,

da die Halte- oder Ruhelagen des Hemmungsrades durch die tangential Berührung eines Stiftes mit dem Umfang eines Zylinders von verhältnismäßig großem Durchmesser bestimmt waren, Reibungskräfte erzeugt, die sich als zu groß erwiesen, um der Unruhe unter normalen Verhältnissen die Beschreibung ihrer Ergänzungsbogen zu gestatten. Nun ist es aber beim Uhrwerk für mechanische Zünder mehr als bei jedem anderen wichtig, und zwar infolge der Veränderung, welche die Triebkraft wegen der mehr oder weniger großen Fliehkraft erfährt, und wegen der dadurch hervorgerufenen Ungleichheit der Reibungen, daß der Unruhe Schwingungen von großem Ausschlag möglich sind, sofern man eben einen Isochronismus dieser Schwingungen erreichen will, welche letzterer unerläßlich ist für eine genügend genaue Regelung des Ganges des Uhrwerkes.

Die Regelungseinrichtung gemäß der Erfindung entspricht allen diesen Bedingungen und ist gegenüber den bekannten Einrichtungen gekennzeichnet durch die Verwendung einer ruhenden Hemmung, wobei die Achse der Unruhe und des Hemmungsrades sich senkrecht kreuzen und jede Ruhe bestimmt wird durch die Berührung der Spitze eines Zahnes des Hemmungsrades mit einer kreisförmigen, mit der Achse der Unruhe fest verbundenen Stützfläche.

Die Zeichnung veranschaulicht beispielsweise eine Ausführungsform der Einrichtung gemäß Erfindung sowie verschiedene Arten des Hemmungsmechanismus dieser Einrichtung.

Abb. I ist ein Schnitt nach Linie I-I der

Abb. 2 dieser Ausführungsform, dabei sind die Räderpartien des Werkes und der Unruhe gestrichelt angegeben.

Abb. 2 ist ein Querschnitt nach der gebrochenen Linie 2-2 von Abb. 1, und die

Abb. 3 bis 10 stellen Einzelheiten dar und zeigen sieben Ausführungsarten des Hemmungsmechanismus dieser Ausführungsform.

In der Zeichnung ist in Abb. 1 und 2 ersichtlich, daß das letzte Rad des Uhrwerkgetriebes des Zünders (von dem nur der Teil gezeigt ist, in welchem die Regelungseinrichtung eingebaut ist), durch ein kleines Kegelrad 1 gebildet wird, das mit dem einen Ende einer kleinen Welle 2 ein Stück bildet, welche Welle in einem U-förmigen Lager 3 gelagert ist. Das Kegelrad 1 steht daher über eine der Stützflächen des Lagers 3, welches zweiteilig ist, vor. In der Mitte dieser Welle 2 ist mittels einer Schraube 4 ein doppeltes Hemmungsrad 5 von Art derjenigen mit alternierenden Zähnen aufgekeilt, die Impulsneigungen aufweisen. Die Räder dieser Bauart werden nach dem Erfinder gewöhnlich als Hemmungsräder »Garnier« bezeichnet. Dieses Rad ist symmetrisch auf beiden Seiten einer Ebene angeordnet, welche durch die Achse  $x-y$  des Zünders geht, derart, daß es mit einer sektorförmigen Palette 6, die auf der Welle 7 der Unruhe 8 befestigt ist, zusammenarbeiten kann. Die Öffnung dieses Sektors liegt zwischen  $180^\circ$  und  $200^\circ$ . Die Impulse werden abwechselnd auf beiden Seiten der Welle 7 in der einen und der anderen Richtung gegeben durch den Druck der schiefen Ebenen der Zähne des Doppelrades 5 auf das Sektorsegment, während die Ruhestellungen sich ergeben, wenn die Spitze eines der Zähne des Rades 5 auf die Oberfläche von Sektor 6 aufstützt. Um die Freigabe zu erleichtern, ist diese Oberfläche leicht gegen die Schnittseite des Sektorsegmentes geneigt.

Die Welle 7 dreht sich in bekannter Weise in der Achse  $x-y$  des Zünders zwischen den beiden Platinen 10 und 11 des Uhrwerkes. Auf ihrem oberen Teil trägt die Welle 7 die Unruhe 8, welche zwei Schaufeln 12 aufweist, von denen die eine die Verlängerung der anderen bildet. Jede dieser Schaufeln besteht aus einem dünnen und biegsamen Blatt oder Klinge, welche an ihrem freien Ende eine kleine Gewichtsmasse 13 trägt. Die Zwischenplatine 14 begrenzt die Ausbiegungen dieser Schaufeln, die sich einstellen infolge der Massenwirkung beim Abgange des Geschosses, auf welches der Zünder aufgebracht ist.

Die Welle 7 trägt ferner ein Kegelrad 15, welches in ein zweites Kegelrad 17 eingreift, das auf das eine Ende einer kleinen radialen Welle 18 aufgekeilt ist, die sich in einem

durchbrochenen Lager 19 dreht. Auf ihrem anderen Ende trägt die Welle 18 den Bolzen 20 für die Befestigung des einen Endes der zylindrischen Feder 21 der Unruhe, welche Feder radial quer zum Zünder gelagert ist und deren Achse daher senkrecht zur Achse  $x-y$  des Zünders steht. Das andere Ende von Feder 21 ist an einem gespaltenen Ring 22 befestigt, dessen Winkelstellung einstellbar ist auf einer zylindrischen Unterlage 23 eines Gliedes 24, welches letzteres auf die Platine 11 aufgeschraubt ist. Eine kleine Riegelschraube 25, die in das Glied 24 eindringt, ermöglicht die Verriegelung des Ringes 22 in seiner Regelungsstellung. Dieser Ring 22 weist einen zylindrischen Vorsprung auf, auf welchem ein gespaltenen Ring 26 mittels Reibung aufgebracht ist, dem die Rolle eines Rückers zukommt.

Die Abb. 3 zeigt eine erste Abweichung der Bauart des Hemmungsmechanismus. Gemäß derselben wird statt der sogenannten »Garnier«-Hemmung eine »Debaufre«-Hemmung benutzt, in welcher die sektorförmige Palette 29 die Impulsneigungen 30 aufweist. Das Rad 31 ist gleichfalls doppelt, so daß es abwechselnd auf der einen oder auf der anderen Seite der Spindel 7 auf die schräge Ebene 30 wirken kann. (In dieser Abbildung ist die Hemmung während des Impulses dargestellt.)

In Abb. 4 ist eine zweite Abweichung ersichtlich, in welcher eine »Sully«-Hemmung benutzt wird, die zwei Paletten 32 und 33 von Scheibenform und ein einfaches Hemmungsrad 34 vorsieht. Jede dieser Scheiben besitzt eine Einkerbung, deren eine Seite eine Neigung zur Aufnahme des Impulses aufweist. (Die Abbildung stellt einen Zahn des Hemmungsrades im Ruhezustand auf der oberen Scheibe 32 dar.)

Die Abb. 5 macht mit einer dritten Abweichung bekannt, in welcher eine »Enderlin«-Hemmung zur Verwendung gelangt, die eine Verbindung des Doppelrades 31 der »Debaufre«-Hemmung mit den einander gegenüber auf einer gleichen Scheibe 35 angeordneten schiefen Ebenen der »Sully«-Hemmung bildet. (Die Abbildung zeigt die Hemmung im Ruhezustand.)

In Abb. 6 ist eine vierte Abweichung gezeigt, in welcher eine »Le-Roy«-Hemmung zur Verwendung gelangt, deren Wirkungsweise ähnlich derjenigen der »Sully«-Hemmung ist, aber bei welcher die Scheiben 32 und 33 durch zwei Kreiszone 36 und 37 ersetzt sind, die unmittelbar in die Spindel 7 geschnitten sind. Auf einem Ende jeder dieser Zonen befindet sich ein (nicht dargestellter) Anschlag zur Verhinderung der Umdrehung, während am anderen Ende eine der beiden Impulsneigungen beginnt. Das

Hemmungsrads 38 ist einfach ausgebildet. (In der Abbildung ist die Hemmung in der Ruhestellung auf der oberen Zone 36 dargestellt.)

Die Abb. 7 veranschaulicht die »Samuel«-Hemmung, die sich von der »Sully«-Hemmung nur durch die Drehrichtung des Hemmungsrades 39 unterscheidet. Die Zähne dieses Rades arbeiten solcherweise von unten nach oben in der dem Gewicht der Unruhe entgegengesetzten Richtung. In dieser Hemmung sind die Räder 32 und 33 dicker als bei der »Sully«-Hemmung (Abb. 4), und jede der beiden Impulsneigungen wird durch eine einfache Nut gebildet. (Die Abbildung zeigt die Hemmung in der Ruhestellung unter der unteren Scheibe 33.)

In Abb. 8 und 9 kommt eine weitere Ausführung mit einem einfachen Hemmungsrads 40 zur Darstellung, in welchem die Ruhestellungen auf einer von der Spindel 7 getragenen dünnen Scheibe 41 eintreten. Ein Dreieck 42, das unterhalb der Scheibe 41 auf die Spindel 7 aufgebracht ist, nimmt abwechselnd mit der einen oder anderen Seite die Impulse der Zähne auf, welche einer nach dem anderen am Ende der Ruhestellungen durch einen Einschnitt 43 freigegeben werden, der am Rand der Scheibe unmittelbar über dem Dreieck 42 vorgesehen ist. (Die Abb. 9 zeigt die Hemmung im Beginn eines Impulses, während die Abb. 8 eine Vorderansicht des Dreiecks 42 und des Einschnittes 43 darstellt.)

Die Abb. 10 veranschaulicht eine andere Anwendungsart der »Sully«-Hemmung in der Regelungseinrichtung. Bei dieser Anwendung sind die beiden Scheiben 32, 33 nicht auf der Spindel 7, sondern auf einer kleinen Hilfswelle 44 befestigt, auf deren einem Ende ein Winkelzahnrad 45 aufgekeilt ist, welches mit dem Zahnrad 15 in Eingriff steht. Eine Regelschraube 28' hält die Zahnräder 45 und 15 entgegen der Wirkung des Hemmungsrades 34 und entgegen der Fliehkraft in richtigem Eingriff.

Diese Anordnung ermöglicht es, den Schwingungen der Unruhe einen größeren Ausschlag zu geben, indem man den Zahnrädern 17 und 45 einen größeren Durchmesser als dem Zahnrad 15 gibt.

Die Wirkungsweise dieser Ausführungsform ist wie folgt: Der Zünder ist auf den Spitzbogenteil des Geschosses in der Weise aufgebracht, daß seine Achse  $x-y$  mit der Achse des Zünders zusammenfällt, und die Unruhe 8, 12 wird bis zum Augenblick des Schießens durch irgendein taugliches Mittel (in der Zeichnung nicht dargestelltes) ver-

riegelt, welches die Unruhe alsdann im Moment des Abschusses unter der Wirkung des Trägheitsmomentes oder Fliehkraft selbsttätig freigibt.

Die gegenseitige Stellung der Unruhe und des Hemmungsrades wird bei der Herstellung des Uhrwerkes mittels des gespaltenen Ringes 22 geregelt, und zwar derart, daß einer der Zähne des Hemmungsrades sich gewöhnlich in Bereitschaftsstellung für die Abgabe eines ersten Impulses auf die Unruhe befindet, während die Feder 21 alsdann mittels des Rückers 26 geregelt wird. Sobald die Unruhe freigegeben wird, erteilt das Hemmungsrads der Unruhe einen Impuls und verbleibt alsdann während der ganzen Dauer der Schwingung der Unruhe in Ruhestellung.

Am Ende dieser Schwingung erteilt dann derjenige Zahn, welcher die Ruhestellung bedingte, der Unruhe einen Impuls in umgekehrter Richtung, und der darauffolgende Zahn tritt hierauf in Ruhestellung usw.

Man könnte auch die Anordnung der Unruhe und des Hemmungsrades umkehren, in der Weise, daß das letztere parallel in der Achse des Zünders liegen würde, während die Spindel 7 übereinstimmen würde mit der Welle 18 von Feder 21.

Die oben beschriebenen Hemmungsarten können in Werken von Taschenuhren nicht verwendet werden und sind auch schon seit langem für Wanduhren ganz außer Gebrauch gekommen, weil sie einer zu raschen Abnutzung unterworfen sind und nur während ganz kurzer Zeit richtig funktionieren.

Da die Abnutzung bei dem Uhrwerk eines Zünders nicht in Betracht kommt, welches ja nur während weniger Sekunden zu laufen hat, spielen diese den bezeichneten Hemmungen anhaftenden Nachteile keine Rolle, während andererseits die Vorzüge dieser Hemmungen voll zur Geltung gelangen.

#### PATENTANSPRUCH:

Regelungseinrichtung für mit Uhrwerk arbeitende Zünder für Artilleriegeschosse, gekennzeichnet durch eine ruhende Hemmung, wobei die Achsen der Unruhe (8) und des Hemmungsrades (5) sich senkrecht kreuzen und jede Ruhestellung bestimmt ist durch die Berührung der Spitze eines Zahnes des Hemmungsrades mit einer kreisförmigen, mit der Achse der Unruhe (8) zusammengebauten Stützfläche, derart, daß der Unruhe (8) Schwingungen von großem Ausschlag ermöglicht werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

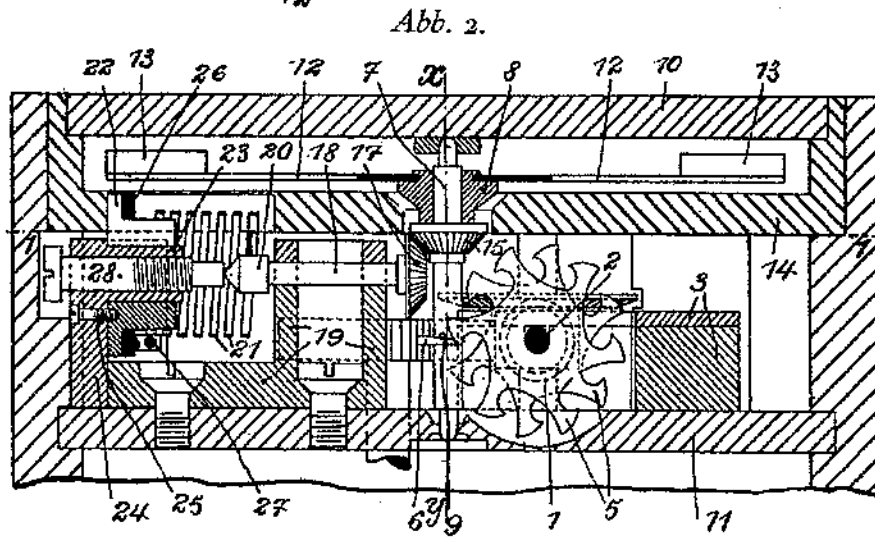
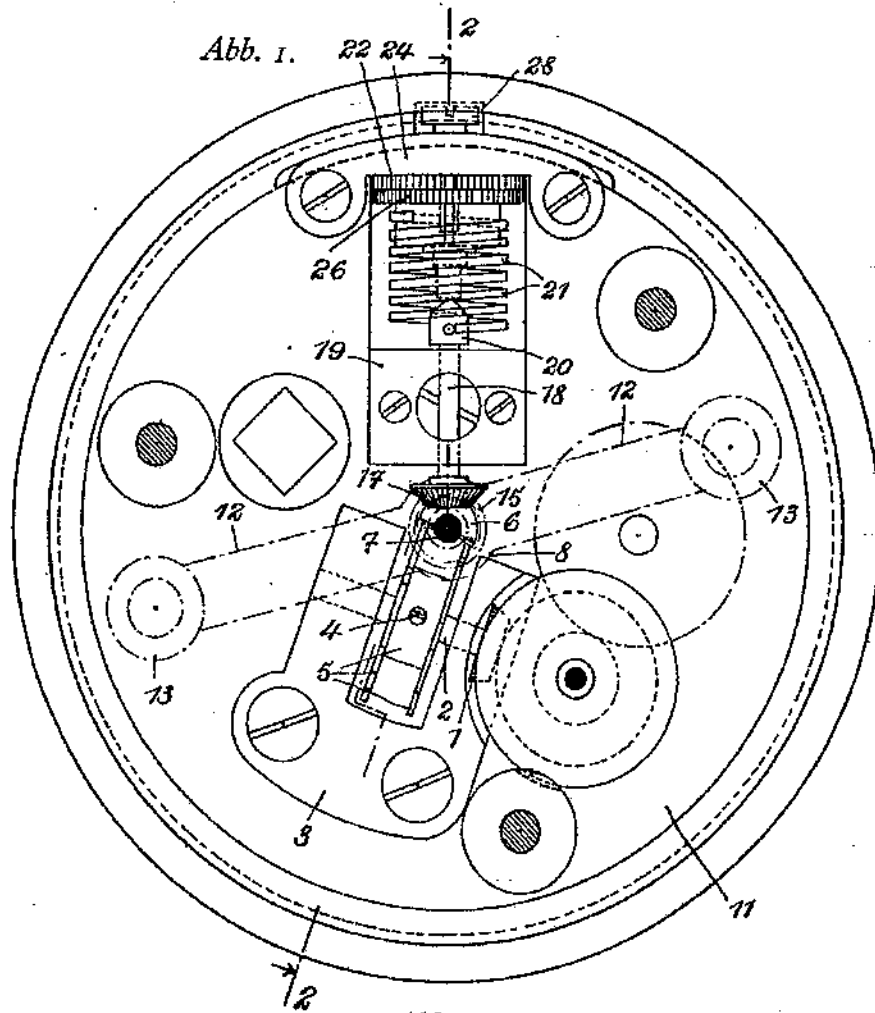




Abb. 3.

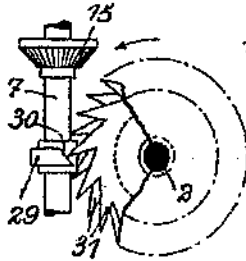


Abb. 4.

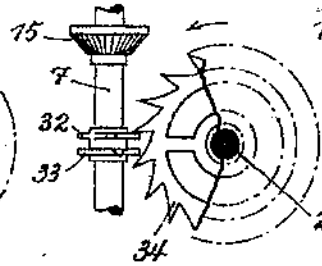


Abb. 5.

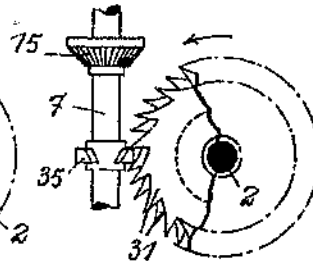


Abb. 6.

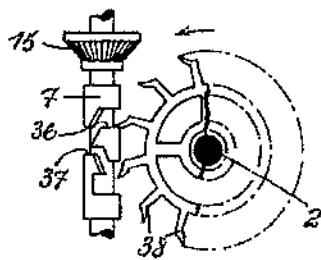


Abb. 7.

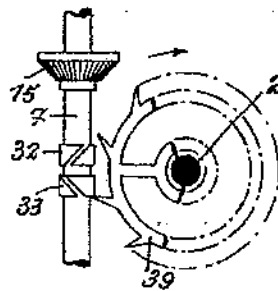


Abb. 8.

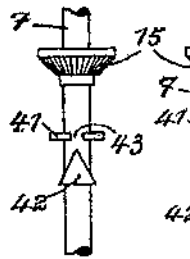


Abb. 9.

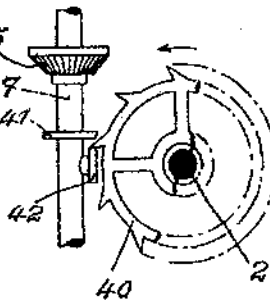


Abb. 10.

