

**Zündvorrichtung für eine Munition, insbesondere eine Mittelkalibermunition und  
zugehöriges Verfahren zum Zünden oder zur Selbstzerlegung einer Munition,  
insbesondere einer Mittelkalibermunition**

Die Erfindung betrifft eine Zündvorrichtung für eine Munition, insbesondere eine Mittelkalibermunition mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Zünden oder zur Selbstzerlegung einer Munition, insbesondere einer Mittelkalibermunition, umfassend die erfindungsgemäße Zündvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 14.

Zündvorrichtungen, auch Zünder genannt, werden verwendet, um eine Wirkladung verschiedener Explosionskörper wie Sprengstoffe, Bomben, Raketen, Minen, Granaten oder Patronenmunition zu initiieren. Im besonderen Fall von Munition existiert eine Vielzahl von verschiedenen Zündertypen, die in unterschiedlichen Anwendungsgebieten verwendet werden. Ein Typ von Zünder sind Näherungszünder, die die Sprengladung bei Annäherung an das Ziel initiieren und die z.B. aus der EP0129679 und der US3839963 bekannt sind.

Moderne Näherungszünder umfassen eine Vielzahl von Komponenten wie Antennen, Funkeinrichtungen, Radarsender und Radarempfänger, Näherungssensoren sowie Detonatoren und Detonatorsicherungen, die mit elektrischer Energie versorgt werden müssen.

Umso zahlreicher und leistungsfähiger diese Komponenten sind, desto größer sind die Anforderungen an den verwendeten Energiespeicher. In der Regel werden daher leistungsstarke Batterien eingesetzt, um den Energiebedarf zu decken. Ein besonderes Problem besteht jedoch im Platzverbrauch dieser Batterien, die insbesondere bei mittel- und kleinkalibriger Munition einen beträchtlichen Anteil am Volumen der Näherungszünder einnehmen können und somit den Platz für sonstige funktionsrelevante Komponenten begrenzen.

Vorbekannte Lösungen bedienen sich dem Prinzip eines sogenannten Set-Back Generators, wie er beispielsweise aus der US3981245 bekannt ist. Diese Generatoren haben einen relativ geringen Platzverbrauch, können aber auch nur eine beschränkte Menge an Energie zur Verfügung stellen. Für komplexe elektrische / elektronische Zündkomponenten ist diese Art von Energieversorgung unzureichend.

Aus der US5147974 ist ein Zünder für eine Mittelkalibermunition bekannt, bei dem der Gesamtenergiebedarf der Komponenten durch Verwendung einer mechanischen Detonatorsicherung verringert wird. Problematisch bei diesem Ansatz erscheint, dass aufgrund von Produktionstoleranzen mechanische Sicherungen eine stärkere Neigung zum Fehlbetrieb haben z.B. im Sinne eines Blindgängers oder einer unbeabsichtigten Zündung direkt beim Abschuss.

Aus der GB1584305 ist ein Näherungszünder für Raketen bekannt, bei dem der Gesamtenergiebedarf der Komponenten durch Verwendung eines magnetischen Näherungssensors verringert wird. Aufgrund des Funktionsprinzips des Sensors, ist diese Anwendungsform allerdings nur zur Detektion von Annäherung auf ein ferromagnetisches Ziel verwendbar. Zusätzlich ist davon auszugehen, dass magnetische Störeinflüsse die Leistung des Näherungssensors negativ beeinflussen können.

Aus der DE10341713 ist ein Zünder für drallstabilisierte Artilleriegeschosse bekannt, bei dem ein Teil des Energiebedarfs durch einen Generator aus dem Drall des Projektils entnommen wird und somit der Energiespeicher kleiner dimensioniert werden kann. Problematisch an diesem Ansatz erscheint neben der erhöhten Komplexität des Zünderaufbaus auch die notwendige Drehzahl von 300 bis 350/s, die das Einsatzspektrum auf spezifische Munitionstypen einschränkt.

Ein weiteres Problem des zitierten Standes der Technik ist die sequentielle Anordnung der Komponenten, die insbesondere die Länge der Sensorik und / oder des Detonators abhängig macht von der Länge der Batterie.

Eine bekannte Batterie für Zünder ist die UA 6215 Army Artillery Fuze Battery, hergestellt von Thales Cryogenics, bei der 6 bis 9 Zellen um eine Glasampulle mit einem Elektrolyt angeordnet sind. Beim Abschuss einer Munition mit einer Batterie dieser Art bricht die Glasampulle und der enthaltene Elektrolyt aktiviert die umliegenden Zellen. Ein Nachteil dieser bekannten Batterieform liegt in der mangelhaften Ausnutzung des Gehäusevolumens, da große Bereiche zwischen Glasampulle und Batterieboden zur Verteilung des Elektrolyts freigehalten sind.

Als Weiterbildung dieser Batterieform wurde vorgeschlagen, die ringförmig angeordneten Zellstapel durch eine einzelne ringförmige Zelle höherer Kapazität zu ersetzen. Ein Nachteil dieser Weiterbildung ist die mangelhafte Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Platzes seitlich der Glasampulle.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zündvorrichtung für eine Munition, insbesondere eine Mittelkalibermunition, bereitzustellen, wobei mittels der Zündvorrichtung eine ausreichende Energiemenge bereitstellbar und gleichzeitig das vorhandene Volumen in der Zündvorrichtung besonders effizient ausnutzbar sein soll. Weitergehend soll ein Verfahren zum Zünden oder zur Selbstzerlegung einer Munition, insbesondere einer Mittelkalibermunition, umfassend die Zündvorrichtung verbessert werden.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird nun zunächst durch eine Zündvorrichtung für eine Munition, insbesondere eine Mittelkalibermunition, mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Das Grundprinzip der Erfindung liegt zunächst im Wesentlichen darin, dass das Batteriegehäuse eine becherförmige Aussparung aufweist, wobei die zumindest eine elektrische oder elektronische Zündketten-Komponente zumindest teilweise in der becherförmigen Aussparung angeordnet ist.

Auf diese Weise wird für die Batterie und die zumindest eine elektrische oder elektronische Zündketten-Komponente nur wenig Platz innerhalb der Munition benötigt. Insbesondere sind die Batterie und die zumindest eine elektrische oder elektronische Zündketten-Komponente in einem besonders kurzen axialen Abschnitt der Munition anordenbar.

Die Zündvorrichtung weist in einer bevorzugten Ausführungsform einen elektrischen Detonator auf. Der elektrische Detonator ist als erste Zündketten-Komponente dazu ausgebildet, die Explosion der Wirkladung der Munition zu initiieren. Insbesondere ist dieser elektrische Detonator zumindest teilweise in der becherförmigen Aussparung angeordnet.

Der elektrische Detonator wird auch als EED (Electro Explosive Device) bezeichnet. Damit ist allgemein ein Übertrager für einmalige Anwendungen bezeichnet, der elektrische Energie entweder in Hitze und / oder mechanische Arbeit wandelt. Je nach Menge eines in dem enthaltenen Detonator angeordneten Sprengstoffs, kann die Wirkladung direkt oder über eine zwischengeschaltete Verstärkerstufe zur Detonation gebracht werden. Eine solche Verstärkerstufe ist dann als zweite Zündketten-Komponente ebenso Teil einer sogenannten Zündkette. Sind mehrere Zündketten-Komponenten vorhanden, so werden diese nacheinander zur Zündkette angeordnet.

In einer weiteren Ausführungsform der Zündvorrichtung weist die Zündvorrichtung eine Elektronikeinheit auf. Die Elektronikeinheit weist einen Näherungssensor mit einer Sensorelektronik und / oder einen Höhendetektor und / oder eine Antenne auf.

Mittels derartiger Komponenten sind verschiedene Ansteuerungen und Funktionen der Zündvorrichtung sowie der übergeordneten Munition ermöglicht.

Vorteilhafterweise weist die Elektronikeinheit eine Printplatte bzw. Platine auf. Eine Printplatte wird auch als Platine bezeichnet. Der Näherungssensor mit der Sensorelektronik und / oder der Höhendetektor und / oder die Antenne ist / sind auf der Printplatte bzw. Platine angeordnet.

Zum Beispiel weist die Printplatte Bereiche zur Leitung von Strom auf und der Näherungssensor mit der Sensorelektronik und / oder der Höhendetektor und / oder die Antenne ist / sind mithilfe von Lötstellen und/oder mit Presskontakten und/oder mit Steckkontakten und/oder Klebeverbindungen und/oder Verschweißungen mit der Printplatte verbunden.

Die Elektronikeinheit weist bevorzugterweise einen Zündkondensator auf. Der Zündkondensator ist auf der Printplatte angeordnet. Der Zündkondensator ist mittels der Batterie ladbar und der elektrische Detonator ist mittels von dem Zündkondensator bereitgestellten Stroms detonierbar.

Der Zündkondensator ist dazu in der Lage, sehr schnell die notwendige Energie zur Detonation des elektrischen Detonators bereitzustellen. Somit ist der Zeitpunkt der Zündung der Wirkladung mittels der Zündvorrichtung sehr genau steuerbar.

In einer weiteren Ausführungsform der Zündvorrichtung weist das Batteriegehäuse zumindest eine Kabelführung zur Aufnahme einer elektrischen Leitung auf. Die Kabelführung ist z.B. als in das Batteriegehäuse eingebrachte Nut ausgeführt. Eine solche Nut ist vorteilhafterweise in einer Längsrichtung der Munition ausgerichtet. Mittels der Kabelführung ist das Risiko der Beschädigung der elektrischen Leitung z.B. bei der Montage der Zündvorrichtung minimiert.

Zumindest ein Kontaktelement ist vorteilhafterweise mit dem Batteriegehäuse und/oder den Zellen verbunden, so dass eine Energieübertragung über das zumindest eine Kontaktelement, insbesondere zwischen dem elektrischen Detonator und der Elektronikeinheit, ermöglicht ist. Die Energieübertragung über das zumindest eine Kontaktelement kann auch zwischen dem Batteriegehäuse und/oder den Zellen und der Elektronikeinheit erfolgen.

So ist das Batteriegehäuse neben der Aufnahme des Elektrolyts und der zumindest zwei Elektroden auch für die Stromführung nutzbar. Auf diese Weise sind nur besonders wenige, zusätzliche elektrische Leitungen notwendig, um die gewünschten Verbindungen herzustellen. Es sind verschiedene Ausführungen der Kontaktelemente denkbar.

Die Elektronikeinheit ist vorteilhafterweise auf einer dem elektrischen Detonator abgewandten Seite der Batterie, insbesondere einer Stirnseite der Batterie, angeordnet.

In einer weiteren Ausführungsform der Zündvorrichtung ist der elektrische Detonator einer Sprengkapsel und / oder der Wirkladung der Munition zugewandt, wobei die Sprengkapsel und / oder die Wirkladung mittels des elektrischen Detonators detonierbar ist. Eine solche Sprengkapsel stellt eine besondere Form einer Verstärkerstufe dar.

Die Zündvorrichtung weist bevorzugterweise ein Zündergehäuse auf. Das Zündergehäuse ist an einer Spitze der Munition angeordnet. Die Batterie, die Elektronikeinheit und der elektrische Detonator sind gemeinsam als eine Baueinheit in dem Zündergehäuse montierbar.

In montiertem Zustand ist dann insbesondere zuerst die Elektronikeinheit dann die Batterie und dann der elektrische Detonator sequentiell von einer Spitze bis zu einem Ende der Zündvorrichtung angeordnet. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn ein Näherungssensor Teil der Elektronikeinheit ist, da dann aufgrund der Anordnung des Näherungssensors nahe der Spitze der Zündvorrichtung und somit auch nahe der Spitze der Munition eine besonders genaue Abstandsmessung zu einem Ziel mittels des Näherungssensors ermöglicht ist.

In einer alternativen Ausführungsform ist das Zündergehäuse am Boden der Munition angeordnet. Die Batterie und der elektrische Detonator sind gemeinsam als eine Baueinheit in dem Zündergehäuse montierbar. Die Elektronikeinheit kann dann insbesondere separat in der Spitze und/oder in den Seiten der Munition angeordnet sein und durch einen elektrischen Leiter mit der Batterie und dem elektrischen Detonator im Boden verbunden sein. Auf diese Weise wird zum Beispiel der Einsatz der erfindungsgemässen Zündvorrichtung mit bodengezündeter Hohlladungsmunition ermöglicht.

In montiertem Zustand ist dann insbesondere zuerst die Batterie und dann der elektrische Detonator und dann die Elektronikeinheit sequentiell vom Boden bis zu einem Ende der Zündvorrichtung angeordnet.

In einer weiteren Ausführungsform der Zündvorrichtung weist die Batterie eine oder mehrere Zellen auf.

Der Elektrolyt ist vorteilhafterweise innerhalb einer Ampulle angeordnet. Die Ampulle ist dazu ausgebildet, beim Abschuss der Munition zu bersten, so dass dann die Batterie aktiviert wird. Die Aktivierung der Batterie erfolgt durch eine Umströmung der Elektroden mit dem Elektrolyt und dem so entstehenden Kontakt zwischen den Elektroden und dem Elektrolyt. Die Ampulle weist bevorzugterweise Glas und / oder einen metallischen Werkstoff auf.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ebenso durch ein Verfahren zum Zünden oder zur Selbstzerlegung einer Munition, insbesondere einer Mittelkalibermunition, umfassend die Zündvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14 gelöst.

Das Grundprinzip der Erfindung liegt dann im Wesentlichen darin, dass das Batteriegehäuse eine becherförmige Aussparung aufweist, wobei die zumindest eine elektronische Zündketten-Komponente zumindest teilweise in der becherförmigen Aussparung angeordnet ist.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Verfahren die folgenden, sequentiellen Schritte:

- a) Abfeuern / Abschießen der Munition, insbesondere durch elektrische und/oder mechanische Initiierung einer Treibladung;
- b) Aktivierung der Batterie durch die Abschussbelastung;
- c) Initialisierung des Näherungssensors;
- d) Laden des Zündkondensators mittels der Batterie;
- e) Entkoppeln der Batterie vom Zündkondensator;
- f) Aktivieren der Sensorelektronik und des Höhendetektors;
- g) wenn ein Ziel erfasst wird: Entladen des Zündkondensators auf den elektrischen Detonator um die Explosion der Wirkladung zu initiieren;
- h) alternativ zu Schritt g) wenn kein Ziel detektiert wird: Selbstzerlegung durch Entladen des Zündkondensators auf den elektrischen Detonator um die Explosion der Wirkladung zu initiieren.

Schritt b) umfasst insbesondere auch das Bersten der Ampulle. Durch das Entkoppeln der Batterie vom Zündkondensator in Schritt e) ist sichergestellt, dass im Falle eines Blindgängers, die Batterie nicht weiter als Energieversorgung eingekoppelt ist.

Die Zündvorrichtung ist besonders vorteilhaft in einer Munition des Kalibers 35mm und in Munitionen kleineren Kalibers mit Näherungszünder einsetzbar. Der Einsatz ist aber nicht auf diese Munitionstypen beschränkt.

Die Anwendung der Zündvorrichtung und des zugehörigen Verfahrens ist ebenfalls vorteilhaft in anderen Explosionskörpern wie Raketen, Artilleriegranaten, Bomben, Anti-Fahrzeug-Minen. Anstelle der Näherungszünder könnten auch andere Zündertypen wie Aufschlagszünder oder fernaktivierte Zünder zum Einsatz kommen.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße Zündvorrichtung für eine Munition, insbesondere eine Mittelkalibermunition, und das zugehörige Verfahren in vorteilhafter Art und Weise auszugestalten und weiterzubilden. Es darf hierzu zunächst auf die dem Patentanspruch 1 und die dem Patentanspruch 14 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im Folgenden wird nun eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Zündvorrichtung für eine Munition, insbesondere eine Mittelkalibermunition, und das zugehörige Verfahren anhand der Zeichnung und der dazugehörigen Beschreibung näher erläutert bzw. beschrieben. In der Zeichnung zeigt:

Fig.1 in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel der Zündvorrichtung in einem Geschoss einer Munition in einer Seitenansicht im Schnitt,

Fig.2 in schematischer Darstellung ein Detail des Ausführungsbeispiels der Zündvorrichtung in einer Seitenansicht im Schnitt, und

Fig.3 in schematischer Darstellung einen elektrischen Detonator der Zündvorrichtung in einer dreidimensionalen Ansicht.

In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel der Zündvorrichtung in einem Geschoss einer Munition in einer Seitenansicht im Schnitt gezeigt. Fig. 1 zeigt insbesondere den Aufbau einer Sprenggranate mit einem sogenannten Kopfzünder. In der Zündvorrichtung ist eine Batterie 1, eine Elektronikinheit 2 sowie eine Verstärkerstufe 3 angeordnet. Die Verstärkerstufe 3 ist insbesondere als sogenannte „Safe & Arm-Einheit“ ausführbar. Die Batterie 1 ist zwischen dem Elektronikteil 2 und der Verstärkerstufe 3 respektive Safe & Arm-Einheit angeordnet. Die Batterie 1 ist in einem Zündergehäuse 5 eingebettet. Das Zündergehäuse 5 ist seinerseits mit einem Geschoss- oder Granatkörper 8 verbunden, wobei der Geschoss- oder Granatkörper 8 eine Wirkladung 9 enthält. Die Wirkladung 9 wird auch als Sprengladung bezeichnet. Die

Elektronikeinheit 2 ist direkt auf einem Batteriegehäuse 12 der Batterie 1 befestigt. Dies kann durch zumindest ein entsprechendes Verbindungselement 10 wie eine Halteklammer, eine Lötflasche, einen Schnapper, einen Winkel, eine Klammer, einen Steckkontakt oder ähnliches erfolgen. Zusätzlich oder alternativ kann dieses Verbindungselement 10 mit dem Batteriegehäuse 12 sowie der Elektronikeinheit 2 verlötet, verschweißt oder anderweitig verbunden werden. Das Batteriegehäuse 12 trägt in sich das erste Element der Zündkette, nämlich einen elektrischen Detonator 4. Dieser elektrische Detonator 4 ist im Batteriegehäuse 12 durch eine Isolationsbuchse 11 eingebettet, was in Fig. 2 detaillierter dargestellt ist. Das Batteriegehäuse 12 weist, wie auch eine übliche Munition, einen zylindrischen Außenumfang auf. Weiterhin weist das Batteriegehäuse 12 eine erste Stirnseite auf, wobei das Verbindungselement 10 an dieser ersten Stirnseite mit dem Batteriegehäuse 12 verbunden ist. Das Batteriegehäuse 12 weist eine der ersten Stirnseite gegenüberliegende, zweite Stirnseite auf, wobei eine becherförmige Aussparung mittig in diese zweite Stirnseite eingebracht ist. Der elektrische Detonator 4 ist zumindest teilweise, bevorzugterweise zu einem Großteil, innerhalb der becherförmigen Aussparung angeordnet. Der elektrische Detonator 4 wird somit teilweise von der Batterie 1 umschlossen.

Die Isolationshülse 11 weist einen Kontakt 13 auf, wobei der Kontakt 13 leitend ist und den Kontakt zu einem Gehäuse des elektrischen Detonators 4 herstellt. Ebenso bietet der Kontakt 13 einen entsprechenden Befestigungspunkt für eine erste elektrische Leitung 6.1. Die erste elektrische Leitung 6.1 ist an den Befestigungspunkt gelötet, geschweißt, gecrimpt oder gesteckt. Die erste elektrische Leitung 6.1 und eine zweite elektrische Leitung 6.2 werden in ihrer Gesamtheit auch allgemein als Verkabelung bezeichnet. Um das Gehäuse des elektrischen Detonators 4 gegenüber dem Batteriegehäuse 12 zu isolieren wird eine Isolationsbuchse 11 aus elektrisch nichtleitendem Material benötigt. Die Verbindung zwischen dem Kontakt 13 und der Isolationsbuchse 11 sowie dem Batteriegehäuse 12 kann gesteckt, verpresst, geschraubt, gebördelt oder geklebt werden. Die Kontaktierung des elektrischen Detonators 4 respektive eines Pins 15 des elektrischen Detonators 4 zum Batteriegehäuse 12 erfolgt über einen Steckkontakt 14, welcher in Fig. 2 als Kontaktscheibe ausgeführt ist. Der Pin 15 des elektrischen Detonators 4 wird bei der Montage in den als Kontaktscheibe ausgeführten Steckkontakt 14 eingeschoben. Die Kontaktierung eines Batteriepins 7 erfolgt über die zweite elektrische Leitung 6.2, wobei diese zweite elektrische Leitung 6.2 direkt in einer Kabelführung 16 am Umfang des Batteriegehäuses 12 geführt sein kann. Der gesamte Aufbau der Zündvorrichtung dient dazu, Baulänge einzusparen sowie die Kontaktierung des elektrischen Detonators 4 möglichst platzsparend zu erreichen.

In Fig. 3 ist der Aufbau des Steckkontaktes 14 genauer abgebildet. Ebenso ist ersichtlich wie die Kontaktierung des Pins 15 des elektrischen Detonators 4 erreicht wird.

Das Batteriegehäuse 12 weist seitliche Kabelführungen 16 auf, wobei die Kabelführungen 16 als in das Batteriegehäuse 12 eingebrachte Nuten ausgeführt sind. Die Nuten sind in einer Längsrichtung der Munition ausgerichtet.

Die erste elektrische Leitung 6.1 zur Verbindung des Kontakts 13 mit der Elektronikeinheit 2 wie auch die zweite elektrische Leitung 6.2 zur Verbindung des Batteriepins 7 mit der Elektronikeinheit 2 sind in den seitliche Kabelführungen 16 angeordnet. Somit ist eine elektrische Verbindung von einem Ende der Batterie 1 zum anderen gewährleistet.

Der Vorteil von diesem Aufbau liegt darin, dass die Baugruppe außerhalb des Zündergehäuses 5 vorkonfektioniert werden kann und sämtliche beinhalteten Elemente positioniert und ausgerichtet sind. Die Baugruppe kann anschließend als Ganzes ins Zündergehäuse 5 eingebracht werden.

Mittels der Zündvorrichtung ist ein Verfahren umsetzbar, welches die folgenden, sequentiellen Schritte umfasst:

- a) Abfeuern / Abschießen der Munition, insbesondere durch elektrische und/oder mechanische Initiierung einer Treibladung;
- b) Aktivierung der Batterie 1 durch die Abschussbelastung;
- c) Initialisierung eines Näherungssensors;
- d) Laden eines Zündkondensators mittels der Batterie 1;
- e) Entkoppeln der Batterie vom Zündkondensator;
- f) Aktivieren einer Sensorelektronik und eines Höhendetektors;
- g) wenn ein Ziel erfasst wird: Entladen des Zündkondensators auf den elektrischen Detonator 4 um die Explosion der Wirkladung 9 zu initiieren;
- h) alternativ zu Schritt g) wenn kein Ziel detektiert wird: Selbstzerlegung durch Entladen des Zündkondensators auf den elektrischen Detonator 4 um die Explosion der Wirkladung 9 zu initiieren.

Das Laden des Zündkondensators mittels der Batterie 1 in Schritt d) wird dadurch ermöglicht, dass der Zündkondensator und ein Elektrolyt der Batterie 1 und zumindest zwei Elektroden der Batterie 1 Teil eines ersten Stromkreises sind, bzw. dass ein erster Stromkreis durch eine Schaltung entsprechender Schalter / Bauteile mittels des Zündkondensators und des Elektrolyts der Batterie 1 und der zumindest zwei Elektroden der Batterie 1 ausbildbar ist. Der erste

Stromkreis weist, insbesondere in der folgenden Reihenfolge, den Elektrolyt der Batterie 1 und die zumindest zwei Elektroden der Batterie 1, den Batteriepin 7, die zweite elektrische Leitung 6.2, Teile der Elektronikeinheit 2, den Zündkondensator und weitere Teile der Elektronikeinheit 2 auf, wobei der Zündkondensator zu diesen Teilen der Elektronikeinheit 2 gehört.

Das Entladen des Zündkondensators auf den elektrischen Detonator 4 aus Schritt g) oder h) wird mittels eines zweiten Stromkreises ermöglicht, wobei dieser zweite Stromkreis für diese Entladung, insbesondere mittels entsprechender Schalter / Bauteile, geschlossen wird. Der zweite Stromkreis weist, insbesondere in der folgenden Reihenfolge, den Zündkondensator, Teile der Elektronikeinheit 2, die erste elektrische Leitung 6.1, den Kontakt 13, den elektrischen Detonator 4, den Pin 15, den Steckkontakt 14, das Batteriegehäuse 12, und weitere Teile der Elektronikeinheit 2 auf.

Der Batteriepin 7, der Kontakt 13, der Steckkontakt 14 und der Pin 15 werden allgemein auch als Kontaktelement bezeichnet.

**Bezugszeichenliste**

- |     |                             |
|-----|-----------------------------|
| 1   | Batterie                    |
| 2   | Elektronikeinheit           |
| 3   | Verstärkerstufe             |
| 4   | elektrischer Detonator      |
| 5   | Zündergehäuse               |
| 6.1 | erste elektrische Leitung   |
| 6.2 | zweite elektrische Leitung  |
| 7   | Batteriepin                 |
| 8   | Geschoss- oder Granatkörper |
| 9   | Wirkladung                  |
| 10  | Verbindungselement          |
| 11  | Isolationsbuchse            |
| 12  | Batteriegehäuse             |
| 13  | Kontakt                     |
| 14  | Steckkontakt                |
| 15  | Pin                         |
| 16  | Kabelführung                |

## Patentansprüche

1. Zündvorrichtung für eine Munition, insbesondere eine Mittelkalibermunition, mit mindestens einer Batterie (1) und mit mindestens einer elektronischen oder elektrischen Zündketten-Komponente (3, 4), wobei die Batterie (1) ein Batteriegehäuse (12) aufweist, wobei in dem Batteriegehäuse (12) ein Elektrolyt und zumindest zwei Elektroden angeordnet sind, wobei mittels der elektronischen Zündketten-Komponente (3, 4) eine Wirkladung (9) der Munition zur Explosion bringbar ist, wobei die zum Auslösen der elektronischen oder elektrischen Zündketten-Komponente (3, 4) benötigte Energie mittels der Batterie (1) bereitstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriegehäuse (12) eine becherförmige Aussparung aufweist, wobei die zumindest eine elektronische oder elektrische Zündketten-Komponente (3, 4) zumindest teilweise in der becherförmigen Aussparung angeordnet ist.
2. Zündvorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zündvorrichtung einen elektrischen Detonator (4) aufweist, wobei der elektrische Detonator (4) als erste Zündketten-Komponente ausgebildet ist, die Explosion der Wirkladung (9) der Munition zu initiieren, insbesondere wobei der elektrische Detonator (4) zumindest teilweise in der becherförmigen Aussparung angeordnet ist.
3. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zündvorrichtung eine Elektronikeinheit (2) aufweist, wobei die Elektronikeinheit (2) einen Näherungssensor mit einer Sensorelektronik und / oder einen Höhendetektor und / oder eine Antenne aufweist.
4. Zündvorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektronikeinheit (2) eine Printplatte aufweist, wobei der Näherungssensor mit der Sensorelektronik und / oder der Höhendetektor und / oder die Antenne auf der Printplatte angeordnet ist / sind.
5. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektronikeinheit (2) einen Zündkondensator aufweist, wobei der Zündkondensator auf der Printplatte angeordnet ist, wobei der Zündkondensator mittels der Batterie (1) ladbar ist, wobei der elektrische Detonator (4) mittels von dem Zündkondensator bereitgestellten Stroms detonierbar ist.

6. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriegehäuse (12) zumindest eine Kabelführung (16) zur Aufnahme einer elektrischen Leitung (6.1, 6.2) aufweist.
7. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Kontaktelement (7) mit dem Batteriegehäuse (12) verbunden ist, so dass eine Energieübertragung über das zumindest eine Kontaktelement (7) und das Batteriegehäuse (12), insbesondere zwischen dem elektrischen Detonator (4) und der Elektronikeinheit (2), ermöglicht ist.
8. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektronikeinheit (2) auf einer dem elektrischen Detonator (4) abgewandten Seite der Batterie (1) angeordnet ist.
9. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektrische Detonator (4) einer Sprengkapsel und / oder der Wirkladung (9) der Munition zugewandt ist, wobei die Sprengkapsel und / oder die Wirkladung (9) mittels des elektrischen Detonators (4) detonierbar ist.
10. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zündvorrichtung ein Zündergehäuse (5) aufweist, wobei das Zündergehäuse (5) an einer Spitze der Munition angeordnet ist, wobei die Batterie (1), die Elektronikeinheit (2) und der elektrische Detonator (4) gemeinsam als eine Baueinheit in dem Zündergehäuse (5) montierbar sind.
11. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Batterie (1) eine oder mehrere Zellen aufweist.
12. Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektrolyt innerhalb einer Ampulle angeordnet ist, wobei die Ampulle ausgebildet ist beim Abschuss der Munition zu bersten und dass dann die Batterie aktiviert wird.
13. Zündvorrichtung nach dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ampulle Glas und / oder einen metallischen Werkstoff aufweist.

14. Verfahren zum Zünden oder zur Selbstzerlegung einer Munition, insbesondere einer Mittelkalibermunition, umfassend die Zündvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit mindestens einer Batterie (1) und mit mindestens einer elektrischen oder elektronischen Zündketten-Komponente (3, 4), wobei die Batterie (1) ein Batteriegehäuse (12) aufweist, wobei in dem Batteriegehäuse (12) ein Elektrolyt und zumindest zwei Elektroden angeordnet sind, wobei mittels der elektrischen oder elektronischen Zündketten-Komponente (3, 4) eine Wirkladung (9) der Munition zur Explosion gebracht wird, wobei die zum Auslösen der elektrischen oder elektronischen Zündketten-Komponente (3, 4) benötigte Energie mittels der Batterie (1) bereitgestellt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriegehäuse (12) eine becherförmige Aussparung aufweist, wobei die zumindest eine elektrische oder elektronische Zündketten-Komponente (3, 4) zumindest teilweise in der becherförmigen Aussparung angeordnet ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verfahren die folgenden, sequentiellen Schritte umfasst:

- a) Abfeuern / Abschießen der militärischen Munition, insbesondere durch elektrische und/oder mechanische Initiierung einer Treibladung;
- b) Aktivierung der Batterie (1) durch die Abschussbelastung;
- c) Initialisierung des Näherungssensors;
- d) Laden des Zündkondensators mittels der Batterie (1);
- e) Entkoppeln der Batterie vom Zündkondensator;
- f) Aktivieren der Sensorelektronik und des Höhendetektors;
- g) wenn ein Ziel erfasst wird: Entladen des Zündkondensators auf den elektrischen Detonator (4) um die Explosion der Wirkladung (9) zu initiieren;
- h) alternativ zu Schritt g) wenn kein Ziel detektiert wird: Selbstzerlegung durch Entladen des Zündkondensators auf den elektrischen Detonator (4) um die Explosion der Wirkladung (9) zu initiieren.