

(19)



(11)

EP 2 645 050 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.10.2013 Patentblatt 2013/40

(51) Int Cl.:

F42C 19/08 (2006.01)

F42B 35/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13001460.8**

(22) Anmeldetag: **21.03.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(30) Priorität: **27.03.2012 DE 102012006044**

(71) Anmelder: **TDW Gesellschaft für**

verteidigungstechnische

Wirksysteme mbH

86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder: **Graswald, Markus**

D-85051 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Avenhaus, Beate et al**

EADS Deutschland GmbH

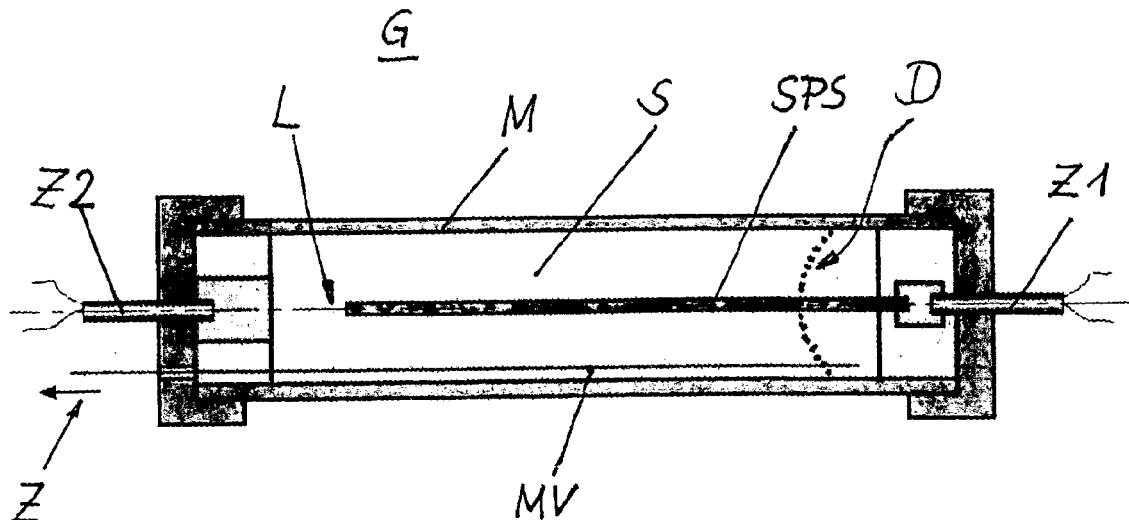
Patentabteilung

81663 München (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Messung des Verlaufs einer Deflagrationsfront in einem zylindrischen Gefechtskopf mit wenigstens zwei Zündeinrichtungen**

(57) Der Verlauf einer Deflagrationsfront in der

Sprengladung eines Gefechtskopfes wird mittels einer Messvorrichtung ermittelt und ausgewertet.



EP 2 645 050 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zur Messung des Verlaufs einer Deflagrationsfront in einem zylindrischen Gefechtskopf mit wenigstens zwei sich gegenüber liegenden Zündeinrichtungen und einer Sprengladung.

[0002] In der US 4,815,385 ist eine Blastladung beschrieben, die zwei gegenüber liegende Zündstellen aufweist. In einem bestimmten Abstand zu den Zündstellen ist jeweils eine Ionisationssonde angeordnet, mit deren Hilfe ausschließlich das Vorbeilaufen der Detonationsfront detektiert wird. Eine weitere Auswertung ist nicht beschrieben.

[0003] Die FR 2 775 770 zeigt eine Wirkladung mit zwei gegenüber liegenden Zündstellen. Diese sind mittels einer parallel zur Hauptachse der Ladung angeordneten und gegebenenfalls verzögernd wirkenden Zündleitung verbunden. Diese weist jedoch keine messtechnischen Eigenschaften auf.

[0004] Aus der DE 199 61 204 A1 ist eine Zündeinrichtung für einen zylindrischen Gefechtskopf bekannt geworden, die neben einer ersten Zündeinrichtung zur detonativen Auslösung der Sprengladung noch eine weitere Zündeinrichtung zur gesteuerten Deflagration der Sprengladung aufweist. Die beiden Zündeinrichtungen sind etwa auf der Längsachse der Sprengladung gegenüberliegend angeordnet. Mittels geeigneter Wahl der Zündzeitpunkte der beiden Zündeinrichtungen ist eine nahezu beliebige Einstellung des deflagrierenden Anteils der Sprengladung möglich. Daraus ergibt sich eine Einstellbarkeit der Leistungsabgabe des Gefechtskopfes zwischen 0 und 100%.

[0005] Eine Variante hierzu zeigt die DE 100 08 914 C2, wobei die deflagrativ wirksame Zündeinrichtung als eine projektilbildende Ladung ausgeführt ist.

[0006] Diese Einrichtungen haben sich bewährt, jedoch ergibt sich in der Praxis der Wunsch, die relative zeitliche Lage der beiden Zündzeitpunkte nicht nur nach festen Vorgaben einstellen zu können.

[0007] Schließlich ist aus der DE 10 2009 017 160 B3 eine Zerlegevorrichtung für die Sprengladung eines Gefechtskopfes bekannt geworden, welche Zündeinrichtungen für die Sprengladung und für eine Vielzahl im Bereich einer Kreislinie um die Hauptachse angeordneter weiterer Ladungen aufweist. Mittels geeigneter Variation der Zündzeitpunkte kann die Wirkung des Gefechtskopfes hinsichtlich der Leistung und der Art der erzeugten Splitter eingestellt werden. Eine Messung des Verlaufs der Deflagrationsfront ist jedoch nicht vorgesehen.

[0008] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine nach diesem Verfahren arbeitende Vorrichtung zur Messung des Verlaufs der Deflagrationsfront in der Sprengladung zu entwickeln, welche aufgrund Kenntnis des jeweiligen tatsächlichen Orts der Deflagrationsfront eine präzisere Ermittlung des Zündzeitpunkts der weiteren Zündeinrichtung ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird überraschend einfach durch das gemäß der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens zur Messung des Verlaufs einer Deflagrationsfront in einem zylindrischen Gefechtskopf mit wenigstens zwei sich gegenüber liegenden Zündeinrichtungen und einer Sprengladung gelöst das dadurch gekennzeichnet ist, dass mittels wenigstens einer etwa parallel zur Längsachse des Gefechtskopfes angeordneten Messvorrichtung die aktuelle Position einer von einer ersten Zündstelle ausgehenden Deflagrationsfront gemessen wird und das Ergebnis der Messung aktuell zur Ermittlung des Zündzeitpunkts einer zweiten Zündstelle ausgewertet wird. Die Aufgabe wird darüber hinaus in einfacher Weise durch die gemäß der Erfindung vorgeschlagene Vorrichtung zur Messung des Verlaufs einer Deflagrationsfront in einem zylindrischen Gefechtskopf mit wenigstens zwei sich gegenüber liegenden Zündeinrichtungen und einer Sprengladung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass mittels wenigstens einer etwa parallel zur Längsachse des Gefechtskopfes angeordneten Messvorrichtung die aktuelle Position einer von einer ersten Zündstelle ausgehenden Deflagrationsfront gemessen wird und das Ergebnis der Messung aktuell zur Ermittlung des Zündzeitpunkts einer zweiten Zündstelle ausgewertet wird.

[0010] Eine Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich dadurch, dass die Messvorrichtung aus einer coaxialen Anordnung eines leitfähigen Rohres und eines darin über seine gesamte Länge isoliert angeordneten Widerstandsdrahts besteht, wobei das der Zündeinrichtung Z2 nähere Ende des Widerstandsdrahts und das Rohr mit der Zündsignalverarbeitung verbunden sind.

[0011] Eine weitere Ausgestaltung besteht darin, dass die Messvorrichtung aus einem Lichtwellenleiter und einer an diesem angeordneten Fotodiode besteht, wobei die Fotodiode mit der Zündsignalverarbeitung verbunden ist.

[0012] Der besondere Vorteil des Verfahrens und der hierfür vorgeschlagenen Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens liegen darin begründet, dass unabhängig von der Art der für die Deflagration verwendeten Einrichtung jeweils eine aktuelle kontinuierlichen Messung des Verlaufs der Deflagration oder auch einer Detonation durchgeführt werden kann, deren Ergebnis dann den Zündzeitpunkt der weiteren Zündeinrichtung beeinflusst.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben, ohne dass dadurch die Erfindung ausschließlich auf dieses Beispiel beschränkt wäre. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen vereinfachten Längsschnitt durch einen Gefechtskopf G. Dieser weist einen geschlossenen Mantel M auf, dessen Innenraum mit der Sprengladung S befüllt ist. An den durch die Längsachse L definierten Enden des Gefechtskopfes G sind gegenüber liegend eine erste Zündeinrichtung Z1 und eine weitere Zündeinrichtung Z2 angeordnet.

[0014] Im Ausführungsbeispiel ist die erste Zündeinrichtung Z1 zur Auslösung eines deflagrativen Abbrandes der Sprengladung S vorgesehen. Dazu wird mittels der Zündeinrichtung Z1 eine zentral in der Sprengladung S gelagerte Sprengschnur SPS initiiert. Deren Abbrand löst eine Deflagrationsfront D aus, die sich im Beispiel von der Zündeinrichtung Z1 weg in Richtung der weiteren Zündeinrichtung Z2 bewegt.

[0015] Die jeweils aktuelle Lage dieser Deflagrationsfront wird von der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Messvorrichtung MV erfasst und an die Zündsignalverarbeitung Z weitergeleitet, welche dann den Zündzeitpunkt der weiteren Zündeinrichtung ermittelt.

[0016] Eine mögliche Ausführungsform der Messvorrichtung besteht darin, dass in einem dünnwandigen Metallröhrchen, welches parallel zur Längsachse L des

[0017] Gefechtskopfes G in der Sprengladung S, beispielsweise in der Nähe des Mantels M, angeordnet ist, ein Widerstandsdraht über seine gesamte Länge isoliert angeordnet. An dem der ersten Zündeinrichtung näher liegenden Ende ist das Röhrchen mit dem Widerstandsdraht kurzgeschlossen. Im Ruhezustand lässt sich somit ein definierter Widerstand am anderen Ende des Röhrchens messen. Die Messvorrichtung MV reagiert nach der Initiierung der Zündeinrichtung Z1 auf die deflagrative Reaktion der Sprengladung S und dem sich daraus ergebenden mitlaufenden Kurzschluss des Röhrchens mit einem messbaren Abfall des Widerstandes. Dieser kann nun in der Zündsignalverarbeitung Z zur Ermittlung des Zündzeitpunkts der Zündeinrichtung Z2 verwendet werden.

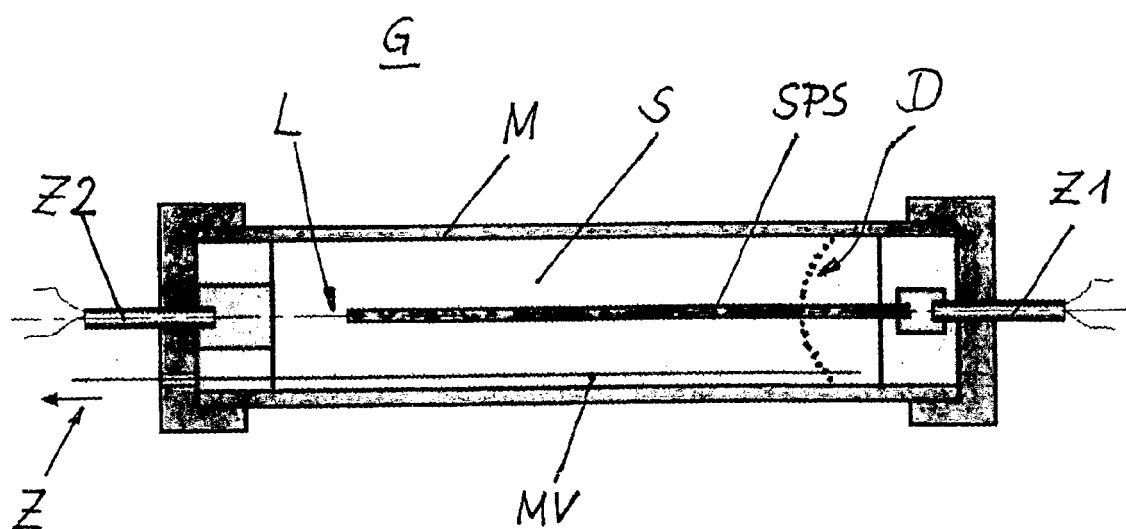
[0018] Eine denkbare Alternativlösung, die jedoch nicht andere gleich wirkende Lösungen ausschließt, ist die Verwendung eines Lichtwellenleiters anstelle des Röhrchens. Eine am Ende des Lichtwellenleiters montierte Fotodiode detektiert die Flammenfront der Deflagrationsfront D, deren Signal dann wiederum zur Ermittlung des Zündzeitpunkts der Zündeinrichtung Z2 ausgewertet wird.

mit wenigstens zwei sich gegenüber liegenden Zündeinrichtungen und einer Sprengladung, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels wenigstens einer etwa parallel zur Längsachse (L) des Gefechtskopfes angeordneten Messvorrichtung (MV) die aktuelle Position einer von einer ersten Zündstelle (Z1) ausgehenden Deflagrationsfront (D) gemessen wird und das Ergebnis der Messung aktuell zur Ermittlung des Zündzeitpunkts (Z2) einer zweiten Zündstelle ausgewertet (Z) wird.

3. Vorrichtung zur Messung des Verlaufs einer Deflagrationsfront nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (MV) aus einer koaxialen Anordnung eines leitfähigen Rohres und eines darin über seine gesamte Länge isoliert angeordneten Widerstandsdrahts besteht, wobei das der Zündeinrichtung Z2 nähere Ende des Widerstandsdrahts und das Rohr mit der Zündsignalverarbeitung (Z) verbunden sind.
4. Vorrichtung zur Messung des Verlaufs einer Deflagrationsfront nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung aus einem Lichtwellenleiter und einer an diesem angeordneten Fotodiode besteht, wobei die Fotodiode mit der Zündsignalverarbeitung (Z) verbunden ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Messung des Verlaufs einer Deflagrationsfront in einem zylindrischen Gefechtskopf mit wenigstens zwei sich gegenüber liegenden Zündeinrichtungen und einer Sprengladung, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels wenigstens einer etwa parallel zur Längsachse (L) des Gefechtskopfes angeordneten Messvorrichtung (MV) die aktuelle Position einer von einer ersten Zündstelle (Z1) ausgehenden Deflagrationsfront (D) gemessen wird und das Ergebnis der Messung aktuell zur Ermittlung des Zündzeitpunkts einer zweiten Zündstelle (Z2) ausgewertet (Z) wird.
2. Vorrichtung zur Messung des Verlaufs einer Deflagrationsfront in einem zylindrischen Gefechtskopf



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4815385 A [0002]
- FR 2775770 [0003]
- DE 19961204 A1 [0004]
- DE 10008914 C2 [0005]
- DE 102009017160 B3 [0007]