

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 239 536 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.10.2010 Patentblatt 2010/41

(51) Int Cl.:

F42C 19/08 ^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **10003729.0**(22) Anmeldetag: **07.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

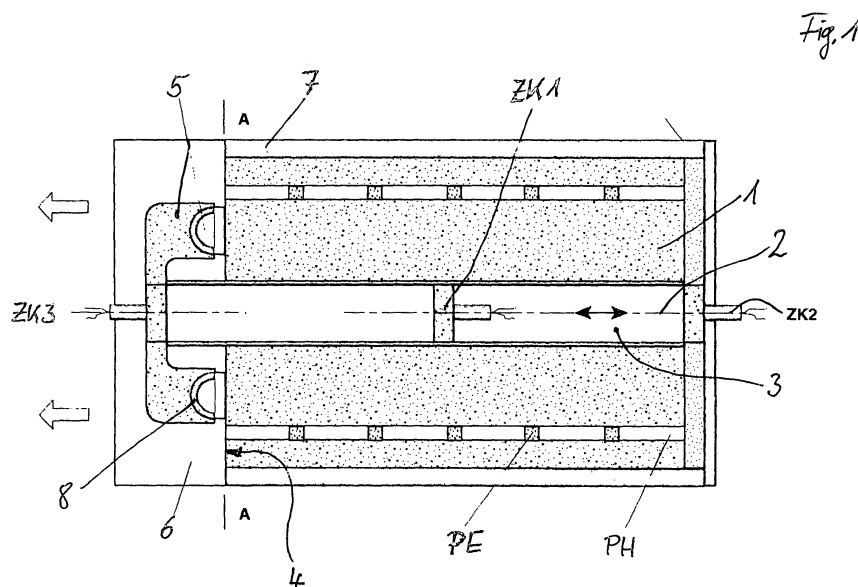
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA ME RS(30) Priorität: **09.04.2009 DE 102009017160**(71) Anmelder: **TDW Gesellschaft für****verteidigungstechnische****Wirksysteme mbH****86529 Schrobenhausen (DE)**(72) Erfinder: **Arnold, Werner****85051 Ingolstadt (DE)**(74) Vertreter: **Avenhaus, Beate****EADS Deutschland GmbH****Patentabteilung****81663 München (DE)****(54) Einstellbares Zündsystem für einen Gefechtskopf**

(57) Die Erfindung betrifft eine umschaltbare zylindrische Wirkladung (1) eines Gefechtskopfes mit einer Splitter bildenden Hülle (7) und mit einer innerhalb der Sprengladung angeordneten rohrförmigen Halterung (PH) für eine Vielzahl verteilt angeordneter Pellets (PE), bei der in der Wirkladung (1) ein entlang der Hauptachse (2) der Wirkladung verlaufender Hohlraum (3) vorgesehen ist, in dem entweder wenigstens eine darin verschiebbar gelagerte Zündeinrichtung (ZK1) oder wenigstens zwei im Bereich der Hauptachse stationäre Zündeinrichtungen (ZK2, ZK3) angeordnet sind und bei der an

einer von den Zündeinrichtungen (ZK1-ZK3) beabstandeten Stirnseite (6) der Wirkladung im Bereich einer Kreislinie um die Hauptachse (2) eine Vielzahl gleichförmig verteilt angeordneter, auf die Wirkladung ausgerichteter Projektil- oder Splitter bildender Ladungen (5) angeordnet sind, welche zu einem in Relation zum Zündzeitpunkt der Wirkladung (1) einstellbaren Zeitpunkt zündbar sind, wobei die Intensität der gezündeten Projektil- oder Splitter bildender Ladungen (5) auf die deflagrative Initiierung der Wirkladung oder deren Zerlegung begrenzt ist.

**EP 2 239 536 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine umschaltbare zylindrische Wirkladung eines Gefechtskopfes mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer innerhalb der Sprengladung angeordneten rohrförmigen Halterung für eine Vielzahl verteilt angeordneter Pellets, sowie wenigstens einer Zündeinrichtung für die Wirkladung.

[0002] Aus der DE 100 08 914 C2 ist eine Sprengladung für einen Gefechtskopf bekannt geworden. Der Gefechtskopf weist eine Splitter bildende Hülle auf. Weiterhin ist gegenüber der zur Initiierung der Sprengladung vorgesehenen Zündeinrichtung eine weitere Zündeinrichtung vorgesehen, deren Leistung nur zur deflagrativen Initiierung der Sprengladung ausreicht, wobei die weitere Zündeinrichtung auch als projektilbildende Ladung ausgeführt sein kann. Damit kann die Leistung der Sprengladung in einem sehr weiten Bereich eingestellt werden. Eine Beeinflussung der Splitterbildung ist jedoch mit dieser Anordnung nicht möglich.

[0003] Die DE 10 2006 018 687 A1 beschreibt eine umschaltbare projektilbildende Ladung. Mittels Umschaltung können drei unterschiedliche Wirkmodi der Projektil- oder Splitterbildung eingestellt werden. Zu diesem Zweck wird jeweils entweder eine radial verlaufende oder eine röhrenförmige Halterung für jeweils eine Vielzahl von Pellets verwendet, mit deren Hilfe die Projektile oder die Splitter in ihrer Ausbildung beeinflusst werden. Eine Leistungssteuerung der Wirkladung ist nicht vorgesehen oder vom Aufbau der Ladung her nicht möglich.

[0004] Die DE 10 2006 048 299 B3 betrifft eine umschaltbare zylindrische Wirkladung eines Gefechtskopfes mit einer Splitter bildenden Hülle und einer innerhalb der Sprengladung angeordneten rohrförmigen Halterung für eine Vielzahl verteilt angeordneter Pellets und einem entlang der Hauptachse verlaufenden Hohlraum, in dem entweder wenigstens eine darin verschiebbar gelagerte Zündeinrichtung oder wenigstens zwei stationäre Zündeinrichtungen vorgesehen sind. Stirnseitig ist eine plattenförmige Übertragerladung angeordnet, welche mit einem Detonationswellenlenker versehen ist, der im Fall deren Zündung eine etwa senkrecht zur Halterung verlaufende Front der Detonationswelle bewirkt. Hiermit kann die Formung der Splitter beeinflusst werden, eine Leistungssteuerung der Wirkladung ist jedoch nicht vorgesehen.

[0005] Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Wirkladung mit einer Splitter bildenden Hülle hinsichtlich der Initiierung so zu erweitern, dass außer der Einstellbarkeit der Splitterform auch noch die Dosierung der von der Wirkladung abgegebenen Leistung in weiten Grenzen einstellbar ist.

[0006] Diese Aufgabe wird in konstruktiv einfacher Weise dadurch gelöst, dass an einer von den Zündeinrichtungen beabstandeten Stirnseite der Wirkladung im Bereich einer Kreislinie um die Hauptachse und zwischen dem Hohlraum und der rohrförmigen Halterung eine Vielzahl gleichförmig verteilt angeordneter, auf die

Wirkladung ausgerichteter Projektile oder Splitter bildender Ladungen angeordnet ist, welche zu einem in Relation zum Zündzeitpunkt der Wirkladung einstellbaren Zeitpunkt zündbar sind und dass die Intensität der gezündeten Projektile oder Splitter bildenden Ladungen auf die deflagrative Initiierung der Wirkladung oder deren Zerlegung begrenzt ist. Dabei ist die Intensität der gezündeten Projektile oder Splitter bildenden Ladungen auf die deflagrative Initiierung der Wirkladung oder deren Zerlegung begrenzt. Statt einer einzelnen Projektile oder Splitter bildender Ladung kann auch eine solche zum Einsatz kommen, die eine ringförmig kontinuierliche Einlage aufweist und somit als eine Art ringförmige Schneidladung wirksam ist.

[0007] Diese Vorrichtung realisiert auf einfache Weise sowohl die Einstellung der von der Wirkladung abgegebenen Leistung, als auch die Beeinflussung der Größe der erzeugten Splitter, wobei letztere auch in Kombination mit der reduzierten Leistung der Wirkladung möglich ist.

[0008] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Projektile oder Splitter bildenden Ladungen von einer Schockwellen dämpfenden Halterung zu umgeben. Damit sind weitere Einrichtungen des Gefechtskopfes, wie beispielsweise ein vor der Wirkladung angeordneter Suchkopf vor destruktiven Einflüssen geschützt und die Wirkung der Ladungen wird ausschließlich auf die Sprengladung konzentriert. Weiterhin wird durch die Dämpfungsschicht eine frühzeitige, ungewollte Initiierung der Sprengladung unterbunden. Schließlich wird durch diese Dämpfungsschicht auch unnötige weitere Splitterbildung verhindert (wie bei einer Metallhalterung), die nicht wie bei der eigentlichen Sprengladung gesteuert werden kann.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in gleicher Weise bei glatten, ungekerbten / kontinuierlichen Hüllen, als auch bei Hüllen mit vorgeformten Splintern einer Wirkladung zum Einsatz kommen. Schließlich können auch vorgekerbte oder mit einer vorgekerbten Innenhülle versehene Hüllen eingesetzt werden.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Bauform der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass an Stelle der Vielzahl von Projektile oder Splitter bildenden Ladungen eine ringförmige und auf die Wirkladung ausgerichtete und Splitter bildende Ringladung vorgesehen ist.

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine Wirkladung mit einer Pellethalterung und einer Zerlegevorrichtung für die Wirkladung,

Fig. 2: unterschiedliche Ausführungsformen der Zerlegevorrichtung,

Fig. 3: eine initiierte Wirkladung zur Erzeugung natürlicher Splitter,

Fig. 4: eine Wirkladung nach Fig. 3 mit initiiertem Zerlegerladung,

Fig. 5: eine Wirkladung mit veränderter Initiierungsposition,

Fig. 6: eine Wirkladung nach Fig. 5 mit initiiertem Zerlegerladung.

[0012] Die Figur 1 zeigt vereinfacht eine umschaltbare Wirkladung 1, deren radiale Wirkung je nach den örtlichen Gegebenheiten am Einsatzort verändert werden kann. Erfindungsgemäß besteht gleichzeitig die Möglichkeit, die Leistung der Wirkladung in weiten Grenzen einzustellen.

[0013] In der Figur 1 ist rechts vom Schnitt A-A eine Wirkladung 1 mit einem zylinderförmigen Halter PH für eine Vielzahl verteilt angeordneter Pellets PE dargestellt. Zur Initiierung der Wirkladung können wahlweise ortsfeste Zündketten ZK1, ZK2 verwendet werden, die auf der Hauptachse 2 der Wirkladung 1 und gegebenenfalls im zentralen Hohlraum 3 der Wirkladung 1 angeordnet sind. Alternativ kann auch eine innerhalb des Hohlraums 3 längsverschiebbare Zündkette ZK2 zum Einsatz gebracht werden.

[0014] Die Splitter bildende Hülle 7 ist als eine nicht vorgekerbte Metallhülle 7 dargestellt, welche beispielsweise aus Stahl oder Schwermetall gefertigt sein kann. Alternativ kann die Hülle auch aus vorgeformten Splittern hergestellt sein, wobei wiederum die vorgenannten Materialien bevorzugt Verwendung finden.

[0015] Der zentrale Bereich der Wirkladung ist als Hohlraum bewusst freigelassen. Er wird für die beabsichtigte zumindest teilweise Zerlegung der Wirkladung 1 benötigt, damit die Trümmer der zerlegten Wirkladung diesen Hohlraum für die Volumenkompensation nützen können. Darüber hinaus wird der Hohlraum 3 bei Verwendung einer in Pfeilrichtung längsverschiebbaren Zündkette ZK1 genutzt.

[0016] Die Bauteile der Wirkladung 1 sind in der Figur 1 rechts von der Schnittlinie A-A dargestellt. Links von dieser Schnittlinie befinden sich die Bestandteile der Zerlegerladung 5. Diese ist ein zusätzliches Bauteil, das an die Stirnseite der Wirkladung 1 angefügt wird. Sein Zweck ist die mechanische Zerlegung oder die chemische Umsetzung eines beliebigen Teils der Sprengladung in einer Reaktion auf niedrigem Energieniveau (Low Order Reaction).

[0017] Die Zerlegerladung 5 weist hierfür eine Vielzahl von Splittern oder Projektilen bildenden Ladungen 5 auf, die zeitgleich initiiert werden. Die Zündeinrichtung ist in der Figur 1 mit ZK3 bezeichnet. Diese Ladungen sind in einer Halterung 6 angeordnet, die aus Schockwellen dämpfendem Material besteht. Für den Fall, dass es sich bei der Wirkladung um eine abschussfähige Munition handelt, sind in der Figur 1 bei der Zündeinrichtung ZK3 Pfeile mit der bevorzugten Richtung der Beschleunigung beim Abschuss der Munition eingezeichnet. Damit wird

eine ungewollte räumliche Trennung der Zerlegerladung 5 von der Wirkladung 1 vermieden, da die Trägheitskräfte auf die wesentlich leichtere Zerlegerladung 5 weniger stark wirken.

[0018] In der Figur 2 sind Beispiele verschiedener Bauformen der Zerlegerladung 5 dargestellt. Die Gestaltungsmöglichkeit der Zerlegerladung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsformen begrenzt. Das obere Beispiel für eine Zerlegerladung 5 ist für die Bildung von einer Anzahl von mittels Explosion geformter Projektilen (Explosively Formed Projectiles) EFP ausgelegt. Die hierfür benötigten kalottenförmigen Einlagen 8a der einzelnen projektilbildenden Ladungen 5b, 5c, 5d ... können beispielsweise aus Armco-Eisen geformt sein.

[0019] Das mittlere Beispiel in der Figur 2 weist trichterförmigen Einlagen 8b zur Bildung von stachelförmigen Projektilen MFS auf. Hierfür eignen sich in besonderer Weise

[0020] Einlagen aus Kupfer, ohne dass die Materialauswahl hierauf beschränkt wäre. Ebenso ist die in den beiden vorgenannten Beispielen dargestellte Anzahl von je sechs projektilbildenden Ladungen 5b, 5c, 5d ... keine zwingende Vorgabe.

[0021] Die beiden genannten Fälle (EFP aus Armco-Eisen oder MFS aus Kupfer) müssen nicht notwendigerweise "diskret" - also in einzelnen Projektilen (hier 6) - ausgeformt sein, sie können auch "analog"-kontinuierlich in Form einer ringförmigen Auskleidung gestaltet sein. In diesem Fall wirken sie wie eine kontinuierliche Schneidladung, also statt einzelner (z.B. 6) Projektilen / Splitter, ein ganzer Ring derartiger Wirkungsüberträger.

[0022] Im unteren Beispiel wird schließlich anstelle der einzelnen Ladungen eine ringförmige Ladung 5a, mit einer im Beispiel etwa ebenen Einlage 8c, zur Erzeugung von vielen Splittern SPL verwendet.

[0023] Entscheidend bei der Auslegung der Projektilen bzw. Splitter bildenden Ladungen ist, dass zumindest ein wählbarer Teil der Sprengladung 1 durch deren Einwirkung zumindest mechanisch und maximal in einer schwachen chemischen Reaktion, beispielsweise in Form einer Deflagration, zerlegt oder umgesetzt wird.

[0024] In der Figur 3 ist eine Anordnung dargestellt, in der die Wirkladung ihre volle Leistung abgibt und so genannte natürliche Splitter gebildet werden. Dazu wird lediglich die in der Zeichnung ganz rechts angeordnete Zündkette ZK 2 zum Zeitpunkt t_1 initiiert während die Zündkette ZK 3 der Zerlegerladung 5 nicht aktiviert wird. Damit wird die Wirkladung vollständig umgesetzt. Die sich nacheinander ergebenden Positionen der sich entwickelnden Detonationsfront sind mit den Bezugszeichen 10 bis 40 entsprechend ihrer chronologischen Reihenfolge bezeichnet. Die Detonationsfront trifft dabei streifend auf die Halterung 6 der Pellets PE und auch auf die Hülle 7 der Sprengladung 1. Aufgrund des streifenden Einfalls der Detonationswelle findet die Durchzündung der Pellets PE sukzessive gleichzeitig mit der Detonation der eigentlichen Sprengladung statt. Aufgrund dessen verlieren die Pellets PE ihre Funktion der Bildung von

Druckspitzen. In Folge dessen wird die Hülle 7 in natürliche Splitter NSPL unterschiedlicher Größe, die sich nach dem Zufallsprinzip ergibt, zerlegt.

[0025] Die Darstellung in Figur 4 geht von der gleichen Anordnung aus, wie sie in der Figur 3 gezeigt ist. Hier wird aber die Zündkette ZK 3 der Zerlegerladung 5 als erste zum Zeitpunkt t_1 gezündet. Gemäß der Abbildung werden von der Zerlegerladung 5 beispielsweise EFP-Projektile erzeugt, die auf der Stirnseite der Sprengladung 1, welche dem Schnitt AA entspricht, in diese eindringen. Dabei wird die Sprengladung sukzessive - in der Zeichnung von links nach rechts - zerlegt. Dies geschieht entweder mechanisch oder chemisch auf einem niedrigen Energielevel (deflagrativ). Der zentrale Hohlraum 3 dient hierbei als Kompensationsraum zur Aufnahme von Sprengladungsresten. Im zerlegten Teil 1a der Sprengladung 1 sinkt dabei die Dichte der Sprengladung unter einen kritischen Wert. Unterhalb dieses Werts ist die Sprengladung nicht mehr zu einer Detonation fähig.

[0026] Nach einer wählbaren Verzögerungszeit $\Delta t = t_2 - t_1$ wird auch die Zündkette ZK 2 der Sprengladung 1 initiiert und die Detonationswellen 10 - 30 breiten sich wie oben beschrieben aus. Dadurch wird im verbliebenen Teil der Sprengladung 1 die Hülle 7 in natürliche Splitter NSPL zerlegt.

[0027] Durch Variation der Verzögerungszeit Δt lässt sich auf diese Weise die Splitter- und die Blastleistung zwischen 0% und 100% einstellen. Die Leistung der Wirkladung ist somit in weiten Grenzen einstellbar.

[0028] Die Figur 5 zeigt eine ähnliche Anordnung wie die Figur 1, jedoch mit dem Unterschied, dass die Zündkette ZK 2 nun etwa in der Mitte der Sprengladung 1 angeordnet ist. Dies kann zum einen durch Verschieben der Zündkette ZK 2 aus Figur 1 innerhalb des Hohlraums 3 erreicht worden sein. Zum anderen können auch beispielsweise zwei stationäre Zündketten in den beschriebenen Positionen angeordnet sein.

[0029] Bei dieser Anordnung breitet sich die Detonationsfront 11, 21, 31 im Fall der Initiierung zunächst vorzugsweise radial bezüglich der Hauptachse 2 aus. Sie erreicht schließlich die Halterung 6 mit den darin gelagerten Pellets PE, die dadurch initiiert werden, wohingegen sich durch die Halterung nur eine langsamere Stoßwelle ausbreitet. Auf diese Weise wird erreicht, dass man nach der Halterung viele sich punktförmig in die Sprengladung 1 ausbreitende Detonationsfronten hat. Durch Überlagerung dieser Fronten ergeben sich hohe Druckspitzen. Die daraus entstandene Form der Detonationsfront 31 führt anschließend in der Hülle 7 zu einer kontrollierten Zerlegung, beispielsweise in der Gestalt größerer Splitter KSPL. Die Zündkette ZK 3 der Zerlegerladung 5 wird hierbei nicht aktiviert. Die Leistung der Sprengladung 1 wird somit nicht dosiert.

[0030] Die Einstellbarkeit der Leistung ist schließlich mit Hilfe einer Anordnung gemäß Figur 6 möglich. Die grundsätzliche Anordnung in Figur 6 entspricht derjenigen von Figur 5. Zusätzlich wird jedoch zum Zeitpunkt t_1 die Zündkette ZK 3 aktiviert, die - ähnlich wie bereits zu

Figur 4 beschrieben - mittels beispielsweise hier der Projektile EFP von der Stirnseite her die Sprengladung 1 zerlegt. Damit kann in ähnlicher Weise die Splitter- und die Blastleistung der Sprengladung 1 von 0% bis 100% variiert werden.

[0031] Die Position der Zündkette ZK 2 in Figur 6 muss nicht zwingend mittig sein. Sie kann auch außermittig rechts der Mittellage sein, wenn mehr als 50% der Sprengladung 1 mechanisch oder deflagrativ zerlegt werden sollen. Dies betrifft dann den Leistungsbereich von 0% bis 50%. Der Anteil der jeweils erzeugten Splitter ergibt sich dann wieder aus der wählbaren Verzögerungszeit $\Delta t = t_2 - t_1$.

Patentansprüche

1. Umschaltbare zylindrische Wirkladung eines Gefechtskopfes mit einer Splitter bildenden Hülle und mit einer innerhalb der Sprengladung angeordneten rohrförmigen Halterung für eine Vielzahl verteilt angeordneter Pellets, wobei in der Wirkladung ein entlang der Hauptachse der Wirkladung verlaufender Hohlraum vorgesehen ist, in dem wenigstens eine darin verschiebbar gelagerte Zündeinrichtung oder im Bereich der Hauptachse stationäre Zündeinrichtung angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- an einer von den Zündeinrichtungen (ZK₁, ZK₂) beabstandeten Stirnseite (4) der Wirkladung (1) im Bereich einer Kreislinie um die Hauptachse (2) und zwischen dem Hohlraum (3) und der rohrförmigen Halterung (PH) eine Vielzahl gleichförmig verteilt angeordneter, auf die Wirkladung (1) ausgerichteter Projektile oder Splitter bildender Ladungen (5) angeordnet ist, welche zu einem in Relation zum Zündzeitpunkt (t_2) der Wirkladung (1) einstellbaren Zeitpunkt (t_1) zündbar sind,
- die Intensität der gezündeten Projektile oder Splitter bildenden Ladungen auf die deflagrative Initiierung der Wirkladung (1) oder deren Zerlegung begrenzt ist.

2. Umschaltbare zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Projektile oder Splitter bildenden Ladungen (5) von einer Schockwellen dämpfenden Halterung (6) umgeben sind.
3. Umschaltbare zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Splitter bildende Hülle (7) ungekerbt / kontinuierlich oder mit vorgeformten Splintern belegt ist.
4. Umschaltbare zylindrische Wirkladung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an Stelle

der Vielzahl von Projektile oder Splitter bildenden Ladungen (5) eine ringförmige und auf die Wirkladung ausgerichtete, Splitter bildende Ringladung (5a) vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

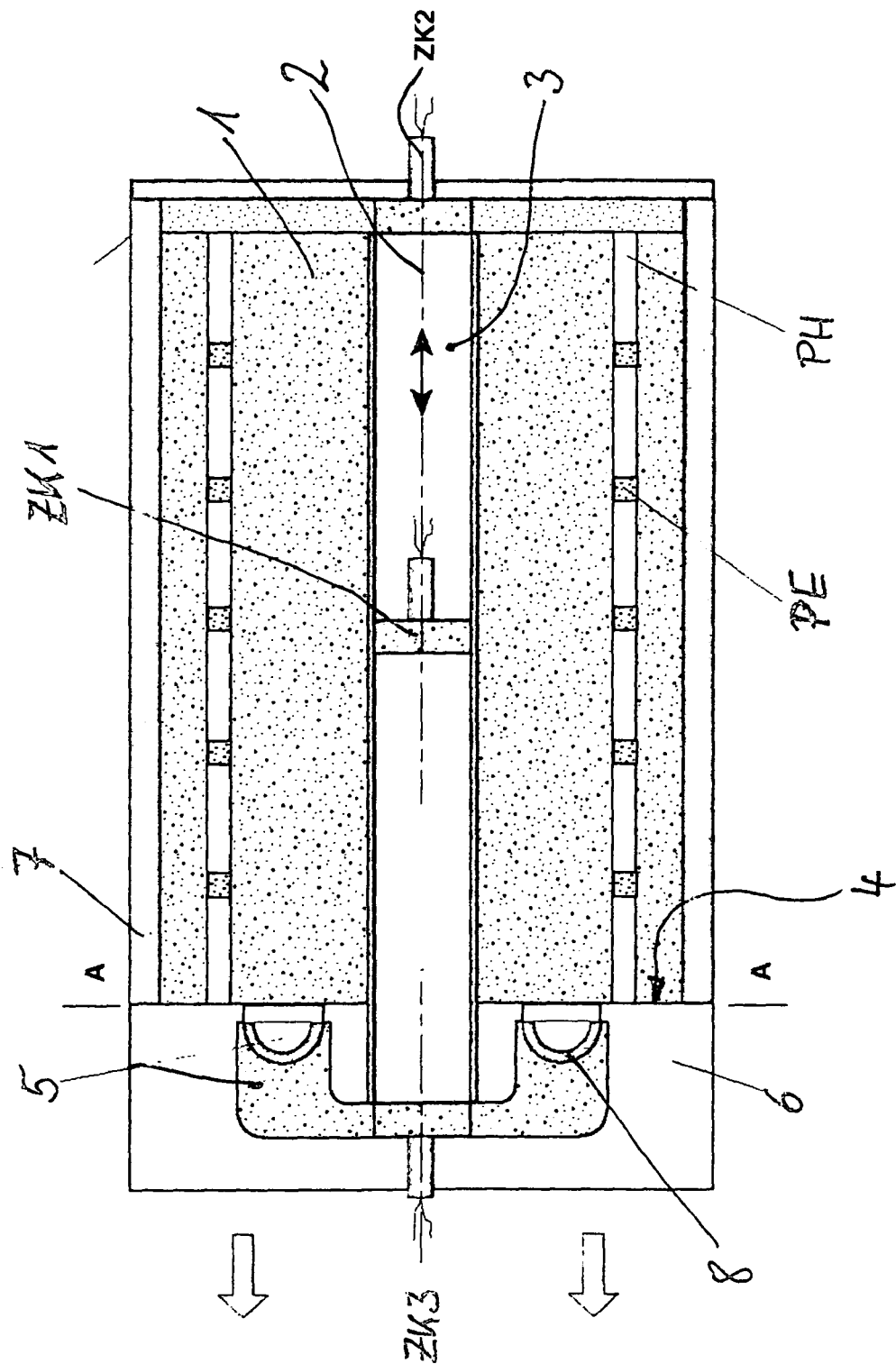
40

45

50

55

Fig. 1



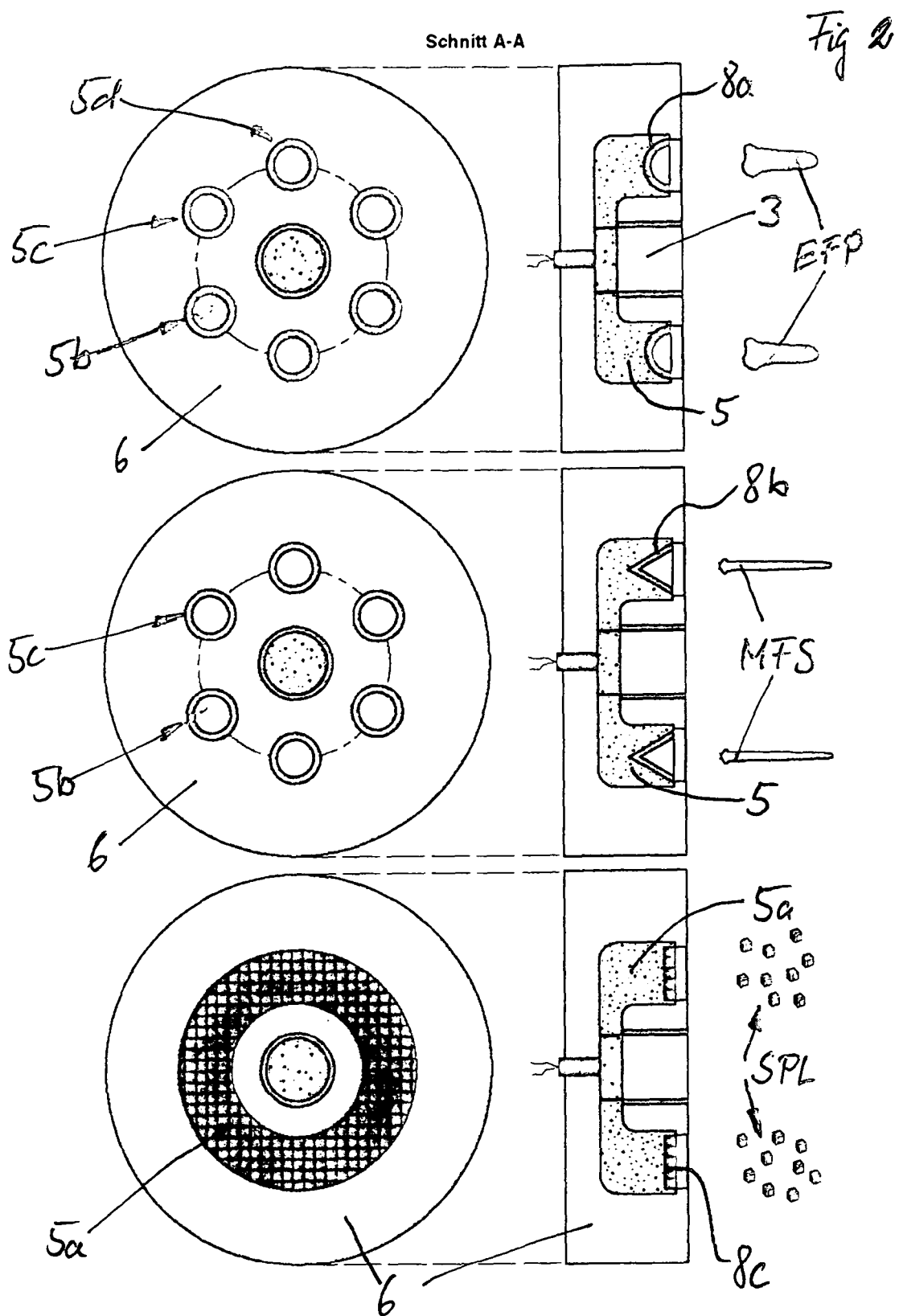
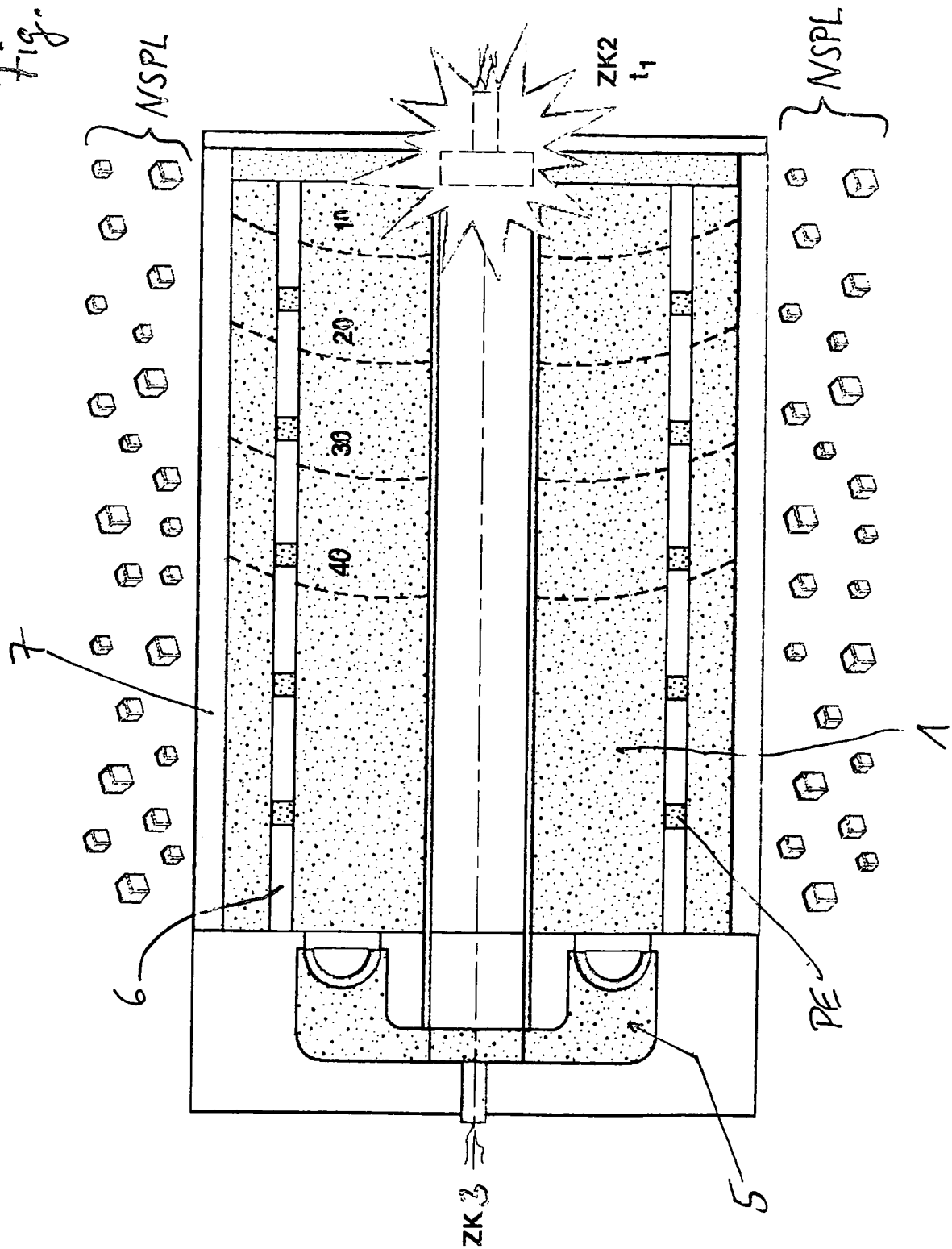
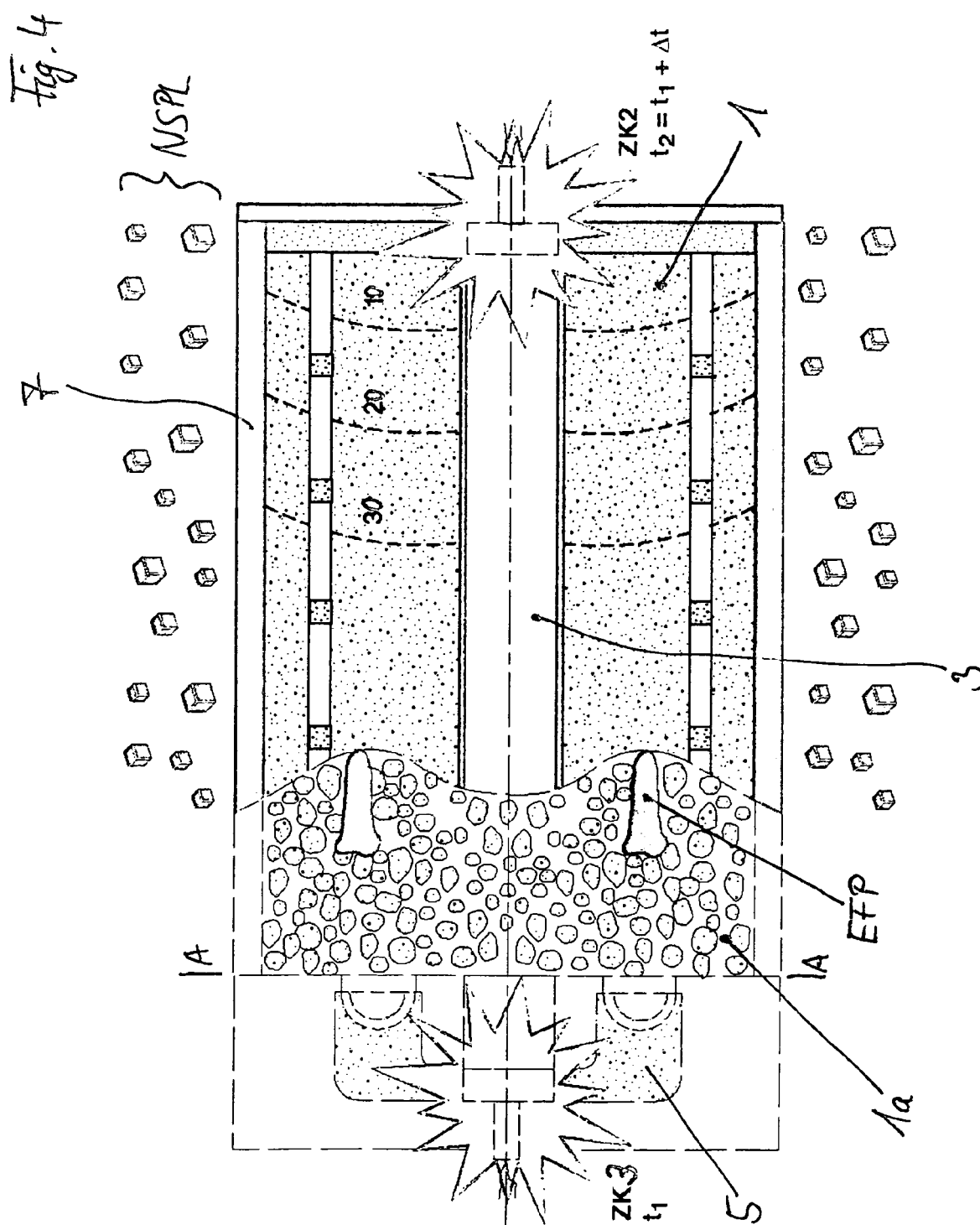
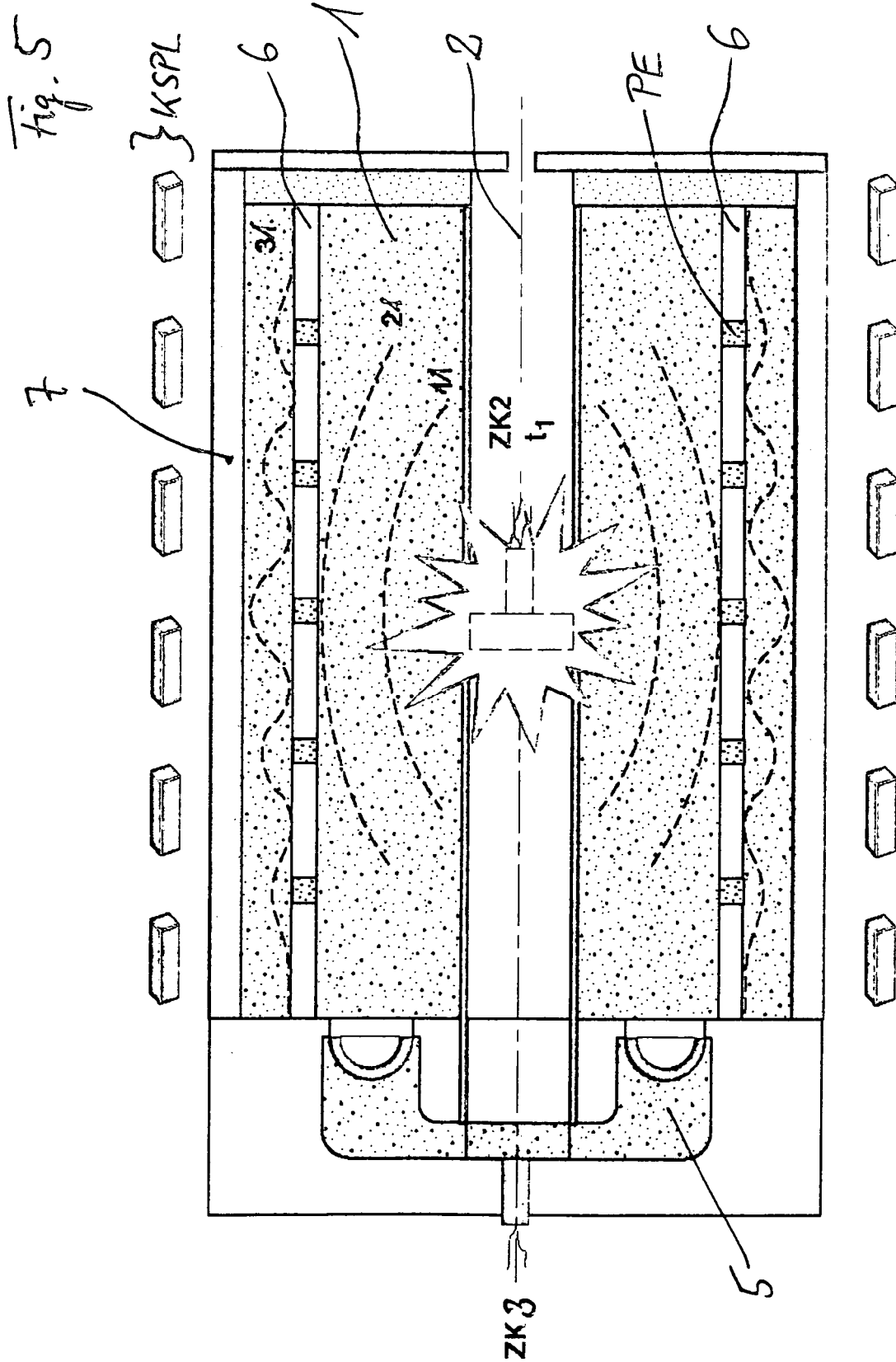
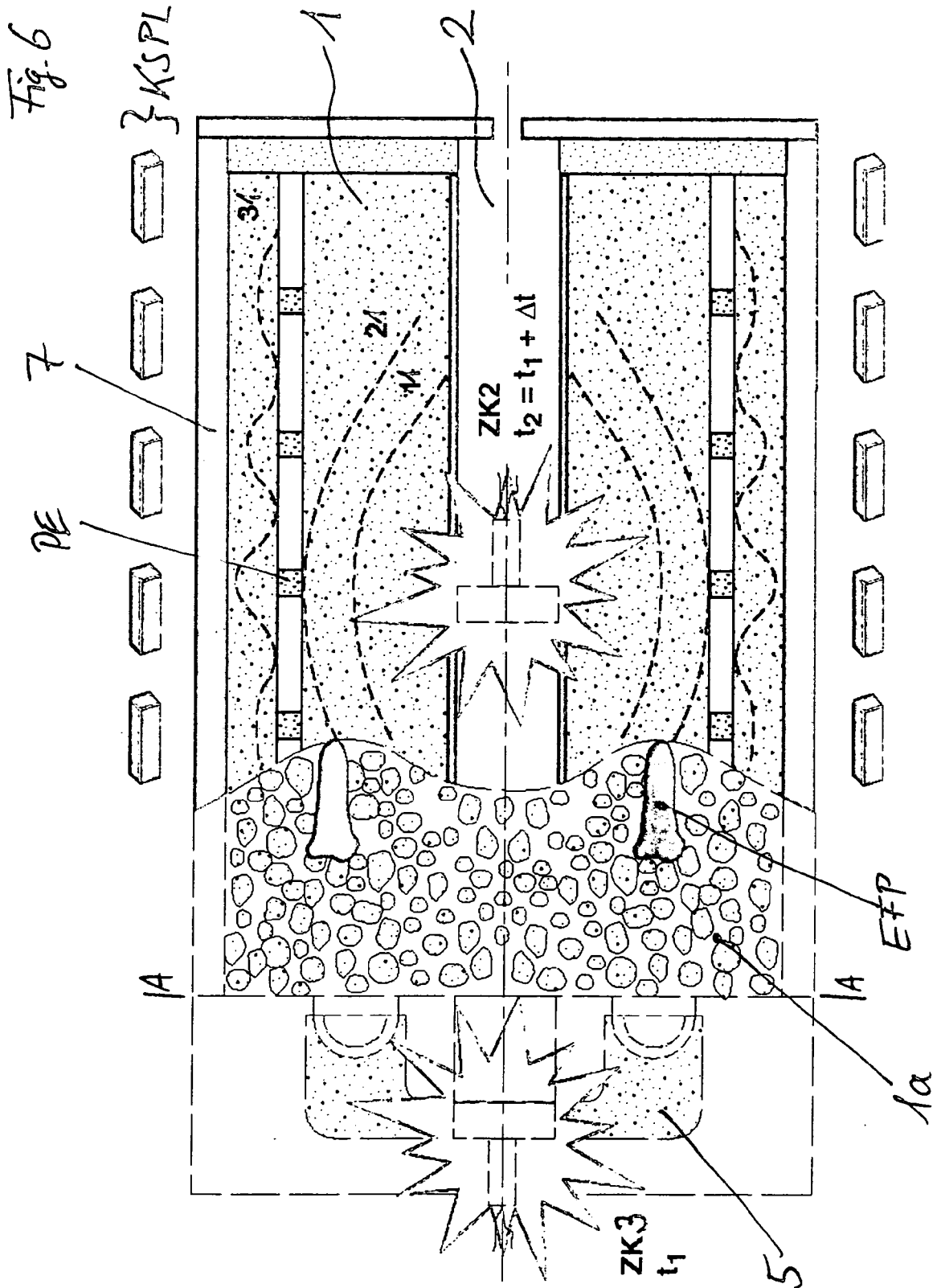


Fig. 3









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

- DE 10008914 C2 [0002]
- DE 102006018687 A1 [0003]
- DE 102006048299 B3 [0004]