



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 694 473 A5

⑤1 Int. Cl.⁷: F 42 B 012/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 PATENTSCHRIFT A5

②1 Gesuchsnummer: 00801/00

②2 Anmeldungsdatum: 19.04.2000

②4 Patent erteilt: 31.01.2005

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 31.01.2005

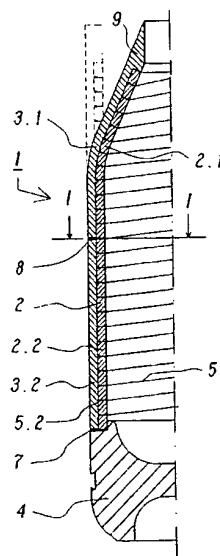
⑦3 Inhaber:
Merz Karl, Höhenweg 14
5734 Reinach/AG (CH)

⑦2 Erfinder:
Merz Karl, Höhenweg 14
5734 Reinach/AG (CH)

⑦4 Vertreter:
Hug Interlizenz AG
Nordstrasse 31, Postfach 127
8035 Zürich (CH)

⑤4 Stahlmantel für eine Granate und Verfahren zu seiner Herstellung.

⑤7 Der Stahlmantel (1) ist mindestens zweischalig ausgebildet und wenigstens eine innere Schale (2) ist mit mindestens einer Sollbruchlinie (5) versehen. Die Sollbruchlinie (5) ist bevorzugt durch etwa spiralförmiges Aufschneiden der inneren Schale (2) und anschliessendes Fixieren der Schnittkanten der Schnitte in Anlage aneinander durch eine Schweissung (5.2) hergestellt. Mit Vorteil sind zusätzlich mehrere über den Umfang verteilt angeordnete und im Wesentlichen in Axialrichtung verlaufende Rillen als weitere Sollbruchlinien vorgesehen. Herstellbar ist der erfindungsgemässe Stahlmantel (1) in einfacher Weise aus Rohrabschnitten, wobei zunächst in dem oder den Rohrabschnitten, welche die innere bzw. die innerste/n Schale/n bilden soll/en, die beschriebene/n Sollbruchlinie/n angebracht wird/werden. Erst dann werden die mehreren Schalen (2, 3) ineinander gefügt und gemeinsam soweit erforderlich in Radialrichtung umgeformt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stahlmantel für eine Granate. Der Stahlmantel nimmt die Sprengladung auf und zersplittert bei deren Detonation. Eine möglichst definierte Zersplitterung in Splitter einer bestimmten Grösse oder in ein bestimmtes Splittermix wird angestrebt. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Stahlmantels.

Stand der Technik

Zur Beeinflussung der Zersplitterungscharakteristik des Stahlmantels sind verschiedene Methoden bekannt, darunter das Vorsehen von Sollbruchstellen. Dies hat sich insbesondere bewährt bei so genannten Bomblets von Kanistergeschossen, wobei jedoch die Wandstärke von deren Splittermantel vergleichsweise dünn ist und nur etwa 3 mm beträgt. Hierzu kann verwiesen werden z.B. auf die EP 0 312 491 A1. Bei Stahlmänteln von Granaten mit Durchmessern von > 4 mm ist es wesentlich schwieriger, Sollbruchstellen vorzusehen, da hier die Wandstärken bis zu 20 mm und mehr betragen können. Entsprechend wurde bei solchen Granaten bisher überwiegend versucht, die Splittercharakteristik über die Materialeigenschaften zu steuern. Die damit erzielten Ergebnisse sind allerdings nicht gut, d.h. die Streuung bezüglich der Grösse der Splitter ist recht erheblich. Daneben sind aber auch schon Granaten mit einem Stahlmantel hergestellt worden, in welchen Stahlkugeln als Zersplitterungshilfe eingebettet waren. Die Herstellung derartiger Stahlmäntel ist jedoch ausgesprochen aufwendig und teuer und konnte sich von daher nicht recht durchsetzen.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es unter anderem, einen Stahlmantel für eine Granate, insbesondere mit Durchmessern > 40 mm und Wandstärken zwischen 3 und 30 mm anzugeben, welche eine verbesserte Splittercharakteristik aufweist und dabei einfach und kostengünstig herstellbar ist. Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Stahlmantel gemäss Anspruch 1. Der erfindungsgemässe Stahlmantel ist demnach dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens zweischalig ausgebildet ist und dass mindestens eine der inneren Schalen mit mindestens einer Sollbruchlinie versehen ist.

Die Erfindung macht sich zum einen unter anderem den Umstand zunutze, dass es für die Beeinflussung der Zersplitterung und für die Erzielung einer gewünschten Splittercharakteristik wegen des Schockwellenprinzips völlig ausreicht, Sollbruchlinien in der mindestens einen inneren Schale vorzusehen. Zum anderen ist das Anbringen geeigneter und wirksamer Sollbruchlinien lediglich in der mindestens einen inneren Schale natürlich viel einfacher ausführbar, weil diese natürlich nur einen Bruchteil der Gesamtwandstärke des Stahlmantels aufweist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sich die Anzahl

der sich ergebenden Splitter entsprechend der Anzahl verwendeter Schalen für den Stahlmantel erhöht. Die Zersplitterung ist auch gleichmässiger, d.h. es entstehen im Wesentlichen Splitter von im Wesentlichen einheitlicher und einstellbar optimaler Grösse, was die Wirksamkeit wesentlich erhöht. Schliesslich ist die Festigkeit eines mehrschaligen Mantels bei gleicher Wandstärke höher als die eines einschaligen Mantels.

Vorteilhafte und daher bevorzugte Ausgestaltungen bzw. Weiterbildungen des Stahlmantels nach der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Hervorzuheben ist hierbei vor allem die bevorzugte Herstellung der Sollbruchlinien durch mindestens einen die Wandung der mindestens einen inneren Schale durchtrennenden, vorzugsweise spiralförmigen Schnitt, insbesondere Laser- oder Elektronenstahlschnitt, wobei die Schnittflächen des Schnitts anschliessend in Anlage aneinander fixiert werden. Die Fixierung der Schnittflächen in Anlage aneinander kann in einfacher Weise dadurch erfolgen, dass die äusseren Schnittkanten des Schnitts wenigstens abschnittsweise entlang des Schnitts, insbesondere wieder mittels eines Lasers oder eines Elektronenstrahls, miteinander verschweisst werden. Gebrauch gemacht wird hierbei von der Technik, wie sie für die relativ dünnen Splittermäntel von so genannten Bomblets von Kanistergeschossen aus der bereits erwähnten EP 0 312 491 A1 bekannt ist. Bezüglich dieser Technik und weiterer Details wird auf dieses Dokument bzw. auf das entsprechende US-Patent 5 095 821 ausdrücklich verwiesen. Mit gutem Ergebnis anwendbar ist die vorbekannte Technik durch den bereits hervorgehobenen Umstand, dass der Schnitt lediglich in der vergleichsweise dünnen Wandung der mindestens einen inneren Schale und nicht in der vollen Wandstärke der vor allem ins Auge gefassten Kaliber ausgeführt werden muss.

Mit Vorteil kann die mindestens eine innere Schale zusätzlich zu dem mindestens einen Schnitt mit vorzugsweise im Wesentlichen axial verlaufenden, vorzugsweise inneren Rillen als weiteren Sollbruchlinien versehen sein.

Der Stahlmantel ist weiter bevorzugt schweisstechnisch mit einem Bodenteil verbunden. Des Weiteren kann er in Axialrichtung aus mindestens zwei schweisstechnisch miteinander verbundenen Abschnitten zusammengesetzt sein.

Gegenstand der Erfindung ist auch noch ein Verfahren zur Herstellung eines Stahlmantels der erfindungsgemässen Art. Bei dem Verfahren, wie es in Anspruch 10 gekennzeichnet ist, werden die mehreren Schalen des Stahlmantels aus kreiszylindrischen Rohrabchnitten hergestellt. Erst nach dem Anbringen der mindestens einen Sollbruchlinie in der mindestens einen inneren Schale und dem Ineinanderfügen der Schalen werden diese, soweit erforderlich, gemeinsam in Radialrichtung umgeformt.

Die mit diesem Verfahren erzielten Vorteile sind insbesondere darin zu sehen, dass mit den Rohren kostengünstige Ausgangs-Halbfabrikate verwendet werden, die zunächst unabhängig voneinander bearbeitet werden können, wobei insbesondere in der mindestens einen inneren Schale zunächst die min-

destens eine Sollbruchlinie angebracht wird. Das Verformen der mehreren Schalen vor allem in Radialrichtung kann demgegenüber miteinander in einem einzigen Umformungsschritt ausgeführt werden.

Kurze Erläuterung der Figuren

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 im Längsschnitt eine Granate mit Stahlmantel und Bodenteil, wobei der Stahlmantel in zwei Abschnitte unterteilt und zweischalig ausgeführt ist;

Fig. 2 einen Querschnitt (I-I in Fig. 1) durch den Stahlmantel von Fig. 1; und

Fig. 3 einen der beiden Abschnitte der inneren Schale des Stahlmantels von Fig. 1, spiralförmig aufgeschnitten und bezüglich seiner Spiralwindungen im oberen Teil der Figur auseinander gezogen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Der Stahlmantel 1 der in Fig. 1 mit diesem Stahlmantel 1 und einem Bodenteil 4 dargestellten Granate ist zweischalig ausgebildet, wobei die innere Schale mit 2 und die äussere Schale mit 3 bezeichnet sind. Darüber hinaus sind die beiden Schalen in Längs- oder Axialrichtung nochmals unterteilt in jeweils vordere Abschnitte 2.1 bzw. 3.2 und hintere Abschnitte 2.2 bzw. 3.2. Die innere Schale 2 ist mit Sollbruchlinien 5 und 6 versehen.

Die Sollbruchlinie 5 wird gebildet durch einen schrauben- bzw. spiralförmigen, mit mehreren Windungen in der inneren Schale 2 erzeugten Schnitt, der die Wandung der inneren Schale 2 voll durchtrennt, dabei aber so ausgeführt ist, dass die innere Schale 2 oder ihre Abschnitte 2.1 und 2.2 als einheitliche Körper bestehen bleiben. In Fig. 3 ist der Längsabschnitt 2.2 der inneren Schale 2 separat dargestellt, wobei im oberen Teil von Fig. 3 die sich durch den spiralförmigen Schnitt ergebenden Windungen nach Art der Windungen einer Spiralfeder zum Zweck ihrer Verdeutlichung auseinander gezogen dargestellt sind. Tatsächlich sind jedoch sämtliche Windungen, wie dies im unteren Teil von Fig. 3 dargestellt ist, mit den Schnittflächen 5.1 in Anlage aneinander und unter vollständiger Schliessung des Schnittspaltes durch eine Schweissung 5.2 fixiert. Die Schweissung 5.2 ist so ausgeführt, dass sie die vorzugsweise äusseren Kanten 5.3 der Schnittflächen 5.1 entlang des Schnittes vorzugsweise durchgehend miteinander verbindet. Ein allfällig überstehender Schweisswulst wird mit Vorteil weggeschliffen.

Die Ausführung des Schnitts zur Herstellung der Sollbruchlinie 5 rein spiralförmig ist lediglich eine Möglichkeit. So könnte der Schnitt z.B. auch als Doppelhelix oder so ausgeführt sein, dass sich zwischen den einzelnen Windungen ein Formschluss oder dergleichen ergibt. Auch könnte die Steigung des Schnittes in Axialrichtung variiert werden. Es ist möglich, aber nicht unbedingt erforderlich, den Schnitt über die gesamte axiale Länge der Schale 2 auszuführen. Ggf. kann es vorteilhaft sein, an einem oder an beiden Enden noch intakte Abschnitte zu

belassen. Bezüglich dieser sowie weiterer Varianten kann wieder auf die EP 312 491 A1 bzw. die US-A-5 095 821 verwiesen werden.

Die Sollbruchlinien 6 sind in Fig. 1 innenseitig an der inneren Schale ausgebildet, in Axialrichtung oder zumindest im Wesentlichen in Axialrichtung verlaufende und über den Umfang verteilt angeordnete Rillen. Die Rillen können spanabhebend oder umformtechnisch angebracht sein.

Die Anordnung der Rillen für die Sollbruchlinie 6 innenseitig an inneren Schale 2 ist nicht zwingend, wenn auch bevorzugt. Grundsätzlich könnten die Rillen z.B. auch aussenseitig an der inneren Schale 2 oder innenseitig an der äusseren Schale 3 vorgesehen sein. Bei mehr als zwei Schalen ist es bevorzugt, die Sollbruchlinie 5 zumindest an der innersten Schale und die Sollbruchlinien 6 ebenfalls innen oder aussen an dieser Schale oder innen an der angrenzenden, weiter aussen liegenden Schale anzubringen. Selbstverständlich ist es bei mehr als zwei Schalen auch möglich, mehrere der inneren Schalen mit Sollbruchlinien zu versehen.

Die beiden Schalen 2 und 3 sind so ineinander gefügt, dass die innere Schale 2 z.B. im Presssitz von der äusseren Schale 3 aufgenommen ist. Dies kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass die innere Schale 2 vor dem Einbringen in die äussere Schale 3 abgekühlt und/oder die äussere Schale erwärmt wird. Alternativ könnte die Verbindung zwischen den Schalen auch durch punktuelles Durchschweissen von aussen oder innen erfolgen, aber auch diffusionsschweisstechnisch, löstechnisch oder gar klebetechnisch.

Bei 7 ist der Stahlmantel 1 mit dem Bodenteil 4 verschweisst. Mit 8 ist eine Schweissung bezeichnet, welche die beiden Längsabschnitte des Stahlmantels 1 miteinander verbindet.

Wie sich aus der vorbeschriebenen Konstruktion bereits ergibt, kann der erfindungsgemässe Stahlmantel 1 in einfacher Weise aus Rohrabschnitten hergestellt werden, wobei zunächst in dem oder den Rohrabschnitten, welche die innere bzw. die innerste/n Schale/n 2 bilden soll/en die beschriebene/n Sollbruchlinie/n angebracht werden. Erst dann werden die mehreren Schalen 2, 3 ineinander gefügt, vorzugsweise so, dass die jeweils äussere/n Schale/n die innere/n im Presssitz aufnimmt/aufnehmen. Schliesslich werden die mehreren ineinander gefügten Schalen 2, 3 z.B. in einer Presse, gemeinsam soweit erforderlich in Radialrichtung umgeformt, um z.B. die strömungstechnisch erforderliche radiale Verjüngung zur Spitze der Granate hin zu erzeugen. In Fig. 1 ist schematisch die gerade Form der beiden Schalenabschnitte 2.1 und 3.1 vor dem Umformen strichliert dargestellt. Bei dem Umformungsprozess kann die äussere Schale 3 auch, wie dies in Fig. 1 bei 9 ebenfalls zu erkennen ist, am Kopfteil bzw. der Spitze der Granate um die innere/n Schale/n herumgeformt werden.

Es versteht sich, dass durch die Steigung der Sollbruchlinie 5 einerseits und den Abstand der Sollbruchlinien 6 andererseits die Splittercharakteristik bzw. die Grösse der sich ergebenden Splitter bestimmt wird, welche dadurch in einfachster Weise herstellungstechnisch kontrollierbar und quasi frei wählbar ist.

Obwohl vorstehend grundsätzlich davon ausgegangen wird, dass der Stahlmantel nach der Erfindung mehr als zweischalig aufgebaut sein kann, ist ein zweischaliger Aufbau bevorzugt. Entsprechend dürfte es für die meisten Anwendungen genügen, den Stahlmantel, wenn überhaupt, in Längs- bzw. Axialrichtung in zwei Abschnitte zu unterteilen.

Bezeichnungsliste

1	Stahlmantel	
2	Innere Schale	
2.1	vorderer Abschnitt der inneren Schale	
2.2	hinterer Abschnitt der inneren Schale	
3	Äussere Schale	
3.1	vorderer Abschnitt der äusseren Schale	
3.2	hinterer Abschnitt der äusseren Schale	
4	Bodenteil	
5	erste schraubenförmige Sollbruchlinie in der inneren Schale	
5.1	Schnittflächen	
5.2	Schweissung entlang der ersten Sollbruchlinie	
5.3	äussere Schnittkanten der Schnittflächen	
6	eine von mehreren zweiten, axialen Sollbruchlinien in der inneren Schale	25
7	Schweissung zwischen dem Stahlmantel und dem Bodenteil	
8	Schweissung zwischen den vorderen und den hinteren Abschnitten	
9	Kopfteil	30

Patentansprüche

1. Stahlmantel (1) für eine Granate, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens zweischalig ausgebildet ist und dass mindestens eine der inneren Schalen (2) mit mindestens einer Sollbruchlinie (5, 6) versehen ist.	35
2. Stahlmantel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchlinie (5) durch einen die Wandung der inneren Schale (2) durchtrennenden Schnitt erzeugt ist und dass die Schnittflächen (5.1) des Schnitts anschliessend in Anlage aneinander fixiert sind.	40
3. Stahlmantel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Fixierung der Schnittflächen (5.1) in Anlage aneinander die äusseren Schnittkanten (5.3) des Schnitts wenigstens abschnittsweise entlang des Schnitts miteinander verschweisst sind.	45
4. Stahlmantel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass aussenseitig allfällig überstehende Schweisswülste weggeschliffen sind.	50
5. Stahlmantel nach einem der Ansprüche 2-4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnitt im Wesentlichen spiralförmig und weiter so ausgeführt ist, dass die innere Schale (2) als einheitlicher Körper erhalten bleibt.	55
6. Stahlmantel nach einem der Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Schalen (2, 3) mit vorzugsweise oder im Wesentlichen axial verlaufenden, Rillen als weiteren Sollbruchlinien (6) versehen ist.	60
7. Stahlmantel nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine innere Schale (2) im Presssitz von der äusseren	65

Schale (3) aufgenommen oder auch schweis-, löt- oder klebtechnisch mit dieser verbunden ist.

8. Stahlmantel nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass seine mehreren Schalen (2, 3) schweisstechnisch mit einem Bodenteil (4) verbunden sind.

9. Stahlmantel nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass er in Axialrichtung aus mindestens zwei schweisstechnisch miteinander verbundenen Abschnitten zusammengesetzt ist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Stahlmantels (1) nach einem der Ansprüche 1-9, welcher mindestens zweischalig ausgebildet ist und bei welchem mindestens eine der inneren Schalen (2) mit mindestens einer Sollbruchlinie (5, 6) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass seine mehreren Schalen (2, 3) aus kreiszylindrischen Rohrabschnitten hergestellt und erst nach dem Anbringen der mindestens einen Sollbruchlinie (5, 6) in der mindestens einen inneren Schale (2) und dem Ineinanderfügen der Schalen (2, 3) diese gemeinsam in Radialrichtung verformt werden.

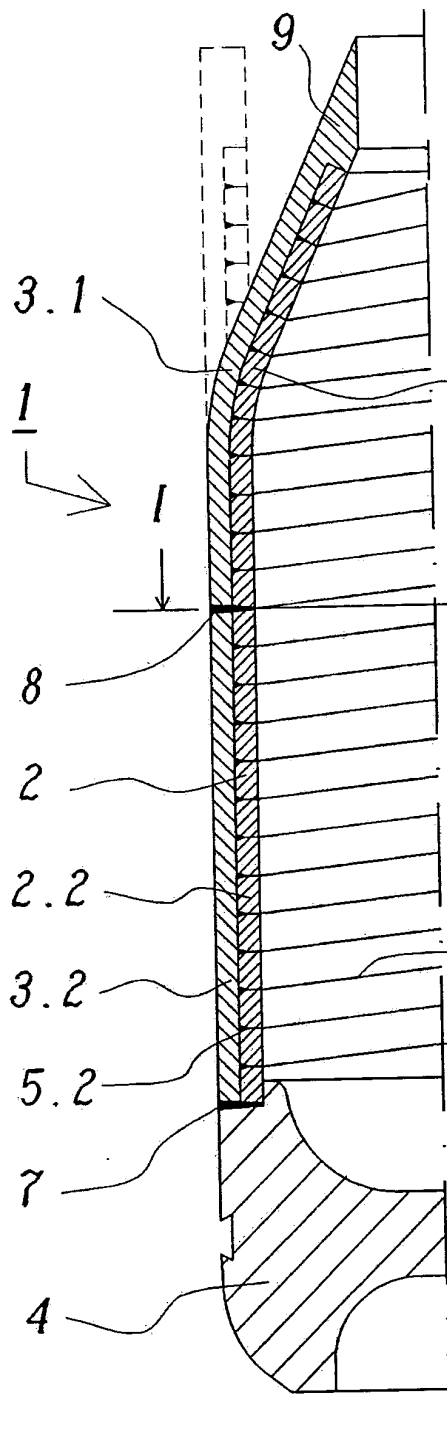


Fig. 1

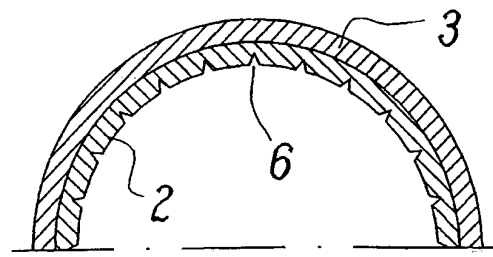


Fig. 2

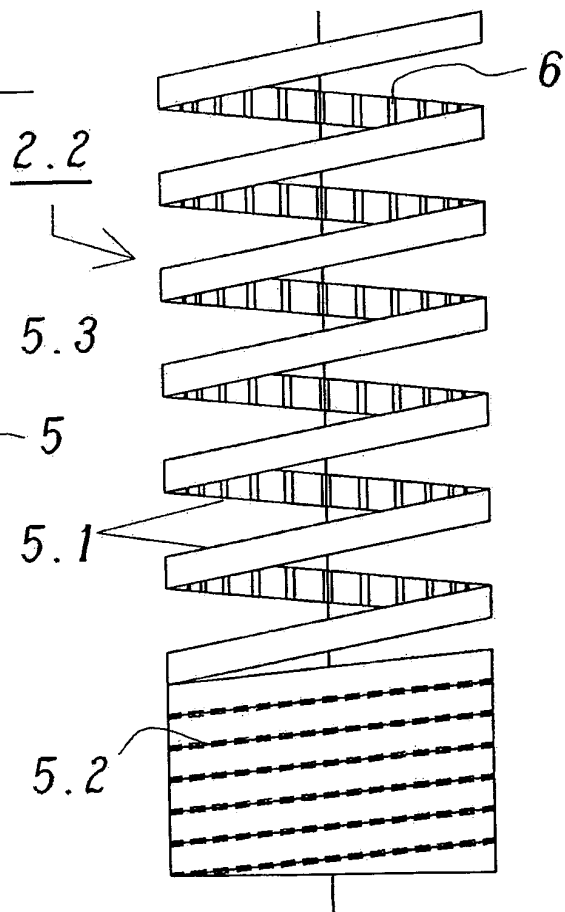


Fig. 3