

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 290 400 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

28.12.2005 Patentblatt 2005/52

(51) Int Cl.7: **F42B 5/192**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2001/005441

(21) Anmeldenummer: **01933960.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **12.05.2001**

WO 2001/090681 (29.11.2001 Gazette 2001/48)

(54) **WICKELKÖRPER ALS HÜLSE FÜR MUNITION**

WOUND BODY FOR USE AS AN AMMUNITION SHELL

CORPS BOBINE UTILISE COMME DOUILLE POUR MUNITION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

• **RIESS, Heinz**
90765 Fürth (DE)

(30) Priorität: **24.05.2000 DE 10025418**
09.08.2000 DE 10038751

(74) Vertreter: **Uppena, Franz**

c/o Chemetall GmbH
Patente, Marken & Lizenzen
Trakehner Strasse 3
60487 Frankfurt am Main (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.03.2003 Patentblatt 2003/11

(56) Entgegenhaltungen:

(73) Patentinhaber: **RUAG Ammotec GmbH**
90765 Fürth (DE)

DE-A- 2 031 140 DE-A- 19 849 824
FR-A- 2 003 848 US-A- 3 316 842

(72) Erfinder:

• **MUSKAT, Erich**
91154 Roth (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 290 400 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hülse für Munition, wobei die Wand der Hülse aus einem verbrennbaren oder verzehrbaren Wickelkörper besteht.

[0002] Aus der DE 198 49 824 A1 ist gemäß dem oberbegriff des Anspruchs 1, die Hülse für eine Munition bekannt, wobei die Wand aus einem verbrennbaren oder verzehrbaren Wickelkörper mit mindestens einer Doppellage sich kreuzender Fäden besteht. Die Ablage der Fäden über die Länge des Wickelkörpers erfolgt ungleichmäßig. Die Wickeldichte, das heißt die Anzahl, wievielfach der Faden oder die Fäden über die Länge des Wickelkörpers abgelegt werden, ist auf die tatsächlichen und möglichen Belastungen sowie auf das gewünschte Abbrandverhalten abgestimmt. Je höher beispielsweise die Druckbelastung auf eine Hülse in einem Bereich ist, desto größer wird die Anzahl der Fadenablagen in diesem Bereich gewählt.

[0003] Eine solche Wickeltechnik führt dazu, daß insbesondere in den Bereichen der Hülse, in denen die Belastung am höchsten ist, die Anzahl der Fadenablagen gegenüber dem übrigen Teil der Hülswandung verstärkt wird. Eine erhöhte Anzahl von Fadenablagen erhöht aber auch zwangsläufig die Dicke der Hülswandung.

[0004] Soll aber bei gleicher Wickelhülseausengeometrie, also bei gleichem Ladungsraum der Waffe, der Raum für die Treibladung in der Wickelhülse vergrößert werden, muß die Wandstärke reduziert werden. Wenn es bei dicken Wandstärken vorteilhaft ist, einen Faden zu verwenden, der eine geringe Zugfestigkeit, jedoch eine gute Verbrennbarkeit oder Verzehrbarekeit gewährleistet, beispielsweise Viskosefäden, ist bei einer Reduzierung der Wandstärke und den dadurch bedingten steigenden Druck- und Temperaturbelastungen mit den in der Regel verwendeten Fäden die geforderte mechanische Festigkeit der Hülswand nicht zu erreichen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, trotz einer dünneren Wandstärke bei gleichem Außendurchmesser die Festigkeitswerte der Hülswand beizubehalten.

[0006] Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit Hilfe der kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beansprucht.

[0007] Erfindungsgemäß besteht der Wickelkörper der Hülse aus Chemiefasern, vorzugsweise synthetischen Chemiefasern wie Polyamide und Polyester, und aus den anorganischen Chemiefasern wie Silikatfasern (Glasfasern) oder Kohlefasern. Bei den aus Chemiefasern hergestellten Garnen kann man unterscheiden zwischen den monofilen Garnen, d.h. einfädigen oder nur aus einer Faser bestehenden, aus Einlochdüsen ersponnenen Filamentgarnen, und den multi- oder polyfilen Garnen, die aus mehreren Fäden bzw. Fasern gesponnen oder zusammengelegt werden. Die Fasern können auch in einer begrenzten, vorgegebenen Länge in regelloser Anordnung miteinander in Form eines Vlieses

miteinander verbunden werden.

[0008] Die Zugfestigkeit der erfindungsgemäß verwendeten Fasern liegt wesentlich höher als die der Fasern natürlicher Rohstoffe. Beispielsweise ist die Zugfestigkeit von Glasfasern, in Faserrichtung gemessen, höher als die von Stahl und liegt bei etwa 2500 N/mm². Die Zugfestigkeit von Kohlenstofffasern beispielsweise liegt zwischen 1500 N/mm² und 3500 N/mm². Von den Kunststofffasern sind insbesondere Aramidfasern mit einer Zugfestigkeit von etwa 3000 N/mm² geeignet. Gewebe aus Aramidfasern besitzen neben einem hohen Elastizitätsmodul auch eine extreme Schlagzähigkeit. Der Elastizitätsmodul dieser Fasern liegt bei etwa 130×10^3 N/mm².

[0009] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es auch möglich, daß der Wickelkörper aus einer Mischung von Fäden gewickelt wird, die jeweils aus einer der genannten Faserarten besteht. Dabei können mindestens zwei Fäden unterschiedlicher Faserarten in paralleler Anordnung nebeneinander in einer Lage des Wickelkörpers abgelegt werden. Dieses ist sowohl bei einer Parallelablage der Fäden auf dem Umfang des Wickelkörpers als auch bei der Ablage der Fäden in Kreuzlage möglich. Dadurch können zur optimalen Abstimmung der Wandstärke des Wickelkörpers und seiner Festigkeit Fäden mit einem Werkstoff mit einer höheren Zugfestigkeit vorteilhaft da eingesetzt werden, wo auch die höheren Beanspruchungen an der Hülse auftreten.

[0010] Statt aus einzelnen gewickelten Fäden kann der Wickelkörper auch aus Gewebestreifen aufgebaut sein. Das hat den Vorteil, daß sich das Wickeln der Hülswand noch einfacher gestaltet. Außerdem besteht keine Gefahr, daß dann, wenn ein Faden reißt, wie sonst an der Reißstelle einzelner Fäden eine Schwachstelle innerhalb der Hülswand auftritt. Weiterhin ist der Wickelvorgang schneller abgeschlossen. Das Wickeln von Gewebe hat gegenüber der Ablage von Einzelfäden weiterhin den Vorteil, daß ein Gewebestreifen mit einer gleichmäßigeren Verteilung der Spannung auf den Wickelkörper aufgebracht werden kann als ein einzelner oder mehrere einzelne Fäden nebeneinander.

[0011] Weil bei einem herrschenden Druck in einem Zylinder die auf dem Umfang des Zylinders tangential wirkenden Kräfte größer sind als die Kräfte, die in Längsrichtung an der Zylinderwand angreifen, ist es vorteilhaft, wenn die Fäden eines Gewebes, die im wesentlichen in Umfangsrichtung der Hülse verlaufen, eine höhere Zugfestigkeit aufweisen als die Fäden, die im wesentlichen in Längsrichtung der Hülse angeordnet sind. Bekannterweise besteht ein Gewebe in der Regel aus den längsverlaufenden Kettfäden und den querverlaufenden Schußfäden. Beim Wickeln eines Gewebes ist es in Bezug auf die Stabilität des Gewebes sinnvoll, daß die Kettfäden um die Hülswand gewickelt werden und daß die Schußfäden im wesentlichen in Längsrichtung der Hülse verlaufen. Aus den oben aufgeführten Gründen ist es deshalb vorteilhaft, wenn die Kettfäden aus einem Werkstoff bestehen, der eine höhere

Zugfestigkeit aufweist als der der Schußfäden.

[0012] Verschiedene Faserarten lassen sich zu sogenannten Misch- oder Hybridgeweben verarbeiten. So ist es möglich, die unterschiedlichen Eigenschaften der einzelnen Fasern in einem Bauteil zu kombinieren. Werden beispielsweise Kohlenstoff- und Aramitfasern in einem Gewebe kombiniert, hat der daraus hergestellte, mit einem Bindemittel versehene Wickelkörper zwar eine geringere Steifigkeit als ein aus reinem Kunststofffasern hergestellter Wickelkörper, seine Schlagzähigkeit ist jedoch wesentlich erhöht.

[0013] Die Eigenschaften eines Wickelkörpers aus Gewebe werden weiterhin durch die Fadendichte und die Gewebebindung beeinflusst. Ein Gewebe in Leinwandbindung weist eine kleinere Flottierung (engere Krümmung) der Fäden auf als ein Gewebe in Atlasbindung. Eine größere Flottierung führt durch die bessere Streckung der Fäden zu einer besseren Drapierbarkeit und Festigkeit des Wickelkörpers.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Wickelkörper aus mindestens einer Lage eines Vlieses bestehen. Ein Vlies besteht nicht aus Fäden sondern aus einzelnen Fasern einer bestimmten Länge, die in der Regel unregelmäßig in dem Vlies orientiert sind. Ein Vlies hat eine wesentlich geringere Festigkeit als ein Gewebe, allerdings kann durch eine entsprechende Wahl der Fasern und deren Anordnung im Vlies diesem eine solche Festigkeit gegeben werden, daß es sich für einen Wickelvorgang eignet. Gegenüber einem Gewebe hat ein Vlies den Vorteil, daß es ein wesentlich größeres Volumen an flüssigen Stoffen aufnehmen kann als ein Gewebe. Dadurch ist es möglich, mittels eines Vlieses Stoffe in den Wickelkörper einzubringen, die beispielsweise bei ihrer Verbrennung zusätzlich zur Ladung Treibgase erzeugen.

[0015] Die Festigkeit und der Zusammenhalt des Wickelkörpers wird im wesentlichen durch die Bindemittel erzeugt, die in bekannter Weise entweder vor dem Wickeln den Fäden, dem Gewebe oder dem Vlies zugegeben werden oder mit dem der Wickelkörper nach seiner Fertigstellung getränkt wird. Dem Bindemittel kann auch in bekannter Weise eine Explosivstoff beigemischt sein, so daß der Abbrand oder das Verzehren der Wickelhülse beschleunigt wird und zusätzliche Treibgase für das Geschoß bereitgestellt werden. Das die Porosität der Fadenlagen, eines Gewebes Einfluß auf das Verbrennen bzw. Verzehren einer gewickelten Hülse hat, ist bereits bekannt.

[0016] Während es bei einem durch das Wickeln von Fäden hergestellten Wickelkörper oder bei einem Gewebe Zwischenräume zwischen den Fäden gibt, die man als Poren bezeichnen kann, sind bei einem Vlies Poren in einer solchen offensichtlichen Form nicht zu erkennen. Ausrichtung der Fasern, ihre Länge sowie die Kräuselung sind Kriterien, die die Dichte eines Vlieses bestimmen und damit seine Aufnahmefähigkeit für Füllstoffe.

[0017] Da das Vlies in dem Sinne keine offenen Poren

besitzt, eignet es sich besonders dafür, nicht nur flüssige Stoffe aufzusaugen, sondern auch während des Wickelvorgangs Stoffe zu fixieren, die zwischen eine bereits gewickelte und die aufzuwickelnde Lage Vlies in den Wickelspalt eingebracht werden. Es ist dabei nicht erforderlich, daß diese Stoffe dabei in flüssiger Form eingebracht werden. Ihre Konsistenz muß nur so beschaffen sein, daß sie beim Einwickelvorgang zwischen den beiden Vlieslagen fixierbar sind.

[0018] Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

[0019] Als Beispiel für Gewebebindungen zeigen:

Figur 1 eine Leinwandbindung

a) in der Aufsicht
b) im Schnitt

Figur 2 eine Körperbindung

a) in der Aufsicht
b) im Schnitt

Figur 3 eine Atlasbindung

a) in der Aufsicht
b) im Schnitt

Figur 4 ein Beispiel für ein Mischgewebe,

Figur 5 ein Beispiel für ein Hybridgewebe und

Figur 6 ein Beispiel für eine Hülse, deren Wickelkörper aus Lagen von Vlies gewickelt worden ist.

[0020] In Figur 1 ist in der Ansicht a) eine Aufsicht auf ein Gewebe 1 in Leinwandbindung dargestellt. Die Aufsicht auf die unterschiedlich gefärbten Kett- und Schußfäden zeigt das typische Schachbrettmuster einer Leinwandbindung. Die dunkel eingezeichneten Fäden 2 sowie die hell dargestellten Fäden 3 wechseln sich hinsichtlich ihrer Bindungspunkte 4 im kontinuierlichen Wechsel ab. Zwischen den einzelnen Fäden verbleiben Poren 5, welche mit Bindemittel oder gegebenenfalls Bindemitteln mit dem Zusatz von Explosivstoffen gefüllt werden können. Sie können allerdings auch als Luftporen genutzt werden, um für die Verbrennung erforderliche Verbrennungsluft zur Verfügung zu stellen.

[0021] Der in Figur 1 b) dargestellte Schnitt durch das Gewebe 1 zeigt den typischen Fadenverlauf mit der bindingsbedingten starken Krümmung, Flottierung, der Fäden.

[0022] In Figur 2 a) ist die Aufsicht auf ein Gewebe 10 in sogenannter Körperbindung dargestellt. Diese Bindungsart weist einen diagonalen Verlauf der Bindungspunkte 4 der Fäden 3 und 4 auf.

[0023] Der in der Figur 2 b) dargestellte Schnitt durch das Gewebe 10 zeigt, daß die Flottierung, die Krümmung der Fäden, weiter ist und die Fäden dadurch eine größere Streckung aufweisen.

[0024] Ein noch größere Streckung weisen die Fäden

in dem in Figur 3 dargestellten Gewebe 20 mit Atlasbindung auf. Eine Atlasbindung entsteht durch regelmäßige Verteilung der Kettfaden-Hoch- und Tiefgänge über den gesamten Bindungs-Rapport, so daß sie sich an keiner Stelle berühren. Dadurch wird eine glatte Gewe-
beoberfläche erzielt. Hierzu sind je Rapport mindestens 5 Kett- und Schußfäden erforderlich. Als Rapport wird die Wiederholungseinheit einer bestimmten Fadenver-
kreuzung oder derselben Figur bei gemusterten Textili-
en oder Tapeten bezeichnet. Wie die Aufsicht auf das Gewebe 20 zeigt, liegt ein Bindungspunkt 4 erst bei der Kreuzung mit jedem vierten Faden.

[0025] Die Figuren 4 und 5 zeigen zwei Gewebe, die mit Fäden unterschiedlicher Faserwerkstoffe gewebt sind.

[0026] Figur 4 zeigt ein Mischgewebe 30 in einer Leinwandbindung, wobei beispielsweise die in der eingezeichneten X-Richtung verlaufenden Fäden 32 aus Kohlenstofffasern und die in Y-Richtung verlaufenden Fasern 31 aus Glasfasern bestehen.

[0027] In Figur 5 ist ein sogenanntes Hybridgewebe 40 dargestellt. Sowohl in X- als auch in Y-Richtung wechseln sich die Fäden aus unterschiedlichen Fasern untereinander ab. Somit liegt neben jedem Faden aus Aramidfasern 41 ein Faden aus Kohlenstofffasern 42.

[0028] Bei Mischgeweben und bei den Hybridgeweben ist es möglich, die unterschiedlichen Eigenschaften der einzelnen Fasern in einem Bauteil zu kombinieren.

[0029] In Figur 6 ist eine Hülse 50 dargestellt, deren Wand 51 aus drei übereinandergewickelten Lagen 52 einer Vliesbahn 53 besteht. Diese Vliesbahn ist mit einem Steigungswinkel 54 um die Achse 55 in drei Lagen 52 gewickelt. Das Vlies 53 selbst kann neben dem Bindemittel mit Explosivstoffen zur Unterstützung des Verbrennens oder Verzehrens getränkt sein.

[0030] Während des Wickelvorgangs kann auch beim Aufwickeln auf die bereits bestehende erste Vlieslage ein Stoff zwischen die bereits gewickelte Vlieslage und die aufzuwickelnde Vlieslage eingebracht werden. Er kann zusätzlich die Bindung zwischen den Vlieslagen 52 unterstützen. Er kann gegebenenfalls zusätzlich Explosivstoffe einer anderen Zusammensetzung aufweisen, wie sie beispielsweise in dem Stoff vorhanden ist, mit dem das Vlies 53 selbst getränkt ist.

Patentansprüche

1. Hülse für eine Munition, wobei die Wand der Hülse aus einem verbrennbaren oder verzehrbaren Wickelkörper besteht, wobei der Wickelkörper vorzugsweise aus synthetischen und anorganischen Chemiefasern gewickelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickelkörper aus einer Mischung von Fäden (31, 32; 41, 42) gewickelt ist, die jeweils aus einer anderen Faserart besteht, und dass die Fäden, die eine höhere Zugfestigkeit aufweisen, in Richtung der höheren Beanspruchung auf den Wick-

kelkörper abgelegt sind.

2. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Fäden unterschiedlicher Faserarten in paralleler Anordnung nebeneinander in einer Lage des Wickelkörpers abgelegt sind.
3. Hülse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickelkörper aus Gewebestreifen (1, 10, 20, 30, 40) besteht.
4. Hülse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kettfäden und die Schussfäden des Gewebes (30; 40) aus Fäden (31, 32; 41, 42) unterschiedlicher Faserarten bestehen.
5. Hülse nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden (32) eines Gewebes (30), die im wesentlichen in Umfangsrichtung (x) der Hülse verlaufen, eine höhere Zugfestigkeit aufweisen als die Fäden (31), die im wesentlichen in Längsrichtung (y) der Hülse angeordnet sind.
6. Hülse nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewebe (1, 10, 20, 30, 40) unterschiedliche Fadenbindungen aufweisen.
7. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickelkörper (50) aus mindestens einer Lage (52) eines Vlieses (53) besteht.
8. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fäden (2, 3; 31, 32; 41, 42) oder Fasern (53) des Wickelkörpers mit einem Bindemittel getränkt sind.
9. Hülse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Bindemittel ein Explosivstoff beige-mischt ist.
10. Hülse nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Lagen (52) des Vlieses (53) zusätzlich ein die Verbrennung steuernder Stoff (56) eingebettet ist.
11. Hülse nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen den Lagen (52) des Vlieses (53) eingebettete Stoff (56) eine chemisch andere Zusammensetzung aufweist als das Bindemittel bzw. die Explosivstoffe, mit denen das Vlies (53) getränkt ist.

Claims

1. A casing for ammunition, in which the wall of the casing comprises a combustible or consumable

wound body, the wound body preferably being wound from synthetic and inorganic chemical fibres, **characterised in that** the wound body is wound from a blend of threads (31, 32; 41, 42) each made from a different fibre type, and **in that** the threads having a higher tensile strength are deposited on the wound body in the direction of the higher load.

2. A casing according to Claim 1, **characterised in that** at least two threads of different fibre types are deposited in a parallel arrangement next to one another in one layer of the wound body. 10
3. A casing according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the wound body is made from woven fabric strips (1, 10, 20, 30, 40). 15
4. A casing according to Claim 3, **characterised in that** the warp threads and the weft threads of the woven fabric (30; 40) comprise threads (31, 32; 41, 42) of different fibre types. 20
5. A casing according to Claim 3 or 4, **characterised in that** the threads (32) of a woven fabric (30) which extend substantially in the circumferential direction (x) of the casing have a higher tensile strength than the threads (31) arranged substantially in the longitudinal direction (y) of the casing. 25
6. A casing according to one of Claims 3 to 5, **characterised in that** the woven fabrics (1, 10, 20, 30, 40) have different thread weaves. 30
7. A casing according to Claim 1, **characterised in that** the wound body (50) comprises at least one layer (52) of a non-woven fabric (53). 35
8. A casing according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the threads (2, 3; 31, 32; 41, 42) or fibres (53) of the wound body are saturated with a binding agent. 40
9. A casing according to Claim 8, **characterised in that** an explosive substance is admixed with the binding agent. 45
10. A casing according to one of Claims 7 to 9, **characterised in that** a combustion-controlling substance (56) is additionally embedded between the layers (52) of the non-woven fabric (53). 50
11. A casing according to Claim 10, **characterised in that** the substance (56) embedded between the layers (52) of the non-woven fabric (53) has a composition which is chemically different from that of the binding agent or the explosive substance with which the non-woven fabric (53) is saturated. 55

Revendications

1. Douille pour munition dont la paroi est constituée par un corps enroulé, combustible ou consommable, ce corps étant réalisé de préférence par enroulement de fibres chimiques, synthétiques et anorganiques, **caractérisée en ce que** le corps enroulé est réalisé par enroulement d'un mélange de fils (31, 32 ; 41, 42) composés chacun d'un type de fibre différent d'un fil à un autre et les fils qui présentent la résistance à la traction la plus élevée sont déposés sur le corps enroulé selon la direction de la contrainte la plus élevée.
2. Douille selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins deux fils faits de types de fibre différents d'un fil à l'autre sont déposés parallèlement les uns à côté des autres dans une couche du corps enroulé.
3. Douille selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le corps enroulé est composé de bandes de tissu (1, 10, 20, 30, 40).
4. Douille selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les fils de chaîne et les fils de trame du tissu (30 ; 40) sont des fils (31, 32 ; 41, 42) faits de types de fibres différents.
5. Douille selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** les fils (32) d'un tissu (30) qui sont disposés essentiellement selon la direction périphérique (x) de la douille, présentent une résistance à la traction supérieure à celle des fils (31) qui sont disposés essentiellement selon la direction longitudinale (y) de la douille.
6. Douille selon la revendication 3 à 5, **caractérisée en ce que** le tissu (1, 10, 20, 30, 40) présente des armures de fils différentes.
7. Douille selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le corps enroulé (50) est composé d'au moins une couche (52) d'un tissu non tissé (53).
8. Douille selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les fils (2, 3 ; 31, 32 ; 41, 42) ou des fibres (53) du corps enroulé sont imprégnés d'un agent de liaison.
9. Douille selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'agent de liaison est une matière explosive.
10. Douille selon une des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce qu'**entre les couches (52) du tissu non tissé (53) est noyé de plus un matériau (56) commandant la combustion.

11. Douille selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le matériau (56) noyé entre les couches (52) du tissu non tissé (53) présente une composition chimique autre que celles de l'agent de liaison et du matériau explosif dont est imprégné le tissu non tissé (53). 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

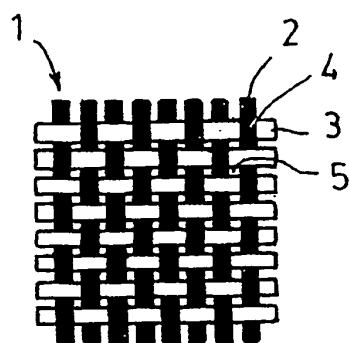


FIG. 1a

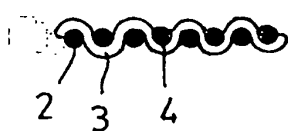


FIG. 1b

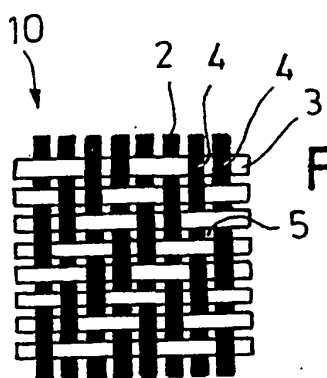


FIG. 2a

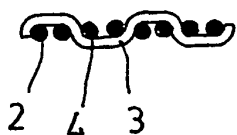


FIG. 2b

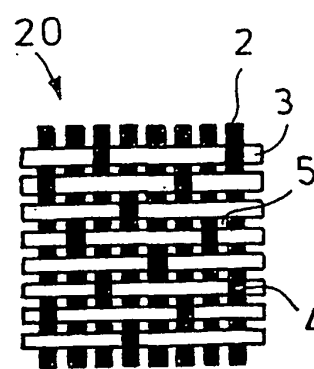


FIG. 3a

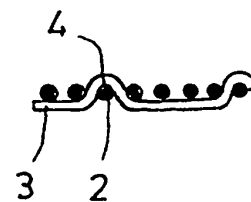


FIG. 3b

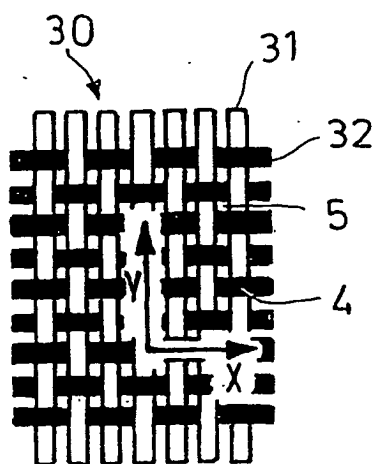


FIG. 4

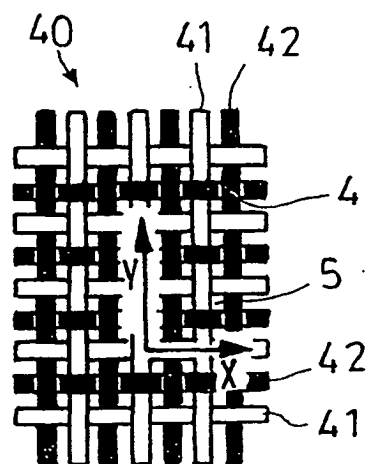


FIG. 5

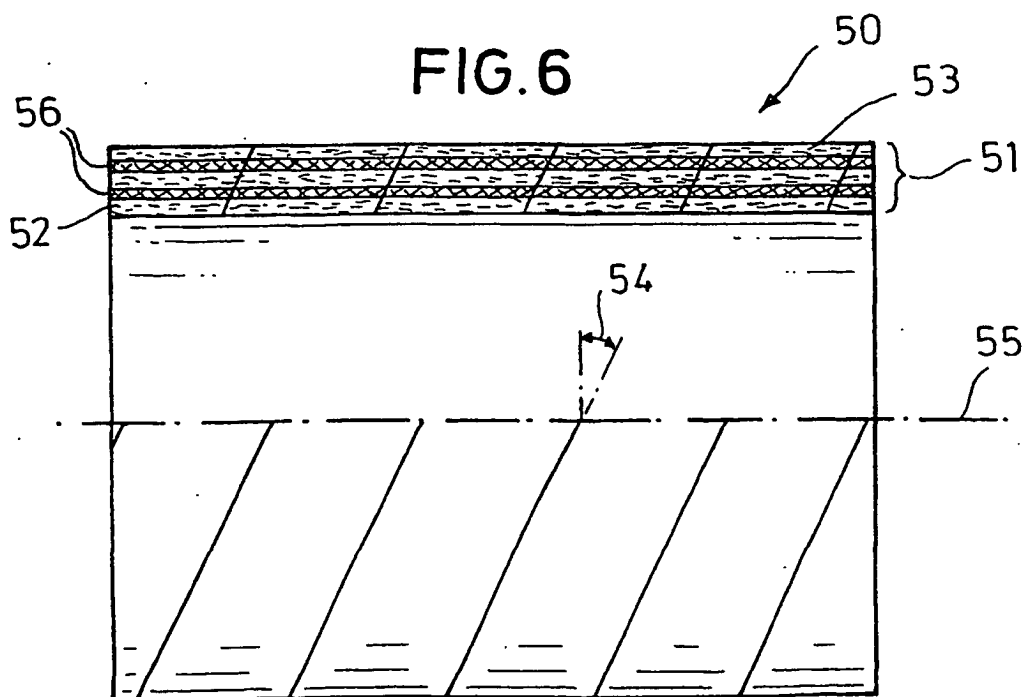


FIG. 6