

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **84109436.0**

⑤① Int. Cl. 4: **F 42 B 1/02**

②② Anmeldetag: **08.08.84**

③① Priorität: **07.10.83 DE 3336516**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.85 Patentblatt 85/45

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB SE

⑦① Anmelder: **Messerschmitt-Bölkow-Blohm Gesellschaft
mit beschränkter Haftung**
Robert-Koch-Strasse
D-8012 Ottobrunn(DE)

⑦① Anmelder: **Bayerische Metallwerke Gesellschaft mit
beschränkter Haftung**
Im Altgefäll 12
D-7530 Pforzheim(DE)

⑦② Erfinder: **Held, Manfred, Dipl.-Phys. Dr.**
Pfarrer-Meier-Strasse 6
D-8899 Aresing(DE)

⑦② Erfinder: **Leidig, Alfred, Dipl.-Ing.**
Walsumer Strasse 6
D-8201 Raubling(DE)

⑦② Erfinder: **Merl, Wilhelm A., Dipl.-Phys.**
Ob. Wingertweg 69
D-7530 Pforzheim(DE)

⑦② Erfinder: **Stempel, Günter, Ing. grad.**
Tilsiter Strasse 24
D-6233 Kelkheim/T(DE)

⑤④ **Hohl- oder Flachladungsauskleidung.**

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine Hohlladungs- bzw. Flachladungsauskleidung und einer Projektilladungsbefüllung, die aus einem Verbundmaterial von Wolfram und Kupfer hergestellt wird. Es werden Materialanteile, Korngrößen und Herstellungsverfahren aufgezeigt.

1 Hohl- oder Flachladungsauskleidung

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Hohl- oder Flach-
ladungsauskleidung bzw. Projektil ladungsbelegung.

10 Solche Sprengladungen, die im wesentlichen auf ihrer
dem Ziel direkt zugewandten Seite einen meist kegelför-
migen Hohlraum mit einem mehr oder weniger großen Öff-
nungswinkel aufweisen, sind an sich in zahlreichen Aus-
führungsformen bekannt.

15 So offenbart beispielsweise die DE-OS 29 13 103 eine
Flachkegelladung mit einem Hohlraum, der mit einer Me-
talleinlage versehen ist, welche aus einer Legierung be-
steht, die einen so hohen Tantalgehalt aufweist, daß
eine Dichte erzielt wird, die größer als diejenige des
Kupfers ist. Auch Wolfram wird für diese Legierung vor-
geschlagen sowie verschiedene andere Legierungsmetalle.
20 Nun hat es sich aber gezeigt, daß alle diese bisherigen
Kupferlegierungen aufgrund der stark unterschiedlichen
Eigenschaften der verwendeten Metalle in Dichte und Ge-
füge eine relativ ungenügende Homogenität aufweisen,
die die Leistungsfähigkeit der Sprengladung vermindern.

25 Nun ist es bekannt, daß die Oberflächenbeschaffenheit
der Hohl- oder Flachladungsauskleidung einen erheblichen
Einfluß auf die Schnittleistung bzw. Schnitttiefe ausübt,
also Oberflächenrauheit, Dickenunterschiede, Oxdations-
30 beläge etc. unerwünscht sind. Um hier Abhilfe zu schaf-
fen und für die genannten Zwecke ein leicht bear-
beitbares Material zu erhalten, schlägt die
DE-PS 27 24 036 vor, im Preßverfahren eine Einlage aus
einer Kupfer-Wismut-Legierung herzustellen. Auch für
35 diesen Vorschlag trifft das vorstehend Gesagte zu, auch
...

1 hier ist die Homogenität nicht ausreichend gegeben.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Auskleidung oder Belegung für Sprengstoffe der
5 eingangs genannten Art zu schaffen, die eine verbesserte Homogenität und damit eine verbesserte Durchschlagsleistung aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen vorgeschlagenen Maßnahmen in überraschend zuverlässiger Weise
10 gelöst. In der nachfolgenden Beschreibung werden Ausführungsbeispiele abgehandelt und erläutert.

Die Schnittleistung und Schnitttiefe einer Hohlladung ergibt sich in erster Näherung aus der Summe der Stachel-
15 länge am Kratergrund multipliziert mit der Wurzel aus dem Verhältnis der Auskleidungsmaterialdichte zum Zielmaterial:

$$20 \quad T = \sum L \sqrt{P \text{ (Stachel)} / P_l \text{ (Zielmaterial)}}$$

Aus dieser Formel resultiert nun, daß durch Verwendung eines schweren Metalls, wie z.B. Wolfram mit der Kristalldichte 19,2 g/cm³ eine erheblich bessere Tiefen-
25 leistung gegenüber dem Kupfer mit der Dichte 8,9 g/cm³ erzielt werden kann. Nun läßt sich reines Wolfram-Material nicht als homogene Auskleidung in den erforderlichen Wandstärken von 0,5 bis 3 mm verarbeiten. Deshalb wurden Wolfram-Kupfer-Legierungen vorgeschlagen. Aber
30 auch diese Legierungen entsprechen nicht den gewünschten Leistungsdaten.

Um diese nun tatsächlich zu erhalten schlägt die Erfindung vor, die Auskleidung bzw. Belegung aus einem aus
35 Wolfram und Kupfer gebildeten Verbundmaterial herzu-

...

1 stellen. Hier werden die einzelnen Wolfram-Körner mit
 einem Bindemittel z. B. Nickel oder Palladium mit dem
 Kupfer zu einem homogenen Gefüge zusammengebracht. Hier-
 bei wird die gute Dehnfähigkeit des Kupfers einerseits
 5 mit den schweren Partikeln des Wolframs andererseits zu
 einem Stachel hoher Dichte kombiniert und so ein für
 diese Zwecke optimales Verbundmaterial erhalten.

Der Wolframanteil soll zwischen 50 und 95 % liegen und
 10 durch Pressen, Sintern und Nachpressen mit dem Kupfer
 bereits in der gewünschten Form als homogener Verbund-
 werkstoff hergestellt werden. Es hat sich gezeigt, daß
 ein Wolframanteil von 60 bis 80 % ein für viele Ein-
 satzmöglichkeiten optimales Material ergibt.

15 Die Wolframpartikel sind in diesem Falle als Matrix im
 Kupfer eingebettet.

Eine andere Möglichkeit zur Herstellung des Verbund-
 20 materials sieht vor, daß Wolfram- und Kupferpulver zu-
 sammen mit dem Bindemittel - beispielsweise Nickel oder
 Palladium - heiß-isostatisch verpreßt werden, wobei die
 Temperatur beim Arbeitsvorgang über dem Schmelzpunkt des
 Kupfers liegt.

25 Ein anderes Verfahren sieht ein mechanisches Pressen von
 reinem Wolfram-Material mit geeigneten Bindemitteln und
 anschließendem Sintern und dann im zweiten Arbeitsgang
 das Infiltrieren des Kupfermaterialanteils vor, wobei
 30 auch hier der Preßvorgang gleich die gewünschte Trich-
 ter- bzw. Auskleidungsform erbringt. Dadurch wird nicht
 nur Material gespart sondern auch Verarbeitungszeit.

1 Weiterhin wird vorgeschlagen, die Korngröße des Wolframs
für die Herstellung des Verbundmaterials im Bereich von
2 bis 90 μ auszuwählen. Besonders vorteilhaft erwiesen
sich Korngrößen im Bereich von 30 bis 60 μ .

5

10

15

20

25

30

35

1 Hohl- oder Flachladungsauskleidung

Patentansprüche

5 1. Hohl- oder Flachladungsauskleidung bzw. Projektil-
ladungsbelegung, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß diese Auskleidung oder Belegung aus einem aus
Wolfram und Kupfer gebildeten Verbundmaterial besteht.

10 2. Auskleidung bzw. Belegung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verbundmaterial
einen Wolframanteil von 50 bis 95 %, vorzugsweise 60 bis
80 % aufweist und durch Pressen, Sintern und Nachpressen
hergestellt wird.

15 3. Auskleidung und Belegung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Ver-
bundmaterial bereits formgerecht hergestellt wird.

20 4. Auskleidung bzw. Belegung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verbundmaterial
durch heißisostatisches Pressen hergestellt wird, wobei
Temperaturen höher als der Schmelzpunkt des Kupfers ein-
gesetzt werden.

25 5. Auskleidung bzw. Belegung nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 4, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , daß das Verbundmaterial durch Bildung eines
Wolframskelettes und anschließendem Infiltrieren von
30 Kupfer hergestellt wird.

6. Auskleidung bzw. Belegung nach einem oder mehreren
der Ansprüche 1 bis 5, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t , daß die Korngröße des Wolframs für das Verbund-
35 material im Bereich von 2 bis 90 μ , vorzugsweise 30 bis
60 μ liegt.