

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 518 330 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92109853.9**

51 Int. Cl.⁵: **F41J 1/12**

22 Anmeldetag: **11.06.92**

30 Priorität: **12.06.91 DE 4119397**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.92 Patentblatt 92/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

71 Anmelder: **ROTTA GmbH**
Industriestrasse 39
W-6800 Mannheim 1(DE)

72 Erfinder: **Ansth, Hans-Jürgen, c/o ROTTA GMBH**
Industriestrasse 39
W-6800 Mannheim 1(DE)
Erfinder: **Rotta, Götz, Dr., c/o ROTTA GMBH**
Industriestrasse 39
W-6800 Mannheim 1(DE)
Erfinder: **Bartsch, Friedrich, c/o ROTTA GMBH**
Industriestrasse 39
W-6800 Mannheim 1(DE)

74 Vertreter: **Kinzebach, Werner, Dr. et al**
Patentanwälte Reitstötter, Kinzebach und
Partner Sternwartstrasse 4 Postfach 86 06 49
W-8000 München 86(DE)

54 **Geschossfangmasse.**

57 Die Erfindung betrifft eine Geschossfangmasse, die mindestens ein thermoplastisches organisches Polymer und mindestens ein synthetisches Harz mit einem mittleren Molekulargewicht von 200 bis 3000 oder ein natürliches Harz oder ein Derivat davon enthält, wobei das Gewichtsverhältnis von thermoplastischem Polymer zu synthetischem oder natürlichem Harz 1 : 10 bis 10 : 1 beträgt.

Die erfindungsgemäße Geschossfangmasse ist zur Herstellung von Geschossfangvorrichtungen geeignet und besitzt vorteilhaftes Sprödebruchverhalten beim Eindringen und Durchschlagen von Geschossen, hohe Standfestigkeit und hohe Standzeit. Außerdem emittiert sie bei Beschuss keine gesundheitsgefährdenden Stoffe.

EP 0 518 330 A2

Die Erfindung betrifft eine Geschoßfangmasse, die geeignet ist, Projektile in Schießständen aufzufangen.

Geschoßfangmassen werden zur Herstellung von Geschoßfangvorrichtungen in Schießständen verwendet, um die kinetische Energie fliegender Geschosse beim Aufprall zu vernichten. Derartige Geschoßfangmassen werden unter anderem aus thermoplastischen Kunststoffen gefertigt. So beschreibt beispielsweise die DE-OS 1 578 238 eine Geschoßfangmasse, die aus Polyisobutylen alleine oder einem Gemisch von Polyisobutylen mit Butylkautschuk oder kautschukähnlichen Stoffen besteht. Das Polyisobutylen hat dabei ein Molekulargewicht von 50 000 bis 100 000.

Die DE-OS 38 39 000 beschreibt eine Geschoßfangvorrichtung, bei der als Geschoßmasse beispielsweise thermoplastisches Polyethylen, Polyvinylchlorid, Polyvinylether, Polybutylen, Polyisobutylen, Polyacrylsäureester, Methylsilicon oder Copolymerisate oder Mischungen davon, zur Anwendung kommen.

Die bisher verwendeten Geschoßfangmassen sind jedoch mit gravierenden Nachteilen behaftet. So zeigen beispielsweise Polyethylen, Polyvinylchlorid und Polyvinylether ein deutliches Spröbruchverhalten, das heißt, die Geschoßfangvorrichtung aus diesen Kunststoffen wird beim Eindringen der Geschosse rissig und der Kunststoff splittet. Polybutylen oder Polyisobutylen wiederum zeigen ungenügende Standfestigkeit und ein zu starkes Fließ- bzw. Kriechverhalten, so daß der Aufbau einer selbsttragenden Geschoßfangvorrichtung, beispielsweise einer Wand von mehreren Metern Höhe, wie für Schießstände üblich, nicht möglich ist.

Hinzu kommt, daß beim Eindringen von Geschossen in Kunststoffe durch die auftretende Wärme Schadstoffe freigesetzt werden können, welche in Schießanlagen die Gesundheit der Schützen belasten kann. Dies ist insbesondere bei Verwendung von Polyvinylchloridkunststoffen problematisch, weil nachgewiesenermaßen Dioxine entstehen können.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Geschoßfangmasse zur Verfügung zu stellen, die verbesserte Materialeigenschaften aufweist und bei der eine Gesundheitsgefährdung der Schützen weitgehend vermieden wird.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß diese Aufgabe gelöst wird durch eine Geschoßfangmasse, die thermoplastische organische Polymere und bestimmte als Tackifier wirkende Harze in einem bestimmten Mengenverhältnis umfaßt.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher eine Geschoßfangmasse, die dadurch erhältlich ist, daß man mindestens ein thermoplastisches organisches Polymer und mindestens ein syntheti-

sches Harz mit einem mittleren Molekulargewicht von 200 bis 3000 oder mindestens ein natürliches Harz oder ein Derivat davon, in der Schmelze in einem Gewichtsverhältnis von thermoplastischem Polymer zu synthetischem oder natürlichem Harz 1 : 10 bis 10 : 1 vermischt.

Die erfindungsgemäße Geschoßfangmasse zeigt gegenüber den bekannten Geschoßfangmassen eine Reihe von Vorteilen. Insbesondere vereint sie diejenigen Eigenschaften in einem Produkt, welche bei den bekannten Geschoßfangmassen je nach dem zur Anwendung kommenden Kunststoff lediglich zum Teil erfüllt werden konnten. Bei diesen Eigenschaften handelt es sich in erster Linie um ein hervorragendes Spröbruchverhalten beim Eindringen und Durchschlagen von Geschossen, d.h. um eine fehlende Spröbruchfestigkeit, sowie um hohe Standfestigkeit, welche das Material geeignet für selbsttragende Geschoßfangvorrichtungen macht sowie um eine Elastizität, welche eine wesentlich höhere Beschießbarkeit zuläßt, bevor die Geschoßfangmasse ersetzt werden muß, d.h. die Standzeit ist beträchtlich erhöht.

Die erfindungsgemäße Geschoßfangmasse fängt Projektile auf, ohne daß diese wesentlich zerstört werden. Die Projektile dringen leicht in die Oberfläche der Kugelfangmasse ein, ohne daß die Gefahr von Abprallern oder Querschlägern besteht. Spuren eventuell freigesetzter Schadstoffe werden dabei chemisch und physikalisch weitgehend in der Geschoßfangmasse zurückgehalten. Daraus resultieren verbesserte gesundheitliche Bedingungen in der Umgebung von Schießständen, die von der erfindungsgemäßen Geschoßfangmasse Gebrauch machen.

Die erfindungsgemäße Geschoßfangmasse stellt eine schlagfeste, zähe und flexible Masse dar, die eine geringe Oberflächenklebrigkeit zeigt.

Die beschriebene Geschoßfangmasse ist bei Temperaturen über 150 °C flüssig, so daß durch Aufschmelzen und Sedimentieren oder Absieben die Schmelze von den penetrierten Geschossen getrennt und einer Wiederverwendung zugeführt werden kann.

Erfindungsgemäß besonders geeignet sind Geschoßfangmassen, die eine Viskosität von mehr als 5 000 mPas/190 °C aufweisen. Vorzugsweise liegt die Viskosität der Geschoßfangmassen im Bereich von 5 500 bis 15 000 mPas/190 °C. Das Verhältnis von thermoplastischem organischem Polymer zu synthetischem oder natürlichem Harz beträgt vorzugsweise 1 : 2 bis 2 : 1.

Bevorzugte thermoplastische Polymere sind Polyolefine und insbesondere Polypropylen und Polyisobutylen. Dabei ist ataktisches Polypropylen besonders bevorzugt. Die Polyolefine besitzen einen Erweichungsbereich von 120 bis 160 °C und einen Viskositätsbereich von 8 bis 150 Pas. Das

Polyisobutylen besitzt vorzugsweise eine Molekularmasse von maximal 40 000.

Besonders geeignete thermoplastische organische Polymere sind Polyethylen, ataktisches, syndiotaktisches oder isotaktisches Polypropylen, ataktisches oder isotaktisches Polybuten, Polypenten, Polyisobuten, isotaktisches oder syndiotaktisches Polybutadien, Poly-1-buten, Polyisopren, Polyacrylate, Polyvinylether, Polyvinylester sowie Copolymerisate davon.

Diese Polymere können insbesondere als Mischungen, und zwar sowohl untereinander als auch als Mischung von mehreren Polymeren des gleichen Typs, die jedoch unterschiedliches Molekulargewicht bzw. unterschiedliche Viskosität aufweisen, zur Anwendung kommen.

Erfindungsgemäß geeignete synthetische Harze sind beispielsweise beschrieben in ULLMANN'S Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 12, Seite 539 ff. Auf diese Offenbarung wird hiermit Bezug genommen. Bevorzugt sind Kohlenwasserstoffharze, insbesondere Petroleum- und Terpenharze. Geeignete Kohlenwasserstoffharze sind Raffinierkohlenwasserstoffe, insbesondere hydrierte Raffinierkohlenwasserstoffe, Polycyclopentadien und insbesondere hydriertes Polycyclopentadien, aliphatische oder aliphatisch/aromatische hydrierte Hydrocarbonharze, und Harze auf der Basis von Terpen und Vinylaromaten. Derartige Harze sind im Handel, z.B. Escorez (Fa. Exxon ; hydriertes Cyclopentadienharz $M_n < 500$), Regalite (Fa. Hercules), Eastotac (Fa. Eastman), Arkon (Fa. Arakawa), Wink Tack (Fa. Goodyear) erhältlich.

Geeignete natürliche Harze sind ebenfalls beschrieben in ULLMANN'S Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage, Band 12, Seite 525 ff. Auf diese Offenbarung wird hiermit Bezug genommen.

Geeignete natürliche Harze sind insbesondere solche auf Basis von Kolophonium (Kolophoniumester, polymerisiertes Kolophonium, Maleinatharze etc).

Das mittlere Molekulargewicht der erfindungsgemäß zur Anwendung kommenden Harze liegt im Bereich von 200 bis 3 000, vorzugsweise 300 bis 2 000.

Die Harze können einzeln oder bevorzugt in Mischungen zur Anwendung kommen. Eine bevorzugte Mischung umfaßt hydrierte Raffinier-Kohlenwasserstoffe, hydrierte Polycyclopentadienharze, hydrierte Hydrocarbonharze und Harze auf Basis von Terpen und Vinylaromaten. Diese Mischung kann in einer Menge von 60 bis 30 Gew.-% zusammen mit 40 bis 70 Gew.-% eines mehrerer Polyolefine zur Anwendung kommen. Besonders bevorzugt ist in diesem Zusammenhang die Verwendung einer Mischung von ataktischem Polypropylen und Polyisobutylen.

Als weitere Bestandteile kann die erfindungsgemäße Geschoßfangmasse Wachse, Antioxidantien, UV-Inhibitoren, Polymerstabilisatoren, Farbstoffe, Pigmente, Fasern (beispielsweise Glas- oder Kohlenstofffasern) und/oder Füllstoffe enthalten.

Geeignete Füllstoffe sind anorganische Füllstoffe, wie carbonatische Füllstoffe, Talkum, Glimmer und Kaoline. Vorzugsweise kommen jedoch organische Füllstoffe zur Anwendung, wie granuliert oder vermahlene Elastomere oder Elastomercompounds mit oder ohne Füllstoffanteil, und vermahlene oder granuliert Duomere oder Duomercompounds mit oder ohne Füllstoffanteil. Die organischen Füllstoffe können aus wiederaufgearbeiteten Materialien, z.B. Autoreifen, stammen und das thermoplastische organische Polymer teilweise ersetzen (z.B. bis zu 20 %).

Geeignete Pigmente sind thermisch stabile Pigmente, wie Titandioxid oder Metalloxide zur Bunteinfärbung.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Geschoßfangmassen erfolgt, indem man die einzelnen Komponenten in der Schmelze homogen vermischt und die Schmelze dann abkühlt. Zweckmäßigerweise wird man die Schmelze vor dem Abkühlen in geeignete Formen gießen.

Die erfindungsgemäßen Geschoßfangmassen, insbesondere füllstoff- und farbstoffhaltige Geschoßfangmassen, können zur Herstellung von Schießstandwänden verwendet werden. Zu diesem Zweck werden Formkörper, die aus der erfindungsgemäßen Geschoßfangmasse erhalten wurden, beispielsweise Platten, in schichtförmiger Anordnung verwendet, so daß Geschoße die Schichten nacheinander penetrieren. Die einzelnen Schichten können unterschiedlich zusammengesetzt sein und optimierte Funktionen in bezug auf Farbgebung, Sprödebruch, Bremswirkung etc. aufweisen.

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung. Die angegebenen Viskositäten beziehen sich dabei auf die Viskosität bei 190 °C, gemessen mit einem Rotationsviskosimeter. Mengenangaben sind auf das Gewicht bezogen.

Mit den nachfolgend angegebenen Rezepturen wurden erfindungsgemäße Geschoßfangmassen durch Verschmelzen der angegebenen Komponenten bei Temperaturen oberhalb von 150 °C hergestellt. Die Schmelze kann dann direkt in die Form gegossen werden, die zur Herstellung beispielsweise einer Geschoßfangwand aus Platten geeignet ist.

Beispiel 1

250 Teile Raffinierkohlenwasserstoffe, hydrogeniert, Molmasse 250 - 500
100 Teile Harze auf Basis von Terpen und Vinylaromaten,

50 Teile hydriertes Polycyclopentadien, Molmasse 500 - 1800,
 100 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 8.000 mPas
 150 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 100.000 mPas
 250 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 60.000 mPas
 100 Teile Polyisobutylen, Visk. 5.000 mPas.

Aus dieser Geschoßfangmasse wurde eine plattenförmige Geschoßfangvorrichtung hergestellt (Stärke 15 cm). Bei dieser Platte wurde dann eine Messung der bei Beschuß auftretenden Schadstoffkonzentrationen durch Absaugung der Luft direkt an den Einschußstellen vorgenommen. Es hat sich gezeigt, daß die Konzentration der Schadstoffe Formaldehyd, Acetaldehyd, Propionaldehyd, Acrolein, n-Heptan, n-Hexan, Cyclohexan, Cyclohexen, Octan, Aceton, Tetrahydrofuran, 2-Butanon und 2-Hexanon weit unter 25 % des zur Zeit gültigen MAK-Werts (maximale Arbeitsplatzkonzentration) liegen. Für einige Stoffe liegen die Konzentrationen unterhalb der analytischen Nachweisgrenze. Die Meßergebnisse wurden unter extremen Bedingungen erhalten, wie sie unter normalen Umständen nicht vorkommen. Die erfindungsgemäße Geschoßfangmasse ist daher in bezug auf die Emission gesundheitsschädlicher Stoffe unbedenklich.

Beispiel 2

150 Teile Raffinierkohlenwasserstoffe, hydrogeniert, Molmasse 250 - 500,
 100 Teile hydriertes Polycyclopentadien, Molmasse 500 - 1800,
 50 Teile hydrierte Hydrocarbonharze, Molmasse 500 - 1800,
 100 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 100.000 mPas
 350 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 60.000 mPas
 230 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 8.000 mPas
 20 Teile Polyisobutylen, Visk. 5.000 mPas.

Beispiel 3

300 Teile Raffinierkohlenwasserstoffe, hydrogeniert, Molmasse 250 - 500,
 50 Teile hydriertes Polycyclopentadien, Molmasse 500 - 1800,
 50 Teile hydrierte Hydrocarbonharze, Molmasse 500 - 1800,
 50 Teile Harze aus Terpen und Vinylaromaten,
 200 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 100.000 mPas
 200 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 60.000 mPas

80 Teile ataktisches Polypropylen, Visk. 8.000 mPas
 70 Teile Polyisobutylen, Visk. 5.000 mPas.

Patentansprüche

1. Geschoßfangmasse, dadurch erhältlich, daß man mindestens ein thermoplastisches organisches Polymer und mindestens ein synthetisches Harz mit einem mittleren Molekulargewicht von 200 bis 3000 oder mindestens ein natürliches Harz oder ein Derivat davon, in der Schmelze in einem Gewichtsverhältnis von thermoplastischem Polymer zu synthetischem oder natürlichem Harz 1 : 10 bis 10 : 1 vermischt.
2. Geschoßfangmasse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gewichtsverhältnis von thermoplastischem Polymer zu synthetischem oder natürlichem Harz 1 : 2 bis 2 : 1 beträgt.
3. Geschoßfangmasse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Polymer mindestens ein Polyolefin ist.
4. Geschoßfangmasse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Polymer ausgewählt ist unter Polyethylen, ataktischem syndiotaktischem oder isotaktischem Polypropylen, ataktischem oder isotaktischem Polybuten, Polypenten, Polyisobuten, isotaktischem oder syndiotaktischem Polybutadien, Poly-1-buten, Polyisopren, Polyacrylat, Polyvinylether, Polyvinylester und Copolymerisaten davon.
5. Geschoßfangmasse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das thermoplastische Polymer ein Gemisch aus mindestens einem ataktischen Polypropylen und Polyisobutylen ist.
6. Geschoßfangmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das synthetische Harz ein Kohlenwasserstoffharz, insbesondere ein Petroleum- oder Terpenharz ist.
7. Geschoßfangmasse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Kohlenwasserstoffharz um Raffinierkohlenwasserstoffe, hydrierte Raffinierkohlenwasserstoffe, Polycyclopentadien, hydriertes Polycyclopentadien, aliphatische oder aliphatisch/aromatische hydrierte Hydrocarbonharze, oder Harze auf der Basis von Terpen und Vinylaromaten, handelt.

8. Geschoßfangmasse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie 30 bis 60 Gew.-% einer Harzmischung aus hydrierten Raffineriekohlenwasserstoffen, hydrierten Polycyclopentadienharzen, hydrierten Hydrocarbonharzen, und Harzen aus Terpen und Vinylaromaten enthält. 5
9. Geschoßfangmasse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie 40 bis 70 Gew.-% einer Mischung aus Polyolefinen, insbesondere aus wenigstens einem ataktischem Polypropylen und Polyisobutylen enthält. 10
10. Geschoßfangmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich einen Füllstoff und/oder ein Pigment enthält. 15
11. Verfahren zur Herstellung der Geschoßfangmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man das thermoplastische Polymer und das synthetische Harz in der Schmelze vermischt, ggf. einen Füllstoff und/oder ein Pigment zugibt, gewünschtenfalls in Formen gießt und abkühlen läßt. 20 25
12. Formkörper, umfassend eine Geschoßfangmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 10. 30

35

40

45

50

55