



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 455 980 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91104937.7**

51 Int. Cl.⁵: **C06B 33/04, C06C 15/00,
B63B 51/04**

22 Anmeldetag: **28.03.91**

30 Priorität: **27.04.90 DE 4013516**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.91 Patentblatt 91/46

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **PIEPENBROCK PYROTECHNIK
GMBH
Ruhweg 21
W-6719 Göllheim(DE)**

72 Erfinder: **Krämer, Daniel
Pommernstrasse 4
W-6719 Kirchheimbolanden(DE)**

74 Vertreter: **Zellentin, Wiger, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Zellentin & Partner
Rubensstrasse 30
W-6700 Ludwigshafen(DE)**

54 **Seemarkierer für Notanflugverfahren von Bordflugzeugen von Schiffen.**

57 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Seemarkierer für Notanflugverfahren von Bordflugzeugen von Schiffen, bestehend aus einem Schwimmkörper sowie einem Rohr mit darin angeordnetem pyrotechnischem Satz sowie einem Schlagzünder, wobei das Rohr aus einem nicht mitabbrennendem Material und mit einem Leuchtsatz aus 30-60 % Natriumnitrat, 3-18 % Polyolefinharz und 30-60 % Magnesium besteht.

EP 0 455 980 A2

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Seemarkierer für Notanflugverfahren von Bordflugzeugen von Schiffen.

Derartige Seemarkierer werden von Schiffen bei schlechten Sichtbedingungen in die See abgeworfen, um dem Flugzeug, insbesondere dem Bordhubschrauber den Anflug und die Landung zu erleichtern. Sie bestehen aus einem Rohr mit einem Schwimmer und einem im Rohr angeordneten pyrotechnischen Satz, der unter Abbrennen für mehrere Minuten ein Lichtsignal abgeben.

Herkömmliche Seemarkierer weisen den Nachteil auf, daß das Material des Rohres so gewählt werden mußte, daß es infolge der beim Abbrand des Leuchtsatzes entstehenden hohen Temperaturen mitabbrennt, was einmal die Konstruktion des Schwimmers unterhalb des Rohres voraussetzt, zum anderen aber die Zuverlässigkeit des Abbrennvorgangs negativ beeinflusst. Die Zündung des pyrotechnischen Satzes erfolgt dabei durch einen kopfseitig angeordneten Schlagzünder.

Die vorliegende Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, einen derartigen Seemarkierer zu entwickeln, der bei gesteigerter Lichtausbeute eine einfache Konstruktion ermöglicht, bei welcher das Rohr nicht mitabbrennt, die darüber hinaus zuverlässig in der Handhabung und lagerstabil ist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß bei einem derartigen Seemarkierer, bestehend aus einem Schwimmkörper sowie einem Rohr mit darin angeordnetem pyrotechnischen Satz, wobei das Rohr aus einem nicht mitabbrennenden Material, wie z.B. Stahl, besteht, und wobei der darin angeordnete Leuchtsatz aus

30 - 60 Gew.-% Natriumnitrat
 3 - 18 Gew.-% Polyolefinharz und
 30 - 60 Gew.-% Magnesium

besteht.

Überraschenderweise läßt sich ein solcher Leuchtsatz aus einem nicht mitabbrennendem Rohr, wie z.B. aus Stahlblech, ohne Leuchtkraftverlust, sondern mit erhöhter Lichtausbeute abbrennen, obwohl ja die Abbrennfront sich ständig zum Boden hin, d.h. von der kopfseitigen Mündung entfernt.

Um ein gleichmäßiges und zeitlich konstantes Zünden zu gewährleisten, ist dem Leuchtsatz erfindungsgemäß ein Zwischensatz aus 40 - 80 Gew.-% Bariumnitrat, 1 - 10 Gew.-% Schwefel, 1 - 10 Gew.-% Holzkohle und 1 - 5 Gew.-% Mehlschwarzpulver überlagert, auf dem eine Anfeuerung aus 50 bis 70 % Bariumchromat und 10-20 % Kaliumperchlorat sowie 20-30 % Zirkon/Nickel angeordnet ist, welche letztere vom Schlagzünder gezündet wird.

Der an sich bekannte Schlagzünder wird erst kurz vor dem Gebrauch auf das Rohr aufgebracht. Er enthält eine Verzögerung, so daß nach dessen Aktivierung der Markierer von Hand in die See ausgebracht werden kann. Beim Zünden und Überzünden auf Zwischensatz und Leuchtsatz entsteht ein erheblicher Gasdruck, der dazu führen kann, daß der Seemarkierer unter starkem Druck abbrennt und Deckel und Zünder nach oben geschleudert werden.

Um das anfliegende Flugzeug dadurch nicht zu gefährden, wird weiterhin vorgeschlagen, das Rohr mit einer Kunststoffkappe zu verschließen, in die mittig der Schlagzünder einschraubbar ist und die mit Löchern versehen ist, aus denen der Gasüberdruck entweichen kann. Letztere sind zur Gewährleistung der Wasser- und Wasserdampfdichtigkeit mit Blei/Zinnfolie abgedeckt.

Unter Einfluß der heißen Abbrandflamme verbrennt die Kappe, der Schlagzünder wird leicht ausgestoßen, und die obere Rohröffnung wird zum Austritt des Markierungssteuers freigelegt.

In besonders eleganter Weise ist der Anzündsatz vergossen und ausgehärtet auf einer Lochscheibe angebracht, die selbst an der Innenwandung des Rohres durch einen Sicherungsring gehalten ist. Dazu ist der Anzündsatz mit einem Bindemittel, vorzugsweise mit Polychlorbutadien vorgemischt. Der Zündsatz auf der Lochscheibe entwickelt bei Zündung genau den Gasdruck, der notwendig ist, um die Bohrungen im Kunststoffdeckel zu öffnen, ohne daß Wasser in den Seemarkierer eindringen kann. Das Gerät ist daher auch unter Wasser funktionstüchtig.

Ebenso sind vorzugsweise zwischen Satz und Leuchtsatz mit einem Anteil von 1 - 8 Gew.-% Bindemittel kompaktiert, wozu insbesondere lösungsmittelfreie Polyurethanklebstoffe eingesetzt werden können, die einmal die Herstellung als Preßgut erleichtern, zum anderen aber den Abbrand gleichmäßigen.

Zur Verbesserung der Lagerstabilität wird weiter vorgeschlagen, die Rohrrinnenwandung mit einem reibungserhöhenden oder klebenden Material auszukleiden, wofür sich Vinylacetat als besonders geeignet erwiesen hat. Da oberhalb der Anfeuerung ein für die Zündung notwendiger Freiraum bestehen muß, wird durch das die Reibung erhöhende Mittel der gesamte Satz soweit im Rohr festgehalten, daß der einfache

Sicherungsring, der auf der die Anfeuerung tragenden Lochscheibe angeordnet ist, genügt, um bei Stößen auf das Rohr, z.B. durch Herabfallen, den Satz sicher zu fixieren. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß durch den Zusatz von 1-5 % Weichmacher zum Vinylacetat in Form von Phthalsäureester (Palatinol) neben der weichmachenden Eigenschaft und der damit verbundenen Verbesserung der Handhabung und der Vermeidung des Abplatzens von der Rohrwandung eine Masse erhalten wird, die ein sehr gutes Isolier- und Dämpfungsvermögen besitzt, darüber hinaus aber die Brennzeit stark erhöht. Es wurden bis zu vierfach erhöhte Brennzeiten beobachtet. Das hat zur Folge, daß ein wesentlich heißerer und schneller abbrennender Leuchtsatz bei gleicher Abbrandzeit eingesetzt werden kann. Es resultieren ein gleichmäßigerer Abbrand und eine gesteigerte Lichtausbeute. Brennende und glühende Teile werden nicht ausgeworfen, die Rauchentwicklung ist auf ein Minimum beschränkt.

Für den Zwischensatz wird vorgeschlagen, diesen mit 1 bis 10 Gew.-% 2-Komponenten Schwarzpulver (Kaliumnitrat mit Holzkohle) zu versetzen, um die Reproduzierbarkeit, Anzündung der Abbrandgeschwindigkeit zu verbessern.

Der Seemarkierer kann erfindungsgemäß besonders einfach aufgebaut werden. Er besteht im wesentlichen aus einem Rohr, das den pyrotechnischen Satz enthält, das von dem Schwimmer mantelförmig umgeben wird. Vorzugsweise besitzt der Mantel je mindestens eine untere und obere Bohrung, die so ausgelegt sind, daß der Schwimmkörper in dem Maße von Seewasser geflutet wird, in dem er durch Abbrand des pyrotechnischen Satzes Masse verliert, um anschließend zu versinken.

Anhand der beiliegenden Figur wird die vorliegende Erfindung näher erläutert. Der Seemarkierer besteht aus einem Rohr 1, dessen oberer Teil von einem hohlen Mantel, dem Schwimmkörper 2 umgeben ist. Letzterer wird auf das Rohr 1 aufgeschoben und z.B. über dessen Muffen 3, 6 mit diesem verschweißt. Beide Teile können aus Stahlblech bestehen.

Am unteren Teil des Rohres befindet sich ein Trimmgewicht 4, das den Markierer in senkrechter Lage hält. Im Rohr 1 befindet sich der Leuchtsatz 5, der über einen auf diesem angeordneten Zwischensatz 7 gezündet wird. Der Zwischensatz hat dabei die Aufgabe einer Zeitverzögerung zum Öffnen des Kopfes des Markierers, der mit einer Kunststoffkappe 8 verschlossen ist. Der Zwischensatz 7 selbst wird gezündet von einer Anfeuerung 9, die als Gußkörper in einer Lochscheibe 10 vorgefertigt auf den Zwischensatz 7 aufgelegt wird. Die Lochscheibe 10 wird von einem federnden Sicherungsring 11 gesichert. Zusätzlich ist die Rohrrinnenwandung beschichtet, vorzugsweise mit Vinylacetat, wodurch sich insgesamt auf sehr einfache Weise eine hohe Sicherheit gegen Stoß und Schlag ergibt. Dazu sind, wie erwähnt, Zwischensatz 7 und Leuchtsatz 5 als zylinderförmige Formkörper in das Rohr 1 eingepaßt bzw. eingepreßt.

Die Kunststoffkappe 8 weist Löcher 12 auf, die durch Blei/Zinnfolie abgedeckt sein kann, um den Rohrinhalt vor dem Abbrand vor Spritzwasser zu schützen.

In die Kunststoffkappe ist ein bekannter Schlagzünder 13 eingesetzt, der nach dem Abreißen der Sicherung mit einer Verzögerung von 3,5 Sekunden die Anfeuerung zündet.

Die heißen Gase entweichen zunächst durch die Löcher 12, um das Entstehen eines Überdrucks zu vermeiden, und verbrennen anschließend die Kunststoffkappe und stoßen den Schlagzünder relativ sanft aus.

Der Schlagzünder 13 wird erst kurz vor dem Gebrauch des Seemarkierers in die Kunststoffkappe 8 eingeschraubt. Bei der Lagerung und dem Transport bis zum Gebrauch ist die Kunststoffkappe mit einer Schutzhaube 14 verschlossen, wie in der Abbildung B dargestellt.

Die Anfeuerung 9 wird durch Vermischen der Komponenten mit einem aushärtenden Bindemittel, vorzugsweise unter Einsatz von Aerosil (Warenzeichen der DEGUSSA), hergestellt, die auf das Loch der Lochscheibe hochviskos aufgegossen wird, um dort auszuhärten, wonach die Montage erfolgt.

Eine besonders bevorzugte Zusammensetzung ist nachstehend angegeben:

Anzündsatz	Gew. - %
Bariumchromat	50 - 70
Kaliumperchlorat	10 - 20
Zirkon/Nickel	20 - 30

Dieser wurde mit Polychlorbutadien (Polychloropren) als Bindemittel in einer Menge von 10-30 Gew.-% versetzt.

	Zwischensatz	Gew. -%
5	Bariumnitrat	75
	Schwefel	10
	Holzkohle	10
10	Mehlschwarzpulver	3
	2-Komponenten Schwarzpulver	-
15	Methylzellulose	0,5
	Kieselsäure	1
20	Bindemittel	10

Als Bindemittel wurde ein Polychlorbutadien-Kleber (Macroplast, Warenzeichen HENKEL) verwendet.

	Leuchtsatz	Gew. -%
25	Natriumnitrat	30
	Polyolefinharz	20
30	Magnesium	40
	Bindemittel	10

35 Als Polyolefinharz wurde Microthene eingesetzt.

Patentansprüche

1. Seemarkierer für Notanflugverfahren von Bordflugzeugen von Schiffen, bestehend aus einem Schwimmkörper sowie einem Rohr mit darin angeordnetem pyrotechnischem Satz sowie einem Schlagzünder, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohr aus einem nicht mitabbrennendem Material besteht, wobei das Rohr mit einem Leuchtsatz aus (Gew-%)

45	Natriumnitrat	30 - 60 %
	Polyolefinharz	3 - 18 %
	Magnesium	30 - 60 %

50 besteht.

2. Seemarkierer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Leuchtsatz ein Zwischensatz aus

55

	Bariumnitrat	40 - 80 %
5	Schwefel	1 - 10 %
	Holzkohle	1 - 10 %
	Mehlschwarzpulver	1 - 5 %

10 überlagert ist, auf dem eine Anfeuerung aus

	Bariumchromat	50 - 70 %
15	Kaliumperchlorat	10 - 20 %
	Zirkon/Nickellegierung	20 - 30 %

20 angeordnet ist.

- 25
- 3. Seemarkierer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohr mit einer Kunststoffkappe verschlossen ist, in die der Schlagzünder einsetzbar ist, wobei die Kappe mit Löchern versehen ist, die mit einer Blei/Zinnfolie abgedeckt ist.
 - 4. Seemarkierer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anzündsatz über dem Zwischensatz auf eine Lochscheibe vergossen ist, die an der Innenwandung des Rohres mit einem Sicherungsring gehalten ist.
 - 30 5. Seemarkierer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Zwischensatz und Leuchtsatz mit je 1-8 Gew.-% Bindemittel, vorzugsweise mit Polychlorbutadien, kompaktiert sind, und daß die Rohrwandung mit einer Haftbeschichtung versehen ist.
 - 35 6. Seemarkierer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haftbeschichtung aus Vinylacetat besteht, das vorzugsweise 1-5 Gew.-% Phthalsäureester enthält.
 - 7. Seemarkierer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anfeuerung bis zu 1 Gew.-% hochdisperse pyrogene Kieselsäure enthält.
 - 40 8. Seemarkierer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zwischensatz zusätzlich

	2 Komponenten Schwarzpulver	1 - 10 %
45	Methylzellulose	0 - 1 %
	Kieselsäure	0 - 1 %

50 enthält.

- 9. Seemarkierer nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwimmkörper das Rohr mantelförmig umgibt und vorzugsweise eine obere und untere feine Bohrung aufweist, die so bemessen sind, daß der Schwimmkörper beim Abbrennen geflutet wird und dieser nach dem Abbrand untergeht.

55

