

(19)



(11)

EP 2 776 783 B9

(12)

KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(15) Korrekturinformation:

Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Beschreibung Abschnitt(e) 27, 28, 29
Ansprüche DE 5, 6

(51) Int Cl.:

F41H 7/04 ^(2006.01) **F41H 5/007** ^(2006.01)
F41H 11/136 ^(2011.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/071995

(48) Corrigendum ausgegeben am:

26.09.2018 Patentblatt 2018/39

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2013/068380 (16.05.2013 Gazette 2013/20)

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

09.05.2018 Patentblatt 2018/19

(21) Anmeldenummer: **12786931.1**

(22) Anmeldetag: **07.11.2012**

(54) **STABILISIERUNGSEINRICHTUNG**

STABILIZATION DEVICE

DISPOSITIF DE STABILISATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **LELL, Peter**
85368 Moosburg (DE)

(30) Priorität: **07.11.2011 DE 102011055096**

(74) Vertreter: **Stork Bamberger Patentanwälte**
PartmbB
Meiendorfer Strasse 89
22145 Hamburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.2014 Patentblatt 2014/38

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 2 362 177 WO-A1-2010/067093
WO-A1-2011/148118 WO-A1-2012/035282
FR-A1- 2 640 229 GB-A- 2 291 958
GB-A- 2 480 709

(73) Patentinhaber: **Drehtainer GmbH Spezial**
Container- und Fahrzeugbau
19246 Valluhn (DE)

(72) Erfinder:

• **MEYER, Helmut**
25469 Halstenbek (DE)

EP 2 776 783 B9

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stabilisierungseinrichtung für ein Fahrzeug und/oder eine Fahrzeugnutzlast, wobei die Stabilisierungseinrichtung eine Detektionseinrichtung zur Erfassung einer Explosion, mindestens ein Triebwerk zur Stabilisierung des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast, sowie eine Steuereinrichtung zur Aktivierung des mindestens einen Triebwerks im Fall einer mittels der Detektionseinrichtung erfassten Explosion umfasst. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Stabilisierung eines Fahrzeugs und/oder einer Fahrzeugnutzlast beim Einwirken einer Explosion, umfassend die Schritte: Detektieren einer Explosion und Aktivieren mindestens eines Triebwerks im Fall einer detektierten Explosion mittels einer Steuereinrichtung.

[0002] Derartige Fahrzeuge bzw. Verfahren zur Stabilisierung eines Fahrzeugs und/oder einer Fahrzeugnutzlast kommen insbesondere zum Schutz von gepanzerten Fahrzeugen zum Einsatz, die Explosionen bzw. Detonationen, z.B. beim Einsatz in verminten Gebieten, ausgesetzt sind. Eine in der Fahrzeugumgebung ausgelöste Explosion, beispielsweise beim Überfahren einer Landmine, führt in der Regel dazu, dass das Fahrzeug unter der Explosionseinwirkung vom Untergrund abhebt. Sowohl in der Abhebephase als auch in der sich anschließenden Aufsetzphase ist die Besatzung des Fahrzeugs hohen Beschleunigungen ausgesetzt, die aufgrund der daraus resultierenden Krafteinwirkungen zu schweren Verletzungen der Besatzung des Fahrzeugs führen können mit u.U. letalen Auswirkungen.

[0003] Eine Vorrichtung und ein Verfahren zu Reduktion derartiger Krafteinwirkungen auf die Fahrzeugbesatzung ist beispielsweise aus dem Dokument WO 2010 / 067093 A1 bekannt, das ein Fahrzeugstabilisierungssystem offenbart, bei dem mittels eines Drucksensors die Druckwelle einer Explosion detektiert wird. Sofern mittels des Drucksensors eine Explosion detektiert worden ist, werden Feststoffraketenmotoren gezündet, um eine in Richtung des Untergrunds gerichtete Kraft auf das Fahrzeug auszuüben und das Fahrzeug auf diese Weise zu stabilisieren.

[0004] Aufgrund der Schubcharakteristik der Feststoffraketenmotoren kann ein Abheben des Fahrzeugs vom Untergrund jedoch nicht zuverlässig verhindert werden. Während die durch die Explosion hervorgerufene Krafteinwirkung auf das Fahrzeug impulsartig, d.h. innerhalb weniger Millisekunden und mit hoher Anfangsamplitude, einwirkt, setzt die Schubentwicklung der Feststoffraketenmotoren bis zum Aufbau des endgültigen Brennstoffkammerdrucks zeitverzögert ein. Des Weiteren wird das Fahrzeug während der sich anschließenden Abwärtsbewegung in Richtung Untergrund durch den von den Feststoffraketenmotoren erzeugten Schub noch zusätzlich beschleunigt und die Aufschlaggeschwindigkeit in der Konsequenz sogar noch mehr erhöht.

[0005] Eine weitere Fahrzeugstabilisierungseinrich-

tung geht aus dem nicht vorveröffentlichten Dokument WO 2011 / 148118 hervor. Das dort beschriebene Fahrzeug umfasst Fahrzeugstabilisierungsmittel zum Ausstoßen einer nicht-gasförmigen Masse, um eine Stabilisierungskraft auf das Fahrzeug im Falle einer in der Fahrzeugumgebung detektierten Explosion auszuüben. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stabilisierungseinrichtung für ein Fahrzeug und/oder eine Fahrzeugnutzlast vorzuschlagen, das die auf Personen innerhalb des Fahrzeugs bzw. innerhalb der Fahrzeugnutzlast einwirkenden Kräfte im Falle einer in der Umgebung des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeugnutzlast ausgelösten Explosion auf ein Minimum reduziert. Des Weiteren besteht die Aufgabe darin, ein entsprechendes Verfahren vorzuschlagen.

[0006] Die Aufgabe wird durch eine Stabilisierungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Mit anderen Worten wird die diskrete Ausstoßmasse durch die Druckwirkung der Abgase, die das Treibmittel bei der Aktivierung des Triebwerks durch die Steuereinrichtung entwickelt, und der daraus resultierenden Kraft beschleunigt. Die dabei entstehende Gegenkraft wirkt auf das Triebwerk und darüber auch auf das Fahrzeug und/oder die Fahrzeugnutzlast. Dies bietet den Vorteil, dass unmittelbar mit der Aktivierung des Triebwerks die diskrete Ausstoßmasse mittels des Treibmittels beschleunigt und so im Wesentlichen unverzüglich eine entsprechende Gegenkraft als Stabilisierungskraft auf das Fahrzeug bzw. auf die Fahrzeugnutzlast ausgeübt wird. Der auf diese Weise ausgeübte zeitliche Verlauf der Stabilisierungskraft entspricht einem impulsartigen Anstieg quasi zeitgleich mit der Aktivierung des Triebwerks, der während des Beschleunigungsvorgangs der diskreten Ausstoßmasse anhält. Der zeitliche Verlauf der Stabilisierungskraft korrespondiert daher mit dem zeitlichen Verlauf der durch die Explosion hervorgerufenen Krafteinwirkung auf das Fahrzeug bzw. auf die Fahrzeugnutzlast, so dass die Stabilisierungskraft die explosionsbedingte Krafteinwirkung kompensiert und einem Abheben bzw. Umkippen des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast entgegenwirkt. Vorzugsweise ist das Triebwerk derart eingerichtet und ausgebildet, dass der Betrag der Stabilisierungskraft denjenigen der auf das Fahrzeug bzw. der auf die Fahrzeugnutzlast durch die Explosion einwirkenden Kraft übersteigt und so das Fahrzeug und/oder die Fahrzeugnutzlast in jedem Fall sicher auf dem Untergrund gehalten wird.

[0007] Erfindungsgemäß dient das Trennelement der räumlichen Trennung der diskreten Ausstoßmasse von dem Treibmittel. Wird beispielsweise als diskrete Ausstoßmasse ein schüttgutförmiges Medium verwendet, so dient das Trennelement ferner einer gleichmäßigen Übertragung der mittels des Treibmittels beim Aktivieren des Triebwerks freigesetzten Kräfte auf die diskrete Ausstoßmasse.

[0008] Vorzugsweise ist das Trennelement becherförmig ausgebildet. Dies ist einerseits besonders zweckmäßig bei der Verwendung eines schüttgutförmigen Medi-

ums als diskrete Ausstoßmasse, beispielsweise beim Einsatz von Metallgranulaten, Sanden oder dergleichen sowie andererseits bei der Verwendung flüssiger diskreter Ausstoßmassen, beispielsweise Fluiden, oder Fluiden in Gelform. Beim Aktivieren des Triebwerks bzw. des Treibmittels wird das Aufnahmeelement einschließlich der darin angeordneten diskreten Ausstoßmasse beschleunigt. Das Aufnahmeelement umfasst die diskrete Ausstoßmasse dabei seitlich und zu dem Treibmittel hin, so dass einerseits eine gleichmäßige Kraftübertragung und damit eine in sich homogene Beschleunigung aller Teilmassen der diskreten Ausstoßmasse gewährleistet wird und andererseits der Reibungskoeffizient zwischen dem Aufnahmeelement und dem Gehäuseelement nur durch die Materialien des Aufnahmeelements und der Innenwand des Gehäuseelements definiert ist, also unabhängig von der Art des verwendeten Materialtyps der diskreten Ausstoßmasse ist.

[0009] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Triebwerk ein Gehäuseelement mit einer Austrittsöffnung für die diskrete Ausstoßmasse umfasst. Mittels des Gehäuseelements wird die diskrete Ausstoßmasse beim Aktivieren des Triebwerks seitlich geführt und damit die Bewegungsrichtung der diskreten Ausstoßmasse exakt vorgegeben. Weiterhin sind das Treibmittel und die Ausstoßmasse so geschützt vor äußeren Einflüssen in dem Gehäuseelement angeordnet.

[0010] Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die diskrete Ausstoßmasse eine zum zeitverzögerten Zerlegen der diskreten Ausstoßmasse eingerichtete Zerlegungsladung mit einer Verzögerungseinheit umfasst. Mittels der Zerlegungsladung und der Verzögerungseinheit wird die diskrete Ausstoßmasse zeitverzögert nach dem Aktivieren des Triebwerks auseinandergetrieben. So wird sichergestellt, dass die diskrete Ausstoßmasse nicht als kompakte Masse im Anschluss an die Triebwerksaktivierung zu Boden fällt, sondern in Form einer Vielzahl kleinerer Partikel, wodurch eine mögliche Gefährdung durch die herabfallende diskrete Ausstoßmasse bzw. durch Teile davon minimiert wird.

[0011] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Aufnahmeraum des Aufnahmeelements in Richtung der Austrittsöffnung sich verbreiternd eingerichtet und ausgebildet. Mit anderen Worten ist der Aufnahmeraum zu der Austrittsöffnung hin geweitet ausgebildet, beispielsweise in Form eines Kegelstumpfes. Dies bietet den Vorteil, dass die diskrete Ausstoßmasse ungehindert und verklemmungsfrei aus- bzw. abgestoßen werden kann.

[0012] Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass an der Innenseite des Gehäuseelements und/oder an der Außenseite des Aufnahmeelements mindestens ein Führungselement zur Führung des Aufnahmeelements in dem Gehäuseelement angeordnet ist. So wird das Aufnahmeelement spiel- und verklemmungsfrei geführt und so ein

andernfalls mögliches Verkanten des Aufnahmeelements in dem Gehäuseelement in jedem Fall vermieden.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist im Bereich der Austrittsöffnung des Gehäuseelements ein Begrenzungsmittel zur Wegbegrenzung des Aufnahmeelements angeordnet. Dies bietet den Vorteil, dass das Aufnahmeelement zwar relativ zu dem Gehäuseelement bewegbar angeordnet ist, jedoch an einem Herausgleiten aus dem Gehäuseelement nach dem Aktivieren des Triebwerks bzw. des Treibmittels gehindert wird. Anders ausgedrückt ist das Begrenzungsmittel derart eingerichtet, dass das Aufnahmeelement mit seinem Bodenbereich unter formschlüssigem Eingriff an einem Lösen aus dem Gehäuseelement gehindert wird. Beim Aktivieren des Triebwerks bzw. des Treibmittels wird also zunächst das Aufnahmeelement einschließlich der im Aufnahmeraum befindlichen diskreten Ausstoßmasse beschleunigt, jedoch beim Erreichen einer Endposition mittels des Begrenzungsmittels angehalten, während die in dem Aufnahmeelement angeordnete diskrete Ausstoßmasse das Aufnahmeelement verlässt und in die Umgebung abgestoßen wird.

[0014] Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die diskrete Ausstoßmasse ein schüttgutförmiger Festkörper, ein Vollkörper oder ein Fluid ist. Ein schüttgutförmiger Körper, wie beispielsweise Sand, Metallgranulate oder weitere granulare Stoffe oder Stoffgemische mit hohem spezifischem Eigengewicht, zerfällt ebenso wie ein Fluid nach dem Verlassen des Aufnahmeelements bzw. des Gehäuseelements und während des Bewegungsvorgangs in der Fahrzeugumgebung aufgrund des entgegenwirkenden Luftwiderstands in eine Vielzahl einzelner Partikel, die über ein größeres Gebiet verstreut werden, so dass mögliche Gefährdungen durch die Ausstoßmasse in der Umgebung des Fahrzeugs und darüber hinaus auf ein Minimum reduziert werden.

[0015] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Detektionseinrichtung mindestens einen Beschleunigungssensor umfasst, der zur Erfassung von explosionsbedingten Verformungen des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast ausgebildet und eingerichtet ist. Die Detektionseinrichtung bedingt eine hohe Zuverlässigkeit der Explosionserkennung. So detektiert die Detektionseinrichtung nur dann eine Explosion in der Umgebung des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast, wenn diese mit einer solch großen Kraft auf das Fahrzeug bzw. auf die Fahrzeugnutzlast einwirkt, dass die Struktur re- oder irreversibel verformt wird. Auf diese Weise wird eine Explosionsfehlererkennung zuverlässig vermieden.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist eine Mehrzahl der Triebwerke an dem Fahrzeug und/oder der Fahrzeugnutzlast angeordnet, wobei die Steuereinrichtung zum zeitversetzten Aktivieren der Triebwerke ausgebildet und eingerichtet ist. Mittels mehrerer an dem Fahrzeug angeordneter Triebwerke ist es einerseits möglich, das Fahrzeug und/oder die

Fahrzeugnutzlast optimal zu stabilisieren und andererseits die Stabilisierungskräfte beispielsweise auf die Fahrzeug- bzw. Fahrzeugnutzlasteckbereiche zu verteilen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Steuereinrichtung zum zeitversetzten Aktivieren der Triebwerke ausgebildet und eingerichtet ist. So kann der Zeitraum der Einwirkung der Stabilisierungskraft auf das Fahrzeug bzw. auf die Fahrzeugnutzlast variiert werden.

[0017] Eine weitere zweckmäßige Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Triebwerk derart an dem Fahrzeug und/oder der Fahrzeugnutzlast angeordnet ist, dass die diskrete Ausstoßmasse zumindest im Wesentlichen in vertikaler Richtung beim Aktivieren des Triebwerks beschleunigt wird. Vorteilhafter Weise ist daher die Stabilisierungskraft zumindest im Wesentlichen vertikal, d.h. entweder vertikal bzw. um einen Winkel von bis zu $\pm 90^\circ$ gegenüber der Vertikalen geneigt, ausgerichtet. Mit anderen Worten ist das Triebwerk derart an dem Fahrzeug und/oder der Fahrzeugnutzlast angeordnet, dass die Stabilisierungskraft senkrecht zum Untergrund auf das Fahrzeug bzw. auf die Fahrzeugnutzlast einwirkt und dieses zusätzlich zu der Gewichtskraft des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast auf den Untergrund drückt. Das bzw. die Triebwerke können jedoch auch geneigt angeordnet sein, so dass die Stabilisierungskraft bzw. mindestens eine der Stabilisierungskräfte eine Kraftkomponente in horizontaler Richtung umfasst bzw. umfassen. So kann das Fahrzeug und/oder die Fahrzeugnutzlast nicht nur am Abheben vom Untergrund gehindert, sondern zusätzlich ein Kippen des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeugnutzlast, beispielsweise bei Krafteinwirkungen durch seitlich neben dem Fahrzeug bzw. der Fahrzeugnutzlast erfolgenden Explosionen, zuverlässig unterbunden werden.

[0018] Des Weiteren wird die Aufgabe durch ein entsprechendes Verfahren mit den eingangs genannten Merkmalen dadurch gelöst, dass eine diskrete Ausstoßmasse mittels eines Treibmittels beschleunigt wird, um das Fahrzeug und/oder die Fahrzeugnutzlast mit einer Stabilisierungskraft zu beaufschlagen. Die Vorteile des Verfahrens sind bereits zuvor im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Stabilisierungseinrichtung detailliert erläutert worden. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die entsprechenden Textstellen verwiesen.

[0019] Weitere bevorzugte und/oder zweckmäßige Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung. Besonders bevorzugte Ausführungsformen werden anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht des Triebwerks im nicht aktivierten Zustand,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Triebwerks unmittelbar nach dem Aktivieren,

Fig. 3 eine Seitenansicht des Triebwerks unmittelbar vor dem Abstoßen der diskreten Ausstoßmasse

5 Fig. 4 eine Seitenansicht des Triebwerks während des Abstoßvorgangs der diskreten Ausstoßmasse und

10 Fig. 5 eine Draufsicht mit Blickrichtung auf die Austrittsöffnung.

[0020] Die Figuren 1 bis 4 zeigen jeweils eine Seitenansicht des Triebwerks 10 der Stabilisierungseinrichtung in unterschiedlichen Phasen, nämlich im nicht aktivierten Zustand des Triebwerks 10, unmittelbar nach dem Aktivieren, unmittelbar vor dem Abstoßen einer diskreten Ausstoßmasse 11 bzw. während des Abstoßens der diskreten Ausstoßmasse 11. Die erfindungsgemäße Stabilisierungseinrichtung kommt vorzugsweise bei gepanzerten Fahrzeugen und/oder Fahrzeugnutzlasten zum Einsatz, deren Struktur gegenüber Explosionseinwirkungen von außen geschützt ist. Das Fahrzeug und/oder die Fahrzeugnutzlast umfasst bzw. umfassen eine Stabilisierungseinrichtung, wobei die Stabilisierungseinrichtung zum Erfassen einer Explosion in der Umgebung des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeugnutzlast eine oder mehrere zur Erfassung von Explosionen eingerichtete Detektionseinrichtung(en) umfasst. Die erfindungsgemäße Stabilisierungseinrichtung ist daher sowohl für die Stabilisierung von Fahrzeugen und/oder von Fahrzeugnutzlasten geeignet, d.h. es können damit verschiedene Fahrzeugtypen mit und ohne Fahrzeugnutzlast stabilisiert werden. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht ausschließlich auf die Stabilisierung von Fahrzeugen beschränkt. Vielmehr ist die Stabilisierungseinrichtung neben der Stabilisierung von Fahrzeugnutzlasten, wie Fahrzeuganhängern, Containern, mobilen Bauwerken und dergleichen, grundsätzlich zur Stabilisierung beliebiger nicht Fahrzeug gebundener Einrichtungen, beispielsweise zur Stabilisierung von Containern, grundsätzlich geeignet.

[0021] Die Stabilisierungseinrichtung umfasst weiter das mindestens eine Triebwerk 10. Das Triebwerk 10 ist zur Stabilisierung des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast ausgebildet und eingerichtet. Ferner ist dem Triebwerk 10 eine Steuereinrichtung zugeordnet, die zur Aktivierung des mindestens einen Triebwerks 10 im Fall einer mittels der Detektionseinrichtung erfassten Explosion eingerichtet und ausgebildet ist. Die Steuereinrichtung sowie die Detektionseinrichtung sind vorzugsweise als elektronische Steuerungen ausgebildet.

[0022] Gemäß einer bevorzugten alternativen Ausführung der Erfindung sind die Steuereinrichtung und die Detektionseinrichtung als pyrotechnische Einrichtungen ausgebildet und eingerichtet. Die Steuer- und Detektionseinrichtung sind hierbei als stoß- und/oder druckempfindliche Anzündmischung ausgebildet. Diese sind derart eingerichtet, dass beim Eintreffen von durch Explosionen bzw. Detonationen ausgelösten Druckwellen eine Zün-

dung erfolgt und so das Triebwerk 10 mittels der Anzünd-
 mischung aktiviert wird. Weiter bevorzugt umfasst die
 Anzündmischung seismische Kügelchen, die ein pyro-
 technisches Zünden aufgrund von Beschleunigen er-
 möglichen. Die vorgenannten Anzündmischungen sind
 vorzugsweise jeweils unmittelbar an dem jeweiligen
 Triebwerk 10 angeordnet, so dass die Anzündmischung
 jeweils mit dem Treibmittel 23 in Kontakt stehend aus-
 gebildet ist. Alternativ ist die Detektionseinrichtung als
 eine Schocktube, d.h. als eine auf Druckstöße reagie-
 rende Ladung ausgebildet, die mittel der als pyrotechni-
 sche Übertragungsleitung ausgebildeten Steuerungs-
 einrichtung mit dem jeweiligen Triebwerk 10 bzw. dem
 Treibmittel 23 verbunden ist. So ist es beispielsweise
 möglich, die Detektionseinrichtung am Boden des Fahr-
 zeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast anzuordnen und
 das bzw. die Triebwerk(e) 10 über die pyrotechnische
 Verzögerungsleitung zu aktivieren, sofern mittels der De-
 tektionseinrichtung eine Explosion oder Detonation de-
 tektiert worden ist. Ein besonderer Vorteil der vorgenann-
 ten pyrotechnischen Ausbildungen der Detektions- und
 Steuereinrichtungen besteht darin, dass diese unemp-
 findlich gegenüber elektromagnetischen Einwirkungen
 und Störungen sind. Es ist daher möglich, die erfindungs-
 gemäße Stabilisierungseinrichtung beispielsweise in der
 unmittelbaren Umgebung von Hochleistungsradarein-
 richtungen einzusetzen, ohne dass die Gefahr einer
 Fehlaktivierung der Triebwerke 10 durch das Vorhan-
 densein elektromagnetischer Felder hoher Feldstärke zu
 befürchten ist. Als Treibmittel 23 finden vorzugsweise
 Treibladungspulver bzw. Schüttpulver Verwendung, bei-
 spielsweise aus einbasigem, zweibasigem oder mehr-
 basigem Material bzw. einem Composite-Material. Be-
 sondern bevorzugt ist das Treibmittel 23 ein Nitrocellu-
 lose-Pulver, das im Gegensatz zu Raketentreibstoffen
 Treibgase mit einer relativ niedrigen Verbrennungstem-
 peratur im Bereich bis zu 1000 °K beim Zünden erzeugt.
 Das Treibmittel 23 liegt vorzugsweise in einer Geometrie
 vor, die eine große Abbrandoberfläche bereitstellt, bei-
 spielsweise als Pulverkörner mit einem Durchmesser im
 Bereich zwischen 2 mm und 6 mm. Optional umfasst das
 Treibmittel 23 in der Brennkammer 24 weitere Beimen-
 gungen, beispielsweise Flüssigkeiten, insbesondere
 Wasser, oder Flüssigkeiten in Gelform, um den Brenn-
 kammerdruck in der Brennkammer 24 bzw. das Abbrand-
 verhalten des Treibmittels 23 zu beeinflussen.

[0023] Vorteilhafter Weise ist die Brennkammer 24
 thermisch isoliert ausgebildet und eingerichtet. Dies wirkt
 sich besonders positiv beim Einsatz verhältnismäßig ge-
 ringer Mengen des Treibmittels 23 aus, da eine Abstrah-
 lung von Wärmeenergie weitestgehend vermieden wird
 und so ein rascher Druckanstieg in der Brennkammer 24
 begünstigt wird.

[0024] Das Triebwerk 10 umfasst ferner ein Treibmittel
 23 sowie eine von dem Treibmittel 23 getrennt angeord-
 nete diskrete Ausstoßmasse 11. Das Treibmittel 23 so-
 wie die diskrete Ausstoßmasse 11 sind dabei derart ein-
 gerichtet und ausgebildet, dass bei der Aktivierung des

Triebwerks 10 durch die Steuereinrichtung die diskrete
 Ausstoßmasse 11 mittels des Treibmittels 23 unter Be-
 aufschlagung des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeug-
 nutzlast mit einer Stabilisierungskraft beschleunigt wird.
 Das Treibmittel 23 ist vorzugsweise als pyrotechnischer
 Satz, besonders bevorzugt als Ausstoßsatz, ausgebil-
 det, wobei die diskrete Ausstoßmasse aufgrund des
 Druckanstiegs der beim Abbrennen des pyrotechnischen
 Satzes entstehenden Verbrennungsgase beschleunigt
 wird. Alternativ ist das Treibmittel 23 als elektromagne-
 tisches Antriebsmittel, beispielsweise in Form eines elek-
 trischen Linearmotors oder dergleichen, eingerichtet.

[0025] Das Treibmittel 23 dient dem Zweck, durch das
 Beschleunigen der diskreten Ausstoßmasse 11 eine der
 Massenträgheit der diskreten Ausstoßmasse 11 entge-
 gen gesetzte Kraft zu erzeugen, die als die Stabilisie-
 rungskraft auf das Fahrzeug und/oder die Fahrzeugnutz-
 last wirkt, um die durch eine Explosion auf das Fahrzeug
 bzw. die Fahrzeugnutzlast einwirkenden äußeren Kräfte
 zu kompensieren und ein Abheben bzw. Kippen des
 Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast in jedem Fall
 zu verhindern. Die zur Stabilisierung des Fahrzeugs
 und/oder der Fahrzeugnutzlast beim Beschleunigungs-
 vorgang der diskreten Ausstoßmasse hervorgerufene
 Gegenkraft entsteht ausschließlich durch den Beschleu-
 nigungsvorgang der diskreten Ausstoßmasse 11. Dabei
 dient das Treibmittel 11 selbst ausschließlich zum Be-
 schleunigung und Abstoßen der diskreten Ausstoßmas-
 se 11, während das Treibmittel 11 selbst - im Gegensatz
 zu einem Raketentriebwerk - keinen Rückstoß durch ei-
 nen Ausstoß des Treibmittels 11 erzeugt. Anders aus-
 gedrückt sind der Energieträger, nämlich das Treibmittel
 23, zur Freisetzung der zur Beschleunigung der diskreten
 Ausstoßmasse 11 erforderlichen Energiemenge und das
 ausgestoßene Medium, d.h. die diskrete Ausstoßmasse
 11, getrennt ausgebildet.

[0026] Vorzugweise umfasst das Triebwerk 10 ein Ge-
 häuseelement 12 mit einer Austrittsöffnung 13. Die Aus-
 trittsöffnung 13 ermöglicht den Durchtritt der diskreten
 Ausstoßmasse 11 im Falle einer Aktivierung des Trieb-
 werks 10 durch die Steuerungseinrichtung. Das Gehäu-
 seelement 12 ist beispielsweise als Rohrelement mit ei-
 nem geschlossenen Bodenbereich 14 ausgebildet, wo-
 bei das Treibmittel 23 zwischen dem Bodenbereich 14
 und der diskreten Ausstoßmasse 11 angeordnet ist. Er-
 findungsgemäß ist zwischen dem Treibmittel 23 und der
 diskreten Ausstoßmasse 11 ein bewegbar ausgebildetes
 Trennelement 15 angeordnet. Mit anderen Worten ist das
 Trennelement 15 relativ zu dem Gehäuseelement 12 be-
 wegbar angeordnet. Beim Aktivieren des Triebwerks 10
 wird das Trennelement 15 mittels des Treibmittels 23 in
 Richtung der Austrittsöffnung 13 bewegt und zusammen
 mit der diskreten Ausstoßmasse 11 beschleunigt. Das
 Trennelement 15 ist daher vorzugsweise als Treibla-
 dungsspiegel ausgebildet. Das Trennelement 15 ist vor-
 zugweise selbstladernd ausgebildet. Dazu ist das Trenn-
 element 15 besonders bevorzugt aus einem duktilen Ma-
 terial gefertigt, so dass sich das Trennelement 15 beim

Aktivieren des Triebwerks 10 soweit verformt, dass dieses an die Innenseite des Gehäuseelements 12 gepresst wird und eine dichte metallische Verbindung bildet. Das Trennelement 15 ist daher als Dichtungselement eingerichtet, dass ein Austreten von Verbrennungsgasen des Treibmittels 23 verhindert. Dies begünstigt einen raschen Druckanstieg in der von dem Gehäuseelement 12 und dem Trennelement 15 gebildeten Brennkammer 24, so dass der für eine zügige Verbrennung förderliche Betriebsdruck von ca. 300 bis 1000 bar erreicht werden kann. Vorteilhafter Weise ist das Trennelement 15 mittels einer Abreißeinrichtung, beispielsweise einer Abreißschraube, mit dem Bodenbereich 14 verbunden. Die Abreißeinrichtung bewirkt, dass das Trennelement 15 solange fest mit dem Bodenbereich 14 verbunden ist, bis der Druck der von dem Treibmittel 23 freigesetzten Verbrennungsgase einen vorgegebenen Betriebsdruck überschreitet. Gemäß einer alternativen Ausführung der Erfindung ist anstelle der Abreißeinrichtung die Ausstoßmasse 11 in dem Gehäuseelement 12 verspannt oder verklemmt angeordnet, so dass die Ausstoßmasse 11 erst nach Erreichen des vorgegebenen Betriebsdrucks freigegeben wird. Von einer Verdämmung des Treibmittels 23 mit den vorgenannten Mitteln kann verzichtet werden, sofern die Ausstoßmasse 11 so groß gewählt ist, dass die diese aufgrund ihrer Massenträgheit den Anstieg des Drucks in der Brennkammer 24 auf den vorgegebenen Betriebsdruck zulässt, bevor die Ausstoßmasse 11 das Gehäuseelement 12 verlässt und somit die Brennkammer 24 zur Atmosphäre hin freigibt.

[0027] Bevorzugt ist das Trennelement 15 im Randbereich, also in dem Bereich, der mit der Innenseite des Gehäuseelements 12 in Kontakt steht, mit einer Gleitbeschichtung versehen, beispielsweise aus Graphit, Teflon oder dergleichen versehen. Auch ist es möglich, dass die mit der Innenseite des Gehäuseelements 12 in Kontakt stehenden Bereich der Ausstoßmasse 11 eine Gleitbeschichtung aufweisen.

[0028] Erfindungsgemäß ist das Trennelement 15 als ein Aufnahmeelement 16 mit einem Aufnahmeraum 17 ausgebildet und eingerichtet. Der Aufnahmeraum 17 dient der Aufnahme der diskreten Ausstoßmasse 11. Das Aufnahmeelement 16 ist in dem Gehäuseelement 12 derart angeordnet, dass das Aufnahmeelement 16 relativ zu dem Gehäuseelement 12 bewegbar angeordnet ist. Mit anderen Worten entspricht das Aufnahmeelement 17 im Wesentlichen dem Trennelement 15, wobei jedoch das Aufnahmeelement 17 Seitenwände 18 umfasst, die den Aufnahmeraum 17 begrenzen. Die vorgenannte Ausbildung des Aufnahmeelements 16 eignet sich insbesondere für schüttgutartige diskrete Ausstoßmassen 11, wie Sand, Metallgranulate oder dergleichen sowie für flüssige oder gelartige Medien.

[0029] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist der Aufnahmeraum 17 des Aufnahmeelements 16 in Richtung der Austrittsöffnung 13 sich verbreiternd eingerichtet und ausgebildet. Beispielsweise ist der Aufnahmeraum 17 kegelförmig ausgebildet,

indem das Aufnahmeelement 16 mit seinen Seitenwänden 18 und dem Bodenbereich 14 die entsprechenden Mantelflächen des Kegelstumpfs bildet.

[0030] Vorzugsweise sind zur klemmfreien Führung des Aufnahmeelements 16 in dem Gehäuseelement 12 an der Innenseite 19 des Gehäuseelements 12 oder an der Außenseite 20 des Aufnahmeelements 16 Führungselemente 21 angeordnet. Vergleiche hierzu die Draufsicht gemäß Figur 5 mit Blickrichtung auf die Austrittsöffnung 13 einschließlich des in der Figur 5 gezeigten vergrößerten Ausschnitts. Das Triebwerk 10 umfasst mindestens eines der Führungselemente 21, wobei vorzugsweise an der Innenseite 19 des Gehäuseelements 12 mehrere der Führungselemente 21 angeordnet sind. Weiter bevorzugt sind die Führungselemente 21 in gleichmäßigem Abstand über den Umfang verteilt und symmetrisch zur Längsachse des Gehäuseelements 12 angeordnet. Alternativ können das oder die Führungselement(e) 21 an der Außenseite 20 des Aufnahmeelements 16 angeordnet sein. Es ist auch möglich, dass einige der Führungselemente 21 an der Außenseite des Aufnahmeelements 16 und die weitere Führungselemente 21 an der Innenseite 19 des Gehäuseelements 12 angeordnet sind. Die Führungselemente 21 sind vorzugsweise stegförmig ausgebildet. Vorzugweise sind die Führungselemente 21 derart dimensioniert, dass diese sich jeweils über Kreissegmente mit einem Mittelpunktswinkel von mindestens 30° erstrecken. Weiter bevorzugt sind die Oberflächen der Führungselemente 21 sowie die mit diesen in Kontakt stehenden Flächen mit einer Gleitbeschichtung versehen. Die Gleitbeschichtung ist vorzugsweise als Graphit- oder Teflonbeschichtung ausgebildet.

[0031] Weiter bevorzugt ist im Bereich der Austrittsöffnung 13 des Gehäuseelements 12 ein Begrenzungsmittel 22 angeordnet. Die Funktion des Begrenzungsmittels 22 besteht darin, den Weg des Aufnahmeelements 16 bzw. des Trennelements 15 am Ende der Austrittsöffnung 13 zu begrenzen, so dass dieses zwar innerhalb des Gehäuseelements 12 bewegbar angeordnet ist, jedoch nur insoweit, dass das Aufnahmeelement 16 bzw. das Trennelement 15 das Gehäuseelement beim Aktivieren des Triebwerks 10 nicht vollständig verlassen kann. Vorzugsweise ist das Begrenzungsmittel 22 als Ringelement ausgebildet, dass am Rand des Gehäuseelements 12 angeordnet ist und so die Austrittsöffnung 13 definiert. Der Außendurchmesser des Aufnahmeelements 16 ist im Bereich der Seitenwände 18 kleiner als der Innendurchmesser des Ringelements, d.h. kleiner als der Durchmesser der Austrittsöffnung 13 gewählt. Entsprechend ist der Durchmesser des Bodenbereichs 14 des Aufnahmeelements 16 größer als der Innendurchmesser des Ringelements eingerichtet, so dass das der Bodenbereich 14 des Aufnahmeelements 16 unter Formschluss mittels des Ringelements gegen ein Herausgleiten aus dem Gehäuseelement 12 gesichert ist.

[0032] Besonders bevorzugt ist die diskrete Ausstoßmasse 11 ein schüttgutförmiger Körper, bei-

spielsweise in Form von Sand, granulatförmigen Stoffen, wie Metallgranulaten oder dergleichen. Alternativ ist die diskrete Ausstoßmasse 11 ein Vollkörper, d.h. einstückig ausgebildet. Die diskrete Ausstoßmasse 11 ist jedoch nicht nur auf Feststoffe beschränkt sondern kann alternativ zusätzlich flüssige Medien umfassen. Alternativ ist die diskrete Ausstoßmasse 11 ausschließlich als Fluid oder als gelförmiges Medium ausgebildet.

[0033] Weiter bevorzugt umfasst die Ausstoßmasse 11 eine Zerlegungsladung mit einer Verzögerungseinheit, die zum zeitverzögerten Zerlegen der Ausstoßmasse 11 eingerichtet und ausgebildet ist. Die Verzögerungseinheit ist entweder als elektronische Verzögerungsschaltung oder als pyrotechnische Verzögerungsleitung ausgebildet und eingerichtet. Besonders vorteilhaft wird die Verzögerungszeit, die den Zeitraum zwischen dem Aktivieren des Triebwerks 10 und dem Aktivieren der Zerlegungsladung definiert, so gewählt, dass die Zerlegungsladung zu dem Zeitpunkt aktiviert wird, an dem die Ausstoßmasse 11 seine maximale Steighöhe erreicht hat.

[0034] Weiter bevorzugt ist die diskrete Ausstoßmasse 11 als Kartusche ausgebildet, beispielsweise als Kunststoff- oder Pappkartusche. Vorzugsweise ist die Kartusche seitlich geschlitzt ausgebildet, so dass die Kartusche beim Aktivieren der Zerlegungsladung in Einzelteile zerlegt werden und die Ausstoßmasse 11 ungehindert in kleinere Einheiten zerfallen kann. Alternativ ist es möglich, dass die Ausstoßmasse 11 eine Umhüllung aufweist, die derart ausgebildet und eingerichtet ist, dass diese sich aufgrund der vorbeiströmenden Umgebungsluft nach dem Ausstoßen ablöst und die Ausstoßmasse 11 seitlich freigegeben wird.

[0035] Zur Erfassung von Explosionen bzw. Detonationen in der Umgebung des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeugnutzlast umfasst die Detektionseinrichtung mindestens einen an der an der Struktur des Fahrzeugs oder der Fahrzeugnutzlast angeordneten Beschleunigungssensor. Der Beschleunigungssensor ist dabei zur Erfassung von explosionsbedingten Verformungen der jeweiligen Struktur ausgebildet und eingerichtet. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass nur im Falle einer tatsächlich durch eine Explosion hervorgerufenen beginnenden Verformung des Fahrzeugs mittels der Steuerungseinrichtung als Reaktion auf das vom Beschleunigungssensor abgegebene Signal das Triebwerk 10 aktiviert werden, so dass eine Fehlaktivierung des Triebwerks 10 praktisch ausgeschlossen ist. Alternativ umfasst die Detektionseinrichtung andere Sensortypen zur Erkennung der Verformung des Fahrzeugs, beispielsweise Dehnungsmessstreifen.

[0036] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist eine Mehrzahl der Triebwerke 10 an dem Fahrzeug und/oder der Fahrzeugnutzlast angeordnet. Vorzugsweise ist an Eckbereich mindestens eines der Triebwerke 10 angeordnet, so dass die Anzahl der Triebwerke 10 vorzugsweise mindestens 4 bzw. ein Vielfaches davon beträgt. Besonders bevorzugt ist die Steu-

ereinrichtung zum zeitversetzten aktivieren der Triebwerke 10 ausgebildet und eingerichtet. Beispielsweise wird ein Fahrzeug mit einer Masse von ca. 5 t mit vier der Triebwerke 10 ausgestattet, die jeweils einen Triebwerksschub von bis zu 4×150 kN erzeugen können. Aufgrund der zuvor beschriebenen Ausgestaltung der Triebwerke 10 wird diese Schubgröße typisch in weniger als 0,5 ms bereitgestellt, so dass der mittels der Triebwerke 10 erzeugte Schub als impulsartige Stabilisierungskraft unmittelbar nach der Detektion der Explosion bzw. eine Detonation auf das Fahrzeug bzw. die Fahrzeugnutzlast ausgeübt wird. Mittels der zur zeitversetzten Aktivierung der Triebwerke 10 ausgebildeten Steuerungseinrichtung ist es möglich, auch Explosionseinwirkung über einen längeren Zeitraum hinweg entgegen zu wirken. In diesem Fall werden mehrere der Triebwerke 10 sequentiell oder zeitlich überlappend mittels der Steuerungseinrichtung aktiviert und so in mehrfacher Folge impulsartige Stabilisierungskräfte auf das Fahrzeug ausgeübt. Die Triebwerke 10 können dabei hinsichtlich ihrer Triebwerksleistung abgestuft ausgebildet sein, so dass das der Schub des zuerst zu aktivierenden Triebwerks 10 größer als derjenige Schub der zeitlich später zu aktivierenden Triebwerke 10 gewählt wird.

[0037] Vorteilhafterweise ist das eine bzw. die Mehrzahl der Triebwerke 10 derart an dem Fahrzeug und/oder an der Fahrzeugnutzlast angeordnet, dass die diskrete Ausstoßmasse 11 zumindest im Wesentlichen in vertikaler Richtung beim Aktivieren des Triebwerks 10 beschleunigt wird. Beispielsweise ist das Triebwerk 10 mit seiner Längsachse parallel oder um einen Winkel im Bereich zwischen 0° und $\pm 90^\circ$ gegenüber der Vertikalen angeordnet, so dass die Austrittsöffnung 13 in eine vom Untergrund abgewandte Richtung zeigt. Ist das Triebwerk 10 bzw. die Mehrzahl der Triebwerke 10 mit der Längsachse parallel zur Vertikalen angeordnet, wird die diskrete Ausstoßmasse 11 beim Aktivieren des Triebwerks 10 in vertikaler Richtung beschleunigt, so dass die dabei entstehenden Rückstoßkraft als Stabilisierungskraft das Fahrzeug bzw. die Fahrzeugnutzlast zusätzlich zu dessen Gewichtskraft senkrecht auf den Untergrund drückt und diese so am Abheben vom Untergrund hindert.

[0038] Alternativ sind die Mehrzahl der Triebwerke 10 mit ihrer Längsachse um einen Winkel im Bereich zwischen 0° und $\pm 90^\circ$ gegenüber der Vertikalen geneigt angeordnet. Auf diese Weise kann nicht nur das Abheben des Fahrzeugs bzw. der Fahrzeugnutzlast vom Untergrund sondern zusätzlich auch ein Kippen bzw. Rotieren, beispielsweise durch die Einwirkung einer Explosion oder Detonation in einem seitlich vom Fahrzeug bzw. von der Fahrzeugnutzlast gelegenen Bereich, wirksam entgegengewirkt werden.

[0039] Das erfindungsgemäße Verfahren ist im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Fahrzeug bereits eingehend erläutert worden, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die entsprechenden Textpassagen verwiesen wird.

Patentansprüche

1. Stabilisierungseinrichtung für ein Fahrzeug und/oder eine Fahrzeugnutzlast, wobei die Stabilisierungseinrichtung eine Detektionseinrichtung zur Erfassung einer Explosion, mindestens ein Triebwerk (10) zur Stabilisierung des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast, sowie eine Steuereinrichtung zur Aktivierung des mindestens einen Triebwerks (10) im Fall einer mittels der Detektionseinrichtung erfassten Explosion umfasst, wobei das Triebwerk (10) ein Treibmittel (23) und eine von dem Treibmittel (23) getrennt angeordnete diskrete Ausstoßmasse (11) umfasst, wobei das Treibmittel (23) und die diskrete Ausstoßmasse (11) derart eingerichtet und ausgebildet sind, dass bei der Aktivierung des Triebwerks (10) durch die Steuereinrichtung die diskrete Ausstoßmasse (11) mittels des Treibmittels (23) unter Beaufschlagung des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast mit einer Stabilisierungskraft beschleunigt wird, wobei zwischen dem Treibmittel (23) und der diskreten Ausstoßmasse (11) ein bewegbar ausgebildetes Trennelement (15) angeordnet ist, wobei das Trennelement (15) als ein Aufnahmeelement (16) mit einem Aufnahmeraum (17) zur Aufnahme der diskreten Ausstoßmasse (11) ausgebildet und eingerichtet ist, wobei das Aufnahmeelement (16) in dem Gehäuseelement (12) und relativ zu diesem bewegbar angeordnet ist.
2. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Triebwerk (10) ein Gehäuseelement (12) mit einer Austrittsöffnung (13) für die diskrete Ausstoßmasse (11) umfasst.
3. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die diskrete Ausstoßmasse (11) eine zum zeitverzögerten Zerlegen der diskreten Ausstoßmasse (11) eingerichtete Zerlegungsladung mit einer Verzögerungseinheit umfasst.
4. Stabilisierungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmeraum (17) des Aufnahmeelements (16) in Richtung der Austrittsöffnung (13) sich verbreiternd eingerichtet und ausgebildet ist.
5. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite (19) des Gehäuseelements (12) und/oder an der Außenseite (20) des Aufnahmeelements (16) mindestens ein Führungselement (21) zur Führung des Aufnahmeelements (16) in dem Gehäuseelement (12) angeordnet ist.
6. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Austrittsöffnung (13) des Gehäuseelements (12) ein Begrenzungsmittel (22) zur Wegbegrenzung des Aufnahmeelements (16) angeordnet ist.
7. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die diskrete Ausstoßmasse (11) ein schüttgutförmiger Festkörper, ein Vollkörper oder ein Fluid ist.
8. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinrichtung mindestens einen Beschleunigungssensor umfasst, der zur Erfassung von explosionsbedingten Verformungen des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast ausgebildet und eingerichtet ist.
9. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl der Triebwerke (10) an dem Fahrzeug und/oder der Fahrzeugnutzlast angeordnet ist, wobei die Steuereinrichtung zum zeitversetzten aktivieren der Triebwerke (10) ausgebildet und eingerichtet ist.
10. Stabilisierungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Triebwerk (10) derart an dem Fahrzeug und/oder an der Fahrzeugnutzlast angeordnet ist, dass die diskrete Ausstoßmasse (11) zumindest im Wesentlichen in vertikaler Richtung beim Aktivieren des Triebwerks (10) beschleunigt wird.
11. Verfahren zur Stabilisierung eines Fahrzeugs und/oder einer Fahrzeugnutzlast beim Einwirken einer Explosion, umfassend die Schritte:
 - Detektieren einer Explosion,
 - Aktivieren mindestens eines Triebwerks (10) im Fall einer detektierten Explosion mittels einer Steuereinrichtung,
 - Beschleunigen einer diskreten Ausstoßmasse (11) mittels eines Treibmittels (23), um das Fahrzeug und/oder die Fahrzeugnutzlast mit einer Stabilisierungskraft zu beaufschlagen, und
 - Bewegen des Trennelements (15) mittels des Treibmittels (23) beim Aktivieren des Triebwerks (10) in Richtung einer Austrittsöffnung (13), wobei das Trennelement (15) als ein Aufnahmeelement (16) mit einem Aufnahmeraum (17) die diskrete Ausstoßmasse (11) aufnimmt und das Aufnahmeelement (16) in dem Gehäuseelement (12) und relativ zu diesem bewegbar angeordnet ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Detektieren der Explosion durch Erfassen von explosionsbedingten Verformungen des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugnutzlast mittels eines Beschleunigungssensors erfolgt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere der Triebwerke (10) zeitversetzt aktiviert werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die diskrete Ausstoßmasse (11) mittels einer Zerlegungsladung zeitverzögert nach dem Aktivieren des Triebwerks (10) zerlegt wird.

Claims

1. Stabilisation device for a vehicle and/or a vehicle payload, wherein the stabilisation device comprises a detection device for registering an explosion, at least one driving mechanism (10) for stabilising the vehicle and/or the vehicle payload, and a control device for activating the at least one driving mechanism (10) in the case of an explosion registered by means of the detection device, wherein the driving mechanism (10) comprises a propellant (23) and a discrete ejection mass (11) arranged separately from the propellant (23), wherein the propellant (23) and the discrete ejection mass (11) are designed and configured in such a way that when the control device activates the driving mechanism (10), the discrete ejection mass (11) is accelerated by means of the propellant (23) while applying a stabilising force to the vehicle and/or the vehicle payload, wherein a movably configured separating element (15) is arranged between the propellant (23) and the discrete ejection mass (11), wherein the separating element (15) is designed and configured as a receiving element (16) with a receiving space (17) for receiving the discrete ejection mass (11), wherein the receiving element (16) is arranged movably in the housing element (12) and relative thereto.
2. Stabilisation device according to claim 1, **characterised in that** the driving mechanism (10) comprises a housing element (12) with an exit opening (13) for the discrete ejection mass (11).
3. Stabilisation device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the discrete ejection mass (11) comprises a disassembly charge with a time-delay unit for time-delayed disassembly of the discrete ejection mass (11).
4. Stabilisation device according to claim 1, **character-**

ised in that the receiving space (17) of the receiving element (16) is designed and configured to widen towards the exit opening (13).

5. Stabilisation device according to one of claims 1 or 4, **characterised in that** at least one guide element (21) for guiding the receiving element (16) in the housing element (12) is arranged on the inside (19) of the housing element (12) and/or on the outside (20) of the receiving element (16).
6. Stabilisation device according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** a limiting means (22) for limiting the travel of the receiving element (16) is arranged in the region of the exit opening (13) of the housing element (12).
7. Stabilisation device according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the discrete ejection mass (11) is a solid body formed from a bulk material, a full body or a fluid.
8. Stabilisation device according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the detection device comprises at least one acceleration sensor which is designed and configured to register explosion-related deformations of the vehicle and/or the vehicle payload.
9. Stabilisation device according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** a plurality of the driving mechanisms (10) are arranged on the vehicle and/or on the vehicle payload, wherein the control device is designed and configured for time-delayed activation of the driving mechanisms (10).
10. Stabilisation device according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** at least one driving mechanism (10) is arranged on the vehicle and/or the vehicle payload in such a manner that the discrete ejection mass (11) is accelerated in at least a substantially vertical direction when the driving mechanism (10) is activated.
11. Method for stabilising a vehicle and/or a vehicle payload upon exposure to an explosion, comprising the steps:
- detecting an explosion,
activating at least one driving mechanism (10) in the event of a detected explosion by means of a control device,
accelerating a discrete ejection mass (11) by means of a propellant (23) in order to apply a stabilising force to the vehicle and/or the vehicle payload, and
moving the separating element (15) by means of the propellant (23) on activation of the driving

mechanism (10) towards an exit opening (13), wherein the separating element (15) as a receiving element (16) with a receiving space (17) receives the discrete ejection mass (11) and the receiving element (16) is arranged movably in the housing element (12) and relative thereto.

12. Method according to claim 11, **characterised in that** detection of the explosion takes place by registering explosion-related deformations of the vehicle and/or the vehicle payload by means of an acceleration sensor.
13. Method according to one of claims 11 or 12, **characterised in that** a plurality of the propulsive units (10) are activated with a time delay.
14. Method according to any one of claims 11 to 13, **characterised in that** the discrete ejection mass (11) is disassembled with a time delay by means of a disassembly charge after activation of the driving mechanism (10).

Revendications

1. Un dispositif de stabilisation pour un véhicule et/ou une charge utile de véhicule, le dispositif de stabilisation comprenant un système de détection pour détecter une explosion, au moins un mécanisme d'entraînement (10) pour stabiliser le véhicule et/ou la charge utile de véhicule, ainsi qu'un système de commande pour activer ledit au moins un mécanisme d'entraînement (10) dans le cas où le système de détection a détecté une explosion, dans lequel le mécanisme d'entraînement (10) comprend un moyen d'entraînement (23) et une masse d'éjection discrète (11) disposée séparément du moyen d'entraînement (23), le moyen d'entraînement (23) et la masse d'éjection discrète (11) étant disposés et réalisés de telle sorte que, lors de l'activation du mécanisme d'entraînement (10) par le système de commande, la masse d'éjection discrète (11) est accélérée par le moyen d'entraînement (23) en appliquant une force de stabilisation au véhicule et/ou à la charge utile du véhicule. dans lequel un élément séparateur (15) conçu de façon mobile est disposé entre le moyen d'entraînement (23) et la masse d'éjection discrète (11), dans lequel l'élément séparateur (15) est disposé et réalisé de façon à constituer un élément récepteur (16) muni d'un espace récepteur (17) pour la réception de la masse d'éjection discrète (11), dans lequel l'élément récepteur (16) est disposé dans un élément de logement (12) et de façon mobile

par rapport à ce dernier.

2. Un dispositif de stabilisation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'entraînement (10) comprend un élément de logement (12) muni d'un orifice de sortie (13) pour la masse d'éjection discrète (11).
3. Un dispositif de stabilisation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la masse d'éjection discrète (11) comprend une charge de destruction munie d'une unité de retardement pour assurer la destruction à retardement de la masse d'éjection discrète (11).
4. Un dispositif de stabilisation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espace récepteur (17) de l'élément récepteur (16) est disposé et réalisé de façon à s'élargir dans la direction de l'orifice de sortie (13).
5. Un dispositif de stabilisation selon l'une des revendications 1 ou 4, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de guidage (21) pour le guidage de l'élément récepteur (16) dans l'élément de logement (12) est disposé du côté intérieur (19) de l'élément de logement (12) et/ou du côté extérieur (20) de l'élément récepteur (16).
6. Un dispositif de stabilisation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**un moyen limiteur (22) pour la limitation de la course de l'élément récepteur (16) est disposé dans la zone de l'orifice de sortie (13) de l'élément de logement (12).
7. Un dispositif de stabilisation selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la masse d'éjection discrète (11) est un corps solide formé de matériaux en vrac, un corps plein ou un fluide.
8. Un dispositif de stabilisation selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection comprend au moins un détecteur d'accélération, disposé et réalisé de façon à capter les déformations du véhicule et/ou de la charge utile du véhicule causées par l'explosion.
9. Un dispositif de stabilisation selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**une pluralité de mécanismes d'entraînement (10) est disposée sur le véhicule et/ou la charge utile du véhicule, dans lequel le système de commande est disposé et réalisé de façon à assurer l'activation à retardement des mécanismes d'entraînement (10).
10. Un dispositif de stabilisation selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'au moins un mécanisme d'entraînement (10) est disposé sur

le véhicule et/ou la charge utile du véhicule de façon à ce la masse d'éjection discrète (11) soit accélérée dans une direction au moins substantiellement verticale lors de l'activation du mécanisme d'entraînement (10).

5

11. Une méthode de stabilisation d'un véhicule et/ou d'une charge utile de véhicule suite à l'occurrence d'une explosion, comprenant les étapes suivantes :

10

Détection d'une explosion,
activation d'au moins un mécanisme d'entraînement (10) en cas de détection d'une explosion à l'aide d'un système de commande,
accélération d'une masse d'éjection discrète (11) à l'aide d'un moyen d'entraînement (23),
afin d'appliquer une force de stabilisation au véhicule et/ou à la charge utile du véhicule, et
déplacement de l'élément séparateur (15) à l'aide du moyen d'entraînement (23) lors de l'activation du mécanisme d'entraînement (10) en direction de l'orifice de sortie (13),
dans laquelle
l'élément séparateur (15) héberge la masse d'éjection discrète (11) en tant qu'élément récepteur (16) muni d'un espace récepteur (17),
et l'élément récepteur (16) est disposé dans l'élément de logement (12) et de façon mobile par rapport à ce dernier.

15

20

25

30

12. Une méthode selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la détection de l'explosion par la détection des déformations du véhicule et/ou de la charge utile du véhicule causées par l'explosion est effectuée par un détecteur d'accélération.

35

13. Une méthode selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisée en ce que** la pluralité de mécanismes d'entraînement (10) est activée à retardement.

40

14. Une méthode selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisée en ce que** la masse d'éjection discrète (11) est détruite à retardement par une charge de destruction après activation du mécanisme d'entraînement (10).

45

50

55

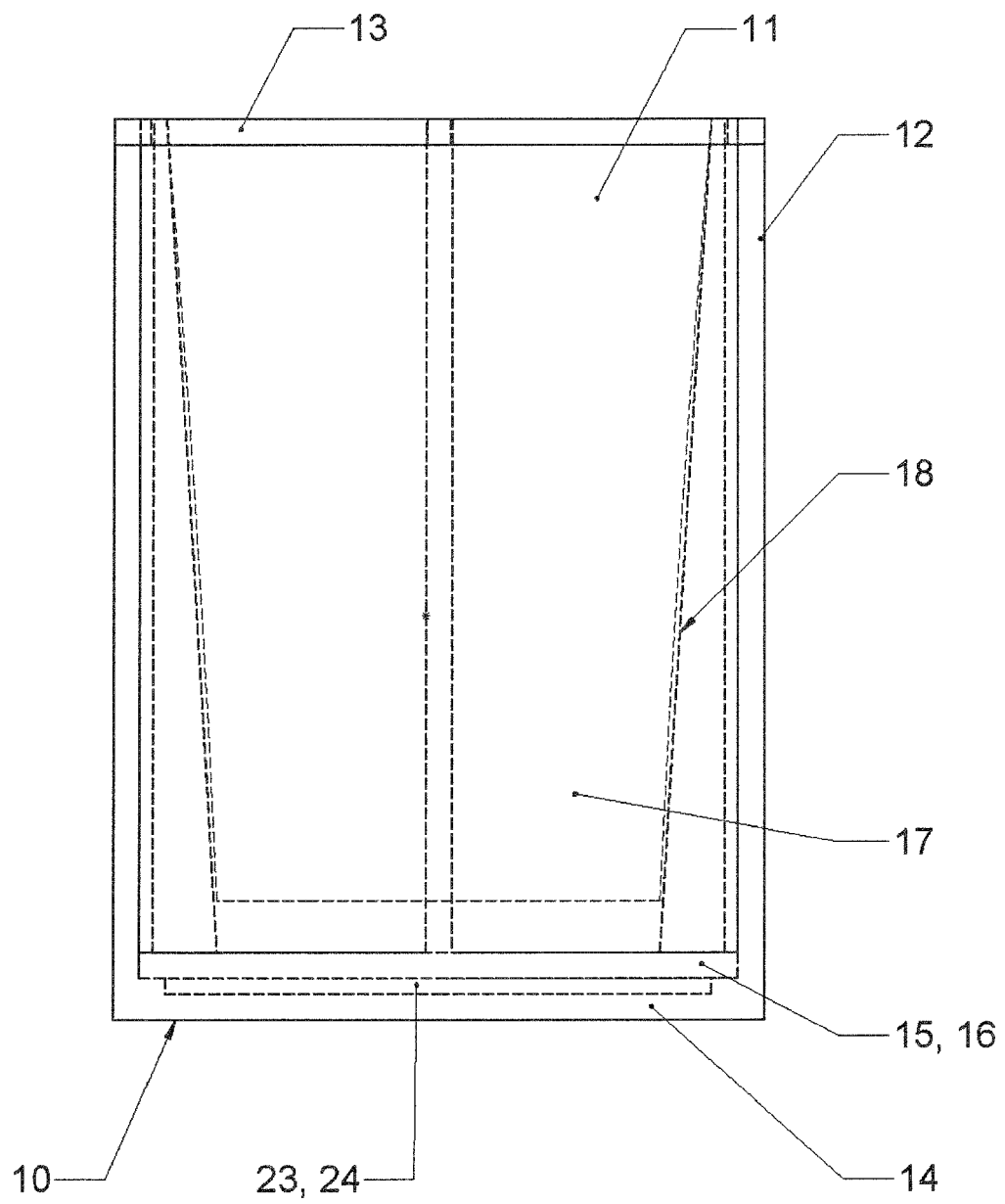


Fig.1

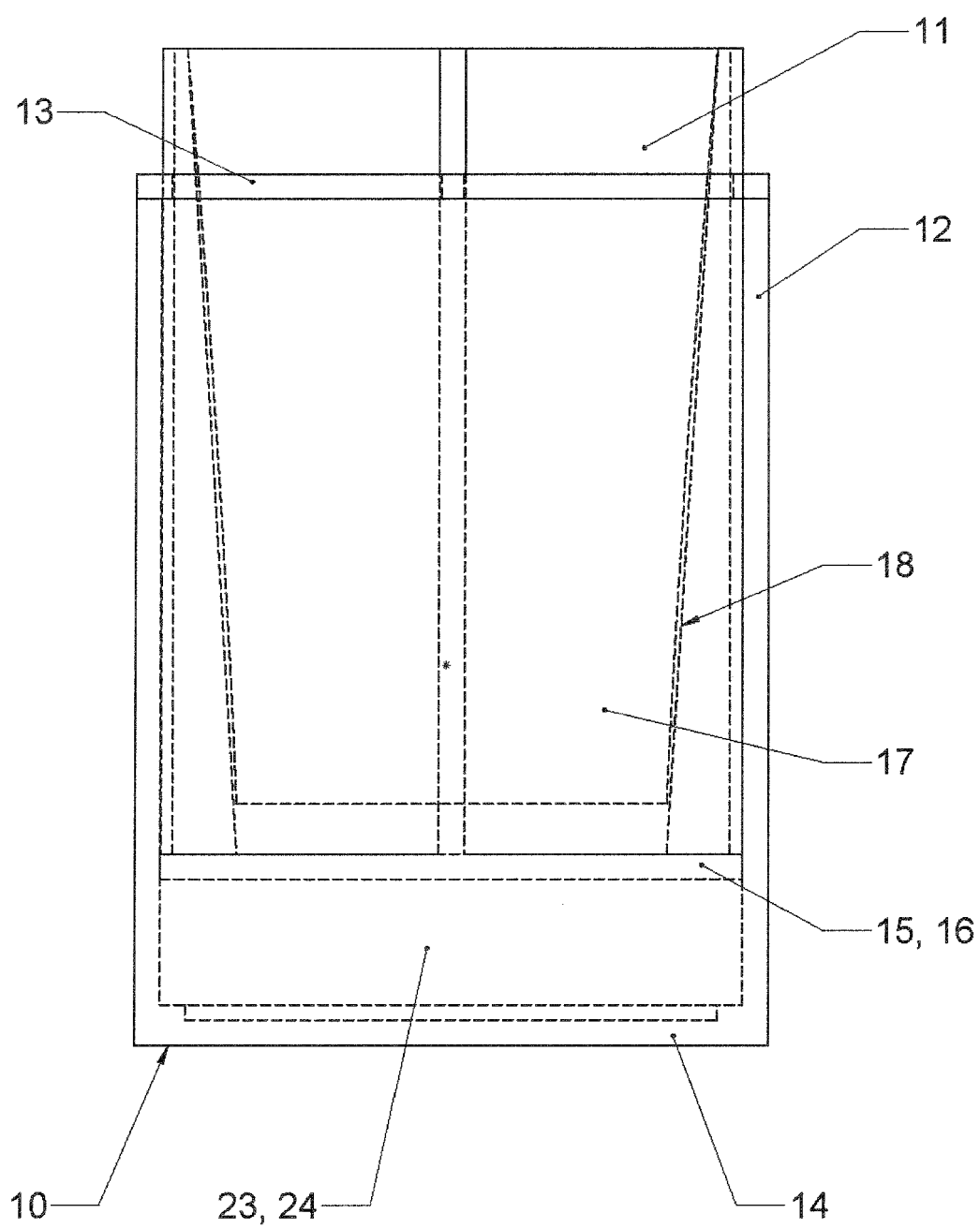


Fig. 2

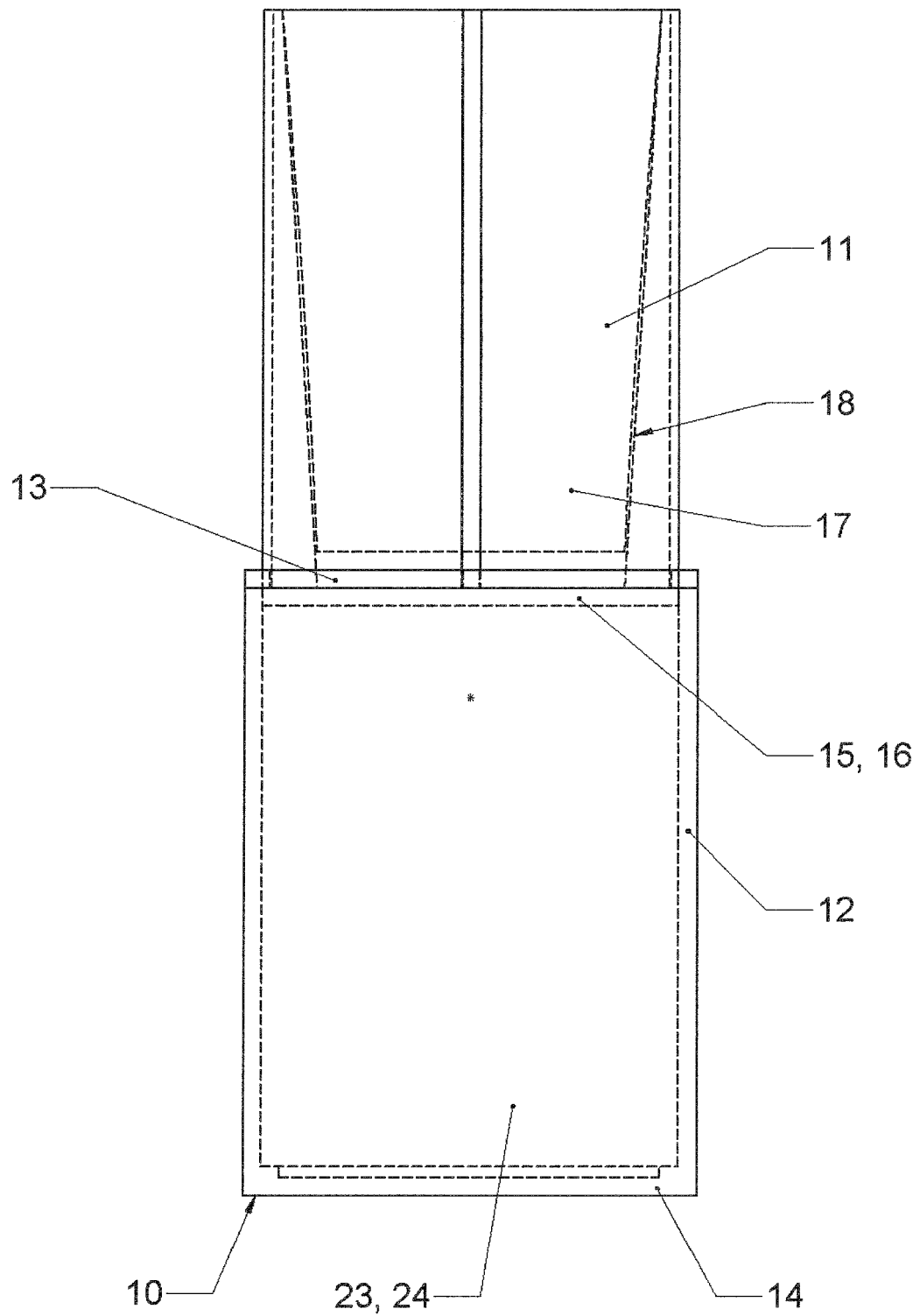


Fig. 3

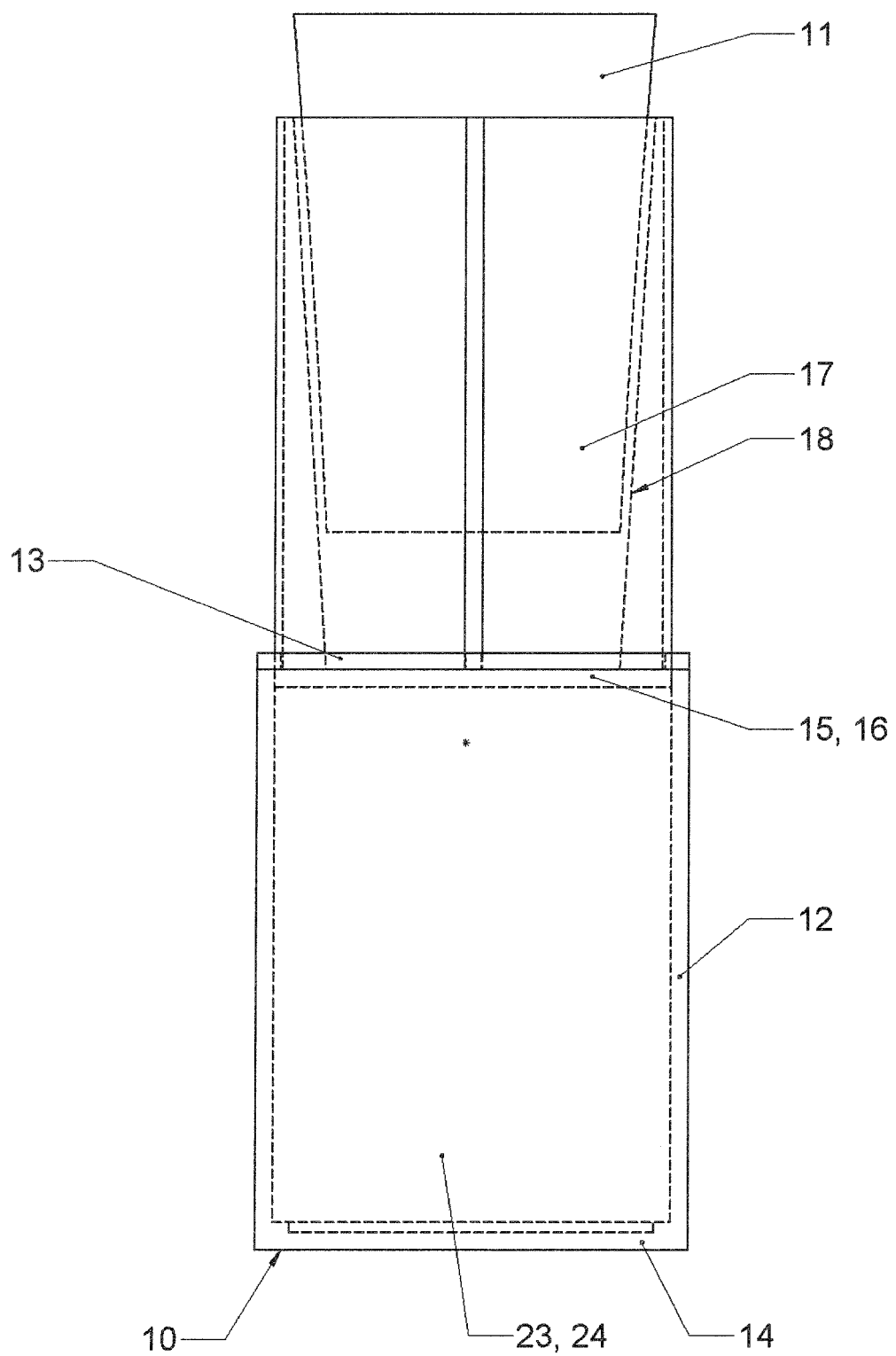


Fig. 4

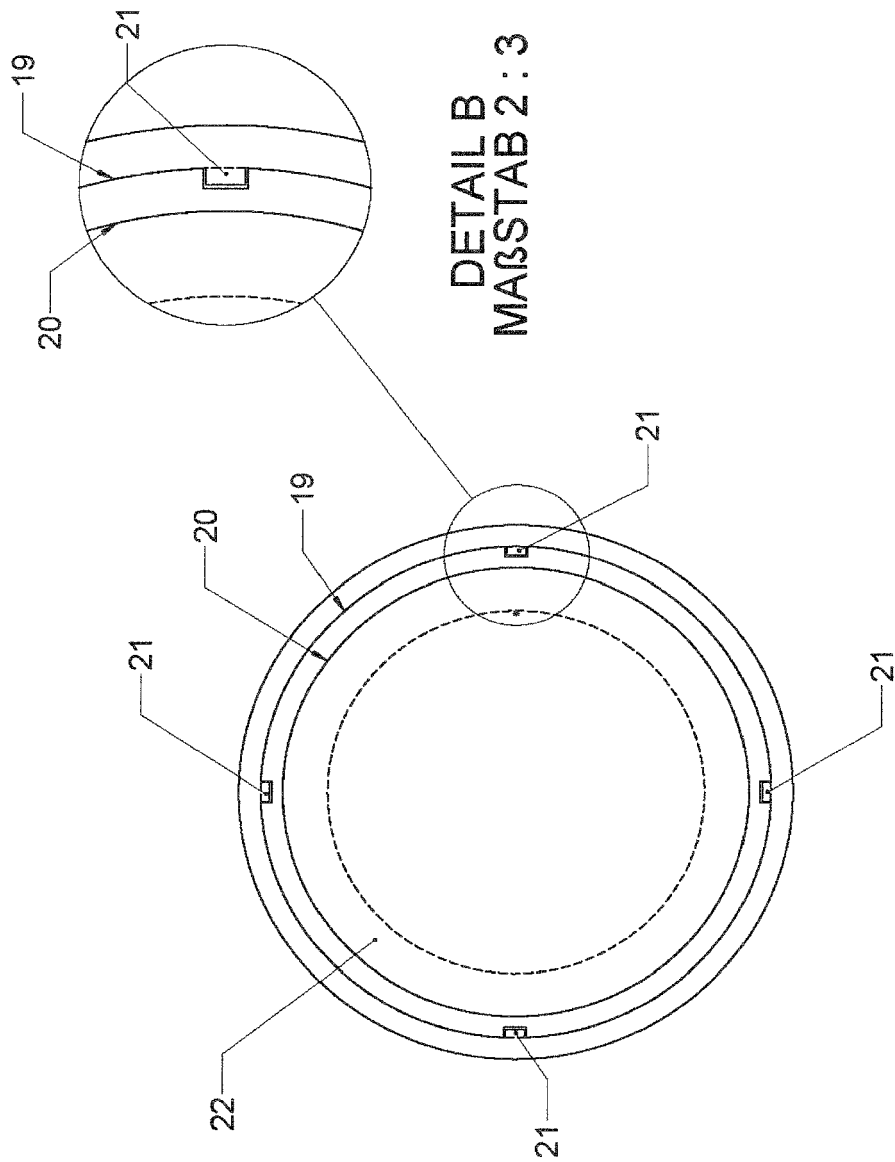


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2010067093 A1 [0003]
- WO 2011148118 A [0005]