

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 738 868 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(51) Int Cl.⁶: **F41H 11/16**

(21) Anmeldenummer: **96105759.3**

(22) Anmeldetag: **12.04.1996**

(54) **Such- und Räumeinrichtung für Landminen, sowie Verfahren zur Ortung und Zerstörung einer Landmine mittels dieser Such- und Räumeinrichtung**

Device for searching and clearing of land mines and method for clearing land mine fields with such a device

Dispositif pour localiser et détruire des mines terrestres et méthode pour nettoyer un champ de mines terrestres à l'aide d'un tel dispositif

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **20.04.1995 DE 19514569**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.1996 Patentblatt 1996/43

(73) Patentinhaber: **Wegmann & Co. GmbH**
D-34127 Kassel (DE)

(72) Erfinder: **Grünwald, Peter**
34277 Fuldabrück (DE)

(74) Vertreter: **Feder, Wolf-Dietrich, Dr. Dipl.-Phys.**
Dr. Wolf-D. Feder, Dr. Heinz Feder
Dipl.-Ing. P.-C. Sroka
Dominikanerstrasse 37
40545 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 826 731 **FR-A- 1 157 301**
FR-A- 2 235 347 **GB-A- 2 234 203**
US-A- 4 021 725

EP 0 738 868 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine an einem Trägerfahrzeug, insbesondere, einem Kampfpanzer installierte Such- und Räumeinrichtung für Landminen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, sowie ein Verfahren zur Ortung und Zerstörung einer Landmine mittels einer derartigen Such- und Räumeinrichtung.

In dem Dokument US-A-40 21 725 (siehe den Oberbegriff des Anspruchs 1) ist eine Minensucheinrichtung beschrieben mit einer, über eine Koppelvorrichtung an den Bug des Trägerfahrzeugs ankoppelbaren, als Ausleger ausgebildeten Tragvorrichtung, wobei an der in Fahrtrichtung gesehen vorderen Seite der Tragvorrichtung mehrere Sensoren zur Erfassung magnetischer Felder in Querrichtung über eine vorgegebene Breite angeordnet sind, die mindestens der Breite des Trägerfahrzeugs entspricht. Einrichtungsteile zur Räumung von Minen sind in diesem Dokument nicht offenbart.

Es ist weiterhin bekannt, Landminen mittels mechanischer Einrichtungen zu suchen und zu räumen, die an einem Trägerfahrzeug, beispielsweise einem Kampfpanzer, angeordnet sein können. Es ist bekannt, diese Einrichtungen als Minenräumpflüge, Minenräumwalzen oder auch als sogenannte Dreschflügelgeräte auszubilden. In dem Dokument FR-A-11 57 301 sind derartige mechanische Einrichtungen beschrieben, die teils als Rechen, teils als mit halbstarren Ruten bestückte drehbare Trommel und teils als Verteilvorrichtung für Feuerwerkskörper ausgebildet sind. Diese Einrichtungen weisen einerseits den Nachteil auf, daß sie sehr massiv ausgebildet sein müssen, weil sie der Detonation der Minen direkt standhalten sollen und das sie andererseits bei ihrem Einsatz erhebliche Schäden in der bearbeiteten Umgebung anrichten.

Aus dem Dokument FR-A-22 35 347 ist es weiterhin bekannt, Landminen durch über den Erdboden angeordnete Hohlladungen zur Explosion zu bringen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine an einem Trägerfahrzeug, insbesondere einem Kampfpanzer, installierte Such- und Räumeinrichtung für Landminen mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, mit der es möglich ist, innerhalb eines vorgegebenen, in Fahrtrichtung liegenden Streifens AT-Minen und gegebenenfalls auch AP-Minen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit aufzuspüren, exakt zu lokalisieren und dann einzeln zu räumen, so daß im Ergebnis durch die verlegten Minen eine Gasse freigeräumt werden kann. Dabei sollten sowohl offen wie auch verdeckt verlegte Minen erfaßbar sein.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Such- und Räumeinrichtung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Ein Verfahren zur Ortung und Zerstörung einer Landmine mittels der erfindungsgemäßen Such- und Räumeinrichtung ist

Gegenstand von Anspruch 16, wobei Anspruch 17 eine vorteilhafte Ausführungsform dieses Verfahrens umfaßt.

Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, an einem mit dem Bug des Trägerfahrzeugs koppelbaren Rahmen, der am Trägerfahrzeug aufgehängt und zusätzlich über Stützräder abgestützt sein kann, in Fahrtrichtung gesehen hintereinander Vorrichtungen anzuordnen, die zunächst eine grobe Erfassung elektrisch leitfähiger Gegenstände mittels entsprechender Sensoren, dann eine genaue Erfassung der Position und der Art eines von einem Sensor erfaßten Gegenstandes mittels eines bewegbaren Suchdetektors und schließlich die Positionierung einer Spreng- oder Hohlladung über der aufgefundenen Mine und deren Zündung ermöglichen. Da im Augenblick des Ansprechens eines Sensors das Fahrzeug angehalten wird und nach dem Positionieren einer Spreng- oder Hohlladung über der vom Suchdetektor genau erfaßten Stelle das Trägerfahrzeug in eine Sicherheitsentfernung zurückgesetzt werden kann, sind Beschädigungen an der Such- und Räumeinrichtung oder etwa am Trägerfahrzeug sehr unwahrscheinlich und die Gesamteinrichtung kann in entsprechend leichter Bauweise dimensioniert werden. Weiterhin wird durch das gezielte und wohldosierte Einsetzen von Spreng- oder Hohlladungen zur Zerstörung der Minen die Beeinträchtigung der Umgebung in Grenzen gehalten. Der Einsatz eines gerichteten Hohlladungsstrahls zur Vernichtung der Mine ist besonders für verdeckt verlegte Minen gedacht.

Bei Verwendung eines Kampfpanzers als Trägerfahrzeug kann die Panzerbesatzung ihre Aufgaben unter vollem Panzer- und ABC-Schutz durchführen. Dabei bleibt die Kampfkraft des Panzers auch im Minenräumbetrieb weitgehend erhalten. Weiterhin ist die Sicht des Kampfpanzerfahrers im Betrieb auch dann, wenn sich die Such- und Räumeinrichtung in einer angehobenen Transportstellung befindet, nur geringfügig eingeschränkt.

Zur Steuerung und Überwachung des Such- und Räumvorgangs dient eine im Trägerfahrzeug angeordnete elektrische Bedien- und Auswerteeinrichtung, die einen Monitor, eine Steuereinrichtung, einen Rechner, sowie Adaptionselemente enthalten kann. Das ganze Such- und Räumverfahren kann rechnergesteuert weitgehend automatisiert durchgeführt und/oder automatisiert überwacht werden.

Im folgenden wird anhand der beigefügten Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel für das erfindungsgemäße Such- und Räumeinrichtung und das mittels dieser Einrichtung durchführbare Verfahren zur Ortung und Zerstörung einer Landmine näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 in einer stark schematisierten Seitenansicht einen Teil eines Kampfpanzers mit einer an seiner Bugseite angeordneten Such- und Räumeinrichtung für Landminen;

Fig. 2 eine Aufsicht auf den Kampfpanzer mit der Einrichtung nach Fig. 1:

Fig. 3 in gegenüber Fig. 1 in vergrößerter Darstellung einen Schnitt durch das Magazin für Spreng- und Hohlladungen an der Einrichtung nach Fig. 2;

Fig. 4 und 5 jeweils in Seitenansicht auf den Erdboden aufgesetzte Stative mit Hohlladungen zur Zerstörung einer auf dem Erdboden bzw. unter dem Erdboden verlegten Mine.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist an der Bugseite eines Kampfpanzers KP mittels einer Koppelungsvorrichtung 2 ein Rahmen 1 angekoppelt. An der in Fahrtrichtung F gesehen vorderen Seite des Rahmens 1 sind an zwei in Querrichtung verlaufenden Sensorbal-
ken 1.1 und 1.2 in Querrichtung jeweils vier als elektromagnetische Rechteckspulen ausgebildete Sensoren 3.1, 3.2, 3.3 und 3.4 angeordnet, die sich über eine Brei-
te erstrecken, die um einen vorgegebenen Betrag größer ist als die Breite des Kampfpanzers KP. Diese Sensoren sind zur Erfassung elektrisch leitfähiger Gegenstände ausgebildet und in nicht eigens dargestellter Weise mit einer im Kampfpanzer KP angeordneten Bedien- und Auswerteeinrichtung verbunden. Hinter den Sensoren 3.1 bis 3.4 sind am Rahmen 1 in Querrichtung verlaufende Führungsschienen 4 angeordnet, auf denen ein Schlitten 5 in Pfeilrichtung S quer zur Fahrtrichtung F hin und her bewegbar ist. Die nicht dargestellte Antriebsvorrichtung des Schlittens 5 ist ebenfalls von der im Kampfpanzer KP angeordneten Bedien- und Auswerteeinrichtung her steuerbar. Weiterhin ist an der Unterseite des Schlittens 5 ein in einer horizontalen Ebene drehbarer Arm 7 angeordnet, der ebenfalls über eine nicht dargestellte Antriebsvorrichtung in Drehung versetzbar ist (Pfeilrichtung R). Der Arm 7 trägt einen Suchdetektor 6 zur genauen Erfassung der Position und der Art eines von einem der Sensoren 3.1 bis 3.4 erfaßten Gegenstandes. Dies wird weiter unten näher erläutert. Weiterhin ist am Schlitten 5 in nur aus Fig. 2 ersichtlicher Weise ein bewegbarer Greifer 8 zum Erfassen und positionsgenauen Absetzen von Spreng- oder Hohlladungen mit Zündeinrichtung auf dem Erdboden angeordnet. Diese Spreng- und Hohlladungen sind in einem am Rahmen angeordneten Magazin 9 gelagert. Im Bereich hinter den Führungsschienen 4 bzw. dem Schlitten 5 stützt sich der Rahmen 1 über zwei Stützräder 10 auf dem Erdboden ab. Weiterhin ist der Rahmen 1 über eine an einer Halterung 11.1 am Rahmen 1 bzw. einer Halterung 11.2 an der Waffe W des Kampfpanzers KP angreifende Aufhängevorrichtung 11 an der Waffe W aufgehängt. Diese Aufhängevorrichtung 11 kann in nicht eigens dargestellter Weise als Hubeinrichtung, die vom Kampfpanzer aus gesteuert wird, ausgebildet sein, mittels der der Rahmen 1 mit den an ihm befestigten Einrichtungen in eine angehobene Transportposition versetzt werden kann. Weiterhin ist auf dem

Rahmen 1 eine Video-Überwachungskamera 12 angeordnet, die ebenfalls in nicht dargestellter Weise mit der im Kampfpanzer KP angeordneten Bedien- und Auswerteeinrichtung verbunden ist. Zur Verkleinerung der Durchfahrtsbreite der Such- und Räumereinrichtung, insbesondere in der Transportstellung, können in nicht dargestellter Weise die beiden äußersten Sensoren 3.1 und 3.4 um eine in Fahrtrichtung F liegende horizontale Drehachse nach innen hochgeklappt werden. Weiterhin kann am Rahmen 1 oder am Kampfpanzer KP in nicht dargestellter Weise eine eigene Beleuchtungseinrichtung für den von den Sensoren 3.1 bis 3.4 und/oder dem Suchdetektor 6 erfaßten Bereich auf dem Erdboden angeordnet sein.

Das Magazin für die mitzuführenden Spreng- und Hohlladungen ist in Fig. 3 genauer dargestellt.

Die Spreng- oder Hohlladungen sind im Oberteil 13.2 bzw. 14.2 eines Stativs 13 bzw. 14 angeordnet. Dieses Stativ 13, 14 besitzt drei bis fünf Beine aus Federstahl, die im in Fig. 3 dargestellten Zustand, in dem die Stative von oben in Kammern 9.1 bzw. 9.2 des Magazins 9 eingeschoben sind, sich in einem nach innen eingeklappten Zustand befinden. An der Oberseite der Stative 13 und 14 sind Halterungen 13.1 und 14.1 angeordnet, an denen die Stative vom Greifer 8 erfaßt werden können. Beim Herausziehen aus dem Magazin 9 mittels des Greifers 8, der an einem Roboterarm angeordnet ist, klappen die Beine 13.3 und 14.3 automatisch auseinander, so daß das Stativ 13 und 14 mittels des Greifers 8 auf eine vorgegebene Stelle auf dem Erdboden, wie in Fig. 4 und 5 dargestellt, aufgesetzt werden kann. Das Oberteil 13.2 und 14.2 der Stative 13 und 14 ist mit einer Kabelrolle 13.4 und 14.4 versehen, die ein Kabel 13.5 bzw. 14.5 enthält, über welches eine elektrische Zündkapsel der am Stativ angeordneten Hohl- oder Sprengladung mit der Bedien- und Auswerteeinrichtung im Kampfpanzer KP verbunden ist.

Das Verfahren zur Ortung und Zerstörung einer Landmine mittels der oben beschriebenen Such- und Räumereinrichtung geht folgendermaßen vor sich.

Die Such- und Räumereinrichtung sei in der beschriebenen Weise an der Bugseite des Kampfpanzers KP montiert, wobei der Rahmen 1 soweit abgesenkt ist, daß die Stützräder 10 auf dem Erdboden aufsitzen. Der Abstand der Sensoren 3.1 bis 3.4 sowie des Suchdetektors 6 zum Erdboden kann etwa 500mm betragen. Die Bedien- und Auswerteeinrichtung im Kampfpanzer KP kann auf der Ladeschützenseite adaptiert sein und ist mittels Kabel über einen Winkelspiegeladapter mit der Such- und Räumereinrichtung verbunden. Die Sensoren sind aktiviert und das Video-Überwachungssystem ist eingeschaltet. Alle Luken sind geschlossen.

Der Kampfpanzer KP bewegt sich nun konstant mit einer Geschwindigkeit von etwa 5km/h durch das Gelände. Sobald einer der Sensoren - in Fig. 1 und 2 der Sensor 3.4 - einen elektrisch leitfähigen Gegenstand M entdeckt, wird ein Erfassungssignal abgegeben, und der Kampfpanzer KP wird - gegebenenfalls automatisch

- sofort gestoppt, wobei der Bremsweg etwa 1 bis 1,5 m betragen kann.

An der Bedien- und Auswerteeinrichtung wird angezeigt, welcher der Sensoren 3.1 bis 3.4 reagiert hat. Der Schlitten 5 mit dem Suchdetektor 6 wird in den erfaßten Bereich gefahren und aktiviert. Es wird nun ein Flächenbereich - beispielsweise 1m² - auf oder unter dem eine Mine vermutet wird, mittels des Suchdetektors 6 abgetastet. Dies geschieht durch Drehung des Arms 7 bei gleichzeitiger Querfahrt des Schlittens 5. Mittels dieses Abtastens wird die genaue Position und gegebenenfalls die Art des erfaßten Gegenstandes ermittelt und registriert. Mittels der Video-Überwachungskamera 12 kann eine weitere Identifizierung vorgenommen bzw. ein offenkundiger Gegenstand gefunden werden. Ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß es sich bei dem erfaßten Gegenstand um eine Mine handelt, so wird deren Bekämpfung eingeleitet. Dabei wird entschieden, ob eine Sprengladung (z.B. bei offen verlegten Minen) oder ob eine Hohlladung (z.B. bei verdeckt verlegten Minen) eingesetzt werden soll. Bei immer noch stehendem Kampfpanzer wird mittels des Greifers 8 eine Spreng- oder Hohlladung 13, 14 aus dem Magazin 9 entnommen und genau über der erfaßten Mine abgesetzt (s. Fig. 4 und 5). Die Überwachung dieses Vorgangs ist ebenfalls mittels der Video-Überwachungskamera 12 möglich. Dann wird der Rahmen 1 in Marschposition angehoben und der Kampfpanzer KP setzt ca. 20 bis 30 m zurück (Sicherheitsabstand). Die Zündung der Ladung erfolgt über die erwähnte Kabelverbindung vom Kampfpanzer KP aus. Über die Optiken des Kampfpanzers kann die Detonation bzw. Zerstörung der Mine beobachtet werden. In der Darstellung gemäß Fig. 4 ist angenommen, daß eine auf dem Erdboden verlegte Mine M1 mittels des Hohlladungsstrahls H1 oder einer entsprechenden Druckwelle getroffen und zerstört wird. Bei der Darstellung gemäß Fig. 5 ist angenommen, daß eine unter dem Erdboden verlegte Mine M2 mittels eines Hohlladungsstrahls H2 zerstört wird.

Anschließend an die Zerstörung der Mine wird die Suchfahrt an der gleichen Stelle fortgesetzt. Die geräumte Gasse kann dabei automatisch markiert werden.

Patentansprüche

1. An einem Trägerfahrzeug, insbesondere einem Kampfpanzer, installierte Such- und Räumeinrichtung für Landminen mit einer über eine Koppelvorrichtung (2, 2.1) an den Bug des Trägerfahrzeugs (KP) ankoppelbaren Tragvorrichtung (1), wobei an der in Fahrtrichtung (F) gesehenen vorderen Seite der Tragvorrichtung (1) mehrere Sensoren (3.1 bis 3.4) in Querrichtung über eine vorgegebene Breite angeordnet sind, die mindestens der Breite des Trägerfahrzeugs (KP) entspricht, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) die Tragvorrichtung ist als Rahmen (1) ausgebildet;

b) die Sensoren (3.1 bis 3.4) sind zur Erfassung elektrisch leitfähiger Gegenstände (M) ausgebildet;

c) in Fahrtrichtung (F) gesehen hinter den Sensoren (3.1 bis 3.4) sind in Querrichtung verlaufende Führungsschienen (4) angeordnet, auf denen ein Schlitten (5) läuft, der mittels einer Antriebsvorrichtung verfahrbar und in beliebigen Positionen anhaltbar ist;

d) an dem Schlitten (5) ist ein Suchdetektor (6) zur genauen Erfassung der Position und der Art eines von einem der Sensoren (3.1 bis 3.4) erfaßten Gegenstandes (M) angeordnet;

e) an dem Schlitten (5) ist ein bewegbarer Greifer (8) zum Erfassen und positionsgenauen Absetzen von Spreng- oder Hohlladungen (13, 14) auf dem Erdboden angeordnet;

f) an dem Schlitten (5) oder dem Rahmen (1) ist ein Magazin (9) zur Aufnahme von mit Zündeinrichtungen versehenen Spreng- oder Hohlladungen (13, 14) angeordnet;

g) im Trägerfahrzeug (KP) ist eine elektrische Bedien-Auswerteeinrichtung für die Sensoren (3.1 bis 3.4), die Antriebsvorrichtung des Schlittens (5), den Suchdetektor (6), den Greifer (8) und die Zündeinrichtungen der Spreng- und Hohlladungen (13, 14) angeordnet.

2. Such- und Räumeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterseite des Rahmens (1) in Fahrtrichtung (F) gesehen hinter dem Schlitten (5) Stützräder (10) angeordnet sind.

3. Such- und Räumeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelvorrichtung (2) ein Drehgelenk (2.1) zum Geländeausgleich aufweist.

4. Such- und Räumeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (1) an seiner Oberseite an einem auskragenden Bauteil (W) des Trägerfahrzeugs (KP) mittels einer Aufhängevorrichtung (11) aufgehängt ist.

5. Such- und Räumeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Kampfpanzer (KP) als Trägerfahrzeug als auskragendes Bauteil das Geschützrohr (W) der Waffe des Kampfpanzers dient.

6. Such- und Räumereinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufhängevorrichtung (11) eine von der Bedien- und Auswerteeinrichtung her betätigbare Hubeinrichtung aufweist. 5
7. Such- und Räumereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (3.1 bis 3.4) zur Erfassung elektrisch leitfähiger Gegenstände jeweils als elektromagnetische Spulen ausgebildet sind, deren Spulenachsen im wesentlichen vertikal ausgerichtet sind. 10
8. Such- und Räumereinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen (3.1 bis 3.4) als Rechteckspulen ausgebildet sind, deren längere Rechteckseite quer zur Fahrtrichtung (F) verläuft. 15
9. Such- und Räumereinrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden äußersten am Rahmen (1) angeordneten Spulen (3.1, 3.4) um eine in Fahrtrichtung (F) liegende horizontale Drehachse nach innen hochklappbar sind. 20
10. Such- und Räumereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Suchdetektor (6) unterhalb des Schlittens (1) an einem mit dem Schlitten verbundenen, in einer horizontalen Ebene drehbaren Arm (7) in einem vorgegebenen Abstand von der Drehachse aufgehängt ist. 25
11. Such- und Räumereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite des Rahmens (1) eine mit der Bedien- und Auswerteeinrichtung verbundene Video-Überwachungskamera (12) montiert ist. 30
12. Such- und Räumereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite des Rahmens (1) eine mit der Bedien- und Auswerteeinrichtung verbundene Beleuchtungseinrichtung montiert ist. 35
13. Such- und Räumereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die im Magazin (9) gelagerten Spreng- und Hohlladungen jeweils am oberen Ende eines Stativs (13, 14) angeordnet sind, das mit seinem Oberteil vom Greifer (8) erfaßbar und mit seinem Fußteil auf dem Erdboden aufsetzbar ist. 40
14. Such- und Räumereinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Fußteil des Stativs (13, 14) mehrere automatisch aufspreizbare Beine (13.3, 14.3) aufweist und das Magazin (9) so ausgebildet ist, daß jedes Stativ (13, 14) im zusammen- 45
- gefalteten Zustand der Beine (13.3, 14.3) vertikal ausgerichtet jeweils in einer Magazinkammer (9.1, 9.2) gelagert ist derart, daß beim Herausziehen des Stativs sich die Beine aufspreizen.
15. Such- und Räumereinrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß am Oberteil des des Stativs (13, 14) ein auf eine Spule (13.4, 14.4) aufgewickeltes mit der Zündeinrichtung verbundenes Zündkabel (13.5, 14.5) angeordnet ist, welches mit der Bedien- und Auswerteeinrichtung verbunden ist.
16. Verfahren zur Ortung und Zerstörung einer Landmine mittels der Such- und Räumereinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 15 gekennzeichnet durch folgende, mindestens teilweise automatisch ablaufende Verfahrensschritte:
- A) Bewegung des Trägerfahrzeugs in Fahrtrichtung mit vorgegebener Geschwindigkeit bei aktivierten Sensoren;
- B) bei Abgabe eines Erfassungssignals durch einen der Sensoren Abstoppen des Trägerfahrzeugs mit vorgegebenem Bremsweg;
- C) Ermittlung des Sensors, der das Erfassungssignal abgibt, Verschiebung des Schlittens in den Bereich dieses Sensors und Aktivierung des Suchdetektors;
- D) Abtasten eines vorgegebenen Flächenbereichs auf dem Erdboden mittels des Suchdetektors unter entsprechender Verschiebung des Schlittens und Drehung des Arms;
- E) Auswertung der vom Suchdetektor abgegebenen Signale zur Erfassung der genauen Position und Art des erfaßten Gegenstandes;
- F) Betätigung des Greifers zum Ergreifen einer im Magazin gelagerten Spreng- oder Hohlladung und deren Positionierung an der durch die Auswertung ermittelten Stelle auf dem Erdboden;
- G) Rücksetzen des Trägerfahrzeugs um eine vorgegebene Strecke;
- H) Zündung der Spreng- oder Hohlladung vom Trägerfahrzeug aus;
- I) Weiterbewegung des Trägerfahrzeugs in Fahrtrichtung mit vorgegebener Geschwindigkeit bei aktivierten Sensoren.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekenn-

zeichnet, daß nach oder während der Verfahrensschritte D und/oder F und/oder H eine Überwachung und Identifizierung der erfaßten Stelle oder des erfaßten Gegenstandes mittels einer Video-Überwachungskamera und eine Auswertung der erhaltenen Bildinformation durchgeführt wird.

Claims

1. Device installed on a carrier vehicle, in particular a combat tank, for searching and clearing of land mines with a carrying device (1) connectable via a coupling device (2, 2.1) to the front of the carrier vehicle (KP), several sensors (3.1 to 3.4) being arranged on the front side of the carrying device (1) seen in the direction of travel (F) in a transverse direction across a predetermined width, which at least corresponds to the width of the carrier vehicle (KP), characterized by the following features:

a) the carrying device is formed as a frame (1);

b) the sensors (3.1 to 3.4) are formed for the detection of electrically conductive objects (M);

c) arranged behind the sensors (3.1 to 3.4) seen in the direction of travel (F) are guide rails (4) running in a transverse direction on which a cradle (5) runs, which is traversable by means of a driving device and stoppable in arbitrary positions;

d) a locating detector (6) for precise detection of the position and nature of an object (M) registered by one of the sensors (3.1 to 3.4) is arranged on the cradle (5);

e) a movable gripper (8) for gripping and setting down explosive or hollow charges (13, 14) in a positionally accurate manner on the ground is arranged on the cradle (5);

f) a magazine (9) for holding explosive or hollow charges (13, 14) provided with detonation devices is arranged on the cradle (5) or the frame (1);

g) an electric operating and evaluation device for the sensors (3.1 to 3.4), the driving device of the cradle (5), the locating detector (6), the gripper (8) and the detonation devices of the explosive and hollow charges (13, 14) is disposed in the carrier vehicle (KP).

2. Searching and clearing device according to claim 1, characterized in that support wheels (10) are arranged on the underside of the frame (1) behind the

cradle (5) seen in the direction of travel (F).

3. Searching and clearing device according to claim 2, characterized in that the coupling device (2) has a hinge (2.1) for terrain compensation.

4. Searching and clearing device according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the frame (1) is suspended on its top side on a projecting structural part (W) of the carrier vehicle (KP) by means of a suspension device (11).

5. Searching and clearing device according to claim 4, characterized in that in the case of a combat tank (KP) as carrier vehicle the barrel (W) of the weapon of the combat tank serves as the projecting structural part.

6. Searching and clearing device according to claim 4 or 5, characterized in that the suspension device (11) has a lifting device actuatable from the operating and evaluation device.

7. Searching and clearing device according to any one of claims 1 to 6, characterized in that the sensors (3.1 to 3.4) for detecting electrically conductive objects are each formed as electromagnetic coils, the coil axes of which are basically aligned vertically.

8. Searching and clearing device according to claim 7, characterized in that the coils (3.1 to 3.4) are formed as rectangular coils, the longer rectangle side of which runs transverse to the direction of travel (F).

9. Searching and clearing device according to claim 7 or 8, characterized in that the two outermost coils (3.1, 3.4) arranged on the frame (1) are foldable upwards inwardly around a horizontal axis of rotation lying in the direction of travel (F).

10. Searching and clearing device according to any of claims 1 to 9, characterized in that the locating detector (6) is suspended underneath the cradle (5) on an arm (7) connected to the cradle and rotatable in a horizontal plane at a predetermined distance from the axis of rotation.

11. Searching and clearing device according to any one of claims 1 to 10, characterized in that a video monitoring camera (12) connected to the operating and evaluation device is mounted on the top side of the frame (1).

12. Searching and clearing device according to any one of claims 1 to 11, characterized in that a lighting device connected to the operating and evaluation device is mounted on the top side of the frame (1).

13. Searching and clearing device according to any one of claims 1 to 12, characterized in that the explosive and hollow charges stored in the magazine (9) are each arranged at the top end of a stand (13, 14), which can be grasped by its upper part by the gripper (8) and placed with its base part on the ground.

5

14. Searching and clearing device according to claim 13, characterized in that the base part of the stand (13, 14) has several automatically spreadable legs (13.3, 14.3) and the magazine (9) is formed such that each stand (13, 14) is stored in a magazine chamber (9.1, 9.2) in the folded state of the legs (13.3, 14.3) vertically aligned in such a manner that on removal of the stand the legs spread out.

10

15

15. Searching and clearing device according to claim 13 or 14, characterized in that a detonator cable (13.5, 14.5) wound on a spool (13.4, 14.4) and connected to the detonation device is arranged on the top part of the stand (13, 14), which cable is connected to the operating and evaluation device.

20

16. Method for locating and destroying a land mine by means of the searching and clearing device according to claims 1 to 15, characterized by the following, at least in part automatically progressing method steps:

25

A) Movement of the carrier vehicle in the direction of travel at a predetermined speed with the sensors activated;

30

B) Stopping of the carrier vehicle with a predetermined brake path on emission of a detection signal by one of the sensors;

35

C) Ascertaining of the sensor which emits the detection signal, movement of the cradle into the area of this sensor and activation of the locating detector;

40

D) Scanning of a predetermined surface area on the ground by means of the locating detector with appropriate movement of the cradle and rotation of the arm;

45

E) Evaluation of the signals emitted by the locating detector for detecting the exact position and nature of the object registered;

50

F) Actuation of the gripper for taking hold of an explosive or hollow charge stored in the magazine and positioning it at the point on the ground ascertained by the evaluation;

55

G) Retreat of the carrier vehicle by a predetermined distance;

H) Detonation of the explosive or hollow charge from the carrier vehicle;

I) Onward movement of the carrier vehicle in the direction of travel at a preset speed with the sensors activated.

17. Method according to claim 16, characterized in that following or during method steps D and/or F and/or H monitoring and identification of the point registered or the object detected by means of a video monitoring camera and evaluation of the picture information received are carried out.

Revendications

1. Dispositif de détection et de dragage de mines terrestres installé sur un véhicule porteur, en particulier un char blindé, comportant un dispositif support (1) accouplé au moyen d'un dispositif d'accouplement (2, 2.1) à l'avant dudit véhicule porteur (KP), tandis que sur le côté avant du dispositif support, vu dans le sens de la marche (F), sont disposés plusieurs capteurs (3.1 à 3.4) en direction transversale sur une largeur prédéterminée, laquelle correspond au moins à la largeur du véhicule porteur (KP), caractérisé par les particularités suivantes :

a) le dispositif support est réalisé sous la forme d'un châssis (1) ;

b) les capteurs (3.1 à 3.4) sont réalisés pour la saisie d'objets (M) électriquement conducteurs;

c) derrière les capteurs (3.1 à 3.4), vu dans le sens de la marche (F) sont disposés des rails de guidage (4) s'étendant en direction transversale sur lesquels roule un chariot (5) qui peut se déplacer au moyen d'un dispositif d'entraînement et s'arrêter dans n'importe quelle position;

d) sur le chariot (5) est disposé un détecteur de recherche (6) pour la saisie précise de la position et du genre de l'objet (M) devant être saisi par l'un des capteurs (3.1 à 3.4);

e) sur le chariot (5) est disposé un grappin mobile (8) pour la prise et le dépôt dans une position précise sur le sol de charges explosives ou creuses (13, 14);

f) sur le chariot (5) ou le châssis (1) est disposé un magasin (9) pour le logement de charges explosives ou creuses (13, 14) munies de dispositifs d'amorçage;

g) dans le véhicule porteur (KP) est disposé un dispositif électrique de manoeuvre et d'analyse des capteurs (3.1 à 3.4), du dispositif d'entraînement du chariot (5), du détecteur de recherche (6), du grappin (8) et des dispositifs d'amor-

çage des charges explosives et creuses (13, 14).

2. Dispositif de détection et de dragage conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que sur le côté inférieur du châssis 1, derrière le chariot (5), vu dans le sens de la marche (F), sont disposées des roues support (10). 5
3. Dispositif de détection et de dragage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif d'accouplement (2) présente une articulation à charnière (2.1) pour compenser les inégalités du terrain. 10
4. Dispositif de détection et de dragage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le châssis (1) est suspendu sur son côté supérieur à un élément (W) monté en porte-à-faux sur le véhicule porteur (KP), au moyen d'un dispositif de suspension (11). 15 20
5. Dispositif de détection et de dragage selon la revendication 4, caractérisé en ce que sur un char blindé (KP) servant de véhicule porteur c'est le canon (W) de l'arme dudit char qui sert d'élément monté en porte-à-faux. 25
6. Dispositif de détection et de dragage selon les revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que le dispositif de suspension (11) présente un dispositif de levage manoeuvrable à partir du dispositif de manoeuvre et d'analyse. 30
7. Dispositif de détection et de dragage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les capteurs (3.1 à 3.4), pour la saisie d'objets électriquement conductibles, sont réalisés sous la forme de bobines électromagnétiques dont les axes sont orientés en direction sensiblement verticale. 35 40
8. Dispositif de détection et de dragage selon la revendication 7, caractérisé en ce que les bobines (3.1 à 3.4) sont réalisées sous la forme de bobines rectangulaires dont le côté le plus long s'étend transversalement dans le sens de la marche (F). 45
9. Dispositif de détection et de dragage selon les revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que les deux bobines (3.1, 3.4) disposées le plus à l'extérieur sur le châssis (1) peuvent être rabattues vers l'intérieur autour d'un axe de rotation horizontal situé dans le sens de la marche (F). 50
10. Dispositif de détection et de dragage selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le détecteur de recherche (6) est suspendu sous le chariot (1) sur un bras (7) rotatif dans un plan horizontal, relié au chariot, à une distance prédéterminée de 55

l'axe de rotation.

11. Dispositif de détection et de dragage selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que sur le côté supérieur du châssis 1 est montée une caméra vidéo (12) de surveillance reliée au dispositif de manoeuvre et d'analyse.
12. Dispositif de détection et de dragage selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que sur le côté supérieur du châssis (1) est monté un dispositif d'éclairage relié au dispositif de manoeuvre et d'analyse.
13. Dispositif de détection et de dragage selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les charges explosives et creuses, logées dans le magasin (9), sont disposées respectivement à l'extrémité supérieure d'un pied support (13, 14) dont la partie supérieure peut être saisie par le grappin (8) et dont l'embase peut être posée sur le sol.
14. Dispositif de détection et de dragage selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'embase du pied support (13, 14) présente plusieurs jambes pouvant s'écarter automatiquement (13.3, 14.3) et que le magasin (9) est réalisé de telle manière que chaque pied support (13, 14), à l'état replié des jambes (13.3, 14.3), est monté dans le sens vertical dans une chambre respective (9.1, 9.2) du magasin, de telle manière que lors de l'extraction du pied support les jambes s'écarteront.
15. Dispositif de détection et de dragage selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que sur la partie supérieure du pied support (13, 14) est disposé un câble d'amorçage (13.5, 14.5) relié au dispositif d'amorçage et enroulé sur une bobine (13.4, 14.4), ledit câble (13.5, 14.5) étant relié au dispositif de manoeuvre et d'analyse.
16. Dispositif pour la localisation et la destruction d'une mine terrestre au moyen du dispositif de détection et de dragage conforme aux revendications 1 à 15, caractérisé par les opérations suivantes qui se déroulent, au moins partiellement de manière automatique :
 - A) mouvement du véhicule porteur dans le sens de la marche à une vitesse prédéterminée les capteurs étant activés ;
 - B) lors de l'émission d'un signal de saisie par l'un des capteurs arrêt du véhicule porteur avec un trajet de freinage prédéterminé ;
 - C) identification du capteur qui émet le signal de saisie, déplacement du chariot vers la zone de ce capteur et activation du détecteur de recherche ;

D) balayage d'une zone plane prédéterminée sur le sol au moyen du détecteur de recherche avec déplacement correspondant du chariot et rotation du bras ;

E) analyse des signaux émis par le détecteur de recherche pour la saisie de la position exacte et de la nature de l'objet saisi; 5

F) actionnement du grappin pour la saisie d'une charge explosive ou creuse logée dans le magasin et pour son positionnement au point du sol calculé par le dispositif d'analyse ; 10

G) recul du véhicule porteur sur une distance prédéterminée ;

H) amorçage de la charge explosive ou creuse à partir du véhicule porteur ; 15

I) continuation du déplacement du véhicule porteur dans le sens de la marche à une vitesse prédéterminée, les capteurs étant activés.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que, après ou pendant les opérations D et/ou F et/ou H, a lieu une surveillance et une identification du point saisi ou de l'objet saisi au moyen d'une caméra vidéo de surveillance et une analyse de l'information vidéo ainsi obtenue. 20 25

30

35

40

45

50

55

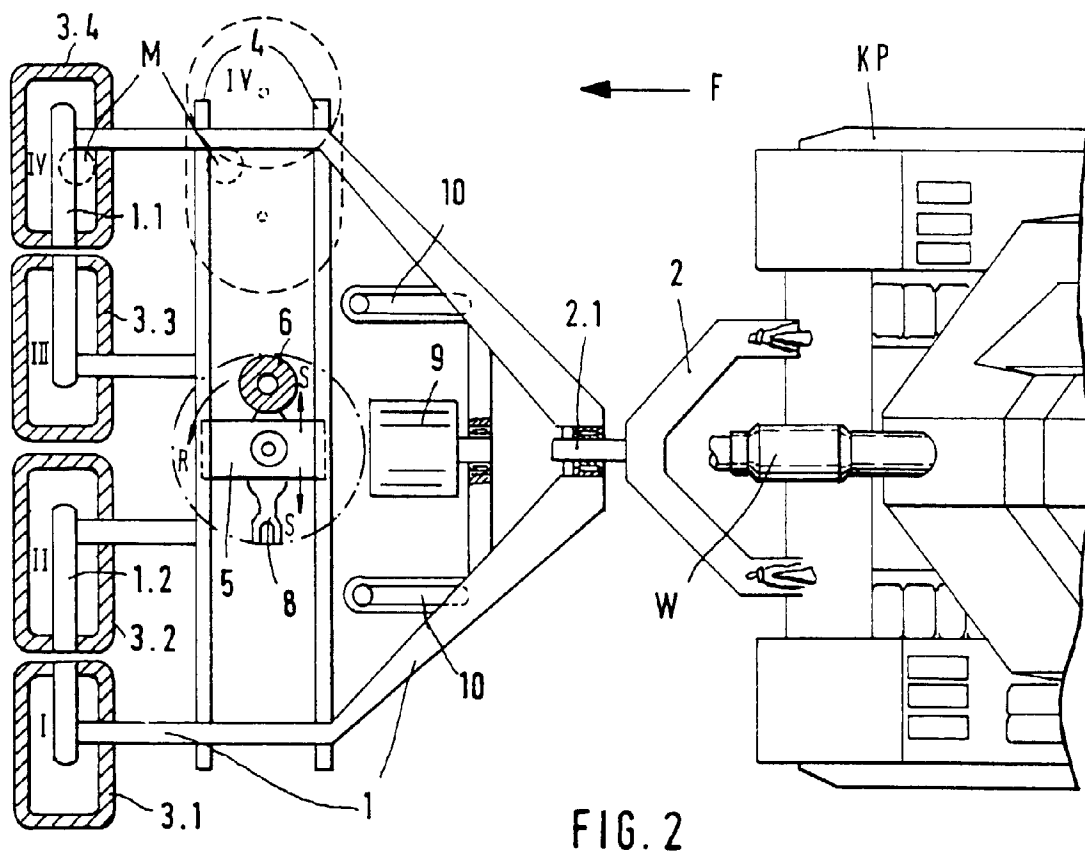
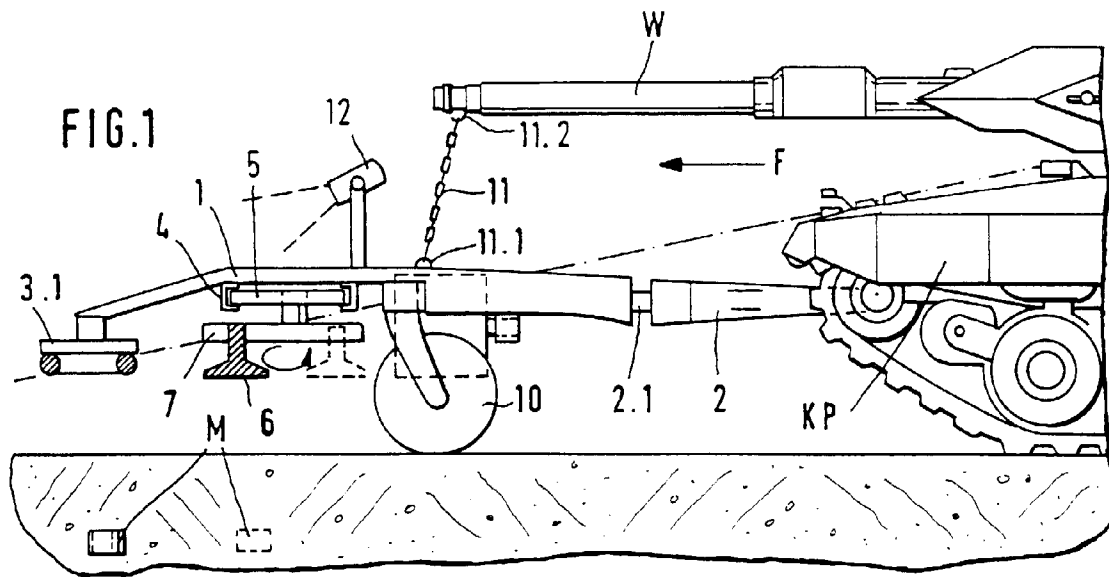


FIG. 3

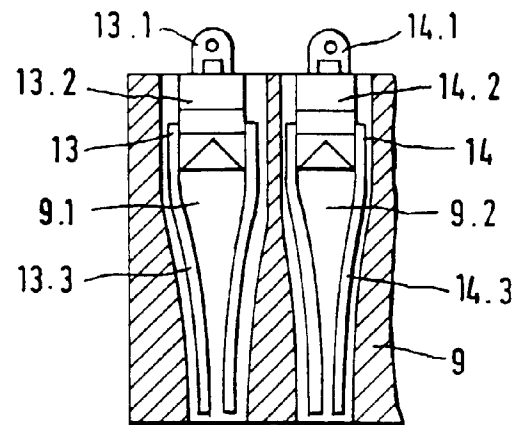


FIG. 4

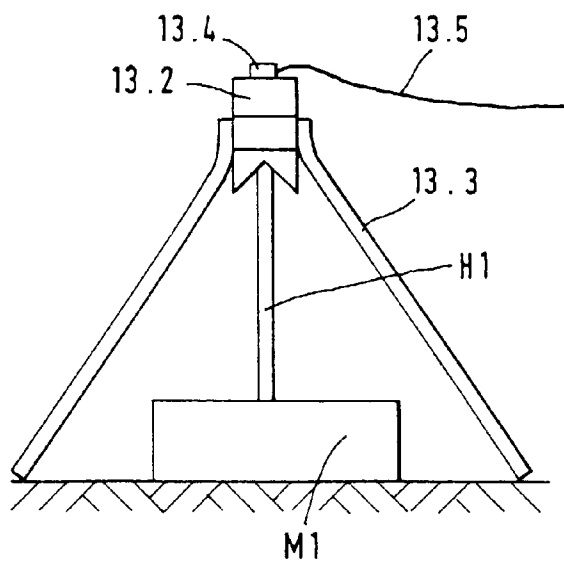


FIG. 5

