

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 757 224 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.02.1998 Patentblatt 1998/08

(51) Int Cl.⁶: **F42B 12/36**

(21) Anmeldenummer: **96111731.4**

(22) Anmeldetag: **20.07.1996**

(54) **Nicht letale elektromagnetische Munition**

Non-lethal electromagnetic ammunition

Munition électromagnétique et non létale

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(30) Priorität: **01.08.1995 DE 19528112**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.1997 Patentblatt 1997/06

(73) Patentinhaber: **Daimler-Benz Aerospace
Aktiengesellschaft
81663 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Feierlein, Johannes
85667 Oberpframmern (DE)**
- **Protz, Rudolf, Dr.
85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 528 338 US-A- 5 192 827

EP 0 757 224 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 vorliegende Erfindung betrifft eine nicht letale elektromagnetische Munition zur Bekämpfung elektronischer Anlagen, mit einem magneto-hydrodynamischen Generator zur Erzeugung starker Strompulse, mit einem Magnetfeldkompressor, mit einer Hochfrequenzröhre zur Erzeugung von Mikrowellenimpulsen und mit einer Antenne zur Abstrahlung dieser Mikrowellenimpulse.

Mit Hilfe einer pyrotechnischen Ladung können nach dem Prinzip des magneto-hydrodynamischen Effektes starke Strompulse erzeugt werden, welche durch Magnetfeldkompression verstärkt und in einer Hochfrequenzröhre in Mikrowellenimpulse umgewandelt werden. Werden diese Mikrowellenimpulse mit einer Antenne abgestrahlt, so kann in der Abstrahlungsrichtung befindliches elektronisches Gerät, wie zum Beispiel Radaranlagen, Telekommunikationsanlagen, Funkempfänger, Navigationsanlagen, Feuerleitsysteme oder auch Kraftfahrzeugelektronik zerstört und damit außer Betrieb gesetzt werden.

Die DE-PS 35 28 338 (siehe den Oberbegriff des Anspruchs 1) beschreibt eine Vorrichtung, deren Waffenwirksamkeit über ein hochkomprimiertes Magnetfeld mitbewirkt wird, wobei mindestens eine treibsatz- oder explosivstoffbetriebene magneto-hydrodynamische Generatorstufe vor oder bei der Magnetfeldkompression zur Stromerzeugung und Stromverstärkung verwendet wird; die die Waffenwirkung erzeugende magnetfeldkomprimierende Endstufe verwendet das durch die MHD-Vorstufe erzeugte Magnetfeld als Basisfeld. Die Vorrichtung ist dabei als Flugkörper ausgebildet, der durch ein Startgerät kurz vor dem tatsächlichen Einsatz abgeschossen wird, und bis zum zu bekämpfenden Ziel eine gewisse Strecke zurücklegt, während der der MHD-Generator stufenweise auf vollen Schub gefahren wird, wonach durch die Annäherung oder Zielaufschlag die Zündung der detonativ betriebenen MHD-Generatorstufe erfolgt.

Je weiter entfernt eine derartige Vorrichtung bei der Zündung vom zu bekämpfenden Ziel ist, desto größer muß die abgestrahlte Mikrowellenenergie sein. Dies bedingt große Generatoren und eine gerichtete Abstrahlung mittels einer Richtantenne, die auf das Ziel auszurichten ist. Wird außerdem noch vor dem tatsächlichen Einsatz einer derartigen Vorrichtung die Elektronik des zu bekämpfenden Ziels abgeschaltet, so ist deren Lokalisierung und damit wirksame Bekämpfung während dieser Ruhepause ausgeschlossen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine nicht letale, elektromagnetische Munition zur Bekämpfung elektronischer Anlagen zu schaffen, die zum einen relativ klein und kompakt ausgeführt werden kann und trotzdem einen hohen Wirkungsgrad der Bekämpfung aufweist, und die in der Lage ist, auch größere Zeiträume zwischen Abschuß und Einsatz zu überbrücken, das heißt, die erst dann aktiviert wird, wenn die zu bekämp-

fende Elektronik wieder eingeschaltet wird.

Ausgehend von einer Munition der eingangs näher genannten Art erfolgt die Lösung dieser Aufgabe mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen; vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Erfindungsgemäß wird also eine sogenannte "Lauermunition" geschaffen, die entweder mittels Kanonen oder Dispenser auf das zu bekämpfende Ziel verschossen wird, oder aber auch von Flugkörpern als Submunition abgeworfen wird, und die mit einem Fallschirm sanft auf dem Boden abgesetzt wird, wonach der eingebaute Kontrollempfänger, der auf die Strahlungscharakteristik, zum Beispiel die Frequenz, die Modulationsart, die Pulsform etc., der zu bekämpfenden Anlage programmiert ist, die Zündsequenz der Munition erst dann frei gibt, wenn die zu bekämpfende Anlage wieder eingeschaltet wird. Durch den Kontrollempfänger bzw. den mit ihm elektrisch gekoppelten Peilempfänger, die beide mit dem Gasgenerator für ein ringförmiges Stützkissen verbunden sein können, kann die Munition nach ihrer Aktivierung aufgestellt, das heißt in eine im wesentliche senkrechte Lage überführt werden, wonach die Richtung zum Ziel und die Ausrichtung der Munition zum Ziel hin durchgeführt werden.

Mit der erfindungsgemäßen Munition ist trotz geringer Abmessungen eine äußerst wirksame Bekämpfung feindlicher elektronischer Anlagen, beispielsweise Feuerleitstände von Radarstellungen, möglich.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Es zeigt:

- | | | |
|----|-------------|---|
| 35 | Fig. 1 | schematisch einen Querschnitt durch eine nicht letale Munition zur Bekämpfung elektronischer Ziele, |
| 40 | Fig. 2 | das Funktionsprinzip der Munition, |
| 45 | Fig. 3 | eine Ansicht der Verwendung der Munition als Submunition, |
| 50 | Fig. 4 | die Situation nach dem Auftreffen auf dem Boden, und |
| 55 | Fig. 5A, 5B | vergrößerte Darstellungen einer Anordnung zur Überführung der Munition in eine im wesentlichen senkrechte Stellung. |

In Figur 1 ist die erfindungsgemäße nicht letale Munition mit 1 bezeichnet, wobei, wie der Querschnitt erkennen läßt, in ihr ein MHD-Generator 2, ein Explosivstoff 3, eine Koaxialspule 4, ein Übertrager 5, eine Mikrowellenröhre 6, eine Hornantenne 7 und eine Anordnung 11 zur Überführung der Munition in eine im wesentlichen senkrechte Stellung angeordnet sind.

Figur 2 ist ein Schema des Funktionsprinzips der

Munition, die also eine Energiequelle 2, zum Beispiel einen MHD-Generator, aufweist, welche einen Magnetfeldkompressor (oder auch Kondensatoren) 4 ansteuert zur Erzeugung von Stromimpulsen. Mit 6 ist eine Impulsformung bezeichnet, zum Beispiel durch eine HF-Röhre insbesondere durch ein Magnetron, und mit 7 eine die erzeugte Mikrowellenabstrahlung bewirkende Antenne.

Figur 3 zeigt ein praktisches Einsatzbeispiel der erfindungsgemäßen Munition, die beispielsweise als Submunition in einer größeren Anzahl von einem Flugkörper 9 ausgestoßen wird. Jede nicht letale Munition kann dabei mit einem Fallschirm 10 versehen sein zum langsamen Absinken auf dem Boden, auf dem sich ein zu bekämpfendes elektronisches Ziel, beispielsweise der Feuerleitstand 8 einer gegnerischen Radaranlage befindet.

Figur 4 zeigt nun, daß mehrere der erfindungsgemäßen nicht letalen Munitionen im Gelände verteilt sind, wobei jede Munition mit einer Anordnung zur Überführung in die im wesentlichen senkrechte Lage in Form eines mit einem Gasgenerator verbundenen aufblasbaren Kissens 11 versehen ist. An Stelle der Kissens 11 kann auch ein (nicht dargestelltes) dreibeiniges Stativ verwendet werden.

Figuren 5A und 5B zeigen in vergrößerter Darstellung diese Anordnung 11, wobei in Figur 5A die Transportstellung bzw. die Lauerstellung angedeutet ist, und in 5B die aufgeblasene Stellung des Kissens 11, in der die Munition 1 eine im wesentlichen senkrechte Stellung einnimmt.

Erfindungsgemäß ist ferner vorgesehen, daß innerhalb der Munition 1 ein (nicht dargestellter) Kontrollempfänger vorgesehen ist, der auf die Strahlungscharakteristik, das heißt die Frequenz oder die Modulationsart, oder die Pulsform etc., der zu bekämpfenden elektronischen Anlage dergestalt programmiert ist, daß die Zündsequenz der Munition erst dann freigegeben wird, wenn die zu bekämpfende, beispielsweise während eines Luftangriffs abgeschaltete Anlage, wieder in den aktiven Zustand zurückkehrt.

Eine weitere Leistungssteigerung der erfindungsgemäßen Munition wird dadurch erzielt, daß eine gerichtete Abstrahlung der Mikrowellenenergie erfolgt, wobei zu diesem Zweck ein breitbandiger (nicht dargestellter) Peilempfänger in der erfindungsgemäßen Munition vorgesehen ist, dessen beide Antennen um die Längsachse der Munition rotieren können, wobei sie einen spitzen Winkel miteinander einschließen. In an und für sich bekannter Weise kann dabei über die Antennendiagramme die Richtung zum Ziel festgestellt werden, wobei der Peilempfänger hierbei auch die oben erwähnte Funktion des Kontrollempfängers durchführen kann. Für eine exakte Peilung genügt im allgemeinen eine Umdrehung der Antennen.

Für die Abstrahlung der erzeugten Mikrowellenimpulse ist die Munition ferner mit einer in axialer Richtung starr eingebauten Antenne 7 versehen, die eine Hornantenne mit Richtcharakteristik sein kann, sowie mit ei-

nem um die Längsachse der Munition drehbaren, zu dieser Antenne in einem Winkel von etwa 45° geneigten metallischen Reflektor zur Abstrahlung der Mikrowellenenergie, wie es aus Figur 2 deutlich sichtbar ist. Die Peilantennen und der Reflektor befinden sich dabei auf der gleichen Drehachse und sind starr miteinander gekoppelt. Anstatt nun die Antenne auf das lokalisierte Ziel auszurichten, wird erfindungsgemäß die gesamte Submunition mittels einer geeigneten Vorrichtung in eine vertikale Position gebracht, und der drehbare Reflektor sodann nach Maßgabe der vom Peilempfänger ermittelten Zielposition auf das Ziel ausgerichtet. Nach erfolgter Ausrichtung wird der magneto-hydrodynamische Generator gezündet.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Vorrichtung zur Überführung der Munition in eine im wesentlichen senkrechte Richtung und zum Festhalten der Munition in dieser Ausrichtung kann zum Beispiel durch ein mechanisch bewegtes Stativ realisiert werden, wie es für Panzerabwehr-Richtminen bekannt ist, oder aber auch dadurch, daß die Munition mit einem aufblasbaren, im aufgeblasenen Zustand Ringform annehmenden Kissen versehen ist, das mit einem Gasgenerator verbunden ist, der wiederum mit dem Kontrollempfänger verbunden ist, so daß das Kissen erst nach der Detektion der zu bekämpfenden elektronischen Anlage automatisch aufgeblasen wird, wodurch die Munition in die senkrechte Lage überführt und in dieser Lage festgehalten wird.

Patentansprüche

1. Nicht letale elektromagnetische Munition (1) zur Bekämpfung elektronischer Anlagen, mit einem magneto-hydrodynamischen Generator (2) zur Erzeugung starker Strompulse, mit einem Magnetfeldkompressor, mit einer Hochfrequenz-Röhre (6) zur Erzeugung von Mikrowellen-Impulsen, und mit einer Antenne (7) zur Abstrahlung dieser Mikrowellen-Impulse, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nicht letale Munition (1) einen Kontrollempfänger aufweist, der auf die Strahlungscharakteristik der zu bekämpfenden Anlage anspricht und die Zündung der Munition erst frei gibt, wenn die zu bekämpfende Anlage aktiv ist.
2. Munition nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie außerdem einen Peilempfänger aufweist, dessen Antennen um die Längsachse der Munition drehbar gelagert sind.
3. Munition nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie mit einer in axialer Richtung starr eingebauten Antenne zur Abstrahlung der Mikrowellen-Impulse und mit einem um die Längsachse der Munition drehbaren Reflektor versehen ist, der unter einem Winkel von im wesentlichen 45° zur Abstrahlungsantenne ge-

neigt ist.

4. Munition nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Peilantenne und der Reflektor koaxial angeordnet und starr miteinander gekoppelt sind. 5
5. Munition nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie mit einem Fallschirm (10) versehen ist, sowie mit einer Anordnung (11), die sie nach dem Aufsetzen auf dem Boden in eine im wesentlichen senkrechte Stellung überführt und festhält. 10
6. Munition nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anordnung ein Stativ ist. 15
7. Munition nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anordnung ein ringförmiges Kissen und ein Gasgenerator ist. 20
8. Munition nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auslösemechanismus des Gasgenerators mit dem Kontrollempfänger elektrisch gekoppelt ist. 25

Claims

1. Non-lethal electromagnetic ammunition (1) for combating electronic installations, comprising a magneto-hydrodynamic generator (2) for generating strong current pulses, a magnetfield compressor, a high-frequency tube (6) for generating microwave pulses, and an antenna (7) for emitting these microwave pulses, **characterised in that** the non-lethal ammunition comprises a control receiver which responds to radiation characteristics of an installation to be combated and which frees ignition of the ammunition only when the installation to be combated is active. 30 35 40
2. Ammunition according to Claim 1, **characterised in that** it also comprises a directional receiver the antennae of which are mounted to be rotatable around the longitudinal axis of the ammunition. 45
3. Ammunition according to one of the above claims, **characterised in that** it is provided with an axially rigidly installed antenna for emitting of microwave pulses and with a reflector which is rotatable around the longitudinal axis of the ammunition and which is inclined by essentially 45° relative to the emitting antenna. 50
4. Ammunition according to one of the above claims, **characterised in that** the directional antenna and the reflector are arranged coaxially and are rigidly 55

interconnected.

5. Ammunition according to one of the above claims, **characterised in that** it is provided with a parachute (10) as well as an arrangement (11) which, after setting down on the ground, transfers it into and holds it in an essentially vertical position.
6. Ammunition according to Claim 5, **characterised in that** the arrangement is a stand.
7. Ammunition according to Claim 5, **characterised in that** the arrangement is a ringshaped cushion and a gas generator.
8. Ammunition according to Claim 7, **characterised in that** the triggering mechanism of the gas generator is electrically connected to a control receiver.

Revendications

1. Munition (1) électromagnétique non létale pour combattre des installations électroniques, comportant un générateur magnéto-hydrodynamique (2) pour générer des impulsions de courant de forte intensité, un compresseur de champ magnétique, un tube à haute fréquence (6) pour générer des impulsions d'ondes micrométriques et une antenne (7) pour émettre lesdites impulsions d'ondes, caractérisé par le fait que la munition non létale (1) comporte un récepteur de commande qui réagit à la caractéristique d'émission de l'installation à combattre et ne déclenche l'amorçage de la munition que lorsque l'installation à combattre est active.
2. Munition selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'elle comporte en outre un récepteur radiogoniomètre dont les antennes sont montées tournantes autour de l'axe longitudinal de la munition.
3. Munition selon une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle est pourvue d'une antenne intégrée, fixe dans la direction axiale, pour l'émission des impulsions d'ondes micrométriques et d'un réflecteur tournant autour de l'axe longitudinal de la munition, lequel réflecteur est incliné suivant un angle de sensiblement 45° par rapport à l'antenne d'émission.
4. Munition selon une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'antenne de radiogoniomètre et le réflecteur sont disposés coaxialement et sont couplés rigidement l'un à l'autre.
5. Munition selon une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle est pourvue d'un parachute (10) ainsi que d'un dispositif (11) qui,

après que la munition a touché le sol, l'amène dans une position essentiellement verticale et la maintient dans cette position.

6. Munition selon la revendication 5, caractérisée par le fait que le dispositif est un pied support. 5
7. Munition selon la revendication 5, caractérisée par le fait que le dispositif est un coussin annulaire et un générateur de gaz. 10
8. Munition selon la revendication 7, caractérisée par le fait que le mécanisme de déclenchement du générateur de gaz est couplé électriquement au récepteur de commande. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

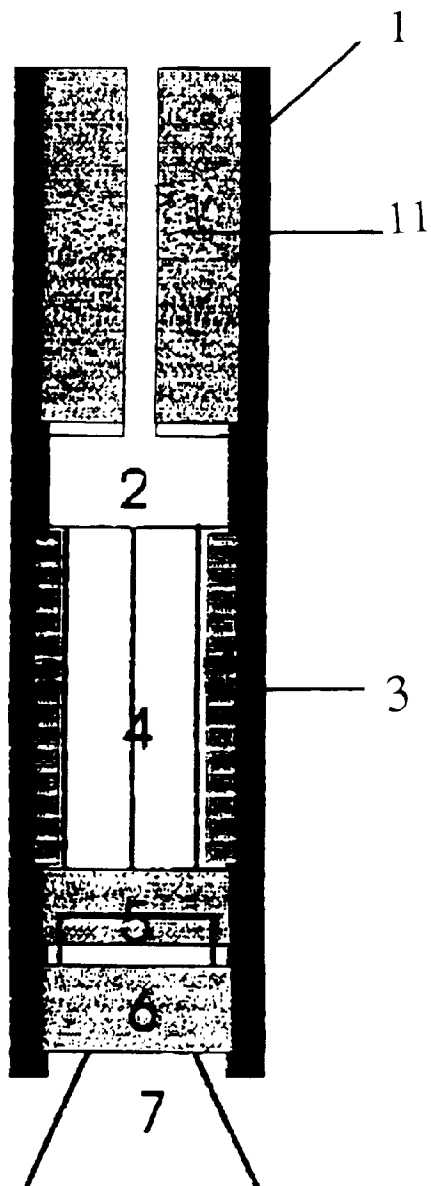


FIG. 1

FIG. 2

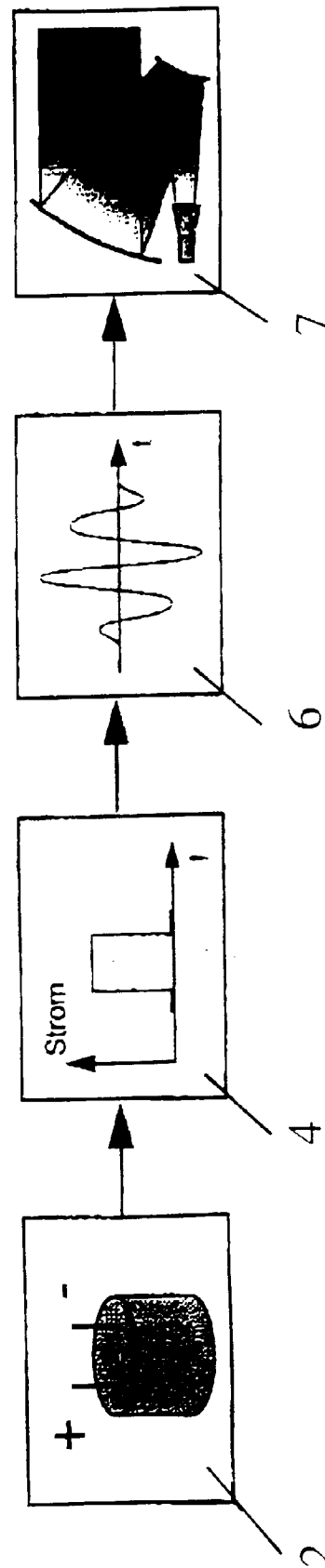


FIG. 3

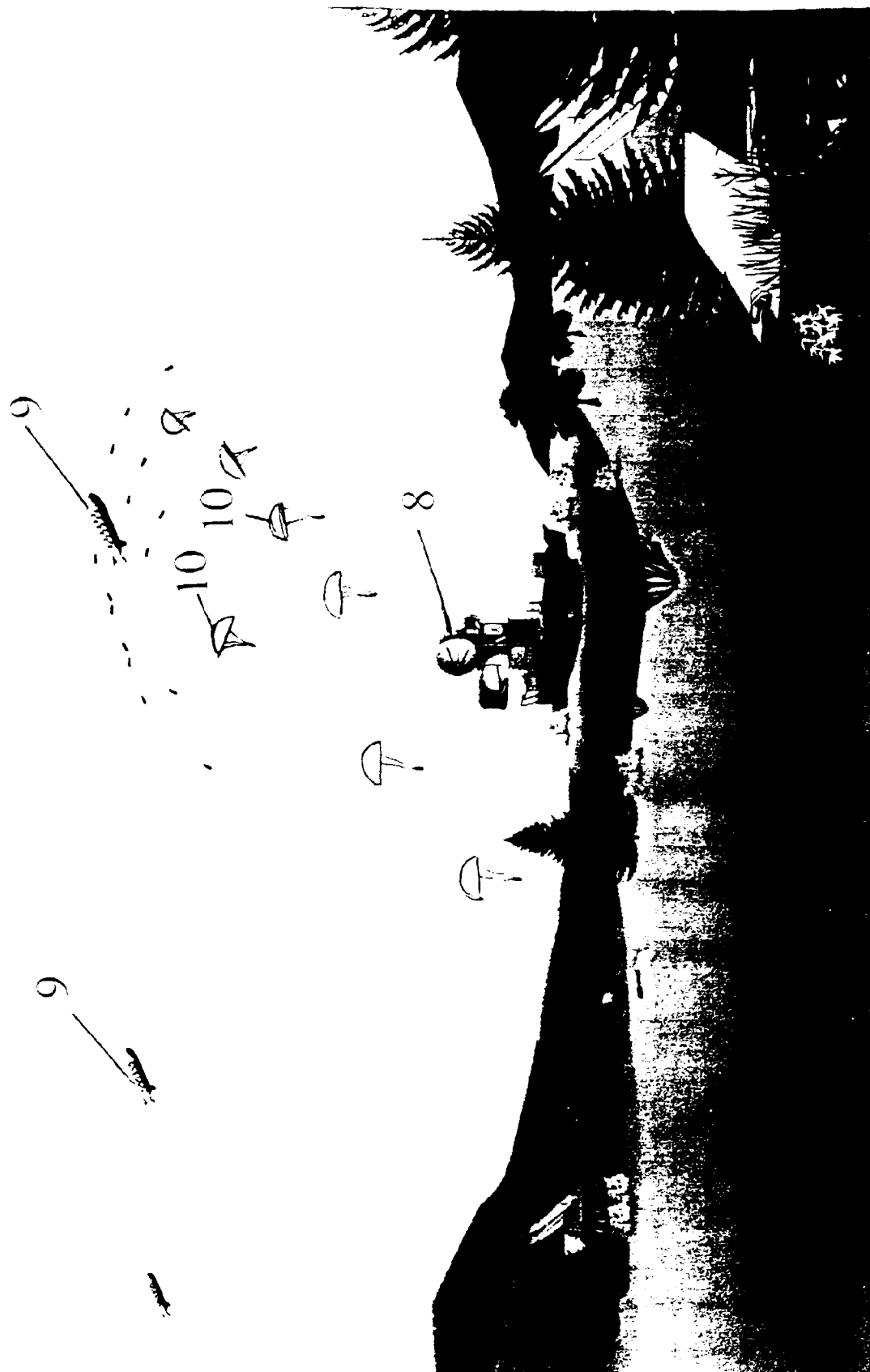
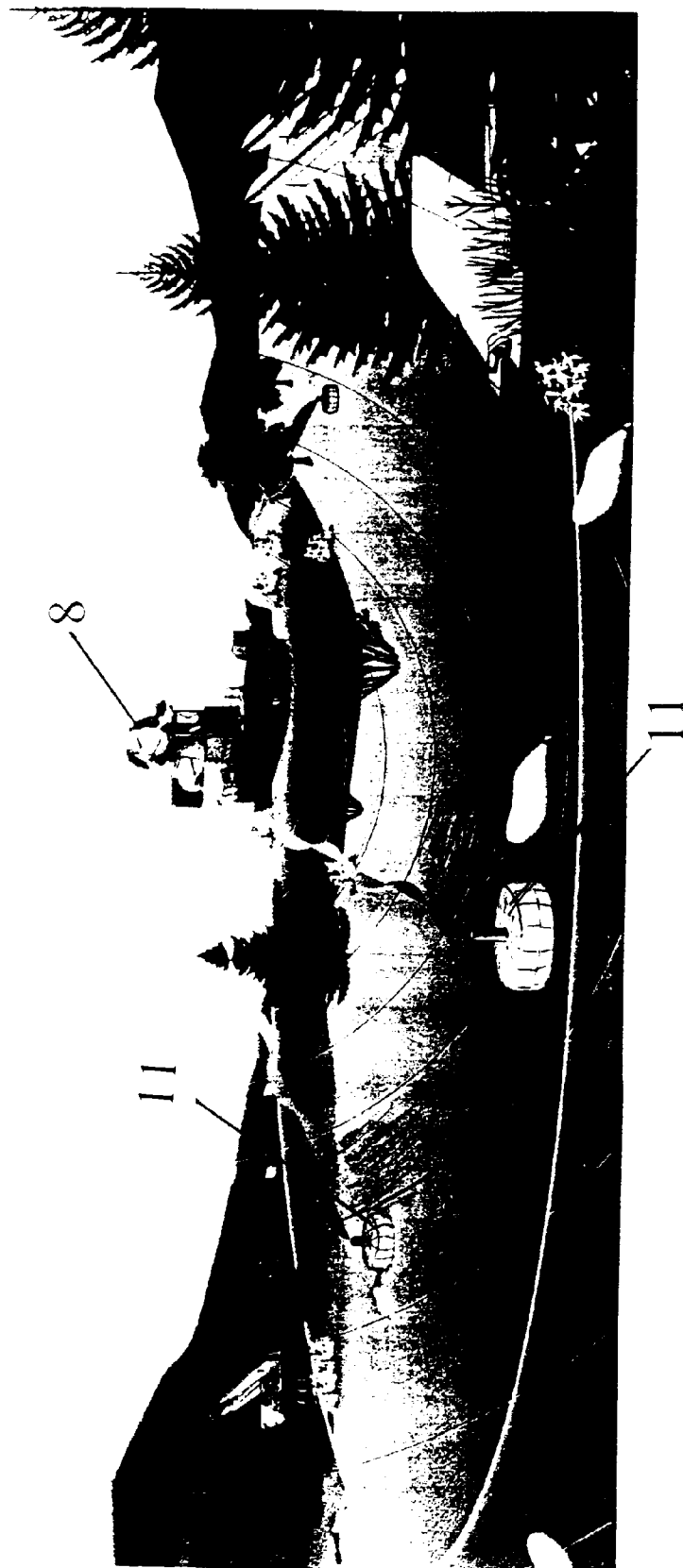


FIG. 4



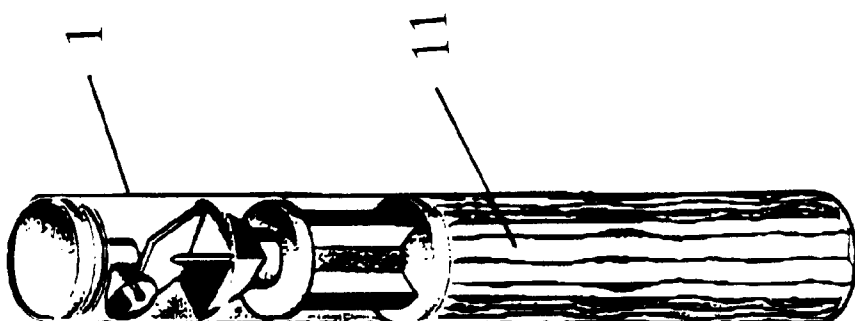


FIG. 5a

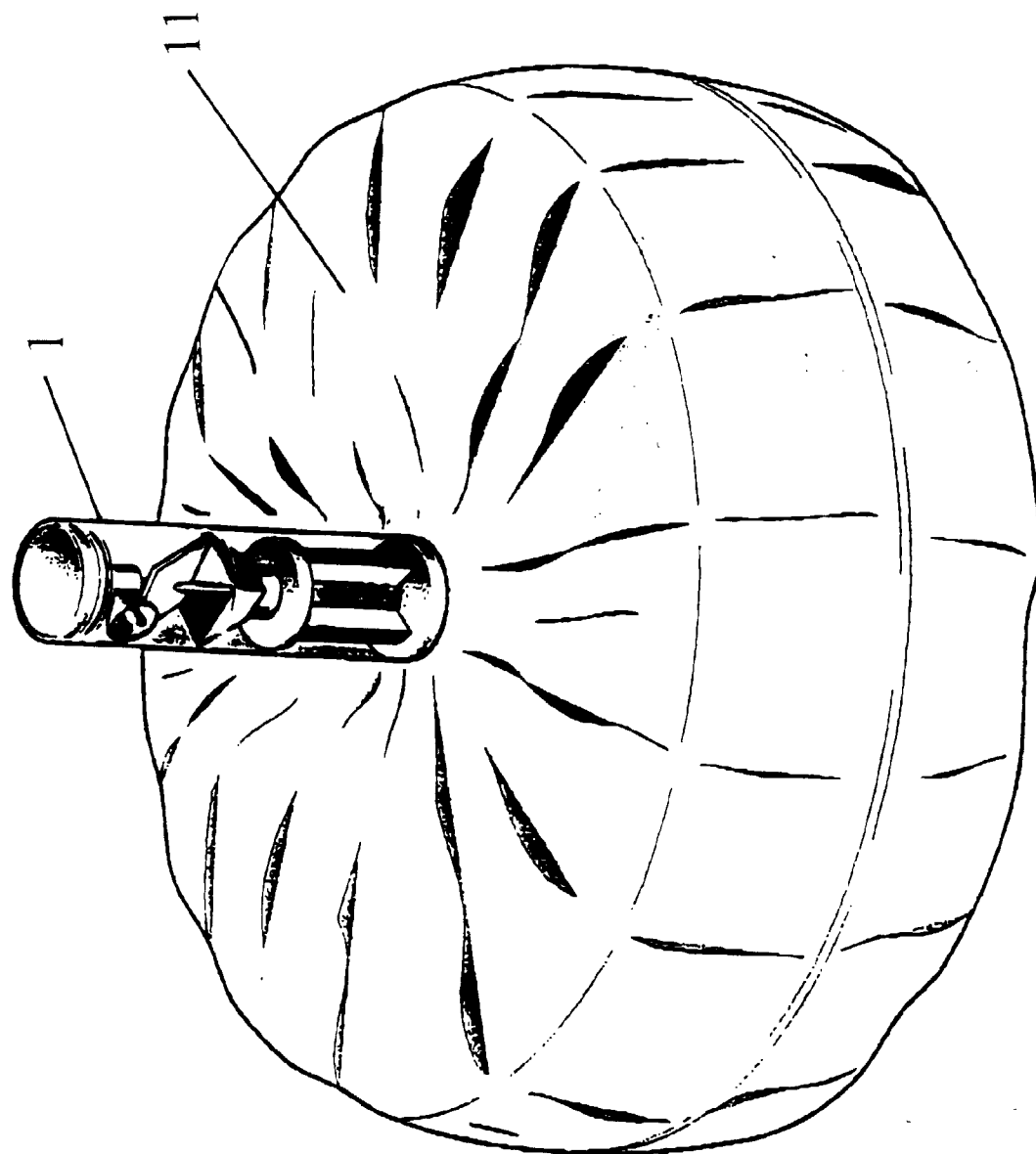


FIG. 5b