



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 489 416 A2**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **91120828.8**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **F42B 23/16, F42B 12/10**

Anmeldetag: **04.12.91**

Priorität: **05.12.90 DE 4038745**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.06.92 Patentblatt 92/24**

Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

Anmelder: **DIEHL GMBH & CO.**  
**Stephanstrasse 49**  
**W-8500 Nürnberg(DE)**

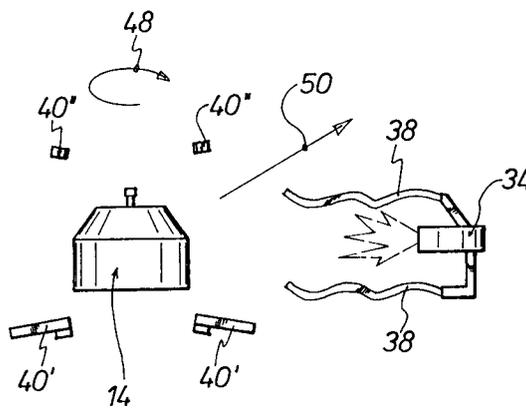
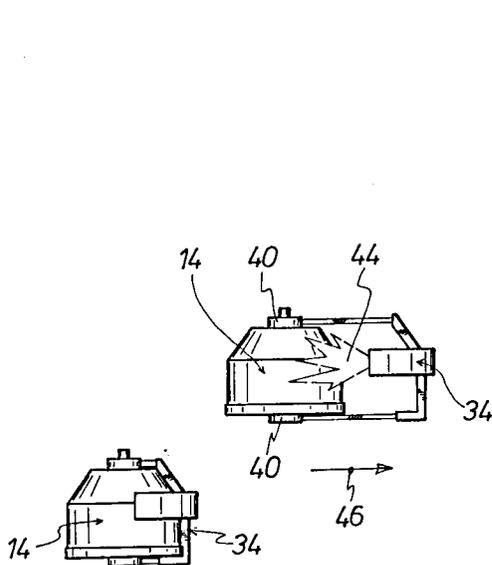
Erfinder: **Schleicher, Ulrich, Dr.**

**Breslauerstrasse 20**  
**W-8562 Hersbruck(DE)**  
Erfinder: **Thurner, Günther, Dr.**  
**Bienengartenstrasse 18**  
**W-8501 Schwaig(DE)**  
Erfinder: **Stessen, Lothar, Dr.**  
**Rehfeldstrasse 22**  
**W-8560 Lauf(DE)**  
Erfinder: **Böhm, Dietmar**  
**Ebacher Hauptstr. 55a**  
**W-8501-Eckental(DE)**

**Landmine.**

Es wird eine Mine (10), insbes. Landmine, beschrieben, mit einem Wirkkörper (14), der mittels eines Starttriebwerkes (28) aus einer Starteinrichtung (12) auf Funktionshöhe verbringbar und in eine Rotation um seine Hochachse versetzbar ist. Um mit einer solchen Mine (10) innerhalb eines relativ grossen Zielgebietes Ziele, insbes. Panzerfahrzeuge

(42), genau bekämpfen zu können, weist der Wirkkörper (14) ein zweites Triebwerk (34) auf, das zur Beschleunigung des Wirkkörpers (14) in einer von seiner Hochachse verschiedenen Raumrichtung und gleichzeitig zur Erzeugung einer von einer Präzessionsbewegung überlagerten Rotation des Wirkkörpers (14) um seine Hochachse vorgesehen ist.



**FIG. 7**

**EP 0 489 416 A2**

Die Erfindung betrifft eine Mine, insbes. Landmine, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Mine ist bspw. aus der DE 39 36 065 A1 bekannt. Diese bekannte Mine weist mindestens einen Wirkkörper auf, der in einem Gehäuse der Mine untergebracht und mittels eines Raketen-  
triebwerkes auf Funktionshöhe verbringbar ist. Um  
einen definierten Aufstieg des Wirkkörpers zu er-  
zielen, ist dort das Raketentriebwerk am Wirkkörper  
derart angebracht und ausgebildet, dass sich  
seine Ausströmdüsen ausserhalb des Minengehäu-  
ses befinden und die Treibgase des Raketen-  
triebwerkes ein Herausziehen des Wirkkörpers aus dem  
oberseitig offenen Minengehäuse bewirken. Das  
Raketentriebwerk übt ausserdem vorzugsweise auf  
den Wirkkörper ein Drehmoment um dessen  
Längs- bzw. Hochachse aus, so dass in Verbin-  
dung mit einer Wirkladung, deren Wirkrichtung  
schräg nach unten geneigt ist, die Detektionsfläche  
am Boden während des Aufstiegs des Wirkkörpers  
sich stetig spiralig vergrössert. Die Detektionsspur  
bzw. Detektionsfläche am Boden ist bei dieser be-  
kannten Mine also proportional zum Neigungswinkel  
zwischen der Wirkrichtung und der Hochachse  
der Wirkladung, und proportional zur jeweiligen  
Höhe des Wirkkörpers über dem Boden. Das be-  
deutet jedoch, dass die Detektionsfläche am Boden  
begrenzt ist.

Ein Submunitionskörper, der mittels eines drall-  
stabilisierten Artilleriegeschosses verschiessbar  
und von diesem über ein Zielgebiet ausstossbar  
ist, ist aus der DE 33 45 601 A1 bekannt. Dieser  
Submunitionskörper ist mit einem Abstands- und  
Zieldetektions-Sensor sowie mit einer Gefechts-  
ladung mit projektilbildender Hohlladungs-Einlage  
ausgestattet. Er soll bei geringem herstellungste-  
chnischem Aufwand dafür ausgelegt sein, aufgrund  
relativ vergrösserten Nutzraumes für die Gefechts-  
ladung effektiver einsetzbar zu sein. Zu diesem  
Zweck wird auf alle konstruktiven und funktionellen  
Massnahmen zur Abbremsung der kinetischen Ro-  
tationsenergie nach dem Ausstoss aus dem Artillerie-  
geschoss verzichtet. Bei diesem Submunitionskörper  
erfolgt eine spiralförmige Abtastung des Bodens  
bzw. des Zielgebietes dadurch, dass der unter  
rascher Eigenrotation absteigende Submunitionskörper  
als flacher Zylinder ausgebildet ist, der eine stabile  
Taumelbewegung um eine Einfallkurve ins Zielgebiet  
durchführt. Infolge des ungebremsten Abstieges mit  
hoher Taumel-Winkelgeschwindigkeit erfolgt ein rascher  
Angriff auf das Zielobjekt, das mit dicht gestaffelter  
Abtastspiralbahn sicher erfassbar ist. Auch bei diesem  
bekannten Submunitionskörper ist die Grösse des Ab-  
tast- bzw. Zielgebietes eingeschränkt.

Die DE 30 42 063 C2 beschreibt ein Munitionssystem  
mit einem Geschoss, von dem aus ein Projektil nach  
unten abfeuerbar ist. Dieses Muni-

tionssystem weist ausserdem eine Vorrichtung auf,  
durch welche das Geschoss mit einem Spin entlang  
einer geradlinigen Flugbahn über ein Ziel bewegbar  
ist. Um bei einem derartigen Munitionssystem das  
von einer Zielvorrichtung abgetastete Gebiet zu  
vergrössern, ist dort eine Einrichtung vorgesehen,  
die dem Geschoss relativ zur geradlinigen Flugbahn  
eine Taumelbewegung verleiht. Bei dieser Ein-  
richtung kann es sich um ein Gewicht handeln,  
das sich vom Geschoss exzentrisch nach aussen  
erstreckt. Die dem Geschoss eine Taumelbewegung  
verleihende Einrichtung kann dort auch als Explosions-  
ladung ausgebildet sein. Bei diesem Munitionssystem  
handelt es sich jedoch nicht um eine Mine oder gar  
um eine Landmine.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine  
Mine, insbes. Landmine, der eingangs genannten  
Art zu schaffen, mit welcher eine sichere Bekämpfung  
gepanzelter Fahrzeuge innerhalb eines grossen  
Entfernungsbereiches zwischen Mine und zu bekämp-  
fendem Fahrzeug möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die  
Merkmale des kennzeichnenden Teiles des An-  
spruchs 1 gelöst. Bevorzugte Aus- bzw. Weiterbil-  
dungen der erfindungsgemässen Mine sind in den  
Unteransprüchen gekennzeichnet.

Mit der erfindungsgemässen Mine ist es in  
vorteilhafter Weise möglich, feindliche Panzerfahr-  
zeuge sicher und wirksam von oben sehr zielgenau  
zu bekämpfen, wobei der Abstand zwischen der  
Mine und dem zu bekämpfenden Panzerfahrzeug  
vergleichsweise gross sein kann. Grössenord-  
nungsmässig kann diese Entfernung bis zu 400  
oder 500 m betragen.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile  
ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung  
eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungs-  
beispiels der erfindungsgemässen Mine sowie einer  
Diagrammdarstellung des Bewegungsablaufes und  
der Wirkungsweise der erfindungsgemässen Mine.  
Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht des Wirkkörpers der  
Mine in Blickrichtung von oben,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Schnittlinie  
II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine räumliche Darstellung dreier  
räumlich verteilter Minen im Zusammen-  
wirken mit einer Sensoreinrichtung,

Fig. 4 eine räumliche Darstellung eines  
Wirkkörpers während einer Zieldetek-  
tion,

Fig. 5 eine Diagrammdarstellung der ersten  
Bewegungsphase des Wirkkörpers  
unmittelbar nach dem Start aus einer  
Starteinrichtung,

Fig. 6 eine Diagrammdarstellung der sich an  
die Bewegungsphase gemäss Fig. 5

- anschliessenden zweiten Bewegungsphase des Wirkkörpers,  
 Fig. 7 eine Diagrammdarstellung der sich an die Bewegungsphase gemäss Fig. 6 anschliessenden dritten Bewegungsphase des Wirkkörpers,  
 Fig. 8 eine Diagrammdarstellung einer sich an die Bewegungsphase gemäss Fig. 7 anschliessenden vierten Bewegungsphase des Wirkkörpers, bei welcher der Wirkkörper eine ballistische Flugbahn mit Taumel- bzw. Präzessionsbewegung ausführt.

Die Fig. 3 zeigt in einer räumlichen Darstellung drei voneinander beabstandete Minen 10, bei denen es sich um Landminen handelt. Jede Mine 10 weist eine Starteinrichtung 12 auf, in welcher ein Wirkkörper 14 angeordnet ist, der weiter unten insbes. in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 detailliert beschrieben wird. Der in einer Starteinrichtung 12 vorgesehene Wirkkörper 14 ist mit Hilfe eines Starttriebwerkes aus der Starteinrichtung 12 startbar und auf eine bestimmte Funktionshöhe verbringbar. Der Start des Wirkkörpers 14 aus der Starteinrichtung 12 der Mine 10 wird mittels einer Sensoreinrichtung 16 bewirkt, die z.B. auf seismische Signale ansprechende Sensoren 18 bzw. auf akustische Signale ansprechende Sensoren 20 aufweist. Die Sensoreinrichtung 16 ist mit einer Antenne 22 versehen, mittels welcher Signale zu den einzelnen Minen 10 übertragen werden, was in Fig. 3 durch die Pfeile 24 angedeutet ist. Die Antenne 22 kann gleichzeitig bspw. als Zielradar-Antenne ausgebildet sein, um mit ihrer Hilfe festzustellen, ob sich das zu bekämpfende Zielfahrzeug innerhalb des Wirkungsbereiches der einen oder anderen Mine 10 befindet. Wird mit Hilfe der Sensoreinrichtung 16 festgestellt, dass sich ein zu bekämpfendes Panzerfahrzeug innerhalb des Wirkungsbereiches einer der Minen 10 befindet, so wird der entsprechende Wirkkörper 14 aus der zugehörigen Starteinrichtung 12 gestartet. Die Startphase eines Wirkkörpers 14 ist in Fig. 5 schematisch dargestellt. In dieser Figur ist mit der Bezugsziffer 12 die Starteinrichtung bezeichnet, aus welcher der Wirkkörper 14 mit einer bestimmten Geschwindigkeit gestartet wird. Die Startgeschwindigkeit ist in Fig. 5 durch den Pfeil 26 angedeutet. Mit Hilfe des am Wirkkörper 14 vorgesehenen Starttriebwerkes 28 wird der Wirkkörper 12 nicht nur in Richtung seiner Hochachse aus der Starteinrichtung 12 herausbeschleunigt, sondern gleichzeitig auch um seine Hochachse herum in eine Rotation kleiner Drehzahl versetzt. Diese Rotation kleiner Drehzahl ist in Fig. 5 durch den gebogenen Pfeil 30 angedeutet.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist der Wirkkörper 14 ausser dem Starttriebwerk 28 eine gegen

seine Hochachse geneigte zweite Sensoreinrichtung 32 auf, mit welcher der Boden abgetastet wird. Wird mit Hilfe der zweiten Sensoreinrichtung 32 auf dem abgetasteten Boden ein zu bekämpfendes Panzerfahrzeug festgestellt, so wird mit Hilfe der zweiten Sensoreinrichtung 32 ein am Wirkkörper 14 loslösbar angeordnetes zweites Triebwerk 34 aktiviert. Bei dem in Fig. 1 gezeichneten Ausführungsbeispiel weist das zweite Triebwerk 34 zwei Düsenrichtungen 36 auf, die zur Hochachse des Wirkkörpers 14 zumindest annähernd senkrecht orientiert sind. Bei diesem zweiten Triebwerk 34, das auch mehr als zwei Düsenrichtungen 36 aufweisen kann, handelt es sich folglich um ein sog. Horizontaltriebwerk, während es sich beim Starttriebwerk 28 um ein sog. Vertikaltriebwerk handelt. Aus Fig. 1 ist auch ersichtlich, dass sich das zweite Triebwerk 34 maximal entlang des halben Umfangs des Wirkkörpers 14 erstreckt.

Aus den Figuren 1 und 2 ist ersichtlich, dass das zweite Triebwerk 34 mit dem Wirkkörper 14 mittels zweier flexibler Verbindungselemente 38 verbunden ist. Jedes der beiden flexiblen Verbindungselemente 38, bei denen es sich z.B. um Bänder oder Gurte entsprechender Festigkeit handelt, ist mit seinem einen Endabschnitt an einem Scheibenorgan 40 und mit seinem zweiten Endabschnitt am zweiten Triebwerk 34 befestigt. Die beiden Scheibenorgane 40 sind an den axial voneinander abgewandten Endabschnitten des Wirkkörpers 14 vorgesehen, wie aus Fig. 2 deutlich zu erkennen ist.

Wie bereits ausgeführt worden ist, wird der Wirkkörper 14 mit Hilfe des Starttriebwerkes 28 aus der Starteinrichtung 12 heraus beschleunigt, wobei der Wirkkörper 14 sich mit einer Anfangsgeschwindigkeit (Pfeil 26 in Fig. 5) aus der Starteinrichtung 12 heraus nach oben bewegt und gleichzeitig eine Rotation um seine Hochachse (Pfeil 30 in Fig. 5) mit einer geringen Drehzahl ausführt. Wenn hierbei die zweite Sensoreinrichtung 32 des Wirkkörpers 14 ein zu bekämpfendes feindliches Ziel, insbes. Panzerfahrzeug 42 feststellt (sh. Fig. 4), wird das Starttriebwerk 28 vom Wirkkörper 14 getrennt (sh. Fig. 6), so dass sich die Masse verringert. Das erfolgt durch eine Aktivierung des zweiten Triebwerkes 34, was in Fig. 7 durch den Rückstoßstrahl 44 angedeutet ist. Hierbei wird der Wirkkörper 14 nicht nur in Richtung des Pfeiles 46, d.h. in horizontaler Richtung beschleunigt, sondern er wird gleichzeitig auch in eine von einer Präzessionsbewegung überlagerte Rotation versetzt, wobei die Drehzahl der zuletzt genannten Rotation grösser ist als die durch den Pfeil 30 in Fig. 5 angedeutete Anfangsrotation des Wirkkörpers 14.

In Fig. 7 ist ausserdem verdeutlicht, dass das zweite Triebwerk 34 mit den flexiblen Verbindungs-

elementen 38 sich vom Wirkkörper 14 entfernt, wobei gleichzeitig auch die Scheibenorgane 40 als Fragmente 40' und 40'' vom Wirkkörper 14 abgelöst werden. Die von einer Präzessionsbewegung überlagerte Rotation relativ grosser Drehzahl ist in Fig.7 durch den Pfeil 48 angedeutet.

Der Wirkkörper 14 führt in der in Fig. 7 angedeuteten Bewegungsphase also eine Rotation gemäss Pfeil 48 und gleichzeitig eine schräg nach oben gerichtete Bewegung entsprechend dem Pfeil 50 durch. Die schräg nach oben gerichtete Bewegung gemäss Pfeil 50 setzt sich vektoriell aus der Bewegung gemäss Pfeil 26 in Fig. 5 und Pfeil 46 in Fig. 7 zusammen.

Aus Fig. 8 ist ersichtlich, dass die Bewegung gemäss Pfeil 50 (sh. Fig. 7) infolge der Erdanziehung entsprechend einer ballistischen Kurve 52 verläuft, wobei gleichzeitig der Wirkkörper 14 eine durch eine Präzession überlagerte Rotation entsprechend dem Pfeil 48 durchführt. Fig. 8 zeigt schematisch auch die Wirkungsachse der zum Wirkkörper 14 zugehörigen Sensoreinrichtung. Die Bahnspur der zweiten Sensoreinrichtung 32 beschreibt also anfangs während der Aufstiegsphase eine sich spiralförmig erweiternde Linie. An diese schliesst sich eine sich in Richtung zum bekämpfenden Ziel hin verschiebende Kreislinie an, die allmählich, d.h. während der Abstiegsphase des Wirkkörpers 14 wieder kleiner wird. Bei Zielauffassung wird dann der Wirkkörper 14 zur Zielbekämpfung von oben initiiert.

Entscheidend für die Funktion dieser Landmine 10 ist also nicht nur, daß ihr Wirkkörper 14 mittels eines Vertikaltriebwerkes 28 aus der Starteinrichtung 12 unter relativ geringer Drehzahl angehoben wird und schon dabei mit einem Sensor 32 längs einer spiralförmig sich aufweitenden Suchspur in der Zielebene nach dem Zielobjekt (Panzerfahrzeug 42) sucht, das diese Aufstiegsphase ausgelöst hat. Bei Erreichen einer geringen Höhe, kurz bevor die Aufstiegsphase beendet ist, wird ihr in Richtung auf das vom externen Sensor 16 erfaßte Ziel 42 eine Querbeschleunigung unter erhöhter Drehzahl 48 überlagert. Das führt unter einer gewissen Taumel- oder Präzessionsbewegung des Wirkkörpers 14 zu einem Übergang in eine gestreckte Schleuderbahn 52, vergleichbar der Wurfbahn eines Diskus. Die erhöhte Rotation 48 dient der dynamischen Stabilisierung des Wirkkörpers 14 beim Durchmessen der flachen ballistischen Bahnkurve 52 und die überlagerte Präzessionsbewegung einer Vergrößerung des dabei quer zur Bahn 52 mittels des Suchzünder-Sensors 32 des Wirkkörpers 14 in der Zielebene abgesuchten Bereiches. Erreicht wird dieser stabile Übergang in die flache ballistische Bahnkurve 52 mit der erhöhten Rotation 48 überlagert Präzession am einfachsten dadurch, daß das Horizontaltriebwerk 34 etwa quer von der Hochach-

se des im wesentlichen flachzylindrischen Wirkkörpers 14 abhebt und dabei biegsame Verbindungselemente 38 von zunächst im oberen und unteren Bereich des Wirkkörpers 14 koaxialen, drehfest angeordneten Ringscheiben 40 abspult, also gewissermaßen einen Jojo-Effekt hervorruft. Wenn die Verbindungselemente 38 über ihre gesamte Länge von den Scheiben 40 abgespult sind, sind deren Bestandteile nicht mehr durch die ursprüngliche Umschlingung zusammengehalten, so daß sie sich zerlegen und von der Achse des Wirkkörpers 14 unter Freigabe des querabdriftenden Horizontaltriebwerkes 34 ablösen. Da das Vertikaltriebwerk 28 vorher schon wirkungslos geworden war, fliegt der Wirkkörper 14 nun ungestört weiter längs seiner ballistischen Kurve 52, bis er im Zuge des verzerrt-kreisförmigen Abtastens des Bodens mit seinem Suchzünder-Sensor 32 ein zu bekämpfendes Ziel 42 erfaßt, gegen das er etwa parallel zur Suchzünder-Sensorrichtung seine projektilbildende Hohlladung zündet.

#### Patentansprüche

1. Mine, insbes. Landmine, mit einem Wirkkörper (14), der mittels eines Starttriebwerkes (28) während einer Aufstiegsphase auf Funktionshöhe verbringbar und in eine Rotation (30) um seine Hochachse versetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wirkkörper (14) ein zweites Triebwerk (34) aufweist, das zu einem innerhalb der Aufstiegsphase liegenden Zeitpunkt zur Beschleunigung des Wirkkörpers (14) in einer von seiner Hochachse verschiedenen Raumrichtung und gleichzeitig zur Erzeugung einer von einer Präzessionsbewegung überlagerten Rotation (48) des Wirkkörpers (14) um seine Hochachse vorgesehen ist.
2. Mine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wirkkörper (14) mittels des zweiten Triebwerkes (34) in eine Präzisions-überlagerte Rotation (48) versetzbar ist, deren Drehzahl grösser ist als die durch das Starttriebwerk (28) bewirkte Rotation (30) des Wirkkörpers (14).
3. Mine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Triebwerk (34) an der Aussen- seite des Wirkkörpers (14) zur Hochachse des Wirkkörpers (14) exzentrisch vorgesehen ist.
4. Mine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Triebwerk (34) maximal den

halben Umfang des Wirkkörpers (14) umgibt.

5. Mine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,** 5  
 dass das zweite Triebwerk (34) mindestens zwei Düsenrichtungen (36) aufweist, die zur Hochachse des Wirkkörpers (14) zumindest annähernd senkrecht orientiert sind. 10
6. Mine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 dass das zweite Triebwerk (34) am Wirkkörper (14) lösbar vorgesehen ist. 15
7. Mine nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 dass das zweite Triebwerk (34) mit dem Wirkkörper (14) mittels zweier flexibler Verbindungselemente (38) verbunden ist, wobei jedes Verbindungselement (38) verbunden ist, wobei jedes Verbindungselement (38) jeweils mit einem zugehörigen zentralen, am Wirkkörper (14) vorgesehenen Scheibenorgan (40) verbunden ist. 20 25
8. Mine nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 dass die beiden Scheibenorgane (40) an den axial voneinander abgewandten Endabschnitten des Wirkkörpers (14) vorgesehen sind. 30
9. Mine nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,** 35  
 dass die beiden Scheibenorgane (40) zur Hochachse des Wirkkörpers (14) koaxial vorgesehen sind.
10. Mine nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer zur Feststellung eines zu bekämpfenden feindlichen Zieles (42), insbes. eines Panzerfahrzeuges, vorgesehenen Sensoreinrichtung (16) zur Aktivierung des Starttriebwerkes (28), 40 45  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 dass der Wirkkörper (14) eine gegen seine Hochachse geneigte zweite Sensoreinrichtung (32) aufweist, die zur Aktivierung des zweiten Triebwerkes (34) des Wirkkörpers (14) vorgesehen ist. 50

55

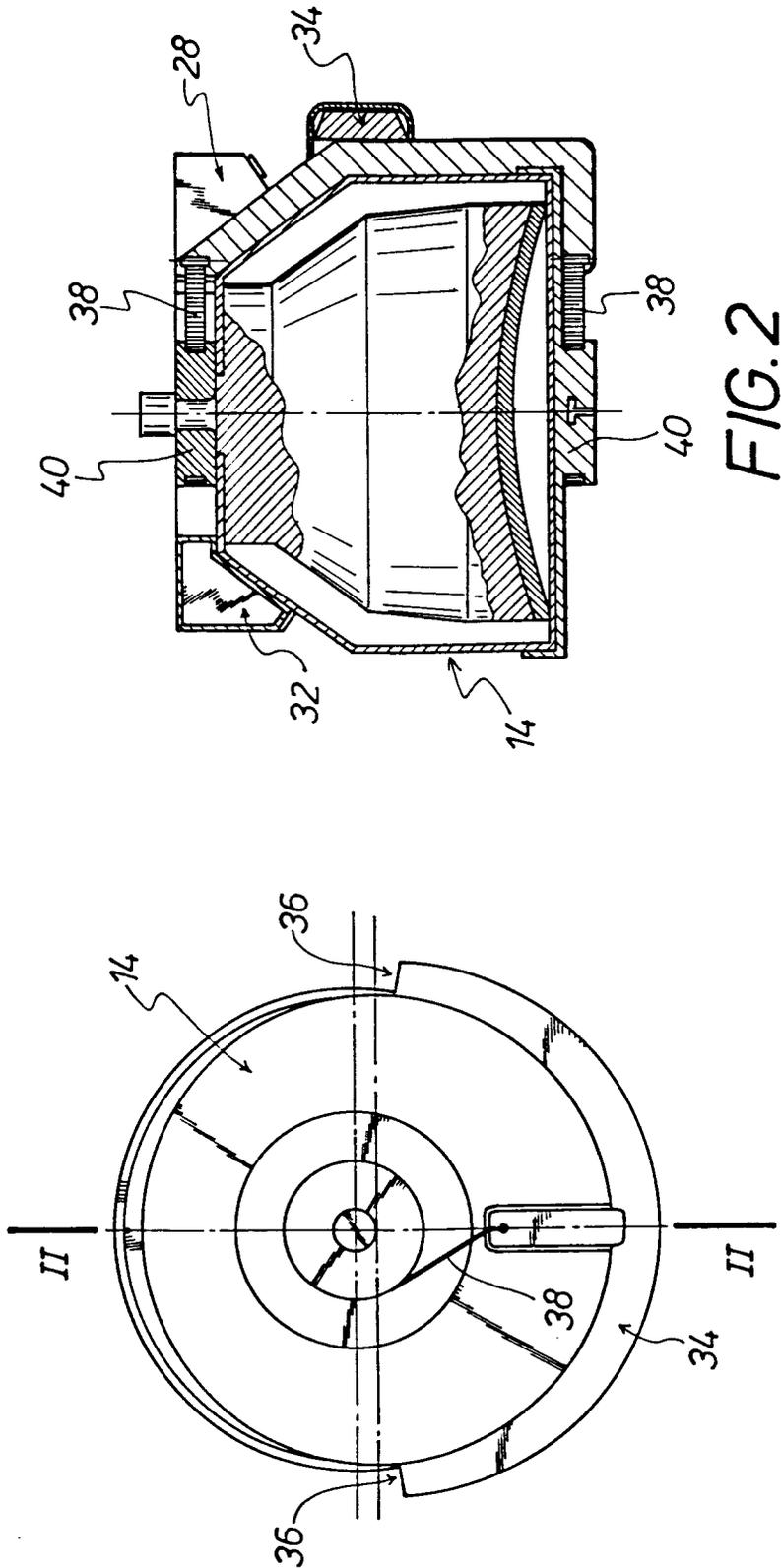


FIG.1

FIG.2

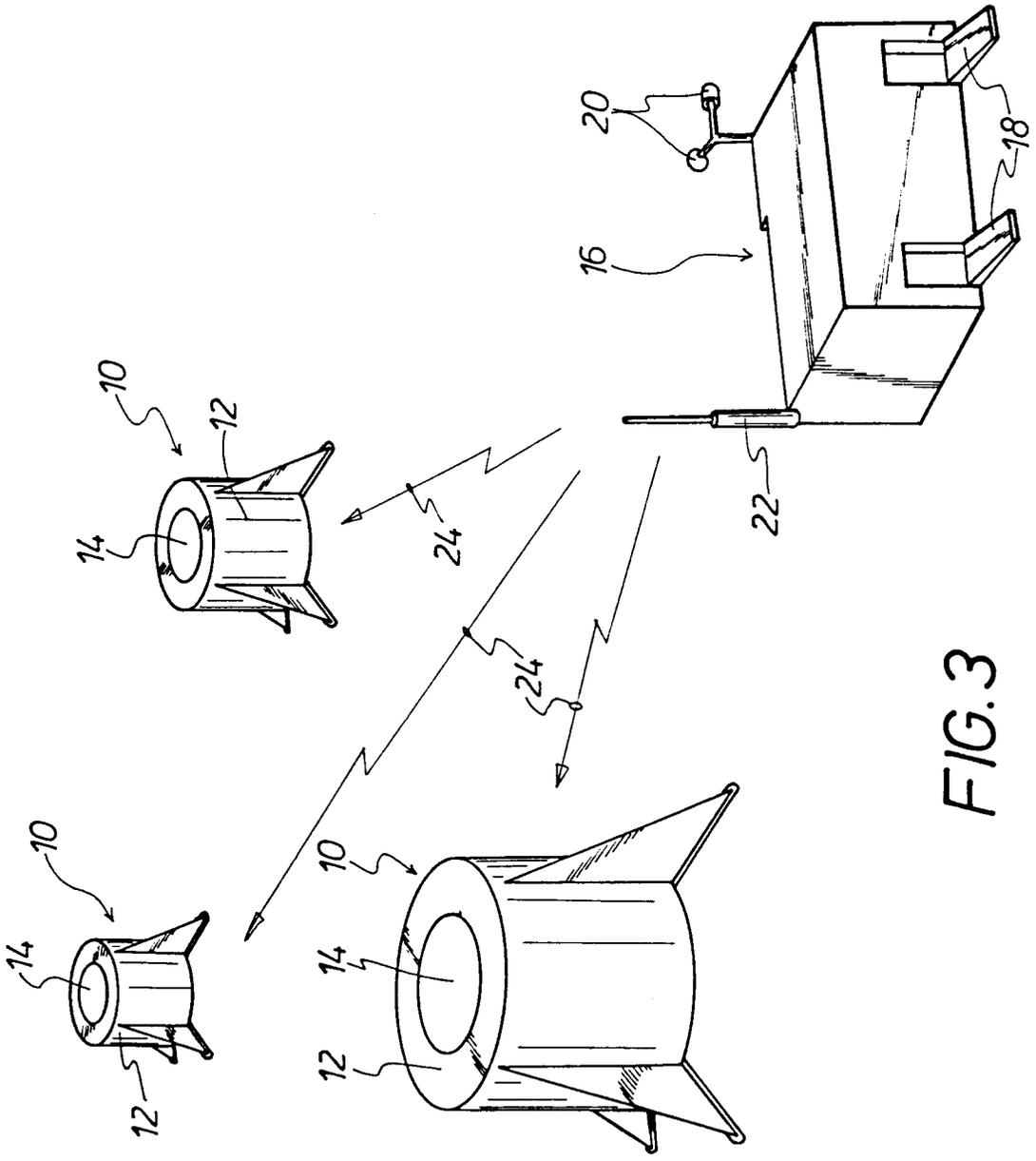


FIG. 3

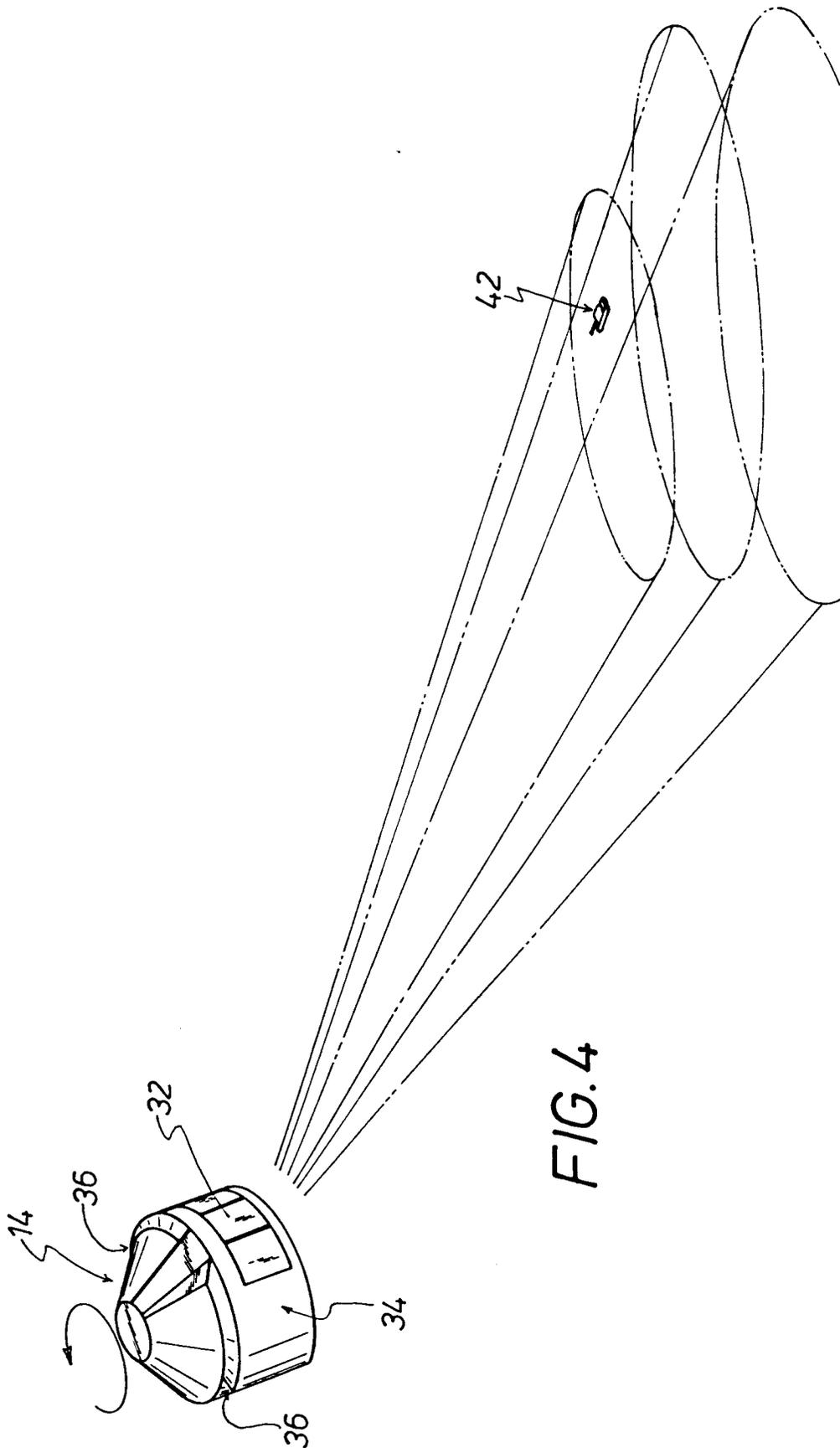
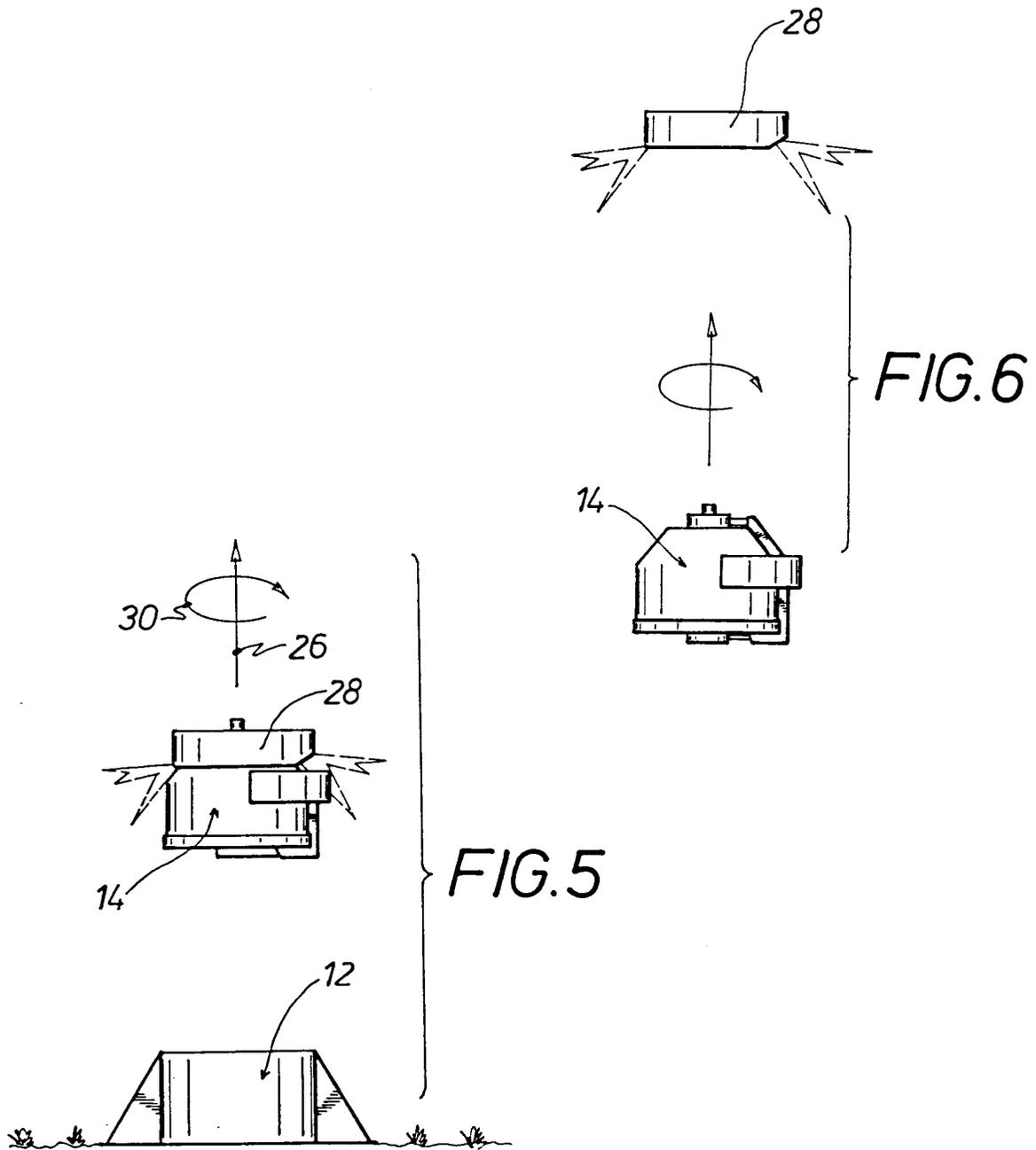
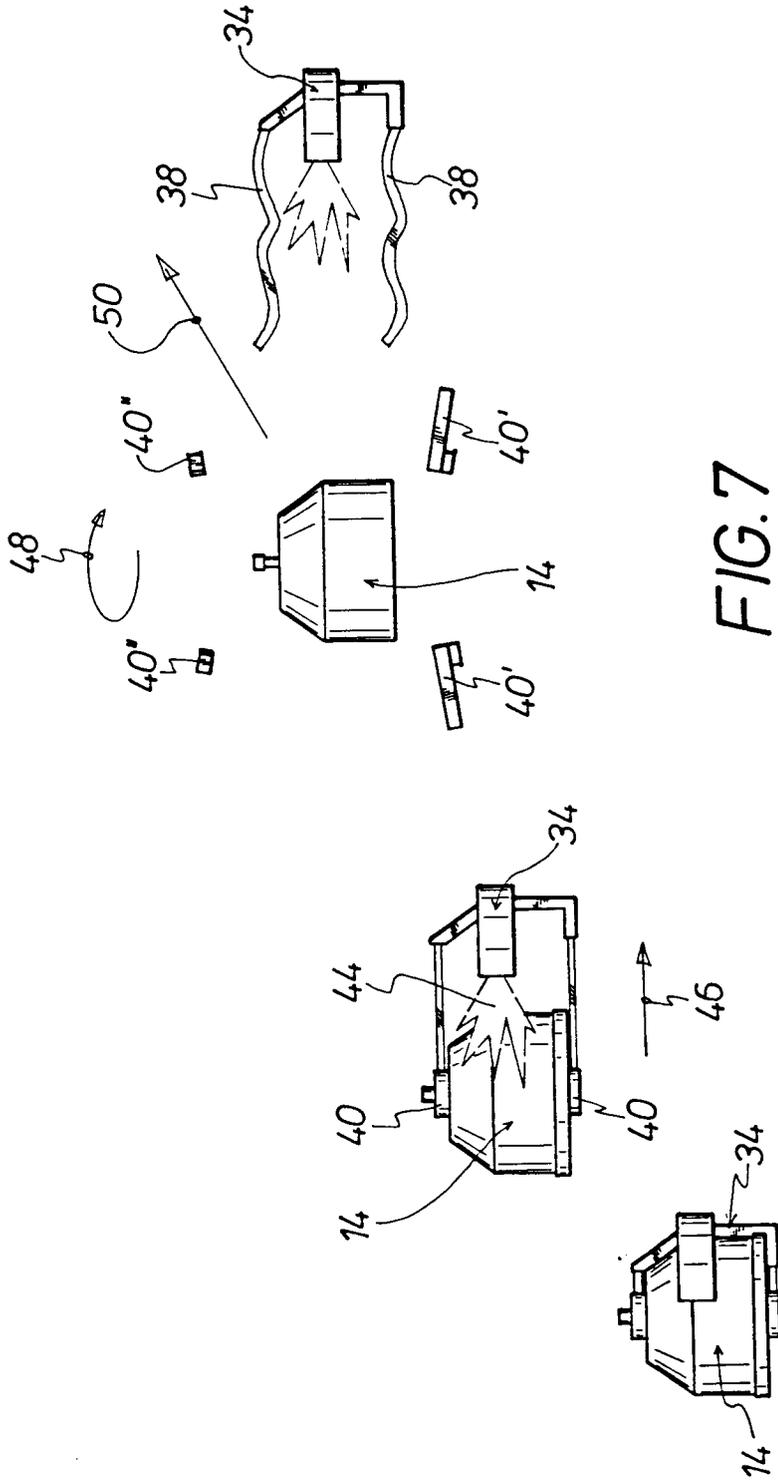


FIG. 4





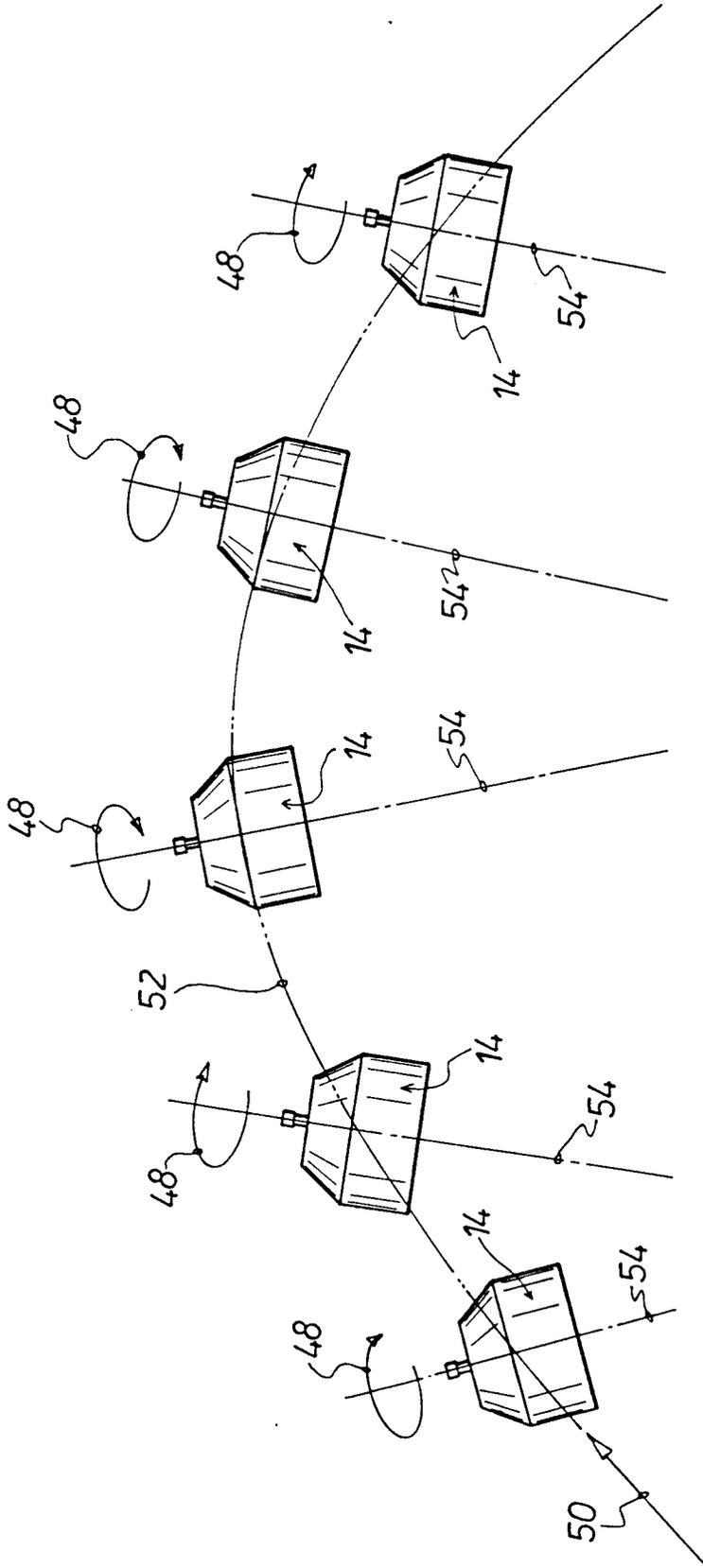


FIG. 8