

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
18. Oktober 2012 (18.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/139724 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01Q 9/30 (2006.01) *G08B 13/24* (2006.01)

H01Q 19/10 (2006.01) *G06Q 10/08* (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001483

(22) Internationales Anmeldedatum:

4. April 2012 (04.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2011 016 873.7

13. April 2011 (13.04.2011)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ASTRIUM GMBH** [DE/DE]; 81663 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HORNBOSTEL, Klaus** [DE/DE]; Karlshafener Str. 57, 28215 Bremen (DE). **WINKELMANN, Andreas** [DE/DE]; Bürgermeister-Schmelzing Str. 92b, 47475 Kamp-Lintfort (DE).

(74) Anwälte: **AULICH, Martin** et al.; Meissner, Bolte & Partner GBR, Hollerallee 73, 28209 Bremen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: FREIGHT CONTAINER WITH ANTENNA

(54) Bezeichnung : FRACHTBEHÄLTER MIT ANTENNE

(57) Abstract: The invention relates to a freight container having an antenna (10) for sending and/or receiving electromagnetic signals transmitted via satellites, preferably in the L band frequency range, wherein the antenna (10) is arranged externally on a side portion (12) of the freight container and has linear polarization.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Frachtbehälter mit einer Antenne (10) zum Senden und/oder Empfangen von über Satelliten übertragenen elektromagnetischen Signalen, vorzugsweise im L-Band-Frequenzbereich, wobei die Antenne (10) aussen an einem Seitenteil (12) des Frachtbehälters angeordnet und linear polarisiert ist.



WO 2012/139724 A2

Frachtbehälter mit Antenne

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Frachtbehälter mit mindestens einem metallischen Seitenteil, sowie mit einer Antenne für elektromagnetische Strahlung zum Senden und/oder Empfangen von über Satelliten übertragenen elektromagnetischen Signalen.

5

National und international steigen im Frachtgeschäft die Anforderungen an die Sicherheit von Frachtbehältern, insbesondere von Transportcontainern, wie etwa sogenannten See- oder Landcontainern, immer weiter an. In der Patentliteratur sind verschiedene Systeme zur Überwachung von Containern beschrieben.

10 Unter anderem ist bekannt, den Standort eines Containers mittels GPS zu bestimmen und einem entfernten Überwachungszentrum mitzuteilen. Auch die Innenüberwachung von Containern mittels geeigneter Sensoren ist beschrieben worden. Die Sensorsignale oder die GPS-Positionsdaten können dem Überwachungszentrum dann beispielsweise landgestützt über Funk, aber
15 alternativ auch über satellitengestützte Kommunikationswege übertragen werden. Die Übertragung der entsprechenden Signale über Satelliten ist allerdings in der Regel zwingend erforderlich, insofern Container lückenlos auch während des Transports auf See überwacht werden sollen.

20 Die Satelliten der heutigen satellitengestützten Kommunikations- und Positionsbestimmungssysteme (GPS, Iridium, Globalstar, Galileo etc.) übertragen mittels zirkular polarisierter Antennen zirkular polarisierte elektromagnetische Wellen. Um die Empfangs- bzw. Übertragungsleistung zu optimieren, werden bei der Nutzung dieser Systeme auf der Erde naturgemäß Antennen zum Senden
25 und/oder Empfangen solcher Signale eingesetzt, die ebenfalls zirkular polarisiert sind.

Zirkular polarisierte Antennen müssen allerdings in der Regel vertikal ausgerichtet werden. Im Zusammenhang mit der Verwendung bei Containern müssten solche Antennen daher optimaler Weise auf dem nach oben zeigenden Dach des Containers befestigt werden. Dies ist insbesondere bei stapelbaren
5 Containern nachteilig. Denn eine auf dem Containerdach befestigte Antenne würde in einem solchen Fall von einem über ihr angeordneten Container verdeckt oder gegebenenfalls sogar beschädigt werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden
10 Erfindung, eine Antenne sowie einen Frachtbehälter mit einer daran angeordneten Antenne anzugeben, wobei die Antenne möglichst zuverlässig mithilfe satellitengestützter Positionsbestimmungs- und/oder Kommunikationssysteme Signale senden und/oder empfangen kann.

15 Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Frachtbehälter mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Antenne mit den Merkmalen des Anspruchs 15 sowie durch die Verwendung einer Antenne gemäß den Merkmalen des Anspruchs 16.

Dementsprechend wird erfindungsgemäß an einem metallischen Seitenteil eines
20 Frachtbehälters, insbesondere an einer Seitenwand oder einer seitlichen Tür oder dergleichen, eine linear polarisierte Antenne befestigt, besonders bevorzugt eine Monopolantenne.

Bei einem solchen Frachtbehälter mit mindestens einem metallischen Seitenteil
25 handelt es sich bevorzugt um einen an sich bekannten Transportcontainer, vorzugsweise aus Stahlblech, insbesondere einen sogenannten Seecontainer. Die Erfindung ist aber natürlich nicht auf derartige Container beschränkt. Umfasst sind vielmehr jegliche Arten von vorzugsweise stapelbaren Frachtbehältern.

30 Ein bevorzugter Frachtbehälter ist quaderförmig ausgebildet. Er verfügt in der Regel über vier als im Wesentlichen aufrechte Wandungen ausgebildete Seitenteile, sowie über eine Unterseite und eine Oberseite, die insgesamt einen Frachtraum einschließen. Zudem sind in der Regel ein oder mehrere der genannten Zugangsöffnungen vorhanden, die mittels als

Verschließeinrichtungen, insbesondere Türen, ausgebildeter Seitenteile verschließbar sind.

Es hat sich in Versuchen der Anmelderin gezeigt, dass, anders als dies zu erwarten war, in der oben genannten besonderen Konstellation, nämlich der
5 Anordnung einer Antenne an einem mittels eines Überwachungssystems zu überwachenden Frachtbehälter, eine lineare Antenne gegenüber einer zirkularen Antenne vorteilhaft ist.

10 So war ein überraschendes Ergebnis der Versuche, dass die Leistung von an metallischen Seitenteilen angeordneten zirkularen Antennen in der häufig auftretenden Situation, in der zur Lagerung der Frachtbehälter mehrere der Behälter mit geringem Abstand zueinander unmittelbar nebeneinander angeordnet werden, sehr gering werden kann. Hintergrund sind Reflexionen der
15 zirkularen elektromagnetischen Wellen an dem benachbarten Frachtbehälter und gegebenenfalls zusätzliche Reflexionen an demjenigen Frachtbehälter, an dem die Antenne angebracht ist. Diese Reflexionen führen unter anderem häufig zu Leistungsverluste nach sich ziehenden Polarisationsänderungen der zirkularen elektromagnetischen Wellen. Dies gilt sowohl für die zirkular polarisierten Wellen,
20 die von den Satelliten in Antennenrichtung gesendet werden, als auch für die zirkular polarisierten Wellen, die von einer entsprechend an dem Frachtbehälterseitenteil angeordneten, zirkular polarisierten Antenne in Richtung eines Satelliten gesendet würden. Wie die Versuche offenbart haben, ist die Leistung einer erfindungsgemäßen linearen Antenne in einer solchen
25 Konstellation in der Regel deutlich höher als die einer zirkularen Antenne.

Eine lineare Antenne kann in einfacher Weise kompakt ausgebildet werden. Sie wird vorzugsweise so aufgebaut, dass sie gegenüber den die Außenmaße definierenden Bauteilen des Frachtbehälters, beispielsweise gegenüber einem
30 Containerfuß, nicht nach außen, d.h. horizontal, hervorsteht. Es besteht dann nicht die Gefahr einer Beschädigung derselben durch angrenzende Frachtbehälter. Die erfindungsgemäßen linearen Antennen werden dabei bevorzugt in geeigneten Nischen an dem metallischen Seitenteil des Frachtbehälters platziert.

Die im Rahmen dieser Anmeldung für die Antenne verwendeten Richtungsangaben "horizontal", "vertikal", "oben" und "unten" beziehen sich auf die Situation, in der die Antenne an dem Transportbehälter befestigt ist, wobei
5 dabei von einer üblichen, horizontalen Lagerung des Transportbehälters ausgegangen wird.

Was die lineare Antenne betrifft, so wird erfindungsgemäß besonders bevorzugt eine Monopolantenne verwendet.

10

Regelmäßig wird die Antenne, insbesondere die Monopolantenne, zudem wenigstens annähernd ein - bezogen auf die Standardeinbausituation an einem üblichen, in der Regel im Wesentlichen quaderförmigen Frachtbehälter - horizontal verlaufendes, vorzugsweise stabförmiges Strahlerelement aufweisen.
15 Über das Strahlerelement werden letztlich die elektromagnetischen Wellen unmittelbar abgegeben bzw. über dieses aufgenommen.

Die linear polarisierte Antenne ist bevorzugt auf den sogenannten L-Band-Frequenzbereich optimiert, in dem die gängigen Positionsbestimmungssysteme bzw. Kommunikationssysteme, die ihre Signale über Satelliten übertragen, arbeiten. Dieser L-Band-Bereich umfasst Frequenzen in einem Bereich von ca.
20 1,5 bis 1,7 GHz.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Antenne über mindestens zwei unterschiedliche Frequenzen Signale empfangen und/oder senden, sodass beispielsweise einerseits der Empfang von Positionsbestimmungssignalen (GPS, Galileo) möglich ist und andererseits über eine andere Frequenz Kommunikationssignale (Iridium, Globalstar etc.), bevorzugt bidirektional, übertragen werden können.

30

Um dies zu ermöglichen, ist an dem Frachtbehälter vorzugsweise eine mit der Antenne verbundene bzw. verbindbare Sende- und/oder Empfangseinrichtung angeordnet, die entsprechende hochfrequente elektrische bzw. elektromagnetische Signale unterschiedlicher Frequenz erzeugen und/oder

empfangen kann. Diese hochfrequenten Signale werden dann zu der Antenne hingeführt bzw. von der Antenne zu der Sende- und/oder Empfangseinrichtung geleitet.

- 5 Bevorzugt verfügt eine solche Sende- und/oder Empfangseinrichtung über mindestens zwei Sende- und/oder Empfangseinheiten. Die eine der Sende- und/oder Empfangseinheiten kann beispielsweise als Kommunikationsmodul ausgebildet sein, sodass sie Kommunikationssignale (Iridium-Signale, Globalstar-Signale, etc.) empfangen kann. Die andere Sende- und/oder Empfangseinheit
10 kann als Positionsbestimmungsmodul ausgebildet sein, das Positionsbestimmungssignale empfangen kann (GPS-Signale, Galileo-Signale, etc.).

- Vorzugsweise sind die mindestens zwei Sende- und/oder Empfangseinheiten
15 jeweils über einen geeigneten Hochfrequenzumschalter wechselweise mit der Antenne verbunden bzw. verbindbar.

- Grundsätzlich ist alternativ auch denkbar, zwei Antennen einzusetzen, die jeweils mit einer der ihr zugeordneten Sende- und/oder Empfangseinheiten verbunden
20 sind. Denkbar ist aber auch, dass die Sende- und/oder Empfangseinrichtung nur eine mit der Antenne verbundene Sende- und Empfangseinheit aufweist, die auf unterschiedlichen Frequenzen senden und/oder empfangen kann. Bei diesen Alternativen könnte dann auf einen Hochfrequenzumschalter verzichtet werden.

- 25 Insofern zwei Sende- und/oder Empfangseinheiten eingesetzt werden, kann der oben genannte Hochfrequenzumschalter über zwei mittels einer geeigneten Steuereinheit steuerbare Ein-/Ausschalter verfügen, die jeweils in einer von zwei Zweigleitungen angeordnet sind, die jeweils einerseits von einer mit der Antenne verbundenen Leitung abgehen, und die jeweils andererseits mit einer der beiden
30 Sende- und/oder Empfangseinheiten verbunden sind. In geschlossenem Zustand eines der Ein-/Ausschalter ist die mit der entsprechenden Zweigleitung, in der der geschlossene Ein-/Ausschalter angeordnet ist, verbundene Sende- und/oder Empfangseinheit mit der Antenne verbunden.

In einer solchen Ausführungsform könnte es fehlerhafterweise passieren, dass beide Ein-/Ausschalter zeitgleich geschlossen sind. In einem derartigen Fall würden gegebenenfalls die Signale beider Sende- und/oder Empfangseinheiten zur Antenne geleitet werden und sich unter Umständen stören.

5

Umgekehrt würden dann auch von der Antenne empfangene Signale beiden Sende- und/oder Empfangseinheiten zugeleitet werden. Hierdurch könnten Bauteile innerhalb der beiden Sende- und/oder Empfangseinheiten zerstört werden. Beispielfhaft wird die oben bereits beschriebene Konstellation betrachtet, in der eine der Sende- und/oder Empfangseinheiten als Kommunikationsmodul ausgebildet ist, etwa als Iridium-Sender/-Empfänger, und die andere Sende- und/oder Empfangseinheit als Positionsbestimmungsmodul, etwa als GPS-Empfänger. Wenn in dieser Konstellation die Antenne Kommunikationssignale empfängt und diese Signale fehlerhafterweise nicht nur an das Kommunikationsmodul, sondern auch an das Positionsbestimmungsmodul gesendet werden, könnte letzteres übersteuert werden und Schaden nehmen.

Um derartige Probleme zu verhindern, ist der oben genannte Hochfrequenzumschalter bevorzugt mit einem geeigneten Vorrangschalter verbunden, der dafür sorgt, dass nur eine der beiden Sende- und/oder Empfangseinheiten mit der Antenne verbunden ist.

Der Hochfrequenzumschalter wird von einer geeigneten Elektronik bzw. Steuereinheit gesteuert. Die Steuersignale für den Hochfrequenzumschalter können dabei mittels geeigneter Kopplungsglieder bzw. Kopplungsbauteile über dieselben elektrischen Leitungen übertragen werden, über die die elektromagnetischen Antennensignale zu den Sende- und/oder Empfangseinheiten und/oder von diesen weg übertragen werden. Mit anderen Worten werden über diejenigen Leitungen, über die die Sende-/Empfangssignale zur Antenne bzw. von dieser weg geleitet werden, auch die Steuersignale für den Umschalter übertragen.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, die Steuersignale für den Hochfrequenzumschalter über separate, d.h. von den vorgenannten elektrischen Verbindungsleitungen getrennte Steuerleitungen an diesen zu übertragen.

5 Was die Antenne selbst betrifft, so weist sie in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein Gehäuse auf, das - im an dem Container angebrachten Zustand der Antenne, in dem horizontal verlaufend bzw. senkrecht zum Seitenteil des Frachtbehälters verlaufend ein bzw. das Strahlerelement der Antenne angeordnet ist - nach oben hin für die zu übertragenden
10 elektromagnetischen Wellen durchlässig ist. Das Gehäuse kann dabei noch oben hin geschlossen sein durch ein Deckelteil aus einem für elektromagnetische Wellen durchlässigen Material, insbesondere aus einem geeigneten Kunststoff. Das Deckelteil schützt das Innere der Antenne, insbesondere vor Witterungseinflüssen.

15

Zur Optimierung der Leistung der Antenne ist in dem Gehäuse, mindestens überwiegend unterhalb des Strahlerelements, ein Reflektor angeordnet, sodass mindestens - gegebenenfalls unter einem gewissen Winkel zur Vertikalen - nach unten gerichtete Strahlung des Strahlerelements von dem Reflektor -
20 gegebenenfalls ebenfalls unter einem gewissen Winkel zur Vertikalen - nach oben reflektiert wird.

Der Reflektor ist vorzugsweise ein Winkelreflektor mit mindestens zwei winklig zueinander verlaufenden Reflektorflächen. Grundsätzlich ist es aber auch
25 denkbar, andere Reflektoren zu verwenden, etwa parabolartige Reflektoren bzw. Reflektoren mit gekrümmten Flächen.

Die beiden Reflektorflächen des Winkelreflektors sind vorzugsweise in zu dem Strahlerelement parallel verlaufenden Ebenen angeordnet. Dabei weist der
30 Abstand der zwischen den beiden Reflektorflächen angeordneten Scheitellinie zu dem Strahlerelement einen Wert auf, der in einem Bereich zwischen $1/16$ und $9/16$ der Nutzwellenlänge der Empfangs- und/oder Sendewellenlänge des elektromagnetischen Signals liegt. Besonders bevorzugt beträgt der Abstand im Wesentlichen $1/4$ dieser Nutzwellenlänge.

In weiterer Ausbildung der Erfindung schließen die beiden Reflektorflächen einen Winkel ein, der zwischen 120° und 140° beträgt.

5 Das Gehäuse kann in einer Ausführungsform der Erfindung beispielsweise quaderförmig ausgebildet sein. Das Strahlerelement kann bevorzugt im oberen Drittel des Quaders an einer Innenseite desselben angeordnet sein und senkrecht zu dieser Innenseite bzw. horizontal in Richtung der gegenüberliegenden Innenseite verlaufen. Die Öffnungstiefe, also der Abstand
10 der beiden genannten Innenseiten voneinander, ist (etwas) größer als ein Viertel der Empfangs- und/oder Sendenutzwellenlänge des elektromagnetischen Signals. Die Öffnungsbreite des Quaders, nämlich der Abstand der anderen beiden Innenseiten zueinander, entspricht vorzugsweise der Hälfte dieser Nutzwellenlänge.

15

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie aus den beigefügten Zeichnungen. Darin zeigt:

20 Fig. 1 eine Schrägansicht einer Containertür mit daran angeordneter Antenne,

Fig. 2 die Antenne aus Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 3 ein Schaltplan einer mit der Antenne aus Fig. 1 verbundenen Sende- und/oder Empfangseinrichtung mit zwei Sende- und/oder
25 Empfangseinheiten.

Fig. 1 zeigt eine Antenne 10, die an einem Türflügel 12 einer Verschließeinrichtung, nämlich einer Containertür, eines nicht weiter
30 dargestellten Frachtbehälters befestigt ist, nämlich eines Seecontainers aus Stahlblech. Die Antenne 10 ist Teil einer nicht gezeigten Überwachungseinrichtung. Mit der Überwachungseinrichtung wird der Frachtbehälter überwacht.

Die Überwachungseinrichtung erfasst mithilfe dem Container zugeordneten Sensoren die dessen Integrität verletzende Ereignisse. Unter einer Integritätsverletzung wird allgemein jede berechtigte oder unberechtigte Manipulation innen oder außen am Container verstanden und/oder jeder physikalische Zugang zu dem Container, insbesondere in das Innere desselben. Beispielsweise umfasst eine Integritätsverletzung das Öffnen und/oder das Schließen einer oder mehrerer Verschießeinrichtungen, insbesondere Türen, die jeweils mindestens eine Zugangsöffnung zu dem Container verschließen bzw. freigeben können.

10

Über die eine oder mehreren Zugangsöffnungen kann der Frachtbehälter bevorzugt mit zu transportierendem oder zu lagerndem Fracht- bzw. Lagergut beladen werden.

Beispielsweise nach Erfassung eines die Öffnung oder eines das Verschließen der Verschießeinrichtung repräsentierenden Öffnungs- oder Schließsignals mithilfe der Sensoren der Überwachungseinrichtung sendet eine Sende- und Empfangseinrichtung 36 (Fig. 3) der Überwachungseinrichtung entsprechende elektromagnetische Signale an die Antenne 10. Diese leitet die Signale über satellitengestützte Kommunikationswege an einen entfernten Empfänger weiter.

20

Zudem empfängt die Antenne 10 über satellitengestützte Kommunikationswege elektromagnetische Wellen bzw. Signale, die sie an die Sende- und Empfangseinrichtung 36 weiterleitet. So kann beispielsweise über GPS die aktuelle Position des Frachtbehälters bestimmt werden. Über das Iridiumsystem oder ähnliche Systeme könnten der Überwachungseinrichtung Steuerungssignale oder dergleichen übersendet werden.

25

Verschiedenste Informationen können uni- und/oder bidirektional an und/oder von der Überwachungseinrichtung an eine entfernte Überwachungszentrale übermittelt werden bzw. von der Überwachungszentrale an die dem Container zugeordnete Überwachungseinrichtung gesendet werden. Ein entsprechendes Gesamtsystem zur Überwachung von Frachtbehältern ist in der DE 10 2009 013 104.3 dargestellt, deren Offenbarung vollumfänglich in die vorliegende

30

Anmeldung integriert wird. Das Gesamtsystem wird daher hier nicht näher beschrieben.

Die Antenne 10 ist außen an einem metallischen Seitenteil des Containers
5 befestigt, nämlich an dem Türflügel 12, genauer gesagt an einem
quaderförmigen Pfosten 14 desselben. Der Pfosten 14 begrenzt den Türflügel 12
an dessen freiem Ende. Im geschlossenen Zustand der Containertür liegt die
Schmalseite 16 einer entsprechenden Schmalseite des zweiten, nicht
dargestellten Türflügels gegenüber. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, die
10 Antenne 10 an anderen metallischen Seitenteilen des Containers anzuordnen.

Die heutigen satellitengestützten Kommunikations- und/oder Positions-
bestimmungssysteme (GPS, Iridium, Globalstar, Galileo etc.) verwenden zur
Signalübertragung zirkular polarisierte elektromagnetische Wellen.

15

Dennoch ist erfindungsgemäß die Antenne 10 als Antenne mit linearer
Polarisation ausgebildet, nämlich im vorliegenden Fall als sogenannte
Monopolantenne.

20 Wie zu erkennen ist, ist die Bautiefe der Antenne, also deren Länge senkrecht
zum Seitenteil, so gering, dass sie im vorliegenden Fall horizontal nicht
gegenüber einer Containertürverriegelungsstange 18 nach außen hervorragt. Mit
anderen Worten steht die Verriegelungsstange 18 bezogen auf die Richtung
senkrecht zur aufrechten Türflügelebene weiter nach außen vor als die Antenne
25 10. Die Antenne 10 befindet sich daher in einer Nische bezogen auf die
Außenabmessungen des Containers.

Allgemein gesprochen ist die Antenne derart ausgebildet und außen an dem
Seitenteil des Containers angeordnet, im vorliegenden Fall an dem Türflügel 12,
30 dass sie gegenüber den die Außenabmessungen des Containers definierenden
Bauteilen weiter innen angeordnet ist.

Sollte beispielsweise ein zweiter Container unmittelbar mit seiner Stirnseite
gegenüber dem vorliegenden Container bzw. der Tür 12 positioniert werden, so

kann dieser die Antenne 10 nicht berühren und somit nicht beschädigen. Denn die nicht dargestellten Füße des Containers sorgen in diesem Fall für einen ausreichenden Abstand der beiden Container zueinander.

- 5 Würde die Bautiefe der Antenne 10 dagegen so gewählt sein, dass die Antenne die Außenabmessungen nach außen überragen würde, könnten in diesem Fall Bauteile des anderen Containers gegen die Antenne 10 bewegt werden und diese beschädigen.
- 10 Der Einsatz der Monopolantenne 10 hat neben der geringen Bautiefe noch einen weiteren gravierenden Vorteil:

Es hat sich gezeigt, dass die Leistung von an Seitenteilen des Containers angeordneten zirkularen Antennen in der häufig auftretenden Situation, in der zur
15 Lagerung der Frachtbehälter mehrere der Behälter mit geringem Abstand zueinander unmittelbar nebeneinander angeordnet werden, sehr gering werden können. Dies liegt an Reflexionen der zirkularen elektromagnetischen Wellen an dem benachbarten Container und gegebenenfalls zusätzliche Reflexionen an demjenigen Container, an dem die Antenne angebracht ist. Diese Reflexionen
20 führen häufig zu Leistungsverluste nach sich ziehenden Polarisationsänderungen des zu übertragenen zirkular polarisierten Signals. Wie Versuche gezeigt haben, ist die Leistung der erfindungsgemäßen linearen Monopolantenne 10 in dieser Konstellation höher als die einer zirkularen Antenne.

- 25 Was den weiteren Aufbau der Antenne 10 betrifft, so verfügt sie über ein Gehäuse 20. Das Gehäuse 20 ist im vorliegenden Fall quaderförmig ausgebildet mit vier aufrechten Seitenwänden 22a-22d sowie einer Unterseite 24. Das quaderförmige Gehäuse 20 ist an seiner Oberseite 26 durch ein nicht dargestelltes Deckelteil aus Kunststoff verschlossen.

30

Im oberen Drittel des quaderförmigen Gehäuses 20 ist ein Strahlerelement 28 angeordnet. Das Strahlerelement 28 ist stabförmig ausgebildet und an der Innenseite der dem Container bzw. dem Türflügel 12 zugeordneten Gehäuseseite 22b befestigt.

Das stabförmige Strahlerelement 28 verläuft ausgehend von der Innenseite der Gehäuseseite 22b senkrecht (in Horizontalrichtung) zur gegenüberliegenden Seite 22a des Gehäuses 20. Unterhalb des Strahlerelements 28 ist in dem
5 Gehäuse 20 ein Reflektor 30 angeordnet. Der Reflektor 30 ist ein Winkelreflektor mit zwei unter einem Winkel ϕ zueinander verlaufenden Reflektorflächen 32a, 32b.

Alternativ ist natürlich denkbar, das Strahlerelement 28 an der Innenseite der von
10 dem Container bzw. dem Türflügel 12 abgewandten Gehäuseseite 22a zu befestigen. In diesem Fall würde das Strahlerelement 28 ausgehend von dieser Innenseite zur gegenüberliegenden Seite 22b des Gehäuses 20 verlaufen.

Die beiden Reflektorflächen 32a, 32b treffen sich in einer Scheitellinie 34, die in
15 derselben vertikalen Ebene wie das Strahlerelement 28 verläuft. Ausgehend von der Scheitellinie 34 öffnet sich der Reflektor 30 nach oben hin, wobei die Reflektorflächen 32a, 32b jeweils an den freien Enden der Schmalseiten 22c, 22d des Gehäuses 20 mit diesen zusammenlaufen.

20 Das Gehäuse 20 ist auf die Frequenz bzw. den Frequenzbereich derjenigen elektromagnetischen Wellen abgestimmt, die mittels der Antenne 10 empfangen und/oder gesendet werden sollen.

Zu diesem Zweck ist der Abstand d zwischen dem Strahlerelement 18 und der
25 Scheitellinie 34 des Reflektors 30 so gewählt, dass er im Wesentlichen einem Viertel der Nutzwellenlänge der elektromagnetischen Strahlung entspricht, die die Antenne empfängt und/oder sendet.

Die Öffnungsbreite a des Gehäuses 20, d.h. der Abstand der Innenseiten der
30 aufrechten Schmalseiten 22c, 22d bzw. der oberen horizontalen Kanten der beiden Schmalseiten 22c, 22d, ist so gewählt, dass sie in etwa der Hälfte der genannten Nutzwellenlänge entspricht.

Die Öffnungstiefe b des Gehäuses 20, nämlich der Abstand der beiden Innenseiten der aufrechten Quaderseitenwände 22a, 22b im Bereich oberhalb des Strahlerelements 28, ist etwas größer als ein Viertel dieser Nutzwellenlänge.

- 5 Die Länge c des Strahlerelements 28 entspricht der Resonanzlänge eines Monopols für diese Nutzwellenlänge. Gerade die geringe Länge c entspricht bei den von den satellitengestützten Kommunikations- und/oder Positionsbestimmungssystemen bevorzugten Frequenzen im sogenannten L-Band-Frequenzbereich einem Maß, das es ermöglicht, die Bautiefe der Antenne
10 10 so auszuführen, dass sie in die oben bereits erwähnten gängigen Nischen der Container passt.

Der Öffnungswinkel ϕ zwischen den beiden Reflektorflächen 32a, 32b liegt zwischen 120° und 140° .

15

Die Antenne 10 wird entsprechend Fig. 3 mit der (in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellten) Sende- und Empfangseinrichtung 36 verbunden. Die Sende- und Empfangseinrichtung 36 kann dabei grundsätzlich sowohl innen im Container als auch außen am Container angeordnet sein.

20

Die Sende- und Empfangseinrichtung 36 verfügt im vorliegenden Fall über zwei Sende- und/oder Empfangseinheiten 38a und 38b.

- Die Sende- und/oder Empfangseinheit 38b ist im vorliegenden Fall ein GPS-
25 Empfänger, der hochfrequente GPS-Signale empfangen kann, die über die Antenne 10 empfangen werden können.

- Die Sende- und/oder Empfangseinheit 38a ist ein Sender und Empfänger, der hochfrequente Iridium-Kommunikationssignale erzeugen und empfangen kann,
30 die über die Antenne 10 abgestrahlt bzw. über die Antenne 10 empfangen werden können.

Es ist denkbar, ein oder beide Einheiten 38a, 38b entweder nur als Sender oder nur als Empfänger, oder beide Einheiten sowohl als Sender als auch als Empfänger solcher hochfrequenter Signale auszubilden.

- 5 Die Antenne 10 ist über eine elektrische Leitung 40 mit einem Hochfrequenzumschalter 42 verbunden. Genauer gesagt endet die Leitung 40 an einem Knotenpunkt 44, von dem aus zwei Abzweigleitungen 46a, 46b abgehen. Die Abzweigleitung 46a ist leitend mit der Sende- und Empfangseinheit 38a verbunden, die Abzweigleitung 46b mit der Sende- und Empfangseinheit 38b.

10

In dem Hochfrequenzumschalter 42 ist innerhalb der Abzweigleitung 46a ein als Schließer 48a ausgebildeter, steuerbarer Ein- und Ausschalter enthalten, in der Abzweigleitung 46b ein als Schließer 48b ausgebildeter Ein- und Ausschalter.

- 15 Mit diesen Schließern 48a, 48b können jeweils die Leitungen 46a bzw. 46b aus einem unterbrochenen Zustand in einen geschlossenen bzw. leitenden Zustand überführt und mithin die Verbindung der Sende- und Empfangseinheiten 38a bzw. 38b mit der Antenne 10 hergestellt werden.

- 20 Zur Steuerung der Schließer 48a, 48b sind Steuereinheiten 50a, 50b vorgesehen. Die Steuereinheit 50a ist dem Schließer 48a zugeordnet, die Steuereinheit 50b dem Schließer 48b.

- Die Steuereinheiten 50a, 50b erzeugen für die Schließer 48a, 48b jeweils
25 entsprechende Steuersignale, die sie über geeignete Einkopplungsbauteile 54a, 54b, im vorliegenden Fall geeignete Spulen, in die jeweiligen Leitungen 46a, 46b einspeisen. Bei jeweils anliegendem Steuersignal wird der Schließer 48a bzw. der Schließer 48b betätigt bzw. von einem offenen Zustand, in dem die Leitung 46a bzw. 46b unterbrochen ist, in einen geschlossenen Zustand überführt, in
30 dem die Leitung 46a bzw. 46b geschlossen ist.

Zur Entkopplung der von den Steuereinheiten 50a, 50b in die Leitungen 46a bzw. 46b eingespeisten Steuersignale von den von den Sende- und Empfangseinheiten 38a bzw. 38b erzeugten und/oder empfangenen

- elektromagnetischen Signalen sind geeignete Entkopplungsbauteile 52 in den Leitungen 46a bzw. 46b angeordnet, im vorliegenden Fall geeignete Kondensatoren.
- 5 Diese sorgen dafür, dass die über die Einkopplungsbauteile 54a, 54b in die Leitungen 46a bzw. 46b eingekoppelten Steuersignale nicht als Störsignale zur Antenne 10 gelangen können oder zu den Sende- und Empfangseinheiten 38a, 38b.
- 10 Die Steuersignale werden über geeignete Auskopplungsbauteile 56b, 56a, im vorliegenden Fall geeignete Spulen, den Schließern 48b, 48a zugeführt. Dabei werden die Steuersignale der Steuereinheit 50a über eine Steuerleitung 60a dem Schließer 48a und die Steuersignale der Steuereinheit 50b über eine Steuerleitung 60b dem Schließer 48b zugeführt.
- 15 Gleichzeitig wird das Steuersignal der Steuereinheit 50a einem Vorrangschalter zugeführt, im vorliegenden Fall einem Öffner 58.
- Der Öffner 58 ist innerhalb der Steuerleitung 60b angeordnet. In geschlossenem Zustand des Öffners 58 ist die Steuerleitung 60b geschlossen, d.h. es kann eine Signalübertragung von der Steuereinheit 50b an den Schließer 48b erfolgen. In geöffnetem Zustand des Öffners 58 ist die Steuerleitung 60b dagegen unterbrochen, sodass keine Steuersignale an den Schließer 48b übermittelt werden können. Die Öffnung des Öffners 58 wird herbeigeführt, sobald an der
- 20 Steuerleitung 60a ein Steuersignal anliegt bzw. sobald die Steuereinheit 50a über die Steuerleitung 60a entsprechende Steuersignale überträgt.
- 25
- Mittels des Öffners bzw. Vorrangschalters 58 wird sichergestellt, dass eine der beiden Sende- und Empfangseinheiten 38a, 38b immer Vorrang hat, sodass
- 30 dass keine fehlerhafte Verkopplung der beiden Sende- und Empfangseinheiten 38a, 38b mit der Antenne 10 entstehen kann. Mit anderen Worten sorgt der Öffner bzw. Vorrangschalter 58 dafür, dass die beiden Leitungen 46a, 46b nicht zeitgleich mit der Antenne 10 verbunden sind.

Bezugszeichenliste

5

10	Antenne	50b	Steuereinheit
12	Türflügel	52	Entkopplungsbauteil
14	Pfosten	54a	Einkopplungsbauteil
16	Schmalseite	54b	Einkopplungsbauteil
18	Containerverriegelungsstange	56a	Auskopplungsbauteil
20	Gehäuse	56b	Auskopplungsbauteil
22a	Seitenwand	58	Vorrangschalter
22b	Seitenwand	60a	Steuerleitung
22c	Seitenwand	60b	Steuerleitung
22d	Seitenwand		
24	Unterseite	a	Breite
26	Oberseite	b	Tiefe
28	Strahlerelement	c	Tiefe
30	Reflektor	d	Abstand
32a	Reflektorfläche		
32b	Reflektorfläche		
34	Scheitellinie		
36	Sende- und Empfangs- einrichtung		
38a	Sende- und Empfangseinheit		
38b	Sende- und Empfangseinheit		
40	Leitung		
42	Umschalter		
44	Knotenpunkt		
46a	Abzweigleitung		
46b	Abzweigleitung		
48a	Ein- und Ausschalter		
48b	Ein- und Ausschalter		
50a	Steuereinheit		

Patentansprüche

1. Frachtbehälter, insbesondere Stahlcontainer, mit mindestens einem metallischen Seitenteil sowie mit einer Antenne (10) zum Senden und/oder Empfangen von über Satelliten übertragenen elektromagnetischen Wellen, vorzugsweise im L-Band-Frequenzbereich, wobei die Antenne (10) außen an dem Seitenteil (12) des Frachtbehälters angeordnet und linear polarisiert ist.
5
2. Frachtbehälter gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die linear polarisierte Antenne (10) eine Monopolantenne ist.
- 10 3. Frachtbehälter gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Monopolantenne ein wenigstens horizontal verlaufendes, vorzugsweise stabförmiges Strahlerelement (28) aufweist.
- 15 4. Frachtbehälter gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antenne (10) ein Gehäuse (20) aufweist, das nach oben hin für die zu übertragenden elektromagnetischen Wellen durchlässig ist, und in dem vorzugsweise senkrecht zum Seitenteil (12) des Frachtbehälters und/oder horizontal verlaufend das Strahlerelement (28) angeordnet ist.
20
5. Frachtbehälter gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Gehäuse (20) mindestens überwiegend unterhalb des Strahlerelements (28) ein Reflektor (30) angeordnet ist - bevorzugt ein Winkelreflektor mit mindestens zwei winklig zueinander verlaufenden Reflektorflächen (32a, 32b) - so dass
25 mindestens nach unten gerichtete Strahlung des Strahlerelements (28) reflektiert wird.
6. Frachtbehälter gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Reflektorflächen (32a, 32b) in zu dem Strahlerelement (28) parallel

verlaufenden Ebenen angeordnet sind, und dass der Abstand einer zwischen den beiden Reflektorflächen (32a, 32b) angeordneten Scheitellinie (34) zu dem Strahlerelement (28) einen Wert aufweist, der in einem Bereich zwischen $1/16$ und $9/16$ der Nutzwellenlänge der Empfangs- und/oder Sendewellenlänge des elektromagnetischen Signals liegt, insbesondere im Wesentlichen $1/4$.

7. Frachtbehälter gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Reflektorflächen (32a, 32b) einen Winkel einschließen, der zwischen 120° und 140° beträgt.

10

8. Frachtbehälter gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (20) quaderförmig ausgebildet ist mit für die elektromagnetischen Wellen durchlässiger Oberseite, wobei das Strahlerelement (28) im oberen Drittel an einer Innenseite des Quaders angeordnet ist und senkrecht zu dieser Innenseite in Richtung der gegenüberliegenden Innenseite des Quaders verläuft, und wobei der Abstand dieser beiden Innenseiten einem Wert entspricht, der größer ist als $1/4$ dieser Nutzwellenlänge und/oder wobei der Abstand der beiden anderen Innenseiten zueinander mindestens annähernd der Hälfte der Empfangs- und/oder Sendenutzwellenlänge des elektromagnetischen Signals entspricht.

9. Frachtbehälter gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine, insbesondere im Inneren des Frachtbehälters angeordnete, mit der Antenne (10) verbundene oder verbindbare Sende- und/oder Empfangseinrichtung (36) vorgesehen ist, die hochfrequente elektrische bzw. elektromagnetische Signale an die Antenne (10) sendet und/oder über die Antenne (10) empfängt.

10. Frachtbehälter gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sende- und/oder Empfangseinrichtung (36) hochfrequente Signale unterschiedlicher Frequenz erzeugt und/oder empfängt, bevorzugt, indem sie über mindestens zwei Sende- und/oder Empfangseinheiten (38a, 38b) verfügt, vorzugsweise einen Sender und Empfänger für Kommunikationssignale sowie einen Empfänger für Positionsbestimmungssignale, die jeweils hochfrequente

elektrische bzw. elektromagnetische Signale unterschiedlicher Frequenz erzeugen und/oder empfangen können, wobei die beiden Sende- und/oder Empfangseinheiten (38a, 38b) über einen geeigneten Hochfrequenzumschalter (42) wechselweise mit der Antenne (10) verbindbar sind.

5

11. Frachtbehälter gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hochfrequenzumschalter (42) über zwei steuerbare Ein-/Ausschalter (48a, 48b) verfügt, die jeweils in einer von zwei Zweigleitungen (46a, 46b) angeordnet sind, die einerseits von einer mit der Antenne (10) verbundenen Leitung (40) abgehen, und die andererseits jeweils mit einer der Sende- und/oder Empfangseinheiten (38a, 38b) verbunden sind, wobei in geöffnetem Zustand eines der Ein-/Ausschalter (48a, 48b) die mit der jeweiligen Zweigleitung (46a, 46b) verbundene Sende- und/oder Empfangseinheit (38a, 38b) mit der Antenne (10) verbunden ist.

15

12. Frachtbehälter gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hochfrequenzumschalter (42) mit einem geeigneten Vorrangschalter (58) verbunden ist, sodass für den Fall einer gleichzeitigen Öffnung beider Ein-/Ausschalter (48a, 48b) ausschließlich eine der beiden Sende- und/oder Empfangseinheiten (38a, 38b) mit der Antenne (10) verbunden ist.

20

13. Frachtbehälter gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 9 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuersignale für den Hochfrequenzumschalter (42) mittels geeigneter Entkopplungsbauteile (52) über dieselben Leitungen (40, 46a, 46b) übertragen werden, über die die hochfrequenten elektromagnetischen Antennensignale zu den Sende- und/oder Empfangseinheiten (38a, 38b) und/oder von diesen weg übertragen werden.

25

14. Frachtbehälter gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 9 - 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuersignale für den Hochfrequenzumschalter (42) über separate Steuerleitungen an diesen übertragen werden.

30

15. Antenne für einen Frachtbehälter, insbesondere Stahlcontainer, mit mindestens einem metallischen Seitenteil zum Senden und/oder Empfangen von über Satelliten übertragenen elektromagnetischen Wellen, vorzugsweise im L-Band-Frequenzbereich, insbesondere mit einem oder mehreren Merkmalen eines
5 oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antenne (10) außen an dem Seitenteil (12) des Frachtbehälters anordenbar und linear polarisiert ist.

16. Verwendung einer linear polarisierten Antenne, vorzugsweise einer Monopolantenne, insbesondere gemäß Anspruch 15, zum Senden und/oder
10 Empfangen von über Satelliten übertragenen elektromagnetischen Signalen, vorzugsweise im L-Band-Frequenzbereich, zur Anordnung derselben außen an einem metallischen Seitenteil (12) eines Frachtbehälters, insbesondere eines Stahlcontainers.

15

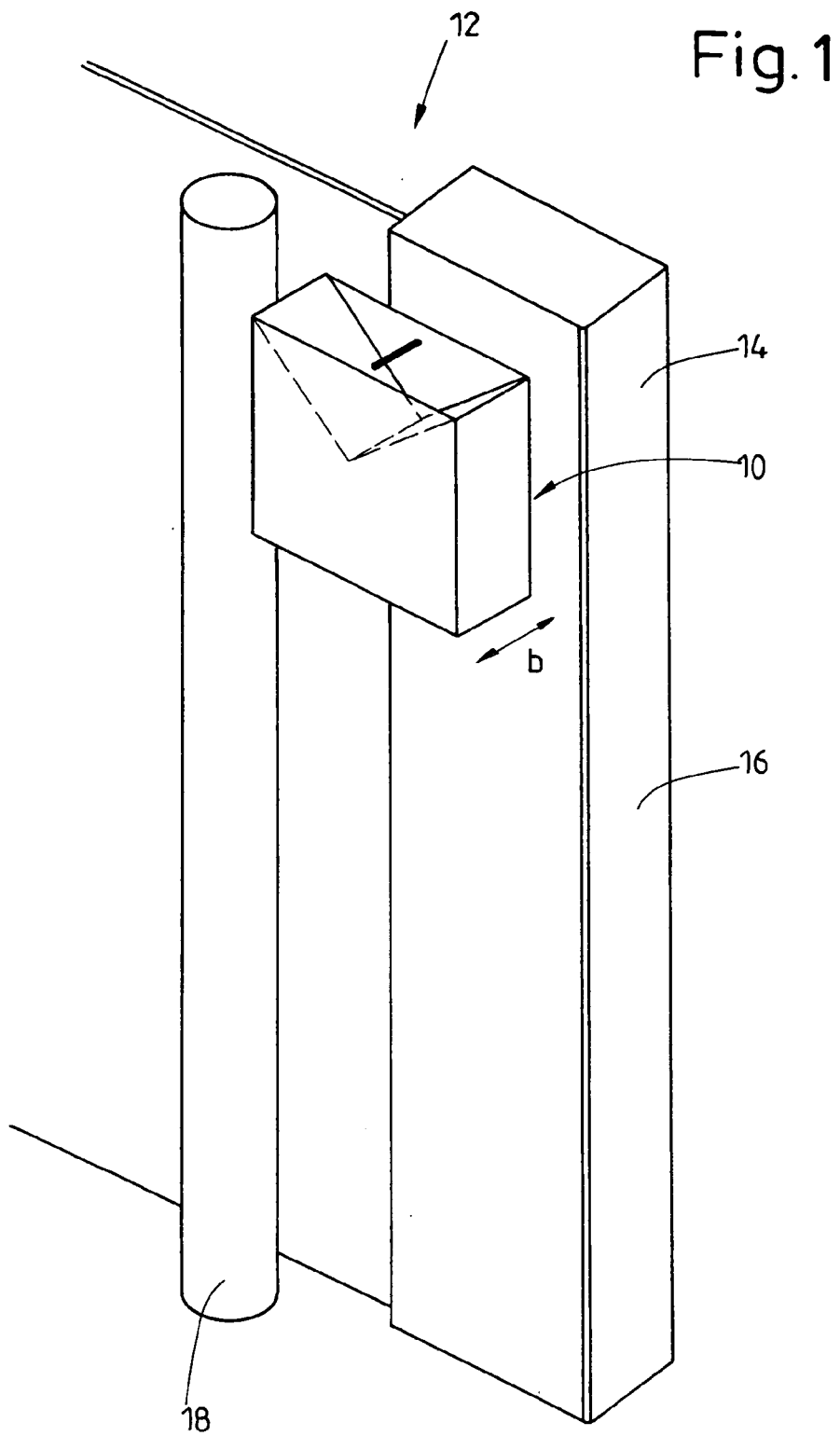
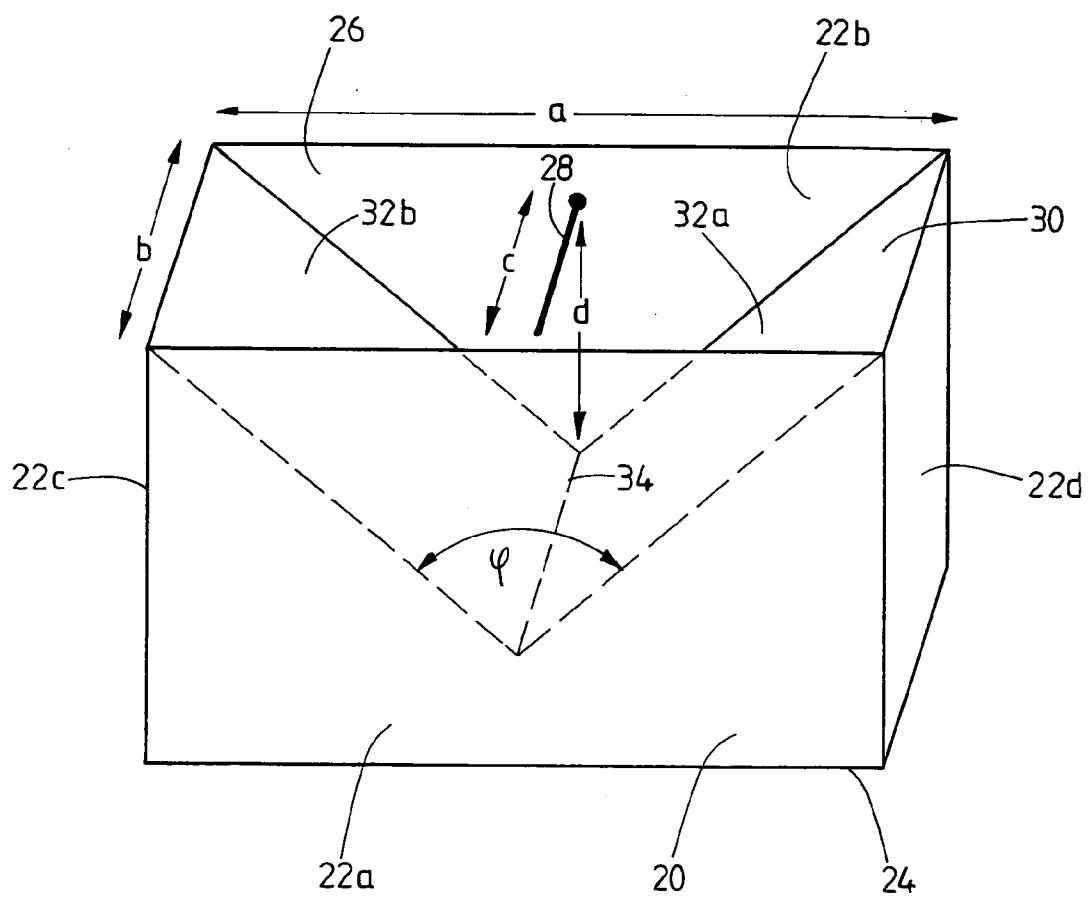


Fig. 2



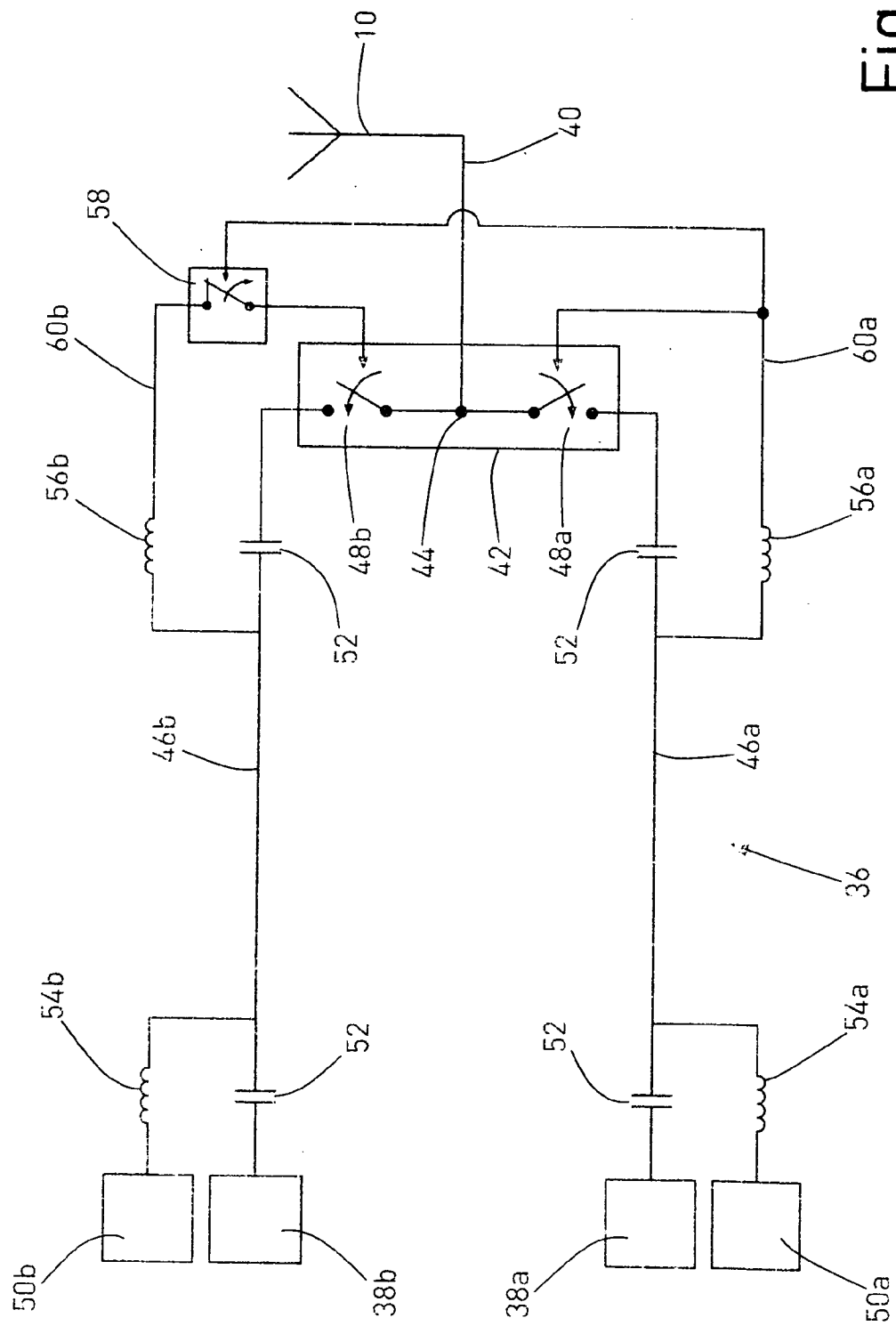


Fig. 3