ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901691838A1

Publication Date

20100702

Applicant

LOCATORI BRUNELLO

Title

ANTENNA SATELLITARE ORIENTABILE SECONDO TRE ASSI CON INGOMBRO MINIMO DI RADOME

Front page automatically generated by WIPO

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo: "ANTENNA SATELLITARE ORIENTABILE SECONDO TRE ASSI CON INGOMBRO MINIMO DI RADOME", a nome di LOCATORI Brunello, cittadino italiano residente a Camaiore (LU).

DESCRIZIONE

Ambito dell'invenzione

La presente invenzione riguarda un dispositivo per orientare un'antenna secondo tre assi di rotazione, in particolare un'antenna per comunicazioni satellitari destinata a mezzi mobili come imbarcazioni.

Stato dell'arte - Problema tecnico

Le antenne satellitari, normalmente provviste di un riflettore avente forma di paraboloide o piana, sono comunemente dotate di meccanismi manuali o automatici che ne consentono l'orientamento verso varie posizioni orbitali, corrispondenti a rispettivi parametri di orientamento.

Se l'antenna è installata su un mezzo mobile, per mantenere l'orientamento e la continuità della comunicazione, tali parametri debbono essere adeguati, sostanzialmente in tempo reale, all'orientamento del veicolo.

Essi comprendono fondamentalmente tre angoli, noti come:

- azimuth, formato da un asse di puntamento del riflettore con un piano verticale di riferimento;
- elevazione, formato tra tale asse e una retta orizzontale passante per un suo punto;
- rollio, formato da una retta solidale al riflettore con una retta parallela al piano di appoggio dell'antenna, attorno ad un asse perpendicolare al piano individuato dagli assi di rotazione di azimut ed elevazione: questo angolo è particolarmente importante nel caso di

imbarcazioni, dove occorre compensare le oscillazioni dovute al beccheggio ed al rollio dell'imbarcazione, garantendo che l'antenna possa "brandeggiare".

Sono noti dispositivi per orientare antenne satellitari, in particolare antenne per imbarcazioni, secondo i tre angoli di azimuth, elevazione, rollio.

I dispositivi noti hanno tuttavia lo svantaggio di richiedere ampi spazi di manovra, e quindi notevoli dimensioni di ingombro del radome di protezione, usato per proteggere l'antenna da atmosfera marina ed intemperie, senza limitare l'orientamento dell'antenna. Questo dipende, in particolare, dal fatto che l'antenna è collegata alla struttura portante mediante un braccio meccanico.

Il rapporto tra il diametro della calotta sostanzialmente sferica del radome e la dimensione massima del riflettore è infatti normalmente compreso tra il 25% e il 50%, ed è particolarmente elevato per antenne di piccola taglia; ad esempio, antenne con riflettore di diametro pari a 60 cm, per garantire piena libertà di movimento, richiedono radome di diametro intorno a 87÷90 cm, mentre riflettori di diametro pari a 150 cm richiedono radome di diametro normalmente compreso tra 180 e 195 cm.

Tali ingombri complicano spesso l'installazione dell'antenna, comportano costi elevati e problemi di presa sul vento, oltre a possibili disagi per gli occupanti dell'imbarcazione. Inoltre, il riflettore dell'antenna può assumere posizioni tali che le onde elettromagnetiche trasmesse/ricevute attraversano i radome secondo direzioni di propagazione più o meno inclinate rispetto alla normale alla superficie del radome, causando fenomeni di attenuazione ed aberrazione, e distorsioni anche sensibili del lobo o beam di trasmissione/emissione.

Sintesi dell'invenzione

È quindi scopo della presente invenzione fornire un dispositivo per orientare un'antenna avente un riflettore parabolico o circolare secondo i tre angoli di azimuth, elevazione, rollio, che richieda spazi di manovra contenuti, e comporti quindi dimensioni contenute del radome di protezione dell'antenna, rispetto ai sistemi di tecnica nota.

È poi scopo dell'invenzione fornire un assieme comprendente un'antenna con riflettore concavo o piano ed un radome avente diametro prossimo al diametro massimo dell'antenna.

È inoltre scopo della presente invenzione fornire un assieme, comprendente un'antenna ed un radome, che riduca i fenomeni di attenuazione ed aberrazione dei segnali che attraversano lo spessore del radome, deformando il lobo di trasmissione/ricezione dell'antenna in modo limitato rispetto ai dispositivi di tecnica nota.

Questi ed altri scopi sono raggiunti da un dispositivo per orientare un'antenna disposta su un supporto, detta antenna comprendendo:

- un riflettore che si estende secondo una superficie avente un asse di puntamento;
- un meccanismo atto a realizzare movimenti di regolazione secondo angoli di:
  - azimuth, formato da detto asse di puntamento orientato ed una prefissata direzione cardinale di riferimento, detta regolazione di azimuth prevedendo la rotazione di detto asse di puntamento attorno ad un asse di azimuth solidale a detto supporto;
  - elevazione, formato da detto asse di puntamento ed una retta predeterminata scelta nel piano individuato da detto asse di puntamento e da detto asse di azimuth, detta regolazione di elevazione prevedendo

una rotazione attorno ad un asse di elevazione;

- rollio, formato da una retta solidale a detto riflettore ed una retta solidale a detto supporto, detta regolazione di rollio prevedendo una rotazione attorno ad un asse di rotazione o asse trasversale,

detta antenna essendo contenuta in un radome avente una porzione superiore a calotta avente un centro, in particolare avente una porzione sostanzialmente semisferica,

la cui caratteristica principale è che detti assi di azimuth, elevazione, rollio attraversano un medesimo intorno di diametro predeterminato, centrato in detto centro per cui detti movimenti vengono compiuti mediante rispettive rotazioni di detto riflettore contenute in una sfera centrata in detto intorno, in modo da limitare le dimensioni di detto radome.

In tal modo, è possibile ospitare un'antenna dotata di riflettore parabolico o circolare in un radome di diametro contenuto rispetto a quanto possibile con la tecnica nota. Infatti, durante l'orientamento il riflettore descrive porzioni di un luogo geometrico sostanzialmente omotetico rispetto al radome.

Inoltre, il riflettore è disposto, in un qualsiasi orientamento, in modo che le onde elettromagnetiche utilizzate per la comunicazione attraversano la parete del radome secondo una direzione sostanzialmente ortogonale alla superficie del radome, cosa che minimizza e rende indipendenti dall'orientamento fenomeni di attenuazione del segnale e di aberrazione, limitando la deformazione dei lobi di ricezione e di trasmissione dell'antenna.

L'asse di puntamento può essere scelto tra:

- un asse di simmetria di detto riflettore;
- una retta appartenente ad un piano di simmetria di detto riflettore;

- una retta direzione diretta nella direzione secondo cui viene riflessa un'onda elettromagnetica sulla superficie di detto riflettore, detta onda essendo emessa da una sorgente posta in un punto assegnato di uno spazio limitato da detta superficie, in particolare uno spazio concavo limitato da una superficie concava.

Vantaggiosamente, detto diametro è inferiore a 30 millimetri, preferibilmente esso è inferiore a 15 millimetri.

In particolare, detti tre assi di azimuth, di elevazione e di rollio sono incidenti in un punto comune, più in particolare nel centro di detta porzione superiore sostanzialmente sferica di detto radome.

In una corrispondente forma realizzativa preferenziale dell'assieme, il radome ha un diametro che supera il diametro del riflettore del 7%-13%. Ad esempio, riflettori di diametro 65, 96, 150 cm possono rispettivamente essere contenuti in radome di diametro 72, 104, 170 cm, senza limitare i movimenti secondo i tre assi di rotazione di azimuth, elevazione, rollio.

Vantaggiosamente, detto riflettore si estende secondo una superficie sostanzialmente piana, ad esempio circolare secondo un cerchio, e detto intorno si trova ad una distanza predeterminata da detto riflettore.

In particolare, detto riflettore attraversa detto intorno di dimensioni predeterminate.

Preferibilmente, detto riflettore passa attraverso detto punto comune ai tre assi.

Adottando un riflettore piano o sostanzialmente piano, è possibile limitare ulteriormente la differenza tra il diametro del radome ed il diametro del riflettore fino a realizzare giochi tra riflettore e radome dell'ordine di un centimetro, cosa che consente di ridurre in modo particolare ulteriormente l'ingombro del radome a parità di dimensioni dell'antenna.

Gli scopi sopra indicati sono altresì raggiunti da un assieme comprendente un'antenna dotata di un siffatto dispositivo, ed un radome atto a contenere detta antenna.

Vantaggiosamente, detto radome comprende:

- una cupola, detta cupola comprendendo detta porzione superiore sostanzialmente semisferica, preferibilmente associata ad una porzione sostanzialmente cilindrica avente diametro sostanzialmente uguale al diametro di detta porzione semisferica
- una base comprendente una porzione sostanzialmente cilindrica inferiore, preferibilmente di altezza compresa tra 10 e 30 millimetri, ed una porzione troncoconica superiore di raccordo a detta cupola, detta porzione troncoconica avendo un diametro inferiore uguale al diametro di detta porzione sostanzialmente cilindrica inferiore di detta base, e un diametro superiore sostanzialmente uguale a detto diametro di detta porzione sostanzialmente cilindrica di detta cupola,

detta cupola essendo amovibile da detta base.

In particolare, detta antenna è un'antenna per comunicazioni satellitari da/verso satelliti geostazionari orbitanti nella fascia di Clarke; mezzi a programma potendo essere previsti per far corrispondere ad un angolo di azimuth predeterminato un corrispondente angolo di elevazione, in modo che un segnale ricevuto/trasmesso mediante detta antenna sia riflesso da detto riflettore secondo una direzione di una retta sostanzialmente passante per detta fascia di Clarke.

Preferibilmente detti mezzi a programma sono in grado di far corrispondere detto angolo ad una coppia di angoli di elevazione e di azimuth coordinati secondo una posizione orbitale di un satellite, in modo da mantenere allineamento tra un piano di polarizzazione di un segnale

da ricevere/trasmettere ed un piano di polarizzazione di un'unità ricevente di detta antenna/di detto satellite.

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà di seguito illustrata con la descrizione che segue di sue forme realizzative, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi in cui:

La figura 1 mostra una vista frontale di un'antenna dotata di un dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 2 mostra il movimento di regolazione dell'angolo di rollio dell'antenna di figura 1, mediante il dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 3 mostra una vista laterale dell'antenna di figura 1;

la figura 4 mostra il movimento di regolazione dell'angolo di elevazione dell'antenna di figura 1 e 3, mediante il dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 5 mostra una vista dall'alto dell'antenna di figura 1 e 3, ed il movimento di regolazione dell'angolo di azimuth.

Descrizione di forme realizzative preferite

Con riferimento alla figura 1, vien mostrato un dispositivo per orientare un'antenna 1 disposta su un supporto 2. Tale antenna comprende un riflettore 3 che si estende secondo una superficie avente un asse di puntamento 4, ed un meccanismo 5 che realizza movimenti di regolazione secondo:

- un angolo di azimuth 6, formato dall'asse di puntamento 4 con una direzione cardinale di riferimento, mediante rotazione del riflettore 3 e dell'asse di puntamento 4 attorno ad un asse di azimuth 7 solidale al supporto 2;
- un angolo di elevazione, formato dall'asse di

puntamento 4 con una retta predeterminata scelta nel piano individuato dall'asse di puntamento 4 e dall'asse di azimuth 7, mediante rotazione del riflettore 3 e dell'asse di puntamento 4 attorno ad un asse di elevazione 8;

- un angolo di rollio, formato ad esempio da una retta 9 solidale al riflettore 3 ed una retta solidale al supporto 2, mediante una rotazione attorno ad un asse di rollio o asse trasversale 10.

L'antenna 1 è contenuta in un radome, la cui porzione superiore 11, sostanzialmente semisferica, è tratteggiata in figura 1.

I tre assi di azimuth, elevazione, rollio 7, 8 e 10 hanno una distanza reciproca notevolmente ridotta rispetto alle realizzazioni di tecnica nota, in particolare e passano a meno di 15 millimetri dal centro 12, oppure attraverso il centro 12 della porzione superiore sostanzialmente semisferica 11 del radome. In questo modo, i movimenti di regolazione vengono compiuti mediante rispettive rotazioni di detto riflettore attorno ai tre assi, descrivendo una porzione contenibile in una sfera 13. In tal modo, è possibile ospitare un'antenna dotata di riflettore parabolico o circolare in un radome di diametro contenuto rispetto a quanto possibile con la tecnica nota.

Come mostrato in figura 4, il riflettore è sempre disposto rispetto al radome semisferico in modo che le onde elettromagnetiche emesse e ricevute dall'antenna attraversino la parete del radome secondo una direzione prevalentemente normale alla superficie del radome, minimizzando e rendendo indipendenti dall'orientamento i fenomeni di attenuazione del segnale e di aberrazione, in particolare limitando la deformazione dei lobi di ricezione e di trasmissione dell'antenna.

Negli esempi delle figure l'asse di puntamento è un asse di simmetria del riflettore, è possibile applicare un

siffatto dispositivo anche ad antenne in cui la direzione di puntamento è quella secondo cui viene riflessa un'onda emessa da un emettitore posto in un punto assegnato di uno spazio concavo limitato dalla superficie del riflettore.

Nella figura il radome dell'antenna, comprendente il dispositivo secondo l'invenzione, ha un diametro R che supera il diametro del riflettore P dell'8%-13%. Ad esempio, riflettori di diametro P pari a 65, 96, 150 cm possono rispettivamente essere contenuti in radome di diametro R pari a 72, 104, 170 cm.

In figura 6 è mostrata una antenna comprendente un riflettore che ha una superficie avente grande raggio di curvatura, ossia bassa concavità; in questo caso è possibile portare il riflettore ad una distanza molto piccola dal punto di minima distanza tra gli assi 7, 8 e 10, fino a far attraversare a detto riflettore un punto comune ai tre assi, in particolare coincidente con il centro della porzione sferica del radome, nel caso di una superficie piana 25 o sostanzialmente piana.

Questo consente di realizzare un gioco residuo tra il riflettore e la superficie interna del radome dell'ordine del centimetro, migliorando ulteriormente le caratteristiche dell'antenna, come mostrato in figura 6

In figura 7, è mostrata una forma realizzativa preferenziale del radome, comprendente una cupola, con una porzione superiore sostanzialmente semisferica che sormonta una porzione sostanzialmente cilindrica di pari diametro. La cupola è amovibile da una base che ha un colletto inferiore sostanzialmente cilindrico, di altezza compresa ad esempio tra 10 e 30 millimetri, ed una porzione troncoconica superiore di raccordo alla cupola.

La descrizione di cui sopra di forme realizzative specifiche è in grado di mostrare l'invenzione dal punto di vista concettuale in modo che altri, utilizzando la tecnica nota, potranno modificare e/o adattare in varie

applicazioni tale forma realizzativa specifica senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si intende che tali adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti della forma realizzativa specifica. I mezzi e i materiali per realizzare le varie funzioni descritte potranno essere di varia natura senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione. Si intende che le espressioni o la terminologia utilizzate hanno scopo puramente descrittivo e per questo non limitativo.

Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

RIVENDICAZIONI

1. Un dispositivo per orientare un'antenna disposta su un supporto, detta antenna comprendendo:

- un riflettore che si estende secondo una superficie avente un asse di puntamento;
- un meccanismo atto a realizzare movimenti di regolazione secondo angoli di:
  - azimuth, formato da detto asse di puntamento orientato ed una prefissata direzione cardinale di riferimento, detta regolazione di azimuth prevedendo la rotazione di detto asse di puntamento attorno ad un asse di azimuth solidale a detto supporto;
  - elevazione, formato da detto asse di puntamento ed una retta predeterminata scelta nel piano individuato da detto asse di puntamento e da detto asse di azimuth, detta regolazione di elevazione prevedendo una rotazione attorno ad un asse di elevazione;
  - rollio, formato da una retta solidale a detto riflettore ed una retta solidale a detto supporto, detta regolazione di rollio prevedendo una rotazione attorno ad un asse di rotazione o asse trasversale,

detta antenna essendo contenuta in un radome avente una porzione superiore a calotta avente un centro, in particolare avente una porzione sostanzialmente semisferica,

caratterizzato dal fatto che detti assi di azimuth, elevazione, rollio attraversano un medesimo intorno di diametro predeterminato, centrato in detto centro per cui detti movimenti vengono compiuti mediante rispettive rotazioni di detto riflettore contenute in una sfera centrata in detto intorno, in modo da limitare le dimensioni di detto radome.

2. Un dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto diametro di detto intorno è inferiore a 30 millimetri, preferibilmente esso è inferiore a 15 millimetri.

3. Un dispositivo secondo la rivendicazione 2 in cui detti tre assi di azimuth, di elevazione e di rollio sono incidenti in un punto comune, in particolare nel centro di detta porzione superiore sostanzialmente semisferica di detto radome.

4. Un dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto riflettore si estende secondo una superficie sostanzialmente piana, ad esempio circolare secondo un cerchio, e detto intorno si trova ad una distanza predeterminata da detto riflettore.

5. Un dispositivo secondo la rivendicazione 4 in cui detto riflettore attraversa detto intorno di diametro predeterminato.

6. Un dispositivo secondo le rivendicazioni 3 e 4, in cui detto riflettore passa attraverso detto punto comune a detti tre assi.

7. Un assieme comprendente un'antenna dotata di un dispositivo ed un radome come da rivendicazione 1.

8. Un assieme come da rivendicazione 7, in cui detto radome comprende:

- una cupola, detta cupola comprendendo detta porzione superiore sostanzialmente semisferica, preferibilmente associata ad una porzione sostanzialmente cilindrica avente diametro sostanzialmente uguale al diametro di detta porzione semisferica
- una base comprendente una porzione sostanzialmente cilindrica inferiore, preferibilmente di altezza compresa tra 10 e 30 millimetri, ed una porzione troncoconica superiore di raccordo a detta cupola,

Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

detta porzione troncoconica avendo un diametro inferiore uguale al diametro di detta porzione sostanzialmente cilindrica inferiore di detta base, e un diametro superiore sostanzialmente uguale a detto diametro di detta porzione sostanzialmente cilindrica di detta cupola,

detta cupola essendo amovibile da detta base.

9. Un assieme come da rivendicazione 7, in cui detto radome comprende una base sostanzialmente troncoconica.

p.p. LOCATORI Brunello

Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

CLAIMS

1. A device for adjusting an aerial arranged on a support, said aerial comprising:

- a dish extending as a surface having a pointing axis;
- a mechanism suitable for carrying out adjusting movements according to:
  - an azimuth angle, formed by said pointing axis oriented and a prefixed reference cardinal direction, said azimuth adjustment providing a rotation of said pointing axis about an azimuth axis integral to said support;
  - an elevation angle, formed by said pointing axis and a predetermined line selected in the plane defined by said pointing axis and by said azimuth axis, said elevation adjustment providing a rotation a rotation about an elevation axis;
  - a skew angle, formed by a line integral to said dish and a line integral to said support, said skew providing a rotation about a rotation axis also called transversal axis,

said aerial contained in a radome having a substantially hemispherical dome upper portion, said dome having a centre,

characterised in that said azimuth axis, said elevation axis and said skew axis cross a neighbourhood having a predetermined diameter, said neighbourhood located about said centre such that said adjusting movements are carried out through respective rotations of said dish contained in a sphere having its centre in said neighbourhood, such that said radome dimensions are limited.

2. A device according to claim 1, wherein said diameter of said neighbourhood is less than 30 millimetres, in

particular it is less than 15 millimetres.

3. A device according to claim 2, wherein said azimuth axis, elevation axis and skew axis have a common point, in particular said common point is the center of said substantially hemispherical portion of said radome.

4. A device according to claim 1, wherein said dish extends according to a substantially plane surface, and said neighbourhood is located at a prefixed distance from said dish.

5. A device according to claim 4, wherein said dish crosses said neighbourhood having a predetermined diameter.

6. A device according to claim 3 and 4, wherein said dish crosses said point common to said three axes.

7. A kit comprising an aerial having a device and a radome according to claim 1.

8. A kit according to claim 7, wherein said radome comprises:

- a dome, said dome comprising said substantially hemispherical portion, in particular said substantially hemispherical portion associated to a substantially cylindrical portion having diameter substantially equal to the diameter of said hemispherical portion;
- a base comprising a lower substantially cylindrical portion, in particular said lower substantially cylindrical portion having a height set between 10 and 30 millimetres, and a frusto—conical upper portion connecting said dome, said frusto—conical upper portion having a minor diameter equal to the diameter of said substantially cylindrical lower portion of said basement, and a major diameter substantially equal to said diameter of said substantially cylindrical portion of said dome,

said dome being removable from said basement.

9. A kit according to claim 7, wherein said radome comprises a substantially frustum conical base.

Fig. 1

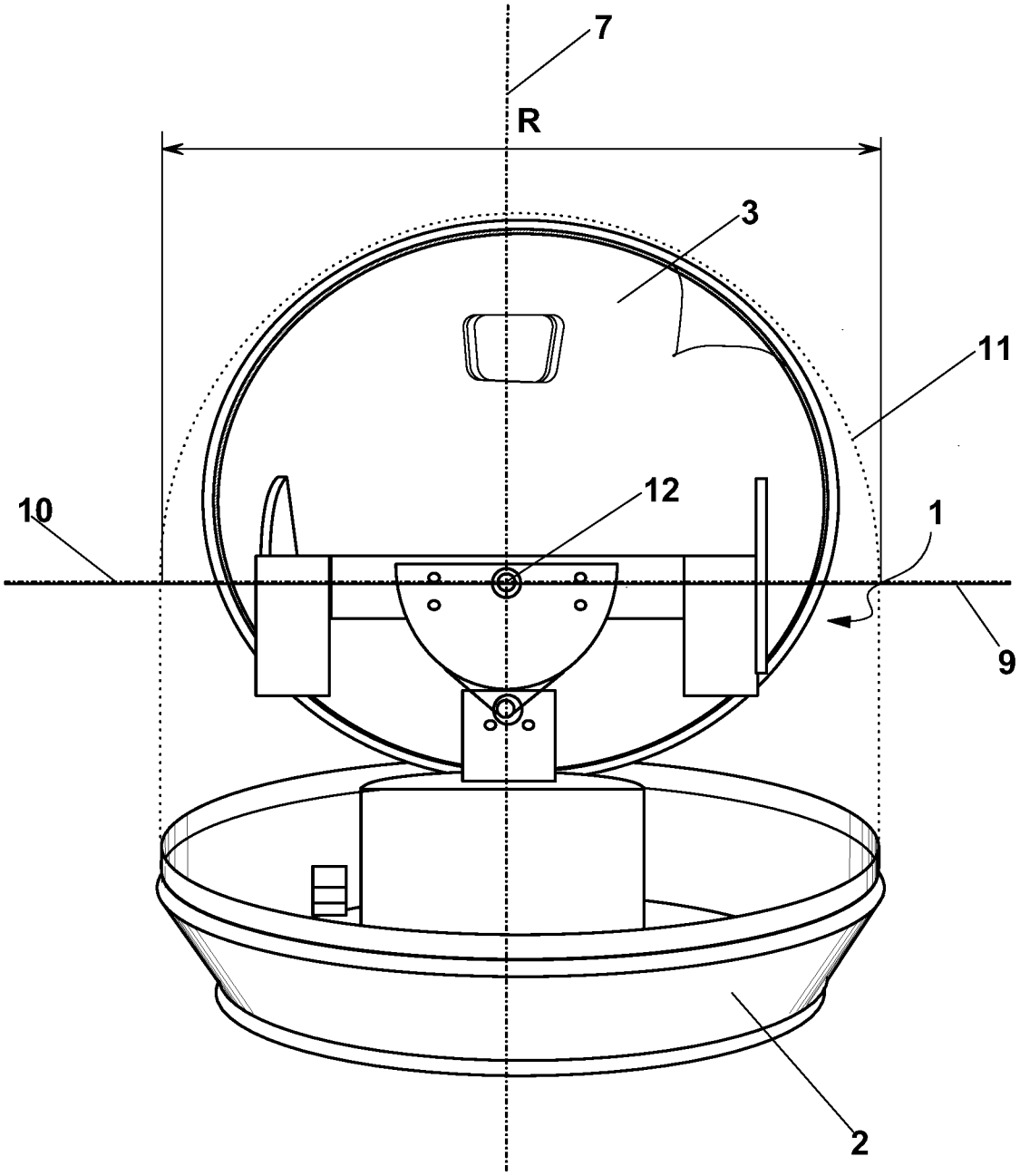


Fig. 2

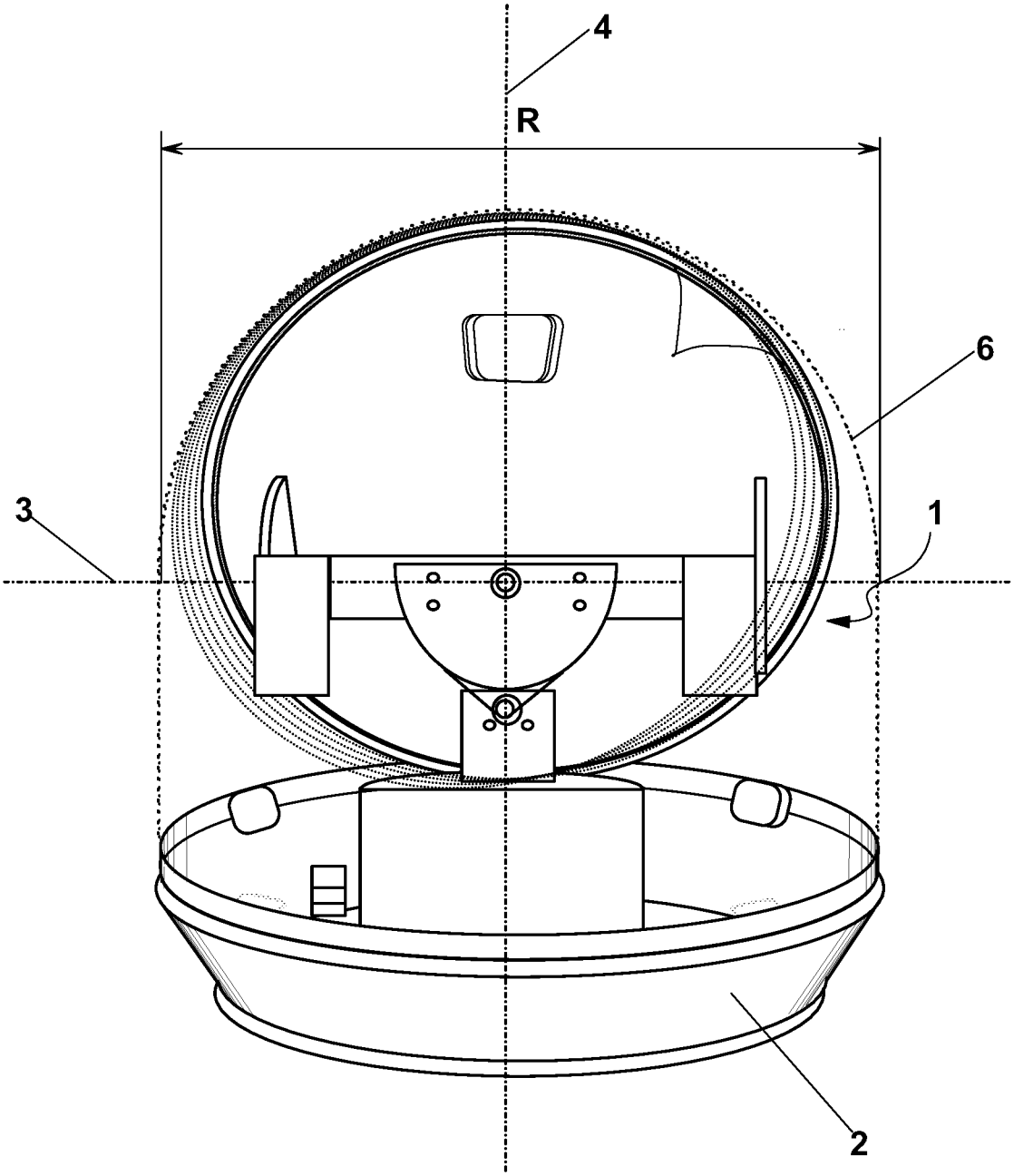


Fig. 3

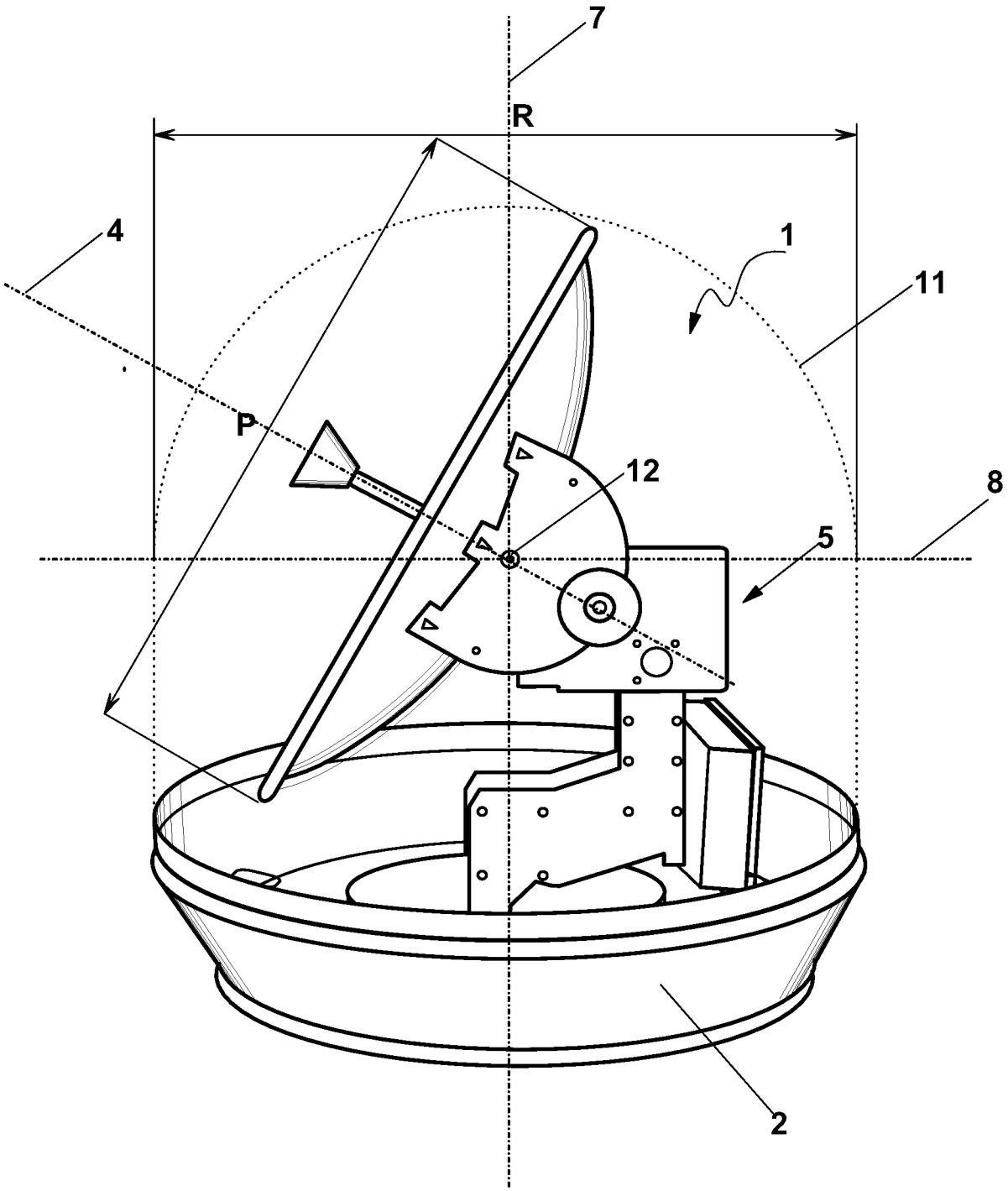


Fig. 4

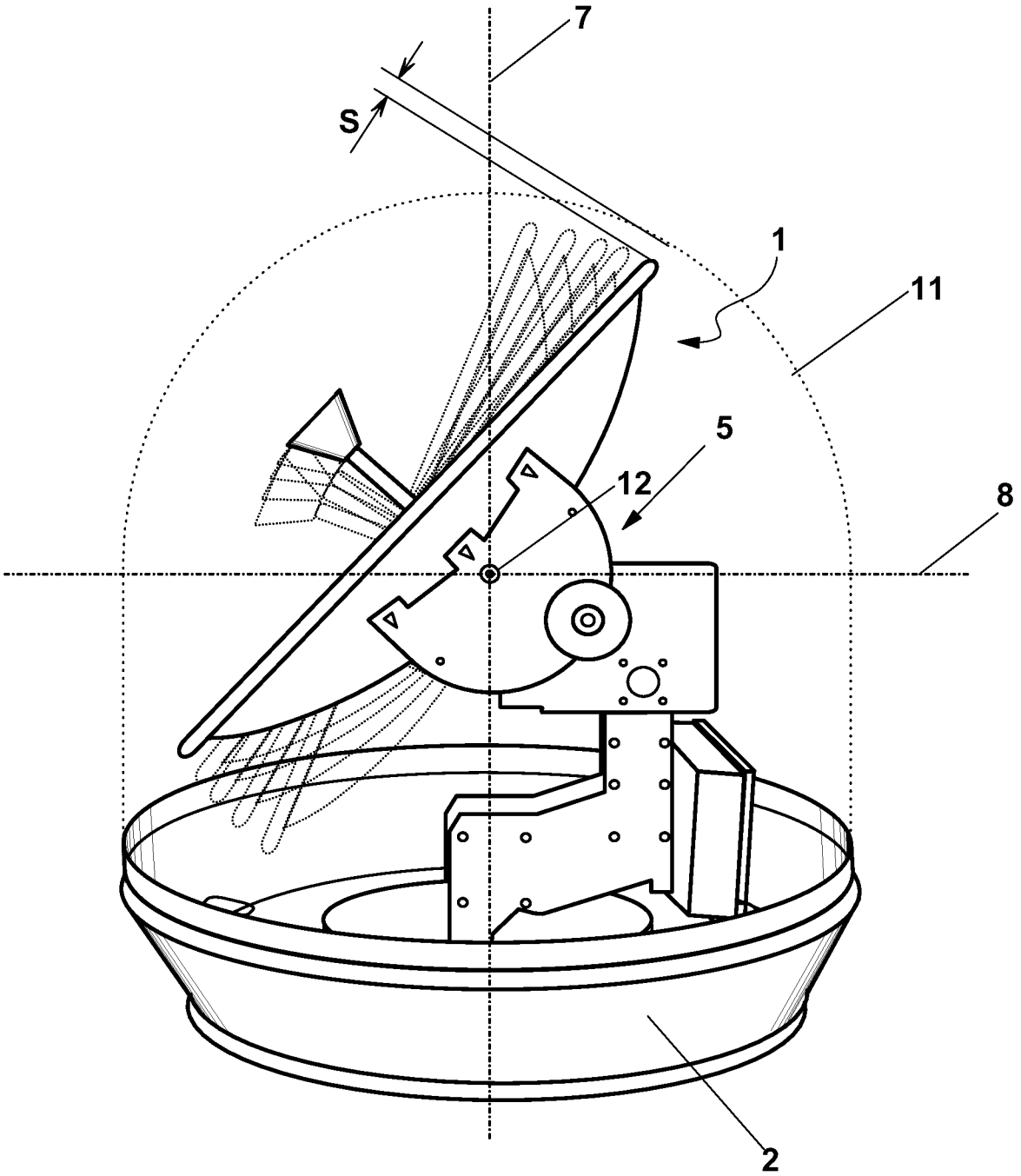


Fig. 5

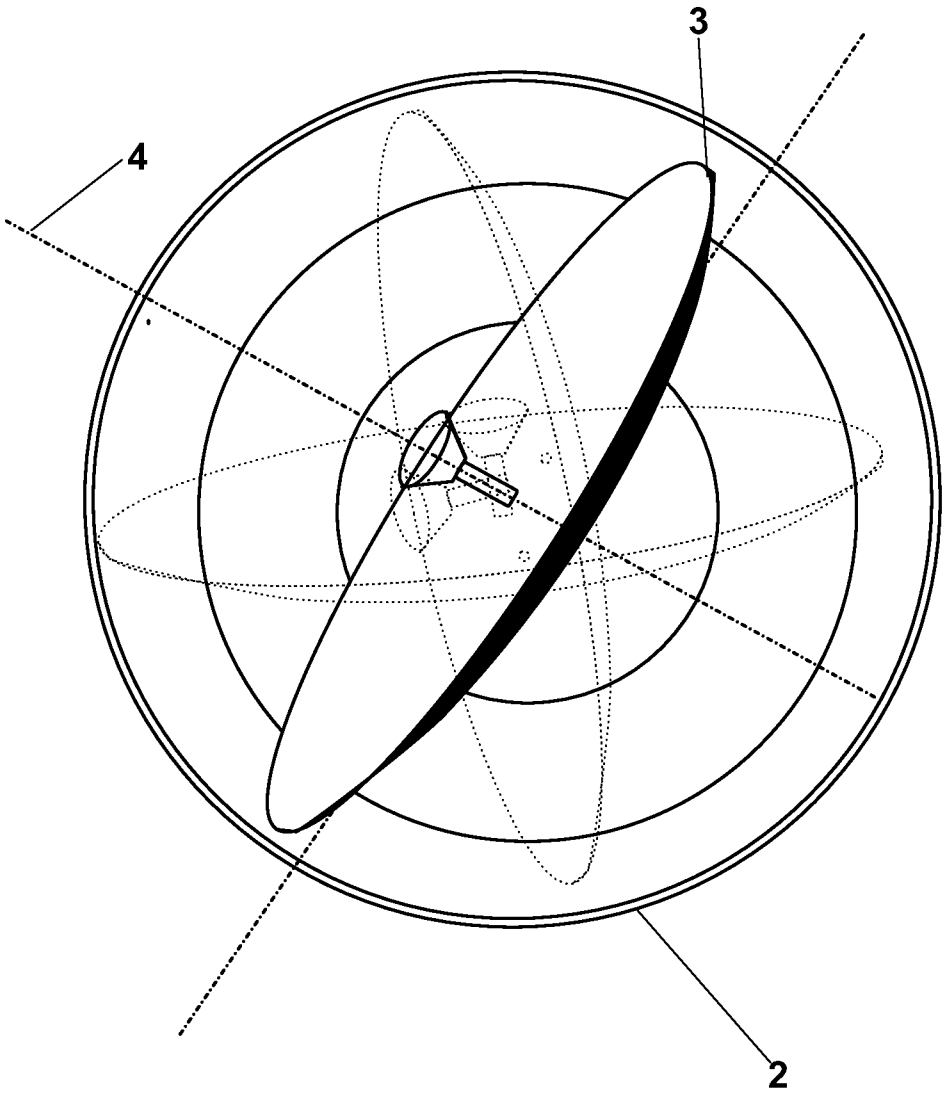


Fig. 6

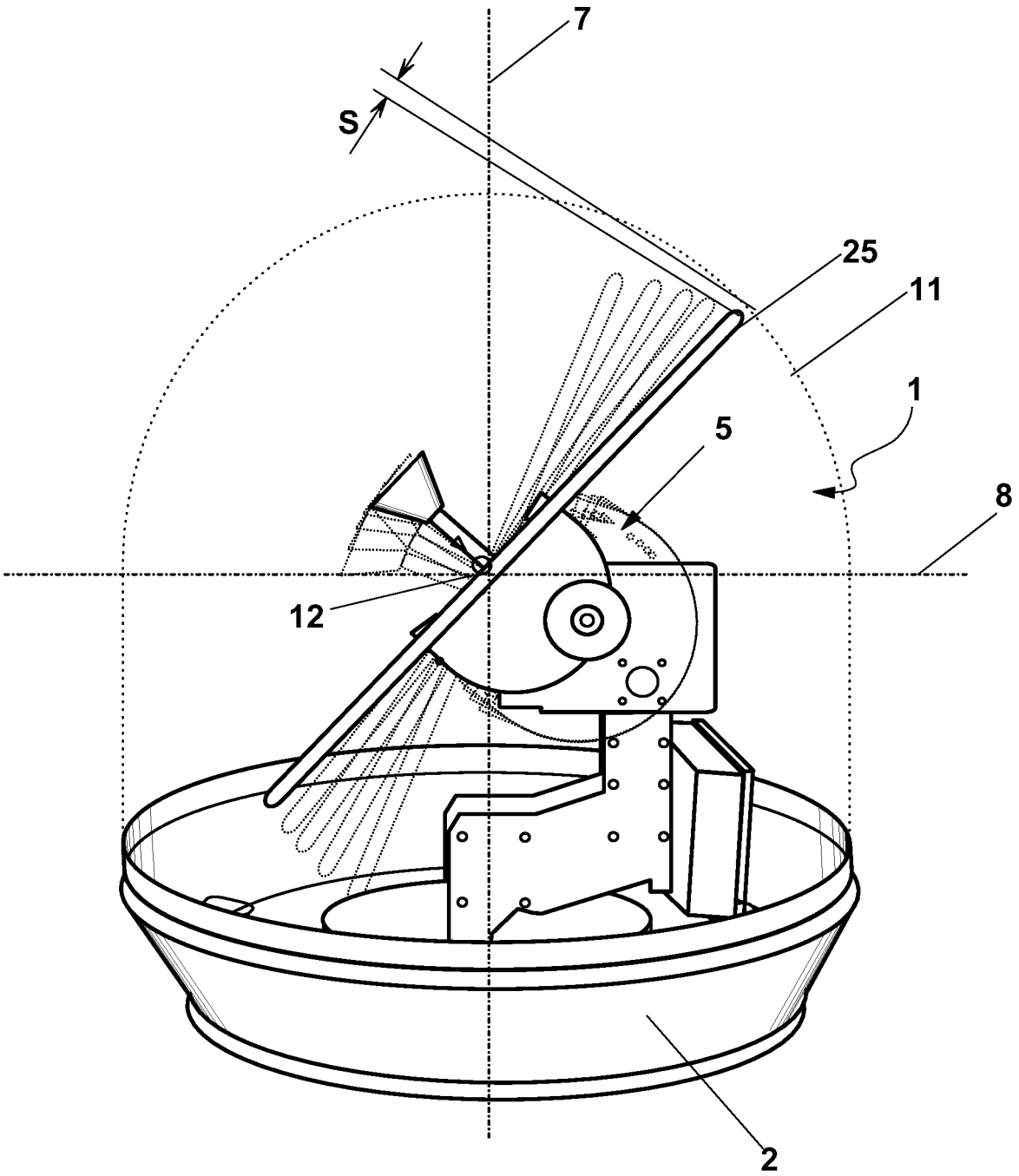


Fig. 7

