

FASCICULE DE BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1201800127

22 Date de dépôt : 24/03/2018

30 Priorité(s):

24 Délivré le : 11/12/2018

45 Publié le : 28.12.2018

73 Titulaire(s) :

DJEGUELBE LAMDEUR MOYODINGAM,

 Porte 221, Carré 10,
 Quartier Moursal,
 Arrondissement 6, Rue 5078,
 N'DJAMENA (TD)

72 Inventeur(s) :

DJEGUELBE LAMDEUR MOYODINGAM (TD)

74 Mandataire:

54 Titre : Système hybride pouvant suivre le soleil ou un satellite de télécommunications.

57 Abrégé :

La présente invention concerne un système hybride de poursuite du soleil et des satellites de télécommunications. Appelé Tracker Solaire-Satellite ou encore Tracker SOL-SAT (acronyme formé des mots Soleil et Satellite) ou encore Héliosnat (du grec HÉLIOS signifiant soleil et SAT une abréviation de satellite), il comprend un boîtier et un rotor dont les rotations sont assurées respectivement par deux servomoteurs ou deux moteurs pas à pas contrôlés par une carte électronique Arduino. Des capteurs (boussole électronique, accéléromètres à trois axes, gyroscope électronique à trois axes etc.) dont la liste est fournie ici à titre indicatif et un système de positionnement par satellite le constituant mesurent les informations sur sa position, son orientation, sa rotation, ses vibrations etc. pour les communiquer par paire torsadée ou fibre optique à un ordinateur, un récepteur satellite ou un émetteur- récepteur satellite de nouvelle génération appelé "Transcepteur Multimédia" et qui fait l'objet d'une autre demande de brevet d'invention.

Grâce à l'adresse de la carte Arduino, il se connecte à un réseau local (LAN) et peut être pris en charge à distance via internet dans le cadre d'une assistance technique.

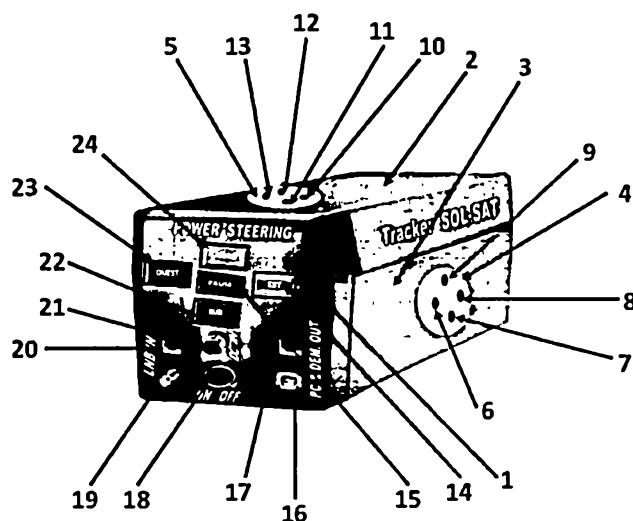


Fig.1

Abrégé

La présente invention concerne un système hybride de poursuite du soleil et des satellites de télécommunications. Appelé Tracker Solaire-Satellite ou encore Tracker SOL-SAT (acronyme formé des mots Soleil et Satellite) ou encore Héliosat (du grec HÉLIOS signifiant soleil et SAT une abréviation de satellite), il comprend un boîtier et un rotor dont les rotations sont assurées respectivement par deux servomoteurs ou deux moteurs pas à pas contrôlés par une carte électronique Arduino. Des capteurs (boussole électronique, accéléromètres à trois axes, gyroscope électronique à trois axes etc.) dont la liste est fournie ici à titre indicatif et un système de positionnement par satellite le constituant mesurent les informations sur sa position, son orientation, sa rotation, ses vibrations etc. pour les communiquer par paire torsadée ou fibre optique à un ordinateur, un récepteur satellite ou un émetteur- récepteur satellite de nouvelle génération appelé "Transcepteur Multimédia" et qui fait l'objet d'une autre demande de brevet d'invention.

Grâce à l'adresse de la carte Arduino, il se connecte à un réseau local (LAN) et peut être pris en charge à distance via Internet dans le cadre d'une assistance technique.

FIG.1

Titre de l'invention :

Système hybride pouvant suivre le soleil ou un satellite de télécommunications.

La présente invention concerne un système hybride de poursuite du soleil et des satellites
5 de télécommunications. Appelé Tracker Solaire-Satellite ou encore Tracker SOL-SAT
(acronyme formé des mots Soleil et Satellite) ou encore Héliossat (du grec HÉLIOS
signifiant soleil et SAT une abréviation de satellite), il comprend un boîtier et un rotor dont
les rotations sont assurées respectivement par deux servomoteurs ou deux moteurs pas à
pas contrôlés par une carte électronique Arduino. Des capteurs (boussole électronique,
10 accéléromètres à trois axes, gyroscope électronique à trois axes etc.) dont la liste est
fournie ici à titre indicatif et un système de positionnement par satellite le constituant
mesurent les informations sur sa position, son orientation, sa rotation, ses vibrations etc.
pour les communiquer par paire torsadée ou fibre optique à un ordinateur, un récepteur
satellite ou un émetteur- récepteur satellite de nouvelle génération appelé "Transcepteur
15 Multimédia" et qui fait l'objet d'une autre demande de brevet d'invention ci-jointe.

Grâce à l'adresse de la carte Arduino, il se connecte à un réseau local (LAN) et peut être
pris en charge à distance via internet dans le cadre d'une assistance technique.

Domaine de l'invention

L'invention s'inscrit à la fois dans le domaine des moteurs d'antenne satellite et celui des
20 Trackers solaires. Il s'agit d'un système hybride qui peut selon le choix opéré par un
utilisateur, repositionner automatiquement un module photovoltaïque en face du soleil ou
faire basculer une antenne satellite sur l'angle de visée de n'importe quel satellite de
télécommunications.

Sommaire de l'invention

Les trackers solaires et les moteurs d'antennes satellite ne sont ni complémentaires ni substituables. Ils représentent pourtant chacun indépendamment, une solution technique partielle à un problème spécifique.

- 5 Habituellement, un tracker solaire ou suiveur de soleil a pour fonction d'orienter en azimut et/ou en altitude des panneaux solaires en face du soleil afin d'en accroître la productivité. Cependant, il n'est pas conçu pour basculer avec précision une antenne satellite entre les angles de visées de plusieurs satellites. En revanche, un moteur d'antenne satellite peut déplacer en azimut une antenne pour viser successivement
10 plusieurs satellites. Toutefois, son mécanisme ne peut pas repositionner avec précision un module photovoltaïque face au soleil tout au long de la journée.

- De surcroît, les moteurs d'antennes satellites actuellement disponibles sur le marché sont incapables de rediriger successivement une antenne vers les quatre points cardinaux afin de viser n'importe quelle position satellite et ne peuvent être connectés ni à un réseau
15 local, ni à Internet. Ils n'intègrent pas de capteurs qui puissent permettre à l'utilisateur ou à l'opérateur satellite de connaître les coordonnées géographiques d'une antenne, sa rotation, sa position dans l'espace, ses vibrations, sa vitesse angulaire etc. dans le cadre par exemple d'une assistance technique à distance via Internet.

- C'est pourquoi, face aux grands enjeux de la transition énergétique et la frénésie des
20 objets connectés, il nous a paru important de concevoir une solution interconnectable qui intègre des capteurs et combine à la fois les fonctions d'un moteur d'antenne satellite et d'un tracker solaire. Cette solution hybride va nous servir particulièrement à contrôler par paire torsadée ou fibre optique une nouvelle génération d'antenne satellite également hybride, constituée essentiellement de cellules photovoltaïques et qui fait l'objet d'une
25 autre demande de brevet d'invention ci-jointe.

Appelée "antennes photovoltaïques", ces nouveaux types d'antennes ont pour caractéristiques principales de pouvoir simultanément d'une part, assurer les communications par satellite et d'autre part, transformer l'énergie solaire en courant continu pour fournir de l'électricité aux ménages.

Brève description des dessins

Dans les figures qui illustrent l'invention, à titre indicatif :

La figure 1 est une vue de profil d'un Héliossat doté de connecteurs série, coaxiaux et RJ45.

La figure 2 est une vue de face du rotor d'un Héliossat.

La figure 3 est une vue de profil du support intermédiaire qui assure la fixation du rotor au support direct.

La figure 4 est une vue de profil du support direct qui permet la fixation d'une charge au support intermédiaire et au rotor.

La figure 5 est une vue de profil de l'assemblage du support direct et du support intermédiaire qui garantissent à l'Héliossat de supporter une antenne satellite ou un module photovoltaïque.

La figure 6 est une vue de profil du support de fixation à un mât qui permet d'attacher l'Héliossat à un mât métallique.

La figure 7 est une vue de face d'un mât métallique.

La figure 8 est une vue de profil d'un Héliossat avec son rotor et son support de fixation au mât.

La figure 9 est une vue de profil de l'assemblage d'un Héliossat avec son rotor, ses différents supports et les sens de rotation des servomoteurs ou des moteurs pas à pas.

La figure 10 est une vue de profil d'un Héliossat attaché à un mât métallique avec ses différents supports et les sens de rotation des servomoteurs ou des moteurs pas à pas.

La figure 11 est une vue de profil d'un Héliossat avec une antenne parabolique.

La figure 12 est une vue de profil d'un Héliossat avec une antenne satellite plate.

La figure 13 est une vue de profil d'un Héliossat avec un module photovoltaïque.

La figure 14 est une vue de profil d'un Héliossat doté de connecteurs fibre optique.

Description des réalisations préférentielles

Le Tracker SOL-SAT est un système hybride capable de poursuivre, selon le choix opéré par l'utilisateur, tantôt le soleil, tantôt un satellite de télécommunications. Il peut être contrôlé par un ordinateur, un récepteur satellite adapté ou un Transcepteur Multimédia susmentionné.

Comparé à un moteur d'antenne satellite classique, le Tracker SOL-SAT est très performant, car il peut viser toutes les positions satellites d'Est en Ouest, du Nord au Sud.

Il est équipé de capteurs (boussole électronique, accéléromètres à trois axes, gyroscope électronique à trois axes etc.) dont la liste est donnée ici à titre indicatif et d'un système de positionnement par satellite pour déterminer avec précision sa position dans l'espace, son orientation, sa rotation, ses vibrations etc. et communiquer ces informations par paire torsadée ou fibre optique à un système de traitement d'information pour des interactions. Ledit système de traitement d'information peut être un ordinateur, un récepteur satellite adapté ou un Transcepteur Multimédia.

Il se connecte à un réseau local (LAN) grâce à l'adresse de sa carte Arduino, afin de garantir par exemple une prise en charge à distance des équipements satellite via Internet dans le cadre d'une assistance technique.

Il s'en suit que selon une première réalisation préférée de l'invention, le Tracker SOL-SAT est constitué d'un rotor (fig.2) qui peut supporter au choix une antenne parabolique 68 (fig.11), une antenne satellite plate 69 (fig.12) ou un module photovoltaïque 70 (fig.13).

Il comprend un boîtier (fig.1) contenant une carte électronique Arduino qui contrôle deux servomoteurs ou deux moteurs pas à pas assurant les rotations du rotor et du boîtier. Une application écrite en Java ou en C++ permet à la carte Arduino de communiquer au système de traitement d'information susmentionné via un câble grade 3 satellite, une fibre optique ou une liaison série RS-232, les informations enregistrées par les capteurs et le système de positionnement par satellite. Ces informations sont traitées et tracées en temps réel par ledit système de traitement d'information à l'aide d'une interface programmée en Python. Ladite interface permet aussi à l'utilisateur de modifier en temps réel la position du rotor et du boîtier et de mettre à jour l'heure locale, la date, la latitude

et la longitude du lieu etc. Le premier servomoteur ou le premier moteur pas à pas est piloté par la carte Arduino à travers une liaison HE14. Ce servomoteur ou moteur pas à pas actionne une première pièce tournante dont la forme est celle d'un cylindre métallique creux surmonté d'un disque métallique plein 5 situé au-dessus 2 du boîtier (fig.1). Le cylindre creux comprend un orifice transversal que traverse une seconde liaison HE14, lequel connecte la carte électronique Arduino à un module contenant les capteurs et implanté dans le creux du cylindre. Les câbles constituant la seconde liaison HE14 sont assez longs pour permettre la rotation de la pièce métallique tournante sur un angle de 340° environ limité par des butées mécaniques. La première pièce tournante constitue la base du rotor car son disque plein 5 est percé de quatre ports 10,11, 12, 13 (fig.1) où passent des vls pour attacher solidement le rotor.

Les informations enregistrées par les capteurs sont transférées à la carte Arduino par la seconde liaison HE14. Et suite à une requête adressée à la carte Arduino par l'ordinateur, le récepteur satellite ou un Transcepteur Multimédia, ces informations leur sont renvoyées respectivement via le port RJ45 femelle 17 (fig.1), le port RS-232 16 (fig.1) ou le connecteur fibre optique 73 (fig.14). Le premier servomoteur ou premier moteur pas à pas a donc pour tâche d'actionner la première pièce tournante pour faire effectuer au rotor les rotations 63 et 64 (fig.8) de 340° environ limitées par des butées mécaniques.

Lorsque le Tracker SOL-SAT est fixé au mât, de concert, les deux servomoteurs ou deux moteurs pas à pas contrôlés par Arduino repositionnent l'antenne parabolique 68 (fig.11) ou l'antenne satellite plate 69 (fig.12) sur l'angle de visée de n'importe quel satellite télécom. Et quelque soit l'orientation du module photovoltaïque 70 (fig.13), ils entraînent la rotation du rotor pour le repositionner face au soleil, en fonction des informations enregistrées par les capteurs, le système de positionnement par satellite et des variables telles que la latitude et la longitude du lieu, la date, l'heure locale etc.

Selon une autre réalisation préférée de l'invention, dans le boîtier, le second servomoteur ou second moteur pas à pas est placé perpendiculairement au premier. Il actionne une seconde pièce tournante dont la forme, à l'instar de la première, est celle d'un cylindre métallique creux surmonté d'un disque métallique plein 4 (fig.1) situé au côté 3 du boîtier (fig.1). Ce disque métallique plein 4 (fig.1) incorpore quatre ports 6,7, 8, 9 (fig.1) où

pénètrent des vis qui serrent le boîtier (fig.1) au support de fixation (fig.6) à un mât 67 (fig.7). Le second servomoteur ou second moteur pas à pas a pour fonction de faire effectuer au boîtier sur lui-même, les rotations 65 et 66 (fig.8) de 180° limitées par des butées mécaniques entre 90° Est et 90° Ouest. Il est piloté par la carte Arduino via une
5 troisième liaison HE14.

Ainsi, en fonction des Informations enregistrées par les capteurs, le système de positionnement par satellite et des variables susmentionnées, lorsque le Tracker SOL-SAT est attaché au mât 67 (fig.7), le second servomoteur ou le second moteur pas à pas déplace le rotor et le boîtier en azimut sur un arc de 180° pour repositionner
10 respectivement, selon le choix fait par l'utilisateur, une antenne satellite sur les angles de visées successives de plusieurs satellites ou un module photovoltaïque en face du soleil. Les deux servomoteurs ou les deux moteurs pas à pas et la carte Arduino sont fixés sur une plaque métallique recouverte d'une couche de matière isolante leur servant de support rigide et sont alimentés en courant continu respectivement par les ports DC IN 21 (fig.1) et
15 RJ45 17 (fig.1) notamment suivant la technologie PoE - Power over Ethernet. Ils sont tous enfermés dans une caisse constituant le boîtier (fig.1).

Selon une autre réalisation préférée de l'invention, l'avant 1 du boîtier (fig.1) comporte : un port RS-232 femelle 16 et un port RJ45 femelle 17, respectivement pour les échanges d'informations avec un ordinateur et ou un Transcepteur Multimédia via un câble série RS-
20 232 ou un câble grade 3 satellite; un connecteur F femelle 19 ou SMA femelle 19 et un port RJ45 femelle 20 pour brancher le Tracker SOL-SAT à une tête de réception par satellite respectivement par câble coaxial et câble grade 3 satellite. Dans ce dernier cas, la tête de réception par satellite est également dotée d'un port RJ45 femelle.

La liaison interne entre d'une part, le port coaxial 19 qui connecte par câble coaxial le
25 Tracker SOL-SAT à la tête de réception par satellite et d'autre part, le port RJ45 femelle 17 qui connecte par câble grade 3 satellite le Tracker SOL-SAT au récepteur satellite est réalisée par un adaptateur (balun).

Selon une autre réalisation préférée de l'invention, l'avant 1 du boîtier (fig.1) comporte un clavier comprenant les boutons : ON/OFF 18 de mise sous tension des servomoteurs ou
30 des moteurs pas à pas; des touches de déplacement EST 14, OUEST 23, SUD 22, NORD 24

pour déplacer le boîtier en azimut et pointer successivement le rotor aux quatre points cardinaux ; une touche PAUSE 15 pour suspendre les rotations des servomoteurs ou des moteurs pas à pas.

Selon une autre réalisation préférentielle, l'Héllossat (fig.14) est doté de deux connecteurs fibre optique 73,74 et de transducteurs optoélectroniques pour communiquer par fibre optique avec une antenne satellite, un récepteur satellite ou un Transcepteur Multimédia également équipés de connecteurs optiques et de transducteurs optoélectroniques.

Selon une autre réalisation préférée de l'invention, le rotor (fig.2) du Tracker SOL-SAT présente à sa base, un disque métallique plein 26 percé de quatre (4) ports 27,28,29, 30 où passent quatre (4) vis qui fixent le rotor (fig.2) au boîtier (fig.1) par les quatre (4) ports 10,11,12,13 (fig.1) du disque métallique plein 5 situé au dessus du boîtier. Le disque métallique plein 26 (fig.2) est surmonté d'un tube carré 25 (fig.2) percé au sommet par deux ports horizontaux 31 et 32 (fig.2).

Selon une autre réalisation préférée de l'invention, il y a un support intermédiaire métallique (fig.3) pour la fixation du rotor au support direct métallique (fig.4). Il comprend les ports 50,48 et les ports 51,49 qui se superposent respectivement de part et d'autre des ports 32 et 31 du tube carré 25 (fig.2). Le support intermédiaire métallique (fig.3) comprend également les ports 44, 45, 46, 47 qui permettent de régler une antenne satellite en la faisant mouvoir de haut en bas.

Selon une autre réalisation préférée de l'invention, il y a un support direct métallique (fig.4) pour la fixation d'une charge au Tracker SOL-SAT. La charge peut être une antenne satellite ou un module photovoltaïque. Si la charge est une antenne satellite, le support direct métallique (fig.4) s'attache directement à l'arrière de celle-ci par des vis et des écrous passant par les ports 34, 35, 36, 37 (fig.4). Par contre, si la charge est un module photovoltaïque, le support direct métallique (fig.4) est attaché par des vis et des écrous passant par les ports 34,35, 36, 37 (fig.4) à un châssis métallique sur lequel repose celui-ci.

A l'arrière 33 (fig.4) du support direct (fig.4), il y a également deux manches comportant d'une part, le port 38 (fig.4) qui va passer en dessous du port 44 du support intermédiaire métallique (fig.3) et le port 39 ou 40 (fig.4) qui passera en dessous du port 45 du support

Intermédiaire (fig.3) et d'autre part, le port 43 (fig.4) qui va passer en dessous du port 46 du support intermédiaire (fig.3) et le port 42 ou 41 (fig.4) qui passera en dessous du port 47 du support intermédiaire (fig.3). Des vis passent à travers les ports 38,39, 40, 41, 42, 43,44 pour relier le support direct (fig.4) au support intermédiaire (fig.3) et former un
 5 assemblage partiel (fig.5) des deux supports direct et intermédiaire. Cependant, durant la configuration d'une antenne satellite, ces vis ne sont pas fortement serrées pour faciliter les réglages.

Ensuite, le tube carré 25 (fig.2) du rotor est placé à l'intérieur des manches du support intermédiaire selon l'assemblage partiel (fig.5) afin de fixer les deux supports direct et
 10 intermédiaire au Tracker SOL-SAT (fig.9). Un premier vis traverse le port 50 du support de fixation intermédiaire (fig.3) et passe par le port horizontal 32 du tube carré 25 (fig.2) jusqu'au port 48 du support intermédiaire (fig.3) qu'il traverse encore et est serré à son bout par un écrou. Un second vis traverse le port 51 du support intermédiaire (fig.3) et passe par le port 31 du tube carré 25 (fig.2) jusqu'au port 49 du support intermédiaire
 15 (fig.3) qu'il traverse encore et est serré à son bout par un autre écrou.

Le Tracker SOL-SAT est relié au mât par un support (fig.6) de fixation au mât. Ce support comprend un disque métallique plein 54 percé de ports 59,60, 61, 62 et relié par un tube métallique carré 52 à une plaque métallique 53 percée de ports 55, 56, 57, 58 qui permettent de relier par des vis le Tracker SOL-SAT au bras du mât 67 (fig.7). Le disque
 20 métallique plein 54 du support (fig.6) de fixation au mât est juxtaposé et attaché au disque métallique plein 4 du boîtier (fig.1) par quatre (4) vis, de sorte que le port 60 (fig.6) soit relié au port 6 (fig.1), le port 61 (fig.6) au port 9 (fig.1), le port 62 (fig.6) au port 8 (fig.1) et le port 59 (fig.6) au port 7 (fig.1).

Selon une autre réalisation préférentielle de l'invention, le Tracker SOL-SAT est constitué
 25 d'un seul servomoteur ou d'un seul moteur pas à pas pour une rotation en azimut. Ce servomoteur ou ce moteur pas à pas est contrôlé par une carte électronique Arduino et effectue une rotation de 180° par rapport à l'horizontal. Des capteurs (boussole électronique, accéléromètres à trois axes, gyroscope électronique à trois axes etc.) et un système de positionnement par satellite mesurent sa position, sa rotation, son
 30 orientation, ses vibrations etc. et les communiquent par paire torsadée ou fibre optique à

un ordinateur, un récepteur satellite adapté ou un Transcepteur Multimédia pour des Interactions.

Selon une autre réalisation préférentielle, le Tracker SOL-SAT, en plus d'une rotation en azimut, est constitué d'un vérin électrique pour un mouvement en altitude (hauteur). Ce vérin contrôlé par la carte Arduino a pour fonction d'élever le Tracker SOL-SAT au dessus du sol en fonction des saisons, selon que le soleil est proche ou éloigné de la terre afin d'optimiser le rendement des cellules photovoltaïques.

Après l'assemblage (fig.9) du Tracker SOL-SAT avec ses deux supports direct et intermédiaire et son support de fixation au mât, l'utilisateur peut désormais procéder à la configuration d'une antenne satellite de la manière suivante :

Les deux servomoteurs ou les deux moteurs pas à pas étant éteints, il attache (fig.10) l'Héliosat solidement à un mât et le relie par un câble grade 3 satellite à un émetteur-récepteur satellite appelé "Transcepteur Multimédia" spécialement conçu à cet effet et qui fait l'objet d'une autre demande de brevet d'invention ci-jointe.

C'est sur ce câble grade 3 satellite que vont transiter les signaux satellite et les échanges d'informations entre la carte Arduino et le Transcepteur Multimédia. L'utilisateur s'assure en effet que l'Héliosat est à sa première utilisation. Sinon, il procède à la remise à zéro de la mémoire ou à la mise à jour des données existantes via le Transcepteur Multimédia. Ces données existantes sont par exemple : la langue d'affichage des menus, la date, l'heure locale, les fréquences des chaînes précédemment téléchargées etc.

Pour des raisons d'adaptation à la connectique RJ45, le Transcepteur Multimédia est branché à un téléviseur équipé de standard DLNA (Digital Living Network Alliance). Ce dernier est placé en face de l'utilisateur de sorte que celui-ci puisse régler l'antenne satellite et surveiller en même temps la qualité du signal de réception qui s'affiche à l'écran.

L'antenne parabolique 69 (fig.11) est attachée au support direct (fig.4) du Tracker SOL-SAT (fig.11) par des vis. Le bras 71 (fig.11) de l'antenne parabolique 69 (fig.11) supporte une bande Ku 72 (fig.11) reliée directement au Tracker SOL-SAT (fig.11) par câble coaxial 73

(fig.11) avec un connecteur F mâle. Mais, l'antenne parabolique peut aussi être reliée à une tête de réception par satellite équipée de port SMA femelle ou RJ45 femelle.

Par rapport à sa position géographique (Tchad, par exemple) l'utilisateur choisit dans le menu du Transcepteur Multimédia un satellite de référence, par exemple Nilesat 101 à 7° Ouest, dont l'angle de visée lui sert de point départ pour repositionner successivement le rotor sur les angles de visée des autres satellites. Il précise par exemple dans ledit menu, la fréquence 12 284 du transpondeur, la polarisation V, le FEC 3/4, le Symbol rate 27 500. Ensuite, tout en regardant l'écran du téléviseur, il utilise les touches de déplacement EST 14, OUEST 23, SUD 22, NORD 24 du Tracker SOL-SAT (fig.1) pour réorienter la parabole doucement vers l'Ouest (position de réception de Nilesat 101 au Tchad). Il peut aussi bouger légèrement la parabole de haut en bas entre les jonctions du support direct (fig.4) et du support intermédiaire (fig.3) selon l'assemblage partiel (fig.5) jusqu'à ce qu'elle occupe une position correspondant à une excellente qualité du signal de réception. Dès cet instant, il la maintient par la main gauche et de la main droite, il serre fortement les vis 38, 39,40, 41, 42,43, 44 qui relient le support direct (fig.4) au support intermédiaire (fig.3) selon l'assemblage partiel (fig.5). Alors, saisissant la télécommande, il lance le téléchargement des chaînes.

Aussitôt, le Transcepteur Multimédia envoie automatiquement une requête à la carte Arduino pour demander les informations mesurées par les capteurs et le système de positionnement par satellite sur la position de la pièce tournante constituant la base du rotor. Ces informations sont renvoyées instantanément par la carte Arduino au Transcepteur Multimédia pour être mémorisées en même temps que les chaînes téléchargées.

L'utilisateur peut passer à l'étape suivante. Il choisit par exemple, dans le menu du Transcepteur Multimédia un deuxième satellite tel qu'Eutelsat W1 à 10,0° Est. Il y précise la fréquence du transpondeur 12 605, la polarisation V et le Symbol rate 29 953.

Cette fois-ci, pour repositionner l'antenne satellite sur l'angle de visée d'Eutelsat W1 à 10,0° Est, il utilise les touches de déplacement EST 14, OUEST 23, SUD 22, NORD 24 du Tracker SOL-SAT (fig.1). Il peut aussi se servir de la télécommande du Transcepteur Multimédia. Dès que l'antenne satellite atteint une position où la qualité du signal de

réception est excellente, il appuie sur le bouton PAUSE 15 (fig.1) du Tracker SOL-SAT ou sur le bouton éponyme de la télécommande pour suspendre les rotations des servomoteurs et lancer Immédiatement le téléchargement des chaînes.

Du coup, le Transcepteur Multimédia envoie instantanément à la carte Arduino une
 5 requête pour demander les Informations mesurées par les capteurs et le système de positionnement par satellite sur la position de la pièce tournante constituant la base du rotor. Ces informations lui sont Immédiatement transférées et mémorisées en même temps que les chaînes téléchargées. L'utilisateur peut poursuivre la configuration de l'antenne satellite en choisissant un troisième satellite tel qu'Astra 1 à 19,2° Est (12 286,
 10 V, 30 000), un quatrième comme Eutelsat W3A à 7° Est (12 728, H ,30 000) etc.

A chaque téléchargement des chaînes CH1, CH2, CH3, CH4..., le Transcepteur Multimédia Interroge automatiquement la carte électronique Arduino sur les positions et les coordonnées de géolocalisation de la pièce tournante constituant la base du rotor , c'est-à-dire sur ses localisations successives L1, L2, L3, L4 ...dans l'espace et les angles
 15 correspondants α , β , γ , δ ... de visées respectives des satellites mesurés par les capteurs. Ces Informations sont envoyées instantanément par câble grade 3 satellite au Transcepteur Multimédia pour être mémorisées en même temps que les chaînes CH1, CH2, CH3, CH4.... téléchargées.

La mémorisation des informations par le Transcepteur Multimédia peut se schématiser
 20 ainsi à titre indicatif : nom du satellite, fréquence du transpondeur, polarisation, FEC, débit Symbole, APID, VPID, nom de la chaîne, position angulaire du rotor, orientation du rotor par rapport au pôle magnétique, coordonnées de géolocalisation de l' Héliosat etc.

Donc, à une chaîne comme BBC W téléchargée au temps T_1 sur Nilesat 101 avec les données (11 766 ,H, 27 500), le Transcepteur Multimédia associe un angle α de visée de
 25 Nilesat 101 par le rotor et une localisation L1 du rotor définis par les capteurs et le système de positionnement par satellite.

A une autre chaîne comme Vox Africa téléchargée au temps T_2 sur Eutelsat W1 avec les données (12 605, V ,29 953), le Transcepteur Multimédia associe un angle β de visée

d'Eutelsat W1 par le rotor et une localisation L2 du rotor définis par les capteurs et le système de positionnement par satellite.

Puis, à une autre chaîne telle que TV5 MONDE téléchargée au temps T_3 sur Astra 1 avec les données (12 286, V, 30 000), le Transcepteur Multimédia associe un angle γ de visée d'Astra 1 par le rotor et une localisation L3 du rotor définis par les capteurs et le système de positionnement par satellite.

Ensuite, à une autre chaîne telle que RTS1 (Radio Télévision du Sénégal) téléchargée au temps T_4 sur Eutelsat W3A avec les paramètres (12 728, H, 30 000), le Transcepteur Multimédia associe un angle δ de visée d'Eutelsat W3A par le rotor et une localisation L4 du rotor définis par les capteurs et le système de positionnement par satellite.

Mais, à deux chaînes comme par exemples TV5 MONDE et LC2 téléchargées sur le même satellite Astra 1, le Transcepteur Multimédia n'associe qu'un même angle γ de visée d'Astra 1 par le rotor et une même localisation L3 du rotor définis par les capteurs et le système de positionnement par satellite.

Après la configuration de l'antenne satellite, lorsque l'utilisateur sélectionne au hasard la chaîne Vox Africa téléchargée sur Eutelsat W1, le Transcepteur Multimédia recherche d'abord dans sa mémoire la localisation L2 et l'angle β correspondants. Puis, le Transcepteur Multimédia Interroge la carte Arduino. Et, en fonction des informations reçues, si en cet instant précis, la pièce tournante constituant la base du rotor est sur l'angle β et la localisation L2, la chaîne Vox Africa est Instantanément captée. Sinon, le Transcepteur Multimédia envoie une requête à la carte Arduino, pour repositionner ladite pièce tournante sur la localisation L2 et l'angle β .

De même, quand l'utilisateur sélectionne la chaîne TV5 MONDE du satellite Astra 1, le Transcepteur Multimédia recherche automatiquement dans sa mémoire la localisation L3 et l'angle γ correspondants. En fonction des informations reçues de la carte Arduino, si en ce moment précis, la pièce tournante constituant la base du rotor est sur l'angle γ et la localisation L3, la chaîne TV5 MONDE est instantanément captée. Sinon, le Transcepteur Multimédia envoie une requête à la carte Arduino pour repositionner ladite pièce tournante sur la localisation L3 et l'angle γ .

Et quand l'utilisateur sélectionne la chaîne BBC W du satellite Nilesat 101, le Transcepteur Multimédia recherche dans sa mémoire la localisation L1 et l'angle α correspondants. En fonction des Informations reçues de la carte Arduino, si en cet instant la pièce tournante constituant la base du rotor est sur l'angle α et la localisation L1, la chaîne BBC W est
 5 Immédiatement captée. Sinon, le Transcepteur Multimédia envoie une requête à la carte Arduino, pour réorienter ladite pièce tournante sur la localisation L1 et l'angle α .

Selon que l'utilisateur veut capter une chaîne de télévision, configurer l'antenne satellite ou suivre le soleil, les servomoteurs ou les moteurs pas à pas peuvent être respectivement désactivés ou activés par le Transcepteur Multimédia ou un ordinateur. Cependant, les
 10 servomoteurs ou les moteurs pas à pas peuvent aussi être activés ou désactivés en appuyant sur le bouton ON/OFF 18 (fig.1).

Dès que la fonction tracker solaire est activée, par rapport aux Informations déterminées par les capteurs susmentionnés et le système de positionnement par satellite, la date et l'heure (Date Début de Suivi et Date Fin de Suivi) programmées par l'utilisateur, le
 15 premier servomoteur ou le premier moteur pas à pas repositionne automatiquement le module photovoltaïque 70 (fig.13) sur l'axe Est-Ouest et le second le déplace en azimut, par exemple de 90° Est à 90° Ouest, avec une rotation pas à pas de quinze (15) degrés par heure, soit un (1) degré en quatre (4) minutes. Le module photovoltaïque va effectuer ainsi en azimut un angle de 180° en douze (12) heures.

20 A la Date Fin de Suivi, par une rotation continue, le second servomoteur ou le second moteur pas à pas ramène vers l'Est le module photovoltaïque et les deux servomoteurs ou les moteurs pas à pas entrent en veille prolongée pour économiser leur énergie jusqu'à la Date Début de Suivi où, de concert, ils recommenceront le suivi du soleil.

Durant la poursuite du soleil, si un choc ou un vent violent fait vibrer fortement le module
 25 photovoltaïque, les capteurs vont mesurer ces vibrations inhabituelles et les communiquer à la carte Arduino. Et en fonction de la puissance ou de la fréquence des vibrations, la carte Arduino va commander aux deux servomoteurs ou deux moteurs pas à pas d'effectuer soit une rotation continue pour repositionner rapidement le module photovoltaïque parallèlement au sol, soit décider automatiquement de leurs arrêts en
 30 créant un processus de veille prolongée qui durera aussi longtemps que le choc. A la sortie

de la veille, par rapport à la Date Début de Suivi, Date Fin de Suivi et les informations mesurées instantanément par les capteurs susmentionnés et le système de positionnement par satellite, la carte Arduino va ordonner au premier servomoteur ou premier moteur pas à pas d'orienter le module photovoltaïque en face du soleil et au

5 second de recommencer ou non le suivi.

Revendications

Les réalisations de l'invention, au sujet desquelles un droit exclusif de propriété ou de privilège est revendiqué, sont définies comme il suit :

- 5 1. Système hybride constitué d'un boîtier, d'un rotor, de servomoteurs ou de moteurs pas à pas, de carte électronique, de capteurs (boussole électronique, accéléromètres à trois axes, gyroscope électronique à trois axes etc.) dont la liste est fournie ci à titre indicatif et d'un système de positionnement par satellite, caractérisé en ce qu'il puisse combiner les fonctions d'un tracker solaire et d'un moteur d'antenne satellite.
- 10 2. Système hybride selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il puisse être paramétré par un ordinateur ou un émetteur-récepteur satellite de nouvelle génération appelé Transcepteur Multimédia, objet d'une autre demande de brevet d'invention ci-jointe.
- 15 3. Système hybride selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il puisse servir de commutateur à une tête de réception par satellite.
- 20 4. Système hybride selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il puisse communiquer les informations définies par les capteurs et un système de positionnement par satellite, à un ordinateur ou un Transcepteur Multimédia pour des interactions.
- 25 5. Système hybride selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il puisse utiliser les informations définies par les capteurs et un système de positionnement par satellite pour réorienter automatiquement une antenne satellite sur l'angle de visée d'un satellite de télécommunications.
- 30 6. Système hybride selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il puisse utiliser les informations définies par les capteurs et un système de positionnement par satellite pour réorienter automatiquement un module photovoltaïque en face du soleil.
7. Système hybride selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il puisse disposer de connecteurs fibre optique et de transducteurs optoélectroniques afin de communiquer par fibre optique avec un ordinateur ou un Transcepteur Multimédia, tous équipés de connecteurs fibre optique et de

transducteurs optoélectroniques et servir de commutateur à un LNB (Low Noise Block- converter) de nouvelle génération dit LNB Intelligent (objet d'une autre demande de brevet d'invention ci-jointe).

8. Moteur d'antenne satellite constitué d'un boîtier, d'un rotor, de servomoteurs ou de
 5 moteur pas à pas, de carte électronique, de capteurs susmentionnés et d'un système de positionnement par satellite pour mesurer les informations sur sa position, son orientation, sa rotation, ses vibrations etc. et communiquer lesdites informations à un Transcepteur Multimédia ou un ordinateur, caractérisé en ce qu'il puisse utiliser en retour les mêmes informations pour repositionner une antenne satellite sur
 10 l'angle de visée d'un satellite de télécommunications.

9. Moteur d'antenne satellite selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il puisse
 disposer de connecteurs fibre optique et de transducteurs optoélectroniques pour
 communiquer par fibre optique avec un LNB Intelligent ou un Transcepteur
 Multimédia, tous pareillement équipés de connecteurs fibre optique et de
 15 transducteurs optoélectroniques.

10. Tracker solaire constitué d'un boîtier, d'un rotor, de servomoteurs ou de moteur pas
 à pas, de carte électronique, de capteurs susmentionnés et d'un système de
 positionnement par satellite pour mesurer les informations sur sa position, son
 orientation, sa rotation, ses vibrations etc. et communiquer ces informations à un
 20 Transcepteur Multimédia ou un ordinateur, caractérisé en ce qu'il puisse utiliser en retour les mêmes informations pour repositionner un module photovoltaïque en face du soleil.

11. Tracker solaire selon la revendication 10, disposant de connecteurs fibre optique et
 de transducteurs optoélectroniques pour communiquer par fibre optique avec un
 25 ordinateur, un LNB Intelligent ou un Transcepteur Multimédia tous équipés de connecteurs fibre optique et de transducteurs optoélectroniques.

12. Tracker solaire ou moteur d'antenne satellite selon l'une quelconque des
 revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il puisse être connecté à un réseau local et
 garantir une prise en charge à distance des équipements satellite via Internet dans le
 30 cadre d'une assistance technique.

13. Tracker solaire ou moteur d'antenne satellite selon l'une quelconque des
 revendications 1 à 12, constitué d'un vérin électrique pour un mouvement en

altitude (hauteur). Ce vérin contrôlé par la carte Arduino a pour fonction d'élever le Tracker SOL-SAT ou le moteur d'antenne satellite au dessus du sol.

1
i
i

;
.
.

Dessins

**L'invention se comprend mieux par les illustrations suivantes qui ne sont données
ici qu'à titre indicatif :**

Dessin 1

Dessin 2

Dessin 3

Dessin 4

Dessin 5

Dessin 6

Dessin 7

Dessin 8

Dessin 9

Dessin 10

Dessin 11

Dessin 12

Dessin 13

Dessin 14

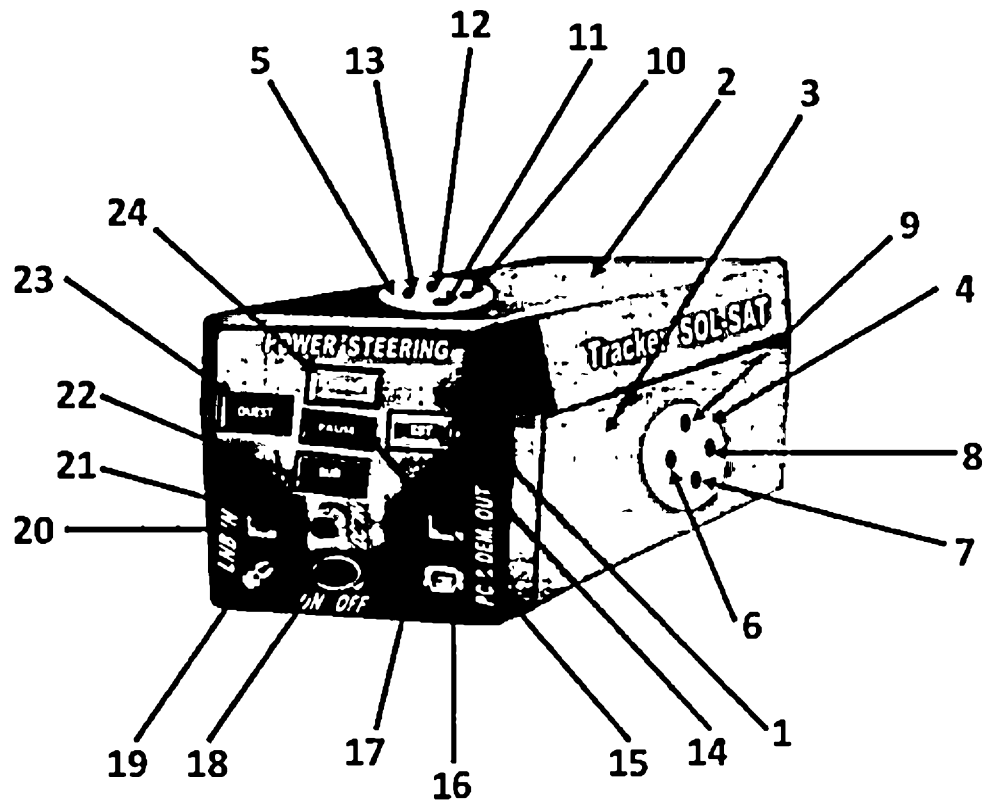
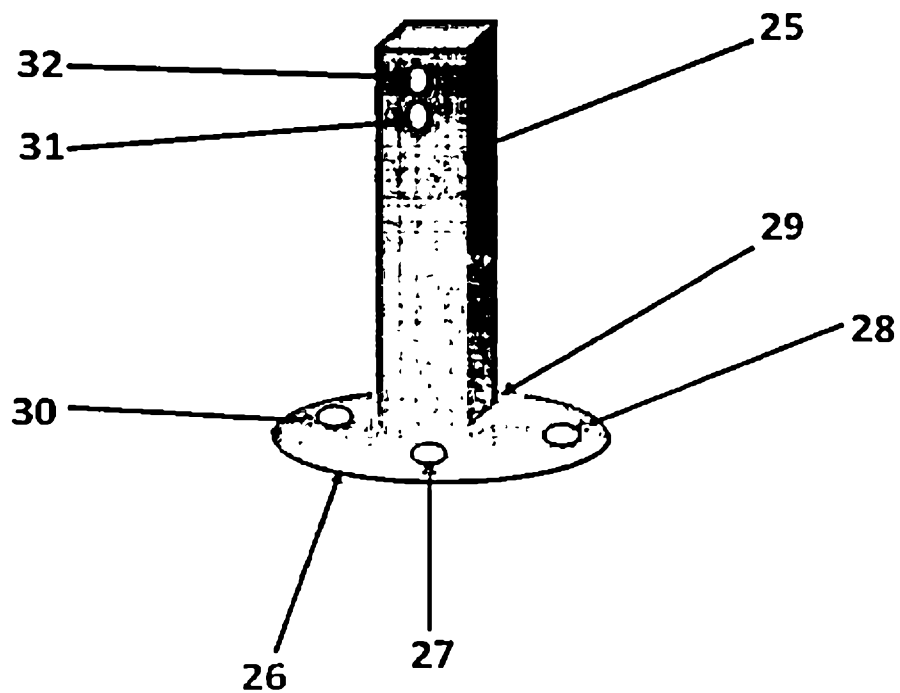
Figure 1Figure 2

Figure 3

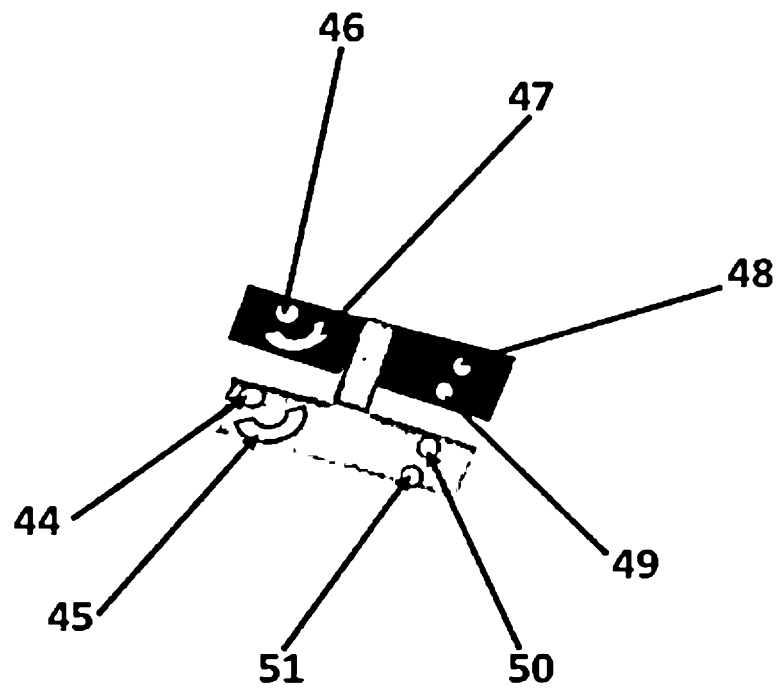


Figure 4

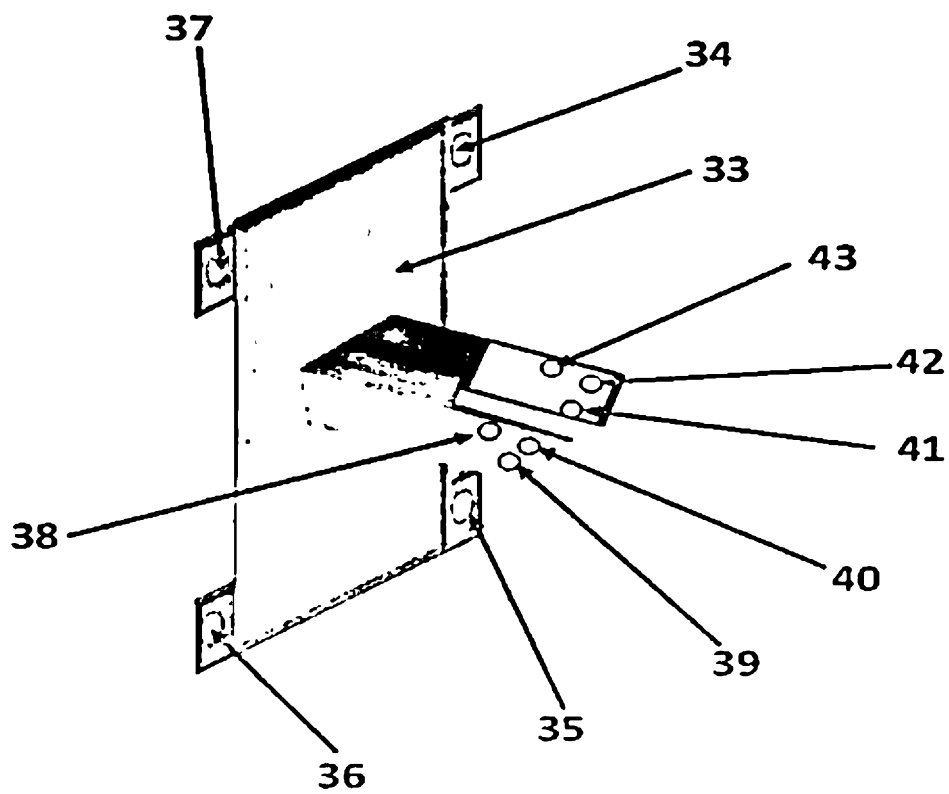


Figure 5

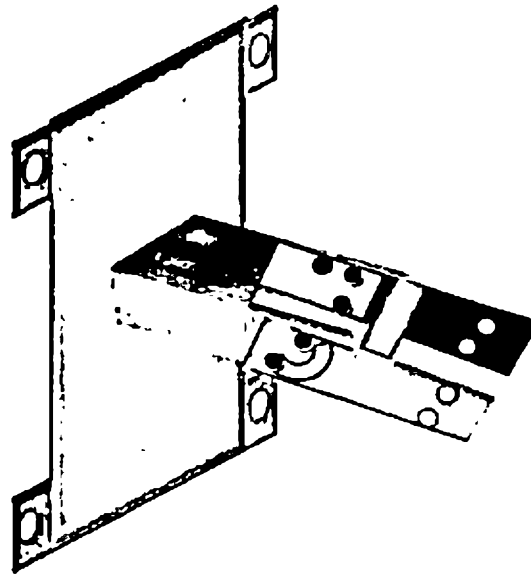


Figure 6

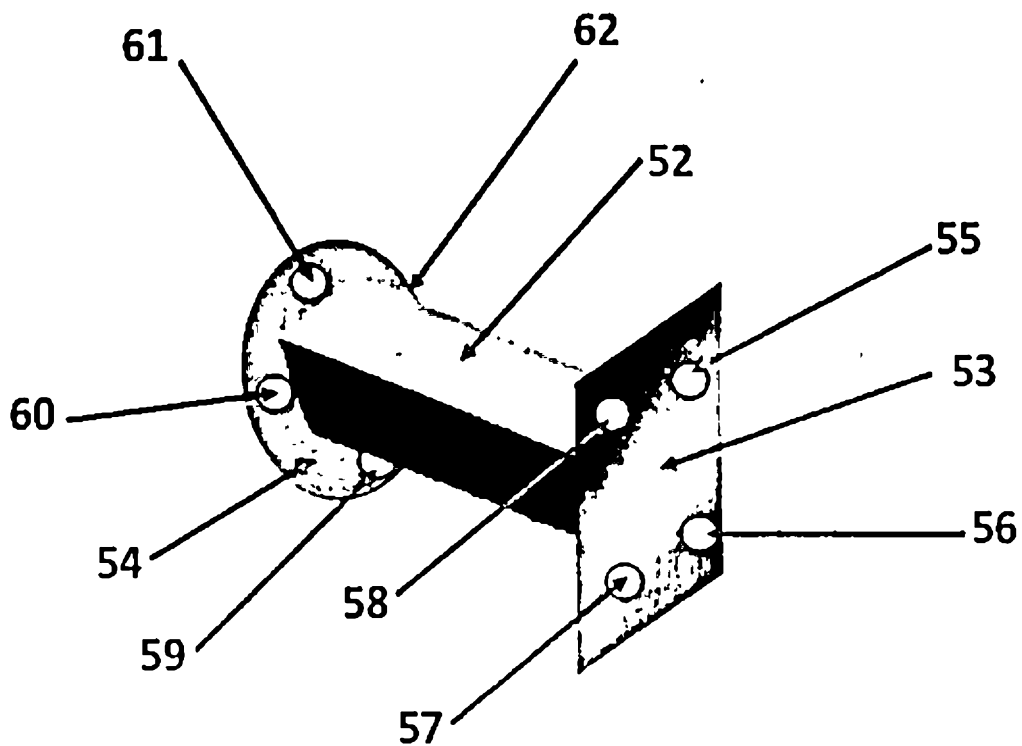


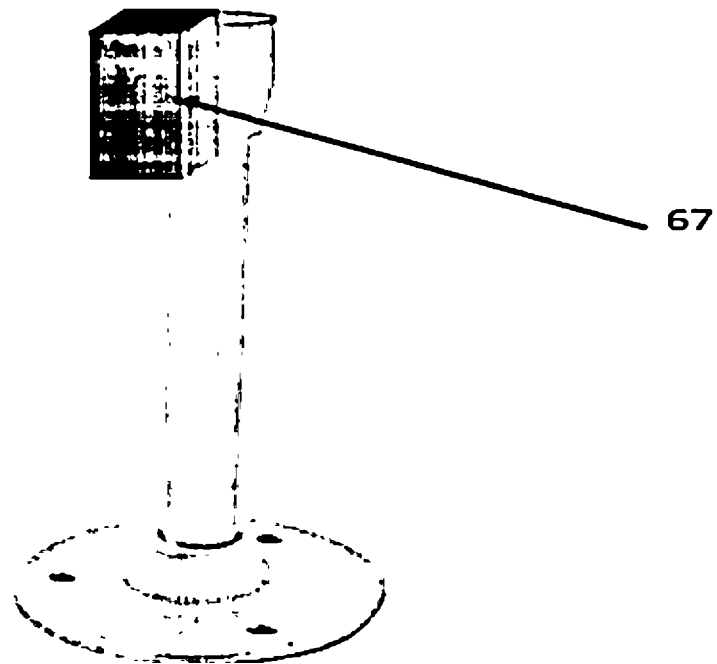
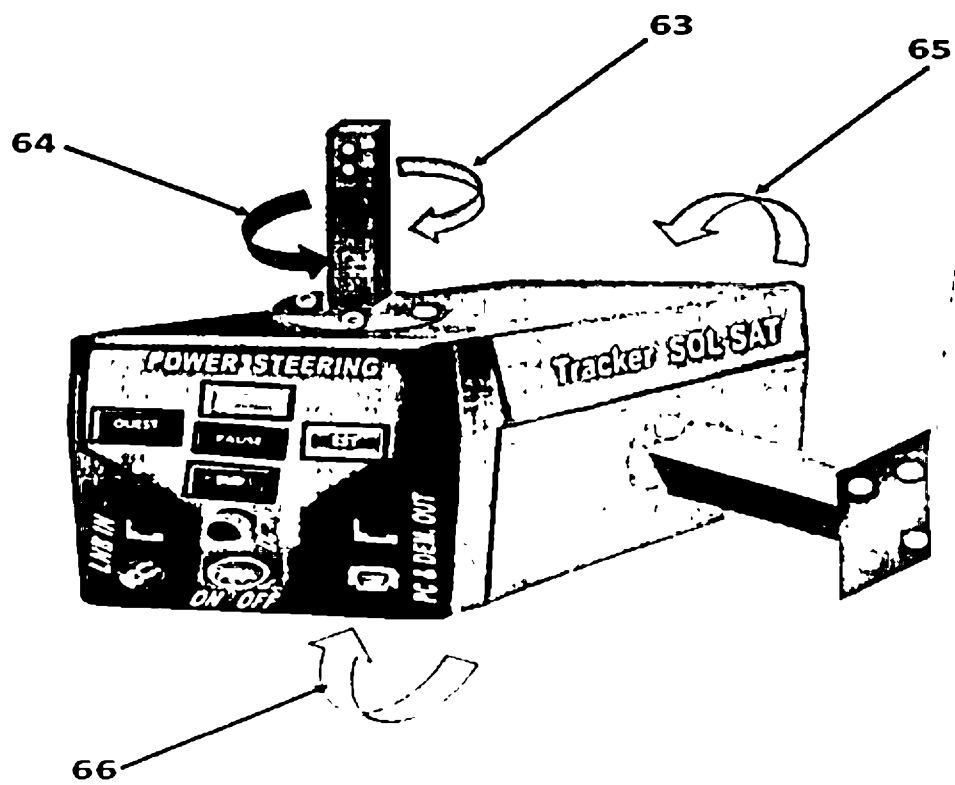
Figure 7Figure 8

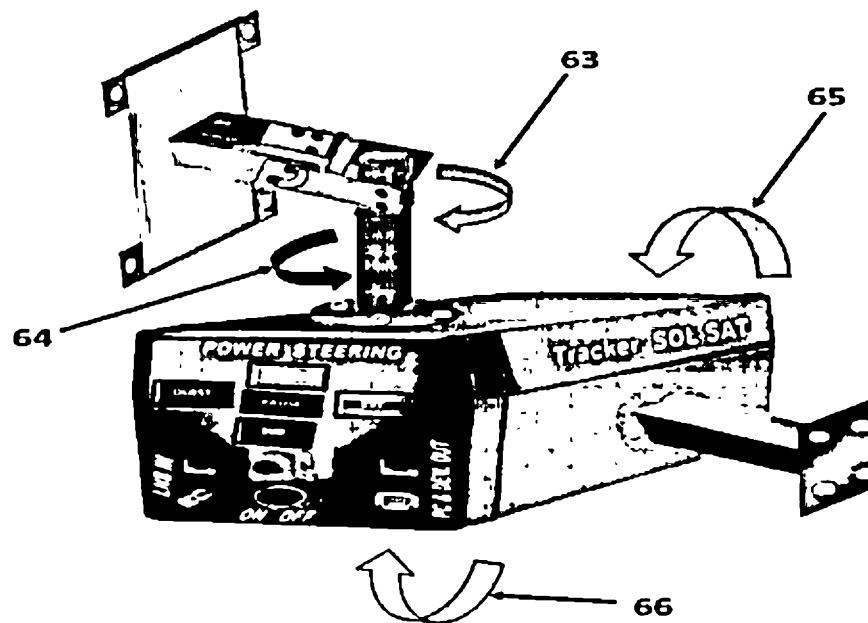
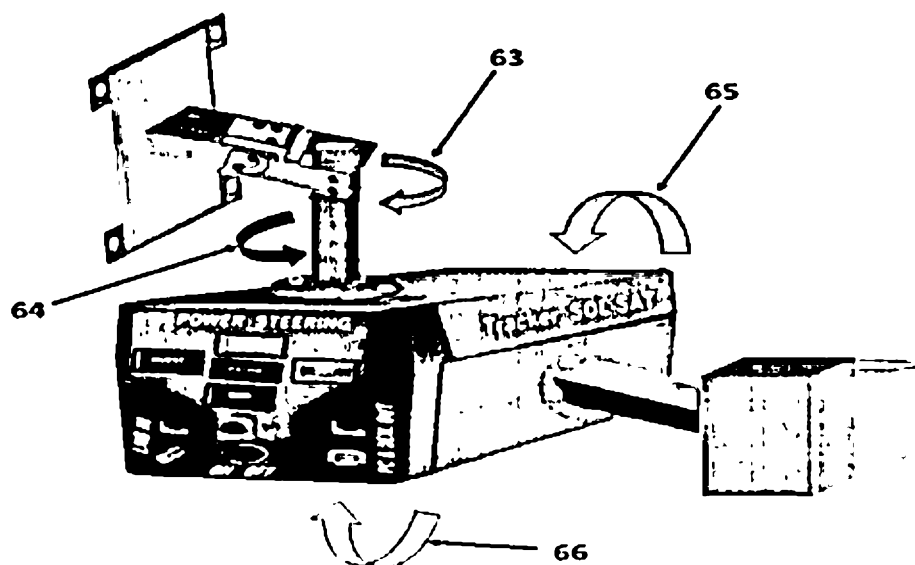
Figure 9Figure 10

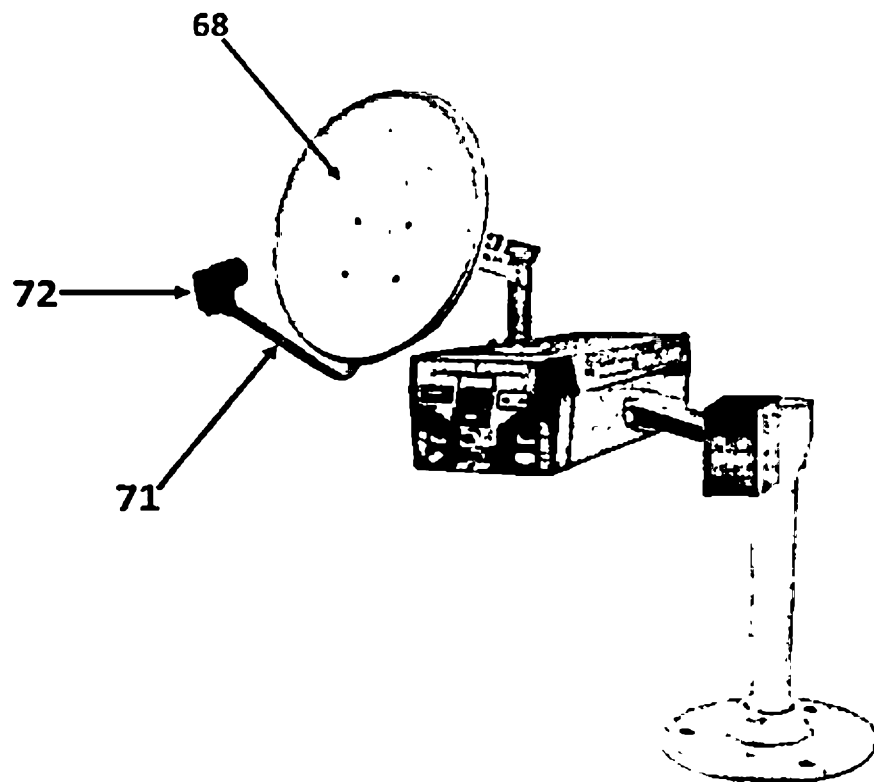
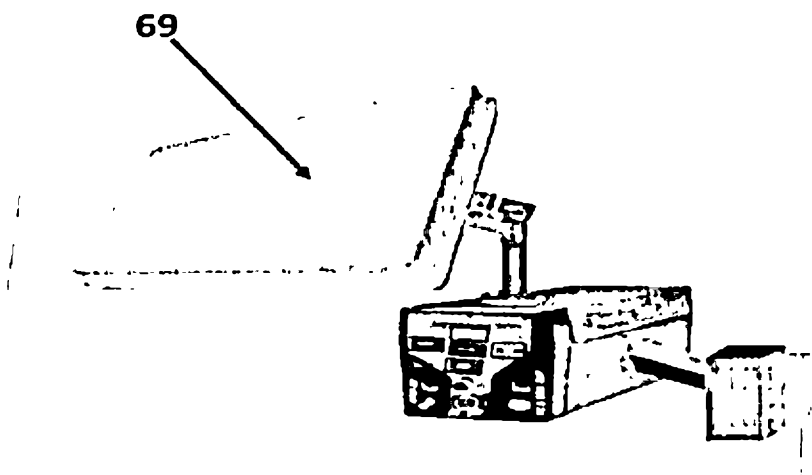
Figure 11Figure 12

Figure 13

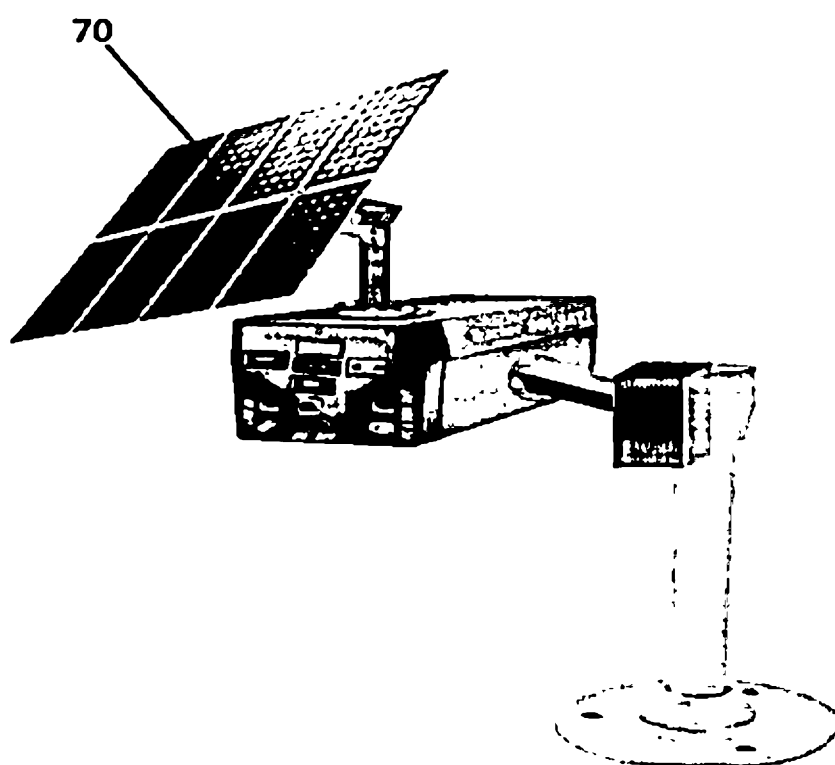


Figure 14

