

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①1 N° de publication : **3 134 246**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **22 02984**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **H 01 Q 1/12** (2022.01), E 04 H 12/00, H 01 Q 1/42,  
H 01 Q 1/44

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 Mât modulaire.

②2 Date de dépôt : 01.04.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 06.10.23 Bulletin 23/40.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 08.11.24 Bulletin 24/45.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *STATIONS-E Société par actions  
simplifiée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *RIBIERE François et ROLLAND Alain.*

⑦3 Titulaire(s) : *STATIONS-E Société par actions  
simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : *CABINET NONY.*

**FR 3 134 246 - B1**



## Description

### Titre de l'invention : Mât modulaire

#### Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les éléments d'infrastructure de télécommunications, et plus particulièrement les mâts portant des antennes de télécommunication.

#### Technique antérieure

[0002] Les antennes des réseaux de télécommunications sont classiquement portées par des mâts fixés au sol ou à des éléments d'infrastructure.

[0003] Il est connu de l'art antérieur de réaliser des mâts sectionnels pouvant accueillir une antenne de télécommunications, avec des modules creux cylindriques, notamment de hauteurs variées et de diamètres sensiblement identiques, permettant le passage des câbles vers l'antenne.

[0004] Par ailleurs, il est connu de fixer des équipements supplémentaires, tels qu'une caméra, un panneau publicitaire ou des lampes, sur la périphérie du mât.

[0005] La demande WO2010/098653 décrit un mât de télécommunications pouvant accueillir une antenne sur sa partie supérieure, et des câbles de communication à l'intérieur, de conception modulaire comportant des sections identiques, de différentes hauteurs, permettant leur assemblage section par section. Ces assemblages se font grâce à des brides de connexion comportant des trous pour recevoir des moyens de fixation, tels que des vis, situés aux extrémités des modules. Ce document décrit également des supports de type crochet/potence, disposés sur la périphérie des modules, permettant d'y accrocher des équipements, tels que des lampes. Un tel mât est relativement coûteux à réaliser de par la fixation des brides et inesthétique. De plus, la présence des brides crée des saillies propices à l'accumulation des salissures et rendant le mât plus difficile à nettoyer.

[0006] La demande KR10-2021-0008291 divulgue un mât modulaire pouvant accueillir une antenne, agencé pour permettre le passage de câbles électriques à l'intérieur des modules, comportant des sections cylindriques de diamètre identique, certains modules comportant des moyens de fixation sur leur paroi extérieure permettant d'attacher des équipements, tels que des panneaux publicitaires ou des lampes. Les modules comportent des moyens de fixation comportant une série de pattes à ressort sur leur partie supérieure et une série de trous complémentaires sur leur partie inférieure, la fixation des pattes dans les trous permettant l'alignement et la liaison entre deux modules.

[0007] Il existe un besoin de disposer de mâts, esthétiques et faciles à entretenir, pour porter des antennes de télécommunications et permettant le passage de câbles de commu-

nication ou radio électriques, qui puissent être facilement transportés, rapidement érigés et dont l'assemblage est aisé à effectuer sur site.

### **Résumé de l'invention**

- [0008] La présente invention répond à ce besoin en proposant un mât modulaire destiné à être fixé à un élément porteur et à accueillir au moins une antenne de télécommunication, comportant :
- Au moins deux tronçons assemblés dans le prolongement l'un de l'autre par des extrémités respectives,
  - L'un des tronçons présentant à son extrémité assemblée à l'autre tronçon au moins une découpe et ce dernier au moins une dent venant axialement en appui dans le fond de la découpe,
  - Au moins un joint d'étanchéité présent entre un bord de la découpe et un bord adjacent de la dent,
  - Une pluralité de plaques de maintien reliant les extrémités des tronçons intérieurement à ceux-ci.
- [0009] L'avantage d'une telle structure modulaire du mât est que les tronçons peuvent être transportés plus facilement qu'un mât entier, le mât étant assemblé directement sur le site d'installation. L'aspect modulaire d'une telle structure permet de plus d'adapter facilement la hauteur du mât aux besoins, selon les équipements accueillis.
- [0010] La dent et la découpe forment une liaison par complémentarité de formes qui facilite le positionnement relatif des modules avec la bonne orientation angulaire, ce qui rend plus aisé la fixation des plaques de maintien.
- [0011] L'absence de bride annulaire entre les tronçons contribue à l'esthétique du mât et facilite son nettoyage.
- [0012] La structure du mât modulaire selon l'invention permet si on le souhaite de pouvoir résister à des vents forts à très forts, notamment de respecter un maximum de 1° de déviation en Zone 3 (EN 1991-1-4).
- [0013] L'antenne de télécommunication peut être fixée au sommet du mât, par exemple à l'aide de trous de fixation présents sur le mât, celui-ci étant avantageusement pré-percé à cet effet. Ces trous peuvent être situés à une distance comprise entre 10 mm et 150 mm, mieux comprise entre 10 mm et 100 mm de l'extrémité supérieure du mât.
- [0014] Le pré-perçage des trous de fixation et leur distance par rapport à l'extrémité supérieure du mât peuvent être adaptés en fonction du support d'antenne utilisé.
- [0015] Le mât peut porter divers équipements en plus de l'antenne de télécommunications présente à son sommet, par exemple des faisceaux hertziens latéraux, des capteurs ou caméras, ainsi qu'une ou plusieurs lampes pour l'éclairage de l'élément porteur ou de son environnement. L'antenne présente à son sommet est, par exemple, logée dans une

coiffe.

- [0016] Le mât peut être fixé sur la partie supérieure de l'élément porteur grâce à des goussets et une platine de support dont l'assiette est réglable relativement au module porteur. Cela permet de régler la verticalité du mât lors du montage et d'en corriger le dépointage éventuel.
- [0017] Le mât peut avoir une hauteur totale comprise entre 0,6 m et 14,5 m, mieux entre 4 m et 10 m, notamment comprise entre 7 m et 9 m.
- [0018] Le mât peut être cylindrique, notamment de section circulaire, ou conique.
- [0019] Le mât peut avoir une section transversale de diamètre extérieur compris entre 80 mm et 350 mm, notamment comprise entre 150 mm et 250 mm. La section transversale peut être de diamètre intérieur compris entre 75 mm et 345 mm, notamment entre 145 et 245 mm.
- [0020] Le nombre de tronçons du mât modulaire est supérieur ou égal à 2, notamment compris entre 2 et 6, par exemple égal à 3.
- [0021] Le mât peut comporter au moins deux tronçons de hauteur identique, par exemple les deux tronçons les plus inférieurs. La hauteur de ces tronçons peut être comprise entre 0,6 m et 4,5 m, mieux entre 1,5 m et 4,5 m, notamment comprise entre 2,5 m et 3,5 m.
- [0022] Par l'expression « les deux tronçons les plus inférieurs », on entend ici les tronçons les plus bas sur le mât, c'est-à-dire, le tronçon de base fixé sur le module porteur et le tronçon suivant assemblé sur ce tronçon de base.
- [0023] Le tronçon supérieur du mât peut être de hauteur différente de celle des autres tronçons, notamment de hauteur comprise entre 0,5 m et 3,5 m, mieux entre 1 m et 3 m. Le choix de la hauteur du tronçon supérieur permet ainsi d'adapter la hauteur du mât selon les besoins, notamment en fonction de la hauteur de l'antenne.
- [0024] Par « tronçon supérieur », on entend ici le tronçon le plus haut sur le mât.
- [0025] L'épaisseur de la paroi des tronçons peut être comprise entre 5 mm et 12 mm.
- [0026] De préférence les tronçons sont en métal, notamment en acier ou en acier inoxydable.
- [0027] La découpe située à l'extrémité du tronçon assemblée à l'autre tronçon, peut avoir un contour sensiblement trapézoïdal en vue de côté, mieux un contour sensiblement trapézoïdal isocèle, le fond de la découpe formant la petite base du trapèze. Une telle forme trapézoïdale facilite le centrage lors de l'insertion dans la découpe, et permet également d'avoir une bonne transmission des efforts axiaux.
- [0028] La dent située à l'extrémité de l'autre tronçon, qui vient axialement en appui au fond de la découpe, a, de préférence, un contour similaire à celui de la découpe. Elle peut ainsi avoir en vue de côté un contour sensiblement trapézoïdal, mieux sensiblement trapézoïdal isocèle, le sommet de la dent formant la petite base du trapèze.
- [0029] La hauteur du trapèze peut être comprise entre 20 mm et 70 mm, de préférence entre 20 mm et 50 mm.

- [0030] La largeur de la petite base du trapèze peut être comprise entre 10 mm et 50 mm.
- [0031] La largeur de la grande base du trapèze peut être comprise entre 30 mm et 80 mm.
- [0032] Le premier tronçon peut comporter au moins deux découpes équiréparties angulairement à son extrémité assemblée au deuxième tronçon, en particulier trois découpes équiréparties angulairement à son extrémité assemblée au deuxième tronçon. On répartit ainsi au mieux les efforts mécaniques entre les tronçons.
- [0033] Le premier tronçon peut comporter au moins deux découpes identiques, et mieux toutes les découpes sont identiques, ce qui évite d'avoir à repérer angulairement un tronçon par rapport à l'autre lors de l'assemblage. En variante, au moins une découpe est différente, lorsque l'on souhaite par exemple indexer en position un tronçon par rapport à l'autre dans une orientation angulaire particulière.
- [0034] Dans des exemples de réalisation, la ou les dents sont situées sur l'extrémité supérieure du tronçon inférieur et la ou les découpes correspondantes sont situées sur l'extrémité inférieure du tronçon supérieur. Le tronçon supérieur étant empilé sur le tronçon inférieur, cette disposition de la ou des dents et de la ou des découpes permet d'emboîter les tronçons.
- [0035] Le joint d'étanchéité précité est de préférence absent au niveau de l'appui entre le fond de la découpe et le sommet de la dent qui vient au contact du fond de cette découpe, de façon à permettre à chaque tronçon de reposer de manière stable sur le précédent.
- [0036] L'épaisseur du joint d'étanchéité est par exemple comprise entre 2 mm et 7 mm.
- [0037] Le joint d'étanchéité peut être en un matériau élastomère, par exemple un silicone.
- [0038] Les plaques de maintien sont, de préférence, fixées aux extrémités assemblées des tronçons dans les secteurs angulaires compris entre les liaisons dent/découpe de ces tronçons.
- [0039] La hauteur des plaques de maintien peut être comprise entre 100 mm et 400 mm, étant de préférence comprise entre 150 mm et 350 mm.
- [0040] La largeur des plaques de maintien peut être comprise entre 20 mm et 300 mm, notamment entre 50 mm et 200 mm.
- [0041] L'épaisseur des plaques de maintien peut être comprise entre 2 mm et 50 mm, de préférence entre 5 mm et 25 mm.
- [0042] Les plaques de maintien sont par exemple au nombre de trois.
- [0043] Les plaques de maintien sont de préférence équiréparties angulairement autour de l'axe longitudinal du mât.
- [0044] Par exemple, les extrémités assemblées comportent trois liaisons dent/découpe équiréparties et trois plaques de maintien équiréparties angulairement autour de l'axe longitudinal du mât, les liaisons dent/découpe étant séparées d'un angle de 120° les unes des autres, les plaques de maintien étant séparées d'un angle de 120° les unes des

autres, et l'angle séparant l'axe d'une liaison dent/découpe de celui d'une plaque de maintien étant égal à 60°.

- [0045] Les plaques de maintien sont de préférence toutes identiques.
- [0046] Au moins une plaque de maintien, et mieux chaque plaque de maintien, peut être soudée sur l'un des tronçons et vissée à l'autre tronçon.
- [0047] Au moins une plaque de maintien peut en variante être vissée aux deux tronçons qu'elle relie.
- [0048] Au moins une plaque de maintien peut être vissée sur l'un des deux tronçons assemblés grâce à au moins deux trous de fixation, situés sur la partie de la plaque de maintien en contact avec ce tronçon, ces deux trous de fixation pouvant être l'un au-dessus de l'autre et pouvant être centrés sur la partie de la plaque de maintien en contact avec ce tronçon.
- [0049] La partie de la plaque de maintien comportant les deux trous de fixation peut être de hauteur comprise entre 25 mm et 300 mm, de préférence entre 100 mm et 200 mm. Elle peut être de largeur comprise entre 20 mm et 300 mm, de préférence entre 50 mm et 150 mm.
- [0050] L'autre partie de la plaque peut être de hauteur comprise entre 10 mm et 300 mm, de préférence entre 50 mm et 200 mm. Elle peut être de largeur comprise entre 20 mm et 300 mm, notamment entre 50 mm et 200 mm.
- [0051] Au moins une des plaques de maintien peut être composée d'un assemblage d'au moins deux, et mieux de trois plats, soudés deux à deux par un cordon de soudure selon leur axe longitudinal. Cela permet de donner à chaque plaque une forme épousant sensiblement la courbure de la surface intérieure du tronçon, sans avoir à réaliser une opération de cintrage.
- [0052] Le plat central de l'assemblage peut être de largeur comprise entre 10 mm et 150 mm, de préférence entre 20 mm et 100 mm.
- [0053] Les deux plats latéraux peuvent être de même largeur, notamment comprise entre 10 mm et 150 mm, mieux entre 20 mm et 60 mm.
- [0054] Dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la plaque de maintien, les deux plats latéraux peuvent être orientés vers l'intérieur par rapport au plat central d'un angle compris entre 5° et 50°, de préférence compris entre 15° et 35°.
- [0055] Chaque plaque de maintien est de préférence en acier galvanisé. La galvanisation de chaque plaque de maintien a, par exemple, lieu après la soudure de celle-ci sur un tronçon correspondant, ce qui permet de protéger la soudure de la corrosion. En variante, dans le cas de plaques de maintien vissées aux deux tronçons qu'elles relient, la galvanisation de chaque plaque de maintien et des tronçons peut avoir lieu avant que celles-ci ne soient vissées aux tronçons. On limite ainsi les opérations de reprise post-galvanisation, et l'assemblage des tronçons avant serrage complet des plaques peut

faciliter l'emboîtement de ces derniers.

[0056] Tous les tronçons du mât peuvent être assemblés de la même façon les uns aux autres, dans le prolongement les uns des autres, par leurs extrémités respectives.

[0057] Le mât peut comporter au moins un trou sur sa périphérie, destiné à faire passer des câbles électriques de l'intérieur du mât vers l'extérieur. Le mât peut être fourni avec un obturateur prépositionné dans ce trou. Le trou est par exemple situé sur un tronçon, dans l'alignement d'une découpe. Le diamètre du trou peut être compris entre 5 mm et 100 mm, de préférence entre 5 mm et 70 mm.

[0058] L'invention a encore pour objet un procédé de montage et d'installation du mât modulaire selon l'invention, comprenant les étapes suivantes :

- Passage des câbles de communication ou radio électriques destinés à relier l'élément porteur à l'antenne de télécommunication, tronçon par tronçon,
- Assemblage des tronçons au sol en fixant les plaques de maintien aux extrémités des tronçons, et
- Montage du mât sur l'élément porteur.

[0059] Le passage des câbles, au sol, tronçon par tronçon permet d'éviter d'avoir à le faire lors de l'installation de l'antenne sur le mât.

### **Brève description des dessins**

[0060] L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'un exemple non limitatif de mise en œuvre de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

[0061] [Fig.1] est une vue schématique et partielle en élévation d'un exemple de mât modulaire selon l'invention,

[0062] [Fig.2] représente isolément de manière schématique et partielle le premier tronçon du mât de la [Fig.1], en partant du bas,

[0063] [Fig.3] représente isolément de manière schématique et partielle le deuxième tronçon du mât de la [Fig.1], en partant du bas,

[0064] [Fig.4] représente isolément de manière schématique et partielle le troisième tronçon du mât de la [Fig.1], en partant du bas,

[0065] [Fig.5] représente de manière schématique et partielle un détail de l'assemblage entre deux tronçons du mât de la [Fig.1],

[0066] [Fig.6] représente isolément, de manière schématique et partielle, en vue de côté, une plaque de maintien,

[0067] [Fig.7] est une coupe transversale, schématique et partielle, selon VII-VII de la [Fig.5], et

[0068] [Fig.8] représente en vue du dessus, de manière schématique et partielle, le mât de la [Fig.1].

## Description détaillée

- [0069] On a illustré à la [Fig.1] un mât modulaire 1 selon l'invention. Ce mât modulaire 1 comporte trois tronçons 2, 3 et 4, assemblés deux à deux au niveau de leurs extrémités respectives. Les axes longitudinaux des trois tronçons coïncident avec l'axe longitudinal du mât X, orienté verticalement. Le mât peut en variante ne comporter que deux tronçons, ou plus de trois tronçons.
- [0070] La section transversale du mât 1 est par exemple, comme visible sur la [Fig.8], circulaire de diamètre extérieur  $d_e$  égal à 220 mm environ. Elle est par exemple de diamètre intérieur  $d_i$  égal à 210 mm environ.
- [0071] Une antenne de télécommunication (non représentée) est prévue pour être portée par l'extrémité supérieure 5 du mât 1. L'antenne est, par exemple, destinée à un réseau de télécommunications pour téléphones mobiles, notamment un réseau dit 4G, 5G, de génération ultérieure, ou tout autre réseau standard, par exemple un réseau IoT ou BLR.
- [0072] L'antenne peut être fixée au sommet du mât 1 grâce à des trous de fixation 7, permettant de visser l'antenne sur le mât 1. Dans l'exemple de la [Fig.1], six trous de fixation 7 sont répartis de manière équidistante sur la périphérie du mât 1.
- [0073] Le mât 1 est fixé au niveau de son extrémité inférieure 6 à un module porteur grâce par exemple à une platine de support 8 renforcée de goussets 9 soudés à la platine 8 et au mât 1. L'assiette de la platine de support 8 peut être réglable relativement au module porteur grâce, par exemple à quatre vis insérées dans des trous de fixation 80 de la platine 8. Cela permet de régler la verticalité du mât 1 et de corriger son dépointage éventuel. Le mât 1 peut être fixé sur le module porteur de toute manière permettant d'assurer la stabilité et la verticalité du mât 1.
- [0074] Le mât 1 peut comporter des trous 14, de diamètre par exemple égal à 35 mm, pré-perçés, pour le passage de câbles électriques de l'intérieur du mât 1 vers l'extérieur. Le mât 1 peut être fourni avec un obturateur amovible prémonté pour cacher ces trous, s'ils ne sont pas utilisés.
- [0075] Les deux tronçons inférieurs 2 et 3 du mât 1 de la [Fig.1] peuvent être de même hauteur  $l$ , par exemple égale à 2,9 m.
- [0076] Le tronçon supérieur 4 peut être de hauteur  $l'$  différente de celle des deux autres tronçons, 2 et 3. Sa hauteur  $l'$  peut être égale à 2,45 m, à 2,15 m, ou encore égale à 1,6 m par exemple. La hauteur totale  $h$  du mât peut alors être comprise entre 7,4 et 8,3 m par exemple, selon le tronçon 4 utilisé.
- [0077] Chaque tronçon 2, 3 ou 4, peut être en métal, notamment en acier ou en acier inoxydable, d'épaisseur par exemple comprise entre 5 mm et 10 mm.
- [0078] Dans l'exemple considéré, l'assemblage des extrémités de deux tronçons consécutifs est réalisé grâce à trois plaques de maintien 12 et trois liaisons dent 11/découpe 10,

comme illustré à la [Fig.5]. Les plaques de maintien 12 sont, dans cet exemple, décalées angulairement des liaisons dent 11/découpe 10 adjacentes d'un angle de  $60^\circ$  et séparées entre elles d'un angle de  $120^\circ$ .

- [0079] Les plaques de maintien 12 sont par exemple en acier galvanisé.
- [0080] Dans l'exemple de réalisation des figures 1 à 8, les plaques de maintien 12 sont soudées au tronçon inférieur et vissées au tronçon supérieur. Dans un autre mode de réalisation, les plaques de maintien 12 sont vissées aux deux tronçons sans leur être soudées.
- [0081] Dans l'exemple considéré, les plaques de maintien 12 comportent chacune un trou 90 permettant de fixer la plaque de maintien 12 au tronçon inférieur avant soudure, avec un point de soudure rapide.
- [0082] La hauteur  $h_p$  d'une plaque de maintien 12, visible sur la [Fig.6], est par exemple égale à 250 mm, avec une première partie 121 de la plaque 12, vissée au tronçon supérieur de hauteur  $h_{p1}$  par exemple égale à 150 mm environ, et une deuxième partie 122 soudée au tronçon inférieur de hauteur  $h_{p2}$  par exemple égale à 100 mm environ.
- [0083] La largeur  $l_p$  de la partie 121 est, dans l'exemple considéré, égale à 90 mm environ et la largeur  $l_g$  de la partie 122 est dans cet exemple égale à 110 mm environ.
- [0084] Chaque plaque de maintien 12 peut être vissée à l'aide de vis 25 au tronçon supérieur grâce à deux trous de fixation 13 situés l'un au-dessus de l'autre sur la plaque de maintien, ces vis étant engagées à travers des trous 24 correspondants situés sur la paroi du tronçon supérieur.
- [0085] Dans l'exemple considéré, la plaque de maintien 12 est composée d'un assemblage longitudinal de trois plats métalliques, à savoir un plat central 28 et deux plats latéraux 27, ces trois plats étant, par exemple, soudés deux à deux le long de leurs bords longitudinaux grâce à des cordons de soudure 29.
- [0086] Le plat central 28 est par exemple de largeur  $v$  égale à 45 mm, constante sur toute la hauteur  $h_p$  de la plaque 12. Les plats latéraux 27 peuvent avoir une largeur plus élevée sur la partie 122 de la plaque de maintien que sur la partie 121, étant par exemple de largeur  $w$  égale à 30 mm environ sur la partie 122.
- [0087] Dans l'exemple considéré, les plats latéraux 27 sont orientés vers l'intérieur d'un angle  $\alpha$ , par exemple égal à  $24^\circ$ , par rapport au plan du plat central 28, dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal X du mât 1, comme on peut le voir sur la [Fig.7].
- [0088] Les plats métalliques 27 et 28 sont par exemple d'épaisseur égale à 10 mm.
- [0089] Comme visible aux figures 2, 3 et 4, les découpes 10 peuvent être situées à l'extrémité inférieure de chaque tronçon 3 et 4, et les dents 11 peuvent être situées à l'extrémité supérieure de chaque tronçon 2 et 3.
- [0090] Les découpes 10 peuvent être, comme illustré à la [Fig.5], de forme générale trapézoïdale isocèle, la petite base du trapèze correspondant au fond 17 de la découpe 10.

- [0091] Les dents 11 sont aussi dans cet exemple de forme générale trapézoïdale isocèle, la petite base du trapèze correspondant au sommet 16 de la dent 11.
- [0092] La hauteur du trapèze  $h_i$  est dans l'exemple considéré égale à 35 mm environ.
- [0093] Dans l'exemple considéré, un joint d'étanchéité 15, par exemple en silicone, est présent entre les bords de la découpe 10 et de la dent 11. Ce joint 15 est absent de la zone de contact entre le fond 17 de la découpe 10 et le sommet 16 de la dent 11, de sorte que la dent 11 et la découpe 10 sont en contact métal contre métal dans cette zone de contact.
- [0094] Le montage et l'installation du mât 1 peut se faire selon les étapes suivantes :
- Passage des câbles électriques destinés à relier l'élément porteur sur lequel l'extrémité 6 du mât 1 est destinée à être fixée, à l'antenne de télécommunication destinée à être fixée à l'extrémité 5 du mât 1, tronçon par tronçon,
  - Assemblage des tronçons 2, 3 et 4, au sol, en fixant les plaques de maintien 12 prémontées à une extrémité d'un tronçon, dans l'extrémité du tronçon adjacent, à l'aide de vis, et
  - Montage du mât 1 sur l'élément porteur grâce à la platine 8.
- [0095] Bien entendu, de nombreuses modifications peuvent être apportées au mât qui vient d'être décrit, sans que l'on ne sorte du cadre de la présente invention.
- [0096] On peut, par exemple, réaliser le mât selon l'invention avec plus de trois tronçons. L'assemblage des tronçons 2, 3 et 4, peut aussi se faire dans une configuration différente, par exemple avec un nombre de plaques de maintien 12 et un nombre de liaisons dent 11/découpe 10 différents.
- [0097] Dans des variantes, les découpes 10 sont situées à l'extrémité supérieure du tronçon 2 ou 3, et les dents 11 sont situées à l'extrémité inférieure du tronçon 3 ou 4. Les dents 11 et les découpes 10 peuvent aussi être de forme non trapézoïdale isocèle.
- [0098] Par l'expression « compris(e) entre ... et ... », on entend un intervalle fermé, dont les bornes sont incluses, sauf stipulation contraire.

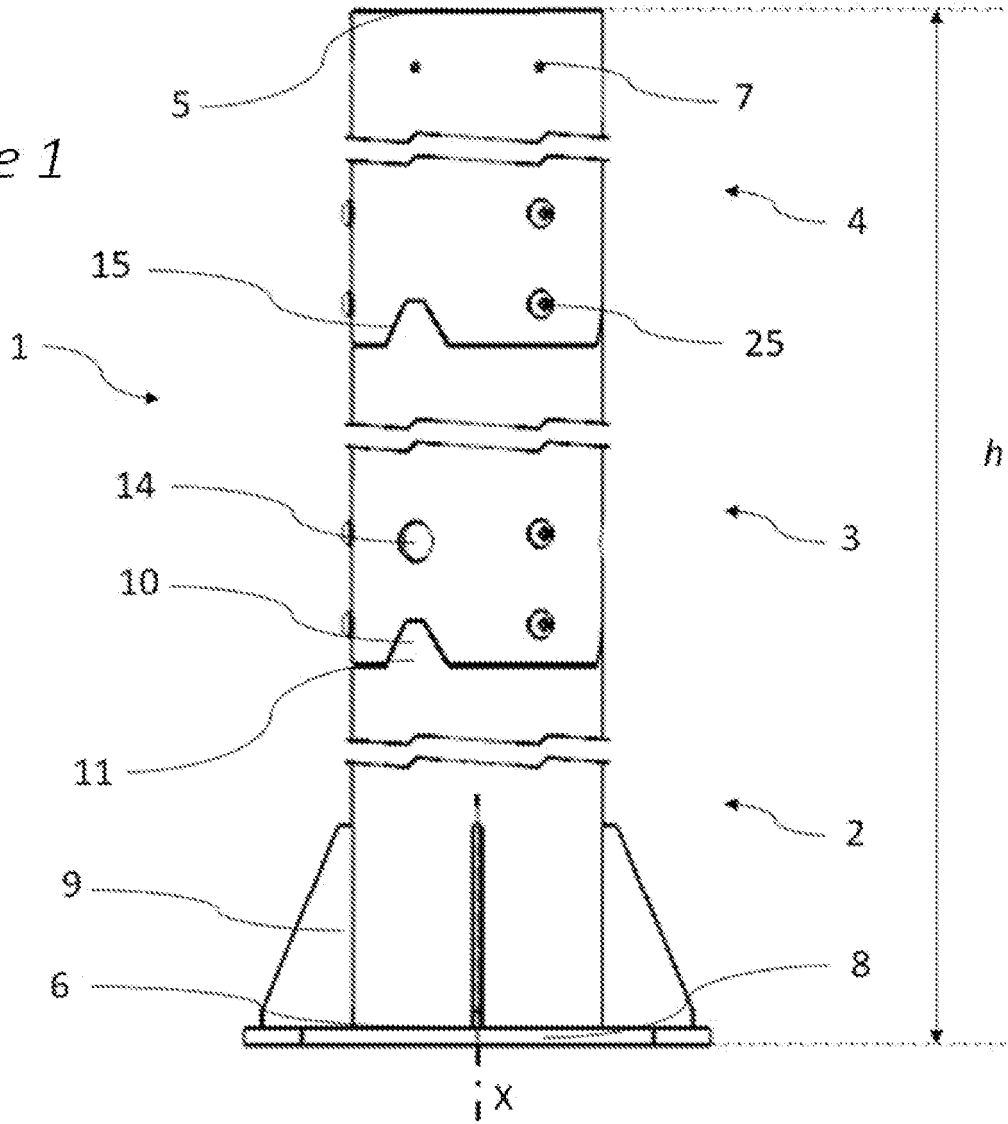
## Revendications

- [Revendication 1] Mât modulaire (1) destiné à être fixé à un élément porteur et à accueillir au moins une antenne de télécommunication, comportant :
- Au moins deux tronçons (2 ; 3 ; 4) assemblés dans le prolongement l'un de l'autre par des extrémités respectives,
  - L'un des tronçons présentant à son extrémité assemblée à l'autre tronçon au moins une découpe (10) et ce dernier au moins une dent (11) venant axialement en appui dans le fond (17) de la découpe (10),
  - Au moins un joint d'étanchéité (15) présent entre un bord de la découpe (10) et un bord adjacent de la dent (11),
  - Une pluralité de plaques de maintien (12) reliant les extrémités des tronçons intérieurement à ceux-ci.
- [Revendication 2] Mât selon la revendication 1, le joint d'étanchéité (15) étant absent au niveau de l'appui entre le fond (17) de ladite au moins une découpe (10) et le sommet (16) de ladite au moins une dent (11) qui vient au contact du fond (17) de cette découpe (10).
- [Revendication 3] Mât selon l'une des revendications 1 et 2, ladite au moins une dent (11) ayant un contour sensiblement trapézoïdal en vue de côté, notamment sensiblement trapézoïdal isocèle, le sommet (16) de ladite au moins une dent (11) formant la petite base du trapèze.
- [Revendication 4] Mât selon l'une quelconque des revendications précédentes, le premier tronçon comportant au moins deux découpes (10) équiréparties angulairement à son extrémité assemblée au deuxième tronçon, en particulier trois découpes (10) équiréparties angulairement à son extrémité assemblée au deuxième tronçon.
- [Revendication 5] Mât selon l'une quelconque des revendications précédentes, les plaques de maintien (12) étant fixées aux extrémités assemblées des tronçons dans les secteurs angulaires compris entre les liaisons dent (11) / découpe (10) de ces tronçons.
- [Revendication 6] Mât selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins deux plaques de maintien (12) équiréparties angulairement autour de l'axe longitudinal (X) du mât, notamment trois plaques de maintien (12) équiréparties angulairement autour de l'axe longitudinal (X) du mât.
- [Revendication 7] Mât selon l'une quelconque des revendications précédentes, au moins une plaque de maintien (12) étant soudée sur l'un des tronçons (2, 3 ou 4) et vissée à l'autre tronçon (2, 3 ou 4).

- [Revendication 8] Mât selon l'une quelconque des revendications précédentes, au moins une plaque de maintien (12) étant composée d'un assemblage d'au moins deux plats (27, 28), mieux trois plats (27, 28), soudés deux à deux par un cordon de soudure (29) selon leur axe longitudinal.
- [Revendication 9] Mât selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque plaque de maintien (12) étant en acier galvanisé.
- [Revendication 10] Mât selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins un trou (14) sur sa périphérie, destiné à faire passer des câbles électriques de l'intérieur du mât (1) vers l'extérieur, le mât (1) étant de préférence fourni avec un obturateur prépositionné dans ce trou.
- [Revendication 11] Procédé de montage et d'installation du mât selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes :
- Passage des câbles de communication ou radio électriques destinés à relier l'élément porteur à l'antenne de télécommunication, tronçon par tronçon,
  - Assemblage des tronçons au sol en fixant les plaques de maintien (12) aux extrémités des tronçons, et
  - Montage du mât sur l'élément porteur.

[Fig. 1]

Figure 1



[Fig. 2]

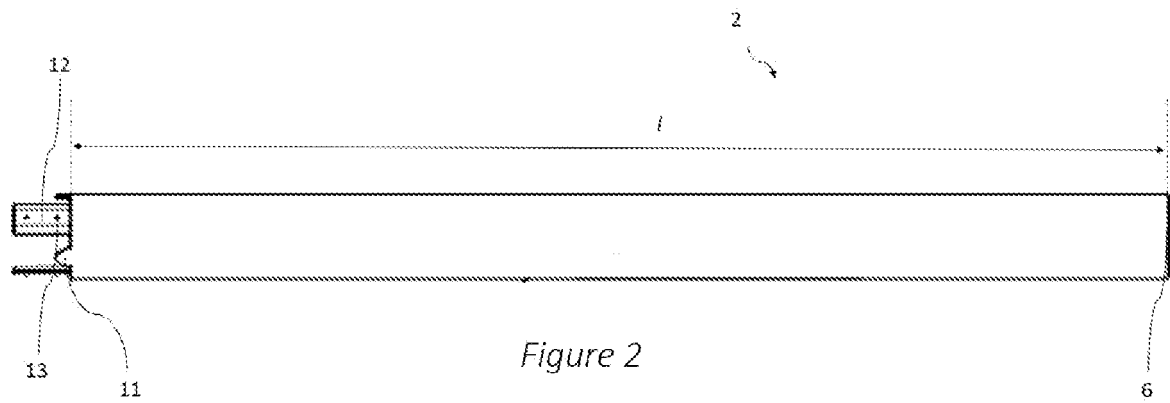


Figure 2

[Fig. 3]

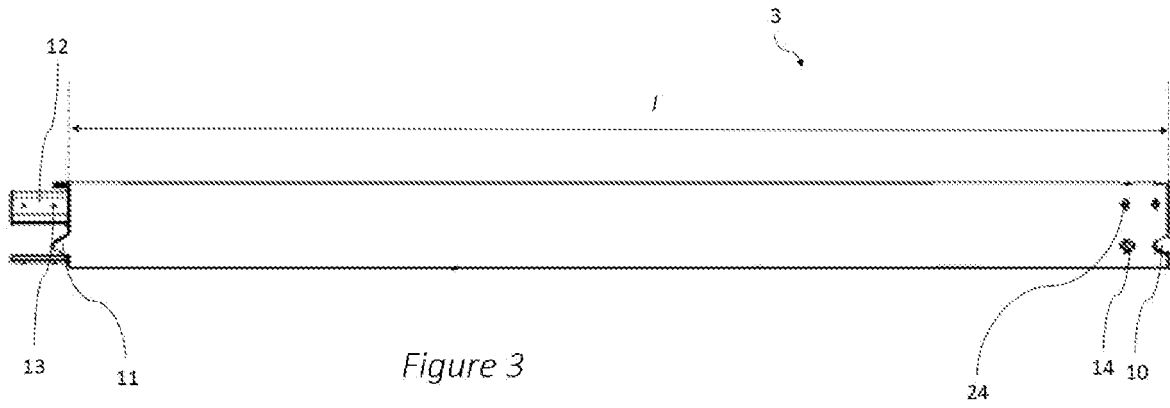


Figure 3

[Fig. 4]

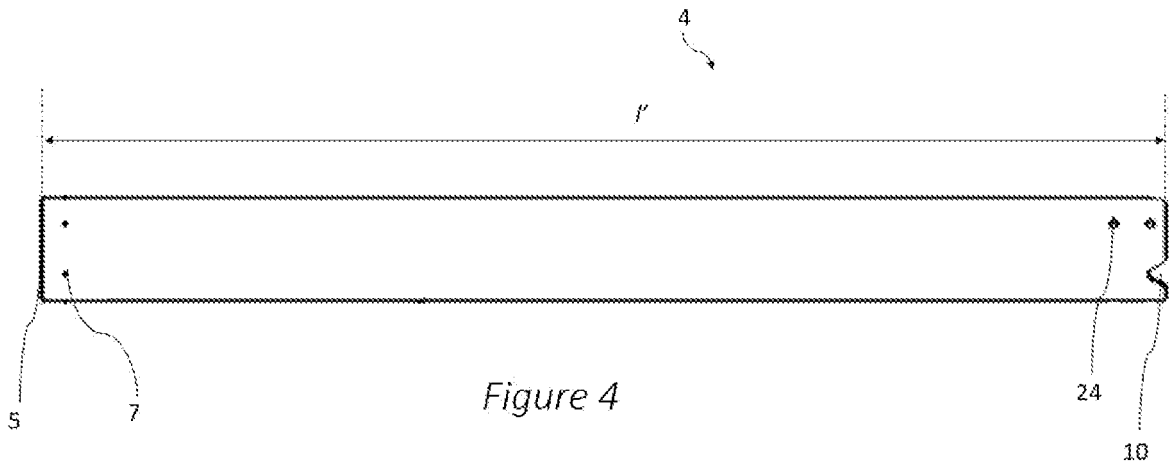
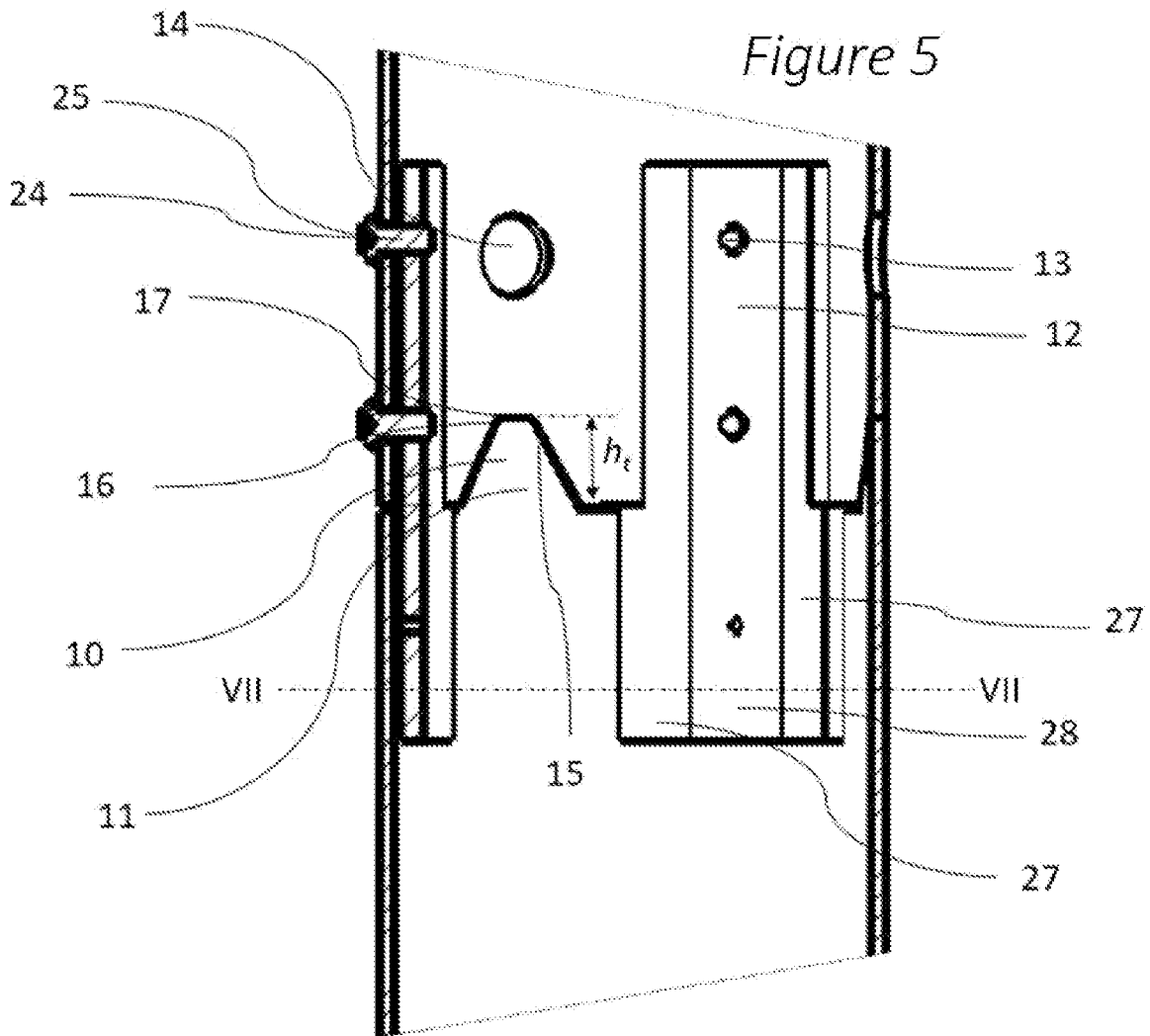


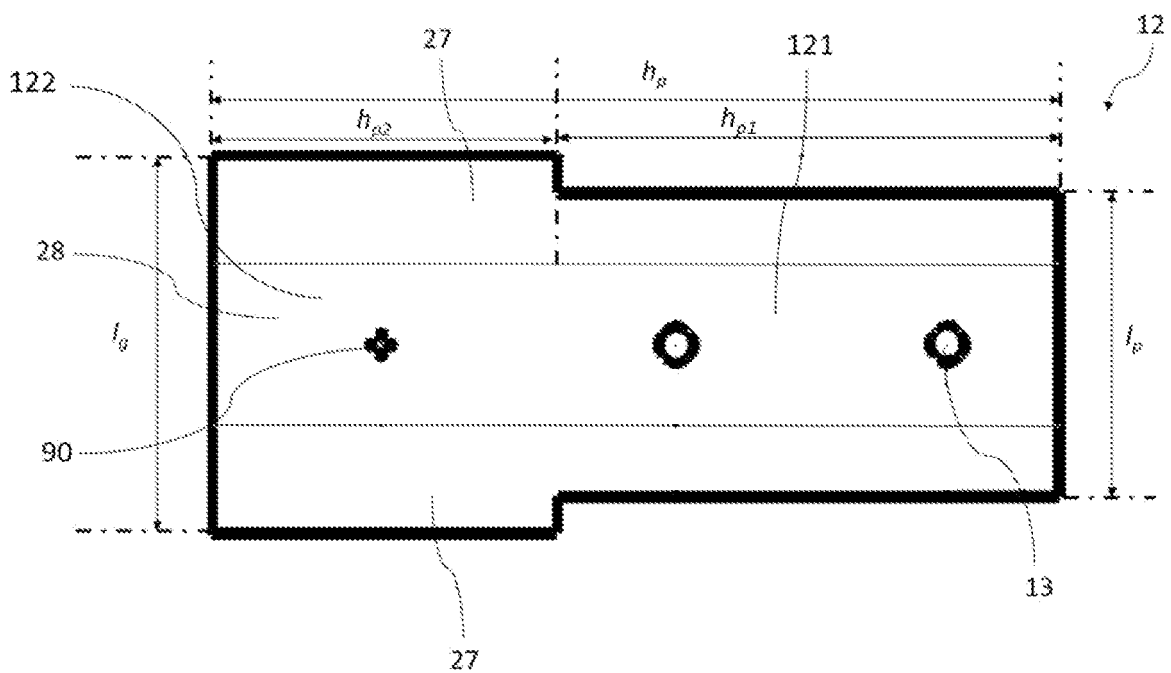
Figure 4

[Fig. 5]

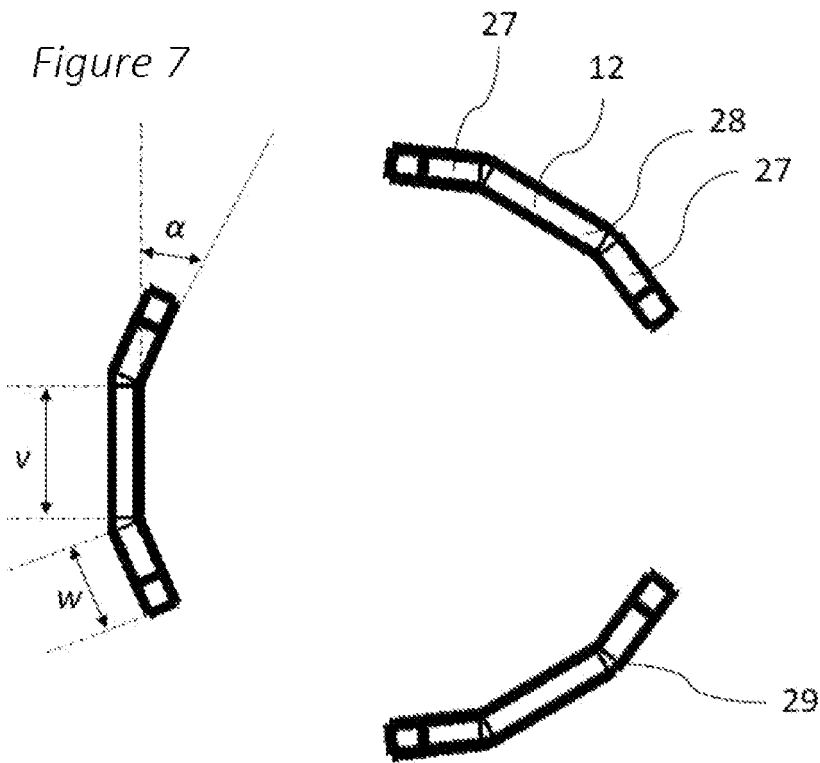


[Fig. 6]

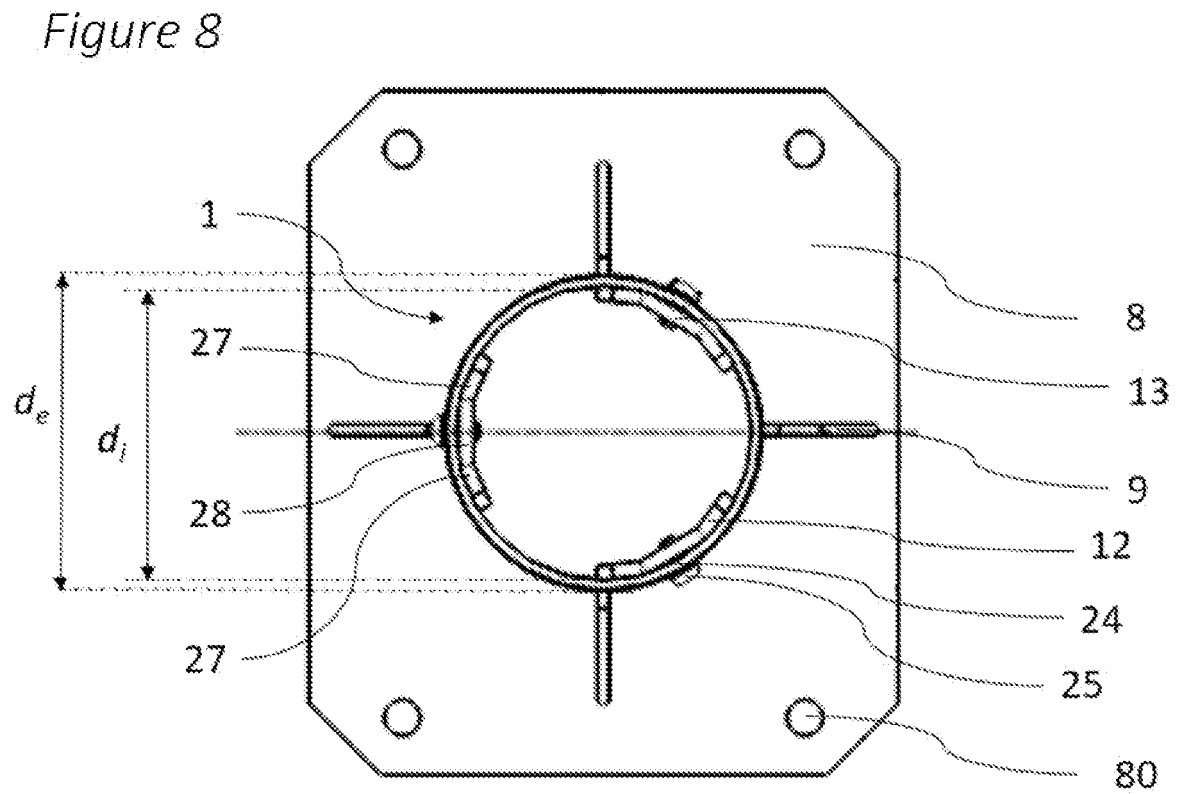
Figure 6



[Fig. 7]



[Fig. 8]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 2019/296419 A1 (SMITH DANIEL [GB] ET  
AL) 26 septembre 2019 (2019-09-26)

WO 2017/055598 A1 (LAGERWEY WIND B V [NL])  
6 avril 2017 (2017-04-06)

FR 2 947 292 A1 (ALCATEL LUCENT [FR])  
31 décembre 2010 (2010-12-31)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT