(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 406 821 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.11.2018 Bulletin 2018/48

(51) Int Cl.:
E04F 11/035 *(2006.01)* ***E04F 11/032*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **18173589.5**

(22) Date de dépôt: **22.05.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **22.05.2017 FR 1754501**
03.11.2017 FR 1760355

(71) Demandeur: **MILLS**
93350 Le Bourget (FR)

(72) Inventeurs:
- **FAY, Fabrice**
  60260 LAMORLAYE (FR)
- **GOBERT, Michel**
  77410 CLAYE-SOUILLY (FR)

(74) Mandataire: **Cabinet Plasseraud**
66, rue de la Chaussée d'Antin
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(54) **MODULE D'ESCALIER POUR ESCALIER HELICOIDAL DE SECTION HEXAGONALE, ENSEMBLE AVEC AU MOINS UN TEL MODULE ET ESCALIER COMPORTANT AU MOINS UN TEL ENSEMBLE**

(57) Le module (1) pour un escalier modulaire hélicoïdal hexagonal, à six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical, comporte un poteau central (2) vertical et deux marches (3, 4) horizontales triangulaires, dont une basse et une haute, solidarisées au poteau central (2), à un limon (7) et à deux poteaux d'angle (10, 11) parallèles au poteau central (2), et dont l'un dit poteau d'angle avant (10) est solidaire du limon (7) et de la marche basse (3), et dont l'autre dit poteau d'angle arrière (11) est solidaire du limon (7) et de la marche haute (4), les trois poteaux (2, 10, 11) du module comportant chacun une extrémité femelle et une extrémité mâle aptes à recevoir une extrémité mâle et à être reçue dans une extrémité femelle des poteaux de module (1) identiques pour contribuer avec ces derniers à la constitution du montant central et des montants d'angle de l'escalier.

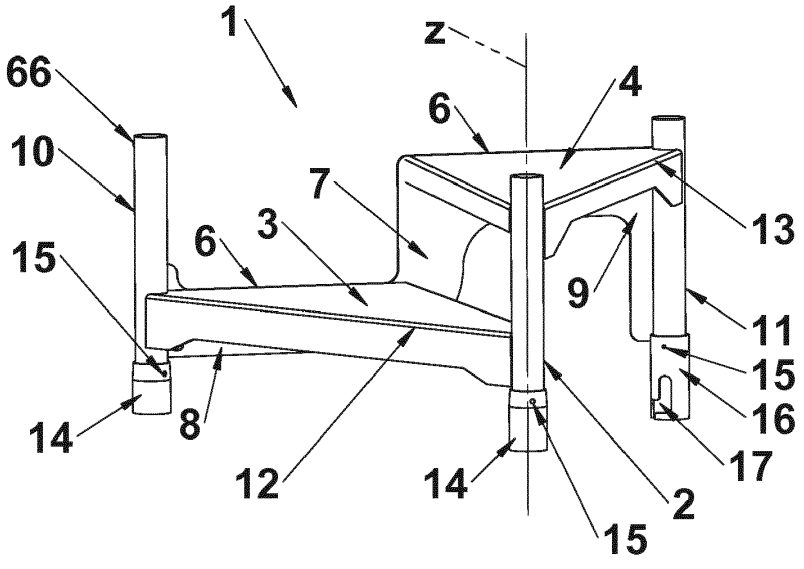


FIG. 1a

EP 3 406 821 A1

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des escaliers modulaires hélicoïdaux ou tournants, d'intérieur ou d'extérieur, permettant le déplacement de personnes entre une zone basse et une zone haute d'installation de l'escalier, qui n'est pas du type intégré ou associé à un échafaudage, et, d'une manière générale, ne constitue pas un poste de travail, ou n'est pas associé à un tel poste, mais permet seulement un accès depuis le sol, ou un niveau bas, pour desservir un seul niveau haut, ou inversement.

[0002] Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un escalier modulaire hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale, qui peut être monté, par des personnes non professionnelles, à partir d'un ensemble d'éléments modulaires, l'ensemble comprenant notamment au moins un module d'escalier à deux marches, et de préférence une pluralité de tels modules identiques les uns aux autres, tous les éléments modulaires de l'ensemble permettant la construction de l'escalier étant suffisamment légers pour pouvoir être aisément manipulés par un personnel non spécialisé pour le montage d'un escalier modulaire hélicoïdal d'une structure simple et économique, par la mise en oeuvre d'un procédé de montage simple par cycles répétés.

[0003] L'escalier selon la présente invention ne comporte pas de moise ni de clavette à taper, comme pour la plupart des échafaudages, et son montage ne nécessite pas que le personnel de montage ait suivi une formation, sans que cela nuise à la sécurité, au cours du montage comme lors de l'utilisation de l'escalier hélicoïdal, qui n'est pas un escalier provisoire.

[0004] A cet effet, l'invention propose un module d'escalier pour un escalier modulaire hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale, délimitée par six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical, ledit module comportant un poteau central d'axe sensiblement vertical et deux marches de forme sensiblement triangulaire, dont une marche basse et une marche haute, s'étendant dans des plans horizontaux perpendiculaires à l'axe du poteau central et radialement depuis ledit poteau central, auquel les marches sont chacune solidarisées par un bord étroit d'extrémité radiale interne, lesdites deux marches étant solidarisées chacune par un bord large d'extrémité radiale externe à un unique limon sous la forme d'une plaque sensiblement plane et parallèle à l'axe du poteau central, le limon présentant une partie basse et une partie haute solidarisées à la tranche du bord large respectivement de la marche basse et de la marche haute, et le module comprenant deux poteaux d'angle d'axes parallèles à l'axe du poteau central, de sorte que les extrémités supérieures des trois poteaux du module sont dans un même plan transversal perpendiculaire aux axes des trois poteaux du module, dont l'un des deux poteaux d'angle, dit poteau d'angle avant, est solidaire de la partie basse du limon à l'extrémité avant de ce dernier, du nez de la marche basse à son extrémité radiale externe, et du bord large de la marche basse, à son extrémité avant, et dont l'autre poteau d'angle, dit poteau d'angle arrière est solidaire de la partie haute du limon à l'extrémité arrière de ce dernier, du bord arrière de la marche haute à son extrémité radiale externe, et du bord large de la marche haute à son extrémité arrière, le poteau central et les deux poteaux d'angle du module comportant chacun une extrémité femelle et une extrémité mâle qui sont aptes respectivement à recevoir une extrémité mâle et à être reçue dans une extrémité femelle de poteaux analogues de modules identiques à deux marches, de sorte à contribuer avec lesdits poteaux analogues à la constitution dudit montant central et desdits montants d'angle de l'escalier, l'un au moins des trois poteaux du module présentant au moins un organe d'un dispositif de verrouillage, apte à coopérer avec au moins un autre organe dudit dispositif de verrouillage qui équipe un poteau d'un autre module d'escalier ou d'un poteau de montant d'angle de l'escalier pour verrouiller la liaison dudit module avec ledit autre module ou poteau de montant d'angle.

[0005] Avantageusement, dans une réalisation qui procure une grande résistance pour un poids limité, et d'une grande facilité de montage, le module d'escalier est tel que le poteau central et les deux poteaux d'angle sont trois poteaux tubulaires, solidarisés aux deux marches et au limon commun, et dont les extrémités inférieures sont constituées chacune par l'un respectivement de trois manchons, dont celui du poteau d'angle arrière est plus long que ceux de sensiblement même longueur des deux autres poteaux et présente une lumière en baïonnette s'ouvrant dans le bord inférieur dudit manchon, d'un dispositif de verrouillage correspondant à un pion radial sur l'extrémité supérieure du poteau d'angle avant ou d'un poteau de montant d'angle de l'escalier. En particulier, pour limiter le poids tout en favorisant un montage durable de l'escalier, le module est avantageusement tel que les trois poteaux dudit module sont en métal ou alliage léger et solidarisés aux marches et au limon qui sont dans le même métal ou alliage.

[0006] De préférence, pour faciliter le montage des modules les uns sur les autres et sur les autres éléments modulaires de l'escalier, il est avantageux que le manchon du poteau d'angle arrière fasse saillie en-dessous du plan sensiblement horizontal perpendiculaire à l'axe de l'extrémité inférieure du poteau central et du poteau d'angle avant dont les manchons sont de hauteur sensiblement identique.

[0007] Avantageusement également, pour assurer une bonne résistance au module d'escalier sans gêner une sortie latérale ou une entrée latérale à un utilisateur au sommet de l'escalier, le limon présente une partie basse sensiblement rectangulaire à bords inférieur et supérieur sensiblement parallèles à la marche basse, et une partie haute en forme sensiblement de U retourné, à bord supérieur sensiblement parallèle à la marche haute. Cette réalisation du limon permet de plus de présenter, à la liaison entre la partie basse du limon et la branche

adjacente du U retourné de la partie haute de ce limon, une surface suffisamment grande pour l'affichage, par tout moyen approprié (collage, peinture ou autre marquage) d'instructions de montage.

[0008] Afin que l'escalier hélicoïdal de section hexagonale n'occupe qu'un encombrement limité, par exemple dans un cylindre de section circulaire de diamètre inférieur à 2 mètres, tout en permettant d'empiler des modules identiques les uns sur les autres de sorte que simultanément, les deux marches de chaque module présentent une surface de support ou d'appui confortable, les axes parallèles des trois poteaux du module passent chacun par l'un respectivement des trois sommets d'un triangle équilatéral dans un plan de coupe transversale du module perpendiculairement aux axes desdits poteaux, et chaque marche a une forme en plan sensiblement de triangle rectangle.

[0009] L'invention concerne aussi, dans un deuxième temps, un ensemble d'éléments modulaires, pour réaliser l'escalier modulaire hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale délimitée par six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical, l'ensemble comprenant une embase trapézoïdale pour la mise en place au sol des éléments modulaires, cet ensemble se caractérisant en ce qu'au moins un élément modulaire parmi lesdits éléments modulaires de l'ensemble est un module d'escalier à deux marches tel que présenté ci-dessus, au moins un deuxième élément modulaire parmi les éléments modulaires de l'ensemble étant un garde-corps comprenant deux montants verticaux tubulaires de longueur inégale, entretoisés, en partie basse, par une traverse et en partie haute par au moins une, mais de préférence deux, traverse(s) inclinée(s) formant lisse(s) de protection, le montant le plus long des deux montants de garde-corps supportant, en saillie latérale vers l'extérieur, une plaque en partie basse et chacun des deux montant supportant un manchon en saillie vers le haut en partie haute, qui sont parallèles au montant de garde-corps, ladite plaque étant apte à coulisser autour de l'extrémité supérieure du poteau d'angle arrière d'un module d'escalier ou sur un poteau d'un montant d'angle constituant un autre élément modulaire dudit ensemble, lesdits manchons étant aptes à recevoir des tenons latéraux de poteaux de montant d'angle de l'ensemble. Un tel garde-corps ainsi monté dans une face latérale de l'escalier hexagonal qui est délimitée par le poteau d'angle arrière sur lequel l'un de ses deux manchons est monté, et par le poteau de montant d'angle sur lequel l'autre de ses manchons est monté, permet d'empêcher la chute d'un utilisateur par-dessus le limon venant se positionner dans cette face latérale de l'escalier, lorsqu'un module d'escalier suivant a été monté sur celui dont le poteau d'angle arrière supporte la plaque du garde-corps.

[0010] En outre, le montant le plus court des deux montants de garde-corps supporte, en saillie latérale vers l'extérieur, un crochet en partie basse. Ce crochet facilite l'assemblage du garde-corps aux autres éléments modulaire et conditionne l'enchainement des étapes de montage des différents éléments formant l'escalier.

[0011] L'ensemble d'éléments modulaires selon l'invention comprend avantageusement de plus une pluralité de poteaux de montant d'angle comprenant :

- un premier poteau, de sensiblement même structure et dimensions que le poteau d'angle avant du module d'escalier à deux marches, et ayant une extrémité mâle compatible avec ll'extrémité femelle du poteau d'angle arrière dudit module, mais avec, de plus, une collerette annulaire formant butée limitant le coulissement d'une plaque de garde-corps sur ledit premier poteau,
- un deuxième poteau, de même structure que le premier poteau de montant d'angle, mais de hauteur double de celle dudit premier poteau de montant d'angle, et comprenant une attache en saillie latérale externe, apte à une liaison amovible avec une extrémité libre d'une lisse articulée par son autre extrémité à l'embase,
- un troisième poteau, de même structure que le premier poteau de montant d'angle mais de hauteur triple de celle dudit premier poteau de montant d'angle, et
- au moins un quatrième poteau, également sensibement de même structure que le premier poteau de montant d'angle, mais de hauteur quadruple de celle dudit premier poteau de montant d'angle, etles troisième et quatrième poteaux de montant d'angle ayant de plus une lisse rectiligne, articulée par une extrémité à pivotement autour d'un axe horizontal sur ledit poteau de montant d'angle, sensiblement à la longueur du premier poteau depuis son extrémité supérieure, et apte à être liée de manière amovible, par son autre extrémité, en entretoise inclinée, à ladite attache d'un poteau de montant d'angle voisin délimitant une même face de l'escalier hexagonal, et ledit au moins un quatrième poteau de montant d'angle ayant de plus, en saillie latérale de part et d'autre d'une portion dudit poteau dans sa moitié inférieure, deux tenons, parallèles audit quatrième poteau, et aptes à s'engager chacun dans un manchon de garde-corps, de sorte que ladite lisse en entretoise inclinée d'un quatrième poteau de montant d'angle est apte à faire fonction de lisse de sécurité supplémentaire s'ajoutant à la ou aux deux lisses inclinées d'un garde-corps préalablement monté sur l'escalier.

[0012] En outre, le deuxième et/ou le troisième poteau peut comprendre un pion d'un dispositif de verrouillage, apte à coopérer avec au moins une lumière dudit dispositif de verrouillage qui équipe un poteau d'un module d'escalier.

[0013] Afin d'assurer également la sécurité des utilisateurs à l'extrémité supérieure de l'escalier hélicoïdal, l'ensemble d'éléments modulaires pour la construction de

l'escalier comprend aussi un élément modulaire supplémentaire agencé en garde-corps de fermeture de l'escalier, comprenant deux montants de garde-corps tubulaires, et de même hauteur, entretoisés par au moins deux lisses rectilignes horizontales, rigidement liées, par chacune de leurs deux extrémités, à l'un respectivement des deux montants de garde-corps, dont une lisse supérieure raccordant les deux extrémités supérieures des deux montants de garde-corps, et au moins une lisse médiane, de sorte à former un cadre ouvert entre les extrémités inférieures de ces deux montants, ledit garde-corps de fermeture comportant également, en partie basse des montants et en saillie latérale vers l'extérieur, deux colliers liés chacun à l'un des deux montants, et aptes à être montés amoviblement l'un autour du montant central et l'autre autour d'un montant d'angle de l'escalier, en partie médiane des montants et en saillie latérale vers l'extérieur, deux plaques liées chacune à l'un des deux montants et d'axe parallèle à ce dernier, et aptes à coulisser de manière amovible sur les poteaux central et d'angle arrière d'un autre module d'escalier dudit ensemble.

[0014] L'autre module d'escalier sur lequel le garde-corps de fermeture est monté par ses deux manchons est le dernier module à deux marches de l'escalier, dans le sens de la montée, c'est-à-dire le plus haut, la sortie de l'escalier ou son entrée, à l'extrémité supérieure de cet escalier, se faisant par-dessus le limon de ce dernier module d'escalier.

[0015] Pour assurer un bon montage horizontal des marches, en particulier des premiers modules d'escalier qui sont montés, et une excellente rigidité de l'escalier à sa base, il est avantageux que l'ensemble d'éléments modulaires selon l'invention comprenne également, comme éléments modulaires supplémentaires, sept vérins de pied, dont chacun est apte à régler en hauteur l'un respectivement des deux poteaux d'angle d'un premier module d'escalier à deux marches, ainsi que l'embase trapézoïdale sensiblement horizontale, dont la petite base et les deux côtés inclinés sont d'une même longueur correspondant à un côté de la section hexagonale de l'escalier, et réalisée par l'assemblage de tronçons rectilignes constituant au moins les deux bases et les deux côtés inclinés de l'embase trapézoïdale, qui est apte à recevoir un vérin de pied à chacun de ses quatre sommets, et apte à régler en hauteur des poteaux de montant d'angle délimitant trois faces adjacentes de la section transversale horizontale hexagonale de l'escalier modulaire hélicoïdal, un vérin de pied équipant le milieu de la grande base de l'embase.

[0016] L'invention concerne, dans un troisième temps, un escalier modulaire hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale, délimitée par six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical, et comportant un ensemble d'éléments modulaires propre à l'invention et tel que défini ci-dessus, dont les éléments modulaires sont assemblés les uns aux autres.

[0017] L'invention concerne, dans un quatrième temps, un procédé avantageux de montage d'un escalier modulaire hélicoïdal selon l'invention, ce procédé se caractérisant en ce qu'il comprend une succession de cycles comportant chacun trois étapes, dont la première est la disposition d'un poteau de montant d'angle, sur un vérin ou sur un autre module identique préalablement disposé, dont la deuxième étape consiste à monter un garde-corps, dont sa plaque coulisse autour du poteau de montant d'angle, puis par rotation autour dudit poteau de montant d'angle jusqu'à ce que le crochet vienne en butée contre le poteau d'angle arrière dudit module d'escalier, de sorte que le garde-corps s'étend dans ladite face adjacente de l'escalier hexagonal, de telle sorte que ledit poteau de montant d'angle délimite avec le garde-corps une face adjacente de l'escalier hexagonal, et dont la troisième étape est la disposition d'un module d'escalier à deux marches sur des vérins ou sur un module identique et un poteau de montant d'angle préalablement disposés, et tel que les deux poteaux d'angle dudit module d'escalier définissent une face de l'escalier de section transversale horizontale hexagonale.

[0018] L'avantage de ce procédé est qu'à chaque cycle, un garde-corps de protection est monté avant même que soit monté le module à deux marches dont le limon vient se placer dans la même face latérale de l'escalier que le garde-corps considéré.

[0019] En outre, au cours de la deuxième étape, le garde-corps est au préalable orienté de sorte que le montant le plus long des deux montants du garde-corps est à proximité du poteau central, puis, le montant le plus long des deux montants du garde-corps est pivoté autour du poteau de montant d'angle sous-jacent jusqu'à ce que le crochet vienne en butée contre le poteau d'angle arrière dudit module d'escalier.

[0020] Le procédé comprend en outre une étape préalable au premier cycle qui consiste à placer sur l'embase une première marche.

[0021] Ainsi, dans un exemple de réalisation, l'escalier hélicoïdal comprend douze modules à deux marches, soit vingt-cinq marches en tout, et s'élève sur une hauteur maximum d'environ 5 mètres.

[0022] Le procédé de montage d'un tel escalier est tel qu'à partir du quatrième cycle, tous les poteaux de montant d'angle montés dans la première étape des cycles sont identiques au quatrième poteau de montant d'angle, et chaque poteau de montant d'angle est monté sur et dans le prolongement d'un poteau d'angle avant d'un module d'escalier sous-jacent.

[0023] De même, à partir du sixième cycle, les deux tenons latéraux de chaque poteau de montant d'angle s'engagent dans les manchons verticaux en saillie latérale de deux garde-corps voisins sous-jacents préalablement montés, de sorte à rigidifier la structure de l'escalier.

[0024] Enfin, à partir du sixième cycle, il est avantageux que la lisse de chaque poteau de montant d'angle soit fixée par son extrémité libre sur le poteau de montant d'angle précédemment monté en entretoise inclinée sensiblement parallèle à la ou aux lisse(s) inclinée(s) d'un

garde-corps sous-jacent préalablement monté, de sorte à faire fonction de troisième lisse inclinée.

[0025] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description donnée ci-dessous, à titre non limitatif, d'un exemple de réalisation décrit en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1a et 1b sont des vues en perspective d'un module d'escalier à deux marches selon l'invention,
- les figures 2 et 3 sont des vues en plan respectivement de la marche basse et de la marche haute du module des figures la et 1b,
- la figure 4 est une vue en élévation latérale du module de la figure 1, du côté du limon dans la face externe de ce module, qui correspond à une face latérale de l'escalier hélicoïdal de section hexagonale selon l'invention,
- les figures 5a, 5b et 5c sont des vues en élévation latérale respectivement des poteaux d'angle avant, d'angle arrière et central du module des figures 1a, 1b et 4,
- la figure 6 est une vue en élévation latérale d'un garde-corps, qui est un élément modulaire d'un ensemble d'éléments modulaires pour réaliser un escalier hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale délimitée par six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical selon l'invention,
- la figure 7 est une vue en élévation latérale d'un premier poteau de montant d'angle dudit ensemble d'éléments modulaires selon l'invention, ce premier poteau de montant d'angle ayant sensiblement la même structure et les mêmes dimensions que le poteau central du module d'escalier à deux marches
- la figure 8a est une vue analogue à la figure 7 pour un deuxième poteau de montant d'angle dudit ensemble d'éléments modulaires selon l'invention, ce deuxième poteau étant sensiblement de même structure que le premier poteau de montant d'angle de la figure 7, mais de hauteur double de celle dudit premier poteau de montant d'angle,
- la figure 8b est une vue analogue aux figures 7 et 8a pour un troisième poteau de montant d'angle, sensiblement de même structure que le premier poteau de montant d'angle de la figure 7, mais de hauteur triple de celle dudit premier poteau de montant d'angle de la figure 7, et avec en plus une lisse articulée par une extrémité sur le troisième poteau,
- la figure 8c est une vue analogue à la figure 8b pour un quatrième poteau de montant d'angle, appartenant à l'ensemble d'éléments modulaires selon l'invention, également sensiblement de même structure que le troisième poteau de montant d'angle de la figure 8b, mais de hauteur quadruple de celle du premier poteau de montant d'angle de la figure 7, et avec deux tenons en saillie latérale de part et d'autre du quatrième poteau de montant d'angle, ces tenons étant parallèles à ce quatrième poteau et aptes à être reçu chacun dans un manchon de garde-corps, comme ceux montés en partie haute sur les montants du garde-corps de la figure 6,
- la figure 9 est une vue analogue à la figure 6 pour un garde-corps de fermeture, apte à se monter à l'extrémité supérieure d'un escalier selon l'invention, au niveau du bord arrière de la marche haute du dernier module d'escalier monté, pour border la sortie ou l'entrée haute de l'escalier, par-dessus le limon dudit dernier module d'escalier monté,
- la figure 10 représente schématiquement en élévation latérale un vérin de pied, pour supporter et régler en hauteur une embase, une première marche ainsi que les poteaux d'angle du premier module d'escalier installé,
- la figure 11 est une vue en perspective de sept vérins de pied indépendants selon la figure 10, dont cinq de ces sept vérins sont associés à une embase trapézoïdale dont les quatre sommets, aux extrémités de ses petite et grande bases, ainsi que le milieu de la grande base, sont équipés de cinq vérins de pied,
- la figure 12 est une vue en perspective de l'embase équipée d'une première marche et d'un support,
- la figure 13 est une vue en perspective du montage d'un premier module d'escalier sur l'embase de la figure 12, dans une étape préalable aux cycles de montage.
- les figures 14a, 14b et 14c représentent successivement trois étapes d'un cycle simple du montage d'un deuxième module d'escalier selon l'invention, ce cycle se répétant très sensiblement et en partie pour tous les modules d'escalier utilisés, mais ne se répétant pas lors du montage du garde-corps de fermeture et des adaptations nécessaires pour aménager en toute sécurité la sortie ou entrée haute de l'escalier par-dessus le limon du dernier module d'escalier assemblé,
- les figures 15a, 15b et 15c représentent les trois étapes successives du cycle de montage du troisième module d'escalier,
- les figures 16a, 16b et 16c sont analogues aux figures 15a, 15b et 15c pour les trois étapes du cycle de montage du quatrième module d'escalier,
- les figures 17a, 17b, 17c représentent de manière analogue les trois étapes des cycles de montage successifs respectivement du cinquième module d'escalier,
- les figures 18a, 18b et 18c représentent les étapes successives du montage du dernier module de marches, et
- la figure 19 est une figure analogue aux précédentes et représentant l'escalier dont le montage est terminé, dans une dernière étape au cours de laquelle des quatrième poteaux de montant d'angle sont installés.

[0026] Pour réaliser un escalier modulaire hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale et déli-

mité par six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical, l'invention propose un module de base 1, tel que représenté sur les figures 1a, 1b et 4, à trois poteaux cylindriques tubulaires 2, 10 et 11, d'axes parallèles, supportant deux marches 3 et 4 dont les surfaces d'appui s'étendent dans des plans perpendiculaires aux axes des poteaux cylindriques tubulaires 2, 10 et 11, et un limon 7 bordant les marches 3 et 4 sur un côté correspondant à une des six faces latérales externes de l'escalier. L'un des poteaux est appelé poteau central 2, car il participe à la constitution du montant central vertical d'un escalier par l'empilage vertical et dans le prolongement les uns des autres des poteaux centraux 2 de tous les modules 1 utilisés pour le montage d'un escalier, comme décrit ci-après en référence aux figures 13 à 19.

[0027] Les deux marches sont une marche basse 3 et une marche haute 4, chacune en forme de triangle rectangle, vue en plan, comme représentées respectivement sur les figures 2 et 3, et s'étendant chacune dans l'un respectivement de deux plans parallèles, radialement par rapport à l'axe Z, vertical en position d'utilisation, du poteau central 2, auquel chaque marche 3, 4 est solidarisée par son extrémité radiale interne au niveau d'un bord étroit 5 en arc de cercle correspondant au diamètre externe du poteau central 2. Chaque marche 3, 4 est aussi solidarisée par un bord large 6, à son extrémité radiale externe, au limon 7, constitué d'une plaque plane parallèle à l'axe Z du poteau central 2, et ayant une partie basse 8, sensiblement rectangulaire à bords inférieur et supérieur sensiblement parallèles à la marche basse 3, et solidarisée à la tranche du bord large 6 de la marche basse 3, et une partie haute 9, en forme sensiblement de U retourné, à bord supérieur sensiblement parallèle à la marche haute 4, et solidarisée à la tranche du bord large 6 de la marche haute 4.

[0028] L'ensemble constitué du poteau central 2, des deux marches 3 et 4 et du limon 7 est aussi solidarisé aux deux autres poteaux, qui sont des poteaux d'angle, contribuant à la constitution des montants d'angle d'un escalier hexagonal, lors du montage de la pluralité de modules 1 que comporte cet escalier, comme également décrit ci-après en référence aux figures 14a à 19.

[0029] L'un de ces deux poteaux d'angle est appelé poteau d'angle avant 10, et l'autre poteau d'angle arrière 11, car ils sont solidaires, le premier 10 à l'avant de la marche basse 3, le second 11 à l'arrière de la marche haute 4, et tous les deux au limon 7. Plus précisément, le poteau d'angle avant 10 est solidaire du nez ou bord avant 12 de la marche basse 3 à son extrémité radiale externe ainsi que du bord large 6 de cette marche basse 3 à son extrémité avant, et ce poteau d'angle avant 10 est également solidaire de la partie basse 8 du limon 7, à l'extrémité avant de ce dernier. Le poteau d'angle arrière 11 est solidaire du bord arrière 13 de la marche haute 4 à son extrémité radiale externe, ainsi que du bord large 6 de cette marche haute 4 à son extrémité arrière, et ce poteau d'angle arrière 11 est également solidaire de la partie haute 9 du limon 7 à l'extrémité arrière de ce dernier, au niveau d'un petit bord en arc de cercle qui coupe l'autre sommet non droit du triangle rectangle correspondant sur la figure 2 pour la marche basse 3 et sur la figure 3 pour la marche haute 4.

[0030] Les trois poteaux 2, 10 et 11 de chaque module 1 comprennent des tronçons identiques de tube métallique cylindrique de section circulaire, par exemple de 380 mm de longueur, d'un diamètre externe de 48,6 mm et d'une épaisseur de 3,5 mm. Les extrémités inférieures des deux poteaux 2 et 10 sont situées dans un même plan perpendiculaire aux axes des poteaux, ce plan étant horizontal en position d'utilisation et, éventuellement, aussi de stockage, du module 1. Les extrémités supérieures des tronçons de tube des poteaux 2, 10 et 11 sont dans un même plan perpendiculaire aux axes de ces poteaux. Chaque poteau 2, 10, 11 comprend à son extrémité inférieure un manchon 14, 16, fixé à l'extrémité inférieure du poteau par un rivet 15. Selon un autre exemple, le manchon 14, 16 est soudé au reste du poteau 2, 10, 11. Selon un autre exemple, le manchon 14, 16 est soudé au reste du poteau 2, 10, 11. Le manchon 16 est agencé à l'extrémité inférieure du poteau 11 illustré à la figure 5b. Le manchon 14 est agencé à l'extrémité inférieure de chacun des poteaux 2, 10 tel qu'illustré aux figures 5a et 5c.

[0031] Le manchon 16 du poteau 11 est de longueur supérieure à la longueur du manchon 14. Par exemple, le manchon 14 a une longueur de 80 mm alors que le manchon 16 a une longueur de 125 mm. Alternativement, les manchons 14 des poteaux 2 et 10 sont de longueur sensiblement différente. Par exemple, leur longueur diffère de 0,1 mm à 15 mm.

En outre, le manchon 16 comprend une lumière 17, en forme de baïonnette. La lumière 17 comprend deux parties 17a et 17c s'étendant axialement le long du poteau 11. La partie axiale 17a de la lumière 17 débouche dans le bord inférieur du manchon 16. Les deux parties axiales 17a et 17c sont reliées par une partie intermédiaire 17b perpendiculaire à ces deux parties 17a et 17c. La forme de la lumière 17 conditionne le mouvement requis pour la mise en place du module 1 sur les poteaux du module sous-jacent ou les poteaux de montant d'angle décrit ci-après

[0032] Le poteau d'angle avant 10 comprend à proximité de son extrémité supérieure un pion 66 en saillie radiale vers l'extérieur. Le pion 66 est apte à coopérer avec une lumière semblable à la lumière 17 à l'extrémité inférieure d'un poteau de montant d'angle tel que décrit ci-après.

[0033] La lumière 17 peut recevoir un pion analogue au pion 66 à l'extrémité supérieure du poteau de montant d'angle 10 évoqué ci-dessous.

[0034] Le manchon 14 du poteau d'angle avant 10 constitue une extrémité inférieure femelle apte à recevoir l'extrémité supérieure mâle du poteau d'angle arrière 11 d'un autre module 1.

[0035] Le manchon 14 du poteau central 2 constitue

une extrémité inférieure femelle apte à recevoir l'extrémité supérieure mâle du poteau central 2 d'un autre module 1.

[0036] Le limon 7 et les marches 3 et 4 sont réalisés en un métal ou alliage léger, par exemple en aluminium, les poteaux 2, 10 et 11 étant solidarisés aux marches 3, 4 et au limon 7 par exemple par soudage, le limon 7 étant par exemple une tôle d'aluminium de 3 mm d'épaisseur et les marches 3 et 4 étant réalisées dans une tôle à damier d'aluminium d'une épaisseur de 3 à 4,5 mm.

[0037] Un module de base 1 ainsi réalisé peut avoir un poids limité à 8 kg, facile à transporter, manipuler et positionner pour le montage de l'escalier.

[0038] Les axes parallèles des trois poteaux 2, 10, 11 de chaque module 1 passent chacun par l'un respectivement des trois sommets d'un triangle équilatéral, dans un plan de coupe transversale du module 1, perpendiculairement aux axes de ces poteaux 2, 10, 11. L'ensemble selon l'invention d'éléments modulaires pour réaliser un escalier modulaire hélicoïdal conforme à l'invention comprend également, en plus des modules 1 d'escalier à deux marches 3, 4, au moins un, et en général une pluralité, de garde-corps tels que représentés sur la figure 6.

[0039] Ce garde-corps 18 comprend deux montants 19a et 19b tubulaires et parallèles, verticaux en position d'utilisation du garde-corps 18, de mêmes diamètres externe et interne, et donc de même épaisseur, par exemple d'une épaisseur de 1, 5 mm et d'un diamètre externe de 30 mm, dont le plus grand 19a a une longueur de 1720 mm et le plus petit une longueur de 1256 mm, les deux montants 19a et 19b étant entretoisés, en partie basse, par une traverse 20a. En partie haute, les deux montants 19a et 19b sont entretoisés par deux traverses 20b et 20c inclinées parallèlement l'une à l'autre, du montant 19a le plus long vers le bas et vers l'autre montant 19b le plus court, l'une des traverses 20c reliant les extrémités supérieures des deux montants 19a et 19b. Les deux traverses 20b et 20c sont tubulaires, avec les mêmes dimensions de diamètres interne et externe et d'épaisseur que les montants. A un niveau légèrement inférieur à celui de la traverse supérieure 20c, chacun des deux montants 19a et 19b supporte, en saillie latérale vers l'extérieur, un manchon 23a, 23b cylindrique de section circulaire, les axes des manchons 23a et 23b étant parallèles aux montants 19a et 19b.

[0040] La traverse inférieure 20a est une plaque ou plinthe, ayant sensiblement la même forme que le limon 7 du module 1, de sorte que la traverse 20a se superpose au limon 7 du module 1 posé après la pose du garde-corps 18 lors de l'assemblage de l'escalier.

[0041] En outre, à un niveau légèrement inférieur à la traverse 20a, chaque montant 19a, 19b comprend un élément de maintien 52. L'élément de maintien 52 renforce la tenue du garde-corps par appui contre le limon 7. Chaque élément de maintien 52 a la forme d'une collerette entourant le montant 19a, 19b et comprenant une extrémité libre repliée en équerre.

[0042] A un niveau inférieur à celui de la traverse inférieure 20a, le montant 19a comprend une plaque 21a en saillie radiale. La plaque 21a comprend une ouverture 21b prévue pour laisser passer un poteau de montant d'angle tel décrit ci-après. En outre, l'ouverture présente une encoche 21c permettant le passage d'un pion analogue au pion 66 situé à l'extrémité supérieure du poteau de montant d'angle.

[0043] A l'extrémité inférieure, le montant 19a présente une autre plaque 22b en saillie radiale se terminant par un arc de cercle de centre confondu avec le centre de l'ouverture 21b. La plaque 22b sert de guide et d'appui au garde-corps 18 lorsque celui-ci est assemblé le long d'un poteau de montant d'angle.

[0044] A l'extrémité inférieure, le montant 19b présente un crochet 22c en saillie radiale prévu pour venir en butée contre l'extrémité supérieure du poteau d'angle arrière 11 d'un module 1, après rotation du garde-corps 18 autour du poteau de montant d'angle sur lequel est assemblé le montant 19a.

[0045] La position de la plaque 21a, de la plaque 22b et du crochet 22c le long des montants 19a ou 19b et leur forme permettent de faciliter l'assemblage du garde-corps 18 avec les autres éléments formant l'escalier.

[0046] Le garde-corps 18 est réalisé par assemblage, par exemple par soudage, de ses composants qui sont tous métalliques, de préférence en un métal ou alliage léger.

[0047] L'ensemble d'éléments modulaires selon l'invention comprend également d'autres éléments modulaires qui sont des poteaux de montant d'angle selon les figures 7 à 8c.

[0048] Parmi la pluralité de poteaux de montant d'angle de l'ensemble d'éléments modulaires selon l'invention, un premier 24a, représenté sur la figure 7, est un poteau rectiligne tubulaire, sensiblement de même structure et dimensions que le poteau d'angle avant 10 ou du poteau central 2 du module 1 à deux marches 3 et 4, et ayant une extrémité inférieure femelle et une extrémité supérieure mâle qui sont compatibles avec respectivement l'extrémité supérieure mâle d'un vérin de pied 40 selon la figure 10 et l'extrémité inférieure femelle du poteau d'angle arrière 11 du module 1. On retrouve donc un embout 14' sous la forme d'un manchon qui constitue l'extrémité inférieure du premier poteau de montant d'angle 24a. Le manchon 14' peut être en métal ou alliage léger, par exemple aluminium ou acier.

[0049] Le corps tubulaire 25a du premier poteau 24a de montant d'angle comprend en partie supérieure une collerette annulaire 28a, qui forme une butée périphérique en saillie radiale vers l'extérieur, pour limiter le coulissement du montant 19a d'un garde-corps 18 sur ce premier poteau 24a de montant d'angle.

[0050] Le deuxième poteau 24b de montant d'angle comprend, comme le premier poteau 24a de montant d'angle, un corps tubulaire 25b, dont la longueur est le double de celle du premier poteau 24a, donc environ 760 mm, comprenant une extrémité supérieure mâle analo-

gue à l'extrémité supérieure mâle du poteau d'angle arrière 11, et présente une attache latérale 26b en saillie dans sa partie haute, et percée d'un trou 27b pour une liaison articulée autour d'un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal du deuxième poteau 24b sur une extrémité libre 31c d'une lisse 29c articulée sur le troisième poteau 24c de montant d'angle de la figure 8b. Le deuxième poteau 24b comprend en outre une attache latérale 30b en saillie dans sa partie médiane, et comprenant un verrou 31b du type à gravité pour une liaison articulée autour d'un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal du deuxième poteau 24b sur une extrémité libre 41b d'une lisse 29b articulée sur l'embase de la figure 12, comme décrit ci-après. Le deuxième poteau 24b de montant d'angle comprend également une collerette annulaire 28b, analogue à la collerette annulaire 28a du premier poteau 24a. Ainsi, le premier et le deuxième poteaux 24a et 24b de montant d'angle ont sensiblement la même structure et les mêmes dimensions sauf que le deuxième 24b est d'une longueur double du premier 24a.

[0051] La figure 8b représente un troisième poteau 24c de montant d'angle, dont la structure et les dimensions sont sensiblement les mêmes que pour le deuxième poteau 24b de montant d'angle, sauf que la longueur du troisième poteau 24c est le triple de celle du premier poteau 24a, alors que son attache 26c est à la même distance de son extrémité supérieure que l'attache 26b de l'extrémité supérieure du deuxième poteau 24b, de sorte que les différents éléments et composants du troisième poteau 24c sont repérés sur la figure 8b par des références identiques à celles repérant les mêmes éléments ou composants sur la figure 8a mais affectées d'un indice "c" pour les distinguer des éléments et composants analogues repérés par des références affectées d'un indice "a" sur la figure 7 pour le premier poteau 24a et de l'indice "b" pour le poteau 24b de la figure 8a. Le troisième poteau 24c comprend de plus une lisse 29c, de structure tubulaire, articulée autour de l'axe 30c sur le corps tubulaire 25c, sensiblement au niveau de l'attache 26c mais sur le côté opposé du corps 25c, et dont l'extrémité libre 31c est apte à être raccordée de façon amovible à l'attache 26b du deuxième poteau 24b de montant d'angle.

[0052] La figure 8c représente un quatrième poteau 24d de montant d'angle, dont les éléments et composants identiques ou analogues à ceux des trois poteaux précédemment décrits sont repérés par les mêmes références affectées d'un indice "d", la longueur du quatrième poteau 24d étant le quadruple de celle du premier poteau 24a, et ce quatrième poteau 24d ayant la particularité de comporter en plus, par rapport aux trois autres, deux tenons 32d, en saillie latérale de part et d'autre du corps tubulaire 25d dans sa moitié inférieure, et parallèles à l'axe du corps tubulaire 25d, ces tenons 32d étant aptes à s'engager chacun dans un manchon de garde-corps, tel qu'un manchon 23a ou 23b du garde-corps 18 de la figure 6, comme décrit ci-dessous pour le montage de l'escalier, et de sorte que la lisse 29d du quatrième poteau 24d de montant d'angle puisse faire fonction, lorsqu'elle est montée en entretoise inclinée entre deux poteaux de montant d'angle, de lisse de sécurité supplémentaire s'ajoutant aux deux lisses 20b et 20c d'un garde-corps 18 monté sur l'escalier préalablement au quatrième poteau 24d de montant d'angle considéré, comme décrit ci-dessous.

[0053] En outre, le quatrième poteau 24d comprend à son extrémité inférieure un manchon 16 analogue au manchon 16 du poteau d'angle arrière 11 d'un module 1 et avec une lumière 17 en baïonnette. L'extrémité supérieure du quatrième poteau 24d comprend un pion 66 tel que celui de l'extrémité supérieure du poteau d'angle avant 10 d'un module 1, à la différence des autres poteaux 24a, 24b et 24c qui comprennent un manchon 14' mais ne comprennent ni manchon à lumière en baïonnette ni pion.

[0054] Alternativement, le deuxième et/ou le troisième poteau 24b et 24c comprennent un pion 66 tel que celui tel que celui de l'extrémité supérieure du quatrième poteau 24d.

[0055] L'ensemble d'éléments modulaires pour la construction d'un escalier selon l'invention comprend encore un garde-corps de fermeture 33, tel que représenté sur la figure 9, pour empêcher le passage au-delà de la marche haute du dernier module d'escalier à deux marches monté à l'extrémité supérieure de l'escalier, dont la sortie s'effectue alors latéralement, par-dessus le limon dudit dernier module à deux marches.

[0056] Le garde-corps de fermeture 33 de la figure 9 comprend deux montants 34 tubulaires de même longueur, verticaux en position d'utilisation du garde-corps 33, et tels que leurs extrémités inférieures sont dans un même plan horizontal. La largeur du garde-corps 33 dans sa partie inférieure est inférieure à la largeur du garde-corps 33 dans sa partie supérieure. Chaque montant 34 s'étend de façon non rectiligne. Chaque montant 34 comprend trois portions 34a, 34b, 34c. La première portion 34a, située en partie inférieure, est rectiligne et s'étend selon un premier axe longitudinal. La troisième portion 34c, située en partie supérieure, est rectiligne et s'étend selon un deuxième axe longitudinal, parallèle au premier axe longitudinal. La seconde portion 34b s'étend de façon oblique entre la première portion 34a et la troisième portion 34c. Les deux montants 34 sont entretoisés par trois lisses 35a, 35b, 35c rectilignes et perpendiculaires aux deux montants 34, et rigidement liées, par chacune de leurs deux extrémités à l'un respectivement des deux montants 34, une lisse 35a supérieure raccordant les deux extrémités supérieures des deux montants 34, une lisse 35b médiane raccordant les deux montants 34 sensiblement aux deux tiers de leur hauteur, et la troisième lisse 35c inférieure raccordant les deux montants sensiblement au tiers de leur hauteur. La troisième lisse 35c est réalisée sous la forme d'une plaque ou plinthe. La troisième lisse 35c se superpose au module 1 après la pose du garde-corps 33 lors de l'assemblage de l'escalier. Plus précisément la troisième lisse 35c se superpose à l'extrémité arrière 13 de la marche haute 4. Le garde-

corps 33 a ainsi la forme d'un cadre dont l'extrémité supérieure est plus large que l'extrémité inférieure, ouvert entre les extrémités inférieures des deux montants 34. En partie médiane des deux montants 34, en dessous de la traverse inférieure, le garde-corps 33 comporte également deux plaques 36 en saillie latérale vers l'extérieur, chaque plaque 36 étant semblable à la plaque 21a du montant 19a. Chaque plaque 36 est agencée sur l'un respectivement des deux montants 34. Ces plaques 36 sont aptes à coulisser de manière amovible sur les poteaux central 2 et d'angle arrière 11 du dernier module 1 à deux marches de l'escalier. En partie basse de chacun des deux montants 34, et en saillie latérale vers l'extérieur et vers l'arrière, chaque montant 34 supporte un collier 38, du type à deux mâchoires pivotantes l'une par rapport à l'autre autour d'un axe sensiblement parallèle à l'axe du montant 34 correspondant, les deux mâchoires pouvant se refermer l'une contre l'autre par vissage, de sorte que le collier 38 soit apte à être monté amoviblement l'un autour du montant central et l'autre autour d'un montant d'angle de l'escalier, ou autour d'un quatrième poteau 24d de montant d'angle monté sur un poteau d'angle arrière 11 et dans le prolongement vertical de ce dernier sur un module 1 de marches de l'escalier. L'ensemble d'éléments modulaires selon l'invention comprend encore, comme représenté sur la figure 11, sept vérins de pied 40 indépendants, tel que celui de la figure 10, ainsi qu'une embase trapézoïdale sensiblement horizontale 41, dont chacune des deux extrémités de la grande base 42 comme de la petite base 43 de l'embase 41, ainsi que le milieu de la grande base 42 sont aptes à être équipés de l'un respectivement des sept vérins de pied 40 analogues, la structure d'un vérin de pied étant schématiquement représentée sur la figure 10. Chaque vérin de pied 40, d'une structure bien connue, comprend une plaque 44 d'appui au sol, supportant une tige 45 filetée verticale, sur laquelle est vissé un écrou 46 à ailettes 47, avec un point d'arrêt 48 sur la tige 45 qui limite vers le haut la plage de réglage en hauteur de l'écrou 46, sur les ailettes 47 duquel peuvent venir en appui les extrémités inférieures femelles des poteaux d'angle avant 10 et arrière 11 d'un module 1 à deux marches ou les extrémités inférieures femelles des premier, deuxième, troisième et quatrième poteaux de montant d'angle 24a, 24b, 24c et 24d précédemment décrits, afin de compenser un défaut de planéité et/ou d'horizontalité de la surface du sol où un escalier selon l'invention doit être monté. Le vérin 40 comprend en outre une partie cylindrique 45'. La partie cylindrique 45' entoure la tige 45 dans sa partie basse, à proximité de la plaque d'appui 44. La partie cylindrique 45' est donc de plus grand diamètre que la tige 45. En outre, l'extrémité de la partie cylindrique 45' qui est opposée à l'extrémité la plus proche de la plaque d'appui 44 sert de surface d'appui aux parties intérieures correspondant au rétrécissement situé entre les extrémités inférieures femelles et le reste des poteaux d'angle avant 10 et arrière 11 d'un module 1 à deux marches ou les extrémités inférieures femelles des premier, deuxième, troisième et quatrième poteaux de montant d'angle 24a, 24b, 24c et 24d afin de reprendre les charges issues de l'assemblage. Sur l'embase 41, la petite base 43 et les deux côtés inclinés 49, qui relient la petite base 43 à la grande base 42, sont chacun d'une même longueur qui correspond à la longueur d'un côté de la section hexagonale de l'escalier. L'embase 41 est réalisée par assemblage, par exemple par soudage, de tronçons tubulaires rectilignes qui constituent, dans cet exemple, non seulement les deux bases 42 et 43 et les deux côtés inclinés 49 de l'embase 41 trapézoïdale, mais également deux entretoises 50 dont chacune relie l'une respectivement des deux extrémités de la petite base 43 au centre de la grande base 42.

[0057] Une lisse articulée 29b est en outre articulée entre la grande base 42 et un des deux côtés inclinés 49. La lisse 29b, de structure tubulaire, est articulée par une extrémité autour d'un axe 41a agencé sur l'un des deux côtés incliné 49 de l'embase 41 et perpendiculaire à l'axe des vérins 40 lorsque assemblés avec l'embase 41 sur celle-ci, et dont l'extrémité libre 41b est apte à être articulée de façon amovible sur l'attache 30b du deuxième poteau 24b.

La figure 12 illustre également l'embase 41, ainsi qu'une première marche 62 et un support 60.

[0058] Le support 60 est de forme triangulaire. Chaque côté du support 60 correspond à la longueur d'un côté de la section hexagonale de l'escalier. Le support 60 est réalisé par assemblage, par exemple par soudage, de tronçons rectilignes. Ces tronçons peuvent par exemple être tubulaires, ou rectangulaires.

[0059] La première marche 62 est de forme triangulaire, complémentaire à la forme triangulaire du support 60. La première marche 62 peut être réalisée sous la forme d'une plaque mince dont les bords sont repliés à angle droit pour venir recouvrir une partie de la grande base 42 et un coté du support 60. La première marche est par exemple réalisée en métal ou alliage léger.

[0060] Le procédé de montage d'un escalier est décrit ci-après en référence aux figures 13 à 19.

[0061] La figure 13 illustre deux étapes préalables au premier cycle de montage décrit ci-après.

[0062] Dans une première étape préalable, une première marche 62 et le support 60 sont montés sur deux vérins 40 et assemblés à l'embase 41. Par exemple, le support 60 est d'abord monté sur les deux vérins 40 et assemblé à l'embase 41, puis la première marche 62 est assemblée sur le support 60 et l'embase 41. Alternativement, la première marche 62 est d'abord assemblée au support 60, puis l'ensemble formé de la première marche 62 et du support 60 est monté sur les deux vérins 40 et assemblé à l'embase 41. La première marche 62 définit ainsi la première des six faces de l'escalier de section transversale horizontale hexagonale à monter.

[0063] Dans une deuxième étape préalable, un premier module 1 à deux marches est monté par son poteau central 2 sur le vérin de pied 40 au milieu de la grande base 42 de l'embase horizontale 41, et les deux poteaux

d'angle avant 10 et arrière 11 du module 1 sont chacun montés sur l'un respectivement des deux vérins de pied 40, en définissant ainsi la deuxième des six faces de l'escalier de section transversale horizontale hexagonale à monter.

[0064] Le premier cycle de trois étapes est représenté sur les figures 14a, 14b et 14c. A la première étape du premier cycle (figure 14a), le premier poteau 24a de montant d'angle est monté verticalement par emmanchement sur le vérin de pied 40 à l'extrémité de la grande base 42 de l'embase 41 vers laquelle le module 1 de l'escalier tourne en montant, et de sorte que le premier poteau 24a de montant d'angle délimite avec le poteau d'angle arrière 11 du module 1 d'escalier la troisième face de l'escalier hexagonal.

[0065] A la deuxième étape de ce premier cycle (figure 14b), un garde-corps 18 est monté dans cette troisième face de l'escalier. Le montant 19a du garde-corps 18 est glissé le long du premier poteau 24a en faisant passer le premier poteau 24a dans l'ouverture 21b de la plaque 21a.

[0066] A la troisième étape (figure 14c), un deuxième module 1 à deux marches est monté par son poteau central 2 sur le poteau central 2 du module 1 monté sur le vérin de pied 40 au milieu de la grande base 42 de l'embase horizontale 41, et les deux poteaux d'angle avant 10 et arrière 11 du deuxième module 1 sont montés respectivement sur le poteau d'angle arrière 11 du premier module 1 et sur le premier poteau 24a, en définissant ainsi la troisième des six faces de l'escalier de section transversale horizontale hexagonale à monter.

[0067] A la première étape du deuxième cycle de montage de l'escalier (figure 15a), le deuxième poteau 24b de montant d'angle est emmanché sur le vérin de pied 40 à l'extrémité la plus proche de la petite base 43 de l'embase 41, et la lisse articulée 29b de ce deuxième poteau 24b est fixée en entretoise entre ce deuxième poteau 24b et l'embase 41 par liaison de cette lisse 29b avec l'attache 41a de l'embase, dans la quatrième face de l'escalier hexagonal.

[0068] A la deuxième étape du deuxième cycle (figure 15b), un garde-corps 18 est monté dans cette quatrième face de l'escalier selon le même principe que celui décrit à la deuxième étape du premier cycle. Alternativement, lorsque le deuxième poteau 24b comprend un pion 66, le garde-corps 18 est au préalable orienté de sorte que le montant 19b est à proximité du poteau central 2. Puis, le garde-corps 18 est pivoté autour du deuxième poteau 24b vers le poteau arrière 11, jusqu'à ce que le crochet 22c vienne en butée contre le poteau arrière 11.

[0069] A la troisième étape de ce second cycle (figure 15c), un troisième module 1 de marches est monté en emmanchant son poteau central 2 sur celui du deuxième module 1, son poteau d'angle avant 10 sur la partie de l'extrémité supérieure mâle du poteau 11 d'angle arrière du deuxième module 1, et son poteau 11 d'angle arrière sur la partie de l'extrémité supérieure mâle du deuxième poteau 24b de montant d'angle qui dépasse au-dessus de la plaque 21a du garde-corps 18.

[0070] A la première étape du troisième cycle (figure 16a), le troisième poteau 24c de montant d'angle de la figure 8b est monté sur le vérin de pied 40 à l'autre extrémité de la petite base 43 de l'embase 41, et la lisse articulée 29c de ce troisième poteau 24c de montant d'angle est montée en entretoise entre les deuxième et troisième poteaux 24b et 24c de montant d'angle par la fixation de son extrémité libre 31c à l'attache 26b du deuxième poteau 24b de montant d'angle (voir figure 8a).

[0071] A la deuxième étape de ce troisième cycle (figure 16b), un troisième garde-corps 18 est monté dans la cinquième face latérale de l'escalier délimité par les deuxième et troisième poteaux 24b, 24c de montant d'angle, selon le même principe que celui décrit à la deuxième étape du deuxième cycle. Alternativement, lorsque le troisième poteau 24b comprend un pion 66, le garde-corps 18 est au préalable orienté de sorte que le montant 19b est à proximité du poteau central 2. Puis, le garde-corps 18 est pivoté autour du troisième poteau 24c vers le poteau arrière 11, jusqu'à ce que le crochet 22c vienne en butée contre le poteau arrière 11.

[0072] A la troisième étape du troisième cycle (figure 16c), un quatrième module 1 de marches est monté en emmanchant son poteau central 2 sur celui du troisième module 1, son poteau 10 d'angle avant sur la partie de l'extrémité supérieure mâle du poteau d'angle arrière 11 du troisième module 1, et son poteau d'angle arrière 11 est emmanché sur la partie de l'extrémité supérieure mâle du troisième poteau 24c de montant d'angle. Ainsi, à la troisième étape de ce troisième cycle, le quatrième module 1 de marches est monté sur le troisième comme le troisième l'a été sur le deuxième, et ce dernier l'a été sur le premier, par empilement vertical de son poteau central 2 sur celui du troisième module 1, de son poteau d'angle arrière 11 sur la partie de l'extrémité supérieure mâle du troisième poteau 24c de montant d'angle qui dépasse au-dessus de la plaque 21a du troisième garde-corps 18, et du poteau d'angle avant 10 sur la partie de l'extrémité supérieure mâle du poteau d'angle arrière 11 du troisième module 1.

[0073] A la première étape du quatrième cycle (figure 17a), un quatrième poteau 24d de montant d'angle selon la figure 8c est monté sur le vérin de pied 40 à la deuxième extrémité de la grande base 42 de l'embase 41, et sa lisse articulée 29d est montée en entretoise inclinée entre les deux poteaux 24c et 24d de montant d'angle, délimitant la sixième face latérale de l'escalier, par fixation de l'extrémité libre 31d (voir figure 8c) de cette lisse 29d sur l'attache 26c du troisième poteau 24c de montant d'angle.

[0074] A la deuxième étape de ce quatrième cycle, un quatrième garde-corps 18 (voir figure 17b) est monté selon le même principe que celui décrit à la deuxième étape du premier cycle, et à la deuxième étape du troisième cycle. Cependant ici, le quatrième poteau 24d comprenant un pion 66, le garde-corps 18 est au préalable orienté de sorte que le montant 19b est à proximité du poteau

central 2. Puis, le garde-corps 18 est pivoté autour du deuxième poteau 24b vers le poteau arrière 11, jusqu'à ce que le crochet 22c vienne en butée contre le poteau arrière 11.

[0075] Ce quatrième cycle se termine, à la troisième étape (figure 17c), par l'installation d'un cinquième module 1 de marches. Ici, à la différence des autres cycles, la pose du module 1 consiste d'abord à la mise en prise du manchon 16 du poteau 11 avec l'extrémité supérieure mâle du quatrième poteau 24d. Le pion 66 de l'extrémité supérieure mâle du quatrième poteau 24d vient ainsi se loger dans la partie axiale 17a de la lumière 17 du manchon 16 du poteau 11. Puis, le pion 66 coopère avec la partie intermédiaire 17b et se déplace le long de cette partie intermédiaire 17b. Le module 1 pivote ainsi autour du quatrième poteau 24d, le mouvement de pivot étant limité par la dimension de la partie intermédiaire 17b. A la fin du mouvement de pivot, les manchons 14 des poteaux central et avant 2, 10 sont en regard des extrémités mâles respectivement des poteaux central 2 et arrière 11 du module 1 sous-jacent, c'est-à-dire du quatrième module 1. Le pion 66 coopère enfin avec la partie axiale 17c de la lumière 17 du manchon 16 du poteau 11. Le poteau d'angle avant 10 du cinquième module 1 vient alors s'emmancher sur la partie de l'extrémité supérieure mâle du poteau d'angle arrière 11 du quatrième module 1 et le poteau central 2 vient s'emmancher sur la partie de l'extrémité supérieure mâle du poteau central 2 sous-jacent.

[0076] Après le quatrième cycle et jusqu'à obtention de la hauteur souhaitée, chaque cycle est une répétition du quatrième cycle, avec un décalage de niveau correspondant au module 1 de marches rajouté à chaque cycle, pour réaliser un second tour de l'escalier, à l'aplomb au-dessus du premier tour, les nouveaux poteaux de montant d'angle incorporés dans l'assemblage étant tous identiques au quatrième poteau 24d de la figure 8c. La première étape de chacun de ces cycles concerne toujours la mise en place d'un quatrième poteau 24d de montant d'angle. En résultat, le pion 66 du poteau d'angle avant 10 du module 1 sous-jacent vient se loger dans la lumière 17 du poteau 24d de montant d'angle, et le pion 66 du poteau 24d vient se loger dans la lumière 17 du poteau d'angle arrière 11 sus-jacent. La deuxième étape concerne la mise en place d'un garde-corps 18 supplémentaire, et la dernière étape de chaque cycle correspond toujours à la mise en place d'un module 1 de marches supplémentaire.

[0077] Suite au dernier cycle, la première étape concerne, de façon identique au quatrième cycle, la mise en place d'un quatrième poteau 24d de montant d'angle supplémentaire, la deuxième étape concerne la mise en place d'un module 1 de marches supplémentaires et la troisième étape concerne la mise en place du garde-corps de fermeture 33, pour permettre la sortie de l'escalier au niveau du dernier module 1 de marches. Dans l'exemple illustré à la figure 19, l'escalier hélicoïdal est limité à 2 tours, le dernier module de marches 1 correspondant ainsi au douzième module 1 de marches installé.

[0078] Dans ces cycles de montage, à partir du quatrième cycle, non seulement tous les poteaux de montant d'angle montés dans la première étape de chaque cycle sont identiques au quatrième poteau 24d de montant d'angle, mais chacun d'eux est monté sur un poteau d'angle avant 10 d'un module 1 d'escalier sous-jacent, et dans le prolongement vertical du poteau d'angle avant 10 de ce module 1.

[0079] De plus, à partir du sixième cycle de montage, les tenons 32d latéraux de chaque poteau 24d de montant d'angle s'engagent dans les manchons 23a et 23b verticaux en saillie latérale de deux garde-corps 18 voisins et sous-jacents, préalablement montés. De même, à partir du sixième cycle de montage, la lisse 29d de chaque poteau 24d de montant d'angle est fixée par son extrémité libre 31d sur le poteau 24d de montant d'angle précédemment monté en entretoise inclinée sensiblement parallèle aux deux lisses inclinées 20b et 20c d'un garde-corps 18 préalablement monté et sous-jacent, en faisant ainsi fonction de troisième lisse inclinée, renforçant la sécurité pour les utilisateurs dans le deuxième tour de l'escalier.

[0080] On rappelle que, lors de la troisième étape d'un nouveau cycle de montage, le poteau d'angle avant 10 d'un module 1 de marches se monte sur le poteau d'angle arrière 11 du module 1 monté dans la troisième étape du cycle précédent.

[0081] A partir de l'escalier inachevé de la figure 18a, on parvient à l'escalier achevé de la figure 19 par le montage d'un onzième et dernier garde-corps, correspondant au garde-corps de fermeture 33, suite au montage d'un douzième module 1, , sans le montage préalable d'un nouveau poteau 24d de montant d'angle. Ainsi, les poteaux d'angle avant 10 et arrière 11 du dernier module 1 sont mis en place directement et respectivement sur le poteau d'angle arrière 11 du onzième module 1 et sur le nouveau poteau 24d de montant d'angle, sans interposition de manchons de garde-corps.

[0082] Le garde-corps de fermeture 33 de la figure 9 est monté derrière la marche haute 4 du dernier module 1 et le long du bord arrière de cette marche haute 4, et emmanché par ses plaques 36 sur les extrémités supérieures des poteaux central 2 et d'angle arrière 11 du dernier module 1, et retenu par l'un de ses colliers 38 autour du poteau central 2 de l'avant-dernier module 1 et par l'autre collier 38 autour du poteau 24d de montant d'angle supportant le poteau d'angle arrière 11 du dernier module 1.

[0083] En outre, cinq autres poteaux 24e de montant d'angle sont montés verticalement le long des côtés des cinq derniers garde-corps 18 et entre ces derniers. Selon un premier exemple, les poteaux 24e sont identiques aux poteaux 24d. Les poteaux 24e sont montés par emmanchement sur les extrémités supérieures mâles des poteaux d'angle avant 10 et arrière 11 des onzième, dixième, neuvième, huitième et septième modules 1, les lisses 29d de ces cinq poteaux 24e étant fixées inclinées

entre ces poteaux 24e, pour sécuriser l'accès de l'escalier à ces cinq derniers modules 1 de marches, et les tenons 23a et 23b des garde-corps 18 sont engagés dans des manchons 32d de ces poteaux 24e pour rigidifier la partie haute de l'escalier à sortie latérale par-dessus le limon 7 du dernier module 1 de marches.

[0084] Alternativement, ces cinq derniers poteaux 24e sont de longueur inférieure aux autres poteaux 24d constituant l'escalier. Plus précisément, leur extrémité supérieure est raccourcie par rapport à l'extrémité supérieure des autres poteaux 24d. en outre leur extrémité supérieure ne comprend pas de pion 66. A titre d'exemple, les cinq derniers poteaux 24d ont une longueur de 1,3 m tandis que les autres poteaux 24d ont une longueur de 1,52 m. La différence de hauteur entre ces cinq derniers poteaux et les autres poteaux 24d permet de les différencier et d'identifier facilement les cinq derniers poteaux, utiles pour sécuriser l'utilisation de l'escalier.

Revendications

1. Module (1) d'escalier pour un escalier modulaire hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale, délimitée par six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical, ledit module (1) comportant un poteau central (2) d'axe (Z) sensiblement vertical et deux marches (3, 4) de forme sensiblement triangulaire, dont une marche basse (3) et une marche haute (4), s'étendant dans des plans horizontaux perpendiculaires à l'axe (Z) du poteau central (2) et radialement depuis ledit poteau central (2), auquel les marches (3, 4) sont chacune solidarisées par un bord étroit (5) d'extrémité radiale interne,
   lesdites deux marches (3, 4) étant solidarisées chacune par un bord large (6) d'extrémité radiale externe à un unique limon (7) sous la forme d'une plaque sensiblement plane et parallèle à l'axe (Z) du poteau central (2), le limon (7) présentant une partie basse (8) et une partie haute (9) solidarisées à la tranche du bord large (6) respectivement de la marche basse (3) et de la marche haute (4), et le module comprenant deux poteaux d'angle (10, 11) d'axes parallèles à l'axe (Z) du poteau central (2), de sorte que les extrémités supérieures des trois poteaux (2, 10, 11) du module sont dans un même plan transversal perpendiculaire aux axes des trois poteaux (2, 10, 11) du module, dont l'un des deux poteaux d'angle, dit poteau d'angle avant (10), est solidaire de la partie basse (8) du limon (7) à l'extrémité avant de ce dernier, du nez (12) de la marche basse (3) à son extrémité radiale externe, et du bord large (6) de la marche basse (3), à son extrémité avant, et dont l'autre poteau d'angle, dit poteau d'angle arrière (11) est solidaire de la partie haute (9) du limon (7) à l'extrémité arrière de ce dernier, du bord arrière (13) de la marche haute (4) à son extrémité radiale externe, et du bord large (6) de la marche haute (4) à son extrémité arrière, le poteau central (2) et les deux poteaux d'angle (10, 11) du module (1) comportant chacun une extrémité femelle et une extrémité mâle qui sont aptes respectivement à recevoir une extrémité mâle et à être reçue dans une extrémité femelle de poteaux analogues de modules (1) identiques à deux marches, de sorte à contribuer avec lesdits poteaux analogues à la constitution dudit montant central et desdits montants d'angle de l'escalier,
   caractérisé en ce que l'un au moins des trois poteaux (2, 10, 11) du module (1) présente au moins un organe d'un dispositif de verrouillage (66, 17), apte à coopérer avec au moins un autre organe dudit dispositif de verrouillage (17, 66) qui équipe un poteau d'un autre module d'escalier (1) ou d'un poteau de montant d'angle (24d) de l'escalier pour verrouiller la liaison dudit module avec ledit autre module (1) ou poteau de montant d'angle (24d).

2. Module (1) d'escalier selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le poteau central (2) et les deux poteaux d'angle (10, 11) sont trois poteaux tubulaires, solidarisés aux deux marches (3, 4) et au limon commun (7), et dont les extrémités inférieures sont constituées chacune par l'un respectivement de trois manchons (14, 16), dont celui du poteau d'angle arrière (11) est plus long que ceux de sensiblement même longueur des deux autres poteaux et présente une lumière (17) en baïonnette s'ouvrant dans le bord inférieur dudit manchon (16), d'un dispositif de verrouillage correspondant à un pion radial (66) sur l'extrémité supérieure du poteau d'angle avant (10) ou d'un poteau de montant d'angle (24b, 24c, 24d) de l'escalier.

3. Module (1) d'escalier selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les trois poteaux (2, 10, 11) dudit module sont en métal ou alliage léger et solidarisés aux marches (3, 4) et au limon (7) qui sont dans le même métal ou alliage.

4. Module (1) d'escalier selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le manchon (16) du poteau d'angle arrière (11) fait saillie en-dessous du plan sensiblement horizontal perpendiculaire à l'axe (Z) de l'extrémité inférieure du poteau central (2) et du poteau d'angle avant (10) dont les manchons (14) sont de hauteur sensiblement identique.

5. Module selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le limon (7) présente une partie basse (8) sensiblement rectangulaire à bords inférieur et supérieur sensiblement parallèles à la marche basse (3), et une partie haute (9) en forme sensiblement de U retourné, à bord supérieur sensiblement parallèle à la marche haute (4).

6. Module (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les axes parallèles des trois poteaux (2, 10, 11) du module passent chacun par l'un respectivement des trois sommets d'un triangle équilatéral dans un plan de coupe transversale du module (1) perpendiculairement aux axes desdits poteaux (2, 10, 11), et chaque marche (3, 4) a une forme en plan sensiblement de triangle rectangle.

7. Ensemble d'éléments modulaires, pour réaliser un escalier modulaire hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale délimitée par six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical, l'ensemble comprenant une embase (41) trapézoïdale pour la mise en place au sol des éléments modulaires, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément modulaire parmi lesdits éléments modulaires de l'ensemble est un module (1) d'escalier à deux marches (3, 4) selon l'une quelconque des revendications précédentes, au moins un deuxième élément modulaire parmi les éléments modulaires de l'ensemble étant un garde-corps (18) comprenant deux montants (19a, 19b) verticaux tubulaires de longueur inégale, entretoisés, en partie basse, par une traverse (20a) et en partie haute par au moins une, mais de préférence deux, traverse(s) (20b, 20c) inclinée(s) formant lisse(s) de protection, le montant (19a) le plus long des deux montants (19a, 19b) de garde-corps supportant, en saillie latérale vers l'extérieur, une plaque (21a) en partie basse et chacun des deux montant (19a, 19b) supportant un manchon (23a, 23b) en saillie vers le haut en partie haute, qui sont parallèles au montant (19a, 19b) de garde-corps, ladite plaque (21b) étant apte à coulisser autour de l'extrémité supérieure du poteau d'angle arrière (11) d'un module (1) d'escalier ou sur un poteau (24a, 24b, 24c, 24d) de montant d'angle constituant un autre élément modulaire dudit ensemble, lesdits manchons (23a, 23b) étant aptes à recevoir des tenons (32d) latéraux de poteaux (24d) de montant d'angle de l'ensemble.

8. Ensemble d'éléments modulaires selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le montant (19b) le plus court des deux montants (19a, 19b) de garde-corps (18) supporte, en saillie latérale vers l'extérieur, un crochet (22c) en partie basse.

9. Ensemble d'éléments modulaires selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**il comprend de plus une pluralité de poteaux de montant d'angle comprenant :

- un premier poteau (24a), de sensiblement même structure et dimensions que le poteau d'angle avant (10) du module (1) d'escalier à deux marches, et ayant une extrémité mâle compatible avec l'extrémité femelle (16) du poteau d'angle arrière (11) dudit module (1), mais avec, de plus, une collerette annulaire (28a) formant butée limitant le coulissement d'une plaque (21a) de garde-corps (18) sur ledit premier poteau (24a),
- un deuxième poteau (24b) étant sensiblement de même structure que le premier poteau (24a) de montant d'angle, mais de hauteur double de celle dudit premier poteau (24a) de montant d'angle, et comprenant une attache (30b) en saillie latérale externe, apte à une liaison amovible avec une extrémité libre (31b) d'une lisse (29b) articulée par son autre extrémité à l'embase (41),
- un troisième poteau (24c), de sensiblement même structure que le premier poteau (24a) de montant d'angle mais de hauteur triple de celle dudit premier poteau (24a) de montant d'angle, et
- au moins un quatrième poteau (24d), également sensiblement de même structure que le premier poteau (24a) de montant d'angle, mais de hauteur quadruple de celle dudit premier poteau (24a) de montant d'angle, le quatrième poteau (24d) comprenant en outre au moins un organe d'un dispositif de verrouillage (66, 17), apte à coopérer avec au moins un autre organe dudit dispositif de verrouillage (17, 66) qui équipe un poteau d'un module d'escalier, et

les troisième (24c) et quatrième (24d) poteaux de montant d'angle ayant de plus une lisse (29c, 29d) rectiligne, articulée par une extrémité à pivotement autour d'un axe horizontal (30c, 30d) sur ledit poteau (24c, 24d) de montant d'angle, sensiblement à la longueur du premier poteau (24a) de montant d'angle depuis l'extrémité supérieure dudit poteau (24c, 24d), et apte à être liée de manière amovible, par son autre extrémité (31c, 31d), en entretoise inclinée, à ladite attache (26b, 26c, 26d) d'un poteau de montant d'angle voisin délimitant une même face de l'escalier hexagonal, et ledit au moins un quatrième poteau (24d) de montant d'angle ayant de plus, en saillie latérale de part et d'autre d'une portion dudit poteau (24d) dans sa moitié inférieure, deux tenons (32d), parallèles audit quatrième poteau (24d), et aptes à s'engager chacun dans un manchon (23a, 23b) de garde-corps (18), de sorte que ladite lisse (29d) en entretoise inclinée d'un quatrième poteau (24d) de montant d'angle est apte à faire fonction de lisse de sécurité supplémentaire s'ajoutant à la ou aux deux lisses (20b, 20c) inclinées d'un garde-corps (18) préalablement monté sur l'escalier.

10. Ensemble d'éléments modulaires selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le deuxième (24b) et/ou le troisième (24c) poteau comprend en outre

un pion (66) d'un dispositif de verrouillage (66, 17), apte à coopérer avec au moins une lumière (17) dudit dispositif de verrouillage (17, 66) qui équipe un poteau d'un module d'escalier.

11. Ensemble d'éléments modulaires selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce qu'**il comprend aussi un élément modulaire supplémentaire agencé en garde-corps (33) de fermeture de l'escalier, comprenant deux montants (34) de garde-corps tubulaires, et de même hauteur, entretoisés par au moins deux lisses (35a, 35b) rectilignes horizontales, rigidement liées, par chacune de leurs deux extrémités, à l'un respectivement des deux montants (34) de garde-corps (33), dont une lisse supérieure (35a) raccordant les deux extrémités supérieures des deux montants (34) de garde-corps, et au moins une lisse (35b) médiane, de sorte à former un cadre ouvert entre les extrémités inférieures de ces deux montants (34), ledit garde-corps (33) de fermeture comportant également, en partie basse des montants (34) et en saillie latérale vers l'extérieur, deux colliers (38) liés chacun à l'un des deux montants (34), et aptes à être montés amoviblement l'un autour du montant central et l'autre autour d'un montant d'angle de l'escalier, en partie médiane des montants (34) et en saillie latérale vers l'extérieur, deux plaques (36) liées chacune à l'un des deux montants (34) et d'axe parallèle à ce dernier, et aptes à coulisser de manière amovible sur les poteaux central (2) et d'angle arrière (11) d'un dernier module d'escalier dudit ensemble.

12. Ensemble d'éléments modulaires selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce qu'**il comprend également, comme éléments modulaires supplémentaires, sept vérins de pied (40) indépendants, dont chacun est apte à régler en hauteur l'un respectivement des deux poteaux d'angle (10, 11) d'un premier module (1) d'escalier à deux marches, ainsi que l'embase (41) trapézoïdale sensiblement horizontale, dont la petite base (43) et les deux côtés inclinés (49) sont d'une même longueur correspondant à un côté de la section hexagonale de l'escalier, et réalisée par l'assemblage de tronçons rectilignes constituant au moins les deux bases (42, 43) et les deux côtés inclinés (49) de l'embase (41) trapézoïdale, qui est apte à recevoir un vérin de pied (40) à chacun de ses quatre sommets, et apte à régler en hauteur des poteaux (24a, 24b, 24c, 24d) de montant d'angle délimitant trois faces adjacentes de la section transversale horizontale hexagonale de l'escalier modulaire hélicoïdal, un vérin de pied (40) équipant le milieu de la grande base (42) de l'embase (41).

13. Escalier modulaire hélicoïdal de section transversale horizontale hexagonale, délimitée par six montants d'angle verticaux autour d'un montant central vertical, **caractérisé en ce qu'**il comporte un ensemble d'éléments modulaires selon l'une quelconque des revendications 8 à 12.

14. Procédé de montage d'un escalier modulaire hélicoïdal selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'**il comprend une succession de cycles comportant chacun trois étapes, dont la première est la disposition d'un poteau (24a, 24b, 24c, 24d) de montant d'angle, sur un vérin (40) ou sur un autre module (1) identique préalablement disposé, dont la deuxième étape consiste à monter un garde-corps (18), dont sa plaque (21a) coulisse autour du poteau (24a, 24b, 24c, 24d) de montant d'angle, de sorte que le garde-corps (18) s'étend dans ladite face adjacente de l'escalier hexagonal, de telle sorte que ledit poteau (24a, 24b, 24c, 24d) de montant d'angle délimite avec le garde-corps (18) une face adjacente de l'escalier hexagonal, et dont la troisième étape est la disposition d'un module (1) d'escalier à deux marches sur des vérins (40) ou sur un module (1) identique et un poteau (24a, 24b, 24c, 24d) de montant d'angle préalablement disposés, et tel que les deux poteaux d'angle (10, 11) dudit module (1) d'escalier définissent une face de l'escalier de section transversale horizontale hexagonale.

15. Procédé de montage d'un escalier modulaire hélicoïdal selon la revendication 14, dans lequel, au cours de la deuxième étape, le garde-corps (18) est au préalable orienté de sorte que le montant (19b) le plus long des deux montants (19a, 19b) du garde-corps (18) est à proximité du poteau central (2), puis, le montant (19a) le plus long des deux montants (19a, 19b) du garde-corps (18) est pivoté autour du poteau de montant d'angle (24b, 24c, 24d) sous-jacent jusqu'à ce que le crochet (22c) vienne en butée contre le poteau d'angle arrière (11) dudit module (1) d'escalier.

16. Procédé de montage d'un escalier modulaire hélicoïdal selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce qu'**une étape préalable au premier cycle consiste à placer sur l'embase (41) une première marche (62).

17. Procédé de montage d'un escalier modulaire selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'**à partir du quatrième cycle, tous les poteaux de montant d'angle montés dans la première étape des cycles sont identiques au quatrième poteau (24d) de montant d'angle, et chaque poteau (24d) de montant d'angle est monté sur et dans le prolongement d'un poteau d'angle avant (10) d'un module (1) d'escalier sous-jacent.

18. Procédé de montage d'un escalier modulaire selon

l'une quelconque des revendications 14 à 15, **caractérisé en ce qu'**à partir du sixième cycle, les tenons (32d) latéraux de chaque poteau (24d) de montant d'angle s'engagent dans les manchons (23a, 23b) verticaux en saillie latérale de deux garde-corps (18) voisins sous-jacents préalablement montés.

19. Procédé de montage d'un escalier modulaire selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, **caractérisé en ce qu'**à partir du sixième cycle, la lisse (29d) de chaque poteau (24d) de montant d'angle est fixée par son extrémité libre (31d) sur le poteau (24d) de montant d'angle précédemment monté en entretoise inclinée sensiblement parallèle à la ou aux lisse(s) inclinée(s) (29b, 29c) d'un garde-corps (18) sous-jacent préalablement monté, de sorte à faire fonction de troisième lisse inclinée.

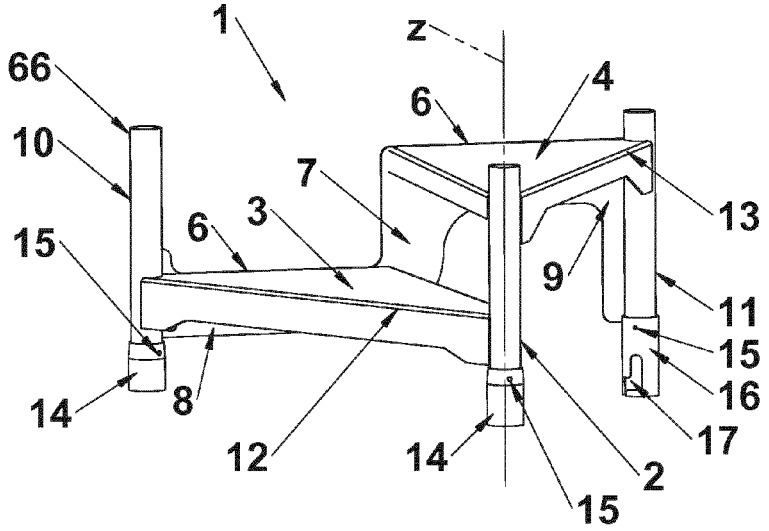


FIG. 1a

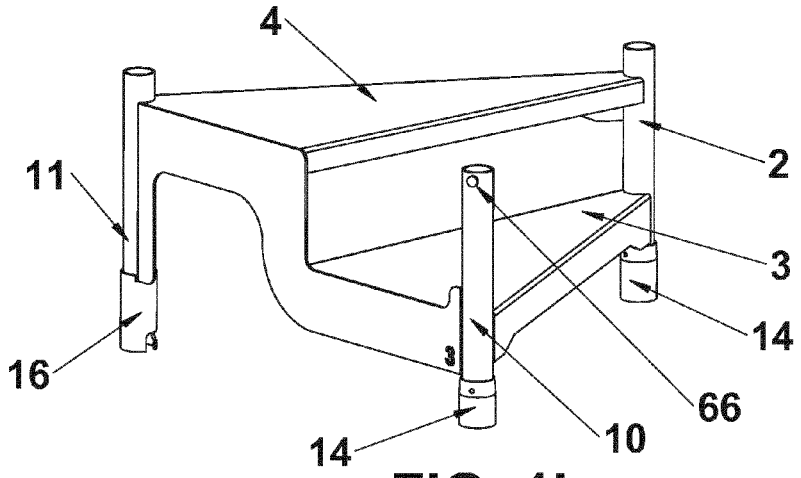


FIG. 1b

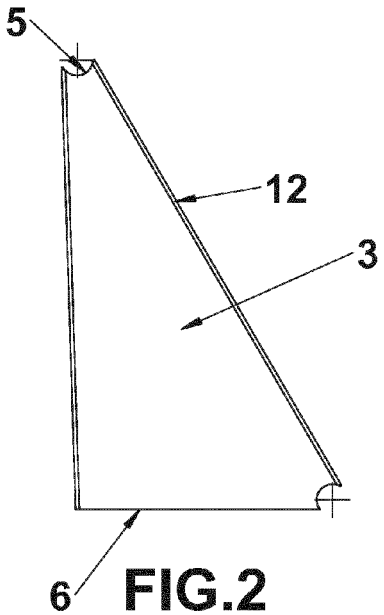


FIG.2

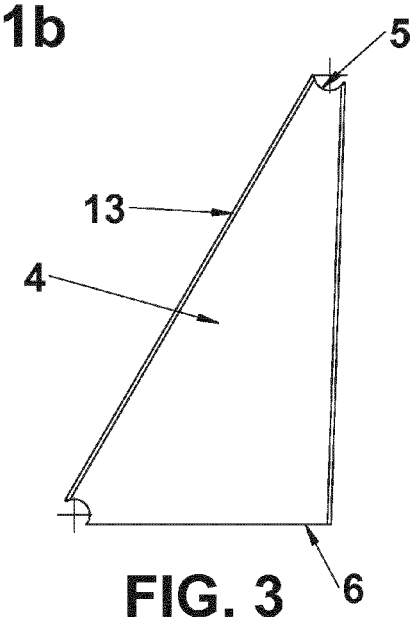


FIG. 3

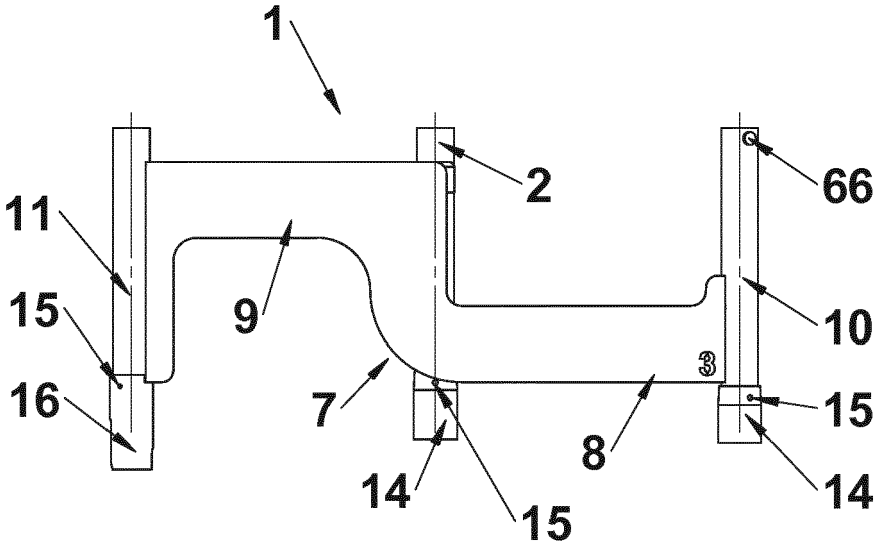


FIG. 4

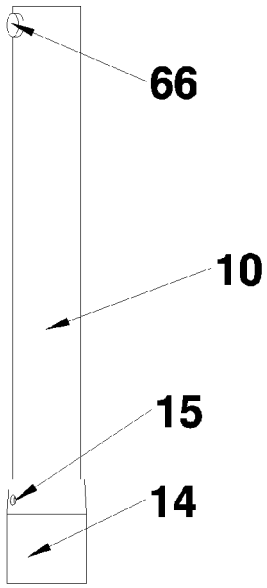


FIG. 5a

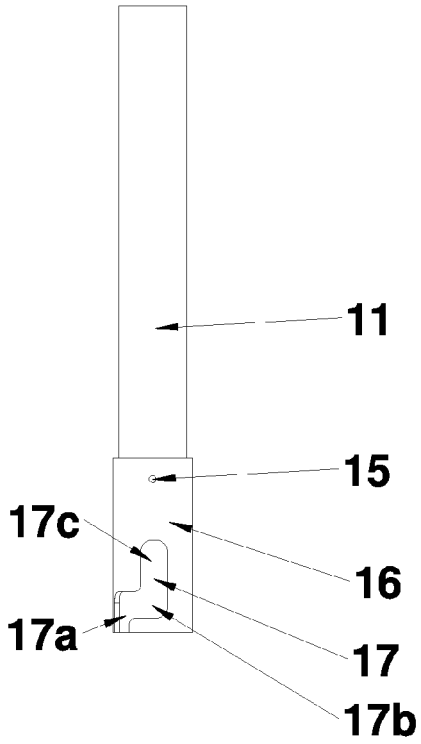


FIG. 5b

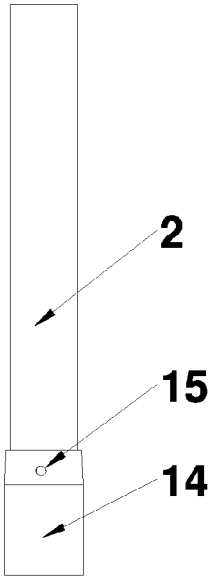


FIG. 5c

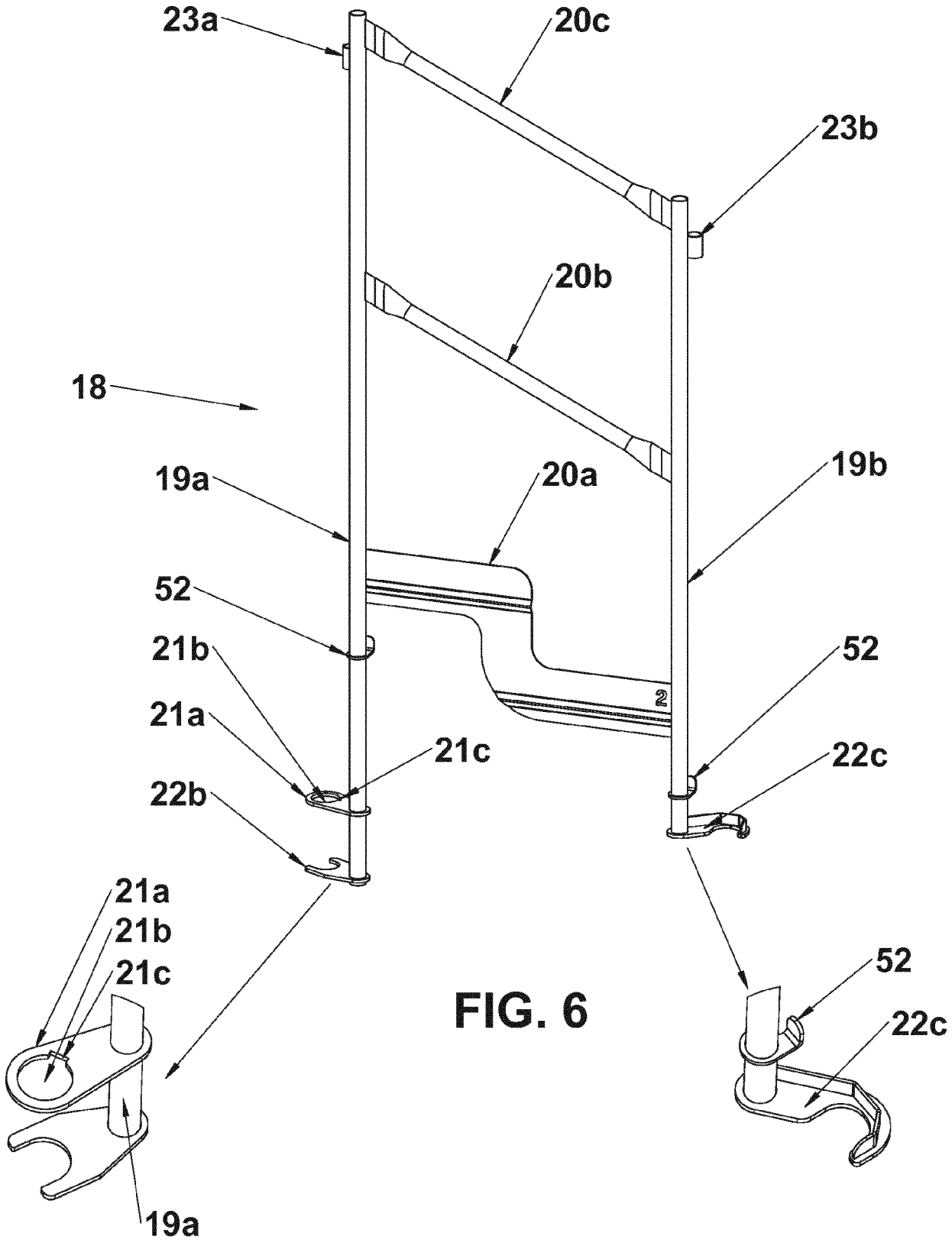

23a
20c
23b
20b
18
19a
20a
19b
52
21b
21a
21c
22b
52
22c
21a
21b
21c
19a
52
22c

FIG. 6

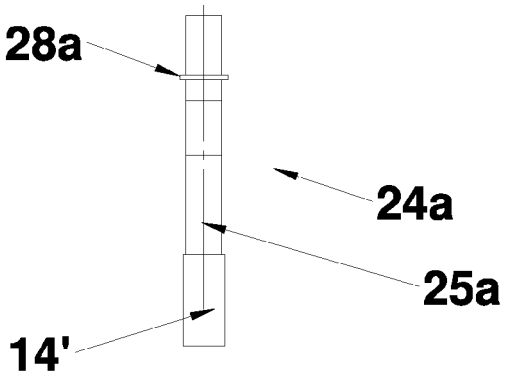


FIG. 7

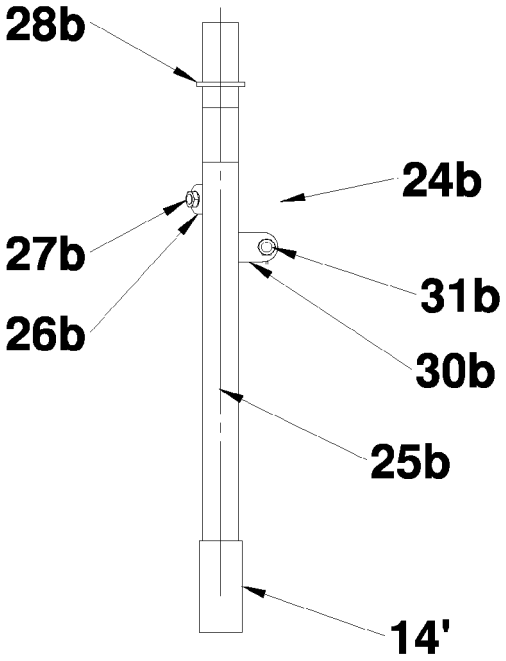


FIG. 8a

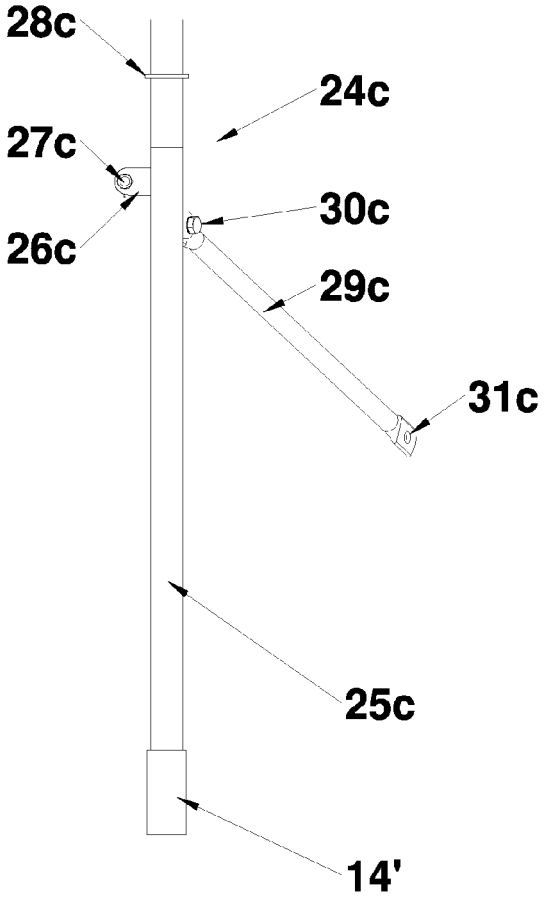

28c
24c
27c
30c
26c
29c
31c
25c
14'

FIG. 8b

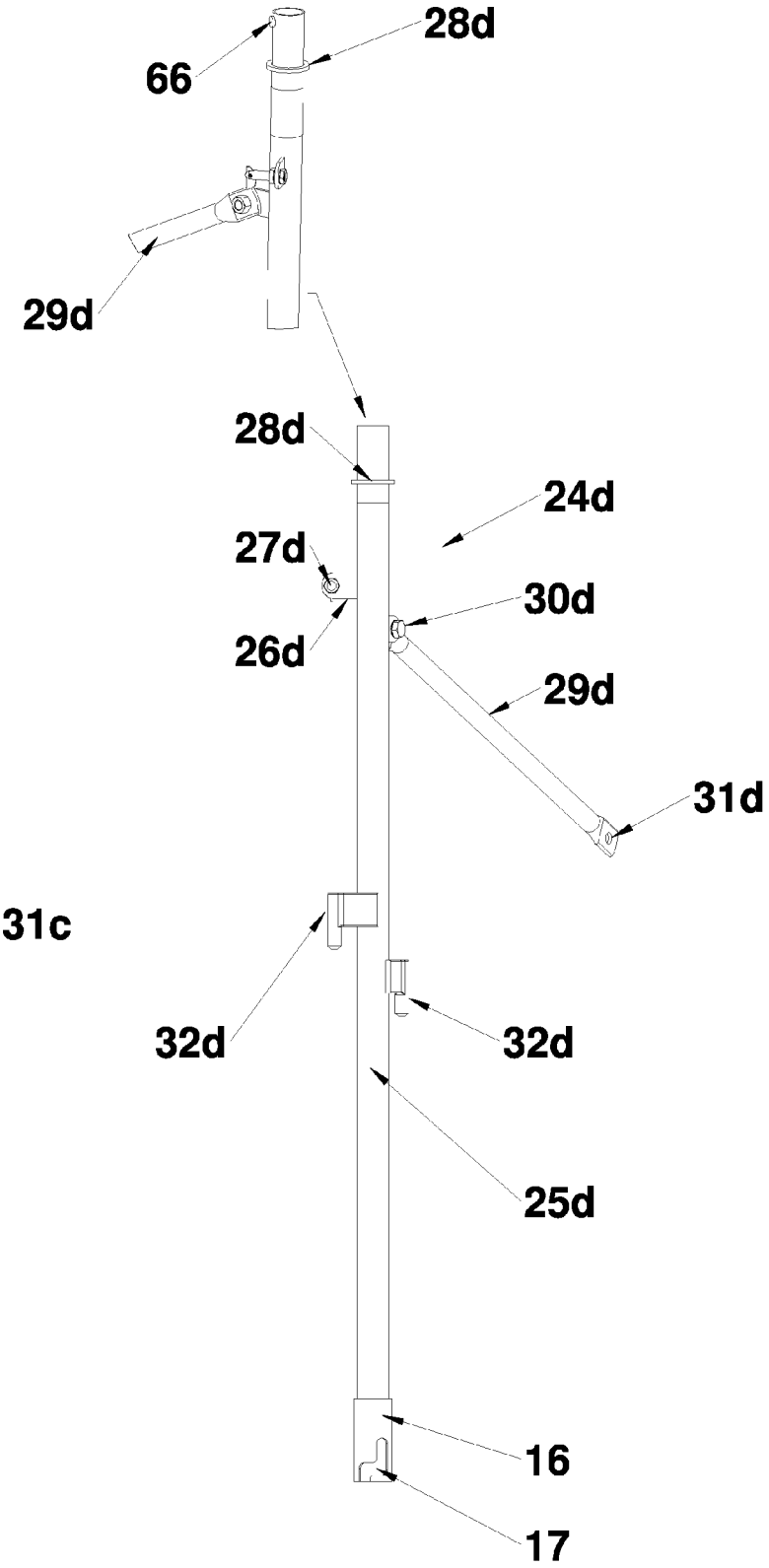

66
28d
29d
28d
24d
27d
30d
26d
29d
31d
32d
32d
25d
16
17

FIG. 8c

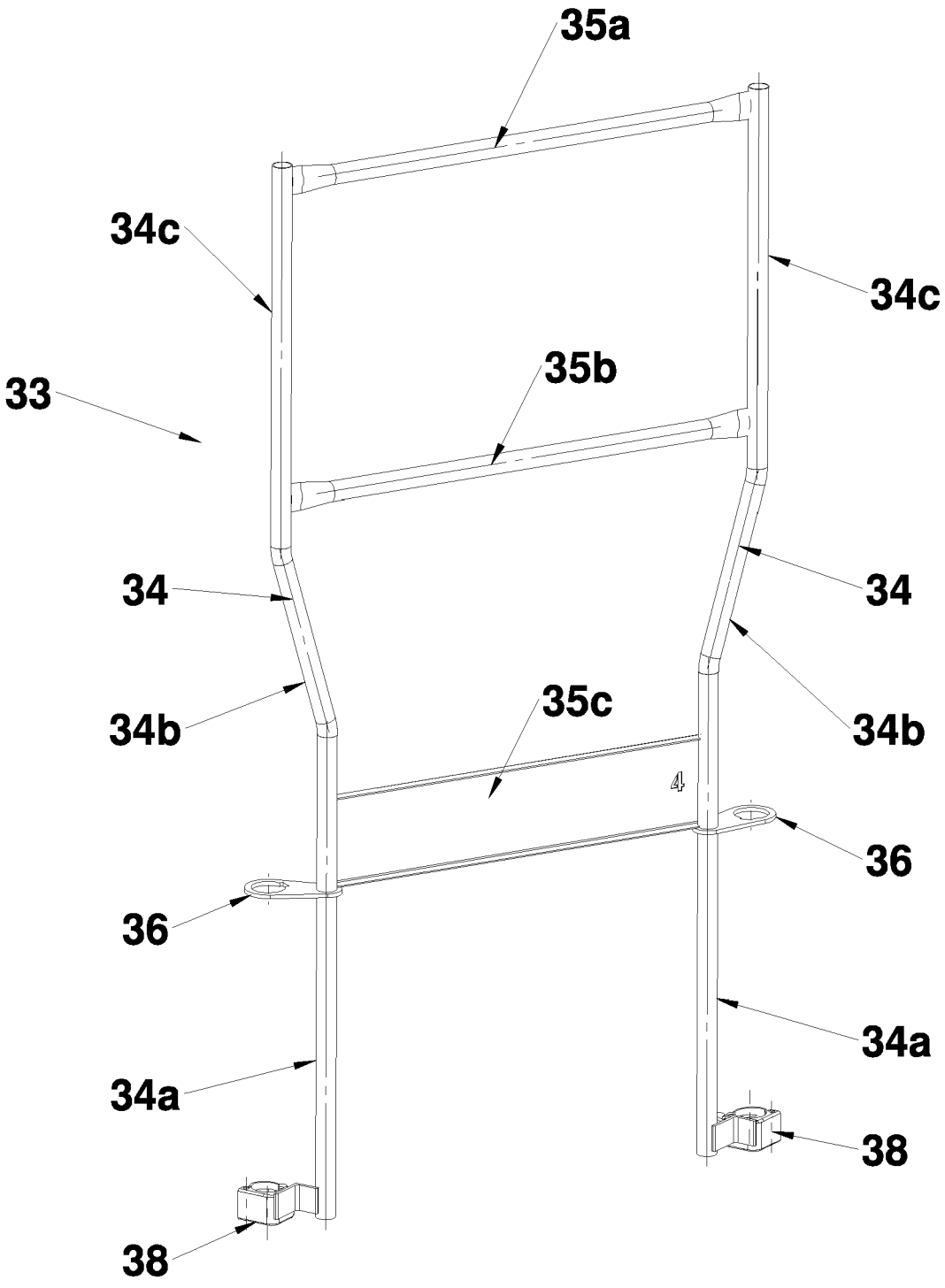


FIG. 9

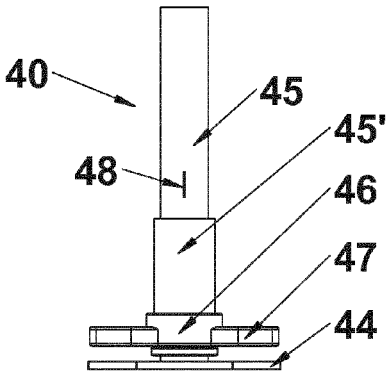


FIG. 10

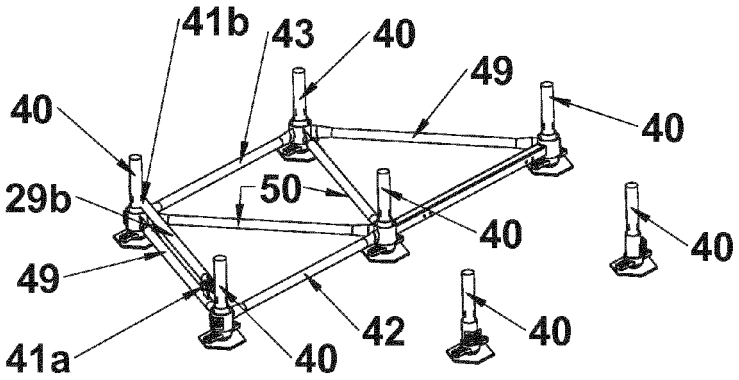


FIG. 11

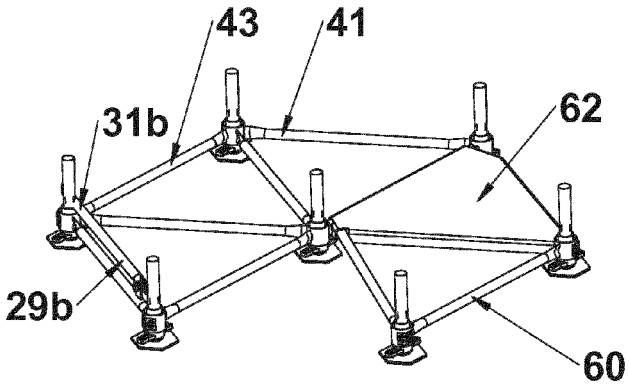


FIG. 12

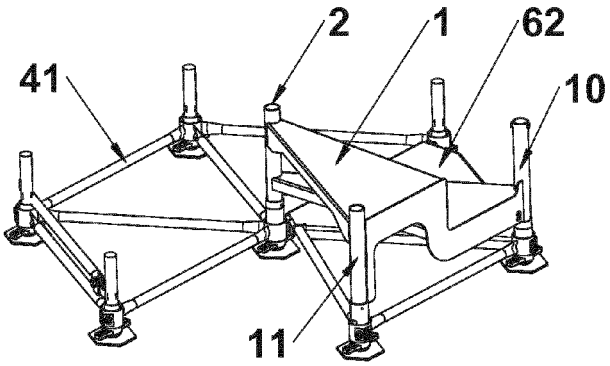


FIG. 13

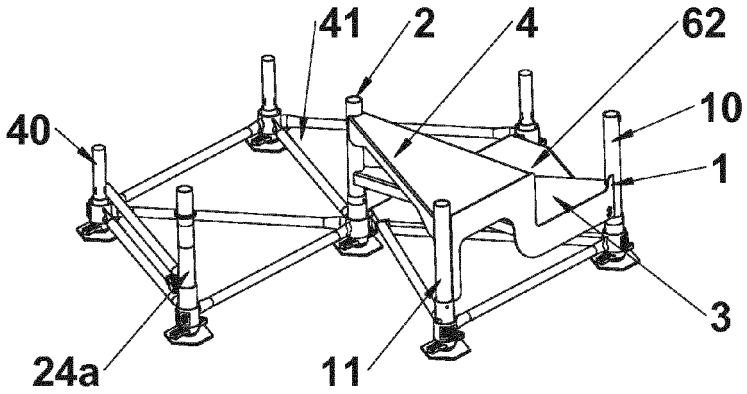


FIG. 14a

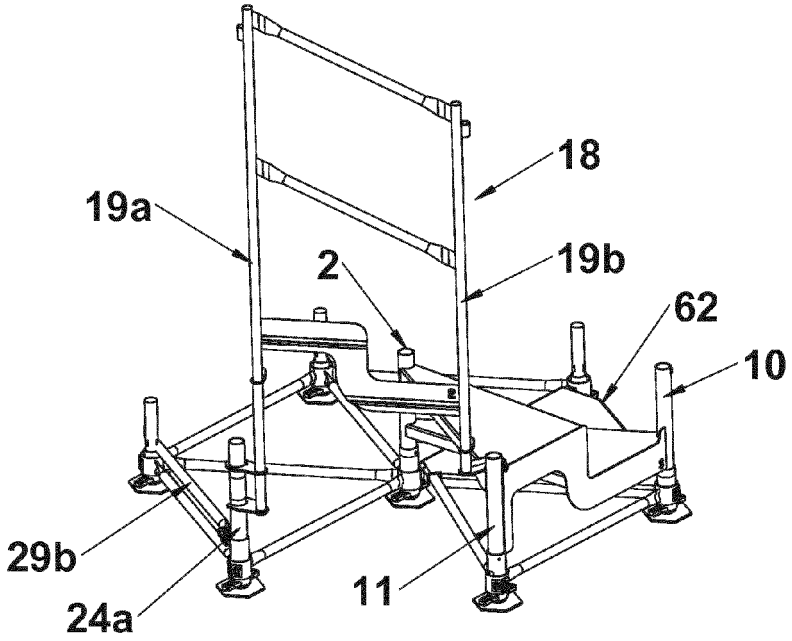


FIG. 14b

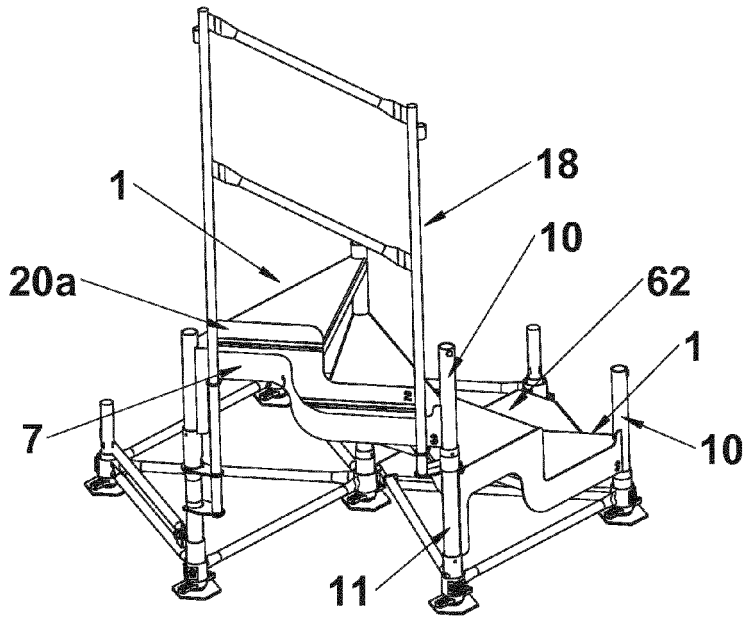


FIG. 14c

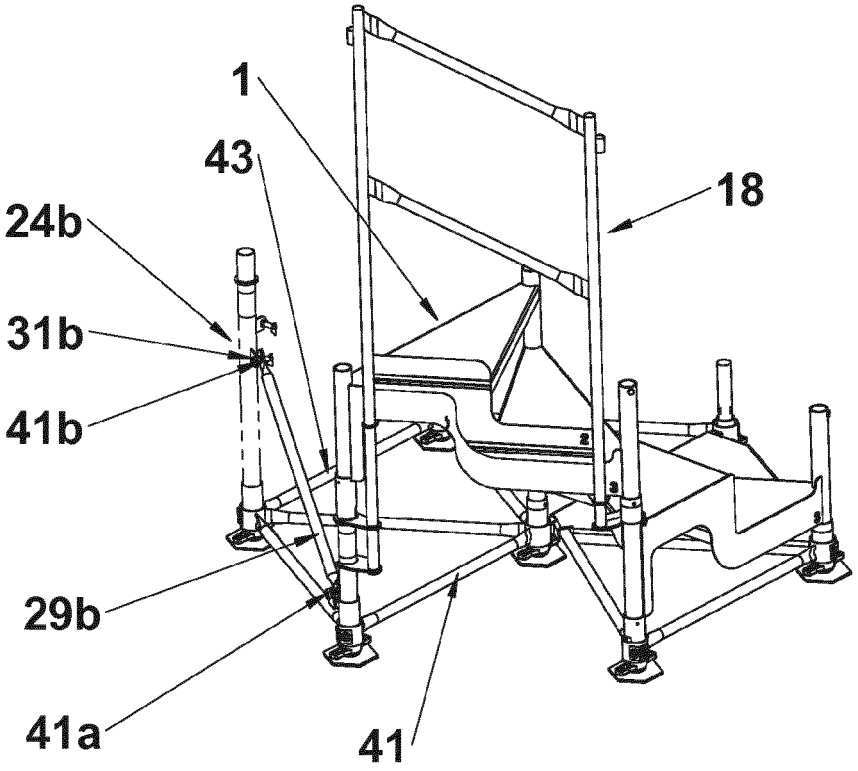


FIG. 15a

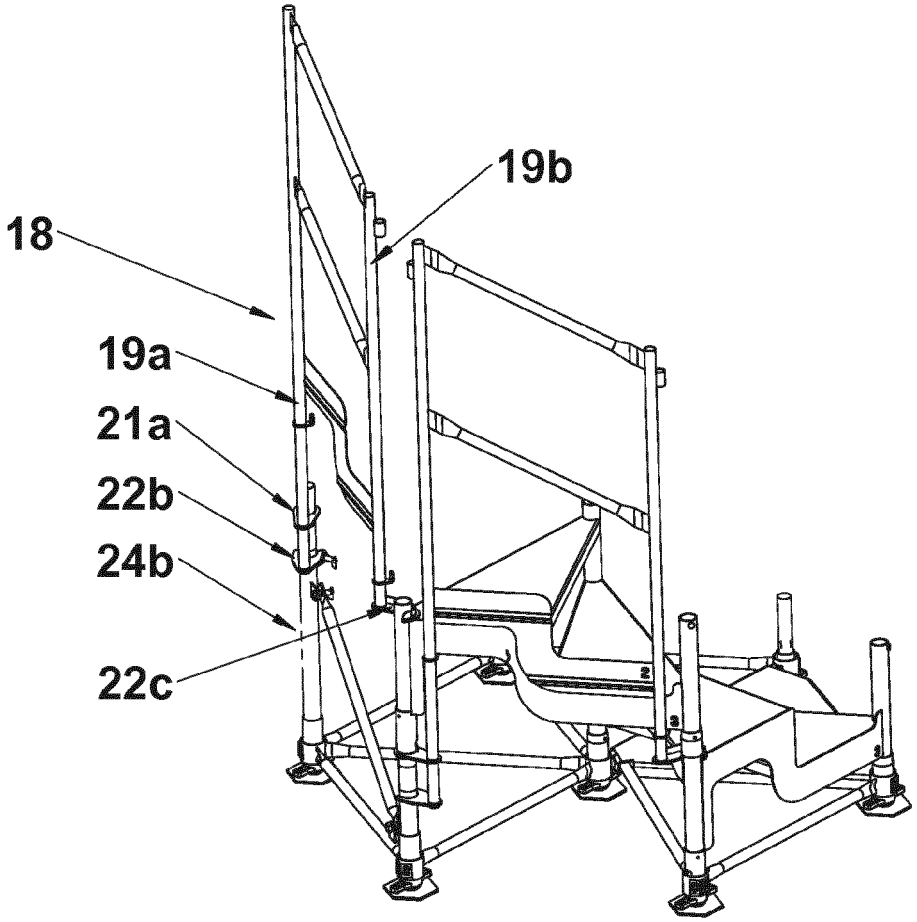


FIG. 15b

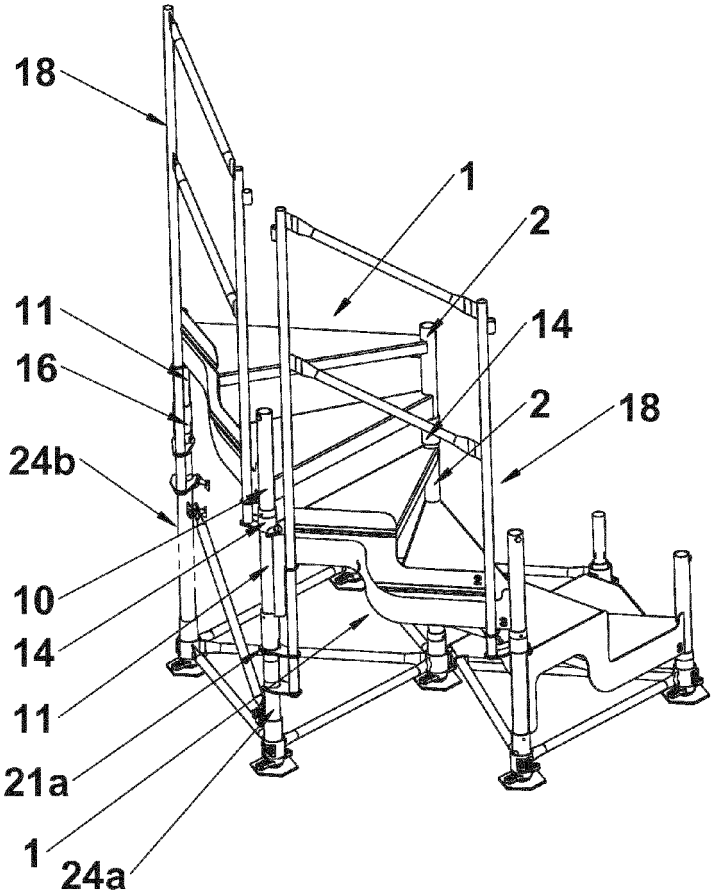


FIG. 15c

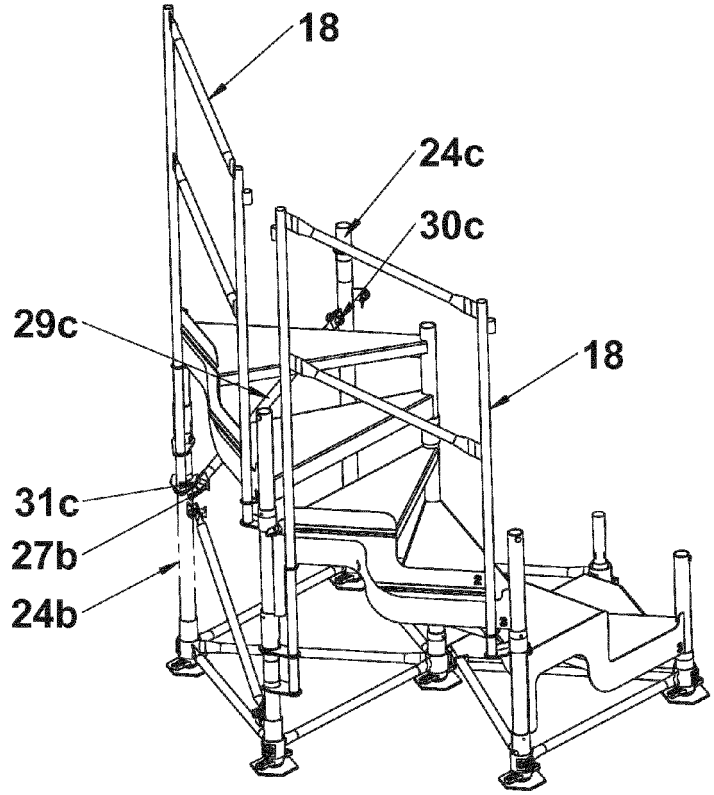


FIG. 16a

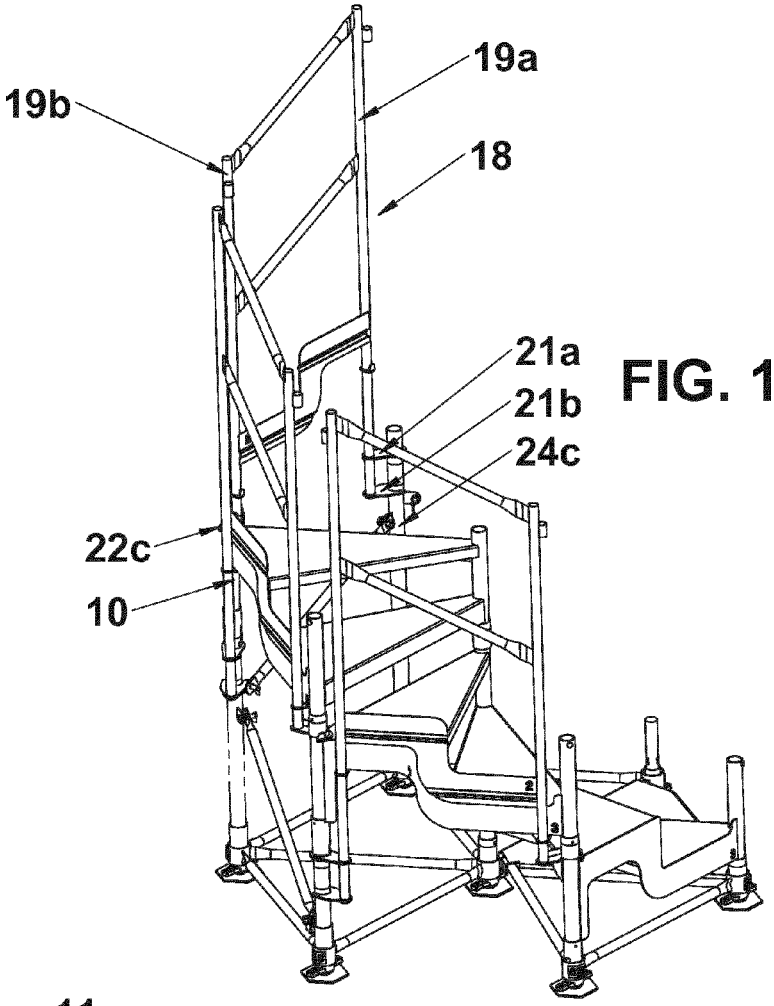


FIG. 16b

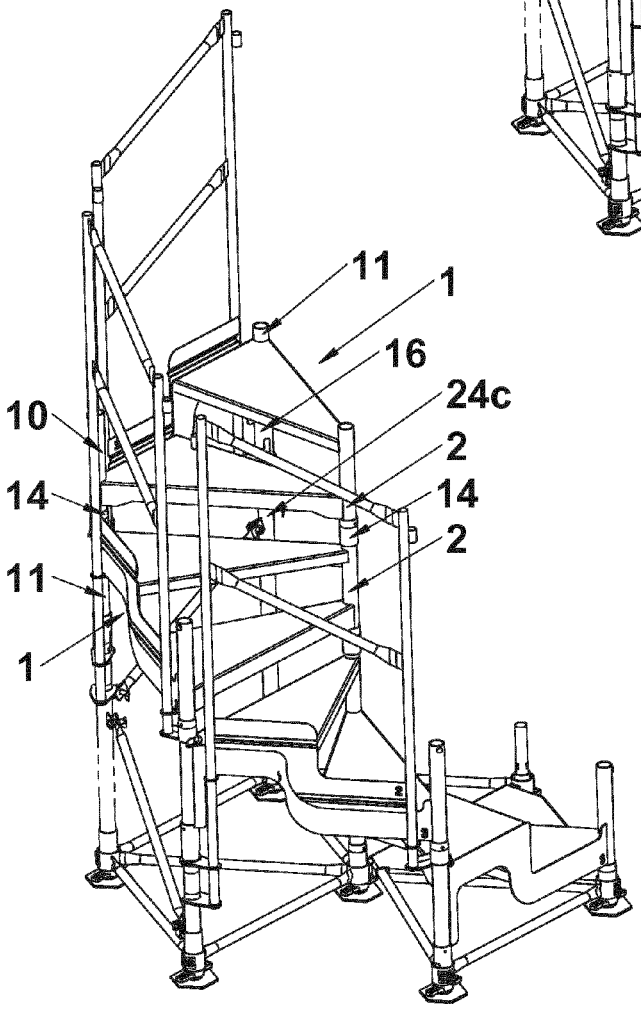


FIG. 16c

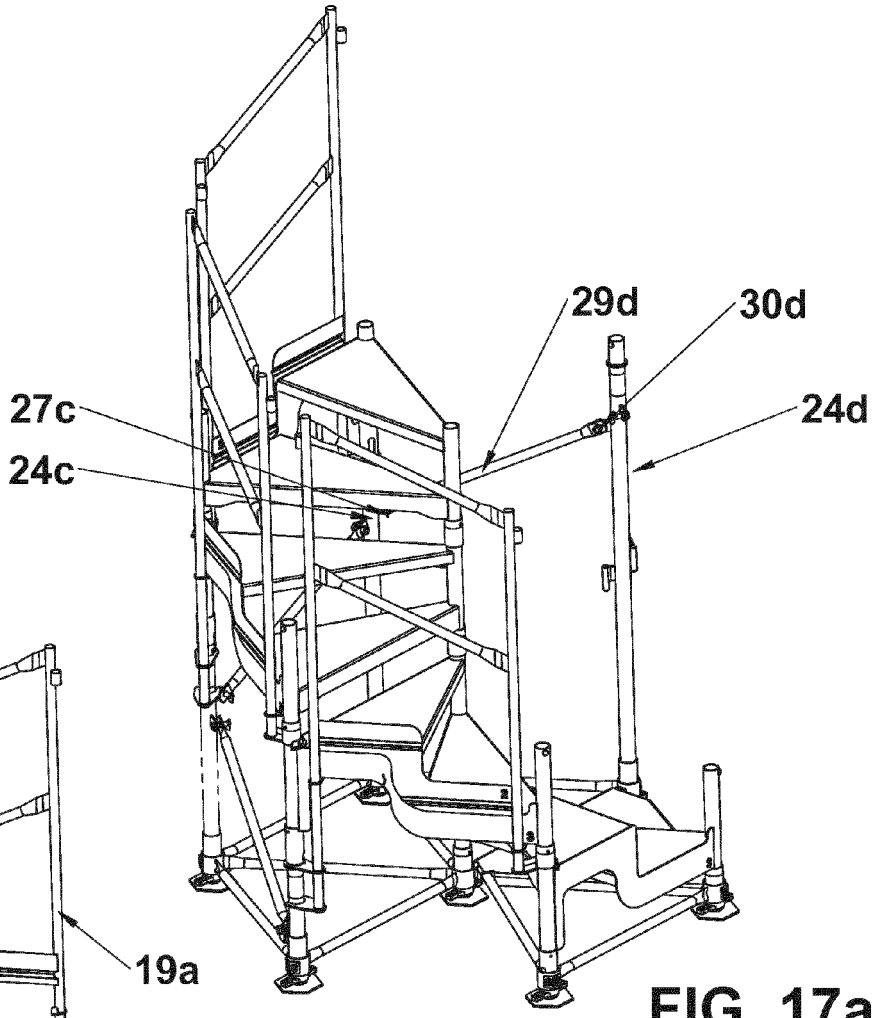


FIG. 17a

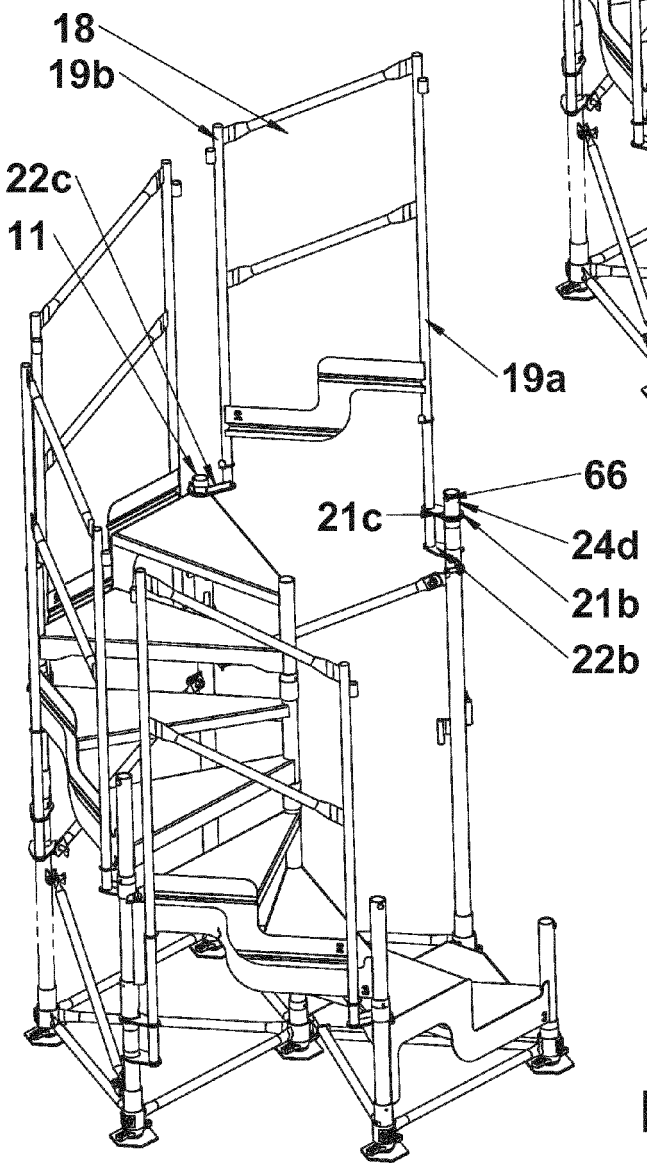


FIG. 17b

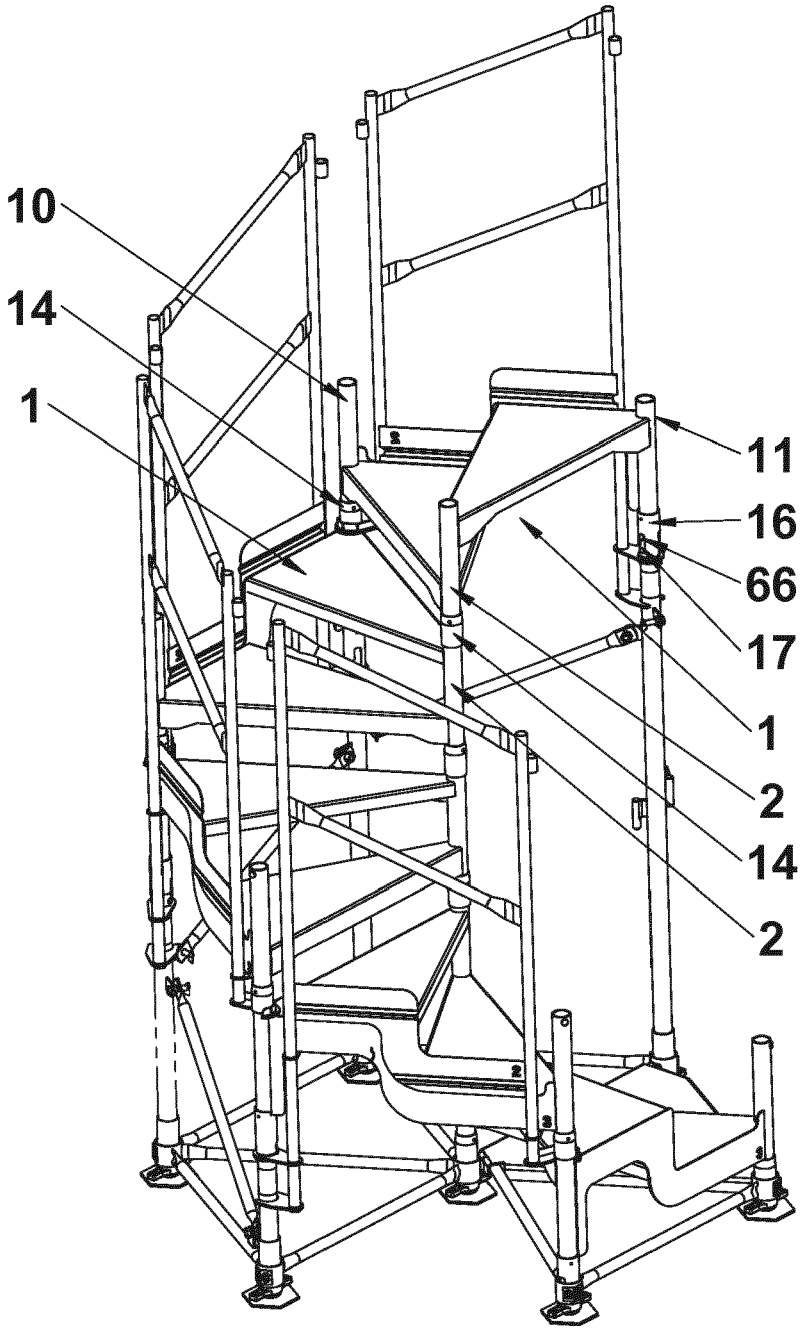


FIG. 17c

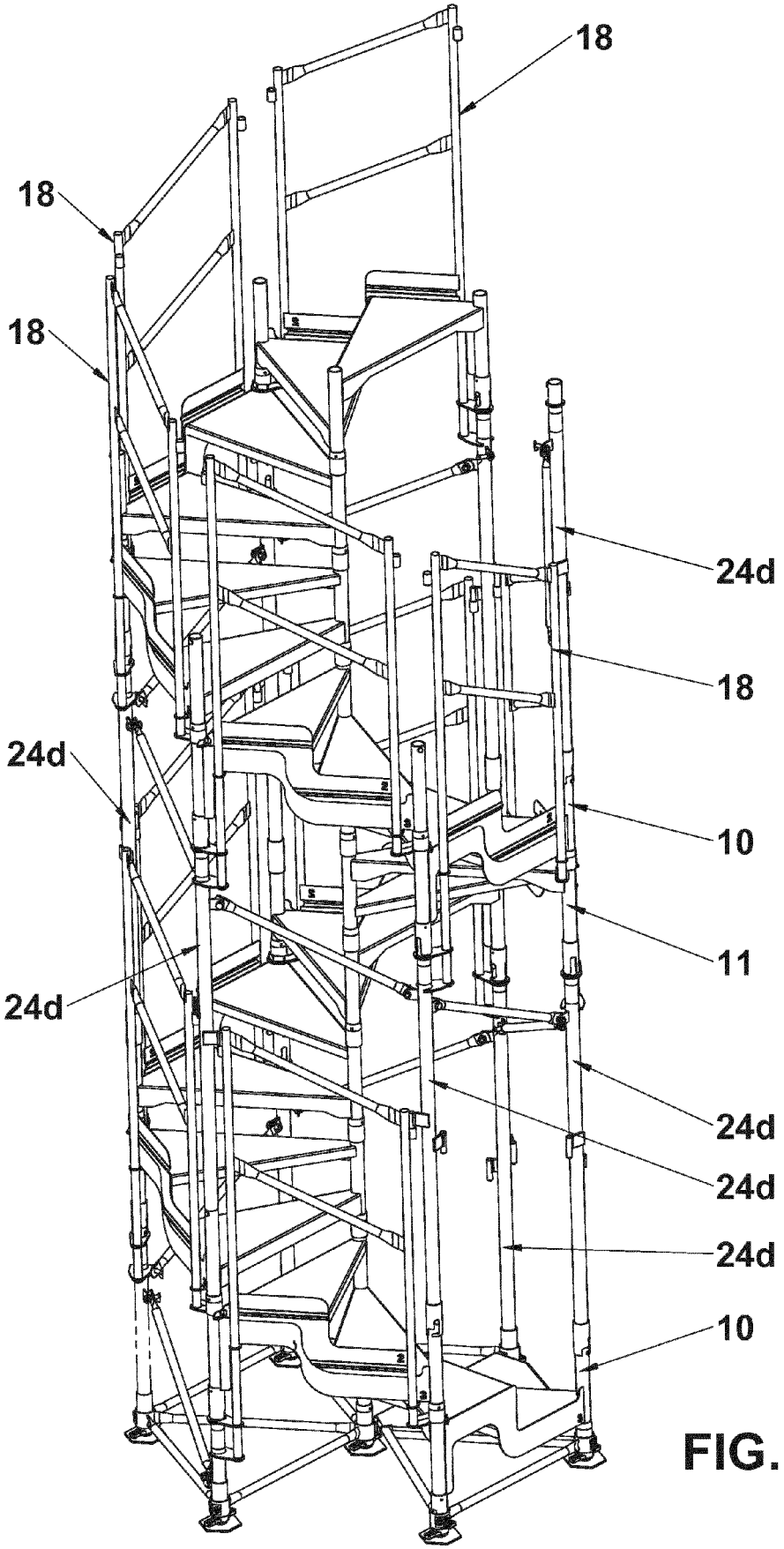


FIG. 18a

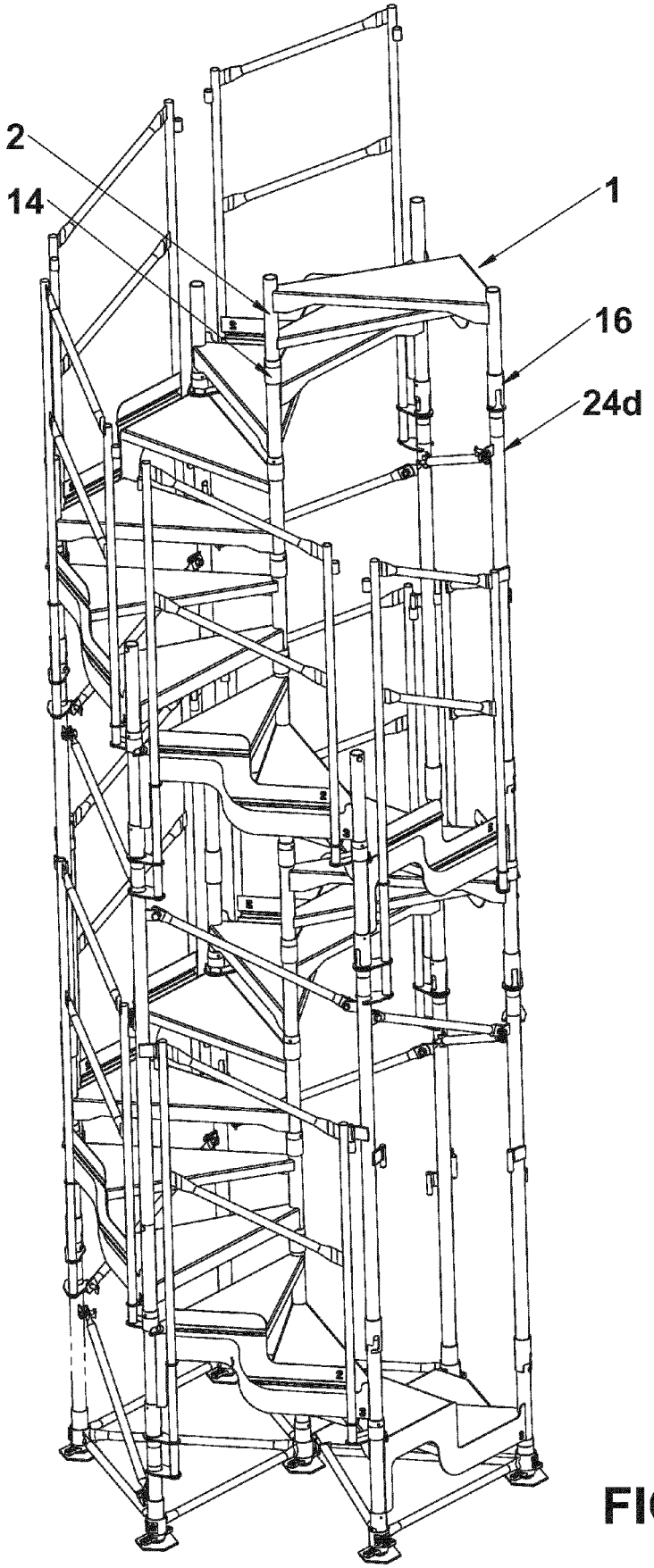


FIG. 18b

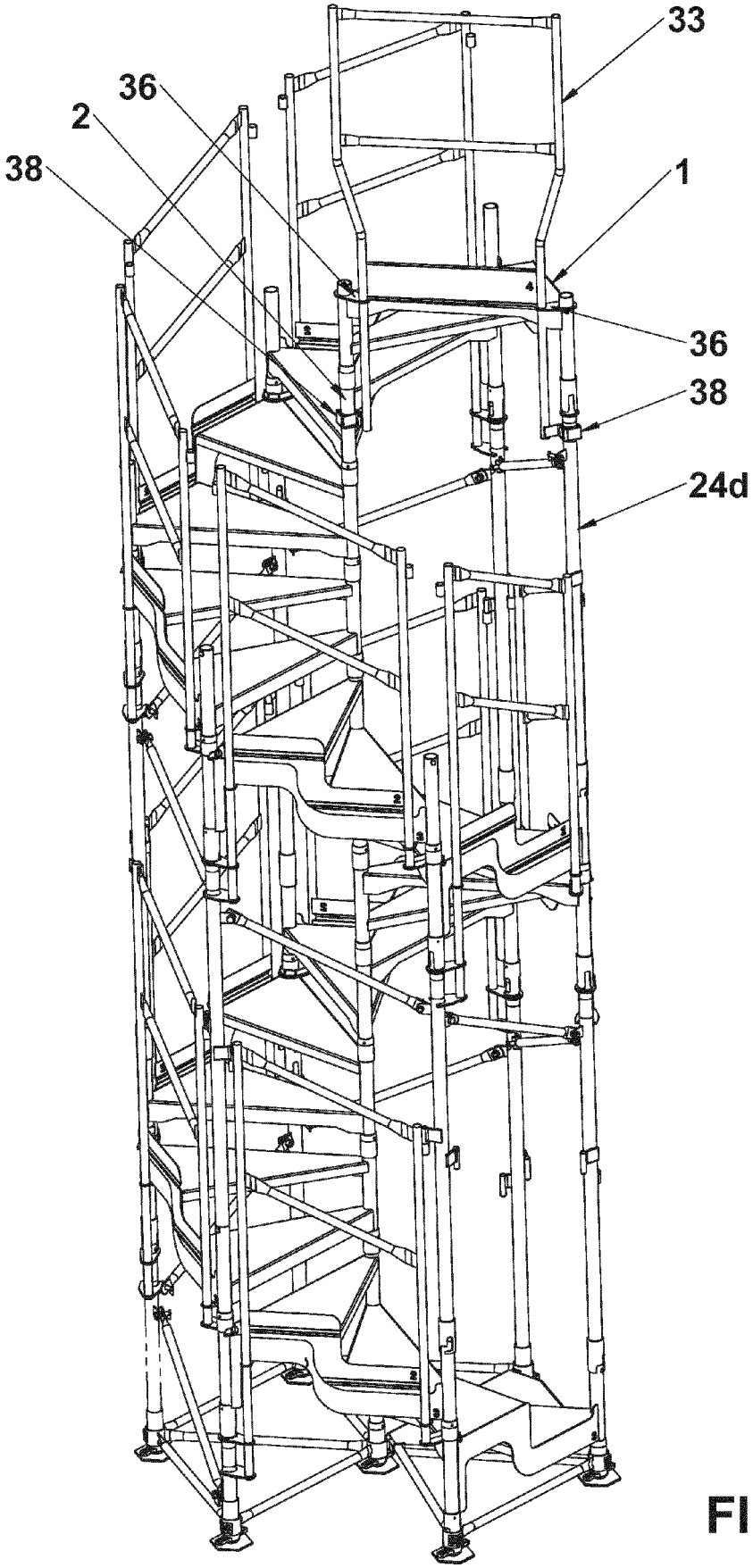


FIG. 18c

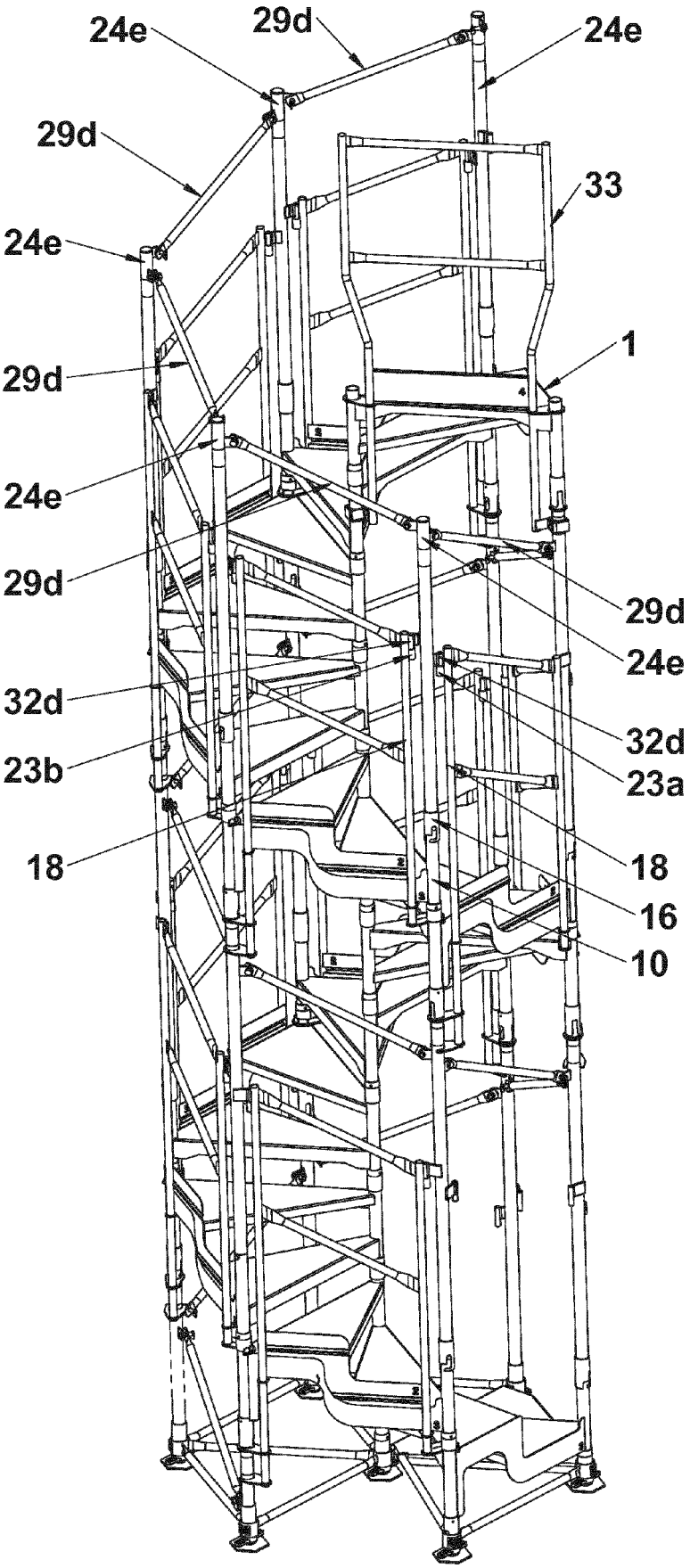

24e
29d
24e
29d
33
24e
1
29d
24e
29d
29d
24e
32d
32d
23b
23a
18
18
16
10

FIG. 19

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 17 3589

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 921 398 A1 (CAMPENON BERNARD REGIONS SNC [FR]) 27 mars 2009 (2009-03-27) * page 6, ligne 25 - page 7, ligne 22 * * page 8, lignes 9-10,18-19 * * page 10, ligne 10 - page 11, ligne 18 * * figures 3,5a,5b,6,7 *	1-19	INV. E04F11/035 E04F11/032
A,P	WO 2017/191391 A1 (ENTREPOSE ECHAFAUDAGES [FR]) 9 novembre 2017 (2017-11-09) * le document en entier *	1-19	
A	KR 101 423 736 B1 (DKS KOREA CO LTD [KR]) 1 août 2014 (2014-08-01) * figures 1-7 *	1,2,9,10	
A	CN 2 637 618 Y (ZHENG YANLI [CN]) 1 septembre 2004 (2004-09-01) * figure 1 *	1-19	
A	DE 297 21 616 U1 (AMMANN OHG [DE]) 8 avril 1999 (1999-04-08) * page 2, alinéa 4 - alinéa 5 * * figures 1,5,6 *	1-19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) E04F
A	CN 201 460 069 U (JINXI LI [CN]) 12 mai 2010 (2010-05-12) * figures 1,2,3,5 *	1-19	
A	US 6 108 988 A (NAGELSKI KEITH C [US] ET AL) 29 août 2000 (2000-08-29) * figures 2,3,5 *	1-19	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	21 juin 2018	Arsac England, Sally

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 18 17 3589

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-06-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2921398 A1	27-03-2009	AUCUN	
WO 2017191391 A1	09-11-2017	FR 3050749 A1	03-11-2017
		WO 2017191391 A1	09-11-2017
KR 101423736 B1	01-08-2014	AUCUN	
CN 2637618 Y	01-09-2004	AUCUN	
DE 29721616 U1	08-04-1999	AT 3072 U1	27-09-1999
		CH 691233 A5	31-05-2001
		DE 29721616 U1	08-04-1999
CN 201460069 U	12-05-2010	AUCUN	
US 6108988 A	29-08-2000	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82