

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

①① N° de publication : **3 133 061**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **22 01701**

⑤① Int Cl⁸ : **E 06 B 9/01 (2022.01)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ STRUCTURE DE SÉCURITÉ RENFORCÉE.

②② Date de dépôt : 25.02.22.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 01.09.23 Bulletin 23/35.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 03.05.24 Bulletin 24/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : SPIE BATIGNOLLES
TECHNOLOGIES Société par actions simplifiée —FR
et OLLAGNIER S.C.A SASU — FR.

⑦② Inventeur(s) : BERNARD Grégory et SCHOTT
Alexandre.

⑦③ Titulaire(s) : SPIE BATIGNOLLES TECHNOLOGIES
Société par actions simplifiée, OLLAGNIER S.C.A
SASU.

⑦④ Mandataire(s) : GEVERS & ORES.

FR 3 133 061 - B1



Description

Titre de l'invention : STRUCTURE DE SÉCURITÉ RENFORCÉE

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne une structure de sécurité renforcée et un procédé de fabrication d'une telle structure.

Arrière-plan technologique

[0002] La sécurisation d'un site sensible, militaire, industriel ou autre, est principalement assurée au moyen de barrières physiques et d'accès dont l'un des buts est de permettre un contrôle renforcé des entrées et sorties des individus. Ces barrières sont généralement en matériaux métalliques ou alliages métalliques et peuvent se présenter sous la forme de grilles, de tourniquets, de portillons, etc. Toutefois, celles-ci peuvent être sujettes à des attaques par le biais d'outils de découpe à des fins malveillantes.

[0003] Afin d'améliorer leur résistance face à ces attaques, des solutions techniques existent et proposent des structures avec barreaudage ou des plaques épaisses en acier. Néanmoins, ces solutions sont lourdes, peu pratiques à installer et peuvent se révéler peu pratiques à l'usage.

[0004] Pour des dispositifs plus spécifiques, par exemple des barreaux verticaux pour fenêtres, il existe déjà des solutions pour renforcer la résistance à la découpe par l'intermédiaire d'arbre pouvant tourner librement dans un tube creux. Lorsqu'un outil de découpe entre en contact avec l'arbre, le mouvement de l'outil entraîne alors l'arbre en rotation, ce qui diminue le pouvoir de pénétration de l'outil.

[0005] Par exemple, le document GB-D0-9001311 décrit un arbre logé dans un tube et configuré pour tourner librement. Le tube est soudé à chacune de ses extrémités à des plaques destinées à être fixées à un cadre. L'arbre est alors bloqué axialement et par le cadre.

[0006] Le document US-A-4669239 décrit, lui, une grille pour fenêtre composée de barreaux verticaux. Chacun de ces barreaux comprend une enveloppe creuse au sein de laquelle est logé un cœur s'étendant sur la longueur du barreau. Ce cœur comprend un arbre entouré d'une pluralité d'éléments en céramique, l'ensemble pouvant tourner librement. L'arbre passe par ailleurs à travers le cadre de la grille et se retrouve retenu axialement, une fois la grille montée, par le mur dans laquelle est ménagée la fenêtre.

[0007] Néanmoins, ces solutions ne sont pas adaptées pour toutes les structures de sécurité, en particulier les structures comportant des barres dont l'une des extrémités est libre comme cela peut être le cas pour un tourniquet à bras/peignes, voire une clôture. En effet, rien n'empêcherait de retirer l'arbre rotatif par cette extrémité libre, ce qui constitue une faille.

[0008] Aussi, un objectif de l'invention est donc de proposer une structure de sécurité améliorée n'ayant pas, au moins, l'un des inconvénients précités.

Résumé de l'invention

[0009] Il est donc proposé une structure de sécurité comportant une embase munie d'un axe longitudinal et au moins :

- un tube creux muni d'un axe longitudinal sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'embase, d'une extrémité fixée dans l'embase et d'une extrémité libre, le tube creux étant formé en un matériau donné, caractérisée en ce qu'elle comporte, en outre :
- un arbre logé à l'intérieur du tube creux et présentant un axe longitudinal se confondant avec celui du tube creux, l'arbre étant par ailleurs réalisé en un matériau de dureté plus élevée que celle du matériau formant le tube creux,
- des moyens de coopération entre le tube creux et l'arbre configurés pour autoriser l'arbre à tourner librement autour de son axe longitudinal et pour retenir l'arbre axialement par rapport au tube creux.

[0010] Ainsi, grâce à l'invention, on assure un renforcement de la sécurité. En effet, la retenue axiale de l'arbre dans le tube creux permet d'empêcher son retrait lors d'un acte malveillant, rendant obligatoire l'usage d'un outil de découpe pour forcer la structure de sécurité. Usage rendu difficile, encore grâce à l'invention, du fait de l'amélioration de la résistance à la découpe. En effet, la dureté plus élevée du matériau de l'arbre par rapport à celle du matériau du tube creux engendre un échauffement et une usure accélérée des outils de découpe. De plus, l'arbre pouvant tourner librement sur lui-même dans le tube creux, le point d'attaque de l'outil de découpe ne sera pas stable, ce qui diminue sa force de pénétration dans la structure, augmentant le temps nécessaire pour couper la structure. Cela permet alors au personnel de surveillance d'intervenir à temps pour mettre fin à la tentative d'effraction.

[0011] La structure, selon l'invention, peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, prises isolément les unes avec les autres ou en combinaison les unes avec les autres :

- les moyens de coopération entre le tube creux et l'arbre comportent, pour retenir l'arbre axialement par rapport au tube creux, au moins un moyen de retenue s'étendant radialement ;
- les moyens de coopération entre le tube creux et l'arbre comportent pour autoriser l'arbre à tourner autour de son axe longitudinal, à chaque extrémité de l'arbre :
 - au moins un roulement monté sur une paroi externe de l'arbre,
 - une bague montée sur une surface externe du roulement et contre une

paroi interne du tube creux ;

- au moins un moyen de retenue est au contact d'au moins une des bagues et avantageusement du côté de l'extrémité libre ;
- les moyens de coopération entre le tube creux et l'arbre comportent à chaque extrémité de l'arbre, pour autoriser l'arbre à tourner librement autour de son axe longitudinal, au moins un roulement monté sur une paroi externe de l'arbre et contre une paroi interne du tube creux ;
- au moins un moyen de retenue est au contact d'au moins un des roulements, et avantageusement du côté de l'extrémité libre ;
- un premier moyen de retenue est situé au plus près de l'embase et un second moyen de retenue est situé du côté de l'extrémité libre ;
- la structure de sécurité comporte un corps intermédiaire logé dans un espace annulaire défini par une paroi externe de l'arbre et une paroi interne du tube creux, le corps intermédiaire étant configuré pour augmenter le coefficient de friction entre l'arbre et une lame d'un outil de découpe.
- l'arbre est en un matériau métallique ou alliage métallique ;
- l'arbre est en acier avec une dureté Vickers comprise entre 40 et 70 kg_f/mm², et de préférence entre 60 et 65 kg_f/mm².

[0012] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une structure de sécurité telle que décrite dans ce qui précède, le procédé comportant les étapes consistant à :

- a. insérer l'arbre à l'intérieur du tube creux par son extrémité libre, l'arbre étant muni d'une première partie des moyens de coopération avec le tube creux, première partie configurée pour autoriser l'arbre à tourner librement autour de son axe longitudinal,
- b. réaliser une deuxième partie des moyens de coopération avec l'arbre, deuxième partie configurée pour retenir l'arbre axialement par rapport au tube creux.

[0013] Le procédé, selon l'invention, peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, prises isolément les unes avec les autres ou en combinaison les unes avec les autres :

- la deuxième partie des moyens de coopération entre le tube creux et l'arbre comporte au moins un moyen de retenue réalisé s'étendant radialement ;
- le moyen de retenue est réalisé par poinçonnage sur le tube creux ;
- le moyen de retenue est réalisé par insertion d'un circlips ou d'un anneau d'arrêt contre le tube creux ;
- la deuxième partie des moyens de coopération entre le tube creux et l'arbre comporte un premier moyen de retenue et un second moyen de retenue, le premier moyen de retenue étant réalisé par poinçonnage sur le tube creux et le

second moyen de retenue étant réalisé par insertion d'un circlips ou d'un anneau d'arrêt contre le tube creux.

Brève description des figures

- [0014] L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :
- [0015] La [Fig.1] représente une vue schématique d'une structure de sécurité selon l'invention,
- [0016] La [Fig.2] représente une vue schématique partielle en coupe d'une structure de sécurité selon l'invention,
- [0017] La [Fig.3] représente une vue schématique partielle en coupe d'une autre forme de réalisation de structure de sécurité selon l'invention,
- [0018] La [Fig.4] représente une vue schématique de face d'un exemple d'application de la structure de sécurité selon l'invention, dans le cas particulier d'un tourniquet à peignes.

Description détaillée de l'invention

- [0019] La [Fig.1] montre un exemple de structure de sécurité 1. La structure de sécurité 1 choisie pour illustrer la présente description se présente sous forme d'un peigne. On entend par « peigne » une pluralité de tubes creux 10 fixés à une embase 2 munie d'un axe longitudinal Y. Chaque tube creux 10 est muni d'un axe longitudinal X, perpendiculaire à l'axe Y de l'embase 2 et est muni d'une extrémité libre 12. On comprend que chaque tube creux 10 est fixé par une de ses extrémités, par exemple l'extrémité 11, à l'embase 2 tandis que l'autre extrémité 12 est laissée libre. Chaque tube creux 10 est fixé dans l'embase 2 au niveau de son extrémité 11, par exemple par soudage. Chaque tube creux 10 est en outre formé en un matériau donné. Dans cette forme de réalisation, les tubes creux 10 sont sensiblement parallèles entre eux. Cet exemple de structure de sécurité 1 est non limitatif et pourrait être substitué par toute structure de sécurité comportant au moins un tube creux 10 muni d'une extrémité libre 12.
- [0020] Il est maintenant fait référence à la [Fig.2] et à la [Fig.3], montrant chacune une vue partielle en coupe d'une forme de réalisation de la structure de sécurité 1.
- [0021] La structure de sécurité 1, outre au moins un tube creux 10 muni d'un axe longitudinal X et d'une extrémité libre 12 fixé dans l'embase 2, comporte un arbre 20 logé à l'intérieur du tube creux 10 et des moyens de coopération 30 entre le tube creux 10 et l'arbre 20.
- [0022] L'arbre 20 présente un axe longitudinal X' se confondant sensiblement avec l'axe longitudinal X du tube creux 10. Il est entendu que l'arbre 20 présente de préférence une dimension radiale et une dimension longitudinale sensiblement inférieures aux dimensions radiales et longitudinales du tube creux 10 de sorte à pouvoir être aisément logé à l'intérieur du tube creux 10 sans en dépasser. L'arbre 20 est par ailleurs réalisé

- en un matériau de dureté plus élevée que celle du matériau formant le tube creux 10.
- [0023] Avantageusement, l'arbre 20 se présente sous la forme d'un cylindre plein. L'arbre 20 peut être en un matériau métallique ou en alliage métallique, et avantageusement un acier. Le matériau formant l'arbre 20 peut avoir une dureté Vickers (HV) comprise entre 40 et 70 kg_f/mm² (kilogramme-force par millimètre carré), et avantageusement entre 60 et 65 kg_f/mm².
- [0024] Une valeur de dureté élevée améliore la résistance à l'abrasion de l'acier. Aussi, dans le cadre de l'invention, une dureté Vickers d'au moins 40 kg_f/mm², et avantageusement d'au moins 60 kg_f/mm², est adaptée. Dans le même temps, pour limiter le risque de déformation ou de casse de l'arbre, une dureté Vickers maximale de 70 kg_f/mm², et avantageusement de 65 kg_f/mm², est adaptée.
- [0025] Les moyens de coopération 30 entre le tube creux 10 et l'arbre 20 de la structure de sécurité 1 sont configurés pour autoriser l'arbre 20 à tourner librement autour de son axe longitudinal X' et pour retenir l'arbre 20 axialement par rapport au tube creux 10. Autrement dit, les moyens de coopération 30 comprennent au moins deux parties : une première partie pour autoriser l'arbre 20 à tourner librement autour de son axe longitudinal X' et une deuxième partie pour retenir l'arbre 20 axialement par rapport au tube creux 10.
- [0026] En référence à la [Fig.2], la première partie des moyens de coopération 30 comporte à chaque extrémité 22, 24 de l'arbre 20 au moins un roulement 40 monté sur une paroi externe 26 de l'arbre 20 et une bague 50 montée sur une surface externe 42 du roulement 40 et contre une paroi interne 14 du tube creux 10.
- [0027] Les roulements 40 peuvent être de manière non limitative des roulements à billes, des roulements à rouleaux, des roulements à aiguilles ou des roulements coniques.
- [0028] Chaque bague 50 comprend une surface interne 52 configurée pour coopérer avec la surface externe 42 du roulement 40. Avantageusement, la surface interne 52 est configurée pour avoir un minimum de frottements avec la surface externe 42. Pour cela, la surface interne 52 de chaque bague 50 est alésée.
- [0029] Avantageusement, chaque bague 50 est montée serrée avec le tube creux 10 de sorte que la bague 50 ne puisse pas tourner à l'intérieur du tube creux 10.
- [0030] Chaque bague 50 peut être fixée à l'arbre 20 avec un ensemble boulon/rondelle 70 de sorte à maintenir axialement le roulement 40 entre l'arbre 20 et la bague 50.
- [0031] Avantageusement, les bagues 50 sont en un matériau non corrodable de sorte à éviter un blocage de l'arbre 20 pour cause de rouille par exemple. De manière non limitative, les bagues 50 peuvent être à base de matière plastique comme le polyamide 6-6 (PA66), le Polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou à base de métal comme le titane.
- [0032] La [Fig.3] montre une autre forme de réalisation dans laquelle la première partie des moyens de coopération 30 comporte au moins un roulement 40', différent du

roulement 40. Le roulement 40' est monté sur la paroi externe 26 de l'arbre 20 et contre la paroi interne 14 du tube creux 10. De la sorte, une surface externe 42' du roulement 40' peut être au contact de la paroi interne 14 du tube creux 10. On comprend alors que ce roulement 40' présente une dimension radiale supérieure à la dimension radiale de l'arbre 20 et sensiblement inférieure ou égale à la dimension radiale interne du tube creux 10. Autrement dit, dans le cas d'un tube creux 10 et d'un arbre 20 tous deux cylindriques, le diamètre du roulement 40' est supérieur à celui de l'arbre 20 et sensiblement inférieur ou égal au diamètre interne du tube creux 10.

[0033] La deuxième partie des moyens de coopération 30 comporte, pour retenir axialement l'arbre 20 par rapport au tube creux 10, au moins un moyen de retenue 32, 32' qui s'étend radialement. On comprend que ce moyen de retenue 32, 32' s'étend vers l'intérieur du tube creux 10. De manière non limitative, ce moyen de retenue 32, 32' peut être une butée formée par une gorge annulaire sur le tube creux 10. En variante, le moyen de retenue 32, 32' peut être un circlips ou un anneau d'arrêt monté contre le tube creux 10, et en particulier contre la paroi interne 14 du tube creux 10. On comprend qu'au moins un moyen de retenue 32, 32' est situé entre l'extrémité libre 12 du tube creux 10 et l'autre extrémité 11 du tube creux fixée dans l'embase 2.

[0034] Avantageusement, au moins un moyen de retenue 32, 32' est au contact d'au moins une des bagues 50 ou d'au moins un des roulements 40'.

[0035] Avantageusement encore, un premier moyen de retenue 32 est situé au plus près de l'embase 2 tandis qu'un second moyen de retenue 32' est situé du côté de l'extrémité 12, en particulier entre la première partie des moyens de coopération 30, on comprend au contact de la bague 50 ou du roulement 40', et l'extrémité libre 12. De la sorte, le débattement axial de l'arbre 20 à l'intérieur du tube creux 10 est minimal. En effet, l'arbre 20 est retenu d'une part du côté de l'extrémité libre 12 du tube creux 10 et d'autre part du côté de l'embase 2. On comprend par le terme « au plus près » que le premier moyen de retenue 32 défini sur le tube creux 10 se situe au niveau de la surface de l'embase 2, lorsque le tube creux 10 est fixé dans l'embase 2.

[0036] Avantageusement, l'extrémité libre 12 du tube creux 10 est fermée par un bouchon, non représenté, de sorte à protéger l'accès à l'intérieur du tube creux 10 depuis l'extrémité libre 12.

[0037] Dans les formes de réalisation présentées par les figures 2 et 3, la structure de sécurité 1 comprend un espace annulaire 60 défini par la paroi externe 26 de l'arbre 20 et la paroi interne 14 du tube creux 10.

[0038] Avantageusement, la structure de sécurité 1 comprend, logé dans l'espace annulaire 60, un corps intermédiaire configuré pour augmenter le coefficient de friction entre l'arbre 20 et la lame de l'outil de découpe. Cela présente l'intérêt de créer un échauffement de l'outil de découpe lorsque celui-ci entre en contact avec le corps, ce

qui permet d'endommager l'outil de découpe et/ou ralentir la découpe de la structure de sécurité 1. Autrement dit, le corps intermédiaire constitue un frein à la découpe.

[0039] Avantageusement, le corps intermédiaire est en un matériau choisi de manière non limitative parmi du verre, une céramique, un acier ou du bois, ou une combinaison des matériaux précités. Ces matériaux présentent en effet la caractéristique d'augmenter le coefficient de friction.

[0040] Le matériau composant le corps intermédiaire est avantageusement sous forme particulaire, c'est-à-dire qu'il se présente sous forme poudreuse ou de billes par exemple, et remplit l'espace annulaire 60. De la sorte, le corps intermédiaire n'empêche pas la rotation de l'arbre 20 autour de son axe longitudinal X'.

[0041] Dans une variante, le corps intermédiaire peut être fixé directement sur l'arbre 20, par exemple sous la forme d'un revêtement.

[0042] On s'intéresse enfin à la [Fig.4] qui illustre un exemple d'application de la structure de sécurité 1 telle décrite dans ce qui précède. L'exemple présenté ici est un tourniquet 100 à peignes. On comprend que ce « peigne » est comparable à la structure de sécurité 1 décrite précédemment.

[0043] Dans le tourniquet 100, on peut distinguer une embase 2 qui est montée fixe et une embase 3 qui est configurée pour tourner selon un axe de rotation confondu avec son axe longitudinal Y'. Dans le cas du tourniquet 100 décrit ici, celui-ci comporte un peigne fixe et au moins un peigne rotatif autour de l'axe longitudinal Y' de l'embase 3. Sur l'exemple de la [Fig.4], il y a notamment trois peignes rotatifs. En utilisation, les tubes creux 10 des différents peignes du tourniquet 100 sont orientés horizontalement, c'est-à-dire qu'ils sont sensiblement parallèles avec le sol.

[0044] Toutefois, il est également possible d'utiliser la structure de sécurité 1 telle que décrite avec des tubes creux 10 orientés verticalement, par exemple dans une application de clôture.

[0045] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une structure de sécurité 1 telle que décrite dans ce qui précède. Ce procédé de fabrication comporte au moins les étapes suivantes :

a) insérer l'arbre 20 à l'intérieur du tube creux 10 par son extrémité libre 12, l'arbre 20 étant muni d'une première partie des moyens de coopération 30 avec le tube creux 10 configurée pour autoriser l'arbre 20 à tourner librement autour de son axe longitudinal X',

b) réaliser une deuxième partie des moyens de coopération 30 avec l'arbre 20 configurée pour retenir l'arbre 20 axialement par rapport au tube creux 10.

[0046] Au préalable de l'étape a), une étape consistant à monter au moins un roulement 40, 40' à chaque extrémité 22, 24 de l'arbre 20 peut être réalisée.

[0047] À la suite du montage d'au moins un roulement 40, et toujours au préalable de

l'étape a), une étape consistant à monter, à chaque extrémité 22, 24 de l'arbre 20 une bague 50, entre la paroi interne 14 du tube creux 10 et la surface externe 42 du roulement 40 peut être réalisée.

- [0048] À l'étape b), la deuxième partie des moyens de coopération 30 entre le tube creux 10 et l'arbre 20 comporte au moins un moyen de retenue 32, 32' qui s'étend radialement par rapport au tube creux 10.
- [0049] Avantagement, le moyen de retenue est réalisé par poinçonnage sur le tube creux 10. En variante, le moyen de retenue est réalisé par insertion d'un circlips ou d'un anneau d'arrêt contre le tube creux 10.
- [0050] Avantagement, la deuxième partie des moyens de coopération 30 entre le tube creux et l'arbre 20 comporte un premier moyen de retenue 32 et un second moyen de retenue 32'. Le premier moyen de retenue 32 et le second moyen 32' peuvent être réalisés, tous deux, par poinçonnage sur le tube creux 10. En variante, le premier moyen de retenue 32 est réalisé par poinçonnage sur le tube creux 10 tandis que le second moyen de retenue 32' est réalisé par insertion d'un circlips ou d'un anneau d'arrêt contre le tube creux 10, en particulier à l'intérieur du tube creux 10.
- [0051] Au préalable de l'étape b) et en parallèle à l'étape a), un corps intermédiaire peut être inséré dans l'espace annulaire 60 défini entre l'arbre 20 et la paroi interne 14 du tube creux 10. Pour cela, le corps intermédiaire est avantagement inséré alors que l'arbre 20 est partiellement introduit dans le tube creux 10, c'est-à-dire avant que l'extrémité 22 de l'arbre 20 ne soit insérée à l'intérieur du tube creux 10. En variante, le corps intermédiaire peut être fixé autour de l'arbre 20 avant l'insertion de l'arbre 20 dans le tube creux.
- [0052] Après l'étape a), et avant ou après l'étape b), un bouchonnage de l'extrémité libre 12 du tube creux 10 est avantagement réalisée au moyen d'un bouchon de sorte à protéger l'accès, depuis l'extrémité libre 12, à l'intérieur du tube creux 10, et en particulier à l'arbre 20.
- [0053] Il apparaît clairement que la structure de sécurité telle que décrite précédemment permet un renforcement de la sécurité. En effet, la retenue axiale de l'arbre dans le tube creux permet d'empêcher son retrait lors d'un acte malveillant, rendant obligatoire l'usage d'un outil de découpe pour forcer la structure de sécurité.
- [0054] Un autre avantage est d'améliorer la résistance à la découpe de la structure de sécurité en rendant difficile l'usage d'un outil de découpe. En effet, la dureté plus élevée du matériau de l'arbre par rapport à celle du matériau du tube creux engendre un échauffement et une usure accélérée des outils de découpe. De plus, l'arbre pouvant tourner librement sur lui-même dans le tube creux, le point d'attaque de l'outil de découpe ne sera pas stable, ce qui diminue sa force de pénétration dans la structure, augmentant le temps nécessaire pour couper la structure. En outre, lorsqu'il est présent,

le corps intermédiaire logé dans l'espace annulaire permet d'accentuer l'échauffement des outils de découpe, contribuant à une amélioration supplémentaire de la résistance à la découpe.

- [0055] Par ailleurs, la structure de sécurité selon l'invention est adaptée pour contrer tous types d'outils de découpe, et en particulier les outils de découpe de type meuleuse ou tronçonneuse qui comprennent des disques rotatifs pouvant tourner à grande vitesse (entre 4000 et 7000 tours/minute). En effet, lorsque des roulements sont montés sur l'arbre, celui-ci peut tourner à grande vitesse.
- [0056] En outre, le procédé de fabrication de la structure de sécurité est facile et rapide à mettre en œuvre par l'insertion de l'arbre dans le tube creux et la réalisation d'une retenue axiale de l'arbre.
- [0057] Le procédé présente également l'avantage de pouvoir s'adapter à des structures de sécurité munies de tubes creux déjà existantes. Ce qui permet d'une part de les renforcer et permet d'autre part une réduction des coûts en infrastructures.

Revendications

- [Revendication 1] Structure de sécurité (1) comportant une embase (2, 3) munie d'un axe longitudinal (Y, Y') et au moins :
- un tube creux (10) muni d'un axe longitudinal (X) sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal (Y, Y') de l'embase (2, 3), d'une extrémité (11) fixée dans l'embase (2, 3) et d'une extrémité libre (12), ledit tube creux étant formé en un matériau donné,
- caractérisée en ce qu'elle comporte, en outre :
- un arbre (20) logé à l'intérieur du tube creux (10) et présentant un axe longitudinal (X') se confondant avec celui du tube creux, ledit arbre étant par ailleurs réalisé en un matériau de dureté plus élevée que celle du matériau formant le tube creux,
 - des moyens de coopération (30) entre le tube creux (10) et l'arbre (20) configurés pour autoriser l'arbre à tourner librement autour de son axe longitudinal (X') et pour retenir l'arbre axialement par rapport au tube creux de sorte à empêcher son retrait par l'extrémité libre (12).
- [Revendication 2] Structure de sécurité (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de coopération (30) entre le tube creux (10) et l'arbre (20) comportent, pour retenir l'arbre axialement par rapport au tube creux, au moins un moyen de retenue (32, 32') s'étendant radialement.
- [Revendication 3] Structure de sécurité (1) selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de coopération (30) entre le tube creux (10) et l'arbre (20) comportent pour autoriser l'arbre à tourner autour de son axe longitudinal (X'), à chaque extrémité (22, 24) de l'arbre :
- au moins un roulement (40) monté sur une paroi externe (26) de l'arbre,
 - une bague (50) montée sur une surface externe (42) du roulement (40) et contre une paroi interne (14) du tube creux.
- [Revendication 4] Structure de sécurité (1) selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit au moins un moyen de retenue (32, 32') est au contact d'au moins

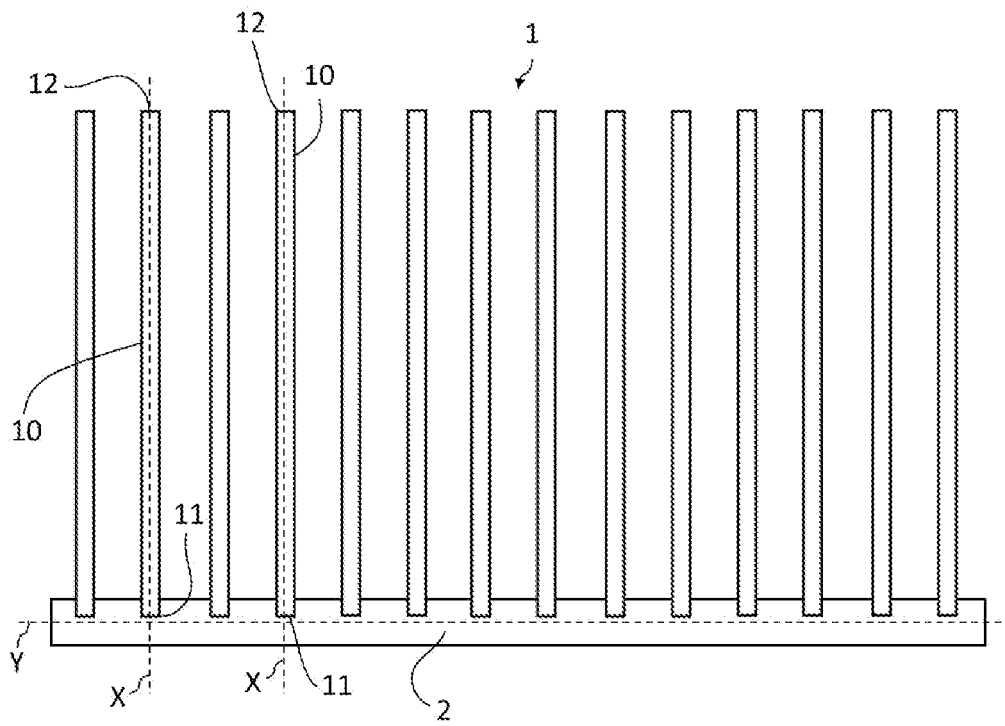
une des bagues (50), et avantageusement du côté de l'extrémité libre (12).

- [Revendication 5] Structure de sécurité (1) selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de coopération (30) entre le tube creux (10) et l'arbre (20) comportent à chaque extrémité (22, 24) de l'arbre, pour autoriser l'arbre à tourner librement autour de son axe longitudinal (X'), au moins un roulement (40') monté sur une paroi externe (26) de l'arbre et contre une paroi interne (14) du tube creux.
- [Revendication 6] Structure de sécurité (1) selon la revendication 5, caractérisée en ce que ledit au moins un moyen de retenue (32, 32') est au contact d'au moins un des roulements (40'), et avantageusement du côté de l'extrémité libre (12).
- [Revendication 7] Structure de sécurité (1) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 5, caractérisée en ce qu'un premier moyen de retenue (32) est situé au plus près de l'embase (2, 3) et qu'un second moyen de retenue (32') est situé du côté de l'extrémité libre (12).
- [Revendication 8] Structure de sécurité (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comporte un corps intermédiaire logé dans un espace annulaire (60) défini par une paroi externe (26) de l'arbre (20) et une paroi interne (14) du tube creux (10), ledit corps intermédiaire étant configuré pour augmenter le coefficient de friction entre l'arbre (20) et une lame d'un outil de découpe.
- [Revendication 9] Structure de sécurité (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'arbre (20) est en un matériau métallique ou alliage métallique.
- [Revendication 10] Structure de sécurité (1) selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'arbre (20) est en acier avec une dureté Vickers comprise entre 40 et 70 kg_f/mm^2 , et de préférence entre 60 et 65 kg_f/mm^2 .
- [Revendication 11] Procédé de fabrication d'une structure de sécurité (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, ledit procédé comportant au moins les étapes consistant à :
- a. insérer l'arbre (20) à l'intérieur du tube creux (10) par son extrémité libre (12), ledit arbre étant muni d'une première partie des moyens de coopération (30) avec le tube creux, première partie configurée pour autoriser l'arbre à tourner librement autour de son axe longitudinal (X'),
 - b. réaliser une deuxième partie des moyens de coopération (30)

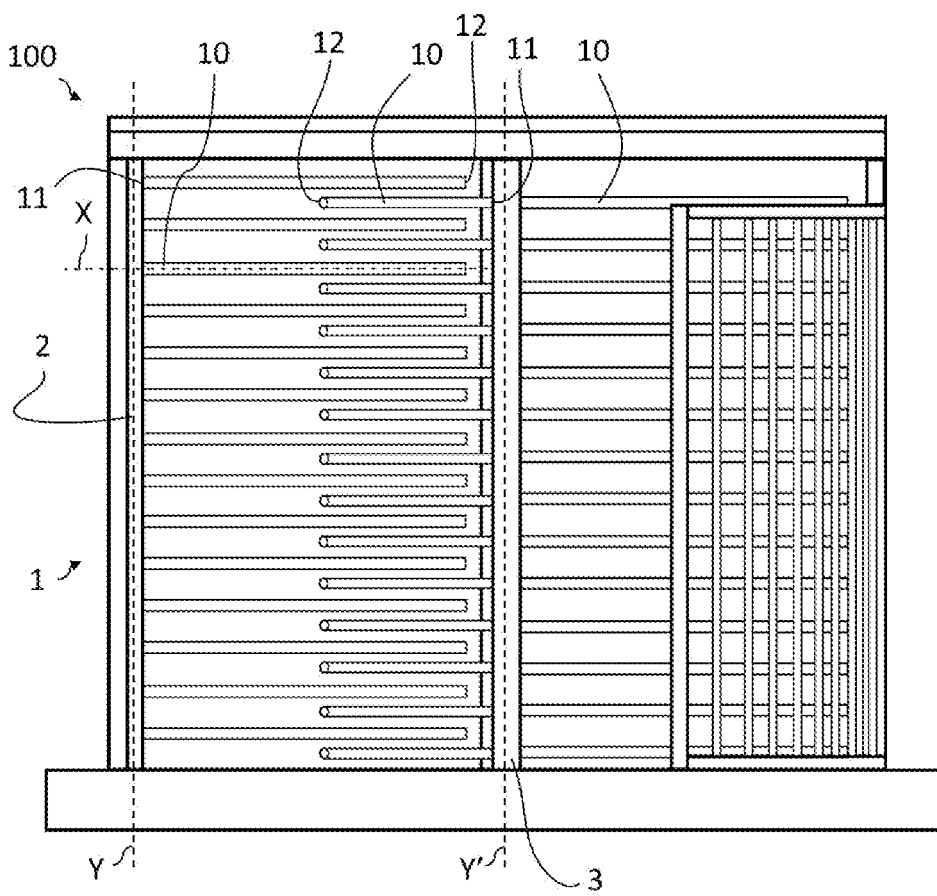
avec l'arbre, deuxième partie configurée pour retenir l'arbre axialement par rapport au tube creux de sorte à empêcher son retrait par l'extrémité libre (12).

- [Revendication 12] Procédé selon la revendication 11, dans lequel, à l'étape b), la deuxième partie des moyens de coopération (30) entre le tube creux (10) et l'arbre (20) comporte au moins un moyen de retenue (32, 32') s'étendant radialement réalisé par poinçonnage sur le tube creux.
- [Revendication 13] Procédé selon la revendication 11, dans lequel, à l'étape b), la deuxième partie des moyens de coopération (30) entre le tube creux (10) et l'arbre (20) comporte au moins un moyen de retenue (32, 32') s'étendant radialement réalisé par insertion d'un circlips ou d'un anneau d'arrêt contre le tube creux (10).
- [Revendication 14] Procédé selon la combinaison des revendications 12 et 13, dans lequel la deuxième partie des moyens de coopération (30) entre le tube creux (10) et l'arbre (20) comporte un premier moyen de retenue (32) et un second moyen de retenue (32'), le premier moyen de retenue (32) étant réalisé par poinçonnage sur le tube creux et le second moyen de retenue (32') étant réalisé par insertion d'un circlips ou d'un anneau d'arrêt contre le tube creux.

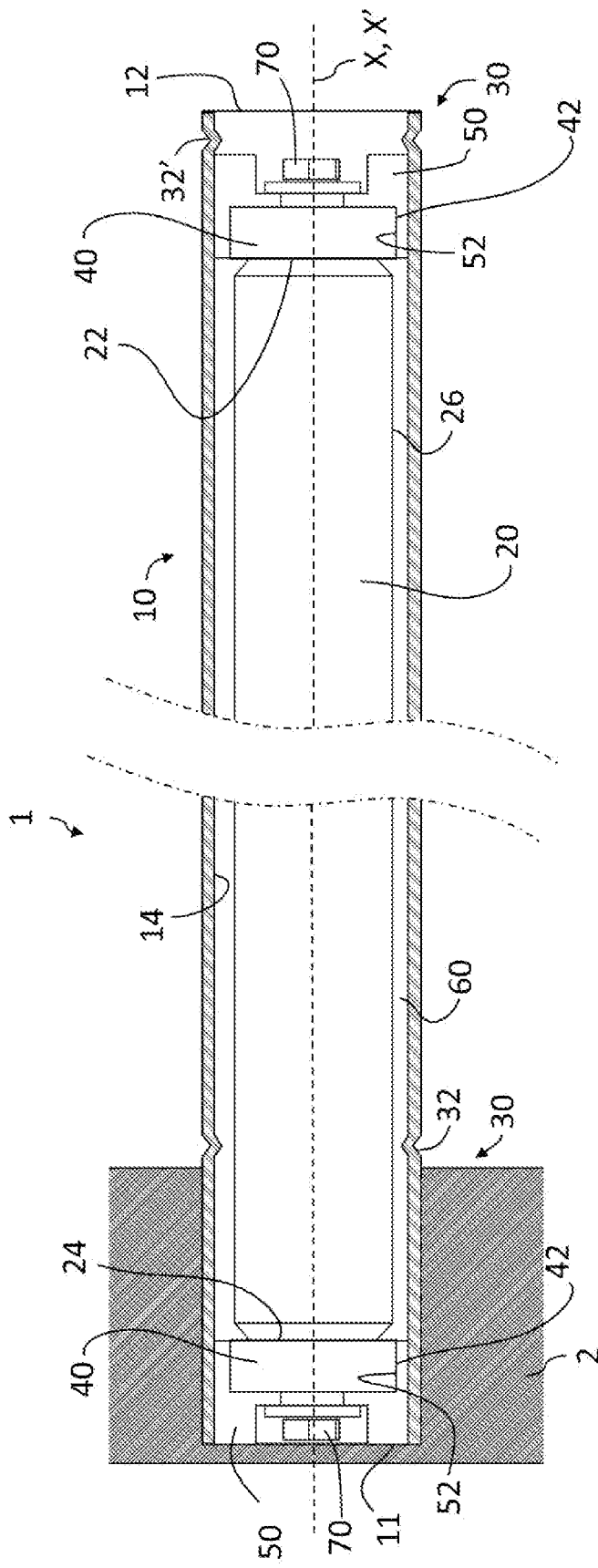
[Fig. 1]



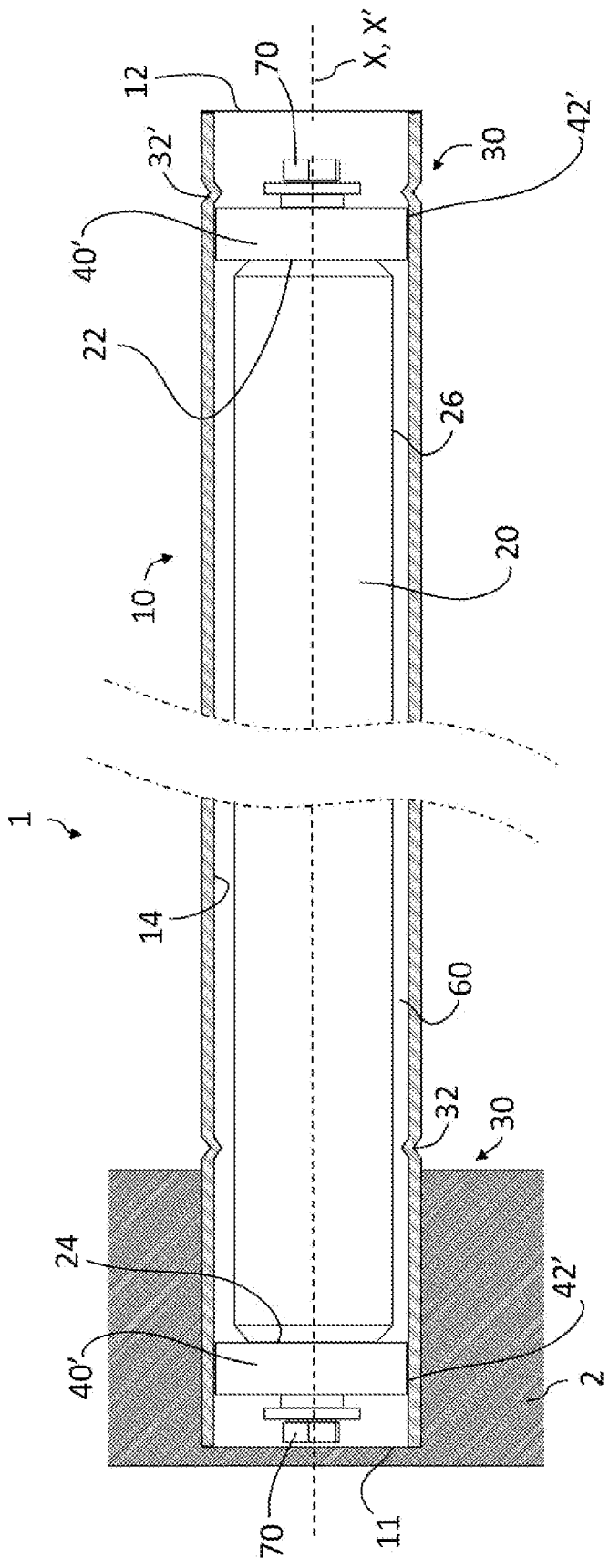
[Fig. 4]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



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**

US 2018/347227 A1 (NEUSCH WILLIAM H [US])
6 décembre 2018 (2018-12-06)

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

US 7 736 085 B2 (NEUSCH INNOVATIONS LP
[US]) 15 juin 2010 (2010-06-15)

US 2 125 807 A (ANSEL PETTY ZACH)
2 août 1938 (1938-08-02)

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

NEANT