

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 104 146

21 N° d'enregistrement national : 19 13952

51 Int Cl⁸ : B 65 D 88/02 (2019.12), C 12 M 1/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.12.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.06.21 Bulletin 21/23.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VIAUT MAXIME — FR.

72 Inventeur(s) : VIAUT MAXIME.

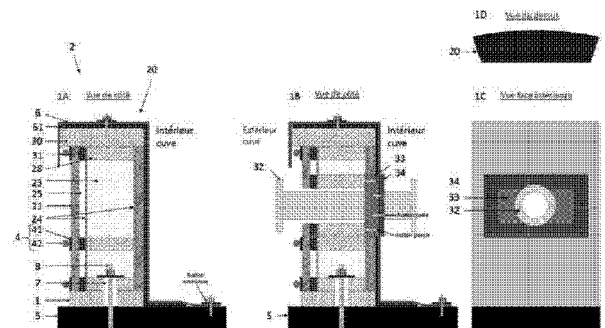
73 Titulaire(s) : VIAUT MAXIME.

74 Mandataire(s) : DEBAY IP.

54 Cuve de grande capacité en bois.

57 La présente invention concerne une cuve de grande capacité comprenant une enceinte extérieure sensiblement circulaire, la cuve comprenant: - Une paroi latérale (2) comprenant une pluralité de panneaux (20), préférentiellement préfabriqués, en ossature bois formant ladite enceinte dont l'extérieur est sensiblement circulaire, - un cerclage (4) disposé sur l'extérieur de la paroi latérale (2) et mis en tension sur celle-ci, préférentiellement des câbles de cerclage (4) reposant sur des plats de cerclages (4), encore préférentiellement métalliques, - une fondation (5) de type radier, ou semelle filante, configurée pour supporter au moins la paroi latérale (2) de la cuve, - une membrane ou résine, étanche, aussi dite liner, configurée pour rendre étanche l'intérieur de la cuve aux liquides et aux gaz, la cuve étant caractérisée en ce que chaque panneau comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois, une couche de bois extérieure (21) et une couche de bois intérieure (22), séparés par au moins un cadre en bois et des entretoise (28) en bois, les entretoises (28) comprenant un premier côté vers l'intérieur de la cuve, sur laquelle est disposée la couche de bois intérieure (22), et un deuxième côté opposé vers l'extérieure de la cuve, les entretoises étant préférentiellement séparées entre elles par un isolant (23), et en ce que la cuve présente un an-

crage (8) sur la fondation (5).
Figure à publier avec l'abrégié: Fig. 1



FR 3 104 146 - A1



Description

Titre de l'invention : Cuve de grande capacité en bois

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne de manière générale le domaine des contenants de très grande capacité, en particulier les contenants industriels.

état de la technique antérieure

[0002] Il existe différents matériaux utilisés pour la fabrication de cuves industrielles de grande capacité, par exemple d'une capacité de 400 à 500 mètres cubes.

[0003] Les matériaux utilisés sont généralement le béton, l'acier vitrifié, l'acier inox, le plastique renforcé de fibres de verre ou encore le PEHD.

[0004] Le béton est généralement utilisé pour son cout faible en comparaison des autres matériaux. Cependant, il présente des risques de fissuration et donc une perte d'étanchéité, c'est pourquoi il est recommandé d'ajouter un liner (type membrane) étanche à l'intérieur de la cuve. Si la cuve doit être isolée, il faut ajouter une isolation par l'extérieur ce qui ajoute une épaisseur significative à la paroi verticale de la cuve, dite voile, qui est déjà importante lorsqu'elle est réalisée en béton. Enfin, le délai de mise en œuvre des cuves en béton est relativement long par rapport aux autres types de cuves, entre autres à cause des temps d'installation des banches, le temps de séchage du béton, et le temps nécessaire pour réaliser le bardage.

[0005] L'isolation dépend des conditions climatiques locales. L'isolation est recommandée pour des cuves utilisées comme digesteurs mésophile (37°C) et thermophile (55°C) car les pertes thermiques sont importantes. A l'inverse, il existe des méthaniseurs psychrophile (10°C), au Canada par exemple, qui ne sont pas isolés.

[0006] A l'inverse, les cuves réalisées en acier vitrifié (ou acier émaillé), ou inox, ainsi que le PEHD, n'ont pas besoin de liner pour garantir leur étanchéité. Ils sont plus fins et plus rapides à mettre en œuvre que ceux en béton, sauf s'il faut ajouter un isolant et un bardage. Cependant, le prix de l'acier vitrifié et de l'inox est considérablement plus élevé que le béton. Le PEHD a un prix plus faible que le béton, mais la solidité et durabilité de l'ouvrage sont moindres, si bien qu'il ne convient pas à tous les usages et besoins.

[0007] Enfin, les cuves en bois existent depuis très longtemps pour stocker de l'eau potable, par exemple les châteaux d'eau aux Etats-Unis, ou pour stocker de l'eau pour lutter contre les incendies, par exemple des cuves disposées sur les gratte-ciels à New-York, ou en montagne en France. La société TIMBERTANKS (Nouvelle Zélande) a déjà construit des cuves en bois pour des stations d'épuration et des unités de méthanisation. Elles sont très utiles dans les zones sismiques car elles ne fissurent pas, contrairement

aux cuves en béton par exemple. Le principe constructif est toujours le même : Juxtaposer des planches puis serrer lesdites planches avec des câbles ou des plats (souvent en acier), et fixer un liner pour étanchéifier la cuve. Dans le cadre de ces cuves, le liner est dit intégral, c'est-à-dire qu'il recouvre l'entièreté de l'intérieur de la cuve. Pour ces cuves en bois, servant de fermenteurs ou digesteurs, il convient d'ajouter un isolant et un bardage extérieur. Le bardage extérieur est nécessaire pour préserver l'isolant.

[0008] Il est ainsi connu de l'art antérieur une cuve de fermenteur en bois dans le document CN105385571. Celui-ci propose un fermenteur anaérobie, équipé d'un agitateur, dont le biogaz produit est transformé en électricité et qui possède une structure en bois. Dans sa structure, la cuve est divisée en deux couches à l'intérieur et à l'extérieur. La surface du mur extérieur est construite avec une structure de planches en bois. Les murs extérieurs et intérieurs sont conçus comme une structure en planches de bois. Les planches de bois sont recouvertes d'un film plastique protecteur. Cependant, une telle structure peut être susceptible de se déformer, et/ou de se dilater sous le poids du contenu et selon l'environnement extérieur. En effet, pour des dimensions de cuve élevées, il est nécessaire d'ajouter un cerclage, afin de préserver l'ouvrage de la pression hydraulique.

[0009] Le document EP3529349 propose une méthode de fabrication d'un container pour la fermentation ou le stockage de légumes. La méthode comprend l'étape de placer une cuve en bois formant une première unité de fermentation/stockage fermée, sur une deuxième unité de fermentation/stockage fermée. L'unité en bois est formée de lattes retenus ensemble pour former une cuve étanche par des cerclages (4) de métal. Le produit proposé par ce document est utilisé dans le domaine du vin, pour séparer le vin du marc/mout du vin.

[0010] Les avantages majeurs des cuves en bois sont leur cout limité, en comparaison de l'acier, du PEHD ou du béton, et leur temps d'installation, bien moins élevé que pour d'autres matériaux, tels que le béton. Ainsi, la solution en bois présente une bonne durabilité par rapport au béton ou au PEHD. A titre d'exemple, les cuves sur les toits de New York ont plus de 100 ans. Il est cependant intéressant d'ajouter un revêtement de type liner ou une couche projetée d'un produit étanche pour améliorer la durabilité, particulièrement au niveau de l'étanchéité, et/ou pour limiter les interactions du contenu avec le bois. En effet, à cause de l'environnement extérieur, mais aussi des contraintes de pression et de température à l'intérieur de la cuve les cerclages (4) en acier entourant les parois de la cuve sont susceptibles de se dilater, ce qui peut poser des problèmes d'étanchéité lorsque les planches des parois de la cuve s'écartent les unes des autres.

[0011] Ainsi, si ce phénomène de dilatation n'est pas un problème lorsque la cuve est dans

des conditions extérieures stables, par exemple un tonneau de vin dans une cave, ledit phénomène peut devenir problématique lorsque la cuve est en extérieur, par exemple dans le cas de fermenteurs, de méthaniseurs ou de stockages d'eau ou d'autres produits.

[0012] Il en ressort un besoin pour une cuve durable, y compris dans des conditions extérieures changeantes, aussi bien thermiques que hygrométriques, qui puisse en outre supporter des contraintes internes de pression et de température élevées. Il ressort en outre un besoin pour cette cuve d'être rapide d'installation, et présenter des coûts raisonnables.

Exposé de l'invention

[0013] La présente invention a donc pour objet de proposer une cuve de grande capacité, permettant de palier à au moins une partie des inconvénients de l'art antérieur.

[0014] Elle permet ainsi des délais de pose divisé par 2 ou 3. En outre, la cuve est plus robuste que le PEHD et plus étanche que le béton.

[0015] La cuve peut aussi comprendre une fixation spécifique au sol car le diamètre de la cuve peut varier à cause de la dilatation des cerclages (4) en acier. Cette solution permet de préserver l'étanchéité en pieds de cuve, entre la fondation (5) et la paroi latérale.

[0016] Ce but est atteint par une cuve de grande capacité comprenant une enceinte extérieure sensiblement circulaire, la cuve comprenant :

- une paroi latérale comprenant une pluralité de panneaux, préférentiellement préfabriqués, en ossature bois formant ladite enceinte dont l'extérieur est sensiblement circulaire,

- un cerclage disposé sur l'extérieur de la paroi latérale et mis en tension sur celle-ci, préférentiellement des câbles de cerclage reposant sur des plats de cerclages, encore préférentiellement métalliques,

- une fondation de type radier, ou semelle filante, configurée pour supporter au moins la paroi latérale de la cuve,

- une membrane ou résine, étanche, aussi dite liner, configurée pour rendre étanche l'intérieur de la cuve aux liquides et aux gaz,

la cuve étant caractérisée en ce que chaque panneau comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois, une couche de bois extérieure et une couche de bois intérieure, séparés par au moins un cadre et des entretoises, préférentiellement en bois,

les entretoises comprenant un premier côté vers l'intérieur de la cuve, sur laquelle est disposée la couche de bois intérieure, et un deuxième côté opposé vers l'extérieur de la cuve, les couches intérieure et extérieure étant préférentiellement séparées entre elles

par un isolant.

- [0017] Selon une particularité, l'ancrage est un ancrage permettant un mouvement radial de la paroi par rapport au centre de la cuve, et de préférence comprend des tiges verticales coopérant avec des trous oblongs, les trous oblongs étant orientés radialement par rapport au centre de ladite cuve.
- [0018] Selon une autre particularité, chaque panneau de la paroi latérale comprend en outre au moins une couronne, ou semelle, haute et/ou une basse, préférentiellement en bois, qui encadre le panneau respectivement en haut et en bas, la semelle basse étant préférentiellement fixée sur la fondation.
- [0019] Selon une autre particularité, une contre-latte est disposée entre chacun desdits deuxièmes côtés des entretoises et la couche de bois extérieure afin de les espacer.
- [0020] Selon une autre particularité, un pare pluie est disposé entre les deuxièmes côtés des entretoises et les contre-lattes, et s'étend sur au moins une partie de la surface du panneau de façon à protéger l'isolant.
- [0021] Selon une autre particularité, un pare pluie est disposé entre les premiers côtés des entretoises et la couche de bois intérieure.
- [0022] Selon une autre particularité, l'extérieur des panneaux a une forme arrondie, sans arrête, pour que le cerclage, préférentiellement les câbles, épousent la forme extérieure circulaire.
- [0023] Selon une autre particularité, la cuve comprend en outre un toit souple ou rigide.
- [0024] Selon une autre particularité, le toit ferme la cuve de manière étanche aux gaz.
- [0025] Selon une autre particularité, la membrane d'étanchéité est fixée ou projetée sur au moins toute la surface intérieure de la paroi latérale, sur une partie de la fondation, et de préférence en outre sur une extrémité haute de la paroi latérale, par exemple une semelle haute, et s'étend préférentiellement sur au moins 20 cm, encore préférentiellement 30 cm, sur la fondation.
- [0026] Selon une autre particularité, des paires pluies encadrent l'isolant de chaque côté, extérieur et intérieur.
- [0027] Selon une autre particularité, la cuve comprend un feutre de protection (61) entre la paroi latérale et la membrane d'étanchéité, et est configuré pour protéger la membrane d'étanchéité des frottements avec la paroi latérale.
- [0028] Selon une autre particularité, la cuve comprend un système de réglage de la tension appliquée au cerclage.
- [0029] La présente invention concerne aussi un fermenteur ou méthaniseur comprenant une cuve telle que décrit dans l'invention, et qui comprend dans sa paroi latérale au moins un panneau comprenant au moins une ouverture permettant une arrivée de tuyau, ou de capteur, étanche, dans laquelle au moins un tuyau d'entrée/sortie de matière, ou un capteur, est disposé.

- [0030] Selon une autre particularité, l'arrivée de tuyau comprend au moins une plaque fixée aux premiers côtés des entretoises du panneau et à laquelle un tuyau est soudée, et un cadre fixé sur la plaque et venant pincer la membrane étanche sur ladite plaque de façon à créer une étanchéité, la plaque, le cadre, la membrane étanche et le panneau comprenant une ouverture par lequel le tuyau passe.
- [0031] La présente invention concerne aussi un procédé de fabrication d'un panneau de bois pour l'assemblage d'une paroi latérale de cuve selon la présente invention, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- Disposition d' entretoises sur une couche de bois intérieure, et fixation d'un premier côté des entretoises sur ladite couche de bois,
 - Disposition d'isolant entre les entretoises sur la couche de bois intérieure, en vrac ou en bloc
 - Disposition d'une couche de bois extérieure montée sur des contre-lattes, et fixation desdites contre-lattes sur un deuxième côté des entretoises, opposé au premier côté, pour former un panneau de bois, et encadrer l'isolant, et préférentiellement, au moins une des étapes suivantes :
 - Perçage d'au moins l'entretoise la plus à la base du panneau de bois par au moins un trou oblong.
- [0032] Selon une autre particularité, le procédé comprend en outre une étape de disposition d'un pare-pluie entre le premier côté des entretoises et la couche de bois intérieure, et d'un pare-pluie entre le deuxième côté des entretoises (28) et les contrelattes (31), l'isolant (23) étant encadré entre les pare-pluies.
- [0033] La présente invention concerne aussi un procédé d'installation d'une cuve selon l'invention avec des panneaux de bois tel que décrits précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- Réalisation d'une fondation, et mise en place sur la fondation (5) des ancrages apte à coopérer avec les trous oblongs,
 - Mise en place des panneaux sur la fondation, et fixation sur celle-ci par les ancrages desdits panneaux, pour former une paroi latérale circulaire,
 - Cerclage de la paroi latérale, préférentiellement par des câbles de cerclage, encore préférentiellement métalliques, et préférentiellement d'un système de gestion de la tension du cerclage,
 - Pose et fixation d'une membrane étanche sur la paroi et au moins une partie de la fondation et préférentiellement précédée d'une pose et fixation d'un feutre de protection entre la couche de bois intérieure et la membrane étanche,
 - Mise en tension du cerclage.
- [0034] Selon une autre particularité, le procédé d'installation comprend en outre les étapes suivantes effectuées sur au moins un panneau présentant une arrivée de tuyaux, après

la pose de la membrane étanche:

- Découpe de la membrane étanche, et du feutre, le cas échéant, pour pouvoir mettre en place un tuyau passant par l'ouverture de chaque panneau comprenant une arrivée de tuyau,
 - Mise en place de tuyaux passant par les ouvertures de chaque panneau
 - Pose et fixation d'une plaque de passage de tuyaux sur les premiers côtés d'entretoises de chaque panneau comprenant une arrivée de tuyau, et soudage des plaques aux tuyaux, le feutre étant découpé de façon à ce que la plaque ne soit pas recouverte par ledit feutre;
 - Pose et fixation d'un cadre sur chaque plaque de passage de tuyaux de façon à pincer la membrane pour créer une étanchéité
 - Découpe de la membrane contenu à l'intérieur du cadre,
- le procédé comprenant en outre de préférence une étape d'ajout d'un isolant autour du tuyau passant par l'ouverture, une étape d'ajout d'un pare-pluie et d'une couche de bois extérieure pour former une enceinte extérieure circulaire continue.

[0035] Selon une autre particularité, le procédé d'installation comprend en outre une étape de pose d'un toit étanche ou non sur la paroi latérale, de préférence sur une semelle haute de ladite paroi.

[0036] La présente invention concerne aussi un panneau de bois pour une cuve de grande capacité, caractérisée en ce qu'elle comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois (21, 22), une couche de bois extérieure (21) et une couche de bois intérieure (22), séparés par au moins un cadre en bois et des entretoise (28) en bois,

les entretoises (28) comprenant un premier côté vers l'intérieur de la cuve, sur laquelle est disposée la couche de bois intérieure (22), et un deuxième côté opposé vers l'extérieure de la cuve, les entretoises (28) étant préférentiellement séparées entre elles par un isolant (23), et en ce que le panneau comprend un ancrage permettant un mouvement radial du panneau par rapport au centre de la cuve une fois formée, de préférence par la présence de trous oblongs coopérant avec ledit ancrage, par exemple des tiges verticales, les trous oblongs étant orientés radialement par rapport au centre de ladite cuve, et est configuré pour être assemblé avec d'autres panneaux (20) semblables pour former ladite cuve de grande capacité.

[0037] La présente invention concerne aussi un kit d'installation d'une cuve, comprenant des panneaux tels que décrits précédemment.

Brève description des figures

[0038] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit en référence aux figures annexées, qui illustre :

- [Fig. 1] représente des vues schématiques en coupe transversale (Fig. 1A et 1B), en vue de face (Fig. 1C) et du dessus (Fig. 1 D) d'un premier mode de réalisation de la cuve.
- [Fig. 2] représente une vue schématique du dessus d'un panneau en bois selon un second mode de réalisation,
- [Fig. 3] représente une vue schématique du dessus de la cuve entière assemblée selon un troisième mode de réalisation.
- [Fig. 4] représente une vue isométrique schématique de la plaque additionnelle selon un quatrième mode de réalisation.

description détaillée de l'invention

- [0039] De nombreuses combinaisons peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention ; l'homme de métier choisira l'une ou l'autre en fonction des contraintes économiques, ergonomiques, dimensionnelles ou autres qu'il devra respecter.
- [0040] De manière générale, la présente invention comporte une cuve (1) de grande capacité comprenant une enceinte extérieure sensiblement circulaire, la cuve (1) comprenant :
- une paroi latérale (2) comprenant une pluralité de panneaux (20), préférentiellement préfabriqués, en ossature bois formant ladite enceinte dont l'extérieur est sensiblement circulaire,
 - un cerclage (4) disposé sur l'extérieur de la paroi latérale (2) et mis en tension sur celle-ci, préférentiellement des câbles de cerclage (4) reposant sur des plats de cerclages (4), encore préférentiellement métalliques,
 - une fondation (5) de type radier, ou semelle filante, configurée pour supporter au moins la paroi latérale (2) de la cuve (1),
 - une membrane ou résine, étanche, aussi dite liner, configurée pour rendre étanche l'intérieur de la cuve (1) aux liquides et aux gaz.
- [0041] Cela permet avantageusement de préfabriquer de nombreux éléments puis de simplement les assembler sur place. La pose est ainsi facilitée et les coûts de main d'œuvre réduits au minimum tandis que le chantier est terminé en quelques jours. La construction d'une telle cuve (1), constituée de panneaux (20) tels que décrits, pour un fermenteur ou pour du stockage ne demande en général que quelques semaines, contrairement à une construction en béton pour une cuve (1) semblable qui peut demander plusieurs mois. En outre, la rapidité du chantier, le faible coût du transport et le faible coût du matériau initial conduisent à un coût de chantier compétitif à celui d'un chantier classique, « en dur ». La modularité des éléments permet également une optimisation des coûts de transport.
- [0042] Le principe d'une préfabrication en usine permet une fabrication, ainsi qu'un revêtement le cas échéant, sous une atmosphère contrôlée, une surveillance stricte de la

qualité, et apporte la garantie d'un revêtement de qualité constante et bien supérieure à celles des cuves fabriquées in situ (et des revêtements pouvant être appliqués in situ).

[0043] La membrane étanche (6) est par exemple posée sur la face intérieure de la paroi latérale (2) (côté intérieur de la cuve (1)) afin de permettre l'étanchéité de celle-ci.

[0044] Le cerclage (4) est configuré pour supporter la pression, par exemple hydraulique, exercé sur la paroi latérale (2) par le contenu de la cuve (1) et est mis en tension dans ce but. De préférence, la cuve est cerclée à différentes hauteurs afin de limiter la déformation de celle-ci. Dans une variante, pour un tour de cuve, 3 câbles sont utilisés, et reliés deux à deux par des tendeurs.

[0045] Par cuve de grande capacité, on comprend que la cuve présente en général un diamètre supérieur à 8 mètres de diamètre. Cependant l'Homme du métier comprend aisément que cette valeur n'est qu'indicative et qu'une cuve de diamètre moindre pourrait aussi être réalisée selon l'invention.

[0046] La légèreté structurelle de l'installation permet de réduire considérablement l'épaisseur des fondations (5) nécessaires et donc encore le coût et le temps de main d'œuvre.

[0047] Enfin, les cuves réalisées principalement en bois sont plus écologiques et respectueuses de l'environnement que celles en béton, inox, acier, PEHD. En effet, la production, le traitement, la fabrication et le transport du bois demandent moins d'énergie et polluent moins que le cycle de vie des autres matériaux.

[0048] Dans certains modes de réalisation, chaque panneau comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois, une couche de bois extérieure (21) et une couche de bois intérieure (22), séparés par au moins des entretoises (28), préférentiellement en bois,

les entretoises (28) comprenant un premier côté vers l'intérieur de la cuve (1), sur laquelle est disposée la couche de bois intérieure (22), et un deuxième côté opposé vers l'extérieure de la cuve (1), les couches intérieure et extérieure étant préférentiellement séparées entre elles par un isolant (23).

[0049] Le présente invention concerne donc, dans certains modes de réalisation une cuve de grande capacité comprenant une enceinte extérieurement sensiblement circulaire, la cuve comprenant :

- Une paroi latérale (2) comprenant une pluralité de panneaux (20), préférentiellement préfabriqués, en ossature bois formant ladite enceinte dont l'extérieur est sensiblement circulaire,

- un cerclage (4) disposé sur l'extérieur de la paroi latérale (2) et mis en tension sur celle-ci, préférentiellement des câbles de cerclage (4) reposant sur des plats de cerclages (4), encore préférentiellement métalliques,

- une fondation (5) de type radier, ou semelle filante, configurée pour supporter au

moins la paroi latérale (2) de la cuve,

- une membrane ou résine, étanche, aussi dite liner, configurée pour rendre étanche l'intérieur de la cuve aux liquides et aux gaz,

la cuve étant caractérisée en ce que chaque panneau comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois, une couche de bois extérieure (21) et une couche de bois intérieure (22), séparées par au moins des entretoises (28), préférentiellement en bois,

les entretoises (28) comprenant un premier côté vers l'intérieur de la cuve, sur laquelle est disposée la couche de bois intérieure (22), et un deuxième côté opposé vers l'extérieure de la cuve, les couches intérieure et extérieure étant préférentiellement séparées entre elles par un isolant (23) ?

[0050] Avantageusement, l'isolation est intégrée à la paroi tout en conservant une épaisseur limitée, à l'inverse d'une cuve en béton qui nécessite une isolation provoquant une épaisseur supplémentaire non négligeable.

[0051] Les entretoises peuvent former un cadre. C'est dans les espaces entre les entretoises, et donc entre le cadre formé par les entretoises que l'on peut mettre de l'isolant. Les différentes forces (contraintes, pression) s'appliquent sur la structure en bois, et particulièrement sur ce cadre formé par les entretoises qui rigidifie la paroi.

[0052] De façon avantageuse, il est possible de réparer une cuve en ne remplaçant qu'un panneau par un neuf, ou réparer un seul panneau endommagé, par exemple une entretoise, sans devoir réparer et/ou enlever toute la cuve.

[0053] Dans certains modes de réalisation, la cuve (1) présente un ancrage (8) sur la fondation (5). L'ancrage (8) permet avantageusement de bloquer verticalement et de limiter horizontalement les mouvements de la cuve (1), et en particulier les mouvements de la paroi latérale (2), en réponse à différentes contraintes. Ces contraintes peuvent résulter du contenu de la cuve (1) (Pression, température...) ou de l'environnement extérieur (Température, hygrométrie, pression...).

[0054] Dans certains modes de réalisation, l'ancrage (8) est un ancrage permettant un mouvement radial de la paroi par rapport au centre de la cuve, et de préférence comprend des tiges verticales coopérant avec des trous oblongs (7)

[0055] Dans une variante, les trous oblongs et les tiges verticales sont présents sur la paroi latérale (2) et préférentiellement sur une entretoise et sur la semelle basse (29) de la paroi latérale (2), les trous oblongs étant orientés radialement par rapport au centre de ladite cuve (1). De préférence au moins 2 trous oblongs par panneaux (20). Dans une variante, les panneaux comprennent chacun 3 trous, à équidistance. Ces trous sont particulièrement indiqués pour des cuves ayant un diamètre supérieur à 20 mètres.

[0056] Dans certains modes, la présente invention concerne donc une cuve de grande capacité comprenant une enceinte extérieure sensiblement circulaire, la cuve

comprenant :

- Une paroi latérale (2) comprenant une pluralité de panneaux (20), préférentiellement préfabriqués, en ossature bois formant ladite enceinte dont l'extérieur est sensiblement circulaire,

- un cerclage (4) disposé sur l'extérieur de la paroi latérale (2) et mis en tension sur celle-ci, préférentiellement des câbles de cerclage (4) reposant sur des plats de cerclages (4), encore préférentiellement métalliques,

- une fondation (5) de type radier, ou semelle filante, configurée pour supporter au moins la paroi latérale (2) de la cuve,

- une membrane ou résine, étanche, aussi dite liner, configurée pour rendre étanche l'intérieur de la cuve aux liquides et aux gaz,

la cuve étant caractérisée en ce que chaque panneau comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois, une couche de bois extérieure (21) et une couche de bois intérieure (22), séparées par

et en ce que la cuve présente un ancrage (8) sur la fondation (5),

l'ancrage (8) permettant un mouvement radial de la paroi par rapport au centre de la cuve, et de préférence comprend des tiges verticales coopérant avec des trous oblongs.

[0057] Dans certains modes de réalisation, l'ancrage est présent sur la paroi latérale (2) et préférentiellement sur une entretoise et sur la semelle basse (29) de la paroi latérale (2).

[0058] Dans certains modes de réalisation, les axes principaux des trous oblongs sont orientés radialement par rapport au centre de ladite cuve. En d'autres termes, leur axe longitudinal, donc celui dans lequel les trous oblongs s'étendent, est orienté vers le centre de la cuve.

[0059] Lorsque la cuve (1), et particulièrement les cerclages (4) en métal, se dilatent, les panneaux (20) sont susceptibles de s'écarter légèrement. La présence de trous oblongs permet avantageusement de laisser une liberté de mouvement auxdits panneaux (20), réduisant les contraintes qu'ils subissent.

[0060] Dans une cuve en bois cerclé classique, lorsque le bois, et particulièrement les cerclages (4) en métal, se dilatent, les panneaux (20) sont susceptibles de s'écarter, modifiant les contraintes, entre autres les contraintes de fixation au sol ou sur la fondation (5). Avantageusement, l'ancrage (8) de la cuve (1) sur la fondation (5) avec des trous oblongs permet de maintenir la fixation sans imposer des contraintes trop fortes à la paroi latérale (2), et donc aux panneaux (20), même lorsque les panneaux (20) sont susceptibles de bouger, notamment par la dilatation du cerclage (4) en fer en réponse à des contraintes de température, de pression, et ce, que celles-ci proviennent de l'intérieure de la cuve (1), ou de l'extérieure, par exemple le climat extérieur. Ainsi, les panneaux (20) disposent ainsi d'une liberté de déplacement radiale, tout en étant empêchés de s'écarter par un déplacement tangentiel, ce qui nuirait à l'étanchéité de la

cuve (1), et pourrait endommager la membrane étanche (6).

- [0061] Dans un mode de réalisation préférentiel, le cerclage (4) est réalisé par 3 câbles et 3 tendeurs pour un tour de cuve. Cela permet une tension homogène et éviter ainsi la déformation de la cuve (1). Les câbles, en acier, vont s'agrandir car ils vont naturellement se détendre un peu, puis l'action de la température va dilater l'acier. Grâce à la tension initiale, les câbles resteront unis à la cuve (1), mais le diamètre de la cuve va légèrement augmenter. Les trous oblongs vont permettre aux panneaux (20) de bois de s'écarter les uns des autres sans qu'ils ne subissent de nouvelles tensions internes. Dans un mode de réalisation préférentiel, les câbles sont installés en face des entretoises (28) pour que la pression hydraulique soit supportée par les câbles et non les panneaux (20) de bois. La tension peut en outre être ajustée au niveau des 3 différents tendeurs. Un cerclage (4) par 3 câbles et 3 tendeurs pour un tour de cuve peut être réalisé quelque soit le diamètre de la cuve.
- [0062] La dilatation des câbles pourrait atteindre 7 cm sur une cuve de 30m de diamètre. Cela représente une augmentation de 1 cm de rayon. Cette contrainte est non négligeable pour les grandes cuves, et dans une moindre mesure pour les cuves à faible rayon. Dans un exemple de mode de réalisation, une cuve (1) de 6m de hauteur et 30m de diamètre comprend 78 panneaux (20). Les 70 mm sont répartis sur les 78 panneaux soit 0,9 mm entre deux panneaux.
- [0063] Dans les modes de réalisation comprenant un isolant (23), celui-ci comble le vide (25) entre les entretoises (28), et peut se présenter en bloc ou en vrac.
- [0064] Dans certains modes de réalisation, les entretoises (28) en bois sont rectangulaires et ont leurs extrémités longitudinales fixées sur ledit cadre en bois. Dans des modes de réalisation préférentiels, les entretoises présentent sur leur deuxième côté opposé un profil arrondi pour former un profil extérieur arrondi. Avantagement, cela permet de former une enceinte dont l'extérieur est sensiblement circulaire en utilisant des planches droites fixées sur des entretoises au profil arrondi.
- [0065] Dans certains modes de réalisation, chaque panneau de la paroi latérale (2) comprend en outre au moins une couronne, ou semelle, haute et/ou une basse, préférentiellement en bois, qui encadre respectivement en haut et en bas le panneau, la semelle basse (29) étant préférentiellement fixée sur la fondation (5). De préférence, l'ancrage est porté par une entretoise et passe en outre par la semelle basse.
- [0066] Ces semelles permettent de solidifier le panneau et de le renforcer vis-à-vis des contraintes d'arrachement du au contenu de la cuve (1). Les semelles de chaque panneau forment une couronne de la paroi latérale (2) lorsqu'assemblés ensemble, améliorant la solidité de l'ensemble.
- [0067] Dans certains modes de réalisation, une contre-latte est disposée entre chacun desdits deuxième côtés des entretoises (28) et la couche de bois extérieure (21) afin de les

espacer.

- [0068] Avantagement, cela est réalisé de façon à laisser un vide entre la couche de bois extérieure (21) et le reste du panneau, notamment l'isolant (23).
- [0069] Dans certains modes de réalisation, un pare pluie (24) est disposé entre les deuxièmes côtés des entretoise (28) et les contre-lattes (31), et s'étend sur au moins une partie de la surface du panneau de façon à protéger l'isolant (23).
- [0070] Cela permet de protéger l'isolant (23). Dans les modes de réalisation où un vide (25) est présent grâce aux contrelattes, cela permet en outre de laisser un passage à l'air et assécher plus rapidement les planches en bois et le pare-pluie soumis aux intempéries. Enfin, le pare-pluie permet de contenir l'isolant lorsque celui-ci est en vrac, plutôt qu'en blocs. Cela est particulièrement utile lors de la fabrication, pour faciliter la pose des couches de bois, l'isolant étant déjà contenu grâce audit pare-pluie.
- [0071] Dans certains modes de réalisation, un pare pluie (24) est disposé entre les premiers côtés des entretoise (28) et la couche de bois intérieure (22).
- [0072] Avantagement, cela permet d'améliorer la protection de l'isolant (23) de l'humidité.
- [0073] Dans certains modes de réalisation, l'extérieur des panneaux (20) a une forme arrondie, sans arrête, pour que le cerclage (4) épouse la forme extérieure circulaire. Ainsi de l'extérieur, la cuve (1) est ronde. Cela permet de réduire les contraintes de frottements du cerclage (4) sur la couche de bois extérieure (21). L'intérieur des panneaux (20) peut être droit, la cuve (1) est alors polygonale de l'intérieur. Dans certains modes de réalisation, l'intérieur des panneaux (20) est aussi arrondi, de façon à ce que l'enceinte de la cuve (1) soit circulaire à l'extérieur et à l'intérieur. Cela permet avantagement à la membrane étanche (6) d'épouser la forme de la paroi intérieure de la cuve (1), sans présence d'arêtes.
- [0074] Ainsi, en vue du dessus, tel qu'illustré de manière non limitative à la figure 1D, un panneau peut présenter une forme trapézoïdale, avec une face intérieure (face à l'intérieur de la cuve) droite et une face extérieure bombée. Ainsi, l'extérieur des panneaux (20) a une forme arrondie, sans arrête, pour que le cerclage (4) épouse la forme extérieure circulaire, tandis que l'intérieur des panneaux (20) est droit. Ainsi de l'extérieur, la cuve (1) est ronde et de l'intérieur, la cuve (1) est polygonale. Cela permet de réduire les contraintes de frottements du cerclage (4) sur la couche de bois extérieure (21).
- [0075] Dans certains modes de réalisation, la cuve (1) comprend en outre un toit (3) souple ou rigide. Un bassin de stockage de lisier ou de station d'épuration ne nécessite aucun toit (3), mais ces bassins peuvent éventuellement être couvert par un toit (3) non étanche à l'air.
- [0076] Dans certains modes de réalisation, le toit (3) ferme la cuve (1) de manière étanche

aux gaz. La cuve (1) peut alors être utilisée comme méthaniseur par exemple qui nécessite un toit (3) étanche au gaz. Le toit (3) peut alors être configuré pour adapter la cuve (1) à une application de type fermenteur aérobie, digesteur anaérobie ou stockage de liquide.

- [0077] Par les termes « intérieur » et « extérieur », on comprend que la référence étant la cuve (1), la face « intérieure » d'une couche étant la face la plus proche du centre de l'intérieur de la cuve (1), tandis que la face « extérieure » d'une couche étant la face la plus éloignée du centre de la cuve (1).
- [0078] La couche de bois extérieur peut être assimilée à un bardage permettant de préserver l'isolant (23).
- [0079] On comprend par « fondation (5) », une fondation (5) qui peut être superficielle, de type plateforme maçonnée, ou une semelle filante et qui aura pour rôle de soutenir la cuve (1). Il permet une bonne répartition des charges sur une surface plus grande, et est particulièrement utile en cas de sol de qualité peu fiable.
- [0080] On comprend par « pare-pluie » toute membrane étanche (6) à l'eau, y compris un pare-vapeur, de façon à protéger l'isolant (23) et/ou le bois de l'humidité, et ainsi améliorer sa durabilité.
- [0081] On comprend par « entretoise » tout élément, lice, permettant d'espacer, séparer deux autres éléments.
- [0082] Par ailleurs, les directions haut et bas sont données par rapport à l'orientation de la cuve et des panneaux tel qu'ils sont installés sur site. Ainsi, les directions « bas » et « haut » doivent être compris comme signifiant respectivement, proche du sol et de la fondation (5), et proche du toit (3), du sommet de l'élément, plus éloigné du sol.
- [0083] Dans certains modes de réalisation, la membrane d'étanchéité est fixée ou projetée sur au moins toute la surface intérieure de la paroi latérale (2), sur une partie de la fondation (5), et de préférence en outre sur une extrémité haute de la paroi latérale (2), par exemple une semelle haute (30), et s'étend préférentiellement sur au moins 20 cm, encore préférentiellement 30 cm, sur la fondation (5). Cette distance est un minimum calculé à partir des résistances d'élasticités de la membrane étanche (6). Ainsi, l'Homme du métier comprend que la distance peut varier en fonction du type de la membrane étanche (6) utilisé. Cette membrane peut être réalisée en PEHD, PVC, PP, EPDM voire consister en un feuillard en inox. La membrane peut être « armée », c'est-à-dire renforcé par un ajout de substances chimiques améliorant l'étanchéité de celle-ci.
- [0084] Dans d'autres modes de réalisation, la membrane étanche recouvre la totalité de l'intérieur de la cuve.
- [0085] Dans certains modes de réalisation, l'étanchéité est réalisée en ajoutant un cercle plat sur la fondation (5) qui est boulonné dans le béton et qui pince la membrane étanche

- (6) sur la fondation (5) pour garantir l'étanchéité.
- [0086] La membrane étanche (6) n'a ainsi pas à être pincé à l'endroit où la paroi latérale (2) et la fondation (5) se rejoignent, ce qui est avantageux car la paroi latérale (2) est susceptible de se déplacer légèrement par rapport à la fondation (5).
- [0087] Dans certains modes de réalisation, des pare-pluies encadrent l'isolant (23) de chaque côté, extérieur et intérieur.
- [0088] Ils permettent ainsi de préserver la durabilité du bois dans le temps et enfermer l'isolant (23), qui peut être en vrac dans le panneau.
- [0089] Dans certains modes de réalisation, la cuve (1) comprend un feutre de protection (61) entre la paroi latérale (2) et la membrane d'étanchéité, et est configuré pour protéger la membrane d'étanchéité des frottements avec la paroi latérale (2).
- [0090] Avantageusement, cela permet de ne pas endommager la membrane étanche (6) lorsque les panneaux (20) se déplacent, par exemple par la dilatation du cerclage (4). Ainsi, les frottements sont limités grâce au feutre de protection (61), et la membrane étanche (6) ne subit pas d'abrasion. Cela comble les espaces constants qu'il y a entre les planches. Il apporte également une isolation supplémentaire. Le feutre de protection (61) peut par exemple présenter une épaisseur de 4,5mm.
- [0091] Dans certains modes de réalisation, la cuve (1) comprend la disposition des couches suivante : Sur la face intérieure de la couche de bois extérieure (21), est disposé des contre-lattes (31) qui espacent ladite couche de bois extérieure (21) d'un pare pluie (24) apposé sur des entretoise (28) séparant les couches décrites d'un pare-pluie apposée sur la face extérieure de la couche de bois intérieure (22), un isolant (23) étant disposé entre les deux pare-pluie, un feutre de protection (61) et une membrane étanche (6) étant en outre apposés sur la face intérieure de ladite couche de bois intérieure (22).
- [0092] Avantageusement, une telle structure permet une isolation optimisée du contenu de la cuve (1), ainsi qu'une meilleure durabilité de cette dernière.
- [0093] Dans certains modes de réalisation, la cuve (1) comprend un système de réglage de la tension appliquée au cerclage (4).
- [0094] Dans certains modes de réalisation, un fermenteur ou méthaniseur comprend une cuve (1) telle que décrit précédemment, et comprend dans sa paroi latérale (2) au moins un panneau comprenant au moins une ouverture permettant une arrivée de tuyau, ou de capteur, étanche, dans laquelle au moins un tuyau d'entrée/sortie de matière, ou un capteur, est disposé. Dans un mode de réalisation préférentiel, est présent au moins une entrée pour un canon d'alimentation, de préférence à 70 cm environ sous l'extrémité haute du panneau, et au moins une entrée/sortie à moins de 1 mètre au-dessus de la fondation (5).
- [0095] Avantageusement, une telle cuve permet de réaliser un fermenteur dans lequel un

tuyau peut amener de la biomasse, des nutriments particuliers ou des microorganismes. Un second tuyau peut à l'inverse récupérer des produits de la fermentation, par exemple un fluide (un gaz, par exemple du méthane, ou un liquide). Des capteurs peuvent aussi être intégrés de manière étanche dans ce panneau dit « technique », pour suivre des paramètres au sein de la cuve.

- [0096] De préférence, chaque tuyau est logé dans une arrivée de tuyaux (32) rendue étanche par l'ajout d'une plaque (33) entre deux entretoises (28), et préférentiellement par un cadre (34) pinçant la membrane étanche (6) sur la plaque (33) améliorant la rigidité et la durabilité de l'ensemble.
- [0097] Dans certains modes de réalisation, l'arrivée de tuyau comprend au moins une plaque (33) fixée aux premiers côtés des entretoises (28) du panneau et à laquelle un tuyau est soudée, et un cadre (34) fixé sur la plaque (33) et venant pincer la membrane étanche (6) sur ladite plaque (33) de façon à créer une étanchéité, la plaque (33), le cadre (34), la membrane étanche (6) et le panneau comprenant une ouverture par lequel le tuyau passe.
- [0098] Dans certains modes de réalisation, la cuve (1) comprend aussi des entrées étanches pour des sondes. Ces entrées étanches peuvent être des arrivées de tuyaux (32) telles que décrites précédemment, ou des arrivées étanches spécifiques aux sondes. Préférentiellement ces entrées étanches sont réalisées directement sur la plaque (33).
- [0099] Dans certains modes de réalisation, le toit (3) est conçu pour fermer de manière hermétique la cuve (1). Il peut être rendu perméable aux gaz ou non, en fonction de l'utilisation que l'on veut en faire. De même, le toit peut présenter une étanchéité qui peut être modulable.
- [0100] Dans certains modes de réalisation, un procédé de fabrication d'un panneau de bois pour l'assemblage d'une paroi latérale (2) de cuve (1) selon la présente invention, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- Disposition d'entretoises (28) sur une couche de bois intérieure (22), et fixation d'un premier côté des entretoises (28) sur ladite couche de bois,
 - Disposition d'isolant (23) entre les entretoises (28) sur la couche de bois intérieure,, en vrac ou en bloc
 - Disposition d'une couche de bois extérieure (21) montée sur des contre-lattes (31), et fixation desdites contre-lattes (31) sur un deuxième côté des entretoises (28), opposé au premier côté, pour former un panneau de bois, et encadrer l'isolant (23), et préférentiellement, au moins une des étapes suivantes :
 - Perçage d'au moins l'entretoise la plus à la base du panneau de bois par au moins un trou oblong (7).
- [0101] Avantageusement, ce procédé permet de fabriquer à l'avance, en usine, un certain nombre de panneaux (20) de bois selon l'invention. Cela permet de proposer un as-

semblage rapide, sur mesure, et en kit, de la cuve (1) telle que décrite précédemment.

[0102] Dans certains modes de réalisation, le procédé comprend en outre une étape de disposition d'un pare pluie (24) entre les contres lattes de la couche de bois extérieure (21) et le deuxième côté des entretoises (28).

[0103] Dans certains modes de réalisation, le procédé comprend en outre une étape de disposition d'un pare pluie (24) entre le premier côté des entretoises (28) et la couche de bois intérieure (22), et d'un pare-pluie entre le deuxième côté des entretoises (28) et les contrelattes (31), l'isolant (23) étant encadré entre les pare-pluies.

[0104] Cela permet avantageusement d'améliorer l'isolation que procure la paroi latérale (2). L'isolant peut par exemple présenter une épaisseur de 180mm.

[0105] Certains modes de réalisation concernent aussi un procédé d'installation d'une cuve (1) selon l'invention avec des panneaux (20) de bois tel que décrits précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes : - Réalisation d'une fondation (5), et mise en place sur la fondation (5) des ancrages (8) apte à coopérer avec les trous oblongs (7),

- Mise en place des panneaux sur la fondation, et fixation sur celle-ci par les ancrages desdits panneaux, pour former une paroi latérale circulaire,

- Cerclage (4) de la paroi latérale (2), préférentiellement par des câbles de cerclage (4), encore préférentiellement métalliques, et préférentiellement d'un système de gestion de la tension du cerclage (4),

- Pose et fixation d'une membrane étanche (6) sur la paroi et au moins une partie de la fondation (5) et préférentiellement précédée d'une pose et fixation d'un feutre de protection (61) entre la couche de bois intérieure (22) et la membrane étanche (6),

- Mise en tension du cerclage (4).

[0106] La mise en tension se fait par exemple à l'aide d'une clé dynamométrique.

[0107] Dans certains modes de réalisation, les panneaux (20) spécifiques comprenant une arrivée de tuyaux (32) comprennent un espace entre deux entretoises (28) qui n'est pas comblé, ni par les pare-pluies (24), ni par un isolant (23). Ces panneaux (20) spécifiques, dit « techniques », sont montés tels quels sur le chantier, et seront isolés au moment de l'ajout d'un tuyau.

[0108] Cela permet avantageusement de proposer une installation de cuve (1) rapide, fiable, normée et peu coûteuse. L'assemblage est simple, et les panneaux (20) ont été fabriqués à l'avance. Une fois livrés sur le lieu d'installation, il suffit de les assembler entre eux et à la fondation (5), de réaliser le cerclage (4) et la pose d'une membrane étanche (6) pour obtenir une cuve (1) prête à l'emploi. Le temps d'installation est significativement réduit par rapport aux méthodes classiques.

[0109] Dans certains modes de réalisation, le procédé d'installation comprend en outre les étapes suivantes effectuées sur au moins un panneau présentant une arrivée de tuyaux

(32), après la pose de la membrane étanche (6): - Découpe de la membrane étanche, et du feutre, le cas échéant, pour pouvoir mettre en place un tuyau passant par l'ouverture de chaque panneau comprenant une arrivée de tuyau

- Mise en place de tuyaux passant par les ouvertures de chaque panneau

- Pose et fixation d'une plaque (33) de passage de tuyaux (32) sur les premiers côtés d'entretoises (28) de chaque panneau comprenant une arrivée de tuyau, et soudage des plaques (33) aux tuyaux (32), le feutre étant découpé de façon à ce que la plaque ne soit pas recouverte par ledit feutre,

puis les étapes suivantes après ladite pose de la membrane étanche (6) et préférentiellement du feutre de protection (61) :

- Pose et fixation d'un cadre (34) sur chaque plaque (33) de passage de tuyaux (32) de façon à pincer la membrane pour créer une étanchéité

- Découpe de la membrane étanche (6) contenue à l'intérieur du cadre,

le procédé comprenant en outre de préférence une étape d'ajout d'un isolant (23) autour du tuyau (32) passant par l'ouverture, une étape d'ajout d'un pare-pluie (24) et d'une couche de bois extérieure (21) pour former une enceinte extérieure circulaire continue.

[0110] La découpe de la membrane étanche peut n'être qu'une incision en croix afin de permettre de faire passer le tuyau avant de le souder à la plaque.

[0111] Le feutre est par contre découpé de façon à ne pas être pincé par le cadre lors de la pose de celui-ci. Le feutre est donc découpé de façon à ne pas recouvrir non plus la plaque sur laquelle est fixé le cadre.

[0112] Dans un autre mode de réalisation, la plaque et le cadre sont disposés et fixés avant d'avoir mis en place le tuyau. Celui-ci est ainsi mis en place après, en passant par les différentes couches, la plaque et le cadre, puis est soudé à la plaque pour garantir l'étanchéité.

[0113] Dans certains modes de réalisation, un joint d'étanchéité est ajouté entre la plaque et le cadre afin d'augmenter l'étanchéité.

[0114] Le feutre est découpé à l'extérieur du cadre de façon à n'être pas pincé par le cadre lorsque celui-ci est fixé sur la plaque. Avantageusement, cela permet de réduire les défauts d'étanchéité. En effet, le feutre de protection est utilisé pour réduire les frottements entre la membrane étanche et la couche de bois, et n'est pas adéquat pour réaliser une étanchéité sûre et fiable si il était pincé par le cadre avec ladite membrane étanche.

[0115] En effet, pour les panneaux spécifiques, dits « techniques », c'est-à-dire les panneaux comprenant au moins une arrivée de tuyaux, celle-ci est comprise entre deux entretoises, dont l'espace n'est pas comblé, ni par les pare-pluies/vapeurs, ni par un isolant au moment de sa fabrication. Les panneaux dit « techniques » sont montés tels

quels sur le chantier. Dans certains modes de réalisation, ils comportent déjà les plaques (33) qui ont été fixées préalablement en atelier. Dans d'autres modes de réalisation, les plaques (33) sont posées sur site avec le reste. Dans tous les cas, ces panneaux « techniques » présentent un vide entre les entretoises au niveau de l'arrivée de tuyaux. Dans certains modes de réalisation, ce vide est comblé par de l'isolant, un pare pluie et une couche de bois extérieure après pose du cadre étanche sur la plaque soudée au tuyau.

[0116] Dans certains modes de réalisation, le procédé d'installation comprend en outre une étape de pose d'un toit étanche ou non sur la paroi latérale, de préférence sur la semelle haute de ladite paroi.

[0117] Certains modes de réalisation concernent un panneau de bois pour une cuve de grande capacité, caractérisée en ce qu'elle comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois (21, 22), une couche de bois extérieure (21) et une couche de bois intérieure (22), séparés par au moins un cadre en bois et des entretoises (28) en bois,

les entretoises (28) comprenant un premier côté vers l'intérieur de la cuve, sur laquelle est disposée la couche de bois intérieure (22), et un deuxième côté opposé vers l'extérieure de la cuve, les entretoises (28) étant préférentiellement séparées entre elles par un isolant (23), et en ce que le panneau comprend un ancrage permettant un mouvement radial du panneau par rapport au centre de la cuve une fois formée, de préférence par la présence de trous oblongs coopérant avec ledit ancrage, par exemple des tiges verticales, les trous oblongs étant orientés radialement par rapport au centre de ladite cuve, et est configuré pour être assemblé avec d'autres panneaux (20) semblables pour former ladite cuve de grande capacité.

[0118] Certains modes de réalisation concernent aussi un kit d'installation d'une cuve (1), comprenant des panneaux (20) tels que décrits précédemment.

[0119] Dans certains modes de réalisation, le sommet d'au moins un panneau, ainsi que préférentiellement l'entretoise la plus haute, préférentiellement au contact du sommet du panneau, est percé de trous destinés à accueillir les goujons soudés sur la face inférieure d'une plaque additionnelle, par exemple en inox, afin de la fixer sur le sommet du panneau, par exemple sur la semelle haute. La fixation est par exemple maintenue par des écrous. Ainsi, il est possible de fixer des éléments sur la plaque additionnelle sans compromettre la pérennité du panneau, qui peut par exemple être en bois. Ce système est amovible et démontable du panneau. Dans certains modes de réalisation, la plaque additionnelle comprend des moyens de fixation sur sa face supérieure aptes à accueillir un gazomètre. Dans d'autres variantes, il est fixé sur la plaque inox un rail ou tout autre élément utiles à certain procédés particulier. Cela permet avantageusement, par exemple pour une cuve de méthanisation, d'y fixer de manière amovible un

gazomètre sans endommager le panneau.

[0120] Dans certains modes de réalisation, le sommet, percé, d'un panneau est constitué d'une semelle haute et d'une entretoise en contact avec ladite semelle haute semelle. Cela permet avantageusement de proposer une fixation sur un ensemble de structure du panneau de façon à mieux répartir les contraintes à l'arrachement. Cela est particulièrement utile dans le cas d'un méthaniseur, avec un gazomètre, qui présente de fortes contraintes à l'arrachement dues au gaz produit par le contenu du méthaniseur.

[0121] Dans certains modes de réalisation, comme par exemple illustré de manière non limitative à la figure 1A, la paroi latérale (2) est constituée de plusieurs couches distinctes permettant une isolation optimale du contenu de la cuve (1) vis-à-vis de l'extérieur, ainsi qu'une durabilité améliorée. En effet, l'isolation est permise par un isolant (23) central qui est lui-même protégé par un pare-pluie, ou pare-vapeur, du côté proche de l'intérieur de la cuve (1), et par un pare-pluie du côté le plus proche de l'extérieur, potentiellement sujet à des conditions changeantes dues à l'environnement, dont la pluie. En outre, la durabilité des panneaux (20) de bois est améliorée par la présence d'un ancrage (8) qui se fait dans des trous oblongs orientés radialement par rapport au centre de la cuve (1), et donc au centre de la forme formée par lesdits panneaux (20) une fois assemblés. Ainsi, les panneaux (20) ont une marge de mouvement radiale, de façon à ce que lorsque ceux-ci sont déplacés par la dilatation du cerclage (4) et la pression du contenu de la cuve (1), les contraintes de l'ancrage (8) ne sont pas trop fortes et le bois n'est pas endommagé par ce mouvement. La structure et l'assemblage des différents panneaux (20) est cependant conservée, car la forme des trous oblongs empêche les panneaux (20) de s'écarter les uns des autres de manière tangentielle. En d'autres termes, le mouvement tangentiel est lui empêché par l'ancrage (8) dans les trous oblongs. La cuve (1) possède ainsi la capacité de s'élargir faiblement en fonction, en autres, de la dilatation du cerclage (4), sans causer de dommage à la paroi latérale (2). Dans ce mode de réalisation, la membrane étanche (6) est fixée sur la paroi latérale (2) et sur la fondation (5). Avantageusement, la fixation de la membrane étanche (6), et l'élasticité de ce dernier, permet de conserver l'étanchéité de la cuve (1) même lorsque la paroi latérale (2) se déplace. La durabilité de la membrane étanche (6) est augmentée par l'ajout d'un feutre de protection (61) qui réduit les frottements, ce qui est particulièrement avantageux lorsque la paroi est déplacée à cause de la dilatation du cerclage (4), qui est préférentiellement en métal. L'absence de fixation de la membrane étanche (6) directement à la base du panneau en bois permet de ne pas avoir de problèmes d'étanchéité lors du mouvement de la paroi latérale (2). En outre, la fixation de la membrane étanche (6) sur la fondation (5) à une distance de 20 cm, préférentiellement 30 cm de la base de la paroi latérale (2), et l'élasticité de la membrane étanche (6) permettent de réduire les risques de dété-

rioration voire de déchirement de la membrane étanche (6) lors du mouvement de la paroi latérale (2).

[0122] Dans certains modes de réalisations, tel qu'illustré à la figure 1B, la cuve (1) comprend un ou plusieurs tuyaux (32) permettant d'amener ou de prendre de la matière dans la cuve (1) sous forme pâteuse, liquide et gazeuse. Cela permet avantageusement de retirer le gaz et/ou d'amener de la biomasse supplémentaire quand la cuve (1) est utilisée comme fermenteur, par exemple comme méthaniseur. Cela peut aussi être utile dans le cas où la cuve (1) est utilisée comme réservoir, d'eau par exemple. Ces panneaux (20) spécifiques présentent au moins au moment de l'installation un espace entre des entretoises (28) non comblées par de l'isolant (23), au niveau de l'arrivée de tuyaux (32). C'est dans cet espace que l'on peut faire passer un tuyau. Directement sur site, ou en usine avant l'installation, une plaque (33) (inox ou PEHD) est fixée côté intérieur de la cuve (1), sur les entretoises (28). Une fois les panneaux installés, le feutre de protection et la membrane sont déposés sur la paroi intérieure. Le feutre de protection et la membrane étanche sont découpés afin de pouvoir faire passer le tuyau dans l'ouverture et à travers lesdits feutres et membranes. Le feutre doit être découpé afin de laisser complètement découvert la plaque (33). La membrane étanche découpée recouvre au moins partiellement la plaque (33) afin de pouvoir être pincée lors de la fixation du cadre (34) sur la plaque (33). Sur cette plaque (33) est soudé au moins ledit tuyau utilisé pour le passage de liquide, pour des capteurs, ou pour le passage de biogaz. Une fois le tuyau soudé, le feutre de protection et la membrane étanche (6) sont installées. Puis, un cadre (34) (inox ou PEHD) est fixé sur la plaque (33) en pinçant uniquement la membrane étanche (6) afin d'assurer une étanchéité. Enfin, on découpe la membrane étanche (6) à l'intérieur du cadre (34). Les espaces entre le tuyau et les entretoises sont comblés par un isolant (23), puis un pare pluie (24) puis des planches pour former une couche de bois extérieure continue avec la couche de bois extérieure des autres panneaux de bois adjacents assemblés.

[0123] On obtient ainsi un tuyau soudé à une plaque (33), rendue étanche par un cadre (34), tel qu'illustré à titre d'exemple à la figure 1C.

[0124] Plus particulièrement, la figure 2 illustre un exemple de mode de réalisation à titre d'exemple et non limitatif de la présente invention, dans lequel est représenté un détail de la paroi latérale (2). Dans ce mode de réalisation, seul les couches de bois, l'isolant (23) et les entretoises (28) sont représentées. Dans ce mode de réalisation, les entretoises (28) sont représentées à chaque extrémité latérale du panneau, mais il est bien sûr possible de répartir les entretoises (28) selon une autre configuration, ou d'en ajouter/supprimer.

[0125] Aussi, la figure 3 illustre un exemple de mode de réalisation à titre d'exemple et non limitatif de la présente invention, dans lequel la cuve (1) est assemblée, la paroi latérale

(2) est composée de panneaux (20) de bois assemblés en une paroi formant un voile circulaire. Dans ce mode de réalisation, l'enceinte externe, formée par l'extérieur de la paroi latérale (2), est circulaire tandis que l'intérieur de la paroi latérale (2) est polygonal, mais il est possible d'avoir les deux côtés de la paroi circulaires.

- [0126] La figure 4 illustre un exemple de mode de réalisation à titre d'exemple et non limitatif d'une partie de la présente invention, la plaque additionnelle (9) fixée sur le sommet d'au moins un panneau (20), préférentiellement de tous les panneaux (20). Elle comprend des goujons (91) directement disposés dans les trous percés sur le sommet du panneau (20), la plaque étant fixée de manière amovible audit sommet par des écrous (non représentés ici) vissés sur les goujons (91). La plaque additionnelle (9) peut en outre comprendre des moyens de fixations d'éléments supplémentaires (92), par exemple un rail ou un gazomètre.
- [0127] Dans la présente description il est fait mention du bois, mais l'homme du métier comprendra que c'est un matériau préféré, mais que d'autres matériaux sont utilisables, et notamment parmi ceux présentant des caractéristiques physiques ou chimiques similaires.
- [0128] On comprendra aisément à la lecture de la présente demande que les particularités de la présente invention, comme généralement décrits et illustrés dans les figures, puissent être arrangés et conçus selon une grande variété de configurations différentes. Ainsi, la description de la présente invention et les figures afférentes ne sont pas prévues pour limiter la portée de l'invention mais représentent simplement des modes de réalisation choisis.
- [0129] On comprend aussi que tout ce qui est décrit concernant une cuve comprenant un panneau est valable pour un panneau seul, par exemple utilisé dans un kit de construction ou directement sur un site pour former avec d'autres panneaux une cuve, un fermenteur, ou un autre contenant semblable d'après l'Homme du métier.
- [0130] L'homme de métier comprendra que les caractéristiques techniques d'un mode de réalisation donné peuvent en fait être combinées avec des caractéristiques d'un autre mode de réalisation à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné ou qu'il ne soit évident que ces caractéristiques sont incompatibles. De plus, les caractéristiques techniques décrites dans un mode de réalisation donné peuvent être isolées des autres caractéristiques de ce mode à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné.
- [0131] Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine défini par la portée des revendications jointes, ils doivent être considérés à titre d'illustration et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

Liste des signes de référence

- [0132]
1. Cuve
 2. Paroi latérale
 3. Toit
 4. Cerclage
 41. Plats
 42. Câbles
 5. Fondation
 6. Membrane étanche
 61. Feutre de protection
 7. Trous oblongs
 8. Ancrage
 9. Plaque additionnelle
 91. Goujons
 92. Moyens de fixations d'éléments supplémentaires
 20. Panneaux de bois
 21. Couche de bois extérieure
 22. Couche de bois intérieure
 23. Isolant
 24. Pare pluie
 25. Vide
 28. Entretoise
 29. Semelle basse
 30. Semelle haute
 31. Contre-lattes
 32. Tuyaux
 33. Plaque
 34. Cadre de la plaque

Revendications

- [Revendication 1] Cuve de grande capacité comprenant une enceinte extérieure sensiblement circulaire, la cuve comprenant :
- Une paroi latérale (2) comprenant une pluralité de panneaux (20), préférentiellement préfabriqués, en ossature bois formant ladite enceinte dont l'extérieur est sensiblement circulaire,
 - un cerclage (4) disposé sur l'extérieur de la paroi latérale (2) et mis en tension sur celle-ci, préférentiellement des câbles de cerclage (4) reposant sur des plats de cerclages (4), encore préférentiellement métalliques,
 - une fondation (5) de type radier, ou semelle filante, configurée pour supporter au moins la paroi latérale (2) de la cuve,
 - une membrane ou résine, étanche, configurée pour rendre étanche l'intérieur de la cuve aux liquides et aux gaz,
- la cuve étant caractérisée en ce que chaque panneau comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois, une couche de bois extérieure (21) et une couche de bois intérieure (22), séparées par au moins des entretoises (28), préférentiellement en bois, les entretoises (28) comprenant un premier côté vers l'intérieur de la cuve, sur laquelle est disposée la couche de bois intérieure (22), et un deuxième côté opposé vers l'extérieure de la cuve, les couches intérieure et extérieure étant préférentiellement séparées entre elles par un isolant (23),
- et en ce que la cuve présente un ancrage (8) sur la fondation (5), l'ancrage (8) permettant un mouvement radial de la paroi par rapport au centre de la cuve, et de préférence comprend des tiges verticales coopérant avec des trous oblongs, les axes principaux des trous oblongs étant orientés radialement par rapport au centre de ladite cuve.
- [Revendication 2] Cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle une contre-latte est disposée entre chacun desdits deuxièmes côtés des entretoises (28) et la couche de bois extérieure (21) afin de les espacer.
- [Revendication 3] Cuve selon la revendication 2, dans laquelle un pare pluie (24) est disposé entre les deuxièmes côtés des entretoises (28) et les contre-lattes (31), et s'étend sur au moins une partie de la surface du panneau de façon à protéger l'isolant (23).
- [Revendication 4] Cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans

- laquelle un pare pluie (24) est disposé entre les premiers côtés des entretoises (28) et la couche de bois intérieure (22).
- [Revendication 5] Cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'extérieur des panneaux (20) a une forme arrondie, sans arrête, pour que le cerclage (4), préférentiellement les câbles, épousent la forme extérieure circulaire.
- [Revendication 6] Cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la cuve comprend en outre un toit (3) souple ou rigide.
- [Revendication 7] Cuve selon la revendication 6, dans laquelle le toit (3) ferme la cuve de manière étanche aux gaz.
- [Revendication 8] Cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la membrane d'étanchéité est fixée ou projetée sur au moins toute la surface intérieure de la paroi latérale (2), sur une partie de la fondation (5), et de préférence en outre sur une extrémité haute de la paroi latérale (2), par exemple une semelle haute (30), et s'étend préférentiellement sur au moins 20 cm, encore préférentiellement 30 cm, sur la fondation (5).
- [Revendication 9] Cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle des paires de pare-vapeurs encadrent l'isolant (23) de chaque côté, extérieur et intérieur.
- [Revendication 10] Cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la cuve comprend un feutre de protection (61) entre la paroi latérale (2) et la membrane d'étanchéité, et est configuré pour protéger la membrane d'étanchéité des frottements avec la paroi latérale (2).
- [Revendication 11] Cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la cuve comprend un système de réglage de la tension appliquée au cerclage (4)
- [Revendication 12] Fermenteur ou méthaniseur comprenant une cuve selon l'une quelconque des revendications précédentes, et qui comprend dans sa paroi latérale (2) au moins un panneau comprenant au moins une ouverture permettant une arrivée de tuyau, ou de capteur, étanche, dans laquelle au moins un tuyau d'entrée/sortie de matière, ou un capteur, est disposé.
- [Revendication 13] Fermenteur ou méthaniseur selon la revendication précédente dans lequel l'arrivée de tuyau comprend au moins une plaque (33) fixée aux premiers côtés des entretoises (28) du panneau et à laquelle un tuyau est soudée, et un cadre (34) fixé sur la plaque (33) et venant pincer la membrane étanche (6) sur ladite plaque (33) de façon à créer une

- étanchéité, la plaque (33), le cadre (34), la membrane étanche (6) et le panneau comprenant une ouverture par lequel le tuyau passe.
- [Revendication 14] Procédé de fabrication d'un panneau de bois pour l'assemblage d'une paroi latérale (2) de cuve ou fermenteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- Disposition d'entretoises (28) sur une couche de bois intérieure (22), et fixation d'un premier côté des entretoises (28) sur ladite couche de bois,
 - Disposition d'isolant (23) entre les entretoises (28) sur la couche de bois intérieure, en vrac ou en bloc
 - Disposition d'une couche de bois extérieure (21) montée sur des contre-lattes (31), et fixation desdites contre-lattes (31) sur un deuxième côté des entretoises (28), opposé au premier côté, pour former un panneau de bois, et encadrer l'isolant (23), et préférentiellement, au moins une des étapes suivantes :
 - Perçage d'au moins l'entretoise la plus à la base du panneau de bois par au moins un trou oblong (7).
- [Revendication 15] Procédé de fabrication selon la revendication précédente, dans lequel il comprend en outre une étape de disposition d'un pare-pluie entre le premier côté des entretoises (28) et la couche de bois intérieure (22), et d'un pare-pluie entre le deuxième côté des entretoises (28) et les contrelattes (31), l'isolant (23) étant encadré entre les pare-pluies.
- [Revendication 16] Procédé d'installation d'une cuve ou d'un fermenteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel il comprend les étapes suivantes :
- Réalisation d'une fondation (5), et mise en place sur la fondation (5) des ancrages (8) apte à coopérer avec les trous oblongs,
 - Mise en place des panneaux sur la fondation, et fixation sur celle-ci par les ancrages desdits panneaux, pour former une paroi latérale circulaire,
 - Cerclage (4) de la paroi latérale (2), préférentiellement par des câbles de cerclage (4), encore préférentiellement métalliques, et préférentiellement d'un système de gestion de la tension du cerclage (4),
 - Pose et fixation d'une membrane étanche (6) sur la paroi et au moins une partie de la fondation (5) et préférentiellement précédée d'une pose et fixation d'un feutre de protection (61) entre la couche de bois intérieure (22) et la membrane étanche (6),
 - Mise en tension du cerclage (4).
- [Revendication 17] Procédé d'installation selon la revendication précédente, dans lequel il comprend en outre les étapes suivantes effectuées sur au moins un

panneau présentant une arrivée de tuyaux (32), après la pose de la membrane étanche (6) :

- Découpe de la membrane étanche (6), et du feutre, le cas échéant, pour pouvoir mettre en place un tuyau passant par l'ouverture de chaque panneau comprenant une arrivée de tuyau,
- Mise en place de tuyaux passant par les ouvertures de chaque panneau
- Pose et fixation d'une plaque de passage de tuyaux sur les premiers côtés d'entretoises de chaque panneau comprenant une arrivée de tuyau, et soudage des plaques aux tuyaux, le feutre étant découpé de façon à ce que la plaque ne soit pas recouverte par ledit feutre;
- Pose et fixation d'un cadre sur chaque plaque de passage de tuyaux de façon à pincer la membrane pour créer une étanchéité
- Découpe de la membrane étanche (6) contenue à l'intérieur du cadre, le procédé comprenant en outre de préférence une étape d'ajout d'un isolant (23) autour du tuyau (32) passant par l'ouverture, une étape d'ajout d'un pare-pluie (24) et d'une couche de bois extérieure (21) pour former une enceinte extérieure circulaire continue et éventuellement une étape de pose d'un toit étanche ou non sur la paroi latérale, de préférence sur une semelle haute de ladite paroi.

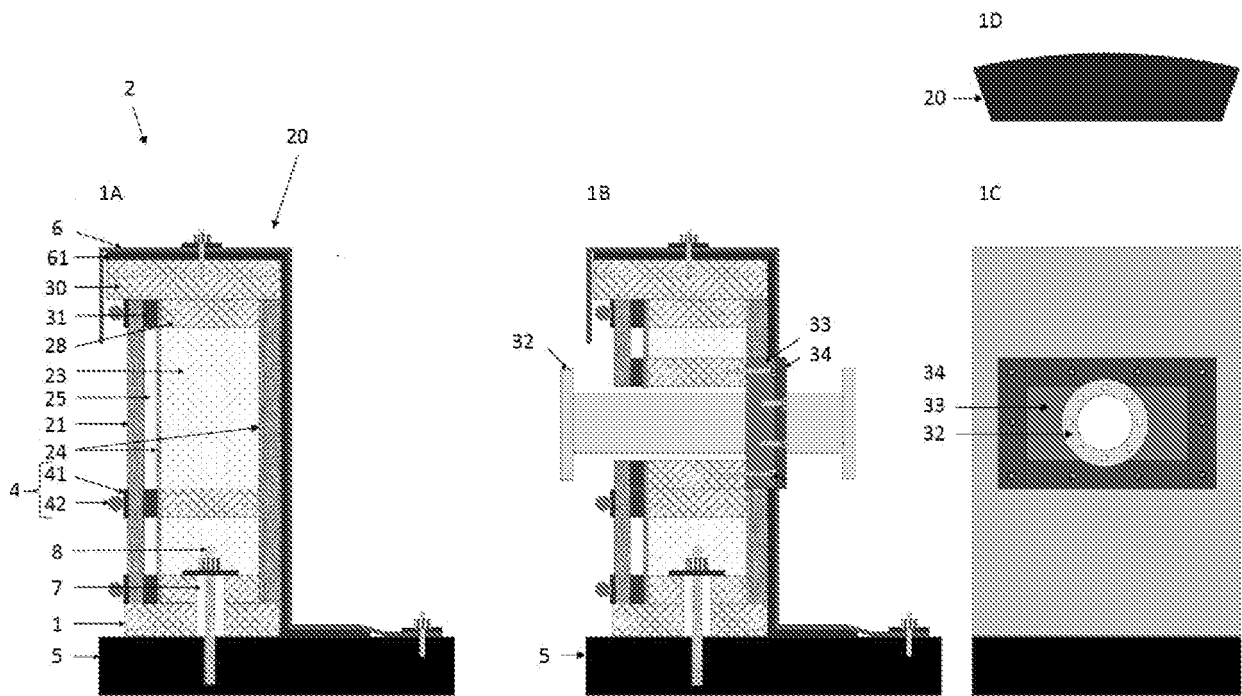
[Revendication 18]

Panneau de bois pour une cuve de grande capacité, caractérisée en ce qu'elle comprend une ossature en bois qui comprend au moins deux couches de bois (21, 22), une couche de bois extérieure (21) et une couche de bois intérieure (22), séparés par au moins un cadre en bois et des entretoises (28) en bois, les entretoises (28) comprenant un premier côté vers l'intérieur de la cuve, fixé à la couche de bois intérieure (22), et un deuxième côté opposé vers l'extérieure de la cuve, les entretoises (28) étant préférentiellement séparées entre elles par un isolant (23), et en ce que le panneau est apte à coopérer avec un ancrage permettant un mouvement radial du panneau par rapport au centre de la cuve une fois formée, de préférence par la présence de trous oblongs coopérant avec ledit ancrage, par exemple des tiges verticales, les trous oblongs étant orientés radialement par rapport au centre de ladite cuve, et est configuré pour être assemblé avec d'autres panneaux (20) semblables pour former ladite cuve de grande capacité.

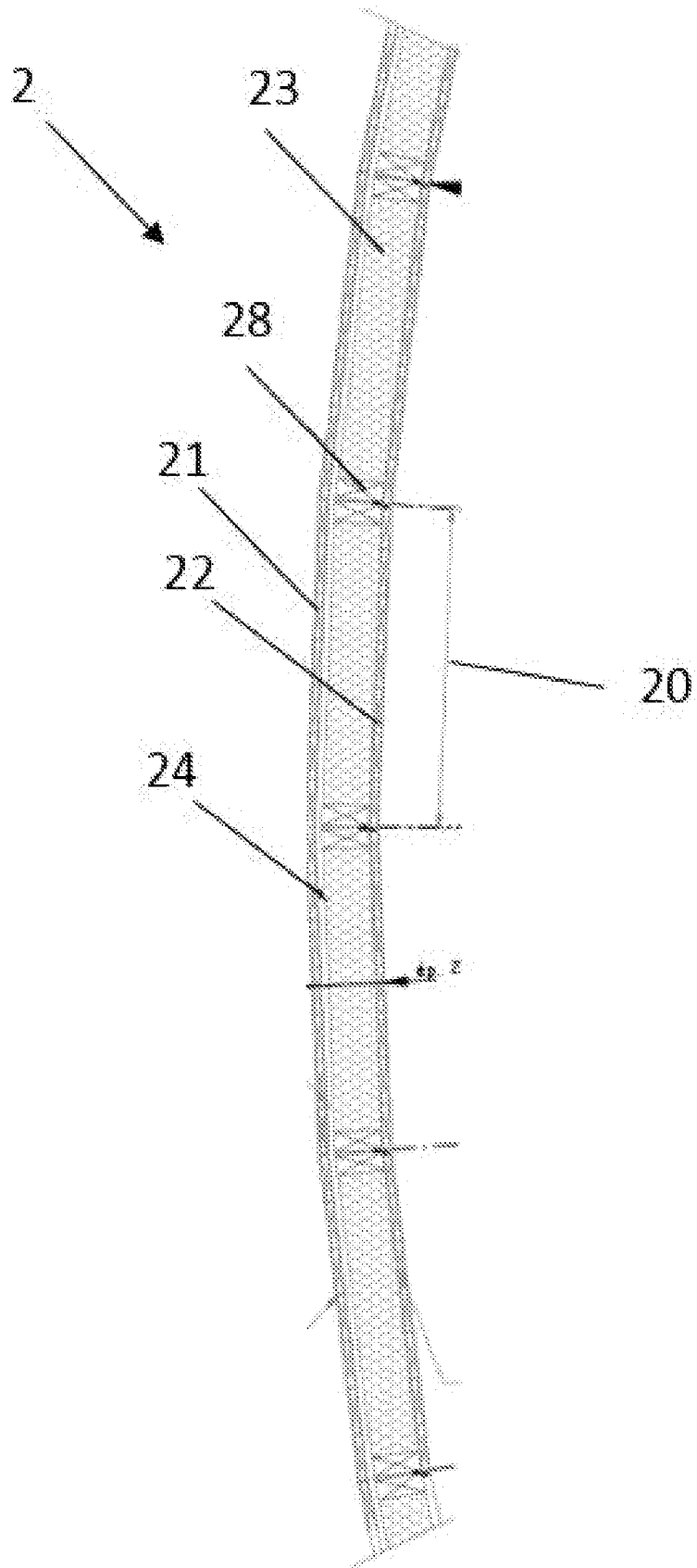
[Revendication 19]

Kit d'installation d'une cuve ou d'un fermenteur selon les revendications 1 à 13, selon le procédé 16 à 17, comprenant des panneaux (20) selon la revendication 18.

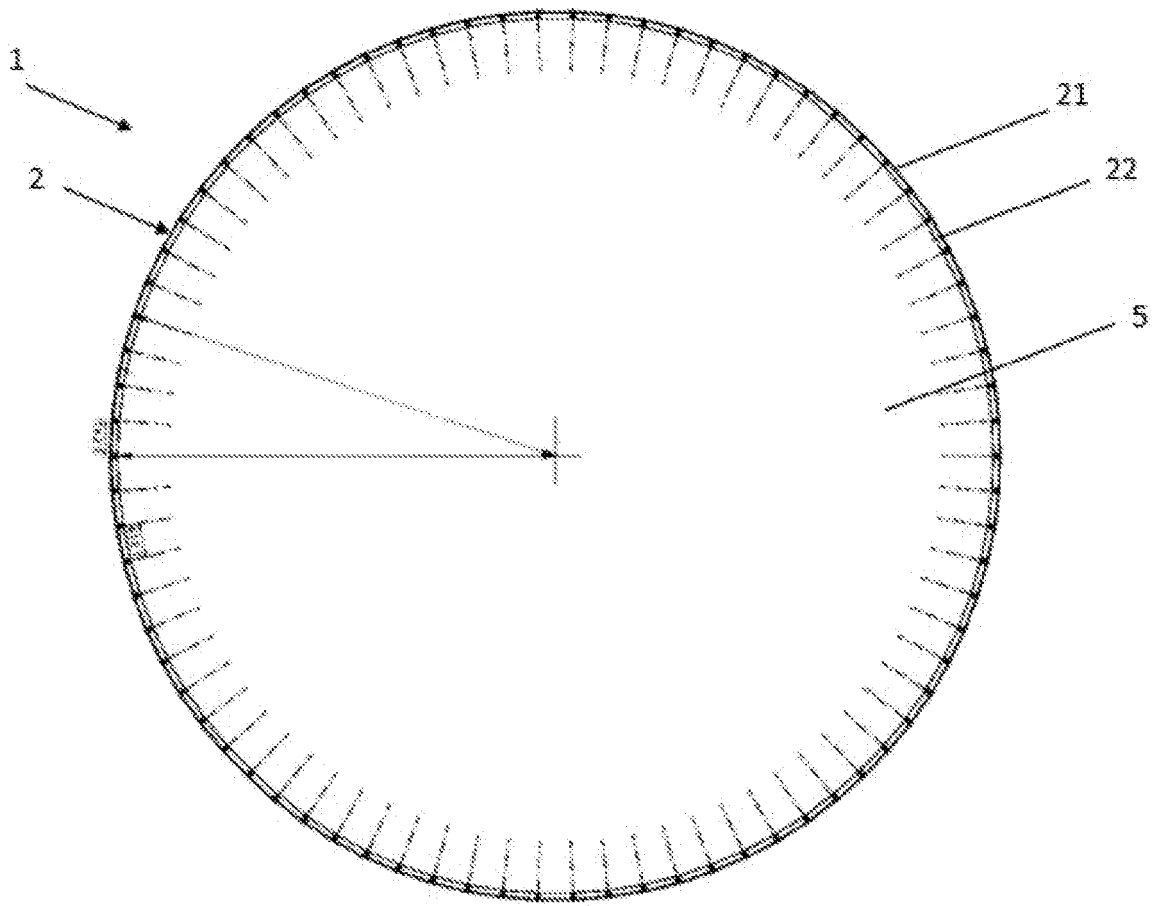
[Fig. 1]



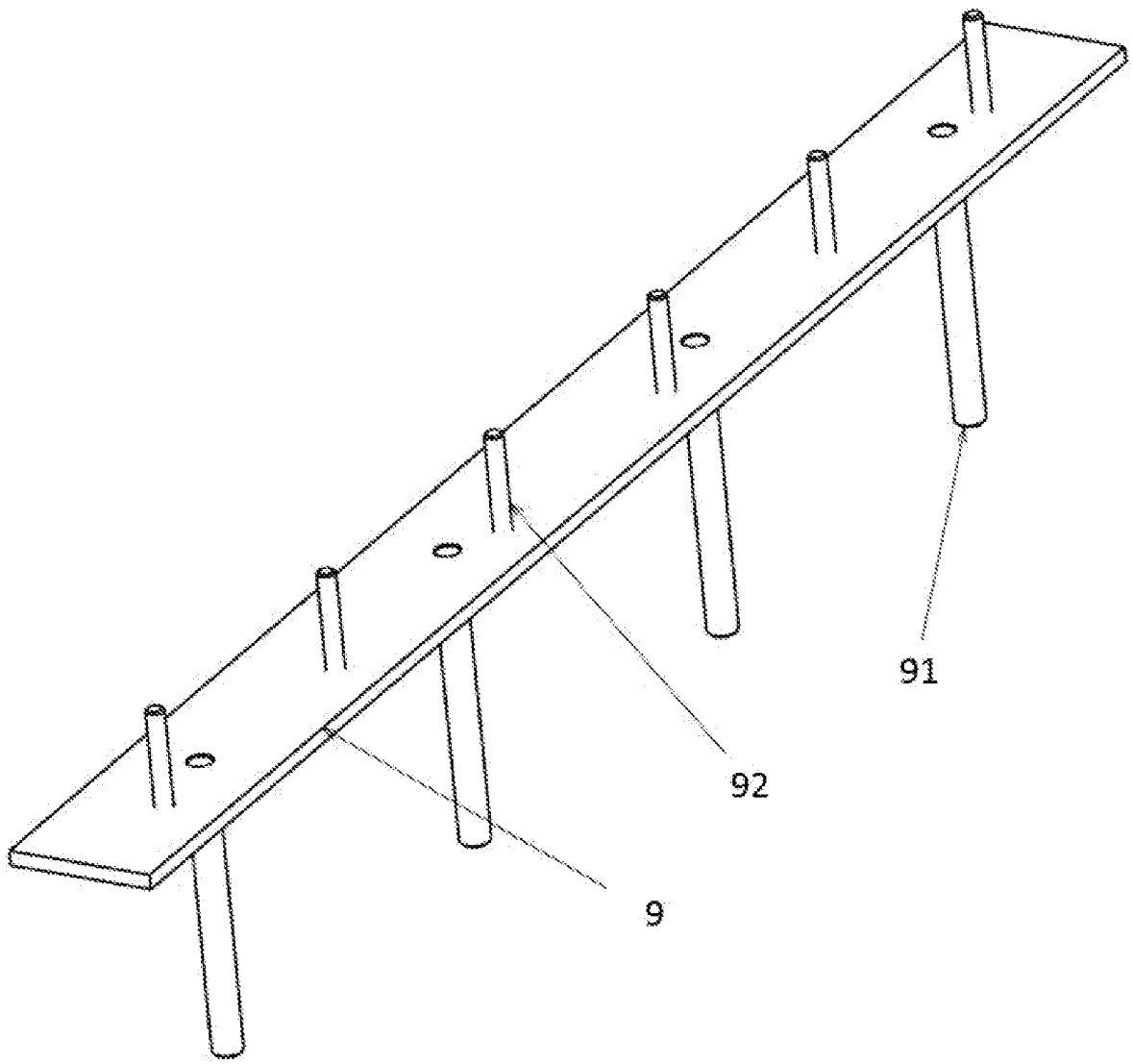
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE PARTIEL**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

 N° d'enregistrement
 national

 FA 877692
 FR 1913952

voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 1 987 155 A (OLBRICH GEORGE A) 8 janvier 1935 (1935-01-08) * page 1, colonne 1, ligne 42 - page 2, colonne 2, ligne 60 * * figures 1-5 *	1-11,16	B65D88/02 C12M1/00 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B65D E04H C12M
A	----- EP 2 660 311 A1 (ENERBIOM [FR]) 6 novembre 2013 (2013-11-06) * page 3, alinéa 14-19 * * figure 1 *	1,7,8,16	
A	----- US 2 358 022 A (MULLEN RANSFORD M) 12 septembre 1944 (1944-09-12) * page 1, colonne 2, ligne 6 - page 2, colonne 2, ligne 40 * * figures 1-4 *	1,11,16	
A	----- NL 1 032 897 C2 (TIMMERMANS HOUTHANDEL BEHEER B [NL]) 20 mai 2008 (2008-05-20) * page 6, ligne 11 - page 8, ligne 30 * * figures 1-4 *	1,16	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 août 2020		Piolat, Olivier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 877692
FR 1913952

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-11(complètement); 16(en partie)

Cuve avec une ossature en bois

2. revendications: 12, 13, 17(complètement); 16(en partie)

Fermenteur ou méthaniseur avec une arrivée de tuyau

3. revendications: 14, 15, 18, 19

Procédé de fabrication d'un panneau de bois, panneau et kit correspondant

La première invention a été recherchée.

La présente demande ne satisfait pas aux dispositions d'unité d'invention car elle concerne une pluralité d'inventions qui ne sont pas liées entre elles en formant un seul concept inventif général. Les différentes inventions sont les suivantes:

Invention 1 - Revendications 1-11, 16(partiellement): Cuve avec une ossature en bois;

Invention 2 - Revendications 12, 13, 16(partiellement), 17: Fermenteur ou méthaniseur avec une arrivée de tuyau;

Invention 3 - Revendications 14, 15, 18, 19: Procédé de fabrication d'un panneau de bois, panneau et kit correspondant.

Les caractéristiques techniques communes aux inventions 1 et 2 sont les caractéristiques de la revendication 1. Ces caractéristiques sont toutefois considérées comme une agrégation de caractéristiques bien connues de l'homme du métier au vu des documents US 1 987 155 et EP 2 660 311, et donc elles ne peuvent pas être considérées comme caractéristiques techniques particulières. Les caractéristiques techniques communes aux inventions 3 et 1 ou 2 sont un panneau en bois comprenant deux couches de bois séparées par des entretoises. Ces caractéristiques sont toutefois bien connues de l'art antérieur, cf. les documents EP 2 660 311 et US 2 358 022, et donc elles ne peuvent pas être considérées comme caractéristiques techniques particulières non plus.

La revendication 16, quand elle se réfère aux revendications 1-11, a été groupée dans la première invention et, quand elle se réfère aux revendications 12 et 13, a été groupée dans la deuxième invention. Les caractéristiques des revendications 18 et 19 semblent concerner le même problème que celui concernant la revendications 14, et donc ces revendications ont été groupées dans la troisième invention.

Les trois inventions résolvent trois problèmes objectifs différents à l'aide de caractéristiques techniques particulières différentes.

Le problème à résoudre par la première invention (revendications 1-11, 16(partiellement)) semble consister à proposer une cuve à coûts et temps d'installation limités. Les caractéristiques techniques particulières permettant de résoudre ce problème sont les caractéristiques définies

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 877692
FR 1913952

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

dans les revendications 2-11.

Le problème à résoudre par la deuxième invention (revendications 12, 13, 16(partiellement), 17) semble consister à proposer un fermenteur ou méthaniseur avec une arrivée de tuyau. Les caractéristiques techniques particulières permettant de résoudre ce problème sont les caractéristiques additionnelles définies dans les revendications 12, 13 et 17.

Le problème à résoudre par la troisième invention (revendications 14, 15, 18 et 19) semble consister à proposer un procédé de fabrication d'un panneau en bois destiné à être utilisé dans une cuve. Les caractéristiques techniques particulières permettant de résoudre ce problème sont les caractéristiques additionnelles définies dans les revendications 14 et 15.

L'analyse ci-dessus montre que ni les caractéristiques techniques particulières des différentes inventions ni les problèmes objectifs à résoudre par ces inventions ne sont identiques ou correspondants, et qu'aucun concept inventif général ne lie entre eux les différentes inventions. La présente demande ne remplit donc pas les conditions d'unité d'invention.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1913952 FA 877692**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **05-08-2020**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 1987155	A	08-01-1935	AUCUN	

EP 2660311	A1	06-11-2013	EP 2660311 A1	06-11-2013
			FR 2990216 A1	08-11-2013

US 2358022	A	12-09-1944	AUCUN	

NL 1032897	C2	20-05-2008	AUCUN	
