

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 21.04.15.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.10.16 Bulletin 16/43.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : INNOVEOX Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : DELAUD CHRISTIAN.

⑦③ Titulaire(s) : INNOVEOX Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : LAVOIX.

⑤④ DISPOSITIF DE CONDITIONNEMENT DE DECHETS RADIOACTIFS.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif (10) pour l'inertage
de déchets radioactifs, comprenant :

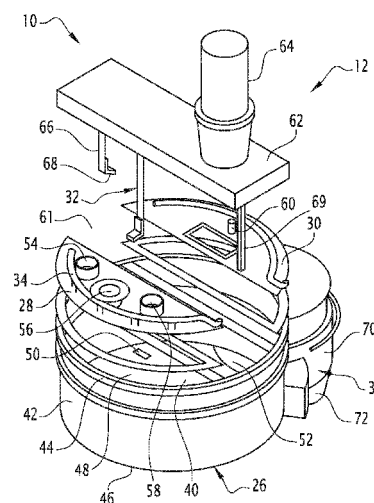
- un malaxeur (12) comprenant une entrée de déchets
radioactifs (56),
- une unité de conditionnement propre à loger un conte-
neur,
- un organe de transfert reliant le malaxeur et un conte-
neur accueilli par l'unité de conditionnement,
- une vis de manutention, la vis de manutention
comprenant :

deux extrémités, une extrémité étant reliée à l'entrée de
déchets radioactifs (56),

une auge allongée selon un axe entre les deux extré-
mités et délimitant un volume intérieur, le volume intérieur
de l'auge étant propre à accueillir de la matière en direction
du malaxeur (12),

un rotor de transfert, notamment une vis sans âme,
s'étendant dans le volume intérieur, et

un moteur apte à entraîner en rotation le rotor de trans-
fert.



Dispositif de conditionnement de déchets radioactifs

La présente invention concerne un dispositif pour l'inertage de déchets radioactifs.

5 La gestion des déchets radioactifs concourt à la sécurité de la santé humaine et de l'environnement. Une possibilité est de conditionner les déchets radioactifs sous forme de colis pour assurer le confinement de la radioactivité, en garantissant la résistance mécanique et chimique du colis utile à la sûreté du stockage.

Le document EP 2 624 257 A2 décrit un procédé de traitement de déchets radioactifs comprenant les étapes suivantes :

- 10
 - malaxage de ciment et de déchets radioactifs dans un conteneur par rotation d'une pale d'agitation à une vitesse de rotation comprise dans un intervalle prédéterminé,
 - surveillance d'une valeur d'un courant de commande pour commander la pale d'agitation pendant le malaxage,
- 15
 - obtention d'un produit mélangé avec du ciment incluant les déchets radioactifs et le ciment par le malaxage jusqu'à ce que la valeur surveillée du courant de commande commence à augmenter d'une valeur donnée, et
 - solidification du produit mélangé avec du ciment pour fabriquer un produit solidifié avec du ciment.

20 Il est souhaitable d'automatiser un tel procédé pour diminuer l'intervention humaine dans la chaîne du procédé. Une intervention humaine est susceptible d'entraîner une erreur humaine, telle qu'une inversion dans un composant ou un mauvais dosage, ou encore une contamination de l'intervenant.

25 A cet effet, il est proposé un dispositif pour l'inertage de déchets radioactifs, comprenant :

- un malaxeur comprenant une entrée de déchets radioactifs,
- une unité de conditionnement propre à loger un conteneur,
- un organe de transfert reliant le malaxeur et un conteneur accueilli par l'unité de conditionnement,
- 30
 - une vis de manutention, la vis de manutention comprenant :
 - deux extrémités, une extrémité étant reliée à l'entrée de déchets radioactifs,
 - une auge allongée selon un axe entre les deux extrémités et délimitant un volume intérieur, le volume intérieur de l'auge étant
- 35
 - propre à accueillir de la matière en direction du malaxeur,

2

- un rotor de transfert, notamment une vis sans âme, s'étendant dans le volume intérieur, et
- un moteur apte à entraîner en rotation le rotor de transfert.

Selon des modes de réalisation particuliers de l'invention, le dispositif présente l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute(s) combinaison(s) techniquement possible(s) :

- le rotor de transfert de la vis de manutention comprend un revêtement en polyuréthane, en Téflon (marque déposée) ou en nylon,
- le dispositif comprend, en outre, une unité de mesure de la masse de matière accueillie dans le volume intérieur délimité par l'auge,
- le malaxeur comprend une entrée reliée à une arrivée d'eau et au moins une entrée reliée à une arrivée d'adjuvant, l'arrivée d'eau et l'arrivée d'adjuvant comprenant un système de dosage d'une quantité d'eau et d'adjuvant,

- l'organe de transfert comprend :

- un canal de coulée, le canal de coulée présentant deux extrémités, une première extrémité du canal de coulée étant reliée au malaxeur et la deuxième extrémité du canal de coulée étant reliée à un conteneur accueilli par l'unité de conditionnement,
- une unité d'aspersion d'un liquide sur le canal de coulée, et
- un vibreur propre à faire vibrer le canal de coulée,

- le canal de coulée comprend, en outre :

- un col, le col étant situé à la première extrémité, le col comprenant un axe principal et le col étant apte à entrer en rotation autour de l'axe principal du col, et
- une coiffe, la coiffe étant située à la deuxième extrémité et la coiffe comprenant un clapet ayant au moins une position ouverte et une position fermée,

- l'unité de conditionnement comprend un manège pour colis, le manège pour colis comprenant :

- un châssis propre à supporter un colis, le châssis comprenant des galets de roulement sur lesquels est destiné à reposer le colis, et
- un groupe de rotation propre à entraîner en rotation le colis supporté par le châssis,

- l'unité de conditionnement comprend des aiguilles vibrantes,

3

- au moins une partie du malaxeur et/ou de l'organe de transfert présente un revêtement composé d'au moins 95% de caoutchouc naturel, et

- le malaxeur comprend :

- une cuve présentant une surface intérieure, et
- un organe de nettoyage propre à envoyer un liquide sur la surface intérieure.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention, donnée à titre d'exemple uniquement et en référence aux dessins qui sont :

- figure 1, une vue en perspective éclatée d'un exemple de malaxeur d'un dispositif pour l'inertage de déchets radioactifs,

- figure 2, une vue en perspective éclatée d'un exemple de vis de manutention,

- figure 3, une vue d'ensemble d'un exemple d'organe d'amenée des déchets radioactifs du dispositif de la figure 1,

- figure 4, une vue en perspective éclatée d'un exemple d'unité de conditionnement du dispositif de la figure 1, et

- figure 5, une vue en perspective éclatée de l'unité de conditionnement de la figure 4 à l'exception du système vibrant et du groupe de rotation,

- figure 6, une vue en perspective éclatée d'un exemple de canal de coulée du dispositif de la figure 1,

- figure 7, une vue en coupe du canal de coulée de la figure 6, et

- figure 8, une vue en perspective éclatée d'un exemple d'unité de traitement des eaux.

Un dispositif 10 pour l'inertage des déchets radioactifs va maintenant être décrit en référence aux figures 1 à 8, qui présentent des parties du dispositif 10.

Le dispositif est configuré pour conditionner un mélange en colis. En l'occurrence, le mélange comprend des déchets radioactifs et le colis a des dimensions permettant le stockage.

Les déchets nucléaires sont, par exemple, des filtres de circuit primaire, des blouses et gants contaminés, des cendres et mâchefers issus de procédés de fusion ou d'incinération.

Le dispositif 10 comprend un malaxeur 12, un organe d'amenée des déchets 14, une unité de conditionnement 16, un organe de transfert 18 et une unité de traitement des eaux 20.

Le malaxeur 12, représenté à la figure 1, est propre à malaxer un ensemble de substances pour réaliser un mélange.

Dans l'exemple décrit, le malaxeur 12 comprend une cuve 26, deux demi-capots 28, 30, au moins un organe de malaxage 32, un organe de nettoyage 34 et une goulotte de sortie 36.

La cuve 26 définit un volume intérieur 40.

5 La cuve 26 est propre à stocker des substances dans le volume intérieur 40.

La cuve 26 comprend, par exemple, une paroi latérale 42 et un fond 48. La paroi latérale 42 présente une forme cylindrique à base circulaire. La base circulaire a un rayon compris entre 0,5 m et 1,1 m. Par l'expression « compris », il est entendu d'une part que le rayon est supérieur ou égal à 50 cm et d'autre part que le rayon est inférieur ou égal à 10 5 m.

La paroi latérale 42 a une extrémité supérieure 44 et une extrémité inférieure 46. Le fond 48 est relié à la paroi latérale 42 au niveau de l'extrémité inférieure 46.

La paroi latérale 42 comprend un blindage. Le blindage est en acier résistant à l'abrasion et ayant une dureté comprise entre 370 et 430 HB. La dureté est mesurée 15 relativement à la dureté Brinell. La dureté Brinell comprend une méthode de mesure. La méthode consiste à appliquer sur la surface du blindage une bille en matériau dur d'un certain diamètre D avec une force F donnée mesurée en Newton pendant une durée t. Après retrait, on mesure le diamètre de l'empreinte laissée d. En règle générale, la bille est en acier dur et de diamètre D égal à 10 mm. La force appliquée F est égale à 20 29 430 N. La durée t est 15 secondes. La dureté Brinell, notée HB, est alors calculée par la formule suivante : $HB = \frac{2 \times F}{g \times \pi \times D \times (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$ avec g l'accélération terrestre en m/s².

Le blindage a une épaisseur comprise entre 10 mm et 14 mm, et plus particulièrement égale à 12 mm à 5% près.

25 La paroi latérale 42 est recouverte du côté du volume intérieur 40 de la cuve d'un revêtement composé d'au moins 95% de caoutchouc naturel. Le caoutchouc naturel est un polymère linéaire de dénomination cis-1,4-polyisoprène de formule (C₅H₈)_n.

Le fond 48 a une forme circulaire ayant le même rayon que le cylindre formé par la paroi latérale 42.

30 Le fond 48 comprend un blindage. Le blindage est fait en acier résistant à l'abrasion et ayant une dureté comprise entre 370 et 430 HB. Le blindage a une épaisseur comprise entre 13 mm et 17 mm, et plus particulièrement égale à 15 mm à 5% près.

Le fond 48 présente au moins trois ouvertures 50 chacune prévues pour accueillir un capteur surveillant l'hygrométrie de la substance dans le volume intérieur 40 de la cuve 26.

35 Le fond 48 comporte un bord définissant un orifice 52. L'orifice 52 est propre à laisser une substance sortir de la cuve 26.

L'extrémité inférieure 46 de la paroi latérale 42 forme une partie du bord.

Dans l'exemple décrit, le bord a la forme d'un ménisque formé par deux arcs de cercle. Le premier arc de cercle est une partie de l'extrémité inférieure 46 de la paroi latérale 42. Le deuxième arc de cercle est défini dans le fond 48.

5 Les deux demi-capots 28, 30 sont configurés pour fermer au moins partiellement la cuve 26 en son extrémité supérieure 44. Les deux demi-capots 28, 30 sont également aptes à accueillir les arrivées de diverses substances dans le volume intérieur 40 de la cuve 26.

10 Les deux demi-capots 28, 30 sont des segments circulaires d'un même disque, formés chacun d'une corde et d'un arc de cercle. Le disque a le même contour que la base circulaire de la paroi latérale 42.

L'arc de cercle des segments circulaires a une longueur comprise entre 0,2 fois le périmètre de la base circulaire et 0,5 fois le périmètre de la base circulaire. L'arc de cercle des segments circulaires a une longueur comprise entre 238 mm et 1 300 mm.

15 Les arcs de cercle des deux demi-capots 28, 30 sont dépourvus de points communs. Les cordes des deux demi-capots 28, 30 sont parallèles.

Dans l'exemple décrit, les deux demi-capots 28, 30 définissent un orifice 61 entre eux.

20 Les deux demi-capots 28, 30 définissent au moins quatre ouvertures : une entrée de ciment 54, une entrée de déchets 56, une entrée de sable 58 et au moins une entrée de liquide 60.

Selon l'exemple décrit, les quatre ouvertures 54, 56, 58, 60 sont circulaires.

L'entrée de sable 58 est reliée à un tuyau prévu pour acheminer du sable jusqu'au malaxeur 12.

25 L'entrée de liquide 60 est une entrée d'adjuvant et/ou d'eau.

Dans un mode de réalisation, l'entrée de liquide 60 est reliée à un système de distribution d'eau.

En variante, l'entrée de liquide 60 est reliée à une cuve de stockage d'un adjuvant.

30 Dans un autre mode de réalisation, l'entrée de liquide 60 est reliée à une cuve de mélange, la cuve de mélange étant reliée à un système de distribution d'eau et à au moins une cuve de stockage d'un adjuvant.

Les deux demi-capots 28, 30 sont destinés à reposer en contact avec l'extrémité supérieure 44 de la paroi latérale 42.

35 Le contact entre chaque demi-capot 28, 30 et la cuve 26 est réalisé par des joints en caoutchouc pour l'étanchéité.

Dans un mode de réalisation, les deux demi-capots 28,30 sont reliés et formés d'une seule pièce.

Les deux demi-capots 28, 30 et la cuve 26 sont réalisés dans le même matériau. Les deux demi-capots 28, 30 sont réalisés en acier inoxydable.

5 L'organe de malaxage 32 est apte à malaxer une substance dans le volume intérieur 40 de la cuve 26.

L'organe de malaxage 32 comprend un support 62, un moteur 64 et un train valseur 66.

10 Le support 62 est configuré pour soutenir le train valseur 66 et le moteur 64. Le support 62 est également prévu pour fermer la cuve 26 en son extrémité supérieure 44.

Le support 62 a la forme d'un rectangle. Le rectangle présente une longueur et une largeur. La longueur est supérieure à la taille du diamètre de la base circulaire de la paroi latérale 42. La largeur est supérieure à la distance entre les deux cordes des deux demi-capots 28, 30.

15 Le support 62 est destiné à reposer en contact avec l'extrémité supérieure 44 de la cuve 26.

En variante, le support 62 est destiné à reposer en contact avec l'extrémité supérieure 44 de la cuve 26 et avec les deux demi-capots 28, 30

20 La longueur du support 62 est placée parallèlement aux cordes des deux demi-capots 28, 30. Le support 62 est agencé pour recouvrir l'orifice 61 entre les deux demi-capots 28, 30.

Le support 62 est réalisé en acier allié peint.

Le support 62 comprend un réducteur planétaire.

Le réducteur planétaire est prévu pour entraîner en rotation le train valseur 66.

25 Le réducteur planétaire comprend un engrenage planétaire permettant de transmettre un couple d'un moteur au train valseur.

Le réducteur planétaire est situé en dehors du volume intérieur 40 de la cuve 26. Le réducteur planétaire est fixé au support 62.

Le moteur 64 est un moteur électrique.

30 Le moteur 64 est prévue pour assurer un démarrage du train valseur 66, plus particulièrement lorsque le volume interne du malaxeur 12 comprend une substance.

Le train valseur 66 est configuré pour malaxer une substance dans le volume intérieur 40 de la cuve 26, lorsque le train valeur 66 est mis en rotation.

35 Le train valseur 66 est un organe comprenant une partie centrale, plusieurs bras allongés entre deux extrémités et un racleur latéral 69.

En une première extrémité, les bras sont dotés de racleurs 68. En la deuxième extrémité, les bras sont liés à la partie centrale.

Le racleur latéral 69 est en contact avec la paroi latéral 42 de la cuve 26. Le racleur latéral 69 est apte à racleur la paroi latérale 42 de la cuve 26 lorsque le train valseur 66 est en rotation.

Le train valseur 66 est disposé dans le volume intérieur 40 de la cuve 26. La partie centrale est montée sur le support 62 en lien avec le réducteur planétaire. Les racleurs 68 sont en contact avec le fond 48. Les bras du train valseur et le racleur latéral 69 sont allongés entre le support 62 et le fond 48 de la cuve 26.

Le train valseur 66 est propre à être mis en rotation autour de l'axe principal de la paroi vertical cylindrique 42 par le réducteur planétaire.

Le train valseur 66 est réalisé en acier inoxydable. Les bras du train valseur sont recouverts d'un revêtement composé d'au moins 95% de caoutchouc naturel.

L'organe de nettoyage 34 est configuré pour asperger d'un liquide le volume intérieur 40 de la cuve 26.

L'organe de nettoyage 34 est apte à asperger la paroi latérale 42 de la cuve 26, le fond 48 et les deux demi-capots 28, 30.

L'organe de nettoyage 34 comprend un collecteur et un ensemble de buses.

Le collecteur est configuré pour acheminer de l'eau et asperger d'eau la paroi latérale 42 de la cuve 26, le fond 48 et les deux demi-capots 28, 30.

Une première aspersion d'eau est réalisée, par le collecteur, à faible pression, sensiblement égale à la pression atmosphérique, et avec un débit important. Le débit est compris entre 15 et 20 m³/h.

Le collecteur comprend un ou plusieurs tuyaux reliant le volume intérieur 40 de la cuve et un système de distribution d'eau.

Les buses sont aptes à asperger d'eau la paroi latérale 42 de la cuve 26, le fond 48 et les deux demi-capots 28, 30.

Une deuxième aspersion d'eau est réalisée, par les buses, à haute pression, comprise entre 125 et 175 bars, et sensiblement égale à 150 bars.

Les buses sont montées sur le train valseur 32. Lorsque le train valseur 32 entre en rotation, les buses sont également entraînées en rotation.

Les buses sont orientées vers la paroi latérale 42 de la cuve 26, le fond 42 et le capot 28.

De plus, dans l'exemple décrit, les buses sont montées mobiles en translation. Les buses sont aptes à balayer une surface.

Les buses sont d'une part reliées entre elles et d'autres part reliées à un système de distribution d'eau sous pression par un ou plusieurs tuyaux.

La goulotte de sortie 36 est propre à empêcher ou à laisser une substance sortir de la cuve 26.

5 La goulotte de sortie 36 définit un volume intérieur. La goulotte de sortie 36 est accrochée à la cuve 26 au niveau de l'orifice 52.

La goulotte de sortie 36 comprend une surface supérieure 70 et un entonnoir 72.

La surface supérieure 70 délimite un volume supérieur.

10 La surface supérieure 70 présente une forme cylindrique ayant pour base un croissant. La surface supérieure 70 comprend deux surfaces verticales et un couvercle, mais pas de fond.

Les deux surfaces verticales comprennent une extrémité inférieure. L'extrémité inférieure des deux surfaces verticales est sensiblement à la même hauteur que l'extrémité inférieure 46 de la cuve 26.

15 Le croissant comprend deux côtés. Les côtés ont chacun la forme d'un arc de cercle : un arc de cercle interne et un arc de cercle externe. L'arc de cercle externe est l'arc de cercle ayant la longueur la plus élevée.

20 Le côté formé par l'arc de cercle interne s'étend contre une partie de la paroi verticale 42. L'extrémité inférieure du côté formé par l'arc de cercle interne est confondue avec le premier arc de cercle de l'orifice 52.

L'extrémité inférieure du côté formé par l'arc de cercle externe forme un cercle avec le deuxième arc de cercle de l'orifice 52.

25 L'entonnoir 72 a la forme d'un cône tronqué. Le cône s'étend autour d'un axe principal vertical. L'entonnoir 72 a une extrémité supérieure et une extrémité inférieure. L'entonnoir 72 est ouvert en ses deux extrémités. La surface du cercle de coupe du cône diminue de l'extrémité supérieure à l'extrémité inférieure.

L'entonnoir 72 est relié en son extrémité supérieure au volume supérieur 70 et à la cuve 26 au niveau de l'orifice 52.

30 La forme de l'entonnoir 72 en son extrémité supérieure est le cercle formé par l'arc de cercle externe du croissant et le deuxième arc de cercle de l'orifice 52.

L'entonnoir 72 définit en son extrémité inférieure une sortie de la goulotte de sortie 36.

La goulotte de sortie 36 présente au moins deux positions : une position ouverte et une position fermée.

35 Lorsque la goulotte de sortie 36 est en position fermée, la goulotte de sortie 36 empêche la sortie de toute substance contenue dans la cuve 26.

Une porte ferme, par exemple, l'orifice 52 du fond 48 lorsque la goulotte de sortie 36 est en position fermée. La porte a une forme complémentaire de l'orifice 52.

Lorsque la goulotte de sortie 36 est en position ouverte, la goulotte de sortie 36 est une sortie de la cuve 26.

5 La porte dégage au moins partiellement l'orifice 52 du fond 48, lorsque la goulotte de sortie 36 est en position ouverte.

La goulotte de sortie 36 et la cuve 26 sont réalisés dans le même matériau. La goulotte de sortie 36 est en acier inoxydable.

10 L'organe d'amenée des déchets 14 est apte à amener des déchets radioactifs vers le malaxeur 12. L'organe d'amenée des déchets 14 et le malaxeur 12 sont configurés tel que les déchets radioactifs sont versés dans le volume intérieur 40 de la cuve 26.

15 L'organe d'amenée des déchets 14 est apte à mesurer la quantité de déchets radioactifs versés dans le volume intérieur 40 de la cuve 26. L'organe d'amenée des déchets 14 est apte à arrêter de verser des déchets radioactifs quand une quantité prédéterminée est atteinte.

L'organe d'amenée des déchets 14 comprend deux extrémités. Une première extrémité est reliée à une zone de stockage de déchets radioactifs. Une deuxième extrémité est reliée à l'entrée de déchets 56 définie dans un des demi-capots 28.

20 Dans l'exemple décrit, l'organe d'amenée des déchets 14 comprend une vis émotteur 76 et une ou plusieurs vis de manutention 78, 79 mises bout à bout.

La vis émotteur 76 est configurée pour concasser et acheminer les déchets radioactifs.

La vis émotteur 76 comprend un corps, un arbre émotteur, une vis sans âme et un moteur.

25 Le corps de la vis émotteur 76 est allongé entre deux extrémités selon un axe A1. Le corps de la vis émotteur 76 définit un volume intérieur.

Le corps de la vis émotteur comprend une entrée de matière sur le dessus et une sortie de matière à une extrémité du corps de la vis émotteur 76.

30 L'arbre émotteur est allongé selon l'axe A1. L'arbre émotteur possède deux extrémités. L'arbre émotteur est monté sur le corps de la vis émotteur 76, tel que l'arbre émotteur est libre en rotation autour de l'axe A1. L'arbre émotteur est situé sous l'entrée de matière du corps de la vis émotteur.

L'arbre émotteur comprend une âme centrale et des pâles montés sur l'âme centrale. L'arbre émotteur est apte à concasser la matière.

35 La vis sans âme est allongée selon l'axe A1 dans le corps de la vis émotteur 76.

La vis sans âme comprend deux extrémités. La première extrémité de la vis sans âme est au niveau de la sortie de matière du corps de la vis émotteur. La vis sans âme est située sous l'entrée de matière du corps de la vis émotteur et l'arbre émotteur.

La vis sans âme est apte à acheminer la matière de l'entrée de matière à la sortie de matière.

Le moteur est propre à entraîner en rotation l'arbre émotteur et la vis sans âme. Le moteur est propre à entraîner en rotation la vis sans âme par un manchon. Une des extrémités de l'arbre émotteur et la deuxième extrémité de la vis sans âme sont reliées par une chaîne. Ainsi, l'arbre émotteur est entraîné en rotation par la vis sans âme, la vis sans âme étant entraînée en rotation par le moteur.

La vis émotteur 76 est configurée pour que la matière qui entre par l'entrée de matière tombe sur l'arbre émotteur. La matière en contact avec l'arbre émotteur entre ensuite en contact avec la vis sans âme. La vis sans âme guide la matière vers la sortie de matière.

La vis de manutention 78, 79, représentée à la figure 3, est configurée pour acheminer les déchets radioactifs jusqu'à la cuve 26 du malaxeur 12.

La vis de manutention 78, 79 comprend une auge 100, un couvercle 102, au moins un support 104, un rotor de transfert 106 et un moteur 108.

La vis de manutention 78 est allongée selon un axe A2.

L'auge 100 définit un volume intérieur allongé selon l'axe A2. Le volume intérieur de l'auge 100 est apte à contenir la matière à acheminer.

L'auge 100 comprend deux extrémités 110, 112 selon l'axe A2.

L'auge 100 comprend en une première extrémité 110 une entrée de matière 114 et en une deuxième extrémité 112 une sortie de matière 116. L'entrée de matière 114 est reliée de façon hermétique à la sortie de matière de la vis émotteur 76.

La sortie de matière 116 est reliée de façon hermétique à l'entrée de déchets 56 du malaxeur 12.

L'auge 100 a par exemple sensiblement la forme d'un pavé allongé selon l'axe A2. L'auge 100 comprend des parois sensiblement verticales et un fond, mais pas de couvercle. L'auge 100 présente un bord supérieur.

Dans l'exemple décrit, l'entrée de matière 114 est une goulotte d'entrée. La goulotte d'entrée est située en contact avec le bord supérieur de l'auge 100.

La sortie de matière 116 est une goulotte de sortie définie dans le fond de l'auge 100.

L'auge 100 est réalisée en acier inoxydable.

Le couvercle 102 est configuré pour fermer hermétiquement l'auge 100.

Le couvercle 102 a la forme d'un rectangle superposable avec le bord supérieur de l'auge 100, à l'exception de l'entrée de matière 114. Le couvercle 102 est configuré pour laisser un passage pour l'entrée de matière 114.

Le support 104 est prévu pour maintenir l'auge 100. Le support 104 est apte à mesurer une masse représentative de la matière dans la vis de manutention 78, 79.

Dans l'exemple décrit, le support 104 est une suspente reliant l'auge 100 à un toit ou un châssis.

Le support 104 est équipé d'un peson. Le peson est apte à mesurer la masse de la matière dans le volume intérieur de l'auge 100.

Le rotor de transfert 106 est apte à entrer en rotation dans le volume intérieur de l'auge 100 et à entraîner la matière de l'entrée de matière 114 à la sortie de matière 116.

Le rotor de transfert 106 est allongé selon l'axe A2. Le rotor de transfert 106 s'étend d'une extrémité 110 de l'auge 100 à l'autre extrémité 112 de l'auge 100.

Le rotor de transfert 106 est monté mobile en rotation aux extrémités 110, 112 de l'auge 100. Le rotor de transfert 106 s'étend dans le volume intérieur de l'auge 100.

Le rotor de transfert 106 comprend un revêtement en polyuréthane, en Téflon (marque déposée) ou en nylon.

Dans l'exemple décrit, le rotor de transfert 106 est une vis sans âme.

La vis sans âme est formée de trois parties similaires reliées par des paliers 118. Le palier 118 est une coquille pourvue d'un orifice central traversant. L'orifice central est revêtu d'une bague de glissement. La bague de glissement est en nylon. Une première partie de la vis sans âme 106 est montée sur le palier 118 à un bout de l'orifice central. Une deuxième partie de la vis sans âme 106 est montée sur le palier 118 à un autre bout de l'orifice central. Les deux parties de la vis sans âme 106 ainsi montées sont solidaires en rotation autour de l'axe A2.

Le moteur 108 est apte à entraîner en rotation le rotor de transfert 106.

Le moteur 108 est relié à la vis sans âme au niveau d'une extrémité 110 de l'auge par un manchon d'accouplement 120. Le manchon d'accouplement 120 est configuré pour transmettre le couple du moteur 108 au rotor de transfert 106.

Le moteur 108 est configuré pour entraîner en rotation le rotor de transfert 106 autour de l'axe A2 dans les deux sens possibles de rotation. Dans un premier sens de rotation, la vis sans âme 106 est apte à acheminer la matière de l'entrée de matière 114 à la sortie de matière 116. Dans un second sens de rotation, le rotor de transfert 106 est apte à acheminer la matière de la sortie de matière 116 à l'entrée de matière 114.

En variante, le moteur 108 est configuré pour entraîner en rotation le rotor de transfert 106 autour de l'axe A2 dans le premier sens de rotation uniquement.

Le moteur 108 a une puissance comprise entre 2 et 2,5 kW.

Dans le cas où l'organe d'amenée des déchets 14 comprend plusieurs vis de manutention, l'entrée de matière 114 de la première vis de manutention 78 est reliée à la sortie de matière de la vis émotteur 76 et la sortie de matière 116 de la deuxième vis de manutention 79 est reliée à l'entrée de déchets 56 du malaxeur. L'entrée de matière 114, de chaque vis de manutention 79 différente de la première vis de manutention 78, est montée sur la sortie de matière 116 de la vis de manutention précédente 78. La sortie de matière 116, de chaque vis de manutention 78 différente de la dernière vis de manutention 79, est montée sur l'entrée de matière 114 de la vis de manutention suivante 79.

L'unité de conditionnement 16, représentée sur les figures 4 et 5, comprend un manège pour colis 122 et un système vibrant 123.

Le manège pour colis 122 est apte à supporter un conteneur pour le conditionnement des déchets radioactifs et à entraîner le conteneur en rotation.

Le conteneur est sensiblement un cylindre de génératrice un axe vertical, fermé en son extrémité inférieure et ouvert en son extrémité supérieure.

Le conteneur définit un volume intérieur. Le conteneur a une contenance comprise entre 100 et 1000 litres.

Le manège pour colis 122 comprend un châssis 124 et un groupe de rotation 126.

Le châssis 124 est configuré pour supporter un conteneur.

Le châssis 124 comprend une base 128, un premier système de rehausse 130 et un second système de rehausse 132.

La base 128 comprend un support 134, des pieds 136 et des stations de glissement 138.

Le support 134 comprend une surface 140 et des supports verticaux 142.

Le support 134 est invariant par rotation de 120° autour d'un centre C.

La surface 140 du support 134 présente une forme plane.

La surface 140 du support 134 est inclus dans un cercle de centre C et de premier rayon R et n'est pas inclus dans un cercle de centre C et de deuxième rayon r. La différence R-r est inférieure à 10 cm. Le premier rayon R est compris entre 0,5 m et 5 m. Le deuxième rayon r est compris entre 0,6 m et 5,1 m.

Dans un exemple non représenté, la surface 140 du support 134 est un disque de centre C.

Les supports verticaux 142 comprennent une partie inférieure, une partie supérieure et une partie verticale.

La partie inférieure est montée sur la surface 140 du support 134. Dans l'exemple décrit, la partie inférieure est un pavé.

La partie supérieure a la forme d'un biseau. La partie supérieure comprend deux surfaces verticales triangulaires, une surface rectangulaire horizontale inférieure, une surface rectangulaire verticale et une surface rectangulaire en diagonale.

La partie verticale relie la partie inférieure et la partie supérieure. La partie verticale est sensiblement un pavé allongé selon l'axe vertical.

Les supports verticaux 142 ont la forme d'un U. La cavité du U est orientée selon un plan horizontal et vers le centre C.

Les supports verticaux 142 sont au nombre de trois. Dans l'exemple décrit, les supports verticaux 142 sont situés au niveau des sommets de la surface 140 du support 134.

Les pieds 136 sont configurés pour porter le support 134.

Les pieds 136 maintiennent le support 134 horizontal. Les pieds 136 sont prévus pour reposer sur un sol horizontal. Les pieds 136 sont identiques.

Les pieds 136 sont placés sur un cercle ayant pour centre le centre du support. Les pieds 136 sont situés à une certaine distance D du centre. La distance D est comprise entre 0,75 fois le deuxième rayon r et le deuxième rayon r.

Les pieds 136 sont au nombre de trois et sont placés à 120° sur le cercle les uns des autres. Dans l'exemple décrit, les pieds 136 sont en contact avec le support 134 au niveau des sommets du support 134.

Chaque pied 136 est équipé d'un peson. Les pesons sont aptes à mesurer la masse de matière contenue dans un conteneur en support sur le manège pour colis 122.

Les stations de glissement 138 sont propres à faciliter le déplacement en rotation autour de l'axe vertical B passant par C d'un colis supporté par le châssis 124.

Les stations de glissement 138 sont montées sur le support 134.

Dans l'exemple décrit, le châssis 124 comprend trois stations de glissement 138.

Les stations de glissement 138 sont équiréparties angulairement. Par exemple, les stations de glissement 138 sont équiréparties à 120°.

Les stations de glissement 138 sont situées à 120° les unes des autres autour de C. Les stations de glissement 138 sont invariantes par rotation de 120° autour de C.

Les stations de glissement 138 sont situées entre les supports verticaux 142 et le centre C.

Les stations de glissement 138 comprennent chacune des galets d'appui 144, des galets latéraux 146 et une bande de glissement 148.

Dans l'exemple décrit, chaque station de glissement 138 comprend sept galets d'appui 144, deux galets latéraux 146 et une bande de glissement 148.

Les galets d'appui 144 sont des galets de roulement semblables. Les galets d'appui 144 sont des cylindres circulaires creux de génératrice un axe d. Les galets d'appui 144 présentent un orifice traversant cylindrique de génératrice l'axe d.

Les galets d'appui 144 sont réalisés en acier inoxydable et possèdent un revêtement en polyuréthane.

Les galets d'appui 144 sont montés mobiles en rotation sur des tiges 146. Un ou plusieurs galets d'appui 144 sont montés sur une tige 150. Les tiges 150 sont introduites dans l'orifice traversant des galets d'appui 144.

Les tiges 150 sont montées sur le support 134. L'axe principal d du galet d'appui 144 et des tiges est horizontal. L'intersection entre la génératrice d du galet d'appui 144 et l'axe vertical B passant par le centre C est un point.

Dans l'exemple décrit, le support 134 comprend sept casiers 152 par station de glissement 138. Les casiers 152 sont aptes à recevoir un galet d'appui 144. Les tiges 150 sont montées sur des parois verticales du casier 152.

Les galets latéraux 146 sont similaires aux galets d'appui 144.

Chaque galet latéral 146 est monté mobile sur une tige. La tige est introduite dans l'orifice traversant du galet latéral 146.

La tige est monté mobile en rotation à un des supports verticaux 142 du support 134. La tige s'étend selon un axe principal entre la partie inférieure et la partie supérieure du support vertical. La génératrice du galet latéral 146 est verticale.

Les galets latéraux 146 sont situés à égale distance du centre C.

La bande de glissement 148 est une plaque rectangulaire fixée sur la surface rectangulaire en diagonale de la partie supérieure des supports verticaux 142. La bande de glissement est en nylon.

Le premier système de rehausse 130 et le deuxième système de rehausse 132 sont configurés pour que l'extrémité supérieur d'un conteneur soit située à la même hauteur du sol que dans le cas d'un autre conteneur de contenance différence.

Le premier système de rehausse 130 comprend une première rehausse 154, un système de guidage 156 et un volant de serrage 158.

La première rehausse 154 a sensiblement la forme d'un cylindre creux. Le cylindre a une base circulaire et est de génératrice l'axe vertical B. La première rehausse 154 a un rayon inférieur à la distance r.

La première rehausse 154 comprend une surface horizontale supérieure 160 et une surface horizontale inférieure 162. La surface horizontale supérieure 160 et la surface

horizontale inférieure 162 présentent une distance comprise entre 0,1 m et 0,2 m, et plus particulièrement égale à 164 mm.

La première rehausse 154 définit un orifice 164. L'orifice 164 est cylindrique à base circulaire. L'orifice 164 traverse la première rehausse 154 entre la surface horizontale supérieure 160 et la surface horizontale inférieure 162.

La surface horizontale inférieure 162 de la première rehausse 154 repose sur les galets d'appui 144 de la base 128. Le premier système de rehausse 130 est amovible par rapport à la base 128.

Le système de guidage 156 est configuré pour guider la première rehausse 154 en rotation autour de l'axe B.

Le système de guidage 156 s'étend dans l'orifice 164. Le système de guidage 156 comprend des roulements 166 montés sur un pion 168 ayant pour axe principal l'axe B. Les roulements 166 sont configurés pour que la première rehausse 154 soit apte à entrer en rotation autour de l'axe B. Le système de guidage 156 comprend une vis de blocage 170 pour maintenir les roulements 166 et le pion 168 solidaires.

Le volant de serrage 158 comprend un volant 450, une vis de serrage 452 et un patin d'appui 454.

Le volant 450 et la vis de serrage 452 sont solidaires en rotation.

La vis de serrage 452 est montée mobile en rotation sur la première rehausse 154 avec un écrou.

Le patin d'appui 454 est monté sur la vis de serrage 452 et est apte à être déplacé en translation par la vis de serrage 452 entre une position de serrage et une position libre.

Dans la position de serrage, le patin d'appui 454 est en contact avec le second système de rehausse 132, si le second système de rehausse 132 est monté, ou sinon avec le conteneur.

Dans la position libre, le patin d'appui 454 n'est pas en contact avec le second système de rehausse 132 ou le conteneur.

Lorsque le volant 450 entre en rotation dans un sens, la vis de serrage 452 entre en rotation dans le même sens et déplace le patin d'appui 454 de la position de serrage à la position libre.

Lorsque le volant 450 entre en rotation dans l'autre sens, la vis de serrage 452 entre en rotation dans le même sens et déplace le patin d'appui 454 de la position libre à la position de serrage.

Le volant 450 est prévu pour être immobilisé par une goupille.

Le second système de rehausse 132 comprend une virole intérieure 172, une virole extérieure 174, une manivelle de réglage 176 et au moins un volant de serrage 178.

La virole intérieure 172 comprend une paroi latérale 180. La paroi latérale 180 a une forme cylindrique à base circulaire et de génératrice l'axe B. La paroi latérale 180 a une surface interne et une surface externe. La surface externe de la paroi latérale 180 présente un rayon inférieur au rayon de la première rehausse 154.

5 La paroi latérale 180 repose sur la paroi horizontale supérieure 160 de la première rehausse 154.

La virole intérieure 172 comprend une bague 182 en nylon. La bague 182 est montée sur la surface externe de la virole intérieure 172.

10 La virole extérieure 174 comprend une paroi latérale 184, une paroi horizontale supérieure 186 et une bague 188 en nylon.

La paroi latérale 184 a la forme d'un cylindre à base circulaire ayant pour génératrice l'axe B. La paroi latérale 184 a une surface interne et une surface externe.

15 La paroi latérale 184 de la virole extérieure 174 a un diamètre inférieur au diamètre de la paroi latérale 180 de la virole intérieure 172 d'une distance comprise entre 4 mm et 8 mm, et plus particulièrement égale à 6 mm à 5% près.

La bague 188 est montée sur la surface interne de la virole extérieure 174. La surface externe de la virole intérieure 172 et la surface interne de la virole extérieure 174 sont en contact au niveau des bagues 182, 188.

20 La paroi horizontale supérieure 186 repose sur la paroi latérale 184. La paroi horizontale supérieure 186 est un disque, ayant un diamètre compris entre le diamètre de la paroi latérale 184 et 1,1 fois le diamètre de la paroi latérale 184.

25 Les viroles intérieure 172 et extérieure 174 sont aptes à glisser l'une par rapport à l'autre en translation selon un axe vertical. La virole intérieure 172 étant en contact avec la première rehausse 154, la hauteur de la virole extérieure 174 par rapport à la première rehausse 154 est variable.

La manivelle de réglage 176 est prévue pour régler la hauteur de la virole extérieure 174.

30 Dans l'exemple décrit, la manivelle de réglage 176 comprend un système vis/écrou permettant de monter ou descendre la virole extérieure 174 par rapport à la première rehausse 154.

Le volant de serrage 178 du second système de rehausse 132 est configuré pour serrer le conteneur sur le second système de rehausse 132. Le volant de serrage 178 du second système de rehausse 132 est similaire au volant de serrage 158 du premier système de rehausse 130.

35 Le second système de rehausse 132 est amovible de la première rehausse 154.

Le groupe de rotation 126 est apte à entraîner en rotation un conteneur ou le premier système de rehausse 130.

Le groupe de rotation 126 comprend un motoréducteur monté sur des rails.

5 Le motoréducteur est apte à entraîner en rotation un objet en contact avec le motoréducteur. Le motoréducteur est à une hauteur du sol sensiblement égale à celle du premier système de rehausse 154.

Les rails sont parallèles et sont configurés pour approcher ou éloigner le motoréducteur du châssis 124.

10 Le système vibrant 123 comprend au moins une aiguille vibrante 400, un raccordement extérieur 402 et un support 403.

L'aiguille vibrante 400 est configurée pour générer des vibrations.

L'aiguille vibrante 400, représentée sur la figure 4, comprend un corps 404, une masselotte, et un système de mise en rotation.

15 Le corps 404 a sensiblement la forme d'un tube rigide fermé allongé suivant un axe principal X. Le corps définit un volume intérieur.

L'aiguille vibrante 400 s'étend principalement selon l'axe principal X du corps 404.

Le corps 404 possède deux extrémités. A une extrémité, le corps 404 comprend un système de raccordement 406. Le système de raccordement 406 permet la connexion du raccordement extérieure 402 au corps de l'aiguille vibrante 400.

20 Le corps 404 est réalisé en une matière comprenant de l'acier inoxydable.

La masselotte est située dans le volume intérieur du corps.

La masselotte est excentrée par rapport à l'axe principal X du corps de l'aiguille vibrante 400. Le centre de gravité de la masselotte n'est pas situé sur l'axe principal X du corps de l'aiguille vibrante 400.

25 La masselotte est apte à être mise en rotation par le système de mise en rotation. La rotation de la masselotte a lieu autour de l'axe principal X du corps de l'aiguille vibrante 400. La rotation de la masselotte est mise en œuvre à une fréquence prédéterminée.

30 Le système de mise en rotation est, par exemple, une tige reliant la masselotte au système de raccordement. La tige est apte à être entraînée en rotation autour de l'axe X par un moteur.

En variante, le système de mise en rotation est un rotor d'un moteur selon l'axe X sur lequel est monté la masselotte ou un système d'air comprimé mettant en place un flux d'air apte à entraîner la masselotte en rotation autour de l'axe X.

35 Le raccordement extérieur 402 est apte à activer le système de mise en rotation de l'aiguille vibrante 400.

Le raccordement extérieur 402 est situé à l'extérieur du volume intérieur du corps 404 de l'aiguille vibrante 400.

Le raccordement extérieur 402 est relié au corps 404 de l'aiguille vibrante 400 au niveau du système de raccordement.

5 Selon la nature du système de mise en rotation, le raccordement extérieure 402 est un moteur, un moteur électrique ou un système d'air comprimé. Le système de raccordement 406 est alors un dispositif d'entraînement, une prise électrique ou une ouverture définie par le corps 404.

Le support 403 est configuré pour maintenir et déplacer l'aiguille vibrante 400.

10 Le support 403 est apte à déplacer la ou les aiguilles vibrantes 400 entre au moins deux positions : une position de repos dans laquelle l'aiguille vibrante 400 n'est pas au droit du manège pour colis, et une position de pervibration dans laquelle l'aiguille vibrante 400 est configurée pour être, au moins partiellement, dans le volume intérieur d'un conteneur accueilli par le manège pour colis 122.

15 Le support 403 est commandé automatiquement ou manuellement.

Le support 403 est, par exemple, réalisé en acier inoxydable.

L'organe de transfert 18 est configuré pour transférer une substance du malaxeur 12 à un conteneur en contact avec l'unité de conditionnement 16.

20 L'organe de transfert 18 comprend un canal de coulée 200, un col tournant 202, une coiffe 204, un couvercle 206 et un système de lavage 207.

Le canal de coulée 200 est configuré pour l'écoulement d'une substance en contact avec l'organe de transfert 18.

Le canal de coulée 200 comprend une partie principale 208, une zone d'introduction 210 et un vibreur 211.

25 La partie principale 208 du canal de coulée s'étend entre deux extrémités. La partie principale 208 présente une pente.

30 Dans l'exemple décrit, la partie centrale 208 présente sensiblement la forme d'une partie d'un cylindre creux tronqué de génératrice un axe X. L'axe X forme un angle α avec tout plan horizontal. Le cylindre est tronqué selon un plan parallèle à l'axe X, la partie du cylindre situé au-dessus du plan étant enlevé. Le plan de troncature forme un angle constant avec un plan horizontal, l'angle étant égal à l'angle α .

La partie principale 208 du canal de coulée 200 est incliné suivant l'angle α . L'angle α est supérieur à 20°.

35 L'intersection entre le plan de troncature et le cylindre forme des bords supérieurs 212 de la partie centrale 208.

Les deux extrémités de la partie principale 208 sont une extrémité supérieure 214 et une extrémité inférieure 216. L'extrémité supérieure 214 est située à une hauteur supérieure à celle de l'extrémité inférieure 216.

A l'extrémité inférieure 216, la partie centrale 208 présente une découpe en biais.

5 La dimension de la partie centrale 208 selon l'axe X est maximale en ses bords supérieurs 212.

La face intérieure de la partie centrale 208 comporte au moins un revêtement composé d'au moins 95% de caoutchouc naturel.

10 La zone d'introduction 210 est configurée pour fermer en une extrémité la partie centrale 208 et est apte à laisser entrer une substance dans le canal de coulée 200.

La zone d'introduction 210 est fixée à l'extrémité supérieure 214 de la partie centrale 208. La partie centrale 208 et la zone d'introduction 210 sont faites d'un seul tenant ou sont réalisées en deux parties distinctes puis attachées ensemble.

La zone d'introduction 210 s'étend en s'éloignant de la partie centrale 208.

15 La zone d'introduction 210 comprend une face intérieure et une face extérieure. La face intérieure et la face extérieure de la zone d'introduction 210 sont délimitées au niveau de deux bordures, l'une étant en contact avec la partie centrale et l'autre étant un bord supérieur 218.

20 La zone d'introduction 210 a la forme d'un quart de boule. La bordure en contact avec la partie centrale 208 a sensiblement la même forme que l'extrémité supérieure 214 de la partie centrale 208.

La face intérieure est la face destinée à être en contact avec la face intérieure de la partie centrale 208 au niveau de la bordure en contact avec la partie centrale 208.

25 Le bord supérieur 218 de la zone d'introduction 210 et les bords supérieurs 212 de la partie centrale 208 forment une partie de forme oblongue. La forme oblongue est contenue dans un plan incliné selon l'angle α par rapport à tout plan horizontal.

La face intérieure de la partie centrale 208 comporte au moins un revêtement composé d'au moins 95% de caoutchouc naturel.

La partie centrale 208 et la zone d'introduction 210 délimitent un volume intérieur.

30 Le vibreur 211 est configuré pour mettre en vibration la partie centrale 208 et la zone d'introduction 210. Le vibreur 211 est, par exemple, en contact avec la partie centrale 208.

Le col tournant 202 est apte à faire entrer la matière sortant de la goulotte de sortie 36 du malaxeur 12 dans le canal de coulée 200.

35 Le col tournant 202 comprend une partie supérieure 220, une partie inférieure 222 et une transmission 224.

La partie supérieure 220 et la partie inférieure 222 sont d'un seul tenant ou sont réalisées en deux parties distinctes puis attachées ensemble.

La partie supérieure 220 est un cylindre creux de génératrice un axe vertical. Le cylindre est à base circulaire.

5 Le col tournant 202 a pour axe principal la génératrice de la partie supérieure 220.

La partie supérieure 220 est reliée en son extrémité supérieure à l'extrémité inférieure de l'entonnoir 72, formant la sortie de la goulotte de sortie 36. La sortie de la goulotte de sortie 36 et l'extrémité supérieure de la partie supérieure 220 ont la même forme et la même dimension.

10 La partie inférieure 222 est un cône tronqué s'étendant entre la partie supérieure 220 et la zone d'introduction 210 du canal de coulée 200. Le rayon du cône diminue lorsque le cône est parcouru de la partie supérieure 220 à la zone d'introduction 210. Au niveau de la partie supérieure 220, le cône a la même taille que la partie supérieure 220. Au niveau de la zone d'introduction 210, la partie inférieure 222
15 repose sur les bords supérieurs 218. Le cône est tronqué au niveau de la zone d'introduction 210 suivant un plan parallèle à l'axe X et formant un angle α avec l'horizontal.

La transmission 224 est apte à entraîner en rotation la partie inférieure 222 et la partie supérieure 220 du col tournant 202.

20 La transmission 224 comprend un moteur 226 et une chaîne 228.

Le moteur 226 entraîne en rotation un pion cylindrique 230, ayant pour directrice un axe vertical.

La chaîne 228 fait le tour du pion cylindrique 230 et de la partie supérieure 220 du col tournant 202. La chaîne 228 transmet le couple du pion cylindrique 230 au col
25 tournant 202.

Le col tournant 202 est entraîné en rotation autour de la génératrice de la partie supérieure 220.

La coiffe 204 est apte à verser la substance hors du canal de coulée.

30 La coiffe 204 comprend un corps 232, un premier anneau 234, un deuxième anneau 236 et un clapet 238.

Le corps 232 est comprend une paroi verticale 240 et un toit 242.

La paroi verticale 240 définit un volume intérieur de la coiffe 204.

La paroi verticale 240 a la forme d'un cylindre. Le cylindre est à base circulaire et une génératrice verticale.

35 La paroi verticale 240 présente une épaisseur selon le rayon du cylindre. La paroi verticale 240 comprend une extrémité inférieure et une extrémité supérieure.

La paroi verticale 240 est reliée au canal de coulée 200 au niveau de l'extrémité inférieure 216 de la partie centrale 208. La paroi verticale 240 définit une ouverture dans la continuité du canal de coulée 200. L'extrémité inférieure 216 de la partie centrale 208 est incluse dans la paroi verticale 240.

5 La paroi verticale 240 comprend deux fentes verticales 244 s'étendant à partir de l'extrémité inférieure de la paroi verticale 240. Les deux fentes sont diamétralement opposées sur la paroi verticale 240.

Le toit 242 est un cercle de même rayon que la base circulaire de la paroi verticale 240. Le toit 242 est monté sur l'extrémité supérieure de la paroi verticale 240.

10 La paroi verticale 240 est fermée hermétiquement en son extrémité supérieure par le toit 242.

Le premier anneau 234 a une surface horizontale et une surface verticale.

La surface horizontale est un anneau circulaire. Le rayon externe est un rayon supérieur au rayon de la base circulaire de la paroi verticale 240. Le rayon interne est un rayon inférieur au rayon de la base circulaire de la paroi verticale 240 d'une distance égale à l'épaisseur de la paroi verticale 240.

La surface verticale définit un canal de sortie de la coiffe 204.

La surface verticale présente une forme générale de cylindre de base circulaire. La base circulaire a pour rayon le rayon interne de la surface horizontale. Le cylindre a pour génératrice l'axe vertical passant par le centre de l'anneau circulaire. La surface verticale possède une extrémité inférieure et une extrémité supérieure.

Le rayon interne de la surface horizontale et l'extrémité inférieure du cylindre de la surface verticale sont en contact.

La surface verticale comprend deux orifices 246 traversant diamétralement opposés.

La surface verticale du premier anneau 234 est insérée à l'intérieur de la paroi verticale 240 du corps 232 de la coiffe 204. La surface intérieure de la paroi verticale 240 du corps 232 est en contact avec la surface extérieure de la surface verticale du premier anneau 234.

30 Dans l'exemple décrit, la surface verticale présente à l'extrémité inférieure une découpe complémentaire de la découpe à l'extrémité inférieure 216 du corps central 208 du canal de coulée 200.

Les deux orifices 246 traversant de la surface verticale du premier anneau 234 sont alignés avec les fentes 244 de la paroi verticale 240 du corps 232.

35 Le deuxième anneau 236 est un anneau circulaire horizontal. Le deuxième anneau 236 a un rayon externe supérieur au rayon externe du premier anneau 234. Le

deuxième anneau 236 a un rayon interne compris entre le rayon interne et le rayon externe du premier anneau 234.

Le premier anneau 234 et le deuxième anneau 236 ont le même centre.

5 Le deuxième anneau 236 est monté avec le premier anneau 234. Le premier anneau 234 est situé entre le corps 232 de la coiffe 204 et le deuxième anneau 236.

Le deuxième anneau 236 est destiné à reposer sur le bord supérieur d'un conteneur.

Le clapet 238 est configuré pour laisser ou empêcher une substance provenant du canal de coulée 200 de sortir du volume intérieur de la coiffe 204.

10 Le clapet 238 comprend un disque 248, une tige 250 et un moteur 252.

Le disque 248 est un disque de centre le centre du premier anneau 234 et de rayon le rayon de la surface verticale du premier anneau 234.

Le disque 248 est un disque en acier inoxydable entouré d'un joint en caoutchouc.

15 Le disque 248 est configuré pour pénétrer dans le canal de sortie du premier anneau 234. Lorsque le disque 248 est horizontal, le disque 248 bloque hermétiquement le passage dans le canal du premier anneau 234.

La tige 250 traverse le disque 248 selon un de ses diamètres, les deux orifices traversant 246 du premier anneau 234 et les fentes 244 du corps 232.

La tige 250 est apte à entrer en rotation selon son axe principal.

20 Le disque 248 est solidaire en rotation avec la tige 250 selon l'axe principal de la tige 250.

Le moteur 252 est apte à entraîner en rotation la tige 250.

Le moteur 252 est relié à une extrémité de la tige 250.

25 Le moteur 252 est configuré pour faire tourner la tige 250 entre au moins deux positions : une position fermée, dans laquelle que le disque 248 bloque hermétiquement le passage dans le canal du premier anneau 234, et une position ouverte. Dans l'exemple décrit, dans la position ouverte, le disque 248 est vertical.

Le moteur 252 est également apte à maintenir la tige 250 dans la position ouverte ou la position fermée.

30 La coiffe 204 est apte à être déplacée entre une position dans laquelle la coiffe 204 repose sur le bord supérieur d'un conteneur accueilli par l'unité de conditionnement, et une position, dans laquelle la coiffe 204 n'est pas au droit du manège pour colis 122. La coiffe 204 est solidaire du reste du canal de coulée 200 dans les deux positions.

35 Le couvercle 206 est configuré pour fermer hermétiquement le canal de coulée 200.

Le couvercle 206 a une forme complémentaire du canal de coulée 200, pour que le volume intérieur du canal de coulée 200 soit fermé.

Dans l'exemple décrit, le couvercle 206 a sensiblement la forme d'un rectangle. Le couvercle 206 est mis en contact avec le canal de coulée 200 au niveau des bords supérieurs 212, 218 du canal de coulée 200. Le contact est réalisé avec un joint caoutchouc.

Le couvercle 206 définit une ouverture rectangulaire fermée d'un vitrage en plomb. L'ouverture rectangulaire est prévue pour qu'un opérateur soit apte à voir une substance en contact avec le canal de coulée 200.

Le système de lavage 207 est configuré pour laver le canal de coulée 200.

Le système de lavage 207 est une unité d'aspersion d'un liquide sur le canal de coulée 200.

Le système de lavage 207 comprend au moins un collecteur relié à un système de distribution d'eau.

Le collecteur est formé d'un tuyau principal et de sorties.

Le tuyau principal s'étend du col tournant 202 à la coiffe 204, par le canal de coulée 200 à l'extérieur du volume intérieur de l'extrémité supérieure. Le tuyau principal s'étend sur le toit 242 de la coiffe 204 en un cercle de rayon compris entre 0,7 et 0,95 fois le rayon du toit 242 de la coiffe 204.

Le tuyau principal définit à intervalle régulier des orifices de sortie.

Les sorties relient les orifices de sortie du tuyau principal au volume intérieur du canal de coulée 200 ou de la coiffe 204. Les sorties sont des tuyaux droits secondaires.

L'unité de traitement des eaux 20 est configurée pour recueillir les eaux usagées de lavage et rinçage et pour les traiter afin de les réutiliser pour le lavage et le rinçage du dispositif de conditionnement.

L'unité de traitement des eaux 20 comprend une première cuve 260, une deuxième cuve 261, une troisième cuve 262, un premier système de pompe 263, un deuxième système de pompe 264 et un système de sortie 265.

La première cuve 260 comprend une première cuve intérieure 266, une première cuve extérieure 268, un premier couvercle 270, une première grille 272, un système d'agitation 274 et un système de remplissage 275.

La première cuve intérieure 266 est une cuve rectangulaire, ayant une longueur et une largeur, définissant un volume intérieur. La première cuve intérieure 266 comprend des parois verticales et un fond.

La première cuve intérieure 266 comprend une première plaque hermétique 275b. La première plaque 275b a sensiblement les mêmes dimensions qu'une paroi verticale de la première cuve intérieure 266.

La première plaque 275b est placée dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266, parallèlement à la paroi verticale dont la première plaque 275b a les mêmes dimensions. La première plaque 275b est espacée du fond de la première cuve intérieure 266 d'un espace compris entre 150 mm et 200 mm, et plus particulièrement compris entre 175 mm et 180 mm. La première plaque 275b délimite deux volumes dans la première cuve intérieure 266 qui ne communiquent ensemble qu'à proximité du fond de la première cuve intérieure 266.

La première cuve extérieure 268 est une cuve rectangulaire, ayant une longueur et une largeur, définissant un volume intérieur. La longueur et la largeur de la première cuve extérieure 268 sont respectivement supérieures à la longueur et à la largeur de la première cuve intérieure 266. La première cuve extérieure 268 comprend des parois verticales et un fond.

La première cuve intérieure 266 est placée dans la première cuve extérieure 268.

Le premier couvercle 270 est une surface rectangulaire, de largeur et de longueur égales à la largeur et la longueur de la première cuve intérieure 266.

Le premier couvercle 270 repose sur les parois verticales de la première cuve intérieure 266.

Le premier couvercle 270 définit deux orifices 276.

Le premier couvercle 270 définit une ouverture 277 traversante. L'ouverture 277 est configurée pour verser les eaux de rinçage et de lavage dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266.

L'ouverture 277 est reliée à un système de récupération des eaux. Le système de récupération des eaux est par exemple un système fiable de manière amovible au canal de sortie de la coiffe 204.

Le premier couvercle 270, la première cuve intérieure 266 et la première cuve extérieure 268 sont réalisés en acier inoxydable.

La première grille 272 est configurée pour filtrer les eaux dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266 pendant une décantation gravitaire des eaux.

La première grille 272 présente la forme d'un rectangle ayant la forme d'une section horizontale d'un des deux volumes définis par la première plaque 275b.

La première grille 272 comprend des trous d'un diamètre compris entre 3 mm et 6 mm.

La première grille 272 est placée dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266 d'un côté de la première plaque 275b. La première grille 272 est parallèle au fond de la première cuve intérieure 266. La première grille 272 est suspendue depuis le premier couvercle 270.

5 La distance entre la première grille 272 et le fond est supérieure à la distance de la première plaque 275b au fond d'une distance égale à 3 mm à 5% près.

Le système d'agitation 274 est apte à agiter un liquide contenu dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266. Le système d'agitation 274 est notamment apte à maintenir en suspension des eaux chargées contenues dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266.

Le système d'agitation 274 comprend une pôle d'agitation et un moteur.

10 La pôle d'agitation est allongé selon un axe principal vertical. La pôle d'agitation s'étend à partir du couvercle 270 dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266 jusqu'à une distance au fond de la première cuve intérieure supérieure à la distance au fond de la première grille 272.

15 Le moteur est apte à entraîner en rotation la pôle d'agitation autour de son axe principal.

Le système de remplissage 275 est configuré pour remplir la première cuve intérieure 266 à partir d'un système de distribution d'eau.

20 Le système de remplissage 275 comprend une pompe d'alimentation de la première cuve intérieure 266 en eau. La pompe d'alimentation est reliée d'une part à un système de distribution d'eau et d'autre part à un orifice 276 défini dans le premier couvercle 270.

25 Le système de remplissage 275 est configuré pour verser l'eau dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266, dans le volume défini par la première plaque 275b comprenant la première grille 272.

La deuxième cuve 261 comprend une deuxième cuve intérieure 278, une deuxième cuve extérieure 280, un deuxième couvercle 282 et une deuxième grille 284.

30 La deuxième cuve intérieure 278 et la deuxième cuve extérieure 280 sont semblables respectivement à la première cuve intérieure 266 et la première cuve extérieure 268. La deuxième cuve intérieure 278 comprend une deuxième plaque 285, identique et placée similairement à la première plaque 275b de la première cuve intérieure 266.

35 Le deuxième couvercle 282 est une surface rectangulaire, de largeur et de longueur égales à la largeur et la longueur de la deuxième cuve intérieure 278.

Le deuxième couvercle 282 définit deux orifices 286. Le deuxième couvercle 282 repose sur les parois verticales de la deuxième cuve intérieure 278.

Le deuxième couvercle 282, la deuxième cuve intérieure 278 et la deuxième cuve extérieure 280 sont réalisés en acier inoxydable.

5 La deuxième grille 284 est semblable à la première grille 272. La deuxième grille 284 est placée dans le volume intérieur de la deuxième cuve intérieure 278 similairement à la première grille 272 dans la première cuve intérieure 266.

La troisième cuve 262 comprend une troisième cuve intérieure 288, une troisième cuve extérieure 290, un troisième couvercle 292 et une troisième grille 294.

10 La troisième cuve intérieure 288 et la troisième cuve extérieure 290 sont semblables respectivement à la première cuve intérieure 266 et la première cuve extérieure 268. La troisième cuve intérieure 288 comprend une troisième plaque 296, identique et placée similairement à la première plaque 275b.

15 Le troisième couvercle 292 est semblable au deuxième couvercle 282. Le troisième couvercle 292 définit des orifices 297. Le troisième couvercle 292 repose sur les parois verticales de la troisième cuve intérieure 288.

Le troisième couvercle 292, la troisième cuve intérieure 288 et la troisième cuve extérieure 290 sont réalisés en acier inoxydable.

20 La troisième grille 294 est semblable à la première grille 272. La troisième grille 294 est placée dans le volume intérieur de la troisième cuve intérieure 288, similairement à la première grille 272 dans la première cuve intérieure 266.

Le premier système de pompe 263 est apte à transférer les eaux à proximité du fond de la première cuve intérieure 266 au haut de la deuxième cuve intérieure 278.

25 Le premier système de pompe 263 comprend une première pompe 298, un premier tuyau d'entrée 300 et un premier tuyau de sortie 302.

La première pompe 298 est située en dehors du volume intérieur des trois cuves 260, 261, 262. La première pompe 298 est apte à pomper une substance d'une entrée à une sortie. L'entrée et la sortie sont éventuellement réversibles.

30 Le premier tuyau d'entrée 300 est un tuyau hermétique s'étendant entre deux extrémités ouvertes.

Une première extrémité est placée dans le volume intérieur de la première cuve intérieure 266, dans le volume défini par la première plaque 275b ne comprenant pas la première grille 272. La première extrémité est placée à une distance du fond égale à 40 mm à 5% près.

35 Une deuxième extrémité est reliée à l'entrée de la première pompe 298.

Le premier tuyau d'entrée 300 passe par un des orifices 276 définis dans le premier couvercle 270.

Le premier tuyau de sortie 302 est un tuyau hermétique s'étendant entre deux extrémités ouvertes.

5 Une première extrémité est reliée à un des orifices 286 définis dans le deuxième couvercle 282. La première extrémité est placée telle que la substance sortante va dans le volume intérieur de la deuxième cuve intérieure 278, dans le volume défini par la deuxième plaque 285 comprenant la deuxième grille 284.

Une deuxième extrémité est reliée à la sortie de la première pompe 298.

10 Le deuxième système de pompe 264 comprend une deuxième pompe 304, un deuxième tuyau d'entrée 306 et un deuxième tuyau de sortie 308.

La deuxième pompe 304 est située en dehors du volume des trois cuves 260, 261, 262. La deuxième pompe 304 est apte à pomper une substance d'une entrée à une sortie. L'entrée et la sortie sont éventuellement réversibles.

15 Le deuxième tuyau d'entrée 306 est un tuyau hermétique s'étendant entre deux extrémités ouvertes.

20 Une première extrémité est placée dans le volume intérieur de la deuxième cuve intérieure 278, dans le volume défini par la deuxième plaque 285 ne comprenant pas la deuxième grille 284. La première extrémité est placée à une distance du fond égale à 40 mm à 5% près.

Une deuxième extrémité est reliée à l'entrée de la deuxième pompe 304.

Le deuxième tuyau d'entrée 306 passe par un des orifices 286 défini dans le deuxième couvercle 282.

25 Le deuxième tuyau de sortie 308 est un tuyau hermétique s'étendant entre deux extrémités ouvertes.

Une première extrémité est reliée à un des orifices 297 définis dans le troisième couvercle 292. La première extrémité est placée telle que la substance sortante va dans le volume intérieur de la troisième cuve intérieure 288, dans le volume défini par la troisième plaque 296 comprenant la troisième grille 294.

30 Une deuxième extrémité est reliée à la sortie de la première pompe 298.

Le système de sortie 265 est configurée pour réinsérer les eaux traités par l'unité de traitement des eaux 20 dans le système de rinçage et lavage du dispositif.

Le système de sortie 265 comprend une pompe de sortie 310, un tuyau de récupération 312 et un tuyau de distribution 314.

La pompe de sortie 310 est située en dehors du volume intérieur des trois cuves 260, 261, 262. La pompe de sortie 310 est apte à pomper une substance d'une entrée à une sortie. L'entrée et la sortie sont éventuellement réversibles.

Le tuyau de récupération 312 est un tuyau hermétique s'étendant entre deux extrémités ouvertes.

Une première extrémité est placée dans le volume intérieur de la troisième cuve intérieure 288, dans le volume défini par la troisième plaque 296 ne comprenant pas la troisième grille 294. La première extrémité est placée à une distance du fond égale à 40 mm à 5% près.

Une deuxième extrémité est reliée à l'entrée de la pompe de sortie 310.

Le tuyau de récupération 312 passe par un des orifices 297 définis dans le troisième couvercle 292.

Le tuyau de distribution 314 est un tuyau hermétique s'étendant entre deux extrémités ouvertes.

Une première extrémité est reliée à la sortie de la pompe de sortie 310.

Une deuxième extrémité est reliée au réseau d'eau servant au lavage et au rinçage du dispositif ou à l'entrée de liquide 60 du malaxeur 12.

En variante, l'orifice 52 est défini au centre du fond 48 de la cuve 26 et a une forme circulaire. La goulotte de sortie 36 est un entonnoir s'étendant autour d'un axe vertical, entre l'orifice 52 du fond 48 de la cuve 26 et une extrémité inférieure définissant une sortie de la goulotte de sortie 36.

Un procédé pour conditionner des déchets radioactifs mettant en œuvre le dispositif décrit précédemment va maintenant être décrit.

Le procédé comprend les étapes suivantes :

- une étape d'acheminement des déchets radioactifs,
- une étape d'acheminement du liant,
- une première étape de malaxage,
- une étape d'acheminement du liquide,
- une deuxième étape de malaxage,
- une étape de transfert,
- une étape de remplissage, et
- une étape de pervibration.

Lors de l'étape d'acheminement des déchets radioactifs, une quantité prédéterminée de déchets radioactifs est acheminée dans le malaxeur 12. L'étape d'acheminement des déchets radioactifs est réalisée par l'organe d'amenée des déchets 14.

Au début de l'étape d'acheminement des déchets radioactifs, la goulotte de sortie 36 du malaxeur 12 est en position fermée.

Des déchets radioactifs sont introduits dans la vis émotteur 76 par l'entrée de matière. Les déchets radioactifs sont concassés par l'arbre émotteur, puis acheminer à la sortie de matière de la vis émotteur 76 par la vis sans âme en rotation.

Les déchets radioactifs sont introduits dans la vis de manutention 78, 79. La vis de manutention 78, 79 achemine les déchets radioactifs jusqu'à la cuve 26 du malaxeur grâce au rotor de transfert 106 en rotation.

Le peson du support 104 de la vis de manutention 78, 79 est apte à mesurer la masse de la matière dans la vis de manutention 78, 79. La masse de la matière introduite dans la cuve 26 du malaxeur est obtenue par dépesage de la matière de la vis de manutention 78, 79.

L'organe d'amenée 14 des déchets est désactivé lorsque la quantité de déchets radioactifs versés dans le malaxeur 12 atteint une valeur prédéterminée. L'étape d'acheminement des déchets radioactifs est terminée.

A la fin de l'étape d'acheminement des déchets radioactifs, le volume intérieur 40 de la cuve 26 du malaxeur 12 contient une quantité prédéterminée de déchets radioactifs.

Lors de l'étape d'acheminement du liant, une quantité prédéterminée de liant est acheminée dans le malaxeur.

Au début de l'étape d'acheminement du liant 102, la goulotte de sortie 36 du malaxeur 12 est en position fermée.

Du ciment et du sable sont introduits dans la cuve 26 du malaxeur par l'entrée de ciment 54 et l'entrée de sable 58 dans les deux demi-capots 28, 30 du malaxeur 12. La quantité de ciment et de sable introduite dans la cuve 26 est connue. L'étape d'acheminement du liant s'arrête lorsque la quantité de ciment et de sable introduite dans la cuve 26 atteint une valeur prédéterminée.

Dans un mode de réalisation, le ciment et le sable sont introduits par un organe d'amenée similaire à l'organe d'amenée des déchets radioactifs 14.

A la fin de l'étape d'acheminement de liant, le volume intérieur 40 de la cuve 26 du malaxeur 12 contient une quantité prédéterminée de liant.

Les étapes d'acheminement de déchets radioactifs et de liant ont lieu en parallèle ou l'une après l'autre.

Lors de la première étape de malaxage, les déchets radioactifs et le liant sont malaxés dans le volume intérieur 40 de la cuve 26 du malaxeur.

La première étape de malaxage se déroule après les étapes d'acheminement de déchets radioactifs et de liant. La première étape de malaxage se déroule dans le volume intérieur 40 de la cuve 26 du malaxeur 12 avec l'organe de malaxage 32.

5 Au début de la première étape de malaxage, le volume intérieur 40 de la cuve 26 du malaxeur contient des déchets radioactifs et du liant. La goulotte de sortie 36 du malaxeur 12 est en position fermée.

L'organe de malaxage 32 est activé. Le train valseur 66 en rotation malaxe les déchets radioactifs et le liant dans le volume intérieur 40 de la cuve, c'est-à-dire que le train valseur 66 remue ensemble les déchets radioactifs et le liant.

10 Le malaxage des déchets radioactifs et du liant est réalisé pendant une durée prédéterminée, comprise entre 2 et 4 minutes.

A la fin de la première étape de malaxage, le volume intérieur 40 de la cuve 26 comprend un mélange préalable de déchets radioactifs et de liant.

15 Lors de l'étape d'acheminement de liquide, une quantité prédéterminée d'eau et/ou d'adjuvant est acheminée dans le volume intérieur 40 de la cuve 26 du malaxeur 12.

Au début de l'étape d'acheminement de liquide, la goulotte de sortie 36 du malaxeur 12 est en position fermée et le volume intérieur 40 de la cuve comprend un mélange préalable de déchets radioactifs et de liant.

20 L'étape d'acheminement de liquide se déroule après la première étape de malaxage.

De l'eau et/ou des adjuvants sont introduits dans le volume intérieur 40 de la cuve par la au moins une entrée de liquide 60. La quantité d'eau et/ou d'adjuvants introduite dans la cuve 26 est connue. L'étape d'acheminement de liquide s'arrête lorsque la quantité d'eau et/ou d'adjuvants introduite dans la cuve 26 atteint une valeur
25 prédéterminée.

A la fin de l'étape d'acheminement d'eau, le volume intérieur 40 de la cuve 26 comprend une quantité prédéterminée d'eau et/ou d'adjuvants et le mélange préalable de déchets radioactifs et de liant.

30 Lors de la deuxième étape de malaxage, le mélange préalable de déchets radioactifs et de liant, et le liquide sont malaxés pour former un mélange.

La deuxième étape de malaxage se déroule après l'étape d'acheminement de liquide. La deuxième étape de malaxage se déroule dans le volume intérieur 40 de la cuve 26 du malaxeur 12 avec l'organe de malaxage 32.

35 Au début de la deuxième étape de malaxage, le volume intérieur 40 de la cuve 26 du malaxeur contient de l'eau et/ou des adjuvants et le mélange préalable de déchets radioactifs et de liant. La goulotte de sortie 36 du malaxeur 12 est en position fermée.

L'organe de malaxage 32 est activé. Le train valseur 66 en rotation malaxe l'eau et/ou les adjuvants et, le mélange préalable de déchets radioactifs et de liant, dans le volume intérieur 40 de la cuve 26. Le train valseur 66 remue ensemble l'eau et/ou les adjuvants et, le mélange préalable de déchets radioactifs et de liant, pour former le mélange 122.

Le deuxième malaxage est réalisé pendant une durée prédéterminée, comprise entre 4 et 6 minutes.

A la fin de la deuxième étape de malaxage, le volume intérieur 40 de la cuve 26 comprend un mélange de déchets radioactifs, de liant, d'eau et/ou d'adjuvants.

Lors de l'étape de transfert, le mélange est transféré du malaxeur 12 à un conteneur accueilli par l'unité de conditionnement 16.

L'étape de transfert est mise en œuvre par la goulotte de sortie 36 et l'organe de transfert 18. L'étape de transfert se déroule après la deuxième étape de malaxage.

Au début de l'étape de transfert, la goulotte de sortie 36 est en position fermée. Le deuxième anneau 236 de la coiffe 204 de l'organe de transfert 18 repose sur le bord supérieur d'un conteneur accueilli par l'unité de conditionnement. La cuve 26 contient en son volume intérieur 40 le mélange de déchets radioactifs, de liant, d'eau et/ou d'adjuvants.

La goulotte de sortie 36 du malaxeur 12 est passée en position ouverte. Le mélange de déchets radioactifs, de liant, d'eau et/ou d'adjuvants sort de la cuve 26 par la goulotte de sortie 36.

Le mélange de déchets radioactifs, de liant, d'eau et/ou d'adjuvants est apte à couler jusqu'à l'organe de transfert 18. Le mélange de déchets radioactifs, de liant, d'eau et/ou d'adjuvants est introduit dans le canal de coulée 200 de l'organe de transfert 18 par le col tournant 202.

Le vibreur 211 est activé. Le vibreur 211 met en vibration mécanique le canal de coulée 200.

Le mélange est apte à s'écouler en contact avec le canal de coulée 200. Le mélange s'écoule jusqu'à la coiffe 204.

A la fin de l'étape de transfert, le mélange est situé dans le volume intérieur de la coiffe 204 au niveau du clapet 248 en position fermée.

Lors de l'étape de remplissage, le conteneur est rempli de mélange.

L'étape de remplissage est mise en œuvre par la coiffe 204.

Au début de l'étape de remplissage, la coiffe 204 repose sur le bord supérieur du conteneur accueilli par l'unité de conditionnement. Le mélange est dans la coiffe 204. L'étape de remplissage se déroule après l'étape de transfert.

Le clapet 248 est passé en position ouverte.

Le mélange entre dans le volume intérieur du conteneur par le canal de sortie de la coiffe 204.

5 A la fin de l'étape de remplissage, le mélange est dans le volume intérieur du conteneur.

Lors de l'étape de pervibration, une forte vibration interne est appliquée au mélange dans le conteneur. L'étape de pervibration est prévue pour augmenter la compacité du mélange. Une plus grande quantité de mélange, donc de déchets radioactifs, est alors apte à être stockée dans le conteneur.

10 Au début de l'étape de pervibration, le conteneur est rempli du mélange. La coiffe 204 repose sur le bord supérieur du conteneur.

L'étape de pervibration se déroule après l'étape de remplissage.

15 La coiffe 204 est déplacée, telle que la coiffe 204 n'est pas au droit du manège pour colis 122. Puis, le support 404 déplace la ou les aiguilles vibrantes 400 en position de pervibration. La ou les aiguilles vibrantes 400 sont alors au moins partiellement immergées dans le mélange dans le volume intérieur du conteneur. L'aiguille vibrante 400 est telle que son axe principal X est parallèle à la verticale du lieu, donc à l'axe principal du conteneur.

20 Le système de mise en rotation est activé. La masselotte est mise en rotation autour de l'axe principal X de l'aiguille vibrante 400 à une fréquence donnée, par exemple comprise entre 10 000 tours par minute et 20 000 tours par minute.

25 L'activation de la ou des aiguilles vibrantes 400 entraîne une pervibration du mélange dans le conteneur, c'est-à-dire une forte vibration interne du mélange. Cela augmente la compacité du mélange. Le mélange prend alors une disposition plus compacte.

Dans un mode de réalisation, le support 404 déplace l'aiguille vibrante 400 au sein du mélange. Un tel mode de réalisation correspond notamment au cas où il n'existe pas une configuration immobile de la ou les aiguilles vibrantes, dans laquelle la ou les aiguilles vibrantes sont aptes à faire vibrer l'ensemble du mélange.

30 Lorsqu'un dégagement d'air du mélange cesse d'être observé, l'aiguille vibrante 400 est désactivée. Le support 404 déplace la ou les aiguilles vibrantes 400 en position de repos.

A la fin de l'étape de pervibration, le volume intérieur du conteneur comprend le mélange. Le mélange est plus compact qu'avant l'étape de pervibration.

Le dispositif de conditionnement des déchets radioactifs est régulièrement lavé. Pour autant, l'ensemble du dispositif de conditionnement n'est pas entièrement lavé en une fois.

5 Dans l'exemple décrit, une étape de lavage de l'organe de transfert 18 et du malaxeur 12 a lieu à la fin de chaque procédé de conditionnement.

Au début de l'étape de lavage, l'organe de nettoyage 34 du malaxeur 12 et le système de lavage 207 de l'organe de transfert 18 sont activés.

10 Dans un premier temps, le volume intérieur 40 de la cuve 26 et le canal de coulée 200 sont aspergés d'eau chargée. L'eau chargée est une eau densifiée par des charges solides, notamment du sable de granulométrie égale à 0,4 mm à 5% près, des fines de ciment de diamètre compris entre 50 et 60 μm ou des poussières de fusion. Dans un second temps, le volume intérieur 40 de la cuve 26 et le canal de coulée 200 sont rincés avec de l'eau claire.

15 Dans la suite de l'étape de lavage, l'organe de nettoyage 34 du malaxeur 12 et le système de lavage 207 de l'organe de transfert 18 sont toujours activés. Le volume intérieur 40 de la cuve 26 et le canal de coulée 200 sont aspergés d'eau claire à haute pression, comprise entre 10 et 20 MPa.

L'ensemble des eaux utilisées pendant l'étape de lavage sont récoltées et traitées par l'unité de traitement des eaux 20.

20 Le dispositif de conditionnement de déchets radioactifs est apte à mettre en œuvre un procédé de conditionnement de déchets radioactifs. Cela résulte en une automatisation du procédé.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif (10) pour l'inertage de déchets radioactifs, comprenant :

- un malaxeur (12) comprenant une entrée de déchets radioactifs (56),
- une unité de conditionnement (16) propre à loger un conteneur,
- un organe de transfert (18) reliant le malaxeur et un conteneur accueilli par l'unité de conditionnement,
- une vis de manutention (78, 79), la vis de manutention comprenant :

- deux extrémités (110, 112), une extrémité (112) étant reliée à l'entrée de déchets radioactifs (56),
- une auge (100) allongée selon un axe (A2) entre les deux extrémités (110, 112) et délimitant un volume intérieur, le volume intérieur de l'auge (100) étant propre à accueillir de la matière en direction du malaxeur (12),
- un rotor de transfert (106), notamment une vis sans âme, s'étendant dans le volume intérieur, et
- un moteur (108) apte à entraîner en rotation le rotor de transfert (106).

2.- Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le rotor de transfert (106) de la vis de manutention (78, 79) comprend un revêtement en polyuréthane, en Téflon (marque déposée) ou en nylon.

3.- Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le dispositif (10) comprend, en outre, une unité de mesure (104) de la masse de matière accueillie dans le volume intérieur délimité par l'auge (100).

4.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le malaxeur (12) comprend une entrée (60) reliée à une arrivée d'eau et au moins une entrée (60) reliée à une arrivée d'adjuvant, l'arrivée d'eau et l'arrivée d'adjuvant comprenant un système de dosage d'une quantité d'eau et d'adjuvant.

5.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel l'organe de transfert (18) comprend :

- un canal de coulée (200), le canal de coulée présentant deux extrémités, une première extrémité (202) du canal de coulée (200) étant reliée au

35

malaxeur (12) et la deuxième extrémité (204) du canal de coulée (200) étant reliée à un conteneur accueilli par l'unité de conditionnement (16),

- une unité d'aspersion (207) d'un liquide sur le canal de coulée (200), et
- un vibreur (211) propre à faire vibrer le canal de coulée (200).

5

6.- Dispositif selon la revendication 5, dans lequel le canal de coulée (200) comprend, en outre :

10

- un col (202), le col (202) étant situé à la première extrémité, le col (202) comprenant un axe principal et le col (202) étant apte à entrer en rotation autour de l'axe principal du col (202), et
- une coiffe (204), la coiffe (204) étant située à la deuxième extrémité et la coiffe (204) comprenant un clapet (238) ayant au moins une position ouverte et une position fermée.

15

7.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'unité de conditionnement (16) comprend un manège pour colis (122), le manège pour colis (122) comprenant :

20

- un châssis (124) propre à supporter un colis, le châssis (124) comprenant des galets de roulement (144, 146) sur lesquels est destiné à reposer le colis, et
- un groupe de rotation (126) propre à entraîner en rotation le colis supporté par le châssis (124).

25

8.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel l'unité de conditionnement (16) comprend des aiguilles vibrantes (400).

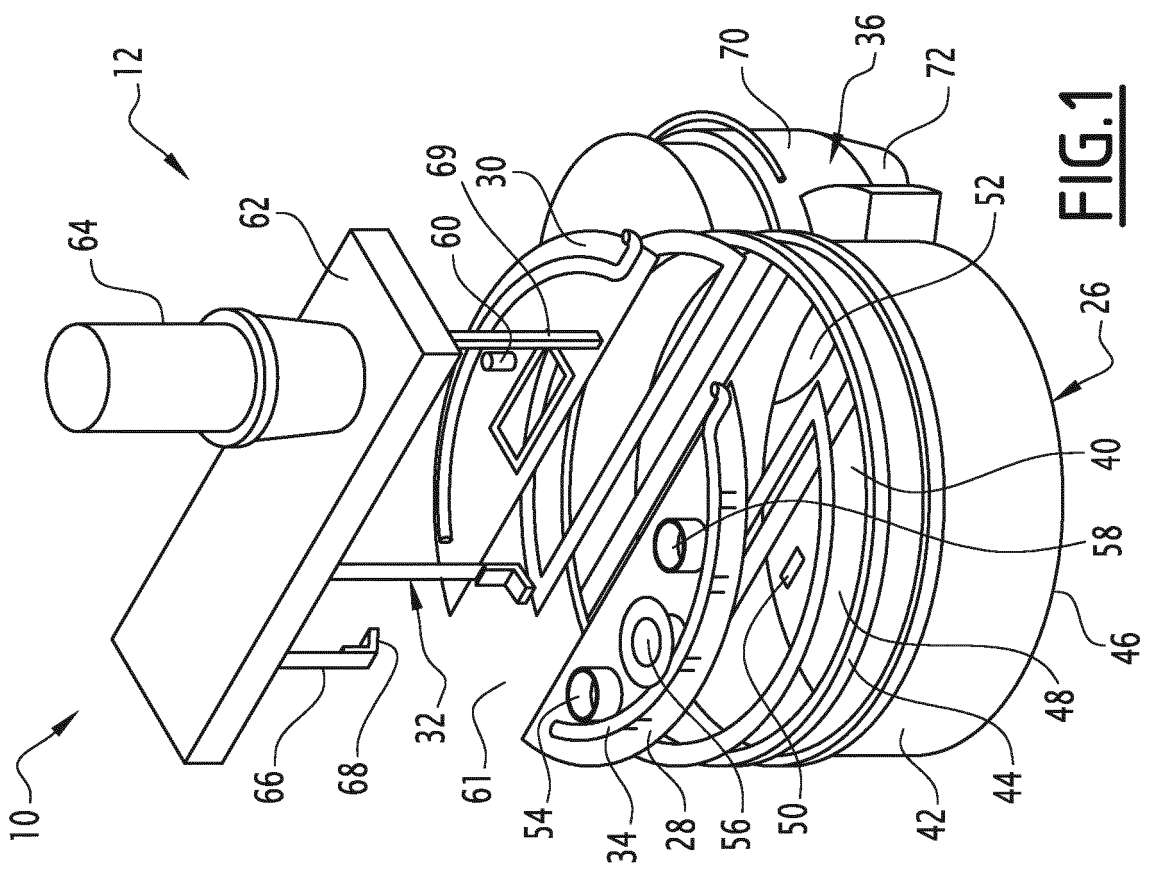
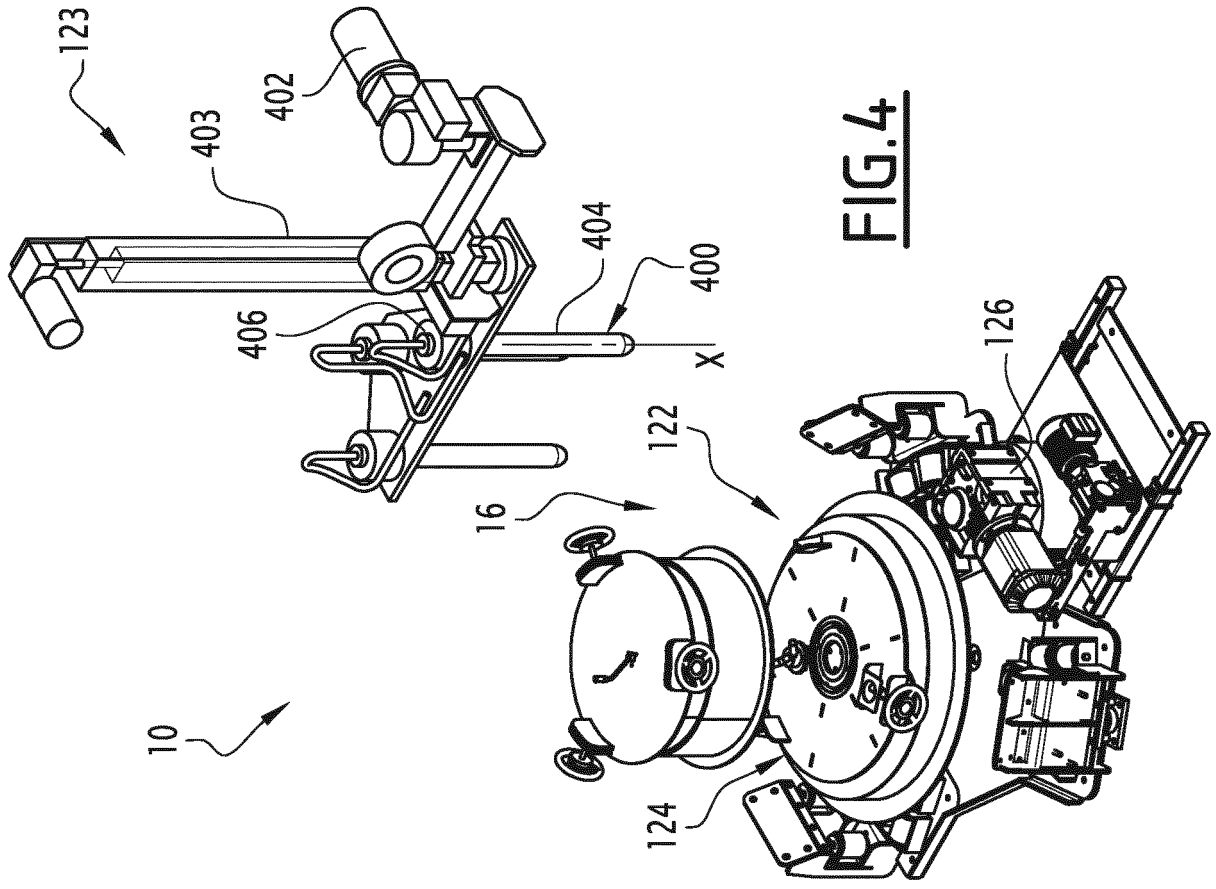
30

9.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel au moins une partie du malaxeur (12) et/ou de l'organe de transfert (18) présente un revêtement composé d'au moins 95% de caoutchouc naturel.

10.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le malaxeur (12) comprend :

35

- une cuve (26) présentant une surface intérieure, et
- un organe de nettoyage (34) propre à envoyer un liquide sur la surface intérieure.



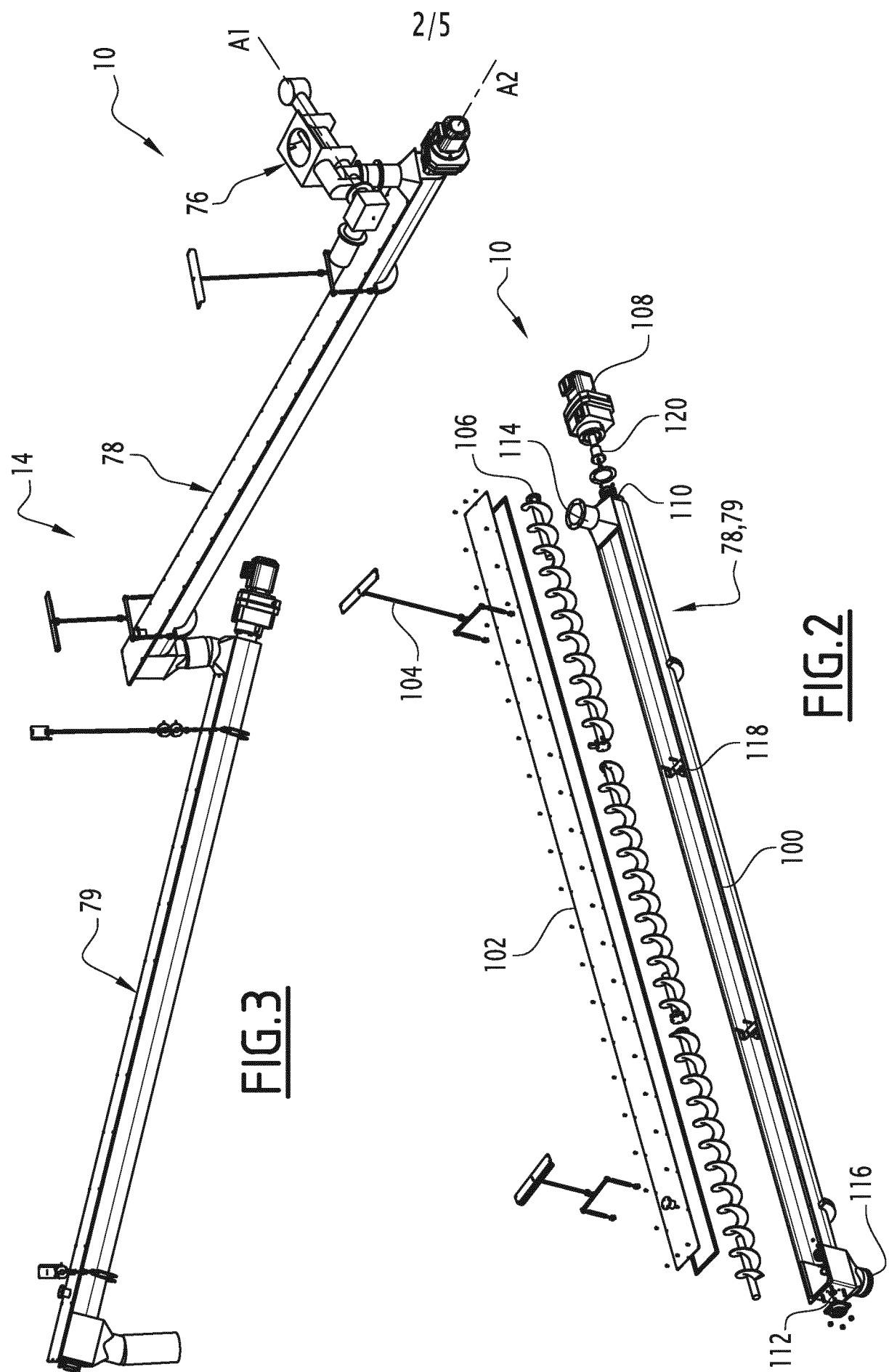
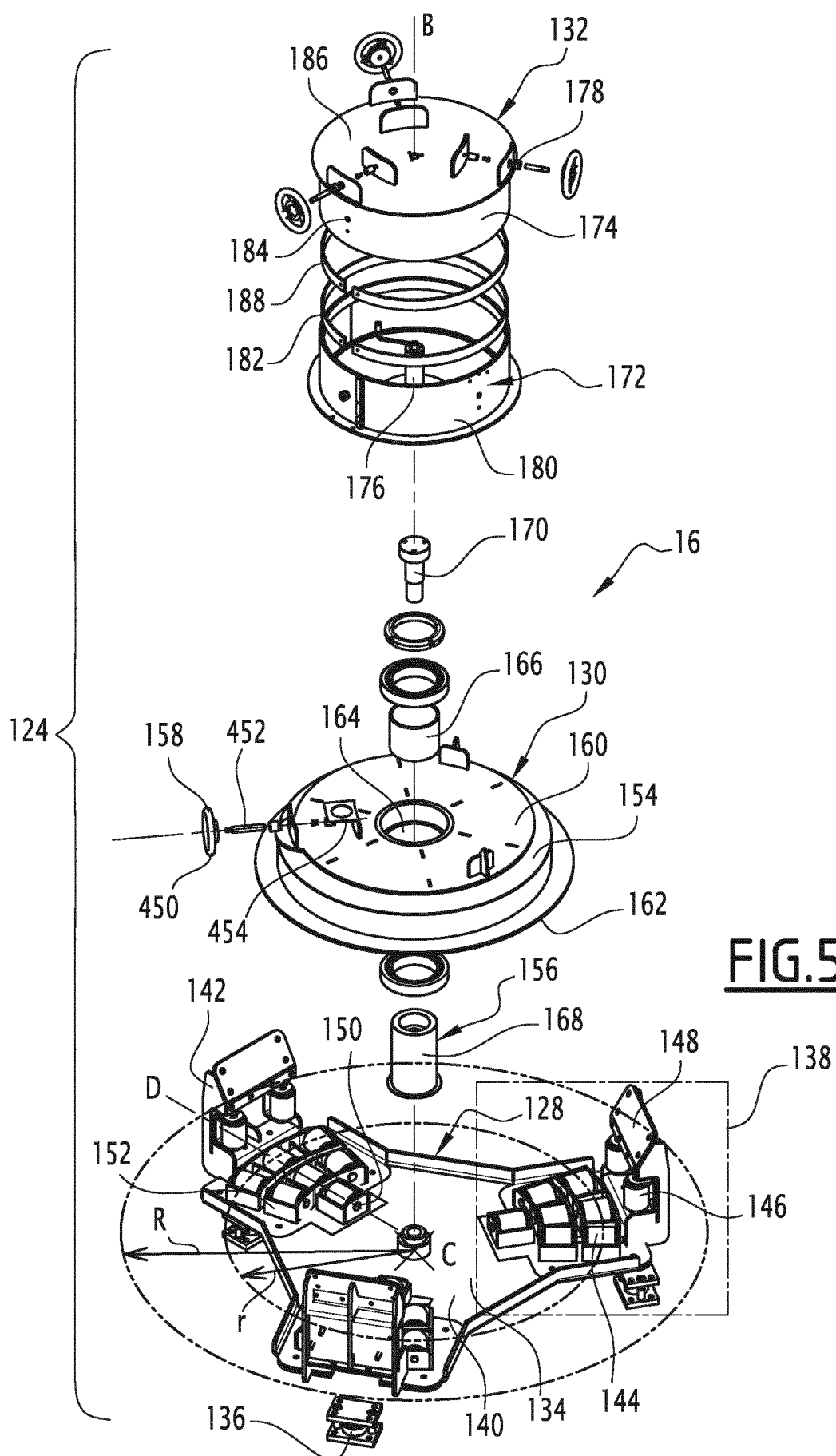
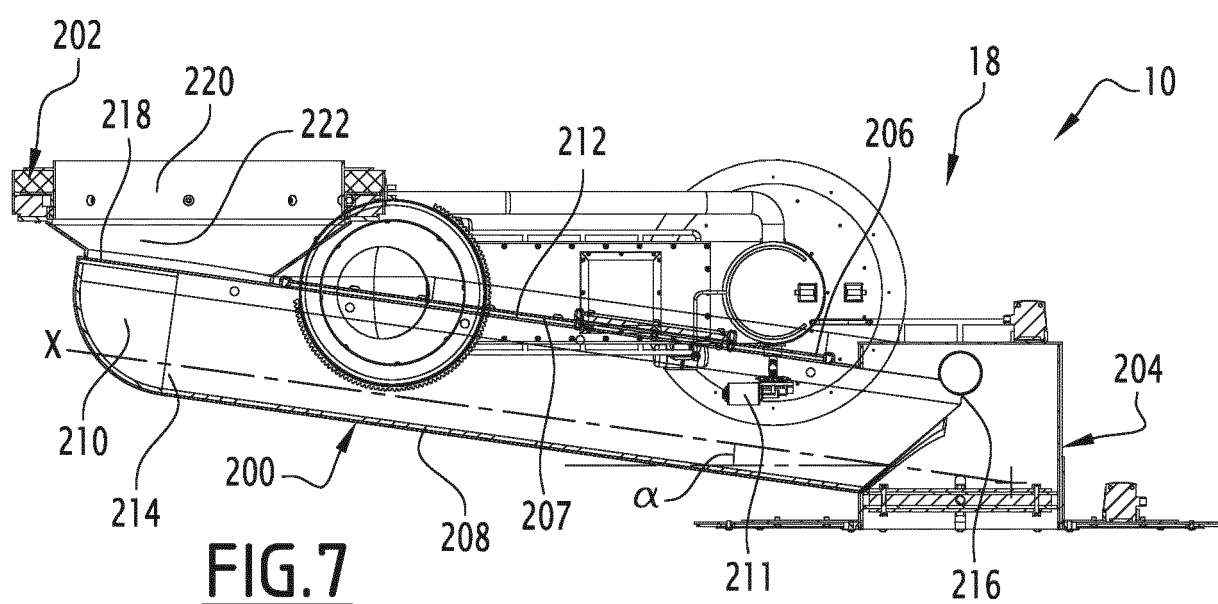
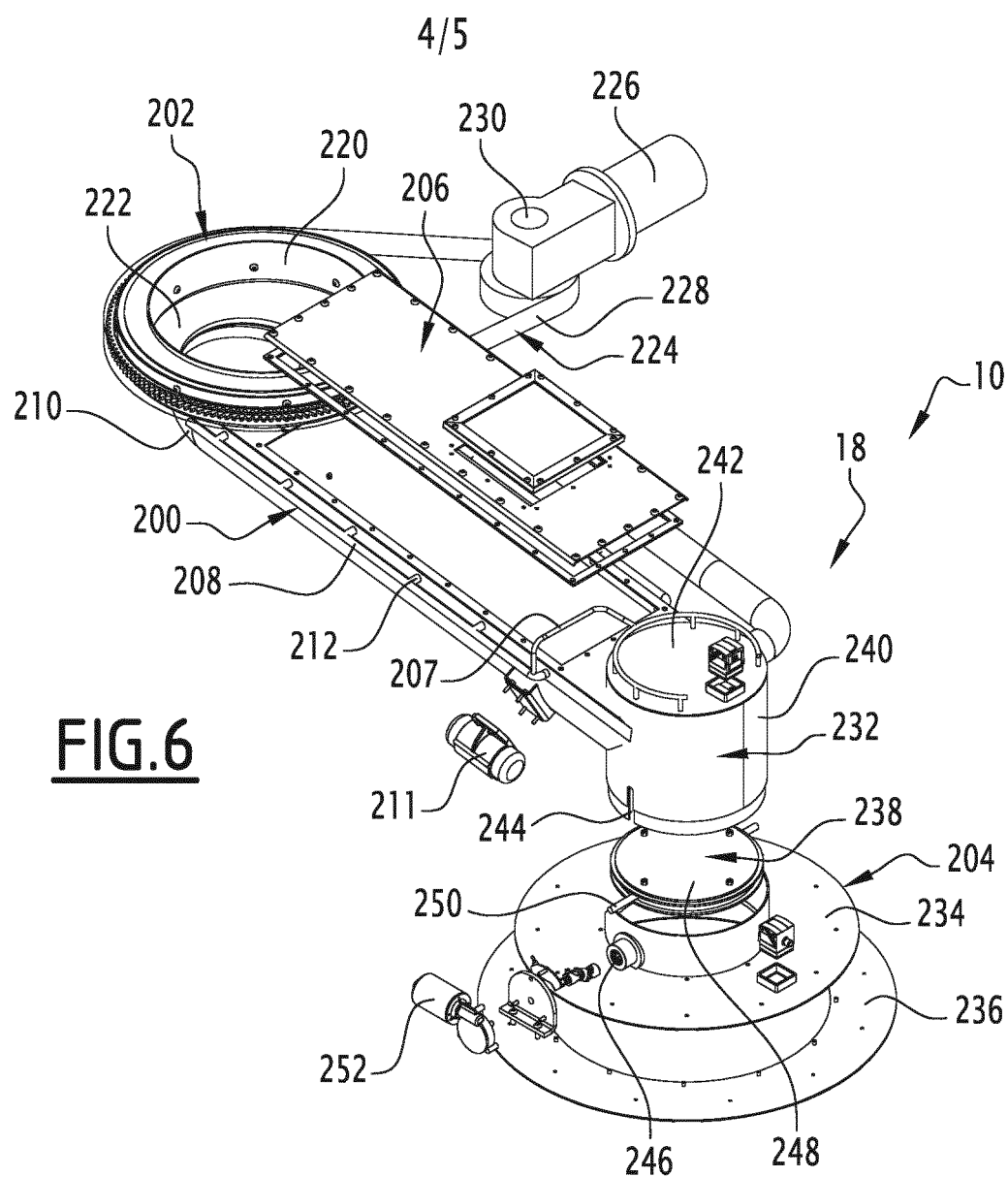


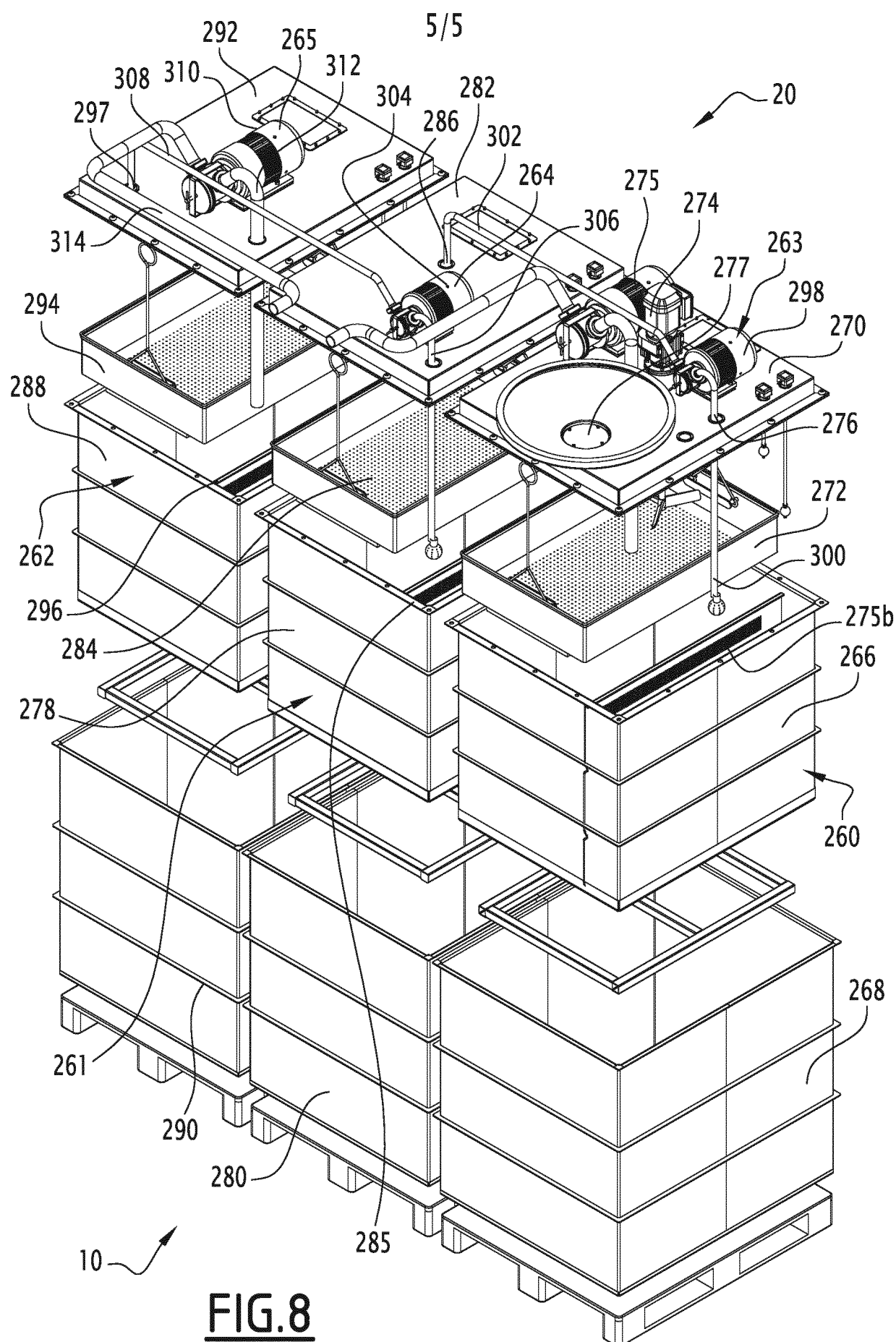
FIG. 3

FIG. 2

3/5









RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 810720
FR 1553565

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 32 02 518 A1 (KERNFORSCHUNGSZ KARLSRUHE [DE]; MATHIS SYSTEMTECHNIK GMBH [DE]) 19 août 1982 (1982-08-19)	1,4,10	G21F9/36
Y	* page 10, alinéa 2 - page 31, alinéa 1;	3	
A	revendications 1-26; figures 1-3 *	2,5,7-9	

X	EP 0 111 221 A1 (KRAFTWERK UNION AG [DE]) 20 juin 1984 (1984-06-20)	1,4,8	
Y	* page 2, alinéa 1 - page 12, ligne 3 *	3	
A		2,5-7,9	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G21F B28C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 janvier 2016		Lohberger, Severin	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet 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. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1553565 FA 810720

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 **29-01-2016**

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
DE 3202518	A1	19-08-1982	AUCUN

EP 0111221	A1	20-06-1984	DE 3245443 A1 14-06-1984
			EP 0111221 A1 20-06-1984
			ES 8707820 A1 01-11-1987
			JP S59114500 A 02-07-1984
			US 4636363 A 13-01-1987
