



(43) Date de la publication internationale
3 novembre 2016 (03.11.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/174237 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F23K 3/00 (2006.01) *F23K 3/02* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/059673
- (22) Date de dépôt international :
29 avril 2016 (29.04.2016)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
15 53867 29 avril 2015 (29.04.2015) FR
- (71) Déposant : ENGIE [FR/FR]; 1 place Samuel de Champlain, 92400 Courbevoie (FR).
- (72) Inventeurs : SUBREVILLE, Patrick; 5, Allée de Barville Le Bois Morin, 27190 Ferrières Haut Clocher (FR). FARMERY, Joël; 1, allée de l'Amourette, 94700 Maisons Alfort (FR). GUERRINI, Olivier; 8 av Albert, 92270 Bois Colombes (FR). LEROY, Nathalie; 29 ter rue Marcelin Berthelot, 95600 Eaubonne (FR). MAVOUNGOU, Corinne; 22 rue de l'avenir, 95720 Le Mesnil Aubry (FR).
- (74) Mandataires : BLOT, Philippe et al.; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, 75009 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ENERGY PRODUCTION SYSTEM AND METHOD FOR SUPPLYING A PRODUCT TO AN ASSOCIATED ENERGY PRODUCTION DEVICE

(54) Titre : SYSTÈME DE PRODUCTION D'ÉNERGIE ET PROCÉDÉ D'APPROVISIONNEMENT EN PRODUIT D'UN ÉQUIPEMENT DE PRODUCTION D'ÉNERGIE ASSOCIÉ

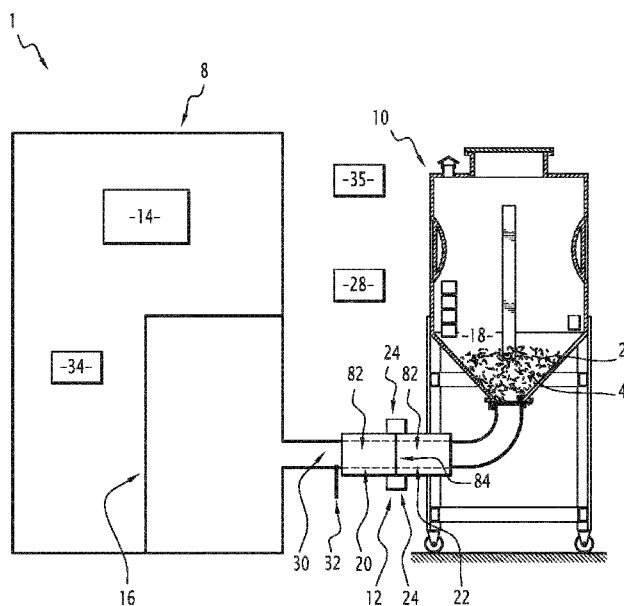


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to an energy production system (1) comprising: an energy production device (8) including a unit (14) for producing energy from a product (2) in the form of particles (4), and a supply device (16); and a container (10) defining an interior space (18). The system comprises at least one removable coupling unit (12) including a first coupling element (20) connected to the energy production device and a complementary second coupling element (22) connected to the container. The coupling unit can occupy a coupled configuration in which the particles can be transferred from the interior space to the supply device, and an uncoupled configuration. When the coupling unit is in the uncoupled configuration, the container can move in relation to the energy production device.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système de production d'énergie (1) comprenant : - un équipement de production d'énergie (8) comprenant une unité de production d'énergie (14) à partir d'un produit (2) sous forme de particules (4) et un dispositif d'alimentation (16), - un container (10) définissant

[Suite sur la page suivante]

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

un volume interne (18). Le système comprend au moins une unité de raccord (12) amovible comprenant un premier élément de raccord (20) lié à l'équipement de production d'énergie et un deuxième élément de raccord (22) complémentaire lié au container. L'unité de raccord présente une configuration accouplée dans laquelle les particules sont transférables du volume interne au dispositif d'alimentation, et une configuration désaccouplée. Lorsque l'unité de raccord est dans la configuration désaccouplée, le container est mobile par rapport à l'équipement de production d'énergie.

Système de production d'énergie et procédé d'approvisionnement en produit d'un équipement de production d'énergie associé

La présente invention concerne un système de production d'énergie comprenant :

- un équipement de production d'énergie comprenant une unité de production d'énergie à partir d'un produit sous forme de particules et un dispositif d'alimentation de l'unité de production,
- un container définissant un volume interne de réception du produit sous forme de particules.

Dans le domaine de l'énergie, l'approvisionnement en matières solides représente un enjeu de services et de logistique. Les matières solides sont par exemple des particules comme des particules de biomasse ou des particules de bois. Il est connu d'utiliser des camions de grands volumes autorisant la livraison en vrac de particules dans un container fixe connecté à un équipement de production d'énergie.

Cependant, la traçabilité des produits livrés est difficile avec ce type d'approvisionnement. De plus ce transport est peu adapté pour l'approvisionnement en petites quantités de particules.

En outre, le container et l'équipement de production étant fixes, le système de production d'énergie est encombrant. De plus, il est difficile d'accéder aux installations pour des opérations de maintenance par exemple.

De plus, les particules lors de leur manipulation et de divers frottements mécaniques produisent des poussières. Ces poussières exposent les locaux dans lesquels sont stockées les particules à un risque d'inflammation. Le stockage des particules nécessite donc de nombreux dispositifs de sécurité. En outre la formation de poussières induit une perte de la masse utile de particules lors de l'approvisionnement.

Dans ce contexte, l'invention vise à proposer un système de production d'énergie plus simple à approvisionner et plus fiable.

A cette fin, l'invention porte sur un système de production d'énergie du type précité caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins une unité de raccord amovible comprenant au moins un premier élément de raccord lié à l'équipement de production d'énergie et au moins un deuxième élément de raccord complémentaire lié au container,

l'unité de raccord présentant une configuration accouplée dans laquelle le premier élément de raccord coopère avec le deuxième élément de raccord complémentaire et le volume interne communique avec le dispositif d'alimentation de sorte que les particules soient transférables du volume interne au dispositif d'alimentation, et une configuration désaccouplée dans laquelle les deux éléments de raccord sont séparés et lorsque l'unité

de raccord est dans la configuration désaccouplée, le container est mobile par rapport à l'équipement de production d'énergie entre une position rapprochée et une position éloignée.

Le système de production d'énergie selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- l'unité de raccord comprend un dispositif de centrage ;

- le système de production d'énergie comprend un dispositif de verrouillage propre à maintenir l'unité de raccord dans la configuration accouplée ;

- le container définit une lumière de passage des particules et le container comprend un clapet, le clapet étant mobile entre une position d'obturation de la lumière de passage des particules et une position d'ouverture, le passage de l'unité de raccord dans la configuration désaccouplée entraînant le passage du clapet dans la position d'obturation et le passage de l'unité de raccord dans la configuration accouplée entraînant le passage du clapet dans la position d'ouverture ;

- le système de production d'énergie comprend un système de commande propre à modifier le débit de transfert de particules par l'unité de raccord ;

- le système de production d'énergie comprend un mécanisme d'entraînement pneumatique propre à mettre en œuvre le transfert des particules du container vers le dispositif d'alimentation ;

- le transfert des particules du container vers le dispositif d'alimentation au travers de l'unité de raccord est gravitaire ;

- le système de production d'énergie comprend une vis sans fin propre à mettre en œuvre le transfert des particules du container vers le dispositif d'alimentation ;

- le système de production d'énergie comprend une pluralité de container, le dispositif d'alimentation étant propre à être connectée à chaque container, par une unité de raccord ;

- le système de production d'énergie comprend une pluralité d'équipement de production d'énergie, chaque équipement de production d'énergie comprenant un dispositif d'alimentation en produit sous forme de particule, chaque équipement de production d'énergie comprenant au moins un premier élément de raccord susceptible de coopérer avec le deuxième élément de raccord du container, de sorte que les particules soient transférables du volume interne à chaque dispositif d'alimentation ;

- le dispositif d'alimentation est propre à alimenter directement l'unité de production d'énergie, sans stockage tampon intermédiaire des particules.

L'invention a également pour objet un procédé d'approvisionnement en produit d'un équipement de production d'énergie comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un système de production d'énergie tel que décrit plus haut, le container comprenant des particules dans son volume interne,

5 - branchement de l'unité de raccord entre le container et le dispositif d'alimentation,

- transfert de particules du volume interne du container vers le dispositif d'alimentation,

- débranchement de l'unité de raccord,

10 - déplacement du container.

Le procédé d'approvisionnement en produit d'un équipement de production d'énergie selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

15 - le système de production d'énergie comprend une pluralité de container, et l'équipement de production d'énergie comprend une pluralité de premiers éléments de raccords ;

- le procédé d'approvisionnement comprend une étape de suivi du niveau de particules dans le container ;

20 - le procédé d'approvisionnement comprend une étape de changement de container actif, le changement de container actif étant déclenché par le système de commande lorsque le niveau de particules dans le container actif est sous un seuil prédéterminé ;

25 - le produit est un combustible comprenant des matières organiques d'origine végétale, animale ou fongique, notamment du bois.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

30 - la figure 1 est une représentation schématique d'un premier système de production d'énergie selon l'invention ;

- la figure 2 est une représentation schématique du container du système de production d'énergie de la figure 1 ;

- la figure 3 est une représentation schématique de l'unité de raccord du système de production d'énergie de la figure 1 dans une configuration désaccouplée ;

35 - la figure 4 est une représentation schématique de l'unité de raccord du système de production d'énergie de la figure 1 dans une configuration accouplée ;

- la figure 5 est une représentation schématique d'un deuxième système de production d'énergie selon l'invention ;

- la figure 6 est une représentation schématique d'un troisième système de production d'énergie selon l'invention ;

5 - la figure 7 est une représentation schématique d'un quatrième système de production d'énergie selon l'invention ;

- la figure 8 est une représentation schématique d'un cinquième système de production d'énergie selon l'invention.

10 Dans la suite, les termes « amont » et « aval » s'entendent par rapport au sens d'écoulement des particules.

Le premier système de production d'énergie 1, selon l'invention, est destiné à produire de l'énergie à partir d'un produit 2, le produit 2 se présentant sous la forme de particules 4.

15 Tel que représenté sur la figure 1, le premier système de production d'énergie 1 comprend un équipement de production d'énergie 8, un container 10 d'approvisionnement en produit 2 et une unité de raccord amovible 12.

20 L'équipement de production d'énergie 8 est destiné à utiliser le produit 2 pour générer de l'énergie. L'équipement de production d'énergie 8 comprend une unité de production d'énergie 14 à partir du produit 2 sous forme de particules 4 et un dispositif d'alimentation 16 en produit 2 de l'unité de production d'énergie 14.

Le dispositif d'alimentation 16 alimente l'unité de production d'énergie 14 directement. Il n'y a pas de stockage tampon intermédiaire des particules 4.

25 Le container 10, représenté en détail sur la figure 2, est propre à stocker le produit 2 sous forme de particules 6 dans un volume interne 18. De plus, le container 10 est apte à être relié au dispositif d'alimentation 16 par l'unité de raccord 12.

L'unité de raccord amovible 12 comprend au moins un premier élément de raccord 20 qui est lié à l'équipement de production d'énergie 8 et au moins un deuxième élément de raccord 22 complémentaire qui est lié au container 10.

30 L'unité de raccord 12 présente une configuration accouplée représentée sur la figure 1, dans laquelle le premier élément de raccord 20 coopère avec le deuxième élément de raccord 22 complémentaire de sorte que le volume interne 18 communique avec le dispositif d'alimentation 16, de sorte que les particules 4 soient transférables du volume interne 18 au dispositif d'alimentation 16. L'unité de raccord 12 présente de plus une configuration désaccouplée, représentée sur la figure 3, dans laquelle le premier
35 élément de raccord 20 est séparé du deuxième élément de raccord 22.

Le premier système de production d'énergie 1 comporte, en outre, un dispositif de verrouillage 24 de l'unité de raccord 12 en configuration accouplée.

Le système de production d'énergie 1 comprend, de plus, un système de commande 28 propre à modifier le débit de transfert des particules 4 par l'unité de raccord 12.

Par l'exemple, le produit 2 est un combustible.

Le produit 2 comprend des matières organiques d'origine végétale, animale ou fongique, notamment du bois. Le produit 2 est par exemple un produit 2 de biomasse. En variante, le produit 2 comprend en outre des additifs pour préserver les particules de l'humidité.

La forme, le poids et la masse des particules 4 sont adaptés à leurs utilisations dans l'équipement de production d'énergie 8. En particulier, les particules 4 sont aptes à s'écouler sensiblement comme un fluide, à la manière d'un matériau granulaire.

Par exemple, les particules 4 ont une forme cylindrique, sphérique ou toute autre géométrie apte à permettre un écoulement gravitaire. Par exemple, les particules 4 ont la forme de granulés ou la forme de plaquettes.

La dimension la plus longue des particules 4 est, par exemple, comprise entre 2 mm et 70 mm.

Les particules 4 sont adaptées pour être transférées à travers l'unité de raccord 12, du container 10 vers le dispositif d'alimentation 16, tel que décrit par la suite sans risque de blocage par viscosité.

En outre, les particules 4 sont stables et présentent une composition homogène et connue.

Par exemple, les particules 4 sont formées par extrusion, broyage, compactage et/ou déshydratation du produit 2. Par exemple dans le domaine de l'énergie, les particules 4 sont obtenues à partir de bois broyé, de farine de paille, de poudre de charbon et/ou de poudres de bois. Dans le domaine de l'énergie, les particules 4 peuvent également être composées de mélanges des éléments cités ci-dessus.

L'unité de production d'énergie 14 est propre à convertir un apport de produit 2 en énergie. Par exemple, si le produit 2 est un combustible, l'unité de production d'énergie 14 est apte à consommer les particules 4 et à produire par exemple de l'énergie thermique à partir de la combustion des particules 4.

Par exemple, l'unité de production d'énergie 14 est une chaufferie à gaz et fioul reconvertie en une chaudière d'utilisation de biomasse.

Le dispositif d'alimentation 16 est le dispositif d'entrée des particules 4 dans l'équipement de production d'énergie 8.

Le dispositif d'alimentation 16 présente au moins une ouverture d'entrée 30. Chaque ouverture d'entrée 30 comporte un premier élément de raccord 20 propre à coopérer avec un deuxième élément de raccord complémentaire 22 du container 10 comme cela sera décrit, par la suite.

5 Le dispositif d'alimentation 16 est propre à transférer les particules depuis l'ouverture d'entrée 30 vers l'unité de production d'énergie 14. Par exemple le dispositif d'alimentation 16 comporte une vis sans fin.

10 De plus, le dispositif d'alimentation 16 comporte un organe d'obturation 32 de l'ouverture d'entrée 30, réglable entre une position d'ouverture totale, des positions de fermeture intermédiaire et une position de fermeture totale. Par exemple, l'organe d'obturation 32 est une platine propre à coulisser entre la position d'ouverture totale et la position de fermeture totale.

15 Dans la position d'ouverture totale, représentée sur la figure 1, l'organe d'obturation 32 permet l'accès du produit 2 depuis l'ouverture d'entrée 30 vers l'unité de production d'énergie 14. Dans la position de fermeture totale, l'organe d'obturation 32 obture totalement l'ouverture d'entrée 30.

20 L'équipement de production d'énergie 8 comprend avantageusement un module de communication 34. Le module de communication est propre à recevoir et à transmettre des données au container 10, au système de commande 28 ou à un centre de gestion 35. Par exemple, le module de communication 34 est propre à transmettre des informations concernant les besoins énergétique de l'unité de production d'énergie 14.

Le container 10 est adapté pour être rempli avec des particules 4 par une unité de remplissage. Le container 10 constitue un volume unitaire de livraison en particules 4.

Un container 10 va être décrit en détail en référence à la figure 2.

25 Le container 10 comprend un récipient 36, un support 38 et un embout de raccord 40 comprenant le deuxième élément de raccord 22 propre à être raccordé au dispositif d'alimentation 16, comme cela sera décrit par la suite.

Le container 10 définit le volume interne 18 de réception du produit 2 sous forme de particules 4.

30 En outre, le container 10 comporte avantageusement un capteur d'humidité 42 du volume interne 18, un outil de mesure du niveau 44 de particules 4 dans le volume interne 18, un dispositif de traçabilité 46 et un module de transmission 48.

En outre, le container 10 est mobile.

35 Le container 10 comprend avantageusement des roues 50, de façon à permettre son déplacement. Par exemple, les roues 50 sont des roulettes à cliquets. Avantageusement, le container 10 comporte quatre roues 50. En complément, le

container 10 comporte avantageusement un moteur et des freins. Par exemple, le système de freinage est directement intégré aux roues 50. Les roues 50 sont par exemple aptes à être tournée indépendamment les unes des autres. Les roues 50 sont propres à supporter le poids du récipient 36 lorsque le volume interne 18 est rempli de particules 4.

5 En variante ou en complément, le container 10 est transportable par un transpalette manuel. Le container 10 comprend, par exemple, des prises 52 pour fourches de chariot élévateur.

En outre, le container 10 comporte avantageusement des poignées 54 de manutention intégrées.

10 Dans l'exemple représenté, les poignées 54 sont disposées sur le récipient 36 et les roues 50, le moteur, les freins et les prises 52 pour fourches sont disposés sur le support 38.

Dans une variante, les roues 50 comprennent un système de freinage intégré commandée par la poignée 54 lorsque celle-ci est manœuvrée. Dans une variante, les
15 roues 50 sont motorisées et comprennent un système de freinage intégré et commandé par une poignée de frein manuelle. Dans une variante les roues 50 sont motorisées et commandées par la poignée 54 ou par une télécommande avec ou sans fil.

Le container 10 est de forme allongée selon une direction longitudinale X, sensiblement verticale. Les termes « inférieurs » et « supérieurs » s'entendent par rapport
20 à cette direction longitudinale X. La hauteur du container 10 selon la direction longitudinale X est adaptée pour éviter la formation de poussières lors du passage de l'unité de raccord 12 de la configuration désaccouplée à la configuration accouplée, c'est-à-dire lors de la connexion du container 10 au dispositif d'alimentation 16.

Avantageusement, la forme externe du container 10 ne présente pas de parties
25 saillantes afin d'améliorer la sécurité lors de sa manipulation. L'ensemble des connectiques, comme l'embout de raccord 40 sont avantageusement intégrés dans des cavités du container 10.

Par exemple, la section transversale est maximale dans un plan situé à mi-hauteur du container 10. Par exemple, la section transversale du container 10 est rectangulaire ou
30 hexagonale.

La largeur du container 10 est, par exemple, comprise entre 60 cm et 1,20 m. La longueur du container 10 est, par exemple, comprise entre 60 cm et 1,4 m. La hauteur du container 10 est avantageusement comprise entre 60 cm et 2 m.

Dans un exemple, le container est adapté pour être transportée sur une palette de
35 section transversale rectangulaire de 1 m par 1,2 m. Les dimensions transversale du container sont alors avantageusement comprises entre 40 cm par 40 cm et 1 m par 1,2 m.

Avantageusement, le container 10 est apte à recevoir de 0,2 m³ à 1,5 m³ de particules 4 dans son volume interne 18.

Les parois internes du récipient 36 définissant le volume interne 18 sont neutres chimiquement, et n'interagissent pas chimiquement avec le produit 2.

5 En outre, les parois du récipient 36 présentent une tenue mécanique par rapport aux particules 4 transportées. Par exemple, le récipient 36 comporte une armature externe de renforcement permettant le maintien en forme et la tenue mécanique du récipient 36 lorsque les particules 4 présentes dans le volume interne 18 sont en mouvement, par exemple, lors du chargement en particules 4, lors du transport du
10 container 10 ou lors du transfert des particules 4 vers le dispositif d'alimentation 16.

Le récipient 36 est étanche pour permettre un stockage temporaire des particules 4 dans le container 10.

En variante ou en complément, le récipient 36 du container 10 est respirant de façon à éviter une fermentation des particules 4. Par exemple, le récipient 36 comporte
15 une soupape de ventilation 56. La soupape de ventilation 56 est propre à laisser s'échapper les gaz provenant du volume interne 18 mais empêcher l'entrée de gaz dans le volume intérieur 18. En complément de la soupape de ventilation 56, il est placé une soupape de sécurité permettant de préserver l'intégrité physique du container 10 en cas d'obstruction de la soupape de ventilation 56 par tout corps étranger, comme de la neige,
20 du givre, des insectes, des nids d'oiseaux ou autre.

Le récipient 36 comporte avantageusement des parois opaques 58 afin de protéger le produit 2 des rayons ultraviolets.

Le récipient 36 comporte, en outre, une fenêtre translucide de visualisation 60 du niveau de particules 4 du volume interne 18.

25 Par exemple, le récipient 36 est réalisé en plastique polyéthylène (PE) à haute densité ou en matériau métallique.

Le récipient 36 présente une partie haute 62 et une partie basse 64. En outre, le récipient 36 comporte typiquement un couvercle supérieur 66 et une platine inférieure 68.

La partie haute 62 définit une ouverture de remplissage 70 sur sa face supérieure
30 orientée vers le haut du récipient 36. Les dimensions de l'ouverture de remplissage 70 sont adaptées pour permettre le chargement du container 10 par l'unité de remplissage. L'ouverture de remplissage 70 est propre à être obturée par le couvercle supérieur 66.

Le couvercle supérieur 66 est manœuvrable entre une position d'ouverture dans laquelle il permet l'accès au volume interne 18 par l'ouverture de remplissage 70 et le
35 chargement des particules 4 dans le volume interne 18 et une position d'obturation dans

lequel il obture l'ouverture de remplissage 70. Le couvercle supérieur 66 est représenté dans sa position d'obturation.

Dans la position d'obturation, le couvercle supérieur 66 est fixé de manière amovible à la partie haute 62 de sorte à empêcher le passage inopiné du couvercle supérieure 66 dans une position d'ouverture, par exemple, lors du transport du container 10 ou des mouvements du container 10. Par exemple, dans la position d'obturation, le couvercle supérieur 66 est vissé sur la partie haute 62.

Le couvercle supérieur 66 est étanche et/ou respirant. Avantageusement, le couvercle supérieur 66 est adapté pour laisser passer la vapeur d'eau provenant du volume interne 18 mais empêcher l'humidité externe d'accéder au volume interne 18. La matière du couvercle supérieur 66 est par exemple du GoreTex™ ou toute autre matière respirante similaire.

La partie basse 64 présente la forme d'une trémie. L'angle α de la trémie est adapté pour faciliter l'écoulement des particules 4 dans le volume interne 18 vers une ouverture de vidage 72. L'angle α de la trémie est mesuré entre la direction longitudinale X et la paroi de la trémie. L'angle α de la trémie est avantagement compris entre 30° et 50°.

L'angle α de la trémie est adapté à la composition et la nature des particules 4 pour un bon écoulement du produit 2.

L'ouverture de vidage 72 est en bas de la trémie. Telle que représenté sur la figure 2, l'ouverture de vidage 72 est au centre de la trémie. En variante, elle est positionnée différemment, par exemple, déportée sur l'un des bords de la trémie.

Tel que représentée sur la figure 1, l'ouverture de vidage 72 est positionnée de sorte à être plus élevée que l'ouverture d'entrée 30 du dispositif d'alimentation 16 lorsque le container 10 est placé à proximité de l'équipement de production d'énergie 8. La hauteur de l'ouverture de vidage 72 dépend de la géométrie du container 10, de la position de l'ouverture de vidage 72, centrale ou déportée, de l'angle α de la trémie et du diamètre de l'ouverture de vidage 72.

La platine inférieure 68 est montée sur la partie basse 64, mobile entre une position de fermeture et une position de passage. Le platine inférieure 68 est représentée dans sa position de fermeture sur la figure 2.

Par exemple, la platine inférieure 68 est apte à coulisser horizontalement entre la position de fermeture et la position de passage.

Dans la position de fermeture, la platine inférieure 68 obture l'ouverture de vidage 72 et empêche les particules 4 du volume interne 18 de tomber par l'ouverture de vidage 72.

Dans la position de passage, la platine inférieure 68 libère l'accès de l'ouverture de vidage 72.

Les dimensions de l'ouverture de vidage 72 sont adaptées pour que dans la position de passage, les particules 4 du volume interne 18 s'écoulent et tombent par gravité par l'ouverture de vidage 72.

Par exemple, le diamètre de l'ouverture de vidage 72 est supérieur à 20 mm.

En outre, le récipient 36 comporte, par exemple, un opercule de maintien 74 apte à maintenir la platine inférieure 68 en position de fermeture. L'opercule de maintien 74 empêche un passage intempestif de la platine inférieure 68 en position de passage. L'opercule de maintien 74 est retirable.

Le support 38 est propre à assurer la tenue et la rigidité du container 10. Le support 38 est un cadre métallique et galvanisé à chaud, ou en acier inoxydable.

L'embout de raccord 40 est par exemple un tube creux présentant une extrémité amont 76 connectée à l'ouverture de vidage 72 et une extrémité aval 78.

L'embout de raccord 40 définit un conduit de circulation des particules 4 débouchant par l'extrémité amont 76 dans l'ouverture de vidage 72 et par l'extrémité aval 78.

Par exemple, l'embout de raccord 40 est venu de matière avec la partie basse 64. En variante, l'extrémité amont 76 de l'embout de raccord 40 est adaptée pour être connectée à l'ouverture de vidage 72, par exemple par vissage.

L'extrémité aval 78 de l'embout de raccord 40 comporte le deuxième élément de raccord 22 adapté pour coopérer avec le premier élément de raccord 20 du dispositif d'alimentation 16, comme cela sera décrit par la suite.

Le dispositif de traçabilité 46 indique des informations représentatives du container 10 ou de son contenu. Elle peut prendre la forme d'un code barre, d'une puce électronique, par exemple une puce RFID, ou de tout autre système de traçage communicant.

Par exemple, les informations représentatives comprennent les informations suivantes : la référence du container 10, la date de révision du container 10, l'origine du produit 2, la date de chargement du produit 2 dans le container 10, la date de connexion à l'équipement de production d'énergie 8, la référence de l'équipement de production d'énergie 8, le taux d'humidité dans le volume interne 18 et/ou le volume de particules 4 restant dans le volume interne 18, la date de péremption, comme une date limite d'utilisation (DLU) ou une date limite de consommation (DLC).

Par exemple, si le dispositif de traçabilité 46 n'est pas électronique, le dispositif de traçabilité 46 comprend une étiquette et une partie des informations comme le volume de

particules 4 et le taux d'humidité sont, par exemple, notées manuellement sur l'étiquette par un opérateur à intervalle régulier.

Le module de transmission 48 est apte à communiquer avec le module de communication 34 ou le système de commande 28. Par exemple, le module de transmission 48 est apte à transmettre au système de commande 28, une commande d'arrêt du transfert des particules 4 lorsque le container 10 est vide. Ainsi, par exemple la vis sans fin est arrêtée.

Par exemple, le module de transmission 48 est un module de radio-identification, RFID (de l'anglais *radio frequency identification*). Le module de transmission 48 comporte une antenne associée à une puce électronique.

Le module de transmission 48 est apte à mémoriser et à transmettre des données à distance. En particulier, le module de transmission 48 est apte à mémoriser et à transmettre les informations du dispositif de traçabilité 46 et/ou les informations mesurées par le capteur d'humidité ou l'outil de mesure du niveau.

Lorsque l'unité de raccord 12 est dans la configuration accouplée, le dispositif d'alimentation 16 est connecté à l'embout de raccord 40, l'ouverture d'entrée 30 est en communication fluïdique avec le conduit de circulation des particules 4.

Les dimensions et la position de l'ouverture d'entrée 30 et de l'embout de raccord 40 sont adaptées pour permettre l'écoulement des particules 4 depuis l'ouverture de vidage 72 vers le dispositif d'alimentation 16 lorsque l'unité de raccord 12 est dans la configuration accouplée.

Lorsque l'unité de raccord 12 est dans la configuration désaccouplée, le container 10 est mobile par rapport à l'équipement de production en énergie 8 entre une position rapprochée et une position éloignée.

Lorsque l'unité de raccord 12 est dans la configuration accouplée, le container 10 reste avantageusement dans la position rapprochée.

L'unité de raccord 12 est représentée dans la configuration désaccouplée sur la figure 3 et dans la configuration accouplée sur la figure 4.

Chaque élément de raccord 20, 22 définit une lumière de passage 82 des particules 4 et une zone de contact 84 avec l'autre élément de raccord 20, 22.

Lorsque l'unité de raccord 20, 22 est accouplée la lumière 82 du premier élément de raccord 20 débouche dans le deuxième élément de passage 22 et les zones de contact 84 sont en contacts.

L'unité de raccord 12 permet une connexion étanche dans la configuration accouplée.

Par exemple, les formes des zones de contact 84 du premier élément de raccord 20 lié au dispositif d'alimentation 16 et du deuxième élément de raccord 22 lié au container 10 sont complémentaires. Par exemple, les zones de contact 84 sont deux platines, ou un élément mâle et un élément femelle, comme illustré sur les figures 3 et 4.

En outre, l'unité de raccord 12 comprend un dispositif de centrage 86. Le dispositif de centrage 86 permet de positionner les lumières 82 des deux éléments de raccords 20, 22 de manière à ce qu'elles soient dans la continuité l'une de l'autre ou centrée. Le dispositif de centrage 86 est par exemple formé de cônes complémentaires sur chacune des zones de contact 84, comme illustré sur les figures 3 et 4.

En outre le deuxième élément de raccord 22 lié au container 10 comprend un clapet 88. Le clapet 88 est mobile entre une position d'obturation dans laquelle il obture la lumière 82 du deuxième élément de raccord 22 et une position d'ouverture dans laquelle il permet l'accès à la lumière du deuxième élément de raccord 22 par les particules 4.

Le clapet 88 est avantageusement contraint vers sa position d'obturation par exemple au moyen d'un ressort lorsque l'unité de raccord 12 dans la configuration désaccouplée. Le passage de l'unité de raccord 12 dans la configuration désaccouplée entraîne ainsi le passage du clapet 88 dans la position d'obturation.

En outre, le premier élément 20 comporte une tige 90 ou tout autre organe mécanique propre à mettre le clapet 88 dans la position d'ouverture et à le maintenir dans la position d'ouverture. Le passage de l'unité de raccord 12 dans la configuration accouplée entraîne le passage du clapet 88 dans la position d'ouverture.

Dans le premier système de production d'énergie 1, représenté sur la figure 1, le transfert des particules 4 du container 10 vers le dispositif d'alimentation 16 au travers de l'unité de raccord 12 est gravitaire. En effet, l'ouverture d'entrée 30 du dispositif d'alimentation 16 étant située à un niveau plus bas que l'ouverture de vidage 72 du container 10, l'alimentation du dispositif d'alimentation 16 par le container 10 est gravitaire, lorsque l'unité de raccord 12 est dans la configuration accouplée.

Le dispositif de verrouillage 24 est manœuvrable entre une configuration de verrouillage et une configuration de libération.

Le dispositif de verrouillage 24 est propre à maintenir l'unité de raccord 12 dans la configuration accouplée lorsqu'il est dans la configuration de verrouillage.

Le dispositif de verrouillage 24 comprend par exemple des mâchoires de maintien propre à enserrer le premier élément de raccord 20 et le deuxième élément de raccord 22 pour empêcher leur écartement, lorsque l'unité de raccord 12 est dans la configuration accouplée.

Avantageusement, le dispositif de verrouillage 24 comprend un mécanisme de rappel propre à mettre le dispositif de verrouillage dans la configuration de verrouillage dès que l'unité de raccord 12 est dans la configuration accouplée.

5 Le système de commande 28 est propre à modifier le débit de transfert des particules 4 au travers de l'unité de raccord 12.

Le système de commande 28 permet de contrôler le nombre et la vitesse d'entrée des particules 4 entrant dans l'unité de production d'énergie 14.

10 Par exemple, le système de commande 28 commande la position de l'organe d'obturation 32 selon les besoins de l'unité de production d'énergie 14. En variante ou en complément, le système de commande 28 commande la position de l'organe d'obturation 32 en fonction du niveau de particules 4 dans le container 10.

15 Le système de commande 28 est, avantageusement, automatique. On entend par automatique que, grâce au système de commande 28, la quantité de particules 4 nécessaire au fonctionnement de l'unité de production d'énergie 14 est puisée dans le container 10 connecté, sans intervention manuelle.

Un procédé d'approvisionnement en produit 2 de l'équipement de production d'énergie 8 va maintenant être décrit.

20 Le procédé comprend la fourniture d'un système de production d'énergie 1 tel que précédemment décrit avec au moins un container 10 comprenant des particules 4 dans son volume interne 18.

Avantageusement plus de deux containers 10 tel que précédemment décrits sont fournis. Avantageusement, tous les containers 10 sont semblables mais identifiables par un dispositif de traçabilité 46.

25 Avantageusement plus de 90% du volume interne 18 de chaque container 10 est rempli de particules 4.

Pour l'exemple, l'unité de raccord 12 est fournie dans la configuration désaccouplée et le container dans une position éloignée par exemple sur une aire de stockage.

30 Le container 10 est déplacé de la position éloignée vers la position rapprochée, c'est-à-dire abords de l'équipement de production d'énergie 8 par exemple au moyen des roues 50 du container 10 ou par un transpalette.

Lors d'une étape de branchement, l'unité de raccord 12 est ensuite mise dans la configuration accouplée. L'étape de branchement de l'unité de raccord est facilitée par le dispositif de centrage 86.

35 Le dispositif de verrouillage 24 est mis dans la configuration de verrouillage. Le clapet 88 passe dans la position d'ouverture.

Le container 10 est ainsi connecté au dispositif d'alimentation 16 de l'équipement de production d'énergie. Le volume interne 18 est mis en communication avec le dispositif d'alimentation 16 de sorte que les particules 4 soit transférables du volume interne 18 au dispositif d'alimentation 16.

5 Le container 10 est alors appelé container actif.

Avantageusement, l'opercule de maintien 74 est retiré et la platine inférieure 68 du container 10 est mise dans sa position de passage. Les particules 4 coulent alors dans l'embout de raccord 40.

10 En variante, l'opercule de maintien 74 est retiré avant le passage de l'unité de raccord dans la configuration d'accouplement. Puis, la platine inférieure 68 du container 10 est mise dans sa position de passage. Les particules 4 coulent alors dans l'embout de raccord 40 mais sont arrêtées par le clapet dans la position d'obturation.

Selon les besoins de l'unité de production d'énergie 14, le système de commande 28 adapte le débit de transfert des particules 4. Par exemple, l'organe d'obturation 32 de l'ouverture d'entrée 30 est relevée par le dispositif d'alimentation 16 pour permettre l'alimentation de l'unité de production d'énergie 14. Du fait de la fluidité des particules 4, ils s'écoulent rapidement vers le dispositif d'alimentation 16.

Le dispositif d'alimentation 16 assure ensuite l'alimentation de l'unité de production d'énergie 14.

20 L'unité de production d'énergie 14 consomme les particules 4 stockées dans le container 10 connecté.

Le niveau des particules dans le container actif 10 diminue au fur et à mesure de la consommation par l'unité de production d'énergie 14. Le niveau est contrôlable par un opérateur au moyen de la fenêtre translucide 60. De plus, le niveau de particules 4 dans le volume interne 18 est mesuré par l'outil de mesure 44. En outre, le procédé comprend la mesure de l'humidité dans le volume interne 18 du container 10 par le capteur d'humidité 42.

Lors d'une étape de transmission, par exemple, les informations mesurées sont transmises par le module de transmission 48 au système de commande 28. Le module de communication 34 transmet des informations concernant la consommation de l'équipement de production d'énergie 8 au système de commande 28 ou au centre de gestion 35.

35 Lorsque le niveau de particules 4 est en dessous d'un seuil prédéterminé, le système de commande 28 donne des instructions pour ralentir ou interrompre les transferts de particules 4 en attendant qu'un nouveau container 10 rempli soit prêt à être connecté à la place du container 10 actif. De même, lorsque le niveau d'humidité est en

dehors d'une gamme de tolérance, le système de commande 28 donne des instructions pour ralentir ou interrompre les transferts de particules 4 en attente qu'un nouveau container rempli soit prêt à être connecté à la place du container 10 connecté.

En outre le module de transmission 48 transmet la demande de livraison d'un nouveau container 10 rempli au centre de gestion 35.

Par exemple, avant que l'unité de raccord 12 soit mise dans la configuration désaccouplée, le système de commande 28 impose le passage de l'organe d'obturation 32 dans la position de fermeture totale.

L'unité de raccord 12 est ensuite mise dans la configuration désaccouplée. Le passage de l'unité de raccord 12 dans la configuration désaccouplée permet le retour du clapet 88 dans la position d'obturation. Chacune des lumières 82 de l'unité de raccord 12 est avantageusement obstruée lors du désaccouplement, ainsi, les poussières ne peuvent pas se disperser.

Avantageusement, dans le cas où plusieurs containers 10 remplis sont fournis, le passage de l'unité de raccord 12 comprenant le premier élément 20 et le deuxième élément 22 du premier container 10 connectée dans la configuration désaccouplée, est directement suivi par le passage de l'unité de raccord 12 comprenant le premier élément 20 et le deuxième élément 22 du deuxième container 10. Ainsi un nouveau container 10 rempli est connecté au dispositif d'alimentation 16.

Le container 10 déconnecté est ensuite déplacé vers une position éloignée de l'équipement de production d'énergie 8 par exemple au moyen des roues 50 du container 10 ou par un transpalette.

Par exemple le container 10 est déplacé vers une zone de recyclage pour être nettoyé et à nouveau rempli de particules 4.

Par exemple le container 10 est ensuite recyclé. Par exemple, le recyclage comprend un nettoyage du container 10, un contrôle du container 10 et une remise en état du container 10. Par exemple, lors de l'étape de nettoyage la qualité du produit 2 et des cendres associées est analysée ce qui permet un suivi qualité du container 10 et du produit 2. Les défaillances particulières d'un container 10 sont détectées grâce aux informations mesurées par le capteur d'humidité 42 et l'outil de mesure 44 et grâce aux informations transmises par le module de communication 34 du dispositif d'alimentation 16 au centre de gestion 35.

A la fin du recyclage, la platine inférieure 68 est placée en position de fermeture et un nouvel opercule de maintien 72 est placé sur l'ouverture de vidage 72 du container. De plus, le couvercle supérieur 66 est placé dans la position de fermeture.

Le procédé d'approvisionnement en produit 2 selon l'invention est fiable et optimisé.

En effet le passage de l'unité de raccord 12 de la configuration accouplé à la configuration désaccouplé est simple.

5 En outre, chaque container 10 est à la fois une unité de stockage et d'approvisionnement. Un avantage de cette solution est que les manipulations des particules 4 sont limitées. Le produit 2 est ainsi préservé en qualité et en quantité.

L'isolement du produit 2 dans le container 10 évite les contacts entre l'opérateur et le produit 2 et induit une réduction des risques associés à l'émission de poussières.

10 De plus, chaque container 10 est unique et traçable avec son étiquetage et son module de transmission 48, qui comprend par exemple une puce de type RFID. Le suivi de la qualité du container 10 et du produit 2 renforce la sécurité.

Le container 10 est réutilisé après vérification et remise en état et nettoyage avant un nouveau chargement. Chaque container 10 effectue ainsi plusieurs cycles de vie. Le
15 container 10 est réutilisable et durable.

Un deuxième système de production d'énergie 100 est représenté sur la figure 5. Le deuxième système de production d'énergie 100 diffère du premier système de production d'énergie 1 précédemment décrit en ce qu'il comprend un dispositif de transfert 102 des particules propre à activer le transfert des particules 4 depuis le
20 container 10 vers le dispositif d'alimentation 16.

Le dispositif de transfert 102 comprend une vis sans fin 104 propre à mettre en œuvre le transfert des particules 4 du container 10 vers le dispositif d'alimentation 16.

La vis sans fin 104 est disposée entre le premier élément de raccord 20 et le dispositif d'alimentation 16.

25 Avantageusement, le système de commande 28 est propre à contrôler le dispositif de transfert 102 pour imposer le débit des particules entrant dans l'unité de production d'énergie 14.

Par exemple, le système de commande 28 est propre à contrôler la vitesse de rotation de la vis sans fin 104.

30 Un troisième système de production d'énergie 110 est représenté sur la figure 6. Le troisième système de production d'énergie 110 diffère du deuxième système de production d'énergie 100 précédemment décrit en ce que le dispositif de transfert 102 des particules comprend un mécanisme d'entraînement pneumatique 112 propre à mettre en œuvre le transfert des particules 4 du container 10 vers le dispositif d'alimentation 16.

35 Le mécanisme d'entraînement pneumatique 112 comprend par exemple un mécanisme d'aspiration 114 propre à aspirer les particules du container 10 vers le

dispositif d'alimentation 16. Par exemple, le mécanisme d'aspiration pneumatique 112 crée une dépression en aval de l'unité de raccord 112 par une bouche d'aspiration 116 dans le dispositif d'alimentation 16, lorsque l'unité de raccord 12 est dans la configuration accouplée.

5 En variante ou en complément le mécanisme d'entraînement pneumatique 112 comprend un mécanisme de soufflerie 118. Par exemple, le mécanisme de soufflerie 118 est propre à injecter de l'air ou de l'azote dans le volume interne 18 à une pression avantageusement supérieure à 1 bar par une entrée de pressurisation 120. En outre, le mécanisme d'entraînement pneumatique 112 comprend avantageusement un mécanisme
10 de blocage 112 de la soupape de ventilation 56 afin d'autoriser temporairement une surpression dans le volume interne 18.

Un quatrième système de production d'énergie 130 est représenté sur la figure 7. Le quatrième système de production d'énergie 130 diffère des système de production d'énergie 1, 100, 110 précédemment décrit en ce que le système de production d'énergie
15 130 comprend une pluralité de containers 10, l'équipement de production d'énergie 8 étant propre à être connecté à chaque container 10 par une unité de raccord 132, 134.

Dans l'exemple représenté, le dispositif d'alimentation 16 comporte deux ouvertures d'entrée 136, 138, chaque ouverture d'entrée 136, 138 comprenant un premier élément de raccord 20 propre à être connectée à un container 140, 142 différent.

20 En variante, le dispositif d'alimentation 16 comporte une nourrice apte à être connectée à plusieurs containers en même temps. Le dispositif d'alimentation 16 présente alors plusieurs ouvertures d'entrée comprenant chacune un premier élément de raccord 20, par exemple trois ouvertures, ou plus

Ainsi, une même unité de production d'énergie 14 est par exemple apte à être
25 alimentée en produit par plusieurs containers 140, 142 en parallèle ou successivement.

Le système de commande 28 est propre à commander indépendamment le débit de transfert des particules 4 correspondant à chaque container 10.

Le procédé diffère du procédé précédemment décrit en ce que la déconnection d'un container 10 connecté et la connexion d'un container 10 rempli sont effectués en
30 temps masqué, c'est-à-dire sans interruption de l'approvisionnement de l'unité de production d'énergie 14.

Le procédé comprend une étape de branchement pour chaque container 140, 142.

Chaque container 140, 142 est ainsi connecté au dispositif d'alimentation 16 de l'équipement de production d'énergie 8. Chaque volume interne 18 est mis en
35 communication avec le dispositif d'alimentation 16 de sorte que les particules 4 soit transférables du volume interne 18 au dispositif d'alimentation 16.

Avantageusement, le système de commande 28 conserve au moins un container 142 actif, c'est-à-dire qu'il conserve un des organes d'obturation 32 dans la position relevée. Par exemple, l'autre container 140 est inactif tel que représenté sur la figure 6, c'est-à-dire que son organe d'obturation 32 dans la position d'obturation.

5 Le niveau du container actif 142 est suivi par l'outil de mesure 44. Le changement de container actif est asservi au niveau de particules 4 dans le container actif.

Lorsque le niveau de particules 4 dans le container actif 142 est en dessous d'un seuil prédéterminé, le système de commande 28 donne des instructions pour changer de container actif 142, c'est-à-dire ralentir ou interrompre les transferts de particules 4 en provenance de ce container 142 et des instructions pour accélérer ou établir un débit à partir de l'autre container 140.

Ainsi, l'approvisionnement en particules 4 de l'unité de production d'énergie 14 n'est pas interrompu et ne subit pas d'à-coup.

De même, lorsque le niveau d'humidité dans le container actif 142 est en dehors d'une gamme de tolérance, le système de commande 28 donne des instructions pour ralentir ou interrompre les transferts de particules 4 en provenance de ce container 142 et des instructions pour accélérer ou établir un débit à partir de l'autre container 140.

En variante, le changement de container actif 142 peut être effectué manuellement par un utilisateur à la lecture des indications de niveau de particules 4 ou de niveau d'humidité dans le container actif 142.

Un cinquième système de production d'énergie 150 est représenté sur la figure 8. Le cinquième système de production d'énergie 150 diffère du troisième système de production d'énergie 110 en ce que le mécanisme de soufflerie 118 du mécanisme d'entraînement pneumatique 112 est propre à injecter de l'air ou de l'azote dans l'embout de raccord 40 à une pression avantageusement supérieur à 1 bar par une entrée de pressurisation 152.

L'embout de raccord 40 comporte, par exemple, un siphon 154 entre l'extrémité amont 76 et l'extrémité aval 78 au voisinage de l'extrémité amont 76. L'entrée de pressurisation 152 débouche dans un bord latéral du siphon 154. Par exemple, l'entrée de pressurisation 152 est au voisinage de l'extrémité amont 76, à distance du fond du siphon 154.

Dans une variante, le système de production d'énergie 1, 100, 110, 130, 150 comprend dans une pluralité d'équipements de production d'énergie 8. Chaque équipement de production d'énergie 8 comprend un dispositif d'alimentation 16 en produit 2 sous forme de particules 4. Chaque dispositif d'alimentation 16 comprend un premier élément de raccord 20 tel que précédemment décrit.

Par exemple, chaque container 10 est apte à alimenter n'importe quel équipement de production d'énergie 8 de la pluralité d'équipement de production d'énergie 8.

Dans une variante, l'unité de production d'énergie 14 est une chaudière individuelle ou collective, un équipement de production de vapeur industrielle, et d'électricité ou autre.

REVENDICATIONS

1.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) comprenant :

5 - un équipement de production d'énergie (8) comprenant une unité de production d'énergie (14) à partir d'un produit (2) sous forme de particules (4) et un dispositif d'alimentation (16) de l'unité de production (14),

 - un container (10) définissant un volume interne (18) de réception du produit (2) sous forme de particules (4),

10 caractérisé en ce qu'il comprend

 - au moins une unité de raccord (12) amovible comprenant au moins un premier élément de raccord (20) lié à l'équipement de production d'énergie (8) et au moins un deuxième élément de raccord (22) complémentaire lié au container (10),

 l'unité de raccord (12) présentant une configuration accouplée dans laquelle le
15 premier élément de raccord (20) coopère avec le deuxième élément de raccord (22) complémentaire et le volume interne (18) communique avec le dispositif d'alimentation (16) de sorte que les particules (4) soient transférables du volume interne (18) au dispositif d'alimentation (16), et une configuration désaccouplée dans laquelle les deux
20 éléments de raccord (20, 22) sont séparés et lorsque l'unité de raccord (12) est dans la configuration désaccouplée, le container (10) est mobile par rapport à l'équipement de production d'énergie (8) entre une position rapprochée et une position éloignée.

2.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon la revendication
25 1 dans lequel l'unité de raccord (12) comprend un dispositif de centrage (86).

3.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une des
revendications 1 ou 2 comprenant un dispositif de verrouillage (24) propre à maintenir
l'unité de raccord (12) dans la configuration accouplée.

30 4.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une
quelconque des revendications précédentes, dans lequel le container définit une lumière
de passage des particules et le container comprend un clapet, le clapet étant mobile entre
une position d'obturation de la lumière de passage des particules et une position
d'ouverture, le passage de l'unité de raccord (12) dans la configuration désaccouplée
35 entraînant le passage du clapet dans la position d'obturation et le passage de l'unité de

raccord (12) dans la configuration accouplée entraînant le passage du clapet dans la position d'ouverture.

5 5.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un système de commande (28) propre à modifier le débit de transfert de particules (4) par l'unité de raccord (12).

10 6.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un mécanisme d'entraînement pneumatique (112) propre à mettre en œuvre le transfert des particules (4) du container (10) vers le dispositif d'alimentation (16).

15 7.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le transfert des particules (4) du container (10) vers le dispositif d'alimentation (16) au travers de l'unité de raccord (12) est gravitaire.

20 8.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une vis sans fin propre à mettre en œuvre le transfert des particules (4) du container (10) vers le dispositif d'alimentation (16).

25 9.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une pluralité de container (10), le dispositif d'alimentation (16) étant propre à être connectée à chaque container (10), par une unité de raccord (12).

30 10.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une pluralité d'équipement de production d'énergie (8), chaque équipement de production d'énergie (8) comprenant un dispositif d'alimentation (16) en produit (2) sous forme de particule (4), chaque équipement de production d'énergie (8) comprenant au moins un premier élément de raccord (20) susceptible de coopérer avec le deuxième élément de raccord (22) du container (10), de sorte que les particules (4) soient transférables du volume interne (18)
35 à chaque dispositif d'alimentation (16).

11.- Système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif d'alimentation (16) est propre à alimenter directement l'unité de production d'énergie (14), sans stockage tampon intermédiaire des particules (4).

5

12.- Procédé d'approvisionnement en produit (2) d'un équipement de production d'énergie (8) comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, le container (10) comprenant des particules (4) dans son volume interne (18),
- branchement de l'unité de raccord (12) entre le container (10) et le dispositif d'alimentation (16),
- transfert de particules (4) du volume interne (18) du container (10) vers le dispositif d'alimentation (16),
- débranchement de l'unité de raccord (12),
- déplacement du container (10).

10

15

13.- Procédé d'approvisionnement selon la revendication 12, dans lequel le système de production d'énergie (1, 100, 110, 130, 150) comprend une pluralité de container (10), et l'équipement de production d'énergie (8) comprend une pluralité de premiers éléments de raccords (20).

20

14.- Procédé d'approvisionnement selon l'une quelconque des revendications 12 à 13, comprenant une étape de suivi du niveau de particules (4) dans le container (10).

25

15.- Procédé d'approvisionnement selon les revendications 13 et 14, comprenant une étape de changement de container actif (10), le changement de container (10) actif étant déclenché par le système de commande (28) lorsque le niveau de particules (4) dans le container actif (10) est sous un seuil prédéterminé.

30

16.- Procédé d'approvisionnement selon l'une quelconque des revendications 12 à 15 dans lequel le produit (2) est un combustible comprenant des matières organiques d'origine végétale, animale ou fongique, notamment du bois.

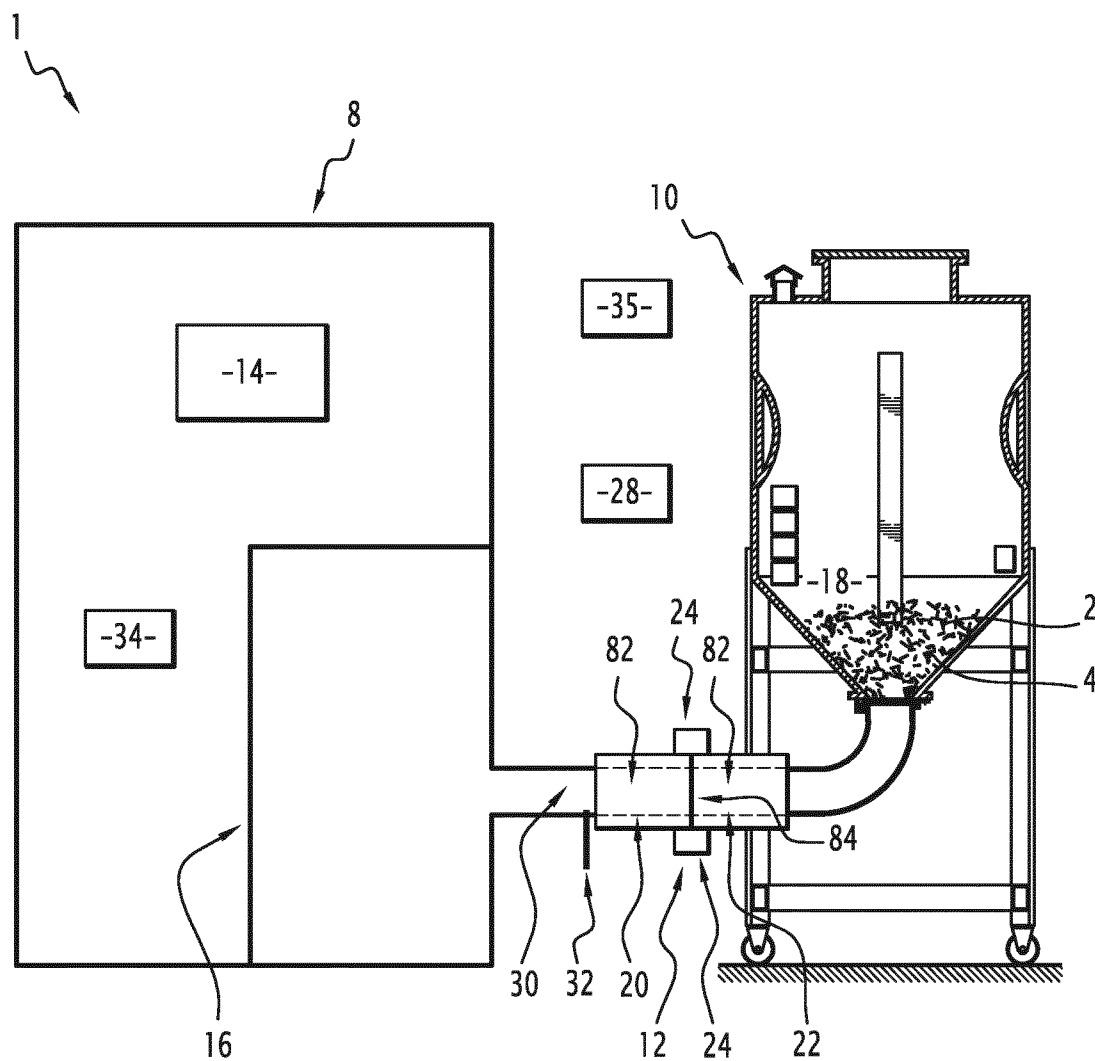
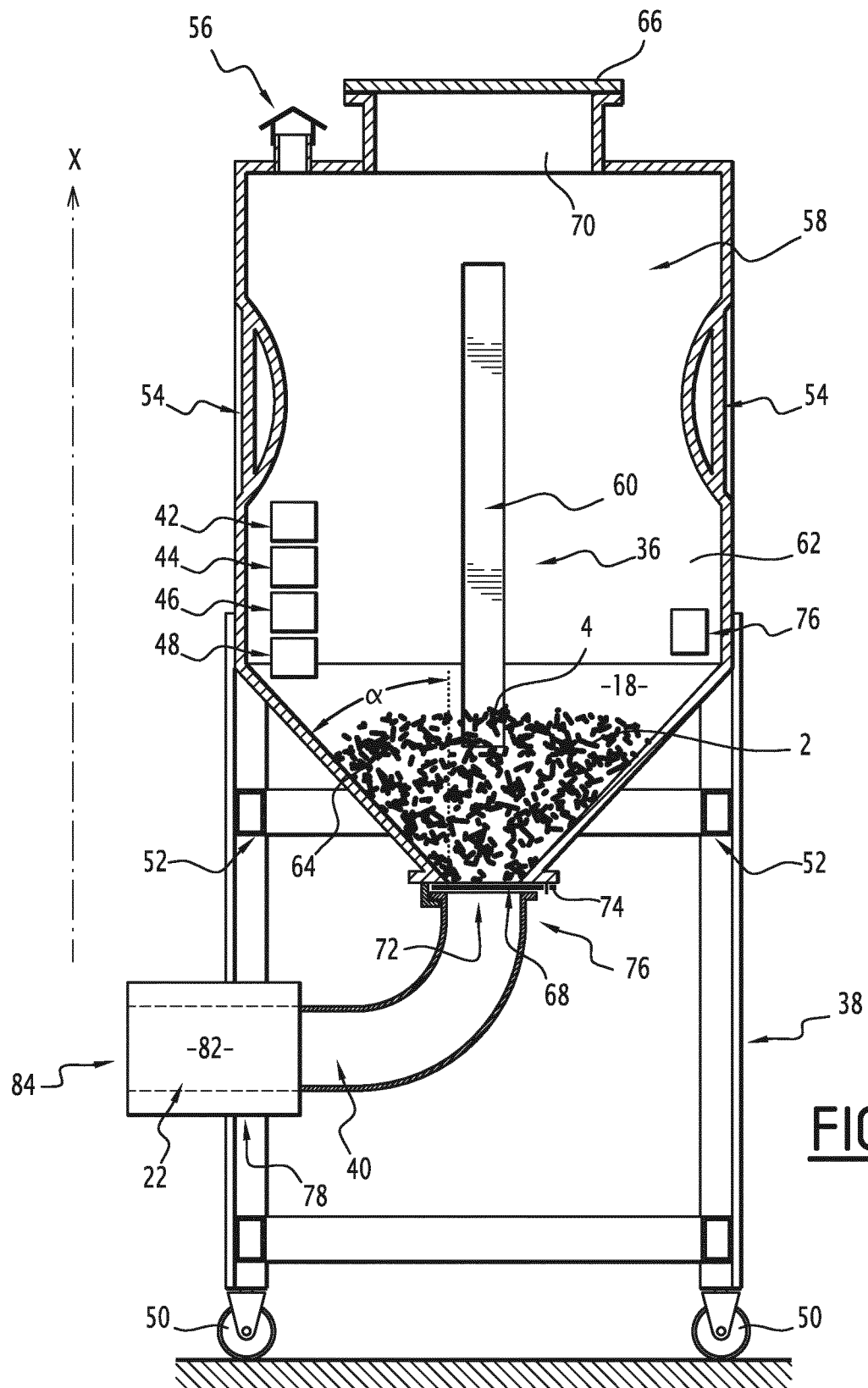


FIG.1

2/7



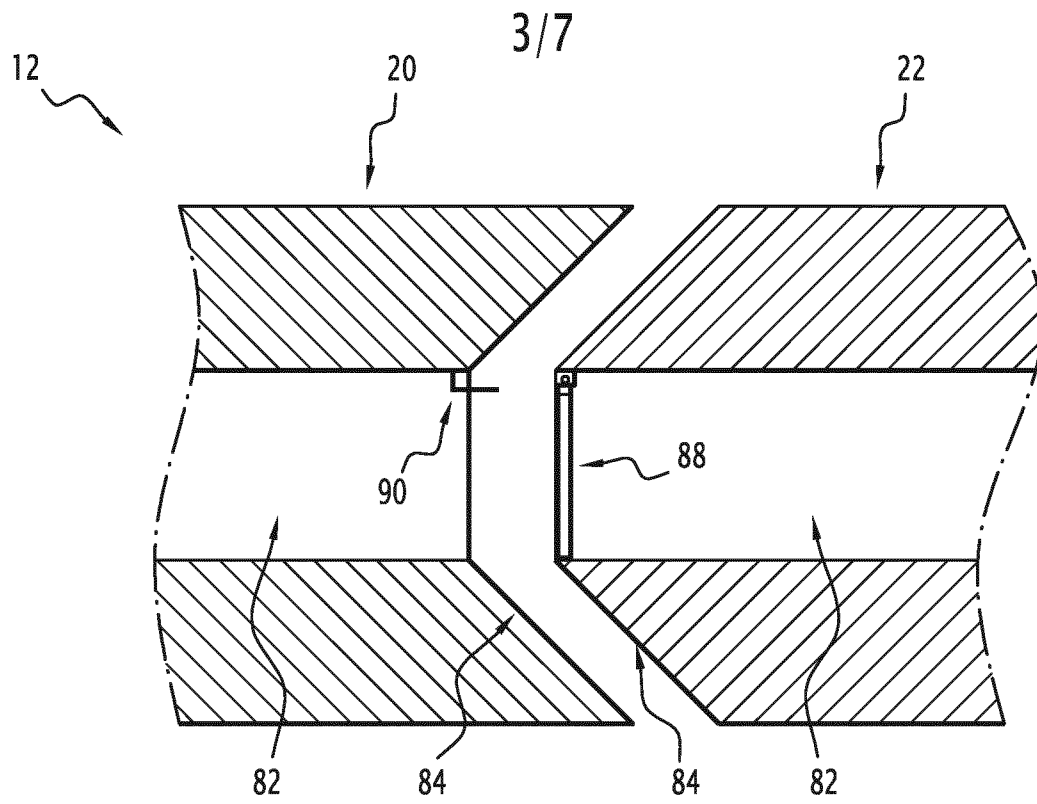


FIG. 3

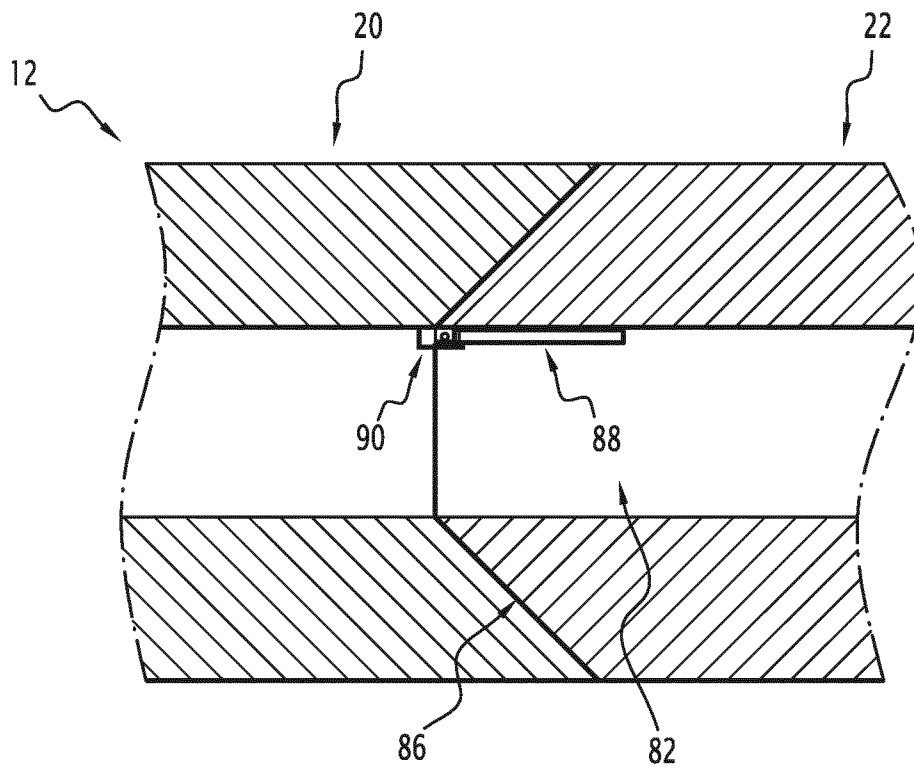
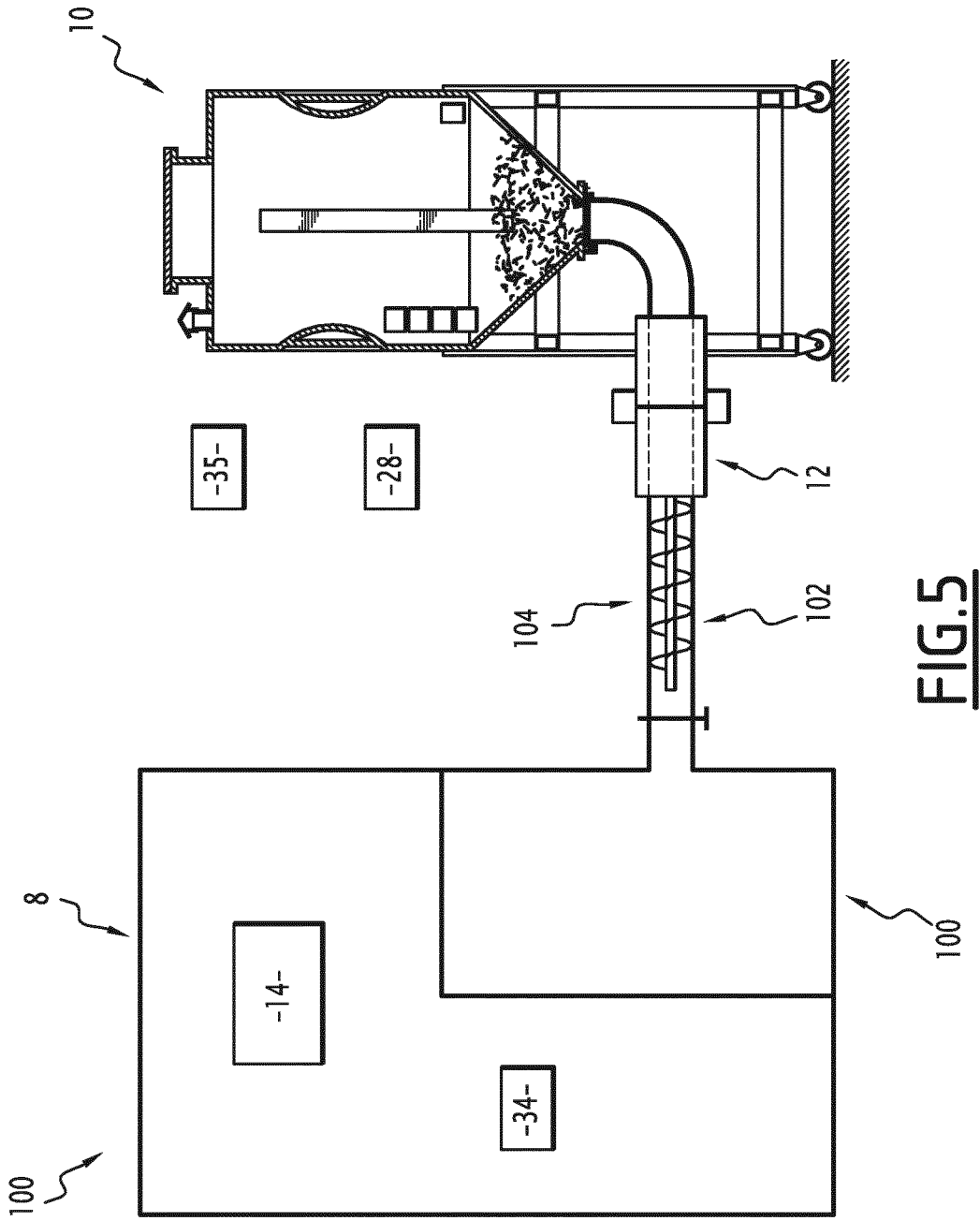
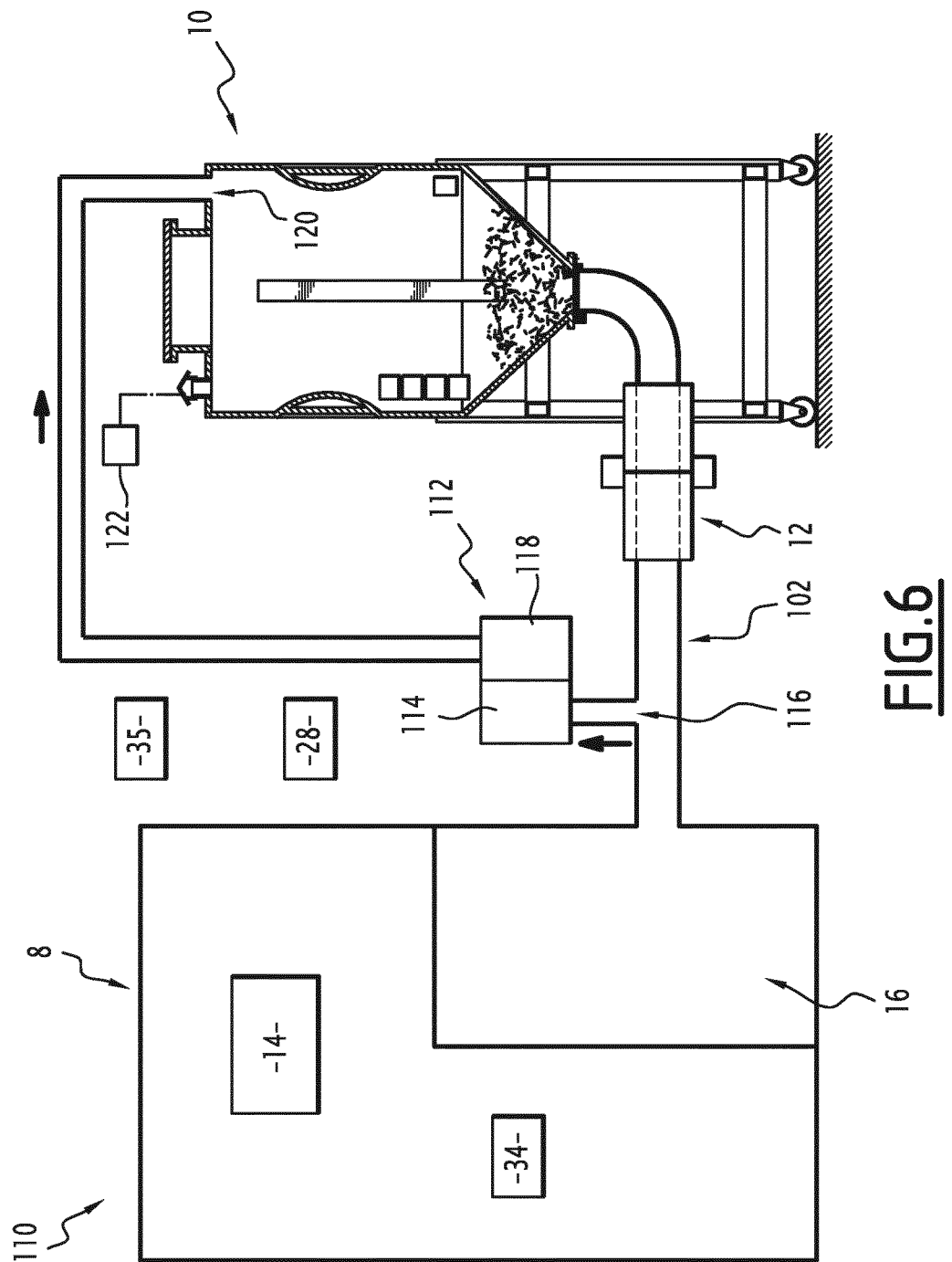


FIG. 4





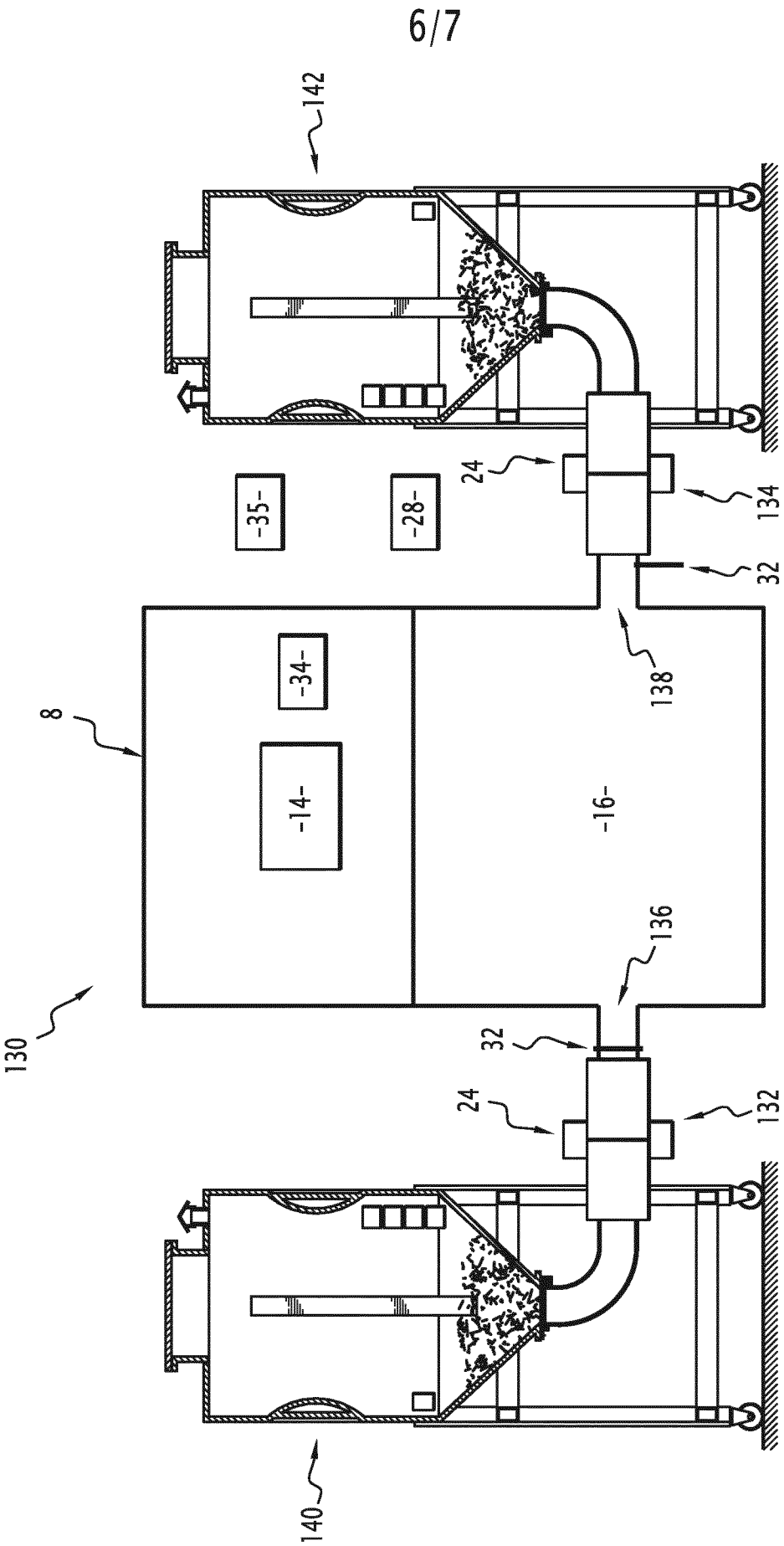
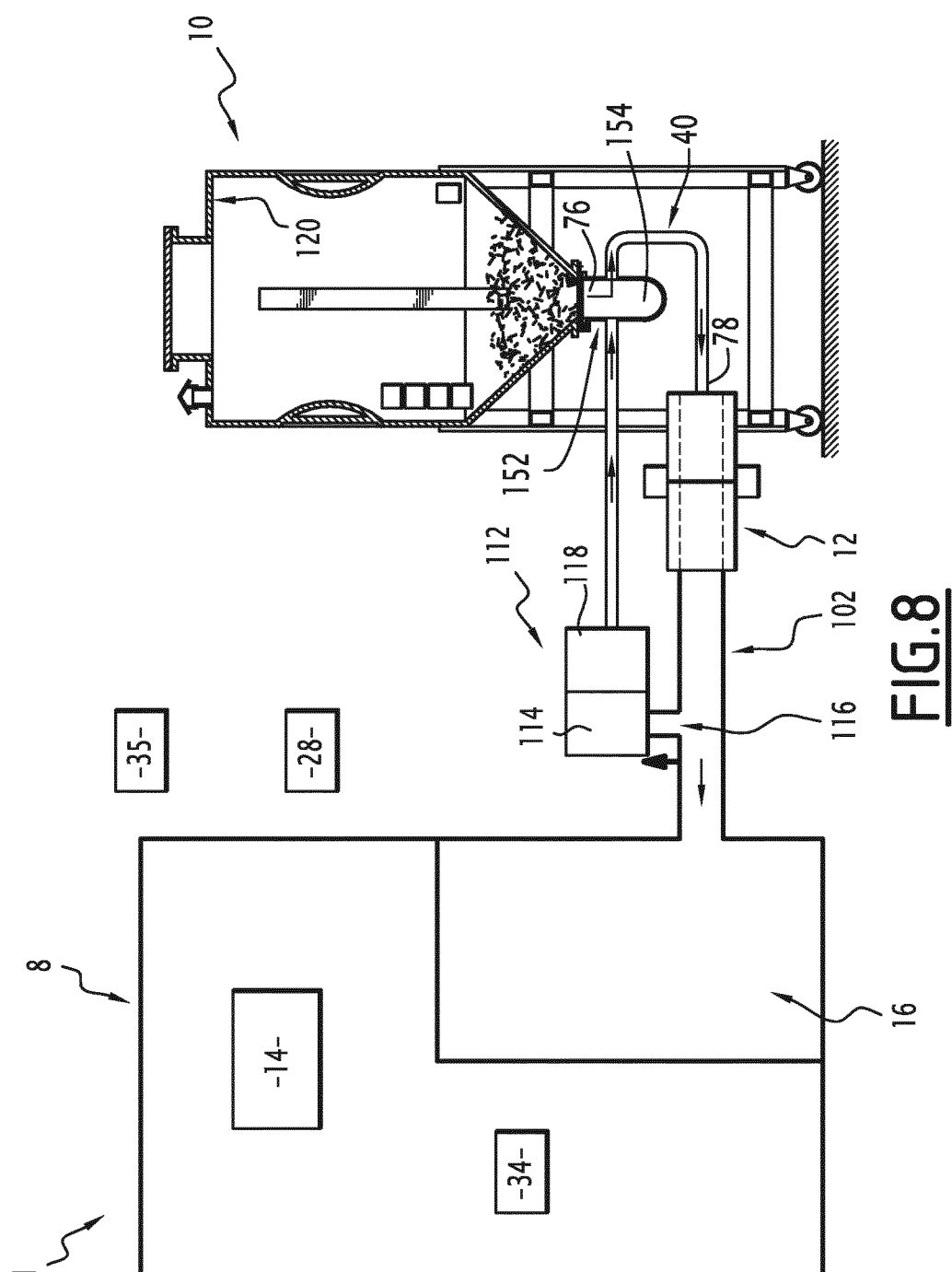


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/059673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F23K3/00 F23K3/02
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 0 195 250 A2 (WOLF KURT) 24 September 1986 (1986-09-24) figures 1,7 page 1, line 31 - page 2, line 6 page 1, line 35 page 6, lines 12,13 page 5, lines 16-19 claim 2	1,2 9,12,13, 15
X A	----- WO 2013/170856 A2 (ECHBERG MOGENS [DK]) 21 November 2013 (2013-11-21) abstract; figure 2	1,2 9,12,13, 15
X A	----- US 2005/126454 A1 (STEFFL CHARLES J [US] ET AL) 16 June 2005 (2005-06-16) abstract; figures 5,7,8 -----	1,2 9,12,13, 15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 August 2016

Date of mailing of the international search report

11/10/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Christen, Jérôme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2016/059673

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see Supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
2, 9, 13 (in full); 1, 12, 15 (in part)
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

This International Searching Authority found multiple inventions or groups of inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 2 (in full); I (in part)

Centring device according to claim 2. Objective problem solved: allowing the holes of two coupling elements to be positioned such that they are continuous with one another or centred.

2. Claims: 3 (in full); I (in part)

Locking device according to claim 3. Objective problem solved: allowing the coupling unit to be maintained in the coupled configuration.

3. Claims: 4 (in full); I (in part)

Flap valve according to claim 4. Objective problem solved: preventing dust from being dispersed during the uncoupling of the coupling unit.

4. Claims: 5 (in full); I (in part)

Control system according to claim 5. Objective problem solved: altering and/or automating the parameters of the energy production system.

5. Claims: 6 (in full); I (in part)

Pneumatic driving mechanism according to claim 6. Objective problem solved: implementing the transfer of particles from the container to the supply device.

6. Claims: 7 (in full); I (in part)

Gravitational driving mechanism according to claim 7. Objective problem solved: proposing an alternative technical solution to that proposed in 5).

7. Claims: 8 (in full); I (in part)

Driving mechanism comprising an endless screw according to claim 8. Objective problem solved: proposing an alternative technical solution to that proposed in 5).

8. Claims: 9, 13 (in full); 1, 12, 15 (in part)

System and method comprising a plurality of containers according to claim 9 or 13. Objective problem solved: ensuring the uninterrupted supply of the energy production unit.

9. Claims: 10 (in full); I (in part)

System comprising a plurality of energy production devices according to claim 10. Objective problem solved: allowing the transfer of particles from the interior space to each supply device.

10. Claims: 11 (in full); I (in part)

System according to claim 11. Objective problem solved: allowing the direct supply of the energy production unit by the supply device.

11. Claims: 14, 16 (in full); 12, 15 (in part)

Method comprising a step for monitoring the level of particles in the container. Objective problem solved: slowing down or interrupting the transfer of particles.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/059673

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0195250	A2	24-09-1986	DE 3510443 A1 25-09-1986
		EP 0195250 A2	24-09-1986
WO 2013170856	A2	21-11-2013	NONE
US 2005126454	A1	16-06-2005	CA 2583804 A1 20-04-2006
		US 2005126454 A1	16-06-2005
		US 2008283142 A1	20-11-2008
		WO 2006042268 A2	20-04-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/059673

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F23K3/00 F23K3/02 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F23K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	EP 0 195 250 A2 (WOLF KURT) 24 septembre 1986 (1986-09-24) figures 1,7 page 1, ligne 31 - page 2, ligne 6 page 1, ligne 35 page 6, lignes 12,13 page 5, lignes 16-19 revendication 2 -----	1,2 9,12,13, 15
X A	WO 2013/170856 A2 (ECHBERG MOGENS [DK]) 21 novembre 2013 (2013-11-21) abrégé; figure 2 -----	1,2 9,12,13, 15
X A	US 2005/126454 A1 (STEFFL CHARLES J [US] ET AL) 16 juin 2005 (2005-06-16) abrégé; figures 5,7,8 -----	1,2 9,12,13, 15
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 8 août 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/10/2016
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Christen, Jérôme

Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :

2. ☐ Les revendications n^{os} parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :

3. ☐ Les revendications n^{os} parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. ☐ Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.

3. ☒ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os} :
2, 9, 13 (complètement); 1, 12, 15 (en partie)

4. ☐ Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os} :

Remarque quant à la réserve ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.

☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.

☒ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 2(complètement); 1(en partie)

Dispositif de centrage selon la revendication 2. Problème objectif résolu: permettre de positionner les lumières des deux éléments de raccords de manière à ce qu'elles soient dans la continuité l'une de l'autre ou centrée.

2. revendications: 3(complètement); 1(en partie)

Dispositif de verrouillage selon la revendication 3. Problème objectif résolu: permettre de maintenir l'unité de raccord dans la configuration accouplée.

3. revendications: 4(complètement); 1(en partie)

Clapet selon la revendication 4. Problème objectif résolu: empêcher les poussières de se disperser lors du désaccouplement de l'unité de raccord.

4. revendications: 5(complètement); 1(en partie)

Système de commande selon la revendication 5. Problème objectif résolu: modifier et/ou automatiser les paramètres du système de production d'énergie.

5. revendications: 6(complètement); 1(en partie)

Mécanisme d'entraînement pneumatique selon la revendication 6. Problème objectif résolu:mettre en oeuvre le transfert des particules du container vers le dispositif d'alimentation.

6. revendications: 7(complètement); 1(en partie)

Mécanisme d'entraînement gravitaire selon la revendication 7. Problème objectif résolu: proposer une solution technique alternative à la solution proposée en 5).

7. revendications: 8(complètement); 1(en partie)

Mécanisme d'entraînement comprenant une vis sans fin selon la revendication 8. Problème objectif résolu: proposer une solution technique alternative à la solution proposée en 5).

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

8. revendications: 9, 13(complètement); 1, 12, 15(en partie)

Systeme et procede ayant une pluralite de container selon la revendication 9 ou 13. Probleme objectif resolu: assurer l'approvisionnement de l' unite de production d' energie sans interruption.

9. revendications: 10(complètement); 1(en partie)

Systeme ayant une pluralite d' equipement de production d' energie selon la revendication 10. Probleme objectif resolu: permettre un transfert des particules du volume interne a chaque dispositif d' alimentation.

10. revendications: 11(complètement); 1(en partie)

Systeme selon la revendication 11. Probleme objectif resolu: permettre une alimentation directe de l' unite de production d' energie par le dispositif d' alimentation.

11. revendications: 14, 16(complètement); 12, 15(en partie)

Procede comprenant une etape de suivi du niveau de particules dans le container. Probleme objectif resolu: ralentir ou interrompre les transferts de particules.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/059673

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0195250	A2	24-09-1986	DE 3510443 A1	25-09-1986
			EP 0195250 A2	24-09-1986

WO 2013170856	A2	21-11-2013	AUCUN	

US 2005126454	A1	16-06-2005	CA 2583804 A1	20-04-2006
			US 2005126454 A1	16-06-2005
			US 2008283142 A1	20-11-2008
			WO 2006042268 A2	20-04-2006
