

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 56271 B1** (51) Cl. internationale : **B65G 65/06; B65G 65/06**

(43) Date de publication :  
**29.12.2023**

---

(21) N° Dépôt :  
**56271**

(22) Date de Dépôt :  
**23.03.2022**

(30) Données de Priorité :  
**29.03.2021 FR 2103195**

(71) Demandeur(s) :  
**BRUNONE René, 46, Rue du Général Leclerc, 27950 SAINT-MARCEL (FR)**

(72) Inventeur(s) :  
**BRUNONE René**

(74) Mandataire :  
**ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

---

(54) Titre : **Système de convoyage d'un matériau divisé et procédé associé**

(57) Abrégé : Le système de convoyage (10) d'un matériau divisé formant un tas comprend :  
- une tranchée s'étendant selon une direction principale (X-X'), sous un emplacement de réception du tas selon une direction d'élévation (Z-Z') ; et - un convoyeur (20) s'étendant le long d'un parcours, le parcours comprenant au moins une portion de réception s'étendant dans la tranchée. Le système de convoyage (10) comprend également : - une pluralité de casques (50) s'étendant en travers de la tranchée, au-dessus de la portion de réception selon la direction d'élévation (Z-Z') ; et - un chariot (52) propre à se déplacer le long de la tranchée et comprenant un premier actionneur (64) propre à déplacer chaque casque (50) successivement en translation selon la direction principale (X-X').

**ABREGE****Système de convoyage d'un matériau divisé et procédé associé**

Le système de convoyage (10) d'un matériau divisé formant un tas comprend :

- une tranchée s'étendant selon une direction principale (X-X'), sous un emplacement de réception du tas selon une direction d'élévation (Z-Z') ; et
- un convoyeur (20) s'étendant le long d'un parcours, le parcours comprenant au moins une portion de réception s'étendant dans la tranchée.

Le système de convoyage (10) comprend également :

- une pluralité de casques (50) s'étendant en travers de la tranchée, au-dessus de la portion de réception selon la direction d'élévation (Z-Z') ; et
- un chariot (52) propre à se déplacer le long de la tranchée et comprenant un premier actionneur (64) propre à déplacer chaque casque (50) successivement en translation selon la direction principale (X-X').

Figure pour l'abrégé : Figure 3

### **Système de convoyage d'un matériau divisé et procédé associé**

5 La présente invention concerne un système de convoyage d'un matériau divisé formant un tas, le système de convoyage comprenant :

- une tranchée s'étendant selon une direction principale, sous un emplacement de réception du tas selon une direction d'élévation ; et

10 - un convoyeur s'étendant le long d'un parcours, le parcours comprenant au moins une portion de réception s'étendant dans la tranchée.

L'invention concerne également un procédé de convoyage mettant en œuvre ledit système.

15 Les bandes convoyeuses sont une solution efficace pour le transport de matériaux divisés en grande quantités, tels que des gravats, du sable, ou encore du sel. En effet, elles permettent un transport économique en énergie, sur de grandes distances et de manière continue. Ces matériaux divisés sont stockés au voisinage de leur site d'extraction ou de production, puis transportés à distance pour le traitement et la distribution.

20 Les matériaux divisés sont généralement stockés sous forme de tas, à l'air libre ou dans des entrepôts, ce qui constitue une méthode de stockage particulièrement simple, pratique, et peu coûteuse, par rapport à des systèmes de trémie ou de silos.

Ces systèmes de convoyage à bandes peuvent encore être améliorés.

25 En effet, le passage du matériau divisé du tas à la bande convoyeuse nécessite l'intervention d'une main d'œuvre munie d'engins de transport, ce qui est peu ergonomique et assez coûteux pour de grandes quantités de matériau convoyé.

Un but de l'invention est donc de fournir un système de transport permettant un passage du matériau divisé à la bande convoyeuse simple et efficace, et requérant peu d'interventions externes.

30 A cet effet, l'invention a pour objet un système de convoyage du type précité comprenant également :

- une pluralité de casques s'étendant en travers de la tranchée, au-dessus de la portion de réception selon la direction d'élévation ; et

35 - un chariot propre à se déplacer le long de la tranchée et comprenant un premier actionneur propre à déplacer chaque casque successivement en translation selon la direction principale.

Selon des modes de réalisation particuliers, le système de convoyage selon l'invention présente l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toute combinaison techniquement réalisable :

- chaque casque comprend :

5                   - une plaque horizontale sensiblement rectangulaire, s'étendant en travers de la tranchée, et

                  - une plaque verticale fixée à la plaque horizontale, faisant saillie perpendiculairement depuis la plaque horizontale, selon la direction d'élévation ;

10               - le premier actionneur comprend un galet et un contre-galet mobiles en rotation autour d'axes de rotation respectifs parallèles à la direction d'élévation, le premier actionneur comprenant également un moteur agencé pour entraîner au moins le galet en rotation, le galet et le contre-galet étant agencés pour venir en contact avec deux faces opposées de la plaque verticale et déplacer le casque en translation selon la direction principale ;

15               - le chariot comprend un deuxième actionneur comprenant un deuxième galet et un deuxième contre-galet, ainsi qu'un moteur entraînant au moins le deuxième galet en rotation, le deuxième galet et le deuxième contre-galet étant agencés pour venir en contact avec deux faces opposées de la plaque verticale et déplacer le chariot en translation selon la direction principale ;

20               - le chariot comprend des plaques latérales s'étendant en regard des galets et des contre-galets, destinées à protéger les galets du matériau divisé ;

                  - le chariot comprend au moins un dispositif de raclage s'étendant selon une direction transverse orthogonale à la direction principale, chaque dispositif de raclage comprenant au moins un balai monté sur une chaîne mobile selon la direction  
25               transversale, de façon à déplacer le matériau divisé du tas vers la tranchée selon la direction transversale ;

                  - la tranchée définit des bords latéraux sensiblement parallèles, le système de convoyage comprenant des supports faisant saillie depuis les bords latéraux de la tranchée et supportant les casques ;

30               - les supports sont sensiblement cylindriques et présentent une section sensiblement circulaire dans un plan parallèle à la direction principale et à la direction d'élévation ; et

                  - le convoyeur comprend une bande convoyeuse s'étendant sensiblement  
35               parallèlement à la direction principale et formant un brin aller s'étendant dans la portion de réception et un brin retour.

L'invention a également pour objet un procédé de convoyage d'un matériau divisé, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un système de convoyage tel que décrit précédemment, et d'un tas formé par le matériau divisé sur l'emplacement de réception ;

5 - déplacement d'un des casques en translation selon la direction principale par le premier actionneur du chariot et formation d'une ouverture débouchant dans la tranchée ;

- écoulement d'une partie du tas à travers l'ouverture sur le convoyeur et convoyage du matériau divisé formant la partie du tas par le convoyeur ;

10 - déplacement du chariot jusqu'à un autre casque.

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

- la figure 1 est une vue en coupe transversale d'un système de convoyage selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue de détail du système de convoyage de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale du système de convoyage des figures 1 et 2 ;

- la figure 4 est une vue de dessus du système de convoyage des figures 1 à 3 ;

20 - la figure 5 est une vue en coupe transversale d'un système de convoyage selon un autre mode de réalisation de l'invention ; et

- la figure 6 est une vue en coupe longitudinale du système de convoyage de la figure 5.

La figure 1 représente un système de convoyage 10 d'un matériau divisé, un tas 25 12 formé par le matériau divisé destiné à être convoyé, et un dispositif de dépôt 14 du tas 12.

Le matériau divisé est par exemple du minerai, du stérile minier, du sable ou des gravats ou encore du sel, ou tout autre type de matériaux.

30 L'emplacement de réception 16 comprend une surface sensiblement plane, située par exemple en extérieur ou bien dans un hangar.

Le matériau divisé est déposé sur un emplacement de réception 16 par le dispositif de dépôt 14, depuis un déversoir 18 du dispositif de dépôt 14.

35 Le matériau forme le tas 12 sur l'emplacement de réception 16, au droit du déversoir 18, c'est-à-dire un monticule présentant une forme sensiblement conique, dont l'angle des pentes latérales est déterminé par l'écoulement granulaire du matériau divisé sous l'effet de la gravité.

Le système de convoyage 10 comprend un convoyeur 20, c'est-à-dire une machine permettant le déplacement d'un matériau de manière sensiblement continue d'un point de départ à au moins un point d'arrivée.

5 Le convoyeur 20 s'étend le long d'un parcours reliant une portion de réception du matériau divisé, qui s'étend sous l'emplacement de réception 16 et qui constitue un point de départ du matériau divisé, à au moins un point d'arrivée du matériau divisé.

10 Le convoyeur 20 définit ainsi une direction principale X-X' d'étendue locale. Dans le cas où le parcours du convoyeur 20 est sensiblement rectiligne, la direction principale X-X' s'étend parallèlement à une droite reliant le point de départ et le point d'arrivée. On définit également une direction transversale Y-Y' et une direction d'élévation Z-Z', toutes deux perpendiculaires à la direction principale X-X', la direction transversale étant perpendiculaire à la gravité et la direction d'élévation Z-Z' étant parallèle à la gravité.

15 Dans les exemples représentés sur les figures 1 à 6, le convoyeur 20 est un convoyeur à bande, qui comprend une bande 22 et une pluralité de supports de bande 24, répartis le long d'un parcours de convoyage.

La bande 22 est, par exemple, une bande transporteuse à plat, c'est-à-dire une bande transporteuse présentant une forme plate. Par exemple, la bande 22 s'étend alors sensiblement dans un plan parallèle aux directions principale X-X' et transversale Y-Y'.

20 Selon un autre mode de réalisation illustré sur les figures, la bande 22 est une bande transporteuse autoportante, c'est-à-dire une bande transporteuse qui présente une forme en creux, et qui conserve sa forme au repos, en l'absence de contrainte extérieure autres que la gravité.

25 Selon ce même mode de réalisation, ce type de bande comprend une matrice en un matériau élastique et une armature noyée dans la matrice. La matrice est typiquement constituée de caoutchouc synthétique ou naturel ou de PVC.

30 L'armature comprend par exemple des câbles métalliques longitudinaux ou une trame textile en aramide ou tout autre textile ayant un allongement compris entre 0.2% et 2%. Ces câbles sont typiquement réalisés en acier et présentent un allongement sous charge très faible, valant par exemple 0.2% à 0.3%. Ces câbles s'étendent sur toute la longueur de la bande 22. Ils sont typiquement régulièrement répartis circonférentiellement dans la section de la bande 22 ou sur une portion circonférentielle. L'armature comprend également, par exemple, en plus des câbles longitudinaux ou du textile équivalent, des câbles métalliques transversaux ou une trame textile en aramide ou tout autre textile. Ces câbles sont typiquement réalisés en acier. Ils s'étendent typiquement sur la plus grande partie du périmètre de la bande 22. Les câbles longitudinaux et transversaux sont par  
35 exemple entrelacés les uns avec les autres selon une trame prédéterminée.

Selon ce même mode de réalisation, la bande 22 est par exemple fabriquée par tronçons selon un procédé de vulcanisation. Pendant cette opération, chaque tronçon est mis en forme autour d'un noyau de forme adaptée, puis cuit tout en restant plaqué contre le noyau. La fabrication est réalisée en continu, chaque nouveau tronçon étant moulé et cuit de manière à constituer un prolongement de la portion de bande 22 déjà prête. La cuisson est réalisée avec l'armature noyée dans la matrice. L'armature est placée dans la matrice avant ou pendant l'opération de mise en forme.

La forme en creux de la bande 22 lui confère des avantages comparée à une bande classique. Elle possède une capacité de chargement supérieure. Sa tenue mécanique est augmentée et sa rigidité est accrue grâce à l'effet de poutre. La bande 22 est typiquement refermée en boucle à ses extrémités grâce à des rouleaux de retournement qui ne sont pas représentés sur les figures.

La bande 22 comporte ainsi un brin aller 26 de transport du matériau divisé et un brin retour 28, parallèles l'un à l'autre et s'étendant dans la direction principale X-X' du convoyeur 20.

Les rouleaux de retournement sont agencés à deux extrémités longitudinales opposées du convoyeur 20, ou en d'autres termes à deux extrémités du parcours du convoyeur 20. Par exemple, le convoyeur 20 comprend un rouleau de retournement à chaque extrémité. La bande 22 est, par exemple, montée entre les deux rouleaux de retournement. Ainsi, le brin aller 26 et le brin retour 28 s'étendent chacun d'un rouleau de retournement à l'autre.

Le convoyeur 20 comprend, par exemple, en outre, une pluralité de stations de support (non-illustrées) réparties le long du parcours. La bande 22 repose sur lesdites stations de support.

Le convoyeur 20 comprend, par exemple, une motorisation permettant de déplacer la bande 22 le long du parcours. Par exemple, au moins un rouleau de retournement comprend un moteur d'entraînement et un organe d'entraînement de la bande 22. Le moteur d'entraînement est configuré pour entraîner la bande 22 suivant la direction principale X-X'. L'organe d'entraînement est entraîné en rotation par le moteur d'entraînement. L'organe d'entraînement est en contact direct avec la bande 22 de sorte à entraîner le déplacement de la bande 22 suivant la direction longitudinale.

Le système de convoyage 10 comprend également une tranchée 30 définie dans le sol, s'étendant au moins sous l'emplacement de réception 16, relativement à la direction d'élévation Z-Z'. La tranchée 30 reçoit le convoyeur 20, au moins sur la portion de réception du parcours. Le cas échéant, les stations de supports sont donc également reçues dans la tranchée 30.

Dans l'exemple représenté sur les figures, la tranchée 30 s'étend sur la totalité du parcours du convoyeur 20, et comprend une première partie 32 recevant le brin aller 26 et une deuxième partie 34 recevant le brin retour 28.

5 En variante, la tranchée 30 ne s'étend que sur une partie du parcours du convoyeur 20, comprenant la portion de réception, le reste du parcours s'effectuant à l'extérieur du sol.

La tranchée 30 est fermée par une dalle 36, sauf au droit de la portion de réception où la tranchée 30 débouche à l'extérieur. La dalle 36 est notamment une dalle en béton, située à mi-hauteur dans la tranchée 30 selon la direction d'élévation Z-Z'.

10 Dans l'exemple représenté, la dalle 36 est recouverte de terre pour la protéger, sauf au droit de la portion de réception, où la dalle 36 est découverte et ferme seulement partiellement la tranchée 30.

La dalle 36 définit une lumière 38 au droit de la portion de réception, destinée à permettre l'écoulement du matériau divisé composant le tas 12 vers la bande 22.

15 La lumière 38 s'étend sur d'au moins une partie de la largeur de la tranchée 30, et notamment au moins sur le quart de la largeur de la tranchée 30 selon la direction transversale Y-Y'.

La lumière 38 s'étend sur toute la longueur de l'emplacement de réception 16 selon la direction principale X-X', et est délimitée par deux butées d'extrémité de part et d'autre.

La lumière 38 présente des bords latéraux 40 sensiblement parallèles entre eux, munis d'une pluralité de supports 42.

25 Les supports 42 sont avantageusement des fers sensiblement cylindriques, partiellement noyés dans la dalle 36 et qui font saillie selon la direction transversale Y-Y' depuis chacun des bords latéraux 40 et s'étendent partiellement en travers de la lumière 38. La forme arrondie des supports 42 facilite le glissement sur les supports 42 le long de la tranchée 30, selon la direction principale X-X'.

Les supports 42 sont répartis de manière sensiblement symétrique sur chacun des bords latéraux 40.

30 Avantageusement, la tranchée 30 présente des bords supérieurs 44 qui bordent la tranchée 30 au niveau du sol, munis de rails 46 adaptés pour la circulation de véhicules à roues ferrées.

Les rails 46 s'étendent parallèles l'un à l'autre, selon la direction principale X-X', au moins sur toute l'étendue de la portion de réception.



Le système de convoyage 10 comprend de plus une pluralité de casques 50 disposés en travers de la lumière 38 de la tranchée 30, et un chariot 52 propre à se déplacer le long de la tranchée 30 sur les rails 46, et à déplacer les casques 50.

5 Les casques 50 sont disposés alignés le long de la direction principale X-X', en travers de la lumière 38, en appui sur les supports 42.

Chaque casque 50 comprend une plaque horizontale 54 propre à être disposée en travers de la lumière 38 en appui sur les supports 42 et une plaque verticale 56 faisant saillie depuis le milieu de la plaque horizontale 54 et s'étendant perpendiculairement à la plaque horizontale 54.

10 La plaque horizontale 54 s'étend dans un plan orthogonal à la direction d'élévation Z-Z' et la plaque verticale 56 dans un plan orthogonal à la direction transversale Y-Y'. Chaque casque 50 présente une section en T inversé dans un plan orthogonal à la direction principale X-X'.

15 La plaque horizontale 54 et la plaque verticale 56 sont des plaques en métal sensiblement rectangulaires, fixées l'une à l'autre par exemple par soudage longitudinal d'un bord inférieur de la plaque verticale 56 le long d'un axe de symétrie de la plaque horizontale 54, ou par boulonnage.

20 Avantageusement, comme représenté sur la figure 2, un bord supérieur 58 de la plaque verticale 56 présente un épaulement faisant saillie des deux côtés de la plaque verticale 56 selon la direction transversale Y-Y', afin d'améliorer la préhension du casque 50.

25 Avantageusement, comme représenté sur la figure 6, la plaque verticale 56 présente des bandes de roulement 59 s'étendant sous le bord supérieur 58, sur chaque face de la plaque verticale 56, et présentant des reliefs permettant un meilleur contact sur la plaque verticale 56.

En variante, la bande de roulement 59 est une crémaillère, et les reliefs sont des dents propres à coopérer avec une roue dentée.

30 En variante, la plaque verticale 56 n'est pas rectangulaire, mais présente une forme quelconque comprenant le bord supérieur 58, par exemple une forme en T dans un plan orthogonal à la direction transversale Y-Y'.

Le chariot 52 comprend un châssis 60 et des roues 62 permettant sa circulation sur les rails 46, ainsi qu'un premier actionneur 64 agencé pour déplacer les casques 50 et un deuxième actionneur 66 agencé pour déplacer le chariot 52 le long des rails 46.

35 Le châssis 60 présente, comme représenté sur la figure 4, une forme sensiblement hexagonale dans un plan médian horizontal parallèle à la direction

principale X-X' et à la direction transversale Y-Y', ouverte au-dessus de la tranchée 30 selon la direction d'élévation Z-Z'.

En variante, le châssis 60 présente une forme sensiblement rectangulaire dans le plan médian horizontal.

5 Le premier actionneur 64 et le deuxième actionneur 66 sont fixés au châssis 60, à deux extrémités opposées du châssis 60 selon la direction principale X-X'. Le premier actionneur 64, propre à déplacer les casques 50 est situé à l'extrémité avant du châssis 60 et le deuxième actionneur 66, propre à déplacer le chariot 52, à l'extrémité arrière du châssis 60, selon le sens de déplacement du chariot 52 en direction du tas 12.

10 Avantageusement, le premier actionneur 64 et le deuxième actionneur 66 sont sensiblement identiques l'un à l'autre, et leurs rôles respectifs de déplacement des casques 50 et de déplacement du chariot 52 peuvent être inversés en changeant le sens de parcours des rails 46 par le chariot 52.

Le premier actionneur 64 et le deuxième actionneur 66 comprennent chacun au  
15 moins un moteur, notamment électrique, ainsi qu'un galet 68 et un contre-galet 70 mobiles en rotations autour d'axes de rotation respectifs parallèles à la direction d'élévation Z-Z'.

Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, chacun du premier actionneur 64 et du deuxième actionneur 66 comprend un unique moteur propre à  
20 entraîner le galet 68 en rotation, et le contre-galet 70 est monté mobile en rotation de manière libre.

Selon un deuxième mode de réalisation, chacun du premier actionneur 64 et du deuxième actionneur 66 comprend deux moteurs, propres à entraîner en rotation respectivement le galet 68 et le contre-galet 70, avec des sens de rotation opposés.

25 Le galet 68 et le contre-galet 70 sont agencés pour venir en contact avec deux faces opposées de la plaque verticale 56 d'un des casques 50, et à déplacer le casque 50 par rapport au chariot 52 ou le chariot 52 par rapport au casque 50, en translation selon la direction principale X-X'.

30 Le galet 68 et le contre-galet 70 présentent une forme sensiblement cylindrique d'axe sensiblement parallèle à la direction d'élévation, et définissent une surface de roulement périphérique.

Les galets 68 et contre-galet 70 sont montés mobiles en rotation par rapport au châssis 60 du chariot 52, et s'étendent en-dessous du plan médian horizontal du châssis 60 selon la direction d'élévation.

35 Le galet 68 et le contre-galet 70 se trouvent de part et d'autre d'un plan médian vertical du châssis 60, parallèle à la direction principale X-X' et à la direction d'élévation Z-

Z', de sorte que leurs surfaces de roulement s'étendent en regard l'une de l'autre et en regard du plan médian vertical.

La distance séparant les surfaces de roulement du galet 68 et du contre-galet 70 mesurée selon la direction transversale Y-Y' est sensiblement égale à une épaisseur de la plaque verticale 56 des casques 50 au voisinage du bord supérieur 58.

Avantageusement, les surfaces de roulement du galet 68 et du contre-galet 70 présentent des reliefs améliorant l'adhérence des surfaces de roulement aux plaques verticales 56 des casques 50, et notamment aux bandes de roulement s'étendant sur les plaques verticales 56.

En variante, dans le cas où la bande de roulement est une crémaillère, les surfaces de roulement présentent des dents et le galet 68 et le contre-galet 70 constituent des roues dentées qui coopèrent avec la crémaillère.

Selon un mode de réalisation représenté sur les figures 5 et 6, le chariot 52 comprend deux dispositifs de raclage 72 fixés au châssis 60 et s'étendant de part et d'autre du châssis 60 selon la direction transversale Y-Y'.

Chaque dispositif de raclage 72 comprend une armature 74 fixée au châssis 60 du chariot 52 et s'étendant selon la direction transversale Y-Y', une chaîne 76 montée mobile le long de l'armature 74 et portant une pluralité de balais 78, et un moteur d'entraînement de la chaîne 76.

La chaîne 76 forme une boucle autour d'au moins deux poulies de support 80 situées respectivement à une extrémité proximale et une extrémité distale de l'armature 74, et est entraînées autour des poulies 80 par le moteur d'entraînement.

Les balais 78 sont fixés à la chaîne, à intervalle sensiblement régulier, et sont adaptés pour entraîner le matériau divisé le long du sol vers la tranchée 30. Le mouvement de la chaîne entraîne les balais 78 dans un mouvement de va-et-vient le long de l'armature 74, le trajet en direction de la tranchée 30 ayant lieu en-dessous de l'armature 74, et le trajet retour ayant lieu au-dessus de l'armature 74.

Chaque balai 78 comprend par exemple un bord de raclage 82 s'étendant sensiblement selon la direction principale X-X', agencé pour venir au voisinage du sol et entraîner le matériau divisé au cours du trajet du balai 78 en direction de la tranchée 30.

En variante, chaque balai 78 comprend une brosse adaptée pour venir en appui frottant contre le sol et entraîner le matériau divisé au cours du trajet du balai 78 en direction de la tranchée 30.

L'utilisation des dispositifs de raclage 72 permet d'entraîner le matériau divisé vers l'ouverture sur une étendue plus large selon la direction transversale Y-Y'.

Avantageusement, le chariot 52 comprend un module de pilotage automatisé, apte à activer le premier actionneur 64 et le deuxième actionneur 66 pour déplacer le chariot 52 et les casques 50, pour mettre en œuvre un procédé de convoyage décrit ci-dessous.

5 Un procédé de convoyage d'un matériau divisé, mettant en œuvre le système de convoyage 10 décrit plus haut, va maintenant être décrit.

Le procédé comprend une étape préliminaire de dépôt du matériau divisé sur l'emplacement de réception 16 de manière à former un tas 12, au moins en partie au-dessus de la tranchée 30. Dans l'exemple représenté sur les figures 1 à 6, le tas 12 présente une forme initiale sensiblement conique.

10 La bande 22 du convoyeur 20 est en mouvement constant le long de son parcours tout au long du procédé de convoyage. Par exemple, le moteur d'entraînement d'au moins un rouleau de retournement entraîne la bande 22 suivant la direction principale X-X'.

15 La lumière 38 de la tranchée 30 est fermée par une rangée de casques 50, alignés en contact bord à bord selon la direction principale X-X'.

Le chariot 52 est déplacé sur les rails 46, jusqu'à une position de départ au voisinage d'un des bords latéraux du tas 12. Le chariot 52 en position de départ se situe au-dessus d'une ouverture initiale formée entre un premier casque 50 et une butée d'extrémité de la tranchée 30 ou un ou plusieurs autres casques 50 en appui contre la butée d'extrémité.

20 La plaque verticale 56 du premier casque 50 est engagée en contact entre le galet 68 et le contre-galet 70 du premier actionneur 64, situé à l'extrémité avant du chariot 52.

Le premier casque 50 est situé vers l'avant du chariot 52 dans le sens de parcours en direction du tas 12, selon la direction principale X-X'.

25 Le procédé comprend alors une étape de déplacement du premier casque 50 pour former une ouverture.

30 Le premier actionneur 64 est activé, déplaçant le premier casque 50 par entraînement entre le galet 68 et le contre-galet 70 qui tournent dans des sens opposés. Le premier casque 50 est déplacé en translation selon la direction principale X-X', en direction de la butée d'extrémité.

Le déplacement du premier casque 50 forme une ouverture entre le premier casque 50 et un casque 50 suivant dans l'alignement en direction du tas 12, dit deuxième casque 50, l'ouverture débouchant dans la tranchée 30 au-dessus du convoyeur 20.

35 Le premier casque 50 est déplacé sur toute la longueur de l'ouverture initiale jusqu'au contact de la butée d'extrémité ou des casques 50 en appui contre la butée. A la

fin du déplacement du premier casque 50, la plaque verticale 56 du premier casque 50 est engagée entre le galet 68 et le contre-galet 70 du deuxième actionneur 66.

Une partie du matériau divisé composant le tas 12 s'écoule à travers l'ouverture jusqu'au convoyeur 20, et est reçu sur la bande 22. La bande 22 se déplace continuellement le long de son parcours, et entraîne le matériau divisé reçu au fur et à mesure qu'il s'écoule.

L'écoulement d'une partie du matériau divisé libère un espace formant une déclivité dans le tas 12, présentant une forme sensiblement conique inversée, avec le sommet du cône au voisinage de l'ouverture et les pentes dépendant des caractéristiques d'écoulement granulaire du matériau.

Une fois tout le matériau divisé occupant l'espace libéré écoulé, l'écoulement de matériau divisé à travers l'ouverture s'arrête.

Le second actionneur du chariot 52 est alors activé, déplaçant le chariot 52 en translation selon la direction principale X-X' dans l'espace libéré. Le chariot 52 est déplacé par la rotation du galet 68 et du contre-galet 70 contre la plaque verticale 56 du premier casque 50, le premier casque 50 étant en appui contre la butée ou contre des casques 50 en appui contre la butée.

Le chariot 52 est déplacé de la longueur du premier casque 50, jusqu'à ce que le galet 68 et le contre-galet 70 du deuxième actionneur 66 ne soient plus en contact avec le premier casque 50. A la fin de déplacement du chariot 52, la plaque verticale 56 du deuxième casque 50 est engagée entre le galet 68 et le contre-galet 70 du premier actionneur 64.

Le procédé comprend alors une étape de déplacement du deuxième casque 50, pour déplacer l'ouverture.

L'étape de déplacement du deuxième casque 50 est identique à l'étape de déplacement du premier casque 50 décrite ci-dessus, le deuxième casque 50 jouant le rôle du premier casque 50, et un casque 50 suivant le deuxième casque 50 dans l'alignement en direction du tas 12, dit troisième casque 50, jouant le rôle du deuxième casque 50. Le premier casque 50 est ajouté aux casques 50 en appui contre la butée.

Le procédé comprend une itération d'étapes successives de déplacement de casques 50, et de déplacement de l'ouverture de proche en proche. Chaque déplacement de l'ouverture entraîne l'écoulement d'une partie du matériau formant le tas 12, située dans un espace conique dont le sommet se situe au niveau de l'ouverture.

Ainsi, au fur et à mesure du déplacement du chariot 52 et de l'ouverture selon la direction principale X-X', le matériau divisé formant le tas 12 s'écoule dans la tranchée 30 et est convoyé par le convoyeur 20.

Avantageusement, le procédé peut être automatisé.

Le système de convoyage 10 et le procédé associé décrits plus haut permettent d'évacuer le tas 12 de matériau divisé de manière simple et efficace, en le faisant progressivement passer sur la bande 22.

5 Ce système de convoyage 10 ne comprend d'installations complexes à dimensionner, comme des trémies ou des silos, mais uniquement un emplacement de réception 16 et une tranchée 30 dont les dimensions sont sensiblement indépendantes du matériau divisé et des quantités mise en œuvre.

10 De plus, les casques 50 sont robustes et faciles à réparer ou remplacer en cas d'usure. La défaillance d'un des casques 50 ne met pas en danger l'intégralité du système, contrairement à des systèmes comprenant des enceintes de stockage fixes.

De plus, le procédé est facilement automatisable, et nécessite peu de main d'œuvre ou d'interventions extérieures.

## REVENDECATIONS

5 1.- Système de convoyage (10) d'un matériau divisé formant un tas (12), le système de convoyage (10) comprenant :

- une tranchée (30) s'étendant selon une direction principale (X-X'), sous un emplacement de réception (16) du tas (12) selon une direction d'élévation (Z-Z') ; et

- un convoyeur (20) s'étendant le long d'un parcours, le parcours comprenant au moins une portion de réception s'étendant dans la tranchée (30) ;

10 caractérisé en ce que le système de convoyage (10) comprend également :

- une pluralité de casques (50) s'étendant en travers de la tranchée (30), au-dessus de la portion de réception selon la direction d'élévation (Z-Z') ; et

- un chariot (52) propre à se déplacer le long de la tranchée (30) et comprenant un premier actionneur (64) propre à déplacer chaque casque (50) successivement en translation selon la direction principale (X-X').

15

2.- Système de convoyage (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque casque (50) comprend :

20 - une plaque horizontale (54) sensiblement rectangulaire, s'étendant en travers de la tranchée (30), et

- une plaque verticale (56) fixée à la plaque horizontale (54), faisant saillie perpendiculairement depuis la plaque horizontale (54), selon la direction d'élévation (Z-Z').

3.- Système de convoyage (10) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le premier actionneur (64) comprend un galet (68) et un contre-galet (70) mobiles en rotation autour d'axes de rotation respectifs parallèles à la direction d'élévation (Z-Z'), le premier actionneur (64) comprenant également un moteur agencé pour entraîner au moins le galet (68) en rotation, le galet (68) et le contre-galet (70) étant agencés pour venir en contact avec deux faces opposées de la plaque verticale (56) et déplacer le casque (50) en translation selon la direction principale (X-X').

30

4.- Système de convoyage (10) selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le chariot (52) comprend un deuxième actionneur (66) comprenant un deuxième galet (68) et un deuxième contre-galet (70), ainsi qu'un moteur entraînant au moins le deuxième galet (68) en rotation, le deuxième galet (68) et le deuxième contre-galet (70) étant agencés

35

pour venir en contact avec deux faces opposées de la plaque verticale (56) et déplacer le chariot (52) en translation selon la direction principale (X-X').

5 5.- Système de convoyage (10) selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le chariot (52) comprend des plaques latérales s'étendant en regard des galets (68) et des contre-galets (70), destinées à protéger les galets (68) du matériau divisé.

10 6.- Système de convoyage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le chariot (52) comprend au moins un dispositif de raclage (72) s'étendant selon une direction transverse (Y-Y') orthogonale à la direction principale (X-X'), chaque dispositif de raclage (72) comprenant au moins un balai (78) monté sur une chaîne (76) mobile selon la direction transversale (Y-Y'), de façon à déplacer le matériau divisé du tas (12) vers la tranchée (30) selon la direction transversale (Y-Y').

15 7.- Système de convoyage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la tranchée (30) définit des bords latéraux (40) sensiblement parallèles, le système de convoyage (10) comprenant des supports (42) faisant saillie depuis les bords latéraux (40) de la tranchée (30) et supportant les casques (50).

20 8.- Système de convoyage (10) selon la revendication 7, caractérisé en ce que les supports (42) sont sensiblement cylindriques et présentent une section sensiblement circulaire dans un plan parallèle à la direction principale (X-X') et à la direction d'élévation (Z-Z').

25 9.- Système de convoyage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le convoyeur (20) comprend une bande (22) convoyeuse s'étendant sensiblement parallèlement à la direction principale (X-X') et formant un brin aller (26) s'étendant dans la portion de réception et un brin retour (28).

30 10.- Procédé de convoyage d'un matériau divisé, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un système de convoyage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et d'un tas (12) formé par le matériau divisé sur l'emplacement de réception (16) ;



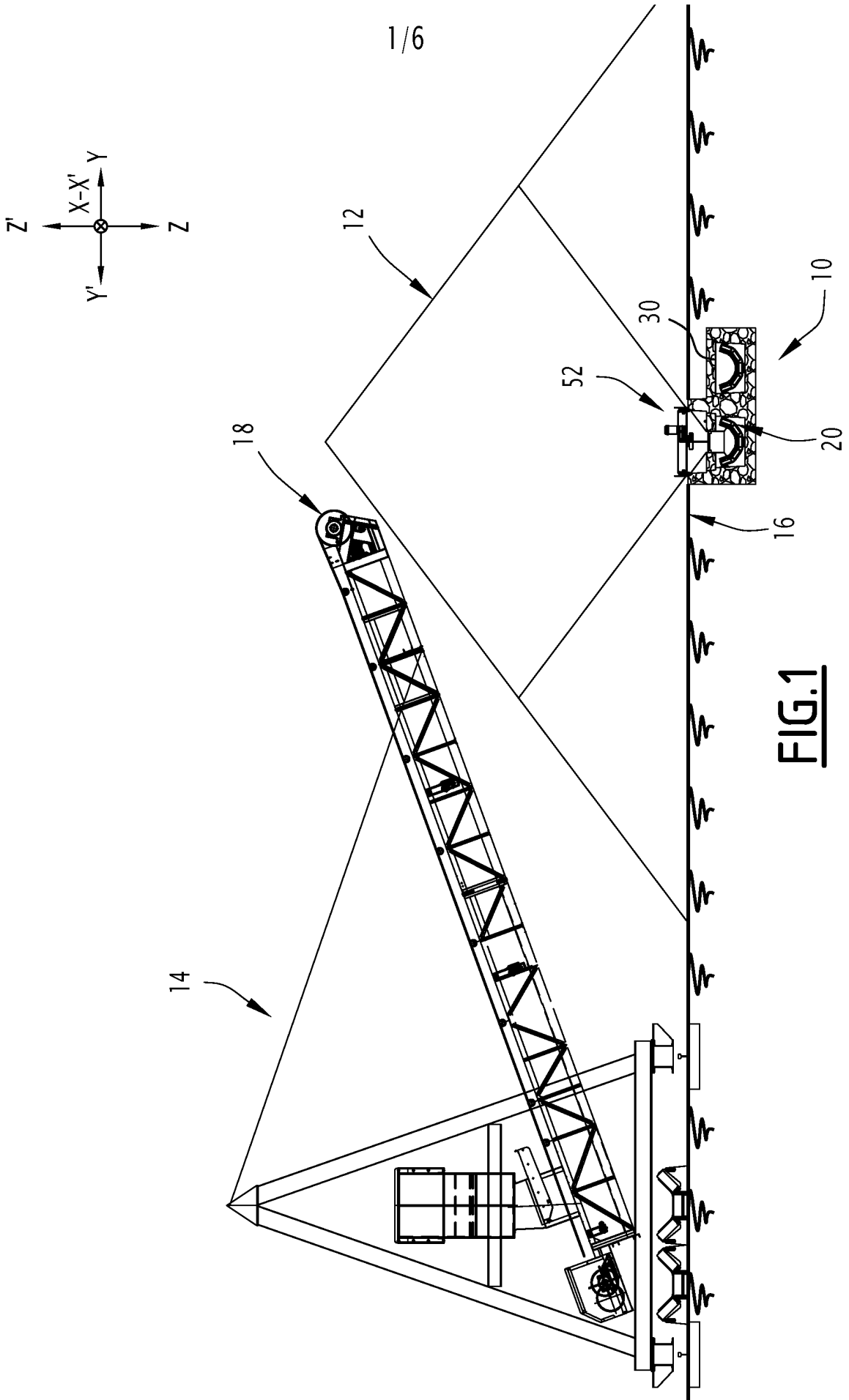
3

- déplacement d'un des casques (50) en translation selon la direction principale (X-X') par le premier actionneur 64 du chariot (52) et formation d'une ouverture débouchant dans la tranchée (30) ;

5

- écoulement d'une partie du tas (12) à travers l'ouverture sur le convoyeur (20) et convoyage du matériau divisé formant la partie du tas (12) par le convoyeur (20) ;

- déplacement du chariot (52) jusqu'à un autre casque (50).



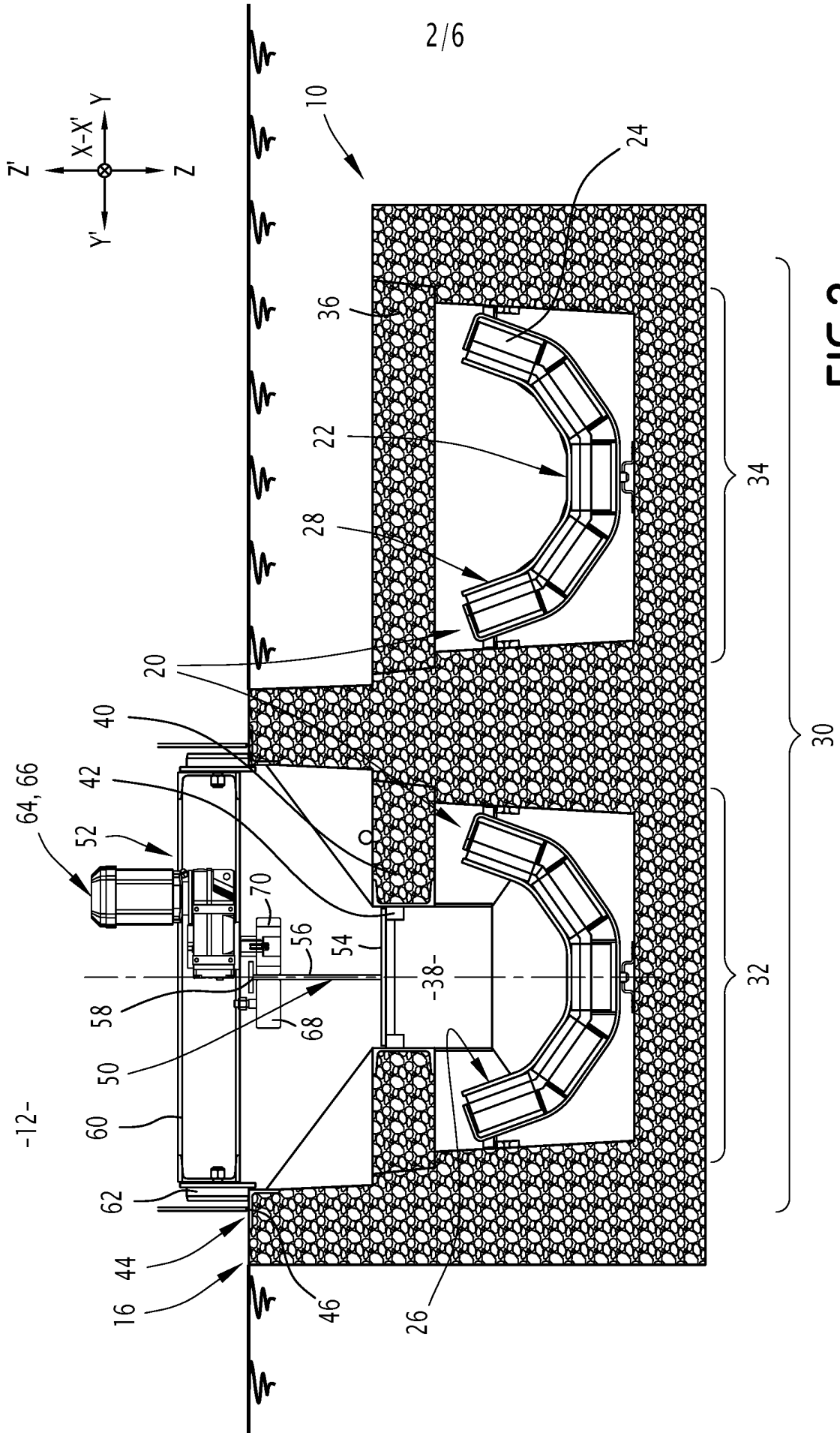
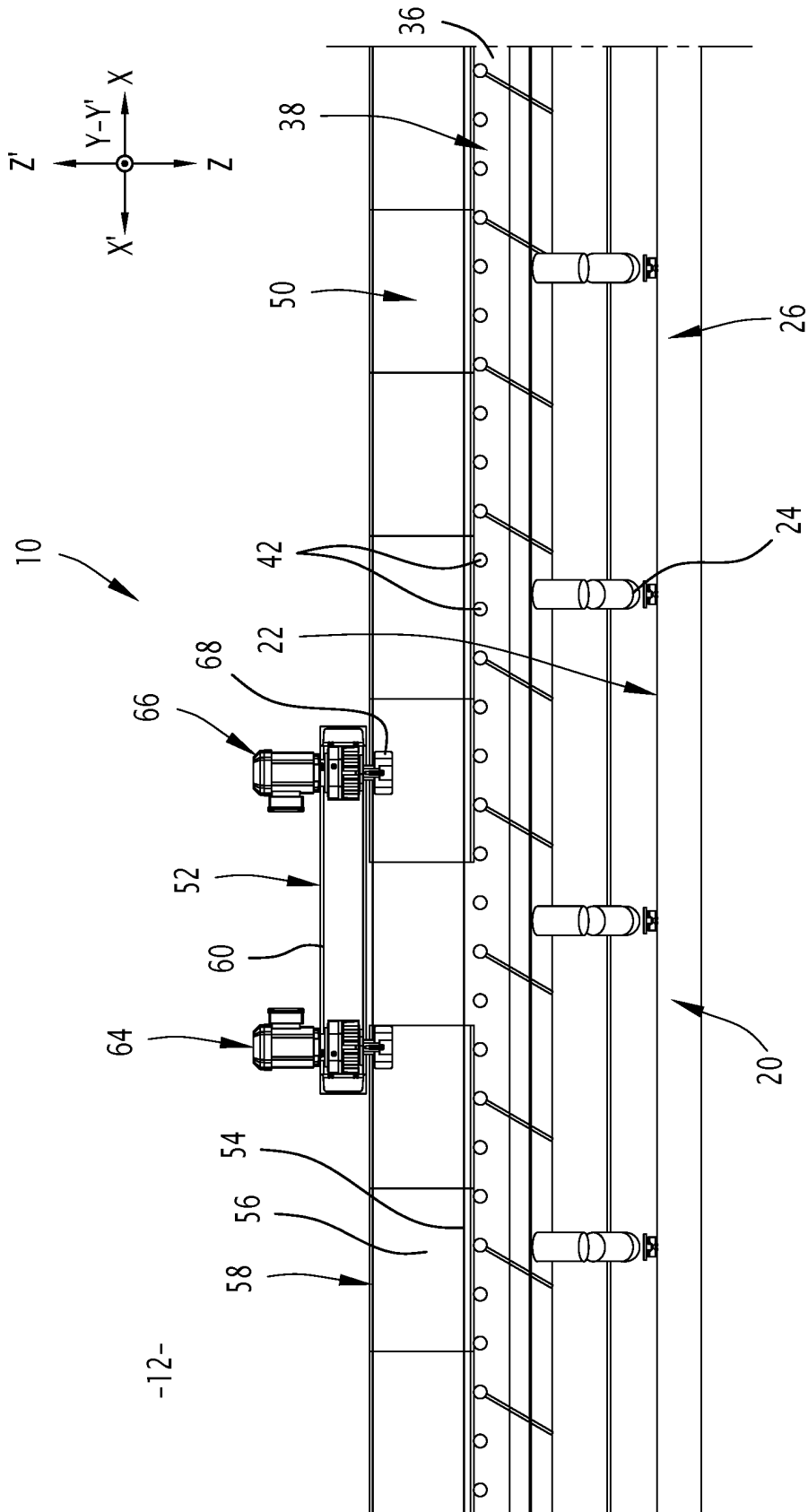
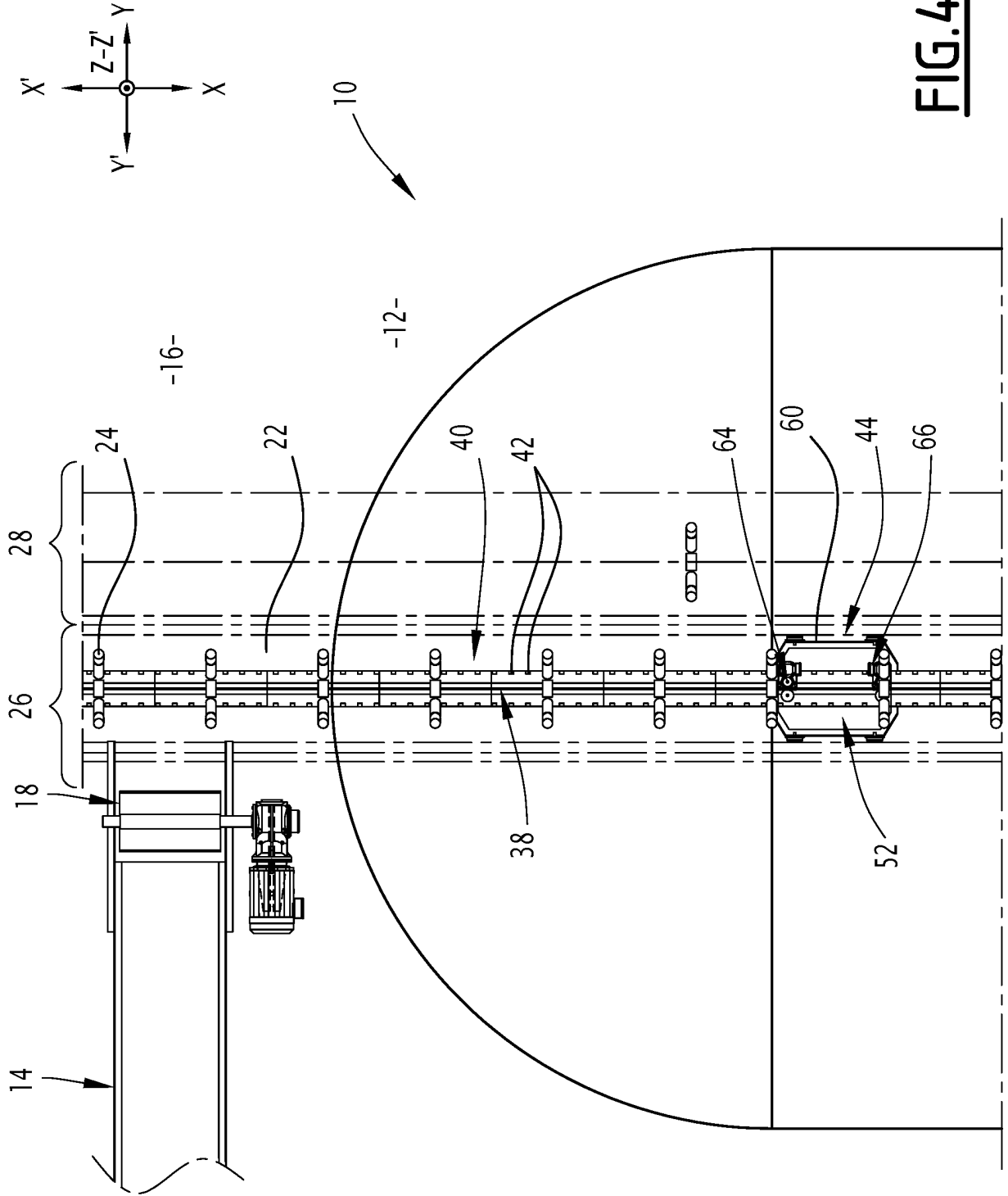


FIG.2

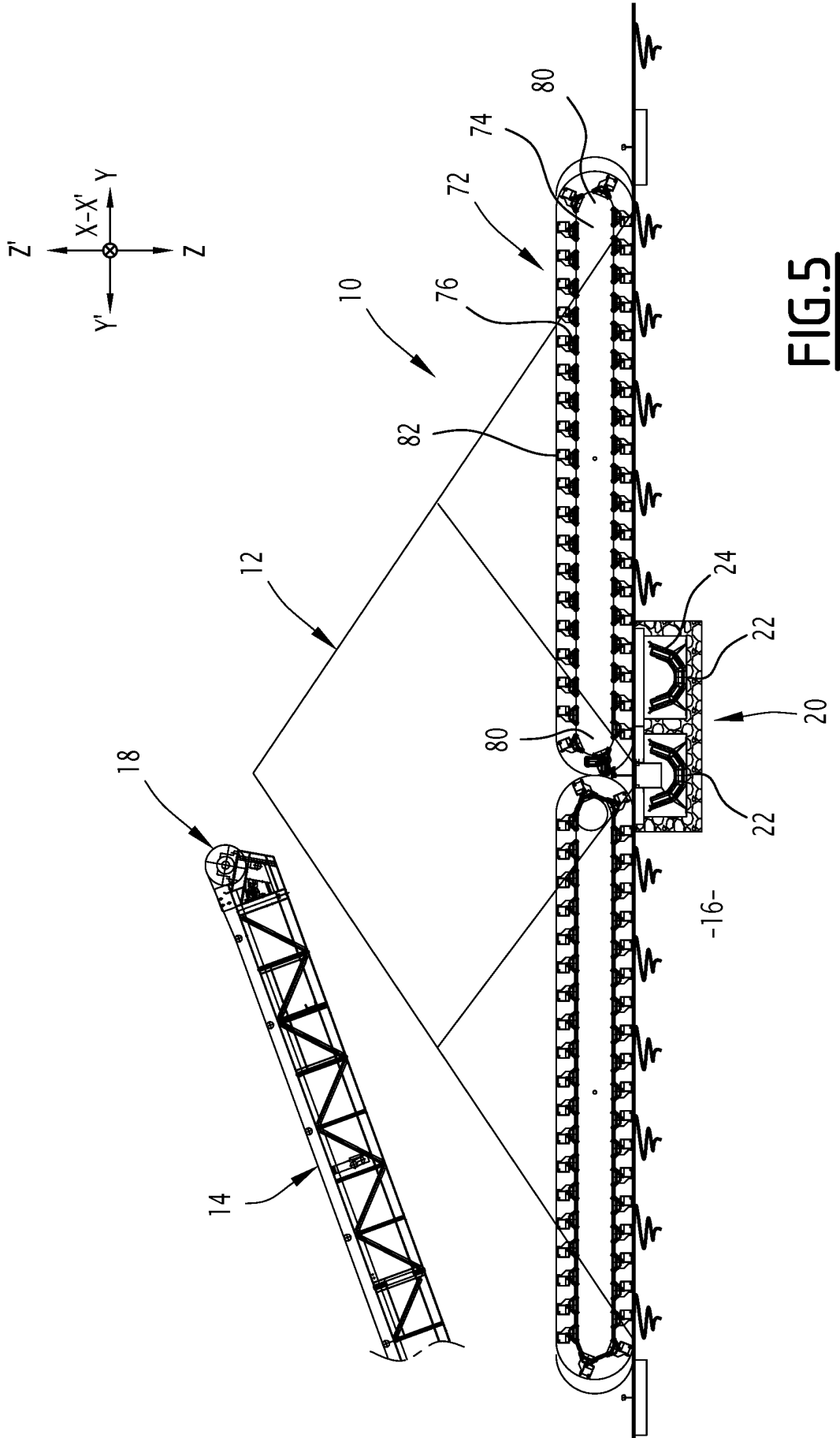
3/6



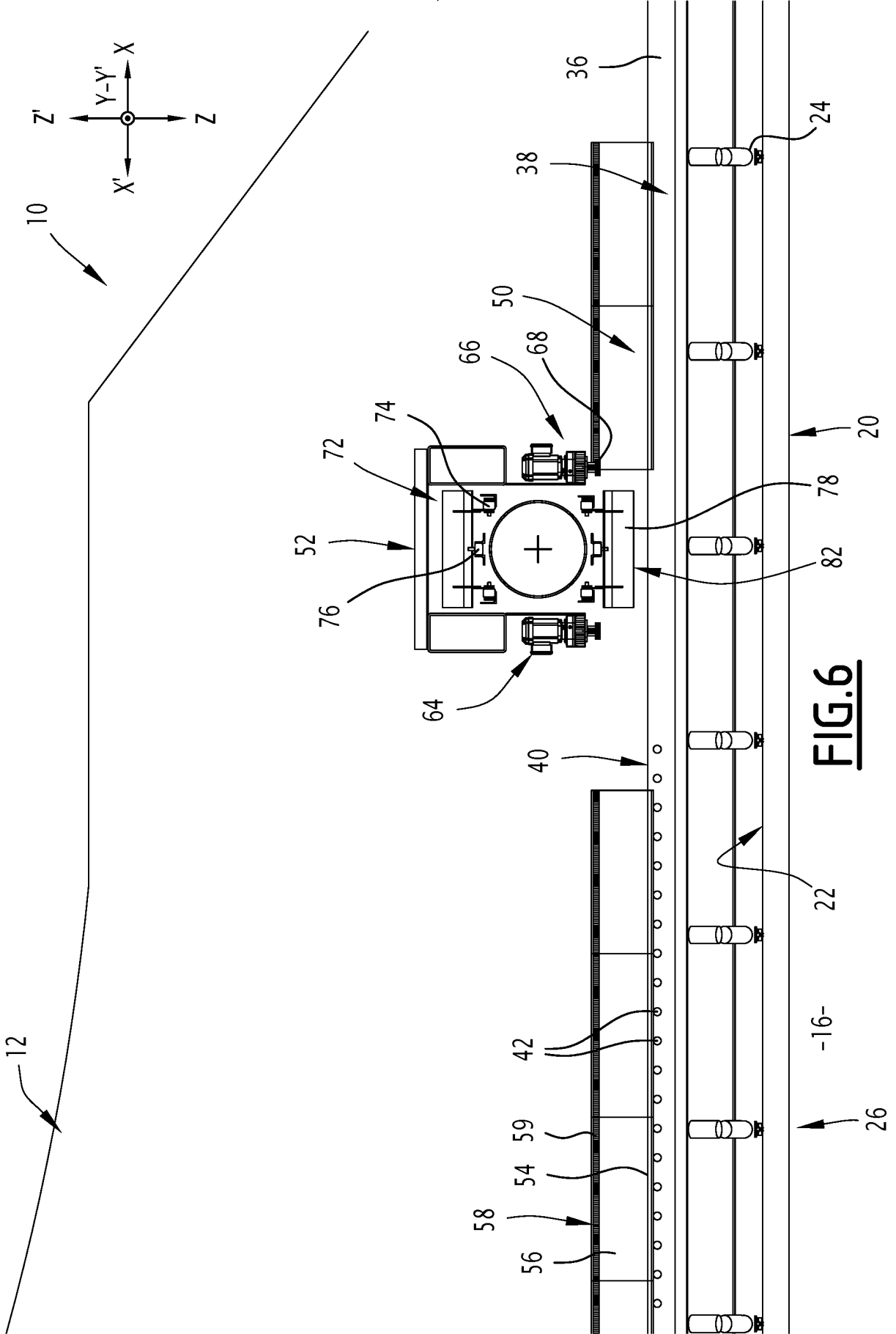
**FIG.3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG.6**

**RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR  
LA BREVETABILITE**

*Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée  
par la loi 23-13*

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 56271	Date de dépôt : 23/03/2022
Déposant : BRUNONE René	Date de priorité: 29/03/2021
Intitulé de l'invention : Système de convoyage d'un matériau divisé et procédé associé	
<b>Classement de l'objet de la demande :</b>	
CIB : B65G65/06	
CPC : B65G65/06	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur : Saad-eddine BOUDIH	Date d'établissement du rapport : 21/12/2023
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	



**Partie 1 : Considérations générales****Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications  
10
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
  - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

**Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité****Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants :

D1 : FR2027330A1

## 1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue un système de convoyage d'un matériau divisé formant un tas comportant l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication 1. D'où l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, les revendications dépendantes 2-10 sont aussi nouvelles.

## 2. Activité inventive

**2.1-** Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue un système de convoyage d'un matériau divisé formant un tas comprenant :

- Une tranchée s'étendant selon une direction principale (X-X'), sous un emplacement de réception du tas selon la direction d'élévation (Z-Z').
- Un convoyeur s'étendant le long du parcours, le parcours comprenant au moins une portion de réception s'étendant dans la tranchée.
- Un chariot.

L'objet de la revendication 1 diffère du dispositif connu de D1 en ce qu'il comprend :

- Une pluralité de casques s'étendant en travers de la tranchée, au-dessus de la portion de réception selon la direction d'élévation (Z-Z').
- Le chariot se déplace le long de la tranchée et comprenant un premier actionneur propre.

L'effet technique apporté par cette différence réside dans le fait de :

- Les casques forment une ouverture entre chaque deux casques qui débouche dans la tranchée au-dessus du convoyeur.
- Le chariot déplace chaque casque successivement en translation selon la direction principale (X-X').

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme permettre le convoyage d'un matériau divisé en utilisant des casques faciles à réparer ou remplacer en cas d'usure sans mettre en danger l'intégralité du système.

La solution à ce problème proposée dans la revendication 1 n'est pas décrite dans l'art antérieur. Aucun enseignement n'a été trouvé dans les documents de l'état de la technique qui aurait incité l'homme du métier à parvenir à la solution telle que décrite dans la revendication 1.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2.2-** Les revendications dépendantes 2-10 satisfont aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

### **3. Application industrielle**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.