

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 737 480

21 N° d'enregistrement national : 95 09530

51 Int Cl⁶ : B 65 G 65/32, 65/46, B 65 D 88/54

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 04.08.95.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 07.02.97 Bulletin 97/06.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SURATTEAU ALBERT — FR et
COMET — FR.

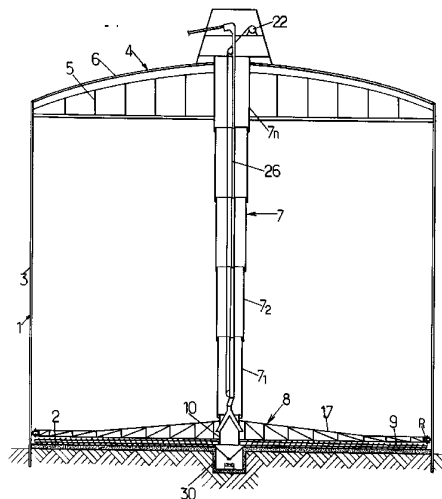
72 Inventeur(s) : SURATTEAU ALBERT.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : CABINET PLASSERAUD.

54 DISPOSITIF POUR DESSERVIR UN SILO EN PRODUIT PULVERULENT.

57 Pour charger et décharger en produit pulvérulent un silo cylindrique de révolution de grandes dimensions, on a recours à un tube télescopique central (7) suspendu à la toiture (4) du silo, composé de tronçons tubulaires métalliques (7₁, 7₂... 7_n) verticalement emboîtables les uns dans les autres, à un équipage inférieur rotatif (8) comprenant une cage centrale (10) prolongée radialement par deux bras transporteurs (9), ledit équipage étant suspendu au tronçon tubulaire inférieur (7₁) de façon à pouvoir pivoter autour de l'axe du tube, à des moyens pour commander les déplacements angulaires de l'équipage rotatif autour de l'axe du tube (7), à une goulotte (26) intérieure au tube pour alimenter les bras en le produit pulvérulent, et à des moyens (22) montés sur la toiture du silo pour commander les déplacements verticaux du tronçon tubulaire inférieur du tube.



FR 2 737 480 - A1



Dispositif pour desservir un silo en produit pulvérulent.

L'invention est relative aux dispositifs pour équiper les silos cylindriques de révolution de grand diamètre et de grande hauteur, c'est-à-dire dont le
5 diamètre peut atteindre et même dépasser 50 mètres et dont la hauteur peut atteindre et même dépasser 40 mètres, en vue de charger et décharger progressivement ces silos en un produit pulvérulent ou analogue tel que par exemple
10 l'un des suivants : sucre blanc cristallisé, sucre roux, céréales, féculents, tourteaux, clinker, ciment, gravillons, pierres en vrac..., la granulométrie de ce produit étant généralement comprise entre 0,1 mm et 30 à 40 mm.

Elle vise plus particulièrement, parmi ces
15 dispositifs, ceux qui comprennent au moins un organe d'entraînement du produit pulvérulent s'étendant selon un rayon horizontal du silo, des moyens pour déplacer angulairement cet organe autour de l'axe vertical du silo de façon à lui faire balayer la totalité de la surface
20 horizontale utile de ce silo, et des moyens pour déplacer verticalement ledit organe sur toute la hauteur à desservir du silo.

Dans les modes de réalisation connus de ces dispositifs, le bras est monté sur un mât fixe central
25 s'étendant selon l'axe vertical du silo, mât dont la face latérale comprend un guide hélicoïdal coopérant avec le bras, lequel bras est notamment supporté par des câbles suspendus à la toiture du silo.

Ces dispositifs de desserte présentent un certain
30 nombre d'inconvénients et en particulier les suivants :

- lors du remplissage du silo, le mât fixe est progressivement noyé à l'intérieur du produit pulvérulent, et les contacts réalisés entre ce produit et la surface latérale de ce mât, et en particulier le guide hélicoïdal
35 prévu sur cette surface, ont pour effet de détériorer ladite surface, par exemple par usure ou par application

sur celle-ci de revêtements adhésifs au moins locaux, difficiles à éliminer,

- les mises en place des câbles autour du mât ainsi que leurs manoeuvres sont complexes.

5 L'invention permet entre autres avantages, d'écarter ces inconvénients.

A cet effet, les dispositifs de desserte des silos selon l'invention sont essentiellement caractérisés en ce qu'ils comprennent :

10 - un tube télescopique central suspendu à la toiture du silo, composé de tronçons tubulaires métalliques verticalement emboîtables les uns dans les autres, les diamètres de ces tronçons étant relativement grands, savoir supérieurs à 1,50 m,

15 - un équipage inférieur rotatif comprenant une cage centrale prolongée radialement par deux bras transporteurs, ledit équipage étant suspendu au tronçon tubulaire inférieur constitutif du tube de façon à pouvoir pivoter par rapport à ce tronçon autour de l'axe du tube,

20 - des moyens portés par ledit tronçon inférieur du tube pour commander les déplacements angulaires de l'équipage rotatif autour de l'axe du tube,

- une goulotte disposée à l'intérieur du tube, reliant une source haute du produit pulvérulent disposée sur la toiture du silo à des tronçons de goulotte inférieurs débouchant au-dessus des zones de raccordement des bras transporteurs à la cage,

25 - et des moyens montés sur la toiture du silo pour commander les déplacements verticaux du tronçon tubulaire inférieur du tube télescopique.

30 Dans des modes de réalisation préférés, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

35 - la goulotte est elle-même constituée par des tronçons tubulaires verticaux emboîtables les uns dans les autres et le tronçon inférieur de cette goulotte est fixé

au tronçon tubulaire inférieur du tube,

- dans un dispositif selon l'alinéa précédent, la hauteur des tronçons tubulaires emboîtables constitutifs du tube est égale à la hauteur des tronçons tubulaires emboîtables constitutifs de la goulotte,

- la hauteur de chacun des tronçons tubulaires emboîtables constitutifs du tube est comprise entre 5 et 10 mètres,

- les moyens pour commander les déplacements verticaux du tronçon tubulaire inférieur constitutif du tube sont constitués par un ensemble treuil-câble,

- l'équipage rotatif comprend, au voisinage de chaque extrémité de bras transporteur éloignée de l'axe du tube, au moins une roue folle de centrage, d'axe vertical, propre à rouler contre la face intérieure de la paroi cylindrique du silo tout en étant normalement écartée de cette paroi,

- le tube télescopique contient une échelle elle-même télescopique et composée de tronçons verticaux s'étendant chacun sur la hauteur d'un tronçon tubulaire du tube, chacun des tronçons d'échelle ayant un point haut rigidement lié à un point haut du tronçon de tube qui l'entoure en permanence.

L'invention comprend, mises à part ces dispositions principales, certaines autres dispositions qui s'utilisent de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

Dans ce qui suit, l'on va décrire un mode de réalisation préféré de l'invention en se référant aux dessins ci-annexés d'une manière bien entendu non limitative.

Les figures 1 et 2, de ces dessins, montrent selon une coupe axiale verticale un silo de grandes dimensions équipé d'un dispositif de desserte selon l'invention en produit pulvérulent, ce dispositif étant représenté respectivement, sur la figure 1 à la base du silo, alors

vide, et sur la figure 2 dans la portion supérieure de ce silo, au cours de son vidage après remplissage.

Les figures 3 et 4 montrent à plus grande échelle, respectivement, un détail de la figure 1 et un détail de la figure 2.

La figure 5 montre en plan un détail du dispositif de desserte.

On dispose d'un silo 1 de grandes dimensions délimité par un fond plat 2, par une paroi cylindrique de révolution 3 de grand diamètre et de grande hauteur (ledit diamètre étant en général de l'ordre de 20 m, mais pouvant atteindre et même dépasser 50 m et ladite hauteur étant en général de l'ordre de 10 à 15 m, mais pouvant atteindre et même dépasser 40 m) et par une toiture 4 coiffant ladite paroi cylindrique 3, ladite toiture étant par exemple composée de quatre poutres en treillis 5 disposées radialement en croix et soutenant un toit 6 bombé vers le haut.

On se propose de desservir ce silo 1 en un produit pulvérulent, et ce aussi bien à l'alimentation qu'à l'extraction.

L'alimentation doit être effectuée par un dépôt progressif, à partir d'une petite hauteur, c'est-à-dire couche par couche, sur toute l'étendue de la surface horizontale du silo.

Si en effet, le produit est déposé par versement à partir d'une relativement grande hauteur, on observe plusieurs inconvénients :

- ségrégation du dépôt, les grains ou particules les plus gros se rassemblant automatiquement à la périphérie de ce dépôt,
- création de poussières, lesquelles peuvent être explosives dans certains cas (comme par exemple pour le sucre cristallisé),
- détérioration superficielle des grains, lesquels peuvent par exemple se ternir et perdre leur

éclat s'il s'agit de cristaux de sucre.

Quant à l'extraction ou au ramassage du produit pulvérulent, il doit bien entendu concerner, lui aussi, la totalité du volume du silo, même si cette opération peut être grandement secondée par un recours à la gravité, avec recueil dans une cavité inférieure centrale.

Pour assurer cette double mission, on a recours ici à un tube télescopique central 7 d'axe vertical suspendu à la toiture 4 du silo, tube dont le tronçon tubulaire inférieur 7_1 supporte un équipement rotatif 8 comportant deux vis transporteuses 9 qui s'étendent radialement toutes les deux selon un même diamètre horizontal du silo, des moyens étant prévus, d'une part pour déplacer angulairement l'équipement rotatif autour du tronçon tubulaire inférieur 7_1 du tube, et d'autre part pour déplacer verticalement ce tronçon tubulaire inférieur.

Le tube télescopique 7 est constitué de tronçons tubulaires métalliques $7_1, 7_2 \dots 7_n$ emboîtables verticalement les uns dans les autres, celui de plus petit diamètre 7_1 étant le tronçon inférieur et celui de plus grand diamètre 7_n étant le tronçon supérieur fixé à la toiture 4, notamment par soudure, rivetage ou boulonnage.

Les diamètres des différents tronçons sont relativement grands, étant supérieurs à 1,50 m et de préférence de l'ordre de 3 à 4 m.

Leurs emboîtements mutuels sont assurés d'une façon relativement étanche avec interposition de joints en feutre ou analogue et des butées mutuelles appropriées de fin de course sont prévues pour assurer les déboîtements et réemboîtements ordonnés des différents tronçons à partir des déplacements verticaux du seul tronçon inférieur 7_1 .

On prévoit à cet effet à la base de chaque tronçon une collerette ou autre portée faisant radialement saillie vers l'extérieur et propre à supporter le tronçon supé-

rieur contigu, chaque tronçon comportant en outre à sa base une collerette ou autre portée faisant légèrement saillie vers l'intérieur et propre à coopérer avec une collerette ou autre portée du tronçon contigu inférieur, faisant légèrement saillie vers l'extérieur de ce tronçon.

Pour simplifier le dessin, ces différentes collerettes ou autres portées, qui sont usuelles en matière de montage télescopique, n'ont pas été représentées.

L'équipage rotatif 8 comprend une cage centrale 10 (figures 3 et 4) délimitée inférieurement par un plancher 11 et supérieurement par un plafond 12 lui-même prolongé à sa périphérie par un anneau horizontal débordant 13.

Cet anneau 13 repose sur un roulement 14 lui-même supporté par une piste annulaire 15 faisant partie d'une ossature 16 rapportée à la base du tronçon tubulaire inférieur 7₁, ladite piste faisant saillie vers l'intérieur de la base de ce tronçon.

La cage 10 est ainsi libre en rotation autour de l'axe vertical du silo.

Les deux vis transporteuses 9 sont supportées par cette cage 10, par l'intermédiaire de deux poutres en treillis 17, de manière à s'étendre selon un même diamètre horizontal du silo.

Les extrémités, des poutres en treillis 17, les plus éloignées du tube central 7, portent chacune au moins une roue folle R d'axe vertical (figure 5) propre à rouler contre la face intérieure de la paroi cylindrique 3 du silo aux fins de centrage de l'équipage suspendu : ces roues sont de préférence recouvertes d'un bandage élastique pour adoucir les chocs et contacts, elles sont normalement écartées de la paroi 3 d'une petite distance, généralement comprise entre 10 et 30 cm, et elles sont avantageusement au nombre de deux pour chaque extrémité, identiques et légèrement décalées angulairement l'une de l'autre par rapport à l'axe du tube, comme représenté.

Un groupe motoréducteur 18 contenu dans la cage 10 et raccordé aux deux vis 9 permet d'entraîner celles-ci en rotation de façon telle que le produit pulvérulent entraîné par ces deux vis soit à chaque instant dirigé vers l'axe du silo ou au contraire dans un sens s'éloignant de cet axe : à cet effet, les pas des deux vis peuvent être inversés.

Comme indiqué ci-dessus, des moyens sont prévus pour entraîner en rotation autour de l'axe du silo l'équipage rotatif 8, lequel comprend la cage 10 et tous les organes supportés par cette cage (vis transporteuses 9, poutres 17 et groupe d'entraînement 18).

Ces moyens d'entraînement comprennent :

- une roue dentée 19 admettant pour axe celui du tronçon inférieur 7_1 et rapportée sur le plafond 12 de la cage 10,

- deux pignons 20 d'axe vertical coopérant avec cette roue dentée 19,

- et deux groupes motoréducteurs 21 montés sur la base du tronçon tubulaire 7_1 , à l'intérieur de cette base et propres à entraîner respectivement les deux pignons 20.

L'excitation électrique des motoréducteurs 21 assure l'entraînement en rotation de la roue dentée 19, et donc de l'ensemble de l'équipage rotatif 8 autour de l'axe vertical du silo.

Pour ce qui est des moyens pour déplacer verticalement le tronçon tubulaire inférieur 7_1 , on les constitue avantageusement par un treuil 22 (figure 4) monté sur la toiture 4 du silo et propre à entraîner un câble 23 dont l'extrémité inférieure est ancrée, directement ou non, sur le tronçon tubulaire inférieur 7_1 , ledit câble 23 étant guidé à l'intérieur du tube 7 par des poulies appropriées 24, 25.

L'enroulement du câble 23 autour du treuil 22 se traduit par une élévation de l'équipage 8, avec emboîtement progressif mutuel des différents tronçons tubulaires

constitutifs du tube télescopique 7 et ce sont les phénomènes inverses que l'on observe lors du déroulement du câble 23 hors du treuil 22.

Pour admettre le produit pulvérulent sur les pieds
5 des vis transporteuses 9, lors du remplissage du silo, on a recours à une goulotte 26 qui est disposée à l'intérieur du tube télescopique 7 et qui relie verticalement une source 27 en produit pulvérulent disposée sur la toiture à une fourche inférieure 28 qui comprend deux bras
10 débouchant respectivement au-dessus desdits pieds.

Ladite goulotte 26 est avantageusement composée, tout comme le tube 7, par une succession de tronçons tubulaires montés télescopiquement les uns dans les autres.

15 Les diamètres de ces tronçons sont typiquement de l'ordre de 30 à 50 cm et leurs longueurs sont avantageusement identiques à celles des différents tronçons tubulaires constitutifs du tube télescopique 7, les emboîtements respectifs des tronçons constitutifs des deux ensembles
20 tubulaires considérés étant effectués de préférence simultanément et aux mêmes niveaux.

Contrairement à ce que l'on observe pour les tronçons constitutifs du tube 7, c'est le tronçon de goulotte de plus petit diamètre qui se trouve en haut, et
25 ce pour faciliter le guidage de la chute du produit pulvérulent admis dans la goulotte.

Le tronçon de goulotte inférieur de plus grand diamètre est fixé de toute manière désirable sur le tronçon tubulaire inférieur 7₁ du tube de façon que les
30 déplacements verticaux de ce dernier, qui assurent les déploiements et repliements télescopiques du tube, assurent également ceux de la goulotte.

Les dimensions de la cage 10 et celles des tronçons tubulaires constitutifs du tube télescopique 7
35 sont suffisantes pour livrer accès au personnel chargé des contrôles et manoeuvres, ces accès étant facilités par

l'usage d'une échelle 29.

Cette échelle est de préférence elle-même d'un type télescopique, étant constituée par des tronçons qui s'étendent chacun sur la hauteur d'un tronçon du gros tube central et qui sont montés verticalement coulissants de proche en proche, un point haut de chaque tronçon d'échelle étant rigidement relié à un point haut du tronçon de tube qui l'entoure en permanence par une barre horizontale (non représentée).

Les déploiements et repliements télescopiques de l'échelle 29 sont ainsi automatiquement obtenus en même temps que ceux des tubes 7 et de la goulotte 26.

Comme pour les tronçons constitutifs de la goulotte 26, c'est le tronçon d'échelle de plus grand diamètre (s'il s'agit d'un élément cylindrique) ou le plus proche de la paroi du tronçon de tube qui l'entoure, qui se trouve à la base de l'échelle.

Dans un mode de réalisation préféré, chaque tronçon de l'échelle 29 est constitué par un élément tubulaire de révolution à l'exception d'un pan plan correspondant aux montants et barreaux de l'échelle.

C'est au personnel ci-dessus mentionné qu'incombent les commandes des groupes 18, 21 et du treuil 22, ainsi que d'un dispositif (non représenté) destiné à alimenter la goulotte 26 en produit pulvérulent à partir de la source 27.

Des moyens automatiques peuvent également être prévus pour assister de tels contrôles et commandes : c'est ainsi qu'une sonde de niveau apte à détecter le niveau de la surface libre de la masse de produit pulvérulent présente dans le silo peut commander directement le treuil 22 en vue de faire monter ou descendre les vis transporteuses 9 par rapport à ladite surface.

On voit encore sur les figures 1, 2 et 3 que le fond 2 du silo est évidé en sa partie centrale de manière à former un puits 30 équipé d'une trémie 31 dont l'extré-

mité inférieure rétrécie débouche au-dessus d'un tapis transporteur 32.

Le fonctionnement de l'ensemble décrit ci-dessus se comprend facilement.

5 A l'origine, lorsque le silo est vide, le tube télescopique 7 est totalement déployé de façon que les vis transporteuses 9 se trouvent à la base du silo, ainsi que représenté sur la figure 1.

10 L'admission du produit pulvérulent P dans le silo est alors effectuée à travers la goulotte 26, puis le long des vis transporteuses 9, lesquelles sont alors entraînées en rotation de manière à écarter de l'axe du silo le produit qu'elles reçoivent.

15 En même temps, l'équipage 8 comprenant ces vis est entraîné en rotation autour de l'axe du silo de sorte qu'elles balaient la totalité de la surface horizontale de ce silo.

20 L'ascension dudit équipage est ensuite commandée au fur et à mesure du dépôt par entraînement du treuil 22, lequel se traduit par un emboîtement progressif mutuel des tronçons tubulaires $7_1, 7_2 \dots 7_n$ constitutifs du tube 7, et ce jusqu'au remplissage total du silo.

25 Pour ce qui est de l'évacuation du produit pulvérulent stocké dans le silo, on procède de toute manière désirable.

En particulier, on peut commencer par un écoulement gravitaire du produit P disposé dans la zone centrale du silo vers le puits 30, ce qui crée un cratère tronconique 33 au centre du silo.

30 Puis, dans une seconde phase, on dispose les vis transporteuses 9 sur le bord du cratère ainsi formé et on entraîne ces vis dans le sens inverse de celui adopté pour le remplissage, tout en les déplaçant encore angulairement autour de l'axe du silo, ce qui ramène progressivement le
35 produit P à évacuer vers le centre et de là, par gravité, dans le puits 30.

En suite de quoi, et quel que soit le mode de réalisation adopté, on obtient finalement un dispositif de desserte en produit pulvérulent d'un silo de grandes dimensions, dispositif dont la constitution et le fonctionnement résultent suffisamment de ce qui précède.

Ce dispositif présente un certain nombre d'avantages par rapport à ceux antérieurement connus, et en particulier les suivants :

- il rend possible un dépôt très progressif du produit pulvérulent dans tout le volume utile du silo, ce qui supprime tout risque de ségrégation des composants de ce produit ainsi que tout risque de détérioration individuelle de ceux-ci,

- les pièces constitutives du dispositif de desserte ne sont en aucun cas noyées dans le produit pulvérulent à déposer ou à évacuer, ce qui évite toute agression de ces pièces par ce produit et/ou tout dépôt local dudit produit sur ces pièces.

Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

L'une des variantes envisageables a été représentée aux figures 6 et 7, qui sont des vues en coupe axiale verticale partielle d'un dispositif de desserte encore conforme à l'invention mais complété.

La variante décrite ci-dessous vise à résoudre le problème suivant : certaines matières pulvérulentes comme les cendres volantes, le réagypse et le plâtre ne s'écoulent pas par simple gravité, du fait du caractère collant de leurs particules. Il en résulte que pour procéder à l'évacuation du produit pulvérulent P stocké dans le silo (se reporter à la figure 2), on ne peut obtenir l'écoulement gravitaire, mentionné plus haut, du produit dans la zone centrale du silo, le cratère tronconique 33 ne

pouvant se créer centralement dans le produit. Par suite, l'évacuation est impossible, puisque l'on ne peut pas procéder non plus à la seconde phase susdécrite.

Selon la variante imaginée pour résoudre ce problème, on prévoit un puits axial 30' de profondeur relativement importante entre le fond plat 2 du silo 1 et un dispositif de transfert 32' apte à transporter la matière qu'il reçoit sur un tapis transporteur incliné 32''. Dans ce puits 30' plus profond que le puits 30 peuvent ainsi être logés des tronçons tubulaires emboîtables, par exemple au nombre de quatre, constituant ensemble une conduite d'évacuation télescopique verticale et centrale 34 s'étendant vers le bas et pouvant avoir la même structure générale que le tube central 7.

Sur la figure 6, qui représente cette conduite à l'état entièrement déployé, les quatre tronçons, de l'intérieur vers l'extérieur et du haut vers le bas, ont été référencés respectivement 34₁, 34₂, 34₃ et 34₄. L'extrémité supérieure du tronçon 34₁ est reliée au plancher 11 de la cage centrale 10 par une armature de liaison 35 et débouche juste au-dessous du pied des vis 9.

Ainsi, pendant le chargement du silo, c'est-à-dire pendant l'élévation de l'équipage 8, l'ascension de la cage 10 entraîne le déploiement télescopique de la conduite d'évacuation 34, jusqu'à la position d'extension maximale représentée à la figure 6.

On voit qu'alors on obtient automatiquement, dans la masse du produit P, et sur toute sa hauteur, un puits central 36 vide de toute matière, remplaçant le cratère 33 mentionné plus haut, impossible à obtenir avec certains produits.

La vidange du silo s'effectuera donc sans aucun problème par ce puits dès que l'on fera tourner les vis 9 dans le sens centripète, même dans le cas d'un produit très agglutinant, ce produit pénétrant (selon les flèches en tirets) dans le haut du tronçon 34₁ par un interstice

37 prévu entre le pied des vis et le bord supérieur de ce tronçon.

5 Au fur et à mesure de la descente de l'équipage 8, les tronçons télescopiques de la conduite 34 s'emboîteront successivement les uns dans les autres, jusqu'à la position entièrement rétractée de la figure 7, dans laquelle ils se retrouvent tous entièrement emboîtés et contenus dans le puits 30'.

10 Toutes les autres parties du dispositif pourront bien entendu être les mêmes que celles décrites avec référence aux autres figures, au moins quant à leurs fonctions.

REVENDICATIONS

1. Dispositif pour équiper un silo cylindrique de révolution de grandes dimensions en vue de le charger et décharger progressivement en un produit pulvérulent ou analogue, comprenant au moins un organe d'entraînement du produit pulvérulent s'étendant selon un rayon horizontal du silo, des moyens pour déplacer angulairement cet organe autour de l'axe vertical du silo de façon à lui faire balayer la totalité de la surface horizontale utile de ce silo, et des moyens pour déplacer verticalement ledit organe sur toute la hauteur à desservir du silo, caractérisé en ce qu'il comprend : un tube télescopique central (7) suspendu à la toiture (4) du silo, composé de tronçons tubulaires métalliques ($7_1, 7_2 \dots 7_n$) verticalement emboîtables les uns dans les autres, les diamètres de ces tronçons étant relativement grands, savoir supérieurs à 1,50 m, un équipement inférieur rotatif (8) comprenant une cage centrale (10) prolongée radialement par deux bras transporteurs (9), ledit équipement étant suspendu au tronçon tubulaire inférieur (7_1) constitutif du tube de façon à pouvoir pivoter par rapport à ce tronçon autour de l'axe du tube, des moyens portés par ledit tronçon inférieur du tube pour commander les déplacements angulaires de l'équipage rotatif autour de l'axe du tube (7), une goulotte (26) disposée à l'intérieur du tube, reliant une source haute du produit pulvérulent (P) disposée sur la toiture du silo à des tronçons de goulotte inférieurs débouchant au-dessus des zones de raccordement des bras transporteurs à la cage, et des moyens montés sur la toiture du silo pour commander les déplacements verticaux du tronçon tubulaire inférieur (7_1) du tube télescopique.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la goulotte est elle-même constituée par des tronçons tubulaires verticaux emboîtables les uns dans les autres et en ce que le tronçon inférieur de cette

goulotte est fixé au tronçon tubulaire inférieur (7_1) du tube.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la hauteur des tronçons tubulaires emboîtables constitutifs du tube (7) est égale à la hauteur des tronçons tubulaires emboîtables constitutifs de la goulotte (26).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la hauteur de chacun des tronçons tubulaires emboîtables ($7, 7_2 \dots 7_n$) constitutifs du tube (7) est comprise entre 5 et 10 mètres.

5. Dispositif selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que les moyens pour commander les déplacements verticaux du tronçon tubulaire inférieur (7_1) constitutif du tube sont constitués par un ensemble treuil (22)-câble (33).

6. Dispositif selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que l'équipage rotatif (8) comprend, au voisinage de chaque extrémité de bras transporteur éloignée de l'axe du tube, au moins une roue folle de centrage (R), d'axe vertical, propre à rouler contre la face intérieure de la paroi cylindrique (3) du silo tout en étant normalement écartée de cette paroi.

7. Dispositif selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que le tube télescopique (7) contient une échelle (29) elle-même télescopique et composée de tronçons verticaux s'étendant chacun sur la hauteur d'un tronçon tubulaire du tube, chacun des tronçons d'échelle ayant un point haut rigidement lié à un point haut du tronçon de tube qui l'entoure en permanence.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une conduite d'évacuation télescopique verticale et centrale (34), s'étendant vers le bas, est fixée par son extrémité

supérieure à ladite cage centrale (10), cette extrémité pouvant recevoir, lors du déchargement du silo, le produit pulvérulent amené vers le centre par lesdits bras transporteurs (9), et son extrémité inférieure communiquant
5 avec des moyens d'évacuation (32, 32', 32'').

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'entre le fond plat (2) du silo et lesdits moyens d'évacuation s'étend un puits central (30') pour la réception des tronçons emboîtés ($34_1 \dots 34_n$) de ladite
10 conduite d'évacuation en position rétractée.

1/5

FIG. 1.

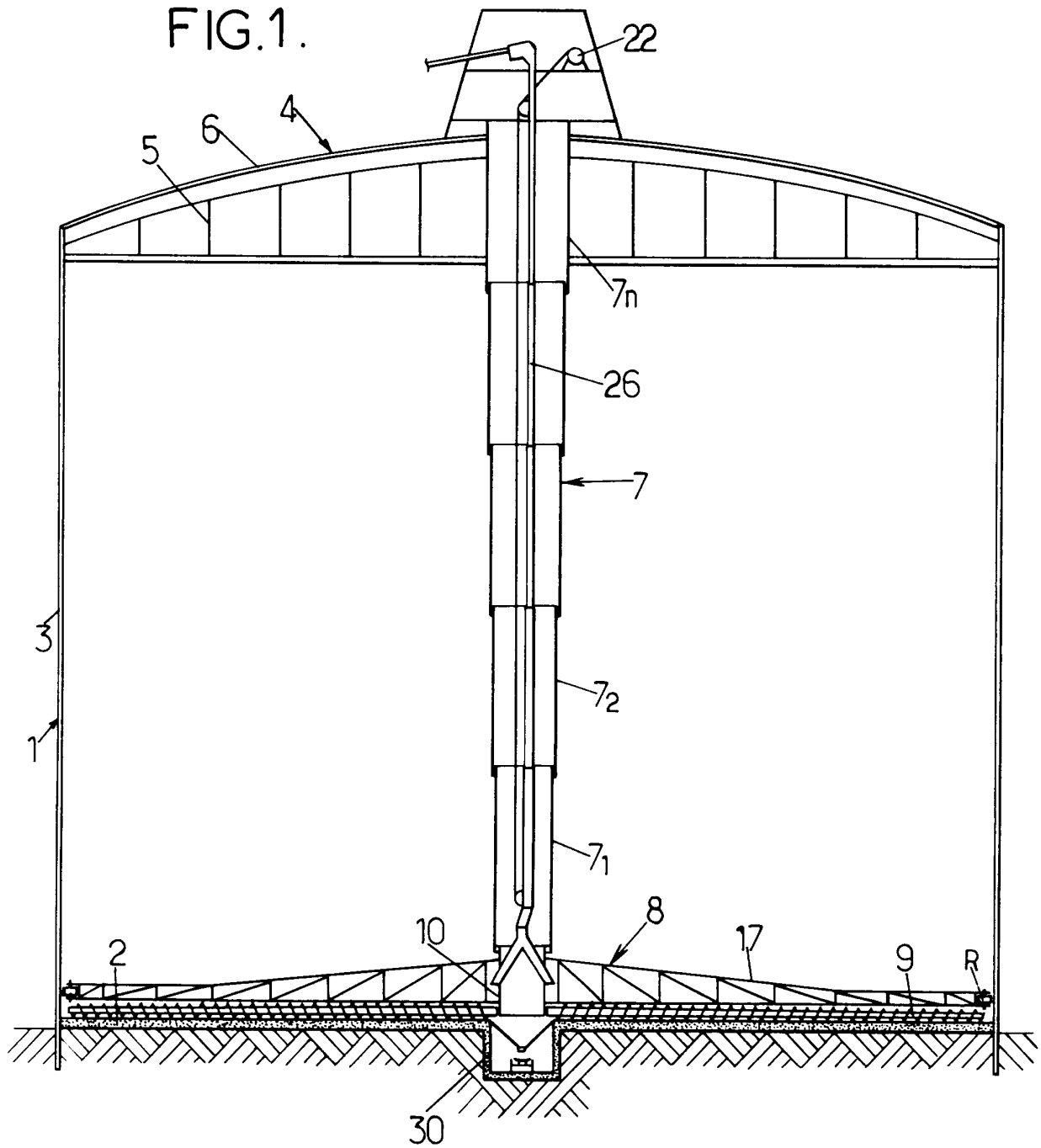


FIG. 5.

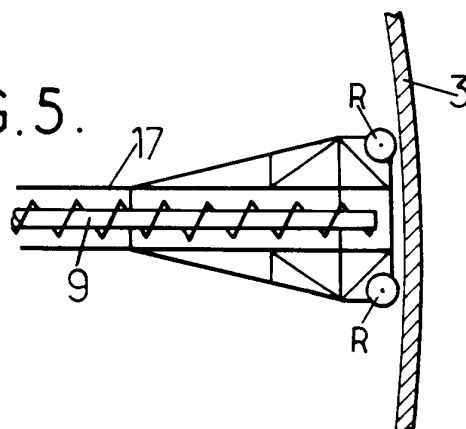
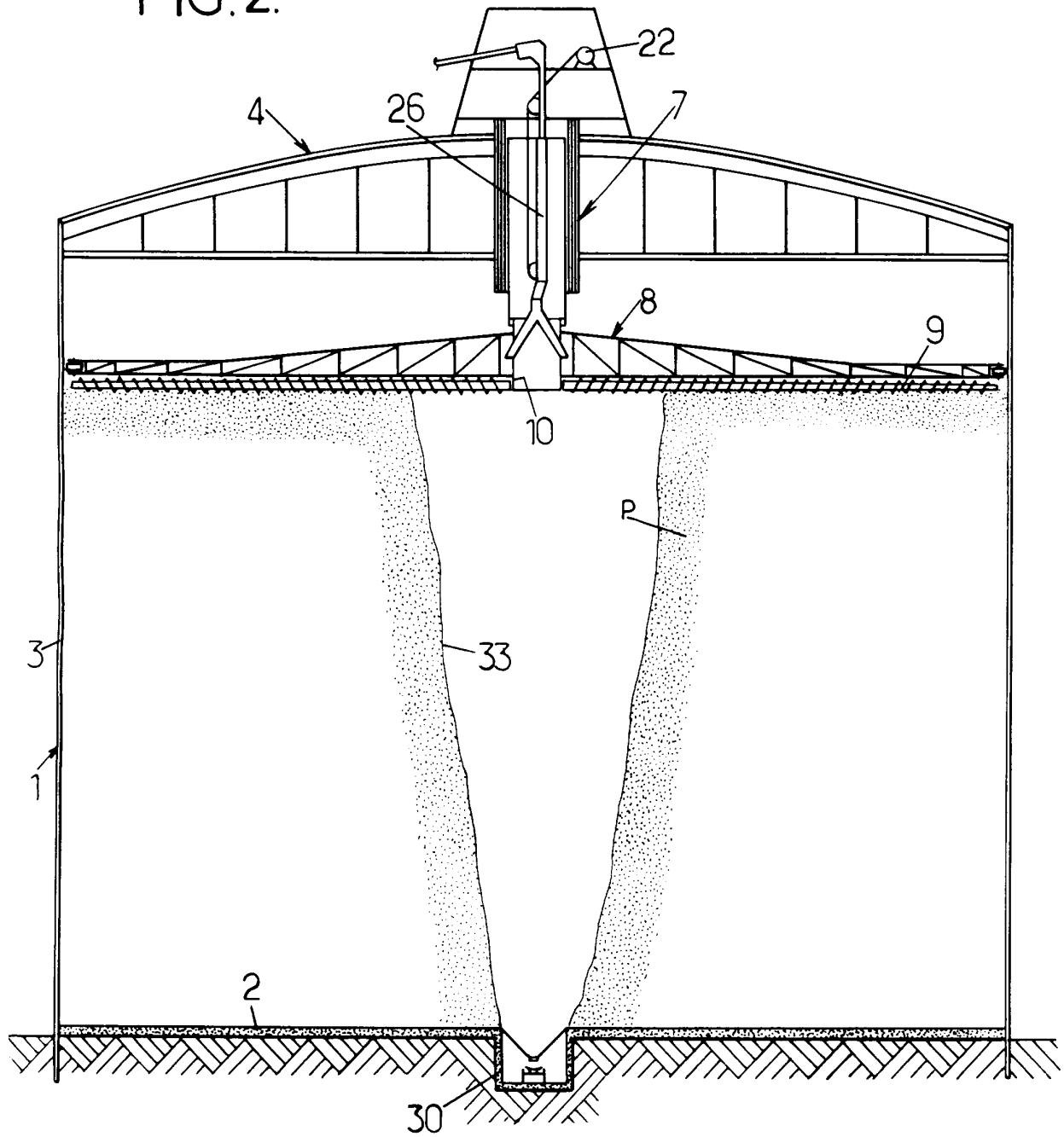
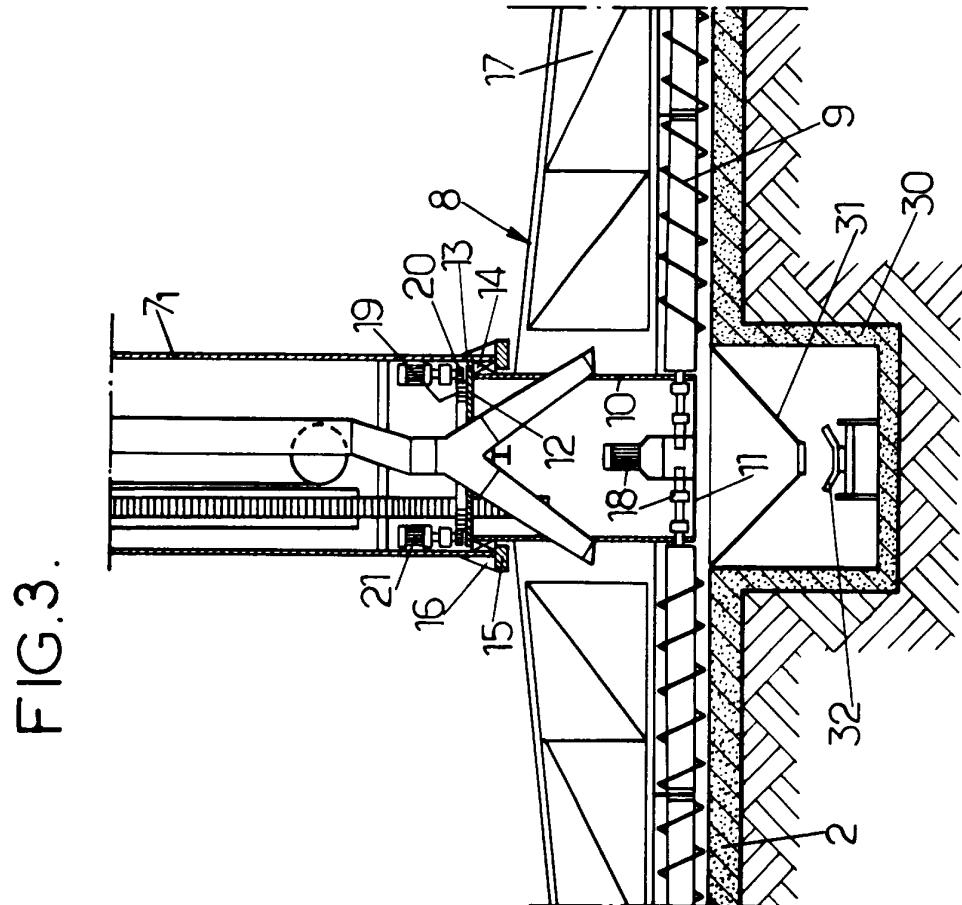
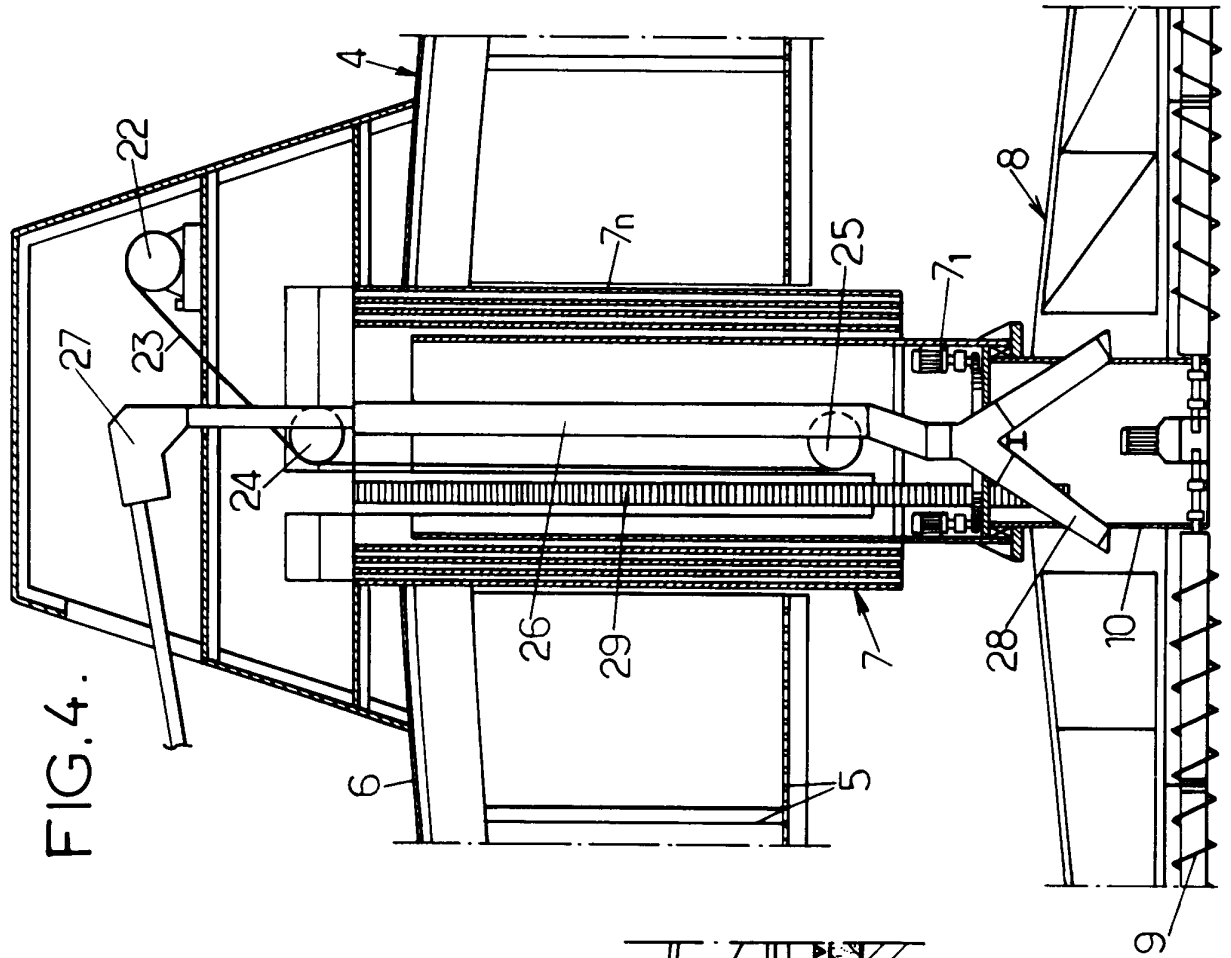


FIG. 2.





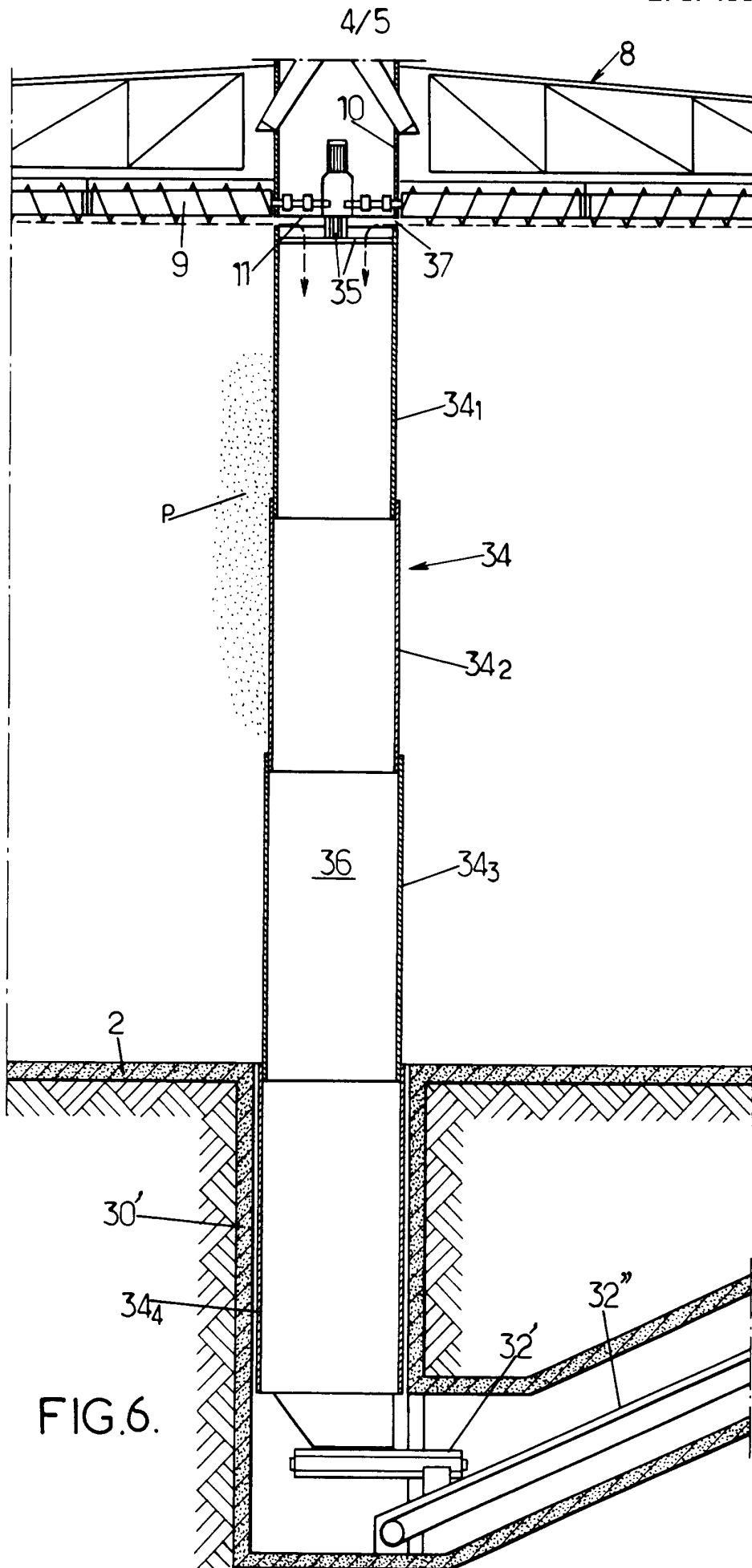
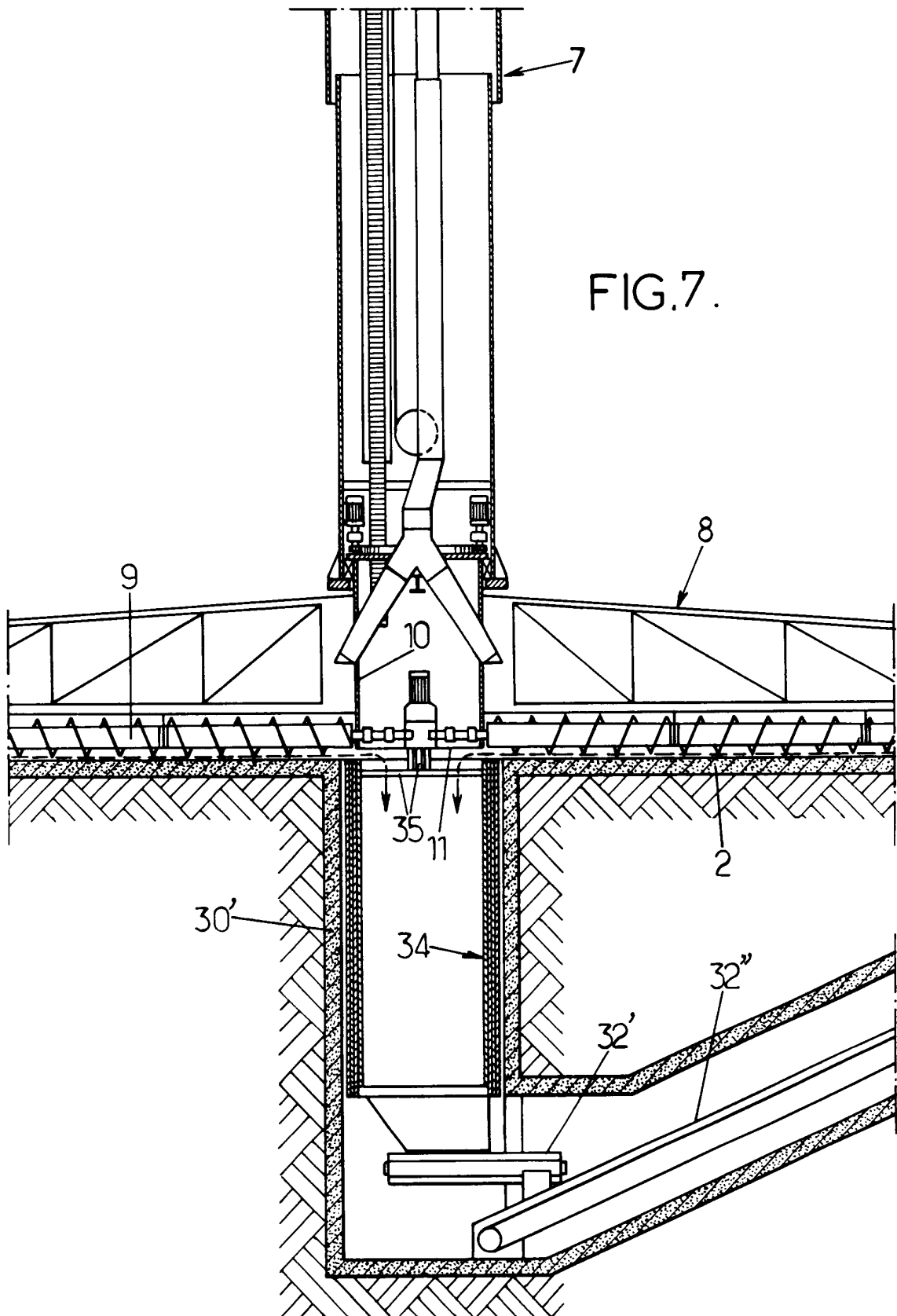


FIG. 7.



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 200 000 (GUSTAV SCHADE MASCHINENFABRIK GMBH & CO.) * le document en entier *	1-5,8,9
A	DE-A-21 47 821 (VÖLK POLYKARP) * revendication 6; figures 1,2 * -----	1-4,6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B65G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
12 Avril 1996		Beernaert, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		