

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 496 685 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**10.01.1996 Bulletin 1996/02**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B28C 5/12**

(21) Numéro de dépôt: **92420025.6**

(22) Date de dépôt: **22.01.1992**

(54) **Procédé et dispositif de préparation, de transfert et d'application en continu d'une suspension minérale aqueuse fluide de ragréage**

Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Zubereiten, Überführen und Einbringen einer flüssigen, wässrigen, mineralischen putzenden Suspension

Method and device for preparing, transferring and applying continuously a fluid aqueous mineral cleaning down suspension

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC NL  
PT SE**

(30) Priorité: **22.01.1991 FR 9100895**

(43) Date de publication de la demande:  
**29.07.1992 Bulletin 1992/31**

(73) Titulaires:  
• **OMNIPLASTIC S.A.**  
**F-77290 Mitry Mory (FR)**

• **SERVABOEHM**  
**F-67310 Dalenheim (FR)**

(72) Inventeur: **Boehm, Patrick**  
**F-67120 Dorlisheim (FR)**

(74) Mandataire: **Gaucherand, Michel**  
**F-69002 Lyon (FR)**

(56) Documents cités:

<b>EP-A- 0 300 342</b>	<b>AT-B- 385 309</b>
<b>CH-A- 667 036</b>	<b>DE-A- 2 340 246</b>
<b>DE-A- 3 013 280</b>	<b>DE-A- 3 546 501</b>
<b>FR-A- 2 616 169</b>	<b>GB-A- 1 599 856</b>

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

**EP 0 496 685 B1**

## Description

### DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne un procédé de préparation, de transfert et d'application en continu d'une suspension aqueuse fluide homogène et faiblement aérée, contenant des matériaux minéraux pulvérulents, au moins un liant hydraulique et éventuellement d'autres constituants connus, destinée au domaine du bâtiment et des travaux publics, notamment au ragréage des surfaces.

L'invention concerne également un dispositif pour la préparation, le transfert et l'application en continu d'une suspension aqueuse fluide, homogène et faiblement aérée contenant des matériaux minéraux pulvérulents, au moins un liant hydraulique et éventuellement d'autres constituants connus mis en oeuvre dans le domaine du bâtiment et des travaux publics.

### ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

La préparation de suspensions aqueuses fluides, à partir de matériaux minéraux pulvérulents secs, pouvant avoir jusqu'à environ des dimensions micrométriques, associés à au moins un liant hydraulique et à d'éventuels autres constituants connus, ne peut se réaliser qu'à travers des dispositifs adaptés à ce type de traitement, et non pas à travers des dispositifs déjà existants pour d'autres applications, aménagés par une simple transposition de moyens.

Cette préparation doit se faire par la dispersion homogène d'une phase solide pulvérulente dans une phase liquide qui est de l'eau, par mélange automatique.

La phase solide pulvérulente de la suspension aqueuse à préparer est formée, dans la majorité des cas, de matériaux secs à mélanger ou déjà prémélangés, qui sont, par exemple, des charges minérales, des sables, des mortiers et/ou ciments, des plâtres, des matériaux intervenant dans les enduits de finition, ou encore dans les fluides de lissage destinés à ragréer les surfaces dans le domaine du bâtiment.

De nombreux dispositifs ont déjà été proposés pour la préparation, le transfert et l'application d'une suspension aqueuse fluide telle que celle évoquée.

Un premier type de dispositif connu dont la fonction se limite au transfert et l'application d'une suspension minérale aqueuse telle qu'un enduit fluide de lissage par exemple, comporte :

- d'abord un conteneur ouvert, doté d'un moyen d'agitation recevant la suspension minérale aqueuse à transférer et à appliquer, préalablement préparée hors du dispositif.
- ensuite un organe de refoulement mécanique associé à la cuve ouverte se composant d'un moteur d'entraînement et d'une pompe à vis excentrique assujettie au moteur. La pompe à vis est formée par un corps central rigide mâle du type "queue de

cochon" et par une enveloppe déformante femelle épousant la forme de l'élément mâle.

La rotation de la vis "queue de cochon" dans l'enveloppe femelle permet le transfert en continu par refoulement de ladite suspension minérale aqueuse, à travers une tubulure souple raccordée à la pompe.

Un tel type de dispositif présente cependant des désavantages qui peuvent rendre son exploitation délicate, voire sans attrait car :

- il nécessite la préparation, hors du dispositif, de la suspension minérale aqueuse à transférer et appliquer, le conteneur ouvert n'étant qu'une zone tampon.
- il se crée dans le conteneur ouvert des zones non soumises à agitation et de ce fait il se produit une certaine sédimentation au sein de la suspension minérale en donnant des dépôts difficiles à éliminer.
- il se produit des entraînements mécaniques sporadiques de ces dépôts dans la pompe qui en perturbent le fonctionnement, peuvent la détériorer, et gênent considérablement le bon fonctionnement du transfert et de l'application de la suspension quand ils passent à travers la pompe.

Un autre type de dispositif (brevet FR 1.572.335) comporte :

- une trémie de stockage des matériaux pulvérulents secs, dotée d'un agitateur à encre, fonctionnant par gravité et débouchant dans :
- un convoyeur rotatif ascendant constitué d'une vis d'Archimède tournant dans une enveloppe cylindrique prélevant les matériaux pulvérulents dans la trémie pour alimenter :
- une zone de malaxage tubulaire dotée d'un agitateur et d'une entrée d'eau, fonctionnant dans le sens descendant, zone dans laquelle s'effectue la préparation de la suspension minérale aqueuse fluide par le mélange des phases solides pulvérulentes sèches et liquides, débouchant dans :
- une pompe à vis excentrique entraînée coaxialement par l'arbre de l'agitateur de la zone de malaxage qui refoule la suspension minérale aqueuse à travers une tubulure souple jusqu'au site d'exploitation.

De nombreux inconvénients se manifestent dans le cas de ce deuxième type de dispositif :

- un premier inconvénient apparaît à travers la nécessité de disposer de deux moteurs électriques, augmentant les risques d'incidents, en particulier de

coordination des fonctions et élevant également les coûts de production.

- un deuxième inconvénient réside dans le fait d'un cheminement compliqué des matériaux minéraux pulvérulents secs par un convoyeur rotatif ascendant, depuis la base de la cuve de stockage jusqu'à la tête de la zone de malaxage.
- un autre inconvénient se manifeste par le fait que le convoyeur ascendant des matériaux minéraux pulvérulents secs véhicule une quantité desdits matériaux supérieure à celle consommée dans la zone de malaxage, obligeant ainsi au recyclage de l'excès dans la partie haute de la trémie. Il apparaît alors un risque d'inondation rapide et simultanée du convoyeur et de la trémie quand se produit un refoulement d'eau de la zone de malaxage, risque qui impose l'arrêt du dispositif, son démontage (qui est complexe) et son nettoyage (ainsi que celui de la trémie) pour éviter les encroutages ou la prise en masse, entraînant des pertes de temps conséquentes.

Enfin, un autre inconvénient gênant qui apparaît à la sortie de la pompe à vis excentrée, se manifeste sous l'aspect d'une certaine hétérogénéité dans la composition de la suspension aqueuse fluide prête à l'emploi, celle-ci comportant des agglomérats durs ou d'une consistance supérieure à celle de la suspension, qui proviennent de dépôts se formant sur les parois de la zone de malaxage, et qui sont à l'origine de défauts lors de la mise en oeuvre sur chantier de ladite suspension.

Un autre type de dispositif connu (brevet DE 3 809 661), destiné à la préparation d'une suspension aqueuse par dispersion dans l'eau de matériaux pulvérulents de construction, comporte successivement:

- une trémie de stockage des matériaux pulvérulents secs, fonctionnant par gravité ;
- un convoyeur rotatif descendant constitué par une vis d'Archimède (revêtue de caoutchouc), tournant d'une manière relativement étanche dans une enveloppe cylindrique, ledit convoyeur étant alimenté par la base de la trémie ;
- une zone de malaxage dans laquelle s'effectue la dispersion de la phase pulvérulente sèche dans de l'eau, cette zone étant dotée d'une alimentation en eau et d'un agitateur mélangeur, coaxial et solidaire de la vis d'Archimède du convoyeur ;
- une pompe à vis excentrée, coaxiale et solidaire de l'agitateur de la zone de malaxage, enfin,
- un arbre d'entraînement animé par un seul moteur réducteur assurant en commun le mouvement de rotation du convoyeur à vis, de l'agitateur mélangeur et de la pompe à vis excentrée, tous ces moyens

étant coaxiaux et solidaires les uns des autres, cet arbre étant incliné par rapport au plan horizontal d'un angle compris entre 10° et 15°.

De même que dans les cas précédents, ce type de dispositif est à l'origine de désavantages gênants pour l'utilisateur qui rendent son exploitation incomplètement satisfaisante pour la préparation, le transfert et l'application de suspensions minérales aqueuses fluides, homogènes et faiblement aérées.

Un premier désavantage est la faible inclinaison (10 à 15 degrés par rapport au plan horizontal) de l'axe commun au convoyeur rotatif descendant, à la zone de malaxage du mélange des matériaux pulvérulents secs et de l'eau, et à la pompe à vis excentrée permettant l'envoi de la suspension ainsi préparée.

Dès lors, cette faible pente favorise l'inondation du convoyeur rotatif descendant quand un refoulement d'eau se produit à partir de la zone de malaxage. Dans ce cas, des dépôts de matériaux humidifiés se constituent sur les parois de la vis d'Archimède dudit convoyeur, dépôts qui peuvent durcir par prise en masse et diminuer le débit en matériaux pulvérulents secs, mais qui peuvent aussi se détacher et relarguer sous la forme de croûtes ou d'agglomérats dans la zone de malaxage. Un tel relargage conduit à une suspension hétérogène dans sa composition et à une détérioration prématurée des organes de la pompe à vis excentrée par les agglomérats pris en masse. Il oblige au démontage et au nettoyage de l'ensemble du dispositif en provoquant une perte de temps considérable au cours de l'exploitation.

Un autre désavantage qui pourtant devrait se manifester comme un avantage, est l'importance des dimensions du convoyeur rotatif et de la zone de malaxage (volume sensiblement équivalent à celui de la trémie d'alimentation), ces grandes dimensions permettant un temps de malaxage beaucoup plus important (environ 5 fois plus) que dans les dispositifs antérieurement cités et une vitesse de rotation de l'agitateur de la zone de malaxage plus faible (160 à 200 tours/mn).

Car les caractéristiques dimensionnelles de la zone de malaxage, la vitesse lente de l'agitateur de ladite zone et la faible inclinaison de l'axe d'entraînement de l'ensemble provoquent les mêmes effets que ceux évoqués antérieurement, c'est à dire des encroutages, des relargages qui conduisent à une suspension minérale aqueuse présentant des hétérogénéités dans sa composition. Il en découle l'obligation de démonter et de nettoyer le dispositif, ceci provoquant des pertes de temps conséquentes.

Un autre désavantage réside dans le fait que l'agitateur de la zone de malaxage, en forme de cadre rectangulaire, est entraîné selon un axe qui n'est pas coaxial avec celui de l'enveloppe de ladite zone, de telle sorte qu'il s'y manifeste des régions dépourvues d'agitation dans lesquelles se produisent des dépôts durs sur les parois de l'enveloppe conduisant aux mêmes effets négatifs que ceux évoqués précédemment à l'égard de

l'hétérogénéité de la suspension aqueuse fluide recueillie et du dispositif qu'il faut soumettre à démontage et nettoyage.

Un dernier désavantage est provoqué par l'inclusion accidentelle d'air dans la suspension aqueuse fluide en formation.

En effet, l'air interstitiel présent dans les matériaux minéraux pulvérulents est entraîné en même temps que ceux-ci dans le convoyeur par un effet de pompe, en raison de l'étanchéité établie entre la vis d'Archimède et son enveloppe. Dès lors, cette phase gazeuse, qui ne peut s'échapper, est incluse dans la suspension minérale aqueuse et constitue pour certaines applications, en particulier celle de ragréage de surfaces, un défaut majeur par l'apparition de bulles gazeuses, très gênantes, lors de la mise en oeuvre de la suspension.

Enfin, un autre type de dispositif connu (brevet DE 2 437 231) destiné à la production d'un mortier aéré par dispersion de matériaux minéraux pulvérulents dans une phase aqueuse comporte en un empilement vertical fonctionnant par gravité :

- une trémie de stockage des matériaux pulvérulents secs, dotée d'un agitateur mécanique ;
- une zone de malaxage verticale coaxiale et solidaire de la trémie, munie d'un moyen d'agitation et d'une alimentation en eau, dans laquelle s'effectue la préparation de la suspension aqueuse des matériaux minéraux pulvérulents par dispersion dans l'eau.
- une pompe à vis excentrée, coaxiale et solidaire du moyen d'agitation de la zone de malaxage, munie d'un injecteur d'air comprimé, pour réaliser le bullage du mortier ;
- une chambre de turbulence, dotée d'un agitateur à grande vitesse entraîné par le rotor de la pompe à vis excentrée, d'un dispositif tubulaire d'extraction du mortier, et d'un injecteur d'air comprimé (s'il n'est pas monté sur la pompe ou en complément de celui-ci) dans laquelle s'effectue sous pression le mélange de l'air et du mortier.
- enfin, un arbre d'entraînement vertical animé par un seul moto-réducteur (tournant à environ 400 tours par minute) assurant le mouvement de rotation, dans la trémie de stockage, dans la zone de malaxage de la pompe à vis excentrée et de l'agitateur de la chambre de turbulence.

Ce type de dispositif présente sensiblement les mêmes inconvénients que ceux déjà énoncés dans les dispositifs précités.

Cependant, des inconvénients autres s'y ajoutent :

- un premier inconvénient autre se manifeste dans le fait que ce dispositif ne peut fonctionner que dans

une position verticale, sous une grande vitesse de rotation (au moins 400 tours par minute), avec une alimentation en eau placée à la jonction de la base de la trémie de stockage et de la tête de la zone de malaxage. Cette disposition particulière entraîne un risque supplémentaire d'un refoulement d'eau par projection dans la trémie pouvant provoquer la formation de dépôts sur les parois, préjudiciables au fonctionnement correct du dispositif. Mais un tel refoulement peut aussi se produire en cas d'engorgement du dispositif tubulaire d'évacuation du mortier, ou d'un débit insuffisant de la pompe à vis excentrée, par exemple.

- un deuxième inconvénient autre, qui rend l'exploitation d'un tel dispositif illusoire pour la préparation d'une suspension aqueuse fluide et homogène faiblement chargée en gaz, apparaît dans sa fonction particulière qui est celle d'injecter de l'air dans la suspension pour la réalisation d'un mortier fortement aéré. Bien plus, un tel dispositif dont l'injection d'air comprimé serait éliminé, conduirait encore à la formation d'une suspension minérale aqueuse hétérogène et pratiquement pas débarrassée de l'air entraîné par les matériaux minéraux pulvérulents en raison de sa position verticale et de la présence d'un agitateur dans la trémie de stockage qui favorise la descente des matériaux pulvérulents, empêche l'échappement de la phase gazeuse incluse et crée une pression mécanique dans la zone de malaxage favorable à l'inclusion de ladite phase gazeuse.

Le brevet autrichien N° 385 309 a trait à un dispositif pour la fourniture sous haute pression de matériaux de construction homogénéisés épais et plastiques comportant une trémie, un convoyeur à vis en caoutchouc, a mélangeur à hélices, un rotor à vis excentrée et une chambre d'homogénéisation.

La demande de brevet allemand N° 3546501 se rapporte à un dispositif pour la fabrication en continu d'une masse à prise hydraulique sèche ou gâchée à l'eau, en particulier du mortier, comportant un poste de chargement, une enveloppe en forme de tube présentant un arbre tournant muni d'un doseur, d'un mélangeur et d'un broyeur, et une ouverture d'évacuation.

La demande de brevet allemand N° 3013280 concerne un dispositif pour la fabrication en continu de mortier, ciment, ou suspensions, en particulier avec de la chaux, pour des installations de clarification à partir d'un matériau sec introduit dans le dispositif et mélangé avec de l'eau ou d'autres fluides à l'intérieur du dispositif, dispositif dans lequel le matériau sec est véhiculé depuis une trémie au moyen d'un convoyeur à vis dans un canal de dosage ayant une hélice de dosage, et depuis ce canal, dans une chambre de mélange pourvue d'un mélangeur à hélice et dans laquelle est ajoutée de l'eau.

Dès lors, et afin d'éviter ou au moins d'atténuer les inconvénients précités, les principaux objectifs que vise l'invention peuvent s'énoncer de la manière suivante :

- d'abord réaliser in situ une suspension minérale aqueuse homogène et fluide, d'une manière contrôlée afin qu'il y ait maintien tout au long d'une application de la qualité de la suspension mise en oeuvre sur le chantier ;
- ensuite, créer un dispositif de préparation, de transfert et d'application d'une suspension minérale aqueuse consommant au fur et à mesure de sa préparation la suspension à mettre en oeuvre et ne produisant que la quantité nécessaire à la réalisation du chantier ;
- après, créer un dispositif compact et facilement maniable dont les moyens de préparation de la suspension minérale aqueuse homogène et fluide, de son transfert et de son application, soient dans un enchaînement technologique tel qu'il ne se produise pas de phénomène d'encroûtage et de sédimentation et qu'ainsi l'organe d'envoi de la dite suspension soit protégé de toutes détériorations accidentelles (autres que l'usure normale) provoquées par la présence d'agglomérats sédimenteux lui faisant perdre puissance et efficacité et obligeant à une réforme précoce et coûteuse ;
- puis, créer un dispositif tel que la suspension minérale aqueuse homogène et fluide qui arrive sur le site de l'application, après son passage dans l'organe d'envoi, soit dotée de toutes les caractéristiques souhaitées pour réaliser ladite application, c'est à dire (et par exemple) son homogénéité, la régularité de la granulométrie de ses composants, sa viscosité, ou autres.
- de plus, créer un dispositif tel qu'il existe une harmonie adéquate entre les quantités de matières sèches et d'eau introduites pour la préparation de la suspension ainsi que l'aspiration et le refoulement de la suspension à partir de la zone appropriée afin que sa concentration en matière sèche soit régulière dans le temps.
- ensuite, créer un dispositif tel que la suspension minérale aqueuse homogène et fluide soit exempte au mieux d'air inclus.
- enfin, créer un dispositif simple et robuste, facilement démontable pour en effectuer le nettoyage et d'une manipulation aisée sur le site d'utilisation.

## **SOMMAIRE DE L'INVENTION**

La but de l'invention vise la création d'un procédé et d'un dispositif de préparation, de transfert et d'application d'une suspension minérale aqueuse homogène, fluide, et faiblement aérée, répondant aux objectifs assignés et évitant les inconvénients se manifestant dans l'état de la technique.

La procédé selon l'invention de préparation, de transfert et d'application en continu d'une suspension minérale aqueuse homogène, fluide, et faiblement aérée, contenant des matériaux minéraux pulvérulents, au moins un liant hydraulique et éventuellement d'autres constituants connus, destinée au domaine du bâtiment et des travaux publics, notamment au ragréage de surfaces, selon lequel les matières sèches constitutives et l'eau sont introduites séparément dans une zone de malaxage, puis la suspension formée est véhiculée à travers des zones d'envoi, de transfert et se compose des étapes successives suivantes :

a) la formation d'une suspension dans une première zone de malaxage dans laquelle sont introduits séparément les matériaux minéraux pulvérulents constitutifs et l'eau nécessaire à la réalisation ;

b) la mise sous pression de la suspension minérale aqueuse fluide dans une zone appropriée à son envoi par passage dans une pompe à vis excentrée ;

c) le refoulement de ladite suspension minérale fluide dans une deuxième zone de malaxage ayant la propriété de rendre homogène la suspension ;

d) l'envoi de la suspension par l'intermédiaire de la zone de transfert,

et se distingue des procédés de l'état de la technique en ce que la suspension est en outre soumise dans la deuxième zone de malaxage à une action d'affinage par cisaillement.

Le dispositif selon l'invention de préparation, de transfert et d'application en continu d'une suspension minérale aqueuse fluide, homogène et faiblement aérée, formée à partir du mélange de matériaux minéraux pulvérulents, d'au moins un liant hydraulique et éventuellement d'autres constituants connus, destinée au domaine du bâtiment et des travaux publics, comporte :

a) une trémie pour le stockage des matières sèches constitutives de ladite suspension, fonctionnant par gravité ;

b) au dessous de la trémie une première zone de malaxage pour la préparation en continu de la suspension minérale aqueuse, munie d'un organe de malaxage, alimentée par gravité en matières sèches selon des quantités adéquates et en au, par injection selon des quantités contrôlées ;

c) à la sortie de la première zone de malaxage, une pompe à vis excentrée, organe d'envoi sous pression de la suspension préparée ;

d) une deuxième zone de malaxage placée à la sortie de la pompe à vis excentrée et dans laquelle la suspension est homogénéisée ;

e) un arbre unique d'entraînement en rotation de l'organe de malaxage de la zone de préparation de la suspension, de la pompe à vis excentrée, par l'intermédiaire d'un ensemble moteur-réducteur, cet arbre étant incliné par rapport à un plan horizontal, de telle sorte que la suspension s'écoule vers le bas ;

f) des organes de transfert et d'application de la suspension sur le site d'utilisation, et se caractérise en ce que la suspension sous pression est en outre soumise dans la deuxième zone de malaxage à un affinage par un organe de cisaillement nus en mouvement par l'arbre unique de rotation.

### DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

La trémie de stockage du mélange des matériaux minéraux pulvérulents, liants hydrauliques et éventuellement autres constituants connus, de forme tronconique ou troncpyramidale, est placé directement au dessus de la zone de malaxage et, de cette manière fonctionne par gravité. En amont de son orifice de sortie, la trémie est dotée d'un écran mobile permettant de régler les quantités de matières sèches pulvérulentes à délivrer en continu.

La zone de malaxage, qui n'est pas de conception verticale, mais dont l'axe est incliné par rapport au plan horizontal, est, (contrairement aux dispositifs de l'art connu, hormis ceux de conception verticale), alimentée en direct par la trémie, c'est à dire qu'elle fonctionne sans l'intermédiaire d'un convoyeur, tel qu'une vis d'Archimède dans une enveloppe cylindrique. L'avantage d'un tel système réside dans le fait, qu'en l'absence de tout mouvement de l'organe de malaxage, le mélange de matières sèches pulvérulentes est délivré, selon un talus naturel d'éboulement, favorisé par l'inclinaison de l'axe de la zone de malaxage par rapport au plan horizontal.

La zone de malaxage d'inclinaison descendante, formée d'une enveloppe cylindrique et d'un organe de malaxage coaxial, est de dimensions plus restreintes que dans les dispositifs de l'art connu. Contrairement aux autres dispositifs de l'art connu, hormis ceux de conception verticale, la trémie alimente en direct la zone de malaxage, c'est à dire qu'elle fonctionne sans l'intermédiaire d'un convoyeur, tel qu'une vis d'Archimède dans une enveloppe cylindrique. L'avantage d'un tel système réside dans le fait, qu'en l'absence de tout mouvement de l'organe de malaxage, le mélange de matières sèches pulvérulentes est délivré, selon un talus naturel d'éboulement, favorisé par l'inclinaison de l'axe de la zone de malaxage par rapport au plan horizontal.

La zone de malaxage d'inclinaison descendante, formée d'une enveloppe cylindrique et d'un organe de malaxage coaxial, est de dimensions plus restreintes que dans les dispositifs de l'art connu. Par différences

avec les dispositifs connus, la zone de malaxage volontairement compactée, ne dispose d'aucun intermédiaire de transfert pour son alimentation en matières pulvérulentes sèches : son orifice d'alimentation est donc assujéti à l'orifice de sortie de la trémie.

Plus que cela, l'organe de malaxage s'étend sur toute la longueur de la zone de malaxage et, grâce à cela, balaie l'orifice de sortie de la trémie. Ainsi, l'organe de malaxage sollicite sans cesse le flux entrant des matières sèches pulvérulentes, le met rapidement au contact de la phase aqueuse (grâce à son mouvement de rotation et à l'inclinaison descendante de la zone de malaxage), réalise la suspension aqueuse de matières pulvérulentes qui chemine immédiatement vers la partie aval de la zone de malaxage.

Cette zone de malaxage est également dotée d'une alimentation en au, préférentiellement placée latéralement ou sur la partie supérieure de l'enveloppe et sensiblement dans sa partie médiane, dont la quantité est déterminée et contrôlée (selon le type de suspension à préparer) par des moyens de réglage et de contrôle appropriés.

Comme la zone de malaxage du dispositif selon l'invention est d'un volume beaucoup plus restreint que ceux des dispositifs habituellement connus, c'est à dire d'un diamètre beaucoup plus faible (de même que pour l'organe de malaxage), la suspension minérale aqueuse, rapidement préparée, n'a ni le temps d'incorporer de l'air, ni celui de remonter, ni celui de se déposer sur les parois de l'enveloppe, ces dernières étant en particulier soumises à un raclage quasipermanent par l'organe de malaxage.

Enfin, grâce à l'inclinaison descendante de la zone de malaxage, à son volume restreint, à son alimentation directe en matières sèches pulvérulentes par la trémie, à la formation rapide de la suspension et à son faible temps de séjour, il apparaît que la combinaison de ces divers moyens favorise l'évacuation ascensionnelle de la phase gazeuse incluse dans les matières sèches pulvérulentes procurant ainsi une suspension aqueuse fluide faiblement aérée.

En amont de l'orifice d'entrée des matières pulvérulentes dans la première zone de malaxage, sont placés un organe anti-retour pour lesdites matières et un ensemble de joints montés sur l'arbre d'entraînement de l'organe de malaxage, qui interviennent également comme moyens d'empêcher l'aspiration d'air par l'amont de la zone de malaxage.

L'organe de malaxage peut être choisi dans le groupe constitué par les agitateurs rotatifs à cadre, à ancre comportant également tous autres moyens connus de brassage, dont les éléments constitutifs sont façonnés pour brasser énergiquement la suspension en cours de formation, pour dégager les parois de l'enveloppe cylindrique de la zone de malaxage et conduire la suspension vers l'aval de ladite zone.

A la sortie de la zone de malaxage, est implantée coaxialement une pompe à vis excentrée qui aspire en continu la suspension dans ladite zone et la refoule sous

pression dans une deuxième zone de malaxage ayant la propriété de rendre homogène la suspension, et de l'affiner sans l'aérer.

Cette deuxième zone de malaxage conforme à l'invention, est dotée d'un organe de cisaillement. Cet organe peut être choisi dans le groupe constitué par les chaînes à maillons dont l'une des extrémités est assujettie à l'arbre d'entraînement, l'autre étant libre, par les turbines rotatives à sabres, à pales' à hélices comportant une ou plusieurs branches implantées selon un ou plusieurs étages, la ou les branches de chaque étage pouvant être décalées angulairement par rapport aux branches des autres étages, la ou l'une au moins des branches de chaque étage pouvant être reliée à l'une au moins des branches des autres étages par des éléments mécaniques de liaison, lesdites turbines étant associées ou non à des plaques fixes en chicane montées sur la périphérie de l'enveloppe de ladite zone pour augmenter le phénomène de cisaillement imposé à la suspension. Cette deuxième zone de malaxage qui travaille sous pression peut être également dotée d'un organe de filtration placé entre l'organe de cisaillement et l'orifice de sortie de ladite zone.

L'axe de l'arbre unique entraînant simultanément en rotation l'organe de malaxage de la première zone de malaxage, la pompe à vis excentrée et l'organe de cisaillement de la deuxième zone de malaxage, est incliné par rapport au plan horizontal d'un angle choisi dans l'intervalle allant de 20 à 35 degrés, tous les organes rotatifs étant rendus solidaires les uns des autres par des assemblages articulés à montage rapide.

Au delà de la deuxième zone de malaxage se trouvent les organes de transfert et d'application de la suspension minérale aqueuse fluide, homogène et faiblement aérée qui sont constitués par des tubulures à raccords rapides, et des moyens d'épandage connus, permettant de transférer ladite suspension du dispositif selon l'invention jusqu'au site d'utilisation.

Le dispositif selon l'invention permet d'alimenter des sites d'exploitation distants d'au plus 200 mètres en horizontal et d'au plus 50 mètres en vertical. Ce dispositif est d'autant plus intéressant que toutes les parties constitutives sont rapidement et facilement démontables, et qu'il est préférentiellement équipé d'un moteur fonctionnant sous une tension de 220 volts.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description illustrative de l'un des modes de réalisation représenté par les figures 1, 2 et 3.

La figure 1 est une présentation schématique du dispositif, objet de l'invention selon une coupe verticale.

La figure 2 est une vue en perspective d'un moyen de montage et démontage rapide du type semi-baïonnette de l'ensemble des organes constitué par la pompe à vis excentrée et la deuxième zone de malaxage sur la première zone de malaxage.

La figure 3 est une vue en perspective d'un moyen de montage et démontage rapide du type baïonnette de l'ensemble des organes constitué par la pompe à vis

excentrée et la deuxième zone de malaxage sur la première zone de malaxage.

Selon l'invention et comme le montre la figure 1, le dispositif de préparation, de transfert et d'application en continu d'une suspension minérale aqueuse fluide est constitué :

- d'une trémie (1) de stockage d'un mélange sec de matériaux minéraux pulvérulents, d'au moins un liant hydraulique et éventuellement d'autres constituants connus introduits par sacs ;
- d'un organe de réglage (2) des quantités souhaitées du mélange précité à prélever en continu dans la trémie (1) ;
- d'une zone (3) de préparation de la suspension minérale aqueuse dite première zone de malaxage, recevant de la trémie (1) les quantités réglées du mélange de matières solides, cette zone étant munie des moyens d'introduction (4) de l'eau et d'un organe de malaxage (5) de la suspension en cours de formation ;
- d'une pompe à vis excentrée (6), organe d'envoi sous pression de la suspension formée ;
- d'une deuxième zone de malaxage (7) de la suspension sous pression comportant un organe de cisaillement (8) et un organe de filtration (9) pour affiner et homogénéiser ladite suspension ;
- enfin d'organes de transfert et d'application (10) de la suspension homogénéisée sur le site d'utilisation.

Les organes et moyens précités montés en série et animés d'un mouvement de rotation pour participer à la préparation de la suspension souhaitée, à son transfert et son application sont mécaniquement entraînés par le couple formé du moteur (11) et du réducteur (12) - (fonctionnant en 220 volts).

La trémie (1), qui fonctionne généralement par gravité, est munie d'une grille (13) qui peut être le siège de vibrations (commandée par exemple par le moteur 11), ladite grille permettant la rétention des agglomérats présents au sein des matériaux solides mis en oeuvre dans la préparation de la suspension.

De plus, selon une variante, la trémie (1) peut être dotée d'un moyen de vibration ou d'agitation permettant d'éviter la formation de voûte lors de l'utilisation de certains matériaux ayant la propriété de constituer des mottes.

La partie basse de la trémie (1) débouche directement dans la zone de malaxage (3), à la verticale de l'organe de malaxage (5).

Pendant l'introduction en continu dudit mélange pulvérulent de matières sèches, la zone de malaxage (3) est alimentée en eau, d'une manière continue et selon des quantités appropriées par l'orifice (4), ledit orifice étant en aval d'un circuit d'alimentation en eau doté de tous les instruments de mesure et de réglage du débit (non représenté sur la figure). Au cours de leur introduction simultanée, le mélange des matières solides et de l'eau est soumis à un malaxage méthodique par l'inter-

médiaire de l'organe de malaxage (5), ledit organe dans le cas de la figure étant un agitateur à cadre.

Les quantités respectives d'eau et du mélange des matières solides (provenant de la trémie) introduites dans la zone de malaxage sont réglées l'une par rapport à l'autre d'une manière telle que la concentration en matière sèche de la suspension minérale aqueuse fluide préparée en continu, qui correspond à la valeur souhaitée, est invariante au cours de l'application sur le site.

A partir de la zone de malaxage (3), la suspension minérale aqueuse fluide entre dans la pompe à vis excentrée (6) d'envoi sous pression. Cet pompe d'envoi sous pression est préférentiellement formée par un corps central rigide (14) et par une enveloppe déformante (15) épousant la forme du corps rigide.

La pompe à vis excentrée (6) d'envoi sous pression débouche dans la deuxième zone de malaxage (7) munie d'un organe de cisaillement (8), qui est préférentiellement une turbine rotative à pales entre lesquelles se situent des plaques fixes (16) montées sur la périphérie de ladite zone. Dès lors, la suspension minérale aqueuse fluide sortant sous pression de la pompe à vis excentrée (6) est reprise sous fort cisaillement et de ce fait homogénéisée et affinée au sein de la zone (7).

La deuxième zone de malaxage (7) de la suspension minérale aqueuse fluide débouche à travers le filtre (9) sur les organes (10) de transfert et d'applications, lesdits organes étant reliés à ladite zone par l'intermédiaire du piquage (17) et le système de raccord rapide (18) permettant de transférer la suspension minérale aqueuse et fluide du dispositif selon l'invention jusqu'au site d'utilisation par l'intermédiaire d'une canalisation souple.

L'arbre unique (19) qui entraîne simultanément en rotation l'organe de malaxage (5), la pompe à vis excentrée (6) et l'organe de cisaillement (8) de la deuxième zone de malaxage (7), est incliné de 30 degrés par rapport au plan horizontal. Il est rendu mécaniquement solidaire du moteur (11) -réducteur (12), par l'accouplement (20), et entraîne solidairement les organes rotatifs précités grâce à des assemblages articulés à montage rapide bien connus.

Dans la partie amont de la première zone de malaxage (3) et montés directement sur l'arbre (19), se trouvent un organe anti-retour (21) des matières pulvérulentes formé d'un élément très court de vis d'Archimède d'une longueur d'environ deux pas, et d'un ensemble de joints (22) protégeant l'accouplement (20) et le groupe moto-réducteur de toute sortie de matière, mais également de toute aspiration d'air.

Toutes les parties constitutives du dispositif selon l'invention sont d'un accès simple grâce à une conception mécanique originale permettant un démontage rapide et facile de toutes les parties.

L'extrémité amont de la première zone de malaxage (3) (et par là, la zone de malaxage elle-même) est rendue facilement accessible par le basculement du groupe moteur (11)-réducteur (12) grâce à sa rotation autour de l'arbre (23) selon la flèche (24), après qu'ait été libéré le moyen de blocage supérieur (25).

L'arbre (19) de la première zone de malaxage se désaccouple immédiatement de l'accouplement (20), lors du basculement du groupe moto-réducteur précité, grâce à la présence des assemblages articulés à montage rapide de type connu (non représenté).

Dès lors, l'organe de malaxage (5) peut être facilement extrait de la zone de malaxage (3), par l'extrémité amont de ladite zone, le désaccouplement dudit organe de malaxage d'avec la pompe (6) s'effectuant très facilement grâce à la présence des assemblages articulés à montage rapide déjà évoqués.

L'extrémité aval de la première zone de malaxage (3) peut également être très facilement séparée de la pompe à vis excentrée (6) et de la deuxième zone de malaxage (7) en désaccouplant la dite première zone (3) par libération des moyens de serrage (26) des tiges d'assemblage (27).

Ainsi, les unes ou les autres parties constitutives du dispositif selon l'invention sont d'un nettoyage aisé car rapidement accessibles et complètement démontables jusque dans les pièces mécaniques les plus simples.

Le dispositif selon l'invention est monté par emboîtement sur un châssis rigide repliable mais léger en forme de croix, dont les bras (28 et 29) supportent des roues (30) et roulettes (31) permettant de le mouvoir.

La figure 2 montre, selon une vue en perspective, un moyen de montage et démontage instantané du type semi-baïonnette de l'ensemble constitué par la pompe (6) et la deuxième zone de malaxage (7) sur l'orifice aval de la première zone de malaxage (3), par l'intermédiaire d'une fente d'assemblage pour l'arrimage statique et d'une fixation à attache rapide pour l'arrimage dynamique.

Pour être rendu monobloc, cet ensemble comporte outre la pompe à vis excentrée (6) et la deuxième zone de malaxage (7), une flasque (32) dotée d'un orifice (33) ayant un diamètre identique ou équivalent aux diamètres des orifices de sortie de la première zone de malaxage (3) et d'entrée (6) de la pompe à vis excentrée.

Cette flasque est dotée de deux ergots haut (34) et bas (35) et d'oreilles latérales (36 et 37).

Pour contribuer à la formation de l'élément monobloc précitée, comportant la pompe à vis excentrée (6) et la deuxième zone de malaxage (7), la flasque (32) est coaxialement placée en contact étanche avec l'orifice d'entrée de la pompe (6) puis elle est arrimée à l'ensemble précité par l'intermédiaire des tiges de serrage (38 et 39) solidaires de la deuxième zone de malaxage (7), dotées d'un moyen de serrage rapide.

Dès lors qu'il est formé, l'ensemble monobloc comportant la flasque (32), la pompe à vis excentrée (6) et la deuxième zone de malaxage (7), est facilement arrimé à la première zone de malaxage (3) grâce à un moyen de fixation du type semi-baïonnette.

Présenté axialement face à l'orifice de sortie (40) de la dite zone de malaxage (3), l'ergot bas (35) de la flasque (32) est engagé dans la fente d'assemblage (41), ou arrimage statique, solidaire de la zone de malaxage (3) par un léger mouvement de rotation. Puis l'ergot haut



(34) de la flasque (32) est saisi par l'attache excentrique rapide (42), ou arrimage dynamique, se trouvant sur la partie supérieure de l'enveloppe de ladite zone (3). Par action mécanique sur l'attache excentrique rapide, la flasque (32) vient se plaquer d'une manière étanche contre l'orifice de sortie (40) de la zone, l'arbre (19) de la pompe (6) s'enclenchant automatiquement dans l'arbre de l'organe de malaxage (5) de la zone (3) par un assemblage articulé à montage rapide bien connu (non représenté).

Ainsi, grâce à ce moyen de fixation du type semi-baïonnette, le montage et le démontage de l'ensemble monobloc est rendu extrêmement simple et rapide, ainsi que l'accès à la zone de malaxage (3) et à son organe de malaxage (5).

De même, les éléments constitutifs de l'ensemble monobloc, c'est à dire la pompe à vis excentrée (6), la deuxième zone de malaxage (7) peuvent être rapidement désolidarisés, rendant leur accès rapide et facile par une procédure inverse de celle décrite en pratiquant le désarrimage dudit ensemble par le relâchement de l'attache excentrique rapide (42) et un mouvement de rotation pour désengager l'ergot bas (35) de la fente d'assemblage (41).

Au delà de cette manoeuvre de désarrimage, la flasque (32) est libérée de sa position au contact de l'orifice d'entrée de la pompe (6) par le démontage des tiges de serrages (38 et 39).

La figure 3 montre, selon une vue en perspective un moyen de montage et démontage instantané du type baïonnette de l'ensemble constitué par la pompe (6) et la deuxième zone de malaxage (7) sur l'orifice aval de la première zone de malaxage (3) par l'intermédiaire de fentes d'assemblage solidaires de la première zone de malaxage et d'oreilles solidaires dudit ensemble.

L'ensemble précité qui comporte la pompe à vis excentrée (6) et la deuxième zone de malaxage (7) est rendu monobloc par la présence d'une flasque (43), dotée d'un orifice (44) de diamètre identique ou équivalent aux diamètres des orifices de sortie (40) de la première zone de malaxage (3) et d'entrée (25) de la pompe à vis excentrée (6) (non représenté).

De la même manière que dans la figure 2, la flasque (43) est coaxialement placée en contact étanche avec l'orifice d'entrée de la pompe (6) puis elle est arrimée à l'ensemble formé de la pompe (6) et de la deuxième zone de malaxage (7) (non représentées) par l'intermédiaire des tiges de serrage (38 et 39) solidaires de la deuxième zone de malaxage (7), et dotées d'un moyen de serrage rapide.

Ainsi l'ensemble monobloc comportant la flasque (43), la pompe (6) et la deuxième zone de malaxage (7) est facilement arrimé à la première zone de malaxage (3) par l'intermédiaire du moyen de fixation du type baïonnette.

L'ensemble monobloc est dès lors présenté axialement face à l'orifice de sortie (40) de la zone de malaxage (3) et à son contact, d'une manière telle que par rotation, l'oreille (45) de la flasque (43) se trouve en des-

sous de la fente (47) solidaire de l'enveloppe de la zone de malaxage (3), et que l'oreille (46) de ladite flasque, se trouve au dessus de la fente (48) également solidaire de ladite enveloppe. Par un léger mouvement de rotation, les oreilles (45 et 46) sont engagées dans les fentes (47 et 48). La flasque (43) est alors plaquée d'une manière étanche contre l'orifice de sortie (40) de la zone (3), l'arbre (19) de la pompe (6) (non représentée) s'enclenchant automatiquement dans l'arbre de l'organe de malaxage (5) de ladite zone (3) par un assemblage articulé à montage rapide bien connu (non représenté).

Dès lors que l'ensemble monobloc précité (flasque (43), pompe (6) et zone de malaxage (7)) est arrimé à la première zone de malaxage (3) par l'intermédiaire du moyen de fixation de type baïonnettes, un système de sécurité formé du verrou (49) est mis en place par rotation selon la flèche (50). Ledit verrou (49) s'enclenche dans le moyen de blocage (51) qui est préalablement soulevé selon la flèche (52), avant d'être abaissé sur ledit verrou une fois placé.

Ainsi, grâce à ce moyen de fixation du type baïonnette, le montage et le démontage de l'ensemble monobloc précité est rendu extrêmement simple et rapide, de même que l'accès à la zone de malaxage (3) et à son organe de malaxage (5).

## Revendications

1. Procédé de préparation, de transfert et d'application en continu d'une suspension minérale aqueuse homogène, fluide, et faiblement aérée, contenant des matériaux minéraux pulvérulents, au moins un liant hydraulique et éventuellement d'autres constituants connus, destinée au domaine du bâtiment et des travaux publics, selon lequel les matières sèches constitutives et l'eau sont introduites séparément dans une zone de malaxage, puis la suspension formée est véhiculée à travers des zones d'envoi, de transfert et d'application, se composant des étapes successives suivantes :

a) la formation d'une suspension dans une première zone de malaxage (3) dans laquelle sont introduits séparément en quantités réglées les matériaux minéraux pulvérulents constitutifs et l'eau nécessaire à la réalisation ;

b) la mise sous pression de la suspension minérale aqueuse fluide dans une zone appropriée à son envoi par passage dans une pompe à vis excentrée (6) ;

c) le refoulement de ladite suspension minérale fluide dans une deuxième zone de malaxage (7) ayant la propriété de rendre homogène la suspension ;

d) l'envoi de la suspension par l'intermédiaire de la zone de transfert,

caractérisé en ce que la suspension est en outre soumise dans la deuxième zone de malaxage (7) à une action d'affinage par cisaillement.

2. Dispositif de préparation, de transfert et d'application en continu d'une suspension minérale aqueuse fluide, homogène et faiblement aérée, selon la revendication 1, formée à partir du mélange de matériaux minéraux pulvérulents, d'au moins un liant hydraulique et éventuellement d'autres constituants connus, destinée au domaine du bâtiment et des travaux publics, comportant successivement :
  - a) une trémie (1) pour le stockage des matières sèches constitutives de ladite suspension, fonctionnant par gravité ;
  - b) au dessous de la trémie une première zone de malaxage (3) pour la préparation en continu de la suspension minérale aqueuse, munie d'un organe de malaxage (5), alimentée par gravité en matières sèches selon des quantités adéquates et en eau, par injection selon des quantités contrôlées ;
  - c) à la sortie de la première zone de malaxage (3), une pompe à vis excentrée (6), organe d'envoi sous pression de la suspension préparée ;
  - d) une deuxième zone de malaxage (7) placée à la sortie de la pompe à vis excentrée (6) et dans laquelle la suspension est homogénéisée ;
  - e) un arbre unique (19) d'entraînement en rotation de l'organe de malaxage (5) de la zone de préparation de la suspension, de la pompe à vis excentrée (6), par l'intermédiaire d'un ensemble moteur-réducteur (11 et 12), cet arbre étant incliné par rapport à un plan horizontal, de telle sorte que la suspension s'écoule vers le bas ;
  - f) des organes (10) de transfert et d'application de la suspension sur le site d'utilisation,
 caractérisé en ce que la suspension sous pression est en outre soumise dans la deuxième zone de malaxage (7) à un affinage par un organe (8) de cisaillement mis en mouvement par l'arbre unique (19) de rotation.
3. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la trémie (1) est dotée d'un organe de réglage (2) des quantités de matières sèches constitutives de la suspension.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la trémie (1) est dotée d'un moyen de vibration et/ou d'agitation.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la trémie (1) est dotée d'une grille (13) éventuellement soumise à vibration.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5 caractérisé en ce que la trémie (1) débouche directement dans la première zone de malaxage (3) inclinée par rapport au plan horizontal.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6 caractérisé en ce que les moyens d'alimentation en eau (4) de la première zone de malaxage (3) comportent des instruments de mesure et des organes de réglage du débit d'eau.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 7 caractérisé en ce que l'organe de malaxage (5) balaie l'orifice de sortie de la trémie (1).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 8 caractérisé en ce que l'organe de malaxage (5) est choisi dans le groupe constitué par les agitateurs à cadre, à ancre dont les éléments constitutifs sont façonnés pour brasser la suspension en cours de formation, dégager les parois de l'enveloppe cylindrique de la première zone de malaxage (3) et conduire la suspension formée vers l'aval de ladite zone.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 9 caractérisé en ce que la première zone de malaxage (3), en amont de l'orifice d'entrée des matières pulvérulentes, est dotée d'un organe anti-retour (21) pour lesdites matières et d'un ensemble de joints montés sur l'arbre d'entraînement (19) de l'organe de malaxage (5).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 10 caractérisé en ce que la deuxième zone de malaxage (7) est dotée d'un organe de cisaillement (8).
12. Dispositif selon la revendication 11 caractérisé en ce que l'organe de cisaillement (8) est une chaîne à maillons dont l'une des extrémités est assujettie à l'arbre d'entraînement (19), l'autre étant libre.
13. Dispositif selon la revendication 11 caractérisé en ce que l'organe de cisaillement (8) est choisi dans le groupe constitué par les turbines rotatives à sabres, à pales, à hélices comportant une ou plusieurs branches implantées selon un ou plusieurs étages, la ou les branches de chaque étage étant éventuellement décalées angulairement par rapport aux branches des autres étages.
14. Dispositif selon la revendication 13 caractérisé en ce que la ou les branches de chaque étage de la

turbine est ou sont reliées à l'une au moins des branches des autres étages par des éléments mécaniques de liaison.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 et 14 caractérisé en ce que les turbines rotatives sont associées à des chicanes fixes montées sur la périphérie interne de l'enveloppe. 5
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 15 caractérisé en ce que la deuxième zone de malaxage (7) est dotée d'un organe de filtration (9). 10
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 16 caractérisé en ce que l'organe de malaxage (5) de la première zone de malaxage (3), la pompe à vis excentrée (6) et l'organe de cisaillement (8) de la deuxième zone de malaxage (7) sont liés les uns aux autres par des assemblages articulés à montage rapide bien connus, en formant un arbre unique d'entraînement (19) accouplé à un groupe moto-réducteur, en tête de la première zone de malaxage (3). 15
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 17 caractérisé en ce que l'arbre d'entraînement (19) est incliné par rapport au plan horizontal selon un angle choisi dans l'intervalle 20 à 35 degrés. 20
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 18 caractérisé en ce que le groupe moto-réducteur est monté sur un axe horizontal de rotation lui permettant de basculer vers le bas tout en se désaccouplant de l'axe de l'organe de malaxage (5) et en donnant accès à ladite première zone de malaxage (3). 25
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 19 caractérisé en ce que l'ensemble constitué par la pompe à vis excentrée (6) et la deuxième zone de malaxage (7) est rendu monobloc par une flasque (32) coaxialement évidée prenant appui sur l'orifice d'entrée de la pompe et arrimée à la deuxième zone de malaxage (7) par des moyens appropriés d'assemblage. 30
21. Dispositif selon la revendication 20 caractérisé en ce que l'ensemble monobloc est rendu solidairement étanche de l'extrémité aval de la première zone de malaxage (3) par un moyen de montage-démontage rapide du type semi-baïonnette comportant un moyen d'arrimage statique et a moyen d'arrimage dynamique. 35
22. Dispositif selon la revendication 21 caractérisé en ce que le moyen d'arrimage statique est formé d'un ergot s'engageant dans une fente d'assemblage 40

(41) et le moyen d'arrimage dynamique est formé par une attache excentrique rapide (42).

23. Dispositif selon la revendication 20 caractérisé en ce que l'ensemble monobloc est rendu solidairement étanche de l'extrémité aval de la première zone de malaxage (3) par un moyen de montage-démontage rapide du type baïonnette. 45

24. Application du procédé selon la revendication 1 et du dispositif selon les revendications 2 à 23, à la préparation, au transfert et à l'application en continu d'une suspension minérale aqueuse homogène, fluide et faiblement aérée, dans le domaine du bâtiment et des travaux publics, et notamment pour le ragréage de surfaces. 50

### Claims

1. Method for preparing, transferring and continuously applying a mineral, aqueous, homogenous, fluid, slightly aerated suspension, comprising powdered mineral material, at least one hydraulic bonding agent and possibly other known constituents, intended for use in the building and construction trades, according to which the constituent solid material and water are fed separately into a mixing zone, the suspension formed is then transported through the conveyance, transfer and application zones, comprising the following successive steps: 55
  - a) formation of a suspension in the first mixing zone (3) into which set amounts of the constituent powdered mineral material in powder form and the required amount of water are fed separately
  - b) pressurising of the mineral, aqueous, fluid suspension in a zone suitable for conveying it along a channel into an off-set screw pump (6);
  - c) delivery of said mineral fluid suspension into a second mixing zone (7) which homogenises the suspension;
  - d) conveyance of the suspension by means of the transfer zone,
 characterised in that in addition the suspension is subjected to refining by shearing in the second mixing zone (7).
2. Device for preparing, transferring and continuously applying a mineral, aqueous, homogenous, fluid, slightly aerated suspension according to Claim 1 comprising a mixture of powdered mineral material, at least one hydraulic bonding agent and possibly other known constituents intended for use in the 60

building and construction trades, comprising in series:

- a) a loading funnel (1) for holding the constituent solid material of said suspension functioning by gravity; 5
- b) a first mixing zone (3) beneath the loading funnel for the continuous preparation of the mineral aqueous suspension, which is equipped with a mixing device (5) and supplied with the required amounts of solid material by gravity and with the required amount of water by injection; 10
- c) an offset screw pump (6) at the exit of the first mixing zone (3), i.e. the pressure conveying device of the prepared suspension; 15
- d) a second mixing zone (7) positioned at the exit of the offset screw pump (6) in which the suspension is homogenised; 20
- e) a single rotation drive shaft (19) for the mixing device (5) of the zone for preparing the suspension, the offset screw pump (6) by means of a geared motor unit (11 and 12), said shaft being inclined to the horizontal plane so that the suspension flows downwards; 25
- f) devices (10) for transferring and applying the suspension at the site of use, 30

characterised in that the suspension under pressure is also subjected in the second mixing zone (7) to refinement by a shearing device (8) operated by a single rotation shaft (19). 35

- 3. Device according to Claim 2, characterised in that the loading funnel (1) is provided with a device (2) for regulating the amounts of constituent solid material in the suspension. 40
- 4. Device according to either Claim 2 or 3, characterised in that the loading funnel (1) is provided with vibrating and/or stirring means. 45
- 5. Device according to any one of Claims 2 to 4, characterised in that the loading funnel (1) is provided with a screen (13) possibly subjected to vibration. 50
- 6. Device according to any one of Claims 2 to 5, characterised in that the loading funnel (1) discharges directly into the first mixing zone (3) which is inclined in relation to the horizontal plane. 55
- 7. Device according to any one of Claims 2 to 6, characterised in that the means of supplying water (4) to

the first mixing zone (3) comprise measuring instruments and devices for controlling the flow of water.

- 8. Device according to any one of Claims 2 to 7, characterised in that the mixing device (5) sweeps the exit opening of the loading funnel (1).
- 9. Device according to any one of Claims 2 to 8, characterised in that the mixing device (5) is selected from a group comprising frame and anchor stirrers, the components of which are designed to agitate the suspension during its formation, clear the walls of the cylindrical casing of the first mixing zone (3) and convey the suspension formed to the lower part of said zone.
- 10. Device according to any one of Claims 2 to 9, characterised in that the first mixing zone (3) above the opening for inserting the powdered material is provided with a trap device (21) for said material and an assembly of joints mounted on the drive shaft (19) of the mixing device (5).
- 11. Device according to any one of Claims 2 to 10, characterised in that the second mixing zone (7) is equipped with a shearing device (8).
- 12. Device according to Claim 11, characterised in that the shearing device (8) is a linked chain, one end of which is secured to the drive shaft (19) the other end of which is free.
- 13. Device according to Claim 11, characterised in that the shearing device (8) is selected from the group comprising rotary blade turbines, vane turbines or propeller turbines, having one or several arms inserted in one or several levels, the arm or arms of each level possibly being offset at an angle to the arms of the other levels.
- 14. Device according to Claim 13, characterised in that the arm or arms of each level of the turbine is or are connected to at least one arm of the other levels by mechanical linking elements.
- 15. Device according either Claim 13 or 14, characterised in that the rotary turbines are connected to fixed baffles mounted on the internal periphery of the casing.
- 16. Device according to any one of Claims 2 to 15, characterised in that the second mixing zone (7) is provided with a filtering device (9).
- 17. Device according to any one of Claims 2 to 16, characterised in that the mixing device (5) in the first mixing zone (3), the offset pump screw (6) and the shearing device (8) of the second mixing zone (7) are connected to one another by known rapid-

assembly articulated joints, forming a single drive shaft (19) coupled to a geared motor unit at the top of the first mixing zone (3).

18. Device according to any one of Claims 2 to 17, characterised in that the drive shaft (19) is inclined in relation to the horizontal plane by an angle in the range of 20 to 35 degrees. 5
19. Device according to any one of Claims 2 to 18, characterised in that the geared motor unit is mounted on an horizontal axis of rotation making it possible for it to swing downwards disconnecting itself from the axis of the mixing organ (5) and providing access to said first mixing zone (3). 10 15
20. Device according to any one of Claims 2 to 19, characterised in that the assembly comprising the offset pump screw (6) and the second mixing zone (7) form a single unit by means of a coaxially cut plate (32) supported against the entry opening of the pump and fastened to the second mixing zone (7) by appropriate joints. 20
21. Device according to Claim 20, characterised in that the assembly unit is jointly impervious to the downstream end of the first mixing zone (3) by fast-acting assembly-disassembly means of the semi-bayonet type comprising a static securing means and a dynamic securing means. 25 30
22. Device according to Claim 21, characterised in that the static securing means are in the form of a pin engaging with a slot of a joint (41) and the dynamic securing means are in the form of an off-centre fast-acting clip (42). 35
23. Device according to Claim 20, characterised in that the assembly unit is jointly impervious to the downstream end of the first mixing zone (3) by fast-acting assembly-disassembly means of the bayonet type. 40
24. Use of the method according to Claim 1 and of the device according to Claims 2 to 23 for preparing, transferring and continuously applying a mineral, aqueous, homogenous, fluid, slightly aerated suspension in the building and construction trades, particularly for cleaning down surfaces. 45

#### Patentansprüche

1. Kontinuierliches Zubereitungs-, Transfer- und Anwendungsverfahren einer flüssigen und leicht lufthaltigen homogenen wäßrigen mineralischen Suspension, pulverige mineralische Materialien, wenigstens ein hydraulisches Bindemittel und eventuell weitere bekannte Bestandteile enthaltend, bestimmt für den Hoch- und Tiefbausektor, nach dem die wesentlichen Trockenmaterialien und das 50 55

Wasser getrennt in eine Durchrührzone geleitet werden, wonach die gebildete Suspension durch Förder-, Transfer- und Anwendungszonen transportiert wird, gebildet durch die folgenden Schritte:

- a) Bildung einer Suspension in einer ersten Durchrührzone (3), der getrennt in geregelten Mengen die pulverigen mineralischen Grundmaterialien und das für die Herstellung nötige Wasser zugeführt werden;
- b) Unterdrucksetzen der flüssigen wäßrigen mineralischen Suspension mittels Durchlaufens einer Exzenter-Schneckenpumpe (6) in einer für ihre Förderung geeigneten Zone;
- c) Beförderung der flüssigen mineralischen Suspension in eine zweite Durchrührzone (7) mit der Eigenschaft, die Suspension homogen zu machen;
- d) Beförderung der Suspension durch die Transferzone,

#### dadurch gekennzeichnet,

daß die Suspension in der zweiten Durchrührzone (7) einer Verfeinerungsaktion durch Scherung unterzogen wird.

2. Kontinuierliche Zubereitungs-, Transfer- und Anwendungsvorrichtung einer flüssigen wäßrigen mineralischen Suspension, homogen und etwas lufthaltig, gemäß Anspruch 1, gebildet aus einer Mischung aus pulverigen mineralischen Materialien, wenigstens einem hydraulischen Bindemittel und eventuell weiteren bekannten Bestandteilen, bestimmt für den Hoch- und Tiefbausektor, nacheinander umfassend:

- a) einen Trichter (1) zur Speicherung der trockenen Grundmaterialien der Suspension, der mittels Schwerkraft funktioniert;
- b) unter dem Trichter eine erste Durchrührzone (3) zur kontinuierlichen Zubereitung der wäßrigen mineralischen Suspension, versehen mit einem Durchrührorgan (5), durch Schwerkraft mit angemessenen Mengen Trockenmaterials versehen und mit Wasser mittels Injektion in kontrollierten Mengen;
- c) am Ausgang der ersten Durchrührzone (3) eine Exzenter-Schneckenpumpe (6) als Druck-Förderorgan der zubereiteten Suspension;
- d) eine zweite Durchrührzone (7) am Ausgang der Exzenter-Schneckenpumpe (6), in der die Suspension homogenisiert wird;
- e) eine einzige Drehantriebswelle (19) für das Durchrührorgan (5) der Zubereitungszone der Suspension und für die Exzenter-Schneckenpumpe (6) über eine Motor-Untersetzungsgetriebe-Einheit (11 und 12), wobei diese Welle geneigt ist in bezug auf eine horizontale Ebene, so daß die Suspension nach unten fließt;

f) Transfer- und Anwendungsorgane (10) der Suspension am Verwendungsort,

**dadurch gekennzeichnet**, daß die unter Druck stehende Suspension in der zweiten Durchrührzone (7) außerdem einer Verfeinerung unterzogen wird durch ein Scherorgan (8), das durch die einzige Antriebswelle (19) in Drehung versetzt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Trichter (1) mit einem Regelorgan (2) zur Regelung der Mengen der trockenen Grundmaterialien der Suspension versehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Trichter (1) mit einer Vibrations- und/oder einer Rührereinrichtung versehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Trichter (1) mit einem eventuell einer Vibration ausgesetzten Gitter versehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Trichter (1) direkt in der bezüglich der Horizontalebene geneigten ersten Durchrührzone (3) mündet.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasser-Versorgungseinrichtungen der ersten Durchrührzone (3) Meßinstrumente umfassen und Regelorgane der Wassermenge.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Durchrührorgan (5) die Ausgangsöffnung des Trichters (1) bestreicht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Durchrührorgan (5) gewählt wird aus der Gruppe, die gebildet wird durch die Rührer mit Rahmen, Anker, deren Grundelemente geformt sind, um die sich bildende Suspension durchzurühren, die Wände des zylindrischen Gehäuses der ersten Durchrührzone (3) freizuhalten und die gebildete Suspension in den unteren Teil der besagter Zone zu leiten.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Durchrührzone (3), flußaufwärts von der Eintrittsöffnung der pulvrigen Materialien, ein Antiretour-Organ (21) vorgesehen ist für besagte Materialien und ein Satz Dichtungen, angebracht auf der Antriebswelle (19) des Durchrührorgans (5).

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Durchrührzone (7) mit einem Scherorgan (8) versehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Scherorgan (8) eine Gliederkette ist, deren eines Ende an der Antriebswelle (19) festgemacht ist und deren anderes Ende frei ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Scherorgan (8) gewählt wird aus der Gruppe, die gebildet wird durch Rotationsturbinen mit Schlagstöcken, Blättern, Schrauben, einen oder mehrere Zweige umfassend, ein- oder mehrstufig installiert, wobei der oder die Zweige jeder Stufe eventuell winkelmäßig versetzt sind in bezug auf die Zweige der anderen Stufen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zweig oder die Zweige jeder Stufe der Turbine durch mechanische Verbindungselemente verbunden ist oder sind mit wenigstens einem der Zweige der anderen Stufen.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotationsturbinen ortsfesten Schikanen zugeordnet sind, die auf den Innenumfang des Gehäuses montiert sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Durchrührzone (7) mit einem Filtrationsorgan (9) versehen ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Durchrührorgan (5) der ersten Durchrührzone (3), die EXzenter-Schneckschraube (6) und das Scherorgan (8) der zweiten Durchrührzone (7) miteinander verbunden sind durch bekannte Schnellmontage-Gelenkverbindungen, eine einzige Antriebswelle (19) bildend, am oberen Ende der Durchrührzone (3) angekuppelt an eine Getriebemotorgruppe.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle 19 in bezug auf die Horizontalebene geneigt ist um einen aus dem Bereich 20 bis 35 Grad gewählten Winkel.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebemotorgruppe auf eine horizontalen Rotationachse montiert ist, die ihr ermöglicht, nach unten zu kippen und sich dabei abzukuppeln von der Achse des Durchrührorgans (5) und einen Zugang zu der ersten Durchrührzone (3) freizugeben.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die

Exzenter-Schneckenpumpe (6) und die zweite Durchrührzone (7) gebildete Einheit zu einem Einblock bzw. Monoblock gemacht wird durch einen koaxial ausgesparten Flansch (32), der an der Eintrittsöffnung der Pumpe anliegt und durch 5  
entsprechende Zusammenbaueinrichtungen an der zweiten Durchrührzone (7) festgemacht wird.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Monoblock-Einheit auf dichte 10  
Weise am unteren Ende der ersten Durchrührzone (3) festgemacht wird mittels einer Schnellmontagedemontage-Einrichtung des Halb-Bajonettyps, eine statische Festmacheinrichtung und eine dynamische Festmacheinrichtung umfassend. 15
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die statische Festmacheinrichtung gebildet wird durch einen Vorsprung, der eingeführt 20  
wird in einen Montageschlitz (41), und die dynamische Festmacheinrichtung gebildet wird durch einen exzentrischen Schnellverschluß (42).
23. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Monoblock-Einheit mittels einer 25  
Schnellmontagedemontage-Einrichtung des Bajonettyps auf dichte Weise festgemacht wird am unteren Ende der ersten Durchrührzone (3).
24. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 und 30  
der Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 23 zur Zubereitung, dem Transfer und der Anwendung - im kontinuierlichen Betrieb - einer flüssigen und etwas 35  
lufthaltigen homogenen wäßrigen mineralischen Suspension auf dem Gebiet des Hoch- und Tiefbaus und vor allem zum Verputzen von Oberflächen.

40

45

50

55

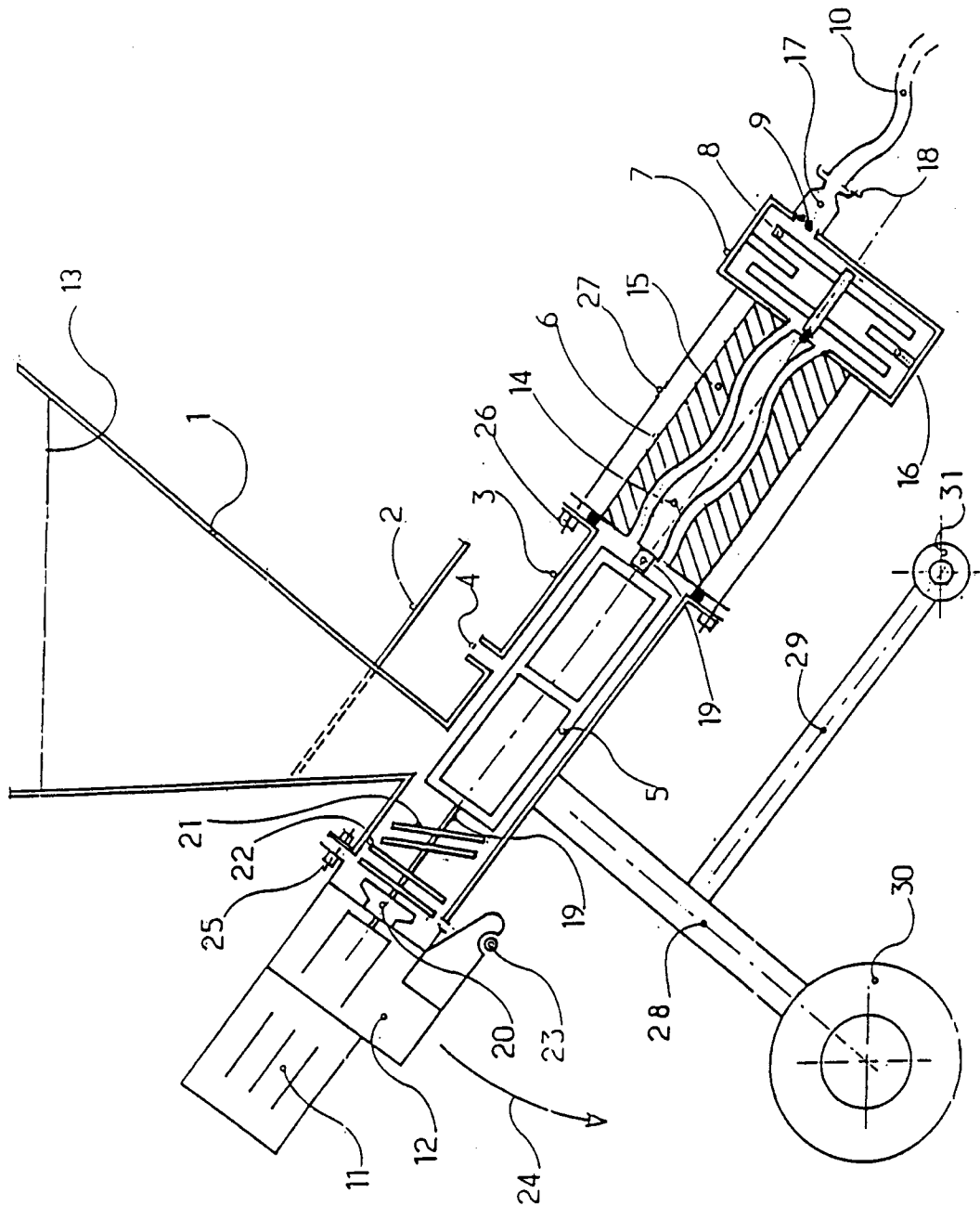


Figure 1



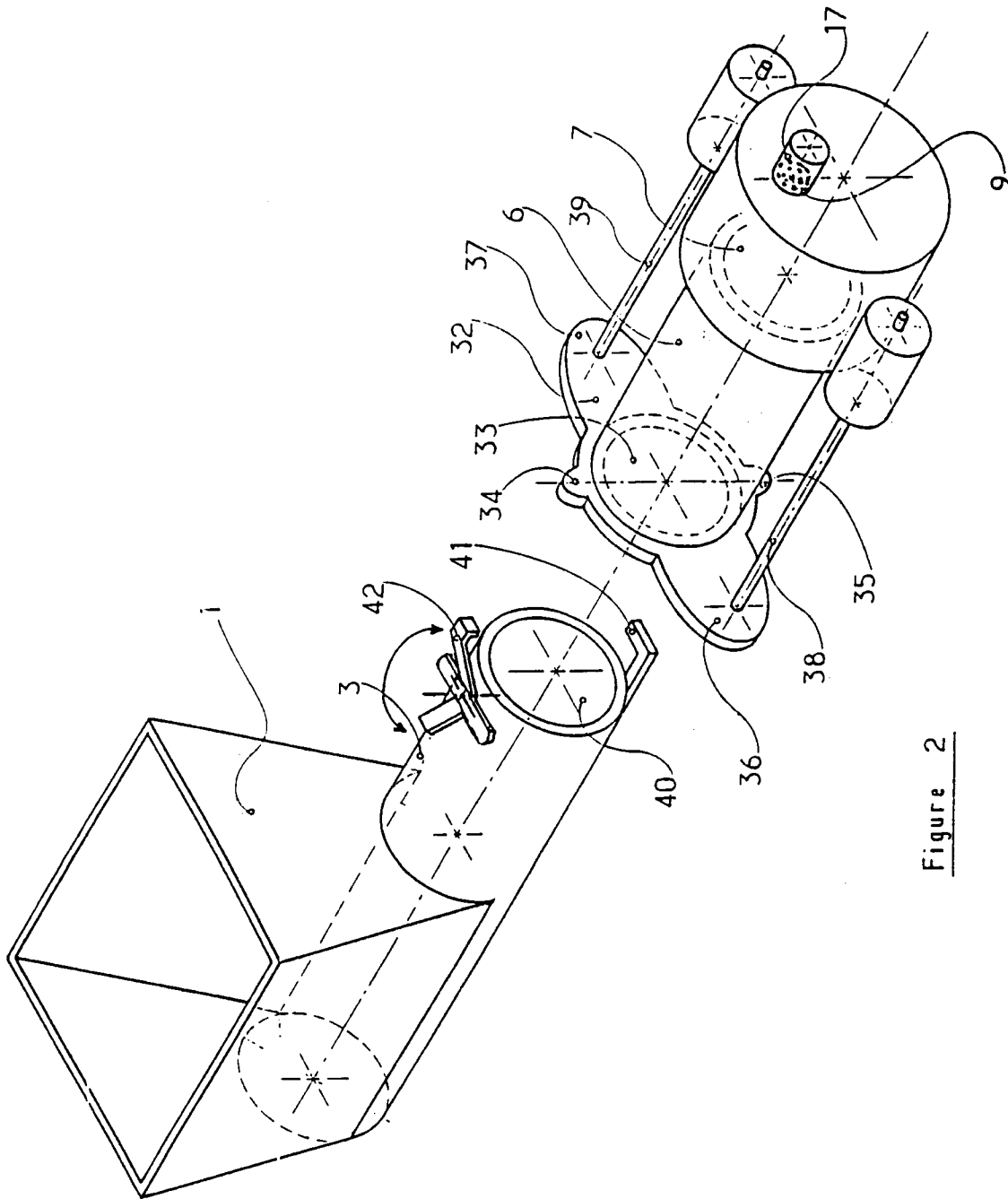


Figure 2

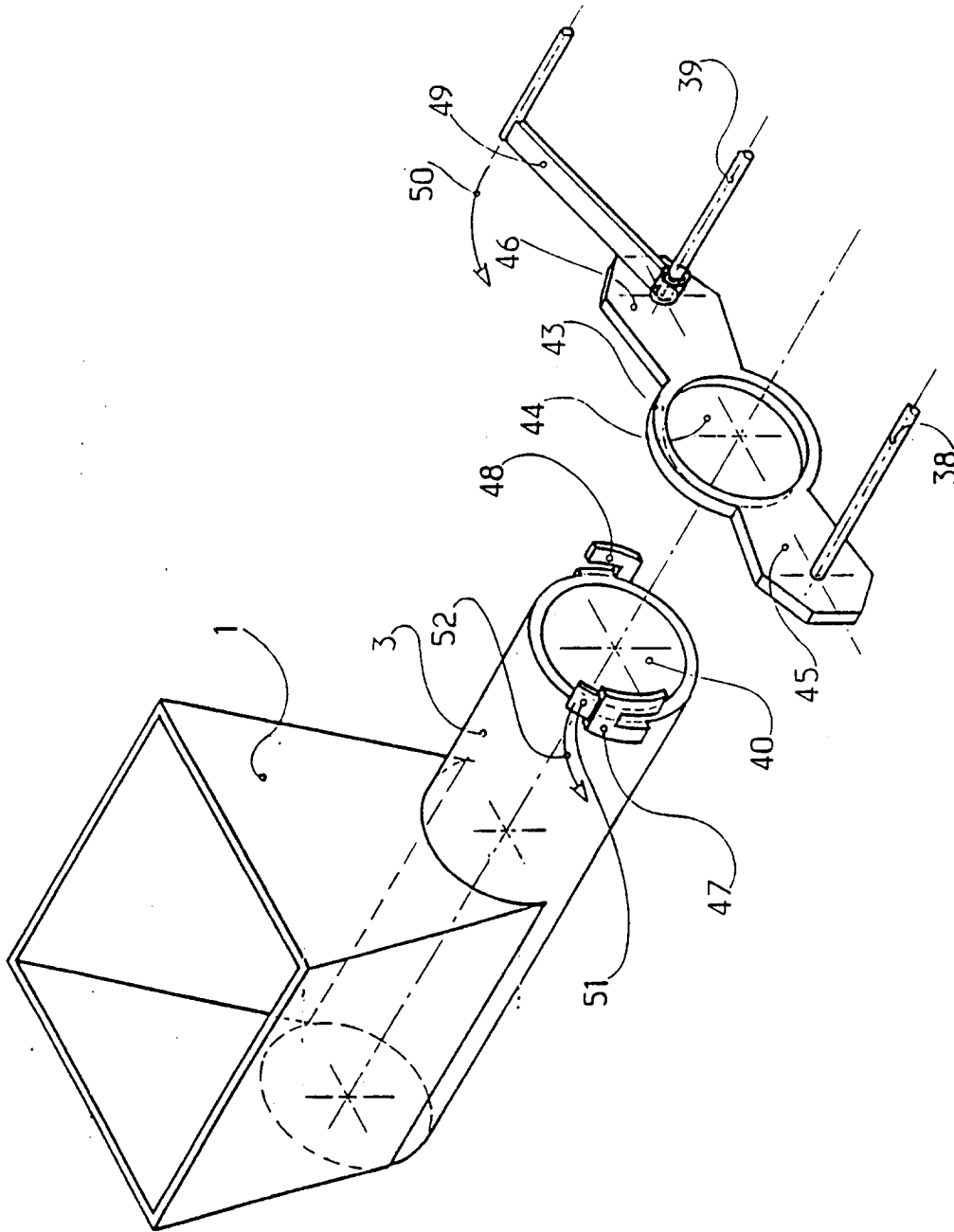


Figure 3