

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 19007**

---

(54) Dispositif pour le soufflage sous terre d'alpha semi-hydrate et/ou de bêta semi-hydrate.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). **E 21 F 15/08, 15/10.**

(22) Date de dépôt ..... 9 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *RFA, 18 octobre 1980, n° P 30 39 384.1.*

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 23-4-1982.

---

(71) Déposant : RUHRKOHL AKTIENGESELLSCHAFT et STEAG AKTIENGESELLSCHAFT, sociétés allemandes, résidant en RFA.

(72) Invention de : Friedrich Bassier, Fritz Adrian et Dieter Deuster.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : André Bouju,  
38, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention a trait à un dispositif pour le soufflage d'alpha-semi-hydrate et/ou de bêta-semi-hydrate avec des additifs, en particulier des cendres volantes dans des applications souterraines.

5        Selon une proposition antérieure, l'alpha-semi-hydrate et/ou le bêta semi-hydrate avec des additifs sont utilisés pour le remblayage de galeries souterraines. L'alpha semi-hydrate et/ou le bêta semi-hydrate est obtenu de préférence à partir des résidus de lavage des gaz de chaufferies, en  
10    particulier ceux de centrales thermiques chauffées à la houille, qui résultent d'un lavage à la pierre de chaux ou à la chaux. Ces résidus constituent un problème considérable du fait de leur dépôt. Les résidus qui se présentent sous forme de sulfite de calcium constituent un danger pour l'environne-  
15    ment. En transformant le sulfite de calcium en alpha-semi-hydrate et/ou en bêta-semi-hydrate, matériaux de construction utilisables dans des applications souterraines, on combine la solution du problème du dépôt à l'avantage de l'obtention d'un matériau de construction bon marché utilisable en exploitation  
20    minière et pour la construction de tunnels. Les avantages qui en résultent peuvent encore être accrus par mélange et addition de cendres volantes. Les cendres volantes sont également un résidu de chaufferies, en particulier des chaufferies de centrales thermiques alimentées en charbon, et constituent  
25    également un délicat problème de dépôt, de sorte que l'addition des cendres volantes résout un autre problème de dépôt.

Comme on peut s'y attendre l'addition de cendres volantes affaiblit le matériau de construction en alpha-semi-hydrate ou en bêta-semi-hydrate mais, de façon surprenante, les cen-  
30    dres volantes confèrent au matériau une flexibilité très favorable dans les utilisations souterraines, avantage qui l'emporte de loin sur l'inconvénient de la diminution de la résistance.

L'alpha-semi-hydrate et le bêta-semi-hydrate sont utili-  
35    sés sous forme de poussières dans les travaux souterrains.

Ceci se fait pneumatiquement, c'est-à-dire par soufflage. Les quantités d'eau nécessaires à la réaction de l'alpha-semi-hydrate ou du bêta-semi-hydrate sont ajoutées sur place, immédiatement à la sortie du dispositif de soufflage. Au  
5 cours du soufflage il se présente parfois des incidents de fonctionnement qui sont à attribuer essentiellement aux influences exercées par les additifs. Dans un premier temps, les cendres volantes exercent une action favorable sur la fluidité de l'alpha-semi-hydrate ou du bêta-semi-hydrate qui,  
10 à l'état pur, n'a qu'un faible pouvoir d'écoulement, mais il se produit périodiquement des irrégularités du mélange qui sort du dispositif de soufflage. On peut éviter ces irrégularités par une autre addition d'anhydrite naturel et/ou de pierre à chaux d'une granulométrie de 7 à 13 mm. Cette nou-  
15 velle addition d'anhydrite naturel ou de pierre à chaux ne réagit pas avec l'eau mais doit s'opposer uniquement, du fait de l'inertie de masse des grosses particules, aux accumulations de grains fins qui se produisent éventuellement dans le système de soufflage.

20 On peut renoncer à l'addition d'anhydrite naturel ou de pierre à chaux si on mélange à l'alpha-semi-hydrate ou au bêta-semi-hydrate des minéraux de lavage ou localisés provenant du traitement de la houille et/ou des granulats de cendres et/ou des scories résultant de la combustion de la houille  
25 et/ou des scories à particules relativement grosses.

Malgré les mesures décrites ci-dessus pour permettre un remblayage pneumatique irréprochable, des prélèvements sur par exemple des remblais de chemins et des remplissages présentent parfois une composition variable du matériau. L'in-  
30 vention s'est donc fixée pour but d'empêcher de telles différences dans le remblayage pneumatique.

L'invention part de la considération que les différences dans la constitution du matériau constituant par exemple les remblais de chemin et les remplissages, malgré les mesures  
35 prises pour éviter un écoulement irrégulier des additifs,

résultent d'une telle irrégularité. Selon l'invention la cause des perturbations ne réside plus dans un comportement irrégulier des cendres volantes mais dans une irrégularité des autres additifs qui viennent d'être ajoutés précisément  
5 pour éviter des irrégularités du flux de cendres volantes. Une cause importante de cette irrégularité réside dans des perturbations de la séparation des quantités à l'extrémité d'une conduite collectrice pour plusieurs embouchures de soufflage.

- 10 Pour différentes raisons le remblayage souterrain se fait au moyen de conduites collectrices qui, à travers des répartiteurs de quantités, débouchent dans différentes embouchures de soufflage. Les embouchures de soufflage sont reliées par des conduites flexibles aux répartiteurs de quantités et  
15 permettent un fonctionnement manuel, c'est-à-dire qu'elles développent uniquement des forces de réaction qui permettent encore une utilisation manuelle par l'opérateur. Par contre les forces de réaction seraient trop grandes pour un opérateur avec une conduite collectrice qui, pour les besoins souterrains  
20 de remblayage par soufflage pour la consolidation des galeries doit être prévue par conséquent de taille importante et avec une pression correspondante, si la conduite ne débouche que dans une embouchure unique manoeuvrable à la main, avec une partie intermédiaire flexible par rapport à la conduite. Le  
25 répartiteur de quantités prévu lorsqu'il y a plusieurs embouchures répartit les courants de matériau qui arrivent de façon irrégulière parce que dans la conduite, à travers sa section, il existe déjà une répartition irrégulière du matériau. Cette répartition irrégulière dans le matériau concerne  
30 avant tout les grosses particules des additifs et résulte d'un ou plusieurs changements de direction dans la conduite collectrice que les grosses particules ne suivent que conditionnellement du fait de leur inertie de masse. Ceci peut conduire éventuellement à ce que les grosses particules se  
35 trouvent en majeure partie dans l'un des courants de répar-

tion du matériau. Pour le rôle d'uniformisation du courant de matériau en cendres volantes auquel on destine les grosses particules, la répartition irrégulière des matériaux n'est pas nuisible. Elle a cependant des effets gênants en ce sens  
5 que le matériau de construction constitué à partir d'alpha-semi-hydrate et/ou de bêta semi-hydrate et d'additifs ne présente pas une composition définie.

Ceci conduit par exemple lors du remblayage par soufflage pour la consolidation de galeries à ce qu'une fois le travail  
10 terminé il existe certains secteurs présentant une proportion trop faible en additifs et d'autres secteurs où la proportion en additifs est trop forte. Ces secteurs seront alors soit trop durs, et par conséquent fragiles, avec une déformabilité insuffisante ou auront une résistance trop faible. Un inconvé-  
15 nient particulier résulte de la rencontre de tels secteurs différents dans un remblai de chemin.

Selon l'invention de tels défauts sont supprimés du fait que le répartiteur de matériau placé entre les embouchures ou les buses de soufflage et la conduite collectrice est consti-  
20 tué en même temps en mélangeur. Le répartiteur de matériau constitue au choix un mélangeur du fait qu'il est constitué en répartiteur multiple, c'est-à-dire qu'il partage le courant de matériau qui arrive en un nombre de fractions nettement plus grand que le nombre des embouchures ou des buses de soufflage. Par la suite, le nombre de courants partiels est réduit  
25 par réunion de différents courants partiels au nombre des embouchures ou des buses de soufflage. Le nombre de buses de soufflage sera de 2 à 4 et les courants partiels sont rassemblés de façon telle que dans la mesure du possible on amène à  
30 chaque buse de soufflage une sélection représentative et identique de courants de matériau.

Un mélangeur selon l'invention est réalisé de préférence à partir d'un répartiteur de matériau par adjonction d'un organe de distribution intermédiaire entraîné en rotation.  
35 Par rotation de l'organe de distribution intermédiaire, le

courant d'alpha-semi-hydrate et/ou de bêta semi-hydrate avec des additifs de tous genres est réparti régulièrement sur toutes les buses de soufflage.

Le mouvement de rotation nécessaire peut être imprimé  
5 à l'organe de distribution intermédiaire de l'extérieur mais il peut être communiqué également par le courant de matériau qui arrive lui-même si l'organe de distribution intermédiaire est équipé d'une roue à ailettes ou d'une roue hélicoïdale.

Sur le dessin on a représenté deux exemples de réalisation  
10 tion de l'invention. Sur les figure 1 et 2 on a représenté un répartiteur de matériau à répartition multiple ; sur la figure 3 on a représenté un répartiteur de matériau muni d'un organe intermédiaire rotatif.

Sur les figures 1 et 2 on a désigné par 1 une conduite  
15 collectrice. La conduite collectrice sert au remblayage pneumatique d'alpha-semi-hydrate qui est obtenu à partir des résidus d'une lessive à la chaux des gaz de fumée d'une centrale thermique à charbon. Dans la lessive à la chaux le dioxyde de soufre contenu dans les gaz de fumée est absorbé en solution  
20 aqueuse. Lorsqu'on utilise de la chaux il se forme du  $\text{CaSO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (sulfite dihydrate) et éventuellement du sulfite de calcium. Les résidus émanant de la lessive à la chaux sont oxydés dans un récipient par de l'air. Les résidus de la lessive à la chaux ainsi traités parviennent dans un épaisseur. De l'é-  
25 paississeur on obtient du plâtre brut  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  (sulfate dihydrate). Si le plâtre brut formé est amené à un sécheur, il se forme à la suite d'une calcination ce qu'on appelle le bêta sulfate semi-hydrate. Pour fabriquer de l'alpha-sulfate-semi-hydrate qu'on désignera ici par alpha-semi-hydrate, le  
30 plâtre brut est additionné d'eau dans un mélangeur. La boue de plâtre obtenue est pompée continuellement dans un autoclave et recristallisée sous des conditions définies (température  $< 150^\circ\text{C}$ ) en alpha-sulfate-semi-hydrate. Des additifs pour le réglage du pH et pour modifier l'allure cristalline de l'alpha  
35 semi-hydrate peuvent être ajoutés dans l'autoclave et permet-

tent la production d'alpha-sulfate-semi-hydrate en tant que produit final à propriétés variées. L'alpha-semi-hydrate est soutiré en continu de l'autoclave et séparé de la phase aqueuse dans une centrifugeuse. Par séchage, par exemple dans  
5 un sécheur continu, il se forme de l'alpha-semi-hydrate pulvérulent ( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ ).

Dans le cas particulier de la construction d'un remblai de chemin, le courant de matériau d'alpha semi-hydrate sera additionné par exemple de 25 % de cendres volantes qui pro-  
10 viennent également d'une centrale thermique utilisant de la houille. De plus le courant de matériau comprend une addition de 15 % de pierre à chaux avec une grosseur de particules comprise entre 10 et 12 mm.

A partir de la conduite collectrice 1 le courant de ma-  
15 tériel parvient à un répartiteur de matériau 2, dont l'organe de raccordement 3 à la conduite collectrice 1 constitue pratiquement un évasement en forme d'entonnoir de la conduite collectrice 1. Dans cet évasement sont disposées des tôles 4 à 9 qui subdivisent la section du répartiteur de matériau 2  
20 de façon régulière en canaux 10 à 17 de sorte que les tôles 4 à 9 entraînent simultanément un partage régulier du courant de matériau qui arrive dans ces canaux.

Comme on peut le voir sur les figures 1 et 2, une fois qu'ils ont quitté l'organe de raccordement en forme d'enton-  
25 noir 3, ces canaux changent de forme en se rétrécissant en forme d'entonnoirs. Cela veut dire que chacun des canaux 10 à 17 forme son propre entonnoir, les ouvertures de sortie des canaux 10, 12, 14 et 16 - comme on l'a représenté sur la figure 1 - se trouvant dans un même plan et peuvent donc être  
30 rassemblées en une autre conduite non représentée. Par contre les ouvertures de sortie des canaux 11, 13, 15 et 17 se trouvent au-dessus des ouvertures de sortie des canaux 10, 12, 14 et 16 et à nouveau dans un même plan qui permet la réunion de ces canaux 11, 13, 15 et 17 en une autre conduite par des  
35 moyens techniques peu onéreux.

Par une telle subdivision multiple du courant de matériau qui arrive dans la conduite collectrice 1 et par la réunion consécutive des courants partiels différents selon les figures 1 et 2, on obtient deux courants pratiquement identiques à la sortie du répartiteur de matériau 2. Les deux courants de matériau à la sortie du répartiteur de matériau 2 sont amenés de façon non représentée par des tuyaux aux buses de soufflage qui peuvent être manoeuvrées à la main.

Sur la figure 3 on a représenté un répartiteur de matériau 20, raccordé à une conduite collectrice 21, et qui débouche dans deux tuyaux 22 et 23 qui mènent vers des buses de soufflage non représentées. Le répartiteur de matériau 20 renferme un organe intermédiaire monté de façon à pouvoir tourner qu'on voit représenté sous forme de manchon sur la coupe schématique de la figure 3.

Le manchon est monté sur un palier lisse, sur un roulement à rouleaux ou à aiguilles. Le positionnement se trouve extérieurement sur l'organe intermédiaire 24 et à l'intérieur du carter du répartiteur de matériau.

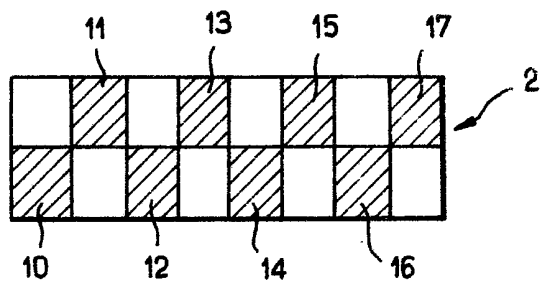
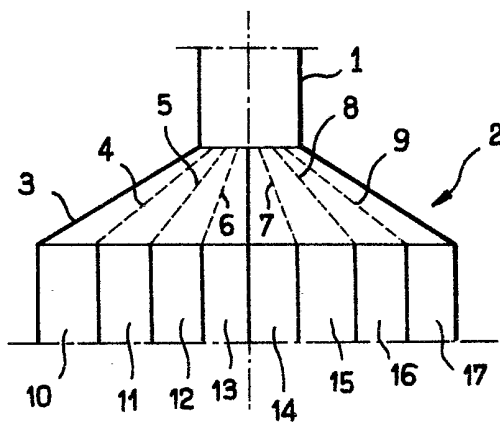
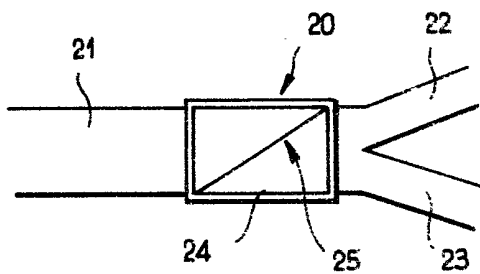
L'organe intermédiaire en forme de manchon 24 est cloisonné par une paroi de répartition 25 en deux moitiés. De ce fait une rotation de l'organe intermédiaire 24 a pour effet que le courant de matériau qui arrive dans la conduite 21 est réparti de façon continue et régulièrement dans les tuyaux 22 et 23. De façon avantageuse le mouvement de rotation nécessaire de l'organe intermédiaire 24 est obtenu par une conformation en pas de vis de la tôle de distribution 25, sans concours extérieur, uniquement par la pression du courant de matériau qui arrive.



REVENDICATIONS

1. Dispositif de soufflage d'un mélange d'alpha-semi-hydrate et/ou de bêta-semi-hydrate avec des additifs, en particulier des cendres volantes, pour des travaux souterrains, caractérisé en ce que pour plusieurs buses de soufflage il est prévu une conduite collectrice commune (1,21) et qu'entre la conduite collectrice (1,21) et les buses de soufflage est disposé un répartiteur de matériau (2,20) qui est constitué en même temps en mélangeur.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le répartiteur de matériau (2) est conformé pour réaliser un partage multiple et une réunion de 2 à 4 courants partiels.
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le répartiteur de matériau (20) comprend un organe intermédiaire (24) de distribution monté en rotation.
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe intermédiaire de distribution (24) monté en rotation est accouplé à une roue à ailettes, ou une roue hélicoïdale<sup>ou</sup>/est conformé lui-même en roue à ailettes ou en roue hélicoïdale.

1/1

FIG. 1FIG. 2FIG. 3