



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 670 581 A5

⑤① Int. Cl.4: B 05 D

1/02

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑮① Numéro de la demande: 3815/86

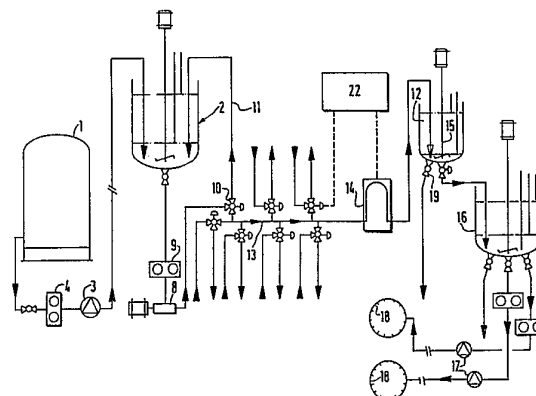
⑮② Date de dépôt: 23.09.1986

⑮③ Priorité(s): 25.09.1985 FR 85 14182

⑮④ Brevet délivré le: 30.06.1989

⑮⑤ Fascicule du brevet
publié le: 30.06.1989⑮⑦ Titulaire(s):
Isover Saint-Gobain, Courbevoie (FR)⑮⑦ Inventeur(s):
Colombani, Jean-Marc, Clermont (FR)
Hardouin, Michel, Cambronne-les-Clermont
(FR)⑮⑦ Mandataire:
Kirker & Cie SA, Genève⑮④ **Installation pour la préparation des compositions d'encollage pour feutres de fibres minérales.**

⑮⑦ Cette préparation comprend la réunion et le mélange de plusieurs constituants à l'état liquide. Ces constituants sont conduits dans l'installation pour la préparation à un récipient de préparation (12) par l'intermédiaire d'une ou plusieurs canalisations (13) en nombre inférieur à celui des constituants. Chaque canalisation (13) est raccordée par l'intermédiaire d'une ou plusieurs vannes (10) à des moyens d'alimentation en constituants; chaque vanne (10) commande l'introduction séquentielle d'un constituant dans une conduite (13), un dispositif du type débitmètre massique étant disposé sur chaque canalisation (13) en aval des vannes (10). La composition préparée passe ensuite du récipient de préparation (12) à un circuit d'utilisation.



REVENDECATIONS

1. Installation pour la préparation de compositions liquides destinées à être pulvérisées sur des voiles ou feutres de fibres minérales, ces compositions nécessitant la réunion et le mélange de plusieurs constituants eux-mêmes à l'état liquide, dans laquelle les constituants sont conduits à un récipient de préparation (12) par l'intermédiaire d'une ou plusieurs canalisations (13) en nombre inférieur à celui des constituants, chaque canalisation (13) étant raccordée par l'intermédiaire d'une ou plusieurs vannes (10) à des moyens d'alimentation en constituants, chaque vanne (10) commandant l'introduction séquentielle d'un constituant dans une conduite (13), un dispositif débitmètre massique étant disposé sur chaque canalisation (13) en aval des vannes (10), la composition préparée passant ensuite du récipient de préparation (12) à un circuit d'utilisation.

2. Installation selon la revendication 1 dans laquelle les moyens d'alimentation des constituants comprennent un bac d'utilisation (2), un ensemble de canalisations (11) formant une boucle de circulation sur laquelle sont disposées une pompe de circulation (8), une vanne trois voies (10) qui, selon sa position, renvoie la totalité du constituant au bac d'utilisation ou une partie de celui-ci seulement, l'autre partie étant, dans ce cas, dirigée vers la canalisation (13).

3. Installation selon la revendication 2 dans laquelle le constituant est maintenu dans le bac d'utilisation entre deux niveaux, mini et maxi, des détecteurs déclenchant l'amenée du constituant depuis des réservoirs de stockage (1).

4. Installation selon l'une des revendications précédentes dans laquelle la canalisation (13) est raccordée à son extrémité la plus éloignée de celle débouchant dans le bac de préparation (12) à une alimentation en eau.

5. Installation selon l'une des revendications précédentes dans laquelle le dispositif débitmètre massique (14) est choisi de façon qu'il autorise des débits de constituants permettant la préparation de la composition à un rythme au moins deux fois supérieur à celui de la consommation de cette composition.

6. Installation selon l'une des revendications précédentes dans laquelle le circuit d'utilisation comprend un bac de distribution (16) dans lequel la composition préparée dans le bac (12) est déversée puis est prélevée en continu pour être acheminée au(x) dispositif(s) de pulvérisation (18).

7. Installation selon la revendication 6 dans laquelle la composition est prélevée dans le bac de distribution et circule dans une boucle sous l'effet d'une pompe de circulation, une dérivation sur cette boucle alimentant une pompe de distribution (17) qui règle le débit de composition envoyé au dispositif de distribution (18).

8. Installation selon l'une des revendications précédentes dans laquelle le fonctionnement séquentiel des vannes (10) est commandé par un ensemble automatique (22) en réponse aux informations fournies par le débitmètre massique (14) et les détecteurs de niveau dans les différents bacs et suivant des instructions mises en mémoire.

DESCRIPTION

L'invention est relative à une installation pour la préparation des compositions d'encollage destinées à la pulvérisation sur les fibres minérales constituant des voiles ou des feutres, notamment pour l'isolation thermique et acoustique. Ces compositions confèrent aux feutres formés leur cohésion et, de façon plus générale, leurs propriétés mécaniques. Suivant la destination des feutres, les compositions en question peuvent varier de façon très sensible même lorsque, comme dans les formes les plus usuelles, la résine de base de ces compositions reste du type aminoplaste ou phénoplaste et notamment du type formophénolique (compositions modifiées ou non par des amines).

La composition qui est pulvérisée sur les fibres en plus de la résine comporte ainsi, de façon traditionnelle, différents ingrédients qui soit améliorent l'action de celle-ci, soit ajoutent des propriétés

supplémentaires. Il est connu d'introduire, en plus de la résine elle-même, d'autres constituants qui jouent également un rôle de liant. C'est par exemple le cas de l'urée ou du lignosulfonate d'ammonium. Il est traditionnel aussi d'introduire dans la composition une émulsion d'huile qui joue le rôle d'adoucissant et d'antipoussière. On ajoute encore fréquemment des agents dits de « pontage » verre-résine qui facilitent l'accrochage de la résine sur les fibres. Ce sont par exemple des aminosilanes. On ajoute aussi des charges, des colorants hydrofugeants tels que des silicones, etc.

Il est également nécessaire d'ajouter un catalyseur de réticulation de la résine qui favorisera le traitement ultérieur. Bien évidemment, ce constituant ne peut être introduit très longtemps avant l'application de l'encollage sur les fibres lorsqu'il est de nature à déclencher une évolution vers la réticulation dès les conditions ambiantes.

Enfin, en plus du fait que la résine risque de se transformer prématurément si les quantités produites sont très importantes et accroissent les détails séparant la production de la consommation, compte tenu de la proportion d'eau requise et du volume atteint par ces compositions, il est préférable, pour des raisons de commodité de stockage, de n'effectuer la préparation de l'encollage qu'immédiatement avant sa mise en œuvre.

A titre indicatif, de façon générale, il est préférable de limiter la durée de stockage à quelques heures. Pour les compositions, cette durée ne dépasse pas 24 heures mais, pour certaines compositions, elle peut être beaucoup plus courte, par exemple de l'ordre de 1 heure ou même moins.

Par ailleurs, les produits préparés sur une même ligne de production peuvent varier très fréquemment. Dans l'hypothèse où chaque encollage ferait l'objet d'une préparation indépendante de la consommation immédiate, il faudrait pouvoir disposer d'une gamme complète d'encollages. Cela est d'autant moins souhaitable que la variété des encollages utilisés est plus vaste.

Pour ces raisons, la pratique est de préparer les encollages au fur et à mesure de leur consommation. La difficulté est d'assurer la préparation permanente dans des conditions économiquement satisfaisantes. Il faut, en particulier, réduire autant que possible les interventions des opérateurs. Il faut aussi que le coût des installations spécifiques mises en œuvre reste compatible avec les objectifs économiques fixés pour l'adoption de ces techniques. En d'autres termes, il faut des solutions simples nécessitant un personnel réduit et un ensemble de matériels dont le coût soit modéré, cela bien entendu en conservant la qualité des encollages préparés.

Le mode traditionnel de préparation consiste à rassembler dans une cuve les différents constituants dont les proportions sont mesurées par un opérateur au moment de leur introduction. Compte tenu de la nécessité du contrôle par l'opérateur, on tend à espacer les opérations de préparation, et les quantités traitées sont relativement importantes sur chacune de ces préparations. Ces deux facteurs constituent un obstacle au changement fréquent de type d'encollage et nécessitent des volumes de stockage importants.

Plus récemment, on s'est efforcé d'automatiser les séquences de préparation, ce qui permet de les rendre plus fréquentes et donc de porter sur des quantités moindres.

Il a été proposé de préparer les compositions d'encollage en effectuant l'introduction des différents constituants du mélange au moyen de pompes doseuses réglées de façon à délivrer ces constituants dans les proportions requises. Même s'il a été proposé de préparer la composition en continu directement en fonction de sa consommation, les solutions les plus répandues consistent à former des lots successifs de volume restreint, un lot préalablement préparé étant consommé pendant que le lot suivant est en cours de préparation.

Une difficulté de ce mode de préparation tient au fait que les pompes doseuses utilisées doivent être d'une bonne précision. On utilise notamment des pompes volumétriques à piston. Ces matériels nécessitent un entretien fréquent. Ce sont aussi des matériels relativement coûteux.

Par ailleurs, l'utilisation de ces pompes volumétriques pose des problèmes pour ce qui concerne leur réglage automatique. Il est connu de modifier leur débit en changeant par exemple la course du piston ou en modifiant la cadence de fonctionnement, mais chacune de ces façons de faire soulève des difficultés propres. La modification de cadence, obtenue notamment au moyen de variateurs de vitesse, ne permet pas de maintenir une grande précision sur de longues périodes d'utilisation. Pour la modification de la course du piston, il est nécessaire d'associer à la pompe des moyens électromécaniques complexes. Pour ces raisons, le réglage de ces matériels antérieurs est rarement automatisé et on limite les interventions des opérateurs en évitant les changements fréquents de production. Mais cela, bien évidemment, ne répond pas parfaitement aux nécessités pratiques.

Un but de l'invention est de proposer un mode de préparation de la composition d'encollage à la fois fiable et précis, préparation réalisée en quantités restreintes à chaque opération.

Un autre but de l'invention est de proposer un tel mode de préparation dans lequel la mesure des constituants s'effectue de préférence avec un nombre de moyens de mesure inférieur au nombre des constituants utilisés.

Un autre but de l'invention est, dans le mode de préparation de l'encollage en question, de permettre un réglage automatique instantané des quantités de constituants utilisés.

Un autre but de l'invention est de permettre à tout instant d'établir simultanément un bilan de la composition disponible, de façon à ajuster la quantité de composition en préparation à la quantité de feutre de qualité donnée restant à préparer dans la séquence de production en cours. Ce bilan peut aussi se combiner avec celui de chacun des constituants en stock pour en faciliter la gestion.

Un autre but de l'invention est de proposer une installation permettant de réduire très sensiblement les interventions d'opérateurs, que ce soit pour leur réglage ou pour leur entretien.

Selon l'invention, l'installation de préparation est définie par la revendication 1.

L'invention est décrite maintenant de façon détaillée en faisant référence aux planches de dessins dans lesquelles :

— la figure 1 montre, schématiquement, un montage traditionnel pour l'alimentation des différents constituants de l'encollage jusqu'au bac de préparation,

— la figure 2 est un diagramme schématique représentant une partie de l'installation de préparation et de distribution de la composition d'encollage selon l'invention,

— la figure 3a est un schéma du dispositif de mesure utilisé dans l'installation selon l'invention, présenté en perspective,

— la figure 3b illustre, en vue de face, le phénomène de déformation qui est à la base de la mesure au moyen du dispositif de la figure 3a.

Dans les modes antérieurs et dans le mode selon l'invention, les constituants destinés à former l'encollage sont stockés et acheminés jusqu'aux bacs d'utilisation de façon analogue.

La figure 2 présente la partie de l'installation correspondant au stockage et au transfert d'un constituant jusqu'à un bac d'utilisation. Des dispositions analogues sont utilisées pour chacun des constituants, sous les réserves qui sont indiquées plus loin pour certains d'entre eux. Cette partie de l'installation n'est pas reproduite à la figure 1.

Les constituants isolés (résine, solution d'urée, émulsion, huile, ammoniacque, hydrolysate de silane...) sont stockés dans des cuves (1) de grande capacité sur les lieux d'utilisation pour permettre une autonomie suffisante. Eventuellement, notamment lorsque les constituants isolés sont préparés sur le site même, les cuves peuvent avoir une capacité plus réduite, les risques de défaut d'approvisionnement étant écartés.

Ces cuves (1) sont maintenues dans les conditions requises pour chaque constituant afin d'assurer une qualité bien déterminée. Elles sont par exemple munies de dispositifs d'homogénéisation et thermostatées.

Pour l'eau nécessaire pour compléter la composition, il va de soi qu'il est préférable de l'introduire directement dans le circuit au niveau du dispositif de mesure dont il est question plus loin.

Pour les produits introduits en très faible proportion, il est éventuellement préférable de les transférer directement du récipient qui les contient au bac d'utilisation (2).

Les constituants sont conduits chacun à un bac d'utilisation (2) au moyen d'une pompe de transfert (3). Sur la canalisation de transfert, en amont de la pompe, il peut être avantageux de disposer un filtre (4) de protection de la pompe.

En cours de fonctionnement, le bac d'utilisation (2) est maintenu chargé entre des niveaux maxi et mini. Des détecteurs de niveau commandent la mise en marche de chaque pompe de transfert (3). Le bac d'utilisation (2) constitue un intermédiaire commode de capacité restreinte à proximité immédiate du lieu de préparation de l'encollage. Il permet d'assurer une alimentation permanente des circuits qui lui font suite. Chaque bac d'utilisation peut aussi, le cas échéant, alimenter plusieurs ensembles de préparation.

Lorsque l'implantation des différents éléments s'y prête, en particulier lorsque le stockage est suffisamment proche de l'installation de préparation de l'encollage (et par conséquent lorsque le réseau de canalisation requis n'est pas trop étendu), la boucle de circulation peut être aménagée directement à partir de la cuve de stockage (1). En d'autres termes, on peut faire l'économie du bac d'utilisation (2), de la pompe de transfert (3) et de son filtre (4).

Le constituant est soutiré du bac d'utilisation pour passer dans un circuit qui conduit à un bac de préparation.

Ce circuit diffère très sensiblement selon que l'on considère la construction traditionnelle représentée à la figure 1 ou celle selon l'invention, dont un mode de réalisation est représenté à la figure 2.

Selon le mode traditionnel, le circuit comprend un ensemble de filtres (5) et de pompes doseuses volumétriques (6), lesquelles refoulent les constituants en quantité déterminée dans le bac de préparation (7) commun pour tous les constituants et dans lequel ils sont mélangés. Le circuit comprend aussi d'ordinaire des vannes d'arrêt et des purges.

Les pompes volumétriques traditionnelles les plus précises sont des pompes à piston dont le mouvement détermine un volume constant. Ce mouvement engendré par un ensemble moteur bielle-manivelle est à la fois réglable dans sa vitesse et dans son amplitude.

L'amplitude ou la course du piston correspond à un changement dans la géométrie de l'ensemble bielle-manivelle. En outre, bien que cette modification puisse être conduite automatiquement comme indiqué précédemment, cette automatisation requiert des moyens relativement complexes qui accroissent de façon très sensible le coût de l'installation. Pour cette raison, le réglage manuel est souvent préféré, mais il comporte des inconvénients inhérents à cette façon de procéder, à savoir lenteur de l'opération, risques d'erreurs...

La variation de la cadence, obtenue par exemple au moyen de variateurs de vitesse, n'est pas non plus exempte de difficultés.

Comme nous l'avons dit, le fonctionnement des variateurs est insuffisamment précis pour garantir une préparation satisfaisante.

La composition d'encollage préparée dans le bac (7) passe ensuite dans un circuit de distribution qui est détaillé à propos de l'installation selon l'invention.

La figure 2 schématise un mode de réalisation selon l'invention.

Dans cette installation, la partie relative au stockage des constituants et au transfert de ceux-ci jusqu'aux bacs d'utilisation est telle que décrite précédemment. La partie suivante, qui est propre aux modes de réalisation selon l'invention, doit être considérée de façon détaillée.

Chaque constituant prélevé dans un bac d'utilisation (2) passe dans une boucle d'alimentation qui comprend une pompe de circulation (8), un filtre (9) protégeant la pompe (8) et situé en amont de celle-ci, une vanne à trois voies (10), une canalisation de retour (11). Dans ce circuit, les paramètres de fonctionnement sont déterminés de telle sorte que le débit de la pompe soit supérieur à celui nécessaire pour alimenter le bac de préparation (12) dont il est question

plus loin. La boucle d'alimentation est ainsi, en permanence, parcourue par le constituant.

Il est préférable, en effet, pour le bon fonctionnement de la pompe de circulation (8), que celui-ci soit continu. Dans ces conditions, selon la position de la vanne à trois voies (10), le constituant est soit entièrement retourné au bac d'utilisation (2) par la canalisation (11), soit partiellement retourné et partiellement envoyé dans le circuit alimentant le bac de préparation (12).

Il est possible également, selon l'invention, de remplacer la boucle d'alimentation par un circuit sans retour au bac d'utilisation (2). Ce mode implique alors que le fonctionnement de la pompe soit discontinu, ce qui est moins favorable, notamment en raison des risques de désarmorage consécutifs à un arrêt, même de courte durée. Par ailleurs, cela implique aussi un débit de la pompe de circulation relativement bien adapté aux débits effectivement nécessaires. Dans le cas d'une boucle d'alimentation, on dispose au contraire d'une grande latitude dans le choix des caractéristiques de la pompe, sous réserve que la circulation engendrée soit supérieure au débit nécessaire.

Selon l'invention, il n'est pas besoin d'utiliser une pompe dont le débit est réglé de façon très précise. Le dosage n'est pas effectué par la pompe, mais directement sur la quantité de constituant circulant dans les conduits d'alimentation du bac de préparation (12).

Pour ces raisons, il est possible d'utiliser une grande variété de pompes, et notamment des pompes centrifuges, des pompes à engrenages, des pompes à vis ou des pompes à palettes. Ces pompes n'ayant pas pour fonction de mesurer les quantités de constituants, il est possible de les choisir en fonction de leur robustesse plus que de leur précision, ce qui permet d'améliorer sensiblement la fiabilité de l'installation et limite les opérations délicates de maintenance en comparaison de ce que l'on constate lorsque, suivant la technique traditionnelle, la mesure est effectuée par la pompe volumétrique elle-même.

Sur la figure 2, les boucles d'alimentation des divers constituants (une seule d'entre elles est montrée en entier) sont présentées raccordées à un circuit unique pour la mesure et l'alimentation du bac de préparation (12). Cette disposition est avantageuse, car elle conduit à une simplification très poussée de l'installation. Nous verrons qu'il peut être préféré de dissocier cette partie en deux ou plus. Mais, de façon générale, selon l'invention, il n'est pas nécessaire de prévoir un circuit de mesure distinct pour chaque constituant alors que, dans les modes traditionnels, au contraire, le plus usuel est d'avoir un circuit de dosage avec une pompe volumétrique pour chaque constituant.

Lorsque, comme représenté sur la figure 2, plusieurs raccords sont effectués sur un même circuit de mesure, on s'efforce de limiter au maximum les volumes des conduites séparant les vannes à trois voies de la canalisation commune (13), de même aussi que la longueur de la canalisation commune (13) précédant le dispositif de mesure (14).

Dans l'installation selon l'invention, les constituants sont mesurés par un dispositif débitmètre massique, tel que ceux commercialisés par la société Micro-Motion. Il s'agit d'appareils dont le principe de fonctionnement est le suivant.

Le liquide mesuré circule dans un tube en U (20) animé d'un mouvement de vibration imposé dans une direction qui se situe hors du plan du U. Les vibrations du tube engendrent des accélérations du liquide circulant dans le tube en U dans le sens des flèches a . Le sens instantané de ces vibrations est illustré aux figures 3a et 3b par les flèches V . Inversement, le liquide résiste par inertie à l'accélération qui lui est imposée. Cette résistance se traduit par deux forces de sens contraires sur chacune des branches du U, représentées par les flèches F à la figure 3b. Ces forces sont directement fonction de la masse de liquide circulant dans le tube. La mesure des forces et, par suite, de la masse du liquide est faite par celle de la déformation du tube, déformation qui se présente de la façon schématisée à la figure 3b. La déformation s'inverse avec le sens de la vibration.

La mesure des déformations s'effectue, par exemple, de façon magnétique.

La précision des mesures de masse effectuées au moyen de ces débitmètres est de l'ordre de 0,5 à 1 %, précision tout à fait satisfaisante pour l'utilisation qui en est faite selon l'invention. Cette précision est, par ailleurs, du même ordre de grandeur que celle que l'on obtient avec les pompes volumétriques de très bonne qualité.

Nous avons dit que le même circuit de mesure peut servir pour les différents constituants de l'encollage. Dans la pratique, les masses des constituants mis en œuvre pour la préparation d'un même encollage peuvent être très différentes les unes des autres. Cela peut poser quelques problèmes.

La section du débitmètre massique est choisie en effet pour permettre le maximum de précision sur une gamme de débits donnée. En fonction du choix de cette gamme, le temps de chargement de chaque quantité de produit se trouve déterminé. Lorsque des constituants sont mis en œuvre dans des proportions très différentes les unes des autres, en utilisant un même débitmètre, les séquences de temps sont également très différentes. Cela peut engendrer certaines difficultés. Si l'on choisit un débit faible, les constituants les plus abondants passeront très lentement, au point que la cadence d'utilisation de l'encollage pourrait ne pas être satisfaite. Si l'on choisit au contraire un fort débit, la séquence complète est rapide et la demande est satisfaite, mais le temps de passage des constituants en faible proportion est très réduit, et l'imprécision sur leur mesure peut s'accroître de façon indésirable, par exemple par le fait de l'inertie des vannes.

Lorsque la formation de l'encollage comprend des constituants qui participent en des proportions très différentes, il peut être avantageux de constituer deux circuits de mesure ou plus, chaque circuit étant choisi de façon à correspondre aux meilleures conditions de mesure correspondant aux produits considérés.

Il est possible, bien entendu, de constituer un circuit de mesure pour chaque constituant, mais le coût de l'installation en est très sensiblement accru. L'amélioration qui résulte d'une telle disposition ne suffit pas généralement à compenser cet investissement supplémentaire.

Il est remarquable qu'un seul dispositif de mesure (ou, le cas échéant, deux) puisse suffire pour l'ensemble des divers constituants, quelle que soit leur nature. Cela est d'autant plus avantageux que ces constituants sont plus nombreux. Leur nombre ordinairement est de 6 à 10, mais peut être plus élevé. Un avantage des débitmètres massiques est de fonctionner de façon indépendante de la masse volumique des produits traités. Les écarts éventuels sont inférieurs à la précision générale de la mesure indiquée précédemment. Par ailleurs, pour l'essentiel, les masses volumiques des différents constituants utilisés sont voisines les unes des autres, ce qui accroît encore la précision des mesures.

La similitude des masses volumiques des constituants fait également que le volume mort constitué par la canalisation située entre les vannes à trois voies et l'entrée du débitmètre ne fausse pas sensiblement les mesures effectuées, bien que, pendant le temps de circulation d'un constituant, on mesure pendant une fraction de ce temps le reste de constituant précédant remplissant cette partie du circuit. Néanmoins, il est préférable de limiter le plus possible ce volume mort en situant les vannes à trois voies le plus près possible du débitmètre. Dans le cas de produits de masses volumiques très différentes, il va de soi qu'une correction systématique permet encore d'accroître la précision. Pour les conditions d'utilisation les plus usuelles, et en suivant les précautions indiquées dans ce qui suit, il est possible cependant d'opérer sans correction. Dans l'hypothèse où la préparation des compositions s'effectue automatiquement selon une commande programmée, la correction systématique est avantageusement incluse dans le programme.

Dans le fonctionnement de l'installation, l'utilisation d'un seul débitmètre (ou d'un petit nombre) implique qu'il reçoit les produits séquentiellement pour les mesurer les uns après les autres.

Le choix de la séquence n'est pas nécessairement arbitraire. Il peut être déterminé par le mélange à réaliser. Il peut aussi être fonction de ce que les constituants sont amenés à passer dans un circuit commun. En particulier, il est préférable de procéder en fin de séquence à un « rinçage » par de l'eau, qui peut constituer la totalité de l'eau introduite ou une fraction seulement de celle-ci, le restant étant introduit en une ou plusieurs fois dans des éléments antérieurs de la séquence. On peut ainsi séparer chaque passage de constituant par un rinçage au moyen d'une fraction de l'eau nécessaire.

Le rinçage en fin de séquence présente un double intérêt. Il assure, d'une part, que la totalité des constituants, dont l'introduction a été contrôlée par l'ouverture et la fermeture des différentes vannes, a bien été transférée au bac de préparation et donc que les proportions sont bien respectées. Il garantit, d'autre part, dans l'éventualité d'un changement de composition d'une opération à la suivante, l'élimination des constituants de la composition précédente.

Pour les mêmes raisons, il est préférable, dans le circuit schématisé représenté à la figure 2, de disposer l'alimentation en eau à l'extrémité de la canalisation 13 de manière que le lavage intéresse toute cette canalisation.

Le schéma de la figure 2 présente un circuit d'alimentation du dispositif de mesure comportant 7 vannes à trois voies. Ce n'est qu'un exemple. Le nombre d'alimentations et, par conséquent, de constituants différents n'est pas limité. Par ailleurs, une même installation pouvant servir à la préparation d'encollages de natures différentes, toutes les alimentations ne sont pas nécessairement utilisées au cours de la séquence conduisant à la préparation d'un encollage déterminé.

Les constituants introduits dans le bac de préparation sont homogénéisés au moyen d'un agitateur (15). Ils sont ensuite transférés dans le bac de distribution (16). La commande du passage du bac (12) au bac (16) est déterminée par la mesure du niveau dans ce dernier. Lorsque le détecteur de niveau mini déclenche le transfert, c'est l'ensemble de la préparation du bac (12) qui est transvasé. Cela est effectué soit par simple gravité, comme schématisé sur la figure, soit au moyen d'une pompe de circulation. Ce transfert de composition déclenche, lorsque le bac (12) est vidé, la mise en route d'une nouvelle séquence de préparation d'encollage.

On fait en sorte que le temps de préparation demeure inférieur à celui de consommation de la composition, de sorte que le processus se déroule sans interruption. Sous cette réserve, on voit que le volume préparé à chaque séquence peut être relativement faible, ce qui limite les quantités de produits immobilisés. Cette façon de faire, même si elle impose la multiplication des opérations de préparation, ne soulève pas de difficulté dans la mesure où, comme nous le verrons plus loin, ces opérations peuvent être entièrement automatisées.

Par ailleurs, le faible volume d'encollage préparé à chaque séquence permet une rotation plus rapide, autrement dit un temps d'attente moyen avant utilisation plus bref. Cela est particulièrement avantageux lorsque la composition préparée est rapidement évolutive dans les conditions ambiantes.

Le faible volume en attente facilite également le changement d'encollage en cours de fonctionnement, en réduisant le temps séparant deux préparations successives. Comme nous l'avons indiqué, le changement de composition s'effectue dans le cas de l'invention sans interruption dans la production, en changeant simplement la séquence d'alimentation en constituants.

Quand un changement de composition est entrepris, le bac (12) est entièrement vidé de son contenu. Autrement dit, la fraction de composition qui se situe en dessous du niveau minimal est soit consommée, soit évacuée par la purge (19).

La distribution de l'encollage aux postes de pulvérisation peut s'effectuer suivant des modalités variées. Avantagusement, la composition provenant du bac de distribution (16) est envoyée par des pompes doseuses aux dispositifs de pulvérisation (18). Ces pompes doseuses, si elles doivent être stables, n'ont pas besoin de présenter une très grande précision.

A ce point de l'installation, il ne s'agit pas de préparer une composition à partir de constituants en proportions bien rigoureuses, mais de revêtir d'une quantité constante d'encollage les fibres formant les feutres.

Les pompes doseuses peuvent être aussi remplacées de façon temporaire ou permanente par un ensemble de mesure débitmètre massique associé à des moyens de régulation du débit tels que des vannes proportionnelles. Si le coût de ces dispositifs rend ce type de solution moins attractif pour une application industrielle permanente, il peut présenter de grands avantages au titre de contrôles occasionnels effectués sur la ligne de production.

Pour alimenter les dispositifs de pulvérisation, on utilise par exemple des pompes à vis (telles que les pompes du type Moineau).

Reliant le bac de distribution (16) et les pompes doseuses (17), il est possible de disposer une boucle de circulation. Cet arrangement, qui n'est pas représenté sur la figure 2, est utile notamment lorsque le bac de distribution (16) est relativement éloigné du lieu d'utilisation et qu'il est envisagé de changer fréquemment la nature de la composition. Dans ce cas, comme précédemment, la boucle de circulation comprend un filtre, une pompe de circulation assurant un débit supérieur à celui correspondant à l'alimentation des pompes doseuses (17).

Dans le cas de l'utilisation d'une boucle de circulation, la mesure de la quantité d'encollage distribuée peut être réglée au moyen de simples rotamètres commandant des électrovannes à ouverture régulée ou au moyen de dispositifs analogues.

Un avantage considérable de l'installation selon l'invention qui est présentée ci-dessus est lié au fait que le réglage des proportions de chaque constituant de la composition s'effectue sans aucune modification au niveau du dispositif de mesure, contrairement au mode de mise en œuvre comprenant des pompes doseuses. Selon l'invention, en effet, matériellement, la modification des proportions ou des constituants eux-mêmes résulte d'un changement de séquence d'ouverture et de fermeture des vannes à trois voies. Il n'y a donc aucune modification de l'ensemble mécanique.

Cette simplification est appréciable lorsque la séquence de préparation est commandée par un opérateur. Celui-ci peut suivre la préparation à distance et intervenir instantanément en cas de modification urgente. Les dispositions selon l'invention sont encore plus appréciables pour un fonctionnement automatisé. Celui-ci est d'autant plus avantageux que les gammes de production sont plus variées et sont modifiées souvent.

L'ensemble automatisé ne nécessite pas d'autres entrées d'informations que celles qui sont en tout état de cause établies, à savoir la mesure des niveaux des constituants dans les cuves et bacs de stockage, celle des niveaux dans les bacs d'utilisation, de préparation et de distribution, et les informations fournies par le ou les dispositifs de mesure des masses de constituant alimentant la préparation.

L'ensemble automatisé ou non comprend aussi, en règle générale, les dispositifs de mesure contrôlant que les pressions requises sont bien établies dans les boucles de circulation.

Toutes ces informations sont dirigées de préférence vers un ensemble de traitement qui reçoit aussi des instructions programmées. Cet ensemble, en réponse, commande le fonctionnement des différents éléments de l'installation: vannes, pompes qui règlent la préparation de l'encollage. Sur la figure 2, l'ensemble de traitement des données et de commande automatisée est représenté par le bloc (22). A titre indicatif, on a schématisé en trait pointillé les connexions de l'ensemble de traitement, d'une part, avec le dispositif de mesure (14) et, d'autre part, avec une vanne à trois voies (10). Des connexions analogues sont bien évidemment établies avec tous les moyens de mesure et de commande de l'installation.

Les données en provenance des différents instruments de mesure permettent en outre, le cas échéant, de gérer le stockage des composants de l'encollage par la détermination de la consommation cumulée de ceux-ci.

A titre d'exemple, une préparation d'encollage utilisée pour la production de feutres de fibres de verre pour l'isolation comprend les divers constituants suivants introduits dans cet ordre:

- eau
- résine formophénolique modifiée ou non,
- urée en solution aqueuse,
- sulfate d'ammonium en solution,
- ammoniacque,
- émulsion d'huile,
- silane hydrolysé,
- eau.

Comme indiqué précédemment, la circulation d'eau en fin de séquence permet un rinçage des canalisations d'alimentation. L'eau introduite en début de séquence permet une bonne homogénéisation de la composition au fur et à mesure de l'introduction des différents constituants. L'eau introduite dans ces deux temps peut être répartie par exemple par moitié.

Les constituants, dans le cas d'un dispositif de mesure unique, sont introduits séparément les uns à la suite des autres.

La commande automatisée comme la commande manuelle permettent non seulement de suivre l'introduction des divers constituants dans les proportions requises, mais encore de moduler la quantité totale de composition préparée. Il est possible, de cette façon, d'ajuster exactement la quantité d'encollage à ce qui est nécessaire lors d'un changement de production.

Le temps de préparation de l'encollage est réglé pour suivre le rythme de la consommation. On garde avantageusement une marge

suffisante pour permettre des interventions sur l'installation de préparation. On règle par exemple la durée du cycle de préparation à la moitié de celle du cycle de consommation.

Comme nous l'avons indiqué, la quantité de composition d'encollage préparée pour chaque cycle peut être très réduite. Pour des raisons de commodité et pour prévoir, le cas échéant, de brèves interventions sur l'installation sans être conduit à interrompre la production, il est préférable néanmoins que la capacité du bac de distribution soit suffisante pour que, entre ses niveaux maxi et mini, la quantité d'encollage corresponde au moins à 15 minutes de consommation.

La capacité du bac de distribution n'est pas liée à celle des bacs d'utilisation ou de préparation. La seule limite est, bien entendu, que le volume du bac de distribution soit suffisant pour recevoir la totalité de la charge la plus importante que l'on soit amené à préparer dans le bac de préparation.

L'invention décrite précédemment pour la préparation des encollages est également utilisable pour la préparation des compositions qui sont pulvérisées dans les mêmes conditions sur les fibres, même si celles-ci ne sont pas destinées, ou pas essentiellement destinées, à lier les fibres entre elles. En particulier, l'invention est utilisable pour la préparation des compositions dites d'ensimage qui ont pour rôle principal, par exemple, de conférer aux fibres un toucher agréable ou d'éviter l'émission de poussières. La préparation de ces compositions d'ensimage met en œuvre, de la même façon, la réunion de plusieurs constituants liquides. Le même processus et le même type d'installation que celui décrit pour les encollages sont donc utilisables.

