

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 27476 A1**

(51) Cl. internationale :  
**B28B 19/00; C04B 40/00;  
B28C 5/06**

(43) Date de publication :  
**01.08.2005**

---

(21) N° Dépôt :  
**28225**

(22) Date de Dépôt :  
**15.04.2005**

(30) Données de Priorité :  
**15.10.2002 GB 0223875.6**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:  
**PCT/GB2003/004445 15.10.2003**

(71) Demandeur(s) :  
**BPB Limited, Saint-Gobain house, Binley Business Park, Coventry CV3 2TT (GB)**

(72) Inventeur(s) :  
**WOOD, MATTHEW, JAMES ; O'KEEFE, SAMANTHA, JANE ; WICHT, ANDREAS**

(74) Mandataire :  
**SABA & CO**

---

(54) Titre : **PROCEDE ET APPAREIL DE PRODUCTION D'UN PRODUIT CIMENTAIRE MULTICOUCHE**

(57) Abrégé : Un procédé de fabrication d'un produit cimentaire multicouche comportant les étapes qui consistent à combiner un matériau cimentaire avec de l'eau à l'intérieur d'un réservoir de mélange afin de former un coulis aqueux, à décharger le coulis aqueux dudit réservoir de mélange par une issue sur un support et à introduire un accélérateur de prise dans ledit coulis à ou près de l'issue du réservoir de mélange.

Résumé

Un procédé de fabrication d'un produit cimentaire multicouche comportant les étapes qui consistent à combiner un matériau cimentaire avec de l'eau à l'intérieur d'un réservoir de mélange afin de former un coulis aqueux, à 5 décharger le coulis aqueux dudit réservoir de mélange par une issue sur un support et à introduire un accélérateur de prise dans ledit coulis à ou près de l'issue du réservoir de mélange.

**Nombre de lignes : 267**

**(DEUX CENT SOIXANTE SEPT LIGNES)  
(NEUF PAGES)**

**BPB PLC.  
P.P. SABA & CO., Casablanca**



PROCEDE ET APPAREIL DE PRODUCTION D'UN PRODUIT  
CIMENTAIRE MULTICOUCHE

Cette invention se rapporte à un procédé et à un appareil de fabrication de produits à base de ciment tels les composants des constructions préfabriquées.  
5 Des exemples de tels produits comportent les plaques de plâtre, les parois-cloisons, les carreaux pour plafonds et les panneaux renforcés par des fibres.

Le gypse est le nom courant du sulfate de calcium  $\text{CaSO}_4$  sous forme minérale ; la forme de semi-hydrate, également connue comme stuc ou plâtre de Paris, est produite par une conversion thermique du gypse déshydraté. Le  
10 stuc est le constituant primaire utilisé dans la fabrication des produits susmentionnés.

Les produits, tels les plaques de plâtre, sont produits à partir des matières premières suivantes : le papier sous forme de carton, le stuc, l'eau, l'amidon et certains additifs tels les accélérateurs de prise, les retardateurs de prise et la  
15 mousse. Les panneaux de revêtement ou les plaques de plâtre sont de larges panneaux fins en gypse couverts de carton. Le stuc est alimenté dans un mélangeur à béton continu avec de l'eau et des additifs. Le coulis produit est alimenté ensuite sur une feuille continue de carton, couvert d'une autre feuille de carton, puis passé sur une plateforme à mouler afin d'être façonné en bande  
20 enrobée. Cette bande de plaque de plâtre est au début molle mais prend ensuite rapidement et, par conséquent, durcit et est découpée en panneaux séparés. Les panneaux sont séchés et finis comme requis.

Il est important que la plaque de plâtre prenne suffisamment jusqu'au moment où elle atteint le couteau pour plaques. Les plaques de plâtre sont fabriquées  
25 sur une base continue et la position du couteau varie selon les caractéristiques de l'usine. Il est commercialement souhaitable que le taux de production des plaques de plâtre soit augmenté et, par conséquent, que le temps requis par chaque plaque pour atteindre le couteau soit réduit.

Les carreaux pour plafonds et les parois-cloisons sont produits par un procédé  
30 identique bien que le coulis soit versé dans des moules afin de produire la forme et la taille désirées. Si des panneaux en fibre sont requis, le coulis contient également des fibres appropriées comme les fibres de verre et de papier.

La prise et le durcissement du coulis peuvent être contrôlés par de nombreux  
35 additifs. Des accélérateurs de prise, tels les acides inorganiques et leurs sels comme le potassium ou l'acide sulfurique et leurs sels, sont particulièrement

utiles. Le  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (gypse minéral très fin mélangé avec du savon (Nansa)) est couramment utilisé. Les accélérateurs permettent une prise plus rapide du coulis, en partie en augmentant la solubilité du gypse.

5 Les accélérateurs sont essentiels pour accélérer la prise et le durcissement du coulis, cependant les retardateurs de prise sont également utilisés pour contrôler la reprise rapide de l'eau et comportent souvent des colloïdes hydrophiles hydrosolubles comme les protéines. Ceci permet au coulis de plâtre mou de rester à l'état plastique jusqu'à la fin du procédé, ce qui a pour résultat une meilleure liaison à la base.

10 Dans les procédés connus de fabrication du gypse, tous les additifs sont dosés dans un mélangeur où ils sont pleinement combinés au coulis avant d'être extrudés sur du carton ou alimentés dans des moules. Cependant, certaines fois les processus de prise et de durcissement ont lieu très rapidement, dans le mélangeur lui-même, causant une hydratation dans le mélangeur ou des  
15 morceaux dans le mélange extrudé.

La présente invention fournit un procédé de fabrication d'une plaque de plâtre multicouche, qui comprend les étapes suivantes :

- a) combiner un matériau cimentaire avec de l'eau dans un réservoir mélangeur afin de former un coulis aqueux,
- 20 b) décharger le coulis dudit réservoir mélangeur par une issue sur un support, de façon que le coulis soit à l'état de turbulence à l'entrée de ladite issue ;
- c) insérer un accélérateur de prise dans ledit coulis à ou près de ladite issue et de ladite sortie du coulis du mélangeur de façon telle que l'accélérateur soit mélangé au coulis à l'état de turbulence du coulis.

25 L'accélérateur est avantageusement inséré au coulis cimentaire sans être complètement introduit dans le réservoir mélangeur, évitant ainsi une prise ou un durcissement éventuels, complets ou partiels, du coulis dans le mélangeur et, par conséquent, des dommages éventuels au mélangeur lui-même. Des quantités suffisantes également d'accélérateur peuvent être introduites dans le  
30 coulis de plâtre afin d'assurer une prise et une hydratation plus rapides de la plaque pendant la production sans entraîner de prise ou de durcissement à l'intérieur du mélangeur.

L'accélérateur peut être inséré au coulis à l'entrée vers l'issue du réservoir mélangeur. L'introduction de l'accélérateur à l'entrée vers l'issue permet  
35 avantageusement à l'accélérateur de se mélanger au coulis du mélangeur avant d'être transféré sur le support en papier ou en carton.



L'accélérateur se mélange avantageusement aussi au coulis sans besoin d'être combiné au coulis dans le mélangeur lui-même, comme c'est le cas avec les procédés connus. La turbulence du mélange comme il pénètre l'issue du mélangeur crée assez d'agitation pour mélanger l'accélérateur avec le coulis.

- 5 L'accélérateur peut comporter au moins un parmi le sulfate d'aluminium, le sulfate de zinc et le sulfate de potassium ou tout autre sel hydrosoluble qui forme un sulfate lorsqu'il est mélangé.

L'accélérateur peut être sous forme d'une poudre.

L'accélérateur peut être sous forme d'une solution aqueuse.

- 10 L'accélérateur peut alternativement être sous forme d'un coulis.

L'accélérateur peut comporter du gypse humide très fin.

Le matériau cimentaire peut être du plâtre ou du stuc.

Le support peut être une feuille en papier ou en carton.

L'issue peut être un conduit.

- 15 Une deuxième feuille en papier ou en carton est éventuellement posée sur le coulis placé sur ledit premier support.

L'invention sera maintenant décrite à titre d'exemple avec une référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 20 La figure 1 est une vue schématique d'un appareil de production de plaques en plâtre selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 est un dessin schématique et semi-schématique d'un appareil de production de plaques en plâtre selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 est un dessin schématique du mélangeur de la figure 1.

La figure 4 est un dessin schématique de l'issue du mélangeur de la figure 2.

- 25 La figure 5 est une vue le long de la ligne X-X de la figure 4 qui ne montre pas le conduit d'entrée de l'accélérateur.

Une première couche de papier 10 est alimentée à partir d'un rouleau 12 sur un transporteur ou une courroie 14. Un récipient de stockage 16 contient du stuc (plâtre semi-hydrate  $\beta$ ) et est muni d'une issue 18. L'issue est connectée au conduit 20. Un doseur 22 est connecté au conduit 20 pour doser et  
5 contrôler la quantité de stuc alimenté par le conduit 20.

Un autre conduit 24 est connecté au conduit 20 et à deux autres récipients de stockage 26 et 28. Chaque récipient de stockage 26, 28 contient des additifs appropriés utilisés dans le procédé de fabrication des plaques de plâtre. De tels additifs comprennent éventuellement des retardateurs de prise comme les  
10 acides organiques et leurs sels ou des adhésifs, des liants, des agents de dispersion et d'autres additifs conventionnels fournis en quantités connues pour faciliter la fabrication.

Le conduit 24 est connecté dans la zone de sortie à un mélangeur 30. Le mélangeur comporte un boîtier cylindrique contenant un disque rotatif désigné par 31 et des lames-grattoirs 31a, comme illustré dans la figure 2. Les  
15 lames-grattoirs sont positionnées et façonnées de manière à prévenir la formation de toute accumulation de plâtre sur le couvercle du mélangeur.

Un réservoir d'eau 32 est connecté au conduit 36 d'un autre récipient de stockage d'additifs 34. Le récipient 34 stocke d'autres additifs tels les produits moussants. Le conduit de l'eau ou des autres additifs est connecté au  
20 mélangeur 30 dans la zone de sortie du conduit 36.

Le mélangeur 30 est muni d'une issue 40 pour délivrer le mélange qu'il contient sous forme de coulis sur du papier 10. Comme illustré dans la figure 4, le coulis de plâtre est dirigé de l'issue 40 du mélangeur au moyen d'un bec  
25 40a sur le papier 14. Le bec 40a est éventuellement fait en acier ou tout autre matériau approprié. L'extrémité de sortie 40b du bec 40a peut être connectée à un conduit flexible (non illustré) qui guide le coulis de plâtre sur le papier 14 afin de réduire l'éclaboussement. Un autre récipient de stockage 42 contient un accélérateur de prise tel un coulis déshydraté. Le récipient de stockage 42  
30 de l'accélérateur est connecté à l'issue 40 du mélangeur par un conduit 41 près de l'endroit où l'issue du mélangeur est connectée au mélangeur 30. Ceci est illustré plus clairement en se référant à la figure 4. L'issue 40 du mélangeur comporte essentiellement un orifice 40c qui est également l'ouverture ou l'entrée du bec 40a. On doit savoir que plus d'un orifice d'issue du mélangeur  
35 peut exister. Ces orifices 40 peuvent être formés sur le côté inférieur du mélangeur 30 ou peuvent également être placés tangentiellement ou radialement sur le mélangeur 30. Les orifices 40 peuvent avoir toute forme appropriée telle la forme elliptique, circulaire ou rectangulaire. La position de



l'issue du mélangeur et le nombre d'issues requises dépendent de la vitesse du procédé de production ainsi que d'autres caractéristiques de production de l'usine. Le critère important est que le coulis de plâtre est nécessaire pour recouvrir tout le papier 14 sur lequel il est dirigé.

- 5 Un autre récipient de stockage 44 contient un liant approprié pour fixer les extrémités qui dépassent du papier 10 et 46. Une deuxième couche de papier 46 est stockée et alimentée à partir d'un rouleau 50 pour couvrir la surface supérieure du coulis 48.

- 10 Les produits cimentaires ou, plus spécifiquement, les produits en plâtre tels les plaques de plâtre, sont formés en alimentant une première couche 10 de papier à partir d'un rouleau 12 sur un transporteur ou sur une courroie mobile. Cette couche de papier pourrait comporter du carton d'environ 0.5mm d'épaisseur ou tout autre arrangement préféré de papier.

- 15 Le stuc stocké dans le récipient de stockage 16 est délivré au conduit 20, la quantité délivrée étant dosée et contrôlée par le doseur 22. Ce stuc est combiné aux additifs délivrés des récipients 24 et 26 et alimenté dans le mélangeur 30. D'autres additifs sont combinés avec de l'eau, provenant des réservoirs et des récipients de stockage de l'eau et des additifs 32 et 34. Ce mélange est combiné dans le mélangeur 30 afin de produire un coulis qui est  
20 ensuite délivré par un tuyau de l'issue 40 sur le papier 10 alimenté sur la courroie mobile 14.

- L'accélérateur de prise, par exemple déshydraté, est alimenté à travers un conduit 41 dans le coulis 48 du mélangeur 30 à l'entrée vers l'issue 40 du mélangeur. Heureusement, l'accélérateur de prise n'est pas alimenté en haut  
25 du mélangeur 30 comme c'est le cas avec les autres additifs, mais seulement introduit par un orifice 43 formé dans l'issue 40 du mélangeur 30. Ainsi les effets de l'accélérateur, visant par exemple à accélérer le durcissement ou la prise du coulis, ne sont pas générés dans le mélangeur lui-même.

- 30 On prévoit que l'accélérateur puisse être n'importe quel accélérateur connu sous toute forme appropriée telle une poudre ou un coulis liquide. Cependant, on propose d'utiliser un accélérateur qui comporte un coulis minéral broyé, tel du gypse fin, au moyen d'un processus de broyage par voie humide, ou du gypse de désulfuration (un sous-produit résultant de l'élimination du dioxyde de soufre des gaz de combustion dans les centrales thermiques au charbon).

- 35 Le coulis mélangé contenu et délivré par le mélangeur 30 est fourni à l'état de turbulence à l'entrée vers l'issue 40 du mélangeur. Ainsi, l'accélérateur est bien mélangé avec ce mélange turbulent délivré à l'issue 40 à partir du



mélangeur 30 bien que n'ayant pas été mélangé conventionnellement dans le mélangeur. Ce mélange homogène de l'accélérateur et du coulis cimentaire du mélangeur peut également avantageusement produire un temps de prise plus court du plâtre.

- 5 Il n'est pas essentiel pour l'invention que l'accélérateur de prise soit délivré directement à l'issue 40 du mélangeur mais qu'il soit délivré plutôt au coulis du mélangeur près de sa sortie du mélangeur 30.

10 Le jet de coulis 48 est ensuite pourvu d'un liant ou d'un adhésif et une couche supplémentaire de papier 46 est déposée sur sa surface supérieure. Le coulis est ainsi enserré entre les deux feuilles en papier ou en carton 10 et 46. Ces deux feuilles deviennent les façades de la plaque de plâtre résultante.

15 L'épaisseur de la plaque résultante est contrôlée par un rouleau 50 et la plaque est ultérieurement préparée au moyen de dispositifs mécaniques appropriés pour couper ou entailler, plier et coller les extrémités qui dépassent des feuilles de recouvrement en papier 10, 46. Des guides additionnels préservent l'épaisseur et la largeur de la plaque comme le coulis prenant est transporté sur la courroie transporteuse mobile. Les panneaux de la plaque sont découpés et délivrés aux séchoirs pour sécher la plaque de plâtre.

20 Avantageusement, en ajoutant l'accélérateur à l'issue 40 du mélangeur 30, des quantités suffisantes d'accélérateur peuvent être ajoutées, générant ainsi un temps de prise plus rapide que celui assuré par le procédé conventionnel d'adjonction de l'accélérateur au mélangeur. En outre, le besoin de retardateurs de prise (produits chimiques ajoutés au mélangeur afin de retarder le début de la prise) peut également être éliminé. De tels retardateurs  
25 sont chers et sont également connus comme étant nuisibles à la plaque produite et compliquent davantage le procédé de fabrication. En plus, les problèmes associés à la prise prématurée du plâtre dans le mélangeur peuvent également être réduits.

30



### Revendications

1. Un procédé de fabrication d'une plaque en plâtre multicouche qui comprend les étapes suivantes :
  - 5 a) combiner un matériau cimentaire avec de l'eau dans un réservoir de mélange afin de former un coulis aqueux,
  - b) décharger le coulis dudit réservoir de mélange par une issue sur un support, de façon à ce que le coulis soit à l'état de turbulence à l'entrée de ladite issue,
  - 10 c) insérer un accélérateur de prise dans ledit coulis à ou près de ladite issue et de ladite sortie du coulis du mélangeur de façon à ce que le l'accélérateur soit mélangé avec le coulis à l'état de turbulence du coulis.
2. Un procédé selon la revendication 1 où l'accélérateur de prise est intégré au coulis à l'entrée vers l'issue du réservoir de mélange.
3. Un procédé selon une quelconque des revendications précédentes où  
15 l'accélérateur de prise comporte un sel hydrosoluble qui forme un sulfate lorsqu'il est utilisé comme accélérateur de prise.
4. Un procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2 où l'accélérateur de prise est sous forme d'une poudre.
5. Un procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2 où l'accélérateur  
20 de prise est sous forme d'une solution aqueuse ou formé d'un mélange de solution aqueuse.
6. Un procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2 où l'accélérateur de prise est sous forme d'une pâte.
7. Un procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2 où l'accélérateur  
25 de prise est sous forme d'un coulis.
8. Un procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2 où l'accélérateur de prise est sous forme d'une suspension.
9. Un procédé selon une quelconque des revendications précédentes où le matériau cimentaire est le plâtre ou le stuc.
- 30 10. Un procédé selon une quelconque des revendications précédentes où le support est une feuille en papier ou en carton.

11. Un procédé selon une quelconque des revendications précédentes où l'issue est un conduit.

12. Un procédé selon une quelconque des revendications précédentes où l'accélérateur de prise est sous forme de gypse humide très fin.

5 13. Un procédé selon la revendication 10 où une deuxième feuille en papier ou en carton est déposée sur le coulis placé sur ledit premier support.

10

15

20



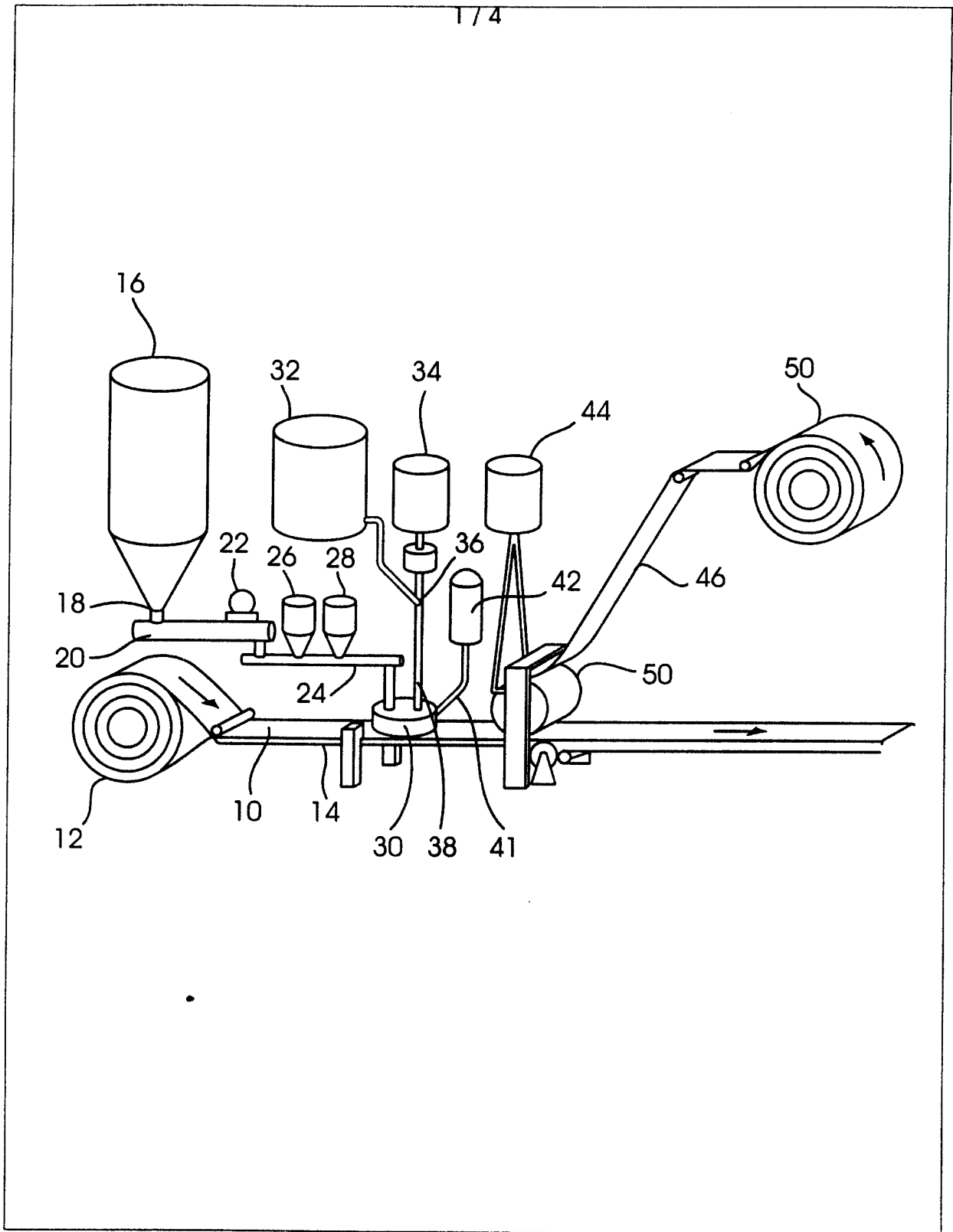


Fig. 1

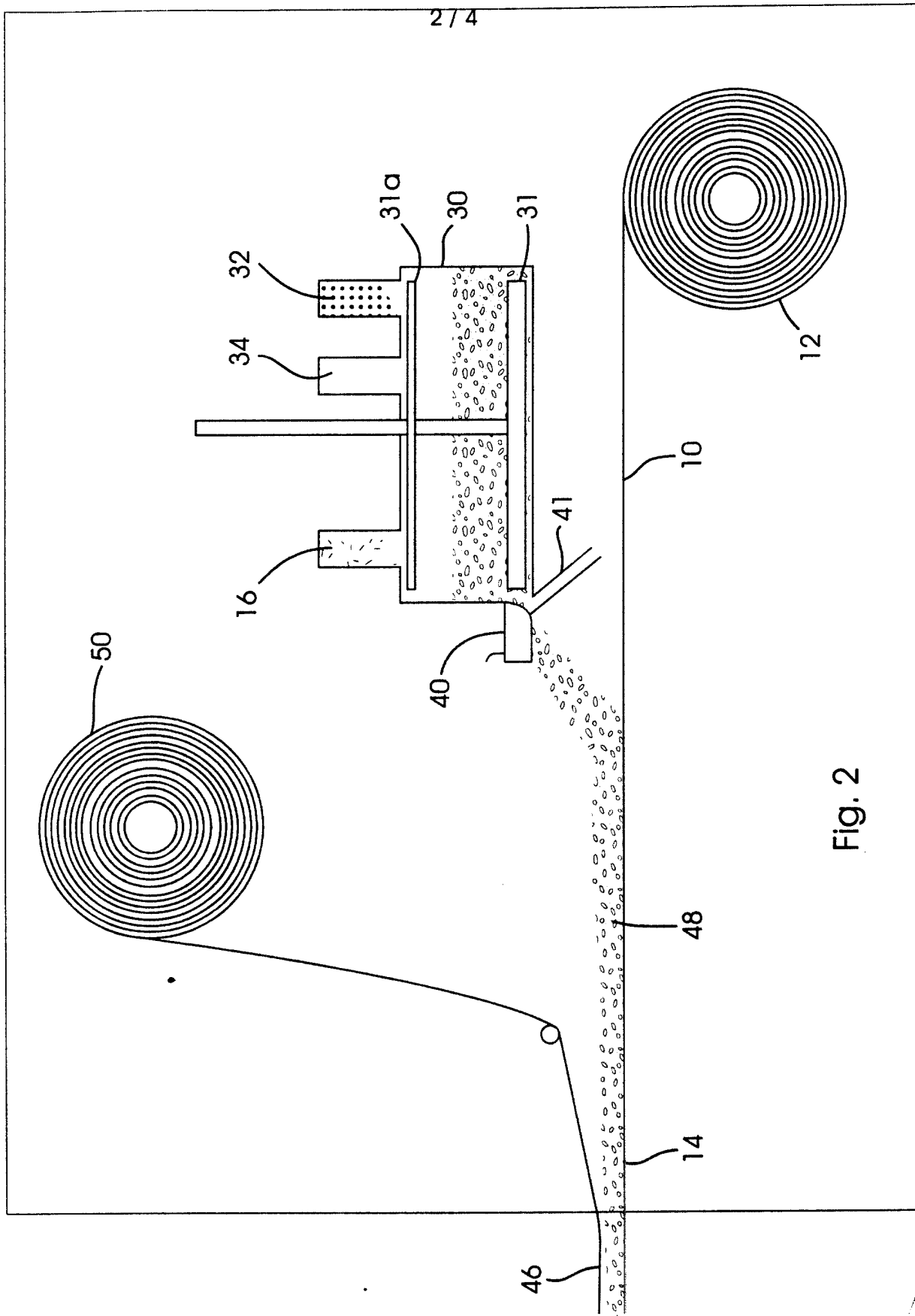


Fig. 2

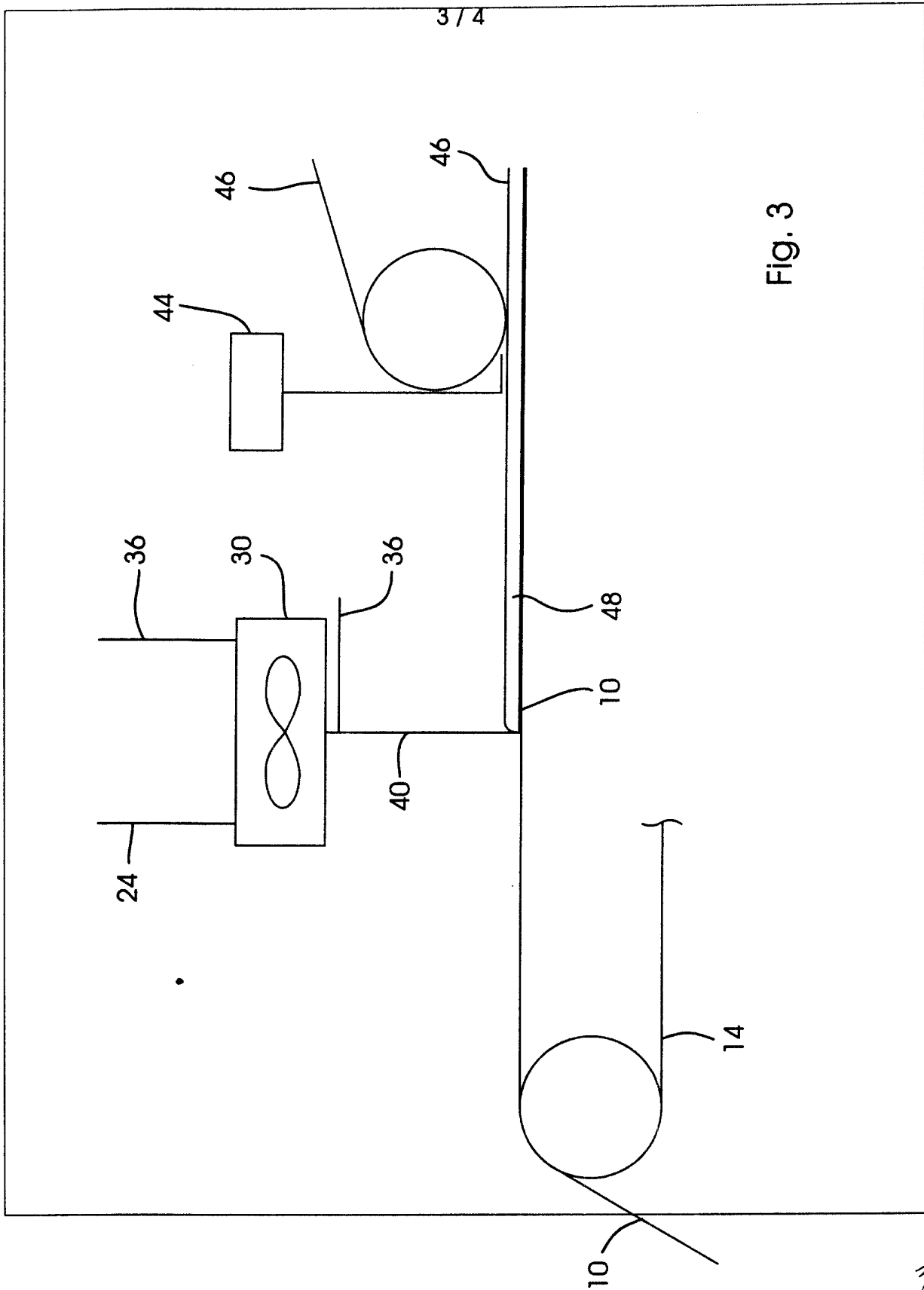


Fig. 4

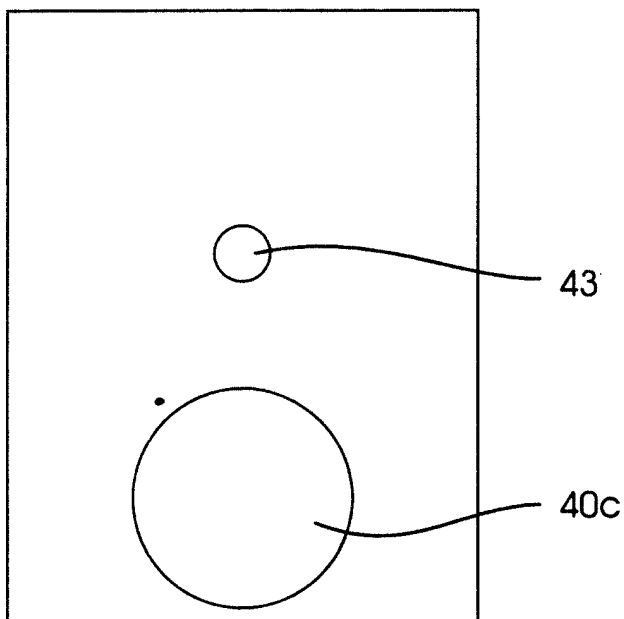
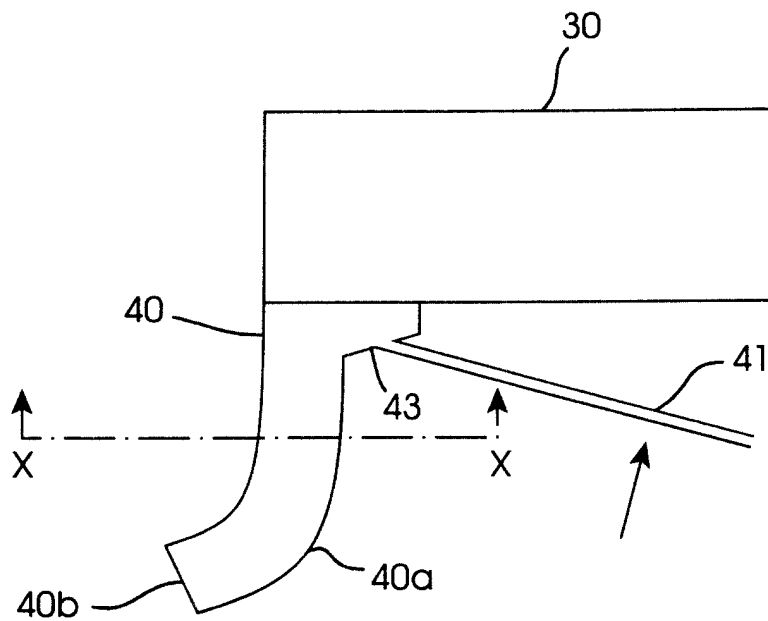


Fig. 5