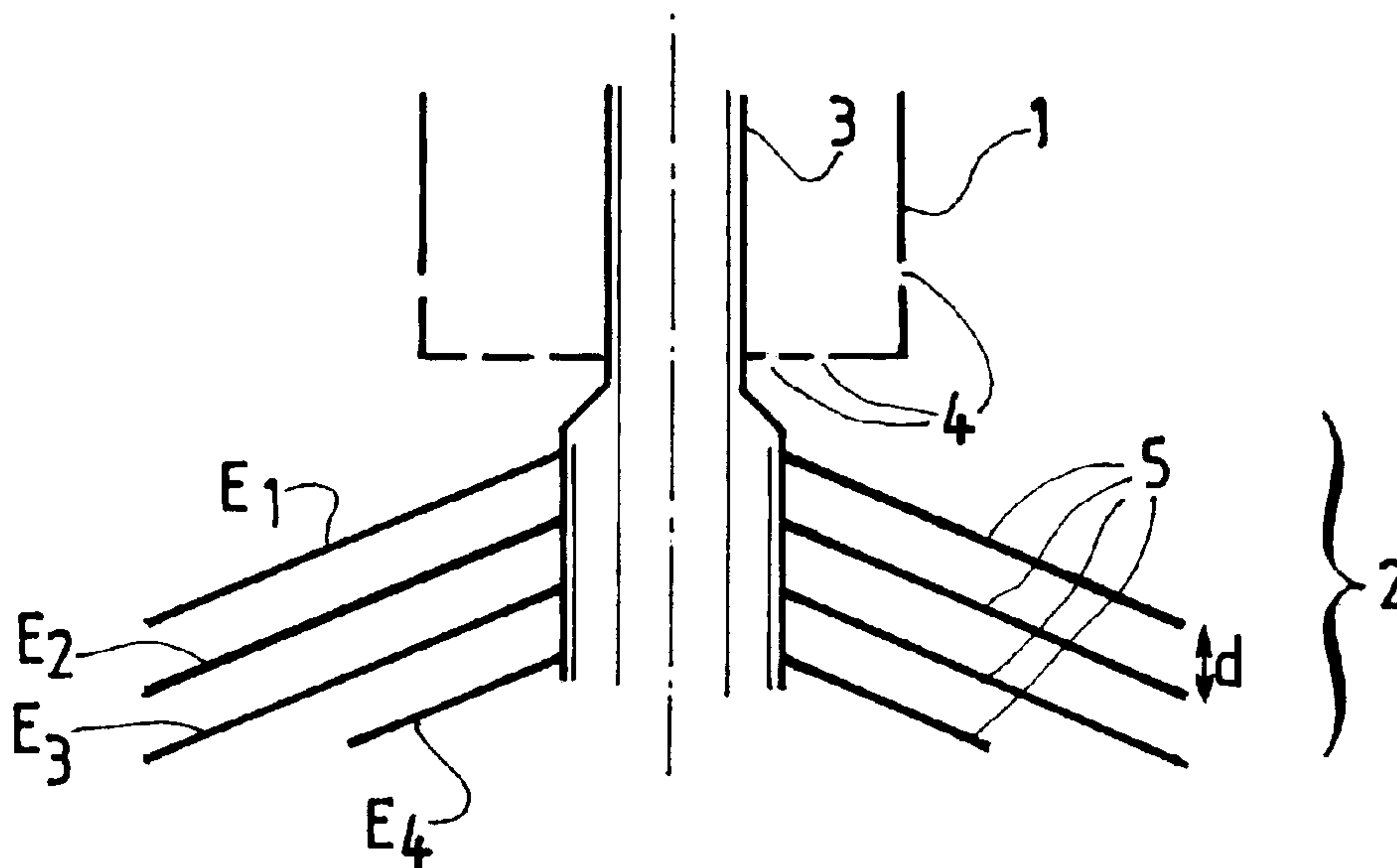




(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2010/12/02  
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2011/07/14  
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2016/06/28  
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2012/06/12  
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2010/052593  
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2011/083222  
(30) **Priorité/Priority:** 2009/12/21 (FR0959289)

(51) **Cl.Int./Int.Cl.** **B01J 8/00** (2006.01),  
**B65G 69/04** (2006.01)  
(72) **Inventeurs/Inventors:**  
COTTARD, BERNARD, FR;  
LEROY, PASCAL, FR;  
MAYEUR, VINCENT, FR  
(73) **Propriétaire/Owner:**  
TOTAL RAFFINAGE FRANCE, FR  
(74) **Agent:** ROBIC

(54) **Titre : DISPOSITIF POUR LE CHARGEMENT DE PARTICULES SOLIDES DANS UNE ENCEINTE**  
(54) **Title: DEVICE FOR LOADING SOLID PARTICLES INTO A CHAMBER**



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un dispositif pour le chargement de particules solides dans une enceinte, comprenant : - un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer déversant lesdites particules solides dans un conduit d'alimentation (1), - un équipage mobile (2), disposé au-dessous du conduit d'alimentation (1), comprenant un arbre central (3) et des éléments défecteurs (5) solidaires en rotation dudit arbre, disposés autour de l'arbre sur plusieurs étages (E1-E4) verticaux et articulés sur celui-ci de façon à pouvoir se soulever, - un conduit d'alimentation (1) entourant au moins partiellement ledit arbre central et comportant au moins un orifice d'évacuation (4) des particules solides disposé sur une paroi latérale et/ ou horizontale, ce dispositif étant caractérisé en ce que l'équipage mobile (2) est conçu de manière à permettre un réglage de la position des éléments défecteurs (5) sur l'arbre central (3), afin de faire varier sa perméabilité aux particules solides.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2011/083222 A1**

(43) Date de la publication internationale  
14 juillet 2011 (14.07.2011)

(51) Classification internationale des brevets :  
*B01J 8/00* (2006.01) *B65G 69/04* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/052593

(22) Date de dépôt international :  
2 décembre 2010 (02.12.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0959289 21 décembre 2009 (21.12.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
**TOTAL RAFFINAGE MARKETING** [FR/FR]; 24  
Cours Michelet, F-92800 Puteaux (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
**COTTARD, Bernard** [FR/FR]; 796 Route d'Amontot,  
F-76430 Saint Romain de Colbosc (FR). **LEROY, Pascal**  
[FR/FR]; 26 rue Max Jacob, F-76290 Montivilliers (FR).  
**MAYEUR, Vincent** [FR/FR]; 12 allée Aristide Briand,  
F-76330 Notre Dame De Gravenchon (FR).

(74) Mandataires : **LARGEAU, Béatrice** et al.; Cabinet  
Jolly, 54 rue de Clichy, F-75009 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR LOADING SOLID PARTICLES INTO A CHAMBER

(54) Titre : DISPOSITIF POUR LE CHARGEMENT DE PARTICULES SOLIDES DANS UNE ENCEINTE

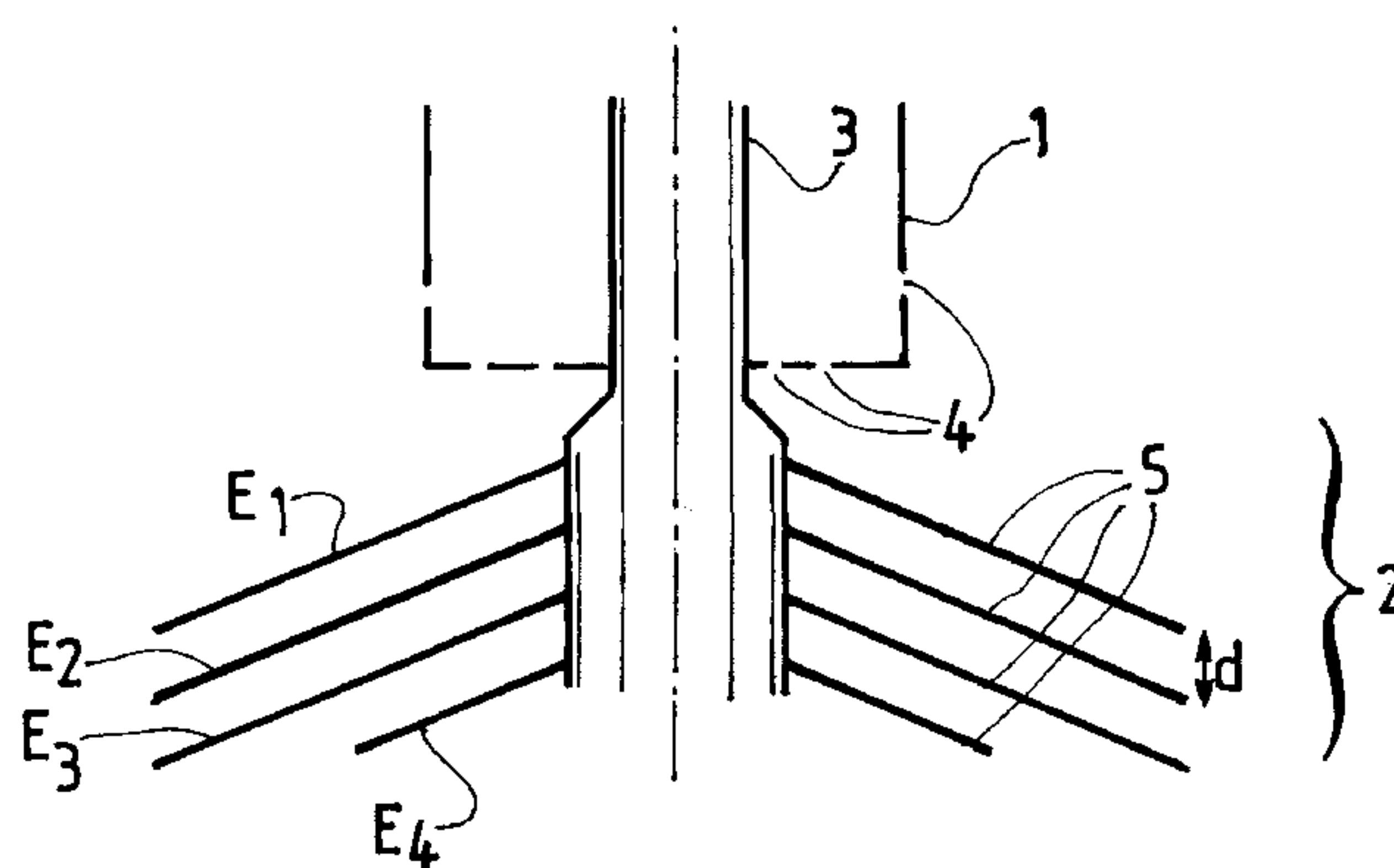


**FIG.1**

(57) Abstract : The invention relates to a device for loading solid particles into a chamber, comprising: a means for supplying the solid particles to be distributed, which discharges said particles into a supply channel (1); a mobile assembly (2) disposed below the supply channel (1), including a central shaft (3) and deflector elements (5) which are rotationally fixed to the shaft, disposed around the shaft at multiple vertical stages (E1-E4) and hinged to same such that they can move upwards; and a supply channel (1) which at least partially surrounds the central shaft and comprises at least one solid-particle-discharge hole (4) disposed in a horizontal and/or side wall. The device is characterised in that the mobile assembly (2) is designed to allow the position of the deflector elements (5) on the central shaft (3) to be adjusted in order to vary the permeability thereof to solid particles.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

**WO 2011/083222 A1**

---

L'invention concerne un dispositif pour le chargement de particules solides dans une enceinte, comprenant : - un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer déversant lesdites particules solides dans un conduit d'alimentation (1), - un équipage mobile (2), disposé au-dessous du conduit d'alimentation (1), comprenant un arbre central (3) et des éléments déflecteurs (5) solidaires en rotation dudit arbre, disposés autour de l'arbre sur plusieurs étages (E1-E4) verticaux et articulés sur celui-ci de façon à pouvoir se soulever, - un conduit d'alimentation (1) entourant au moins partiellement ledit arbre central et comportant au moins un orifice d'évacuation (4) des particules solides disposé sur une paroi latérale et/ ou horizontale, ce dispositif étant caractérisé en ce que l'équipage mobile (2) est conçu de manière à permettre un réglage de la position des éléments déflecteurs (5) sur l'arbre central (3), afin de faire varier sa perméabilité aux particules solides.

## **DISPOSITIF POUR LE CHARGEMENT DE PARTICULES SOLIDES DANS UNE ENCEINTE**

L'invention concerne un dispositif de chargement de particules solides dans une enceinte, permettant notamment, grâce au réglage de la perméabilité de l'équipage mobile nécessaire à la dispersion des particules, d'améliorer la forme des profils de chargement de l'enceinte,  
5 en fonction de la vitesse de rotation dudit équipage mobile.

L'invention concerne plus particulièrement le chargement des réacteurs à lits fixes, notamment de type chimique, électrochimique, pétrolier ou pétrochimique, avec des particules solides à l'état divisé, qui peuvent par exemple se présenter sous forme de billes, de grains,  
10 de cylindres, de pastilles, de bâtonnets ou de toute autre forme, et qui sont généralement de dimensions relativement faibles.

Les particules peuvent être en particulier des tamis moléculaires ou des grains de catalyseurs solides, généralement extrudés, réalisés soit sous forme irrégulière, soit sous forme de bâtonnets mono ou multilobes, ou de sphères, dont les dimensions peuvent varier selon les  
15 cas de quelques dixièmes de millimètres à quelques centimètres.

C'est à cette application dite de « chargement dense » de grains de catalyseur dans un réacteur chimique que l'on se référera plus particulièrement dans la suite de la présente description, mais le  
20 dispositif selon l'invention s'applique au chargement de tout autre type de particules solides dans tout type d'enceinte.

Par « chargement dense », on entend au sens de la présente invention un chargement par effet de pluie optimisé afin de permettre de charger dans un minimum d'espace et un minimum de temps, un  
25 maximum de particules solides, de façon homogène et la plus uniforme possible.

On connaît un certain nombre de procédés et de dispositifs permettant d'augmenter la densité d'un lit fixe de particules de catalyseur dans un réacteur chimique. Ces procédés ont en commun  
30 l'introduction des particules à charger par le sommet du réacteur et la collision des particules individuelles, lors de leur chute, avec des déflecteurs mécaniques fixes ou mobiles, provoquant une déviation aléatoire des dites particules. Idéalement, les particules ainsi détournées de leur trajet de chute verticale tombent individuellement  
35 et librement par effet de pluie sur l'ensemble de la surface du front de remplissage où elles forment un dépôt dense et homogène.

La Demanderesse, dans le cadre de ses efforts pour optimiser ces systèmes de chargement de réacteurs, a mis au point un dispositif de remplissage permettant, grâce à un équipage mobile destiné à la dispersion des particules solides comprenant des déflecteurs souples articulés sur un arbre en rotation de façon à pouvoir se soulever sous l'effet de la rotation de l'équipage mobile, de réduire considérablement l'encombrement stérique du système de déflecteurs et de faciliter son installation dans les réacteurs. Ce système de base est décrit dans la demande de brevet EP 0 007 854 et des améliorations de ce dispositif de remplissage sont divulguées dans les demandes EP 0 116 246, EP 0 769 462 et EP 1 776 302.

Malgré un ensemble de déflecteurs performants, le comportement des particules de catalyseur au cours du remplissage du réacteur peut être différent du comportement idéal décrit ci-dessus. Le « front de remplissage », encore appelé « profil de chargement », c'est-à-dire l'interface entre le lit catalytique et la partie non encore remplie du réacteur, peut s'écarter parfois sensiblement de l'horizontale et/ou présenter des bosses et/ou des creux sur ledit front de remplissage. Les particules de catalyseur, en particulier lorsqu'elles ont une forme anisotrope, peuvent se positionner selon des directions privilégiées, créant ainsi des chemins de passage préférentiels pour la charge liquide et le gaz réactif à travers le lit catalytique. Ceci peut entraîner un fonctionnement du réacteur qui peut devenir insatisfaisant, par exemple en terme d'hydrodynamique et, in fine, provoquer un manque à gagner pour l'exploitant.

Une action sur la vitesse de rotation de l'équipage mobile, peut permettre en partie une correction des fronts de remplissage insatisfaisants. En général, cette vitesse de rotation est augmentée au fur et à mesure du remplissage afin d'envoyer les particules au plus près des parois. Toutefois, la perméabilité de l'équipage mobile dépend fortement de la vitesse de rotation : l'augmentation de la vitesse se traduisant par une diminution notable de la perméabilité. Ceci peut avoir pour conséquence une absence, notamment partielle, ou une plus faible densité, de particules de catalyseur en certains points de la section du réacteur. Cette absence, par exemple partielle, ou cette densité plus faible peut notamment être répartie suivant un anneau concentrique par rapport à l'axe de rotation de l'équipage mobile.

Au sens de la présente invention, la perméabilité de l'équipage mobile est définie comme la proportion du poids de particules solides traversant ledit équipage sans être déviées par celui-ci sur le poids total de particules chargées, et peut varier couramment de 00 % à 50 % en poids.

Au cours de ses nombreuses recherches sur la technique du chargement dense de particules solides dans une enceinte, et notamment de grains de catalyseur dans des réacteurs chimiques de différentes hauteurs et diamètres de chargement, la Demanderesse s'est aperçue qu'en modifiant l'équipage mobile, en faisant varier le nombre de déflecteurs, les formes et dimensions de ces derniers, l'espacement entre les déflecteurs et/ou leurs positions relatives verticalement, il était possible d'améliorer les profils pour une hauteur de chute donnée. Toutefois, pour une hauteur de chute différente, ces modifications entraînent au contraire une dégradation du profil.

Une solution pourrait consister en une modification des déflecteurs au fur et à mesure du remplissage. Toutefois, cette solution implique l'arrêt du chargement, la descente d'un opérateur dans le réacteur pour changer les déflecteurs avant la reprise du chargement. Une telle solution est peu envisageable car trop longue et complexe à mettre en œuvre.

La Demanderesse a découvert qu'en modifiant uniquement la position des déflecteurs, et en particulier la distance séparant les deux niveaux supérieurs de déflecteurs, en fonction de la vitesse de rotation de l'équipage mobile, il était possible d'améliorer la planéité du profil de chargement indépendamment de la hauteur de chute des particules.

C'est ainsi que la Demanderesse a mis au point un dispositif qui, tout en étant basé sur le même principe que le système de chargement dense (dit « Densicat® ») divulgué dans EP 0 769 462, avec la même facilité de mise en place dans le réacteur à charger et de fonctionnement, permet en outre d'améliorer les profils de chargement de tout type de réacteur.

Selon un premier aspect, la présente invention a pour objet un dispositif pour le chargement, en particulier homogène et uniforme, de particules solides dans une enceinte, comprenant :

-un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer, apte à être disposé sur la partie supérieure de l'enceinte à charger, ledit moyen déversant lesdites particules solides de façon sensiblement verticale dans un conduit d'alimentation,

un équipage mobile, disposé au-dessous du conduit d'alimentation en tout ou partie à l'intérieur de l'enceinte, comprenant un arbre central sensiblement vertical entraîné en rotation par un moyen moteur et des éléments déflecteurs solidaires en rotation dudit arbre, disposés autour de l'arbre sur plusieurs étages verticaux et articulés sur celui-ci de façon à pouvoir se soulever,

- un conduit d'alimentation entourant au moins partiellement ledit arbre central et comportant au moins un orifice d'évacuation des particules solides disposé sur une paroi latérale et/ou horizontale,

- ce dispositif étant caractérisé en ce que l'équipage mobile est conçu de manière à permettre un réglage de la position des éléments déflecteurs sur l'arbre central, afin de faire varier sa perméabilité aux particules solides.

Selon un autre aspect, la présente invention a pour objet un dispositif pour charger des particules solides dans une enceinte, comprenant :

- un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer disposé sur une partie supérieure de l'enceinte à charger;

- un conduit d'alimentation comprenant au moins un orifice d'évacuation pour évacuer les particules solides, disposé sur une paroi latérale et/ou horizontale de façon à ce que le moyen d'alimentation en particules solides déverse les particules solides substantiellement verticalement dans le conduit d'alimentation;

- un équipage mobile disposé sous le conduit d'alimentation en tout ou en partie à l'intérieur de l'enceinte, l'équipage mobile comprenant :

- un moyen moteur ;

- un arbre central substantiellement vertical entraîné en rotation par le moyen moteur, l'arbre central étant entouré au moins partiellement par le conduit d'alimentation;

- au moins un support annulaire mobile supportant une première pluralité d'éléments déflecteurs, ledit au moins un support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre central;

4a

- au moins un support annulaire fixe supportant une seconde pluralité d'éléments déflecteurs qui sont non supportés par ledit au moins un support annulaire mobile; et

5       - au moins une tige de commande fixée perpendiculairement à un plan dudit  
au moins un support annulaire mobile et à un plan dudit au moins un support annulaire  
fixe, le plan dudit au moins un support annulaire mobile et le plan dudit au moins un  
support annulaire fixe étant parallèles l'un par rapport à l'autre, de façon à ce que ledit  
au moins un support annulaire mobile soit connecté audit au moins un support annulaire  
fixe par ladite au moins une tige de commande dans une direction perpendiculaire aux  
10 plans parallèles dudit au moins un support annulaire mobile et dudit au moins un support  
annulaire fixe;

dans lequel la première et la seconde pluralités d'éléments déflecteurs sont en  
rotation intégrale avec l'arbre central, disposées autour de l'arbre central sur une  
pluralité d'étages verticaux, et articulées de façon à pouvoir se soulever sous l'effet de la  
15 rotation de l'équipage mobile.

Selon un autre aspect, la présente invention a pour objet un dispositif pour  
charger des particules solides dans une enceinte, comprenant :

- un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer disposé sur une  
partie supérieure de l'enceinte à charger;

20       - un conduit d'alimentation comprenant au moins un orifice d'évacuation pour  
évacuer les particules solides, disposé sur une paroi latérale et/ou horizontale, de façon  
à ce que le moyen d'alimentation en particules solides déverse les particules solides  
substantiellement verticalement dans le conduit d'alimentation;

- un équipage mobile disposé sous le conduit d'alimentation en tout ou en  
25 partie à l'intérieur de l'enceinte, l'équipage mobile comprenant :

- un moyen moteur ;

- un arbre central substantiellement vertical entraîné en rotation par le moyen  
moteur, l'arbre central étant entouré au moins partiellement par le conduit d'alimentation;

- au moins un support annulaire mobile supportant une pluralité d'éléments  
30 déflecteurs, ledit au moins un support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre  
central;

4b

dans lequel la pluralité d'éléments déflecteurs est en rotation intégrale avec l'arbre central, disposée autour de l'arbre central sur une pluralité d'étages verticaux, et articulée de façon à pouvoir se soulever sous l'effet de la rotation de l'équipage mobile;

5 et

le dispositif comprenant en outre au moins un levier exerçant une pression sur ledit au moins un support annulaire mobile, ledit au moins un levier comprenant une partie verticale coulissant parallèlement à l'arbre de rotation et articulé à un bras d'actionnement, une extrémité libre de la partie verticale étant en appui contre une face supérieure dudit au moins un support annulaire mobile.

Selon un autre aspect, la présente invention a pour objet un dispositif pour charger des particules solides dans une enceinte, comprenant :

- un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer, disposé sur la partie supérieure de l'enceinte à charger;
- 15 - un conduit d'alimentation comprenant au moins un orifice d'évacuation pour évacuer les particules solides disposé sur une paroi latérale et/ou horizontale, de façon à ce que le moyen d'alimentation en particules solides déverse les particules solides substantiellement verticalement dans le conduit d'alimentation;
- un équipage mobile disposé sous le conduit d'alimentation en tout ou en  
20 partie à l'intérieur de l'enceinte, l'équipage mobile comprenant :
  - un moyen moteur ;
  - un arbre central substantiellement vertical entraîné en rotation par le moyen moteur, l'arbre central étant entouré au moins partiellement par le conduit d'alimentation;
  - au moins un support annulaire mobile supportant une pluralité d'éléments  
25 déflecteurs, ledit au moins un support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre central;

dans lequel la pluralité d'éléments déflecteurs est en rotation intégrale avec l'arbre central, disposée autour de l'arbre central sur une pluralité d'étages verticaux, et articulé de façon à pouvoir se soulever sous l'effet de la rotation de l'équipage mobile; et

30 le dispositif comprenant en outre un anneau entourant le conduit d'alimentation et coulissant le long du conduit d'alimentation, sur lequel est fixé au moins une tige s'étendant parallèlement à l'arbre de rotation en direction des éléments

4c

défecteurs, une extrémité libre de la tige étant conformée de manière à être en appui contre une face supérieure dudit au moins un support annulaire mobile, et au moins une vis en appui sur l'anneau pour déplacer ce dernier verticalement.

Selon un autre aspect, la présente invention a pour objet une méthode de chargement de réacteurs mettant en œuvre le dispositif défini selon la présente invention, la méthode comprenant l'étape de :

- régler une position des éléments déflecteurs sur l'arbre central et la vitesse de rotation de l'équipage mobile en fonction d'une hauteur de chargement dudit dispositif défini selon la présente invention.

10 Par position des éléments déflecteurs sur l'arbre central, on entend la position de ces éléments suivant la direction verticale, c'est-à-dire le long de l'arbre central.

Le réglage de cette position peut être obtenu par translation des éléments déflecteurs suivant une direction parallèle à l'axe de l'arbre central.

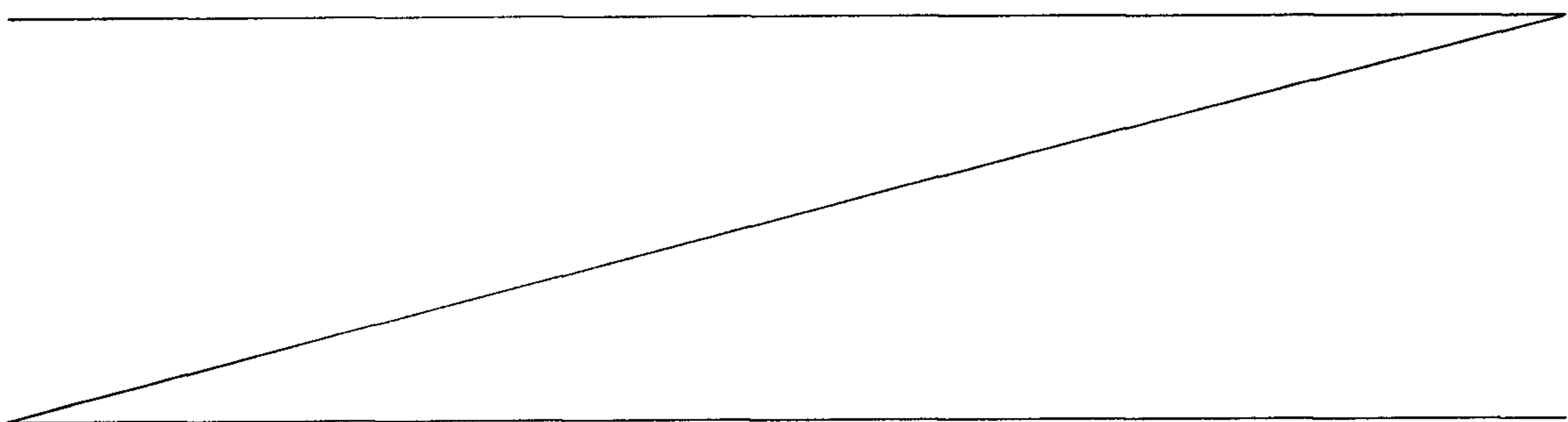
15 L'équipage mobile peut ainsi être équipé d'au moins un support annulaire mobile supportant les éléments déflecteurs d'au moins un étage d'éléments déflecteurs, ce support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre central.

L'équipage mobile peut également comprendre une pluralité de supports annulaires mobiles coulissant sur l'arbre central indépendamment les uns des autres.

20 De préférence, les éléments déflecteurs d'un même étage seront déplacés simultanément.

Plus précisément et pour un type dudit réglage, l'équipage mobile est conçu de manière à permettre un déplacement relatif des deux étages les plus hauts de l'équipage de sorte que la distance séparant ces deux étages les plus hauts peut être modifiée.

25 Par le réglage de la distance entre les deux étages les plus hauts de l'équipage mobile, il est possible de modifier la perméabilité de ce



dernier en fonction de la vitesse de rotation de l'équipage et de la hauteur de chute, ce qui permet de corriger le profil de chargement en améliorant sa planéité.

5 Dans un premier mode de réalisation, l'étage le plus haut est fixe, les autres étages étant mobiles en translation le long de l'arbre de rotation, solidairement les uns par rapport aux autres.

Dans un deuxième mode de réalisation, l'étage le plus haut est mobile en translation le long de l'arbre de rotation, les autres étages étant fixes.

10 Avantageusement, l'équipage mobile est équipé d'un support annulaire mobile supportant les éléments déflecteurs de l'étage le plus haut ou les éléments déflecteurs des autres étages, ce support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre central, et d'un support annulaire fixe supportant les éléments déflecteurs restant.

15 Le déplacement relatif des deux étages les plus hauts peut ainsi être obtenu de manière très simple.

On pourrait également envisager que plus d'un étage d'éléments déflecteurs, voire tous les étages, soit mobile en translation. Cette mobilité pouvant par exemple être obtenue au moyen d'une pluralité  
20 de supports annulaires mobiles coulissant sur l'arbre central, de préférence indépendamment les uns des autres. Ce déplacement relatif des supports annulaires mobiles peut être obtenu, et commandé, par les moyens décrits ci-après en référence à un unique support annulaire mobile. Toutefois, d'autres moyens de commande du  
25 déplacement relatif des supports annulaires mobiles peuvent être envisagés.

Avantageusement, le support annulaire mobile est relié au support annulaire fixe par au moins une tige de commande fixée perpendiculairement auxdits supports annulaires, ladite tige de  
30 commande coulissant dans un orifice prévu à cet effet dans l'un des supports mobile et fixe, et étant solidaire de l'autre des supports fixe et mobile, la distance (d) entre les deux étages les plus hauts étant réglée par coulissement de ladite tige de commande.

De préférence, le dispositif comprend au moins deux tiges de  
35 commande, ou encore au moins trois tiges de commande réparties régulièrement autour de l'arbre central.

Les tiges de commande pourront être pourvues de butées limitant l'écartement maximal entre les supports annulaires fixe et mobile.

5 Plus particulièrement, un ressort pourra être monté autour de chaque tige de commande de manière à être comprimé lorsque le support annulaire mobile est rapproché du support annulaire fixe.

10 Cet agencement présente l'avantage de ne nécessiter qu'une pression sur le support annulaire mobile pour commander la distance entre les deux étages supérieurs, le relâchement de cette pression entraînant l'écartement des deux supports sous l'action du ressort.

Avantageusement, le dispositif comprend des moyens de commande du déplacement relatif des deux plus hauts étages permettant de régler la distance les séparant.

15 Le réglage de la perméabilité peut ainsi se faire de manière très simple, sans nécessiter d'interruption du chargement de particules.

20 Dans une première variante, ces moyens de commande peuvent consister en au moins un levier apte à exercer une pression sur le support annulaire mobile, le levier comprenant une partie verticale coulissant parallèlement à l'arbre de rotation et articulée à un bras d'actionnement, l'extrémité libre de la partie verticale étant en appui contre le dessus du support annulaire mobile.

25 Dans une autre variante, les moyens de commande peuvent consister en un anneau entourant le conduit d'alimentation et coulissant le long de ce dernier, sur lequel est fixé au moins une tige s'étendant parallèlement à l'arbre de rotation en direction des éléments défecteurs, l'extrémité libre de la tige étant conformée de manière à être en appui contre le dessus du support annulaire mobile, au moins une vis en appui sur l'anneau permettant de déplacer ce dernier verticalement.

30 Selon encore un autre de ses aspects, l'invention a pour objet un procédé de chargement de réacteurs, notamment pétroliers, chimiques ou pétrochimiques utilisant le dispositif selon l'invention, dans lequel on règle la position des éléments défecteurs sur l'arbre central et la vitesse de rotation de l'équipage mobile en fonction de la hauteur de chargement afin d'améliorer la planéité du profil de chargement.

35 Le réglage de ces deux seuls paramètres, et éventuellement des ouvertures des orifices d'évacuation du conduit d'alimentation, permet d'améliorer le profil de chargement.

Le procédé selon l'invention pourra être mis en œuvre au moyen d'un système de traitement, par exemple un ordinateur (ou un processeur) programmé de manière appropriée, ce système étant configuré pour déplacer les éléments déflecteurs le long de l'arbre central, par exemple via les moyens de commande du déplacement relatif des supports annulaires, et pour adapter la vitesse de rotation de l'arbre central, par exemple via la commande du moyen moteur de l'arbre central.

Dans un mode de réalisation particulier, on règlera la distance entre les deux étages d'éléments déflecteurs les plus hauts du dispositif.

Avantageusement, la distance entre les deux étages d'éléments déflecteurs les plus hauts est maximale en début de chargement et minimale en fin de chargement.

La distance séparant les deux étages les plus hauts sera par exemple de 0 à 150 mm, de préférence de 10 à 75 mm.

La vitesse de rotation des éléments déflecteurs sera par exemple de 25 à 250 t/min, de préférence de 40 à 200 t/min.

L'invention est maintenant décrite en référence aux dessins annexés, non limitatifs, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif objet de la présente invention,
- la figure 2 est une vue de profil des supports annulaires et des étages d'éléments déflecteurs de l'équipage mobile d'un dispositif objet de la présente invention, et
- les figures 3a et 3b sont des vues schématiques d'une moitié du dispositif objet de l'invention équipé d'un premier mode de réalisation des moyens de commande de la distance entre les deux étages supérieurs, ces derniers étant écartés sur la figure 3a et rapprochés sur la figure 3b,
- les figures 4a et 4b sont des vues schématiques d'une moitié du dispositif objet de l'invention équipé d'un deuxième mode de réalisation des moyens de commande de la distance entre les deux étages supérieurs, ces derniers étant écartés sur la figure 4a et rapprochés sur la figure 4b,
- les figures 5 et 6 représentent la hauteur chargée de grains de catalyseurs en fonction du rayon de l'enceinte chargée obtenue respectivement pour l'essai 1 et l'essai 2.

Dans le dispositif de chargement de la présente invention, les particules de catalyseur en provenance du moyen d'alimentation qui peut être une trémie ou tout équivalent, descendent sous l'effet de la gravité dans le conduit d'alimentation, c'est-à-dire entre les parois internes dudit conduit d'alimentation. Le conduit d'alimentation comporte à sa base au moins un orifice d'évacuation, situé au-dessus de l'équipage mobile et plus particulièrement au dessus du système de dispersion constitué par les déflecteurs. Ainsi, les particules tombent, au moins en partie, sur ledit système de dispersion entraîné en rotation par l'arbre central via l'orifice d'évacuation.

Outre une première alimentation en particules solides s'effectuant par le conduit d'alimentation au-dessus de l'équipage mobile, au moins une alimentation additionnelle peut être effectuée. Cette alimentation additionnelle peut se faire via des orifices ménagés dans le conduit d'alimentation et disposés sur ses parois verticale et/ou horizontale. Des particules peuvent ainsi tomber sur des parties des déflecteurs éloignées de l'arbre moteur. Cela peut en accroître l'homogénéité de la distribution dans l'enceinte à grande distance de l'axe central. Un choix judicieux de la ou de ces ouvertures peut permettre de remplir sélectivement et de façon dense et homogène des éventuelles portions d'enceinte excentrées par rapport à l'axe de l'équipage mobile.

Le moteur, qui entraîne en rotation l'arbre central tubulaire du dispositif de l'invention, est de préférence excentré par rapport à cet arbre et peut être alimenté par un gaz comprimé quelconque, par exemple par de l'air ou de l'azote. La transmission du mouvement rotatif du moyen moteur vers l'arbre tubulaire peut se faire par n'importe quel moyen connu approprié, par exemple par une courroie, une chaîne, un jeu de pignons, ou par une combinaison de ces moyens.

L'arbre central utilisé dans la présente invention peut être plein ou creux comme décrit dans EP 1 776 302. Cette dernière particularité peut offrir l'avantage de pouvoir disposer d'un passage au sein dudit arbre central, par exemple et, non limitativement, pour y loger des appareils de mesure du suivi du niveau du lit catalytique en cours de chargement et/ou pour aspirer les éventuelles poussières de catalyseur émises lors de ce même chargement.

Le dispositif de la figure 1 comporte une trémie d'alimentation (non représentée), disposée au-dessus du réacteur et qui alimente, par gravité, le conduit d'alimentation (1) en particules de catalyseur.

5 Dans ce conduit d'alimentation (1) est disposé sensiblement sur l'axe longitudinal d'un réacteur circulaire, l'arbre (3) de l'équipage mobile (2), entraîné en rotation par un moyen moteur non représenté.

10 Les grains de catalyseur tombent par gravité, via des orifices d'évacuation (4) ménagés dans les parois latérale et/ou horizontale du conduit d'alimentation (1), sur le système de dispersion constitué d'éléments déflecteurs (5) fixés sur l'arbre de rotation (3) et répartis sur 4 niveaux verticaux le long de l'axe de rotation (3).

15 Ces orifices d'évacuation (4) sont généralement réglables en surface par l'intermédiaire d'un volet coulissant manuellement ou automatiquement (non représenté) venant obturer plus ou moins partiellement l'ouverture d'évacuation selon le débit de particules requis pour le chargement.

20 Sur cette figure 1, les éléments déflecteurs (5) sont disposés autour de l'arbre (3) sur plusieurs étages verticaux E1, E2, E3, E4 et articulés sur l'arbre (3) de façon à pouvoir se soulever sous l'effet de la rotation de l'équipage mobile. Ces éléments déflecteurs peuvent être répartis également à chaque étage.

25 Les figures 1 à 4 représentent un dispositif dont l'équipage mobile est pourvu de 4 étages d'éléments déflecteurs. On pourrait toutefois envisager un équipage à 2 étages d'éléments déflecteurs ou plus, et, de préférence, de trois ou quatre, les étages fixes sont espacés les uns des autres d'une distance comprise entre 2 et 20 centimètres et, de préférence, entre 4 et 10 centimètres.

30 Les éléments déflecteurs peuvent être formés de lanières dont les dimensions longitudinales peuvent être comprises entre 10 centimètres et 2 mètres, et de préférence, entre 10 cm et un mètre. Les lanières peuvent également avoir toutes formes connues dans la technique, à savoir, par exemple, rectangulaires, triangulaires ou trapézoïdales.

35 Chaque étage d'éléments déflecteurs peut comprendre au moins deux éléments déflecteurs, de préférence de quatre à douze et de manière encore plus préférée huit éléments déflecteurs. Ces éléments déflecteurs étant disposés autour de l'axe de rotation et ayant de préférence des formes identiques. En particulier les Y éléments déflecteurs sont disposés chacun à  $360/Y^\circ$  les uns des autres.

La matière constituant les lanières ou les éléments déflecteurs peut être un matériau semi-rigide, de préférence en caoutchouc souple renforcé avec une fibre textile et son épaisseur peut varier entre 2 mm à 10 mm et de préférence entre 3 et 8 mm.

5 Selon l'invention, l'équipage mobile est équipé d'un support annulaire mobile supportant les éléments déflecteurs de l'étage le plus haut ou les éléments déflecteurs des autres étages, ce support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre central (3), et d'un support annulaire fixe supportant les éléments déflecteurs restant.

10 La figure 2 représente un mode de réalisation particulier, dans lequel le support annulaire mobile (10) est celui qui supporte les éléments déflecteurs (5) de l'étage E1 le plus haut de l'équipage mobile. Le support annulaire fixe (11) supporte les éléments déflecteurs des autres étages, à savoir des étages E2, E3 et E4 dans l'exemple  
15 représenté sur les figures 1 à 4.

Le support annulaire mobile (10) est relié au support annulaire fixe (11) par au moins deux tiges de commande (12) fixées perpendiculairement aux supports annulaires (10, 11).

20 Ces tiges de commande (12) font saillie au-dessus des étages d'éléments déflecteurs. Elles coulissent dans des orifices (13) prévus à cet effet dans le support fixe (11), et sont solidaires du support mobile (10). Ainsi, la distance (d) entre les deux étages les plus hauts est réglée par déplacement des tiges de commande (12).

25 Dans l'exemple représenté, chaque tige (12) de commande est pourvue d'une butée (14) limitant l'écartement maximal entre les supports annulaires fixe et mobile.

Un ressort (15) est en outre monté autour de chaque tige de commande (12) de manière à être comprimé lorsque le support annulaire mobile est rapproché du support annulaire fixe.

30 Cette compression des ressorts (15) est par exemple obtenue en exerçant une pression sur le support mobile (10) (et/ou sur les tiges de commandes (12) dans une direction rapprochant le support mobile du support fixe). Le relâchement de cette pression entraîne alors l'écartement du support mobile sous l'action des ressorts (15).

35 La distance (d) entre les étages E1 et E2 est ainsi réglée très facilement. On pourrait également commander directement le coulissement des tiges de commande (12) suivant leur axe pour régler cette distance (d).

Dans une variante non représentée, on pourrait envisager que le support annulaire (11) des étages inférieurs E2, E3 et E4 soit mobile, le support annulaire (10) de l'étage supérieur E1 étant alors fixe. Dans ce cas là, les tiges de commandes (12) coulissent dans des orifices prévus dans le support annulaire (10) fixe et sont solidaires du support annulaire (11) mobile. La pression doit alors être exercée sur les tiges de commande (12) ou sur le support annulaire (11).

La pression sur le support annulaire mobile peut être exercée de différentes manières.

Dans une première variante, représentée sur les figures 3a et 3b, on utilise au moins un levier (20) apte à exercer une pression sur le support annulaire mobile (10).

Ce levier (20) comprend une partie verticale (21) coulissant parallèlement à l'arbre de rotation (3) et articulée à un bras d'actionnement (22), l'extrémité libre de la partie verticale étant en appui contre le dessus du support annulaire mobile (10).

Le bras d'actionnement (22) s'étend radialement dans une direction s'éloignant de l'arbre central (3). Il est suffisamment long pour saillir du conduit d'alimentation (1), et peut prendre appui sur l'extrémité inférieure de ce dernier, tel que visible sur les figures 3a et 3b.

On peut éventuellement prévoir un dispositif de rappel, du type ressort (37), pour ramener le levier dans une position dans laquelle la distance entre les supports annulaires fixe et mobile est maximale. Ce dispositif de rappel est par exemple fixé entre les supports annulaires fixe et mobile, tel que représenté sur la figure 3a.

Dans l'exemple représenté, le support annulaire mobile (10) supporte les éléments défecteurs de l'étage E1. On pourrait toutefois prévoir que le support mobile soit celui supportant les éléments défecteurs des autres étages (E2 à E4).

Dans une deuxième variante, représentée sur les figures 4a et 4b, on utilise un anneau (30), ou couronne, entourant le conduit d'alimentation (1) et coulissant le long de ce dernier. Cet anneau (30) coulisse de préférence au dessus des ouvertures latérales (4) les plus hautes du conduit d'alimentation (1).

Sur cet anneau (30) qui peut être facultatif, est fixée au moins une tige (31), de préférence au moins deux ou trois tiges, s'étendant parallèlement à l'arbre de rotation (3) en direction des défecteurs.

L'extrémité libre (32) de chaque tige (31) est conformée de manière à être en appui contre le dessus du support annulaire mobile (10), au moins une vis (33), de préférence au moins deux ou trois vis (33), en appui sur l'anneau (30) permettant de déplacer ce dernier verticalement.

Cette vis (33) est guidée en translation par des supports (34) solidaires du conduit d'alimentation (1) sur la paroi latérale de ce dernier, à l'extérieur du conduit, dans une zone située au-dessus des ouvertures (4).

La montée ou la descente de la vis (33) peut être actionnée au moyen d'un volant (35) ou par tout autre moyen adéquat, par exemple grâce à des vérins hydrauliques ou pneumatiques.

Un ressort de rappel (36) peut également être prévu afin de ramener la vis (33) dans une position correspondant à une distance maximale entre les étages E1 et E2. Ce ressort (36) est par exemple monté autour de la vis (33) et disposé entre l'anneau (30) et l'un des supports (34) de la tige de sorte que sous l'effet du ressort (36), le support annulaire mobile (10) s'écarte du support annulaire fixe des étages inférieurs.

Ces modes de réalisation ont été décrits pour un dispositif comportant 4 étages de déflecteurs. Ils peuvent toutefois être adaptés à des dispositifs comportant au moins deux étages d'éléments déflecteurs.

### **Exemples**

La Demanderesse a mis en œuvre le dispositif objet de la présente invention sur une maquette représentative d'une enceinte type d'un réacteur chimique cylindrique utilisé dans ses raffineries.

Cette maquette présente les dimensions suivantes :

- hauteur : 5,00 m,
- diamètre : 3,80 m,

### Conditions de réalisation des essais

- type de catalyseur :  $\text{Al}_2\text{O}_3$  imprégnée avec un liquide organique afin d'obtenir une densité supérieure à 0,9,
- dimensions moyennes des grains de catalyseur : forme trilobe, diamètre 1,5 mm et longueur moyenne 3,5 mm,

- quantité de catalyseur chargée : 2 tonnes,
- 4 niveaux de lanières,
- 8 lanières par niveau, dont 4 sur le dernier étage,
- dimensions de toutes les lanières : longueur 55 cm, petite largeur 7cm et grande largeur 12 cm, épaisseur 6 mm,
- lanières de forme triangulaires telles que décrites dans EP 0 769 362,
- arbre central de rotation creux.

Particularités pour l'essai 1 : configuration de fin de chargement

Le chargement a été réalisé avec un équipage mobile pour lequel la distance (d) entre les étages E1 et E2 correspond à la distance habituelle entre les deux étages les plus hauts, soit d= 50 mm, et avec un équipage mobile pour lequel la distance (d) entre les étages E1 et E2 les plus hauts est réglée à d=0 mm (superposition des deux étages).

Les conditions de réalisation de cet essai sont les suivantes :

- débit d'alimentation de l'équipage mobile en grains de catalyseur : =30 T/h,
- vitesse de rotation de l'équipage mobile : 120-125 tours par minute,
- ouverture des 9 orifices d'évacuation latérales et 15 horizontales,
- temps du chargement : 2 minutes,
- hauteur de chute des grains de catalyseur : 1,5 mètre.

Les profils de chargement sont représentés sur la figure 5, sur laquelle, la hauteur en millimètres de grains de catalyseur chargés lors de l'essai est en ordonnée et le rayon en centimètres de l'enceinte chargée est en abscisse. Chacun des points constitutifs des deux courbes sont des valeurs moyennes des hauteurs mesurées à différents endroits de la circonférence correspondante.

La courbe C1 correspond à l'essai pour lequel d= 50 mm et la courbe C2 correspond à l'essai pour lequel d=0 mm.

Sur cette figure 5, la ligne horizontale d'ordonnée 150 mm correspond à la hauteur moyenne du profil de la courbe C1 et la ligne horizontale d'ordonnée 100 mm correspond à la hauteur moyenne du profil de la courbe C2. Cela permet de quantifier les défauts de chargement par rapport à une hauteur moyenne théorique.

L'augmentation de la perméabilité qui résulte de la superposition des étages E1 et E2 (courbe C2), permet de combler le défaut de catalyseur visible en r= 70 cm sur la courbe C1. Le profil légèrement en creux en r=120cm observé pour la courbe C2 peut être corrigé en

modifiant la vitesse de rotation et éventuellement les ouvertures de la machine.

Particularités de l'essai 2 : configuration de début de chargement

5 Le chargement a été réalisé avec un équipage mobile pour lequel la distance (d) entre les étages E1 et E2 correspond à la distance habituelle entre les deux étages les plus hauts, soit d= 50 mm, et avec un équipage mobile pour lequel la distance (d) entre les étages E1 et E2 les plus hauts est réglée à d=73 mm.

10 Les conditions de réalisation de cet essai sont les suivantes :  
- débit d'alimentation de l'équipage mobile en grains de catalyseur : = 30 T/h,  
- vitesse de rotation de l'équipage mobile : 71-72 tours par minute,  
- ouverture des 15 orifices d'évacuation latérales et 9 horizontales,  
15 - temps du chargement : 2 minutes,  
- hauteur de chute des grains de catalyseur : 4,3 mètres.

Les profils de chargement sont représentés sur la figure 6 sur laquelle, la hauteur en millimètres de grains de catalyseur chargés lors de l'essai est en ordonnée et le rayon en centimètres de l'enceinte  
20 chargée est en abscisse. Chacun des points constitutifs des deux courbes sont des valeurs moyennes des hauteurs mesurées à différents endroits de la circonférence correspondante.

La courbe C1 correspond à l'essai pour lequel d= 50 mm et la courbe C2 correspond à l'essai pour lequel d=73 mm.

25 Sur cette figure 6, la ligne horizontale d'ordonnée 140 mm correspond à la moyenne du profil de la courbe C1 et la ligne horizontale d'ordonnée 100 mm correspond à la moyenne du profil de la courbe C2. Cela permet de quantifier les défauts de chargement par rapport à une hauteur moyenne théorique.

30 En éloignant l'étage 1 de l'étage 2, la perméabilité de l'équipage mobile diminue, ce qui a comme conséquence d'éviter la sur-alimentation observée en r=70 cm pour la courbe C1. Pour la courbe C2, la vitesse de rotation est trop élevée, conduisant à une sur-alimentation des parois en catalyseur.

35

Ces essais enseignent que l'utilisation d'un dispositif conforme à la présente invention permet d'ajuster la perméabilité de l'équipage

mobile du dispositif de dispersion par la modification de la distance  
séparant les étages de déflecteurs les plus hauts (E1 et E2), améliore  
très nettement le profil de chargement d'un lit catalytique dans un  
réacteur chimique ou, par extension, le front de chargement de  
5 particules solides dans une enceinte.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif pour charger des particules solides dans une enceinte, comprenant :

- un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer disposé sur une partie supérieure de l'enceinte à charger;
- un conduit d'alimentation comprenant au moins un orifice d'évacuation pour évacuer les particules solides, disposé sur une paroi latérale et/ou horizontale de façon à ce que le moyen d'alimentation en particules solides déverse les particules solides substantiellement verticalement dans le conduit d'alimentation;
- un équipage mobile disposé sous le conduit d'alimentation en tout ou en partie à l'intérieur de l'enceinte, l'équipage mobile comprenant :
  - un moyen moteur ;
  - un arbre central substantiellement vertical entraîné en rotation par le moyen moteur, l'arbre central étant entouré au moins partiellement par le conduit d'alimentation;
  - au moins un support annulaire mobile supportant une première pluralité d'éléments déflecteurs, ledit au moins un support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre central;
  - au moins un support annulaire fixe supportant une seconde pluralité d'éléments déflecteurs qui sont non supportés par ledit au moins un support annulaire mobile; et
  - au moins une tige de commande fixée perpendiculairement à un plan dudit au moins un support annulaire mobile et à un plan dudit au moins un support annulaire fixe, le plan dudit au moins un support annulaire mobile et le plan dudit au moins un support annulaire fixe étant parallèles l'un par rapport à l'autre, de façon à ce que ledit au moins un support annulaire mobile soit connecté audit au moins un support annulaire fixe par ladite au moins une tige de commande dans une direction perpendiculaire aux plans parallèles dudit au moins un support annulaire mobile et dudit au moins un support annulaire fixe;

dans lequel la première et la seconde pluralités d'éléments déflecteurs sont en rotation intégrale avec l'arbre central, disposées autour de l'arbre central sur une pluralité d'étages verticaux, et articulées de façon à pouvoir se soulever sous l'effet de la rotation de l'équipage mobile.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'équipage mobile comprend une pluralité de supports annulaires mobiles coulissant sur l'arbre central indépendamment les uns des autres.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, comprenant en outre un orifice dans ledit au moins un support annulaire fixe ou dans ledit au moins un support annulaire mobile, ladite au moins une tige de commande coulissant dans l'orifice et étant solidaire dudit au moins un support annulaire fixe ou dudit au moins un support annulaire mobile sans l'orifice, la distance entre un premier et un deuxième étage d'éléments défecteurs, comptés à partir du haut du dispositif, étant réglée par coulissement de ladite au moins une tige de commande.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ladite au moins une tige de commande comprend au moins une butée limitant un écartement maximal entre ledit au moins un support annulaire fixe et ledit au moins un support annulaire mobile.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant en outre un ressort monté autour de ladite au moins une tige de commande de manière à ce que ladite au moins une tige de commande soit comprimée lorsque ledit au moins un support annulaire mobile est rapproché dudit au moins un support annulaire fixe.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant une pluralité dudit au moins un support annulaire mobile et des moyens de commande d'un déplacement relatif de ladite pluralité de supports annulaires mobiles permettant de régler la distance les séparant.
7. Dispositif pour charger des particules solides dans une enceinte, comprenant :
  - un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer disposé sur une partie supérieure de l'enceinte à charger;
  - un conduit d'alimentation comprenant au moins un orifice d'évacuation pour évacuer les particules solides, disposé sur une paroi latérale et/ou horizontale, de façon à ce que le moyen d'alimentation en particules solides déverse les particules solides substantiellement verticalement dans le conduit d'alimentation;

- un équipement mobile disposé sous le conduit d'alimentation en tout ou en partie à l'intérieur de l'enceinte, l'équipement mobile comprenant :
  - un moyen moteur ;
  - un arbre central substantiellement vertical entraîné en rotation par le moyen moteur, l'arbre central étant entouré au moins partiellement par le conduit d'alimentation;
  - au moins un support annulaire mobile supportant une pluralité d'éléments déflecteurs, ledit au moins un support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre central;

dans lequel la pluralité d'éléments déflecteurs est en rotation intégrale avec l'arbre central, disposée autour de l'arbre central sur une pluralité d'étages verticaux, et articulée de façon à pouvoir se soulever sous l'effet de la rotation de l'équipement mobile; et

le dispositif comprenant en outre au moins un levier exerçant une pression sur ledit au moins un support annulaire mobile, ledit au moins un levier comprenant une partie verticale coulissant parallèlement à l'arbre de rotation et articulé à un bras d'actionnement, une extrémité libre de la partie verticale étant en appui contre une face supérieure dudit au moins un support annulaire mobile.

#### 8. Dispositif pour charger des particules solides dans une enceinte, comprenant :

- un moyen d'alimentation en particules solides à distribuer, disposé sur la partie supérieure de l'enceinte à charger;
- un conduit d'alimentation comprenant au moins un orifice d'évacuation pour évacuer les particules solides disposé sur une paroi latérale et/ou horizontale, de façon à ce que le moyen d'alimentation en particules solides déverse les particules solides substantiellement verticalement dans le conduit d'alimentation;
- un équipement mobile disposé sous le conduit d'alimentation en tout ou en partie à l'intérieur de l'enceinte, l'équipement mobile comprenant :
  - un moyen moteur ;
  - un arbre central substantiellement vertical entraîné en rotation par le moyen moteur, l'arbre central étant entouré au moins partiellement par le conduit d'alimentation;

- au moins un support annulaire mobile supportant une pluralité d'éléments déflecteurs, ledit au moins un support annulaire mobile étant monté coulissant sur l'arbre central;

dans lequel la pluralité d'éléments déflecteurs est en rotation intégrale avec l'arbre central, disposée autour de l'arbre central sur une pluralité d'étages verticaux, et articulé de façon à pouvoir se soulever sous l'effet de la rotation de l'équipage mobile; et

le dispositif comprenant en outre un anneau entourant le conduit d'alimentation et coulissant le long du conduit d'alimentation, sur lequel est fixé au moins une tige s'étendant parallèlement à l'arbre de rotation en direction des éléments déflecteurs, une extrémité libre de la tige étant conformée de manière à être en appui contre une face supérieure dudit au moins un support annulaire mobile, et au moins une vis en appui sur l'anneau pour déplacer ce dernier verticalement.

9. Méthode de chargement de réacteurs mettant en œuvre le dispositif défini selon la revendication 1, la méthode comprenant l'étape de :

- régler une position des éléments déflecteurs sur l'arbre central et une vitesse de rotation de l'équipage mobile en fonction d'une hauteur de chargement dudit dispositif.

10. Méthode de chargement selon la revendication 9, comprenant en outre l'étape de :

- régler une distance entre un premier et un deuxième étages d'éléments déflecteurs, les premiers et deuxièmes étages d'éléments déflecteurs étant comptés à partir du haut du dispositif.

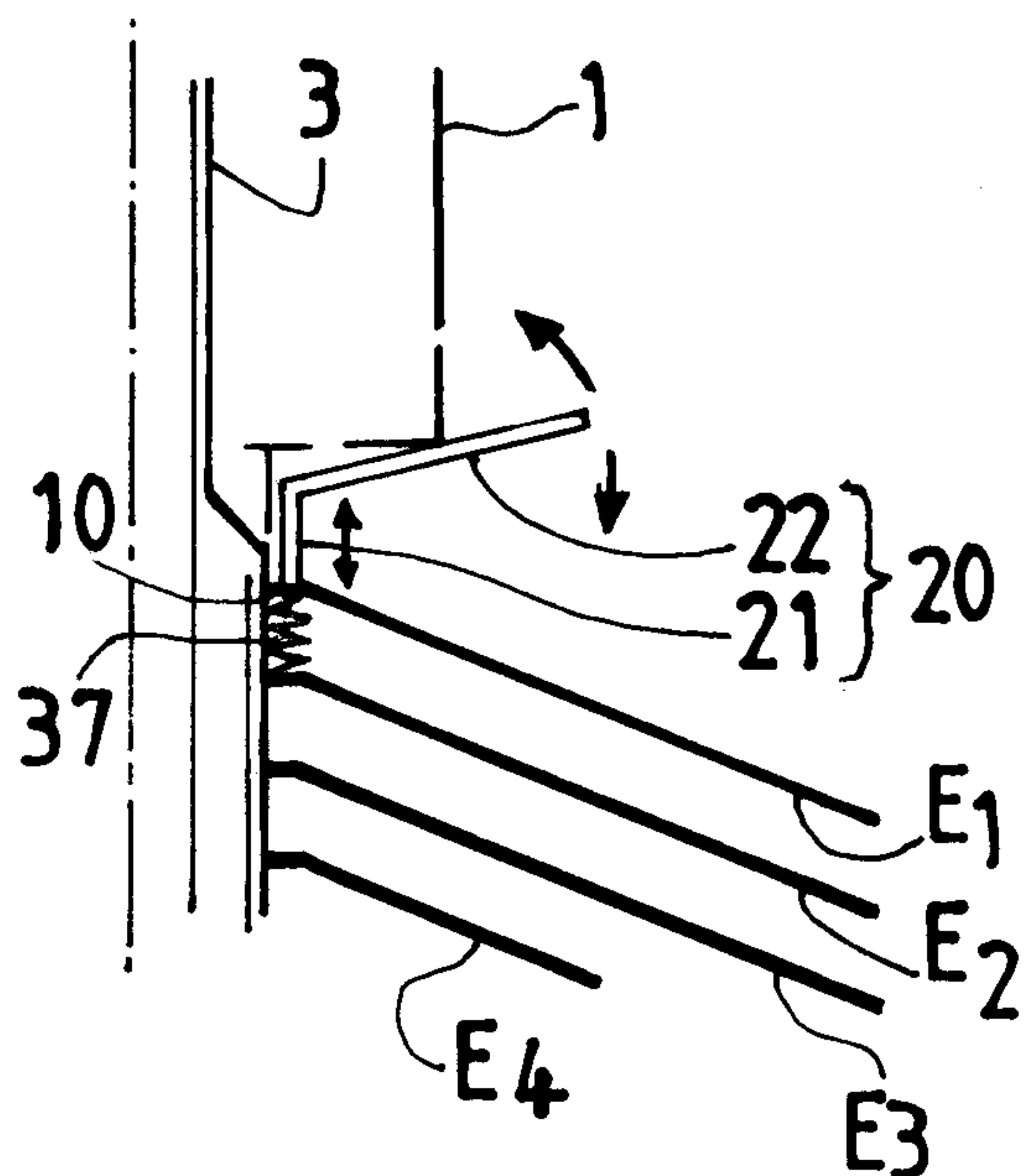
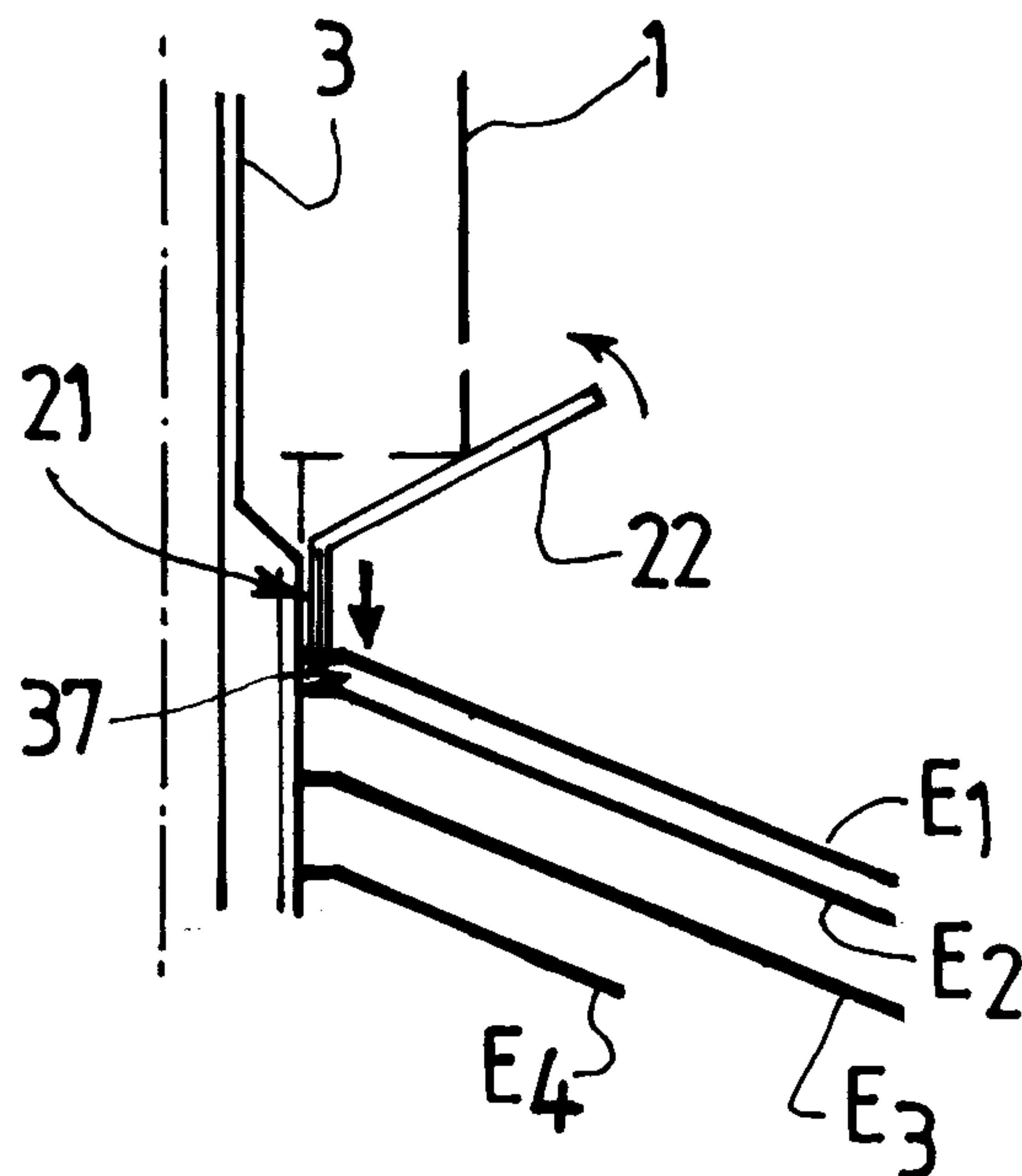
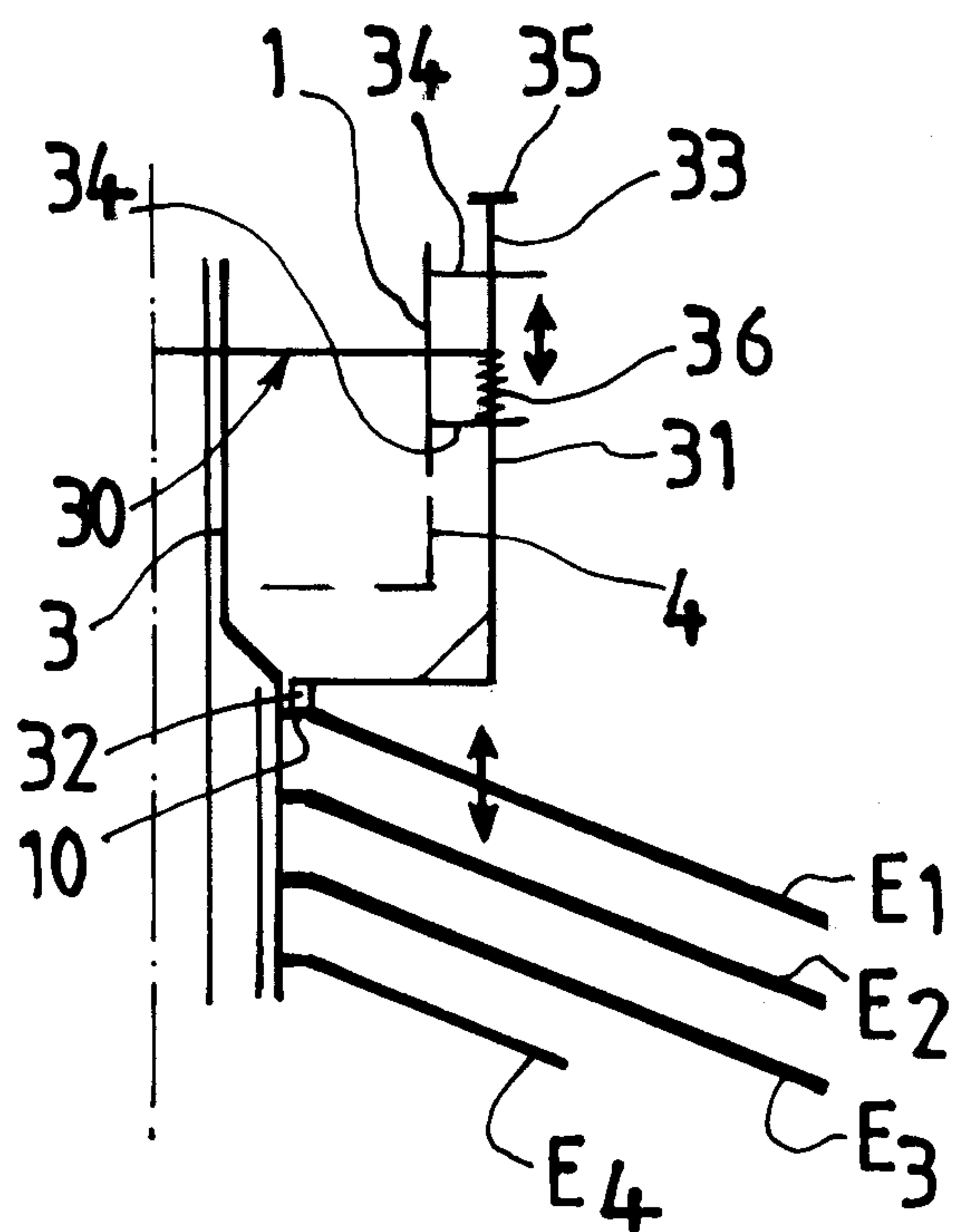
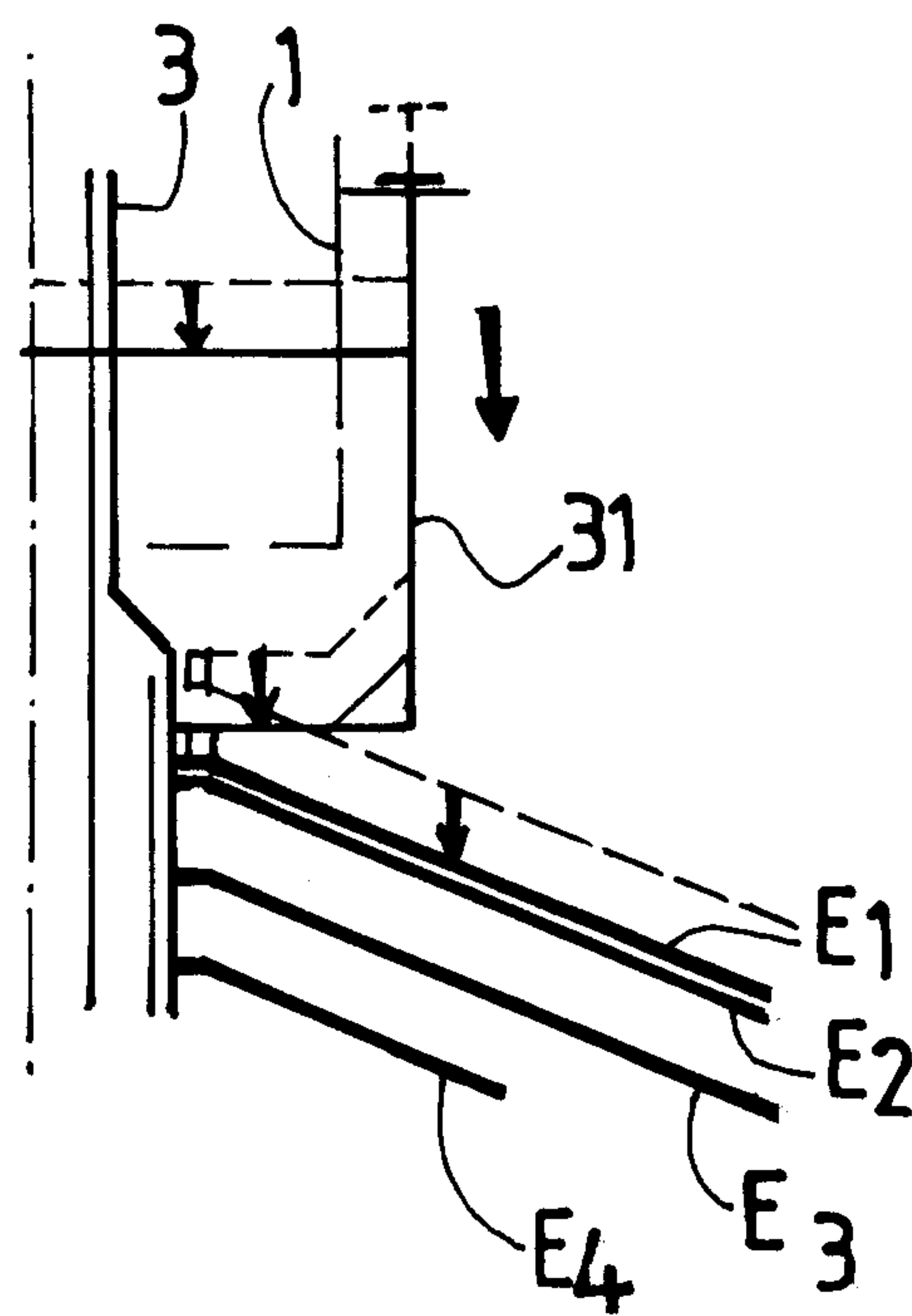
11. Méthode de chargement selon la revendication 10, dans lequel la distance entre les premiers et deuxième étages d'éléments déflecteurs est maximale en début de chargement et minimale en fin de chargement.

12. Méthode de chargement selon la revendication 10, dans laquelle la distance séparant les premier et deuxième étages d'éléments déflecteurs est de 0 à 150 mm.

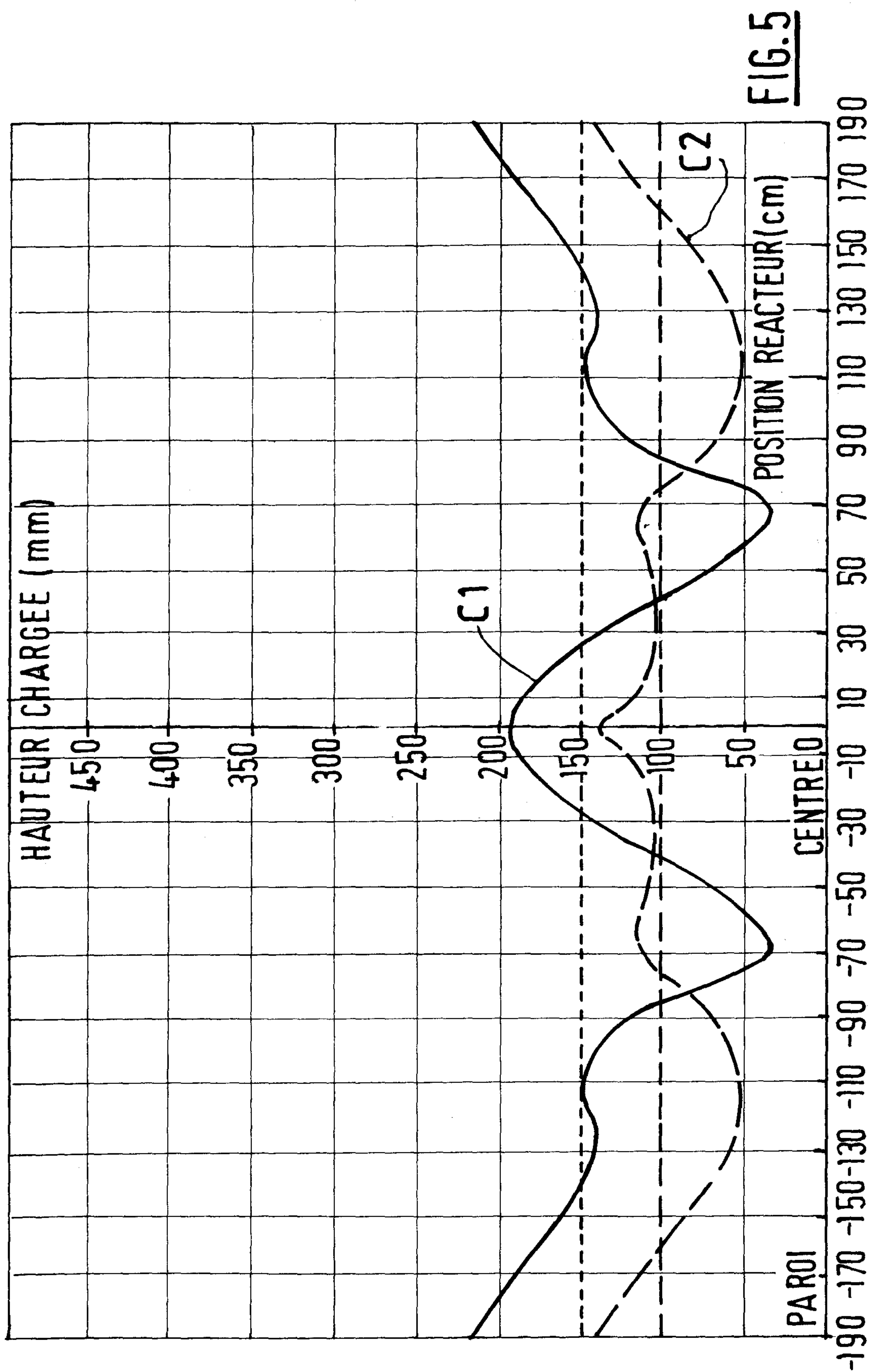
13. Méthode de chargement selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, dans lequel une vitesse de rotation des éléments déflecteurs est de 25 à 250 t/min.



2/4

FIG. 3aFIG. 3bFIG. 4aFIG. 4b

3/4



4/4

