

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: **82402325.3**

⑤① Int. Cl.³: **B 65 D 88/72**

㉔ Date de dépôt: **17.12.82**

③① Priorité: **15.01.82 FR 8200575**
18.06.82 FR 8210650

⑦① Demandeur: **Lagneau, Jean Henri, 1 Grande-Rue**
Tremblay les Villages,
F-28170 Chateaufort-en-Thymerais (FR)

④③ Date de publication de la demande: **03.08.83**
Bulletin 83/31

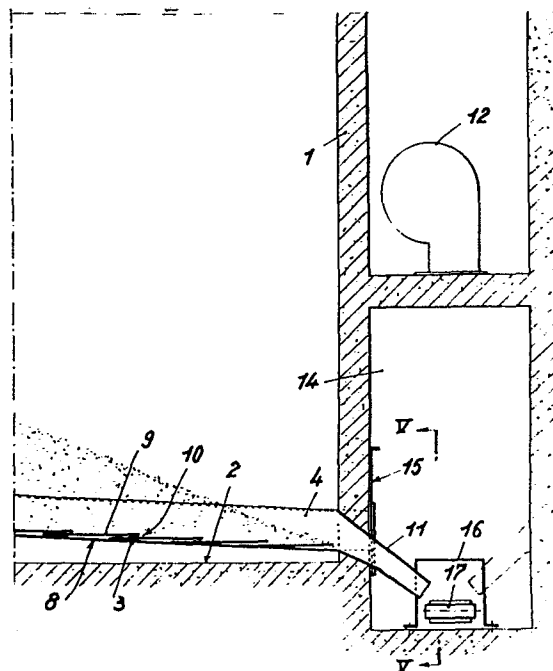
⑦② Inventeur: **Lagneau, Jean Henri, 1 Grande-Rue Tremblay**
les Villages, F-28170 Chateaufort-en-Thymerais (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: **BE DE GB IT NL**

⑦④ Mandataire: **Vander-Heym, Roger, 172 Boulevard**
Voltaire, F-75011 Paris (FR)

⑤④ **Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos.**

⑤⑦ Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos du genre de ceux comportant un plancher maintenu au-dessus de leur fond et présentant des nervures creuses ménageant sous le plancher des couloirs de ventilation séparés par des parties planes, dans lesquels l'air pénètre dans des augets, délimités par le plancher et deux nervures (4) adjacentes, par l'entremise de fentes (8) transversales prévues sur le fond desdits augets. Une plaque (9) est disposée au-dessus de chaque fente (8) et s'étend partiellement au-dessus de la plaque sous-jacente disposée en aval en ménageant entre elles une fente (10), la longueur du recouvrement étant supérieure à celle du talus d'éboulement du produit considéré au droit de la fente.



La présente invention est relative à des perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos à fond plat pour grains ou analogues.

Ces silos posent un problème à la fin de leur vidange. En effet, tant que le volume de produit est important, la vidange s'effectue par gravité mais vers la fin de la vidange, les grains forment sur le fond du silo un tas oblique qui ne s'évacue plus car la masse qu'il représente, sans être négligeable puisqu'elle peut atteindre dans les silos usuels plusieurs centaines de quintaux, ne s'éboule plus.

Pour achever la vidange, il faut mettre en oeuvre des moyens pour ébranler cette masse et forcer le produit à se diriger vers les orifices de sortie.

En l'état actuel de la technique, on injecte de l'air sous pression sous le plancher du silo.

Selon un premier procédé connu, le plancher du silo présente des ouvertures obtenues en réalisant des fentes dans la plaque métallique constituant ledit plancher du silo puis en repoussant le métal situé d'un côté de la fente : on réalise ainsi des "crevés" dans le métal.

Ce procédé ne peut pas être utilisé pour des silos de grandes dimensions, c'est-à-dire ceux dont la longueur des côtés ou le diamètre est de l'ordre d'une dizaine de mètres car, dans ce cas, il faudrait mettre en oeuvre des puissances très importantes.

Un second procédé consiste à réaliser sur le fond du silo des gaines réalisant une alternance de parties planes et de nervures creuses présentant sur chacun de leur flanc des "crevés" de sortie d'air, chacune des nervures formant un canal de ventilation. Ce procédé ne donne pas satisfaction non plus, car les grains frottent sur les parties du plancher comprises entre deux nervures d'où une dépense d'énergie pour vaincre ce frottement. De plus, comme le jet d'air à la sortie des "crevés" s'étend obliquement par rapport au sens d'avancement des grains, une certaine énergie est encore consommée en pure perte.

Naturellement, pour réduire la puissance installée on a eu l'idée d'envoyer l'air dans certains canaux de ventilation et d'effectuer la vidange par opérations fractionnées.

En fait, la vidange s'effectue en envoyant l'air dans deux canaux de ventilation délimitant une rainure de vidange. Mais, dans ce cas, on a constaté que la majeure partie de l'air s'échappait par le flanc de la rainure de vidange adjacente qui
5 était vide.

La présente invention, qui remédie à ces inconvénients, est relative à un silo, du genre de ceux comportant un plancher maintenu au-dessus de leur fond et présentant des nervures creuses ménageant sous le plancher des couloirs de ventilation séparés
10 par des parties planes et du genre de ceux dans lesquels l'air pénètre dans des augets, délimités par le plancher et deux nervures adjacentes, par l'entremise de fentes transversales prévues sur le fond desdits augets, caractérisé en ce qu'une plaque est disposée au-dessus de chaque fente et s'étend partiellement
15 au-dessus de la plaque sous-jacente disposée en aval en ménageant entre elles une fente, la longueur de recouvrement étant supérieure à celle du talus d'éboulement du produit considéré au droit de la fente.

Bien que les plaques soient sensiblement horizontales, le
20 plancher du silo présente une pente dont la valeur est fonction de la longueur des plaques et de la hauteur de la fente ménagée entre elles. Dans la pratique, cette pente est très faible et est inférieure à 4%.

Une telle disposition permet, entre autres, une vidange fractionnée du silo sans nécessiter la mise en oeuvre de puissances
25 importantes.

Par ailleurs, pour éviter que les grains pénètrent dans les couloirs, il est nécessaire que la largeur des fentes soit de l'ordre de 1,5 millimètres.

30 L'expérience a montré qu'un dispositif ainsi réalisé ne fonctionne pas encore de façon satisfaisante, les grains étant peu ou pas entraînés. L'observation a mis en évidence que cet inconvénient résultait du fait que la vitesse de l'air à la sortie des fentes était trop grande. On sait que pour un débit donné, cette vitesse dépend de la pression de l'air dans les couloirs
35 et, par suite, du rapport entre la section totale des fentes et celle dudit couloir. Plus ce rapport est faible plus la vitesse de l'air est élevée. Le demandeur a constaté qu'il fallait que

la vitesse de l'air à la sortie des fentes soit de l'ordre de 14 mètres/seconde.

Deux solutions ont été envisagées pour parvenir à ce résultat.

5 La première a consisté à diminuer la section de chaque couloir, donc à en augmenter considérablement le nombre. Cette solution n'est pas avantageuse car elle complique la réalisation du dispositif et augmente le temps nécessaire à la vidange.

10 La seconde a consisté à augmenter le nombre de fentes pour accroître la section totale et augmenter ainsi la valeur du rapport précité mais cette solution conduit à utiliser un trop grand nombre de plaques et augmente considérablement le coût du dispositif sans pour autant donner un résultat satisfaisant.

15 Le demandeur a adopté une troisième solution consistant à augmenter de façon notable la section de chaque fente.

A cet effet, on utilise des plaques dont les extrémités sont repliées, vers le bas pour l'extrémité antérieure et, vers le haut pour celle postérieure, chaque partie ainsi repliée présentant une pluralité d'orifices oblongs s'étendant verticalement et dont la largeur est de l'ordre de 1,5 millimètres.

De cette façon, il a été possible d'augmenter la section totale de sortie de l'air.

25 D'autres caractéristiques apparaîtront mieux par la description qui va suivre, faite en se référant aux dessins annexés à titre d'exemple indicatif seulement, sur lesquels:

La figure 1 est une vue en coupe verticale du silo de l'invention selon un premier mode de réalisation;

30 La figure 2 est une vue partielle à plus grande échelle limitée à la partie inférieure du silo;

La figure 3 est une vue en coupe effectuée selon la ligne III-III de la figure 2;

La figure 4 est la vue de dessus de la figure 3;

35 La figure 5 est une vue en coupe effectuée selon la ligne V-V de la figure 1;

La figure 6 est une vue en coupe effectuée selon la ligne VI-VI de la figure 5;

La figure 7 est une vue partielle, en perspective et avec

arrachements partiels montrant notamment le dispositif de vidange du silo;

La figure 8 montre, à plus grande échelle, le détail A de la figure 2;

5 La figure 9 est une vue partielle d'un second mode de réalisation selon une coupe effectuée par un plan vertical s'étendant transversalement aux nervures;

La figure 10 est une vue en coupe effectuée selon la ligne X-X de la figure 9;

10 La figure 11 est une vue en perspective montrant à plus grande échelle une plaque conforme au mode de réalisation de la figure 9.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de l'invention est appliqué à un silo 1 à section rectangulaire et à fond 2 plat.

Selon l'invention, on dispose au-dessus du fond 2 un plancher métallique constitué par l'alternance de parties planes 3 et de nervures 4 à section en V renversé.

20 Des séparations 5 verticales s'étendent du fond 2 au plancher, ménageant des couloirs 6 de ventilation.

Chaque partie plane 3 forme avec les flancs obliques des nervures adjacentes des augets 7 de vidange.

Chaque partie plane 3 présente des fentes 8 transversales.

25 Au-dessus de chaque fente 3 est disposée une plaque 9, sensiblement horizontale, soudée au plancher par son extrémité placée en amont et par ses côtés tandis que son extrémité libre 9a disposée en aval et qui s'étend partiellement sur la plaque sous-jacente, ménage avec cette dernière une fente 10. La longueur $\underline{L}$ du recouvrement est supérieure à la longueur $\underline{l}$ du talus s'éboulement du produit considéré au droit de la fente 10 (figure 8).

Chacun des augets 7 est raccordé à une goulotte 11 s'étendant hors du silo.

35 Lorsqu'on envoie de l'air dans l'un des couloirs 6 il passe par les fentes 8 et 10 et sort dans l'auget 7 en s'étendant parallèlement aux plaques 9 (flèches F, figure 2).

De cette façon, toute l'énergie de l'air est utilisée pour pousser les produits vers la goulotte 1 de sortie.

De plus, les pertes par frottement sont quasiment nulles étant donné que les grains situés sur une plaque et poussés vers celle sous-jacente ne frottent pas contre cette dernière puisque le courant d'air sortant entre les deux plaques isole ladite plaque sous-jacente; de ce fait, les grains flottent au-dessus du plancher métallique.

Selon un mode de réalisation permettant, à l'aide d'une seule soufflerie 12, de vidanger simultanément deux silos, les couloirs 6 débouchent, par des orifices 13 de la paroi du silo, dans un canal 14 mis en pression par l'entremise de ladite soufflerie.

Chacun des orifices 13 peut être obturé par un volet 15.

Les goulottes 11 débouchent, de façon étanche, dans un conduit d'évacuation 16 s'étendant hors du canal 14 et comportant un organe de manutention tel qu'un tapis transporteur 17.

Chaque goulotte est munie d'un dispositif d'obturation usuel et non représenté.

Selon un second mode de réalisation, le fond 18 du silo est plan et incliné selon une pente de l'ordre de 5%. Au-dessus du fond 18 sont disposées des nervures 19 à section en V renversé reposant sur ledit fond par l'entremise d'ailes verticales 20 et 21.

Chaque couloir de ventilation 6 est délimité par le fond 18, par l'aile 20, par la nervure 19, par des plaques 22 réunissant deux nervures et par l'aile 20 de la nervure adjacente.

L'aile 21 de chaque nervure présente des orifices 23 dont la section totale est supérieure à celle du couloir de ventilation 6.

Chaque plaque 22, de forme légèrement trapézoïdale, présente le long de sa grande base 22a une partie 24 recourbée vers le bas et le long de sa petite base 22b une partie 25 recourbée vers le haut.

Sur chaque partie recourbée, il est prévu des orifices oblongs 26 dont la largeur est inférieure au diamètre des grains ensilés. Dans la pratique, la largeur de chaque orifice oblong est de l'ordre de 1,5 millimètres.

L'extrémité inférieure 24a de chaque partie 24 repose sur la plaque sous-jacente (figure 10).

De cette façon, pour chaque couloir de ventilation, il est possible d'obtenir une section totale de sortie de l'air qui est d'environ la moitié de la section du couloir de ventilation et par suite, une vitesse de sortie de l'air de l'ordre
5 de 14 mètres/seconde ;cette vitesse n'étant pas trop élevée le flux d'air de sortie est alors capable d'entraîner les grains.

Cependant, l'expérience a montré qu'au début de la vidange la plus grande partie de l'air sortait par les orifices des plaques les plus basses,c'est-à-dire celle supportant la plus
10 faible masse de grains, et on a constaté alors que la vitesse de l'air à la sortie des orifices 26 était trop élevée et que l'entraînement des grains laissait encore à désirer.

Pour remédier à cet inconvénient il est prévu que la section totale de sortie de chaque plaque décroisse de la plaque la
15 plus élevée à celle la plus basse.

Selon une autre caractéristique de l'invention, il faut noter que la section de chaque couloir de ventilation est d'environ la moitié de celle de la gaine de sortie du ventilateur qui l'alimente.

20 Bien entendu, la présente invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits et représentés mais s'étend, au contraire, à toutes variantes de formes et dimensions.

C'est ainsi,entre autres, que l'ensemble formé par la nervure et ses deux ailes peut être constitué par un tunnel
25 en tôle ondulée à profil circulaire ou elliptique.

C'est ainsi encore que la section totale des orifices oblongs prévus sur la partie arrière 25 de chaque plaque peut être supérieure à celle des orifices de la partie avant 24.

Enfin, dans le cas où le canal sous pression de distribution
30 d'air n'est pas accolé au silo, les couloirs 6 et les augets 7 traversent la paroi dudit silo et s'étendent jusqu'à celle dudit canal,lesdits augets se raccordant de façon étanche au conduit d'évacuation, aménagé en transporteur de reprise,par l'entremise de la goulotte usuelle.La partie des augets s'éten-
35 dant extérieurement au silo est, de préférence couverte. Cette disposition s'applique tout particulièrement aux silos à base circulaire.

- 7 -

Par contre, dans le cas où le transporteur de reprise n'est pas logé dans le canal de distribution, les couloirs de ventilation et les augets s'étendent jusqu'à la paroi dudit transporteur, mais seuls lesdits augets débouchent dans ce dernier.

REVENDICATIONS

1-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos du genre de ceux comportant un plancher maintenu au-dessus de leur fond et présentant des nervures creuses ménageant sous le plancher des couloirs de ventilation séparés par des parties
5 planes et du genre de ceux dans lesquels l'air pénètre dans des augets, délimités par le plancher et deux nervures (4) adjacentes, par l'entremise de fentes (8) transversales prévues sur le fond desdits augets, caractérisés en ce qu'une plaque
10 (9) est disposée au-dessus de chaque fente (8) et s'étend partiellement au-dessus de la plaque sous-jacente disposée en aval en ménageant entre elles une fente (10), la longueur de recouvrement étant supérieure à celle du talus d'éboulement du produit considéré au droit de la fente.

2-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos
15 selon la revendication 1, caractérisés en ce que les plaques (9) sont sensiblement horizontales.

3-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos, selon chacune des revendications précédentes, caractérisés en ce que les couloirs de ventilation (6) sont délimités par des
20 séparations (5) verticales s'étendant du fond du silo jusqu'au plancher, la partie supérieure de chaque couloir étant délimitée par une partie (3) plane et la nervure (4) adjacente.

4-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos selon chacune des revendications 1 à 3, caractérisés en ce que
25 chacun des couloirs de ventilation (6) qui peut être obturé par un volet (15) mobile, débouche par l'entremise d'un orifice (13), prévu dans la paroi du silo, dans un canal (14) mis en pression par l'entremise d'une soufflerie (12).

5-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos
30 selon la revendication 4, caractérisés en ce que des goulottes de vidange (11) prolongeant des augets (7) débouchent de façon étanche dans un conduit d'évacuation (16) situé dans le canal (14) et s'étendant à l'extérieur dudit canal.

6-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos
35 selon la revendication 1, caractérisés en ce que chaque couloir

de ventilation (6) est délimité par le fond incliné (18) du silo, par une nervure (19) en forme de V renversé, ou analogue, reposant sur ledit fond par l'entremise de deux ailes (20 et 21), par des plaques (22) réunissant deux nervures et
5 par l'aile (20) de la nervure adjacente.

7-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos selon la revendication 1, caractérisés en ce que chaque aile (21) présente des orifices (23) dont la section totale est supérieure à celle du couloir de ventilation (6).

10 8-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, caractérisés en ce que chaque plaque (22), de forme légèrement trapézoïdale, comporte le long de sa grande base une partie (24) recourbée vers le bas et le long de sa petite base une partie (25) recourbée
15 vers le haut, chacune desdites parties présentant des orifices oblongs (26) dont la largeur est inférieure au diamètre des grains contenus dans le silo.

9-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisés
20 en ce que la section totale des orifices (26) des parties (24) des plaques est d'environ la moitié de la section du couloir de ventilation correspondant, dont la section est elle-même d'environ la moitié de celle de la gaine de sortie du ventilateur.

25 10-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisés en ce que les couloirs de ventilation (6) et les augets (7) traversent la paroi du silo et s'étendent jusqu'à celle du canal de distribution, lesdits augets se raccordant de façon
30 étanche au conduit d'évacuation, aménagé en transporteur de reprise, par l'entremise de la goulotte usuelle.

11-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos selon la revendication 10, caractérisés en ce que la partie des augets s'étendant hors du silo est couverte.

35 12-Perfectionnements aux dispositifs de vidange des silos selon l'une quelconque des revendications 6 à 9 et 11, caractérisés en ce que les couloirs de ventilation et les augets

traversent la paroi du silo et s'étendent jusqu'à la paroi du conduit d'évacuation, seuls lesdits augets débouchant dans ce dernier.

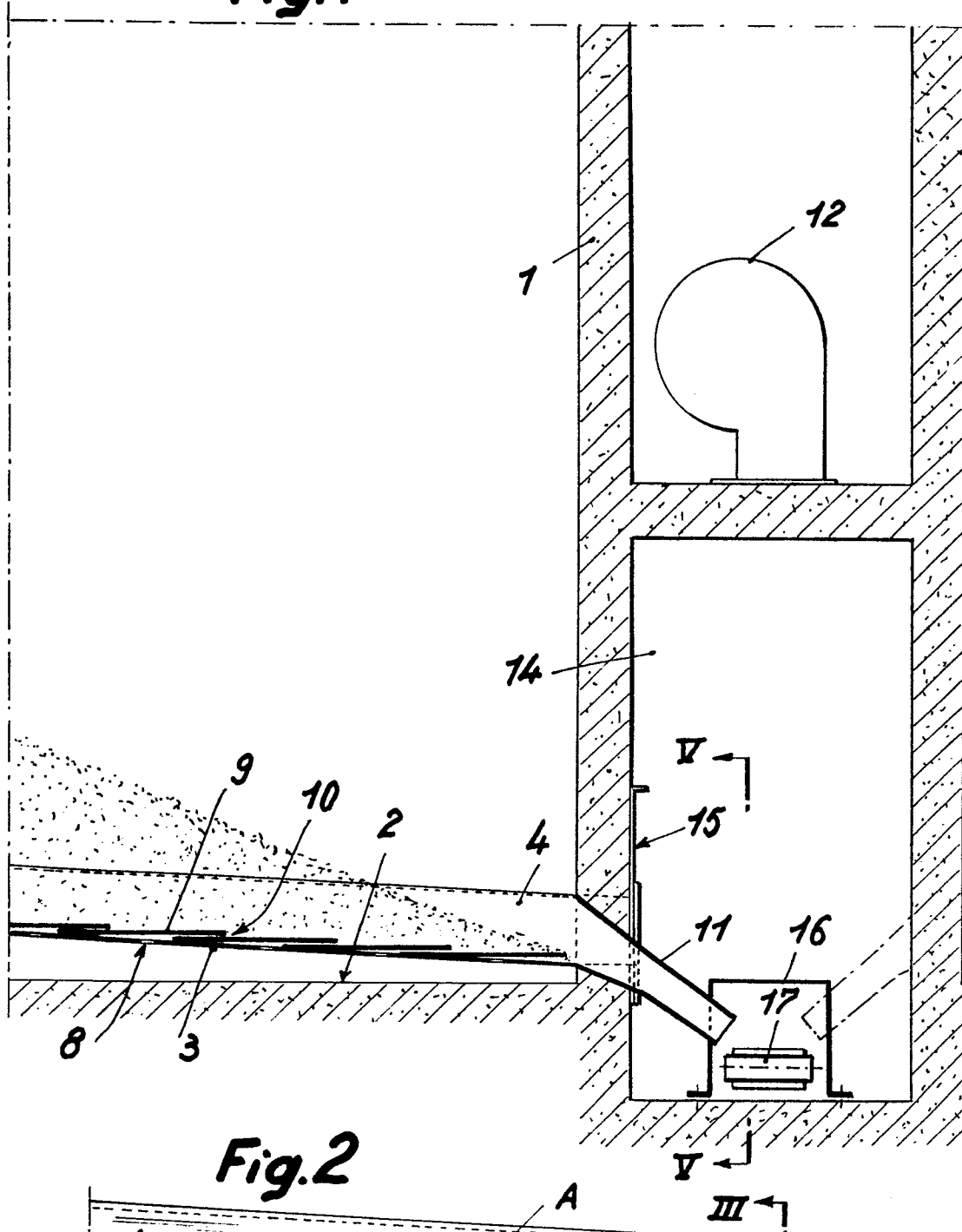
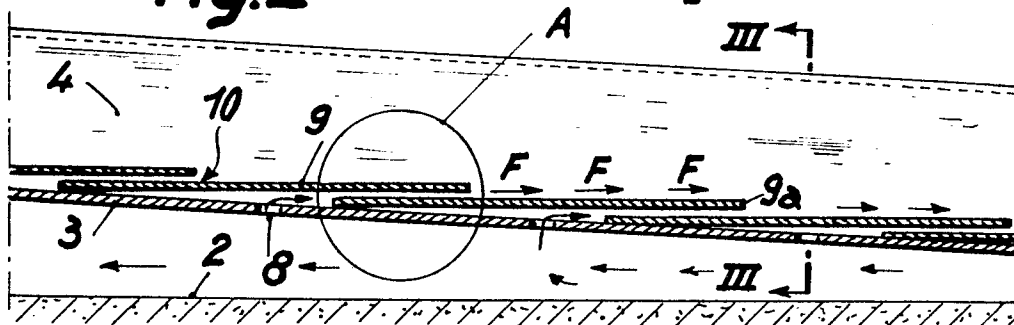
Fig.1**Fig.2**

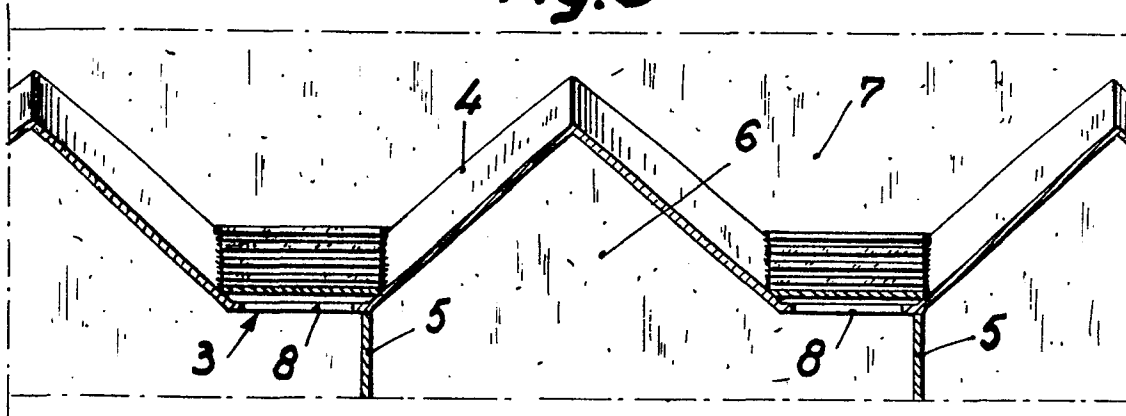
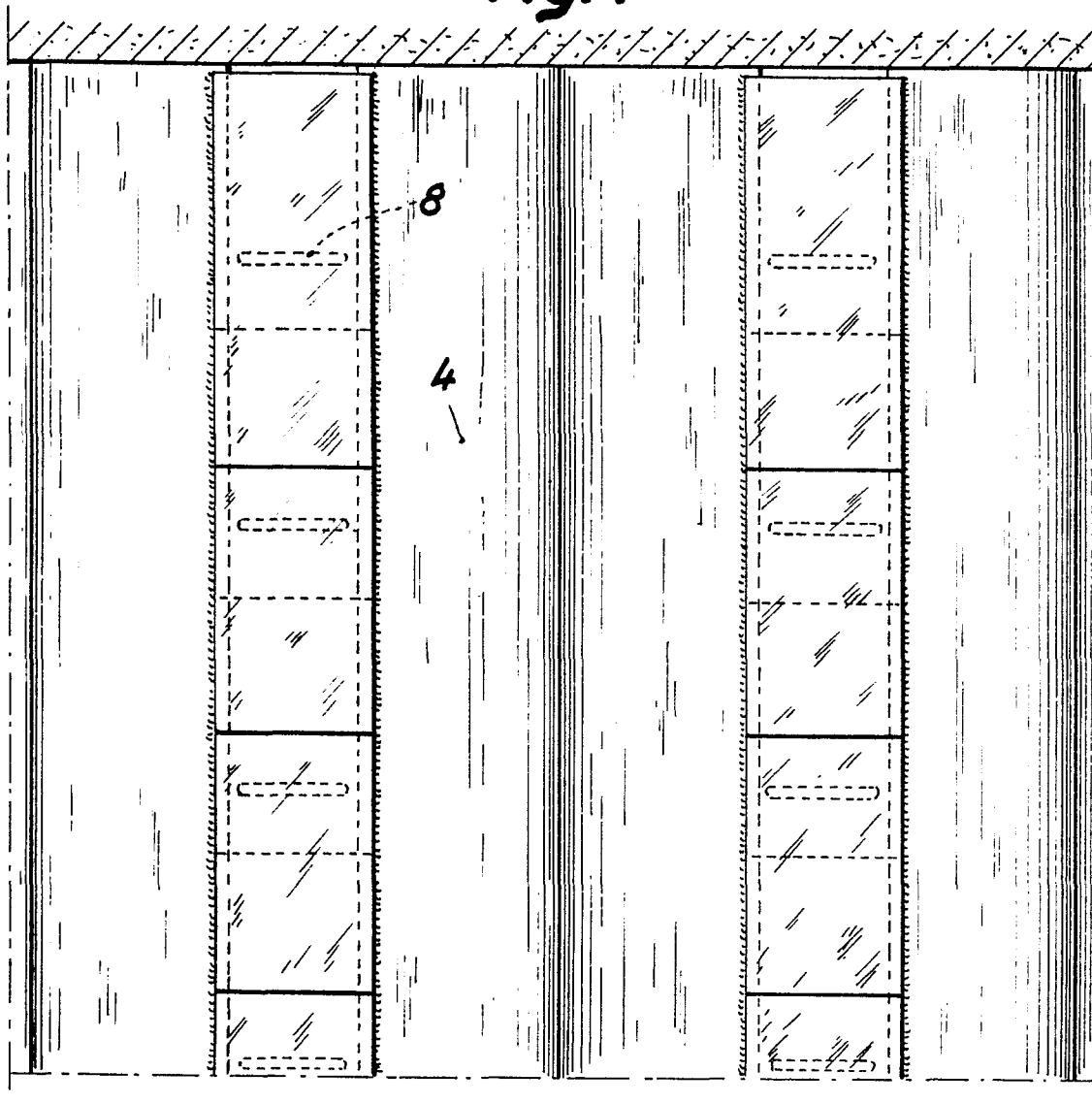
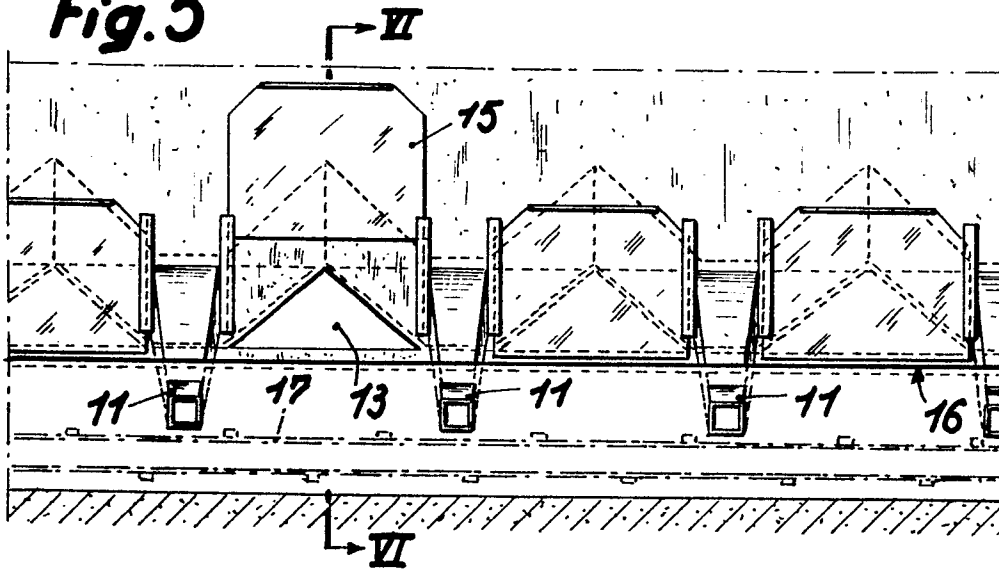
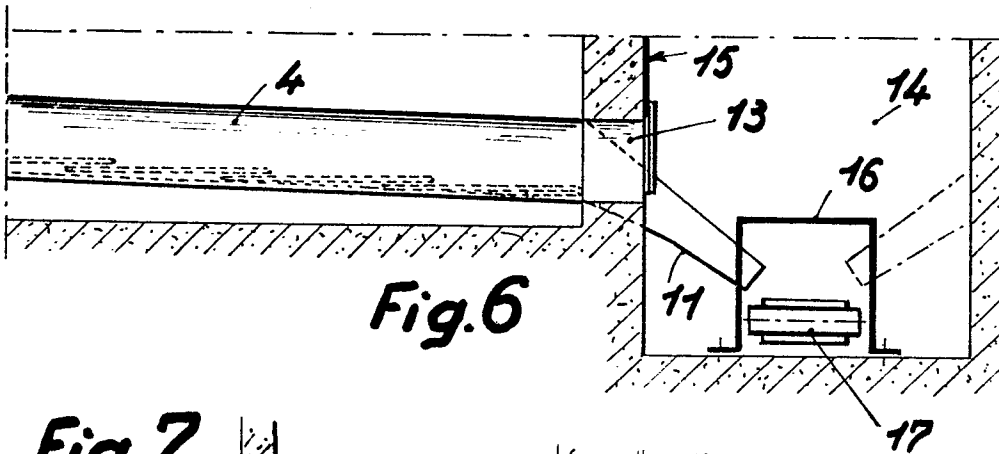
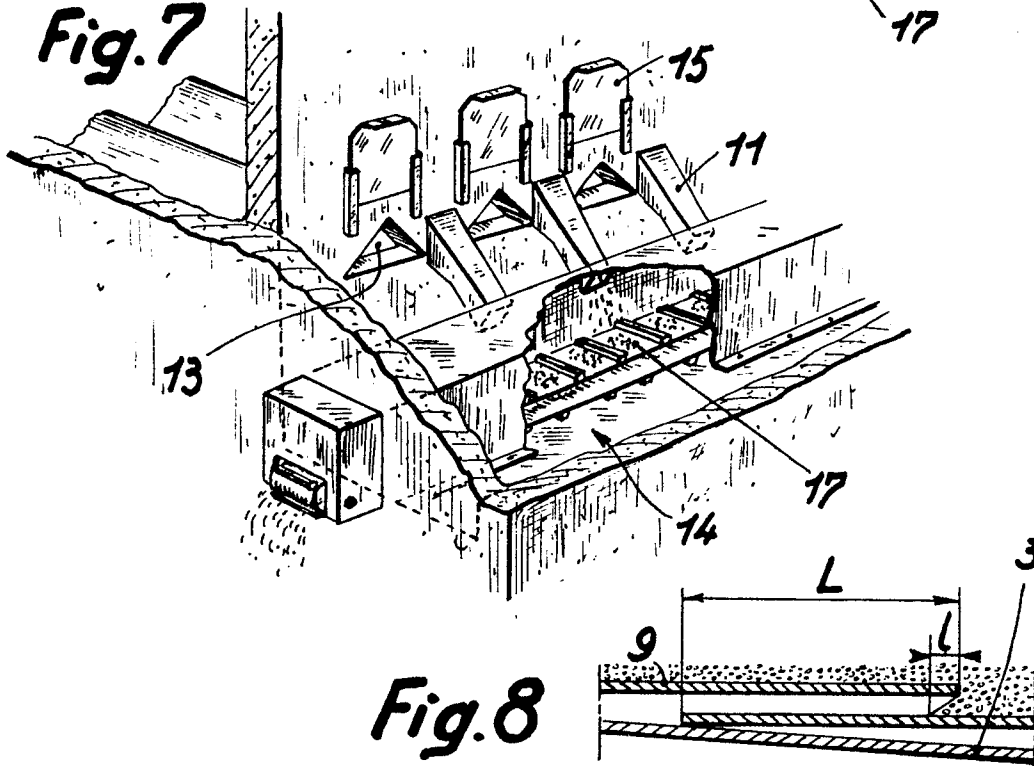
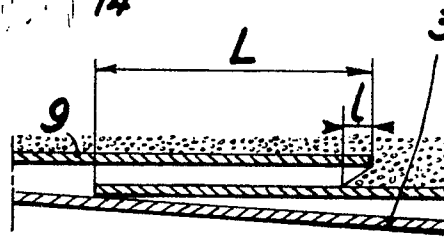
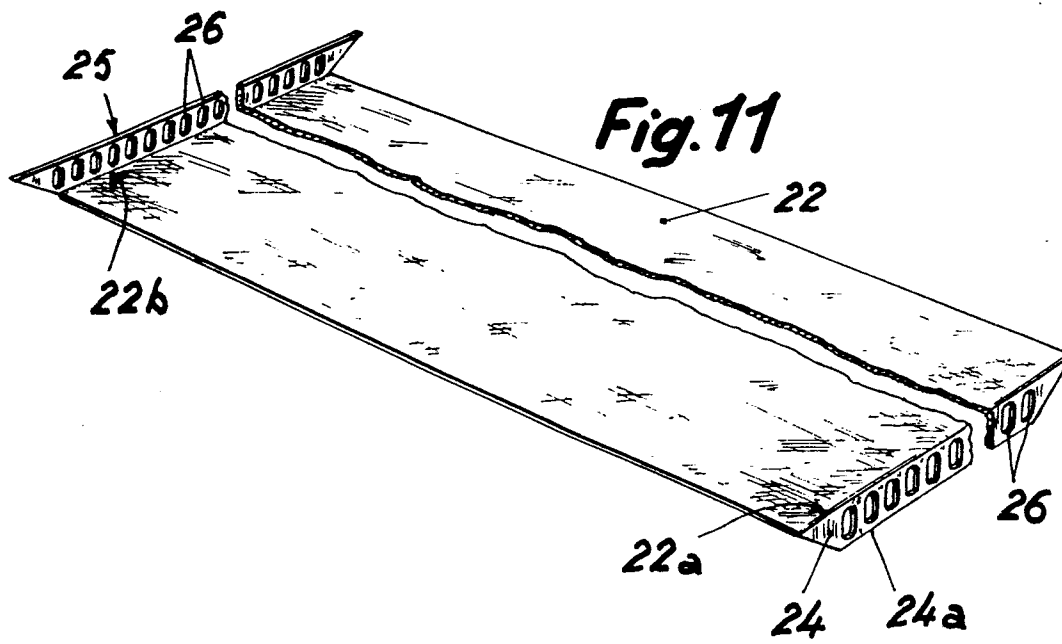
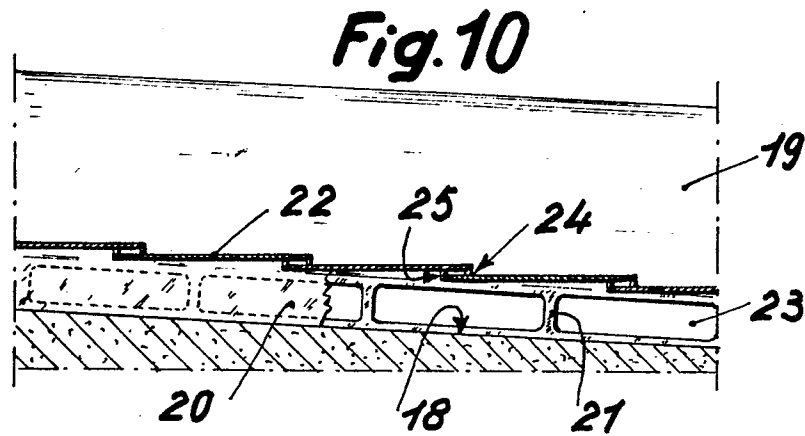
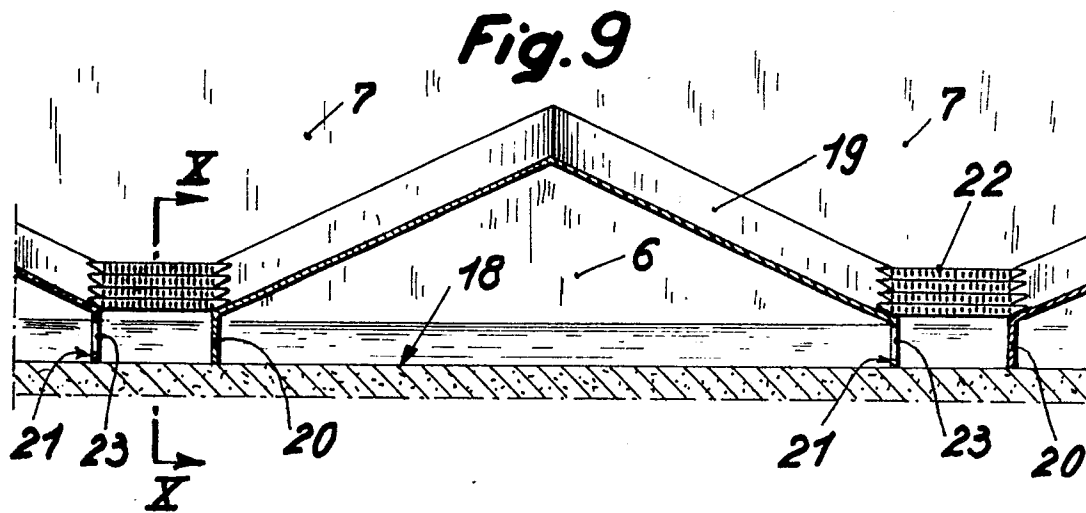
Fig. 3*Fig. 4*

Fig. 5**Fig. 6****Fig. 7****Fig. 8**





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0084750

Numéro de la demande

EP 82 40 2325

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
X	FR-A-2 115 148 (SAMAIN) * En entier *	1-3,6	B 65 D 88/72
A	FR-A-2 380 969 (PODNIK) * Page 4, lignes 2-11; figures 1-3 *	4,5	
A	GB-A-1 521 745 (BENTALL) * Page 1, lignes 85-93; figure 1 *	4,5,10 ,11,12	
A	GB-A-1 216 009 (HEINS) * Page 2, lignes 123-150; page 3, lignes 1-15; figures 8,9 *	8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			B 65 D B 65 G
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12-04-1983	Examineur OSTYN T.J.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			