

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 81401565.7

51 Int. Cl.³: **F 26 B 17/14**
F 26 B 3/16, F 26 B 25/00

22 Date de dépôt: 09.10.81

30 Priorité: 09.10.80 FR 8021590

43 Date de publication de la demande:
05.05.82 Bulletin 82/18

84 Etats contractants désignés:
AT DE GB IT SE

71 Demandeur: **SECEMIA - Société Européenne de
Constructions Electro-Mécaniques Industrielles et
Agricoles Société anonyme**
5, avenue du Général de Gaulle
F-60304 Senlis(FR)

72 Inventeur: **Book, Gérard**
38, rue du Faubourg Saint-Martin
F-60300 Senlis(FR)

74 Mandataire: **Laget, Jean-Loup et al,**
Cabinet Pierre Loyer 18, Rue de Mogador
F-75009 Paris(FR)

54 Procédé et installation pour le refroidissement lent différé du grain en continu.

57 Procédé consistant à effectuer le refroidissement lent différé du grain en continu lors de sa progression de haut en bas à l'intérieur d'une colonne (1, 2), en prévoyant une admission d'air (4, 5) à la base de la colonne et une sortie d'air (6, 7) à un niveau intermédiaire, de façon telle que le grain subisse tout d'abord un ressuyage de son humidité interne sans ventilation, puis un séchage et un refroidissement sous l'effet de l'air de ventilation. Son extraction à la base de la colonne peut s'effectuer par un système de vis. Cette base est constituée de préférence par une structure autoportée à poutres formant des gaines de distribution de l'air.

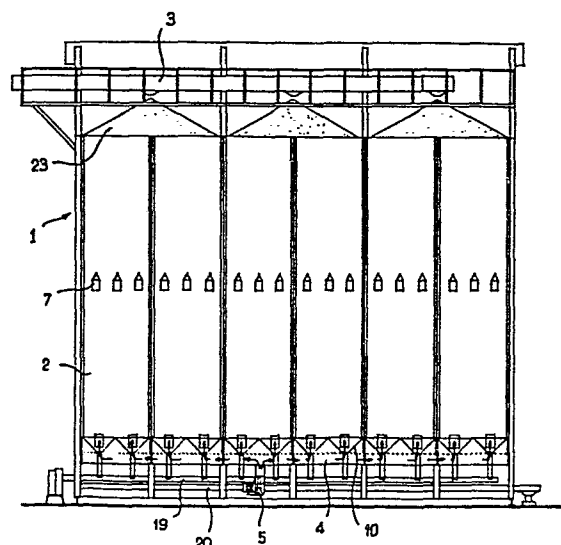


FIG. 1

Procédé et installation pour le refroidissement lent différé du grain en continu.

Il est usuel de procéder à un séchage du grain récolté afin d'en éliminer l'humidité avant son entreposage. Cette opération est réalisée, actuellement, de façon courante dans des séchoirs travaillant en continu, le grain étant introduit dans la partie supérieure du séchoir et étant prélevé à sa partie inférieure, des
5 moyens étant prévus pour admettre dans le séchoir d'abord de l'air chaud, dans une ou plusieurs sections supérieures, puis de l'air froid, dans sa partie inférieure, afin de refroidir le grain avant son extraction du séchoir.

10

Il est également connu de prévoir, dans un séchoir de ce type général, au moins une section dans laquelle il ne se produit aucune circulation d'air (Brevet français 821 091, Brevet US 3.701.203) de façon telle que la chaleur transmise au grain dans la zone de
15 séchage (ou dans une zone de préséchage) puisse imprégner ce dernier en permettant une élévation de température de l'ensemble du grain.

Il se produit alors dans le grain, pendant cette période, une migration de l'humidité intérieure vers la surface, ce qui favorise
20 le séchage.

Mais compte tenu du temps pendant lequel le grain demeure dans un séchoir entre son orifice d'entrée supérieure et sa base, la durée

de séjour du grain dans ces zones de relaxation ou de ressuyage est nécessairement très limitée et elle est en fait trop courte pour permettre une migration suffisante de l'humidité du grain vers la surface pour rendre possible une terminaison du séchage
5 au degré requis sous le seul effet de l'air de refroidissement.

Il est connu par ailleurs de sortir d'un séchoir du grain non totalement sec et encore chaud. Dans un tel cas, pour compléter le séchage, on utilise les calories contenues dans le grain à la sortie du séchoir, en assurant son repos dans une cellule. Il se produit, au cours de ce repos, un ressuyage de l'humidité interne du grain, qui subit une migration vers l'extérieur ou vers la périphérie. Le phénomène qui se produit peut être comparé à celui intervenant dans la zone de relaxation d'un séchoir comme indiqué précédemment. Mais il est alors de durée nettement plus longue,
10 ce qui permet une migration plus complète de l'humidité vers l'extérieur du grain, et en conséquence une extraction plus facile de cette humidité. Après cette migration, il suffit de procéder à une ventilation du grain avec un faible débit de renouvellement d'air
15 pour compléter le séchage et le refroidissement.
20

Il résulte de ce procédé connu, dénommé procédé de refroidissement lent différé, outre un séchage plus homogène et plus efficace, comme indiqué précédemment, un gain de débit pour les séchoirs existants, une réduction de consommation d'énergie et une
25 amélioration de la qualité du grain.

Tel qu'il est appliqué à l'heure actuelle, ce procédé présente toutefois un certain nombre d'inconvénients. En effet, il nécessite l'emploi de plusieurs silos équipés d'un système de refroidissement lent différé pour suivre le rythme fonctionnel d'un séchoir continu. En outre, le contrôle de l'opération doit être rigoureux pour respecter les phases nécessaires, ce qui exige la formation d'un personnel spécialisé qui doit également apporter
30 une attention particulière au travail.
35

Le but de l'invention est de remédier aux inconvénients du procédé connu.

L'invention est matérialisée, à cet effet, dans un procédé de refroidissement lent différé du grain encore chaud et encore chargé d'humidité excédentaire prélevé à un séchoir, consistant à assurer la descente progressive de ce grain à l'intérieur d'au moins
5 une colonne, d'abord dans des conditions non ventilées, puis après un temps de descente correspondant au temps nécessaire au ressuyage de l'humidité interne du grain, à assurer la ventilation de ce grain pour compléter le séchage et le refroidissement tandis que ledit grain continue sa progression vers le bas à l'intérieur de
10 la colonne, et à prélever le grain séché et refroidi à la colonne, de manière intermittente ou continue.

Ainsi, le procédé général connu de refroidissement lent différé est mis en oeuvre d'une manière continue au cours de la progression du grain dans une même colonne, en évitant les inconvénients résultant de la capacité de stockage requise suivant la technique antérieure. A l'intérieur de la colonne, le grain est soumis à une
15 séquence de traitement bien précise, qui diffère de celle d'un séchoir en ce sens qu'aucun échauffement du grain ne se produit pour le séchage et que ce grain est soumis simplement à un temps de repos ou de ressuyage, puis à une ventilation de refroidissement.

Ce procédé allie les avantages résultant du prélèvement à un séchoir d'un grain non encore séché au degré requis et encore chaud,
25 avec le gain de débit et la réduction de consommation d'énergie qui y sont liés, et ceux résultant d'un ressuyage plus complet et plus long du grain, avec les avantages d'un traitement en continu dans un appareillage d'encombrement nettement réduit par rapport aux installations existantes.

30 Suivant un mode de mise en oeuvre préférentiel, on assure la ventilation du grain au cours de sa progression dans la colonne par passage d'air à contre-courant par rapport au sens de progression du grain. On peut ainsi, suivant l'invention, admettre de l'air au
35 voisinage du point de sortie du grain par rapport à la colonne, c'est-à-dire à l'endroit où le grain est déjà suffisamment refroidi, ce qui évite le choc thermique du grain, en réduisant les fêlures.

Suivant une autre particularité de ce procédé, on effectue la ventilation du grain en pression, en assurant l'admission d'air froid au voisinage du point de sortie du grain par rapport à la colonne et l'évacuation de l'air à un niveau intermédiaire de cette colonne, choisi en fonction du temps de ressuyage requis. On peut alors récupérer l'énergie contenue dans l'air évacué de la colonne du fait du niveau enthalpique constant de cet air, qui est saturé et chaud et qui se trouve pratiquement à la même température que le grain après ressuyage. Cette récupération d'énergie peut se faire de toute manière désirée, par exemple au moyen d'un échangeur de chaleur, avec condensation de l'humidité contenue dans l'air.

Un autre avantage encore du procédé suivant l'invention réside dans le fait que l'homogénéité du grain séché est améliorée par suite de sa progression régulière et continue dans la colonne. Il s'établit alors entre les grains des modifications de contact par rapport aux grains voisins, ce qui favorise les échanges avec l'air et accroît en conséquence l'efficacité de la ventilation.

L'invention concerne encore une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une colonne verticale traversée par le grain, des moyens pour assurer l'admission du grain encore chaud provenant d'un séchoir à la partie supérieure de cette colonne afin de la maintenir toujours remplie, des moyens prévus à la base de la colonne pour assurer l'extraction du grain séché et refroidi, des moyens pour l'admission d'air froid de ventilation vers la base de ladite colonne, et des moyens pour la sortie de cet air de ventilation à un niveau intermédiaire sur la hauteur de la colonne, de façon telle que le grain subisse dans cette colonne un déplacement en principe continu en direction du bas, avec tout d'abord un ressuyage de l'humidité dans la partie supérieure de la colonne, puis une ventilation complétant son séchage et son refroidissement dans la partie inférieure de cette colonne.

Il est déjà bien connu dans cette technique (Brevet US 3.701.203, Brevets français 821 091 et 912 848, Brevet britannique 647 490) de prévoir, dans un séchoir constitué par une colonne équipée d'une

arrivée du grain à sécher à sa partie supérieure, un système d'admission d'air froid prévu à la partie inférieure de la colonne pour le refroidissement du grain, cet air étant évacué de la colonne en un point situé au-dessus de cette admission. Toutefois, les séchoirs de ce type, d'une part sont destinés à un traitement totalement différent du grain, et d'autre part comportent des moyens divers d'admission et d'évacuation d'air chaud à différents niveaux sur la hauteur de la colonne, de sorte que la combinaison de moyens faisant l'objet de l'invention, fournissant le résultat technique qu'elle procure, n'est ni décrite, ni réalisée dans la technique antérieure.

Suivant un mode de réalisation préférentiel, la colonne de refroidissement lent différé du grain est constituée par un silo de refroidissement de structure modulaire.

Ce silo peut alors être alimenté en grain à partir d'un ou plusieurs séchoirs, des moyens étant prévus pour le maintenir constamment rempli. On peut prévoir à la base de chaque module du silo un système à multi-cônes conjugué à des moyens pour la commande de l'extraction du grain. Un tel système multi-cônes assure cette extraction d'une façon en principe régulière dans la totalité de la section droite du silo et en conséquence une descente du grain dans celui-ci par couches horizontales.

Les moyens assurant l'extraction du grain à la base de la colonne peuvent comporter des trappes à commande pneumatique ou autre, programmées de façon appropriée, ou bien des dispositifs tels que des vis transporteuses.

On peut prévoir de façon judicieuse, à la base de chaque cône, un tube rejoignant la gaine d'une vis transporteuse entraînée à faible vitesse de façon contrôlée pour assurer le dosage de l'extraction du grain. Cette vis peut être reliée elle-même à une vis collectrice à gros débit qui assure l'évacuation du grain vers l'aval de l'installation, par exemple pour son stockage.

Suivant une variante, un tube partant de la base de chaque cône

peut déboucher directement dans la gaine d'une vis transporteuse d'évacuation, avec interposition d'une écluse, d'un registre ou d'un dispositif analogue associé à des moyens de régulation de débit pour contrôler le débit d'évacuation du grain par ce tube.

5

De tels systèmes d'extraction et d'évacuation à vis présentent l'avantage d'un faible encombrement en hauteur, lié à une diminution du coût des supports.

10 Par ailleurs, la combinaison de deux vis pour former le système extracteur constitue un ensemble sensiblement étanche, qui assure le maintien de l'étanchéité pendant l'extraction. Suivant une autre particularité, dans le cas d'un système multi-cônes avec extracteurs du type mentionné ci-avant, on peut prévoir des mo-

15 yens permettant un réglage indépendant des débits d'extraction par lignes à la base du séchoir, pour tenir compte notamment des effets de parois, en vue de l'obtention d'une extraction uniforme sur la section du silo.

20 Suivant une autre particularité encore, la base de chaque module est profilée de manière à ménager une gaine de passage et de distribution de l'air froid admis, conjuguée à des moyens d'entrée de cet air dans la partie basse du grain. Ainsi, dans le cas d'un système multi-cônes tel qu'indiqué précédemment, une gaine de dis-

25 tribution d'air peut être ménagée entre les évacuation coniques ou pyramidales dirigées vers le bas et des chapeaux ou déflecteurs peuvent être placés au-dessus de la partie perforée supérieure de cette gaine pour permettre le transfert de l'air au grain, sans pénétration de celui-ci à l'intérieur de la gaine. Chaque gaine

30 peut être réalisée judicieusement à la manière d'une poutre supportant le grain du silo.

L'invention concerne encore une installation composite comprenant un ou plusieurs séchoirs et une colonne de refroidissement lent

35 différé continu du grain telle que décrite précédemment ainsi que des moyens reliant la base du ou des séchoirs au sommet de cette colonne pour son alimentation en grain, de façon telle que le grain encore chaud et encore insuffisamment séché, prélevé aux séchoirs,

subisse dans cette colonne de refroidissement lent différé continu d'abord un stade de ressuyage sans ventilation, puis une ventilation de refroidissement.

- 5 La description qui va suivre faite en regard des dessins annexés, donnés à titre non limitatif, permettra de mieux comprendre l'invention.

10 La Fig. 1 est une vue schématique en élévation d'une installation de refroidissement lent différé du grain en continu suivant l'invention.

La Fig. 2 est une vue prise dans un plan perpendiculaire à celui de la Fig. 1.

15

La Fig. 3 est une vue en plan de la partie inférieure d'un module.

La Fig. 4 est une vue en coupe par la ligne IV-IV en Fig. 3.

- 20 La Fig. 5 est une vue partielle schématique montrant la base d'un module de l'installation.

La Fig. 6 est une vue analogue à la Fig. 5, mais en regardant dans une direction décalée de 90°.

25

La Fig. 7 est une vue analogue à la Fig. 6 mais correspondant à une variante de réalisation.

- 30 On a représenté sur les Fig. 1 et 2 un mode de réalisation d'installation de refroidissement lent différé du grain en continu suivant l'invention. Cette installation comprend un silo désigné d'une façon générale par la référence 1, présentant une construction modulaire et ménageant des enceintes ou colonnes 2 de refroidissement du grain.

35

Ce silo est combiné à sa partie supérieure avec un dispositif d'alimentation en grain, indiqué schématiquement en 3 sur les Fig. 1 et 2, capable d'amener du grain au silo depuis un séchoir à grain

par exemple. On prévoit judicieusement des dispositifs de contrôle du niveau du grain dans le silo et un dispositif de régulation, ces dispositifs pouvant être de type en soi connu.

5 Suivant l'invention, il est prévu vers la base du silo des gaines d'alimentation en air froid et de distribution indiquées en 4, qui seront décrites plus en détail plus loin et qui assurent une répartition d'air uniforme dans toute la base du silo. Ces gaines 4 sont alimentées à partir de ventilateurs 5.

10

A un niveau intermédiaire du silo, il est prévu un système de gaines 7 formant un collecteur d'air qui intercepte et évacue vers l'extérieur en 6 (Fig. 2) l'air de séchage et de refroidissement ayant pénétré dans le silo par les gaines 4.

15

On a représenté de façon plus détaillée sur les Fig. 3 et 4 la partie inférieure du silo, avec les moyens d'admission de l'air.

20

Ces Fig. 3 et 4 montrent un module désigné d'une façon générale par 8, avec ses poteaux de support 9 et quatre cônes 10 dirigés vers le bas pour la sortie du grain, les orifices de sortie étant indiqués en 10a.

25

La partie centrale du module est formée par la gaine 4 d'arrivée de l'air, qui constitue une poutre supportant le poids du grain qui se trouve dans le silo. Des parties latérales 11 constituant également des poutres de support complètent la structure modulaire de la base de ce silo.

30

Comme indiqué sur les Fig. 3 et 4, la partie supérieure de la gaine centrale 4 a une forme de toit, et il est prévu vers le sommet de cette partie des orifices de sortie d'air, 12. Cette partie munie d'orifices 12 est recouverte d'un chapeau 13 soutenu à une certaine distance de la gaine 4 de telle sorte que, comme indiqué par
35 des flèches en particulier sur la Fig. 4, l'air passant par cette gaine 4 et sortant par les orifices 12 soit dévié par le chapeau 13 pour remonter à l'intérieur du grain sensiblement au droit des orifices d'écoulement 10a des cônes d'évacuation du module.

La gaine 4 assurant l'acheminement de l'air dans un module communique avec la gaine 4 du module suivant après l'assemblage des modules, par des orifices rectangulaires ménagés dans les flancs d'extrémité de la base, visibles en 14 sur la Fig. 2. Cette communication apparaît sur la Fig. 1.

On voit que l'on obtient ainsi, pour la base du silo, une structure autoporteuse qui remplit trois fonctions différentes. En effet, cette structure supporte le grain, en évitant un poutrage classique avec des profilés en I et en H. Elle permet en outre une extraction simultanée par des multi-cônes dans la totalité de la section droite horizontale du silo, d'une manière assurant une descente du grain en couches horizontales, ce qui soumet toutes les fractions du grain à un refroidissement lent uniforme. Enfin, elle constitue par les gaines et les chapeaux décrits un réseau de ventilation et d'injection d'air dans le grain, avec une répartition directe d'un module à l'autre.

On a montré sur les Fig. 5 et 6 un mode de réalisation préférentiel de système d'extraction. Les éléments déjà visibles sur les Fig. 3 et 4 ont été désignés ici par les mêmes références. On voit que chaque orifice 10a d'un cône d'extraction 10 est prolongé vers le bas par un tube 15 auquel se raccorde un autre tube 16 avec interposition d'un joint souple et étanche 17 qui permet les déformations tout en évitant les fuites d'air. Ce tube 16 est relié à son tour par un raccord polyvalent 18 à une première gaine 19 dans laquelle est montée une vis transporteuse tournant à faible vitesse. La vitesse de rotation de cette vis est réglée par un motoriateur qui peut être par exemple de type mécanique ou électromécanique, ce qui rend possible un dosage précis de l'extraction du grain.

Il est prévu, au-dessous de cette première gaine 19, une autre gaine 20 reliée à la précédente par des raccords 21 et dans laquelle est montée une vis transporteuse collectrice à gros débit, assurant l'évacuation du grain par exemple vers un poste de stockage.

On voit en particulier à l'examen de la Fig. 6, sur laquelle des flèches indiquent le sens de transport du grain par les vis, que le grain de la gaine supérieure à faible débit tombe après un très court trajet dans la gaine inférieure à gros débit. Il va de soi d'ailleurs que les sens de transport dans les deux gaines pourraient être les mêmes au lieu d'être opposés.

Cet agencement du système d'extraction et d'évacuation permet d'obtenir une faible hauteur d'ensemble et il peut être soutenu par des embases comme indiqué en 22 sur la Fig. 5. Il résulte de cette faible hauteur un gain appréciable sur le coût des poteaux et on évite les fers de contreventement du fait de l'encastrement des poteaux latéraux sur toute la hauteur des bases. En outre, un système d'extraction à deux vis de ce type constitue un extracteur sensiblement étanche, qui assure le maintien de l'étanchéité pendant l'extraction.

On décrira maintenant le fonctionnement d'ensemble d'un silo de refroidissement lent différé en continu suivant l'invention.

Sur les Fig. 1 et 2, on a indiqué en 23 le talus de grain provenant d'un séchoir et amené par le dispositif d'alimentation 3. Le silo est rempli de grain sur toute sa hauteur. On conçoit aisément qu'il se produit par les cônes 10 et tubes 15, 16, à la base du silo, un prélèvement d'une certaine quantité de grain, en fonction de la vitesse des vis 19. La masse du grain subit alors dans le silo un déplacement progressif vers le bas par couches horizontales. La vitesse des vis peut être réglée en fonction du temps de séjour requis du grain dans le silo.

Pendant le fonctionnement, les ventilateurs 5 envoient dans la totalité de la base du silo, par l'intermédiaire des gaines 4, de l'air froid assurant le refroidissement et la fin du séchage du grain. Cet air qui pénètre dans la base du silo s'élève à l'intérieur de la masse du grain et il est intercepté et évacué vers l'extérieur par le système de gaines 7 situé à un niveau intermédiaire.

Ainsi, dans la partie supérieure du silo, le grain n'est pas soumis à l'effet d'air de séchage. Il subit donc pendant toute sa progression vers le bas dans la partie supérieure du silo un effet de ressuyage de l'humidité interne, analogue à celui obtenu au cours de son repos dans une cellule. Quand le grain arrive, au cours de sa descente, au niveau intermédiaire du système de gaines 7 et le franchit, il commence à subir l'effet de l'air qui va compléter son séchage et son refroidissement.

Etant donné que l'air froid est introduit dans le silo par sa base, juste en amont des extracteurs, cet air froid vient en contact avec du grain en principe complètement refroidi, ce qui évite tout choc thermique pour le grain. Au fur et à mesure de sa progression vers le haut à l'intérieur du grain, cet air se réchauffe en venant en contact avec du grain de plus en plus chaud, et l'air quittant le silo se trouve sensiblement à la température du grain à la fin du stade de ressuyage. L'air s'échappant vers l'extérieur peut alors être traité pour la récupération des calories qu'il contient, avec condensation de l'humidité.

On a montré sur la Fig. 7 une variante de réalisation de moyens d'extraction du grain à la base du silo. Dans ce cas, un tube 23 est relié à la base de l'orifice 10a du cône 10, ce tube étant ici en deux parties avec interposition d'un joint souple 24. Ce tube 23 est prolongé vers le bas par une buse 25 se raccordant à un corps d'écluse 26. Une buse de sortie 27 partant de ce corps d'écluse 26 rejoint la gaine 28 d'une vis collectrice.

Une écluse rotative de type connu est montée dans le corps d'écluse 26. Elle est entraînée en rotation par un arbre 29 dont la vitesse est réglée en fonction du débit de sortie du grain et en conséquence du temps de séjour du grain dans le silo.

Le fonctionnement d'ensemble d'un silo ainsi équipé est le même que précédemment.

Des modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits, dans le domaine des équivalences techniques, sans s'écarter

ter de l'invention. Ainsi, comme indiqué précédemment, les moyens de prélèvement du grain pourraient être constitués par des vannes, pneumatiques à registre, pouvant être commandées toutes ensemble ou les unes après les autres selon un rythme d'ouverture déterminé ici encore en fonction du temps de séjour requis pour le grain à l'intérieur du silo.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de refroidissement lent différé du grain encore chaud et encore chargé d'humidité excédentaire prélevé à un séchoir, caractérisé en ce qu'on assure la descente progressive de ce grain à l'intérieur d'au moins une colonne d'abord dans des conditions non ventilées, puis après un temps de descente correspondant au temps nécessaire au ressuyage de l'humidité interne du grain, on assure la ventilation de ce grain pour compléter le séchage et le refroidissement tandis que ledit grain continue sa progression vers le bas à l'intérieur de la colonne, et on prélève le grain séché et refroidi à cette colonne de manière intermittente ou continue.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on assure la ventilation du grain au cours de sa progression dans la colonne à contre-courant par rapport au sens de progression de ce grain.
3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'on effectue la ventilation du grain en assurant l'admission d'air froid au voisinage du point de sortie du grain par rapport à la colonne et l'évacuation de l'air à un niveau intermédiaire de cette colonne, choisi en fonction du temps de ressuyage requis.
4. Procédé suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'on récupère l'énergie calorifique contenue dans l'air évacué de la colonne.
5. Installation pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une colonne verticale traversée par le grain, des moyens pour assurer l'admission du grain à la partie supérieure de cette colonne afin de la maintenir toujours remplie, des moyens prévus à la base de la colonne pour assurer l'extraction du grain séché et refroidi, des moyens pour l'admission d'air froid de ventilation vers la base de ladite colonne, et des moyens pour la sortie de cet air de ventilation à un niveau intermédiaire sur la hauteur de la colonne, de façon telle que le

grain subisse dans cette colonne un déplacement en principe continu en direction du bas avec tout d'abord un ressuyage de l'humidité dans la partie supérieure de la colonne, puis une ventilation complétant son séchage et son refroidissement dans la partie inférieure de cette colonne.

6. Installation suivant la revendication 5, caractérisée en ce que la colonne recevant le grain est constituée par un silo de structure modulaire.

7. Installation suivant la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce qu'il est prévu à la base de la colonne ou du silo un système multi-cônes pour l'extraction simultanée du grain par cette base, en principe dans la totalité de la section droite horizontale de la colonne ou du silo, chaque cône d'évacuation étant relié à un tube dans lequel est intercalé de préférence un joint flexible de compensation, ce tube débouchant dans une gaine supérieure dans laquelle est montée une vis transporteuse à faible débit, cette gaine étant reliée elle-même en au moins un point et de préférence en des points multiples à une gaine inférieure d'évacuation contenant une vis transporteuse à gros débit.

8. Installation suivant la revendication 7, caractérisée en ce que des moyens sont prévus pour le réglage de la vitesse et du débit des vis transporteuses.

9. Installation suivant la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce qu'il est prévu à la base de la colonne ou du silo un système multi-cônes pour l'extraction simultanée du grain par cette base, en principe dans la totalité de la section droite horizontale de la colonne ou du silo, chaque cône d'extraction étant relié à une gaine de vis transporteuse d'évacuation par un système de tube dans lequel est intercalée une écluse ou un dispositif équivalent, des moyens étant prévus pour le réglage du débit de passage de cette écluse ou de ce dispositif analogue.

10. Installation suivant la revendication 5, caractérisée en ce que la base du silo de type modulaire est constituée par une structure autoporteuse comprenant, pour chaque module, une gaine

d'admission d'air formant poutre, munie dans sa partie supérieure d'orifices de sortie de l'air et coiffée à une certaine distance par un chapeau déviant cet air en direction des cônes d'extraction, cette poutre et ce chapeau supportant le grain remplissant la colonne ou le silo.

11. Installation suivant la revendication 10, caractérisée en ce que des communications sont établies pour les gaines entre les différents modules, en vue d'une répartition uniforme de l'air dans toute la section droite horizontale de la colonne ou du silo.

12. Installation composite caractérisée en ce qu'elle comprend un ou plusieurs séchoirs et une colonne de refroidissement lent différé continu du grain suivant l'une quelconque des revendications 5 à 10, ainsi que des moyens reliant la base du ou des séchoirs au sommet de cette colonne pour son alimentation en grain, de façon telle que le grain encore chaud et encore insuffisamment séché, prélevé aux séchoirs, subisse dans cette colonne de refroidissement lent différé continu d'abord un ressuyage sans ventilation, puis une ventilation de refroidissement.

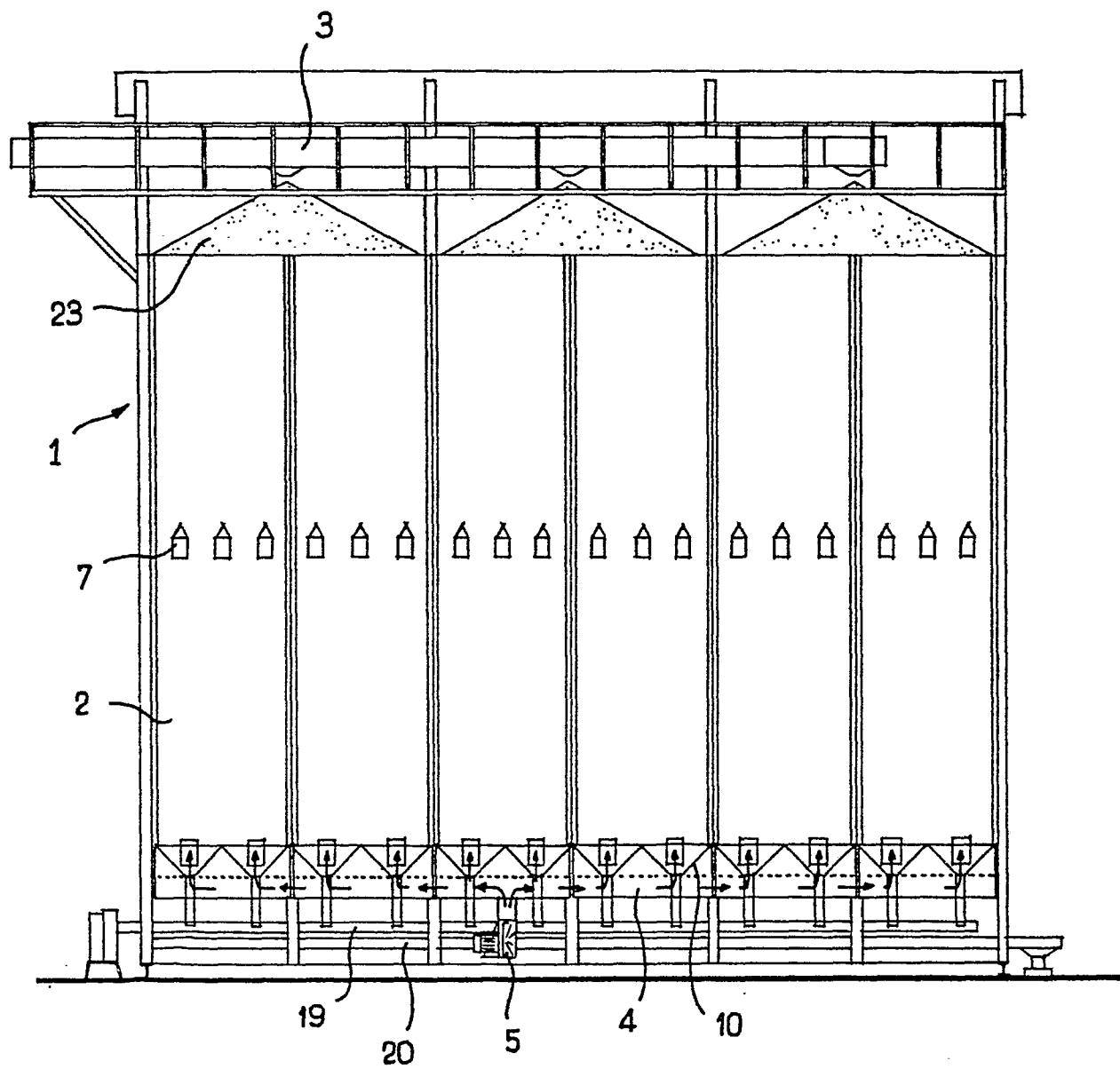


FIG. 1

FIG. 2

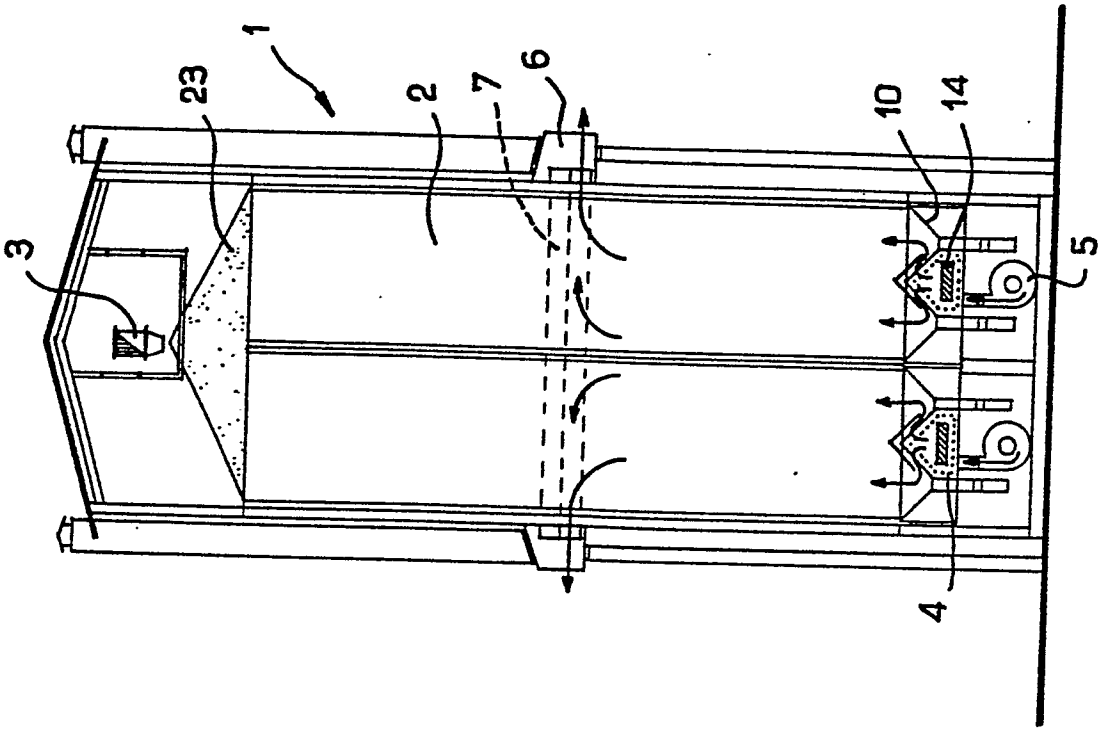
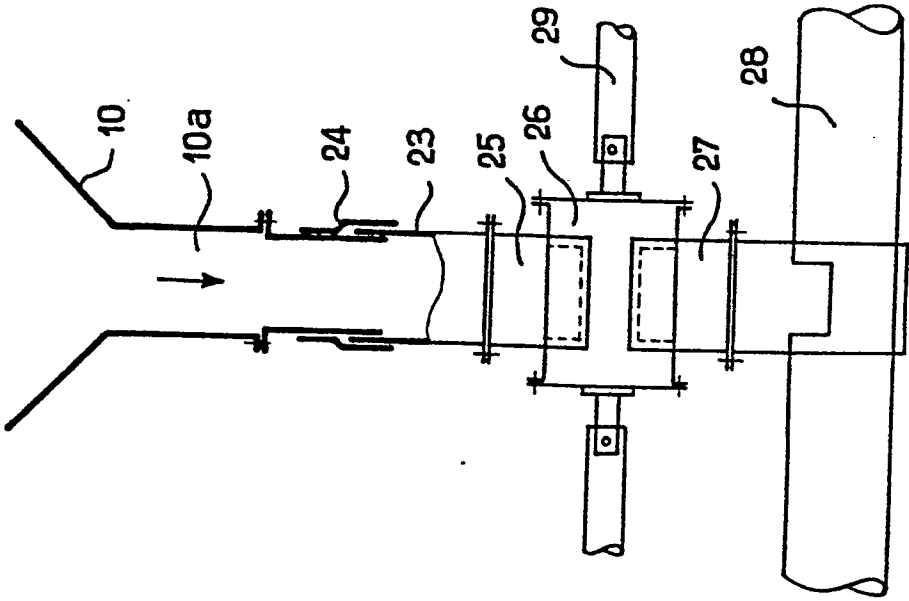
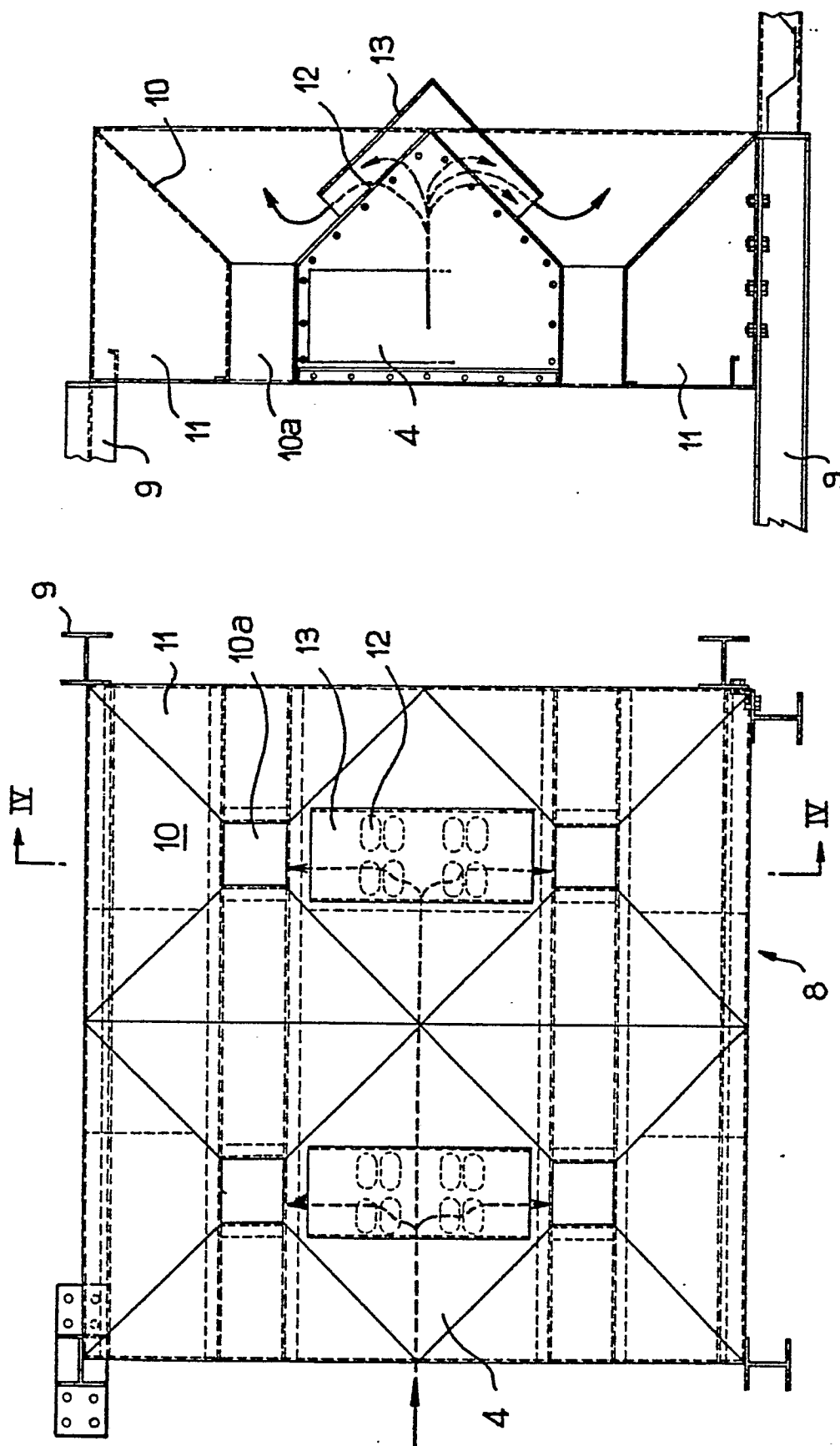


FIG. 7



3/4

FIG. 3FIG. 4

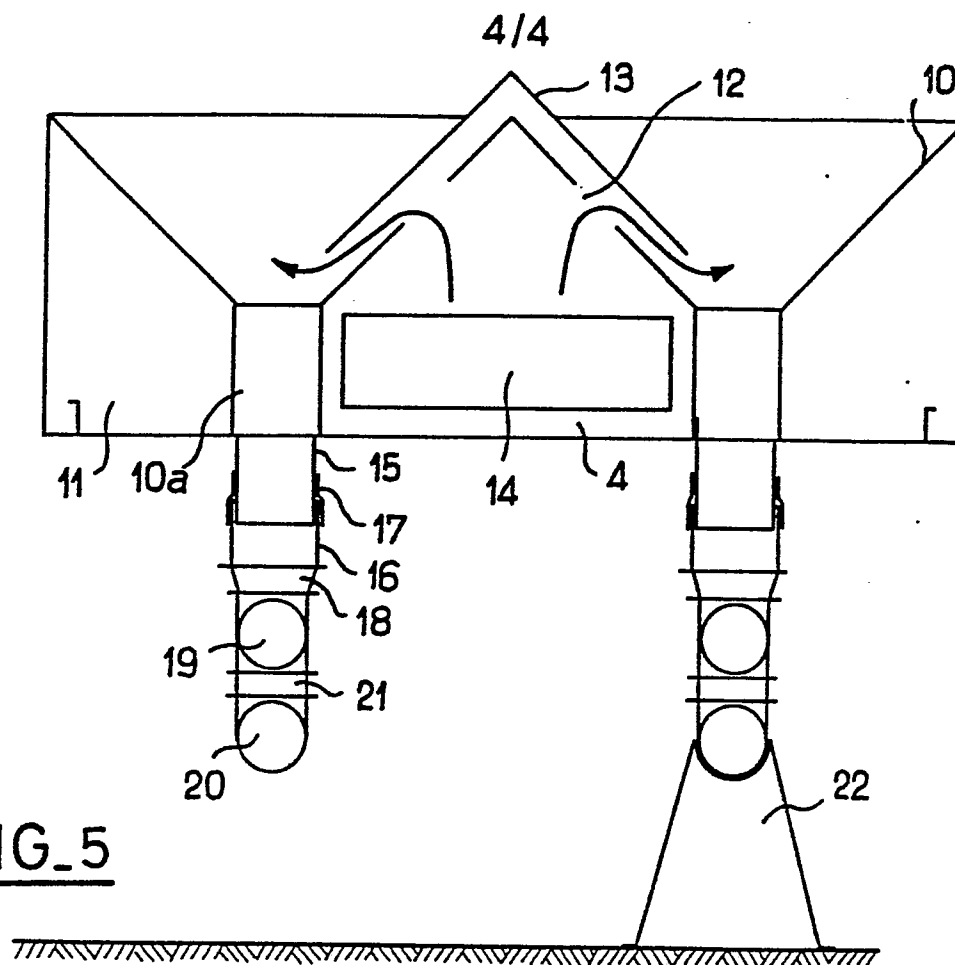


FIG. 5

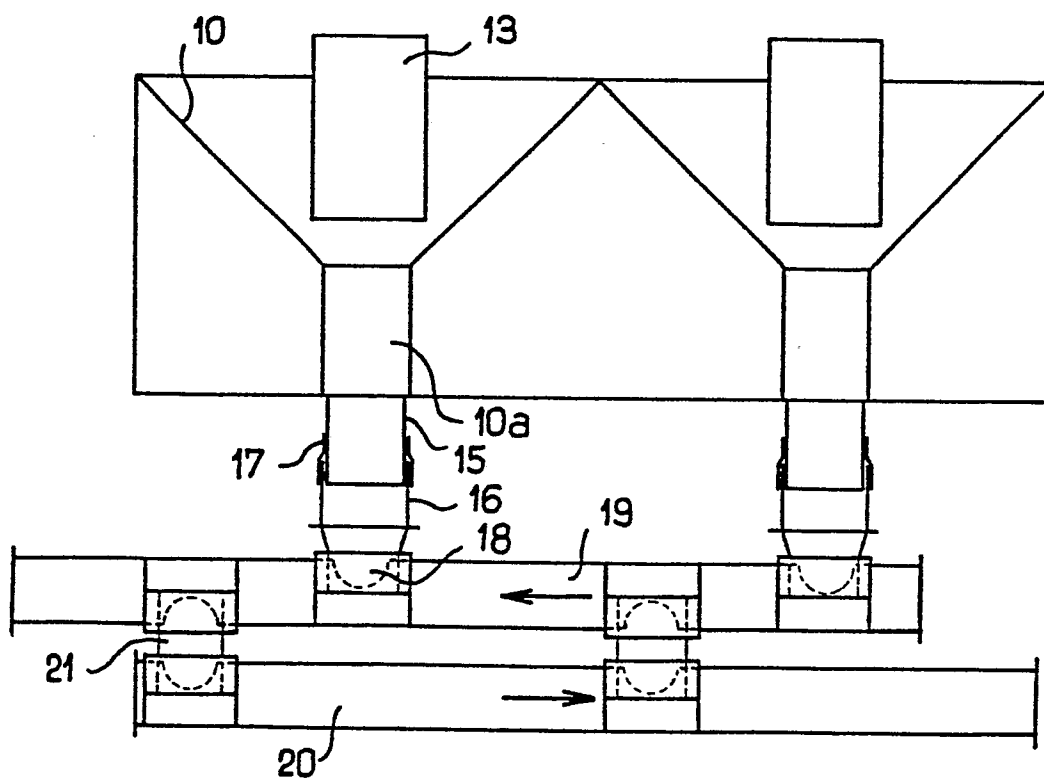


FIG. 6



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D	<u>US - A - 3 701 203 (ANDERSON)</u> * colonne 4, ligne 61 - colonne 8, ligne 34; figure 3 * --	1-5,9	F 26 B 17/14 3/16 25/00
D	<u>FR - A - 821 091 (ROBINSON)</u> * page 1, lignes 8-48; page 2, lignes 61-97; figures 1,2 * --	1,2,4,5	
	<u>FR - A - 2 367 259 (WESTLAKE)</u> * en entier * --	1-3,5,7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
D	<u>GB - A - 647 490 (ERIE MINING COMP.)</u> * page 2, ligne 115 - page 3, ligne 128 * --	1 1-5	F 26 B
	<u>US - A - 2 560 141 (TIPPS)</u> * en entier * --	1-3,5-7	
D	<u>FR - A - 912 848 (BÜHLER)</u> * en entier * --	1-5	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
	<u>GB - A - 256 500 (KLINGER)</u> * en entier * --	1,2,10	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 intermédiaire 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
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 18-01-1982	Examineur DE RIJCK

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
A	<u>US - A - 1 932 830 (PUENING)</u> * en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)