

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 556 460

②1 N° d'enregistrement national :

83 19590

⑤1 Int Cl⁴ : F 26 B 17/14, 21/12.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 décembre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP1 « Brevets » n° 24 du 14 juin 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société anonyme dite : COMIA FAO.* —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : Claude Ghys.

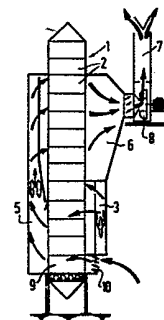
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Brot et Jolly.

⑤4 Perfectionnements apportés aux séchoirs à air chaud pour céréales en vue d'accroître le pouvoir évaporatoire de l'air.

⑤7 L'invention a pour objet un séchoir de céréales dans lequel le grain s'écoule de haut en bas à courants croisés d'un flux d'air chaud, du type comprenant une zone basse à moyenne température et une zone haute à température élevée, cette dernière étant traversée par l'air provenant de la zone moyenne température et par un complément d'air chaud.

Selon l'invention, les volumes respectifs de la zone à moyenne température et de la zone à haute température sont tels, compte tenu des débits d'air alimentant les deux zones, que le débit spécifique de l'air soit le même dans les deux zones.



FR 2 556 460 - A1

D

Perfectionnements apportés aux sècheurs à air chaud pour
céréales en vue d'accroître le pouvoir évaporatoire de l'air.

La présente invention concerne des perfectionnements apportés
aux sècheurs à air chaud pour céréales en vue d'accroître le
5 pouvoir évaporatoire de l'air, c'est-à-dire la quantité d'eau
extraite par kg d'air chaud utilisé d'une même masse de grain pour
une même quantité d'énergie calorifique consommée.

On sait que certaines céréales telles que le maïs ont, lors de
leur récolte, une teneur élevée en humidité, pouvant atteindre 35%
10 en poids, et qu'en vue d'une bonne conservation, elles doivent être
séchées préalablement à leur stockage.

Dans ce but, on utilise habituellement des sècheurs verticaux,
alimentés en céréales par le haut et dans lesquels le grain s'écoule
en masse, par gravité, traversé par un flux d'air chaud qui s'élève
15 dans le sècheur, selon la technique des courants croisés.

Comme décrit dans les certificats d'utilité n° 2 475 350 et
n° 2 476 820 au nom de la Demanderesse, la colonne de séchage
proprement dite peut être constituée par une enceinte comprenant
des parois parallèles présentant des orifices d'alimentation d'air
20 chaud à partir de caissons latéraux, une gaine en forme de gouttière
dont la concavité est tournée vers le bas étant associée à chaque
orifice et s'étendant jusqu'à la paroi opposée sur laquelle elle est
fixée. L'air chaud admis à une extrémité de ces gaines s'échappe
donc latéralement sur toute la longueur de celles-ci, tandis que,
25 simultanément, le grain qui s'écoule par gravité rencontre ces
gaines, qui freinent sa progression et lui imposent des changements
de direction, de manière à réaliser un véritable brassage, propice à
un séchage homogène.

Dans le certificat d'utilité n° 2 476 820, la Demanderesse a

décrit un sècheur à colonne de séchage de ce type, qui comprend un caisson d'air chaud, relié à un générateur d'air chaud et disposé à la base d'une paroi de cette colonne, un caisson d'échappement d'air disposé à la partie supérieure de cette même paroi et connecté à un ventilateur, qui évacue l'air usé et assure la circulation de l'air de séchage, et un caisson intermédiaire associé à une paroi opposée parallèle de la colonne de séchage. L'air provenant du caisson d'air chaud traverse ainsi la base de la colonne de séchage jusqu'au caisson intermédiaire, dans lequel il s'élève, pour traverser ensuite la partie supérieure de la colonne jusqu'au caisson d'échappement d'air. De l'air frais ou recyclé est admis à la partie inférieure de la colonne, tandis que de l'air chaud provenant du générateur alimente directement le caisson d'intermédiaire, de manière que la cellule de séchage présente deux zones distinctes de séchage :

- l'une à haute température (de 140 à 155°C) à sa partie haute, pour sécher le grain humide qui commence sa progression dans le sècheur ;

- l'autre à moyenne température (85 à 100°C) à la partie inférieure de la colonne, afin de compléter le séchage du grain préséché à la partie haute.

C'est à ce type de sècheurs à deux zones de séchage, dits sècheurs "économiseurs", que s'intéresse la présente invention et elle vise plus particulièrement à accroître l'efficacité de ces sècheurs et, par conséquent, à réduire l'énergie calorifique consommée par kilo d'eau extraite des céréales traitées.

Il est en effet connu que le pouvoir évaporatoire optimum de l'air de séchage (masse d'eau extraite par heure par kg d'air et par m³ de grain traité), correspond, pour un type de sècheur donné, à un

débit spécifique déterminé de cet air par m^3 de grain, par exemple de l'ordre de $2000 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^3$ de grains pour le maïs. Or la partie à haute température de la colonne de séchage reçoit non seulement l'air qui a déjà traversé la partie basse de cette colonne, mais également un complément d'air chaud provenant directement du générateur d'air chaud. Le débit d'alimentation en air de la partie chaude du sècheoir est donc nettement supérieur à celui de la partie à moyenne température, alors qu'habituellement, dans les sècheoirs connus, ces deux parties ont des volumes sensiblement égaux. Il en résulte, par conséquent, que la partie à moyenne température a un débit spécifique inférieur à celui de la partie à haute température et que les sècheoirs d'un type connu ne fonctionnent pas avec toute l'efficacité et tout le rendement souhaitables, ce qui se traduit par une consommation excessive de combustible. Or il est bien connu que les frais de séchage entrent pour une part appréciable dans le prix de revient de certaines céréales telles que le maïs.

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient en proposant un sècheoir à céréales perfectionné, dans lequel aussi bien la partie basse que la partie haute de la colonne de séchage fonctionnent dans des conditions optimales d'efficacité et de rendement.

A cet effet, l'invention a pour objet un sècheoir de céréales dans lequel le grain s'écoule de haut en bas à courants croisés d'un flux d'air chaud, du type comprenant une zone basse à moyenne température et une zone haute à température élevée, cette dernière étant traversée par l'air provenant de la zone à moyenne température et par un complément d'air chaud, ledit sècheoir étant caractérisé en ce que les volumes respectifs de la zone à moyenne température et de la zone à haute température sont tels, compte tenu des débits d'air alimentant les deux zones, que le débit spécifique de l'air par

mètre cube de grain traité soit le même dans les deux zones.

Dans la pratique, cela signifie que les zones à moyenne et à haute température auront des volumes différents, et d'autant plus différents que le débit d'air chaud alimentant directement la zone à haute température sera plus important.

Les dessins annexés illustrent une forme de mise en oeuvre de l'invention. Sur ces dessins :

La figure 1 est une vue schématique en élévation d'un sèche-
conforme à l'invention, suivant la ligne I-I de la figure 3 ;

10 La figure 2 est une vue schématique en élévation de ce sèche-
suivant la ligne II-II de la figure 3 ;

La figure 3 est une coupe schématique horizontale de ce
sèche-
suivant la ligne III-III de la figure 2.

Le sèche-
15 sèche 1, constituée de cellules modulaires 2 et munie
latéralement, suivant deux parois parallèles, de caissons de
circulation d'air, à savoir :

- à la base de l'une de ces parois, un caisson d'air chaud 3,
alimenté en air chaud à partir d'un générateur à brûleur 4 et muni
20 à sa base d'une entrée d'air ambiant ;

- suivant la majeure partie de la paroi opposée, un caisson
intermédiaire 5 ;

- à la partie supérieure de la colonne, du même côté que le
caisson d'air chaud 3, un caisson d'évacuation d'air usé 6, connecté
25 à une cheminée d'évacuation 7, qui est munie à sa base d'un
ventilateur électrique 8 pour assurer la circulation de l'air chaud
dans le sèche-.

Ainsi qu'il a été décrit ci-dessus, la paroi commune aux divers
caissons et à la colonne comporte, pour le passage de l'air, des
30 orifices auxquels sont associées des gaines (non représentées) en

5

forme de gouttière, dont la partie concave est tournée vers le bas, qui s'étendent jusqu'à la paroi opposée, mais sans communiquer avec le caisson opposé. Les gaines communiquant avec un même caisson sont disposées en quinconce par rapport aux gaines communiquant avec

5 le caisson opposé, de façon à provoquer un excellent brassage des céréales sur le trajet desquelles elles sont disposées. Par ailleurs, le générateur d'air chaud 4 est relié directement par deux conduites 18 à la partie médiane du caisson intermédiaire 5.

A la base de la colonne 1 est prévue une cellule 9 de

10 refroidissement des céréales sèches, munie d'une entrée d'air ambiant 10. Cette cellule 9 est en communication, par l'intermédiaire de gaines non représentées, avec le caisson intermédiaire 5.

Ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus, outre l'air chaud provenant du caisson 3 et l'air ambiant introduit par l'ouverture 10, qui ont traversé respectivement la partie basse de la colonne ou zone à

15 moyenne température et la cellule de refroidissement 9, pour aboutir au caisson 5, la quantité d'air alimentant la partie supérieure de la colonne 1 (zone à température élevée) comprend donc également

20 l'air chaud amené directement par les conduites 11. Le débit d'air alimentant la partie haute de la colonne est donc supérieur à celui alimentant la partie basse et, si les volumes internes de ces deux parties sont les mêmes, le débit spécifique d'air est donc plus important dans la partie haute que dans la partie basse.

25 Pour remédier à cet inconvénient, la Demanderesse propose de disposer les arrivées d'air chaud 11 à une hauteur telle de la colonne 1 que les débits spécifiques dans la partie haute et dans la partie basse soient sensiblement les mêmes, c'est-à-dire de donner à la partie à haute température un volume interne supérieur à celui

30 de la partie à moyenne température, ce qui a pour effet d'accroître

le pouvoir évaporatoire du sècheoir.

L'exemple comparatif suivant illustre cet avantage considérable du sècheoir selon l'invention.

EXEMPLE

5 Deux sècheoirs structurellement identiques, à l'exception des volumes des zones à basse et haute température ont été réalisés à l'aide de dix-huit cellules modulaires 2.

Les caractéristiques de ces sècheoirs, leurs conditions d'utilisation et les résultats obtenus apparaissent dans le Tableau
10 suivant :

TABEAU

	: Sècheoir : connu	: Sècheoir selon : l'invention
15 Refroidissement (Entrée : 10°C ;Sortie :30°C):	: 2 cellules (14 370 kg/h)	: 2 cellules (19 992 kg/h)
Fin de sèchage (Entrée : 100°C;Sortie :60°C):	: 7 cellules (46 460 kg/h)	: 5,5 cellules (50 787 kg/h)
Pouvoir évaporatoire en fin de sèchage	: 811 kg/h	: 887 kg/h
20 Débit spécifique en fin de sèchage	: 6 759 kg/h/ cellule	: 9 437 kg/h/ cellule
Air total circulant en zone basse ou moyenne température	: 60 830 kg/h	: 70 779 kg/h
Apport gaz chauds (T : 480°C)	: 19 822 kg/h	: 23 316 kg/h
25 Début de sèchage (Entrée : 150°C;Sortie :50°C):	: 9 cellules (80 652 kg/h)	: 10,5 cellules (94 094 kg/h)
Pouvoir évaporatoire en début de sèchage	: 2 733 kg/h	: 3 237 kg/h
Débit spécifique en début de sèchage	: 8 961/kg/ cellule	: 8 961 kg/h/ cellule
Nombre total de cellules	: 18 cellules	: 18 cellules
Eau extraite au total	: 3 545 kg/h	: 4 124 kg/h

L'eau extraite au total par le sècheur conforme à l'invention est donc supérieure de 18 % à celle du sècheur de la technique antérieure, à débit spécifique égal en début de séchage, mais avec un débit spécifique sensiblement constant dans le cas du sècheur
5 selon l'invention.

Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux sècheurs du type de celui qui est illustrée par les dessins, mais s'applique avec les mêmes résultats avantageux à tous les sècheurs pour
10 céréales comprenant deux zones de séchage, l'une à haute température, à la partie supérieure du sècheur, et l'autre à moyenne température, à la partie inférieure du sècheur.

8
RENDICATION

Sèchoir de céréales dans lequel le grain s'écoule de haut en bas à courant croisés d'un flux d'air chaud, du type comprenant une zone basse à moyenne température et une zone haute à température

5 élevée, cette dernière étant traversée par l'air provenant de la zone à moyenne température et par un complément d'air chaud, ledit sèchoir étant caractérisé en ce que les volumes respectifs de la zone à moyenne température et de la zone à haute température sont

10 tels, compte tenu des débits d'air alimentant les deux zones, que le débit spécifique de l'air soit le même dans les deux zones.

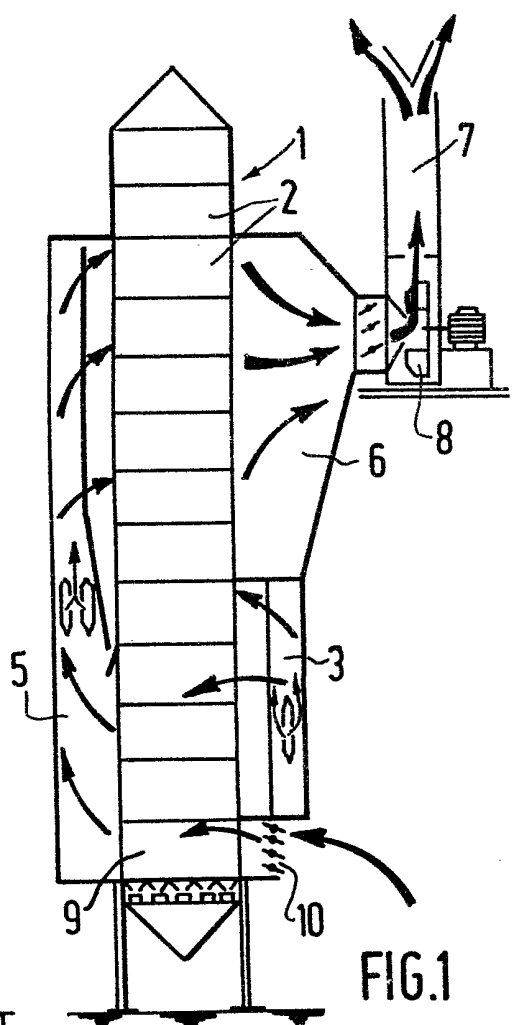


FIG. 1

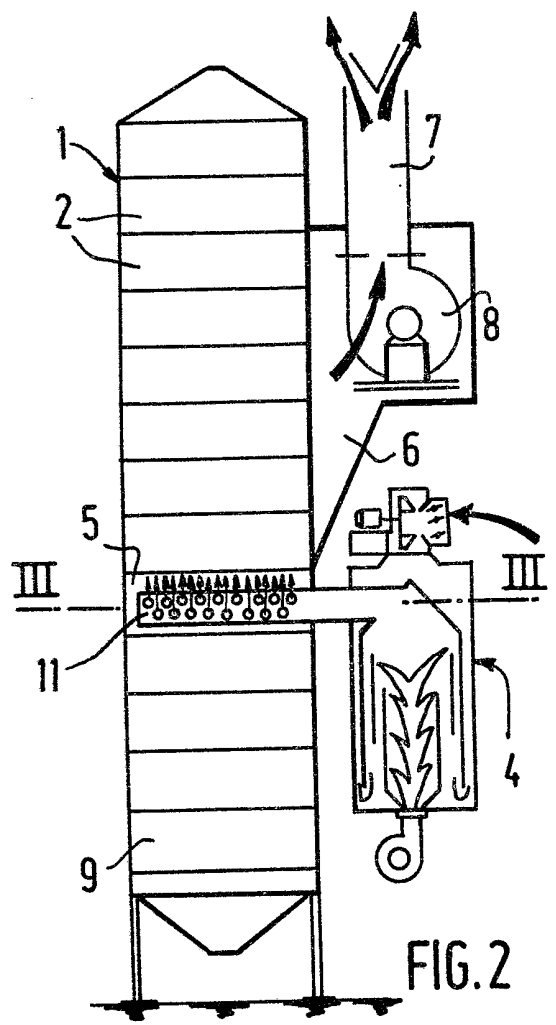


FIG. 2

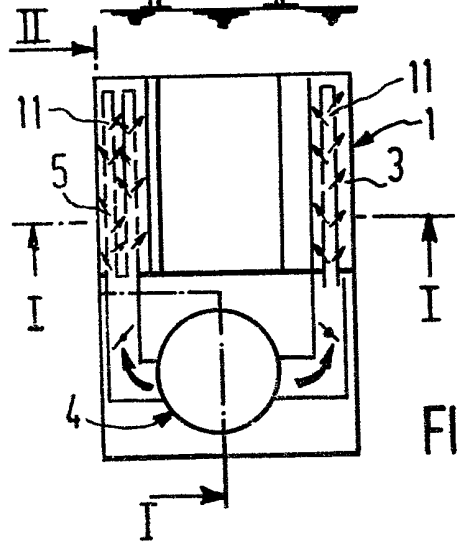


FIG. 3