

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 02646**

(54) Silo circulaire pour céréales comportant un orifice axial de vidange.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). A 01 F 25/14; A 23 N 17/00; B 65 D 88/08.

(22) Date de dépôt ..... 11 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 14 février 1980, n° P 30 05 501.7.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 21-8-1981.

(71) Déposant : Société dite : ENGELBRECHT & LEMMERBROCK GMBH & CO., résidant en RFA.

(72) Invention de : Hermann Johanning.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet R. G. Dupuy et J. M. L. Loyer,  
14, rue La Fayette, 75009 Paris.

La présente invention se rapporte à un silo circulaire pour des céréales, en particulier des céréales humides, comportant un orifice axial inférieur de vidange et un transporteur mécanique ou pneumatique raccordé à cet orifice.

En agriculture, une céréale mûre recueillie à l'époque de la récolte est, actuellement, souvent consommée directement dans l'exploitation du récoltant, par exemple pour l'engraissement des porcs. En outre divers rapports de mélange des différents types de céréales, par exemple 25 % d'avoine et 75 % d'orge, ou 50 % d'orge et 50 % d'avoine, de seigle et de blé sont considérés comme particulièrement favorables pour une exploitation d'engraissement des porcs. On peut maintenant, quand plusieurs silos circulaires sont présents, introduire séparément les différentes céréales recueillies les unes après les autres par moissonnage-battage à l'époque de la récolte dans ces silos circulaires. On a alors la possibilité de prélever les divers types de céréales par les orifices de vidange inférieurs, axiaux des silos, de les mélanger dans le rapport désiré et de les broyer. Le prélèvement axial par le bas à partir des silos circulaires est nécessaire du fait de la conception statique des silos circulaires. Il se forme dans le silo par cet orifice de vidange inférieur, comme connu, sur toute la hauteur de la charge de céréales, une cavité tubulaire due à l'écoulement des céréales vers le bas, ce qui signifie que les céréales évacuent le silo en s'écoulant de la surface vers le bas.

Dans les exploitations agricoles relativement petites comportant un engrangement des porcs ou dans les entreprises d'engraissement assez petites, il n'est pas possible de prendre en charge les investissements très élevés pour plusieurs silos circulaires, qui coûtent chacun environ 250000,00 francs, si bien que ces exploitations doivent se contenter de l'acquisition d'un seul silo.

L'invention a donc pour objet de garnir un silo unique avec les sortes de céréales recueillies successivement à

l'époque de la récolte, en quelque sorte par couches superposées et de pouvoir retirer de ce silo les diverses céréales de ces couches, mélangées dans le rapport désiré.

Selon une caractéristique principale de l'invention,  
5 le silo décrit dans le préambule comporte un dispositif de prélèvement qui amène les céréales partant d'un anneau entourant à une certaine distance l'orifice de vidange axial au transporteur mécanique en passant par un trou au centre de cet anneau.

10 On retire par conséquent d'une part la céréale, par exemple de l'avoine, de la couche la plus haute du silo par l'orifice inférieur axiale de vidange et en fait en retirant ladite céréale de la couche la plus élevée à la manière d'un tuyau axial allant de haut en bas dans lequel 15 s'écoule cette céréale. Il se produit alors ceci : lors d'un prélèvement d'une céréale par le bas du silo à partir d'un anneau entourant à une certaine distance l'orifice de vidange axial au moyen d'un dispositif prélevant une céréale dans l'anneau, seule une céréale provenant de la couche 20 la plus basse du silo est prélevée, la surface de cette couche la plus basse de céréale conservant à peu près sa forme.

On est ainsi, selon l'invention, en situation de pouvoir régler, par un dimensionnement ou un ajustement appropriés de l'orifice axial inférieur de vidange et par un débit approprié du dispositif de prélèvement de la céréale à partir de l'orifice axial de vidange entouré à une certaine distance d'un anneau, chaque rapport de mélange choisi, par exemple le rapport avoine/céréale (avoine/blé, 30 etc.).

Il est également possible, désormais, de garnir le silo de diverses céréales dans l'ordre de maturité des récoltes, même si elles ont une teneur en humidité supérieure à celle nécessaire pour un emmagasinage normal. On supprime 35 par ce moyen les dépenses autrement nécessaires pour le séchage et on peut ainsi amortir les investissements dans des conditions pratiquement acceptables.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

La figure 1 représente schématiquement une coupe axiale 5 le verticale d'un silo réalisé selon l'invention.

La figure 2 est une coupe axiale verticale, à plus grande échelle, de la partie inférieure du silo représenté.

La figure 3 est une coupe transversale, suivant la ligne III-III de la figure 2, de la partie du silo représentée sur cette figure. 10

La figure 4 est une représentation semblable à celle de la figure 2, avec un dispositif modifié d'enlèvement des céréales du silo.

Il s'agit, selon l'invention, d'un silo-tour circulaire, obturable de façon à le rendre imperméable à l'air, 15 destiné aux céréales et en particulier aux céréales humides.

Ce silo est garni, jusqu'à remplissage total ou partiel, dans un ordre correspondant à celui des maturations des céréales qui y sont introduites, par exemple d'orge 20 et d'avoine ou d'orge, de seigle, de blé et d'avoine par couches successives. Le silo 1 est alors garni, par exemple au-dessous de la ligne pointillée 2, d'orge 3 et, au-dessus de cette ligne, d'avoine 4 dans un rapport avoine/orge de 1 à 3.

Il est connu que la statique d'un silo circulaire est 25 basée sur le fait qu'un prélèvement par le bas ne peut être réalisé qu'axialement par un orifice de vidange 5, ce qui a pour conséquence que seule la céréale de la couche supérieure 4 (avoine) peut s'écouler de haut en bas en formant une cavité tubulaire 6 représentée en pointillé, dès que le transporteur 7 mécanique ou pneumatique, non représenté en détail, placé au-dessous de l'orifice de vidange 5 et pouvant être alimenté par ce dernier est mis en marche.

Le silo 1 garni de couches superposées de diverses 30 sortes de céréales doit alors, par exemple pour l'engrangement des porcs, être vidé de telle façon que les différents types de céréales soient amenés au transporteur

inférieur 7, mélangés dans un rapport déterminé avantageux, par exemple 25 % d'avoine provenant de la couche supérieure 4 et 75 % provenant de la couche inférieure 3. Il faut en outre signaler qu'au début du prélèvement uniquement 5 axial, ce sera seulement de l'orge de la couche inférieure 3 qui s'écoulera en formant une cavité tubulaire, jusqu'à ce qu'environ 2 à 4 % des céréales qu'il contient soient sortis du silo. Ce n'est qu'après qu'il s'écoule vers le bas presque uniquement de l'avoine de la couche supérieure 10 4 en formant une cavité tubulaire comme cela est représenté en 6. Après que cela s'est produit, le silo 1 peut, par exemple pour l'engraissement des porcs, être vidé de telle façon que les sortes de céréales provenant des couches 4 et 3 soient amenées mélangées, par exemple dans le 15 rapport 25 % d'avoine provenant de la couche 4 et 75 % d'orge provenant de la couche 3, au transporteur inférieur 7.

Dans ce but, l'orifice de vidange inférieur axial 5 est avantageusement surélevé au-dessus du plancher 9 du silo sous la forme d'une ouverture ménagée de façon à 20 transformer en surface de tronc de cône 8 la surface d'un cône, dont l'arête inférieure circonférentielle est à une certaine distance du plancher 9 et dont la délimitation inférieure forme un espace 10 annulaire limité extérieurement par la paroi du silo comme on le voit sur la figure 25 2, ou encore l'espace annulaire 10 est limité extérieurement par un remblai incliné 11 en béton, comme l'indique la figure 1. Cet espace 10 annulaire est en partie balayé sur le pourtour de la surface de tronc de cône 8 par l'extrémité 12 d'un bras collecteur 14 d'extraction recourbé 30 en spirale à l'opposé de la direction de rotation 13, lequel est monté sur un arbre 15, à l'intérieur de l'axe du silo, pouvant être mis en rotation par un moteur et dont la vitesse de rotation est réglable. Pour le prélèvement à partir de deux portions superposées de céréales, 35 le diamètre de l'espace annulaire est avantageusement au moins égal à la moitié du diamètre du silo.

Le bras collecteur 14 et son extrémité 12 réglable en

hauteur vers le bas en gradins, dans certaines circons-  
tances, sont constitués par un fer plat placé perpendicu-  
lairement au plancher 9 et recourbé en spirale. Un écran  
16 est placé sur l'arbre 15 au-dessous de l'orifice de  
5 vidange 5 réalisé sous la forme d'un tuyau de sortie et  
ajustable radialement sur un bras radial 17 de l'arbre 15  
au-dessous de l'orifice 5, balaie une surface annulaire  
et par conséquent ferme plus ou moins le passage de cet  
orifice 5, afin de régler par ce moyen la quantité d'avo-  
10 ne qui s'écoule en provenance de la couche supérieure 4.  
Mais il est également possible d'utiliser dans ce but un  
tiroir de réglage indépendant de l'arbre 15.

En service, de l'orge est transportée par le bras  
collecteur 14, au moyen de son extrémité 12 en gradins  
15 vers le bas, dans certaines circonstances, en vue de ré-  
duire le débit, en partant de l'espace annulaire 10 et,  
en partant de la couche 3 au-dessous du cône 8 vers l'in-  
terior pour arriver à une embouchure 18 aboutissant au  
transporteur 7, et elle se mélange dans la proportion dési-  
20 rée à l'avoine de la couche supérieure 4 sortant par l'ori-  
fice 5, cette proportion étant déterminée par le réglage  
de l'écran 16, la vitesse de rotation du bras collecteur  
14 et par la hauteur de l'extrémité 12 en gradins (décro-  
chement) du bras.

25 Les hypothèses à la base du calcul statique sont don-  
nées avec plus de sécurité pour un prélèvement à partir de  
l'espace annulaire concentrique que pour le prélèvement  
uniquement axial.

Pour pouvoir contrôler l'entraînement du bras collec-  
30 teur 12, 14, le montage de celui-ci et effectuer des répa-  
rations éventuelles un canal va de la paroi extérieure du  
silo vers l'intérieur en passant par une découpe 19 de  
la surface 8 du cône, grâce à laquelle un opérateur peut  
parcourir l'espace au-dessous de la surface 8. Un canal 20  
35 correspondant est également utilisé dans la forme de réa-  
lisation décrite ci-après (figure 4).

Il est compréhensible que le prélèvement d'un mélange

en provenance des couches de deux céréales différentes puisse être maintenu d'autant plus longtemps que l'orifice de vidange 5 se trouve plus bas. On peut opérer dans ce but, en conformité avec la figure 4, de façon que l'orifice de vidange 5 soit formé par la petite surface tronquée ouverte d'un cône tronqué 8a dont la pointe serait dirigée vers le bas, surface qui est raccordée à l'arête supérieure de la surface 8 d'un tronc de cône dont la pointe serait dirigée vers le haut. Les surfaces coniques 8 et 8a s'appuient par des jambes de force radiales 21 contre la surface interne de la paroi du silo, et par des jambes de force verticales 22 (représentées en traits interrompus) contre le plancher. Dès qu'aucune céréale ne peut plus sortir par l'orifice radial 5 lorsque le silo est suffisamment vidé, il se forme tout d'abord un talus de céréale 23 représenté en traits interrompus. Il est ensuite transporté, simplement par le bras collecteur 14 jusqu'au voisinage de l'axe et ensuite de haut en bas jusqu'au transporteur 7. On ne peut plus maintenir dans ces conditions le rapport de mélange demandé, ajusté au départ, de sorte qu'une égalisation correspondante du mélange doit être réalisée avant ou après le broyage des céréales.

Si, ensuite, la céréale restante atteint la ligne 24 du talus, le poids chargeant les surfaces coniques 8 et 8a disparaît complètement et on peut alors enlever les jambes de force 22, si bien qu'il est possible de prolonger le bras collecteur 14 jusqu'à ce que la céréale restante soit retirée du silo.

Dans une exploitation pratique, il peut être simple et avantageux, au lieu de rechercher un réglage approprié de l'orifice de vidange 5 par l'écran 16, et de l'écoulement alors simultané des deux couches composantes, d'opérer de façon que par exemple tout d'abord la ration journalière nécessaire d'avoine soit prélevée par l'axe, et ensuite la quantité proportionnellement correspondant d'orge soit enlevée de l'espace annulaire 10. Les deux quote-parts peuvent être déterminées en poids. Un mélangeage n'est

pas nécessaire étant donné que celui-ci est nécessaire après le broyage et rendu tel par une addition supplémentaire, par exemple de fourrages riches en protéines.

Il est également possible d'alimenter le silo avec 5 une seule céréale et de procéder à un prélèvement par l'axe ou par un anneau.

Il va de soi que la présente invention n'a été décrite qu'à titre indicatif et non limitatif et qu'elle est susceptible de diverses variantes sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

- 1 - Silo circulaire pour des céréales, en particulier des céréales humides comportant un orifice axial inférieur de vidange et un transporteur mécanique ou pneumatique  
5 raccordé à celui-ci, caractérisé en ce qu'un dispositif de prélèvement qui amène une céréale partant d'un anneau (10) qui entoure à une certaine distance l'orifice de vidange (5) axial, au transporteur mécanique, en passant par un trou au centre de l'anneau 10, incorporé.
- 10 2 - Silo circulaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'orifice de vidange axial (5) se trouve dans la pointe dirigée vers le haut d'une surface conique (8), entre celle-ci et le plancher du silo, un entraîneur (14) animé d'un mouvement de rotation au-dessus du plancher du silo déplace une céréale en direction de l'axe du silo et son arête circonférentielle extérieure limite intérieurement l'anneau (10), dont le diamètre intérieur est de préférence égal au moins à la moitié du diamètre du silo.
- 15 20 3 - Silo circulaire selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'orifice axial (5) est formé par la petite surface plane de tronc de cône d'une surface (8a) de tronc de cône dont le sommet est retourné vers le bas, qui se raccorde à l'arête de la surface plane la plus petite d'un tronc de cône (8) dont la pointe est tournée vers le bas et en ce qu'un entraîneur ou bras collecteur (14) transportant une céréale en direction de l'axe, entraîné de façon à se déplacer sur le plancher du silo autour de l'axe central, est monté au-dessous des surfaces  
25 30 tronconiques (8, 8a), l'extrémité libre de ce collecteur pénétrant dans le talus (24) de céréale se formant avec son plus grand diamètre au-dessous de la partie périphérique de diamètre maximal de la surface conique.
- 35 4 - Silo circulaire selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les surfaces (8, 8a) de tronc de cône s'appuient par des jambes de force radiales (21) contre la surface intérieure de la paroi latérale du silo

et par des jambes de force verticales (22) amovibles, appuyées contre le plancher du silo et en ce que l'entraîneur ou bras collecteur (14) peut être prolongé.

5 - Silo circulaire selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'entraîneur (14) est un bras collecteur fixé sur un arbre (15) central, vertical, susceptible d'être entraîné, recourbé en spirale dans le sens de la rotation et amenant la céréale au transporteur (7) d'enlèvement.

10 6 - Silo circulaire selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'orifice central de vidange (5) peut être plus ou moins obturé par un tiroir (16).

7 - Silo circulaire selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les organes de prélèvement 15 central et annulaire peuvent être réglés ensemble ou, un à un, séparément.

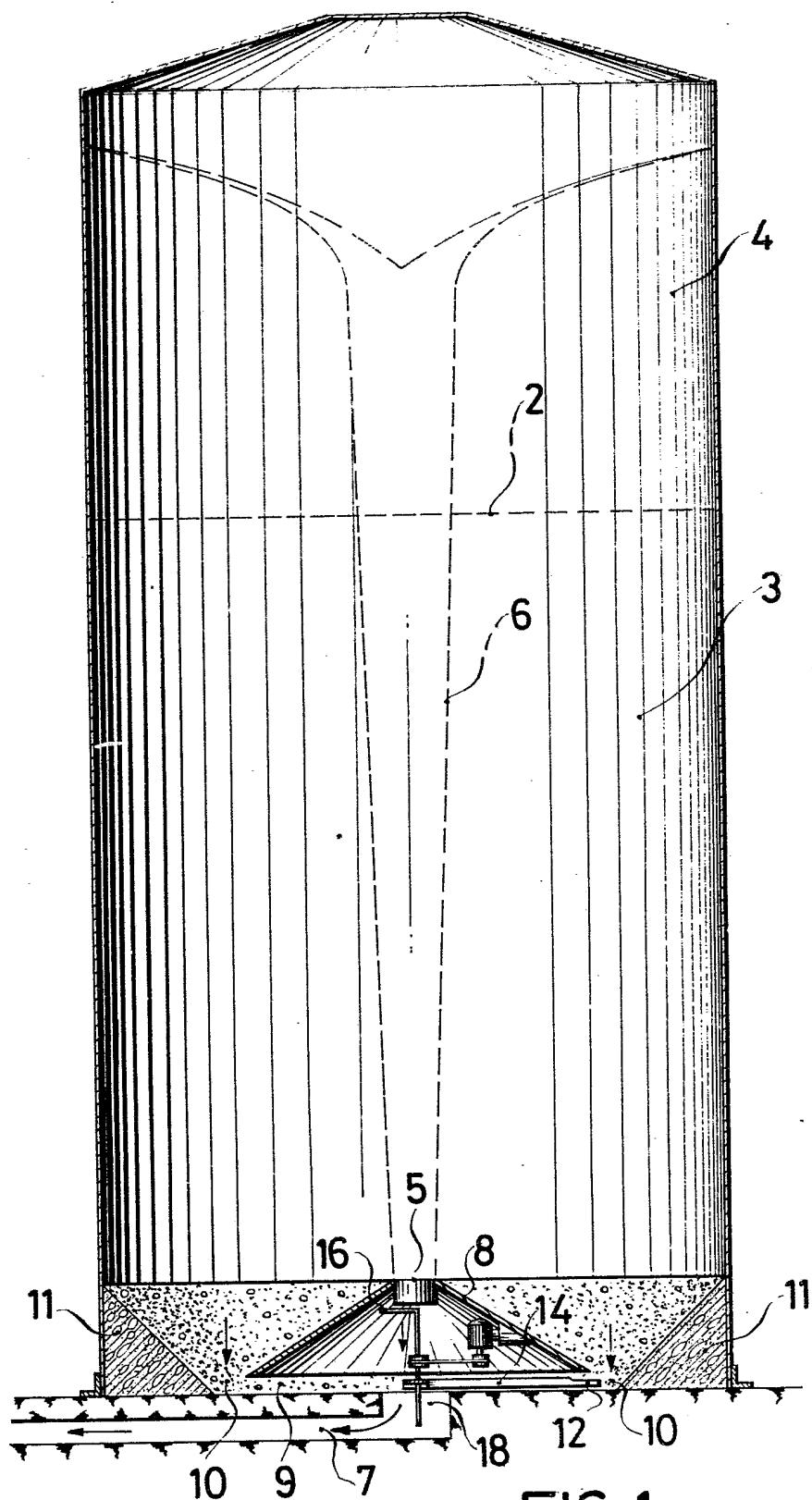


FIG.1

