



# Industria y Comercio

## SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial  
División de Nuevas Creaciones

### SOLICITUD PATENTE DE INVENCION



21. EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_
54. TÍTULO "SECADOR DE TUNEL PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCION TALES COMO LADRILLOS O BALDOSAS"
51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL \_\_\_\_\_
71. SOLICITANTE André UEGNARDUZZO y Michel LORENBURG  
DOMICILIO PARIS FRANCIA ; Agay FRANCIA
74. APODERADO MARIA del Consuelo ZARAMA URBANETA
22. BOGOTÁ, D.C., Octubre 2011

# PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-133742- -00000-0000

Fecha: 2011-10-10 11:45:33 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 91

ACT 411 PRESENTACION Folios: 90

## FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 SOLICITUD DE:                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Patente de Invención                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidad                                                                                                                                   |                     |
| Capitulo I                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                    | Capitulo II X                                                                                                                                                                            |                     |
| 2 SOLICITANTE (71)                                                                                                                                                                                                                                     | Nombre: <b>André VEGNADUZZO y Michel LEREBourg</b><br>Dirección: 148 boulevard du Montparnasse, Paris<br>249 avenue de la Baumette, Agay<br>Nacionalidad: <b>FRANCIA</b><br>O Domicilio:<br>Teléfono: Fax: E-Mail: | IDENTIFICACION<br>C.C. <input type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/><br>C.E. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/><br>Número                                    |                     |
| 3 REPRESENTANTE O APODERADO (74)                                                                                                                                                                                                                       | Nombre: <b>María del Consuelo Zarama Urdaneta</b><br>Dirección: Calle 76 No 8-56 Bogotá D.C.<br>Teléfono: 3102514 Fax: 3217115<br>E-Mail: <u>mczarama@une.net.co</u>                                               | IDENTIFICACION<br>C.C. <input checked="" type="checkbox"/> NIT <input type="checkbox"/><br>C.E. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/><br>Número 21.067.863<br>TP 82.353 |                     |
| 4 INVENTOR(ES) (72)                                                                                                                                                                                                                                    | Nombre: <b>André VEGNADUZZO Michel LEREBourg</b><br>Dirección: 148 boulevard du Montparnasse, Paris FRANCIA ;<br>249 avenue de la Baumette, Agay FRANCIA<br>Nacionalidad: FRANCIA<br>O Domicilio:                  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                                                                                                                                        |                     |
| PCT (86)<br>Solicitud Internacional No. PCT/FR 2010/000103 Fecha Febrero 10 2010<br>Publicación Internacional No. WO 2010/103197 A1 Fecha Sept. 10 2010<br>Título(54): SECADOR DE TUNEL PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCION TALES COMO LADRILLOS O BALDOSAS |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                     |
| 7 Clasificación Internacional (51):                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                     |
| 8 Prioridad                                                                                                                                                                                                                                            | (33)País de Origen                                                                                                                                                                                                 | (32)Fecha                                                                                                                                                                                | (31)N° de Solicitud |
| SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                     | FRANCIA                                                                                                                                                                                                            | Marzo 9, 2009                                                                                                                                                                            | 09.51457            |
| 9 Comprobante de Pago No.: 11-98,606 Fecha Octub.. 6, 2011                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                     |

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del Examen preeliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preeliminar. (IPEA)
- ☐ Traducción del Examen preeliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de la comunidad de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☒ Otros:

11

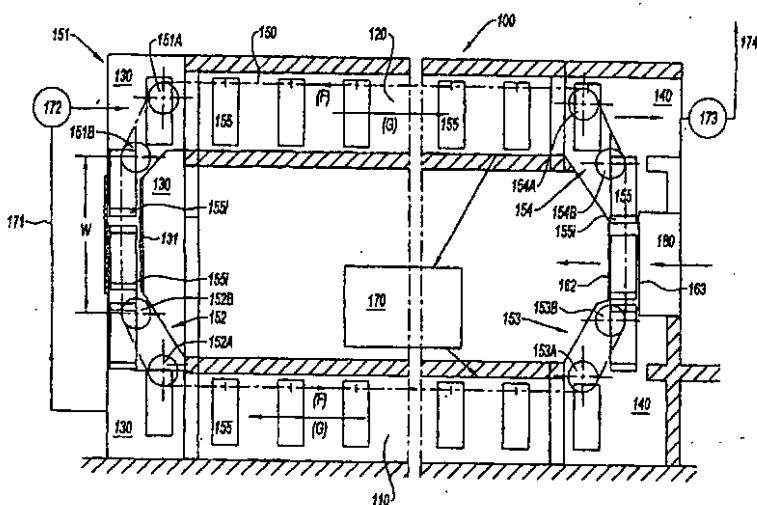


Fig. 3

3 / 8

12

NOMBRE: Maria del Consuelo Zarama UrdanetaFIRMA: *Consuelo Zarama Urdaneta*  
C.C. 21.067.863 TP. 82.353

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
NIT : 800.176.089-2  
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0098606

Bogotá D.C., Octubre 06 de 2011 - 15:16:24

RECIBIDO DE : MARIA DEL CONSUELO ZARAMA URDANETA CC 21.067.863

\*\*\* Soporte del Pago \*\*\*

| TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR. PAGO   |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|------------|
| CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 420091766 | 05/10/2011 | 571.000.00 |

\*\*\* Conceptos Pagados \*\*\*

| CANT. | RENTISTICO              | CONCEPTO                                  | Vr. UNIDITARIO | Vr. CONCEPTO |
|-------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------|--------------|
| 1     | 50005-01-01 SOLICITUDES | 110 PTC SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCIÓN | 571.000.00     | 571.000.00   |
|       |                         |                                           |                | \$571.000.00 |

SON: \*\*QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE\*\*

Responsable: \_\_\_\_\_

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
No. 11-133742- -00000-0000  
Fecha: 2011-10-10 11:45:33 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 379 FASE NACIONAL II  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 91  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 90

(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 2010/103197 A1**

(43) Date de la publication internationale  
16 septembre 2010 (16.09.2010)

(51) Classification internationale des brevets :  
F26B 15/10 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/000103

(22) Date de dépôt international :  
10 février 2010 (10.02.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0951457 9 mars 2009 (09.03.2009) FR

(72) Inventeurs; et

(71) Déposants : VEGNADUZZO, André [FR/FR]; 148, Bd du Montparnasse, F-75014 Paris (FR). LEREBOURG, Michel [FR/FR]; 249, Avenue de la Baumette, F-83530 Agay (FR).

(74) Représentant commun : VEGNADUZZO, André; 148, Bd du Montparnasse, F-75014 Paris (FR). Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title : TUNNEL DRYER FOR CONSTRUCTION PRODUCTS SUCH AS BRICKS OR TILES

(54) Titre : SÉCHOIR À TUNNEL DES PRODUITS DE CONSTRUCTION TELS QUE DES BRIQUES OU DES TUILES

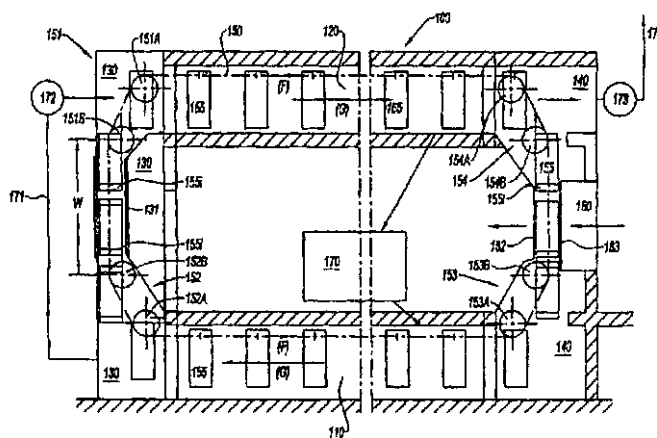


Fig. 3

(57) Abstract : The invention relates to a dryer that comprises a lower tunnel (110) and an upper tunnel (120) connected at each end by a well (130, 140) and through which extends a chain conveyor (150) with baskets (155) for receiving the products to be dried. The chain (150) goes from a horizontal path to a vertical path (or conversely) at the junction of a tunnel (110, 120) or a well (130, 140) by angle transmission (151-154) and at a well (130, 140), the transmission pulley (151A-154A) at the end of the horizontal path is completed by a bypass pulley (151B-154B) installed in the well so that the chain follows an inclined path substantially corresponding to the hypotenuse of the triangle taken in the rectangle having a vertical side equal to the height of the basket (155) up to the suspension point to the chain (150) and a horizontal side equal to half the width of the basket (155).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



Séchoir comprenant un tunnel inférieur (110) et un tunnel supérieur (120), reliés à chaque extrémité par un puits (130, 140) parcourus par un convoyeur à chaînes (150) avec des nacelles (155) recevant des produits à sécher. La chaîne (150) passe d'un trajet horizontal à un trajet vertical (ou inversement) à la jonction (151) d'un tunnel (110, 120) ou d'un puits (130, 140) par un renvoi d'angle (151-154) et au niveau du puits (130, 140), la poulie de renvoi (151A-154A) à l'extrémité du trajet horizontal est complétée par une poulie de déviation (151B-154B) installée dans le puits (130, 140) de façon que la chaîne (150) suive un trajet incliné correspondant sensiblement à l'hypoténuse du triangle pris dans le rectangle dont le côté vertical est égal à la hauteur de la nacelle (155) jusqu'à son point de suspension à la chaîne (150) et le côté horizontal est égal à la demi-largeur de la nacelle (155).

**SECHOIR A TUNNEL POUR DES PRODUITS DE CONSTRUCTION TELS QUE DES BRIQUES OU DES TUILES****Domaine de l'invention**

La présente invention concerne un séchoir à tunnel pour des produits de construction tels que des briques ou des tuiles comprenant un tunnel inférieur et un tunnel supérieur, reliés à chaque extrémité par un puits, formant un chemin de circulation constitué par la succession du tunnel inférieur, d'un puits, du tunnel supérieur et d'un puits, ce chemin en boucle étant parcouru par un convoyeur à chaînes auxquelles sont suspendues des nacelles recevant des produits à sécher,

- la chaîne passant d'un trajet horizontal à un trajet vertical (ou inversement) à la jonction d'un tunnel ou d'un puits par un renvoi d'angle,
- les nacelles étant séparées de l'intervalle minimum nécessaire pour éviter la collision de deux nacelles successives à la jonction du trajet horizontal et du trajet vertical (ou inversement),
- la chaîne passant sur une poulie à chaque jonction,
- les nacelles ont globalement une section rectangulaire avec un point de fixation à la chaîne au milieu de leur largeur.

**Etat de la technique**

De tels séchoirs à tunnel(s) composés en fait de deux tunnels superposés, sont connus et servent à la fabrication de produits de constructions tels que des briques ou des tuiles.

Ces tunnels ont une capacité de production dépendant du nombre de places disponibles en nacelle à l'intérieur des tunnels pour les produits à sécher. Cela signifie que pour une même longueur de tunnel, la capacité est limitée par le nombre de nacelles qui peuvent équiper la chaîne du convoyeur. Or, les nacelles doivent respecter un intervalle déterminé entre deux nacelles successives pour que, au niveau des renvois d'angle constitués par une poulie, entre la sortie (ou l'entrée) d'un tunnel et le puits de descente/montée, deux nacelles successives n'entrent pas en collision.

**But de l'invention**

La présente invention a pour but de développer un séchoir à tunnel offrant une capacité de production plus importante pour des dimensions par ailleurs identiques ou permettant une réduction des dimensions du séchoir pour une même capacité que celle des installations connues.

L'invention se propose également de créer des moyens permettant d'améliorer la capacité de séchoirs existants.

**Exposé et avantages de l'invention**

A cet effet, la présente invention concerne un séchoir à tunnel du type défini ci-dessus caractérisé en ce qu'à chaque renvoi d'angle du chemin rectangulaire, au niveau du puits, la poulie de renvoi à l'extrémité du trajet horizontal est complétée par une poulie de déviation installée dans le puits de façon que la chaîne qui passe autour de la poulie de renvoi et de la poulie de déviation suive un trajet incliné correspondant sensiblement à l'hypoténuse du triangle constitué par le rectangle dont le côté vertical est égal à la hauteur de la nacelle jusqu'à son point de suspension à la chaîne et le côté horizontal est égal à la demi-largeur de la nacelle.

Le séchoir selon l'invention permet une augmentation très importante de la capacité de l'ordre de 15, voire 25% par une meilleure occupation de la chaîne avec des nacelles plus rapprochées sans créer de risques de collision de deux nacelles successives au niveau d'un renvoi d'angle.

Une telle augmentation de la capacité de production est également possible par la transformation de séchoirs à tunnel existants, en modifiant simplement les poulies de renvoi à l'entrée ou à la sortie aux deux extrémités de chacun des tunnels. Cette transformation, n'entraînant que des investissements comparativement légers par rapport à ceux de l'ensemble de l'installation, permet une augmentation inespérée de la capacité de production de l'installation qui, comme indiqué ci-dessus, sera augmentée alors de 15 à 25%, voire plus.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, la nacelle comporte une seule cloison pleine pour fermer le sas d'un puits reliant les deux tunnels.

Cette solution permet de simplifier la réalisation de l'installation car les nacelles n'ont plus nécessairement une cloison supérieure et une cloison inférieure pleines pour réaliser le sas.

En effet, grâce au rapprochement important des nacelles rendu possible par l'invention, le sas peut être fermé en partie haute et en partie basse uniquement par la présence d'une cloison pleine basse ou haute de deux nacelles successives puisque celles-ci sont suffisamment rapprochées pour permettre d'assurer cette étanchéité

Cela simplifie la réalisation des nacelles, allège chaque nacelle et réduit par suite le coût de l'installation ainsi que son coût de fonctionnement par la réduction du poids mort transporté.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, la poulie de renvoi et la poulie de déviation sont complétées par une poulie auxiliaire, créant une déviation vers l'extérieur du chemin de circulation de la chaîne qui ne passerait que sur les poulies de renvoi et les poulies de déviation, pour écarter suffisamment les poulies de déviation du puits pour créer un sas obturé par une ou deux nacelles successives.

Cette solution permet de transformer les séchoirs existants et dont la hauteur entre le tunnel inférieur et le tunnel supérieur ne serait pas suffisante pour qu'une fois équipés des renvois d'angle selon l'invention, il reste une hauteur suffisante au niveau du puits de remon-  
tée, dans le poste de sortie pour réaliser le sas.

L'invention concerne également un séchoir comportant, pour l'un des tunnels, à la jonction les puits, une poulie de renvoi et une poulie de déviation et, pour l'autre tunnel, à chaque extrémité, une poulie de renvoi combinée à une poulie de déviation et complétée par une poulie auxiliaire créant la déviation vers l'extérieur du chemin de circulation de la chaîne.

L'invention, dans ses différentes caractéristiques, permet non seulement la réalisation et la première installation de séchoirs à tunnel à espace réduit entre les nacelles mais également la transformation de séchoirs à tunnel existants pour en augmenter de manière sérieuse la capacité de production.

#### **Dessins**

La présente invention sera décrite de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés montrant deux modes de réalisation d'un séchoir à tunnel selon l'invention ainsi qu'un mode de réalisation d'un tunnel connu pour permettre les comparaisons.

Dans les dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe verticale schématique d'un séchoir à tunnel selon l'état de la technique,
- la figure 2 montre, de façon schématique, dans ses parties A et B respectivement,
  - \* à la figure 2A, la jonction d'un tunnel et d'un puits à une extrémité quelconque d'un tunnel du séchoir de la figure 1,
  - \* à la figure 2B, un schéma analogue à celui de la figure 2A de la jonction entre un tunnel et un puits d'un séchoir selon l'invention,

- la figure 3 est une coupe verticale schématique d'un séchoir à tunnel selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 4 est une vue en coupé verticale schématique d'un séchoir à tunnel selon un second mode de réalisation de l'invention, adaptable  
5 aux séchoirs existants,
- la figure 5 montre schématiquement la combinaison des deux solutions des figures 3 et 4,
- la figure 6 est une vue schématique de la jonction d'un tunnel et d'un puits, permettant le calcul de la distance minimale entre deux nacelles  
10 de l'installation connue de la figure 1,
- la figure 7 est un schéma de la jonction d'un tunnel et d'un puits du séchoir à tunnel de la figure 3, permettant le calcul de la distance minimale entre deux nacelles,
- la figure 8 est un schéma analogue à celui de la figure 7 se rapportant  
15 à la jonction d'un tunnel et d'un puits du séchoir à tunnel de la figure 4 permettant le calcul de la distance minimale entre deux nacelles.

#### **Description de modes de réalisation de l'invention**

Avant de décrire les trois modes de réalisation de  
20 l'invention, à titre de référence de comparaison, il sera décrit ci-après un séchoir à tunnel(s) selon l'état de la technique dans sa structure générale et pour le principe de la jonction d'un tunnel et d'un puits (figure 2A).

Selon la figure 1, un séchoir à tunnel(s) 1 destiné à sécher des produits de construction tels que des briques ou des tuiles se compose de deux tunnels horizontaux, un tunnel inférieur et un tunnel supérieur, débouchant à chacune de leurs deux extrémités 11, 12 ; 21, 22 dans un puits vertical 30, 40. Les tunnels 10, 20 et les puits 30, 40 sont traversés par un convoyeur à chaînes 50 passant sur quatre poulies de renvoi 51, 52, 53, 54 à chaque jonction entre un tunnel 10, 20 et un  
30 puits 30, 40, à la fois à la descente dans le puits et à l'arrivée au fond du puits ainsi qu'à la remontée d'un puits jusqu'à l'entrée dans le tunnel supérieur 20.

Le convoyeur à chaînes ou pour simplifier la chaîne 50, est équipé de nacelles 55 ou balancelles dans lesquelles on charge les produits à sécher. Ces nacelles 55 sont écartées d'une distance minimale (d)  
35 de façon à utiliser au mieux la place disponible dans le séchoir (1) pour en optimiser le rendement. La distance (d, d1) séparant deux nacelles 55 ou leurs points de fixation 56 à la chaîne 50 est limitée à un minimum à

cause du problème de collision entre deux nacelles successives à la jonction d'un tunnel et d'un puits, lorsque la nacelle 55 amont, descend dans le puits et que la nacelle aval arrive du tunnel, ce qui est également vrai pour une circulation en sens opposé.

5 Ce problème de collision sera traité de manière schématique à l'aide de la figure 2A.

Le chargement/déchargement des nacelles se fait dans l'un des puits 40 équipé d'un poste de chargement/déchargement 60.

10 Le poste de chargement 60 comporte, dans le passage 61 suivi par les nacelles 55, une double ouverture 62, 63 de part et d'autre, pour accéder aux deux côtés d'une nacelle arrêtée dans cette position.

15 La chargement/déchargement des produits sont deux opérations qui se font de manière quasi simultanée. Le dispositif de chargement, non représenté, repousse les produits placés sur un étage de la nacelle à travers par exemple l'ouverture 62 et en même temps, y dépose des produits verts, c'est-à-dire des produits à sécher, en passant par l'ouverture 63. Cette technique de chargement de nacelle, connue en soi, ne nécessite pas de description plus détaillée.

20 Il est à remarquer qu'au niveau du poste de chargement/déchargement, les nacelles assurent une certaine étanchéité pour éviter que de l'air extérieur ne soit aspiré en trop grande quantité par l'aspirateur 74 de la cheminée 75.

25 Bien que pour des raisons de simplification, la description évoque une chaîne 50 entraînant les nacelles 55, cette chaîne est en fait doublée et les nacelles 55 sont accrochées aux chaînes parallèles 50 qui suivent le chemin de circulation décrit ci-dessus. Les chaînes 50 passent sur les poulies de renvoi 51-54 qui peuvent être des poulies dentées ou roues à chaîne dont au moins certaines assurent l'entraînement des chaînes. Dans l'exemple présenté, la poulie 54 est une poulie motrice.

30 Les nacelles 55 sont accrochées aux chaînes 50 en partie haute sensiblement en leur milieu 56 pour des raisons d'équilibre et en pratique, les points de fixation sont situés légèrement sous le dessus de la nacelle.

35 Les côtés des nacelles sont équipés de galets non représentés qui circulent dans des rails latéraux au passage des nacelles dans le tunnel inférieur 10 et dans le tunnel supérieur 20. En revanche, dans le puits de descente et de montée 30, 40, les nacelles 55 sont seulement suspendues aux chaînes 50.

Le séchoir 1 dont la structure est décrite ci-dessus, est traversé par les nacelles 55 qui circulent dans une certaine direction (flèche F) et par des gaz chauds de séchage circulant à contre-courant (flèche G). Les gaz chauds sont fournis par un équipement 70  
5 composé de brûleurs et de ventilateurs qui soufflent les gaz chauds dans le tunnel inférieur 10, près de sa sortie. Les gaz chauds traversent le tunnel inférieur 10 pour en sortir par une dérivation 71 équipée d'un aspirateur 72 et contournant le puits vertical de descente 30 pour être de nouveau injectés dans la partie supérieure du puits au niveau du tunnel  
10 supérieur 20 dans lequel les gaz circulent également à contre-courant.

Les gaz chauds circulant dans le tunnel supérieur 20 peuvent être en partie récupérés au point 73, près de l'entrée 21 du tunnel pour être recyclés à travers l'équipement générant l'air chaud 70. Mais la partie principale des gaz chauds, chargés d'humidité, est évacuée par la  
15 cheminée 75 équipée d'un aspirateur 74.

La dérivation 71 est équipée d'un ventilateur 72 de manière à souffler les gaz chauds provenant du tunnel inférieur 10 dans la sortie 22 du tunnel supérieur 20. Mais pour éviter que les gaz chauds ainsi soufflés dans le tunnel supérieur 20 ne tentent de passer par le puits 30  
20 pour circuler en boucle, le puits comporte un sas 31 fermé par les nacelles 55.

Ce sas 31 est réalisé par un cylindre 32 de section rectangulaire correspondant à la section de la nacelle 55 (largeur et profondeur ; la profondeur est la dimension de la nacelle perpendiculairement au plan  
25 de la figure 1). Ce cylindre 32 est fermé sur les côtés. Sa hauteur est telle qu'au moins la paroi inférieure 55I d'une nacelle et la paroi supérieure 55S de la nacelle suivante se trouvent dans le cylindre 32, dans les parties obturées sur toute la périphérie.

Pour former le bouchon définissant le sas 31, chaque nacelle connue a une paroi supérieure 55S et une paroi inférieure 55I constituées par une tôle pleine de sorte que quel que soit le mouvement des nacelles 55 dans le cylindre 32, il y aura toujours une paroi supérieure 55S et une paroi inférieure 55I appartenant à une même nacelle ou  
à deux nacelles successives, qui boucheront ce cylindre 32.

La figure 2A montre schématiquement le fonctionnement du convoyeur 50 transportant les nacelles N, au niveau de la jonction entre un tunnel horizontal 10, 20 et un puits vertical 30, 40 par exemple le coin gauche haut de l'installation de la figure 1. Pour faciliter la présentation

de l'état de la technique et sa comparaison avec l'invention, il sera supposé que la poulie de renvoi 51-54 a un diamètre nul ; elle est représentée par le point T2.

Comme indiqué, le rendement du séchoir à tunnel 1 dépendant entre autre de la vitesse de circulation des nacelles 55 dans les tunnels et aussi de l'intervalle séparant deux nacelles 55, il faut rapprocher les nacelles (ou balancelles) autant que possible tout en évitant la collision entre deux nacelles successives au niveau d'un renvoi d'angle entre la direction horizontale et la direction verticale comme cela est présenté à la figure 2A. Pour simplifier la présentation, des références propres à la figure 2A (ou ensuite la figure 2B) ont été utilisées ; ainsi la nacelle porte la référence N.

Le trajet de la chaîne transporteuse 50 entraînant les nacelles N est représenté par le chemin T0, T1, T2, T3, T4 correspondant aux points caractéristiques du chemin. Par hypothèse, le trajet horizontal T0, T1, T2 rejoint le trajet vertical T2, T3, T4 de la chaîne au niveau de la poulie T2 qui est de rayon nul dans cet exemple de principe.

La nacelle N a une forme rectangulaire de sommets A, B, C, D ; elle est accrochée au milieu M de son côté supérieur AB à la chaîne 50. La largeur de la nacelle N correspond au côté AB et sa hauteur, au côté BC. La demi-largeur est égale à  $\overline{AM}$  ou  $\overline{MB}$ .

Le schéma montre les trois positions caractéristiques N1, N2, N3 d'une nacelle N respectivement en amont du renvoi d'angle, dans le renvoi d'angle et, en aval de celui-ci. Ces trois positions sont jointives et mettent en évidence le problème de collision au passage du point de contact PC.

La première position N1 de la nacelle est celle de la fin de son trajet horizontal dans le tunnel, lorsque la nacelle commence à pénétrer dans le puits vertical en continuant à circuler dans la direction horizontale jusqu'à sa position N2. La position N1 de la nacelle est définie par les points A1, B1, C1, D1 des sommets.

La seconde position représentée N2 est celle du point d'accrochage (M2) arrivé sur la poulie de renvoi T2. La position des sommets de la nacelle portent les références A2, B2, C2, D2.

Dans le cas d'une poulie de rayon non nul, la poulie sera schématiquement tangente aux deux segments  $\overline{T1, T2}$  et  $\overline{T2, T3}$ .

Les positions N1 et N2 sont jointives, de sorte que la dis-

tance  $\overline{T1T2}$  est égale à la demi-largeur d'une nacelle.

La troisième position importante dans ce contexte est la position N3 de la nacelle descendue de sa position N2 d'une hauteur de nacelle. Dans cette position N3, les sommets portent les  
5 références A3, B3, C3, D3.

Pour que deux nacelles successives occupant les positions N1, N3 n'entrent pas en collision, il faut que si l'une des nacelles occupe la position N1, la nacelle qui la précède occupe au moins la position N3. Si elle occupe une position intermédiaire N2-3 entre les posi-  
10 tions N2 et N3, son sommet B3 gênera l'arrivée du sommet D1 de la nacelle N1 dans la zone représentée par le rectangle A2, B2, C2, D2 qui correspond au changement de direction.

Inversement, si on situait la nacelle plus bas que la position N3, on augmenterait inutilement l'intervalle entre les points de fixa-  
15 tion de deux nacelles successives.

En résumé, la distance minimale possible séparant les points de fixation M de deux nacelles successives est la longueur de la chaîne entre les points M1 et M3, c'est-à-dire la distance M1, T2, T3, M3.

Comme le segment  $\overline{(M1T1)}$  est la moitié de la largeur  $\overline{AB}$  d'une nacelle et

20 que cette distance est égale à la distance  $\overline{(T1T2)}$ , l'intervalle minimum séparant deux nacelles dans l'installation connue est égal à la somme de la largeur de la nacelle et de sa hauteur.

Cette distance minimale théorique ne tient pas compte du rayon de la poulie T2 et d'un intervalle de précaution que l'on réserve en-  
25 tre deux nacelles.

Le calcul précis de cette distance sera fait à l'aide du schéma de la figure 5.

La figure 2B, positionnée par rapport à la figure 2A, montre le chemin de la chaîne au niveau d'un renvoi d'angle selon l'invention. La trajectoire du convoyeur à chaîne 50 est définie par les points T0, T1, T5, T6 et les positions caractéristiques de nacelles N11, N3, N4 ainsi qu'une position intermédiaire N11-3 entre les positions N11, N3.  
30

Les sommets A, B, C, D de la nacelle ne sont pas tous référencés dans les différentes positions pour ne pas encombrer le dessin.

Le chemin du convoyeur T0, T1, T5, T6 selon l'invention diffère du chemin T0, T1, T2, T3, T4 de l'installation connue selon la figure 2A en ce que la partie de trajet T1, T2, T3 est remplacée par la diagonale T1, T5 ce qui permet de diminuer l'écartement minimum entre deux nacelles successives pour éviter leur collision au niveau du renvoi d'angle PC.

La poulie de renvoi T2, connue, est remplacée par une poulie de renvoi installée au point T1 et elle est complétée par une poulie de déviation installée au point T5. Les deux poulies sont de diamètre nul dans cet exemple aussi pour simplifier portent-elle chaque fois la référence des points T1, T5.

Les deux positions caractéristiques autour du point de contact PC, identique à celui de la figure 2A puisque le tunnel 10, 20 et le puits 30, 40 sont inchangés, permettent de calculer la longueur de chaîne minimale entre deux nacelles successives les plus proches. La longueur de chaîne entre les points d'accrochage M11 et M3 est égale à la somme de la diagonale  $\overline{T1T5}$  et du segment  $\overline{T1T11}$ .

La position intermédiaire N11-3 est figurée pour montrer le déplacement en biais de la nacelle entre les deux positions caractéristiques N11 et N3.

La position N4 montre la nacelle qui précède la nacelle à la position N3, à la distance minimale définie selon l'invention.

La comparaison des figures 2A, 2B liées par des traits de rappel montre que le gain d'écartement entre les points de fixation M des deux nacelles successives est égal à la différence entre la somme de la longueur de la diagonale T1-T5 (qui est la diagonale d'une demi-nacelle) et la somme de la largeur et de la hauteur de la nacelle cela correspond à la

différence entre, d'une part, la somme de la hauteur  $\overline{BC}$  et de  $\frac{1}{2} \overline{AB}$  et, d'autre part, l'hypoténuse de ce triangle rectangle. Pour ce tracé de la chaîne 50 du convoyeur, il ne peut y avoir collision puisque le point de contact PC est contourné.

Ainsi, en résumé, la distance minimale théorique entre les points de fixation de deux nacelles successives est égale à la somme de la largeur de la demie-nacelle et de la longueur de la diagonale d'une demie-nacelle.

Un calcul numérique simple (triangle rectangle « 2-3-4 ») montre que la réduction de l'intervalle entre les nacelles successives peut représenter un gain de l'ordre de 30, voire 40%, ce qui est considérable.

En pratique, cette distance tient également compte du diamètre des poulies T1, T5 et de la distance de garde que l'on souhaite rajouter par mesure de précaution.

La figure 3 montre un séchoir à tunnel(s) 100 selon l'invention dans lequel les renvois d'angle 151-154 sont réalisés selon le principe présenté à la figure 2B. Ce séchoir 100 se compose de deux tunnels parallèles, un tunnel inférieur 110 et un tunnel supérieur 120, ouverts aux deux extrémités pour déboucher dans des puits de liaison 130, 140. Le circuit formé par les deux tunnels 110, 120 et les deux puits de liaison 130, 140 est parcouru par un convoyeur sans fin 150 formé de deux chaînes portant des nacelles ou balancelles 155 dans lesquelles on charge les produits à sécher. Ces nacelles 155 sont munies latéralement de galets de façon à rouler dans des rails latéraux à l'intérieur des deux tunnels alors qu'au niveau des puits dans leur mouvement de descente ou de montée, les nacelles sont suspendues librement à la chaîne. Ces moyens particuliers ne sont pas représentés.

Le séchoir à tunnel 100 est traversé à contre-courant par une veine d'air chaud (flèche G) fournie par un générateur d'air chaud 170 muni de moyens de chauffage et d'entraînement tels que des ventilateurs, non détaillés débouchant dans le tunnel inférieur 110 à proximité de sa sortie 111 pour contourner le puits de descente 130 des nacelles par une dérivation 171 munie d'un aspirateur ou ventilateur 172 pour déboucher dans le tunnel supérieur 120, toujours à contre-courant des nacelles 155. Près de l'extrémité par laquelle le tunnel supérieur 120 débouche dans le puits de montée 140, les gaz chauds sont aspirés par l'aspirateur 173 qui évacue la partie principale des gaz chauds chargés d'humidité dans la cheminée 174. Une fraction des gaz chauds est prélevée près de la sortie du tunnel 120 par l'installation de chauffage et de mise en circulation des gaz chauds 170 pour être de nouveau réinjectés dans le tunnel inférieur 110.

Dans cette installation, l'entrée et la sortie des produits pour les nacelles se font au niveau du poste de chargement/déchargement 160 intégré dans le puits de remontée 140. Le poste comporte un passage 161 traversé par les nacelles 155 avec une double ouverture 162, 163 de part et d'autre, pour accéder aux deux côtés d'une

nacelle arrêtée dans cette ouverture en vue de son chargement et de son déchargement. Ces opérations peuvent se faire simultanément : le déchargement par l'ouverture 162 et le chargement par l'ouverture 163 avec des moyens non détaillés.

5 Il est intéressant de noter que de plus, cette invention permet d'augmenter l'espace libre entre les tunnels supérieur et inférieur, offrant ainsi la possibilité, si besoin est, d'installer un poste de chargement séparé du déchargement (par exemple pour des produits spéciaux ou pour des cadences importantes de manutention).

10 Les nacelles assurent une certaine étanchéité au niveau du poste de chargement/déchargement 160 vis-à-vis de la dépression créée dans le haut du puits 140 par l'aspirateur 173.

Dans le puits 130, entre la poulie de déviation 151B et la poulie de déviation 152B, on a un sas 131 formé par un cylindre 132  
15 constituant avec les nacelles successives, un bouchon évitant le passage des gaz chauds. Comme la distance W entre les poulies de renvoi 151B, 152B permet de donner au cylindre 132, une longueur suffisante, il y aura toujours deux parties homologues 155i de deux nacelles 155 successives à l'intérieur du cylindre 132 de façon à former un  
20 bouchon évitant le passage des gaz chauds en formant le sas 131 par coopération avec la paroi inférieure 155I pleine de chaque nacelle 155.

Les nacelles 155 sont suffisamment proches l'une de l'autre pour que ce cylindre 132 puisse s'inscrire dans la hauteur séparant le dessus du tunnel inférieur 110 et le dessous du tunnel supérieur 120.

25 Les quatre renvois d'angle 151-154 à l'entrée et à la sortie du tunnel supérieur 120 et celle du tunnel inférieur 110 communiquant avec les deux puits 130, 140, sont réalisés selon l'invention comme cela est représenté schématiquement à la figure 2B. La chaîne (ou la paire de chaînes) 150 passe sur une poulie de renvoi 151A-154A et une poulie de  
30 déviation 151B-154B de façon à incliner le trajet parcouru par la chaîne 150 comme cela a été décrit et représenté à propos de la figure 2B.

Les nacelles ou balancelles 155 sont à la distance minimale définie ci-dessus grâce aux poulies de déviation 151B-154B prévue au niveau de chaque renvoi d'angle 151-154.

35 La figure 3 montre également qu'il est en principe indifférent que les nacelles 155 circulent de la droite vers la gauche dans le tunnel supérieur ou de la gauche vers la droite (flèche F), le fonctionnement des renvois d'angle 151-154 selon l'invention étant nécessaire tant pour la

jonction du tunnel supérieur 120 avec le puits de descente 130 qu'avec le puits de montée 140 et réciproquement pour le tunnel inférieur 110 avec le puits de montée 140 et le puits de descente 130. Dans cette installation, l'une des poulies de renvoi est la partie motrice, par exemple la poulie 154A.

Le séchoir à tunnel 100 représenté à la figure 3 comporte un tunnel inférieur 110 enfoui de façon que le poste de chargement/déchargement 160 des produits se situe à une hauteur facilement accessible aux engins de manutention. Le tunnel supérieur 120 est porté par un bâti non détaillé. L'enfouissage du tunnel inférieur 110 est également intéressant pour des problèmes d'isolation thermique puisque le tunnel inférieur constitue la partie la plus chaude de l'installation.

L'invention concerne non seulement la conception et la réalisation d'un séchoir à tunnel mais également la transformation de séchoirs à tunnel existants.

Ainsi, pour transformer les séchoirs existants, il suffit de renouveler les puits à l'entrée et à la sortie et modifier les chaînes pour assurer l'accrochage des balancelles aux nouveaux points d'accrochage sans intervention sur les circulations horizontales.

La figure 4 montre une autre variante 200 de séchoir de l'invention qui se distingue du séchoir à tunnel de la figure 3 en ce qu'elle concerne la transformation de séchoirs à tunnel existants et dont l'écart de hauteur H entre le tunnel inférieur 210 et le tunnel supérieur 220 n'est pas suffisant pour permettre l'installation des poulies de déviation et respecter la distance minimale W entre les deux poulies de déviation 251B, 252B ou 253B-254B dans les puits 230, 240, surtout dans le puits 230 pour réaliser le sas évitant le court-circuit par les gaz chauds entre le tunnel supérieur 220 et le tunnel inférieur 210. Pour cela, les deux extrémités 211, 212 ; 221, 222 du tunnel inférieur 210 et du tunnel supérieur 220 sont transformées pour permettre de recevoir une poulie de déviation 251B-254B en abaissant ou en relevant très localement le trajet de la chaîne 250 des nacelles 255 juste en amont (aval) de la poulie de renvoi 251A-254A.

Pour cela, dans les quatre renvois d'angle 251-254, la poulie de renvoi 251A-254A et la poulie de déviation 251B-254B sont combinées à une poulie auxiliaire 251C-254C qui donne au chemin suivi par la chaîne 250 entre la poulie de renvoi et la poulie de déviation, une excur-

sion vers l'extérieur, c'est-à-dire vers le bas ou le haut suivant le coin du séchoir.

Ainsi, les paires de poulies formées chaque fois d'une poulie de renvoi 251A-254A et d'une poulie de déviation 251B-254B, sont décalées vers l'extérieur du chemin que suivrait la chaîne 250 si elle passait sur les poulies de renvoi, habituelles de façon à respecter la distance minimale W.

On peut ainsi former un sas 231 entre les deux poulies de déviation 251B, 252B par un cylindre 232 de section correspondant à la section horizontale des nacelles 255 de sorte qu'au passage dans le cylindre, les nacelles forment un bouchon. De plus, comme les nacelles sont très rapprochées grâce aux dispositions de l'invention, il suffit que les nacelles 255 comportent un fond plein comme déjà indiqué précédemment, constitué par une tôle pleine, pour former automatiquement un bouchon dans le cylindre 232.

Comme dans l'installation précédente, les gaz chauds circulent dans le sens de la flèche G. Les gaz chauds sont introduits près de la sortie dans le tunnel inférieur 210 pour en sortir et prendre une dérivation 270 contournant le sas par l'extérieur pour passer par un ventilateur aspirateur 272 et être réintroduits dans le tunnel supérieur 220 toujours à contre-courant (G) par rapport à la direction de circulation des nacelles 255. A l'autre extrémité du tunnel supérieur 220, les gaz chauds sont extraits par un aspirateur 273 qui les évacue dans la cheminée 274.

Comme dans l'exemple précédent, le poste de chargement/déchargement 260 situé dans le puits 240, comporte un passage 261 avec deux ouvertures 262, 263 pour permettre le déchargement/chargement simultané d'une nacelle.

L'installation fournissant les gaz chauds et les entraînant n'est pas représentée dans cette figure. On remarque simplement que cette installation introduit les gaz humides à l'entrée du tunnel inférieur 210 et prélève une fraction des gaz chauds du tunnel supérieur 220 près de sa sortie, le restant étant évacué par la cheminée 274.

Le séchoir décrit ci-dessus nécessite pour l'entraînement des chaînes avec les nacelles, qu'une seule poulie motrice, par exemple la poulie 254C. Les autres éléments du séchoir sont identiques ou analogues à ceux déjà décrits et portent les mêmes références que les éléments analogues de la figure 3, dont les références sont augmentées de 100.

La figure 5 montre une autre variante de réalisation 300 de l'invention qui combine les deux solutions données aux figures 3 et 4. En partie supérieure, le tunnel 320 et les puits sont ceux du mode de réalisation de la figure 3 et, en partie basse, le tunnel inférieur 310 et les puits sont ceux du mode de réalisation de la figure 4 ou inversement. Cette solution peut être adaptée pour certaines installations soit nouvelles soit de transformation, en fonction de la hauteur H disponible entre le tunnel inférieur 310 et le tunnel supérieur 320 et/ou la profondeur d'enfouissement du tunnel inférieur 310.

Cette installation 300 ne sera pas décrite de manière détaillée. Les différents éléments constitutifs portent les mêmes références qu'aux figures 3 et 4 et qui, selon le cas, auront été augmentées de 200 pour les références des éléments provenant du mode de réalisation de la figure 3 et 100 pour celles des éléments provenant du mode de réalisation de la figure 4.

Dans cette conception, il est intéressant d'observer que la hauteur totale du séchoir, en coupe courante, est réduite de manière significative par rapport à la figure 3.

## EXEMPLES NUMERIQUES

L'invention sera explicitée ci-après par le calcul comparé de l'intervalle entre deux nacelles d'un séchoir à tunnel, connu, selon la figure 1, d'un premier mode de réalisation d'un séchoir à tunnel selon l'invention représenté à la figure 3 et d'un second mode de réalisation d'un séchoir à tunnel représenté à la figure 4.

Ces calculs sont faits au niveau de la jonction d'un tunnel horizontal et d'un puits vertical et tiennent compte des données réelles, c'est-à-dire de la dimension des nacelles (encore appelées balancelles), à savoir leur hauteur et leur largeur ainsi que du rayon de la poulie et d'une distance de garde qui est usuellement appliquée en plus, par mesure de précaution.

Le calcul concernant le séchoir connu sera fait à l'aide du schéma de la figure 7, le calcul du premier mode de réalisation de l'invention sera fait à l'aide du schéma de la figure 6 et celui du second mode de réalisation de l'invention, à l'aide du schéma de la figure 7.

### 1°) Calcul du pas minimum des nacelles sur l'installation existante (figures 1, 6)

La légende des références de la figure 6 est la suivante :

|                        |                           |                         |
|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| H = Hauteur nacelle    | La = Largeur nacelle      | Ra = Rayon de la poulie |
| C = La - Ra            | T = Diamètre de la poulie | Ha = H + 20 mm de garde |
| $Y = t \times \Pi / 4$ |                           |                         |

Selon la figure 6, le pas minimum entre de nacelles est le suivant :

$$\text{Pas} = B + Y + C$$

### • Exemple numérique

Dimensions de la nacelle :

|                                                                            |                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Hauteur = 1990 mm (H)                                                      | Largeur = 860 mm (La) |
| Diamètre de la poulie = 647,22 mm (T)      (10 dents au pas chaîne 200 mm) |                       |

### Calcul de B

$$B = Ha - Ra$$

$$Ha = H + 20 \text{ mm} = 1990 + 20 = 2010$$

$$Ra = \varnothing / 2 = 647,22 = 323,61$$

$$B = 1686,30 \text{ mm}$$

Calcul de Y

$$Y = \frac{T \times 3,14}{4} = \frac{647,22 \text{ mm} \times 3,14}{4} = 508,06 \text{ mm}$$

Calcul de C

$$C = La - Ra \quad La = 860 \text{ mm} \quad Ra = 323,61 \text{ mm}$$

$$5 \quad C = 860 - 323,61 = 536,39 \text{ mm}$$

$$\text{Pas} = B(1686,30) + Y(508,06) + C(536,39)$$

$$\text{Pas} = 2730,75 \text{ mm} \approx 273 \text{ cm}$$

- 10 Les points de fixation des nacelles doivent tenir compte de la longueur des maillons de la chaîne et comme pour des raisons liées à la structure des chaînes, une nacelle ne peut être accrochée qu'à un maillon sur deux, le pas réel des nacelles tenant compte du pas des maillons de la chaîne qui est égal à 200 mm soit 400 mm pour deux maillons successifs. Le pas réel entre deux nacelles sera égal à  $7 \times 400 = 280 \text{ mm}$ .

15

2°) Calcul du pas minimum des nacelles selon la premier mode de réalisation (figures 3 et 7)

20

Les références de la figure 6 ont la signification suivante :

H = Hauteur nacelle      La = largeur nacelle      Ra = Rayon de la poulie

ØT1 = Diamètre poulie N°1      ØT2 = Diamètre poulie N°2

Ha = H + 20mm de garde

- 25  $\alpha$  = Angle donné par les deux nacelles en position minimum avec le 20mm de garde

$\beta$  = Angle formé par la chaîne par rapport à la verticale =  $180^\circ + \alpha$

O = centre poulie N°1

O1 = Centre poulie N°2

Selon la figure 7, le pas minimum des nacelles est le suivant :

- 30 Pas = AB

Pas = AB

BC + La

AC + Ha = H + 20mm

- 35  $AB^2 = AC^2 + BC^2$

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2}$$

- Calcul de l'angle  $\alpha$

$$\text{Tangente de } A = \frac{BC}{AC} = \alpha$$

- 5 • Calcul du centre O de la poulie T1 par rapport à l'attache de la nacelle A

$$\cos \alpha = \frac{AE}{AO} \quad AE = \cos \alpha \times AO \quad AO = Ra \quad AE = \cos \alpha \times Ra$$

$$\sin \alpha = \frac{OE}{AO} \quad OE = \sin \alpha \times AO \quad AO = Ra \quad OE = \sin \alpha \times Ra$$

- Calcul du centre O1 de la poulie T2 par rapport à l'attache de la nacelle B

- 10 Calcul de l'angle  $\omega$

$$180^\circ - \alpha = \beta$$

$$CBD = 90^\circ = \frac{\beta}{2} + \Omega \quad \Omega = 90^\circ - \frac{\beta}{2} \quad \cos \Omega = \frac{BF}{BO1}$$

$$BF = \cos \Omega \times BO1$$

$$BO1 = Ra$$

15  $BF = \cos \Omega \times Ra \quad \sin \Omega = \frac{O1F}{BO1}$

$$O1F = \sin \Omega \times BO1 \quad BO1 = Ra \quad O1F = \sin \Omega \times Ra$$

- Calcul de la distance horizontale des centres des deux poulies

$$O1-O \text{ horizontale} = La - BF + AE$$

20

- Calcul de la distance verticale des centres des deux poulies

$$O1-O \text{ verticale} = Ha - OE + O1-F$$

- Exemple numérique

25 Dimensions de la nacelle

$$\text{Hauteur} = 1990 \text{ mm (H)}$$

$$\text{Largeur} = 860 \text{ mm (la)}$$

$$\text{Diamètre des deux poulies T1 et T2} = 647,22$$

- 30 • Calcul du pas minimum avec garde 20 mm

$$\text{Pas} = AB$$

$$BC = La = 860 \text{ mm}$$

$$AC = 2010 \text{ mm}$$

$$AB = \sqrt{2010^2 + 860^2} = \sqrt{4779700}$$

$$AB = 2186,25 \text{ mm}$$

5

Calcul de l'angle  $\alpha$ 

$$\text{Tangente de } \alpha = \frac{BC}{AC} = \frac{La}{Ha} = \frac{860}{2010} = 0,428 = 23^\circ 18'$$

- Calcul du centre O de T1 à l'attache A de la nacelle supérieure

$$10 \quad \cos \alpha = \frac{AE}{AO} \quad AO = Ra = 323,61 \quad \alpha = 23^\circ 18'$$

$$\cos 23^\circ 18' = 0,920$$

$$AE = \cos \alpha \times Ra = 0,920 \times 323,61 = 297,72 \text{ mm} \approx 298 \text{ mm}$$

$$\sin \alpha = \frac{OE}{AO} \quad AO = Ra = 323,61 \quad \alpha = 23^\circ 18' \quad \sin 23^\circ 18' = 0,394$$

$$OE = \sin \alpha \times Ra = 0,394 \times 323,61 = 127,60 \approx 127,5 \text{ mm}$$

15

- Calcul du centre O1 de T2 à l'attache B de la nacelle inférieure

Calcul de l'angle  $\Omega$ 

$$\beta = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 23^\circ 18' = 156^\circ 82'$$

$$CBD = \frac{\beta}{2} + \Omega = 90^\circ \quad \Omega = 90^\circ - \frac{156^\circ 82'}{2} \quad \Omega = 11^\circ 59'$$

$$20 \quad \cos \Omega = \frac{BF}{BO1} \quad BO1 = Ra = 323,61 \quad \Omega = 11^\circ 59'$$

$$\cos 11^\circ 59' = 0,980$$

$$BF = \cos \Omega \times Ra = 0,980 \times 323,61$$

$$BF = 317 \text{ mm}$$

$$\sin \Omega = \frac{O1F}{BO1} \quad BO1 = Ra = 323,61 \quad \Omega = 11^\circ 59' \quad \sin 11^\circ 59' = 0,201$$

$$25 \quad O1F = \sin \Omega \times BO1 = 0,201 \times 323,61 = 65 \text{ mm}$$

- Calcul de la distance horizontale des centres des deux poulies

$$O1-O \text{ horizontale} = La - BF + AE$$

$$La = 860 \text{ mm} \quad BF = 317 \text{ mm} \quad AE = 298 \text{ mm}$$

$$30 \quad O1-O \text{ horizontale} = 860 - 317 + 298 = 841 \text{ mm}$$

- Calcul de la distance verticale des centres des deux poulies

$$O1-O \text{ verticale} = Ha - OE + 0$$

$$Ha = 2010$$

$$OE = 127,5 \text{ mm}$$

$$O1-F = 65 \text{ mm}$$

$$5 \quad O1-O \text{ verticale} = 2010 - 127,5 + 65 = 1947,5 \text{ mm}$$

Calcul du pas réel des nacelles en fonction du pas des maillons de la chaîne

$$\text{Pas de la chaîne} = 200 \text{ mm}$$

$$\text{Pas mini soit AB} = 2186,25 \text{ mm}$$

10

Le pas réel des nacelles sera optimisé par un multiple d'un seul pas de la chaîne.

$$\text{Pas réel} = 2200 \text{ mm}$$

15

### 3°) Calcul du pas minimum des nacelles du séchoir selon les figures 4 et 8

Avant de calculer la distance minimale entre deux nacelles, on examinera la poulie pour le calcul du diamètre primitif de la poulie dans le cas d'une chaîne de maillons de 20 mm et pour une poulie à 16 dents.

20

$$\text{Pas de la chaîne } 200 \text{ mm}$$

$$\text{Nombre de dents } 16 \text{ dents}$$

25

$$\text{Angle } \alpha \text{ de chaque dent}$$

$$\alpha = \frac{360^\circ}{16} = 22^\circ 50'$$

- Calcul de AO (rayon de la poulie)

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{AB}{AO}$$

$$\frac{\alpha}{2} = 11^\circ 25'$$

$$\sin 11^\circ 25' \approx 0,195$$

30

$$AO = \frac{AB}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$

$$AB = \frac{AC}{2} = \frac{200}{2} = 100$$

$$AO = \frac{100}{0,195} = 512,82$$

$$\varnothing \text{ de la poulie} = 512,82 \times 2 = 1025,64$$

- Calcul du pas minimum des nacelles et du positionnement des trois poulies (figure 8)

$$H = \text{Hauteur nacelle}$$

$L_a$  = Largeur nacelle

$RaT1$  = Rayon poulie 1

$RaT2$  = Rayon poulie 2

$RaT3$  = Rayon poulie 3

5  $\varnothing T1$  = Diamètre poulie T1

$\varnothing T2$  = Diamètre poulie T2

$H_a$  =  $H + 20$  mm de garde

$\alpha$  = Angle donné par les deux nacelles en position minimum avec les 20 mm de garde

$\beta$  = Angle formé par la chaîne par rapport à la verticale

10  $\quad = 180^\circ - \alpha$

$\Omega$  = Angle résultant de la bissectrice de  $\beta$

$$CBD = 90 = \frac{\beta}{2} + \Omega$$

$$\Omega = 90^\circ - \beta/2$$

O = Centre poulie N°1

Pas = AB

15 O1 = Centre poulie N°2

BC =  $L_a$

O2 = Centre poulie N°3

AC =  $H_a = H + 20$  mm

$\varnothing T3$  = Diamètre poulie T3

$AB^2 = BC^2 + AC^2$

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2}$$

20

Calcul de l'angle  $\alpha$

$$\text{Tangente de } A = \frac{BC}{AC} = \alpha$$

• Calcul du centre O de la poulie T1 par rapport à l'attache de la nacelle supérieure A

$$25 \quad \cos \alpha = \frac{AE}{AO} \quad AE = \cos \alpha \times AO \quad AO = RaT1$$

$$AE = \cos \alpha \times RaT1$$

$$\sin \alpha = \frac{OE}{AO} \quad OE = \sin \alpha \times AO \quad AO = RaT1$$

$$OE = \sin \alpha \times RaT1$$

30

• Calcul du centre O1 de la poulie T2 par rapport à l'attache de la nacelle inférieure B

Calcul de l'angle  $\Omega$

$$180^\circ - \alpha = \beta \quad CBD = 90^\circ = \frac{\beta}{2} + \Omega \quad \Omega = 90^\circ - \beta/2$$

$$\cos \Omega = \frac{BF}{BO1}$$

$$BF = \cos \Omega \times BO1 \quad BO1 = RaT2 \quad BF = \cos \Omega \times RaT2$$

$$\sin \Omega = \frac{O1F}{BO1}$$

$$5 \quad O1F = \sin \Omega \times BO1 \quad BO1 = RaT2 \quad O1F = \sin \Omega \times RaT2$$

- Calcul de la distance horizontale des centres des deux poulies

$$O1-O \text{ horizontale} = La - BF + AE$$

- 10 • Calcul de la distance verticale des centres des deux poulies

$$O1-O \text{ verticale} = Ha - OE + O1-F$$

- Calcul de la distance du centre O (poulie T1) au centre O2 (poulie T3)  
K = Côte variable jamais inférieure à la largeur La + 640 mm de la nacelle

15

- Calcul de la distance du centre O (poulie T1) au centre O2 (poulie T3)

$$J = O-O1 \text{ verticale} - (RaT2 + raT3)$$

- Exemple numérique

20 Dimensions de la nacelle :

$$\text{Hauteur} = 1990 \text{ mm (H)}$$

$$\text{Largeur} = 860 \text{ mm (La)}$$

$$\text{Diamètre des poulies} = \varnothing T1 = 1025,64 \text{ mm}$$

$$= \varnothing T2 = 647,22 \text{ mm}$$

$$25 \quad = \varnothing T3 = 1025,64 \text{ mm}$$

$$\text{Distance K (O-O2 horizontale)} La + 640 \text{ mm} = 860 + 640 = 1500 \text{ mm}$$

- Calcul du pas minimum avec garde de 20 mm

$$\text{Pas} = AB$$

$$30 \quad BC = La = 860 \text{ mm}$$

$$AC = Ha = H + 20 \text{ mm} = 1990 + 20$$

$$AC = 2010 \text{ mm}$$

$$AB = \sqrt{2010^2 + 860^2} = \sqrt{4779700}$$

$$AB = 2186,25 \text{ mm}$$

- Calcul de l'angle  $\alpha$

$$\text{Tangente de } A = \frac{BC}{AC} = \frac{La}{Ha} = \frac{860}{2010} = 0,428$$

$$5 \quad \text{Tangente de } A = 0,428 \quad = 23^\circ 18'$$

- Calcul du centre O de T1 à l'attache A de la nacelle supérieure

$$\cos \alpha = \frac{AE}{AO} \quad AO = RaT1 = 512,82 \text{ mm} \quad \alpha = 23^\circ 18' \quad \cos 23^\circ 18' = 0,920$$

$$AE = \cos \alpha \times RaT1 = 0,920 \times 512,82 = 471,79 \text{ mm}$$

$$10 \quad AE = 472 \text{ mm}$$

$$\sin \alpha = \frac{OE}{AO}$$

$$OE = \sin \alpha \times RaT1 = 0,394 \times 512,82 = 202,05 \text{ mm} \approx 202 \text{ mm}$$

- Calcul du centre O1 de T2 à l'attache B de la nacelle inférieure

$$15 \quad \text{Calcul de l'angle } \Omega$$

$$\beta = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 23^\circ 18' = 156^\circ 82'$$

$$CBD = \frac{\beta}{2} + \Omega = 90^\circ \quad \Omega = 90^\circ - \frac{156^\circ 82'}{2} = 11^\circ 59'$$

$$\cos \Omega = \frac{BF}{BO1} \quad BO1 = RaT2 = 323,61 \quad \Omega = 11^\circ 59' \quad \cos 11^\circ 59' = 0,980$$

$$BF = \cos \Omega \times RaT2 = 0,980 \times 323,61$$

$$20 \quad BF = 317 \text{ mm}$$

$$\sin \Omega = \frac{O1F}{BO1} \quad BO1 = RaT2 = 323,61 \quad \Omega = 11^\circ 59' \quad \sin 11^\circ 59' = 0,201$$

$$O1F = \sin \Omega \times BO1 = 0,201 \times 323,61 = 65,04 \text{ mm} \approx 65 \text{ mm}$$

- Calcul de la distance horizontale des centres des deux poulies

$$25 \quad O1-O \text{ horizontale} = La - BF + AE$$

$$La = 860 \text{ mm}$$

$$BF = 317 \text{ mm}$$

$$AE = 472 \text{ mm}$$

$$O1-O \text{ horizontale} = 860 - 317 + 472 = 1015 \text{ mm}$$

$$30$$

- Calcul de la distance verticale des centres des deux poulies

$$O1-O \text{ verticale} = Ha - OE + O1-F$$

$$Ha = 2010 \text{ MM}$$

$$OE = 202 \text{ mm}$$

$$O1-F = 65 \text{ mm}$$

$$5 \quad O1-O \text{ verticale} = 2010 - 202 + 65 = 1873 \text{ mm}$$

- Calcul de la distance du centre O (poulie T1) au centre O2 (poulie T3) (O-O2 horizontale)

$$K = La + 640 \text{ jamais inférieure}$$

$$10 \quad K = 1500 \text{ mm}$$

- Calcul de la distance du centre O (poulie T1) au centre O2 (poulie T3) (O-O2 verticale)

$$J = O-O1 \text{ verticale} - (RaT2 + raT3) \quad RaT2 = 323,61 \text{ mm} \quad RaT3 = 512,82 \text{ mm}$$

$$O-O1 \text{ verticale} = 1873 \text{ mm}$$

$$15 \quad J = 1873 - (323,61 + 512,82) = 1036,57 \approx 1037 \text{ mm}$$

- Calcul du pas réel des nacelles

Identique à la version N°2

$$\text{Pas réel} = 11 \times 200 = 2200 \text{ mm}$$

NOMENCLATURE

|    |        |                                    |
|----|--------|------------------------------------|
|    | 1      | Séchoir à tunnel                   |
|    | 10     | Tunnel inférieur                   |
| 5  | 11     | Extrémité du tunnel                |
|    | 20     | Tunnel supérieur                   |
|    | 21     | Entrée du tunnel                   |
|    | 22     | Sortie du tunnel                   |
|    | 30, 40 | Puits                              |
| 10 | 31     | Sas                                |
|    | 32     | Cylindre                           |
|    | 50     | Chaîne                             |
|    | 51-54  | Poulies de renvoi                  |
| 15 | 55     | Nacelle                            |
|    | 55S    | Paroi supérieure                   |
|    | 55I    | Paroi inférieure                   |
|    | 56     | Point d'accrochage de la nacelle   |
| 20 | 60     | Poste de chargement/déchargement   |
|    | 61     | Cylindre                           |
|    | 62     | Ouverture de déchargement          |
|    | 63     | Ouverture de chargement            |
| 25 | 70     | Equipement générant de l'air chaud |
|    | 71     | Déviation                          |
|    | 72     | Ventilateur                        |
|    | 73     | Aspirateur                         |
|    | 74     | Cheminée                           |
| 30 |        | <hr/>                              |
|    | F      | Sens de circulation des nacelles   |
|    | G      | Sens de circulation des gaz chauds |
|    | N      | Nacelle                            |
|    | N1-N4  | Parties de la nacelle              |
| 35 | A-D    | Sommets de la nacelle              |
|    |        | <hr/>                              |
|    | 100    | Séchoir à tunnel                   |
|    | 110    | Tunnel inférieur                   |

|    |          |                                  |
|----|----------|----------------------------------|
|    | 111      | Extrémité du tunnel              |
|    | 120      | Tunnel supérieur                 |
|    | 121      | Entrée du tunnel                 |
|    | 122      | Sortie du tunnel                 |
| 5  | 130,1 40 | Puits                            |
|    | 131      | Sas                              |
|    | 132      | Cylindre                         |
|    | 150      | Chaîne                           |
| 10 | 151-154  | Poulies de renvoi                |
|    | 155      | Nacelle                          |
|    | 155S     | Paroi supérieure                 |
|    | 155I     | Paroi inférieure                 |
|    | 156      | Point d'accrochage de la nacelle |
| 15 |          |                                  |
|    | 160      | Poste de chargement/déchargement |
|    | 161      | Passage                          |
|    | 162      | Ouverture de déchargement        |
|    | 163      | Ouverture de déchargement        |
| 20 |          |                                  |
|    | 170      | Générateur d'air chaud           |
|    | 171      | Dérivation                       |
|    | 172      | Ventilateur                      |
|    | 173      | Aspirateur                       |
| 25 | 174      | Cheminée                         |
|    |          |                                  |
|    | 200      | Séchoir à tunnel                 |
|    | 210      | Tunnel inférieur                 |
|    | 211      | Extrémité du tunnel              |
| 30 | 220      | Tunnel supérieur                 |
|    | 221      | Entrée du tunnel                 |
|    | 222      | Sortie du tunnel                 |
|    | 230, 240 | Puits                            |
|    | 231      | Sas                              |
| 35 | 232      | Cylindre                         |
|    |          |                                  |
|    | 250      | Chaîne                           |
|    | 251-254  | Poulies de renvoi                |

|    |          |                                  |
|----|----------|----------------------------------|
|    | 255      | Nacelle                          |
|    | 255S     | Nacelle supérieure               |
|    | 255I     | Nacelle inférieure               |
|    | 256      | Point d'accrochage de la nacelle |
| 5  |          |                                  |
|    | 260      | Poste de chargement/déchargement |
|    | 261      | Cylindre                         |
|    | 262      | Ouverture de déchargement        |
|    | 263      | Ouverture de déchargement        |
| 10 |          |                                  |
|    | 270      | Générateur d'air chaud           |
|    | 271      | Dérivation                       |
|    | 272      | Ventilateur                      |
|    | 273      | Aspirateur                       |
| 15 | 274      | Cheminée                         |
|    |          |                                  |
|    | 300      | Séchoir à tunnel                 |
|    | 310      | Tunnel inférieur                 |
|    | 311      | Extrémité du tunnel              |
| 20 | 320      | Tunnel supérieur                 |
|    | 321      | Entrée du tunnel                 |
|    | 322      | Sortie du tunnel                 |
|    | 330, 340 | Puits                            |
|    | 331      | Sas                              |
| 25 | 332      | Cylindre                         |
|    |          |                                  |
|    | 350      | Chaîne                           |
|    | 351-354  | Poulies de renvoi                |
|    | 355      | Nacelle                          |
| 30 | 355S     | Nacelle supérieure               |
|    | 355I     | Nacelle inférieure               |
|    | 356      | Point d'accrochage de la nacelle |
|    |          |                                  |
|    | 360      | Poste de chargement/déchargement |
| 35 | 361      | Cylindre                         |
|    | 262      | Ouverture de déchargement        |
|    | 363      | Ouverture de déchargement        |

|   |     |                        |
|---|-----|------------------------|
|   | 370 | Générateur d'air chaud |
|   | 371 | Dérivation             |
|   | 372 | Ventilateur            |
| 5 | 373 | Aspirateur             |
|   | 374 | Cheminée               |

### REVENDEICATIONS

1°) Séchoir à tunnel pour des produits de construction tels que des briques ou des tuiles comprenant

- un tunnel inférieur (110) et un tunnel supérieur (120), reliés à chaque extrémité par un puits (130, 140), formant un chemin de circulation constitué par la succession du tunnel inférieur, d'un puits, du tunnel supérieur et d'un puits, ce chemin en boucle étant parcouru par un convoyeur à chaînes (150) auxquelles sont suspendues des nacelles (155) recevant des produits à sécher,
- 10 - la chaîne (150) passant d'un trajet horizontal à un trajet vertical (ou inversement) à la jonction (151) d'un tunnel (110, 120) ou d'un puits (130, 140) par un renvoi d'angle (151-154),
  - les nacelles (155) étant séparées de l'intervalle minimum nécessaire pour éviter la collision de deux nacelles successives à la jonction (151-154) du trajet horizontal et du trajet vertical (ou inversement),
  - 15 - la chaîne (150) passant sur une poulie (151A-154A) à chaque jonction,
  - les nacelles (155, N) ont globalement une section rectangulaire avec un point de fixation (M) à la chaîne (150) au milieu de leur largeur, caractérisé en ce qu'
  - 20 à chaque renvoi d'angle (151-154) du chemin rectangulaire, au niveau du puits (130, 140), la poulie de renvoi (151A-154A) à l'extrémité du trajet horizontal est complétée par une poulie de déviation (151B-154B) installée dans le puits (130, 140) de façon que la chaîne (150) qui passe autour de la poulie de renvoi et de la poulie de déviation suive un trajet incliné (T1T5) correspondant sensiblement à l'hypoténuse (M11D11) du triangle rectangle (A11M11D11) pris dans le rectangle (ABCD) formé par la nacelle dont le côté vertical (A11D11) est égal à la hauteur de la nacelle (N11, 155) et le côté horizontal (A11M11) est égal à la demi-largeur (AM,  $\frac{1}{2}$  AB) de la nacelle (N11, 155) jusqu'à son point de suspension (M) à la chaîne (150).
  - 30

2°) Séchoir à tunnel selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

- la poulie de renvoi (251A-254A) et la poulie de déviation (251B-254B) sont complétées par une poulie auxiliaire (251C-254C), créant une déviation vers l'extérieur du chemin de circulation de la chaîne (250) qui ne passerait que sur les poulies de renvoi, pour écarter suffisamment les poulies de déviation (251B-254B) du puits (230), pour créer un sas (261) obturé
- 35

par une ou deux nacelles successives (255) et bloquant le passage des gaz chauds du tunnel supérieur (220) vers le tunnel inférieur (210).

3°) Séchoir à tunnel selon les revendications 1 et 2,

- 5 caractérisé en ce qu'  
il comporte, pour l'un des tunnels (310, 320), à la jonction les puits (330, 340), une poulie de renvoi et une poulie de déviation et, pour l'autre tunnel (310), à chaque extrémité, une poulie de renvoi combinée à une poulie de déviation et complétée par une poulie auxiliaire créant la  
10 déviation vers l'extérieur du chemin de circulation de la chaîne (350).

4°) Séchoir à tunnel selon la revendication 1,

- caractérisé en ce que  
la nacelle (155, 255) comporte une seule cloison pleine (155I, 255I)  
15 ou (155e, 255e) pour fermer un sas (131, 231) du puits reliant le tunnel inférieur (110) au tunnel supérieur (120) dans le sens de circulation des nacelles (155).

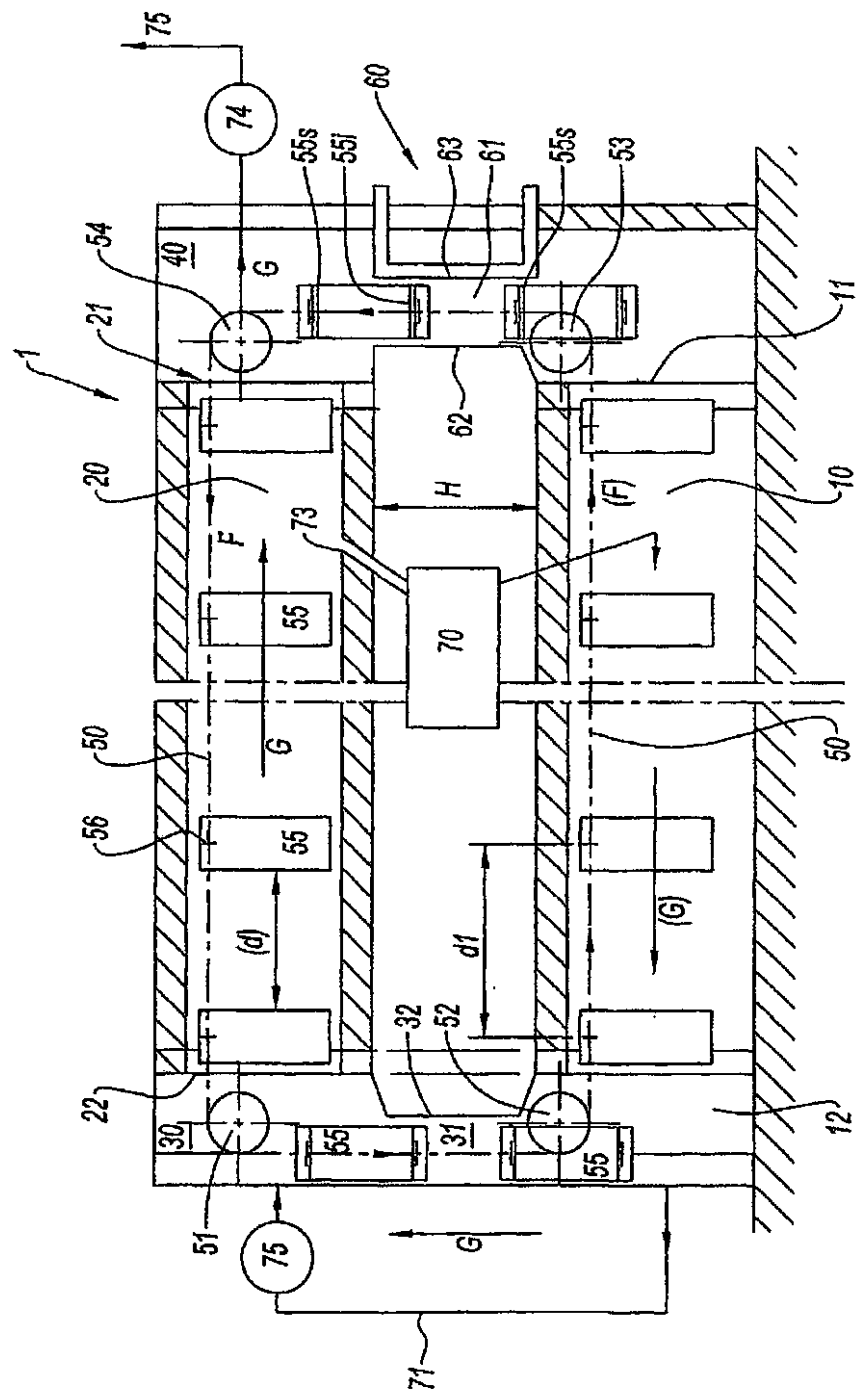
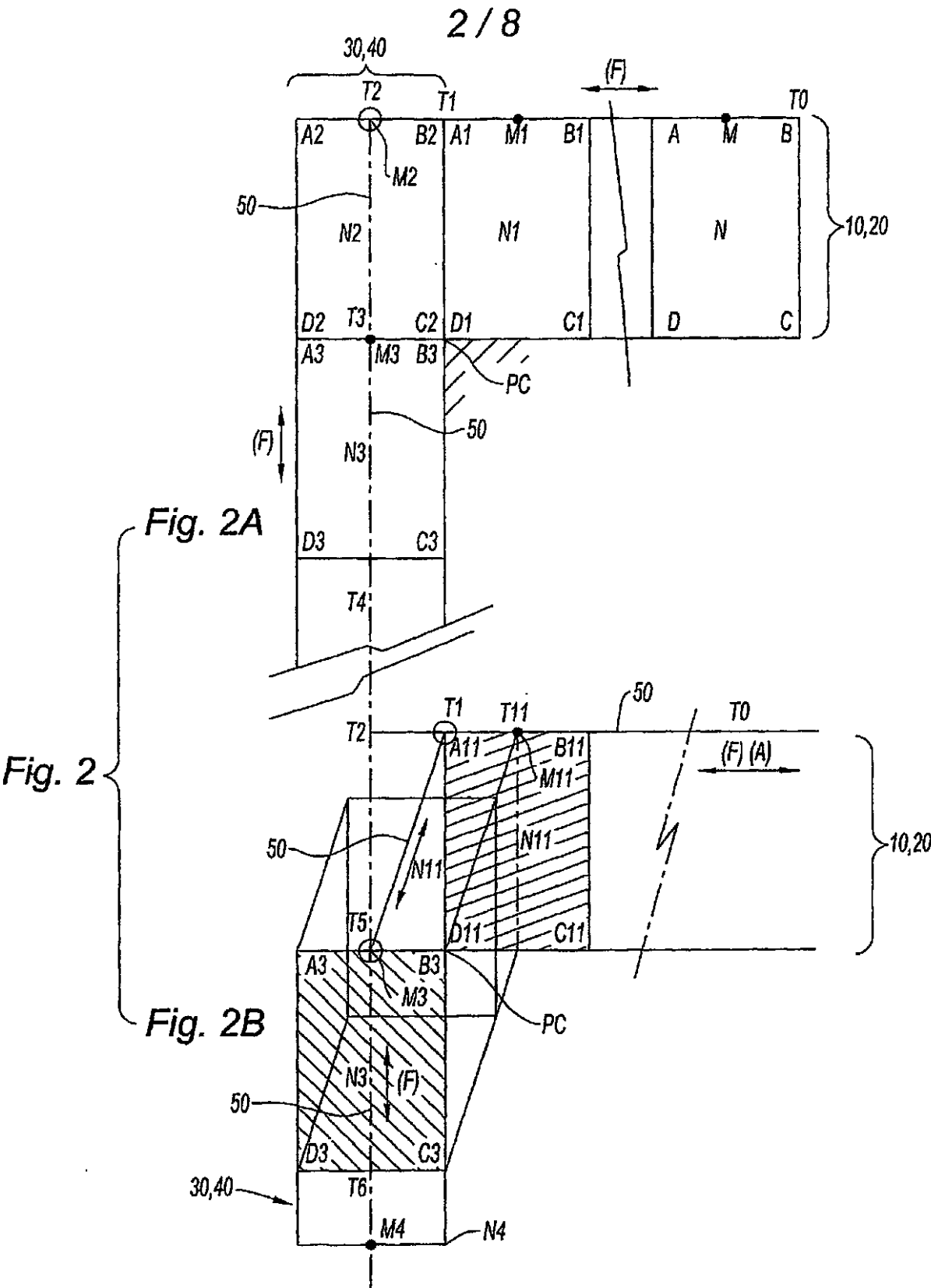


Fig. 1



3 / 8

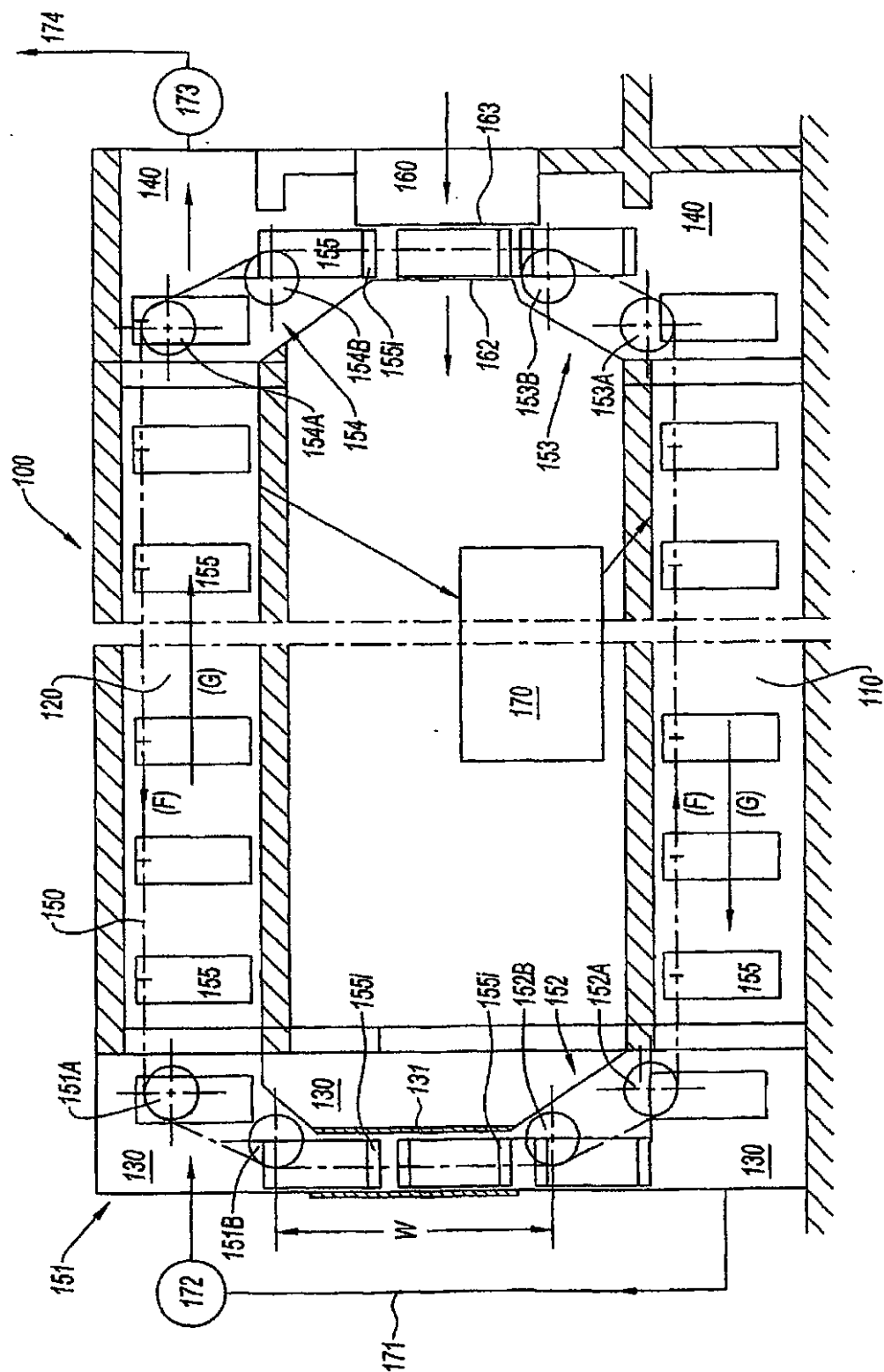


Fig. 3

4 / 8

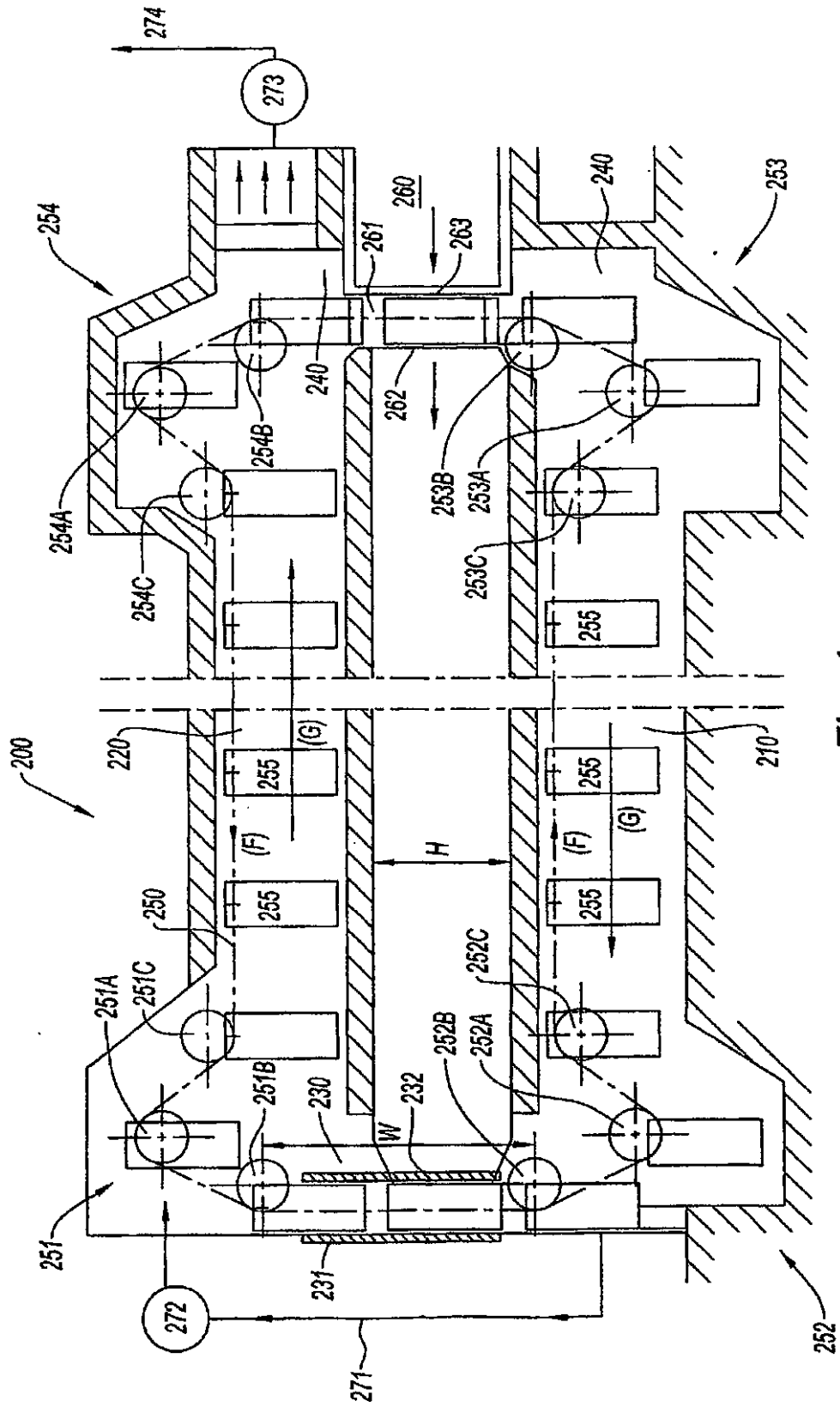


Fig. 4

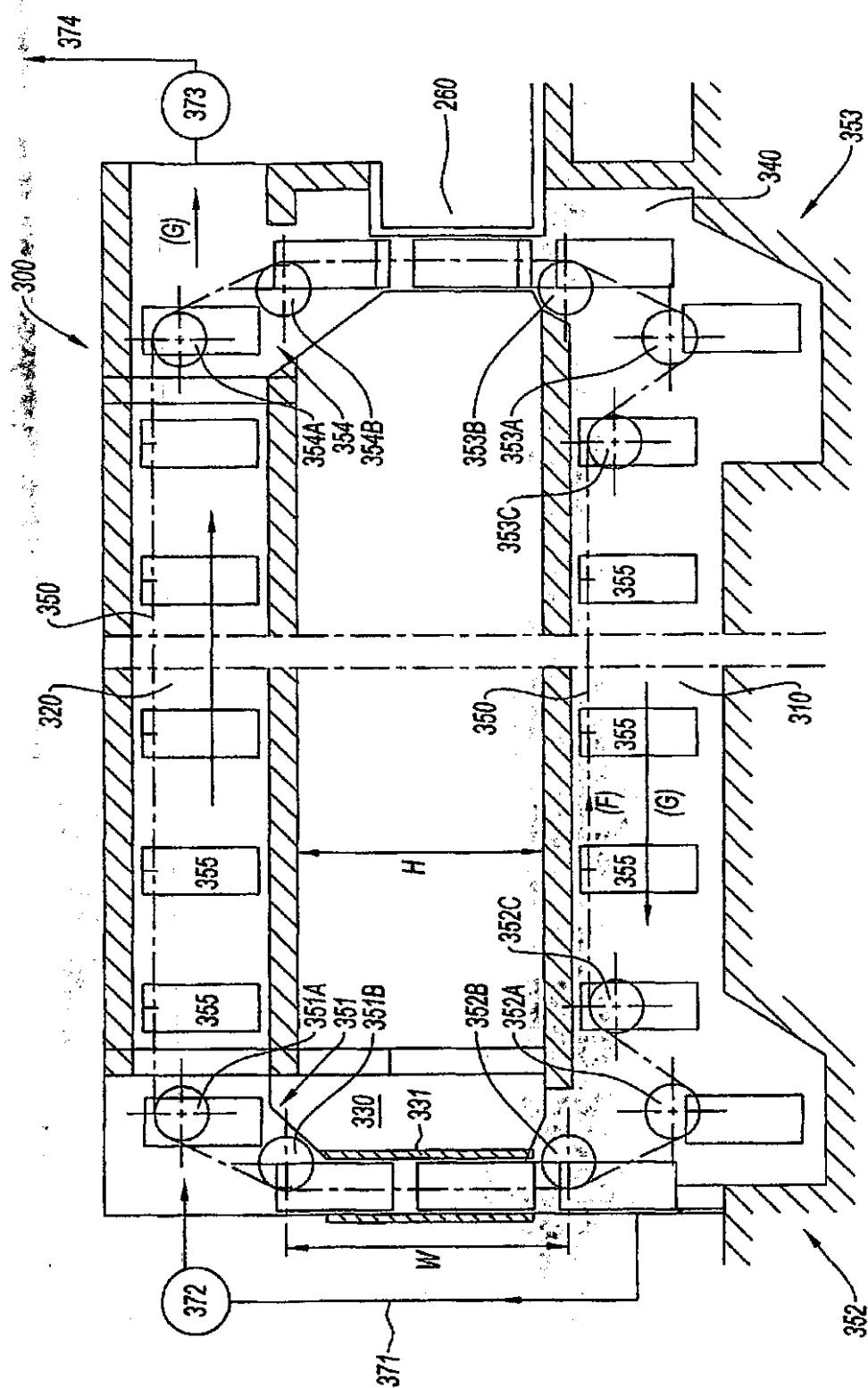


Fig. 5

6 / 8

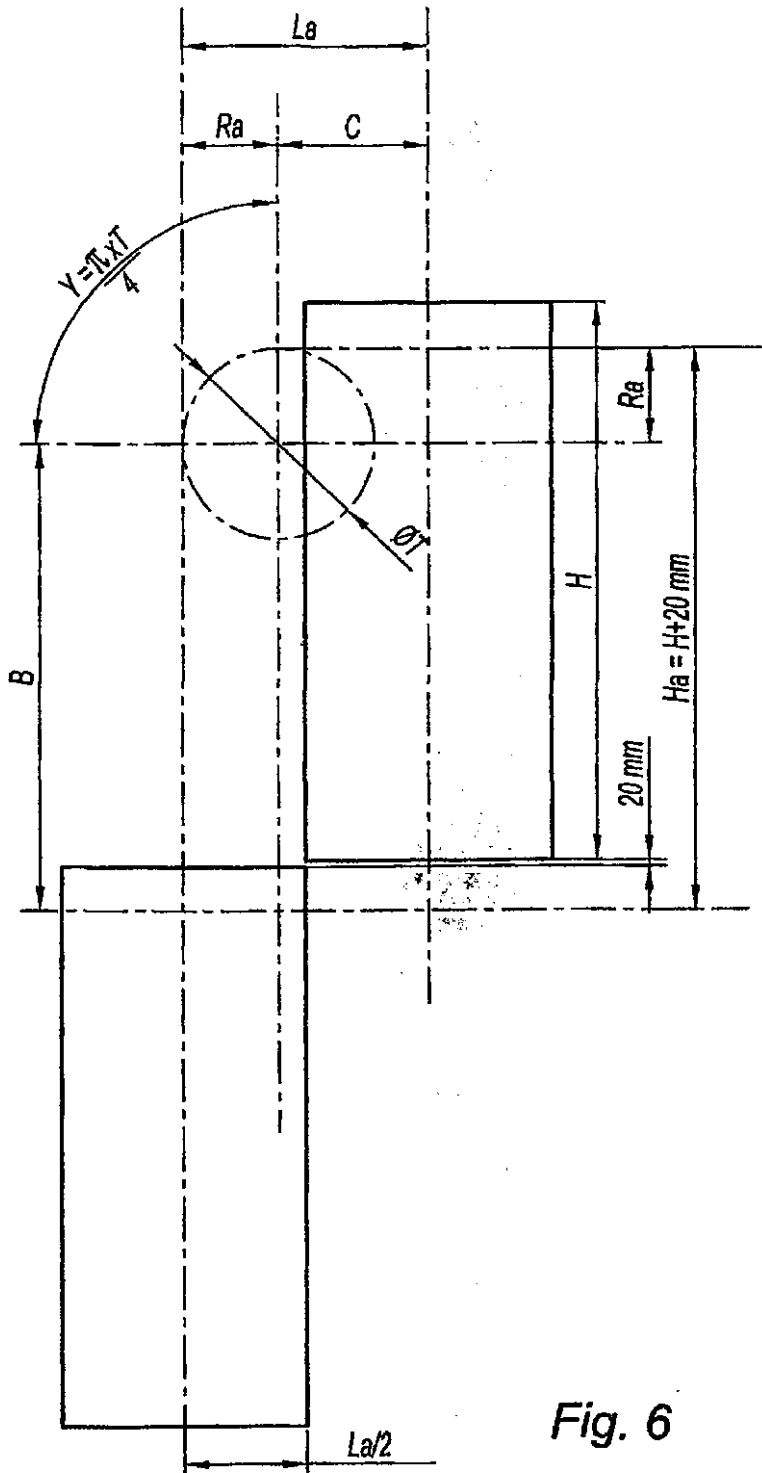


Fig. 6



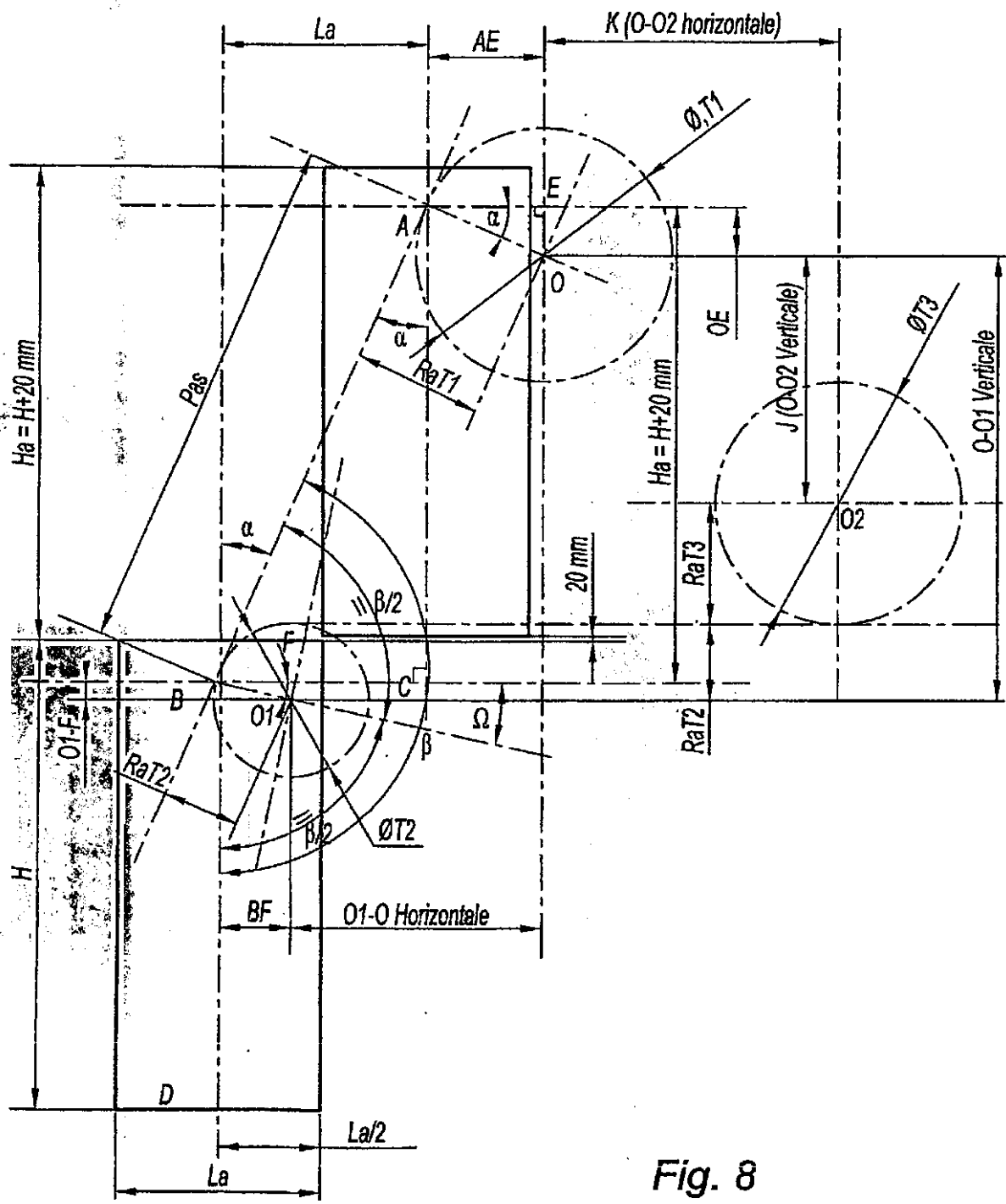


Fig. 8

1

5

10

15

SECADOR DE TÚNEL PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN TALES COMO  
LADRILLOS O BALDOSAS

20

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un secador de túnel para productos de construcción tales como ladrillos de baldosas que comprende un túnel inferior y un túnel superior, conectados en cada extremo por un pozo, formando un trayecto de circulación que consiste en, en sucesión, el túnel inferior, un pozo, el túnel superior y un pozo, desplazándose por este trayecto en bucle una cadena transportadora de la que están suspendidos cestos que reciben productos que van a secarse,

- pasando la cadena de un trayecto horizontal a un trayecto vertical (o viceversa) en la unión de un túnel o de un pozo mediante una transmisión en ángulo,
- estando separados los cestos por el intervalo mínimo necesario para evitar el choque de dos cestos sucesivos en la unión del trayecto horizontal y del trayecto vertical (o viceversa),
- pasando la cadena por una polea en cada unión,
- los cestos tienen en total una sección rectangular con un punto de fijación para fijar a la cadena en el centro de su anchura.

**Estado de la técnica**

Se conocen los secadores de túnel de este tipo que consisten, de hecho, en dos túneles superpuestos, y se usan en la fabricación de productos de construcción tales como ladrillos o baldosas.

Estos túneles tienen una capacidad de producción que depende del número de sitios para cestos disponibles dentro de los túneles para los productos que van a secarse. Esto significa que, para la misma longitud de túnel, la capacidad está limitada por el número de cestos con que puede equiparse la cadena de la cinta transportadora. En la actualidad, los cestos han de observar un intervalo determinado entre dos

cestos sucesivos para garantizar que, en las transmisiones en ángulo que consiste en una polea, entre la salida (o la entrada) de un túnel y el pozo descendente/ascendente, no lleguen a chocar dos cestos sucesivos.

5

#### **Objetivo de la invención**

El objetivo de la presente invención es desarrollar un secador de túnel que ofrezca una mayor capacidad de producción para dimensiones que son por lo demás idénticas o que permita que se reduzcan las dimensiones del secador a la vez que ofrece la misma capacidad que la de las instalaciones conocidas.

10

La invención también expone cómo crear medios con los que mejorar la capacidad de secadores existentes.

15

#### **Explicación y ventajas de la invención**

Para este fin, la presente invención se refiere a un secador de túnel del tipo definido anteriormente, caracterizado porque, en cada transmisión en ángulo del trayecto rectangular, al nivel del pozo, la polea guía en el extremo del trayecto horizontal está complementada por una polea de desvío instalada en el pozo de modo que la cadena que pasa alrededor de la polea guía y la polea de desvío sigue un trayecto inclinada sustancialmente correspondiente a la hipotenusa del triángulo formado por el rectángulo cuyo lado vertical es igual a la altura de cesto hasta su punto de suspensión sobre la cadena y el lado horizontal es igual a la mitad de la anchura de cesto.

20

25

30

El secador según la invención permite un aumento muy significativo en la capacidad, del orden del 15 o incluso el 25%, mediante una mejor ocupación de la cadena con cestos más próximos entre sí sin crear riesgos de choque de dos cestos sucesivos en una transmisión en ángulo.

35

Tal aumento en la capacidad de producción también es posible mediante la transformación de los secadores de túnel

existentes, simplemente modificando las poleas guía en la entrada o en la salida en ambos extremos de cada uno de los túneles. Esta transformación, que implica sólo inversiones comparativamente de poca consideración en comparación con las de la instalación en su conjunto, permite un aumento inesperado en la capacidad de producción de la instalación que, tal como se indicó anteriormente, se aumentará en del 15 al 25%, o incluso más.

Según otra característica ventajosa, el cesto incluye una única división sólida para sellar la esclusa de un pozo que conecta los dos túneles.

Esta solución hace posible simplificar la implementación de la instalación porque los cestos no tienen ya necesariamente divisiones sólidas superior e inferior para producir la esclusa.

En la práctica, en virtud de la reducción significativa del intervalo entre los cestos que hace posible la invención, la esclusa puede sellarse en la parte superior y en la parte inferior únicamente por la presencia de una división sólida inferior o superior de dos cestos sucesivos puesto que estos últimos están lo suficientemente próximos como para garantizar hermeticidad.

Esto simplifica la producción de los cestos, aligera cada cesto y reduce por consiguiente el coste de instalación así como su coste operativo por la reducción del peso muerto transportado.

Según otra característica ventajosa, la polea guía y la polea de desvío están complementadas por una polea auxiliar, creando un desvío hacia el exterior del trayecto de circulación de la cadena que pasaría sólo por las poleas guía y las poleas de desvío, para separar las poleas de desvío lo suficiente del pozo para crear una esclusa cerrada por uno o dos cestos sucesivos.

Esta solución hace posible transformar los secadores existentes para que la altura entre el túnel inferior y el

túnel superior no sea suficiente, una vez dotados de las transmisiones en ángulo según la invención, para que quede suficiente altura al nivel del pozo ascendente, en la estación de salida, para producir la esclusa.

5           La invención también se refiere a un secador que comprende, para uno de los túneles, en la unión de los pozos, una polea guía y una polea de desvío y, para el otro túnel, en cada extremo, una polea guía combinada con una polea de desvío y complementada por una polea auxiliar que crea el desvío  
10           hacia el exterior del trayecto de circulación de la cadena.

          La invención, en sus diversas características, permite no sólo la implementación y la primera instalación de secadores de túnel con espacio reducido entre los cestos sino también la transformación de secadores de túnel existentes  
15           para aumentar enormemente su capacidad de producción.

#### Dibujos

          La presente invención se describirá con más detalle con la ayuda de los dibujos adjuntos que muestran dos  
20           realizaciones de un secador de túnel según la invención, y una realización de un túnel conocido para permitir comparaciones.

          En los dibujos:

- la figura 1 es una vista en sección transversal vertical esquemática de un secador de túnel según el estado de la  
25           técnica,
- la figura 2 muestra, esquemáticamente, en sus partes A y B respectivamente,

\*en la figura 2A, la unión de un túnel y de un pozo en cualquier extremo de un túnel del secador de la  
30           figura 1,

\*en la figura 2B, un diagrama similar al de la figura 2A de la unión entre un túnel y un pozo de un secador según la invención,

- la figura 3 es una sección transversal vertical esquemática de un secador de túnel según una primera realización de la invención,
- 5       - la figura 4 es una vista en sección transversal vertical esquemática de un secador de túnel según una segunda realización de la invención, que puede adaptarse a los secadores existentes,
- la figura 5 muestra esquemáticamente la combinación de las dos soluciones de las figuras 3 y 4,
- 10       - la figura 6 es una vista esquemática de la unión de un túnel y de un pozo, que puede usarse para calcular la distancia mínima entre dos cestos de la instalación conocida a partir de la figura 1,
- 15       - la figura 7 es un diagrama de la unión de un túnel y de un pozo del secador de túnel de la figura 3, que puede usarse para calcular la distancia mínima entre dos cestos,
- 20       - la figura 8 es un diagrama similar al de la figura 7 relativo a la unión de un túnel y de un pozo del secador de túnel de la figura 4 que puede usarse para calcular la distancia mínima entre dos cestos.

#### **Descripción de realizaciones de la invención**

25       Antes de describir las tres realizaciones de la invención, como referencia de comparación, sigue a continuación una descripción de un secador de túnel según el estado de la técnica en su estructura general y con respecto al principio de la unión de un túnel y de un pozo (figura 2A).

30       Según la figura 1, un secador 1 de túnel destinado a secar productos de construcción tales como ladrillos o baldosas consiste en dos túneles horizontales, un túnel inferior y un túnel superior, abriéndose en cada uno de sus dos extremos 11, 12; 21, 22 en un pozo 30, 40 vertical. A través de los túneles 10, 20 y los pozos 30, 40 pasa una  
35       cadena 50 transportadora que pasa por cuatro poleas 51, 52,

53, 54 guía en cada unión entre un túnel 10, 20 y un pozo 30, 40, tanto en el descenso al interior del pozo y en la llegada a la parte inferior del pozo y en el ascenso de un pozo hasta la entrada en el túnel 20 superior.

5           La cadena transportadora, o simplemente la cadena 50, está equipada con cestos 55 o bandejas oscilantes en las que se cargan los productos que van a secarse. Estos cestos 55 están separados por una distancia mínima (d) de modo que se haga el mejor uso del espacio disponible en el secador (1)

10           para optimizar su eficacia. La distancia (d, d1) que separa dos cestos 55 o sus puntos 56 de fijación en la cadena 50 está limitada a un mínimo debido al problema de choque entre dos cestos sucesivos en la unión de un túnel y de un pozo, cuando desciende el cesto 55 aguas arriba en el pozo y llega el cesto

15           aguas abajo procedente del túnel, lo que también es cierto para la circulación en sentido contrario.

          Este problema de choque se tratará esquemáticamente usando la figura 2A.

          La carga/descarga de los cestos se realiza en uno de los

20           pozos 40 equipado con una estación 60 de carga/descarga.

          La estación 60 de carga comprende, en el conducto 61 seguido por los cestos 55, un doble orificio 62, 63 a ambos lados, para acceder a ambos lados de un cesto detenido en esta posición.

25           La carga/descarga de los productos son dos operaciones que se realizan casi simultáneamente. El dispositivo de carga, no representado, hace retroceder los productos situados en un suelo del cesto a través, por ejemplo, del orificio 62 y, al mismo tiempo, deposita productos húmedos, es decir productos

30           que van a secarse, sobre el mismo, haciéndolos pasar a través del orificio 63. Esta técnica de carga de cestos, conocida per se, no requiere más descripción detallada.

          Debe observarse que, en la estación de carga/descarga, los cestos garantizan una determinada hermeticidad para evitar

que se aspire aire exterior en cantidades excesivamente grandes a través de la salida 74 de humos de la chimenea 75.

5 Aunque, por motivos de simplicidad, la descripción describe una cadena 50 que arrastra los cestos 55, esta cadena es de hecho una doble cadena y los cestos 55 se conectan a las cadenas 50 paralelas que siguen el trayecto de circulación descrito anteriormente. Las cadenas 50 pasan por las poleas 51-54 guía que pueden ser poleas dentadas o poleas de cadena, que ejecutan al menos algunas el accionamiento de las cadenas. 10 En el ejemplo descrito, la polea 54 es una polea motriz.

Los cestos 55 se conectan a las cadenas 50 en la parte superior aproximadamente en su centro 56 por motivos de equilibrio y, en la práctica, los puntos de fijación están situados ligeramente por debajo de la parte superior del cesto. 15

Los lados de los cestos están equipados con rodillos que no están representados, que circulan en carriles laterales a medida que los cestos pasan al interior del túnel 10 inferior y al interior del túnel 20 superior. Por otra parte, en los pozos 30, 40 descendente y ascendente, los cestos 55 sólo están suspendidos de las cadenas 50. 20

Se hacen pasar a través del secador 1, cuya estructura se describió anteriormente, los cestos 55 que circulan en un determinado sentido (flecha F) y gases de secado calientes que circulan en sentido opuesto (flecha G). Los gases calientes se suministran mediante equipo 70 que consiste en quemadores y ventiladores que insuflan los gases calientes en el túnel 10 inferior, cerca de su salida. Los gases calientes pasan a través del túnel 10 inferior para abandonarlo a través de una derivación 71 equipada con una salida 72 de humos y sortean el pozo 30 descendente vertical para inyectarse de nuevo en la parte superior del pozo al nivel del túnel 20 superior en el que también circulan los gases en sentido opuesto. 25 30

Los gases calientes que circulan en el túnel 20 superior pueden recuperarse parcialmente en el punto 73, cerca de la 35

entrada 21 del túnel para recircularse a través del equipo 70 de generación de aire caliente. Sin embargo, la parte principal de los gases calientes, cargada de humedad, se evacua a través de la chimenea 75 equipada con una salida 74 de humos.

La derivación 71 está equipada con un ventilador 72 de modo que se insuflan los gases calientes que se originan desde el túnel 10 inferior en la salida 22 del túnel 20 superior. Sin embargo, para evitar tener los gases calientes insuflados de esta manera en el túnel 20 superior intentando pasar a través del pozo 30 para circular en un bucle, el pozo incluye una esclusa 31 sellada por los cestos 55.

Esta esclusa 31 se produce mediante un cilindro 32 de sección rectangular correspondiente a la sección del cesto 55 (anchura y profundidad; la profundidad es la dimensión del cesto en perpendicular al plano de la figura 1). Este cilindro 32 se sella en los lados. Su altura es tal que al menos la pared 55I inferior de un cesto y la pared 55S superior del siguiente cesto está ubicada en el cilindro 32, en las partes cerradas por toda la periferia.

Para formar el tapón que define la esclusa 31, cada cesto conocido tiene una pared 55S superior y una pared 55I inferior formadas por una placa sólida de modo que, cualquiera que sea el movimiento de los cestos 55 en el cilindro 32, siempre habrá una pared 55S superior y una pared 55I inferior pertenecientes al mismo cesto o a dos cestos sucesivos, que taponarán este cilindro 32.

La figura 2A muestra esquemáticamente el funcionamiento de la cinta 50 transportadora que transporta los cestos N, al nivel de la unión entre un túnel 10, 20 horizontal y un pozo 30, 40 vertical, por ejemplo la esquina superior izquierda de la instalación de la figura 1. Para facilitar la presentación del estado de la técnica y su comparación con la invención, se supondrá que la polea guía 51-54 tiene un diámetro cero; está representado por el punto T2.

Tal como se indica, la eficacia del secador 1 de túnel depende entre otras cosas de la velocidad de circulación de los cestos 55 en los túneles y también del intervalo que separa dos cestos 55, de modo que es necesario llevar los cestos (o bandejas oscilantes) tan cerca entre sí como sea posible mientras se evita el choque entre dos cestos sucesivos en una transmisión en ángulo entre la dirección horizontal y la dirección vertical tal como se presenta en la figura 2A. Para simplificar la presentación, se han usado referencias específicas a la figura 2A (o entonces la figura 2B); por tanto, al cesto se le da la referencia N.

El trayecto de la cadena 50 transportadora que arrastra los cestos N está representado por el trayecto T0, T1, T2, T3, T4 correspondiente a los puntos característicos del trayecto. Se supone que el trayecto horizontal T0, T1, T2 se encuentra con el trayecto vertical T2, T3, T4 de la cadena en la polea T2 que tiene un radio cero en este ejemplo teórico.

El cesto N tiene una forma rectangular con puntos más altos A, B, C, D; se conecta en el centro M de su lado superior AB a la cadena 50. La anchura de cesto N corresponde al lado AB, y su altura al lado BC. La mitad de la anchura es igual a  $\overline{AM}$  o  $\overline{MB}$ .

El diagrama muestra las tres posiciones características N1, N2, N3 de un cesto N respectivamente aguas arriba de la transmisión en ángulo, en la transmisión en ángulo y aguas abajo de la misma. Estas tres posiciones son adyacentes entre sí y resaltan el problema de choque al pasar por el punto de contacto PC.

La primera posición N1 del cesto es la del extremo de su trayecto horizontal en el túnel, cuando el cesto comienza a entrar en el pozo vertical continuando la circulación en la dirección horizontal hasta su posición N2. La posición N1 del cesto está definida por los puntos A1, B1, C1, D1 de los puntos más altos.

La segunda posición representada como N2 es la del punto de unión (M2) habiendo llegado a la polea guía T2. A la posición de los puntos más altos del cesto se les dan las referencias A2, B2, C2, D2.

5 En el caso de una polea con un radio distinto de cero, la polea será esquemáticamente tangencial a los dos segmentos  $\overline{T1, T2}$  y  $\overline{T2, T3}$ .

Las posiciones N1 y N2 son adyacentes de modo que la distancia  $\overline{T1T2}$  es igual a la mitad de la anchura de un cesto.

10 La tercera posición que es importante en este contexto es la posición N3 del cesto que se ha caído de su posición N2 en una altura de cesto. En esta posición N3, a los puntos más altos se les dan las referencias A3, B3, C3, D3.

15 Para que dos cestos sucesivos que ocupan las posiciones N1, N3 no lleguen a chocar, es esencial, si uno de los cestos ocupa la posición N1, que el cesto que le precede ocupe al menos la posición N3. Si ocupa una posición intermedia N2-3 entre las posiciones N2 y N3, su punto más alto B3 dificultará la llegada del punto más alto D1 del cesto N1 en la zona representada por el rectángulo A2, B2, C2, D2 que corresponde al cambio de sentido.

20 A la inversa, si el cesto fuera a situarse más bajo que la posición N3, el intervalo entre los puntos de fijación de dos cestos sucesivos aumentaría insustancialmente.

25 En resumen, la mínima distancia posible que separa los puntos de fijación M de dos cestos sucesivos es la longitud de la cadena entre los puntos M1 y M3, es decir, la distancia M1, T2, T3, M3.

30 Puesto que el segmento  $\overline{(M1T1)}$  es la mitad de la anchura  $\overline{AB}$  de un cesto y esta distancia es igual a la distancia  $\overline{T1T2}$ , el intervalo mínimo que separa dos cestos en la instalación conocida es igual a la suma de la anchura de cesto y su altura.

Esta mínima distancia teórica no tiene en cuenta el radio de la polea T2 y un intervalo preventivo que se conserva entre dos cestos.

5 El cálculo exacto de esta distancia se realizará usando el diagrama de la figura 5.

La figura 2B, situada con relación a la figura 2A, muestra el trayecto de la cadena en una transmisión en ángulo según la invención. La trayectoria de la cadena 50 transportadora está definida por los puntos T0, T1, T5, T6 y las posiciones características de cestos N11, N3, N4 así como una posición intermedia N11-3 entre las posiciones N11, N3.

No se les da referencia a todos los puntos más altos A, B, C, D del cesto en las diferentes posiciones para evitar abarrotar el dibujo.

15 El trayecto de la cinta transportadora T0, T1, T5, T6 según la invención difiere del trayecto T0, T1, T2, T3, T4 de la instalación conocida según la figura 2A en la que la parte de trayecto T1, T2, T3 se sustituye por la diagonal T1, T5, lo que hace posible reducir la separación mínima entre dos cestos sucesivos para evitar su choque en la transmisión en ángulo PC.

La polea guía T2, conocida, se sustituye por una polea guía instalada en el punto T1 y está complementada por una polea de desvío instalada en el punto T5. Las dos poleas 25 tienen un diámetro cero en este ejemplo; también, por simplicidad, se les da en cada momento la referencia de los puntos T1, T5.

Las dos posiciones características alrededor del punto de contacto PC, idénticas a las de la figura 2A puesto que el 30 túnel 10, 20 y el pozo 30, 40 no cambian, pueden usarse para calcular la mínima longitud de cadena entre los dos cestos sucesivos más próximos. La longitud de cadena entre los puntos de unión M11 y M3 es igual a la suma de la diagonal  $\overline{T1T5}$  y del segmento  $\overline{T1T11}$ .

Se incluye la posición intermedia N11-3 para mostrar el desplazamiento inclinado del cesto entre las dos posiciones características N11 y N3.

5 La posición N4 muestra el cesto que precede al cesto en la posición N3, a la distancia mínima definida según la invención.

10 La comparación de las figuras 2A, 2B relacionadas mediante líneas de retorno muestra que el ahorro de espacio entre los puntos de fijación M de los dos cestos sucesivos es igual a la diferencia entre la suma de la longitud de la diagonal T1-T5 (que es la diagonal de medio cesto) y la suma de la anchura y de la altura de cesto que corresponde a la diferencia entre, por una parte, la suma de la altura  $\overline{BC}$  y de  $\frac{1}{2} \overline{AB}$  y, por otra parte, la hipotenusa de este triángulo rectángulo. Para esta línea de la cadena 50 de la cinta transportadora, no puede haber choque puesto que se sortea el punto de contacto PC.

15 Por tanto, en resumen, la mínima distancia teórica entre los puntos de fijación de dos cestos sucesivos es igual a la suma de la anchura de medio cesto y la longitud de la diagonal de medio cesto.

20 Un sencillo cálculo numérico (triángulo rectángulo "2-3-4") muestra que la reducción del intervalo entre los cestos sucesivos puede representar un ahorro de aproximadamente el 30 o incluso el 40%, lo que es considerable.

25 En la práctica, esta distancia también tiene en cuenta el diámetro de las poleas T1, T5 y la distancia de seguridad que debe añadirse como medida preventiva.

30 La figura 3 muestra un secador 100 de túnel según la invención en el que las transmisiones 151-154 en ángulo se producen según el principio mostrado en la figura 2B. Este secador 100 consiste en dos túneles paralelos, un túnel 110 inferior y un túnel 120 superior, abiertos en ambos extremos

para abrirse en pozos 130, 140 de conexión. Se desplaza por el circuito formado por los dos túneles 110, 120 y los dos pozos 130, 140 de conexión una cinta 150 transportadora sin fin formada por dos cadenas que llevan cestos o bandejas 155 oscilantes en los que se cargan los productos que van a secarse. Estos cestos 155 están dotados lateralmente de rodillos de modo que rueden en carrilles laterales dentro de los dos túneles mientras que, en los pozos, en su movimiento descendente o ascendente, los cestos están suspendidos libremente de la cadena. Estos medios particulares no están representados.

A través del secador 100 de túnel pasa en sentido opuesto una corriente de aire caliente (flecha G) suministrada por un generador 170 de aire caliente dotado de medios de calentamiento y accionamiento tales como ventiladores, no detallados, que se abren en el túnel 110 inferior en las proximidades de su salida 111 para sortear el pozo 130 descendente de los cestos a través de una derivación 171 dotada de una salida de humos o ventilador 172 para abrirse al túnel 120 superior, todavía en sentido opuesto a los cestos 155. Cerca del extremo en el que el túnel 120 superior se abre al pozo 140 ascendente, los gases calientes los aspira la salida 173 de humos que evacua la parte principal de los gases calientes cargada de humedad en la chimenea 174. Se extrae una fracción de los gases calientes cerca de la salida del túnel 120 por la instalación para el calentamiento y la circulación de los gases 170 calientes para volver a inyectarse de nuevo en el túnel 110 inferior.

En esta instalación, la entrada y la salida de los productos para los cestos están al nivel de la estación 160 de carga/descarga incorporada en el pozo 140 ascendente. La estación incluye un conducto 161 a través del cual pasan los cestos 155 con un doble orificio 162, 163 a ambos lados, para acceder a ambos lados de un cesto detenido en este orificio para que se cargue y se descargue. Estas operaciones pueden

realizarse simultáneamente: la descarga a través del orificio 162 y la carga a través del orificio 163 con medios que no se detallan.

5 Es interesante observar que, además, esta invención hace posible aumentar el espacio libre entre los túneles superior e inferior, ofreciendo así la posibilidad, si tal es la necesidad, de instalar una estación de carga independiente de la estación de descarga (por ejemplo para productos especiales o para altas tasas de manipulación).

10 Los cestos garantizan una cierta hermeticidad en la estación 160 de carga/descarga con respecto a la depresión creada en la parte superior del pozo 140 por la salida 173 de humos.

15 En el pozo 130, entre la polea 151B de desvío y la polea 152B de desvío, hay una esclusa 131 formada por un cilindro 132 que forma, con los cestos sucesivos, un tapón que impide el paso de los gases calientes. Puesto que la distancia W entre las poleas 151B, 152B guía hace posible proporcionar al cilindro 132 una longitud suficiente, habrá siempre dos  
20 homólogos 155i de dos cestos 155 sucesivos dentro del cilindro 132 de modo que se forme un tapón que impida el paso de los gases calientes formando la esclusa 131 mediante la acción conjunta con la pared 155I inferior sólida de cada cesto 155.

25 Los cestos 155 están lo suficientemente cerca entre sí como para que el cilindro 132 pueda estar inscrito dentro de la altura que separa la parte superior del túnel 110 inferior y la parte inferior del túnel 120 superior.

30 Las cuatro transmisiones 151-154 en ángulo en la entrada y en la salida del túnel 120 superior y las del túnel 110 inferior que se comunican con los dos pozos 130, 140 se producen según la invención tal como se representa esquemáticamente en la figura 2B. La cadena (o el par de cadenas) 150 pasa sobre una polea 151A-154A guía y una polea 151B-154B de desvío de modo que se incline el trayecto por el

que se desplaza la cadena 150 tal como se describió y representó con respecto a la figura 2B.

Los cestos o bandejas 155 oscilantes están a la distancia mínima definida anteriormente en virtud de las poleas 151B-154B de desvío previstas en cada transmisión 151-154 en ángulo.

La figura 3 también muestra que en teoría es irrelevante si los cestos 155 circulan de derecha a izquierda en el túnel superior o de izquierda a derecha (flecha F), siendo necesario el funcionamiento de las transmisiones 151-154 en ángulo según la invención tanto para la unión del túnel 120 superior con el pozo 130 descendente como con el pozo 140 ascendente y a la inversa para el túnel 110 inferior con el pozo 140 ascendente y el pozo 130 descendente. En esta instalación, una de las poleas guía es la parte de accionamiento, por ejemplo la polea 154A.

El secador 100 de túnel representado en la figura 3 comprende un túnel 110 inferior enterrado de modo que la estación 160 de carga/descarga para los productos está situada a una altura que es fácilmente accesible para la planta de manipulación. El túnel 120 superior está soportado por un armazón que no se detalla. El enterramiento del túnel 110 inferior también es importante para los problemas de aislamiento térmico puesto que el túnel inferior constituye la parte más caliente de la instalación.

La invención se refiere no sólo al diseño y a la producción de un secador de túnel sino también a la transformación de secadores de túnel existentes.

Por tanto, para transformar los secadores existentes, es suficiente con renovar los pozos en la entrada y en la salida y modificar las cadenas para garantizar la unión de las bandejas oscilantes en los nuevos puntos de unión sin intervención en las circulaciones horizontales.

La figura 4 muestra otra variante 200 de un secador según la invención que se diferencia del secador de túnel de

la figura 3 en que se refiere a la transformación de secadores de túnel existentes para los que la diferencia de altura H entre el túnel 210 inferior y el túnel 220 superior no sea suficiente para permitir la instalación de las poleas de desvío y observar la distancia mínima W entre las dos poleas 251B, 252B o 253B, 254B de desvío en los pozos 230, 240, sobre todo en el pozo 230, para producir la esclusa que impide el circuito corto por los gases calientes entre el túnel 220 superior y el túnel 210 inferior. Para esto, los dos extremos 211, 212; 221, 222 del túnel 210 inferior y del túnel 220 superior se transforman para permitir que se aloje una polea 251B-254B de desvío haciendo descender o elevando, de manera muy local, el trayecto de la cadena 250 de los cestos 255 justo aguas arriba (aguas abajo) de la polea 251A-254A guía.

Para esto, en las cuatro transmisiones 251-254 en ángulo, la polea 251A-254A guía y la polea 251B-254B de desvío se combinan con una polea 251C-254C auxiliar que proporciona al trayecto seguido por la cadena 250 entre la polea guía y la polea de desvío un recorrido hacia fuera, es decir, un recorrido hacia abajo o hacia arriba dependiendo de la esquina del secador.

Por tanto, los pares de poleas formados cada vez por una polea 251A-254A guía y una polea 251B-254B de desvío se desplazan hacia el exterior del trayecto que la cadena 250 seguiría si fuese a pasar por las poleas guía, que son habituales para observar la distancia mínima W.

Por tanto, es posible formar una esclusa 231 entre las dos poleas 251B, 252B de desvío mediante un cilindro 232 con una sección correspondiente a la sección horizontal de los cestos 255 de modo que, con el paso al interior del cilindro, los cestos forman un tapón. Además, puesto que los cestos están muy cerca entre sí en virtud de las disposiciones de la invención, es suficiente que los cestos 255 incluyan una parte inferior sólida tal como se indicó ya anteriormente, que

consiste en una placa sólida, para formar automáticamente un tapón en el cilindro 232.

5 Como en la instalación anterior, los gases calientes circulan en el sentido de la flecha G. Los gases calientes se introducen cerca de la salida en el túnel 210 inferior para abandonar el mismo y seguir una derivación 270 que sorte la esclusa en el exterior para pasar a través de un ventilador 272 de aspiración y volver a introducirse en el túnel 220 superior todavía en sentido opuesto (G) con relación al  
10 sentido de circulación de los cestos 255. En el otro extremo del túnel 220 superior, los gases calientes se extraen mediante una salida 273 de humos que los evacua en la chimenea 274.

15 Como en el ejemplo anterior, la estación de carga/descarga 260, situada en el pozo 240, incluye un conducto 261 con dos orificios 262, 263 para permitir la carga/descarga simultáneas de un cesto.

20 La instalación que suministra los gases calientes y los impulsa no está representada en esta figura. Simplemente se observará que esta instalación introduce los gases húmedos en la entrada del túnel 210 inferior y toma una fracción de los gases calientes procedentes del túnel 220 superior cerca de su salida, evacuándose el resto a través de la chimenea 274.

25 El secador descrito anteriormente requiere, para el accionamiento de las cadenas con los cestos, sólo una única polea motriz, por ejemplo la polea 254C. Los otros elementos del secador son idénticos o similares a los ya descritos y se les dan las mismas referencias que a los elementos similares de la figura 3, pero aumentadas las referencias en 100.

30 La figura 5 muestra otra realización 300 variante de la invención que combina las dos soluciones proporcionadas en las figuras 3 y 4. En la parte superior, el túnel 320 y los pozos son los de la realización de la figura 3 y, en la parte inferior, el túnel 310 inferior y los pozos son los de la  
35 realización de la figura 4, o viceversa. Esta solución puede

adaptarse para determinadas instalaciones, o bien nuevas o bien transformadas, según la altura H disponible entre el túnel 310 inferior y el túnel 320 superior y/o la profundidad de enterramiento del túnel 310 inferior.

5           Esta instalación 300 no se describirá en detalle. Se les da las mismas referencias a los diversos elementos constituyentes que en las figuras 3 y 4, y estas referencias, dependiendo del caso, se aumentarán en 200 para las referencias de los elementos que se originan a partir de la  
10           realización de la figura 3 y 100 para las de los elementos que se originan a partir de la realización de la figura 4.

          En este diseño, es interesante observar que la altura total del secador, en sección transversal convencional, se reduce significativamente en comparación con la figura 3.

15

#### EJEMPLOS NUMÉRICOS

          A continuación en el presente documento se explicará la invención mediante el cálculo comparativo del intervalo entre dos cestos de un secador de túnel, tal como se conoce, según  
20           la figura 1, de una primera realización de un secador de túnel según la invención representado en la figura 3 y de una segunda realización de un secador de túnel representado en la figura 4.

          Estos cálculos se realizan en la unión de un túnel horizontal y un pozo vertical y tienen en cuenta los datos reales, es decir, la dimensión de los cestos (también denominados bandejas oscilantes), concretamente su altura y su anchura y el radio de la polea y una distancia de seguridad que sea aplica habitualmente además, como medida preventiva.

30           El cálculo referente al secador conocido se realizará usando el diagrama de la figura 7, el cálculo de la primera realización de la invención se realizará usando el diagrama de la figura 6 y el de la segunda realización de la invención, usando el diagrama de la figura 7.

35

1°) Cálculo del paso mínimo para los cestos en la instalación existente (figuras 1, 6)

La leyenda para las referencias en la figura 6 es la siguiente:

5 H = altura de cesto    La = anchura de cesto    Ra = radio de polea

C = La - Ra    T = diámetro de polea    Ha = H + seguridad de 20 mm

Y = t × II/4

10 Según la figura 6, el paso mínimo entre los cestos es el siguiente:

Paso = B + Y + C

• Ejemplo numérico

15 Dimensiones de cesto:

altura = 1990 mm (H)    anchura = 860 mm (La)

Diámetro de polea = 647,22 mm (T)    (10 dientes con el paso de cadena de 200 mm)

20 Cálculo de B

B = Ha - Ra

Ha = H + 20 mm = 1990 + 20 = 2010

Ra = Ø / 2 = 647,22 / 2 = 323,61

B = 1686,30 mm

25

Cálculo de Y

$$Y = \frac{T \times 3,14}{4} = \frac{647,22 \text{ mm} \times 3,14}{4} = 508,06 \text{ mm}$$

Cálculo de C

30

C = La - Ra    La = 860 mm    Ra = 323,61 mm

C = 860 - 323,61 = 536,39 mm

Paso = B(1686,30) + Y(508,06) + C(536,39)

Paso = 2730,75 mm = 273 cm

Los puntos de fijación para los cestos deben tener en cuenta la longitud de los eslabones de la cadena y puesto que, por motivos asociados con la estructura de las cadenas, puede unirse un cesto a sólo un eslabón de cada de dos, teniendo en cuenta el paso real de los cestos el paso de los eslabones de la cadena que es igual a 200 mm, es de 400 mm para dos eslabones sucesivos. El paso real entre dos cestos será igual a  $7 \times 400 = 2800$  mm.

---

2°) Cálculo del paso mínimo para los cestos según la primera realización (figuras 3 y 7)

Las referencias en la figura 6 tienen los siguientes significados:

H = altura de cesto    La = anchura de cesto    Ra = radio de polea

$\varnothing T1$  = diámetro de la polea n.º 1                       $\varnothing T2$  = diámetro de la polea n.º 2

Ha = H + seguridad de 20 mm

$\alpha$  = ángulo proporcionado por los dos cestos en la posición mínima con seguridad de 20 mm

$\beta$  = ángulo formado por la cadena con relación a la vertical =  $180^\circ + \alpha$

O = centro de la polea n.º 1      O1 = centro de la polea n.º 2

Según la figura 7, el paso mínimo de los cestos es el siguiente:

Paso = AB

Paso = AB

BC + La

AC + Ha = H + 20 mm

$AB^2 = AC^2 + BC^2$

$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2}$

• Cálculo del ángulo  $\alpha$

$Tangente\ de\ A = \frac{BC}{AC} = \alpha$

- Cálculo del centro O de la polea T1 con relación a la unión del cesto A

$$\cos \alpha = \frac{AE}{AO} \quad AE = \cos \alpha \times AO \quad AO = Ra \quad AE = \cos \alpha \times Ra$$

$$\sen \alpha = \frac{OE}{AO} \quad OE = \sen \alpha \times AO \quad AO = Ra \quad OE = \sen \alpha \times Ra$$

- 5
- Cálculo del centro O1 de la polea T2 con relación a la unión del cesto B

Cálculo del ángulo  $\omega$

$$180^\circ - \alpha = \beta$$

$$CBD = 90^\circ + \frac{\beta}{2} + \Omega \quad \Omega = 90^\circ = \frac{\beta}{2} \quad \cos \Omega = \frac{BF}{BO1}$$

10

$$BF = \cos \Omega \times BO1$$

$$BO1 = Ra$$

$$BF = \cos \Omega \times Ra \quad \sen \Omega = \frac{O1F}{BO1}$$

$$O1F = \sen \Omega \times BO1 \quad BO1 = Ra \quad O1F = \sen \Omega \times Ra$$

- 15
- Cálculo de la distancia horizontal de los centros de las dos poleas

$$O1-O \text{ horizontal} = La - BF + AE$$

- Cálculo de la distancia vertical de los centros de las dos poleas

$$O1-O \text{ vertical} = Ha - OE + O1-F$$

#### • Ejemplo numérico

Dimensiones de cesto:

altura = 1990 mm (H)

anchura = 860 mm (La)

25 Diámetro de las dos poleas T1 y T2 = 647,22 mm

- Cálculo del paso mínimo con seguridad de 20 mm

Paso = AB

BC = La = 860 mm

30 AC = 2010 mm

$$AB = \sqrt{2010^2 + 860^2} = \sqrt{4779700}$$

$$AB = 2186,25 \text{ mm}$$

Cálculo del ángulo  $\alpha$

$$\text{Tangente de } A = \frac{BC}{AC} = \frac{La}{Ha} = 0,428 = 23^\circ 18'$$

- 5 • Cálculo del centro O de T1 en la unión A del cesto superior

$$\cos \alpha = \frac{AE}{AO} \quad AO = Ra = 323,61 \quad \alpha = 23^\circ 18'$$

$$\cos 23^\circ 18' = 0,920$$

$$AE = \cos \alpha \times Ra = 0,920 \times 323,61 = 297,72 \text{ mm} \approx 298 \text{ mm}$$

10  $\text{sen} \alpha = \frac{OE}{AO} \quad AO = Ra = 323,61 \quad \alpha = 23^\circ 18' \quad \text{sen} 23^\circ 18' = 0,394$

$$OE = \text{sen} \alpha \times Ra = 0,394 \times 323,61 = 127,60 \approx 127,5 \text{ mm}$$

- Cálculo del centro O1 de T2 en la unión B del cesto inferior

15 Cálculo del ángulo  $\Omega$

$$\beta = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 23^\circ 18' = 156^\circ 82'$$

$$CBD = \frac{\beta}{2} + \Omega = 90^\circ \quad \Omega = 90^\circ - \frac{156^\circ 82'}{2} \quad \Omega = 11^\circ 59'$$

$$\cos \Omega = \frac{BF}{BO1} \quad BO1 = Ra = 323,61 \quad \Omega = 11^\circ 59'$$

$$\cos 11^\circ 59' = 0,980$$

20  $BF = \cos \Omega \times Ra = 0,980 \times 323,61$

$$BF = 317 \text{ mm}$$

$$\text{sen} \Omega = \frac{O1F}{BO1} \quad BO1 = Ra = 323,61 \quad \Omega = 11^\circ 59' \quad \text{sen} 11^\circ 59' = 0,201$$

$$O1F = \text{sen} \Omega \times BO1 = 0,201 \times 323,61 = 65 \text{ mm}$$

- 25 • Cálculo de la distancia horizontal de los centros de las dos poleas

$$O1-O \text{ horizontal} = La - BF + AE$$

$$La = 860 \text{ mm} \quad BF = 317 \text{ mm} \quad AE = 298 \text{ mm}$$

$$O1-O \text{ horizontal} = 860 - 317 + 298 = 841 \text{ mm}$$

- Cálculo de la distancia vertical de los centros de las dos poleas

$$5 \quad O1-O \text{ vertical} = Ha - OE + 0$$

$$Ha = 2010 \quad OE = 127,5 \text{ mm} \quad O1-F = 65 \text{ mm}$$

$$O1-O \text{ vertical} = 2010 - 127,5 + 65 = 1947,5 \text{ mm}$$

Cálculo del paso real de los cestos según el paso de los eslabones de cadena

$$10 \quad \text{Paso de cadena} = 200 \text{ mm}$$

$$\text{Paso mín. o AB} = 2186,25 \text{ mm}$$

El paso real de los cestos se optimizará en un múltiplo de un único paso de la cadena.

$$\text{Paso real} = 2200 \text{ mm}$$

15

3°) Cálculo del paso mínimo de los cestos del secador según las figuras 4 y 8

Antes de calcular la distancia mínima entre dos cestos, se estudiará la polea para calcular el diámetro principal de la polea en el caso de una cadena de eslabones de 20 mm y para una polea con 16 dientes.

20

Paso de cadena 200 mm

Número de dientes 16 dientes

Ángulo  $\alpha$  de cada diente

25

$$\alpha = \frac{360^\circ}{16} = 22^\circ 30'$$

- Cálculo de AO (radio de polea)

$$\text{sen} \frac{\alpha}{2} = \frac{AB}{AO} \quad \frac{\alpha}{2} = 11^\circ 15' \quad \text{sen} 11^\circ 15' = 0,195$$

$$AO = \frac{AB}{\text{sen} \frac{\alpha}{2}} \quad AB = \frac{AC}{2} = \frac{200}{2} = 100 \quad AO = \frac{100}{0,195} = 512,82$$

$$\varnothing \text{ de polea} = 512,82 \times 2 = 1025,64$$

30

- Cálculo del paso mínimo de los cestos y de la situación de las tres poleas (figura 8)

H = altura de cesto

La = anchura de cesto

RaT1 = radio de la polea 1

RaT2 = radio de la polea 2

5 RaT3 = radio de la polea 3

ØT1 = diámetro de la polea T1

ØT2 = diámetro de la polea T2

Ha = H + seguridad de 20 mm

10  $\alpha$  = ángulo proporcionado por los dos cestos en la posición mínima con seguridad de 20 mm

$\beta$  = ángulo formado por la cadena con relación a la vertical  
=  $180^\circ - \alpha$

$\Omega$  = ángulo resultante de la bisectriz de  $\beta$

$$CBD = \frac{\beta}{2} + \Omega$$

15  $\Omega = 90^\circ - \beta/2$

O = centro de la polea n.º 1

Paso = AB

O1 = centro de la polea n.º 2

BC = La

O2 = centro de la polea n.º 3

AC = Ha = H + 20 mm

ØT3 = diámetro de la polea T3

$AB^2 = BC^2 + AC^2$

20

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2}$$

Cálculo del ángulo  $\alpha$

$$\text{Tangente de } A = \frac{BC}{AC} = \alpha$$

• Cálculo del centro O de la polea T1 con relación a la unión del cesto superior A

25

$$\cos \alpha = \frac{AE}{AO}$$

$$AE = \cos \alpha \times AO$$

$$AO = RaT1$$

$$AE = \cos \alpha \times RaT1$$

$$\sin \alpha = \frac{OE}{AO}$$

$$OE = \sin \alpha \times AO$$

$$AO = RaT1$$

$$OE = \sin \alpha \times RaT1$$

- Cálculo del centro O1 de la polea T2 con relación a la unión del cesto inferior B

Cálculo del ángulo  $\Omega$

$$180^\circ - \alpha = \beta \quad CBD = 90^\circ = \frac{\beta}{2} + \Omega \quad \Omega = 90^\circ -$$

$$5 \quad \beta/2$$

$$\cos \Omega = \frac{BF}{BO1}$$

$$BF = \cos \alpha \times BO1 \quad BO1 = RaT2 \quad BF = \cos \omega \times RaT2$$

$$\sin \Omega = \frac{O1F}{BO1}$$

$$O1F = \sin \Omega \times BO1 \quad BO1 = RaT2 \quad O1F = \sin \Omega \times RaT2$$

- 10 • Cálculo de la distancia horizontal de los centros de las dos poleas

$$O1-O \text{ horizontal} = La - BF + AE$$

- Cálculo de la distancia vertical de los centros de las dos poleas

$$15 \quad O1-O \text{ vertical} = Ha - OE + O1-F$$

- Cálculo de la distancia desde el centro O (polea T1) hasta el centro O2 (polea T3)

K = dimensión variable nunca inferior a la anchura La + 640 mm del cesto

- 20 • Cálculo de la distancia desde el centro O (polea T1) hasta el centro O2 (polea T3)

$$J = O-O1 \text{ vertical} - (RaT2 + raT3)$$

- Ejemplo numérico

Dimensiones de cesto:

$$25 \quad \text{Altura} = 1990 \text{ mm (H)}$$

$$\text{Anchura} = 860 \text{ mm (La)}$$

$$\text{Diámetro de polea} = \varnothing T1 = 1025,64 \text{ mm}$$

$$= \varnothing T2 = 647,22 \text{ mm}$$

$$= \varnothing T3 = 1025,64 \text{ mm}$$

$$30 \quad \text{Distancia K (O-O2) horizontal) } La + 640 \text{ mm} = 860 + 640 = 1500 \text{ mm}$$

- Cálculo del paso mínimo con seguridad de 20 mm

Paso = AB

BC = La = 860 mm

AC = Ha = H + 20mm = 1990 + 20

5 AC = 2010 mm

$$AB = \sqrt{2010^2 + 860^2} = \sqrt{4779700}$$

AB = 2186,25 mm

- Cálculo del ángulo  $\alpha$

$$\text{Tangente de } A = \frac{BC}{AC} = \frac{La}{Ha} = \frac{860}{2010} = 0,428$$

10 Tangente de A = 0,428 = 23°18

- Cálculo del centro O de T1 a la unión A del cesto superior

$$\cos \alpha = \frac{AE}{AO} \quad AO = RaT1 = 512,82 \text{ mm} \quad \alpha = 23^\circ 18 \quad \cos 23^\circ 18 = 0,920$$

15 AE =  $\cos \alpha \times RaT1 = 0,920 \times 512,82 = 471,79 \text{ mm}$

AE = 472 mm

$$\sin \alpha = \frac{OE}{AO}$$

$$OE = \sin \alpha \times RaT1 = 0,394 \times 512,82 = 202,05 \text{ mm} \approx 202 \text{ mm}$$

- Cálculo del centro O1 de T2 a la unión B del cesto inferior

20 Cálculo del ángulo  $\Omega$

$$\beta = 180^\circ - \alpha = 180^\circ - 23^\circ 18 = 156^\circ 82$$

$$CBD = \frac{\beta}{2} + \Omega = 90^\circ \quad \Omega = 90^\circ - \frac{156^\circ 82}{2} = 11^\circ 59$$

$$\cos \Omega = \frac{BF}{BO1} \quad BO1 = RaT2 = 323,61 \quad \Omega = 11^\circ 59 \quad \cos = 11^\circ 59 =$$

25 0,980

$$BF = \cos \Omega \times RaT2 = 0,980 \times 323,61$$

BF = 317 mm

$$\sin \Omega = \frac{O1F}{BO1} \quad BO1 = RaT2 = 323,61 \quad \Omega = 11^\circ 59 \quad \sin 11^\circ 59 =$$

$$0,201$$

$$O1F = \sin \Omega \times BO1 = 0,201 \times 323,61 = 65,04 \text{ mm} \approx 65 \text{ mm}$$

• Cálculo de la distancia horizontal de los centros de las dos poleas

$$O1-O \text{ horizontal} = La - BF + AE$$

$$La = 860 \text{ mm}$$

$$BF = 317 \text{ mm}$$

$$AE = 472 \text{ mm}$$

$$O1-O \text{ horizontal} = 860 - 317 + 472 = 1015 \text{ mm}$$

• Cálculo de la distancia vertical de los centros de las dos poleas

$$O1-O \text{ vertical} = Ha - OE + O1-F$$

$$Ha = 2010 \text{ mm}$$

$$OE = 202 \text{ mm}$$

$$O1-F = 65 \text{ mm}$$

$$O1-O \text{ vertical} = 2010 - 202 + 65 = 1873 \text{ mm}$$

• Cálculo de la distancia desde el centro O (polea T1) hasta el centro O2 (polea T3) (O-O2 horizontal)

$$K = La + 640 \text{ nunca inferior}$$

$$K = 1500 \text{ mm}$$

• Cálculo de la distancia desde el centro O (polea T1) hasta el centro O2 (polea T3) (O-O2 vertical)

$$J = O-O1 \text{ vertical} - (RaT2 + raT3) \quad RaT2 = 323,61 \text{ mm} \quad RaT3 = 512,82 \text{ mm}$$

$$O-O1 \text{ vertical} = 1873 \text{ mm}$$

$$J = 1873 - (323,61 + 512,82) = 1036,57 \approx 1037 \text{ mm}$$

• Cálculo del paso real de los cestos

Idéntico a la versión n.º 2

$$\text{Paso real} = 11 \times 200 = 2200 \text{ mm}$$

LISTA DE PIEZAS

|    |       |                                               |
|----|-------|-----------------------------------------------|
|    | 1     | secador de túnel                              |
|    | 10    | túnel inferior                                |
|    | 11    | extremo de túnel                              |
| 5  | 20    | túnel superior                                |
|    | 21    | entrada de túnel                              |
|    | 22    | salida de túnel                               |
|    | 30,40 | pozos                                         |
|    | 31    | esclusa                                       |
| 10 | 32    | cilindro                                      |
|    | 50    | cadena                                        |
|    | 51-54 | poleas guía                                   |
|    | 55    | cesto                                         |
|    | 55S   | pared superior                                |
| 15 | 55I   | pared inferior                                |
|    | 56    | punto de unión al cesto                       |
|    | 60    | estación de carga/descarga                    |
|    | 61    | cilindro                                      |
|    | 62    | orificio de descarga                          |
| 20 | 63    | orificio de carga                             |
|    | 70    | equipo de generación de aire caliente         |
|    | 71    | derivación                                    |
|    | 72    | ventilador                                    |
|    | 73    | salida de humos                               |
| 25 | 74    | chimenea                                      |
|    | F     | sentido de circulación de los cestos          |
|    | G     | sentido de circulación de los gases calientes |
|    | N     | cesto                                         |
| 30 | N1-N4 | partes del cesto                              |
|    | A-D   | puntos más altos del cesto                    |
|    | 100   | secador de túnel                              |
|    | 110   | túnel inferior                                |
| 35 | 111   | extremo de túnel                              |

|       |         |                            |
|-------|---------|----------------------------|
|       | 120     | túnel superior             |
|       | 121     | entrada de túnel           |
|       | 122     | salida de túnel            |
|       | 130,140 | pozos                      |
| 5     | 131     | esclusa                    |
|       | 132     | cilindro                   |
|       | 150     | cadena                     |
|       | 151-154 | poleas guía                |
| 10    | 155     | cesto                      |
|       | 155S    | pared superior             |
|       | 155I    | pared inferior             |
|       | 156     | punto de unión al cesto    |
|       | 160     | estación de carga/descarga |
| 15    | 161     | conducto                   |
|       | 162     | orificio de descarga       |
|       | 163     | orificio de carga          |
|       | 170     | generador de aire caliente |
|       | 171     | derivación                 |
| 20    | 172     | ventilador                 |
|       | 173     | salida de humos            |
|       | 174     | chimenea                   |
| <hr/> |         |                            |
|       | 200     | secador de túnel           |
| 25    | 210     | túnel inferior             |
|       | 211     | extremo de túnel           |
|       | 220     | túnel superior             |
|       | 221     | entrada de túnel           |
|       | 222     | salida de túnel            |
| 30    | 230,240 | pozos                      |
|       | 231     | esclusa                    |
|       | 232     | cilindro                   |
|       | 250     | cadena                     |
|       | 251-254 | poleas guía                |
| 35    | 255     | cesto                      |

|       |          |                            |
|-------|----------|----------------------------|
|       | 255S     | cesto superior             |
|       | 255I     | cesto inferior             |
|       | 256      | punto de unión al cesto    |
|       | 260      | estación de carga/descarga |
| 5     | 261      | cilindro                   |
|       | 262      | orificio de descarga       |
|       | 263      | orificio de carga          |
|       | 270      | generador de aire caliente |
|       | 271      | derivación                 |
| 10    | 272      | ventilador                 |
|       | 273      | salida de humos            |
|       | 274      | chimenea                   |
| <hr/> |          |                            |
|       | 300      | secador de túnel           |
| 15    | 310      | túnel inferior             |
|       | 311      | extremo de túnel           |
|       | 320      | túnel superior             |
|       | 321      | entrada de túnel           |
|       | 322      | salida de túnel            |
| 20    | 330, 340 | pozos                      |
|       | 331      | esclusa                    |
|       | 332      | cilindro                   |
|       | 350      | cadena                     |
|       | 351-354  | poleas guía                |
| 25    | 355      | cesto                      |
|       | 355S     | cesto superior             |
|       | 355I     | cesto inferior             |
|       | 356      | punto de unión al cesto    |
|       | 360      | estación de carga/descarga |
| 30    | 361      | cilindro                   |
|       | 362      | orificio de descarga       |
|       | 363      | orificio de carga          |
|       | 370      | generador de aire caliente |
|       | 371      | derivación                 |
| 35    | 372      | ventilador                 |

|     |                 |
|-----|-----------------|
| 373 | salida de humos |
| 374 | chimenea        |

REIVINDICACIONES

1. Secador de túnel para productos de construcción tales como ladrillos o baldosas que comprende
- 5 un túnel (110) inferior y un túnel (120) superior, conectados en cada extremo por un pozo (130, 140), formando un trayecto de circulación que consiste en, en sucesión, el túnel inferior, un pozo, el túnel superior y un pozo, desplazándose por este trayecto en bucle una
- 10 cadena (150) transportadora de la que están suspendidos cestos (155) que reciben productos que van a secarse,
- pasando la cadena (150) de un trayecto horizontal a un trayecto vertical (o viceversa) en la unión (151) de un túnel (110, 120) o de un pozo (130, 140) mediante una transmisión (151-154) en ángulo,
  - 15 - estando separados los cestos (155) por el intervalo mínimo necesario para evitar el choque de dos cestos sucesivos en la unión (151-154) del trayecto horizontal y del trayecto vertical (o viceversa),
  - pasando la cadena (150) por una polea (151A-154A) en cada unión,
  - 20 - los cestos (155, N) tienen en total una sección rectangular con un punto de fijación (M) para fijarse a la cadena (150) en el centro de su anchura, caracterizado porque
  - 25 en cada transmisión (151-154) en ángulo del trayecto rectangular, al nivel del pozo (130, 140), la polea (151A-154A) guía en el extremo del trayecto horizontal está complementada por una polea (151B-154B) de desvío instalada en el pozo (130, 140) de modo que la cadena
  - 30 (150) que pasa alrededor de la polea guía y la polea de desvío sigue un trayecto inclinado (T1T5) sustancialmente correspondiente a la hipotenusa (M11D11) del triángulo rectángulo (A11M11D11) tomada desde el rectángulo (ABCD) formado por el cesto cuyo lado
  - 35 vertical (A11D11) es igual a la altura de cesto (N11,

155) y el lado horizontal (A11M11) es igual a la mitad de la anchura (AM,  $\frac{1}{2}$  AB) del cesto (N11, 155) hasta su punto de suspensión (M) sobre la cadena (150).

- 5            2.    Secador de túnel según la reivindicación 1, caracterizado porque la polea (251A-254A) guía y la polea (251B-254B) de desvío están complementadas por una polea (251C-254C) auxiliar, creando un desvío hacia el exterior del trayecto de circulación de la cadena (250) que pasaría sólo por las poleas guía, para separar las
- 10           poleas (251B-254B) de desvío lo suficiente del pozo (230), para crear una esclusa (261) cerrada por uno o dos cestos (255) sucesivos y que bloquea el paso de los gases calientes procedentes del túnel superior (220) al túnel inferior (210).
- 15           3.    Secador de túnel según la reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque comprende, para uno de los túneles (310, 320), en la unión de los pozos (330, 340), una polea guía y una polea de desvío y, para el otro túnel (310), en cada extremo, una polea guía combinada con una
- 20           polea de desvío y complementada por una polea auxiliar que crea el desvío hacia el exterior del trayecto de circulación de la cadena (350).
- 25           4.    Secador de túnel según la reivindicación 1, caracterizado porque el cesto (155, 255) incluye una única división (155I, 255I) o (155e, 255e) sólida para sellar una esclusa (131, 231) del pozo que conecta el túnel (110) inferior con el túnel (120) superior en el sentido de circulación de los cestos (155).

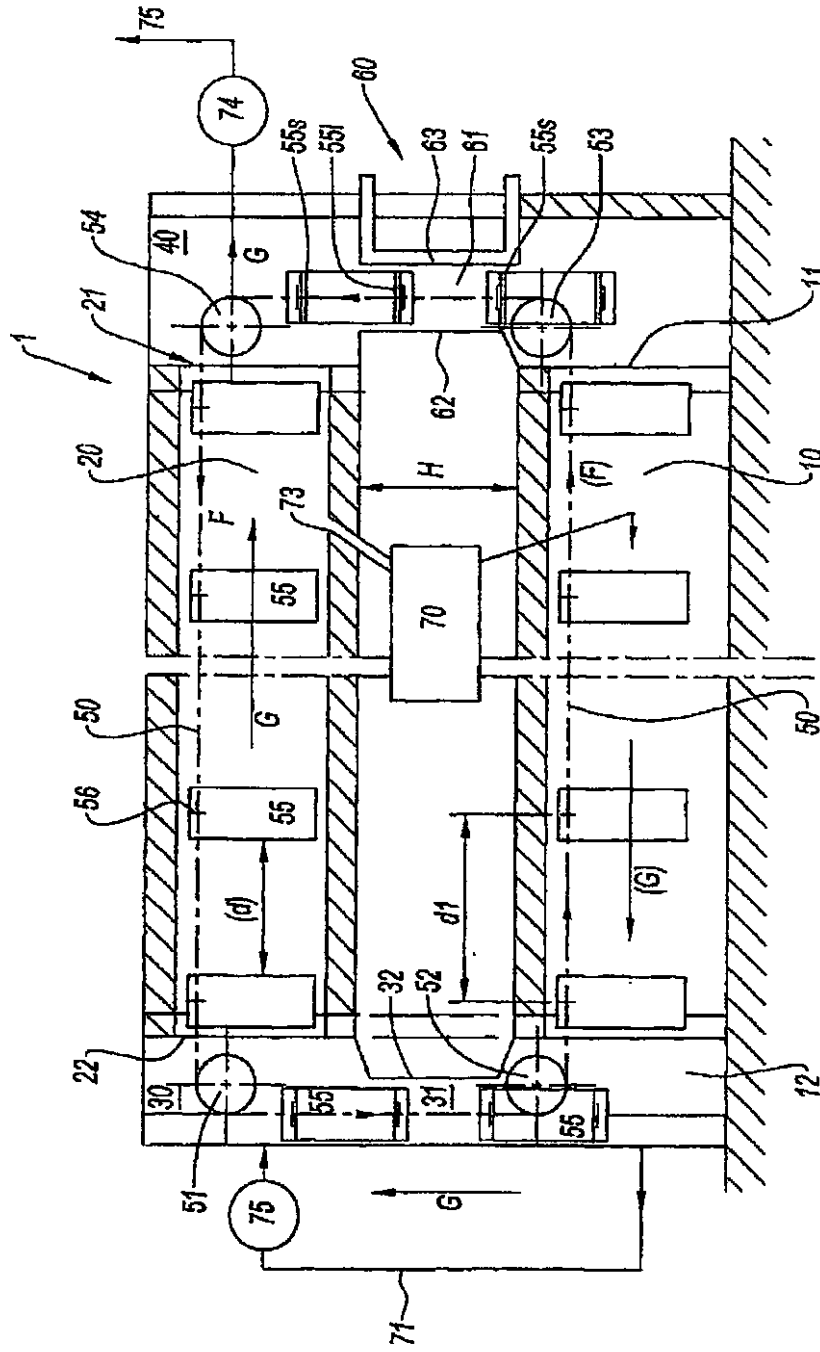
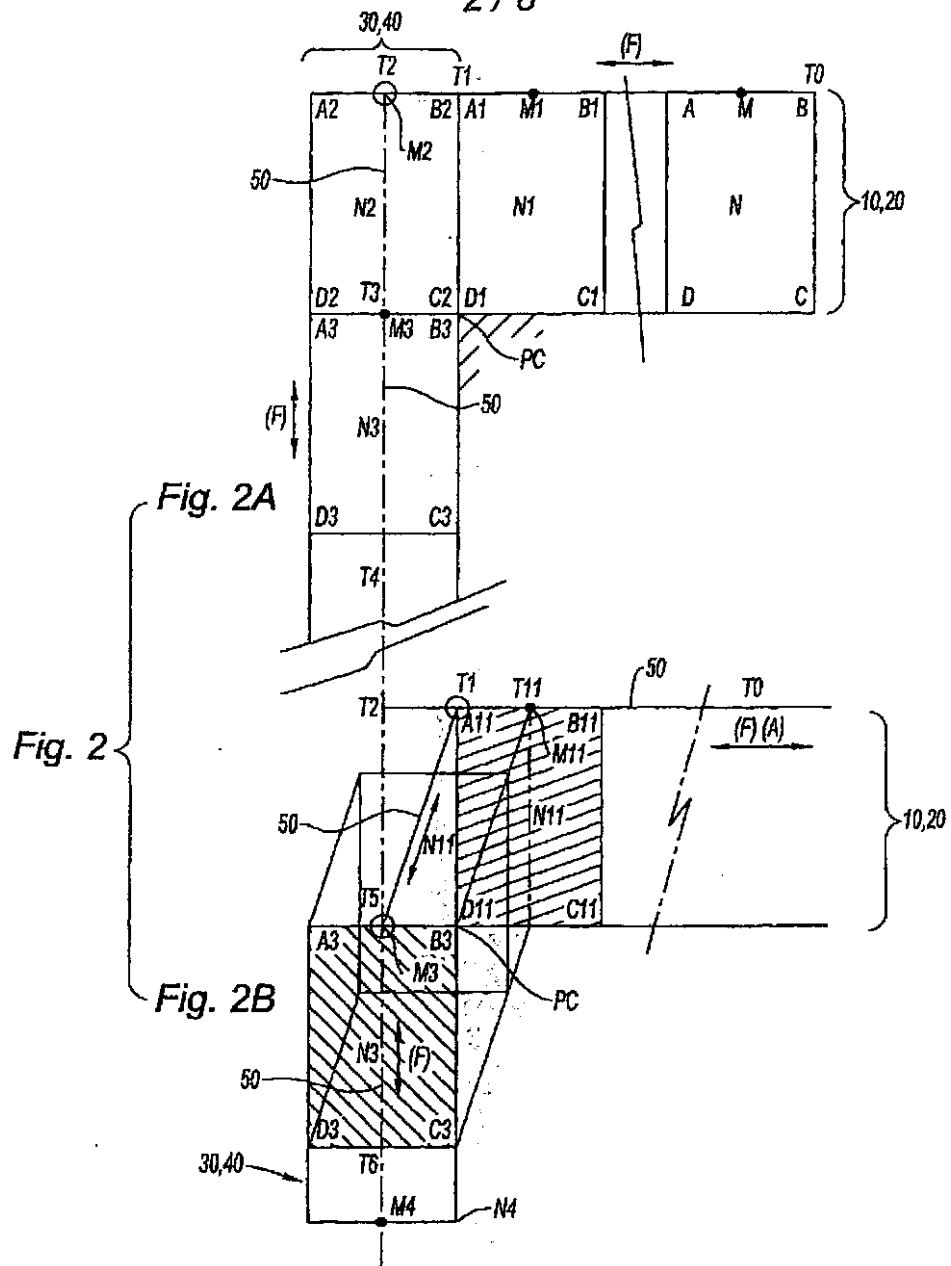


Fig. 1

2/8





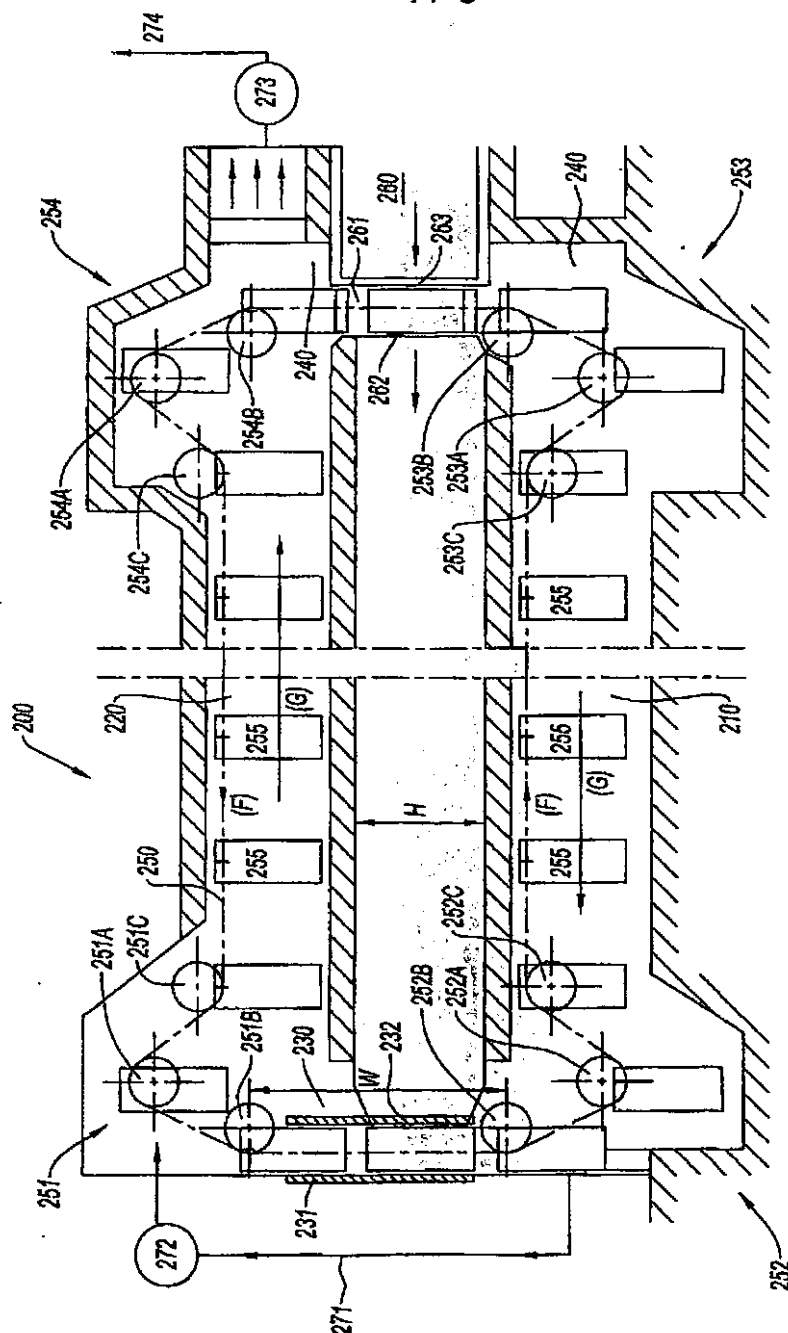


Fig. 4

5/8

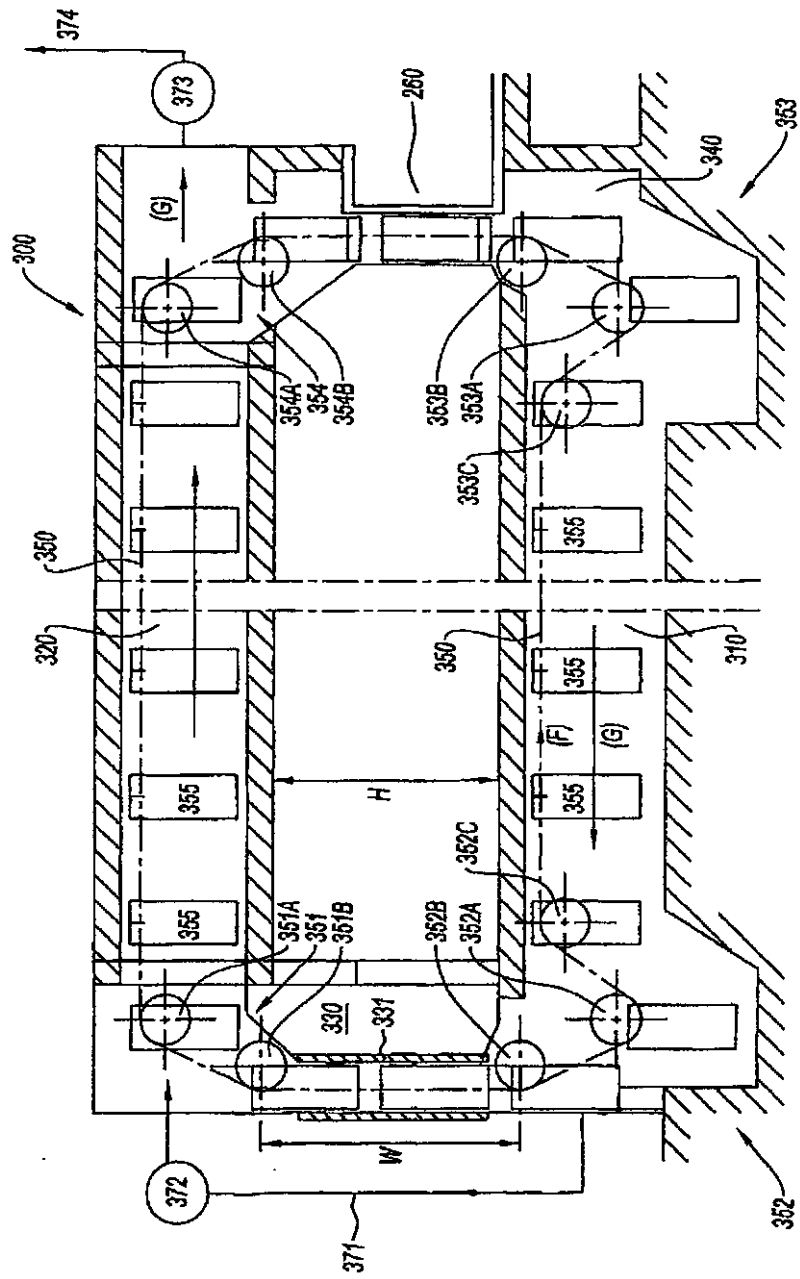


Fig. 5

6/8

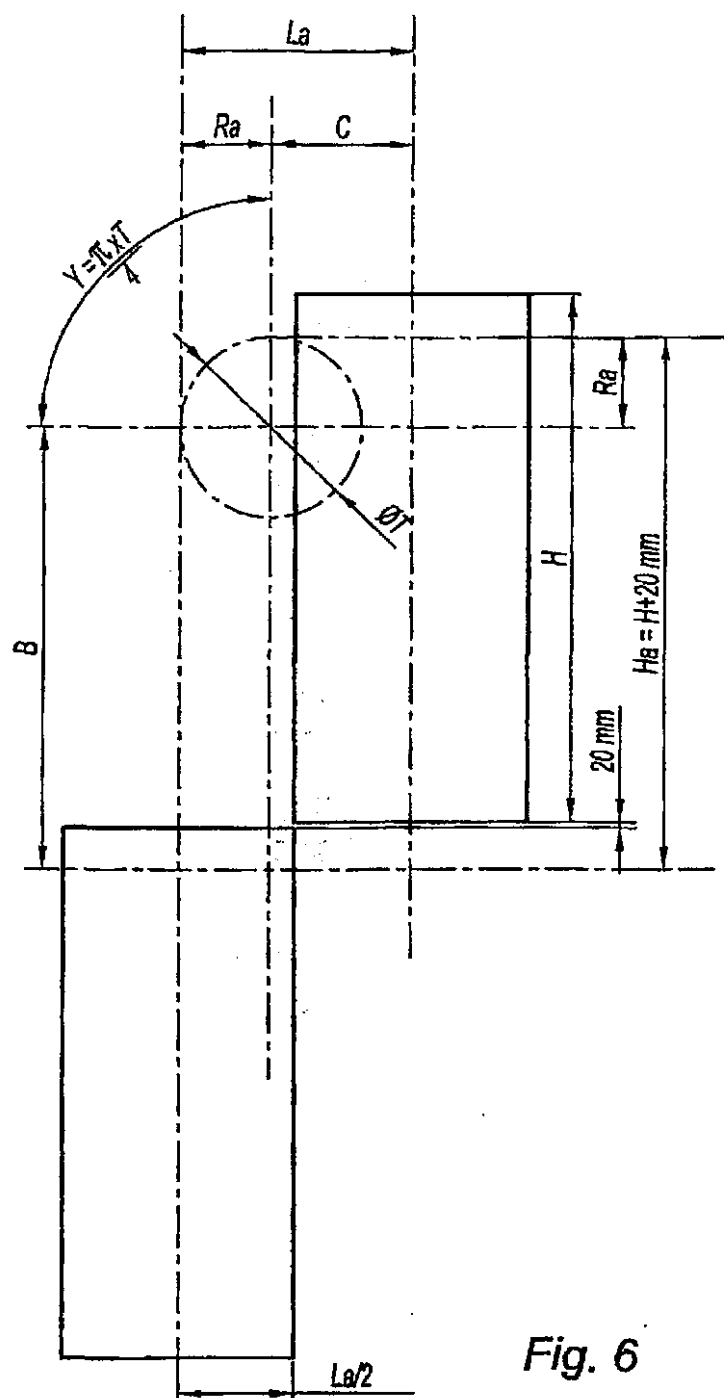
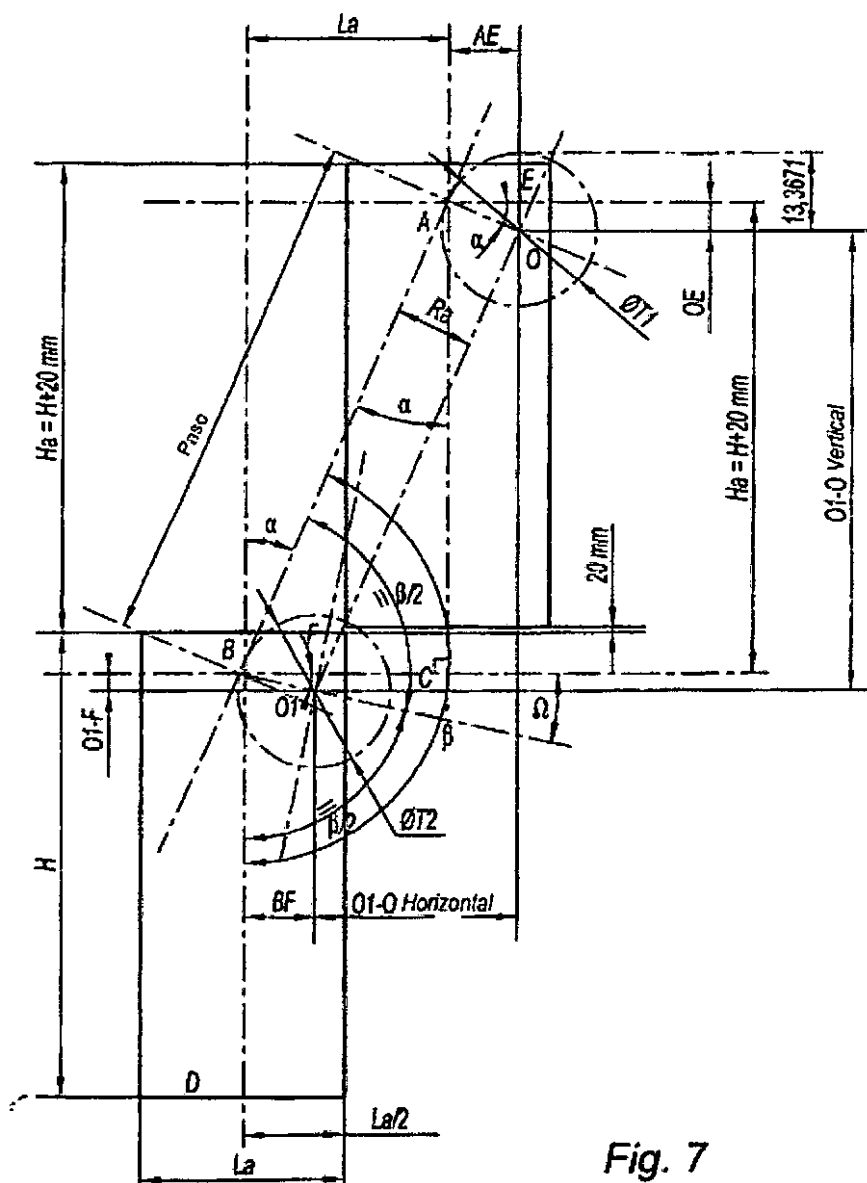


Fig. 6



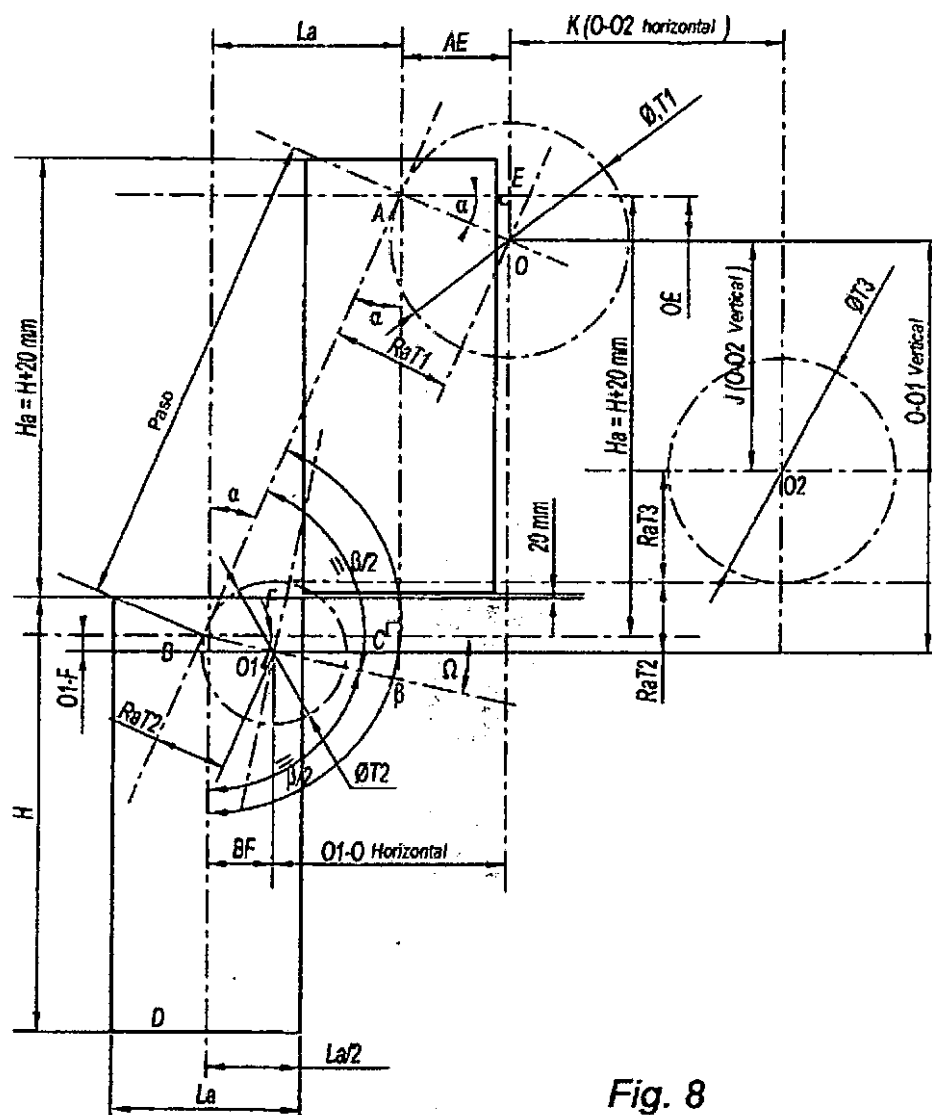


Fig. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2010/000103

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F26B15/10

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F26B B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | FR 2 517 417 A (FIMEC [FR])<br>3 June 1983 (1983-06-03)<br>the whole document       | 1                     |
| A         | FR 2 029 912 A (CERIC)<br>23 October 1970 (1970-10-23)<br>the whole document        | 1                     |
| A         | DE 495 915 C (RUDOLF STELZER)<br>12 April 1930 (1930-04-12)<br>the whole document   | 1                     |
| A         | FR 2 896 783 A (FIMEC SOC [FR])<br>3 August 2007 (2007-08-03)<br>the whole document | 1                     |
|           | -/-                                                                                 |                       |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 June 2010

Date of mailing of the international search report

14/06/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Silvis, Henk

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2010/000103

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                       |                       |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category                                             | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages.   | Relevant to claim No. |
| A                                                    | US 2 912 097 A (RENZO VASALLI)<br>10 November 1959 (1959-11-10)<br>the whole document | 1                     |
| A                                                    | DE 20 51 968 A1 (CAIRONI ET AL)<br>29 April 1971 (1971-04-29)                         | 1                     |
| A                                                    | FR 2 269 887 A (WOLFF ANDRE [FR])<br>5 December 1975 (1975-12-05)                     | 1                     |
| A                                                    | US 1 787 731 A (KRENZKE PAUL F)<br>6 January 1931 (1931-01-06)                        | 1                     |
| A                                                    | FR 937 205 A (BETTINI)<br>11 August 1948 (1948-08-11)                                 | 1                     |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/000103

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date      |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----------------------------|--------------------------|
| FR 2517417                                | A  | 03-06-1983          | NONE                       |                          |
| FR 2029912                                | A  | 23-10-1970          | NONE                       |                          |
| DE 495915                                 | C  | 12-04-1930          | NONE                       |                          |
| FR 2896783                                | A  | 03-08-2007          | NONE                       |                          |
| US 2912097                                | A  | 10-11-1959          | NONE                       |                          |
| DE 2051968                                | A1 | 29-04-1971          | BE<br>ES                   | 756786 A1<br>384918 A1   |
|                                           |    |                     |                            | 01-03-1971<br>16-03-1973 |
| FR 2269887                                | A  | 05-12-1975          | NONE                       |                          |
| US 1787731                                | A  | 06-01-1931          | NONE                       |                          |
| FR 937205                                 | A  | 11-08-1948          | NONE                       |                          |

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/000103

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. F26B15/10

ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

F26B B65G

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| A          | FR 2 517 417 A (FIMEC [FR])<br>3 juin 1983 (1983-06-03)<br>le document en entier               | 1                             |
| A          | FR 2 029 912 A (CERIC)<br>23 octobre 1970 (1970-10-23)<br>le document en entier                | 1                             |
| A          | DE 495 915 C (RUDOLF STELZER)<br>12 avril 1930 (1930-04-12)<br>le document en entier           | 1                             |
| A          | FR 2 896 783 A (FIMEC SOC [FR])<br>3 août 2007 (2007-08-03)<br>le document en entier           | 1                             |
|            | -/-                                                                                            |                               |

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

\*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

\*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

\*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

\*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

\*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 juin 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/06/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Silvis, Henk

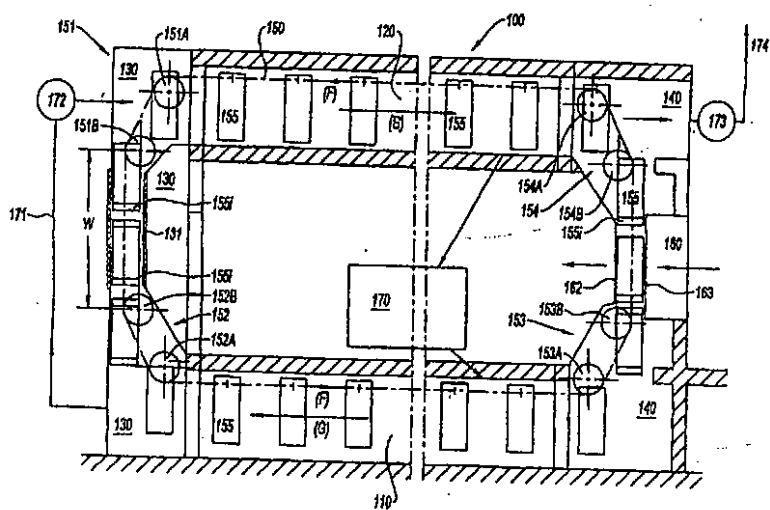
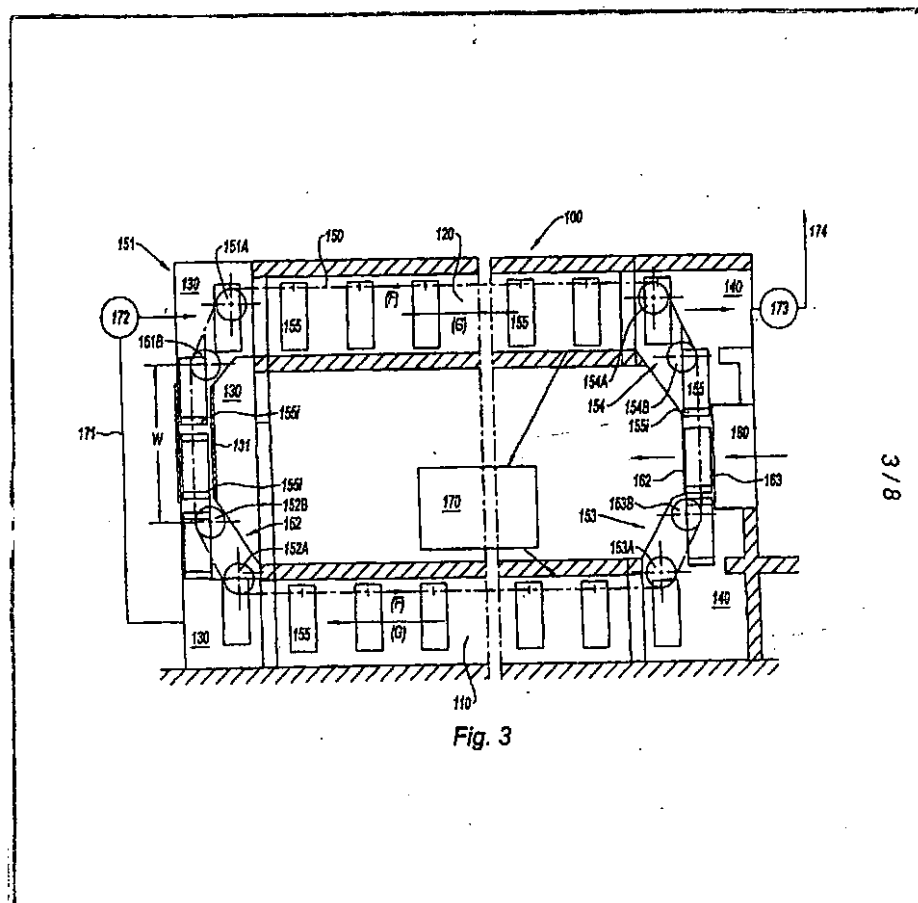


Fig. 3





Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

PATENTE DE INVENCION

PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD

DISEÑO INDUSTRIAL ☒

(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional:

(71) Solicitante(s) ANDRE VEGNADUZZO Y MICHEL LERENBOURG

(72) Inventor(es) ANDRE VEGNADUZZO Y MICHEL LERENBOURG

(74) Agente: MARIA DEL CONSUELO ZARANA URDANETA

(30) Prioridad

(31) No. Prioridad

(32) Fecha

(33) Pais

09.51.457

MAR2009, 2009 FRANCIA

(85) Fecha inicio fase nacional:

(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT

Fecha de presentación de la solicitud: Feb. 10/2010

No. de solicitud PCT/FR 2010/00103

(87) Publicación internacional:

Fecha: Septiembre 10/2010

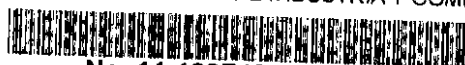
No. Publicación: WO 2010/103192

A1

(54) Título: SECADOR DE TUNEL PARA PRODUCTOS DE CONSTRUCCION TALES COMO LADRILLOS O BALDOSAS

(57) Resumen:

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-133742-00000-0000

Fecha: 2011-10-10 11:45:33

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

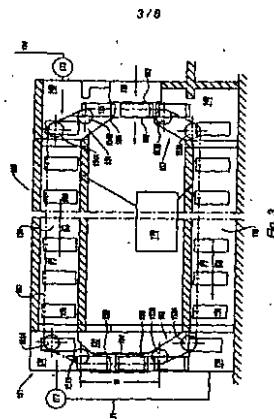
Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 379 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 90

CONTINUA AL RESPALDO ...



☐ Indicación que se solicita una patente.

☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐ Descripción de la invención

☐ Dibujos de ser estos pertinentes

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐      Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒      MODELO DE UTILIDAD PCT ☐      Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒ Indicación que se solicita una PCT

☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☒ Dibujos de ser estos pertinentes

☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐      Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☒      (Art. 119 Decisión 486/00)

☐ Indicación que se solicita Diseño industrial

☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐      Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐      (Art. 92 Decisión 486/00)

☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐ Representación gráfica de un esquema de trazado

☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐      Incompleta ☐