

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 501 450

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 04615

(54) Tunnel de traitement micro-ondes et son application au séchage de produits encolrés.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 05 B 6/64; B 65 B 51/10; H 05 B 6/78.

(22) Date de dépôt..... 9 mars 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 10-9-1982.

(71) Déposant : SOCIETE FRANÇAISE D'APPLICATION DES MICRO-ONDES, résidant en France.

(72) Invention de : Robert Bellavoine.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne un tunnel de traitement micro-ondes pour le séchage de produits se déplaçant à l'intérieur du tunnel sous l'action de moyens de transport.

5 Elle concerne également l'application de ce tunnel de traitement au séchage de produits encollés, notamment de sacs encollés.

Le séchage des produits encollés, en particulier des sacs de papier encollés, se fait habituellement 10 dans des zones de stockage appropriées en sortie de fabrication.

15 Les inconvénients principaux d'une telle manière d'opérer sont principalement une non-disponibilité des sacs en sortie de fabrication, une longue durée d'immobilisation pour arriver au séchage complet, et l'exigence de zones de stockage importantes avec choix d'un emplacement de température et d'humidité appropriées.

Parmi les autres inconvénients de cette manière 20 d'opérer, on peut citer également un manque de souplesse au niveau de la programmation des fabrications, un risque de collage des produits encollés lors de la mise en conditionnement de ceux-ci, une immobilisation financière importante du fait du stock résultant de la durée importante d'immobilisation et par conséquent une infrastructure 25 de locaux importante du fait des zones de stockage.

Le tunnel de traitement micro-ondes qui fait l'objet de la présente invention permet d'éviter les inconvénients cités plus haut.

30 L'avantage essentiel du tunnel de l'invention est de permettre une disponibilité immédiate des produits encollés à la sortie du tunnel de traitement. Il a en outre l'avantage de pouvoir utiliser une colle à l'eau, par conséquent bon marché, de supprimer la migration de l'eau dans la matière des produits encollés, en particulier dans le papier, de permettre la mise en paquets, sur palette ou en rouleau des produits obtenus, sans

nécessiter de précaution particulière, et en outre de supprimer les risques de collage de produits entre eux.

Il en résulte par conséquent, la suppression des stocks pour raison de séchage, une qualité suivie des 5 fabrications, une souplesse de mise en oeuvre, et une réduction des manutentions avec par conséquent une réduction des frais correspondants.

L'invention concerne plus particulièrement un tunnel de traitement micro-ondes pour le séchage de 10 produits se déplaçant à l'intérieur du tunnel sous l'action de moyens de transport, qui est caractérisé par le fait qu'il comporte deux parties en vis-à-vis dirigées parallèlement à la direction de déplacement des produits et comportant chacune une cavité d'émission micro-ondes 15 et au moins un générateur micro-ondes associé ; des moyens de raccordement déformables et étanches aux rayonnements électro-magnétiques reliant les deux cavités en vis-à-vis pour définir une enceinte de traitement ; et des moyens de réglage pour modifier l'écartement des deux parties 20 et la largeur de l'enceinte en fonction de la dimension transversale des produits à traiter.

Selon une autre particularité de l'invention, les deux parties en vis-à-vis comportent une partie fixe 25 et une partie mobile qui est entraînée par des dispositifs vis-écrous dirigés transversalement par rapport à la direction de déplacement.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, chaque partie est formée de plusieurs modules disposés à la suite les uns des autres et définissant 30 chacun une portion de la cavité d'émission micro-ondes.

Chaque module comporte avantageusement une porte d'accès à la cavité correspondante, cette porte d'accès étant montée pivotante autour d'un axe parallèle à la direction de déplacement et supportant plusieurs génératrices avec leurs guides d'ondes associés. 35

Les générateurs sont avantageusement répartis en groupes et chaque groupe est alors actionné par un palpeur apte à détecter le passage d'un produit se déplaçant à l'intérieur du tunnel à proximité du groupe de générateurs correspondant.

5 Les moyens de raccordement comportent de préférence des plaques à charnières reliant les deux parties en vis-à-vis en haut et en bas du tunnel, ces plaques à charnières ayant des axes d'articulation parallèles à la direction de déplacement.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre et qui se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

15 . la figure 1 est une vue de côté d'un tunnel de traitement selon l'invention dont certains modules ont été supprimés pour la clarté des dessins ;

. la figure 2 est une vue en coupe prise suivant la ligne III-II de la figure 1 ;

20 . La figure 3 est une vue en coupe prise suivant la ligne III-III de la figure 1 ;

. la figure 4 est une vue en coupe prise suivant la ligne IV-IV de la figure 1.

25 On a représenté sur les figures annexées un tunnel de traitement micro-ondes pour le séchage de produits se déplaçant à l'intérieur dudit tunnel suivant la direction de la flèche F (cf. figures 1 et 2).

Le tunnel comporte deux parties en vis-à-vis dirigées parallèlement à la direction de déplacement, à savoir une partie fixe 10 et une partie mobile 12, cette dernière étant déplaçable horizontalement et transversalement à la direction de déplacement de manière à pouvoir modifier l'écartement entre les deux parties 10 et 12. La partie 10 est formée de quatre

modules disposés à la suite les uns des autres, seuls les modules d'extrémité 10a et 10b ayant été représentés pour simplifier les dessins. De même la partie mobile 12 est formée de quatre modules dont seuls les modules 5 d'extrémité 12a et 12b ont été représentés pour simplifier les dessins (cf.figure 2). Les différents modules sont identiques et l'on se référera maintenant plus particulièrement à la figure 3 pour décrire les modules 10a et 12a en vis-à-vis. Le module 10a comporte un 10 châssis 14 fixé sur deux des poutres horizontales 16 ancrées dans le sol, et une cavité d'émission micro-ondes 18 fixée au dessus du châssis 14. Les cavités des modules de la partie 10 sont en vis-à-vis des cavités des modules de la partie 12 et définissent les côtés opposés d'un 15 tunnel de traitement micro-ondes.

Le module 10a comporte également une porte d'accès 20 à la cavité 18, cette porte d'accès étant montée pivotante autour d'un axe 22 du châssis, parallèle à la direction de déplacement. Dans le mode de réalisation représenté, la porte 20 supporte douze générateurs de micro-ondes 24 et leurs guides d'ondes associés 26. Chaque générateur et son guide d'ondes associé sont montés de façon amovible, par l'intermédiaire de leurs 20 antennes 28 et 30, sur la porte 20 selon les enseignements du brevet FR 80 18 673 au nom de la Demanderesse.

25 Ce montage permet de remplacer individuellement un générateur mis hors service pour des raisons d'avaries, sans qu'il soit nécessaire d'arrêter l'émission micro-ondes sur les autres générateurs.

La porte 20 qui comporte la paroi extérieure 30 de la cavité permet d'accéder à l'intérieur de la cavité, si nécessaire. Le verrouillage et la position de cette porte sont contrôlés par des micro-contacts interdisant toute émission micro-ondes en cas de mauvais montage.

Chaque générateur pourra avoir par exemple une puissance d'1 kilowatt, ce qui fait que chaque module aura une puissance de 12 kilowatts et le tunnel complet une puissance de 96 kilowatts.

5 A la partie inférieure du châssis 14 est prévue une gaine 32 avec un filtre 34 pour le refroidissement des magnétrons. L'air de refroidissement circule à travers chacun des modules, comme représenté par les flèches sur la figure 3. Cet air permet aussi d'assurer la ventilation du tunnel micro-ondes et d'évacuer la vapeur d'eau extraite des produits séchés dans le tunnel vers l'extérieur par un orifice 36 prévu à la partie supérieure du module.

10 15 Le module 12a disposé en vis-à-vis du module 10a est identique à ce dernier et comporte une cavité 38 disposée en vis-à-vis de la cavité 18, les cavités des différents modules constituant, comme déjà indiqué, les deux côtés opposés du tunnel de traitement.

20 25 La largeur du tunnel de traitement peut être réglée en déplaçant les quatre modules de la partie mobile 12 horizontalement et transversalement à la direction de déplacement. On forme ainsi une enceinte de largeur variable en fonction de la dimension transversale des produits à traiter. A cet effet, le tunnel de l'invention comporte une pluralité de dispositifs vis-écrous 40 entraînés en synchronisme par l'intermédiaire de renvoi d'angles 42, de tiges de liaison 44 et d'un moto-réducteur 44 (cf. figure 2).

30 35 Ainsi, comme représenté sur la figure 3, le châssis 48 du module 12b est actionné par un dispositif vis-écrou 40 comportant une tige filetée 50 coopérant avec un écrou 52 solidaire du châssis 48. Le module 12a (de même que les autres modules de la partie mobile 12) peut être ainsi déplacé entre la position d'écartement minimal représenté en trait plein et la

position d'écartement maximal représenté en trait interrompu, avec toutes les positions intermédiaires possibles.

Le tunnel de traitement comporte en outre des moyens de raccordement déformables et étanches aux rayonnements électromagnétiques qui relient les cavités en vis-à-vis pour définir les parties supérieures et inférieures du tunnel de traitement. Ainsi, comme représenté sur la figure 3, le tunnel comporte des plaques à charnières 54 et 56 reliant les parties 10 et 12 respectivement à leurs parties supérieures et à leurs parties inférieures. Ces plaques à charnière sont réalisées en acier inoxydable et comportent des articulations parallèles à la direction de déplacement. Ces plaques à charnières sont représentées en trait plein dans la position d'écartement minimal et en trait interrompu dans la position d'écartement maximal (position 54' et 56').

Les moyens de transport du tunnel de traitement comprennent dans chacune des cavités en vis-à-vis, un couple de chaînes de transport parallèles et superposées entraînées en synchronisme et aptes à assurer le serrage des produits. Ainsi, la cavité correspondant à la partie 10 comporte deux chaînes de transport 58 et 60, et la cavité correspondant à la partie 12 mobile comporte deux chaînes de transport 62 et 64. Ces chaînes de transport sont réalisées dans une matière inerte aux rayonnements micro-ondes par exemple en matière plastique, et elles s'étendent sur toute la longueur du tunnel en formant une boucle fermée. Chaque chaîne passe sur deux poulies de renvoi prévues respectivement à l'entrée et à la sortie du tunnel de traitement.

Le tunnel de traitement comporte en outre des barres de support 66 horizontales et parallèles disposées entre les deux couples de chaînes de transport,

dans le même plan que les chaînes de transport 60 et 64, ces barres étant reliées entre elles par des losanges articulés 68 (cf. figure 2) en sorte que l'écartement des barres 66 varie en fonction de l'écartement des deux parties 10 et 12 en vis-à-vis. Les produits à traiter seront ainsi serrés par leurs deux extrémités entre les deux couples de chaînes de transport et reposeront par leur partie centrale sur les barres 66.

Le tunnel de traitement comporte en outre un sas d'entrée 70 pourvu d'un tapis roulant 72 apte à assurer le défilement des produits à traiter dans le sens de la flèche F et en synchronisme avec les chaînes de transport des parties 10 et 12. Ainsi, dans le cas de sacs encollés à leurs deux extrémités, on disposera les sacs de manière que leurs deux extrémités encollées à sécher se trouvent parallèlement à la direction de la flèche F et puissent être séchées respectivement dans les deux cavités d'émission micro-ondes. Les sacs à sécher seront disposés "en écaille", c'est-à-dire avec un certain chevauchement les uns sur les autres, ce chevauchement correspondant au pas choisi.

Le sas d'entrée 70 retrouve l'entrée des deux parties 10 et 12, quelle que soit la position de la partie 12 et est muni de pièges à ondes de manière à assurer l'étanchéité entre le sas 70 et les deux parties 10 et 12. Le tunnel de traitement comporte un sas de sortie 74 qui est pourvu d'une pluralité de rouleaux fous, tels 76 assurant la réception des produits traités et séchés dans le tunnel. Le sas de sortie 74 recouvre la sortie des parties 10 et 12 et est muni de pièges à ondes pour assurer l'étanchéité.

Comme représenté plus particulièrement sur la figure 4, les chaînes de transport 58 et 60 de la partie fixe 10 sont entraînées en synchronisme par l'intermédiaire d'une roue à chaîne 78, d'une chaîne 80 et d'une

roue à chaîne 82 fixée sur un arbre 84. Les chaînes 62 et 64 de la partie mobile 12 sont entraînées en synchronisme entre elles et avec les chaînes de transport 58 et 60 par l'intermédiaire d'une roue à chaîne 86, d'une chaîne 88 et d'une roue à chaîne 90. La roue à chaîne 90 est déplaçable en translation le long d'une portion cannelée 92 de l'arbre 84. En fonction de l'écartement relatif des parties 10 et 12, la roue à chaîne 90 se déplace sur la partie cannelée 92 de telle sorte que la chaîne 88 reste parallèle à la chaîne 80. On a représenté sur la figure 4 la position 90 de la roue à chaîne correspondant à l'écartement maximal des portions 10 et 12 et la position 90' de cette roue à chaîne correspondant à la position d'écartement minimum.

Le déplacement d entre ces deux positions extrêmes est représenté sur la figure 4.

Le déplacement de la roue à chaîne 90 est commandé par une fourchette 94 solidaire en translation de la partie mobile 12. L'arbre 84 est entraînée par l'intermédiaire d'un moteur électrique 95 (cf. figure 1). La puissance du moteur se trouve aussi transmise aux poulies de renvoi 96, 98, 100 et 102 autour desquelles passent respectivement les chaînes de transport 58, 60, 62 et 64 du côté de la sortie du tunnel de traitement. Les poulies 96 et 98 tournent en sens opposé, de même que les poulies 100 et 102.

Les douze générateurs de chacun des modules sont groupés par groupes de trois, chaque groupe étant actionné par un palpeur 104 qui détecte le passage d'un produit ou groupe de produits à traiter dans une zone correspondant au groupe considéré (cf. figure 1). Ces palpeurs enclenchent ou coupent automatiquement les générateurs suivant la présence ou non de produits à traiter. Chaque module comporte un coffret électrique où

sont regroupés les protections électriques des générateurs ainsi que les interrupteurs de mise hors circuit des générateurs par exemple en vue d'une intervention. Les commandes générales ainsi que les asservissements sont regroupés sur un pupitre 106 placé latéralement sur le sas d'entrée 70.

A titre d'exemple un tunnel selon l'invention équipée de 96 générateurs d'une puissance de chacun 1 kW peut assurer le séchage de 200 sacs à la minute avec un pas de 4 cm, le tunnel ayant une longueur de 8 m.

La notion fondamentale qui apparaît est de définir le rapport poids d'eau à évacuer (c'est-à-dire la charge qui est soumise aux micro-ondes) et la puissance micro-ondes à mettre en oeuvre, car ce rapport permet d'optimiser le rendement et également de diminuer l'encombrement du tunnel de traitement.

REVENDICATIONS

1. Tunnel de traitement micro-ondes pour le séchage de produits se déplaçant à l'intérieur du tunnel sous l'action de moyens de transport, caractérisé par le fait qu'il comporte deux parties (10, 12) en vis-à-vis dirigées parallèlement à la direction de déplacement des produits et comportant chacune une cavité d'émission micro-ondes (18, 38) et au moins un générateur micro-ondes (24) associé ; des moyens de raccordement (54, 56) déformables et étanches aux rayonnements électromagnétiques reliant les deux cavités (18, 38) en vis-à-vis pour définir une enceinte de traitement ; et des moyens de réglage (40, 42, 44, 46, 50, 52) pour modifier l'écartement des deux parties (10, 12) et la largeur de l'enceinte en fonction de la dimension transversale des produits à traiter.

2. Tunnel de traitement micro-ondes selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les deux parties en vis-à-vis comportent une partie fixe (10) et une partie mobile (12) entraînée par des dispositifs vis-écrou (40, 50, 52) dirigés transversalement par rapport à la direction de déplacement.

3. Tunnel de traitement micro-ondes selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que chaque partie (10, 12) est formée de plusieurs modules (10a, 10b, 12a, 12b) disposés à la suite les uns des autres et définissant chacun une portion de cavité.

4. Tunnel de traitement micro-ondes selon la revendication 3, caractérisé par le fait que chaque module comporte une porte d'accès (20) à la portion de cavité (18) correspondante, cette porte d'accès (20) étant montée pivotante autour d'un axe (22) parallèle à la direction de déplacement et supportant plusieurs générateurs (24) avec leurs guides d'ondes (26) associés.

5. Tunnel de traitement micro-ondes selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les générateurs (24) sont répartis en groupes et que chaque groupe est actionné par un palpeur (104) apte à détecter le passage d'un produit se déplaçant à l'intérieur du tunnel à proximité dudit groupe de générateurs.

10. Tunnel de traitement micro-ondes selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de raccordement comportent des plaques à charnières (54, 56) reliant les deux parties en haut et en bas du tunnel, ces plaques à charnières (54, 56) ayant des axes d'articulation parallèles à la direction de déplacement.

15. Tunnel de traitement micro-ondes selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens de transport comprennent, dans chaque cavité, un couple de chaînes de transport (58, 60 ; 62, 64) parallèles et superposées, entraînées en synchronisme et aptes à assurer le serrage des produits.

20. Tunnel de traitement micro-ondes selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'il comporte des barres de support (66) disposées parallèlement et entre les deux couples de chaînes de transport (58, 60 ; 62, 64), les barres (66) étant reliées entre elles par des losanges articulés (58) en sorte que l'écartement des barres (66) varie en fonction de l'écartement des deux parties (10, 12) en vis-à-vis.

25. Tunnel selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte un sas d'entrée (70) et un sas de sortie (74) munis de pièges à onde assurant l'étanchéité entre ces sas et les deux parties (10, 12) du tunnel.

30. Application d'un tunnel de traitement micro-ondes selon l'une des revendications 1 à 9, au séchage de produits encollés, notamment de sacs encollés.

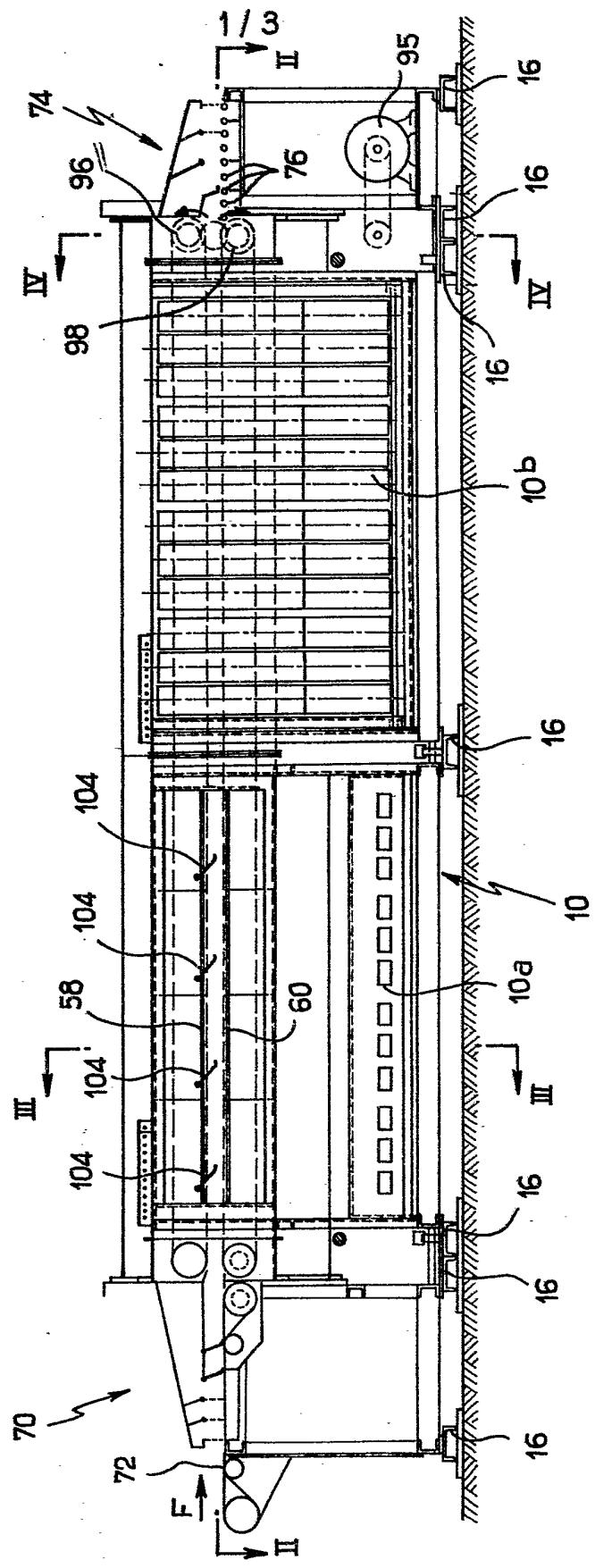
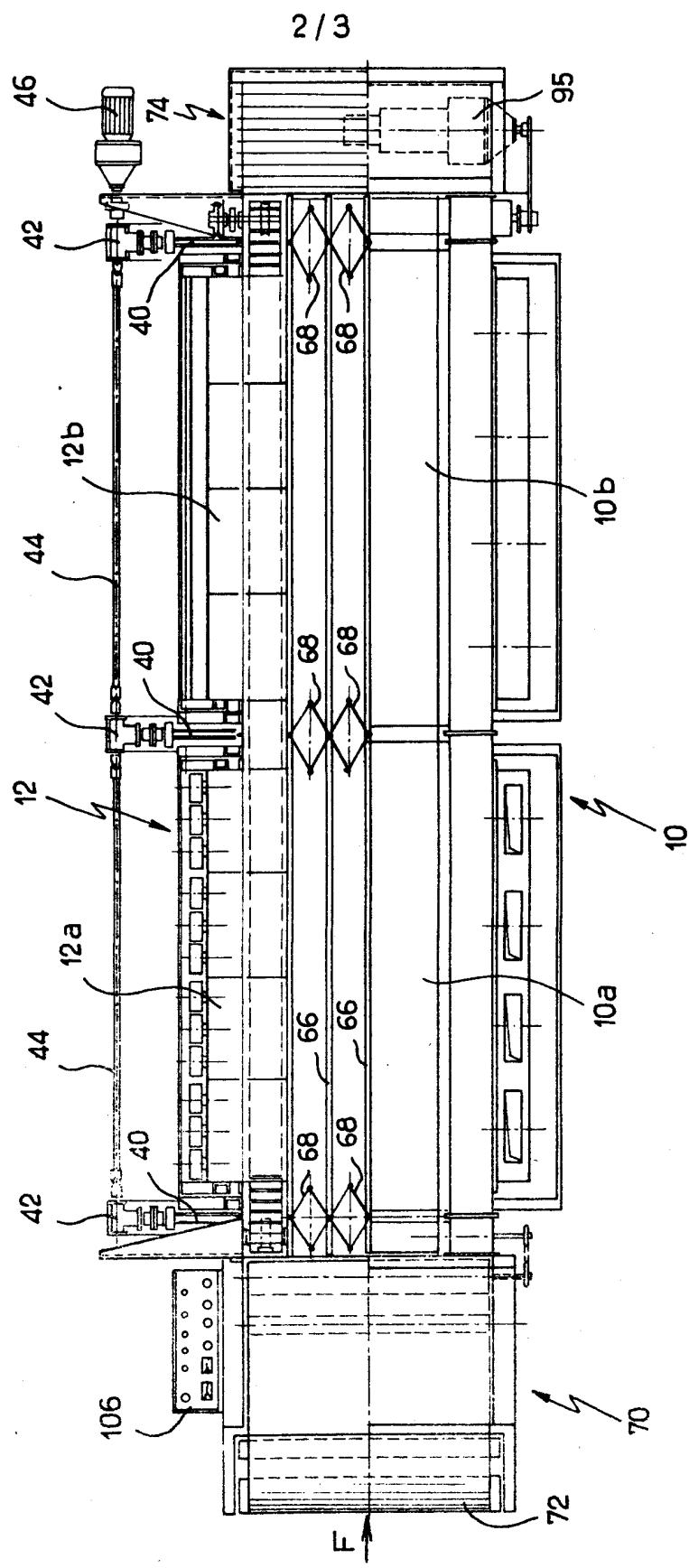
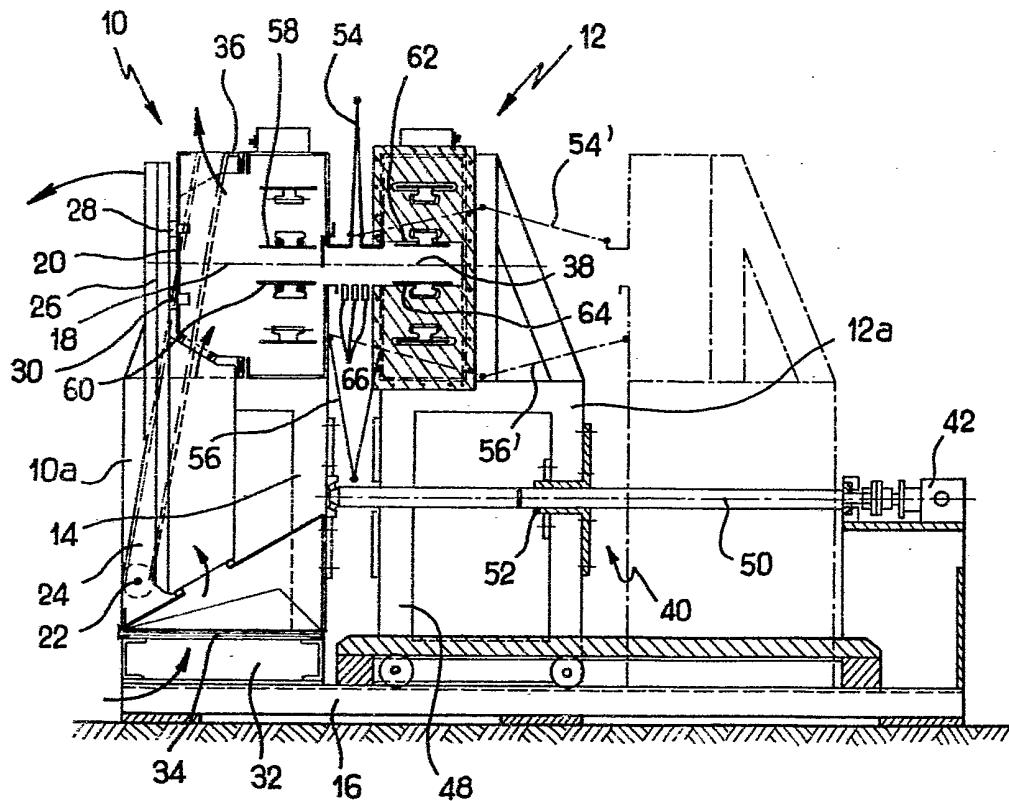
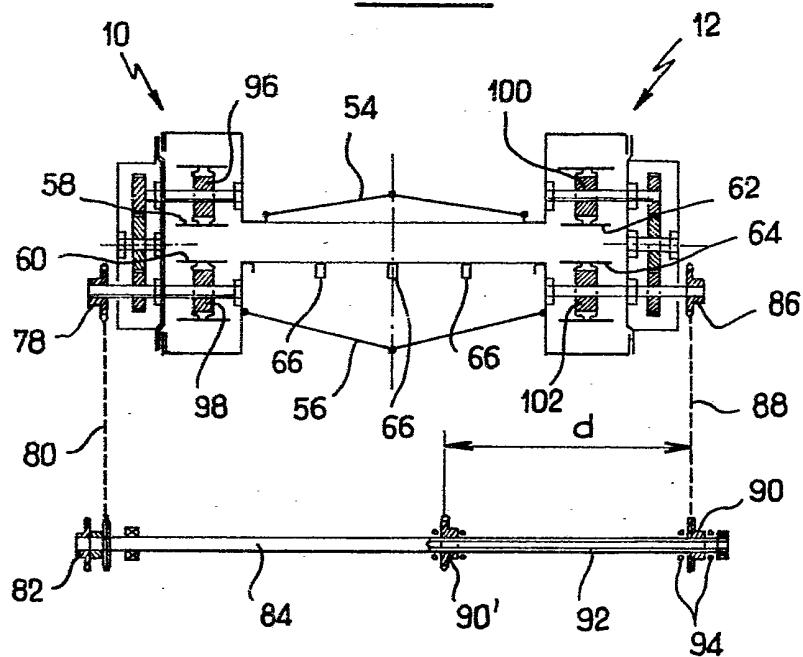
FIG. 1

FIG. 2

3 / 3

FIG. 3FIG. 4