

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 15401**

---

(54) Procédé de traitement et de conservation de denrées telles que les champignons et installation de mise en œuvre d'un tel procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). **A 23 B 7/156.**

(22) Date de dépôt..... **7 août 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° 6 du 11-2-1983.**

---

(71) Déposant : Société dite : **SERATEC, société à responsabilité limitée. — FR.**

(72) Invention de : **Maurice Blanchaud et Max Beauvais.**

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : **Cabinet Claude Rodhain, conseils en brevets d'invention,  
30, rue La Boétie, 75008 Paris.**

Procédé de traitement et de conservation de denrées telles que les champignons et installation de mise en oeuvre d'un tel procédé.

La présente invention concerne les procédés de traitement et de conservation de denrées périssables présentant des vides ou pores, telles que les champignons, notamment les champignons de couche ou champignons de Paris, du type consistant à imprégner les champignons par un liquide de traitement contenant une substance alimentaire susceptible de coaguler à la chaleur, avec mise sous vide préalable ou simultanée, à les soumettre ensuite à un blanchiment, puis à remplir à l'aide de ces champignons imprégnés et blanchis une capacité de conservation que l'on ferme, et enfin à les soumettre à un traitement de conservation par exemple thermique. L'imprégnation permet d'accroître le poids des champignons et surtout, sous l'effet de la coagulation due au traitement thermique qui suit, d'obturer leurs pores et d'y conserver tous les constituants. La mise sous vide permet d'évacuer au moins une partie de l'air ou autre gaz contenu dans les vides et favorise donc l'imprégnation par ledit liquide. La substance coagulante utilisée est avantageusement du blanc d'oeuf, frais ou en poudre, mélangé à un liquide porteur tel que de l'eau ou du jus de champignons. Le blanchiment permet de détruire les diastases oxydantes et d'éviter des changements de couleur durant la conservation. Le traitement thermique (stérilisation, pasteurisation ou saumurage), permet l'arrêt du développement ou la destruction des ferments ou spores.

Ces procédés permettent avantageusement, grâce à la coagulation de la substance coagulante, tout d'abord de supprimer partiellement la perte de volume ou de poids qui résulte habituellement du blanchiment, par ailleurs de conserver les arômes, parfums et sucs contenus dans les champignons, et donc leur goût, et enfin d'éviter un noircissement après l'ouverture des conserves. A titre d'exemple, le gain de poids après traitement peut être de l'ordre de 15 % pour ces procédés connus.

On connaît déjà des procédés de ce type, par exemple par les brevets français n° 72 31 308 du 4 septembre 1972, ou n° 80 18 974 du 3 septembre 1980.

L'invention a pour but d'assurer une coagulation la plus régulière possible au cours du blanchiment et plus particulièrement d'éliminer une perte de la substance coagulante liquide ou non encore coagulée qui se trouve au milieu des champignons en évitant une rétraction trop rapide de ces derniers qui amène cette substance à s'échapper sous un effet de presse analogue à celui d'une éponge.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé du type précité, caractérisé en ce que le blanchiment effectué après imprégnation sous vide consiste à mettre les champignons au contact d'eau bouillante pendant un intervalle extrêmement court permettant la seule coagulation en surface de la substance coagulante qui imprègne les champignons, puis à les soumettre à un refroidissement brusque, et enfin à les mettre au contact d'eau chaude pendant l'intervalle de temps nécessaire pour que leur température à coeur se soit stabilisée à une valeur supérieure à la température de coagulation de la substance coagulante.

Ainsi, la coagulation initiale en surface, qui coagule d'ailleurs non seulement la substance coagulante mais également les protéines naturelles des champignons, réduit les pertes de cette substance coagulante, tandis que la stabilisation finale assure une coagulation à coeur. De préférence, dans le cas où la substance coagulante est de l'albumine (blanc d'oeuf) dont la température de coagulation est de 65°C, la température de l'eau chaude est d'environ 85°C, ce qui correspond à une température de stabilisation des champignons à coeur d'environ 80 à 85°C, cette température étant fonction de la taille des champignons et bien entendu inversement proportionnelle à celle-ci. Avantagusement, la durée du contact initial avec l'eau bouillante, à environ 99°C, peut être comprise entre 30 secondes et 1 minute, cette durée étant fonction du poids des champignons et bien entendu proportionnelle à celui-ci.

Avantageusement également, la durée de la stabilisation en température peut être comprise entre 10 et 20 minutes et de préférence de 14 minutes. Quant au refroidissement brusque, il peut s'obtenir avantageusement à l'aide d'un rideau d'eau froide, par exemple à 20°C, qui fait tomber la température de l'eau à 70°C avant que le traitement de stabilisation ne ramène progressivement cette température à environ 85°C. La durée de ce refroidissement peut, de préférence, être d'environ une minute.

De manière particulièrement avantageuse, le contact initial et le contact de stabilisation peuvent s'obtenir en plaçant les champignons dans des bains d'eau chaude dans laquelle on injecte de la vapeur dont le débit est régulé de manière à assurer les deux températures voulues pour les mélanges d'eau et de vapeur obtenus.

L'expérience prouve que si l'on omet de procéder à la coagulation initiale rapide en surface à température élevée, le rendement obtenu s'avère être nettement moins favorable que lorsqu'on respecte cette première phase du blanchiment.

L'invention a également pour objet une installation pour la mise en oeuvre du procédé considéré, caractérisée en ce qu'elle comprend une enceinte de blanchiment pouvant contenir de l'eau et comportant des moyens de transfert des champignons suivant un trajet donné et des moyens d'alimentation en vapeur raccordés à plusieurs tronçons successifs dudit trajet. De préférence, chacun des différents raccordements des moyens d'alimentation en vapeur comporte une vanne commandée par un thermostat associé disposé sur le tronçon de trajet correspondant, ce qui permet d'assurer une régulation précise de la température sur chacun des tronçons.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, à titre d'exemple non limitatif, et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- La Fig. 1 représente un schéma par blocs d'une installation de traitement conforme à l'invention et permettant la mise en oeuvre d'un procédé conforme à l'invention..

Les Fig. 2 et 3 représentent des vues, respectivement en élévation et de dessus, de l'appareillage de blanchiment de cette installation.

- L'installation schématisée à la Fig. 1, comprend
- 5 une chaîne continue d'appareillages respectivement constitués par :
- un laveur 1 de champignons,
  - un appareillage de mise sous vide et imprégnation 2,
  - un appareil de blanchiment 3,
  - 10 - un appareil d'éminçage 4a et un laveur associé 4b,
  - un appareillage de remplissage de boîtes de conserve en champignons 5,
  - un appareil de jutage 6,
  - un obturateur de boîtes de conserve 7,
  - 15 - un appareillage de pasteurisation 8.

Comme le montrent plus précisément les Fig. 2 et 3, l'appareillage de blanchiment 3 est essentiellement constitué par une cuve très allongée qui est recouverte par un carter 3a, à peu près symétrique de cette cuve par rapport au plan de

20 joint.

Légèrement au-dessus de ce plan et aux deux extrémités de la cuve, se trouvent disposés des tambours de renvoi 9, dont l'un est entraîné par un groupe motoréducteur 9a, et sur lesquels sont enroulées des chaînes sans fin 10, qui

25 portent, suivant un pas régulier  $p$ , des grilles transversales verticales 11 qui, dans leur parcours inférieur, viennent au voisinage du fond de la cuve 3. L'ensemble de la cuve, de son carter et des organes précités est monté sur une infrastructure métallique 12.

30 A l'une des extrémités de la cuve, ou extrémité d'entrée, se trouve disposé extérieurement à cette cuve un élévateur à chaînes et à palettes 13 qui est disposé dans un bac d'eau froide d'entrée 14 et est entraîné par un autre groupe motoréducteur 13a. Cet élévateur est incliné de manière que son

35 extrémité supérieure soit disposée au-dessus du bord de la cuve 3 à l'extrémité d'entrée de celle-ci.

Le long du trajet inférieur des grilles 11 dans la cuve 3, entre son extrémité d'entrée 3b et son extrémité de sortie 3c, se trouve disposé un premier tronçon de cuve très court 3d dont la longueur correspond à peu près au pas p des grilles, puis deux tronçons se partageant le reste de la longueur de la cuve 3e et 3f. La longueur totale de la cuve est par exemple prévue de manière que l'intervalle entre les axes des tambours 9 corresponde approximativement à une vingtaine de fois le pas p.

10                    Sous le tronçon 3d de la cuve, se trouvent  
fixés trois tubes transversaux d'alimentation de vapeur 15d, qui sont reliés par un côté de la cuve par un tronçon 16d d'un collecteur longitudinal 16. Sous chacun des tronçons 3e et 3f de la cuve, sont fixés deux tuyaux d'alimentation de vapeur,  
15                    respectivement 15e et 15f, chaque paire de tronçons étant reliée à un collecteur transversal intermédiaire 17e, 17f, ces deux collecteurs transversaux étant reliés au collecteur longitudinal principal 16 par l'intermédiaire de deux électrovannes 18e et 18f. Une troisième électrovanne 18d sépare le  
20                    collecteur 16 de son tronçon d'extrémité avant 16d. A son autre extrémité, ou extrémité arrière, le collecteur présente une entrée de vapeur 19 reliée à une source d'alimentation de vapeur non représentée. Sur toute leur longueur, chacun des tuyaux, transversaux 15d ou longitudinaux 15e et 15f, présentent des piquages verticaux qui débouchent dans le fond de  
25                    la cuve par des orifices d'alimentation de vapeur régulièrement répartis. Il est enfin prévu une rampe d'arrosage d'eau froide 3h, disposée transversalement au-dessus du plan de joint de la cuve, entre ses tronçons 3d et 3e, ainsi que, sur le  
30                    carter 3a, une cheminée d'échappement de vapeur 3g.

Il est par ailleurs prévu, dans l'une des deux parois latérales de la cuve 3, trois thermostats 20d, 20e, 20f, respectivement disposés au milieu des tronçons 3d, 3e et 3f de cuve, ces thermostats étant respectivement raccordés au circuit de commande des électrovannes 18d, 18e et 18f.

35

Le fonctionnement de l'appareillage de blanchiment ainsi décrit est le suivant :

Le bac d'entrée 14 est rempli d'eau froide à 20°C environ et la cuve 3 est également remplie d'eau qui sera  
5 portée à une température convenable pour la mise en service de l'installation, le niveau de l'eau dans la cuve étant situé en-dessous du brin inférieur des chaînes 10. La hauteur de ce dernier bain est par exemple de l'ordre de 25 centimètres.

Le groupe 13a d'entraînement de l'élévateur 13  
10 est réglé de manière à déplacer cet élévateur suivant un mouvement périodique, avec un arrêt de l'ordre de 10 secondes à chaque fois que l'une des palettes arrive à l'extrémité supérieure de l'élévateur et au-dessus de la cuve 3.

Les champignons qui ont été imprégnés de sub-  
15 stance coagulante (blanc d'oeuf dans l'appareillage de mise sous vide et imprégnation 2 de l'installation) sont déposés de manière continue dans le bac d'entrée 14, puis amenés par l'élévateur 13 dans la cuve 3. Dans cette dernière, les champignons sont déplacés de l'extrémité d'entrée 3b vers l'extré-  
20 mité de sortie 3c par les grilles 11, la masse des champignons s'élevant à un niveau inférieur à la surface libre du bain, par exemple à un niveau de 15 à 20 centimètres.

Le groupe motoréducteur 9a d'entraînement des grilles est réglé de manière qu'un pas p soit franchi en une  
25 période de l'ordre de 40 secondes, de sorte que les champignons introduits par l'élévateur 13 vont séjourner tout d'abord environ une minute dans le tronçon 3d de la cuve, puis ensuite environ 14 minutes dans les tronçons 3e et 3f avant d'atteindre la sortie 3c où ils sont évacués à l'aide d'un dispositif conve-  
30 nable.

Pendant cette alimentation et ce déplacement en continu des champignons dans la cuve, de la vapeur est fournie en permanence à partir de la source 19, au niveau des trois tronçons 3d, 3e et 3f, mais les débits respectifs dans ces trois  
35 tronçons sont réglés à l'aide des vannes 18d, 18e et 18f,

elles-mêmes commandées par les thermostats 20d, 20e et 20f, de manière que la température de l'eau contenue dans la cuve soit maintenue en permanence à 99°C dans le premier tronçon 3d, et à 85°C dans les deux autres tronçons 3e et 3f. L'eau fournie  
5 en permanence par la rampe 3h est par exemple à 20°C.

Grâce à cet agencement et à cette régulation, les champignons introduits à l'entrée, qui présentent l'albumine coagulée en surface, mais liquide à l'intérieur, se trouvent soumis pendant une minute à un chauffage dans l'eau à 99°C  
10 dans le tronçon 3d, puis ensuite soumis à une chute brusque de température dans l'eau qui amène la température de celle-ci à environ 70°C, pour ensuite être soumis à une stabilisation en température tout au long des tronçons 3e et 3f, sur une période d'environ 14 minutes, et jusqu'à atteindre une température  
15 de stabilisation d'environ 85°C.

Grâce à ce triple réglage de température (chauffage rapide à 99°C, chute à l'eau froide, puis stabilisation prolongée à 85°C), on évite l'effet de presse analogue à celui d'une éponge qui normalement se produirait, du fait de la contraction du champignon et qui créerait une éjection de l'albumine  
20 liquide intérieure. Bien au contraire, avec le présent réglage, l'albumine dont la température de coagulation est d'environ 65°C, se trouve coagulée normalement jusqu'au coeur des champignons. Les essais effectués prouvent de manière claire qu'il  
25 est hautement souhaitable de respecter cet enchaînement de température pour obtenir un rendement convenable.

On notera que, par la suite du traitement, on procède, au niveau du poste 6, à un jutage des boîtes de conserves à l'aide d'un bain acide ayant un pH de 2,3 (à base  
30 d'acides citrique et ascorbique, par exemple). Enfin, dans l'appareillage de pasteurisation 8, il est également prévu une stabilisation en température amenant cette dernière à la sortie à 92°C, étant entendu que le processus d'acidification est d'autant plus rapide que la température est élevée.

35 En ce qui concerne l'évolution du rendement, lors du développement de l'ensemble du processus, on notera



encore que, en partant de champignons équeutés correspondant à 80 points, on obtient après le blanchiment en deux temps effectué dans l'appareillage 3, environ 110 points. A la suite de ce blanchiment, l'éminçage et le lavage effectués  
5 aux postes 4a et 4b entraînent une perte de 5 à 6 %, ramenant à ce niveau le rendement à environ 100 à 105 points. Il en résulte qu'à la suite de la pasteurisation, le rendement moyen obtenu diminue encore pour finir à environ 90 points, ce qui ramené aux 80 points prévus pour les champignons équeutés uti-  
10 lisés au départ, fourni un pourcentage de rendement d'environ 112 %.

REVENDICATIONS

1°) - Procédé de traitement et de conservation de denrées périssables présentant des vides ou pores, du type consistant à imprégner les champignons par un liquide de traitement contenant une substance alimentaire susceptible de coaguler à la chaleur, avec mise sous vide préalable ou simultanée, à les soumettre ensuite à un blanchiment, puis à remplir à l'aide de ces champignons imprégnés et blanchis une capacité de conservation que l'on ferme, et enfin à les soumettre à un traitement de conservation, caractérisé en ce que le blanchiment (3) effectué après imprégnation sous vide (2) consiste à mettre les champignons au contact d'eau bouillante pendant un intervalle extrêmement court (3d) permettant la seule coagulation en surface de la substance coagulante qui imprègne les champignons, puis à les soumettre à un refroidissement brusque (3h), et enfin à les mettre en contact d'eau chaude (3e-3f) pendant l'intervalle de temps nécessaire pour que leur température à coeur se soit stabilisée à une valeur supérieure à la température de coagulation de la substance coagulante.

2°) - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le cas où la substance coagulante est de l'albumine, dont la température de coagulation est de 65°C, la température de l'eau chaude est d'environ 85°C.

3°) - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la durée du contact initial (3d) avec l'eau bouillante, à environ 99°C, est comprise entre 30 secondes et une minute.

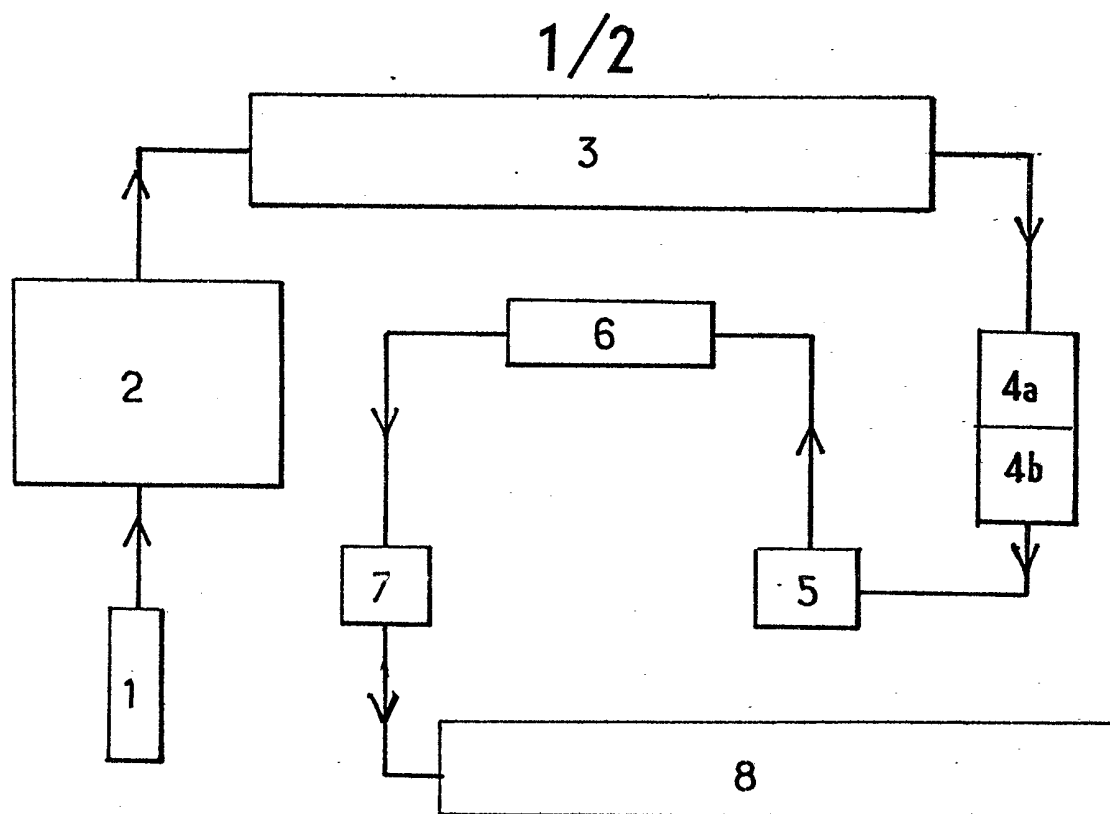
4°) - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la durée du refroidissement brusque (3h) est d'environ une minute.

5°) - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la durée de stabilisation en température (3e-3f) est comprise entre 10 et 20 minutes.

5 6°) - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le contact initial et le contact de stabilisation s'obtiennent en plaçant les champignons dans des bains d'eau chaude (3d, 3e-3f) dans laquelle on injecte de la vapeur (15d-15e-15f) dont le débit est régulé de manière à assurer les deux températures voulues pour les  
10 mélanges d'eau et de vapeur obtenus.

7°) - Installation pour la mise en oeuvre d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comprend une enceinte de blanchiment (3) pouvant contenir de l'eau et comportant des moyens (9-9a-10-11)  
15 de transfert des champignons suivant un trajet donné et des moyens d'alimentation en vapeur (15d-15e-15f) raccordés à plusieurs tronçons successifs (3d, 3e, 3f) dudit trajet.

8°) - Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que chacun des différents raccordements des  
20 moyens d'alimentation en vapeur comporte une vanne (18d, 18e, 18f) commandée par un thermostat associé (20d, 20e, 20f) disposé sur le tronçon de trajet correspondant (3d, 3e, 3f).

FIG.1

2/2

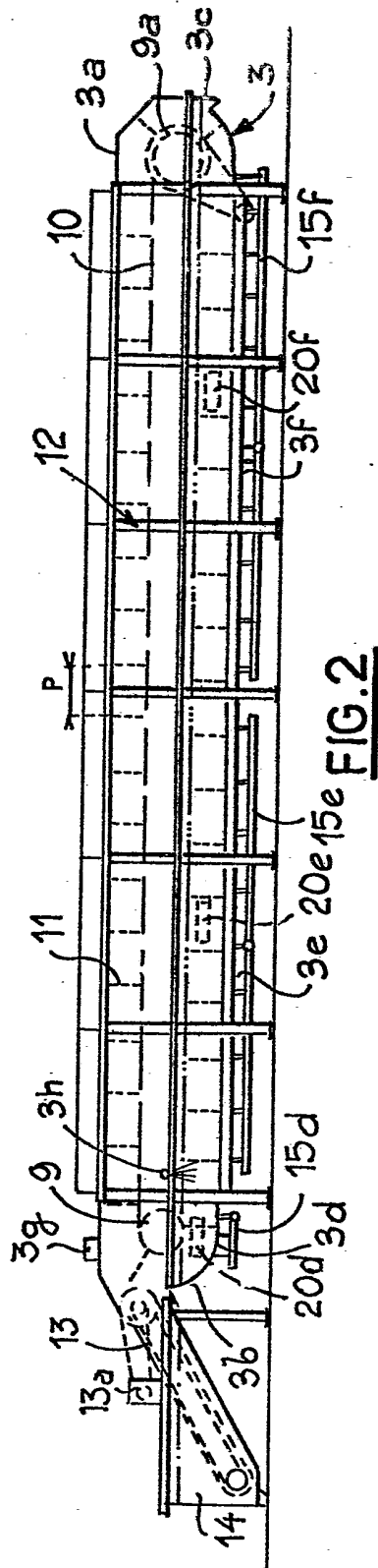


FIG. 2

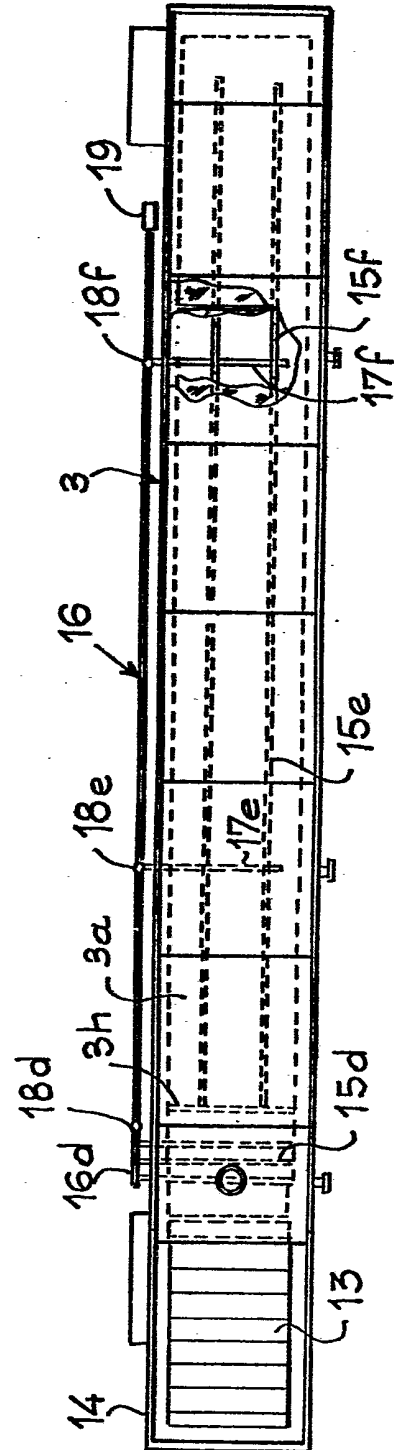


FIG. 3