

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : **2 594 647**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **86 02505**

51 Int Cl⁴ : A 23 L 3/26.

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

22 Date de dépôt : 24 février 1986.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 35 du 28 août 1987.

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

71 Demandeur(s) : *COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO-
MIQUE, Etablissement de Caractère Scientifique, Tech-
nique et Industriel.* — FR.

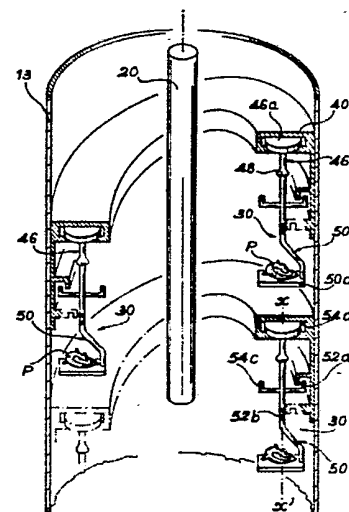
72 Inventeur(s) : Yves Henon.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Brevatome.

54 Installation d'ionisation de produits tels que des produits agroalimentaires.

57 Pour ioniser des produits P tels que des produits agroali-
mentaires, on place ces produits sur des unités mobiles 30 qui
se déplacent le long d'un rail 40. A l'intérieur de l'enceinte
définissant la chambre d'ionisation, les unités 30 parcourent un
trajet en forme d'hélice autour de la source radioactive 20. Des
moyens 52, 54 sont prévus pour faire tourner la partie infé-
rieure 50 de chaque unité mobile 30 autour de son axe propre
xx' au cours de ce trajet, afin que les produits P portés par
cette partie 50 soient soumis à une ionisation homogène. De
préférence, la température dans la chambre d'ionisation est
contrôlée.



FR 2 594 647 - A1

D

INSTALLATION D'IONISATION DE PRODUITS TELS QUE DES
PRODUITS AGROALIMENTAIRES

L'invention concerne une installation destinée à ioniser de façon homogène des produits tels que des produits agroalimentaires.

Pour assainir et conserver des produits, il devient de plus en plus fréquent de soumettre ces produits à un traitement par rayonnement ionisant, généralement appelé ionisation. A cet effet, on fait circuler le produit, emballé ou non, devant une source radioactive. Cette source peut notamment être une source de rayonnement gamma telle que du césium 137 ou du cobalt 60.

Comme l'illustre notamment la demande de brevet français n°85 17514 déposée le 27 novembre 1985 par le Commissariat à l'Energie Atomique pour un dispositif émetteur de rayonnements radioactifs et une installation d'ionisation utilisant un tel dispositif, on place généralement la source de rayonnement ionisant au centre d'une enceinte de protection biologique de configuration cylindrique. On introduit ensuite les produits à ioniser à l'intérieur de l'enceinte et on les fait tourner autour de la source.

Bien qu'une telle installation soit satisfaisante dans son principe, elle a pour inconvénient que l'ionisation ne s'effectue pas de façon homogène puisque certaines faces du produit sont plus exposées que d'autres à la source de rayonnement ionisant.

L'invention a principalement pour objet une installation d'ionisation conçue de façon à permettre un traitement homogène des produits.

De plus, afin d'éviter la mise en oeuvre de certaines procédures imposées par la réglementation en vigueur lorsque l'activité de la source radioactive dépasse une certaine valeur, (par exemple 100.000 curies pour le cobalt 60 en France), l'invention a aussi pour objet de permettre l'utilisation de sources d'activité inférieure à cette valeur, en augmentant l'efficacité ou la capacité de traitement de l'installation ; ce

gain d'efficacité peut être obtenu en augmentant le temps de séjour des produits dans un volume donné autour de la source et en augmentant le coefficient d'utilisation du rayonnement, c'est-à-dire le rapport entre le rayonnement absorbé par le produit et
5 le rayonnement émis par la source.

En outre, étant donné que le traitement des produits par ionisation est un procédé qui doit souvent être associé à d'autres traitements de conservation tels que la surgélation, l'invention a aussi pour objet une installation d'ionisation
10 permettant d'effectuer sur le produit un autre traitement physique.

Conformément à l'invention, le principal objet énoncé précédemment est obtenu grâce à une installation d'ionisation de produits tels que des produits agroalimentaires, comprenant une
15 enceinte de protection biologique présentant un axe de symétrie vertical et comportant une paroi latérale munie d'au moins un orifice d'accès, une source de rayonnement ionisant apte à être disposée à l'intérieur de l'enceinte, selon ledit axe de symétrie, des unités mobiles de transport desdits produits, un
20 poste de chargement et un poste de déchargement desdites unités à l'extérieur de l'enceinte, et des moyens pour déplacer les unités mobiles de transport selon un trajet déterminé entre le poste de chargement et le poste de déchargement, ce trajet comprenant au moins un tour effectué autour de la source, à l'intérieur de
25 l'enceinte, caractérisée en ce que des moyens sont également prévus pour orienter chaque unité mobile par rapport à ladite source afin que, vue de cette dernière, chaque unité effectue au moins un tour autour d'un axe de rotation vertical propre à cette unité, lorsque cette unité mobile fait un tour autour de la
30 source.

Afin d'accroître la capacité de traitement de l'installation sans augmenter l'activité de la source radioactive, le trajet suivi par les unités mobiles à l'intérieur de l'enceinte est de préférence en forme d'hélice, la paroi
35 latérale de l'enceinte présentant deux ouvertures d'accès

constituant une ouverture d'entrée des unités dans l'enceinte et une ouverture de sortie des unités vers le poste de déchargement.

De façon générale, les moyens pour orienter chaque unité mobile commandent de préférence une rotation de cette unité
5 autour de son axe vertical propre proportionnelle à une rotation des unités mobiles autour de l'axe de symétrie de l'enceinte commandée par lesdits moyens pour déplacer les unités mobiles.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens pour déplacer les unités mobiles comprennent au moins un
10 rail de guidage définissant ledit trajet et des moyens d'entraînement assurant le déplacement des unités mobiles le long de ce rail de guidage.

De préférence, les moyens d'entraînement comprennent alors un organe de liaison souple sur lequel sont montées à
15 intervalles réguliers les unités de transport, et un organe moteur coopérant avec l'organe de liaison souple pour assurer le déplacement de cet organe de liaison le long du rail de guidage.

Dans une réalisation particulièrement intéressante, chaque unité mobile de transport comprend une première partie
20 coopérant avec le rail de guidage et une deuxième partie apte à recevoir lesdits produits, ces deux parties étant reliées par une articulation autorisant une rotation relative entre lesdites parties autour de l'axe de rotation vertical propre à cette unité, les moyens pour orienter les unités mobiles agissant sur
25 la deuxième partie de chaque unité.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie de chaque unité mobile de transport comprend n
ergots régulièrement espacés et décalés d'une distance donnée par rapport à l'axe de rotation propre de cette unité, n étant un
30 entier au moins égal à 1, deux ergots voisins étant décalés verticalement l'un par rapport à l'autre, chaque ergot étant en contact sur $1/n^e$ de chaque tour effectué autour de la source avec une surface de guidage présentant en projection horizontale la forme d'un arc de cercle dont le centre est décalé de ladite
35 distance donnée par rapport à l'axe de symétrie de l'enceinte,

les n centres des n surfaces de guidage étant régulièrement espacés autour de cet axe de symétrie.

Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, la deuxième partie de chaque unité mobile de transport comprend un pignon d'axe confondu avec l'axe de rotation propre de cette unité, ce pignon étant engréné sur une couronne dentée s'étendant parallèlement au rail de guidage.

Afin d'associer au traitement du produit par ionisation un traitement de ce produit par chauffage ou par refroidissement, des moyens peuvent être prévus pour maintenir une température approximativement constante à l'intérieur de l'enceinte de confinement.

Selon un autre aspect de l'invention, l'enceinte de confinement comprend un plancher sous lequel est placé de façon étanche un conteneur muni d'un couvercle portant ladite source, des moyens de manutention associés à l'enceinte permettant de déplacer le couvercle selon l'axe de symétrie de l'enceinte, entre une position basse dans laquelle la source est escamotée dans le conteneur et une position haute dans laquelle la source est à l'intérieur de l'enceinte.

On décrira maintenant, à titre d'exemples non limitatifs, deux modes de réalisation de l'invention en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation et en coupe représentant de façon très schématique une installation d'ionisation conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue de dessus et en coupe schématique de l'installation de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en perspective éclatée de l'installation montrant le cheminement des unités de transport à l'intérieur de l'enceinte de protection biologique ;

- la figure 4 est une vue en perspective et à plus grande échelle représentant l'une des unités de transport ;

- la figure 5 est une vue en coupe horizontale illustrant schématiquement les moyens permettant conformément à

un premier mode de réalisation de l'invention d'orienter chaque unité de transport par rapport à la source ;

5 - la figure 6 est une vue en perspective représentant très schématiquement la disposition des surfaces de guidage permettant l'orientation des unités de transport à l'intérieur de l'enceinte de confinement ; et

- la figure 7 est une vue en perspective éclatée comparable à la figure 3 illustrant un deuxième mode de réalisation de l'invention.

10 Comme l'illustrent schématiquement les figures 1 et 2, l'installation d'ionisation selon l'invention comprend une enceinte de protection biologique 10. Cette enceinte 10 est réalisée en un matériau tel que du béton dont la densité, combinée à l'épaisseur des parois, permet, lorsqu'une source
15 radioactive est présente à l'intérieur de l'enceinte, d'atténuer le rayonnement ionisant émis par cette source jusqu'à une valeur admissible.

L'enceinte 10 présente une symétrie de révolution autour d'un axe vertical. Ainsi, elle comporte une paroi latérale
20 cylindrique 10a, une paroi supérieure horizontale 10b et une paroi inférieure horizontale 10c.

Le volume interne délimité par les parois de l'enceinte 10 définit une chambre d'ionisation 11.

25 La paroi inférieure horizontale 10c de l'enceinte 10 est percée selon son axe de symétrie vertical d'un passage 12 qui se trouve normalement au-dessus de l'orifice d'accès 14 d'un conteneur 16. Pour simplifier, les moyens de liaison étanche par lesquels le conteneur 16 est fixé à l'enceinte 10 n'ont pas été représentés sur la figure 1.

30 Le conteneur 16 comporte un bouchon 18 apte à obturer son orifice d'accès 14. La source de rayonnement ionisant 20 telle que du cobalt 60 ou du césium 137 est suspendue à ce bouchon 18.

35 Un treuil 22, placé au-dessus de l'enceinte 10, permet de déplacer le bouchon 18 et la source 20 selon l'axe vertical de

symétrie de l'enceinte, par l'intermédiaire d'un câble 24 passant sur une poulie de renvoi 26. A cet effet, le câble 24 traverse un passage formé dans la paroi supérieure 10b de l'enceinte. Ce passage est obturé par le bouchon 18 lorsque la source 20 est en position de fonctionnement, comme l'illustre la figure 1.

La mise en oeuvre du treuil 22 permet de déplacer la source 20 entre une position basse d'intervention, dans laquelle elle est confinée dans le conteneur 16 obturé par le couvercle 18, et une position haute de travail, dans laquelle elle se trouve au centre de la chambre d'ionisation 11. Lorsque la source est escamotée dans le conteneur 16, celui-ci peut être déplacé pour permettre une intervention dans la chambre d'ionisation 11.

La circulation des produits à traiter s'effectue sur des unités de transport qui cheminent selon un trajet tel que le trajet 28 représenté schématiquement en traits mixtes sur les figures 1 et 2. Ces unités mobiles de transport peuvent présenter des formes variées. Il peut s'agir notamment de chariots roulant sur des rails de guidage ou encore d'unités suspendues 30 à plateaux, telles que celle qui sera décrite ultérieurement en se référant à la figure 4.

Le trajet 28 suivi par les unités de transport 30 part d'un poste de chargement 32 situé à l'extérieur de l'enceinte 10. Selon le type de produits à traiter, on place ces produits soit individuellement, soit en groupe sur chaque unité de transport 30, ces produits ou ces groupes de produits pouvant être emballés ou non.

Les unités de transport chargées quittent le poste 32 et pénètrent dans la chambre d'ionisation 11 en traversant la paroi latérale 10a de l'enceinte 10 par un orifice d'entrée 34 débouchant dans le bas de la chambre d'ionisation.

La partie 28a du trajet suivi par les unités de transport mobiles à l'intérieur de la chambre d'ionisation présente la forme d'une hélice dont l'axe vertical est confondu avec l'axe de symétrie de l'enceinte 10. Cette caractéristique permet d'accroître très sensiblement la capacité de traitement

des produits par la source radioactive 20 à l'intérieur de l'enceinte 10.

Les unités mobiles de transport sortent de la chambre d'ionisation par un orifice de sortie 36 formé dans la paroi latérale 10a de l'enceinte, à proximité de l'extrémité supérieure de la chambre d'ionisation.

Les unités de transport arrivent alors en face d'un poste de déchargement 38 situé comme le poste de chargement 32 à l'extérieur de l'enceinte 10. Ce poste de déchargement permet d'évacuer les produits traités et de vider les unités de transport qui reviennent ensuite en face du poste de chargement 32.

De préférence, la circulation des unités mobiles de transport 30 le long du trajet 28 s'effectue en continu et à vitesse uniforme.

Comme l'illustre plus précisément la figure 2, les orifices d'accès 34 et 36 formés dans la paroi latérale 10a de l'enceinte ont une forme incurvée telle que le rayonnement ionisant émis par la source 20 se trouve piégé et ne peut pas parvenir à l'extérieur de l'enceinte.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 3, le trajet 28 suivi par les unités de transport 30 est défini par un rail de guidage unique 40 présentant une section approximativement en forme de C dont l'ouverture est tournée vers le bas. Il est à noter que le rail 40 s'étend sur toute la boucle du trajet 28, c'est-à-dire aussi bien dans la partie 28a de ce trajet située à l'intérieur de la chambre d'ionisation que dans la partie du trajet située à l'extérieur de l'enceinte 10. A l'intérieur de l'enceinte 10, le rail 40 est fixé sur une enveloppe métallique interne 13.

A l'intérieur du rail 40 est placée une chaîne d'entraînement sans fin 42 apparaissant schématiquement sur la figure 4. Cette chaîne d'entraînement 42, qui pourrait être remplacée par tout organe de liaison souple analogue tel qu'un câble, relie à intervalles réguliers les unités mobiles 30, de

telle sorte que le déplacement de la chaîne dans le rail assure le déplacement des unités mobiles 30 selon le trajet 28.

5 Le rail de guidage 40 porte dans sa partie située à l'extérieur de l'enceinte 10 un moteur 44 représenté schématiquement sur les figures 1 et 2. Ce moteur 44 commande le déplacement de la chaîne sans fin 42 à l'intérieur du rail de guidage 40.

10 Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 3 et 4, chacune des unités mobiles de transport 30 comprend une partie supérieure 46 à laquelle est suspendue par une liaison rotulante 48 une partie inférieure 50.

15 A son extrémité supérieure, la partie 46 comprend un plateau horizontal de supportage et de guidage 46a, par exemple en forme de disque, reçu dans l'évidement du rail 40. Ce plateau 46a est fixé à la chaîne d'entraînement 42 et repose sur le rail de guidage de telle sorte qu'il assure à la fois le guidage et le supportage de l'unité mobile 30 correspondante.

20 La partie inférieure 50 de chaque unité mobile 30 comprend principalement un plateau 50a apte à recevoir les produits P à traiter.

Le plateau de supportage 46a et le plateau 50a sont fixés aux parties mâle et femelle de la liaison rotulante 48 par des tiges 46a et 50b comportant toutes deux au moins une partie verticale à proximité de cette liaison 48.

25 Grâce à ce montage, la partie 50 de chaque unité 30 peut tourner autour d'un axe vertical xx' (figures 3 et 4) propre à cette unité et passant par la liaison rotulante 48, par rapport à la partie supérieure 46 de cette même unité mobile.

30 De préférence, l'installation selon l'invention comprend de plus des moyens pour maintenir les produits traités à une température donnée, lors de leur passage dans l'enceinte 10. Dans les utilisations agroalimentaires, il peut s'agir du maintien de produits surgelés à basse température, visant à préserver les attributs organoleptiques de ces produits. Il peut
35 s'agir au contraire du chauffage des produits visant à obtenir un

effet synergique lors du traitement par ionisation.

Comme l'illustre schématiquement la figure 1, la température à l'intérieur de l'enceinte 10 peut être contrôlée par un système d'échange thermique 51 interposé par exemple entre la paroi latérale 10a et l'enveloppe interne 13. Ce système est constitué de tuyaux ou de plaques dans lesquels circule un fluide à température contrôlée assurant un échange thermique avec la chambre d'ionisation 11.

Le contrôle de la température à l'intérieur de l'enceinte 10 peut aussi être obtenu en insufflant dans la chambre d'ionisation un mélange gazeux à température donnée.

Conformément à l'invention, l'installation d'ionisation comprend de plus des moyens permettant d'assurer une ionisation homogène des produits P reçus sur le plateau 50a de chaque unité de transport 30, lorsque cette unité parcourt la partie 28a du trajet située à l'intérieur de la chambre d'ionisation.

En effet, en l'absence de tout dispositif de ce type, le trajet en hélice des unités mobiles de transport 30 autour de la source radioactive 20 serait tel que seule une face du produit à traiter serait soumise au rayonnement ionisant.

Comme on l'a vu précédemment, la partie inférieure 50 de chaque unité de transport 30 peut tourner autour d'un axe vertical xx' propre à cette unité, grâce à la rotule 48. En prévoyant à l'intérieur de l'enceinte 10 des moyens pour contrôler l'orientation angulaire de cette partie inférieure 50 autour de l'axe vertical propre xx' , lorsque l'unité de transport se déplace autour de la source 20, on peut donc s'arranger pour que toutes les faces du produit à traiter soient soumises de façon homogène au rayonnement ionisant émis par la source 20.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 3 à 6, ce résultat est obtenu en équipant la tige 50b de chaque unité de transport 30 de quatre ergots 52a, 52b, 52c et 52d orientés verticalement vers le haut. Les ergots sont décalés d'une même distance d par rapport à l'axe vertical propre xx' de l'unité de transport 30 qu'ils équipent, et régulièrement

répartis à 90° les uns des autres autour de cet axe. Comme l'illustre la figure 4, les ergots diamétralement opposés 52a et 52c sont décalés verticalement vers le haut par rapport aux ergots diamétralement opposés 52b et 52d.

5 Comme le montre notamment la figure 3, les ergots 52a et 52d de chaque unité de transport 30 coopèrent à l'intérieur de l'enceinte 10 avec des surfaces de guidage 54a à 54d présentant une section en forme de U dont l'ouverture est tournée vers le bas. Ces surfaces de guidage 54a à 54d sont formées dans des
10 rails situés sous le rail de guidage 40 et s'étendant parallèlement à ce dernier. De même que la partie des rails 40 située à l'intérieur de l'enceinte 10, les rails sur lesquels sont formées les surfaces 54a à 54d sont fixés sur l'enveloppe métallique interne 13 de l'enceinte 10.

15 Comme l'illustrent très schématiquement les figures 5 et 6, chacune des surfaces 54a, 54b, 54c et 54d forme en projection horizontale un arc de cercle de 90° , ces surfaces étant disposées bout à bout de telle sorte que chacune des spires de l'hélice formée par la partie 28a du trajet comprend quatre
20 surfaces 54a à 54d.

Comme l'illustre la figure 5, les centres O_1 à O_4 des arcs de cercle formés en projection horizontale par ces surfaces 54a à 54d sont disposés à 90° les uns des autres autour de l'axe vertical de l'enceinte 10 et décalés d'une distance d par
25 rapport à cet axe, cette distance d étant identique à la distance séparant les ergots 52a à 52d de l'axe vertical propre xx' de chaque unité mobile 30.

De plus, les surfaces 54a et 54c sont décalées verticalement vers le haut par rapport aux surfaces 54b et 54d de
30 la même distance qui sépare verticalement le groupe d'ergots 52a et 52c du groupe d'ergots 52b et 52d dans chaque unité mobile 30.

Compte tenu de la structure particulière qui vient d'être décrite, lors du déplacement en hélice des unités de transport 30 à l'intérieur de l'enceinte 10 les ergots 52a à 52d
35 coopèrent successivement avec les surfaces 54a à 54d de la

manière représentée schématiquement sur la figure 5.

5 Ainsi, en partant de la position représentée en bas de
cette figure, on voit que l'ergot 52a coopère pendant un quart de
tour avec la surface 54a de la spire correspondante. Pendant le
quart de tour suivant de l'unité mobile autour de l'axe vertical
10 de l'enceinte 10, c'est l'ergot 52b qui coopère avec la surface
54b de la spire correspondante. Pendant le troisième quart de
tour, l'ergot 52c coopère avec la surface 54c de la spire
correspondante. Enfin, le dernier quart de tour de cette spire
est parcouru pendant que l'ergot 52d coopère avec la surface 54d
de cette spire. Cette coopération entre les ergots 52a à 52d et
les surfaces 54a à 54d se poursuit sur toutes les spires de
l'hélice parcourue à l'intérieur de l'enceinte 10.

15 Comme l'illustre la figure 5, cette coopération
successive des ergots avec les surfaces 54a à 54d conduit dans ce
cas, vu de la source placée selon l'axe vertical de l'enceinte, à
faire effectuer à la partie 50 de l'unité mobile portant le
produit à traiter un tour complet autour de son axe propre xx' à
chaque fois que cette unité mobile parcourt une spire de l'hélice
20 formée par la partie 28a de son trajet à l'intérieur de
l'enceinte.

De façon plus précise, la rotation de chaque unité
mobile 30 autour de son axe propre xx' est proportionnelle à la
rotation de cette même unité autour de l'axe de symétrie de
25 l'enceinte et de la source. On réalise ainsi une ionisation
homogène des produits transportés par les unités 30.

Dans une variante non représentée de ce mode de
réalisation, le nombre d'ergots formés sur la partie inférieure
50 de chaque unité de transport peut être un nombre entier n
30 quelconque supérieur ou égal à 1. La longueur des surfaces 54 est
alors modulée afin que les ergots soient en contact à tour de
rôle avec ces surfaces sur $1/n^e$ de tour pour chacune des spires
de l'hélice.

35 Dans une autre variante, les ergots et les surfaces
correspondantes peuvent être tels que, vue de la source, chaque

unité mobile de transport effectue plusieurs tours autour de son axe propre lorsque cette unité parcourt une spire de l'hélice.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 7, on a justement représenté une variante du mode de réalisation précédemment décrit, dans laquelle les unités de transport effectuent plusieurs tours autour de leur axe propre lorsqu'elles parcourent une spire du trajet en hélice. Pour simplifier, les parties de l'installation correspondant à des parties analogue du mode de réalisation précédent ont été désignées par les mêmes chiffres de référence augmentés de 100.

Dans ce cas, les ergots 52a à 52d sont remplacés par un pignon 152 solidaire de la partie inférieure 130 de chaque unité de transport 150, l'axe de ce pignon 152 étant confondu avec l'axe vertical propre xx' de l'unité 150. A l'intérieur de l'enceinte 10, les pignons 152 s'engrènent sur une couronne dentée 154 présentant la forme d'une hélice et s'étendant parallèlement au rail de guidage 140.

Grâce à ces caractéristiques, le déplacement des unités mobiles 150 le long du rail 14a s'accompagne d'une rotation de la partie inférieure 130 de chaque unité autour de son axe vertical propre xx'. De cette manière, on réalise une irradiation homogène des produits traités.

On comprendra que les modes de réalisation qui viennent d'être décrits à titre d'exemples ne sont pas limitatifs. En particulier, la forme donnée aux unités de transport et aux moyens pour assurer leur déplacement peut être modifiée sans sortir du cadre de l'invention.

De même, bien qu'un trajet en forme d'hélice à l'intérieur de l'enceinte soit préférable, des trajets de configuration et de sens différents peuvent être envisagés. Dans ce cas, l'entrée et la sortie des unités mobiles peuvent se faire par un orifice d'accès unique de l'enceinte.

Enfin, les deux modes de réalisation décrits montrent que les moyens pour faire tourner chaque unité de transport autour de son axe propre lors de son déplacement à l'intérieur de

L'enceinte peuvent être réalisés de manière différente sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Installation d'ionisation de produits (P) tels que des produits agroalimentaires, comprenant une enceinte (10) de protection biologique présentant un axe de symétrie vertical et comportant une paroi latérale (10a) munie d'au moins un orifice d'accès (34, 36), une source de rayonnement ionisant (20, 120) apte à être disposée à l'intérieur de l'enceinte, selon ledit axe de symétrie, des unités mobiles (30, 130) de transport desdits produits, un poste de chargement (32) et un poste de déchargement (38) desdites unités à l'extérieur de l'enceinte, et des moyens (40, 42, 44) pour déplacer les unités mobiles de transport selon un trajet déterminé (28) entre le poste de chargement (32) et le poste de déchargement (38), ce trajet comprenant au moins un tour effectué autour de la source (20, 120), à l'intérieur de l'enceinte (10), caractérisée en ce que des moyens (52, 54 ; 152, 154) sont également prévus pour orienter chaque unité mobile (30, 130) par rapport à ladite source afin que, vu de cette dernière, chaque unité effectue au moins un tour autour d'un axe de rotation vertical propre à cette unité, lorsque cette unité de transport fait un tour autour de la source.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le trajet (28a) suivi par les unités mobiles (30) à l'intérieur de l'enceinte (10) est en forme d'hélice, la paroi latérale (10a) de l'enceinte présentant deux orifices d'accès constituant un orifice d'entrée (34) des unités dans l'enceinte et un orifice de sortie (36) des unités vers le poste de déchargement (38).

3. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les moyens (52, 54; 152, 154) pour orienter chaque unité mobile (30, 130) commandent une rotation de cette unité autour de son axe vertical propre (xx') proportionnelle à une rotation des unités mobiles autour de l'axe de symétrie de l'enceinte (10) commandée par lesdits moyens (40, 42, 44) pour déplacer les unités mobiles.

35

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les moyens pour déplacer les unités mobiles comprennent au moins un rail de guidage (40) définissant ledit trajet (28) et des moyens d'entraînement (42, 44) assurant le déplacement des unités mobiles (30) le long de ce rail de guidage.

5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que les moyens d'entraînement comprennent un organe de liaison souple (42) sur lequel sont montées à intervalles réguliers les unités mobiles de transport (30, 130), et un organe moteur (44) coopérant avec l'organe de liaison souple pour assurer le déplacement de cet organe le long du rail de guidage (40).

6. Installation selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que chaque unité mobile de transport (30, 130) comprend une première partie (46) coopérant avec le rail de guidage (40) et une deuxième partie (50, 150) apte à recevoir lesdits produits, ces deux parties étant reliées par une articulation (48) autorisant une rotation relative entre lesdites parties autour de l'axe de rotation vertical (xx') propre à cette unité, les moyens (52, 54 ; 152, 154) pour orienter les unités mobiles agissant sur la deuxième partie (50, 150) de chaque unité.

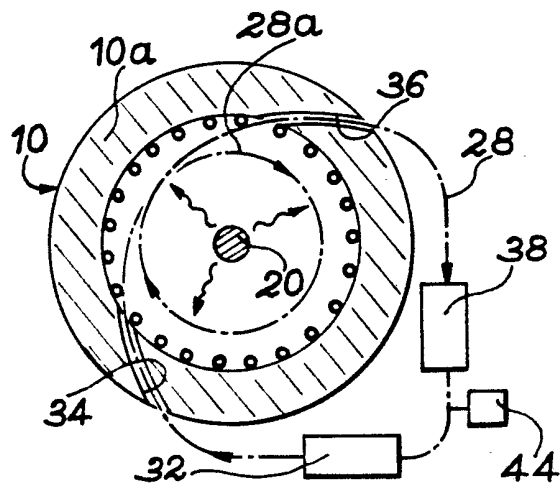
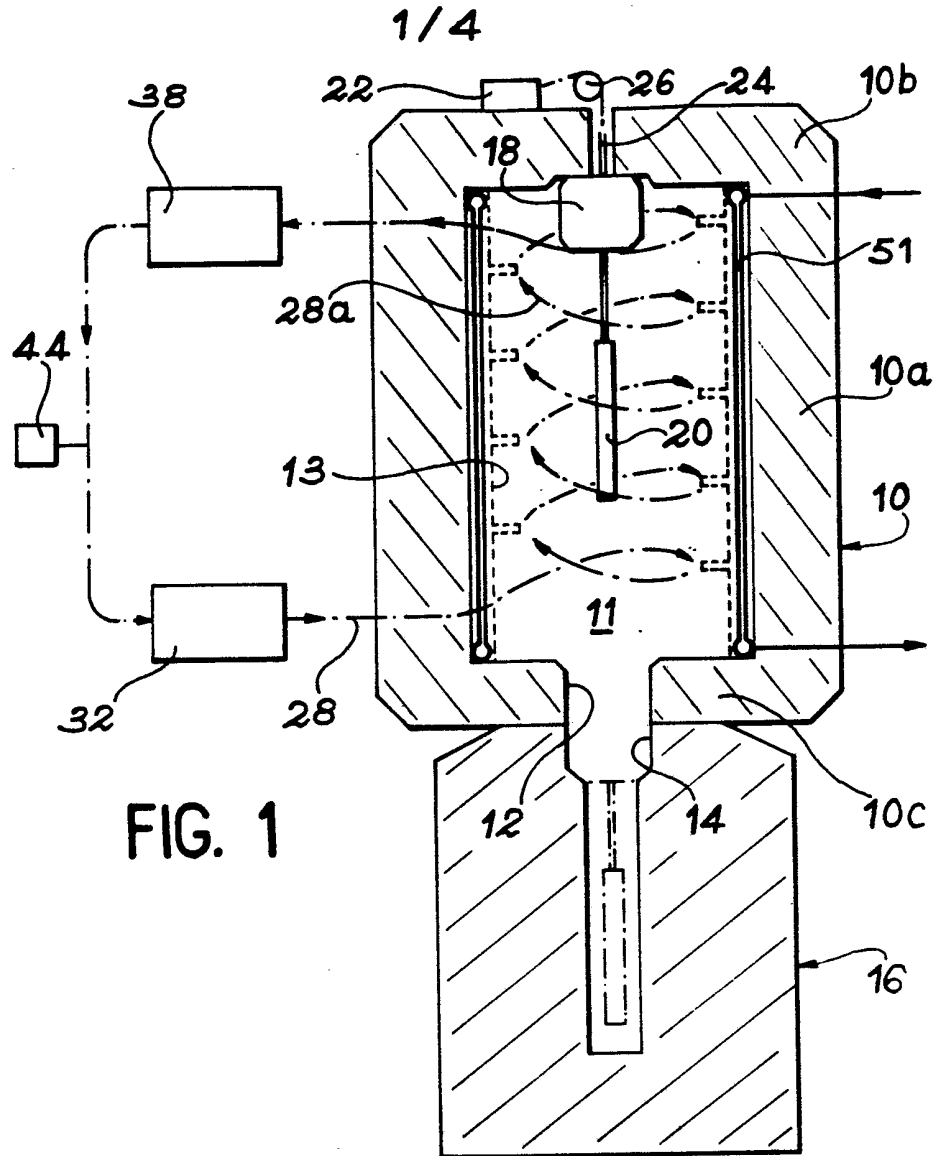
7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la deuxième partie (50) de chaque unité mobile de transport (30) comprend n ergots (52a à 52d) régulièrement espacés et décalés d'une distance d donnée par rapport à l'axe de rotation propre (xx') de cette unité, n étant un entier au moins égal à 1, deux ergots voisins étant décalés verticalement l'un par rapport à l'autre, chaque ergot étant en contact sur $1/n$ de chaque tour effectué autour de la source (20) avec une surface de guidage (54a à 54d) présentant en projection horizontale la forme d'un arc de cercle dont le centre (O à O) est décalé de ladite distance donnée d par rapport à l'axe de symétrie de l'enceinte (10), les n centres des n surfaces de

guidage étant régulièrement espacés autour de cet axe de symétrie.

5 8. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la deuxième partie (150) de chaque unité mobile de transport (130) comprend un pignon (152) d'axe confondu avec l'axe de rotation propre (xx') de cette unité, ce pignon étant engréné sur une couronne dentée (154) s'étendant parallèlement au rail de guidage (140).

10 9. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que des moyens (51) sont prévus pour maintenir une température approximativement constante à l'intérieur de l'enceinte de confinement (10).

15 10. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que l'enceinte de confinement (10) comprend une paroi inférieure (10c) sous laquelle est placé de façon étanche un conteneur (16) muni d'un couvercle (18) portant ladite source (20), des moyens de manutention (22, 24) associés à l'enceinte (10) permettant de déplacer le couvercle selon l'axe de symétrie de l'enceinte,
20 entre une position basse dans laquelle la source (20) est escamotée dans le conteneur (16) et une position haute dans laquelle la source est à l'intérieur de l'enceinte (10).



2/4

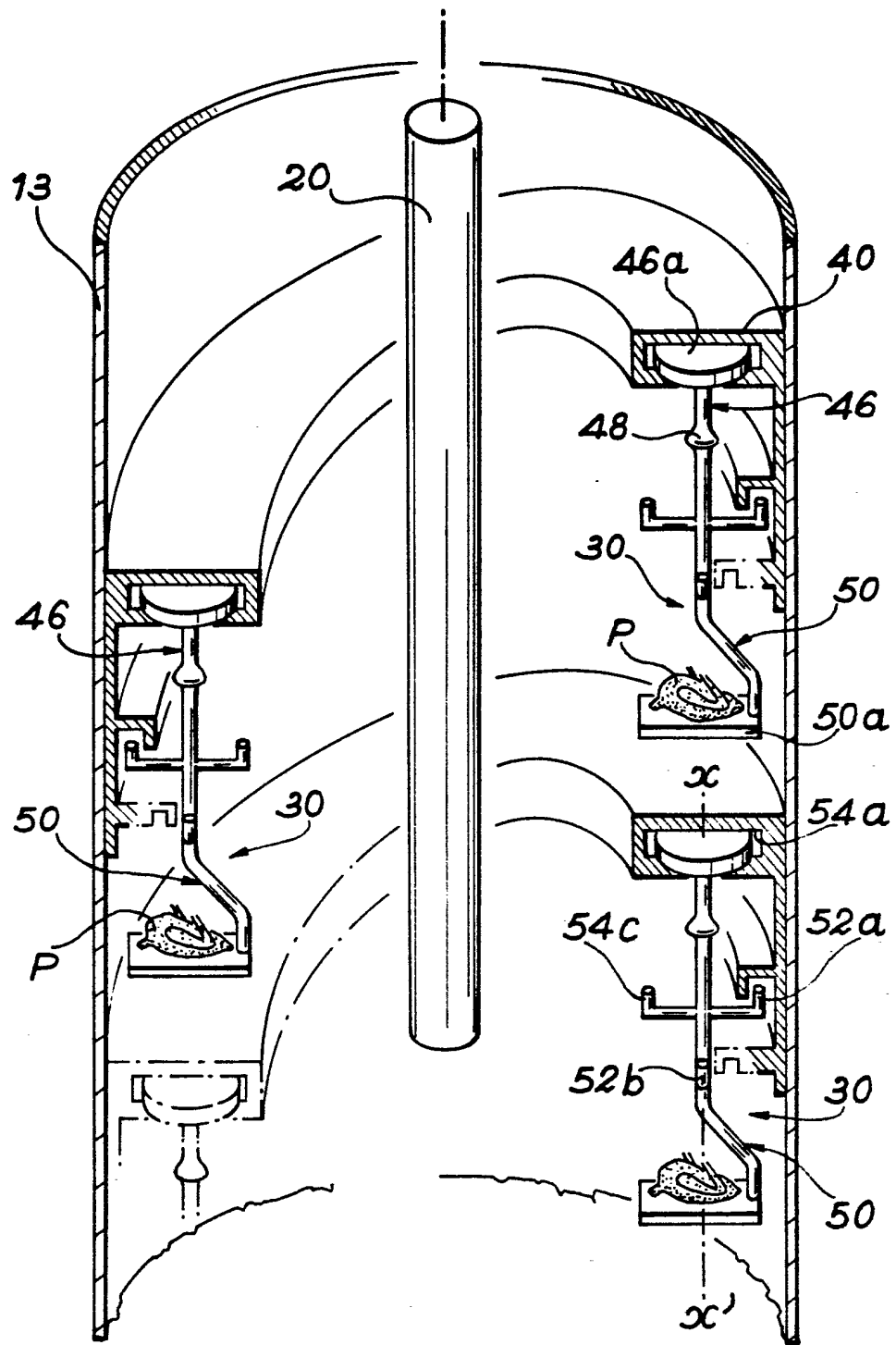


FIG. 3

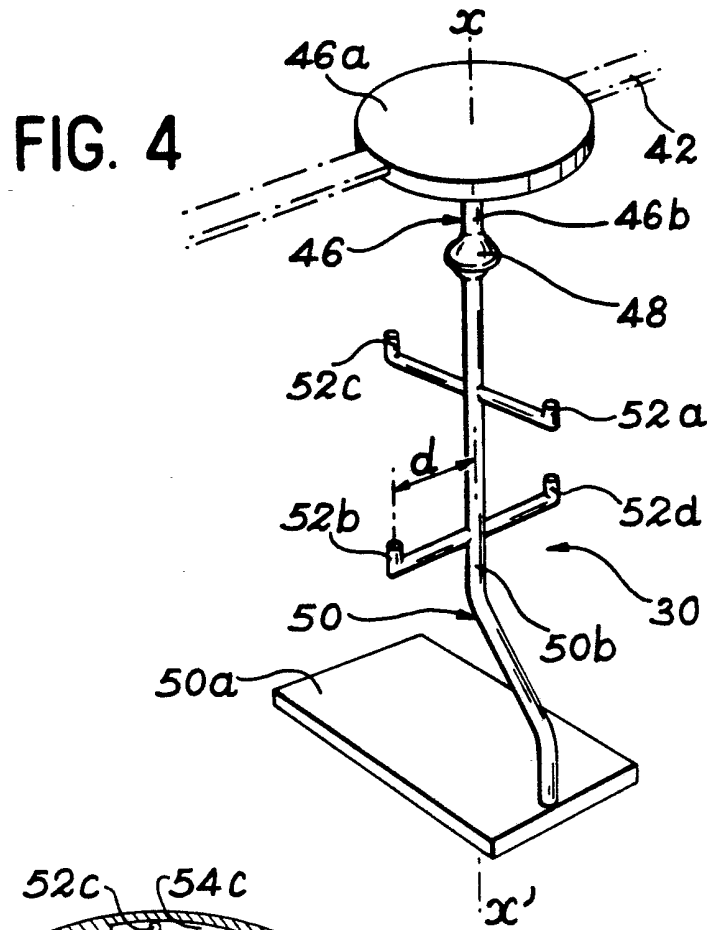


FIG. 5

