



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2004/06/10

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2005/12/10

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ C12N 1/20, A01N 63/02

(71) Demandeur/Applicant:
CLAUDE, PIERRE-PHILIPPE, CA

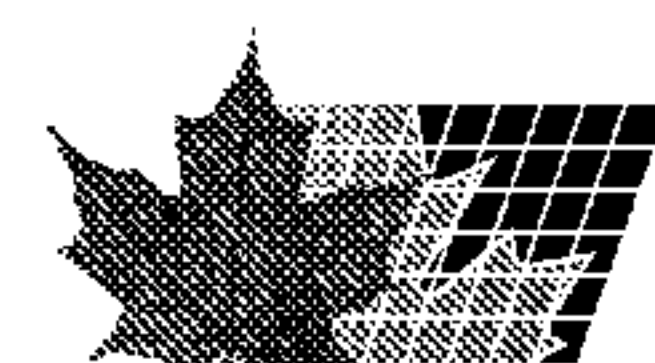
(72) Inventeur/Inventor:
CLAUDE, PIERRE-PHILIPPE, CA

(54) Titre : METHODE DE CONDITIONNEMENT DE FORMULATIONS MICROBIENNES

(54) Title: CONDITIONING METHOD FOR MICROBIAL FORMULATIONS

(57) **Abrégé/Abstract:**

Méthode de conditionnement de formulations microbiennes solides et non miscibles à l'eau. La méthode consiste à réunir les deux parties de l'invention, dont l'une comprend la formulation à l'état solide et l'autre constitue l'essentiel du contenant devant recevoir la phase aqueuse devant permettre de re-suspendre les micro-organismes que contient ladite formulation. La méthode permet d'intégrer en un seul procédé de fabrication la fermentation (par multiplication cellulaire) et la formulation à l'état solide, ainsi que le conditionnement en flacon (contenant) verseur. Les cellules microbiennes, avantageusement de type bactérien, une fois produites en nombres suffisants peuvent être formulées au sein de leurs substrats carbonés particuliers et solide. Les trois étapes, fermentation, formulation et conditionnement, peuvent donc être réalisés dans le cadre d'un même procédé et pour l'essentiel dans le même contenant, sans transvasements ou autres manipulations que celles nécessaires pour sceller sous vide ladite formulation une fois le procédé terminé, soit lorsque ladite formulation ait atteint un titre cellulaire suffisamment élevé et/ou en un pourcentage d'humidité relative suffisamment faible, soit moins de 15% d'humidité relative. Cette méthode de conditionnement permet de rendre versables des d'inocula microbiens produits et formulés à l'état solide et avantageusement destinés aux cultures agronomiques, notamment les grandes cultures non-Leguminosea. Cette méthode, de part la nature bipartite de son mode de conditionnement, possède donc de nombreux avantages d'ordre pratiques ainsi qu'une simplicité de mise en oeuvre, source d'économies.



Méthode de conditionnement de formulations microbiennes

Pierre-Philippe CLAUDE, Ph.D., agronome
741 d'Aiguillon (appt. 100)
Québec, Qc G1R 1M8
Téléphone : (418) 524-7987
Courriel : polyor.claude@laposte.net

ABRÉGÉ

Méthode de conditionnement de formulations microbiennes solides et non miscibles à l'eau. La méthode consiste à réunir les deux parties de l'invention, dont l'une comprend la formulation à l'état solide et l'autre constitue l'essentiel du contenant devant recevoir la phase aqueuse devant permettre de re-suspendre les micro-organismes que contient ladite formulation. La méthode permet d'intégrer en un seul procédé de fabrication la fermentation (par multiplication cellulaire) et la formulation à l'état solide, ainsi que le conditionnement en flacon (contenant) verseur. Les cellules microbiennes, avantageusement de type bactérien, une fois produites en nombres suffisants peuvent être formulées au sein de leurs substrats carbonés particuliers et solide. Les trois étapes, fermentation, formulation et conditionnement, peuvent donc être réalisés dans le cadre d'un même procédé et pour l'essentiel dans le même contenant, sans transvasements ou autres manipulations que celles nécessaires pour sceller sous vide ladite formulation une fois le procédé terminé, soit lorsque ladite formulation ait atteint un titre cellulaire suffisamment élevé et/ou en un pourcentage d'humidité relative suffisamment faible, soit moins de 15% d'humidité relative. Cette méthode de conditionnement permet de rendre versables des d'inocula microbiens produits et formulés à l'état solide et avantageusement destinés aux cultures agronomiques, notamment les grandes cultures non-Leguminosea. Cette méthode, de part la nature bipartite de son mode de conditionnement, possède donc de nombreux avantages d'ordre pratiques ainsi qu'une simplicité de mise en œuvre, source d'économies.

DESCRIPTION

Introduction et problématique

L'utilisation d'inocula microbiens en agriculture est prometteuse mais reste malgré tout aujourd'hui peu développée, surtout en ce qui concerne la production de grandes cultures, et encore plus en ce qui concerne les grandes cultures non-*Leguminosea*.

Procédés intégrés

Les coûts relativement élevés associés à la fermentation, la formulation et le conditionnement d'inocula stables (WO 01/95918 A1 ; WO 2004/022031) ont beaucoup à voir avec cet état de fait. En effet, de par sa nature la production des grandes cultures non-*Leguminosea* requiert des intrants dont le coût est suffisamment faible pour rendre économique leur utilisation dans ce contexte de production primaire, secteur où les bénéfices nets et les marges de production sont plutôt faibles par rapport aux secteurs secondaire (industriels) et/ou tertiaire (services), ou encore le secteur biomédicale.

Pour favoriser ce développement il serait avantageux de contribuer à réduire les coûts de fermentation, de formulation et de conditionnement en combinant autant que possible ces étapes en un seul procédé de fabrication. La présente invention propose donc une méthode de conditionnement en deux parties amovibles et initialement indépendantes l'une de l'autre de façon à permettre dans un premier temps la production de la biomasse microbienne par voie de multiplication cellulaire et sa formulation à l'état solide. Cette notion de bio-réacteurs autonomes et constitués de parties amovibles afin de faciliter la manutention de micro-organismes existe

(WO 97/12029 A1) ; elle n'a jamais cependant été appliquée à la production industrielle d'un inocula dans le sens de la présente invention. L'étape de production-formulation a déjà été décrite pour l'essentiel dans notre précédente demande de brevet déposée auprès de l'Opic le 31 mai 2004 (Claude 2004). Dans un deuxième temps l'invention permet de combiner à cette première partie de l'invention un contenant pour le conditionnement définitif de l'inoculum microbien. L'intégration de la production et de la formulation, ainsi que la possibilité de réutiliser le contenant pour le conditionnement définitif contribue à réduire d'autant plus les coûts de production. Bien que la notion d'intégration de bio procédés comme mesure d'économie n'est pas en soi nouvelle (US 5,047,332) elle n'a jamais été appliquée à la production d'inocula microbien destinés aux grandes cultures.

Pulvérisation liquide de formulations non miscibles

Dans une précédente demande de brevet (Claude 2004) nous avons décrit un procédé de fermentation et de formulation à l'état solide (FFES) de compositions pour la bactérisation d'engrais organiques (EO) granulés et/ou d'engrais organo-minéraux (EOM) applicables en tant qu'engrais de démarrage. Or, il serait aussi avantageux de pulvériser les bactéries favorisant la croissance des plante, ou BFCP, qui contiennent ces inocula directement sur des résidus de cultures en les re-suspendant en phase liquide (aqueuse) ; la pré bouillie inoculante ainsi constituée peut par la suite être diluée et pulvérisée à l'aide d'un pulvérisateur agricole conventionnel. La présente invention propose un mode de conditionnement permettant la re-suspension et pulvérisation de cette formulation à l'état solide non miscible à l'eau (phase aqueuse).

En effet, et malgré les avantages que procure cette technologie FFES (Claude 2004), la formulation microbienne qui en résulte reste néanmoins non miscible à l'eau et donc ne peut en soi être pulvérisée en tant que liquide. Par exemple, elle contient des cellules bactériennes favorisant la croissance des plantes, ou BFCP, qui doivent être préalablement resuspendues dans un volume limité d'eau non distillée mais potable et non bactéricide et par la suite versées dans un volume plus important pouvant, lui, être pulvérisé au champ. Ce faisant, les composantes non miscibles à l'eau propres à la FFES, notamment les substrats cellulosiques et les fines particules de sol, doivent être retenus dans un volume d'eau limité, une pré bouillie, afin de ne pas interférer avec le mécanisme de pulvérisation une fois cette pré bouillie combinée à volume d'eau plus important, disons environ 2 à 300 L pour fin d'application au champ et/ou sur les résidus de culture au sol. Pour ce faire nous avons donc conçu l'innovation technique suivante.

Domaine de l'invention

Formulation et conditionnement de micro-organismes, notamment les bactéries favorisant la croissance des plantes (BFCP), destinée à la constitution d'inocula pour les cultures agronomiques, maraîchères et horticoles.

Définition générale de l'invention

Méthode de conditionnement multifonctionnelle et partiellement réutilisable pour formulations non miscibles à l'eau d'inocula microbiens destinés à la production végétale. Lesdits inocula sont retenus hors de la phase aqueuse à l'aide d'une membrane inerte et poreuse permettant cependant de re-suspendre dans la phase aqueuse qui lui est immédiate les micro-organismes ainsi produits et formulé à l'état solide.

But de l'invention

Permettre le conditionnement et l'application au champ et par pulvérisation liquide d'une préparation microbienne inoculante formulée à l'état solide et pourtant pour l'essentiel non miscible à l'eau. A ce jour, les préparations de micro-organismes, destinées ou non à

l'agriculture, sont soit formulées à l'état liquide, ce qui pose des problèmes liés aux délais limité de conservation de ces préparations, soit formulées à l'état solide par voie de lyophilisation (WO 01/32835 A1), et/ou par des procédés assimilés (US 4,647,537 ; WO 2004/022031 ; WO 01/37656 A2). Ainsi, la production de ce type de formulation à l'état solide pose de sérieux problèmes de coûts de fabrication lorsque lesdits inocula sont destinés à un usage agronomique.

En ce sens, nous avons déjà mis au point un procédé de fermentation et formulation à l'état solide (FFES ; Claude 2004) permettant de combiner les étapes de production et de formulation de biomasses microbiennes, avantageusement de type bactérien ; en principe, cette combinaison est source d'économies en terme de coûts de fabrication. La présente invention, elle, permet de contenir ladite formulation non miscible à l'eau ainsi produite et formulée et de re-suspendre les micro-organismes qu'elle contient ; la formulation microbienne non miscible à l'eau (phase aqueuse) devient donc versable et est ultimement pulvérisable.

Principale utilité

La pulvérisation aux champs de divers intrants à la production agricole tel que les herbicides et les fongicides est fréquemment utilisée. Il est avantageux de pouvoir faire de même avec des formulations microbiennes, notamment les formulations de bactéries favorisant la croissance des plantes, ou BFCP (Claude et Fillion 2004). En effet, la pulvérisation d'une phase aqueuse à l'avantage de favoriser le contact intime entre lesdites cellules bactériennes et le ou les substrats qui leur sont destinées. Les préparations inoculantes versables et donc pulvérisables sont généralement formulées à l'état liquide, ce qui en facilite effectivement l'utilisation, mais réduit aussi considérablement leurs délais de conservation étant donné la présence d'eau favorable à l'activité métabolique des micro-organismes. Les formulations à l'état solide obtenues par séchage et/ou lyophilisation, bien que avantageuses en terme de délais de conservation, de miscibilité et de manipulation (stockage) sont cependant hors de prix en ce qui concerne l'application de tels inocula au champs, notamment directement sur des résidus de cultures.

La principale utilité de l'invention consiste donc à permettre la re-suspension, le versement et éventuellement la pulvérisation liquide de la formulation non miscible à l'eau de micro-organismes, formulation avantageusement produite par FFES (Claude 2004). Elle permet aussi de combiner partiellement les étapes de production (fermentation et formulation) et de conditionnement, contribuant ainsi à une certaine économie en termes de coûts de fabrication.

Le problème est donc que ces formulations produites et formulées à l'état solide par FFES sont peu ou pas miscibles à l'eau et ne peuvent être dissoutes pour fin de pulvérisation aqueuse. Nous proposons donc de retenir à l'aide d'une membrane inerte poreuse et résistante les constituants pailleux et telluriques (cf. Claude 2004) de cette formulation au moment de l'ajout d'une quantité d'eau suffisante pour permettre la re-suspension des cellules BFCP qu'ils abritent.

Deux variations de cette invention sont présentées ;

- (1) retenir au sein d'un sachet, non fixé (libre) à l'intérieur du contenant à la façon du sachet de thé, les 300 g de formulation non miscible à l'eau – les 900 ml d'eau potable non stérile étant ajoutés par après (Type 1 ; figure 1).
- (2) retenir au fond d'un contenant les 300 g de formulation – les 900 ml d'eau potable non stérile sont ajoutés et le contenant agité pendant quelques minutes afin de permettre la re-suspension desdites cellules (Type 2 ; figure 2) ;

Comme de raison, le bec verseur et l'orifice qui lui est propre doivent dans ce cas-ci être dimensionnés de façon à permettre facilement l'introduction dudit sachet. Enfin, il est avantageux dans les deux cas de placer, au niveau du bec verseur du flacon, une membrane poreuse filtrante grossière afin de retenir d'éventuels débris.

Principe et Design

De part sa conception, l'invention permet d'intégrer au sein d'un seul procédé de fabrication les étapes de (1) production des biomasses microbiennes par fermentation et multiplication cellulaire, (2) de formulation à l'état solide à même les substrats carbonés et énergétiques et enfin, (3) de conditionnement définitive.

En ce sens, et d'un point de vue bio industriel il est avantageux de séparer le contenant en deux parties ; une partie servant à la production et la formulation, la FFES en d'autre mots, et l'autre partie servant pour le conditionnement définitif de l'inoculum.

Pour l'invention selon le Type 1, il s'agit de transférer la formulation produite par FFES (Claude 2004) vers un sachet fait d'une matière non biodégradable à court terme, le nylon par exemple, d'une maille suffisamment fine pour ne pas laisser passer librement les fines particules de sol. Ce sachet devra être de dimension suffisamment importante pour laisser libre cours à l'inocula et son support solide, un peu comme peut le faire du thé dans un sachet de thé conventionnel. Il faut sceller ce sachet, à l'aide d'un soudeur à matière plastique par exemple non exclusive, et y disposer si nécessaire un œillet renforcé à l'une de ses extrémités ; ce sachet servira à infuser la bouillie inoculante à introduire dans le pulvérisateur peu avant le traitement plein champ des résidus de culture. Le sachet peut aussi être placé directement dans le pulvérisateur si aucun mécanisme d'agitation ne vient mettre en question son intégrité. Placer ce sachet dans une enveloppe de matière souple et étanche (plastique) et la sceller, avantageusement à l'aide d'un soudeur à matière plastique par exemple, sous vide ; ce sachet prêt à l'emploi peut être conservé ainsi plus de 6 mois, préférablement dans un endroit frais et sec, tout en assurant un titre cellulaire d'au moins 10^9 cellules (azoto)bactériennes par gramme d'inocula ainsi constitué.

Pour l'invention selon le Type 2, le contenant dans son ensemble est détachable de haut en bas. La partie dite du haut, une fois fixées sur celle dite du bas, est conçue pour revoir la phase aqueuse permettant de re-suspendre les micro-organismes, avantageusement des bactéries favorisant la croissance des plantes ; cette partie est aussi réutilisable. La partie dite du bas est conçue pour permettre la production des biomasses microbiennes par voie de fermentation (multiplication cellulaire) et leur formulation à l'état solide, avantageusement selon un procédé dit de fermentation et formulation à l'état solide, ou FFES, tel que décrit dans notre précédente de brevet canadien déposée auprès de l'Opic le 31 mai 2004 ; cette partie, bien que recyclable, est conçue pour usage unique. Nous considérons que le Type 2 est le design le plus avantageux dans la plupart des cas envisagés.

Activité inventive, avantages par rapport à l'état de l'art, et traits distinctifs

L'activité inventive propre à l'invention repose sur quatre faits ;

- ☐ Intégration de la fermentation, la formulation et le conditionnement des inocula microbiens destinés à l'agriculture. Cette intégration favorisera la réduction des coûts de production dans son ensemble.
- ☐ Possibilité de verser, dans le réservoir d'un pulvérisateur conventionnel par exemple, des cellules bactériennes sans avoir à dissoudre préalablement un co-formulant inerte. Cette dissolution pourrait dans bien des cas provoquer chez les bactéries en question un choc osmolytique et un fort taux de mortalité.
- ☐ Ne pas avoir à recourir à la lyophilisation et/ou à un quelconque séchage à vide, procédés de déshydratations normalement associées à une certaine mortalité cellulaire, souvent de l'ordre de plus 90% des cellules initialement présentes.
- ☐ La FFES permet d'induire et d'assurer la compétence édaphique de cellules bactériennes favorisant la croissance des plantes, ou BFCP, isolées selon notre précédent brevet (FR 2 833 016). Elle combine donc production, et assurance et contrôle de la qualité (AQCC) dans un seul procédé, d'où une certaine réduction des coûts de production dans son ensemble.

Le design bipartite de l'invention lui aussi confer certains avantages :

- ❑ réduction des volumes nécessaires tant au niveau de la production (i.e. pourquoi occuper une aire de production avec un volume à 80% dédié à recevoir la phase aqueuse qu'ultimement introduite par l'utilisateur finale ;
- ❑ réduction des coûts de conditionnement puisque la partie servant qu'au conditionnement est en principe à usage multiple et recyclable directement par l'utilisateur final qui n'a pas à la racheter à chaque fois – la composante protection de l'environnement est en sens non négligeable ;
- ❑ il n'est plus nécessaire d'assurer la fixation de la membrane poreuse sur la paroi d'un contenant unique après y avoir introduit la formulation à l'état solide des microorganismes puisque celle-ci est intégrée soit à la partie du bas dédiée à la FFES (Type 2), soit constituée par le sachet immersible (Type 1).

En résumé, certains traits distinctifs de l'invention ;

- ❑ MSOL permet d'assurer l'essentiel de la multiplication cellulaire du produit inoculant déjà sous sa forme quasi définitive dans le contenant même conçu pour son conditionnement. Cela a pour avantage de réduire appréciablement les étapes pré conditionnement et post productions normalement prévues pour ce type de produit.
- ❑ MSOL permet de reconstituer séparément une bouillie concentrée sans mortalité appréciable des cellules BFCP par effet d'osmolyse, dans la mesure où le concentré ait introduit dans le réservoir du pulvérisateur en temps utile. Pour contribuer à cette assurance anti-osmolyse, il est avantageux d'introduire environ 10% p/p de glycérol au moment du conditionnement.
- ❑ MSOL évite d'avoir à introduire un sachet perméable contenant la formulation inoculante non miscible directement dans le réservoir du pulvérisateur, ce qui pratiquement s'avère impossible dans la plupart des cas étant donnée la taille de la dose hectare et les dimension dudit réservoir.

Description et commentaire des dessins

La méthode de conditionnement comprend deux parties ; l'une, dite partie du bas (Type 2), ou sachet (Type 1), contenant l'inocula microbien produit et formulé à l'état solide, l'autre, dite partie du haut, contenant éventuellement et au moment de l'utilisation final de produit, la phase aqueuse, avantageusement de l'eau potable non bactéricide.

La partie comprenant l'inocula microbien formulé à l'état solide et non miscible dans l'eau ou toute autres phases aqueuses non bactéricides, peut être de deux types ; (1) un sachet libre et non fixé introduit postérieurement un peu à la façon d'une sachet de thé dans une théière (Type 1 ; figure 1), ou (2) un compartiment vissable, dit « la partie du bas », à la partie du haut devant servir à recevoir la phase aqueuse (Type 2 ; figure 2).

Nous considérons que ce dernier type (i.e. Type 2) est le plus avantageux dans la plupart des cas envisagés.

Afin de permettre d'actionner le mécanisme du pas de vis (figure 3a) l'ensemble des deux parties (figure 3b) doit impérativement être circulaire et cylindrique (figure 3c). Il est cependant avantageux de disposer le bec verseur de façon décentré (Figure 3c) pour faciliter le versement de la pré bouillie constituée une fois la phase aqueuse ajoutée et les micro-organismes resuspendus (figure 4 ; *nb.* les micro-organismes sont avantageusement du type bactériens, notamment des bactéries favorisant la croissance des plantes, ou BFCP). Comme de raison, la phase aqueuse ne peut être ajoutée qu'une fois les deux parties réunies.

La partie contenant la phase aqueuse est avantageusement conçue d'une matière inerte et plastifiée, non bactéricide et pouvant donc être réutilisée par l'utilisateur ultime ; la partie du bas, ou le sachet dans le cas du Type 1, contenant la formulation à l'état solide est en principe jetable après utilisation.

La partie contenant l'inocula microbien produit et formulé à l'état solide peut servir de bio réacteur pour la production de l'inocula par voie de FFES (voir notre précédente demande de brevet canadien, déposée auprès de l'Opic le 31 mai 2004). La membrane poreuse permettant de laisser filtrer les cellules microbiennes, avantageusement des BFCP, tout en retenant les substrats carbonés et énergétiques ainsi que l'essentiel des fines particules de sol, peut être fixer au sommet de cette partie du bas (figure 3b), combinant ainsi les étapes de production et de formulation à l'état solide ; l'installation de la partie du haut devant contenir la phase aqueuse au dessus de cette partie du bas permet enfin de combiner l'étape de conditionnement à cet ensemble bipartite et trifonctionnel.

Portée de l'invention

Les formulations non miscibles sont, avantageusement, celles décrites dans notre précédente demande de brevet (Claude 2004). Les contenants peuvent être de différentes tailles, avantageusement de un à cinq litres, voire 10 L, préférablement en plastiques non bactéricides. De cette façon, il est possible de produire, de formuler et de conditionner indépendamment ces quantités d'inoculum, une peu comme on le ferait pour certains types de fromages produits en caves individuellement et en ce sens essentiellement pré conditionnés.

Les membranes poreuses doivent laisser passer les cellules bactériennes tout en retenant l'essentiel des particules cellulosesiques et de sol pouvant éventuellement nuire au fonctionnement du pulvérisateur, soit de tailles supérieures à 200 micromètres. L'eau servant à la re-suspension doit être potable et non bactéricide. Les conditions de pulvérisation peuvent par la suite être conventionnelles. Une fois la re-suspension des cellules réalisée, il est avantageux de la verser et d'effectuer la pulvérisation liquide dans les plus brefs délais. Il est avantageux de laisser la fermentation à l'état solide se poursuivre jusqu'à l'humidité relative de la composition soit d'environ 10 à 15%. Les sachets (figure 1) et la partie du bas (figure 3b) peuvent avantageusement être scellés sous vide afin de contribuer à optimiser le délais de conservation des préparations qu'ils contiennent. Enfin, il est avantageux de concevoir les lots de production annuellement, des délais de conservations plus long étant souvent limitatifs.

Restrictions

Les cellules microbiennes, notamment les cellules BFCP, doivent être re-suspendables ; une trop forte adhésion aux résidus de culture ou aux fines particules de sol nuira à la re-suspension. Cela dit, des titres cellulaires post-production par une telle FFES rapportés dans notre précédente demande de brevet (Claude 2004) furent effectivement déterminés par simple re-suspension aqueuse des bactéries ainsi produites ; or, ces titre cellulaires furent pour l'essentiel satisfaisant, laissant croire que lesdites cellules sont en effet détachables.

Enfin, comme de raison un trop grand délai entre la re-suspension et la pulvérisation pourrait aussi provoquer une forte mortalité des cellules microbiennes.

Dessins (voir Figures 1, 2, 3 et 4)

Liste des brevets pertinents

- WO 2004/022031 A3 ; PCT/CA2003/001365 - 08 septembre 2003 (08.09.2003) : COMPOSITIONS DE MICROSPHERES DE PROBIOTIQUES STABLES ET PROCEDES DE PREPARATION DE CES COMPOSITIONS
- WO 01/37656 A2 ; PCT/US00/32261 - 22 novembre 2000 (22.11.2000) : FORMULATION DE MELANGES DE CONSERVATION CONTENANT DES PRODUITS BIOLOGIQUES SENSIBLES DEVANT ETRE STABILISES POUR UN STOCKAGE A TEMPERATURE AMBIANTE PAR SECHAGE
- WO 97/12029 A1 ; PCT/US96/15525 - 27 septembre 1996 (27.09.1996) : INCUBATEUR AUTONOME DESTINE A LA CULTURE DE MICRO-ORGANISMES
- WO 01/32835 A1 ; PCT/GB00/04205 - 02 novembre 2000 (02.11.2000) : PROCEDE PERMETTANT DE LYOPHILISER DIFFERENTS MICRO-ORGANISMES
- US 5,047,332 : INTEGRATED PROCESS FOR THE PRODUCTION OF FOOD, FEED AND FUEL FROM BIOMASS
- WO 02/37966 A1 ; PCT/ES01/00429 - 08 novembre 2001 (08.11.2001) : PESTICIDE BIOLOGIQUE A BASE DE CHITOSANE ET DE NEMATODES ENTOMOPATHOGENES
- US 4,647,537 : IMMOBILIZATION OF MICROORGANISMS ANTAGONISTIC TO PLANT PATHOGENIC MICROORGANISMS
- AU6915401 ; WO0195918 (A1) ; FI20001402 (A) - 2001-12-24 : A PROCESS FOR PRODUCING LACTIC ACID BACTERIA TABLETS

REVENDECATIONS

/.../

RÉFÉRENCES

- Claude, P-P. 2001. Nouvelles biomasses bactériennes, leur protocole d'obtention, et leur utilisation pour la bactérisation de sols et de résidus de cultures. Brevet français FR 2 833 016.
- Claude, P-P. et L. Fillion. 2004. Effet de l'apport d'un inoculum bactérien aux résidus de culture de maïs-grain au sol sur le rendement et la qualité de blés d'hiver panifiables en France. Agrosol 15 (1) : 23-29.
- Claude, P-P. 2004. Compositions pour la bactérisation d'engrais organiques (EO) granulés et d'engrais organo-minéraux (EOM) destinés aux cultures agronomiques non-*Leguminosea*. Demande de brevet canadien déposée auprès de l'Opic le 31 mai 2004, no. de dépôt : _____.

REVENDICATIONS**Numéro de la demande : 2, 470,765 :****Méthode de conditionnement de formulations microbiennes**

Les réalisations de l'invention au sujet desquelles un droit exclusif de propriété ou de privilège est revendiqué sont définies comme il suit ;

1. Méthode de conditionnement de formulations microbiennes caractérisée en ce qu'elle comprend ; (a) une formulation (produite et) formulée à l'état solide et (b) une contenant devant recevoir la phase aqueuse permettant de re-suspendre les micro-organismes contenus dans ladite formulation.
2. Méthode de conditionnement selon la revendication 1 caractérisée en ce que la formulation à l'état solide est non - miscible à l'eau.
3. Méthode de conditionnement selon l'une quelconque revendication 1 à 2 caractérisée en ce que la formulation est inorganique ou organique.
4. Méthode de conditionnement selon l'une quelconque revendication 1 à 3 caractérisée en ce que la co-formulation contient des fines particules de sols, ou leurs analogues.
5. Méthode de conditionnement selon la revendication 1 caractérisée en ce que le contenant comprend un volume suffisant pour permettre ladite re-suspension des micro-organismes, avantageusement de 1, 5 ou 10 L.
6. Méthode de conditionnement selon la revendication 5 caractérisée en ce que le contenant est soit fermé et intégrale, soit non - fermé et « vissable » sur la partie du bas contenant ladite.
7. Méthode de conditionnement selon l'une quelconque revendication 1 à 6 caractérisée en ce que le contenant fermé contient un sachet « infusable » constitué d'une membrane poreuse adéquate et renfermant ladite formulation microbienne non - miscible à l'eau.
8. Méthode de conditionnement selon l'une quelconque revendication 1 à 6 caractérisée en ce que le contenant non - fermé est « vissable » sur la partie du bas contenant ladite formulation microbienne non - miscible à l'eau.
9. Contenant intégral contenant un sachet infusable permettant la re-suspension d'une formulation microbienne non - miscible à l'eau ou toute phase aqueuse non-bactéricide.
10. Contenant amovible, non - fermé et vissable sur la partie du bas contenant ladite formulation microbienne non - miscible à l'eau.
11. Méthode de conditionnement de formulation microbiennes permettant la pulvérisation liquide d'une pré - bouillie issue de la re-suspension aqueuse de micro-organismes co-formulés sur un support, substrat et/ou expédient non - miscible à l'eau et/ou toutes autres solutions pulvérisables et non - bactéricides.

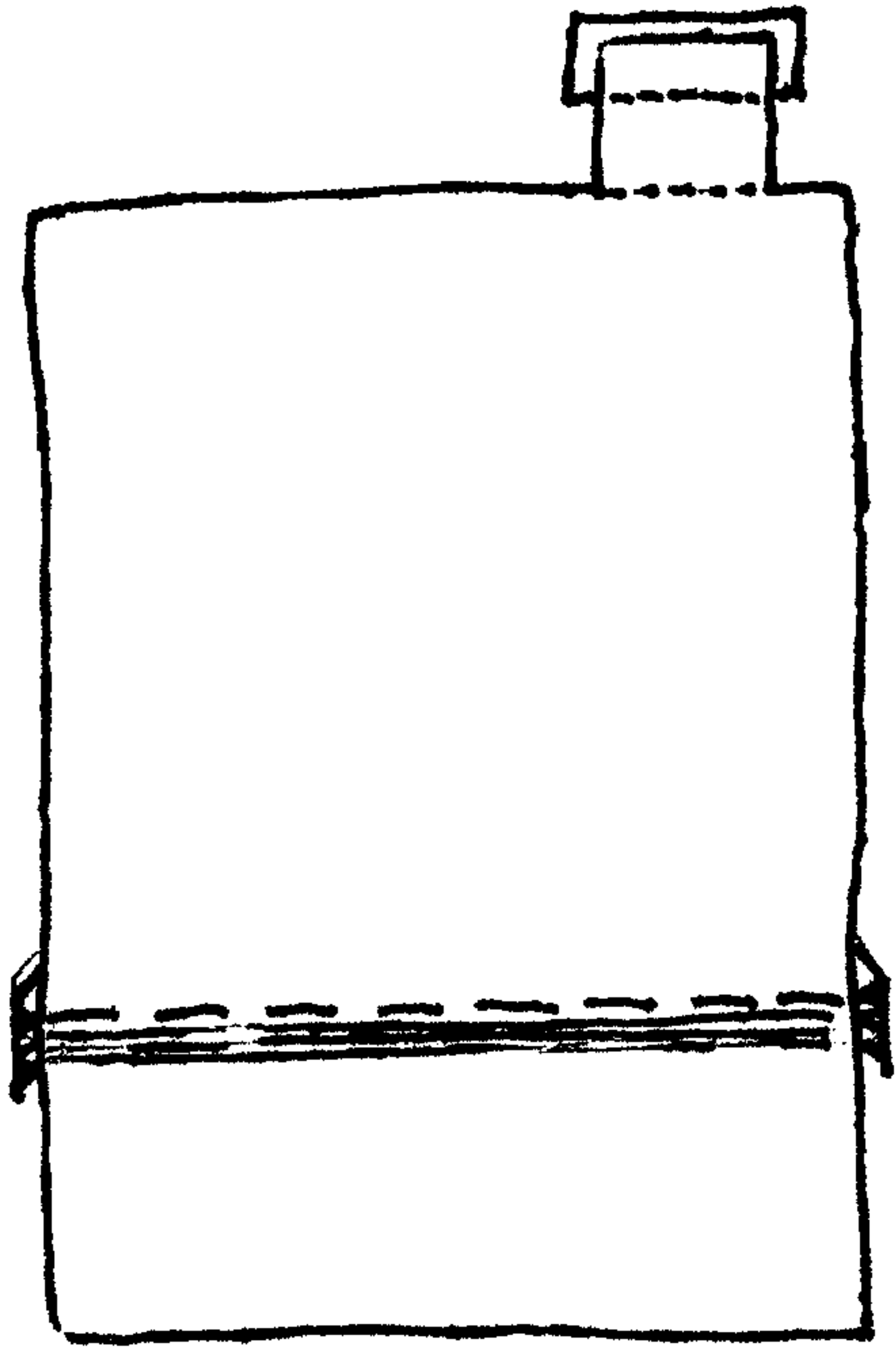


FIG 2

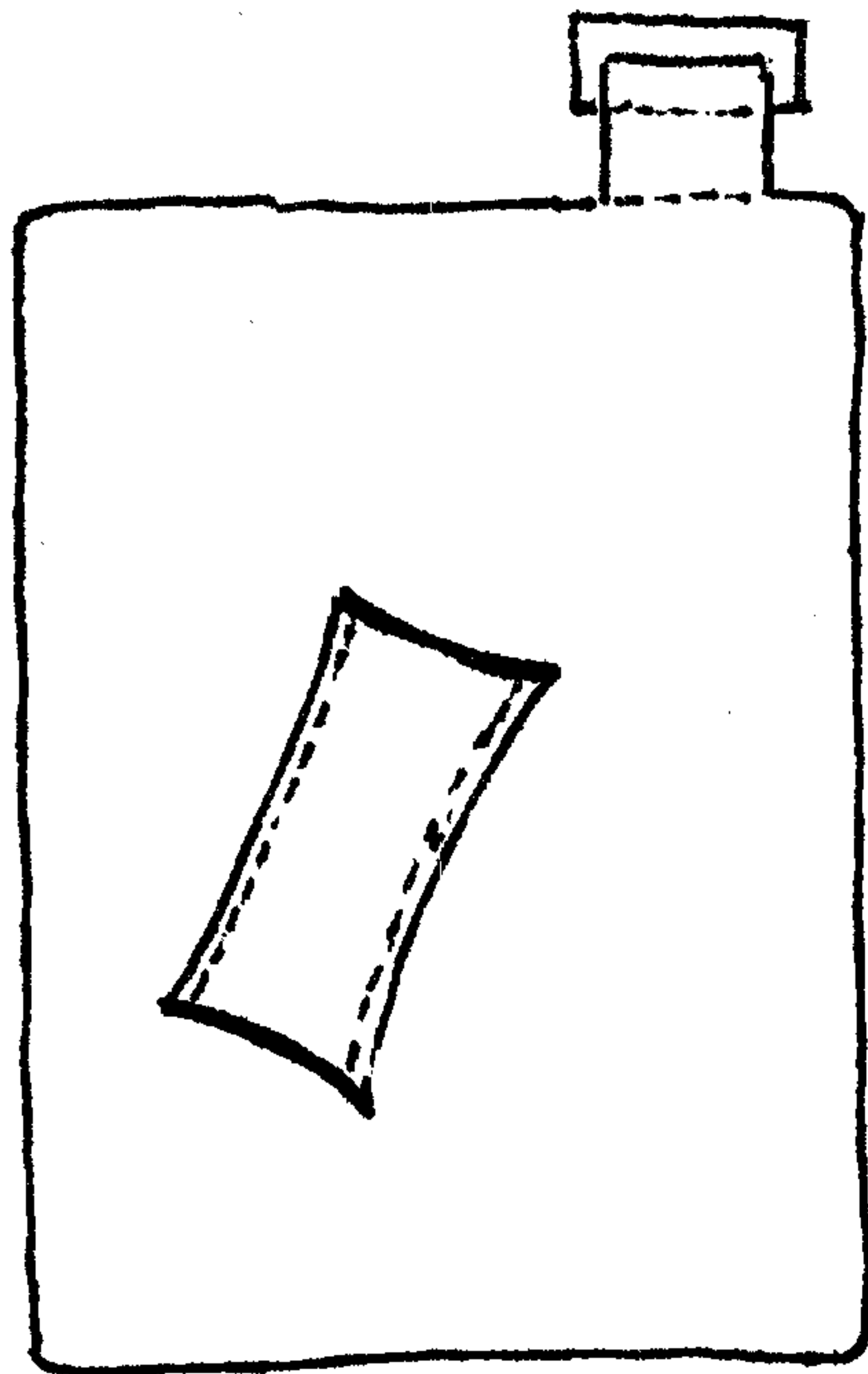


FIG 1

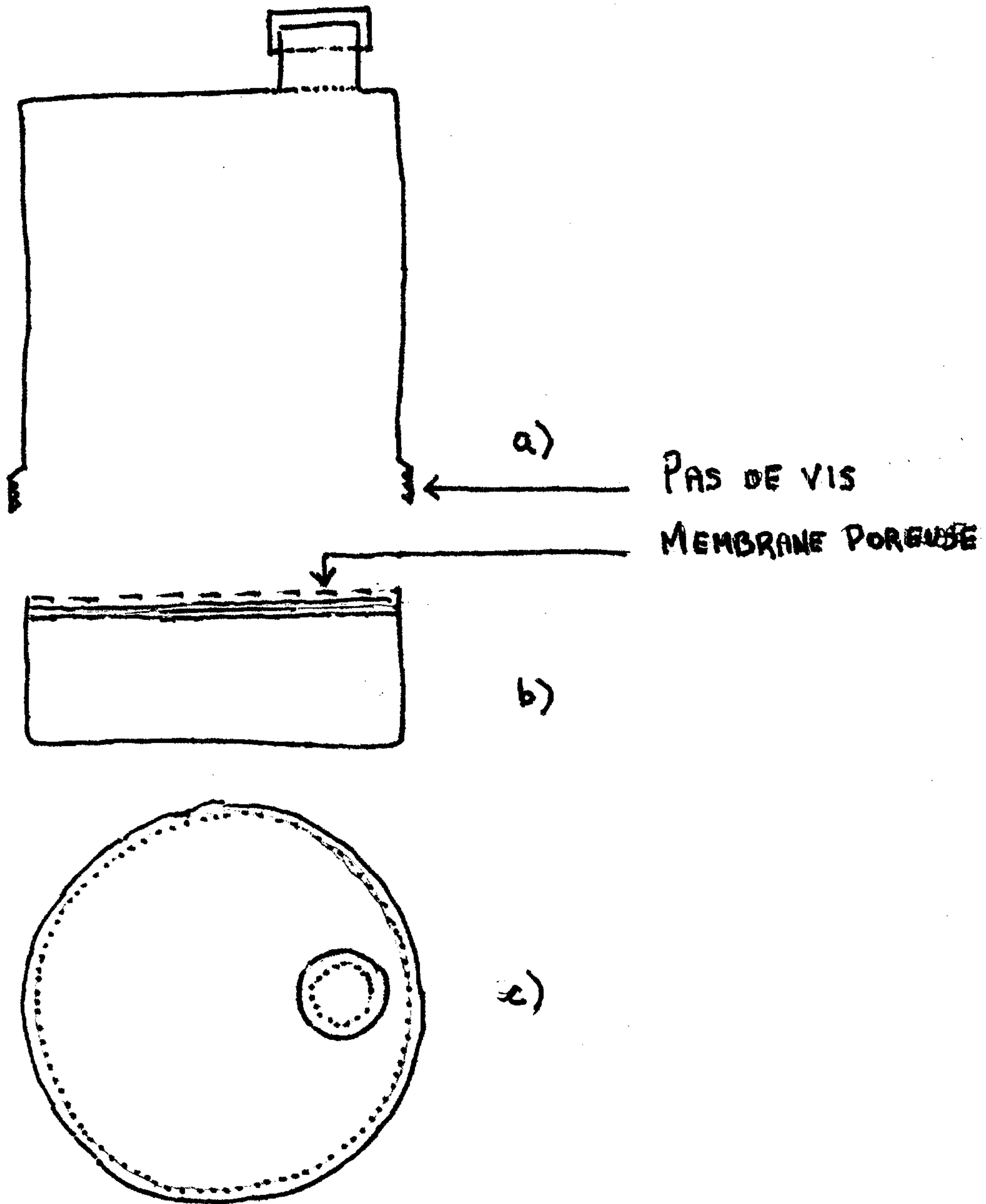


Fig 3

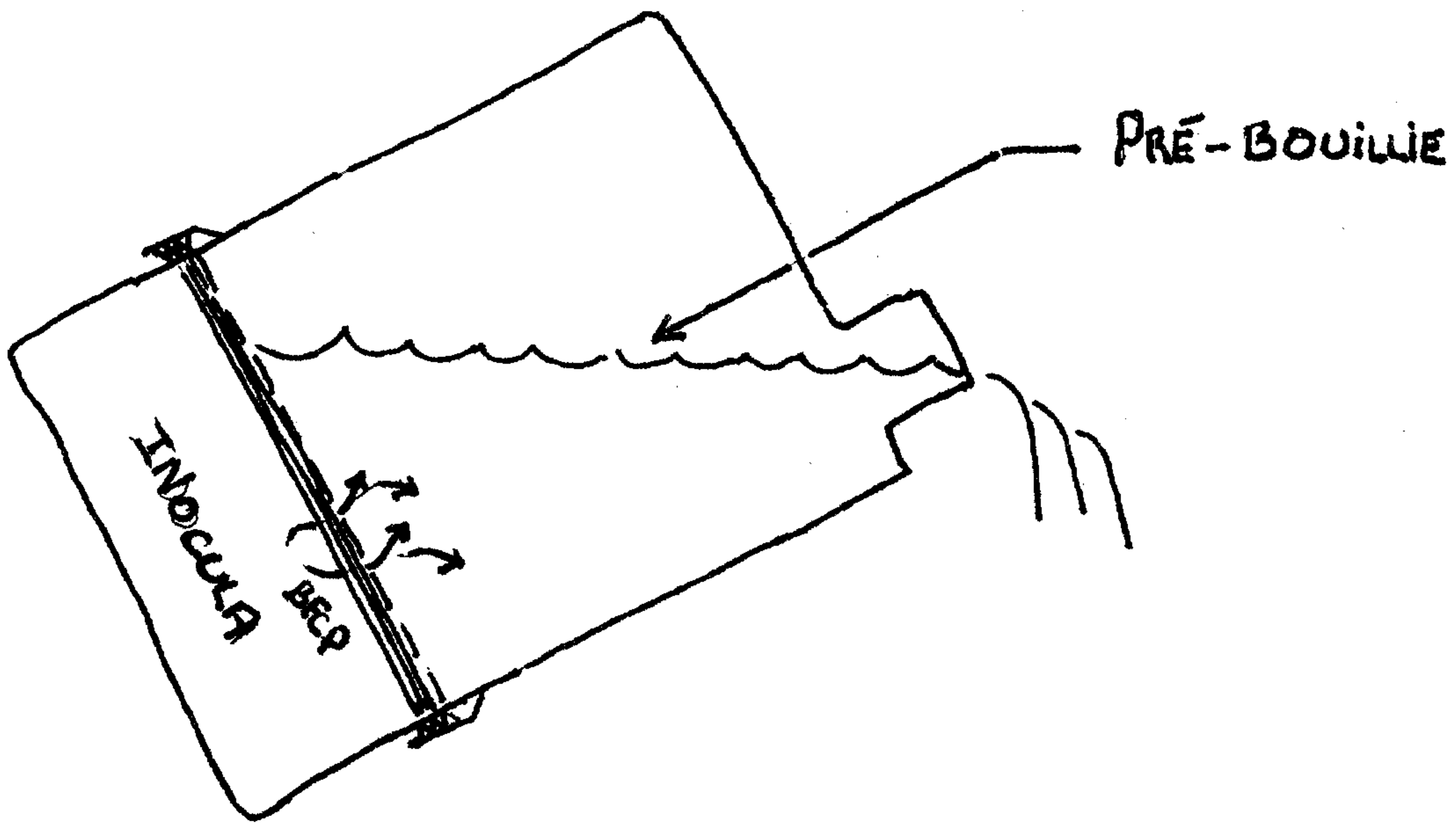


FIG 4