(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 531 042**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **82 13316**

(51) Int Cl³ : B 65 D 85/34; A 23 B 7/04; A 47 J 47/02; B 65 D 25/04, 81/22.

(12) DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION À UN BREVET D'INVENTION

A2

(22) Date de dépôt : 30 juillet 1982.

(30) Priorité

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 5 du 3 février 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés : 1re addition au brevet 81 22216 pris le 27 novembre 1981.

(71) Demandeur(s) : *SEB S.A., Société anonyme.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Michel Sarrazin.

(73) Titulaire(s) :

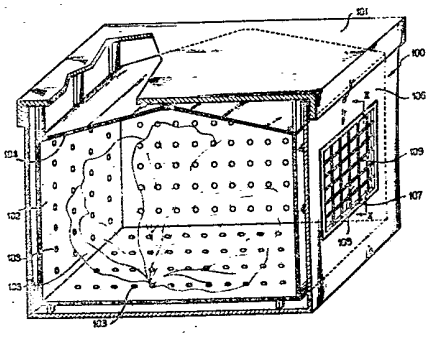
(74) Mandataire(s) : André Bouju.

(54) Dispositif pour conserver dans un réfrigérateur des produits sensibles à la déshydration.

(57) Le dispositif pour conserver dans un réfrigérateur des produits 105, sensibles notamment à la déshydration et/ou à la présence d'eau, comprend une enceinte extérieure 100 qui comporte un compartiment intérieur 102 pour recevoir ces produits 105.

L'enceinte extérieure 102 comporte une membrane 108 imperméable à la vapeur d'eau, mais perméable à l'oxygène, au gaz carbonique et à l'éthylène.

Utilisation pour éviter notamment, l'appauvrissement d'oxygène et l'accumulation de gaz carbonique à l'intérieur de l'enceinte de conservation de produits tels que des fruits et légumes.



FR 2 531 042 A2

Le brevet principal décrit un dispositif pour conserver, dans un réfrigérateur, des produits sensibles à la déshydratation et/ou à la présence d'eau, tels que des fruits et légumes, ce dispositif comprenant une enceinte sensiblement hermétique qui comporte un compartiment intérieur pour recevoir ces produits. Ce compartiment est séparé de l'enceinte extérieure par une paroi perméable à la vapeur d'eau, au moins la partie de cette paroi située au-dessus des produits et qui aurait pu être traversée par gravité par des gouttes d'eau condensée, étant réalisée dans une matière imperméable à ces gouttes d'eau.

La vapeur d'eau qui se dégage des produits placés dans le compartiment intérieur du dispositif, traverse la paroi de ce compartiment et se condense sur celle de l'enceinte extérieure, ce qui permet d'obtenir rapidement à l'intérieur de l'enceinte, une tension de vapeur en équilibre avec celle des produits. Ainsi, le processus de déshydratation de ces derniers, est rapidement stoppé.

Par ailleurs, on évite tout contact entre ces produits et l'eau condensée, étant donné qu'au moins la partie de la paroi du compartiment qui est située au-dessus des produits et qui aurait pu être traversée par gravité par des gouttes d'eau condensée est réalisée dans une matière imperméable à ces gouttes d'eau. On évite ainsi également le pourrissement des produits contenus dans le compartiment intérieur du dispositif.

Le dispositif décrit dans le brevet principal n'est pas complètement satisfaisant, car il ne permet pas de prévenir entièrement la fermentation et les maladies physiologiques des produits tels que des fruits et légumes entreposés dans l'enceinte.

En effet, en l'absence d'échange gazeux avec l'extérieur

on constate, à l'intérieur du compartiment, où sont disposés les fruits et légumes, une augmentation de la teneur en gaz carbonique et/en éthylène et une diminution de la teneur en oxygène.

L'accumulation de gaz carbonique dans l'atmosphère environnant les produits et la carence de cette atmosphère en oxygène favorise la fermentation des produits.

De même, la présence d'éthylène favorise certaines maladies physiologiques.

Le but de la présente addition est d'améliorer le dispositif de conservation décrit dans le brevet principal afin d'éviter les effets néfastes dus au confinement des produits à l'intérieur de l'enceinte.

Suivant l'addition, ce dispositif est caractérisé en ce que l'enceinte extérieure comporte une membrane imperméable à la vapeur d'eau, mais perméable à l'oxygène, au gaz carbonique et à l'éthylène.

Cette membrane permet ainsi un échange gazeux entre l'intérieur de l'enceinte et le milieu extérieur. Cette membrane empêche le passage de la vapeur d'eau, de sorte que comme dans le cas du dispositif décrit dans le brevet principal, on évite la déshydratation des produits contenus dans l'enceinte.

Par contre, étant donné que cette membrane permet le passage du gaz carbonique, de l'oxygène et de l'éthylène, la concentration de ces gaz dans l'atmosphère environnant les produits, est maintenue à une valeur optimale.

Cette membrane permet notamment d'éviter l'accumulation de gaz carbonique et d'éthylène ainsi que l'appauvrissement en oxygène à l'intérieur de l'enceinte, qui sont à l'origine des effets néfastes signalés précédemment.

Selon une version avantageuse de l'addition,

la membrane est en une matière dont la perméabilité est pour le gaz carbonique, comprise entre 1 et 10 x 10^{-6} cm^3 cm^{-2} $seconde^{-1}$ $torr^{-1}$, et pour l'oxygène comprise entre 0,1 et 1 x 10^{-6} cm^3 cm^{-2} $seconde^{-1}$ $torr^{-1}$.

Ces valeurs de la perméabilité peuvent être obtenues en utilisant une membrane comprenant une couche de diméthyl polysiloxane appliquée sur une couche de support en polyamide.

D'autres particularités et avantages de l'addition apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés:

- la figure 1 est une vue en perspective et en coupe longitudinale d'une enceinte de conservation, conforme à l'addition;
- la figure 2 est une vue en coupe suivant le plan II-II de la figure 1;
- la figure 3 est une vue à échelle agrandie du détail III de la figure 2;
- la figure 4 est une courbe montrant l'évolution, en fonction du temps, des teneurs en oxygène et en gaz carbonique, à l'intérieur d'une enceinte conforme à l'addition.

Dans la réalisation de la figure 1, le dispositif de conservation destiné à être placé dans un réfrigérateur, comprend une enceinte extérieure 100, fermée hermétiquement par un couvercle 101. Cette enceinte 100 renferme un compartiment 102, dont le fond et les faces latérales comportent des ouvertures 103. La partie supérieure de ce compartiment 102 est fermée par une membrane 104, perméable à la vapeur d'eau qui est émise par le produit 105, tel que des légumes ou des fruits, contenu dans le compartiment 102. La membrane 104 est cependant imperméable à l'eau qui se condense sur la face extérieure de cette membrane 104.

Ce dispositif permet ainsi d'éviter la déshydratation du produit 105, tout en évitant tout contact entre celui-ci et l'eau condensée qui aurait pu favoriser le pourrissement du produit.

Conformément à la présente addition, l'une 106 des faces latérales de l'enceinte extérieure 100, comporte une ouverture 107 fermée par une membrane 108, imperméable à la vapeur d'eau, mais perméable à l'oxygène, au gaz carbonique et à l'éthylène.

Dans la réalisation représentée (voir figures 1 et 2), cette membrane 108 est protégée extérieurement par une paroi ajourée telle qu'une grille 109.

Cette membrane 108 est constituée (voir figure 3) par une couche 110 de diméthyl polysiloxane appliquée sur une couche de support 111, par exemple en tissu de polyamide.

La couche 110 de diméthyl polysiloxane présente une épaisseur comprise entre 50 et 100 microns. Sa perméabilité est, pour le gaz carbonique égale à $3,2 \times 10^{-6}$ cm^3 cm^{-2} seconde^{-1} torr^{-1} , pour l'oxygène égale à $0,6 \times 10^{-6}$ cm^3 cm^{-2} seconde^{-1} torr^{-1} et $1,3 \times 10^{-6}$ cm^3 cm^{-2} sec^{-1} torr^{-1} pour l'éthylène.

La couche 110 de diméthyl polysiloxane est également perméable auxgaz volatils légers, tels que l'éthylène. Par contre, elle est imperméable à la vapeur d'eau. Les valeurs précitées de la perméabilité ne sont pas critiques. En effet, d'excellents résultats sont obtenus lorsque la perméabilité de la membrane 108 est comprise entre les limites suivantes :

Pour le gaz carbonique: 1 à 10×10^{-6} cm^3 cm^{-2} seconde^{-1} torr^{-1}.

Pour l'oxygène: 0,1 à 1×10^{-6} cm^3 cm^{-2} seconde^{-1} torr^{-1}.

La surface de la membrane 108 dépend du poids, de la nature et en particulier de l'activité respiratoire

des fruits et légumes entreposés dans le compartiment 102.

Dans le cas des fruits et légumes habituellement conservés, il est avantageux que la surface de la membrane 108 soit comprise entre 5 et 100 cm^2/kg de produit.

Dans le tableau ci-après, on indique à titre d'exemple, les volumes de CO_2 dégagéspour quelques fruits et légumes conservés à 6°C et les surfaces requises pour la membrane 108, afin d'obtenir les conditions d'échange optimaux avec l'extérieur.

Produits	ml de CO_2 dégagé par h. et par kg	Surface de membrane (108) requise en cm2/kg de produit
Raisin	1,6 à 3	5 à 7
Prune	2,1 à 4,6	6 à 12
Tomate mûre	3	8
Concombre	3,5 à 7,4	9 à 20
Melon	4,4	12
Fraise	6,9	18
Haricot vert	21,3 à 26,4	56,7

Pour pouvoir modifier la surface de la membrane 108, en fonction de la nature et/ou du poids du produit à conserver, il est avantageux d'appliquer la membrane sur plusieurs ouvertures de petite dimension réparties sur une ou plusieurs faces de l'enceinte extérieure 100, ces ouvertures étant plus ou moins obturées suivant le produit utilisé.

Les résultats des essais comparatifs exposés ci-après illustrent les effets et avantages techniques du dispositif conforme à l'addition.

Exemple 1:

Dans le tableau ci-après, on a représenté les

concentrations en oxygène et en CO_2 qui ont été mesurées dans l'atmosphère dans laquelle ont été conservés pendant huit jours, quelques fruits et légumes.

Produits	Composition en O_2 et CO_2 des atmosphères de confinement			
	Enceinte fermée hermétiquement		Enceinte selon l'addition pourvue d'une membrane 108	
	O_2(%)	CO_2 (%)	O_2 (%)	CO_2 (%)
Mandarine	1,0	30,7		
Endive	0,3	19,7		
Tomate	0,5	17,6	10	5
Mâche	12,1	7,4		
Champignon	0,2	25,7		
Raisin	0,2	27,6		
Melon	1,3	34,1		
Melon	0,17	29,4	9	3
Haricot vert	1,4	39,9		
Haricot vert	0,5	46		
Haricot vert	0,3	37	7,4	3,6
Poire	0,1	34,4		
Poire	1,4	22,2		
Poire	0,8	17,5	3,3	5,9

Dans le cas des produits stockés dans une enceinte fermée hermétiquement, et dépourvue de membrane 108 perméable à l'oxygène et au gaz carbonique, on constate au bout de huit jours, que les teneurs en oxygène sont très nettement inférieures à celle d'une atmosphère normale et les teneurs en gaz carbonique, par contre sont nettement plus élevées que la normale.

Les fruits et légumes, stockés dans ces conditions, ont atteint un stade d'activité fermentaire les rendant impropres à la consommation.

Dans le cas des produits stockés dans une enceinte pourvue, conformément à l'addition d'une membrane 108 perméable à l'oxygène et au gaz carbonique, on constate que les teneurs en oxygène et en gaz carbonique sont proches de celles d'une atmosphère normale.

Les produits stockés dans ces conditions, ont conservé leur aspect frais d'origine, et sont restés parfaitement comestibles.

Exemple 2 :

L'exemple suivant illustre parfaitement l'efficacité des membranes à perméabilité sélective dans le controle de l'atmosphère gazeuse :

Analyse de l'atmosphère gazeuse entourant des produits placés à 5° C dans des boîtes hermétiques

			Après 4,5 jours d'entreposage	Couvercle ouvert 2 mn	juste après fermeture du couvercle	3 jours après avoir ouvert et refermé le couvercle
Boîte non munie de membrane silicone	Poires	% O_2	8,71		19,91	10,17
		% CO_2	9,94		0,61	10,76
	Haricots verts	% O_2	5,46		18,90	4,06
		% CO_2	11,27		1,14	14,78
Boîte munie de membrane silicone	Poires	% O_2	11,29		20,41	12,01
		% CO_2	5,01		0,10	5,69
	Haricots verts	% O_2	11,86		19,77	11,75
		% CO_2	3,18		0,33	3,24

On peut ainsi constater qu'en quelques jours d'entreposage dans une enceinte hermétique, l'atmosphère gazeuse devient asphyxiante pour les produits, alors que la présence d'une membrane 108 à perméabilité sélective prévient ce risque.

Exemple 3:

Les courbes représentées sur la figure 4 représentent l'évolution des teneurs en oxygène et en CO_2, en fonction du temps t en jours, dans une enceinte conforme à l'addition équipée d'une membrane 108, et renfermant des poires.

La membrane 108 a été masquée hermétiquement pendant les premiers jours puis a été démasquée. La flèche F indique la date à laquelle la membrane a été démasquée.

On constate que tant que la membrane 108 est masquée, la teneur en oxygène diminue rapidement et que par contre, la teneur en gaz carbonique augmente.

Lorsque la membrane 108 est démasquée, la teneur en gaz carbonique diminue très rapidement les premiers jours. Cette teneur continue ensuite à diminuer mais à un rythme moins rapide. Par ailleurs, la teneur en oxygène augmente progressivement.

Les résultats des essais précités montrent donc que la membrane 108 de l'enceinte conforme à l'addition permet de maintenir dans le compartiment de conservation des fruits et légumes une atmosphère de composition optimale, en évitant ainsi la dégradation de ces derniers, en présence d'une atmosphère trop riche en CO_2 et trop pauvre en oxygène.

La membrane 108 permet en même temps, de limiter la teneur en éthylène et d'éviter ainsi certaines maladies physiologiques responsables de la dégradation des fruits et légumes.

Par ailleurs, étant donné que la membrane 108 est imperméable à la vapeur d'eau, le dispositif

conforme à l'addition évite, comme celui décrit dans le brevet principal, la déshydratation des produits et leur pourrissement en présence d'eau condensée.

Bien entendu, l'addition n'est pas limitée aux exemples que l'on vient de décrire et on peut apporter à ceux-ci de nombreuses modifications, sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, la membrane 108 peut être réalisée en une matière autre que le diméthyl polysiloxane, pourvu que cette matière soit perméable à l'oxygène, au gaz carbonique et à l'éthylène et imperméable à la vapeur d'eau. Certaines matières plastiques telles que le polyéthylène haute densité, présentent ces propriétés.

REVENDICATIONS

1. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications du brevet principal, pour conserver dans un réfrigérateur des produits sensibles, notamment à la déshydratation et/ou à la présence d'eau, comprenant une enceinte extérieure (100) qui comporte un compartiment intérieur (102) pour recevoir les produits (105), caractérisé en ce que l'enceinte extérieure comporte une membrane (108) imperméable à la vapeur d'eau, mais perméable à l'oxygène, au gaz carbonique et à l'éthylène.

2. Dispositif conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que la membrane (108) est en une matière dont la perméabilité est pour le gaz carbonique, comprise entre 1 et 10 x 10^{-6} cm^3 cm^{-2} seconde^{-1} torr^{-1}, et pour l'oxygène comprise entre 0,1 et 1 x 10^{-6} cm^3 cm^{-2} seconde^{-1} torr^{-1}.

3. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la membrane (108) comprend une couche (110) de diméthyl polysiloxane appliquée sur une couche de support (111) en polyamide.

4. Dispositif conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que la couche (110) de diméthyl polysiloxane présente une épaisseur comprise entre 50 et 100 microns.

5. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la membrane (108) est réalisée en polyéthylène haute densité.

6. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la surface de la membrane (108) est comprise entre 5 et 100 cm^2/kg de produit à conserver.

7. Dispositif conforme à l'une quelconque des

revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la membrane (108) est appliquée sur une ouverture (107) ménagée sur une face latérale de l'enceinte extérieure (100).

8. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la membrane perméable (108) est appliquée sur plusieurs ouvertures réparties sur une ou plusieurs faces de l'enceinte extérieure (100).

9. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que la ou les ouvertures (107) sont protégées extérieurement par une paroi ajourée (109).

10. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend des obturateurs pour fermer lesdites ouvertures (107).

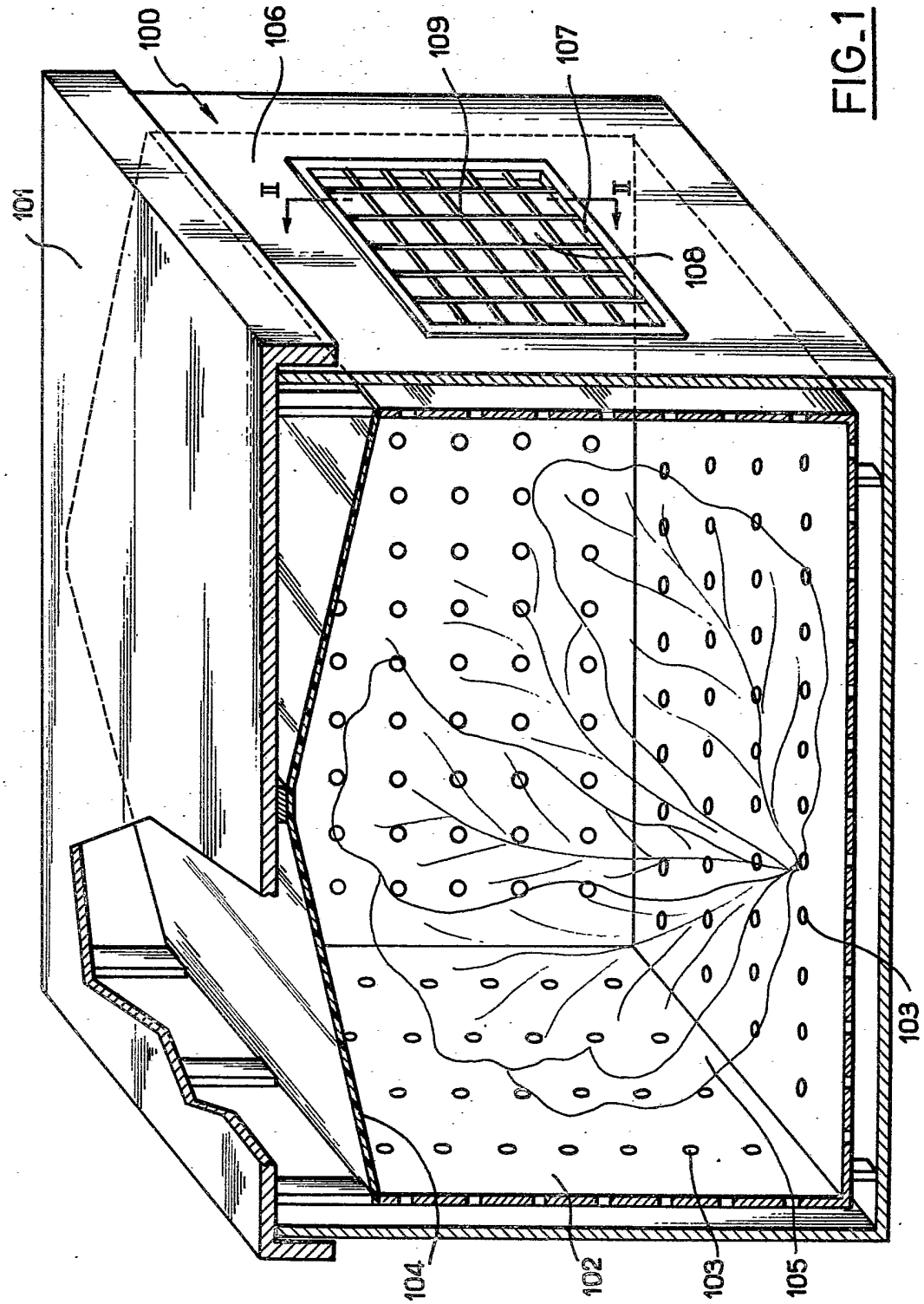
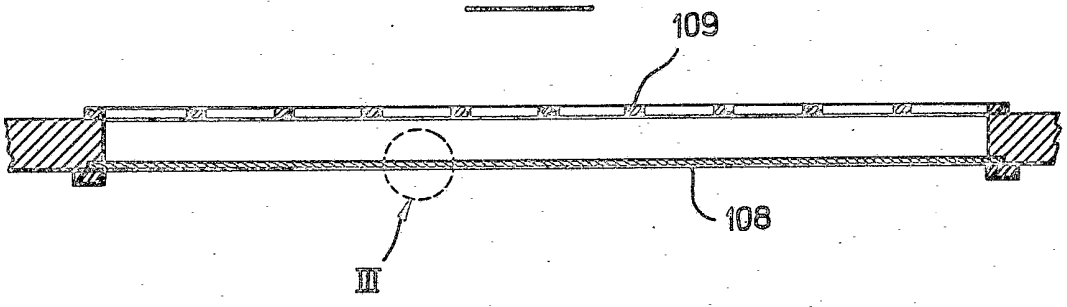


FIG.1

FIG. 2



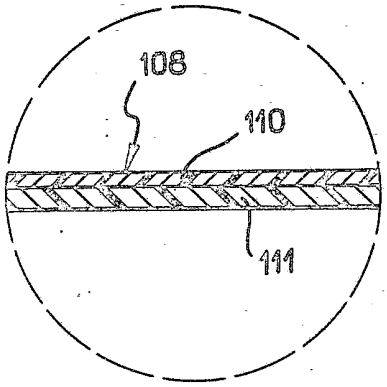


FIG. 3

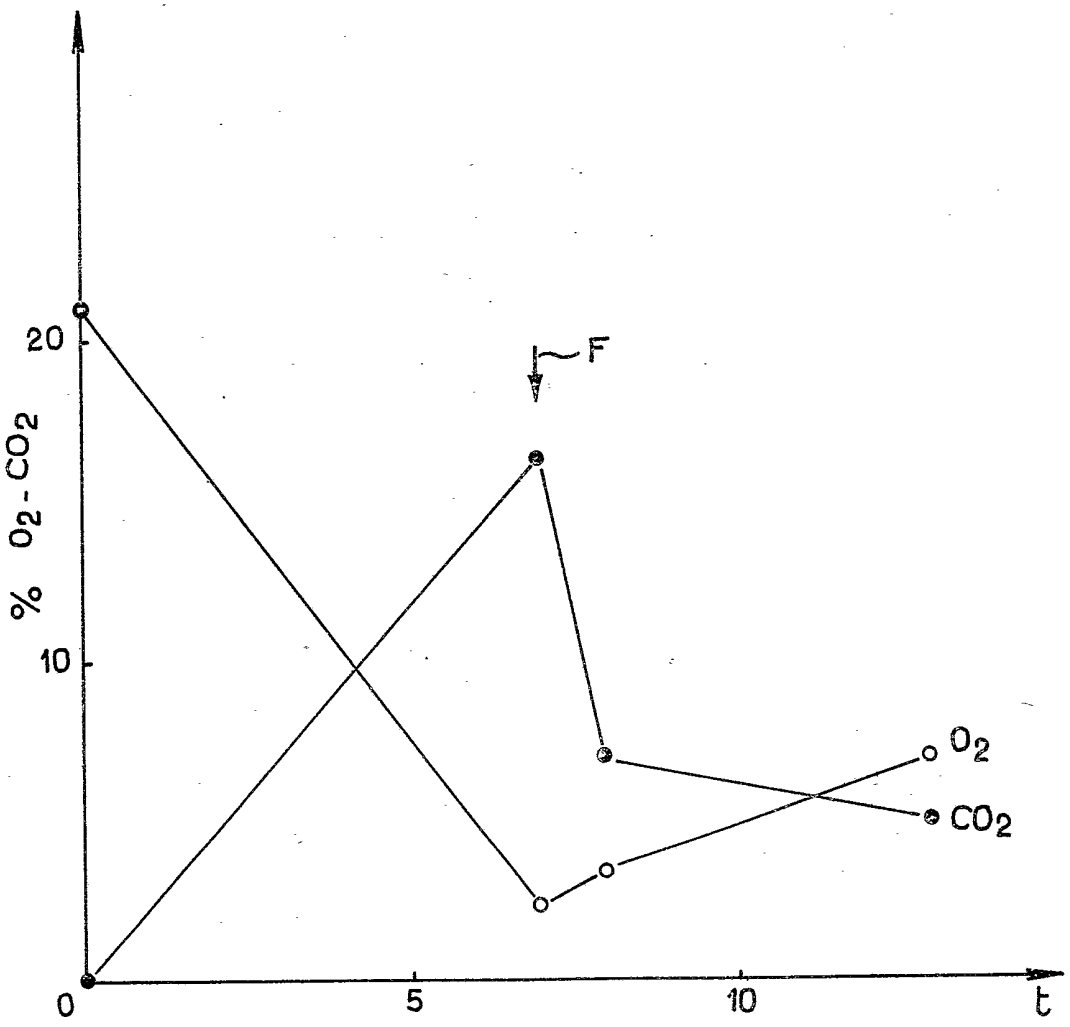


FIG_4