

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 89420081.5

51 Int. Cl.⁴: H 05 B 6/64
 H 05 B 6/80

22 Date de dépôt: 02.03.89

30 Priorité: 03.03.88 FR 8802993

43 Date de publication de la demande:
 27.09.89 Bulletin 89/39

84 Etats contractants désignés:
 AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: Pralus, Georges
 Briennon
 F-42720 Pouilly sous Charlieu (FR)

72 Inventeur: Pralus, Georges
 Briennon
 F-42720 Pouilly sous Charlieu (FR)

74 Mandataire: Ropital-Bonvariet, Claude
 Cabinet BEAU DE LOMENIE 99, Grande rue de la
 Guillotière
 F-69007 Lyon (FR)

54 Appareil pour la cuisson ou le réchauffage de produits divers par application de micro-ondes et four en faisant application.

57 Cuisson et réchauffage.

L'appareil de cuisson-réchauffage conforme à l'invention est caractérisé en ce qu'il consiste à délimiter, dans la cavité d'application (4), une enceinte de cuisson-réchauffage (11), ouverte en façade du four au moins en coïncidence avec la fenêtre de la porte et destinée à contenir les produits, au moyen d'un élément (8) insérable dans ladite cavité, comportant au moins une paroi interposée entre l'enceinte et le générateur et constituée en matière poreuse (9) perméable à l'énergie micro-onces et pourvue d'un revêtement étanche à l'eau (10), hormis sur sa face (8a) dirigée vers l'enceinte.

Application aux produits alimentaires.

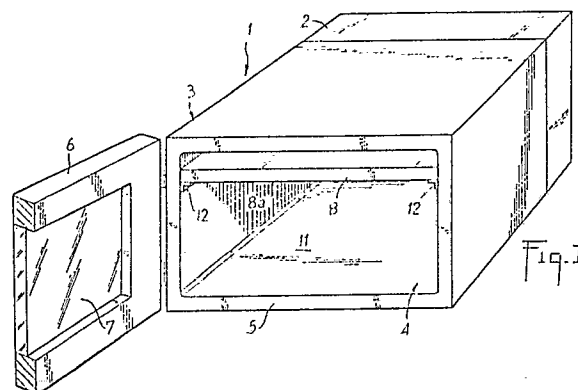


Fig. 1

Description

APPAREIL POUR LA CUISSON OU LE RECHAUFFAGE DE PRODUITS DIVERS PAR APPLICATION DE MICRO-ONDES ET FOUR EN FAISANT APPLICATION

La présente invention est relative au domaine du réchauffage et de la cuisson de produits divers et elle concerne, plus particulièrement, le domaine du réchauffage ou de la cuisson par application de micro-ondes.

Le réchauffage ou la cuisson de produits divers par micro-ondes s'effectue en disposant de tels produits sur un support placé dans une cavité d'application fermée.

Si l'application de micro-ondes permet, effectivement, de réchauffer ou de cuire un produit, on constate qu'en procédant de la sorte, celui-ci, réchauffé ou cuit, ne possède plus les mêmes qualités que celles présentées par un même produit soumis à un mode de réchauffage ou de cuisson différent.

Ceci est particulièrement le cas dans le domaine d'application préféré, mais non exclusif, de la cuisson ou du réchauffage de denrées alimentaires qui sont réputées pour perdre en partie leurs qualités organoleptiques et/ou nutritionnelles, après avoir été soumises à l'action de micro-ondes.

Le caractère physique de certaines denrées peut même, dans certains cas, être atteint par éclatement ou rupture de peau extérieure, tégument, cosse ou autre enveloppe.

Ceci semble pouvoir être mis au compte de l'agitation des molécules d'eau libres et piégées dont la dissociation provoque l'émission de vapeurs diffusantes, entraînant avec elles certains au moins des principes du produit qui se trouve ainsi dans un état pouvant être qualifié de partiellement dégradé.

Pour tenter d'éliminer cet inconvénient, ainsi que pour éviter les pollutions de la cavité d'application par éclatement des peaux, téguments ou autres enveloppes, il est parfois préconisé de recouvrir les produits d'un couvercle en forme de cloche, réalisé en une matière transparente aux micro-ondes, telle qu'en verre ou en matière plastique.

La mise en oeuvre d'un tel couvercle permet de constater que le phénomène fondamental ci-dessus, découlant de l'application de micro-ondes, subsiste, mais que l'eau en phase vapeur issue des produits, tend à se liquéfier au contact du couvercle et à se reconstituer en phase liquide dans l'enceinte de confinement en formant une nappe liquide contenue par le plateau et dans laquelle baigne, au moins en partie, le produit.

Si l'application d'un tel couvercle permet d'éviter les projections, en revanche, elle ne règle pas le problème fondamental de la dispersion et de la perte de certains des principes des produits, ni celui de l'extraction d'une grande quantité de molécules d'eau, deux facteurs responsables de la modification des propriétés des produits, telles qu'organoleptiques et nutritionnelles de denrées alimentaires.

Outre les inconvénients ci-dessus, il convient de noter, par ailleurs, que l'application de micro-ondes, notamment pour la cuisson de viandes, ne permet pas d'obtenir une progression contrôlée centripète

de la cuisson de la denrée, à même de fournir, selon la durée d'exposition, une cuisson en surface, intermédiaire ou à coeur, permettant de répondre aux exigences de cuisson habituellement qualifiées de "bleu", "saignant", "à point".

La technique antérieure connaît une proposition visant à apporter une solution au problème ainsi posé. Il s'agit de la demande de brevet **FR-A-82 03 328** (2 501 031) se rapportant à un appareil de cuisson à la vapeur insérable dans un four à micro-ondes. Selon l'enseignement divulgué, l'appareil comprend un récipient transparent aux micro-ondes et contenant, au moins en partie, un récipient réfléchissant les micro-ondes et ayant un fond perforé espacé du fond du récipient transparent pour délimiter un réservoir apte à contenir une réserve d'eau. L'appareil est complété par un couvercle.

A supposer que cet appareil apporte un résultat positif, il faut noter qu'il est d'une structure complexe et encombrante à laquelle se trouvent attachés deux aspects négatifs rédhibitoires pour une large diffusion commerciale. Le premier réside dans le coût et l'aspect pratique d'utilisation, tel que mise en place et nettoyage. Le second tient à la réduction sensible de la capacité utile propre et de celle des cavités d'application des fours à micro-ondes.

La technique antérieure connaît aussi la proposition faite par le brevet **US 3 854 023** préconisant un récipient avec couvercle destiné à contenir les aliments. Le récipient et le couvercle sont réalisés en un matériau perméable aux micro-ondes et poreux. Cette technique ne donne pas satisfaction car elle implique l'existence d'un matériel non adapté aux fours micro-ondes et, surtout, s'opposant à toute perception variable du déroulement du processus de cuisson ou réchauffage.

La présente invention entend remédier aux inconvénients ci-dessus en proposant un nouvel appareil de cuisson ou de réchauffage de produits et, plus particulièrement, de denrées alimentaires par application d'énergie micro-ondes.

L'appareil selon l'invention est particulièrement conçu pour préserver les qualités intrinsèques des produits et, notamment, organoleptiques et nutritionnelles d'une denrée alimentaire, et pour offrir une possibilité de contrôle de cuisson ou réchauffage en surface, en sous-couche ou à coeur d'un produit.

Un autre objectif de l'appareil selon l'invention est de rendre possible une cuisson ou réchauffage par micro-ondes préservant le caractère moelleux des denrées alimentaires, d'une façon analogue au mode de cuisson traditionnel par four ou à la vapeur.

Un autre objectif de l'invention est de proposer un appareil de cuisson ou réchauffage qui offre l'avantage supplémentaire de constituer, au moins partiellement, un accumulateur thermique permettant de maintenir au chaud, pendant une durée déterminée,

après cuisson ou réchauffage, le produit ayant été soumis à application de micro-ondes.

Pour atteindre l'objectif ci-dessus, le procédé de cuisson-réchauffage de produits divers dans un four micro-ondes délimitant une cavité d'application reliée à un générateur micro-ondes et accessible par une porte à fenêtre transparente est caractérisé en ce qu'il consiste à délimiter, dans la cavité d'application, une enceinte de cuisson-réchauffage ouverte en façade du four, au moins en coïncidence avec la fenêtre de la porte et destinée à contenir les produits, au moyen d'un élément insérable dans ladite cavité, comportant au moins une paroi interposée entre l'enceinte et le générateur et constituée en matière poreuse perméable à l'énergie micro-ondes et pourvue d'un revêtement étanche à l'eau, hormis sur sa face dirigée vers l'enceinte.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La **fig. 1** est une perspective d'une première forme de réalisation d'un appareil de cuisson selon l'invention.

La **fig. 2** est une perspective en coupe partielle illustrant, à plus grande échelle, un détail de réalisation de l'appareil.

La **fig. 3** est une perspective illustrant une forme d'exécution de l'objet de l'invention.

La **fig. 4** est une coupe-élévation d'un développement selon la **fig. 3**.

La **fig. 1** montre un four micro-ondes **1** comportant, par exemple à l'arrière, un compartiment **2** générateur et, à l'avant, un compartiment **3** d'utilisation délimitant une cavité d'application **4** ouverte sur la façade **5** et pourvue d'une porte **6** possédant, comme cela est connu, un panneau vitré **7**.

Dans une première forme de réalisation, l'appareil, représentant un élément insérable dans la cavité **4**, est constitué par une plaque **8** réalisée (**fig. 2**) en une matière poreuse **9**, telle qu'en argile ou en grès, compatible avec la fonction alimentaire et perméable aux micro-ondes. Le caractère poreux de la matière première de la plaque **8** doit s'entendre comme répondant à l'aptitude de pouvoir assurer la rétention d'une réserve d'eau.

De préférence, la plaque possède une épaisseur constante qui peut être choisie en fonction du pouvoir de rétention d'eau qu'il est souhaité conférer. La plaque comporte, sur l'ensemble de ses faces, hormis une face principale, telle que **8a**, un revêtement **10** en une matière étanche à l'eau, transparente aux micro-ondes, de préférence de qualité alimentaire et apte à supporter une température relativement élevée, au moins égale à 100° C. Le revêtement **10** peut être de toute nature appropriée compatible avec la matière **9** et, par exemple, formé par un faïencage, un vernissage, un émaillage.

La plaque **8** est réalisée de manière à pouvoir être insérée dans la cavité **4**, de manière à être interposée entre les produits à cuire ou à réchauffer et le générateur micro-ondes. En général, la plaque **8** est placée face à l'ouverture du guide d'onde. La plaque **8** délimite ainsi, dans la cavité **4**, une enceinte

de cuisson-réchauffage **11** dont un côté au moins est formé par la matière constitutive de la plaque. Le mode d'insertion de la plaque **8** est choisi, dans tous les cas, pour que la face **8a**, dépourvue du revêtement **10**, soit orientée vers l'intérieur de l'enceinte **11**. A cette fin, il peut être prévu de faire comporter, à certaines des parois de la cavité **4**, des moyens **12** d'insertion orientés de façon à éviter toute mise en place erronée de la plaque **8**.

Lors de l'utilisation, la plaque **8** est imbibée d'eau par sa face rétentrice, en utilisant tout moyen approprié, notamment un distributeur d'un aérosol. L'apport d'une réserve d'eau peut aussi se faire par trempage.

Après mise en fonctionnement, l'énergie micro-ondes distribuée dans l'enceinte **11**, dans laquelle est disposé un produit à cuire ou à réchauffer, traverse l'élément **8** avant d'atteindre le produit et provoque l'agitation des molécules d'eau retenues par la matière **9**. La plaque **8** se conduit ainsi comme une barrière intermédiaire, générant une vaporisation de l'eau incluse qui, en raison du revêtement **10**, diffuse dans le volume de confinement de l'enceinte **11**. La phase vapeur ainsi diffusée occupe l'ensemble de l'enceinte, est soumise à agitation par les micro-ondes ayant traversé la paroi **8** et contribue ainsi à créer une atmosphère de réchauffage ou de cuisson pouvant être comparée à la méthode traditionnelle à la vapeur.

Cette atmosphère vapeur, voisine de la saturation, baigne le produit et s'oppose à la vaporisation des molécules d'eau libres et piégées de ce produit qui est ainsi préservé sans dégradation dans un état favorable à une montée en température de réchauffage ou de cuisson par les micro-ondes qui l'atteignent.

Dans le cas de denrées alimentaires, les molécules d'eau maintenues à l'intérieur du produit contribuent ainsi à maintenir, avec les principes gustatifs et vitaminiques qu'elles retiennent, les qualités organoleptiques et nutritionnelles de l'aliment. Ces molécules d'eau internes permettent aussi de faire intervenir une montée en température croissant progressivement vers l'intérieur, depuis la périphérie de l'aliment qui peut ainsi être soumis à une cuisson croissant également dans le même sens. Il devient ainsi possible de réaliser des cuissons à coeur ou non et de réaliser, notamment pour la viande, des cuissons saignantes ou à point, réputées impossibles à obtenir par chauffage micro-ondes.

L'atmosphère vapeur permet, également, d'obtenir une sauce non cuite, résultant, soit d'un apport, soit d'une condensation, voire d'écoulement de liquides organiques et de disposer ainsi d'un met cuit offrant des caractéristiques d'appétance comparables à celles obtenues par les modes de cuisson traditionnels.

La masse de matière **9** constitue une réserve permettant de disposer d'une accumulation d'eau suffisante dans le cas où il convient d'assurer une durée de réchauffage ou de cuisson longue.

La **fig. 3** illustre un développement selon lequel l'élément insérable **8** est réalisé sous la forme d'une cloche **20**, par exemple parallélépipédique. La

cloche est réalisée en une matière poreuse répondant aux conditions précédentes et se trouve dépourvue du revêtement 10 sur ses faces internes. La cloche est insérable dans la cavité 4, délimite par elle-même l'enceinte 11 et possède, dans sa paroi périphérique, une section ouverte 21 destinée à être orientée en façade. La cloche 20 peut être pourvue d'une base 22 constituant la sole de l'enceinte 11. La cloche 20 présente toute forme géométrique appropriée et, de préférence, une forme homothétique à la cavité 4.

Selon un développement de la fig. 4, l'élément 8 est constitué par une enveloppe 20 faisant corps avec un four à micro-ondes 1. L'enveloppe 20 est réalisée pour constituer un garnissage interne du four et pour délimiter l'enceinte 11. L'enveloppe 20 est réalisée pour posséder, comme précédemment, une face ouverte correspondant à la façade du four d'introduction-extraction des produits ou denrées devant être réchauffés ou cuits. La face ouverte est, de préférence, définie par un bord plan 23 s'inscrivant dans le plan P de la façade qui est pourvu d'une garniture d'étanchéité 24 apte à coopérer avec une porte 25.

L'enveloppe 20 est réalisée, comme précédemment, en une matière 3 poreuse et comporte, à l'exclusion de ses faces internes délimitant l'enceinte 11, un revêtement 26 répondant aux mêmes caractéristiques que le revêtement 10.

L'enveloppe 20 est associée, montée ou adaptée dans le four 1 pour être adjacente au moins par une face extérieure à un guide d'ondes 27 équipé d'un générateur micro-ondes non représenté. Il doit être considéré que les moyens techniques de génération et d'acheminement des micro-ondes relèvent de la technique connue pour l'homme de l'art et ne sont pas affectés par l'objet de l'invention. Ainsi, les micro-ondes transmises par le guide 27 sont distribuées à travers une paroi au moins de l'enveloppe 20 dans l'enceinte 11 dans laquelle elles sont réfléchies par une jaquette interne 28 entourant les faces de l'enveloppe non adjacentes au guide 27.

Il est avantageusement prévu de délimiter, dans l'épaisseur de l'enveloppe 20, des canaux 29 raccordés à un circuit d'arrivée d'eau 30 contrôlé par un robinet 31. Par ces moyens, il devient possible de faciliter la phase de constitution de la réserve d'eau dans l'épaisseur de la matière poreuse.

Les canaux 29 peuvent être distribués de toute façon appropriée pour faciliter la dispersion de l'eau au sein de la matière poreuse. Les canaux 29 peuvent être de simples trous ménagés dans l'épaisseur de la matière poreuse ou des cannes perforées 32 insérées.

Le ou les robinets 31 sont, de préférence, constitués par des électrovannes dont l'alimentation est, par exemple, placée sous la dépendance d'un commutateur de sélection et d'un temporisateur dont le fonctionnement est inclus en début de cycle d'utilisation du four.

De cette manière, l'utilisateur peut faire intervenir un fonctionnement normal du four ou un fonctionnement avec production et confinement de vapeur.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y

être apportées sans sortir de son cadre.

Revendications

1 - Procédé de cuisson-réchauffage de produits divers dans un four micro-ondes délimitant une cavité d'application reliée à un générateur micro-ondes et accessible par une porte à fenêtre transparente, caractérisé en ce qu'il consiste à délimiter, dans la cavité d'application (4), une enceinte de cuisson-réchauffage (11), ouverte en façade du four au moins en coïncidence avec la fenêtre de la porte et destinée à contenir les produits, au moyen d'un élément (8) insérable dans ladite cavité, comportant au moins une paroi interposée entre l'enceinte et le générateur et constituée en matière poreuse (9) perméable à l'énergie micro-ondes et pourvue d'un revêtement étanche à l'eau (10), hormis sur sa face (8a) dirigée vers l'enceinte.

2 - Appareil de cuisson-réchauffage de produits divers, destiné à être utilisé en combinaison avec un four micro-ondes (1) délimitant une cavité d'application (4) reliée à un générateur micro-ondes et accessible par une porte (6) à fenêtre transparente, appareil du type réalisé en une matière poreuse (9) transparente aux micro-ondes, apte à assurer dans son épaisseur la rétention d'une réserve d'eau, comportant un revêtement local (10) étanche à l'eau mais perméable aux micro-ondes et de nature à supporter une température au moins égale à 100° C,

caractérisé en ce qu'il est réalisé sous la forme d'un élément (8) insérable dans la cavité d'application (4) pour y délimiter une enceinte de cuisson-réchauffage (11) ouverte en façade du four au moins en coïncidence avec la fenêtre de la porte et comportant au moins une paroi qui est interposée entre ladite enceinte et le générateur micro-ondes et qui offre sa face poreuse (8a) dirigée vers l'intérieur de l'enceinte.

3 - Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément insérable (8) est constitué sous la forme d'une plaque possédant deux côtés parallèles pouvant être associés à des moyens de support (12) présentés par les parois de la cavité et possédant un revêtement (10) étanche à l'eau sur toutes ses faces, hormis l'une des grandes faces destinée à être dirigée vers l'intérieur de l'enceinte.

4 - Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément insérable est constitué par une cloche (20) dont la ou les faces internes sont dépourvues du revêtement étanche à l'eau et qui délimite une section ouverte (21) dans sa paroi périphérique.

5 - Appareil selon la revendication 4, caractérisé en ce que la cloche (22) présente une forme homothétique à la cavité d'application.

6 - Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément insérable est constitué

sous la forme d'une enveloppe (20) garnissant la cavité d'application du four et s'ouvrant en façade.

7 - Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'enveloppe est en relation avec un guide d'ondes (27) du four et se trouve entourée par une jaquette réfléchissante (28).

8 - Appareil selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que l'enveloppe délimite localement, dans son épaisseur au moins, un canal (29) susceptible d'être raccordé à un circuit d'arrivée d'eau (30).

9 - Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que le canal (29) est raccordé au

circuit (30) par un robinet (31).

10 - Four de cuisson-réchauffage constitué par un four micro-ondes comportant un appareil de cuisson selon l'une des revendications 4 à 9.

11 - Four selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'enveloppe comporte au moins un canal (29) raccordé au circuit (30) par un robinet (31) constitué par une électrovanne dont l'alimentation est placée sous la dépendance d'un commutateur de sélection et d'un temporisateur dont le fonctionnement est inclus au cycle d'utilisation du four.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

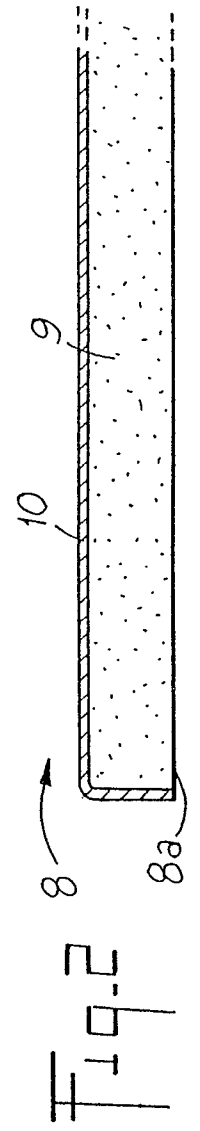
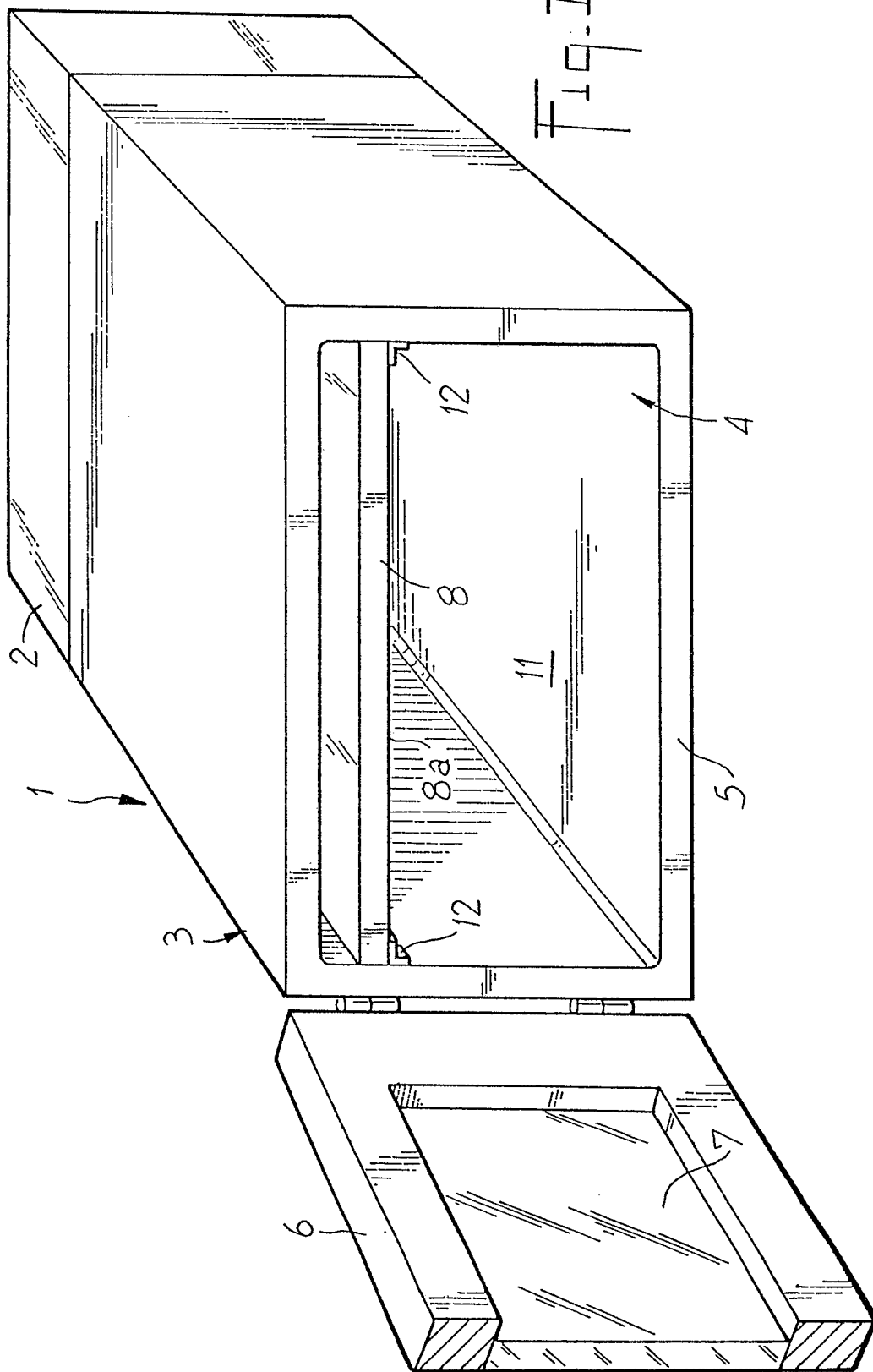
50

55

60

65

5



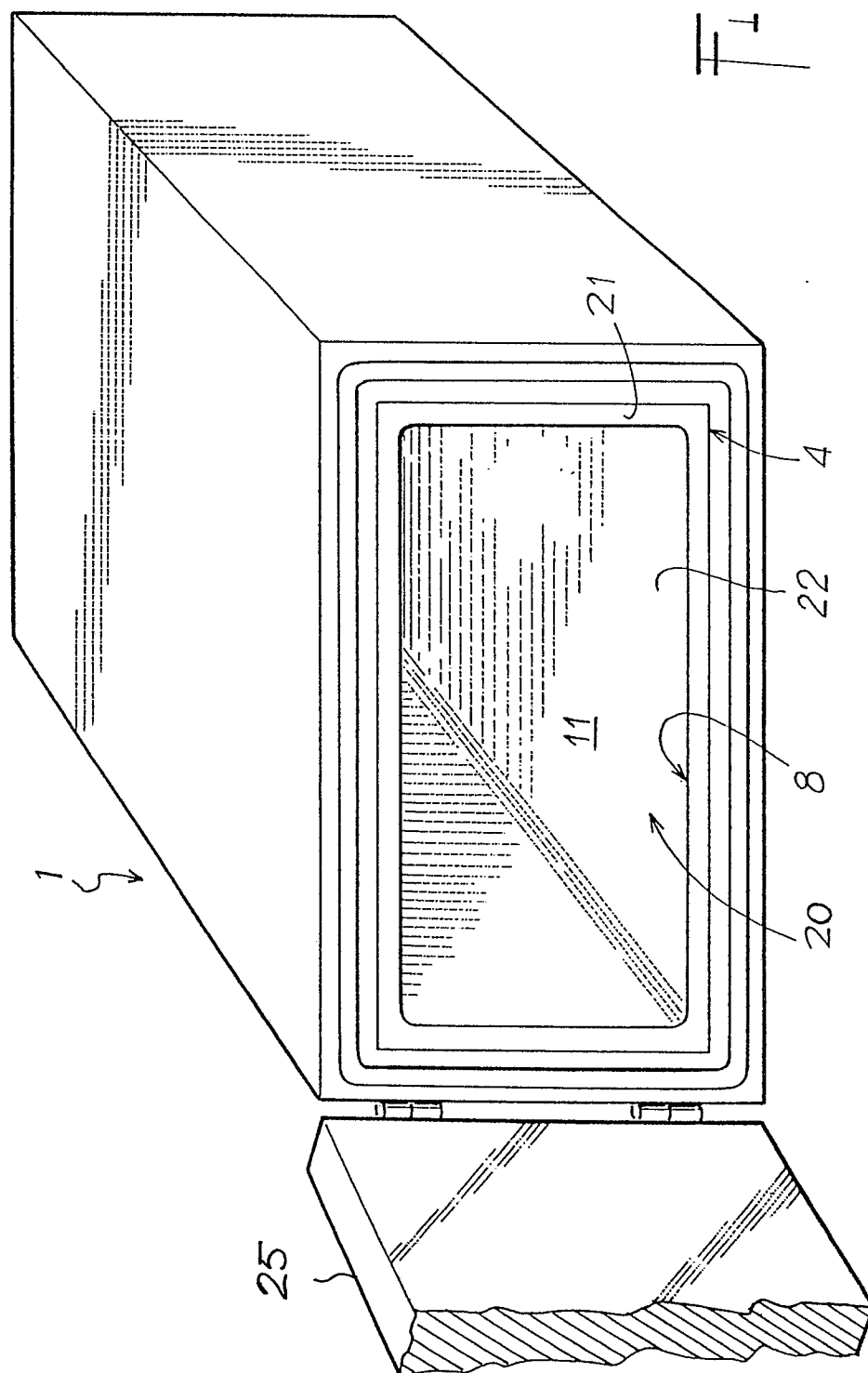
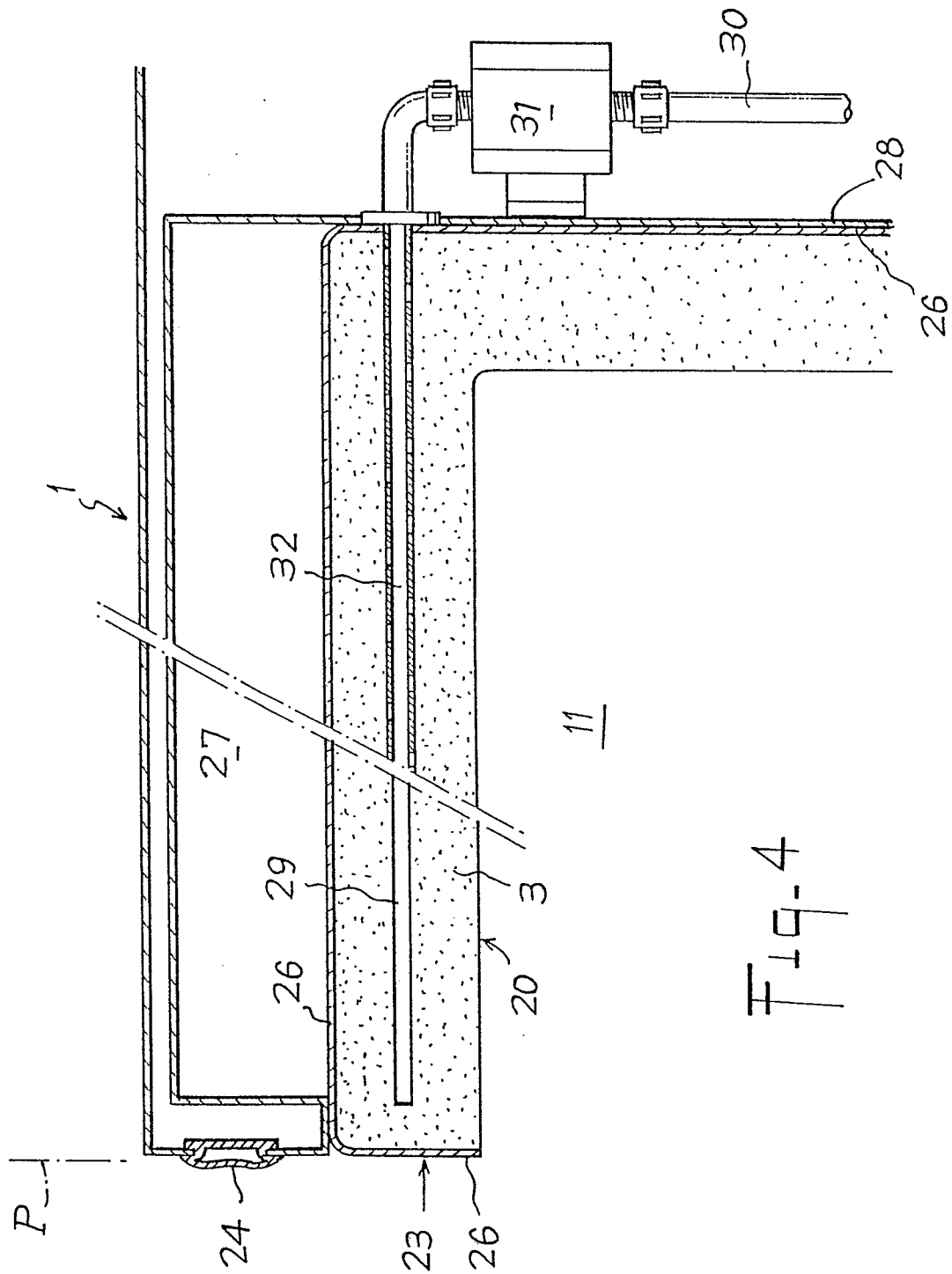


Fig. 3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y	DE-B-1 149 473 (A. NEFF) * En entier * ---	1,4,5,6	H 05 B 6/64 H 05 B 6/80
Y	DE-B-1 134 779 (R. BOSCH) * Colonne 4, lignes 25-35; figure 1 * ---	1,4,5,6	
A	US-A-3 701 872 (M.L. LEVINSON) * Colonne 4, lignes 21-50; figure 5 * ---	1	
A	US-A-2 920 174 (D.B. HAAGENSEN et al.) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) H 05 B A 47 J
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-06-1989	Examineur VANHEUSDEN J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			