

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 716 752 B1

(51) Int. Cl.: A01J 25/13 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 001356/2020

(22) Date de dépôt: 22.10.2020

(43) Demande publiée: 30.04.2021

(30) Priorité: 24.10.2019 FR 1911916

(24) Brevet délivré: 13.10.2023

(45) Fascicule du brevet publié: 13.10.2023

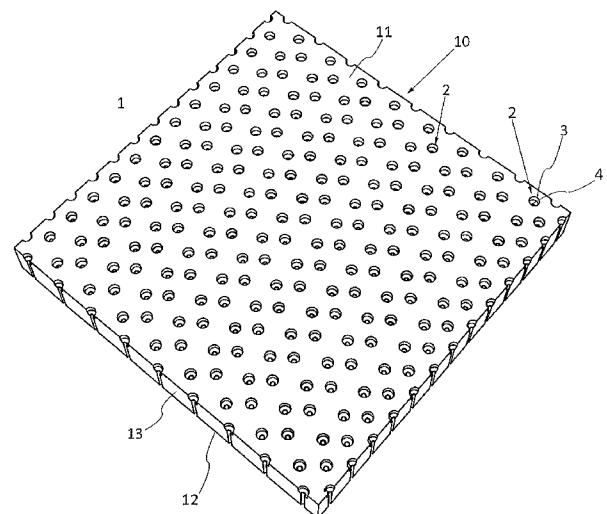
(73) Titulaire(s):
Servi Doryl, ZI Sud, rue Lavoisier
37130 Langeais (FR)

(72) Inventeur(s):
Pascal Bidault, 37130 Cinq-Mars-La-Pile (CH)

(74) Mandataire:
Novagraaf International SA, Chemin de l'Echo 3
1213 Onex (CH)

(54) **Moule à fromage, en particulier pour fromage du type comté, et procédé de fabrication d'un tel moule.**

(57) L'invention concerne un moule à fromage (1) comportant au moins une pièce (10) en matière thermoplastique, la pièce présentant deux faces principales parallèles opposées, dites respectivement face intérieure (11) et face extérieure (12), et comprenant un multiplicité de perforations traversantes (2) selon l'épaisseur de la pièce d'une face à l'autre, caractérisé en ce que chaque perforation (2) est en deux parties de géométrie distincte, une première partie (3) formant une cavité d'empreinte débouchant sur la face intérieure (11), et une seconde partie (4) de forme longitudinale constituant un conduit traversant qui communique en entrée de manière centralisée avec ladite cavité et débouche en sortie sur la face extérieure (12).



Description

[0001] L'invention concerne un moule à fromage, en matière thermoplastique, et le procédé de fabrication d'un tel moule, en particulier pour fromage à pâte pressée.

[0002] On entend dans la suite de la description par „moule“, l'ensemble du moule destiné à contenir le fromage et la partie servant au pressage (le foncet), ou au moins une pièce du moule.

[0003] Les moules à fromage à pâte pressée sont dotés, sur toute leur surface, d'une multitude de micro-perforations permettant l'évacuation du lactosérum lors du moulage et du pressage.

[0004] Un procédé connu de fabrication d'un moule perforé en matière plastique consiste à fournir une pièce en matière plastique pleine, et de réaliser ultérieurement des perforations traversantes selon l'épaisseur de la paroi, via des moyens mécaniques du type aiguilles ou clous.

[0005] Par ailleurs, pour certains types de fromages, tels que le comté, la surface du moule doit être conçue pour procurer sur la face externe (future croûte) du fromage une trame présentant une alternance de reliefs/bossages répartis régulièrement. Cette trame est issue de l'empreinte laissée par la paroi du moule qui possède sur sa face intérieure régulièrement réparties, des formes creuses sur une certaine épaisseur/profondeur de la paroi, afin de former sur la face externe du fromage lesdits reliefs.

[0006] Or, lorsqu'il s'agit de concevoir un moule présentant une empreinte formée d'une multitude de creux, et à la fois des perforations traversantes dans toute l'épaisseur, le procédé consiste à réaliser une pièce en matière plastique dotée des creux sur sa face intérieure qui ont été obtenus lors du moulage par injection plastique ou bien ultérieurement par estampage, puis à perforer mécaniquement la pièce plastique par des aiguilles. Cependant, la perforation mécanique procure certes une perforation régulière sur l'ensemble de la pièce mais elle est réalisée dans un deuxième temps après le marquage des creux, ce qui conduit à une répartition aléatoire des perforations par rapport auxdits creux. Certains creux ne sont pas perforés et les dimensions des perforations sont irrégulières. Au final, le lactosérum peut ne pas être évacué de manière homogène et optimale.

[0007] L'invention a donc pour but de pallier les inconvénients précités en proposant un nouveau moule et son procédé de fabrication, le moule étant conçu pour présenter une empreinte formée d'une multitude de creux tout en permettant d'assurer une évacuation optimale du lactosérum.

[0008] Selon l'invention, le moule à fromage comporte au moins une pièce en matière thermoplastique (dont une face est destinée à servir de surface de moulage du fromage), la pièce présentant deux faces principales parallèles opposées, dites respectivement face intérieure et face extérieure, et comprenant une multiplicité de perforations traversantes selon l'épaisseur de la pièce d'une face à l'autre, caractérisé en ce que chaque perforation est en deux parties de géométrie distincte, une première partie formant une cavité (à fonction d'empreinte après moulage du fromage) débouchant sur la face intérieure, et une seconde partie de forme longitudinale constituant un conduit traversant qui communique en entrée de manière centralisée avec ladite cavité, et débouche en sortie sur la face extérieure.

[0009] La cavité de chaque perforation constitue une empreinte dans le moule pour former un relief sur la surface du fromage lors et après utilisation du moule. Le conduit traversant constitue un moyen d'évacuation du lactosérum à l'extérieur du moule lors de l'utilisation du moule, le lactosérum s'écoulant d'abord par la cavité.

[0010] Ainsi, les perforations du moule de l'invention procurent à la fois, une empreinte destinée à la trame à dessiner sur le fromage, et des moyens d'évacuation du lactosérum. De plus, le conduit traversant en étant agencé systématiquement en prolongement de la cavité, et de manière centrale par rapport à ladite cavité, permet une évacuation homogène du lactosérum.

[0011] Selon l'invention, la face intérieure est lisse entre chaque perforation. En d'autres termes, le moule ou la pièce du moule présente sa face intérieure qui est pleine (surface lisse sans différence de niveau) dans les zones séparant les perforations (et donc dans les zones séparant les cavités d'empreinte). Ainsi, la pièce sur sa face intérieure est dépourvue de toute autre forme évidée en dehors des perforations (et donc cavités). Le lactosérum ne pourra s'évacuer que par les cavités d'empreinte sans suivre d'autres chemins, ce qui procurera une croûte parfaitement homogène sur le fromage.

[0012] Selon une autre caractéristique, la cavité de chaque perforation présente selon un plan parallèle aux faces, une section qui est supérieure à la section du conduit traversant, au niveau de la face intérieure de la pièce.

[0013] Selon une autre caractéristique, la cavité de chaque perforation présente un profil avec une rupture angulaire, de préférence courbe.

[0014] De préférence, la cavité de chaque perforation présente une paroi périphérique cylindrique s'étendant sensiblement perpendiculairement à la face intérieure, et de préférence de base circulaire, et une paroi de fond formant une rupture angulaire, de préférence courbe, avec la paroi périphérique, la paroi de fond rejoignant le conduit traversant d'évacuation. La section cylindrique de la paroi périphérique de la cavité peut être de base circulaire ou autre.

[0015] De préférence, la cavité de chaque perforation présente une paroi de fond qui rejoint le conduit traversant (l'entrée dudit conduit), cette paroi de fond étant à bord concave (dont la concavité est tournée vers la cavité). Cette concavité favorise l'évacuation du lactosérum jusque dans le conduit.

[0016] Dans un mode de réalisation préféré, le conduit de chaque perforation est cylindrique (c'est-à-dire de section identique sur toute la longueur), de préférence circulaire.

[0017] Les perforations peuvent être réparties régulièrement sur la pièce.

[0018] Selon encore une autre caractéristique, la cavité et le conduit de chaque perforation sont issus d'une unique opération de formage (en particulier de perçage) lors de la fabrication de la pièce du moule à l'aide d'un seul outil mécanique de perforation.

[0019] L'invention porte également sur un procédé de fabrication du moule précité de l'invention, comportant une étape de fabrication d'une pièce pleine en matière thermoplastique (selon une épaisseur pleine et à surfaces extérieure et intérieure planes et pleines sans évidements borgnes et/ou perforations traversantes), et une étape de perçage en traversant l'épaisseur de la pièce via des moyens de perçage, caractérisé en ce que le perçage de chaque perforation s'effectue depuis la face intérieure, c'est-à-dire depuis la surface destinée à constituer la surface de moulage du fromage, et à l'aide d'un outil unitaire de perçage qui réalise le conduit traversant et la cavité (à fonction d'empreinte) immédiatement à la suite.

[0020] De préférence, c'est l'outil unitaire de perçage pour chaque perforation qui est mobile par rapport à la pièce, entre une position initiale et une position de fin de course. L'outil unitaire de perçage pour chaque perforation est mobile, et la cavité (à fonction d'empreinte) est réalisée lorsque l'outil arrive à sa fin de course. Le mouvement de l'outil est dynamique durant toute sa course sans maintien statique en compression de l'outil en fin de course (comme lors d'un estampage).

[0021] Selon une caractéristique, l'outil unitaire de perçage pour chaque perforation présente une terminaison qui correspond à la dernière partie rentrante de l'outil dans l'épaisseur de la pièce lorsque l'outil est en fin de course, cette terminaison présentant une géométrie de forme mâle correspondant à la géométrie femelle de la cavité.

[0022] Le procédé peut comporter une étape de chauffage de la pièce préalablement au perçage, au moins au niveau de sa face intérieure, par des moyens de chauffage. Cette étape de chauffage peut être mise en oeuvre en fonction du matériau plastique utilisé et de son épaisseur.

[0023] Avantagusement, les moyens de perçage comprennent une multiplicité d'outils unitaires de perçage qui sont aptes à percer (concomitamment ou non) la pièce pour réaliser la multiplicité de perforations.

[0024] La présente invention est maintenant décrite à l'aide d'exemples uniquement illustratifs et nullement limitatifs de la portée de l'invention, et à partir des illustrations jointes, dans lesquelles :

[0025] [fig. 1] ou figure 1 représente une vue en perspective de dessus d'une pièce d'un moule à fromage selon l'invention.

[0026] [fig. 2] ou figure 2 représente une vue en coupe de la pièce de la figure 1 selon l'épaisseur ;

[0027] [fig. 3] ou figure 3 illustre schématiquement les étapes selon l'invention du procédé de fabrication du moule, avec des vues en coupe d'un exemple de réalisation du dispositif de mise en oeuvre.

[0028] [fig. 4] ou figure 4 est une vue schématique d'un exemple d'outil unitaire pour réaliser une perforation selon l'invention.

[0029] Le moule 1 de l'invention illustré sur la figure 1 est destiné au moulage de fromage, en particulier de fromage à pâte pressée, comme le comté. Le moule 1 comprend au moins une pièce 10 en matière thermoplastique, ici sous la forme d'une plaque, qui présente deux faces principales opposées 11 et 12, dites respectivement face intérieure et face extérieure, et un chant périphérique 13 d'épaisseur e.

[0030] La pièce 10 comporte une multiplicité de perforations 2 traversantes qui s'étendent depuis la face intérieure 11 jusqu'à la face extérieure 12. Les perforations 2 sont dans l'exemple illustré réparties de manière régulière sur toute la surface du moule. En fonction du motif à dessiner sur la surface du fromage, les perforations peuvent être réparties irrégulièrement.

[0031] Selon l'invention, chaque perforation 2 comporte deux parties 3 et 4 de géométrie distincte.

[0032] Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 1, le reste de la face intérieure 11, c'est-à-dire entre les zones de perforations 2, est plein et dépourvu de tout autre marquage, évidemment ou équivalent ; la surface entre les perforations est lisse.

[0033] La seconde partie 4 est agencée en prolongement de la première partie 3, de manière centrale.

[0034] La première partie 3 de chaque perforation 2 présente en vue de dessus une section plus grande que la section de la seconde partie 4 (figures 1 et 2). De même, l'extrémité intérieure de la première partie 3 (dénommée plus loin fond 32), en limite de la seconde partie 4, présente une section plus grande que la section de la seconde partie 4.

[0035] La première partie 3 forme une cavité dont la fonction est d'obtenir une empreinte sur la surface extérieure du fromage une fois celui-ci moulé. La cavité 3 s'étend en profondeur sur une épaisseur limitée e1 de la pièce. La seconde partie 4 forme un conduit/un puits longitudinal qui communique avec la cavité 3 et débouche sur la face extérieure 12 du moule. La cavité 3 est réduite en profondeur, tandis que le conduit 4 s'étend de manière longitudinale et oblongue.

[0036] Chaque cavité 3 dite d'empreinte est destinée à être un élément de moulage/de marquage pour la croûte du fromage. L'ensemble des cavités 3 des perforations 2 constitue une empreinte en négatif qui est destinée à dessiner une

trame dotée d'une multiplicité de reliefs, sur la surface externe du fromage qui sera moulé et pressé contre ladite face intérieure 11 du moule.

[0037] L'ensemble des conduits 4 constitue des moyens d'évacuation du lactosérum vers l'extérieur du moule.

[0038] Selon l'invention, la présence d'un conduit d'évacuation 4 systématiquement en prolongement et au centre de chaque cavité de moulage/de marquage 3 garantit une évacuation homogène et optimale du lactosérum, ce qui procurera un fromage avec une croûte particulièrement homogène.

[0039] Chaque cavité 3 présente une entrée 30 coplanaire avec la face intérieure 11 de la pièce du moule, une paroi périphérique 31 de préférence cylindrique, et une paroi de fond 32 dotée d'un orifice d'évacuation 33 communiquant directement avec le conduit 4, en particulier constituant l'entrée du conduit 4.

[0040] La cavité 3 est de préférence cylindrique à section circulaire.

[0041] La paroi de fond 32 présente de préférence avec la paroi périphérique 31, un bord 34 concave, cette concavité se terminant à l'orifice d'évacuation 33.

[0042] La cavité 3 présente un profil courbe comme représenté ici, ou bien un profil à ligne brisée. Ainsi la paroi périphérique 31 n'est pas droite continue jusqu'à l'orifice d'évacuation 33 mais présente une rupture angulaire (ici courbe) pour se prolonger par la paroi de fond 32. La paroi périphérique 31 s'étend en direction de l'épaisseur de la pièce 10, c'est-à-dire perpendiculairement ou sensiblement perpendiculairement à la face intérieure 11. La paroi de fond 32 est inclinée convergente vers l'orifice d'évacuation 33 et/ou (sensiblement) parallèle par rapport à la face intérieure 11. L'angle interne α d'inclinaison entre la paroi périphérique 31 et la paroi de fond 32 fait un angle obtus.

[0043] La géométrie de chaque cavité 3, en dimensions et forme, est adaptée à la géométrie des reliefs à obtenir sur la surface du fromage. Dans l'exemple présenté, chaque évidement présente une forme circulaire en vue de dessus et est de section cylindrique avec un fond à bord concave pour procurer un relief rond et bombé. De plus, la concavité du bord 34 jusqu'à l'orifice d'évacuation 33 favorise l'évacuation du lactosérum jusque dans le conduit 4.

[0044] Selon l'invention, l'orifice d'évacuation 33 de la cavité 3 est agencé au centre de la paroi de fond 32. Le conduit 4 de chaque perforation 2 est donc disposé de manière centrale par rapport à la paroi de fond 32 de chaque cavité 3.

[0045] Chaque conduit d'évacuation 4 est cylindrique de préférence à section circulaire.

[0046] A titre d'exemple uniquement illustratif et nullement limitatif, les dimensions de chaque perforation 2 sont les suivantes :

- largeur (ici diamètre) de chaque cavité 3 selon un plan parallèle à la face intérieure 11 : de l'ordre de 1 à 2 mm ;
- largeur (ici diamètre) de chaque conduit 4 selon un plan parallèle à la face intérieure 11 : de l'ordre de 0,2 à 0,7 mm ;
- profondeur/épaisseur e_1 de chaque cavité 3 : de l'ordre de 0,5 à 3 mm, en particulier 1 mm ;
- longueur de chaque conduit 4 : correspond au reste de l'épaisseur de la pièce 10, par exemple entre 4 mm et 10 mm.

[0047] L'invention porte également sur le procédé de fabrication d'un moule 1 de l'invention.

[0048] En regard de la figure 3, le procédé de fabrication comporte les étapes suivantes :

- a) Etape a : réalisation d'une pièce pleine 10, en particulier d'une plaque, en matière thermoplastique, tel que par moulage par injection, ou extrusion, ou par pressage, la pièce étant pleine sans présence d'évidements borgnes ou perforations traversantes;
- b) Etape b : éventuellement chauffage de la pièce 10 par des moyens de chauffage 5, en regard de la face intérieure 11 ou des deux faces opposées intérieure 11 et extérieure 12. Cette étape est optionnelle, en fonction de la nature du matériau et de l'épaisseur de la pièce 10 ;
- c) Etape c : mise en regard de la pièce 10 avec des moyens de perçage 6 dotés d'une multiplicité d'outils unitaires de perçage 60 ;
- d) Etape d : perçage dans l'épaisseur de la pièce 10 depuis une seule face, la face intérieure 11, le perçage de chaque perforation 2 se faisant à l'aide d'un unique outil 60 réalisant pour chaque perforation la combinaison d'un conduit 4 et de la cavité associée 3. Les outils unitaires 60 sont, dans le dispositif de mise en oeuvre illustré schématiquement sur la figure 3, solidaires d'une plaque mobile 61. En variante, les outils unitaires 60 peuvent être indépendants les uns des autres. La cavité 3 de chaque perforation est obtenue en fin de

course de la plaque. L'outil de perçage est toujours dans une position dynamique, et n'a pas besoin en fin de course d'être mis dans une position statique en compression.

e) Etape e : retrait des moyens de perçage, la pièce est terminée.

[0049] Lorsqu'une étape de chauffage est mise en oeuvre, le chauffage de la pièce en matière thermoplastique est adapté pour faciliter le perçage dans toute l'épaisseur de la pièce, et permettre un formage des cavités, et cela de manière propre et sans défauts.

[0050] L'installation de mise en oeuvre du procédé comporte donc, les moyens de chauffage 5 qui sont optionnels, et les moyens de perçage/formage 6.

[0051] De préférence, les moyens de chauffage 5 sont disposés à distance et en regard de chacune des faces intérieure 11 et extérieure 12 de la pièce 10. Les moyens de chauffage 5 sont par exemple des résistances chauffantes. La pièce 10 peut être mobile en translation entre les moyens de chauffage 5 haut et bas pour optimiser le temps de chauffage. La distance entre la pièce et les moyens de chauffage, éventuellement la vitesse d'avancée de la pièce par rapport auxdits moyens de chauffage, et la puissance de chauffe des moyens de chauffage seront adaptées en fonction de la température à atteindre en surface de la pièce.

[0052] La température à atteindre à la surface des faces 11 et 12 de la pièce 10 dépendra en outre de la nature de la matière thermoplastique, et de l'épaisseur de la pièce. Une température est par exemple de l'ordre de 50°C pour du PP (polypropylène).

[0053] Les moyens de perçage/formage 6 comportent une multiplicité d'outils unitaires 60 qui sont aptes à être introduits dans l'épaisseur de la pièce. Dans l'exemple illustré, les outils unitaires 60 sont introduits concomitamment dans l'épaisseur de la pièce. Les outils unitaires 60 sont par exemple solidaires de la plaque mobile 61 et répartis en nombre et en espacement selon la destination du moule/selon la nature du fromage à mouler et presser.

[0054] Dans un mode de réalisation préféré, chaque outil unitaire 60 se présente sous la forme d'une aiguille (figure 4), qui comporte une pointe 62 apte au perçage, un corps cylindrique 63 pour dessiner le conduit 4, et une terminaison 64 de géométrie appropriée à la géométrie d'une cavité 3 à former.

[0055] La forme de chaque aiguille 60 est adaptée aux géométries du conduit 4 et de la cavité 3 de chaque perforation 2.

[0056] L'aiguille 60 est enfoncée depuis la face intérieure 11 et au-delà de la face extérieure 12, la terminaison 63 étant enfoncée jusqu'à la profondeur souhaitée pour correspondre à l'épaisseur e1 de la cavité 3.

[0057] La pièce 10 d'un moule une fois fabriquée selon le procédé de l'invention peut constituer un fond ou un foncet de pressage d'un moule. Elle aura un contour de géométrie adaptée à la forme du fromage, par exemple circulaire pour du comté. La géométrie en disque est par exemple obtenue par découpe circulaire d'une plaque parallélépipédique qui a été préalablement percée selon le procédé de l'invention, ou bien obtenue directement lors de la fabrication de la pièce thermoplastique pleine.

[0058] La pièce 10 peut constituer une virole d'un moule. Elle se présente sous la forme d'une plaque/bande parallélépipédique pleine qui est ensuite percée selon le procédé de l'invention, et enfin enroulée et thermo-soudée en ses deux extrémités. La virole sera ensuite thermo-soudée à un fond de moule.

[0059] Par conséquent, le procédé de fabrication du moule de l'invention procure en perçant depuis une seule face de la pièce 10 et avec un unique outil pour chaque perforation 2, un perçage et à la fois un formage en deux géométries distinctes pour constituer la combinaison du conduit longitudinal traversant 4 et de la cavité d'empreinte 3. Le procédé de l'invention garantit la fabrication d'un moule selon l'invention, qui comprend l'agencement d'un conduit d'évacuation du lactosérum systématiquement en regard/en prolongement de chaque cavité d'empreinte et de manière centralisée, engendrant ainsi une homogénéité d'évacuation du lactosérum.

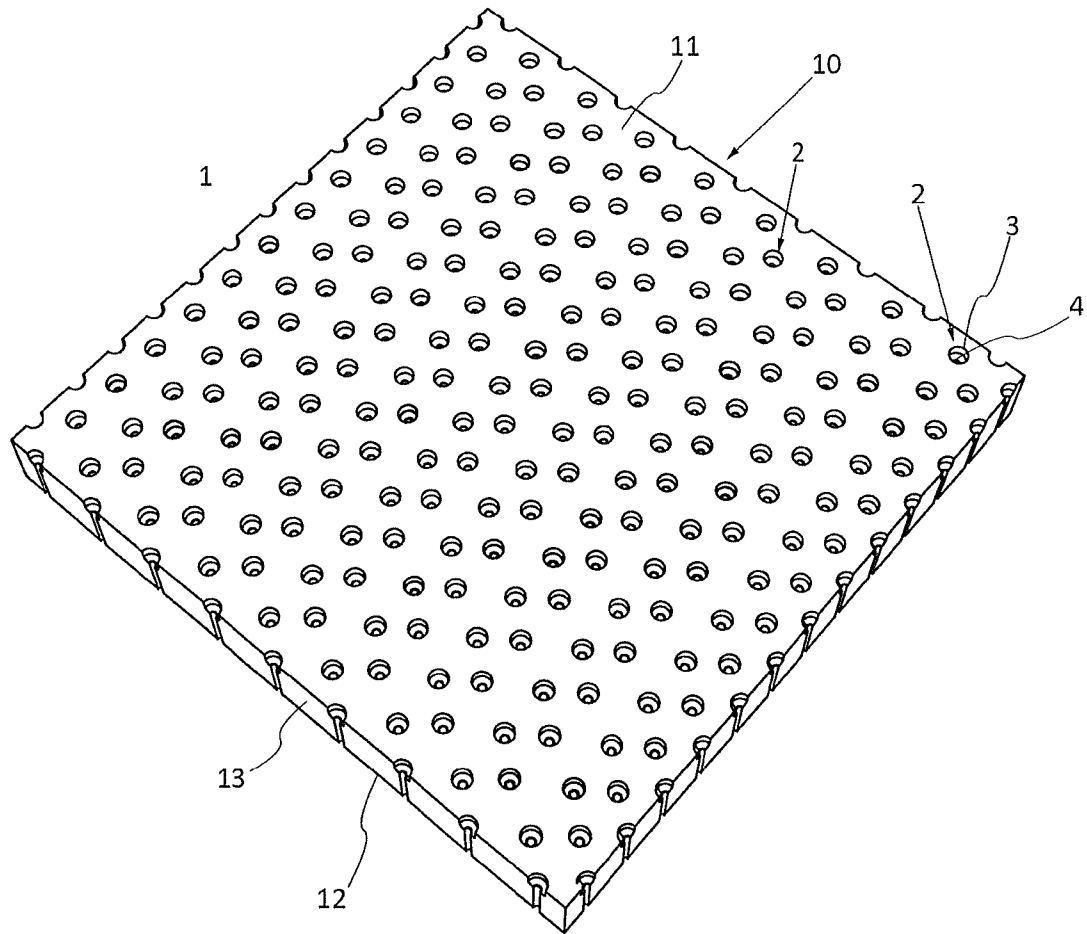
Revendications

1. Moule à fromage (1) comportant au moins une pièce (10) en matière thermoplastique, la pièce présentant deux faces principales parallèles opposées, dites respectivement face intérieure (11) et face extérieure (12), et comprenant une multiplicité de perforations traversantes (2) selon l'épaisseur de la pièce d'une face à l'autre, caractérisé en ce que :
– chaque perforation (2) est en deux parties de géométrie distincte, une première partie (3) formant une cavité débouchant sur la face intérieure (11), et une seconde partie (4) de forme longitudinale constituant un conduit traversant qui communique en entrée de manière centralisée avec ladite cavité, et débouche en sortie sur la face extérieure (12),
– la face intérieure (11) est lisse entre chaque perforation (2).
2. Moule selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité (3) de chaque perforation (2) présente selon un plan parallèle aux faces, une section qui est supérieure à la section du conduit traversant (4), au niveau de la face intérieure (11) de la pièce.
3. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cavité (3) de chaque perforation (2) présente une paroi périphérique (31) cylindrique s'étendant sensiblement perpendiculairement à la face

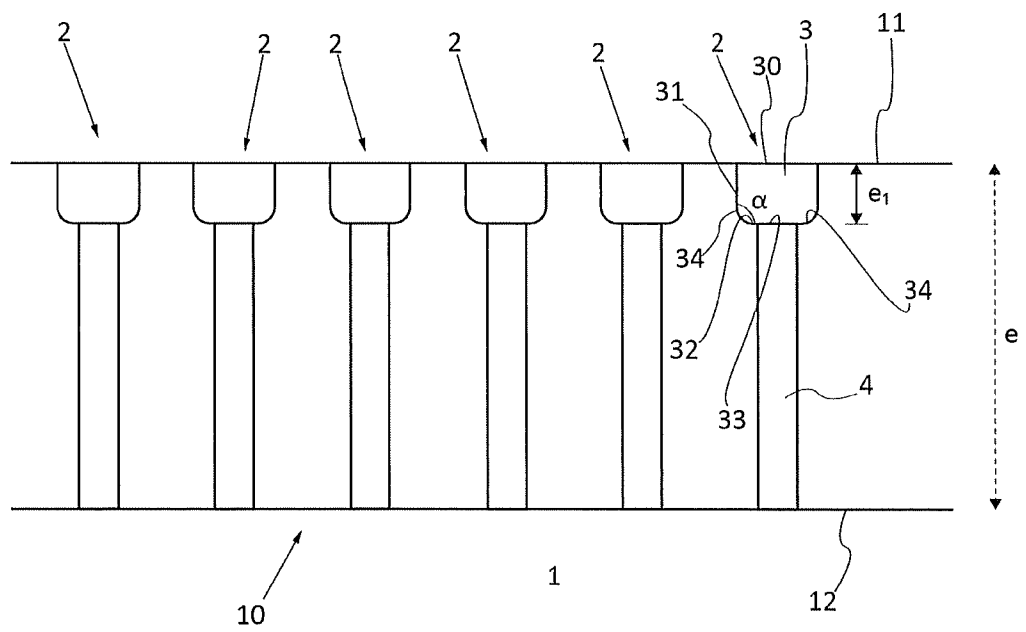
intérieure (11), et de préférence de base circulaire, et une paroi de fond (32) formant une rupture angulaire, de préférence courbe, avec la paroi périphérique (31), la paroi de fond (32) rejoignant le conduit traversant (4).

4. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cavité (3) de chaque perforation (2) présente une paroi de fond (32) qui rejoint le conduit traversant (4), cette paroi de fond étant à bord concave (34).
5. Moule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les perforations (2) sont réparties régulièrement sur la pièce.
6. Procédé de fabrication d'un moule (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une étape de fabrication d'une pièce (10) pleine en matière thermoplastique et une étape de perçage en traversant l'épaisseur de la pièce via des moyens de perçage, caractérisé en ce que le perçage de chaque perforation s'effectue depuis la face intérieure (11), c'est-à-dire depuis la surface destinée à constituer la surface de moulage du fromage, et à l'aide d'un outil unitaire de perçage (60) qui réalise le conduit traversant (4) et la cavité (3) immédiatement à la suite.
7. Procédé de fabrication d'un moule selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'outil unitaire de perçage (60) pour chaque perforation (2) est mobile entre une position initiale et une position de fin de course, et la cavité (3) est réalisée lorsque l'outil (60) arrive à sa fin de course.
8. Procédé de fabrication d'un moule selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'outil unitaire de perçage (60) pour chaque perforation (2) présente une terminaison (64) qui correspond à la dernière partie rentrante de l'outil dans l'épaisseur de la pièce lorsque l'outil est en fin de course, cette terminaison présentant une géométrie de forme mâle correspondant à la géométrie femelle de la cavité (3).
9. Procédé de fabrication d'un moule selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que les moyens de perçage (6) comprennent une multiplicité d'outils unitaires de perçage (60) qui sont aptes à percer la pièce (10) pour réaliser simultanément la multiplicité de perforations (2).
10. Procédé de fabrication d'un moule selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que qu'il comporte une étape de chauffage de la pièce préalablement au perçage, au moins au niveau de sa face intérieure (11), par des moyens de chauffage (5).

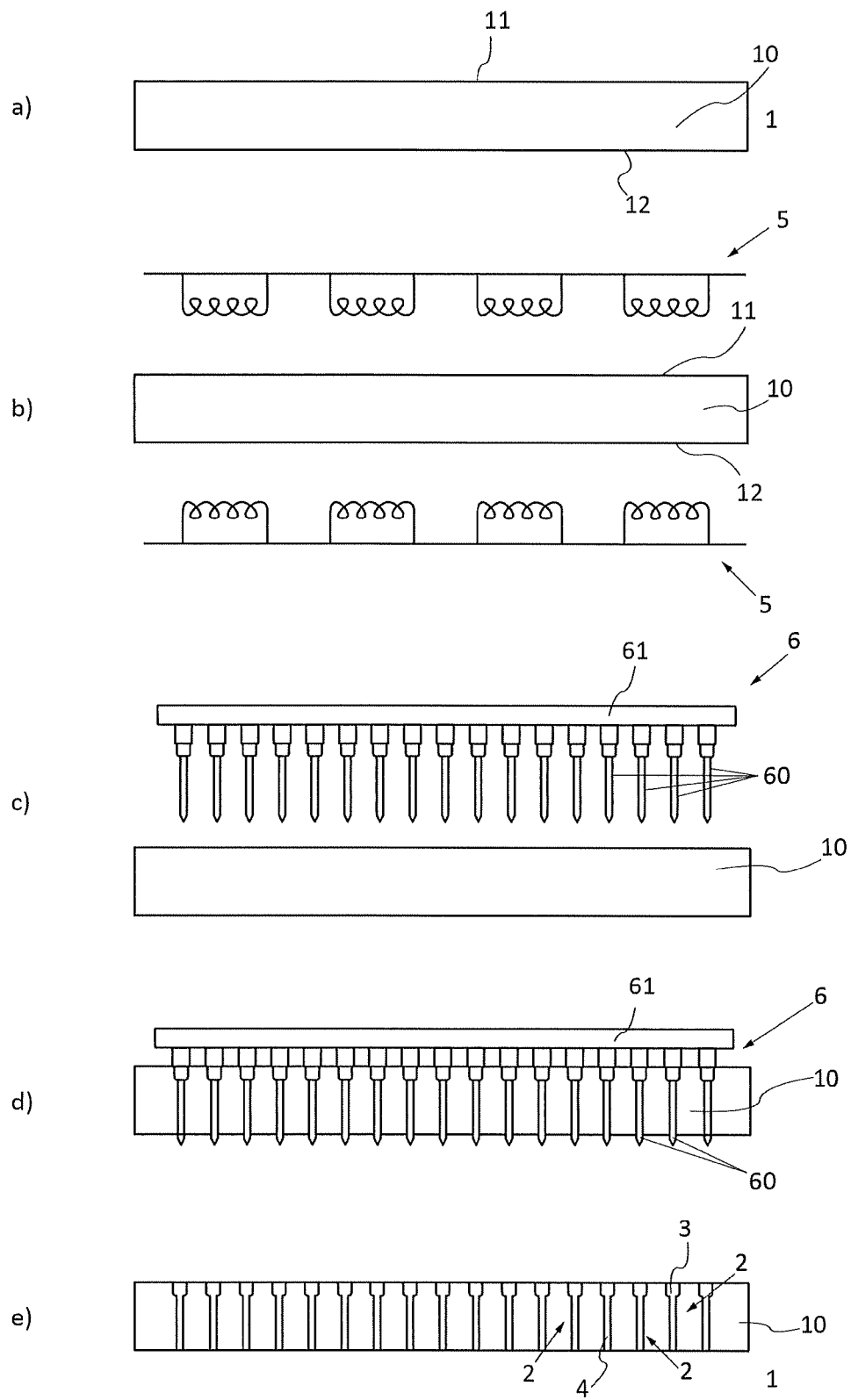
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

