



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.³: B 29 F
A 21 D

3/04
8/00

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 A5

⑪

624 604

⑳ Numéro de la demande: 2454/78

㉔ Date de dépôt: 07.03.1978

㉓ Priorité(s): 16.03.1977 FR 77 08596
23.01.1978 FR 78 02457

㉔ Brevet délivré le: 14.08.1981

㉔ Fascicule du brevet
publié le: 14.08.1981

㉔ Titulaire(s):
Diepal Société Anonyme, Villefranche-sur-Saône
(FR)

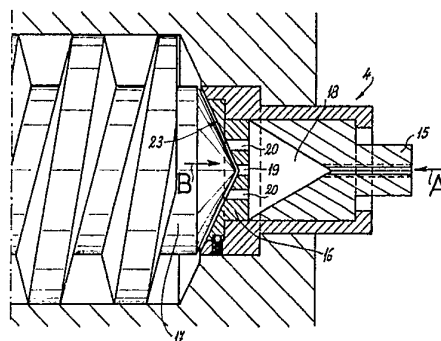
㉔ Inventeur(s):
Jean Henri Jules Machuque, Asnières (FR)

㉔ Mandataire:
Micheli & Cie, ingénieurs-conseils, Genève

㉔ Embout d'extrusion.

㉔ L'embout d'extrusion comporte une grille (16), placée entre la pointe des vis (17) de l'extrudeuse et la chambre d'égalisation de pression (18). Le côté aval de cette grille, précédant la chambre d'égalisation de pression, présente une face plane tandis que le côté amont présente un évidement conique dont l'angle d'ouverture est le même que celui de la pointe des vis. Cette grille est formée de deux séries de canaux (20) d'axes parallèles.

Cet embout d'extrusion est destiné notamment à équiper une chaîne de fabrication de produits en bande par le procédé cuisson, extrusion, expansion, en particulier pour la fabrication de produits alimentaires.



REVENDECATIONS

1. Embout d'extrusion comportant au moins une buse extrudeuse à deux vis corotatives, caractérisé en ce qu'il comporte une grille (16; 29) qui, placée entre la pointe des vis (17; 28) de l'extrudeuse et la chambre d'égénéralisation de pression (18; 31) et dont le côté aval, précédant ladite chambre d'égénéralisation de pression, présente une face plane tandis que le côté amont présente un évidement conique, est formée de deux séries de canaux (20; 32) d'axes parallèles.

2. Embout d'extrusion selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une seule buse (15) disposée au bout de chaque vis (17), les séries de canaux (20) d'axes parallèles étant tous situés à égale distance de l'axe de la buse d'extrusion (15) et disposées symétriquement par rapport au plan médian de ladite buse (15) selon deux arcs de cercle opposés de même diamètre.

3. Embout d'extrusion selon la revendication 2, caractérisé en ce que la grille (16) comporte un canal central (19) disposé dans l'axe de la buse d'extrusion (15).

4. Embout d'extrusion selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend deux buses (26; 27) disposées au bout de chaque vis, les séries de canaux (32) d'axes parallèles étant tous situés à égale distance du plan de symétrie des deux buses (26; 27) et disposés symétriquement par rapport à ce dit plan de symétrie selon deux arcs de cercle opposés de même diamètre.

5. Embout d'extrusion selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les extrémités de la buse d'extrusion, en aval de la grille, présentent la forme d'une ou plusieurs fentes.

6. Embout d'extrusion selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les extrémités de la buse d'extrusion présentent une forme semi-circulaire, cruciforme ou en losange.

7. Embout d'extrusion selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est complété en aval de la buse et du côté de l'organe de chauffage du four suivant l'ensemble d'extrusion par une ou plusieurs barres de tension relevables autour d'un ou plusieurs axes.

8. Embout d'extrusion selon la revendication 7, caractérisé en ce que les barres de tension relevables sont disposées en chicane les unes au-dessus des autres.

9. Utilisation de l'embout d'extrusion selon la revendication 1 pour la fabrication de produits alimentaires.

L'invention se rapporte à un embout d'extrusion destiné plus particulièrement, mais non exclusivement, à équiper une chaîne de fabrication de produits en bande par le procédé cuisson/extrusion/expansion.

On connaît des ensembles d'extrusion utilisés actuellement pour la mise en œuvre de ce procédé; ils comportent généralement une trémie d'alimentation équipée d'un mélangeur et d'une pompe doseuse qui introduit le mélange des constituants dans un fourrage chauffant équipé d'un dispositif à une ou deux vis rotatives terminé par une ou plusieurs buses caractéristiques de la forme que l'on désire communiquer au produit fini.

Dans ces ensembles, la pression communiquée au produit pâteux dans les vis de l'extrudeuse, amplifiée encore par la diminution progressive du pas de vis depuis l'entrée du mélange des constituants jusqu'à sa sortie, communique à la matière pâteuse poussée par la ou les deux vis dans la chambre située entre les pointes coniques des vis et la plaque avant de l'extrudeuse, un mouvement rotatif tel qu'il conduit, à la sortie de la buse d'extrusion, à une distribution relativement anarchique de la pâte sur toute sa section.

C'est ainsi que, dans le cas où le produit extrudé doit être fabriqué sous forme de bande par extrusion à travers une fente, on constate un amincissement des parties latérales de cette dernière

ainsi que des irrégularités de surface qui se retrouvent après refroidissement et nuisent tant à la présentation du produit fini qu'à l'obtention de conditionnement satisfaisant en raison du manque de planéité des tablettes obtenues après découpage de la bande.

5 Beaucoup d'extrudeuses comportent en position intermédiaire, entre la pointe de la vis d'extrusion et la chambre précédant la buse, un élément perforé jouant le rôle de plaque brise-jet et qui a pour rôle d'augmenter l'action de cisaillement et la contre-pression. De telles plaques brise-jet sont, par exemple, décrites dans les brevets 10 U.S. Nos 2543679, 3018807, 3054677, 3284848, 3462277, ainsi que dans le brevet britannique No 1213455. Les perforations de ces plaques brise-jet sont soit réparties sur toute la surface de la plaque, soit disposées régulièrement selon un ou plusieurs cercles concentriques, soit disposées en alignement les unes par rapport aux autres. 15 Ces plaques brise-jet employées seules ne permettent pourtant pas d'obtenir une égalisation parfaite de la vitesse de la pâte; il est toujours nécessaire, pour arriver à ce résultat, de modifier la configuration soit de la chambre de pression précédant la plaque brise-jet, soit de la chambre située entre cette plaque et la buse 20 d'extrusion.

Un dispositif décrit dans le brevet français No 1250844 permet de régulariser le flux de matière pâteuse par l'intermédiaire de lentilles plan-concaves ou plan-convexes perforées. Du fait même de la concavité ou de la convexité du compensateur décrit dans ce 25 brevet, les perforations présentent des longueurs différentes suivant leur position relativement à l'axe de la vis et les joncs de pâte passant par chacune de ces perforations présenteront donc des pertes de charge différentes.

La présente invention a pour objet un embout d'extrusion 30 comportant en amont de la buse d'extrusion une grille placée en intermédiaire dans la chambre avant entre la pointe de la vis de l'extrudeuse et la chambre d'égénéralisation de pression.

Une vitesse linéaire uniforme sur toute la section de la buse est assurée par la disposition de la grille qui, placée entre la pointe des 35 vis de l'extrudeuse et la chambre d'égénéralisation de pression et dont le côté aval, précédant ladite chambre d'égénéralisation de pression, présente une face plane tandis que le côté amont présente un évidement conique dont l'angle d'ouverture est le même que celui de la pointe des vis, est formée de deux séries de canaux d'axes 40 parallèles. Quand une seule buse est disposée au bout de chaque vis, les séries de canaux sont toutes situées à égale distance de l'axe de ladite buse et disposées symétriquement par rapport au plan médian de ladite buse, selon deux arcs de cercle opposés, de même diamètre.

Cette grille, jouant plus précisément un rôle de diffuseur, est 45 disposée après la chambre de compression et avant la chambre d'égénéralisation de pression. Elle remplit deux rôles spécifiques:

— d'une part, elle brise le mouvement rotatif imprimé au produit pâteux par la vis de l'extrudeuse et le transforme en mouvement linéaire de translation vers le ou les orifices de la buse;

50 — d'autre part, et en raison de la disposition des canaux, tous placés sur le même cercle, la vitesse linéaire communiquée aux joncs de pâte passant au travers de ces canaux, tous situés dans des zones d'égale pression, est constante. Ces joncs de pâte, après leur passage au travers des canaux, se ressoudent entre eux dans la chambre 55 placée après la grille diffuseur pour donner une nappe de pâte homogène qui, après extrusion, conduit à l'obtention d'un produit régulier.

Afin d'éviter la présence d'une zone de stagnation du produit dans la chambre d'égénéralisation de pression, la grille comporte 60 avantageusement un canal central disposé dans l'axe de la buse d'extrusion.

Dans le cas où deux buses sont disposées au bout de chaque vis, les deux séries de canaux d'axes parallèles sont tous situés à égale distance de l'axe du plan de symétrie des deux buses et sont disposés 65 symétriquement par rapport à ce dit plan de symétrie.

Du fait de cette disposition, le trou central de la grille-diffuseur qui avait pour but d'éviter la stagnation du produit pâteux pouvant conduire à un bouchage de la buse est supprimé, car il se forme,

derrière le centre de la grille-diffuseur, une zone morte, sans produit pâteux, donc ne présentant aucun risque de stagnation de la pâte.

On obtient ainsi, à la sortie de l'extrudeuse, une bande incurvée d'épaisseur uniforme sur toute sa section, qu'il n'est pas nécessaire d'étaler par l'intermédiaire d'une pièce métallique conique, comme c'est généralement le cas dans les dispositifs classiques d'extrusion, et plus spécialement quand ceux-ci comportent une buse annulaire ou une buse en forme de secteur d'anneau.

Les extrémités de la ou des buses d'extrusion situées en aval de la grille présentent avantageusement la forme d'une ou de plusieurs fentes.

Dans ce cas particulier des extrémités de buses en forme de fente, on obtient, grâce à la grille-diffuseur selon l'invention, une bande incurvée, sans rainures longitudinales ni irrégularité de surface. Afin d'assurer à cette bande une épaisseur uniforme sur toute sa section, il est avantageux d'utiliser des extrémités de buses en forme de fentes présentant des renflements latéraux. On évite ainsi une perte de charge et un ralentissement de la pâte aux deux extrémités de la buse, ce qui conduirait à un amincissement des bords du produit extrudé.

Les extrémités des buses d'extrusion peuvent également présenter une forme semi-circulaire, une forme cruciforme, une forme en losange ou autre.

Les éléments constituant l'embout d'extrusion sont monobloc, qu'ils soient en une seule pièce ou assemblés par soudure.

Selon un mode d'exécution préféré de l'invention, l'embout d'extrusion est constitué de deux éléments distincts symétriques assemblés par manchon et brides de fixation démontables.

Cette disposition facilite grandement le nettoyage de l'embout et plus spécialement de la buse.

La grille occupe une position fixe dans l'embout d'extrusion, mais elle n'est pas solidaire de ce dernier, auquel elle est fixée de façon amovible par des brides.

L'embout d'extrusion selon l'invention est avantageusement complété, en aval de la buse, par une ou plusieurs barres de tension réglables et relevables autour d'un ou plusieurs axes.

Cette barre relevable, située du côté de l'organe de chauffage du tunnel sécheur, permet de travailler la bande extrudée en relevant ses bords latéraux et contribue ainsi à la parfaite uniformité du produit obtenu après grillage. Les barres de tension relevables sont de préférence disposées en chicanes les unes au-dessus des autres.

La présente invention sera d'ailleurs mieux comprise grâce à la description qui va suivre, en référence au dessin schématique annexé dans lequel:

la fig. 1 est une vue schématique d'une chaîne de fabrication équipée de l'embout d'extrusion et de la barre de tension selon l'invention et plus spécialement adaptée à la fabrication de tartines ou pains grillés selon le procédé cuisson/extrusion/expansion;

la fig. 2 est une coupe longitudinale d'un mode d'exécution de l'embout d'extrusion selon l'invention adaptable au nez de l'extrudeuse;

la fig. 3 est une vue de face en élévation selon la flèche A de la fig. 2;

la fig. 4 est une vue d'arrière en élévation selon la flèche B de la fig. 2;

les fig. 5, 6 et 7 présentent un autre mode de réalisation de l'embout d'extrusion selon l'invention;

la fig. 8 est une coupe longitudinale d'un embout d'extrusion selon l'invention dans le cas où deux buses sont disposées au bout de chaque vis;

la fig. 9 est une vue d'arrière en élévation selon la flèche C de la fig. 8;

la fig. 10 est une vue de face en élévation selon la flèche D de la fig. 8;

la fig. 11 est une coupe longitudinale schématique du nez de l'extrudeuse équipé de deux embouts conformes à ceux représentés fig. 8;

la fig. 12 est un diagramme de la pression du flux de pâte en fonction de la distance au centre.

La chaîne de fabrication représentée sur la fig. 1 est du type classique comportant une vis doseuse 2, une extrudeuse 3 du type bi-vis à vis corotative dont une au moins des deux vis est équipée de l'embout d'extrusion 4 selon l'invention, deux barres de tension relevables 5 et 6 selon l'invention, un tunnel sécheur 8, une paire de rouleaux lamineurs 9, un dispositif de découpage à couteau rotatif 12, un tunnel de grillage 13 et des dispositifs de conditionnement 14, du type connu et non détaillés sur la figure.

Les fig. 2, 3 et 4 montrent le détail d'un embout d'extrusion 4 selon l'invention, adaptable au nez de l'extrudeuse 3. L'embout comporte, en amont de la buse d'extrusion 15, une grille-diffuseur 16 placée en intermédiaire dans la chambre avant entre la pointe de l'une des vis 17 de l'extrudeuse 3 et la chambre d'égalisation de pression 18.

Cette grille 16 comporte, disposées symétriquement par rapport au plan médian de la buse d'extrusion 15, deux séries de canaux 20, d'axes tous parallèles, et tous situés à égale distance de l'axe de la buse 15 selon les arcs de cercles représentés en fig. 4.

La grille 16 comporte, en outre, un canal central 19 disposé dans l'axe de la buse d'extrusion 15.

Les fig. 8, 9, 10 et 11 montrent le détail de l'embout d'extrusion 25 adaptable au nez de l'extrudeuse dans le cas où deux buses sont disposées au bout de chaque vis.

Cet embout comporte, en amont des deux buses d'extrusion 26 et 27 une grille-diffuseur 29 placée en intermédiaire dans la chambre avant ou chambre de compression 30 entre la pointe de l'une des deux vis 28 de l'extrudeuse à deux vis corotatives et la chambre d'égalisation de pression 31. Cette grille-diffuseur 29 comporte, disposées symétriquement par rapport au plan de symétrie des deux buses 26 et 27, deux séries de canaux 32, d'axes tous parallèles, et tous situés à égale distance de l'axe du plan de symétrie des deux buses, selon les arcs de cercle représentés en fig. 9.

Cette grille ne comporte pas de canal central disposé dans l'axe du plan de symétrie des deux buses, à la différence de la grille représentée aux fig. 2, 3 et 4.

En effet, dans l'embout décrit dans ces figures, la présence de ce canal central était rendue nécessaire afin d'éviter la création, en face de la buse unique, d'une zone de stagnation dans la chambre d'égalisation de pression et d'éviter, de ce fait, un possible bouchage de la buse par une accumulation de produit pâteux. Par contre, dans l'embout décrit dans les fig. 8, 9, 10 et 11, l'extrémité de chaque vis corotative de l'extrudeuse est équipée d'au moins deux buses; il se forme (fig. 11), dans les chambres d'égalisation de pression 31a, 31b, au centre des grilles-diffuseurs 29a et 29b, deux zones mortes 33a, 33b où ne peut se produire aucune stagnation de la matière pâteuse.

Dans le mode d'exécution représenté aux fig. 2, 3 et 4, les parties constitutives de l'embout d'extrusion sont monobloc, qu'elles soient en une seule pièce ou assemblées par soudure.

La grille 16 occupe une position fixe dans l'embout d'extrusion, mais elle n'est pas solidaire de cet embout auquel elle est fixée par des brides ou tout autre moyen de fixation 21.

Selon un autre mode d'exécution représenté aux fig. 5, 6 et 7, l'embout d'extrusion est constitué de deux éléments distincts assemblés par manchon et brides de fixation démontables 22. Ce mode d'exécution favorise grandement le nettoyage de l'embout et spécialement de la buse 15. La grille 16 occupe de même une position fixe dans l'embout d'extrusion, mais elle n'en est pas solidaire.

Dans tous les modes d'exécution, l'ensemble de l'appareil, depuis le mélangeur jusqu'à la sortie de l'extrudeuse, est chauffé par courant électrique induit (courant de Foucault) de façon à atteindre les températures adaptées au mélange à extruder.

Les constituants pulvérulents du mélange à extruder sont mélangés dans un mélangeur à fraise (non représenté) avant d'être introduits dans la vis doseuse 2 de l'extrudeuse 3, en même temps que la quantité d'eau nécessaire amenée au moyen d'une pompe

doseuse (non représentée). Des disques malaxeurs (non représentés) sont placés, de façon connue en soi, en amont des vis de l'extrudeuse 3. Ils permettent un bon mélange des produits pulvérulents et de l'eau et assurent ainsi une hydratation homogène de l'ensemble des constituants du produit à extruder.

Le pas de vis de l'extrudeuse diminue, de façon également connue en soi, de l'entrée à la sortie de l'appareil, afin d'augmenter, progressivement, la pression sur le produit à extruder. Des contre-filets (filets à pas inverse et coupé) de type classique (non représentés) sont placés en aval des vis et en amont de la chambre avant de l'extrudeuse, de façon à éviter la stagnation des produits entraînant des irrégularités du produit extrudé.

Le flux de matière pâteuse est forcé par le mouvement rotatif qui lui est imprimé par la vis 17 ou par les deux vis corotatives 28a et 28b de l'extrudeuse, dans l'espace situé entre le ou les cônes mâles formant les extrémités des vis et le ou les cônes femelles de la grille-diffuseur 16 ou de chacune des grilles-diffuseurs 29a et 29b; dans le cas représenté à la fig. 11, cet espace constitue les chambres de compression 30a et 30b.

Les pointes de vis impriment donc au produit pâteux, au niveau de cette chambre de compression, une certaine pression, les courbes isobares étant des cercles concentriques ayant pour centre l'axe des vis.

Le diagramme de la pression en fonction de la distance au centre représenté à la fig. 12 permet de mieux comprendre ce phénomène.

Les canaux de la grille situés en I, J, K, L, acceptent tous un produit pâteux ayant une pression qui se situe autour de 150 bars. Les chemins parcourus par les joncs de pâte traversant ces canaux étant identiques, les pertes de charge sont, de même, identiques sur ces quatre joncs. En I1, J1, K1 et L1, ces joncs subissent la même pression et possèdent donc la même vitesse. A la sortie des canaux de la grille, tous les joncs I, J, K et L se ressoudent entre eux et passent respectivement dans les buses 26a, 27a, 26b, 27b conduisant à l'obtention de bandes parfaitement plates ne présentant ni rainures longitudinales, ni irrégularités de surface, ni feston.

Le mouvement rotatif imprimé par les vis à la pâte est donc brisé et transformé en mouvement linéaire, la vitesse linéaire imprimée à chaque jonc de pâte sortant des canaux de la grille-diffuseur étant la même pour tous les joncs.

La disposition particulière des buses permet, de plus, de garantir à la bande une épaisseur uniforme sur toute sa largeur. Comme il ressort en effet des buses représentées en fig. 10, les fentes constituant les deux buses 26 et 27 sont munies de renflements

latéraux 34 et 35. Cette disposition permet d'éviter une perte de charge et un ralentissement de la pâte aux deux extrémités de la buse, ce qui aurait pour résultat un amincissement des bords de la pâte extrudée.

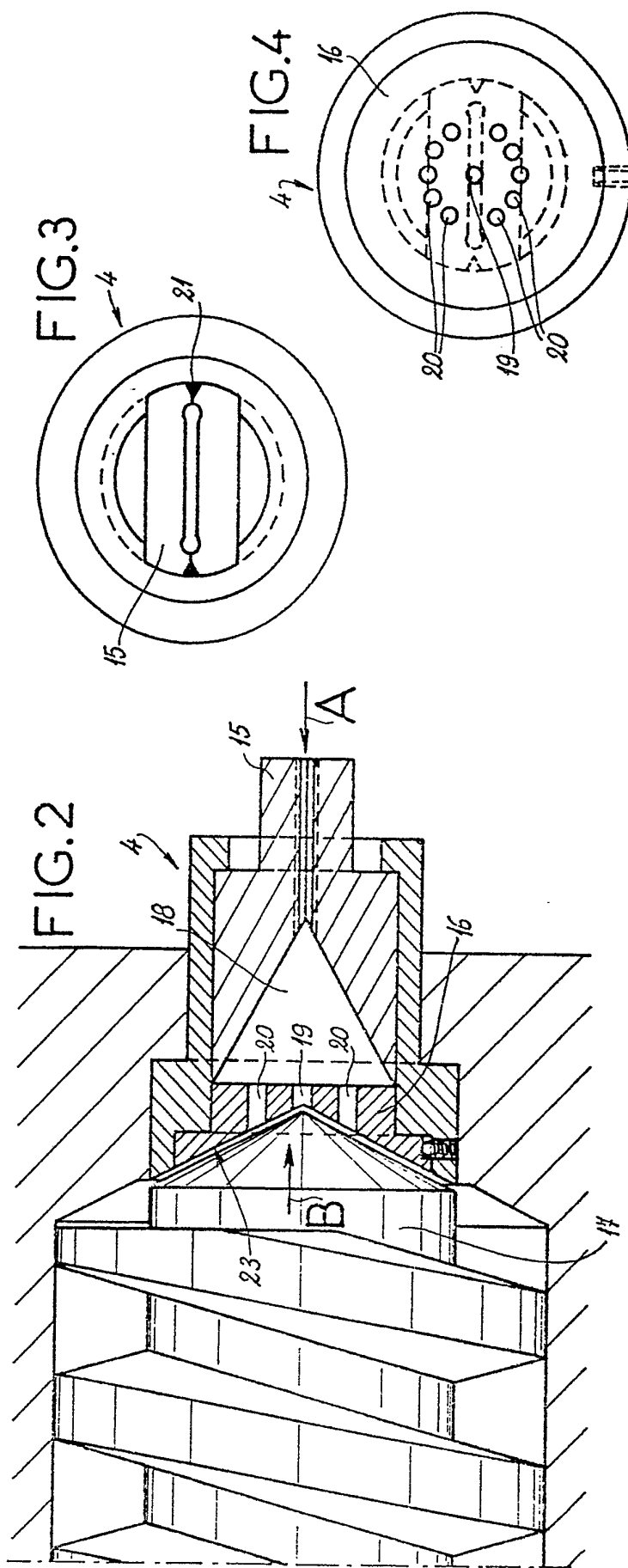
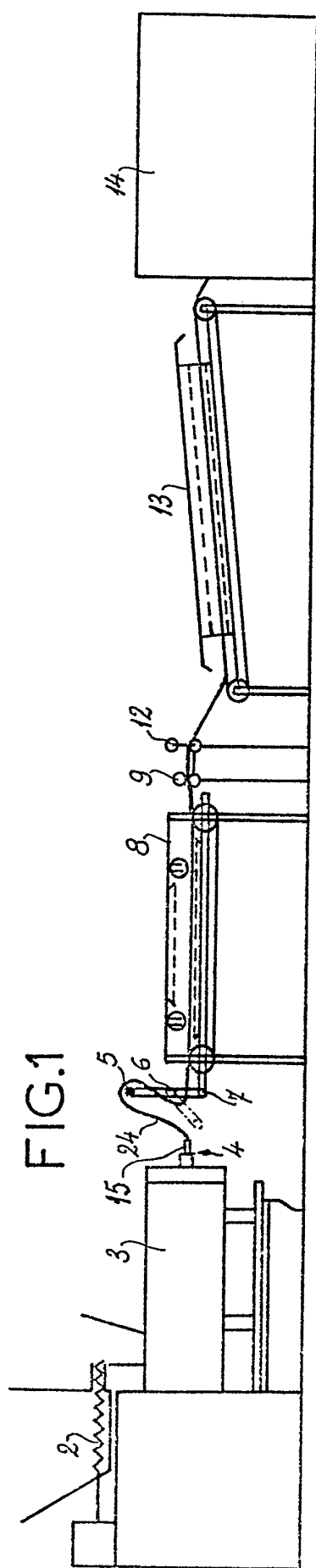
En effet, la fente de la buse 26, par exemple, recevra les joncs de pâte sortant des dix canaux 32 disposés en arc de cercle sur la partie inférieure de la grille-diffuseur représentée à la fig. 9. Comme on l'a déjà mentionné, ces joncs, sortant tous à la même vitesse des canaux 32 se ressoudent dans la chambre d'égalisation de pression 31 avant d'être extrudés par la buse 26; au moment du passage dans la buse, ces dix joncs auront tous un coefficient de frottement identique sur les parois supérieure et inférieure de la buse; par contre, si cette buse était constituée par une fente uniforme, les deux joncs de pâte qui se trouvent en position extrême subiraient de plus un frottement sur les parois latérales de ladite buse, et il se créerait ainsi une perte de charge et un ralentissement aux deux extrémités.

C'est pour éviter cet inconvénient que l'on favorise le passage des deux joncs se trouvant en position extrême en munissant les deux extrémités de chaque buse des renflements latéraux 34 et 35, ce qui assure aux deux joncs en position extrême une section de passage supérieure à celle des autres joncs.

La suite des opérations d'extrusion est représentée schématiquement à la fig. 1. La pâte extrudée sort ensuite par la buse 15 sous la forme d'une bande 24 encore pâteuse et incurvée vers le haut. Elle passe sous la barre de tension 6 et est immédiatement prise par le tapis transporteur du tunnel sécheur 8, la barre de tension relevable 5 se trouvant en position basse (en traits mixtes sur la fig. 1). On relève alors la barre 5 en la faisant pivoter autour de l'axe 6 pour l'amener à une position proche de la verticale, et que l'on peut faire varier en fonction de la tension désirée, dépendant elle-même de la plasticité de la bande pâteuse. La bande 24 suit alors le chemin représenté en traits pleins sur la fig. 1.

Dans le cas où l'on ne jugerait pas nécessaire de soumettre la bande à une tension quelconque à la sortie de l'embout d'extrusion, on ferait pivoter les barres de tension autour de l'axe 7 afin de les amener en position complètement horizontale.

Après passage dans le tunnel sécheur 8, la bande passe entre les rouleaux lamineurs 9, puis elle est découpée en tablette à la dimension désirée par le couteau rotatif 12. Les tablettes découpées passent ensuite dans le tunnel de grillage 13. Elles sont finalement refroidies sur le tapis transporteur sous l'action d'un courant d'air froid avant d'être conditionnées et emballées de façon classique.



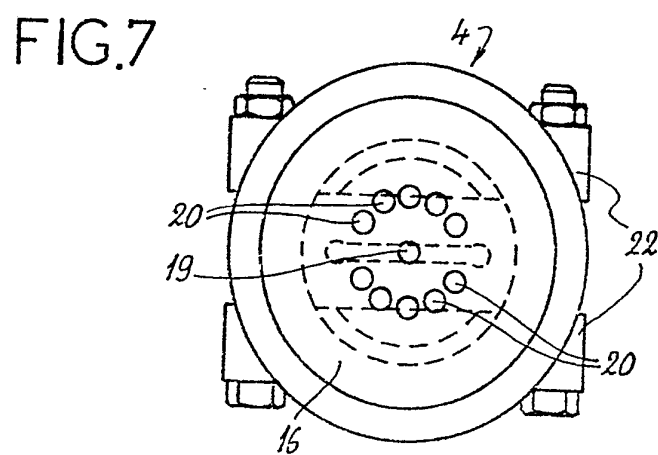
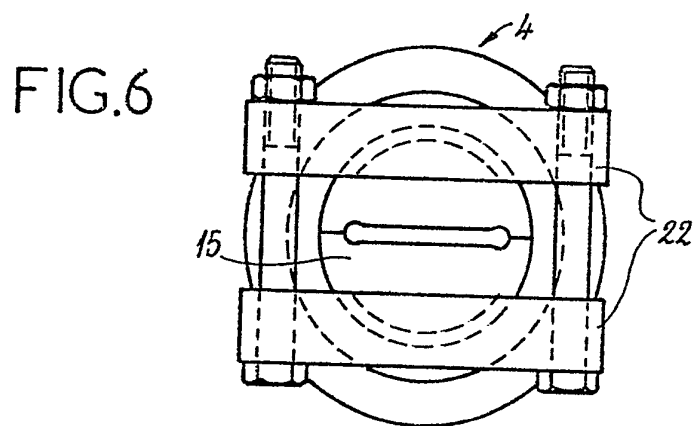
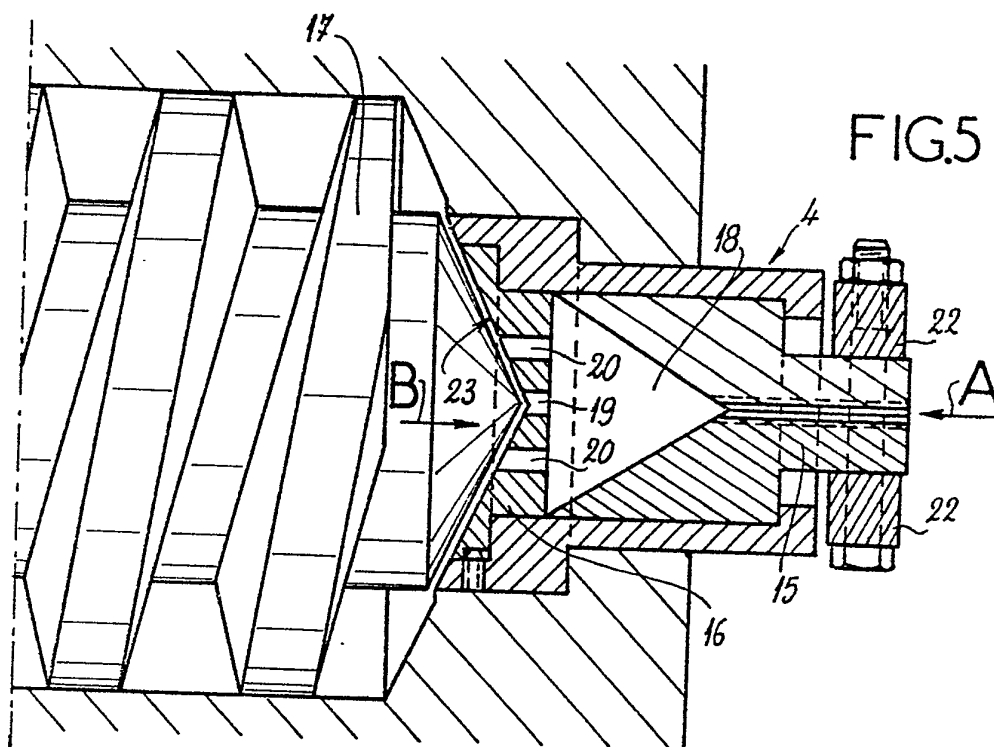


FIG.11

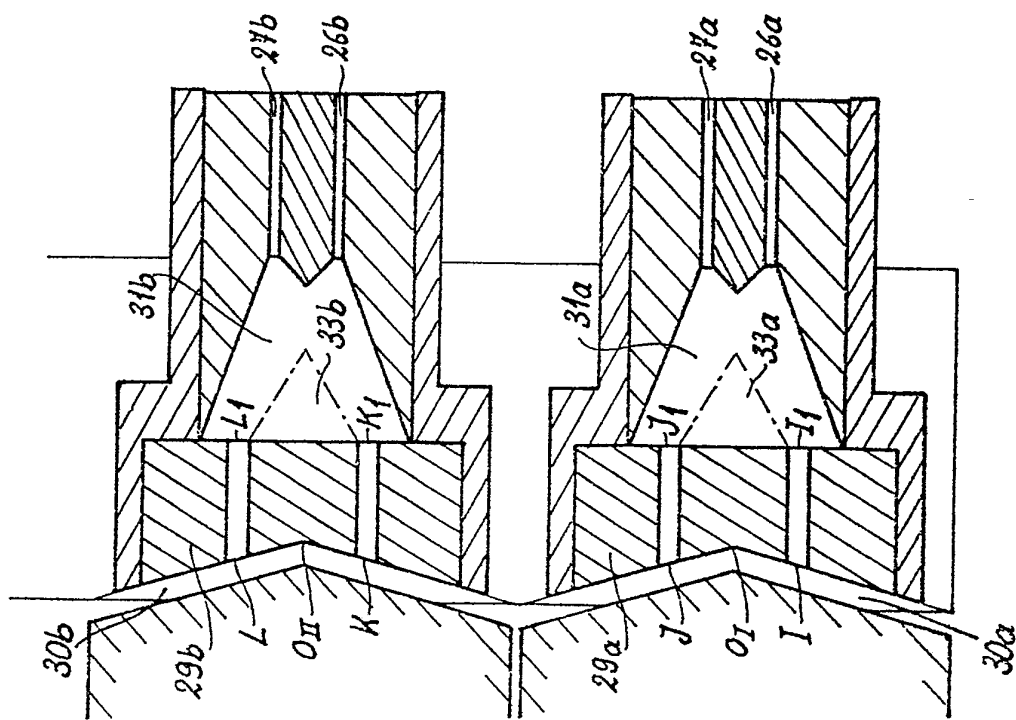


FIG.12

