

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 19117

(54) Dispositif pour l'obtention continue d'une masse de fromage à partir de lait pré-traité.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). A 01 J 25/00.

(22) Date de dépôt..... 9 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 13 octobre 1980, n° P 30 38661.9.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 16-4-1982.

(71) Déposant : ALPMA, ALPENLAND MASCHINENBAU HAIN & CO. KG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Bernd Wulff et Gottfried Hain.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Harlé et Léchopiez,
21, rue de La Rochefoucauld, 75009 Paris.

La présente invention concerne un dispositif pour l'obtention continue d'une masse de fromage à partir de lait pré-traité, comportant une paroi intérieure se déplaçant de façon continue dans un récipient allongé et servant à faire
5 avancer le lait à coaguler, un dispositif d'introduction de lait pourvu d'une paroi d'obturation à une extrémité du récipient, un appareil pour découper le coagulat en portions de caillé et un dispositif de décharge du caillé à l'autre extrémité du récipient.

10 On sait faire coaguler le lait, pendant un mouvement continu d'avancement, dans un coagulateur, de manière que, à l'extrémité de ce dispositif, on obtienne par découpage un mélange de caillé et de lactosérum destiné à être introduit dans des moules tenus à disposition. Dans un dispositif connu
15 de ce genre (demande de brevet DE-OS 18 10 154), le lait emprésuré est introduit dans un récipient horizontal en forme d'auget, qui est pourvu d'une paroi intérieure mobile, laquelle transporte le lait et le coagulat résultant jusqu'à un dispositif de découpage placé à l'extrémité du récipient. Cette
20 paroi intérieure mobile permet d'éviter un mouvement relatif entre elle et le lait de remplissage, de sorte que le lait peut pratiquement coaguler et être transporté dans une condition de repos. Lorsque le récipient est constitué par un auget allongé, on ne peut complètement exclure ni les courants
25 d'entrée ni les mouvements intérieurs des couches de lait en cours de coagulation. Afin d'éliminer dans une large mesure ces influences défavorables pour la structure du coagulat et la consistance du caillé, on prévoit dans un dispositif connu (demande de brevet DE-OS 24 06 616) des parois inter-
30 médiaires qui entrent et sortent de l'auget et divisent le contenu du récipient de façon à créer des zones de stabilisation indépendantes les unes des autres. L'utilisation de telles parois intermédiaires se traduit cependant par une dépense importante de construction.

35 L'invention a donc pour objet un dispositif pour l'obtention continue d'une masse de fromage, qui assure d'une manière plus simple une stabilisation ou une mise en repos du

lait en cours de coagulation pendant le remplissage et le mouvement d'avancement.

Pour résoudre ce problème, un dispositif du type défini ci-dessus est caractérisé, conformément à la présente invention, en ce que le récipient est un tube et en ce que la paroi intérieure en forme de tuyau souple est mobile à travers ce récipient tubulaire.

La contenance d'un récipient tubulaire est supérieure de plus du double à celle d'un auget de même diamètre. Lorsque les courants marginaux sont exclus par le tuyau souple de transport, les courants d'entrée et les mouvements intérieurs entre couches sont pratiquement complètement amortis par le maintien intégral du lait sous la pression de remplissage établie. Il s'est avéré particulièrement avantageux d'utiliser un récipient tubulaire placé en position inclinée, dans lequel le lait exerce par son poids une pression dirigée vers l'entrée en amplifiant ainsi l'amortissement du mouvement. L'inclinaison du récipient tubulaire peut aller jusqu'à 90°, en étant de préférence comprise entre 15 et 60°.

L'invention a également pour objet les caractéristiques ci-après considérées isolément ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- le récipient tubulaire est monté incliné vers le haut depuis l'extrémité d'entrée jusqu'à l'extrémité de sortie.
- l'angle d'inclinaison vers le haut du récipient tubulaire par rapport à l'horizontale est compris entre 15 et 60°.

- il est prévu une couche de liquide entre le tuyau souple de transport et le récipient tubulaire.

- la paroi d'obturation est munie, à l'extrémité d'entrée, d'un joint périphérique élastique d'étanchéité,

- le dispositif d'introduction de lait est constitué par un tuyau d'admission débouchant au travers de la paroi d'obturation dans le récipient tubulaire,

- la paroi d'obturation comporte, sur une partie ou la totalité de sa surface, des trous pour le passage

du lait et est reliée au tuyau d'admission par l'intermédiaire d'un entonnoir.

- il est prévu à l'extrémité de sortie du récipient tubulaire une grille de coupe et une lame tournante.

5 - le tuyau souple de transport est réalisé par formage circulaire à partir d'une bande transporteuse en mouvement sans fin.

 - pour le formage circulaire de la bande transporteuse, il est prévu des bords de rabattement à l'extrémité
10 d'entrée du récipient tubulaire.

- il est prévu à l'extrémité de sortie du récipient tubulaire un dispositif d'ouverture de tuyau souple, comportant des bords de rabattement.

 - la section droite du tuyau souple de transport
15 correspond au diamètre du fromage à fabriquer.

- la paroi d'obturation est séparable du tuyau d'admission et peut être entraînée avec le tuyau souple de transport.

 D'autres avantages et caractéristiques de
20 l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, pour un coagulateur ascendant, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

 - Fig. 1 est une vue latérale d'un exemple de
25 réalisation du coagulateur incliné vers le haut.

 - Fig. 2 est une coupe faite suivant la ligne II-II de la fig. 1, et

 - Fig. 3 est une coupe d'une autre paroi d'obturation comportant un tuyau d'admission.

30 Le coagulateur représenté sur les figures comporte un récipient tubulaire 1 qui a par exemple une section droite de forme circulaire, et est incliné vers le haut dans la direction d'écoulement. Une bande transporteuse 2, se déplaçant de façon continue, pénètre dans le récipient tubulaire à l'ex-
35 trémité d'entrée 3, sous la forme d'un tuyau souple de transport 5. A cet effet, la bande transporteuse de largeur suffisante passe sur un rouleau de renvoi 6 d'un dispositif 7

de mise en forme, qui relève les bords de la bande et les recourbe graduellement sur la forme d'un tuyau souple. Des bords de rabattement 8 profilés en correspondance peuvent être prévus à cet effet à l'extrémité du tube. Pour obturer le tube de transport à l'extrémité d'entrée, il est prévu une paroi d'obturation 10 qui est adaptée à la section droite du tube. A l'aide d'un joint élastique périphérique 11, il est possible de faire passer le tuyau souple de transport 5 entre cette paroi d'obturation et le récipient tubulaire.

10 Dans ce cas, la paroi d'obturation du tuyau souple de transport constitue simultanément un appui servant à maintenir la forme circulaire du tuyau souple. Le long du récipient tubulaire, cette forme du tuyau souple est conservée par le remplissage du récipient.

15 tubulaire, un tuyau d'admission 12 passe au travers de la paroi d'obturation 10. A l'extrémité de sortie 13 du récipient tubulaire, le tuyau souple de transport est à nouveau ouvert et se remet en forme de bande. Cette opération est assurée par un dispositif 15 d'ouverture de tuyau souple comportant des bords de rabattement 16. Un rouleau de renvoi 17 assure le retour de la bande transporteuse à nouveau aplatie jusqu'à l'entrée. A l'extrémité de sortie, on introduit dans le tube une grille de découpage 18 comportant des lames de coupe 19 qui se croisent (fig. 2). Un joint d'étanchéité élastique 20 permet également dans ce cas le passage du tuyau souple de transport. Cette grille de découpage est fixée sur la tige de piston 21 d'un vérin 22. Elle peut ainsi exécuter des mouvements rapides de découpage. Une lame tournante de découpage 24 placée en aval sert à sectionner transversalement la masse de fromage. Elle est fixée à l'extrémité d'un arbre creux 25 qui est monté à rotation sur la tige de piston 21. Un mécanisme 26 assure l'entraînement en rotation de l'arbre creux et par conséquent de la lame 24. Une goulotte 27 reliée au rouleau supérieur de renvoi 17 sert à évacuer le caillé découpé sur une bande transporteuse 28. Le récipient tubulaire est maintenu dans la position inclinée par des pieds d'appui 30, 31. Il s'est avéré avantageux d'adopter un angle d'incli-

naison vers le haut par rapport au sol 32 compris entre 15 et 90°.

Sur la fig. 3, on a représenté une paroi 40 perforée d'obturation. Avec cette paroi pourvue sur toute sa surface de trous de traversée 41, on obtient une introduction du lait qui est plus lente, plus laminaire et avec un débit de lait uniformément réparti sur toute la section de passage. Un tuyau d'entrée 42, comportant un injecteur 43 pour des additifs, une palette d'agitation 44 entraînée magnétiquement et un clapet de fermeture 45, est relié à la paroi d'obturation 40 par l'intermédiaire d'un entonnoir 46.

On va maintenant décrire le mode de fonctionnement du coagulateur. Après que le lait à traiter a été préconditionné pour la coagulation, il est introduit sous pression par l'intermédiaire du tuyau d'admission 12 dans le récipient tubulaire 1. Du fait de l'inclinaison de ce récipient tubulaire, le lait se rassemble sur la paroi d'obturation 10 ou 40 et monte graduellement. Le tuyau souple de transport 5 est entraîné vers l'avant en concordance avec la progression du remplissage de sorte que le lait, ou le coagulat se formant graduellement, atteint la grille de coupe 18 sans qu'il se produise un mouvement relatif entre le tuyau souple et la masse de lait ou de coagulat. Le lait est introduit avec une légère surpression dans le récipient tubulaire. La charge agissant sur la zone d'introduction par suite de la position inclinée de la colonne de lait qui se forme contribue à stabiliser rapidement les courants d'entrée. Egalement le tuyau souple de transport de profil circulaire fermé a sur la masse de remplissage une influence empêchant les mouvements intérieurs. Dans le cas où le récipient tubulaire est très fortement incliné ou même placé verticalement, on peut renoncer à l'entrée du coagulateur, à une paroi d'accumulation car le lait introduit se rassemble à l'extrémité d'entrée. Par contre lorsque le récipient tubulaire est disposé horizontalement ou légèrement incliné, il est recommandé, pour assurer un remplissage complet du récipient tubulaire, de prévoir une paroi d'accumulation, car le lait entrant est

ainsi collecté et se déplace vers l'avant en fonction de la progression du remplissage du récipient tubulaire. Lorsque cette paroi d'accumulation est arrivée à l'autre extrémité du tube, le dispositif de découpage peut alors être enclenché. Le mouvement d'avancement du tuyau souple de transport et par conséquent du lait ou du coagulat s'effectue en fonction de l'admission de lait, de manière que le tuyau souple reste constamment complètement rempli. La vitesse de transport est également définie par le temps de coagulation du lait, le récipient tubulaire devant avoir à cet effet une longueur aussi courte que possible. Il s'est avéré en pratique que la vitesse de transport la plus avantageuse était comprise entre 10 et 30 mètres par heure. Lorsque le coagulat atteint la grille de coupe 18, il est découpé par les lames en barres de section à peu près rectangulaire. Pour obtenir de bonnes surfaces découpées, la grille de coupe est déplacée vers l'avant et vers l'arrière suivant une courte course. Les barres sont ensuite sectionnées à longueur par la lame tournante 20 de sorte qu'on obtient les cubes de caillé désirés. Le caillé est transporté par le tuyau souple s'aplatissant graduellement et est déchargé par une goulotte 27 sur une bande transporteuse 28. Pour le vidage du récipient tubulaire, on peut détacher la paroi d'obturation après avoir fermé l'entrée de lait. La paroi d'obturation ainsi libérée se déplace avec le tuyau souple et elle pousse le coagulat jusqu'à l'extrémité de sortie. Il est également possible de disposer en arrière de la paroi d'obturation une autre paroi auxiliaire au travers de laquelle on introduit un liquide servant à refouler la paroi d'obturation détachée et le coagulat.

L'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit et représenté ; en effet, le récipient tubulaire peut également être disposé horizontalement avec une inclinaison plus forte ou bien verticalement. Le coagulateur selon l'invention convient essentiellement pour le traitement de lait à forte concentration de protéines, par exemple un rétentat d'ultra-filtration. Dans ce cas, on peut,

à la sortie du récipient tubulaire, découper des morceaux de fromage directement formés lorsque le diamètre du récipient tubulaire ou du tuyau souple de transport correspond à celui des morceaux de fromage.

- 5 L'embouchure du tuyau souple d'admission peut, en fonction des conditions existantes, être également placée à un niveau plus bas ou plus haut. Du fait qu'il n'est pas possible de former le tuyau souple de transport avec des bords s'appliquant exactement l'un contre l'autre, il est avantageux
- 10 de prévoir un recouvrement suffisant pour que le lait ou le coagulat mobile ne puisse pas entrer en contact avec le récipient tubulaire stationnaire.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour l'obtention continue d'une masse de fromage à partir de lait pré-traité, comportant une paroi intérieure se déplaçant de façon continue dans un
5 récipient allongé et servant à faire avancer le lait à coaguler, un dispositif d'introduction de lait pourvu d'une paroi d'obturation à une extrémité du récipient, un appareil pour découper le coagulat en portions de caillé et un dispositif de décharge du caillé à l'autre extrémité du récipient,
10 caractérisé en ce que le récipient est un tube (1) et en ce que la paroi intérieure en forme de tuyau souple (5) est mobile à travers ce récipient tubulaire.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le récipient tubulaire (1) est monté incliné
15 vers le haut depuis l'extrémité d'entrée (3) jusqu'à l'extrémité de sortie (13).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'angle d'inclinaison vers le haut du récipient tubulaire par rapport à l'horizontale est compris entre 15 et
20 60°.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est prévu une couche de liquide entre le tuyau souple de transport (5) et le récipient tubulaire (1).

25 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la paroi d'obturation (10, 40) est munie, à l'extrémité d'entrée, d'un joint (11) périphérique élastique d'étanchéité.

30 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le dispositif d'introduction de lait est constitué par un tuyau d'admission (12) débouchant au travers de la paroi d'obturation (10) dans le récipient tubulaire.

35 7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la paroi d'obturation (40) comporte, sur une partie ou la totalité de sa surface, des trous (41) pour le passage du lait et est reliée au tuyau d'admission (42) par l'inter-

médiaire d'un entonnoir (46).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est prévu à l'extrémité de sortie du récipient tubulaire une grille de coupe (18) et une lame tournante (24).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le tuyau souple de transport (5) est réalisé par formage circulaire à partir d'une bande transporteuse en mouvement sans fin (2).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que, pour le formage circulaire de la bande transporteuse (2), il est prévu des bords de rabattement (8) à l'extrémité d'entrée (3) du récipient tubulaire.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il est prévu à l'extrémité de sortie (13) du récipient tubulaire un dispositif (15) d'ouverture de tuyau souple, comportant des bords de rabattement (16).

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la section droite du tuyau souple de transport (5) correspond au diamètre du fromage à fabriquer.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la paroi d'obturation (10, 40) est séparable du tuyau d'admission (12, 42) et peut être entraînée avec le tuyau souple de transport (5).

