



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤ Int. Cl.³: B 08 B 3/02
A 01 J 25/16
A 23 C 19/14

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

637 040

⑪ Numéro de la demande: 2143/80

⑦ Titulaire(s):
Entremont S.A., Annecy (FR)

⑫ Date de dépôt: 14.03.1980

③ Priorité(s): 16.03.1979 FR 79 07224

⑦ Inventeur(s):
Maurice Daime, Cran-Gevrier (FR)

⑫ Brevet délivré le: 15.07.1983

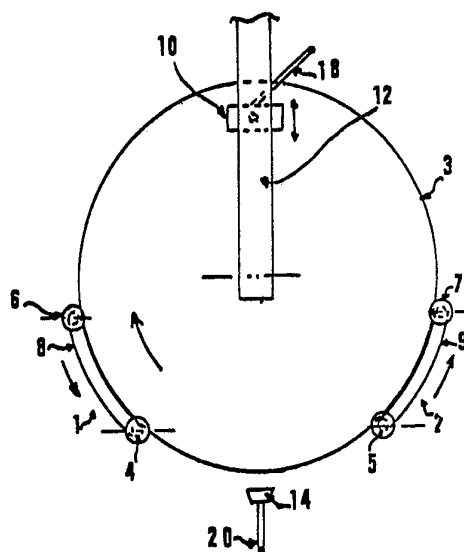
④ Fascicule du brevet
publié le: 15.07.1983

⑦ Mandataire:
Pierre Ardin & Cie, Genève

⑤ Procédé et dispositif pour le nettoyage des meules de fromage.

⑤ On dirige sur la surface des meules, de l'eau sous pression à une température d'au moins 60°C ou de la vapeur d'eau sous pression.

Le dispositif utilisé pour ce faire comporte deux berceaux (1, 2) destinés à mettre la meule (3) en rotation sur elle-même, un jeu de deux buses mobiles (10) et trois buses fixes (14) placées sous le contour de la meule.



REVENDEICATIONS

1. Procédé pour le nettoyage des meules de fromage à pâte cuite, caractérisé en ce que, pour nettoyer la surface desdites meules, on utilise de l'eau sous pression à une température d'au moins 60° C ou de la vapeur d'eau sous pression.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'eau sous pression est dirigée sur la surface de la meule à traiter sous forme d'une lame d'eau.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, par rapport à la surface de la meule à traiter, ladite lame d'eau forme un angle compris entre 10 et 30°.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'eau de nettoyage est à une température d'au moins 80° C.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on utilise de la vapeur d'eau.

6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la pression de l'eau au contact de la surface des meules à nettoyer est comprise entre 40 et 60 bar.

7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la pression de la vapeur d'eau est comprise entre 40 et 60 bar.

8. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte:

- des moyens pour maintenir les meules à nettoyer en position verticale et en rotation sur elles-mêmes,
- des moyens d'amenée d'eau ou de vapeur d'eau sous pression au voisinage de la surface desdites meules,
- des moyens pour évacuer les meules ainsi traitées.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens permettant d'animer les moyens d'amenée d'eau ou de vapeur d'eau sous pression d'un mouvement alternatif vertical épousant les faces desdites meules.

L'invention concerne un procédé pour le nettoyage des meules de fromage à pâte cuite; elle se rapporte également à un dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

Comme on le sait, certains fromages à pâte cuite, connus sous les noms de gruyère, emmenthal, beaufort ou comté, se présentent sous forme de meules de poids et de diamètre différents. Des réglementations précises définissent les caractéristiques de ces produits.

Il existe essentiellement deux méthodes d'affinage de ce type de fromage. La première dite avec soin consiste à retourner et à nettoyer régulièrement ces meules, notamment par lavage à l'eau additionnée ou non de sel et brossage. La seconde dite sans soin consiste à stocker le fromage sans soin particulier, si ce n'est à retourner de temps à autre le stock en masse puis à le brosser.

Dans les deux cas, le brossage a essentiellement pour fonction de donner à la meule sa forme de présentation définitive, c'est-à-dire de former une croûte d'aspect et de caractéristiques conformes aux réglementations.

En pratique, à ce jour, le brossage s'effectue mécaniquement à l'aide de brosses qui:

- dans la première méthode, ont des poils doux, par exemple en crin de matière plastique, afin de ne pas attaquer la croûte formée,
- dans la seconde méthode, ont des poils durs, par exemple en métal, de manière à enlever superficiellement la croûte formée.

Ces deux méthodes, bien que largement utilisées à ce jour, notamment pour la vente des fromages en l'état, présentent encore des inconvénients notables, notamment lorsqu'il s'agit de conditionner ces fromages sous forme dite préemballée, c'est-à-dire découpés et emballés hors de la vue du consommateur. Cette forme de distribution connaît actuellement un grand succès.

En effet, pour des raisons bactériologiques et sanitaires, il est indispensable de nettoyer avant la découpe la croûte de la meule. Mais cette opération:

- d'une part, enlève au produit son aspect naturel recherché par la clientèle,
- d'autre part, entraîne une perte substantielle de matières qui, selon les cas, peut représenter de 1 à 3% du poids des meules,
- enfin et surtout, détériore les qualités bactériologiques de surface du fromage, puisqu'on lui a enlevé sa couche de protection naturelle; en outre, les outils utilisés pour cette opération provoquent un ensemençement en profondeur qui contamine le fromage proprement dit.

Dans le brevet britannique N° 1320904, on a suggéré de nettoyer ces meules à l'aide d'eau sous pression. Ce procédé ne s'est pas développé car, en fait, on effectue seulement un arrachage par choc mécanique et encore sous réserve de travailler à des pressions notables de l'ordre d'au moins 200 bar. En outre, ce procédé ne supprime pas les inconvénients bactériologiques. En effet, si avec de l'eau sous pression on désire obtenir un effet destructeur notable des bactéries de surface, il est bien connu qu'il faut mettre en œuvre des pressions de l'ordre de plusieurs milliers de bars (de 3000 à 6000), ce qui détruirait le fromage.

L'invention pallie ces inconvénients. Elle concerne un procédé rapide, économique et satisfaisant du point de vue bactériologique, pour le nettoyage des meules de fromage à pâte cuite. Ce procédé est caractérisé en ce que, pour nettoyer la surface desdites meules, on utilise de l'eau sous pression à une température d'au moins 60° C ou de la vapeur d'eau sous pression.

Il est bien connu, depuis longtemps, de nettoyer des produits quelconques à l'aide d'eau sous pression, notamment des pièces mécaniques. Dans cette technique, l'eau sous pression a pour fonction de décaper l'état de surface des pièces traitées et de les rendre propres.

On a découvert, et c'est ce qui fait l'objet de la présente invention, que l'application de ce moyen général connu au nettoyage des meules de fromage avec toutefois de l'eau chaude, non seulement produisait l'effet connu de nettoyage, mais surtout provoquait simultanément une pasteurisation de la croûte ainsi nettoyée. Comme on le sait, la pasteurisation est une opération qui consiste à diminuer notablement la population bactériologique d'un produit. On ne pouvait donc pas supposer que l'application nouvelle de ce moyen de nettoyage connu, avec toutefois utilisation d'eau chaude, permettrait de résoudre avantageusement et économiquement un problème que l'on ne savait pas encore régler jusqu'alors, d'autant que ce moyen général de nettoyage était connu depuis fort longtemps.

Pour obtenir une pasteurisation superficielle satisfaisante, c'est-à-dire détruire la plus grande partie, sinon la totalité des germes indésirables, notamment les levures, les moisissures, les coliformes, etc., il est indispensable que l'eau arrive au contact de la surface des meules à nettoyer à une température d'au moins 60° C. De la sorte, en pratique, on utilise de l'eau à une température d'au moins 80° C, voire de la vapeur d'eau sous pression. Le choix précis de cette température est à la portée d'un technicien en fonction des cadences de production et de la proximité des meules à traiter.

Cette eau chaude peut être ou non additionnée d'adjuvants appropriés.

Afin d'obtenir un bon nettoyage mécanique, on a déterminé qu'il fallait que les pressions appliquées à la surface des meules soient comprises entre 40 et 70 bar, et avantageusement au voisinage de 50 bar. Là également, en fonction de la proximité des meules à traiter, un technicien pourra aisément déterminer les pressions nécessaires.

Pour obtenir de bons résultats, il est indispensable que le jet d'eau chaude sous pression se présente sous forme d'une lame d'eau, c'est-à-dire sous la forme d'une tranche de très faible épaisseur comparativement à sa grande largeur. En pratique, cette lame doit être inclinée entre 10 et 30° par rapport à la surface de la meule à nettoyer, cet angle étant avantageusement compris entre 15 et 20°. De

la sorte, la lame d'eau pénètre dans les aspérités de la surface de la croûte, vide ces aspérités de leur contenu pollué tout en ne détériorant pas la croûte naturelle.

On produit cette lame d'eau par un moyen connu, tel que par exemple une buse présentant une longue fente très fine.

En outre, et cela est également inattendu, l'eau chaude et la pression combinées réagissent entre elles. En effet, dans un premier temps, la pression nettoie, comme cela était connu, la surface des meules, puis, dans un second temps, elle exerce un effet pasteurisant de surface par action de la température de l'eau chaude sur la surface nettoyée. En outre, la pression et l'eau chaude exercent une action combinée, ce qui était également inattendu puisque, dans un premier temps, la température amenée par l'eau provoque la mise en émulsion des matières souillées, formées essentiellement de matières grasses, contenues dans les cavités de la surface de la croûte puis, dans un second temps, grâce à l'inclinaison des lames d'eau, on provoque l'élimination de ces émulsions souillées. Ce résultat inattendu est obtenu grâce à la fois à la forme des lames et à l'inclinaison de celles-ci et aussi à l'interaction pression-température.

On peut aussi utiliser de la vapeur d'eau sous pression, par exemple à 10-20 kg/cm², ce qui est une pression usuelle dans l'industrie fromagère. Ainsi, plus on élève la température, plus il est facile de travailler avec des basses pressions. En outre, plus la meule est chaude, plus elle s'essuiera rapidement et ainsi, d'une part, on aura besoin de moins d'énergie pour la sécher et, d'autre part, la flore microbienne se développera moins.

Par ailleurs, comme dit dans le préambule, si la pression de l'eau est trop forte, on a tendance à arracher plus qu'à nettoyer. On peut donc, en augmentant la température, diminuer la pression, donc diminuer le risque d'arrachage.

Un dispositif approprié pour la mise en œuvre de ce procédé comporte essentiellement:

- des moyens pour maintenir en position verticale les meules à traiter,
- des moyens d'amenée d'eau chaude sous pression au voisinage des surfaces desdites meules, sous forme de lames d'eau,
- des moyens pour évacuer les meules ainsi traitées.

Un dispositif avantageux adaptable à la mise en œuvre de l'invention est décrit dans la demande de brevet français déposée par Etablissements Avrillon Frères le 15 septembre 1977 sous le N° 77/27945, en remplaçant les brosses disposées à l'extrémité des paires d'organes de nettoyage montés sur des bras articulés par des buses reliées à une source d'eau chaude sous pression.

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre indicatif et non limitatif, à l'appui des figures annexées.

La fig. 1 représente en vue de côté un dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

La fig. 2 est une vue de face de ce même dispositif.

La fig. 3 montre en détail l'angle d'attaque de la lame d'eau sur la surface de la croûte à nettoyer.

La fig. 4 représente schématiquement un autre dispositif pour la mise en œuvre de l'invention conforme aux enseignements du brevet français N° 77/27945 mentionné ci-dessus.

La fig. 5 montre le détail des bras de nettoyage vus de face.

La fig. 6 est une vue de dessus illustrant la position des buses par rapport à un diabolé fixe rotatif où repose la meule à traiter.

Enfin, la fig. 7 est une vue de dessus détaillée d'une buse.

Description du dispositif selon les fig. 1 à 3

Un dispositif pour la mise en œuvre de l'invention (voir fig. 1 et 2) se compose essentiellement:

- de deux berceaux 1 et 2 destinés à mettre la meule 3 en rotation sur elle-même autour de son axe, dans un plan vertical, formés de deux rouleaux moteurs 4 et 5 et de deux rouleaux entraînés 6 et 7, reliés entre eux par une courroie sans fin 8

et 9, la forme évasée des extrémités de chaque rouleau permettant à la meule 3 de rester centrée;

- d'un jeu de deux buses mobiles 10 et 11, montées coulissantes chacune sur une réglette verticale 12, disposée de part et d'autre de la meule 3; chaque buse 10 et 11 se déplace sur la réglette appropriée 12 sur une distance sensiblement égale au rayon de la meule 3 de façon que le jet issu de chaque buse balaie la meule d'une extrémité au centre; chaque buse 10 ou 11 présente un organe respectivement 13 ou 14 dit doigt de proximité destiné à maintenir constante la distance entre la buse et la meule de façon à épouser les contours de cette dernière; chaque buse 10 et 11 est animée d'un mouvement vertical alternatif par un organe approprié non représenté;
- d'un jeu de trois buses fixes 14, 15 et 16 placées sous le talon de la meule 3 et épousant sommairement le contour de ce talon.

Chaque buse mobile 10 ou 11 ou fixe 14, 15 ou 16 comporte une fente étroite, de manière que le jet liquide 17 qui en est issu se présente sous forme d'une lame aussi mince que possible.

De même, chaque buse fixe ou mobile est reliée par un jeu de tuyauteries 18, 19 et 20 approprié à une station 21 de mise sous pression de l'eau chaude.

Un organe approprié classique permet de maintenir constant l'angle formé par la lame issue de la buse et de la surface à traiter (voir fig. 3).

D'une manière connue, on affine une meule d'emmental répondant aux normes requises.

On place cette meule à la verticale dans le dispositif décrit ci-dessus en la faisant reposer sur son talon, et on la met en rotation sur elle-même pour permettre l'égouttage ultérieur.

On règle la machine de la manière suivante:

- température de l'eau 80°C
- débit de l'eau 5 m³/h
- pression de l'eau 50 bar
- angle α d'inclinaison (voir fig. 3) de la lame d'eau sur les flancs latéraux de la meule 3 18°
- distance buse-flanc 50 à 70 mm.

Les buses 10 et 11 effectuent plusieurs allers et retours pendant que la meule 3 effectue plusieurs rotations sur elle-même.

Une fois l'opération de nettoyage-pasteurisation terminée, on bascule la meule sur un chemin de roulement et on la laisse sécher naturellement. Ensuite, de manière connue, on la découpe en morceaux de dimensions appropriées comportant la croûte et on préemballe ces morceaux.

On analyse l'état de surface de la croûte par prélèvement et on effectue des analyses classiques pour déterminer les quantités résiduelles de levures et de moisissures.

Le tableau ci-après résume les quantités relevées de levures et de moisissures pour:

- I le fromage affiné de départ non brossé,
- II ce même fromage nettoyé par la méthode classique à la brosse,
- III le même fromage traité conformément à l'invention par de l'eau chaude sous pression,
- IV le même fromage nettoyé par de l'eau sous pression, mais avec de l'eau à température ambiante.

	I	II	III	IV
Levures cm ³	25 000 000	33 000 000	200 000	20 000 000
Moisissures/cm ³	600 000	670 000	50	400 000

Ce tableau illustre parfaitement le progrès technique inattendu obtenu par la mise en œuvre de l'invention.

Description du dispositif selon les fig. 4 à 7

Ce dispositif comporte essentiellement un bâti 30 monté sur des roues 31 sur lequel repose un moteur 32 d'une pompe 33 destinée à alimenter en eau chaude sous pression, cette eau chaude étant puisée dans un bac non représenté. Cette eau est maintenue à une température appropriée. Ce bac 33 est relié par un jeu de tuyauteries 55 aux tuyères ou buses dont il sera fait mention ultérieurement. Ce dispositif comporte un montant vertical 34 sur lequel viennent s'articuler deux bras mobiles respectivement 35 et 36 pivotant autour d'un axe 37 et susceptibles d'être entraînés vers le bas, d'une part, grâce à un contrepoids fixe 38 associé au bras et, d'autre part, grâce à un contrepoids mobile 39. L'extrémité de ces deux bras mobiles 36 et 37 est équipée d'un jeu d'organes suiveurs destinés à suivre le contour de la meule à traiter, associés auxdites tuyères ou buses.

La face avant du dispositif comporte un berceau 40 sur lequel sont placés deux diabolos d'entraînement 41 et 42 en caoutchouc ou analogues, rotatifs sur leurs axes 43 et 44. Ces diabolos sont entraînés par une chaîne 45, reliée à un moteur d'entraînement 46. Sur ce berceau 40 est monté, pivotant autour d'un axe 47, un bras 48 au bout duquel est fixé un diablo 49 de maintien qui est réalisé soit dans la même matière que 41 et 42, soit également en bois. Ce diablo 49 est simplement destiné à venir exercer de légères pressions sur la meule en cours de traitement. Grâce à un ressort 50, ce bras 48, donc ce diablo 49, peut être détaché de la meule. Le berceau 40 pivote à ses extrémités autour d'un axe 52 de manière à basculer sur le côté droit, pour recevoir la meule à traiter, et également sur le côté gauche pour faire échapper la meule traitée.

Sur chaque côté du berceau 40, on dispose un chemin d'enroulement 53 sur lequel on fait glisser les meules. La meule à traiter est positionnée sur les deux diabolos moteurs 41 et 42. Les buses ou tuyères de traitement sont fixées, d'une part, à l'extrémité des bras oscillants 35 et 36 (voir fig. 5) et, d'autre part, au voisinage des deux diabolos moteurs 41 et 42 (voir fig. 6). Le traitement est effectué lorsque le berceau 40 est en position verticale, comme montré à la fig. 4. Une fois le traitement terminé, grâce à une pédale 54, on peut débrayer ce berceau 40 et le faire pivoter autour de cet axe 52 et, ainsi, envoyer la meule traitée sur le chemin 53 et, de là, vers l'organe de séchage.

La tuyauterie d'eau chaude 55 est reliée à la pompe 33, et le débit de cette eau est réglé grâce à un robinet 56.

Un vérin 57 permet d'actionner le mouvement oscillant des bras 35 et 36. A l'extrémité de ces bras oscillants, on dispose deux organes suiveurs 58 et 59 constitués, par exemple, soit par des rou-

leaux rotatifs autour de leur axe (voir fig. 5), soit par des boules, ce qui permet de mieux suivre le contour de la meule. Ces suiveurs 58 et 59 sont, par exemple, en tétrafluoroéthylène (nom commercial: Téflon).

Au voisinage de ces suiveurs se trouvent les buses 61 fixées sur des porte-buses 60.

De même, au voisinage de chaque diablo moteur 41 et 42 se trouve une plaque 65 destinée à porter les buses fixes 66.

Si l'on se réfère à la fig. 7, la buse proprement dite se compose essentiellement d'un socle 70, d'un corps 71, d'une fente longitudinale 72 taillée dans ce corps 71 et dans laquelle est ménagée une ouverture 73 qui forme un jet en forme de lame. On a constaté que, si l'angle formé par le jet en lame, issu de cette ouverture 73, formait un angle au sommet inférieur à 30°, l'action mécanique serait trop violente. En revanche, si cet angle est supérieur à 90°, cette action mécanique serait insuffisante. On obtient de meilleurs résultats s'il est voisin de 60°. Pour un nettoyage en un seul passage, on a déterminé que, aux pressions considérées, la quantité d'eau nécessaire était de l'ordre de 45 à 55 l.

Enfin, pour éviter des projections, des moisissures et autres déchets, l'ensemble est enfermé dans un carter, par exemple en inox, non représenté.

A l'aide de cet appareil selon l'invention B, on effectue des essais comparatifs par rapport à un appareil décrit dans le brevet français N° 77/27945 (A), mentionné dans le préambule, dont les bras oscillants sont équipés de brosses traditionnelles.

On compte les levures et les moisissures, tant sur les faces que sur le talon des meules, en exprimant le nombre de germes ou de moisissures par gramme de fromage de surface, les résultats étant exprimés en pourcentage par rapport à la population initiale. Par exemple, si on a 100 germes avant traitement et seulement 1 germe après traitement, on a un résultat de 1%.

Donc, plus le pourcentage est faible, plus le traitement est efficace.

Les échantillons sont prélevés dans la croûte à l'aide d'une sonde stérile, sous forme d'allumette de 3 mm d'épaisseur. On prélève 20 de ces allumettes que l'on mélange au broyeur, et les levures (L) et moisissures (M) sont mesurées selon les normes françaises définies par le Ministère de l'agriculture, Service vétérinaire, en milieu O.G.A.

Les résultats en pourcentage sont regroupés dans le tableau ci-après qui illustre parfaitement le progrès technique considérable de l'invention.

Technique	Face		Talon	
	L	M	L	M
A (art antérieur avec 5 passages) Essai N° 1 Essai N° 2	15,3 18,8	10 11	3,5 4	1,3 1
B (invention en 2 passages) T (C) eau Pression (bar)				
76 100	0,07	0,04	0,11	1,6
76 50	1,6	0,1	0,3	1,8
71 80	0,5	0,8	0,05	0,1
B (invention en un seul passage) T (C) eau Pression (bar)				
90 80	0,04	0	0	0
97 40	0,14	0,09	0	0
92 35	0,6	0	0,02	0,1
78 65	1,0	0,8	0,02	0,2

Ce procédé permet donc:

- de diminuer notablement, voire d'éliminer, les levures et les moisissures, ce que l'on ne savait pas faire jusqu'à ce jour, sinon à enlever la croûte,
 - de diminuer, sinon d'éliminer, les coliformes ou autres germes, si d'aventure il y en avait dans la croûte du fromage,
 - d'emballer avec une croûte et ainsi garder tout l'aspect naturel du fromage, non dégradé mécaniquement, ce qui est très favorable psychologiquement pour le consommateur,
 - de conserver la croûte, ce qui se traduit par une économie appréciable de matière,
- 5
- de mieux conserver le goût caractéristique du fromage préemballé ou non, puisque ce goût n'est déformé ni par les levures, ni par les moisissures, ce qui n'était pas le cas avec les fromages à pâte cuite préemballés ou non, vendus à ce jour dans le commerce,
 - de supprimer les poussières dans le local d'écroûtage.

Enfin, ce procédé est propre et facile à mettre en œuvre.

10 De la sorte, on peut l'utiliser avec succès pour le nettoyage des meules de fromage à pâte cuite, notamment lorsque l'on désire transformer ces fromages en préemballés.

FIG. 2

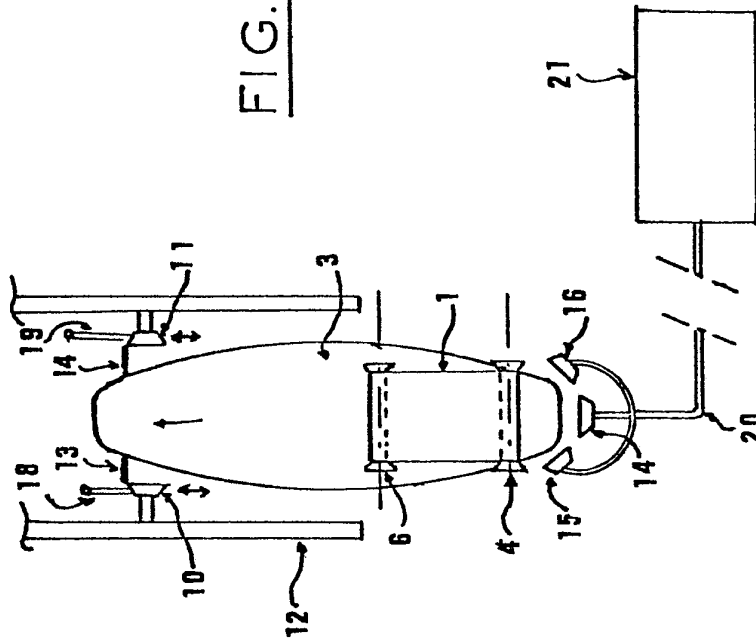


FIG. 1

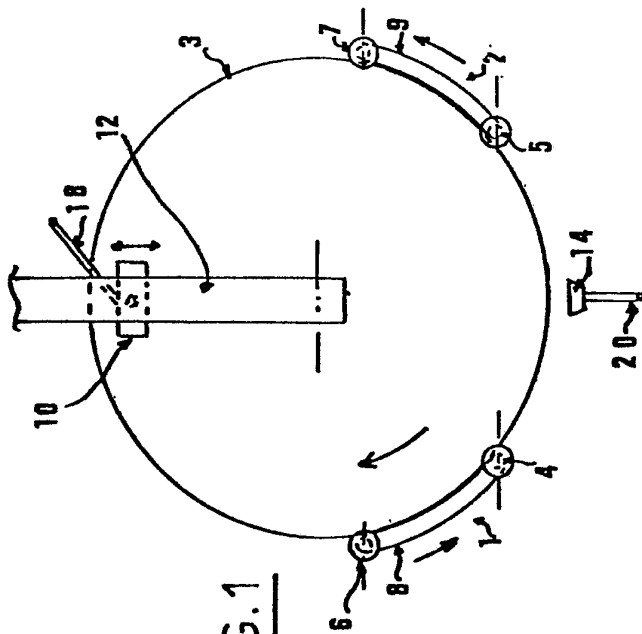


FIG. 3



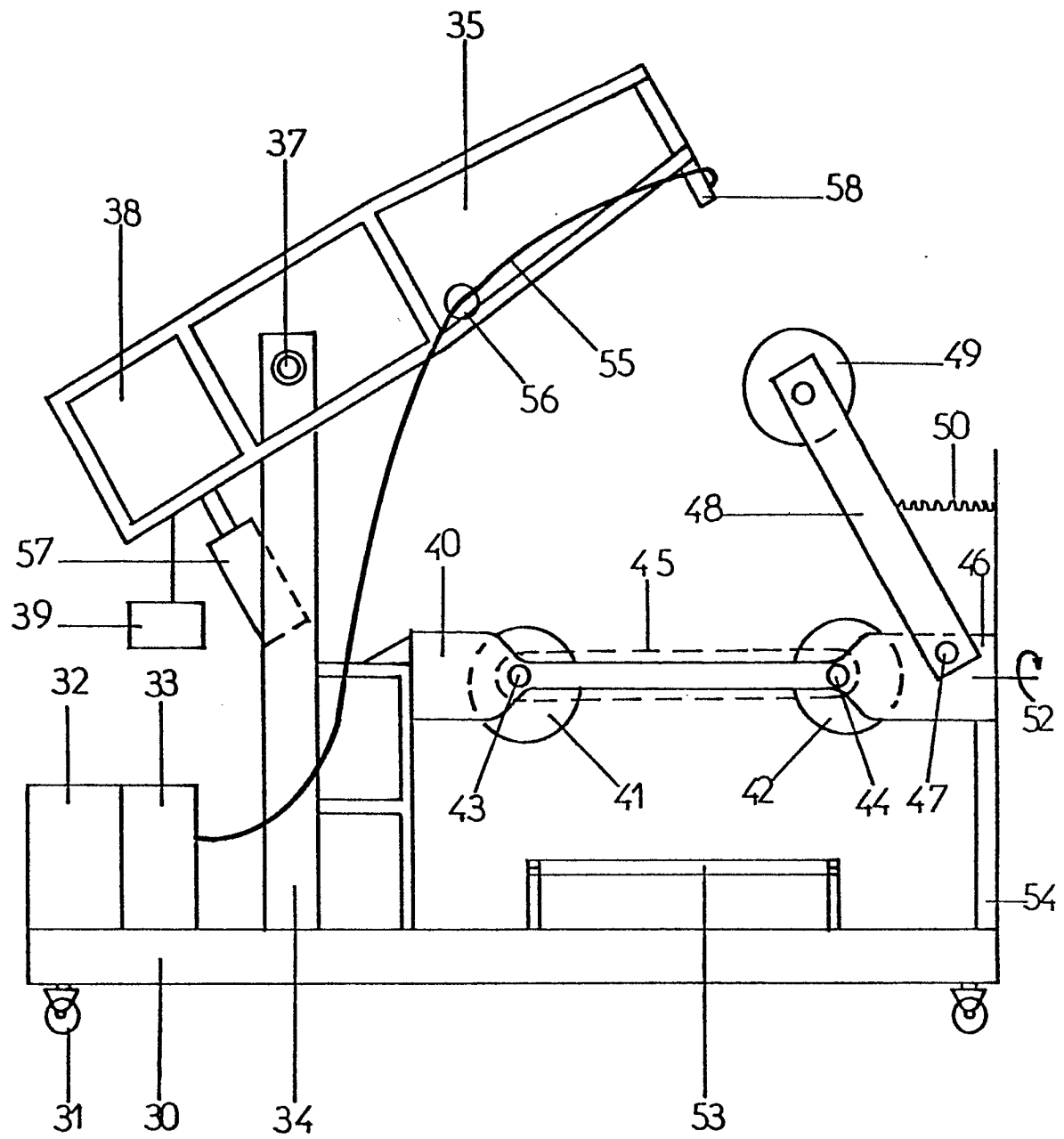


FIG. 4

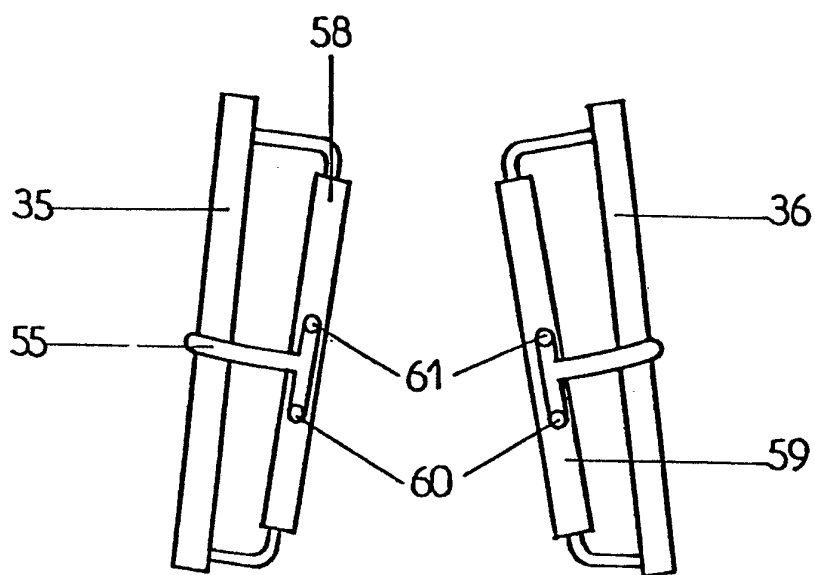


FIG. 5

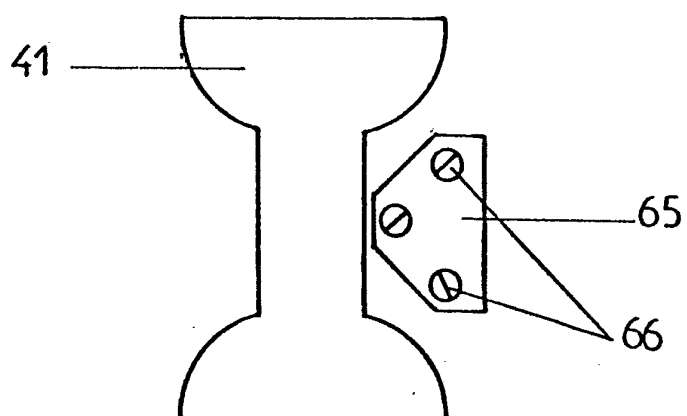


FIG. 6

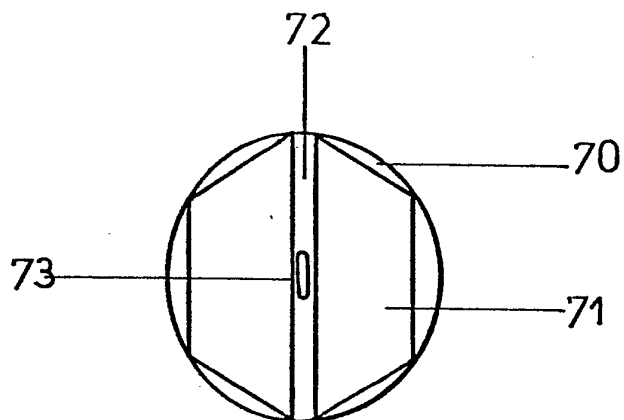


FIG. 7