

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 525 747

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

(21) **N° 82 07197**

Se référant : au brevet d'invention n° 81 10847 du 29 mai 1981.

(54) Procédé de surgélation et de conditionnement de produits individuels, et dispositif pour la mise en œuvre de ce procédé.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 25 B 19/02; A 23 I. 3/36; F 25 D 13/02.

(22) Date de dépôt..... 23 avril 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 43 du 28-10-1983.

(71) Déposant : KELLER Jean-Paul. — FR.

(72) Invention de : Jean-Paul Keller.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Pierre Nuss, conseil en brevets,
10, rue Jacques-Kablé, 67000 Strasbourg.

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

Le brevet principal a pour objet un procédé de surgélation et de conditionnement de produits individuels qui consiste à traiter de petites quantités individuelles de divers produits dans des caissons modulaires individuels de surgélation alimentés en gaz cryogénique et reliés chacun à un tunnel de surgélation de manière à réaliser dans ce dernier un bas niveau de température, et à traiter les quantités plus importantes de produits piécés dans le tunnel muni d'une bande transporteuse, et qui est également alimenté en gaz cryogénique, à évacuer le gaz résiduel réchauffé obtenu à l'intérieur du tunnel, à empaqueter les produits sortant du tunnel dans un emballage isolant disposé dans un bac de réception prévu à la sortie du tunnel, ou à remplir l'emballage avec les produits issus d'un caisson. L'ensemble des produits disposés dans l'emballage peut alors être recouvert d'un produit cryogénique avant fermeture dudit emballage.

Ce procédé est avantageusement mis en oeuvre dans un dispositif constitué par un tunnel au-dessus duquel sont montés des caissons modulaires de surgélation reliés audit tunnel et alimentés chacun individuellement en gaz cryogénique.

Le brevet principal prévoit également la réalisation d'un dispositif uniquement constitué par des caissons modulaires juxtaposés et/ou superposés, et qui sont reliés entre eux par des conduites de gaz cryogénique.

La présente demande de certificat d'addition a pour objet des variantes de réalisation de l'invention.

Conformément à une caractéristique de l'invention, dans le cas où le dispositif est constitué par des caissons modulaires juxtaposés et/ou superposés, l'un au moins de ces caissons, de préférence le caisson inférieur et/ou central inférieur, est relié par des conduites de gaz à tous les autres caissons et forme une enceinte de récupération d'énergie frigorifique, qui est reliée, par ailleurs, à une conduite d'évacuation des gaz réchauffés, et la conduite d'alimentation de l'ensemble en gaz cryogénique est reliée à un dispositif de production de produit cryogénique sous forme de neige muni d'un récipient de réception

dudit produit.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque caisson est équipé de plateaux de support des produits à surgeler, avantageusement munis d'un revêtement en matière anti-adhérente à très basse température telle que celle connue sous la dénomination commerciale RILSAN, et dans sa partie avant, au-dessus de chaque plateau, d'au moins une buse d'injection de gaz cryogénique à jet plat et large, le caisson de récupération de l'énergie frigorifique étant également équipé de telles buses dont la commande est effectuée en fonction du gradient de température atteint dans ledit caisson, et le ventilateur de brassage du gaz cryogénique est un ventilateur centrifuge disposé au fond de chaque caisson derrière une plaque munie d'une ouverture en forme de Venturi et dont les bords sont espacés faiblement des parois internes du caisson de manière à favoriser le brassage du gaz dans ledit caisson et à accentuer la vitesse des gaz pour améliorer les échanges thermiques.

Conformément à une variante de réalisation de l'invention, la source froide est constituée par une installation de production de froid mécanique reliée de manière connue en soi à des échangeurs en plaques disposés devant les parois longitudinales, horizontales et verticales des caissons, avec espacement, et protégés de l'enceinte de surgélation renfermant les plateaux de support des produits au moyen d'une paroi circonférentielle intérieure reliée à la plaque de fond munie de l'ouverture en forme de Venturi, de manière à réaliser une canalisation de l'air propulsé par le ventilateur centrifuge le long des échangeurs.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue en élévation frontale et en coupe d'un dispositif conforme à l'invention ;

40 la figure 2 est une vue en coupe suivant A-A de la figure 1 ;

la figure 3 est une vue en coupe longitudinale, à plus grande échelle, d'un caisson modulaire, et la figure 4 est une vue en élévation latérale et en coupe d'une variante de réalisation de l'invention.

Conformément à l'invention, et comme le montrent plus particulièrement, à titre d'exemple, les figures 1 à 3 des dessins annexés, le dispositif de surgélation est constitué par des caissons modulaires juxtaposés et superposés 21 dont le caisson inférieur central est relié par des conduites de gaz 22 à tous les autres caissons 21 et est destiné à récupérer l'énergie frigorifique de ces derniers. Ce caisson de récupération est, en outre, relié à une conduite 23 d'évacuation des gaz réchauffés. La conduite 24 d'alimentation des caissons 21 en gaz cryogénique est avantageusement reliée, par l'intermédiaire d'une dérivation 25 à un dispositif 26 de production de produit cryogénique sous forme de neige muni d'un récipient 27 de réception dudit produit.

Chaque caisson est muni de plateaux 28 de support des produits à surgeler, et une buse 29 d'injection de gaz cryogénique à jet plat et large est prévue dans la partie avant du caisson au-dessus de chaque plateau 28. Le caisson de récupération de l'énergie frigorifique est également équipé de telles buses 29 destinées à fournir l'appoint de froid nécessaire à un processus de surgélation rapide. Les plateaux 28 sont avantageusement munis chacun d'un revêtement en matière anti-adhérente à très basse température, telle que, notamment, celle connue sous la dénomination commerciale RILSAN.

Au fond de chaque caisson 21 est monté un ventilateur centrifuge 30 (figure 3) de brassage du gaz cryogénique, disposé derrière une plaque 31 munie d'une ouverture 32 en forme de Venturi, et dont les bords 33 sont espacés faiblement des parois internes 34 du caisson 21. Grâce à ce mode de réalisation, il est réalisé un brassage efficace du gaz dans le caisson 21, de sorte que la vitesse de surgélation est augmentée pour une quantité de gaz injecté donnée.

Conformément à une autre caractéristique de l'in-

vention, chaque caisson 21 est pourvu d'un dispositif de commande et de contrôle (non représenté) comportant des sondes thermométriques, un thermostat d'affichage de la température de traitement, un dispositif de commande séquentielle de l'injection de gaz cryogénique, dont les phases d'injection et d'arrêt sont prérglées, dont le fonctionnement est contrôlé par une sonde thermométrique, et dont le déclenchement est commandé par un bouton-poussoir déclenchant simultanément la mise en marche du ventilateur 30 et d'une minuterie de surveillance du fonctionnement de ce dernier correspondant au temps de traitement, l'arrêt de l'injection de gaz étant commandé par une autre minuterie déclenchée simultanément à la première et prérglée de manière à assurer un arrêt de l'injection de gaz alors que le brassage du gaz dans le caisson est encore assuré par le ventilateur, dont la minuterie de contrôle est réglée sur un laps de temps plus long, par exemple de quelques minutes. Grâce à ce mode de réalisation, il est possible de mieux utiliser l'énergie du gaz cryogénique par mise en circulation dudit gaz, à la température désirée, à la fin du traitement, de sorte qu'une économie de gaz est possible.

En outre, pour assurer un traitement de surgélation parfait, quelle que soit la température ambiante du caisson, chaque caisson est muni d'une sonde thermométrique de commande du débit de traitement (non représenté) déclenchant les minuteries de contrôle dès atteinte d'une température de départ de traitement donnée.

Afin de permettre une bonne élimination des eaux de lavage et de dégivrage, chaque caisson modulaire 21 est muni en son point le plus bas d'un orifice de réception relié à une conduite d'écoulement 36, ces conduites 36 étant avantageusement reliées entre elles au niveau du caisson de récupération d'énergie frigorifique pour déboucher dans une conduite commune 37.

Afin d'éviter une perte de gaz cryogénique lors de l'ouverture de la porte du caisson de récupération, ce dernier est pourvu d'un contact déclenchant un dispositif

de coupure de l'injection de gaz dans toutes les autres cellules pendant ladite ouverture. Ainsi, il est possible de remplir le caisson de récupération en produits à traiter sans risque de perte de gaz, le traitement étant 5 poursuivi dans les autres caissons par brassage du gaz s'y trouvant jusqu'à la fermeture du caisson de récupération permettant une poursuite normale des différents cycles de traitement.

La figure 4 montre une variante de réalisation 10 possible d'un caisson modulaire 38, dans laquelle la source froide est constituée par une installation 39 de production de froid mécanique, formée par deux compresseurs 40 et 41 montés en cascade, qui est reliée de manière connue en soi à des échangeurs en plaques 42, qui sont 15 disposés devant les parois longitudinales horizontales et verticales du caisson 38, à espacement de ces parois, et qui sont protégés de l'enceinte de surgélation renfermant les plateaux 28 au moyen d'une paroi circonférentielle intérieure 43. Cette dernière est reliée à la plaque de 20 fond 31 munie de l'ouverture 32 en forme de Venturi débouchant sur le ventilateur 30, de sorte qu'est réalisée une canalisation de l'air propulsé par ce dernier le long des échangeurs 42. Ainsi, l'air mis en circulation par le ventilateur 30 permet un refroidissement rapide des 25 produits à surgeler. Ce mode de réalisation est particulièrement intéressant pour la surgélation de produits de grandes dimensions non piécés pour lesquels une surgélation par cryogénie est relativement coûteuse, alors que la production de froid mécanique peut pratiquement être 30 réalisée de manière continue avec un gradient de température très bas. En outre, pour garantir, en cas de besoin, une surgélation plus rapide des produits de caisson 38 peut être muni, en plus des échangeurs en plaques 42, d'une buse 44 d'injection de gaz cryogénique disposée 35 derrière le ventilateur 30. Ainsi, le gaz injecté par la buse 44 est rapidement mis en circulation par le ventilateur 30, et les produits à traiter, saisis par le froid vif régnant dans le caisson du fait du froid mécanique produit, subissant une surgélation très rapide.

Conformément à une autre caractéristique de l'invention, non représentée aux dessins annexés, le dispositif de surgélation est avantageusement constitué par au moins un caisson modulaire alimenté en froid mécanique combiné à un ensemble de caissons modulaires alimentés en gaz cryogénique dont l'un au moins est destiné à la récupération des frigories et est également relié au caisson à froid mécanique.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments, ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

- R E V E N D I C A T I O N S -

1. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant la revendication 1 du brevet principal, et suivant l'une quelconque des revendications 2 à 13 du brevet 5 principal, caractérisé en ce que dans le cas où il est constitué par des caissons modulaires juxtaposés et/ou superposés (21), l'un au moins de ces caissons, de préférence le caisson inférieur et/ou central inférieur, est relié par des conduites de gaz (22) à tous les autres 10 caissons et forme une enceinte de récupération d'énergie frigorifique, qui est reliée, par ailleurs, à une conduite (23) d'évacuation des gaz réchauffés, et la conduite (24) d'alimentation de l'ensemble en gaz cryogénique est reliée à un dispositif (26) de production de produit 15 cryogénique sous forme de neige muni d'un récipient (27) de réception dudit produit.

2. Dispositif, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque caisson est équipé de plateaux (28) de support des produits à surgeler, avantageusement munis 20 d'un revêtement en matière anti-adhérente à très basse température telle que celle connue sous la dénomination commerciale RILSAN, et dans sa partie avant, au-dessus de chaque plateau (28), d'au moins une buse (29) d'injection de gaz cryogénique à jet plat et large, le caisson de 25 récupération de l'énergie frigorifique étant également équipé de telles buses dont la commande est effectuée en fonction du gradient de température atteint dans ledit caisson, et le ventilateur de brassage du gaz cryogénique est un ventilateur centrifuge (30) disposé au fond de 30 chaque caisson derrière une plaque (31) munie d'une ouverture (32) en forme de Venturi et dont les bords (33) sont espacés faiblement des parois internes (34) du caisson de manière à favoriser le brassage du gaz dans ledit caisson et à accentuer la vitesse des gaz pour 35 améliorer les échanges thermiques.

3. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que chaque caisson (21) est pourvu d'un dispositif de commande et de contrôle comportant des sondes thermométriques, un

thermostat d'affichage de la température de traitement, un dispositif de commande séquentielle de l'injection de gaz cryogénique, dont les phases d'injection et d'arrêt sont prérglées, dont le fonctionnement est contrôlé 5 par une sonde thermométrique, et dont le déclenchement est commandé par un bouton-poussoir déclenchant simultanément la mise en marche du ventilateur 30 et d'une minuterie de surveillance du fonctionnement de ce dernier correspondant au temps de traitement, l'arrêt de l'injection de gaz étant commandé par une autre minuterie déclenchée simultanément à la première et prérglée de manière à assurer un arrêt de l'injection de gaz alors que le brassage du gaz dans le caisson est encore assuré par le 10 ventilateur dont la minuterie de contrôle est réglée sur un laps de temps plus long, par exemple de quelques 15 minutes.

4. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chaque caisson est muni d'une sonde thermométrique de commande 20 du début de traitement déclenchant les minuteries de contrôle dès atteinte d'une température de départ de traitement donnée.

5. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque 25 caisson modulaire (21) est muni en son point le plus bas d'un orifice de réception (35) relié à une conduite d'écoulement (36), ces conduites (36) étant avantageusement reliées entre elles au niveau du caisson de récupération d'énergie frigorifique pour déboucher dans une conduite 30 commune (37).

6. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, afin 35 d'éviter une perte de gaz cryogénique lors de l'ouverture de la porte du caisson de récupération, ce dernier est pourvu d'un contact déclenchant un dispositif de coupure de l'injection de gaz dans toutes les autres cellules pendant ladite ouverture.

7. Dispositif, suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la source froide est constituée par

une installation de production de froid mécanique (39) reliée de manière connue en soi à des échangeurs en plaques (42) disposés devant les parois longitudinales, horizontales et verticales des caissons (38), avec espace-
5 ment, et protégés de l'enceinte de surgélation renfermant les plateaux (28) de support des produits au moyen d'une paroi circonférentielle intérieure (43) reliée à la plaque de fond (31) munie de l'ouverture (32) en forme de Venturi, de manière à réaliser une canalisation de
10 l'air propulsé par le ventilateur centrifuge (30) le long des échangeurs (42).

8. Dispositif, suivant la revendication 7, caractérisé en ce que pour garantir, en cas de besoin, une surgélation plus rapide des produits, le caisson (38)
15 peut être muni, en plus des échangeurs en plaques (42), d'une buse (44) d'injection de gaz cryogénique disposée derrière le ventilateur (30).

9. Dispositif, suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il est avantageusement constitué par au moins un caisson modulaire alimenté en froid mécanique combiné à un ensemble de caissons modulaires alimentés en gaz cryogénique dont l'un au moins est destiné à la récupération des frigories et est également relié au caisson à froid mécanique.
20

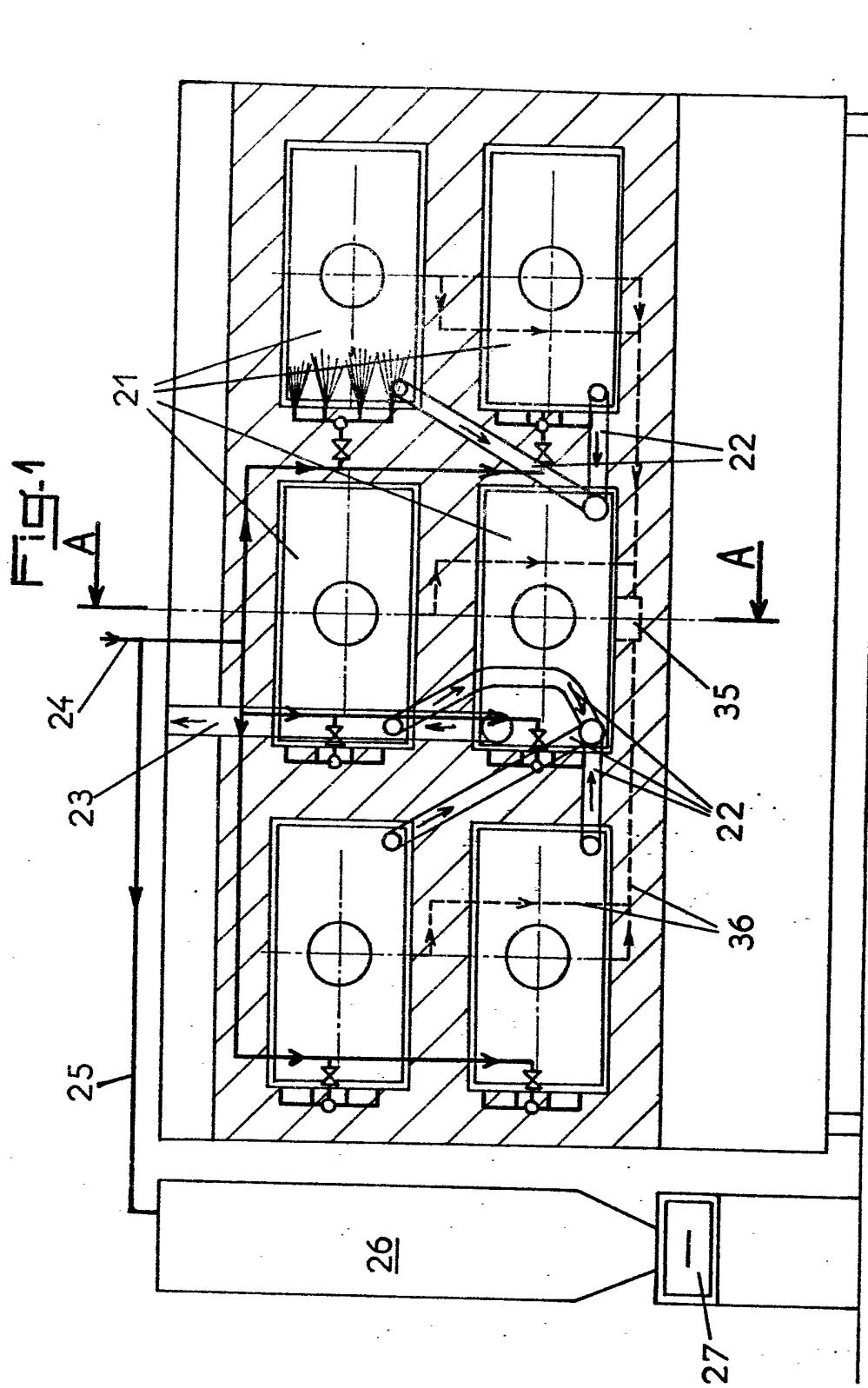


Fig. 2

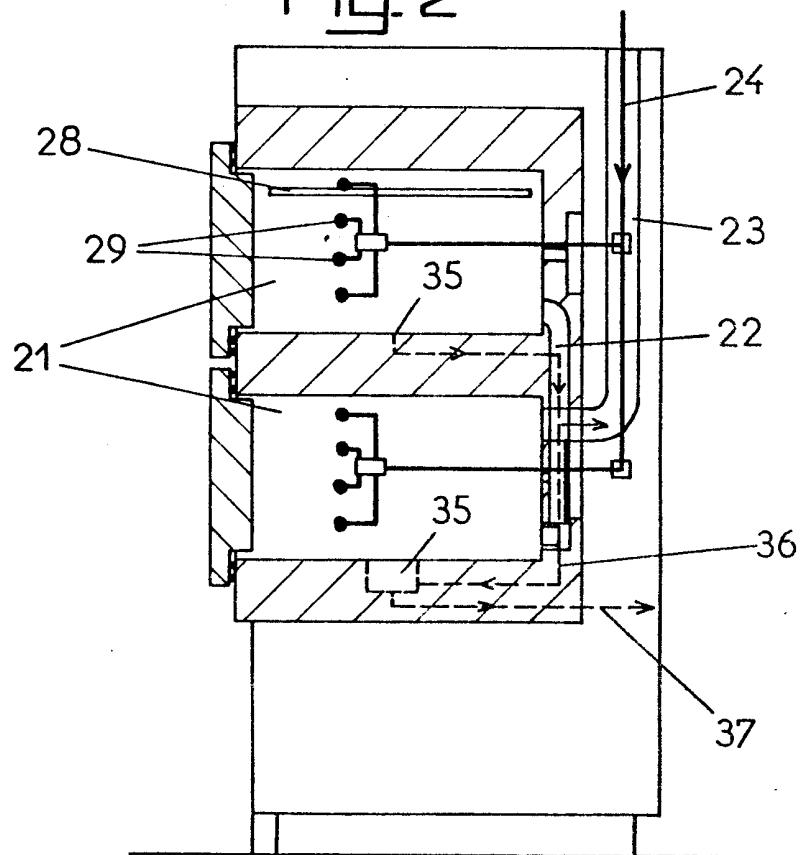


Fig. 3

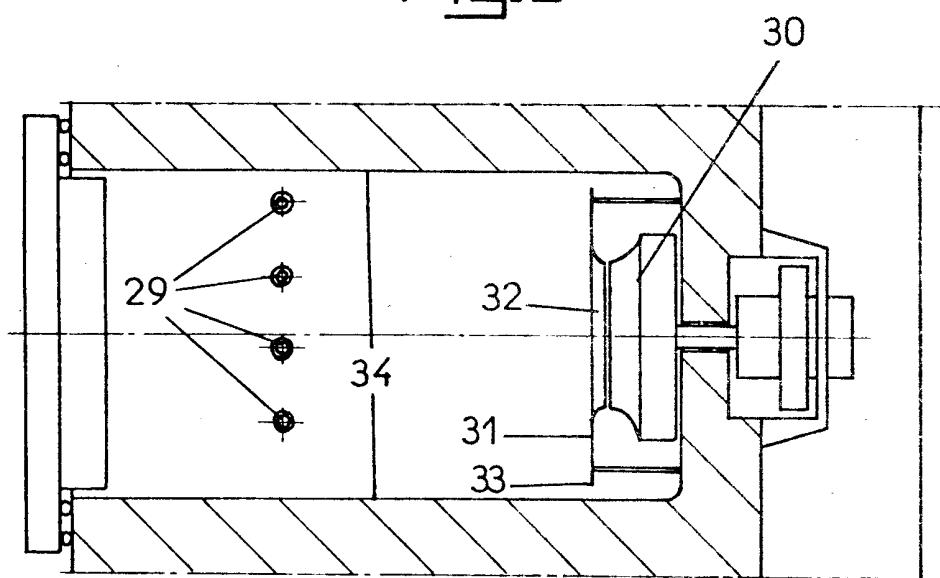


FIG. 4

