CH 658 844 A5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 658 844 A5

(51) Int. Cl.[4]: B 65 B 55/12

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

(21) Numéro de la demande: 1991/84

(22) Date de dépôt: 19.04.1984

(30) Priorité(s): 19.04.1983 JP 58-70803
06.10.1983 JP 58-188928

(24) Brevet délivré le: 15.12.1986

(45) Fascicule du brevet publié le: 15.12.1986

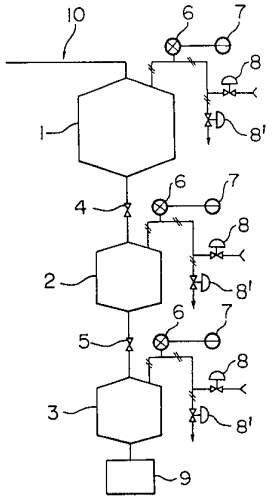
(73) Titulaire(s):
House Food Industrial Company Limited, Higashiosaka-shi/Osaka-fu (JP)

(72) Inventeur(s):
Sugisawa, Jo, Higashiosaka-shi/Osaka-fu (JP)
Sekiguchi, Kazuya, Higashiosaka-shi/Osaka-fu (JP)
Taguchi, Masao, Higashiosaka-shi/Osaka-fu (JP)
Nakatani, Masayuki, Higashiosaka-shi/Osaka-fu (JP)
Iwata, Hitoshi, Higashiosaka-shi/Osaka-fu (JP)

(74) Mandataire:
Kirker & Cie SA, Genève

(54) Appareil de remplissage.

(57) L'appareil de remplissage permet de conditionner des liquides ou des produits hautement visqueux dans des récipients. Il comporte un réservoir sous pression (1), un réservoir tampon (2), un réservoir de remplissage (3) et un dispositif de remplissage (9). Les réservoirs sont munis d'un système pneumatique (6, 7, 8, 8') permettant d'ajuster leur pression à un niveau choisi. Le produit est envoyé sous une haute pression du réservoir sous pression (1) vers le réservoir tampon (2). La pression du réservoir tampon est alors diminuée et le produit est transféré à pression réduite ou à pression atmosphérique du réservoir tampon (2) vers le réservoir de remplissage (3) et le dispositif de remplissage (9).



REVENDICATIONS

1. Appareil de remplissage comportant au moins un réservoir sous pression (1), un réservoir tampon (2), un réservoir de remplissage (3) et un dispositif de remplissage (9), caractérisé en ce que la pression interne de chaque réservoir susmentionné (6, 7, 8, 8'; 12, 13, 14, 15) est ajustable et en ce que lesdits réservoirs sont reliés par une conduite d'alimentation (10) munie de vannes (4, 5; 11).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en plus un stérilisateur (17), un dispositif (16, 24) pour alimenter le stérilisateur en produit sous pression, disposés en amont du réservoir sous pression (1), l'amont étant défini par rapport au sens dans lequel circule le produit.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif pour alimenter le stérilisateur comporte une pompe (16).

4. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif pour alimenter le stérilisateur comporte un réservoir d'alimentation (24) dont la pression de gaz interne est ajustable (6, 7).

La présente invention concerne un appareil destiné à remplir des récipients avec un liquide ou un produit hautement visqueux. En particulier, l'invention concerne un appareil capable de remplir des récipients d'une manière régulière et continue avec un liquide ou un produit hautement visqueux contenant des particules solides après lui avoir fait subir un traitement à haute pression et sans que cette pression soit appliquée à une quelconque partie du dispositif de remplissage. L'invention concerne aussi un stérilisateur associé à cet appareil de remplissage.

Dans l'industrie alimentaire et pharmaceutique, il est courant de stériliser des produits avant leur vente pour qu'ils soient sûrs du point de vue microbiologique, et qu'ils ne puissent subir une décomposition sous l'effet de micro-organismes durant leur stockage. La stérilisation des produits médicinaux et alimentaires est effectuée de préférence à haute température et en un temps court pour éviter une dégradation dans la qualité de ces produits pendant cette opération.

Si on procède à cette stérilisation à une température élevée supérieure à 100° C et que l'appareil de stérilisation fonctionne à la pression atmosphérique, le produit stérilisé subira une ébullition, ce qui est défavorable. Pour éviter une telle ébullition, il était nécessaire jusqu'à présent d'effectuer la stérilisation sous une pression prédéterminée (dénommée ici «contrepression»). Cette méthode de stérilisation conventionnelle présente toutefois les problèmes exposés ci-dessous.

En particulier, dans un des systèmes de stérilisation connus, deux pompes sont disposées l'une en amont et l'autre en aval du stérilisateur (l'amont et l'aval étant définis par rapport au sens dans lequel circule le produit). La contrepression est réglée en ajustant le débit des deux pompes. Cependant, dans un tel système, la pompe en aval du stérilisateur est soumise à une pression ou à une température considérable lorsque la température du stérilisateur est amenée à 120° C-150° C pour avoir une stérilisation qui soit biologiquement sûre. Une fuite apparaît alors au niveau de cette pompe, et le débit ainsi que la pression dans le stérilisateur deviennent instables, ce qui provoque des fluctuations dans les conditions de traitement.

Une autre méthode permettant d'obtenir une contrepression fait appel à une vanne de contrôle de pression ou à un homogénéisateur à la place de la pompe en aval. Dans ce cas, lorsque le produit contient des matières solides, la vanne de contrôle de pression ou l'homogénéisateur peuvent se trouver obstrués par ces matières solides, ce qui provoque une augmentation anormale de la pression dans le système.

Un système de stérilisation permettant de traiter des produits contenant des particules solides et qui ne pose pas de problèmes d'obstruction est décrit dans la revue allemande «Die Molkerei-Zeitung Welt der Milch, 35. Jahrang, 1981/41». Ce système est muni d'une pompe d'alimentation fonctionnant sous pression en amont du stérilisateur et d'un réservoir de contrepression situé en aval de ce stérilisateur. Le réservoir de contrepression comporte un système de régulation pneumatique de la pression, qui est transmise au stérilisateur. Avec un tel système, il est donc possible de traiter un produit contenant des particules solides dans le stérilisateur dans des conditions de pression et de température élevées constantes. Le problème de l'obstruction peut être évité ici, puisqu'il n'y a pas d'éléments du type vanne de contrôle de pression ou homogénéisateur pouvant être obstrués par des matières solides.

Le système de stérilisation de la revue susmentionnée est tout particulièrement utile lorsqu'il est utilisé pour la stérilisation de produits contenant des matières solides. Il n'en reste pas moins que ce système présente des problèmes lorsqu'il est relié à une machine de remplissage située en aval du réservoir de contrepression: en effet, la partie du système qui est en aval du réservoir de contrepression est soumise à la même pression que ce dernier.

En général, les parties constituant la machine de remplissage reliées au système de stérilisation ne peuvent supporter que des pressions relativement peu élevées et il est préférable d'éviter pour des raisons mécaniques d'appliquer à celles-ci la même pression que celle qui prévaut dans le stérilisateur. La présence d'une telle pression cause en outre divers problèmes, comme des fluctuations de la quantité de produit introduit dans le récipient, l'écoulement goutte à goutte du produit dû à des fuites dans la vanne de l'appareil de remplissage sous pression élevée et des éclaboussures au moment de l'ouverture de cette vanne.

Dans ce système de stérilisation, il est donc prévu une vanne ou un autre dispositif adéquat qui permet de déconnecter à volonté la machine de remplissage du stérilisateur et du réservoir de contrepression en aval du stérilisateur. Lorsque l'installation fonctionne, la vanne est fermée pendant la stérilisation pour déconnecter la machine de remplissage du stérilisateur. Le produit stérile est recueilli temporairement dans le réservoir de contrepression, où la pression reste constamment élevée. Lorsque la stérilisation est terminée, la pression dans le réservoir de contrepression est abaissée et la vanne est ouverte pour alimenter la machine de remplissage. Ce système impose toutefois d'effectuer la stérilisation et le remplissage en deux phases distinctes, ce qui est tout à fait inadéquat si l'on veut travailler en continu.

Dans une autre méthode encore, une vanne de contrôle de pression ou une pompe d'alimentation est placée entre le réservoir de contrepression du système de stérilisation et la machine de remplissage. Dans ce cas, on maintient le système en aval de la vanne de contrôle de pression ou de la pompe à la pression atmosphérique: la machine de remplissage n'est pas alors soumise à la pression du stérilisateur. La présence d'une vanne de contrôle de pression pouvant être obstruée par des matières solides présentes dans le produit peut amener une augmentation anormale de la pression dans le système, ce qui peut conduire à la mise hors de service de ce dernier. On peut arriver à contrôler dans une certaine mesure le phénomène d'obstruction par des matières solides en utilisant une pompe à la place de la vanne de contrôle de pression. Dans ce cas, les particules solides sont forcées à travers diverses ouvertures dans la pompe, ce qui peut les casser. Cette méthode ne peut donc être utilisée avec des produits contenant des particules solides de dimensions relativement élevées.

La présente invention a pour objectif principal un appareil de remplissage qui ne présente pas les problèmes de l'art antérieur exposés ci-dessus.

D'une manière plus précise, le but principal de l'invention est un appareil de remplissage destiné à remplir des récipients avec un liquide ou un produit hautement visqueux traité à une température et à une pression élevées et qui évite aux éléments de la machine de remplissage d'être soumis à des conditions de haute pression.

Un autre but de l'invention est un appareil de remplissage, qui peut être associé avec un système de stérilisation permettant d'effectuer une stérilisation continue à haute température et à haute pres-

sion, tout en évitant de soumettre les éléments de l'appareil de remplissage à des pressions excessives, permettant ainsi d'effectuer la stérilisation et le conditionnement des produits d'une manière stable et continue.

Un autre but de l'invention est un appareil de remplissage amélioré qui permet le conditionnement des produits, même lorsque ceux-ci contiennent des particules solides d'une taille relativement importante.

Le procédé lié à l'appareil de remplissage selon la présente invention est mis en œuvre comme suit: (1) le produit est traité sous haute pression et recueilli sans diminution de pression dans un réservoir sous pression, (2) le produit est transféré de ce réservoir sous pression dans un réservoir tampon situé en aval du réservoir sous pression et dont la pression est identique ou légèrement inférieure à celle du réservoir sous pression, (3) le réservoir tampon est isolé du réservoir sous pression, sa pression abaissée et il est mis en communication avec le réservoir de remplissage situé en aval du réservoir tampon et dont la pression interne est basse, ce qui permet de transférer le produit du réservoir tampon dans le réservoir de remplissage, (4) le produit transféré dans le réservoir de remplissage conformément aux opérations (1) à (3) décrites ci-dessus est utilisé pour alimenter la machine de remplissage. Avec un tel système il est possible de traiter le produit en continu sous haute pression et de le recueillir dans un réservoir sous pression sans interruption des opérations. En outre, en procédant d'une manière répétitive aux opérations (2) à (4), il est possible de faire fonctionner une machine de remplissage d'une manière stable et continue sans lui faire subir des pressions élevées.

Les inventeurs ont en outre mis au point un système de stérilisation placé en amont de l'appareil de remplissage et comportant un stérilisateur et un réservoir d'alimentation ou une pompe d'alimentation pour alimenter le stérilisateur avec le produit et un réservoir sous pression en aval du stérilisateur et dont la pression interne est ajustée par un dispositif pneumatique pour fournir une contrepression au stérilisateur. Etant donné que l'ajustement de la pression se fait au moyen d'air, il est possible de maintenir une contrepression stable et précise. Avec un tel système, les produits sont stérilisés dans de très bonnes conditions de stabilité. Cette stabilité des conditions de stérilisation associée au fait que l'on peut utiliser l'appareil de remplissage d'une manière continue et dans des conditions de fonctionnement stables confère au système appareil de stérilisation — remplissage des caractéristiques de performance très supérieures.

La présente invention concerne donc un appareil de remplissage qui est défini par la revendication 1.

L'invention deviendra plus explicite à la lecture de la description qui suit de plusieurs formes d'exécution accompagnée de dessins, où:

la fig. 1 est le schéma de fonctionnement d'une forme d'exécution de l'appareil de remplissage de l'invention,

la fig. 2 est le schéma de fonctionnement d'un appareil de remplissage selon l'invention dans une forme d'exécution avec stérilisation,

la fig. 3 est le schéma de fonctionnement d'une autre forme d'exécution d'un appareil de remplissage selon l'invention avec stérilisation,

la fig. 4 est un schéma de fonctionnement similaire à celui de la fig. 2, mais représentant un système de stérilisation quelque peu différent de celui de la fig. 3.

Dans la fig. 1, qui est le schéma de fonctionnement d'une forme d'exécution préférée de l'appareil de remplissage de l'invention, cet appareil de remplissage comporte un réservoir sous pression 1, un réservoir tampon 2, un réservoir de remplissage 3 et un dispositif de remplissage 9 reliés en série et dans cet ordre par une conduite d'alimentation 10. Les sections de la conduite d'alimentation 10 situées entre le réservoir sous pression 1 et le réservoir tampon 2 et entre le réservoir tampon 2 et le réservoir de remplissage 3 sont munies respectivement des vannes 4 et 5.

Lorsque cet appareillage est en fonctionnement, un produit qui a été traité sous haute pression (par exemple dans un stérilisateur à haute température) est envoyé dans le réservoir sous pression 1, sans que sa pression soit diminuée. Le réservoir sous pression 1 comporte un détecteur de pression 6 et un contrôleur de pression 7 qui contrôle les vannes d'entrée et de sortie 8 et 8', permettant ainsi de conserver une pression de gaz constante dans le réservoir sous pression 1. Le réservoir sous pression 1 est construit de manière à pouvoir résister à la pression et il peut être muni d'un agitateur lorsque cela est souhaité. Le maintien d'une pression de gaz constante dans le réservoir sous pression 1 peut être assuré à l'aide de régulateurs d'air. Le gaz utilisé pour maintenir la pression dans le réservoir sous pression 1 peut être l'air, l'azote, le gaz carbonique, etc. Les mêmes gaz peuvent être utilisés dans le réservoir tampon 2 et le réservoir de remplissage 3 qui seront décrits en détail plus loin. Dans les cas où une stérilité parfaite est requise, le gaz doit être stérilisé, par exemple par passage sur un filtre stérilisant (non représenté).

Lorsque le produit sous pression est envoyé dans le réservoir 1, la vanne 5 est fermée et la vanne 4 est ouverte ou fermée. Lorsque la vanne 4 est ouverte, il est préférable que la pression du gaz à l'intérieur du réservoir tampon 2 soit ajustée et maintenue à la même valeur ou légèrement en dessous de la pression du gaz dans le réservoir sous pression 1, de manière à empêcher que le produit ne parte brutalement du réservoir sous pression 1 vers le réservoir tampon 2 sous l'effet d'une importante différence de pression entre ces deux réservoirs.

La pression interne du réservoir tampon 2 est ajustée au même niveau ou à un niveau légèrement plus bas que celui du réservoir sous pression 1 avec les vannes 8 et 8'. La vanne 4 est alors ouverte, ce qui permet de faire passer le produit du réservoir sous pression 1 dans le réservoir tampon 2. Tout comme le réservoir sous pression 1, le réservoir tampon 2 est muni d'un détecteur de pression 6 et d'un contrôleur de pression 7 (ou d'un régulateur d'air) de manière à pouvoir maintenir la pression constante dans le réservoir 2. Le réservoir tampon 2 doit être construit de manière à pouvoir résister à la pression et il peut être muni d'un agitateur lorsque cela est souhaité. Le transfert du produit du réservoir sous pression 1 dans le réservoir tampon 2 peut se faire par exemple par gravité en disposant le réservoir tampon 2 sous le réservoir sous pression 1. On peut aussi transférer le produit en maintenant la pression interne du réservoir tampon 2 à un niveau légèrement plus bas que celui du réservoir sous pression 1.

Lorsque l'on veut avoir un produit totalement stérile, il faut que le gaz introduit dans le réservoir tampon 2 soit stérilisé. Cette stérilisation peut par exemple être obtenue en faisant passer l'air sur un filtre stérilisant (non représenté).

Lorsque la quantité requise de produit est recueillie dans le réservoir tampon 2, la vanne 4 est fermée et la pression interne du réservoir tampon 2 est abaissée à une pression comprise entre la pression atmosphérique et une pression de 0,8 kg/cm² (pression lue au manomètre). Pendant ce temps, la pression interne du réservoir de remplissage 3 est maintenue au même niveau que la pression interne du réservoir tampon 2, ou légèrement en dessous avec les vannes de contrôle 8 et 8'. Ensuite, la vanne 5 est ouverte et le produit contenu dans le réservoir tampon 2 transféré vers le réservoir de remplissage 3. Comme c'était le cas du réservoir sous pression 1, le réservoir de remplissage 3 est muni d'un détecteur de pression 6 ou d'un contrôleur de pression 7 (ou d'un régulateur d'air), ce qui permet de maintenir la pression du gaz dans le réservoir de remplissage 3 à un niveau choisi. Le réservoir de remplissage 3 peut être construit de manière à pouvoir résister à la pression et il peut être muni d'un agitateur lorsque cela est souhaité. Lorsque l'on veut avoir un produit totalement stérile, il faut que le gaz introduit dans le réservoir de remplissage 3 soit stérilisé. Cette stérilisation peut par exemple être obtenue en faisant passer l'air sur un filtre stérile (non représenté). La pression dans les réservoirs 2 et 3 est de préférence maintenue avec de l'air stérile à un niveau quelque peu supérieur à la pression

atmosphérique, ce qui permet de maintenir l'intérieur de ces réservoirs stérile.

Comme c'était le cas pour le transfert du produit du réservoir sous pression 1 vers le réservoir tampon 2, le transfert du produit du réservoir tampon 2 vers le réservoir de remplissage 3 peut s'effectuer par gravité ou sous l'effet d'une différence de pression entre ces deux réservoirs.

Le produit ainsi recueilli dans le réservoir de remplissage 3 est envoyé sur le dispositif de remplissage 9, qui en remplit des récipients. Dans ce procédé où le produit est recueilli dans un réservoir de remplissage 3, la pression est réduite à une valeur prédéterminée dans toute la partie de l'installation en aval du réservoir de remplissage 3, si bien que la machine de remplissage 9 se trouve protégée contre toute pression excessive. Dans ces conditions, on évite tout risque d'écoulement goutte à goutte du produit du dispositif de remplissage 9, d'éclaboussures et de fluctuation dans la quantité de produit introduite dans les récipients.

Dans l'appareil de remplissage de l'invention, le transfert du produit depuis le réservoir sous pression 1 jusqu'au dispositif de remplissage 9 par l'intermédiaire du réservoir tampon 2 et du réservoir de remplissage 3 est effectué d'une manière séquentielle, qui permet de recueillir le produit traité à haute pression dans le réservoir sous pression 1 d'une manière continue et qui permet de faire fonctionner la machine de remplissage également de manière continue.

Dans l'installation de l'invention, le produit n'est pas forcé à travers des passages étroits comme c'était le cas dans les systèmes conventionnels utilisant des vannes de contrôle de pression ou des pompes. Le problème de l'obstruction par des matières solides lorsque de telles matières solides sont présentes dans le produit est ainsi évité.

La fig. 3 est le schéma de fonctionnement d'une autre forme d'exécution préférée de l'appareil de remplissage de l'invention. Les composantes de base y sont identiques à celles de la forme d'exécution de la fig. 1.

Un stérilisateur stérilise le produit sous une pression constante fournie par le gaz du réservoir 1. Le produit sortant du stérilisateur est recueilli dans le réservoir sous pression 1. Dans cette forme d'exécution, on utilise une vanne à trois voies 11. Lorsque le produit est reçu dans le récipient sous pression 1, la vanne à trois voies 11 isole le réservoir sous pression 1 du réservoir tampon 2 et du réservoir de remplissage 3, tandis que le réservoir tampon 2 et le réservoir de remplissage 3 restent en communication. La pression du gaz dans le réservoir tampon 2 est maintenue constante avec un régulateur d'air 13. Une vanne à trois voies 12 est en outre placée sur la conduite de gaz 14. Dans cette phase, la vanne 12 isole le réservoir sous pression 1 du réservoir tampon 2 et du réservoir de remplissage 3.

Lorsque la quantité voulue de produit est recueillie dans le réservoir sous pression 1, la vanne à trois voies 12 de la conduite 14 est tournée de manière à mettre le réservoir sous pression 1 en communication avec le réservoir tampon 2 de manière à amener la pression interne du réservoir tampon 2 au même niveau que la pression du réservoir 1. Ensuite, on tourne la vanne à trois voies 11 pour mettre en communication le réservoir sous pression 1 et le réservoir tampon 2, et pour isoler le réservoir tampon 2 du réservoir de remplissage 3. Le produit passe alors du réservoir sous pression 1 dans le réservoir tampon 2.

Une fois que l'on a recueilli la quantité voulue de produit dans le réservoir tampon 2, la vanne à trois voies de la conduite de gaz 14 est tournée pour isoler le réservoir sous pression 1 du réservoir tampon 2 et pour mettre en communication le réservoir tampon 2 avec le réservoir de remplissage 3. La pression dans le réservoir tampon 2 est ainsi réduite à une valeur comprise par exemple entre la pression atmosphérique et une pression de 0,8 kg/cm² (lue au manomètre). Cette pression est maintenue constante grâce au régulateur d'air 15. En même temps, la vanne à trois voies 11 est tournée pour mettre le réservoir tampon 2 en communication avec le réservoir de remplissage 3 et isoler le réservoir sous pression 1 du réservoir tampon 2. Dans ces conditions, le produit est transféré de ce réservoir tampon 2 vers le réservoir de remplissage 3, puis vers le dispositif de remplissage 9 qui le met dans des récipients.

La fig. 2 est un schéma de fonctionnement d'une forme d'exécution préférée d'un système de stérilisation-remplissage utilisant l'appareil de remplissage de l'invention. Dans ce système de stérilisation-remplissage, le dispositif d'alimentation peut comporter une pompe 16, un stérilisateur 17, une conduite de rétention 18, un refroidisseur 19, un réservoir sous pression 1. Ces éléments sont réunis dans l'ordre où ils ont été énumérés par une conduite d'alimentation 10. Le produit est envoyé par la pompe 16 dans le stérilisateur 17 à partir d'un réservoir 20. La pompe 16 est choisie de manière à pouvoir travailler convenablement à la pression choisie. La pompe 16 doit avoir une pression de sortie supérieure à la contre-pression fournie par le réservoir sous pression 1. Une pompe à vis, une pompe rotative ou toute autre pompe pouvant fournir un débit précis peut être utilisée dans le système décrit. Le contrôle du débit de la pompe 16 est effectué de la manière suivante: le débit du produit entrant dans le stérilisateur 17 est mesuré par un débitmètre 21 situé en aval de la pompe 16; le débitmètre envoie un signal correspondant à la déviation du débit par rapport au débit fixé à un contrôleur 22 qui envoie à son tour un signal à une commutatrice 23 qui modifie la vitesse de la pompe 16 pour ramener son débit au débit fixé.

Comme cela est représenté sur la fig. 3, le dispositif d'alimentation peut comporter un réservoir d'alimentation 24 muni d'un détecteur de pression 6 et d'un contrôleur 7 qui coopèrent l'un avec l'autre pour maintenir constante la pression interne du réservoir 24, une vanne d'entrée 8 et une vanne de sortie 8'. La pression de gaz à l'intérieur du réservoir 24 doit être supérieure à la pression du gaz dans le réservoir 1 pour assurer un transfert régulier du produit dans le stérilisateur 17 vers le réservoir sous pression 1. Dans ce cas, le débit peut être contrôlé en réglant la différence de pression entre le réservoir d'alimentation 24 et le réservoir sous-pression 1.

Il y a lieu de noter que durant le fonctionnement de l'appareil de remplissage de l'invention, le débit du produit peut évoluer par suite d'un changement de la pression de sortie du réservoir 24, qui serait par exemple dû à une variation de la hauteur de produit contenu dans ce réservoir. Dans un tel cas, on peut utiliser — comme cela est représenté sur la fig. 4 — un dispositif de contrôle de débit comportant par exemple un débitmètre 21 situé en aval du réservoir d'alimentation 24 pour mesurer le débit du produit entrant dans le stérilisateur 17, et un contrôleur de débit 22 qui reçoit les signaux du débitmètre 21 et fait fonctionner les vannes 8 et 8' pour modifier la pression dans le réservoir d'alimentation 24. Un débit de produit constant peut aussi être assuré en maintenant constante la pression de sortie du réservoir d'alimentation 24. Pour cela, un détecteur de pression (non représenté) est monté sur la conduite d'alimentation 10 à proximité du réservoir d'alimentation 24. Les signaux provenant de ce détecteur sont reçus par un contrôleur de pression (non représenté) qui fait fonctionner les vannes 8 et 8' pour modifier la pression dans le réservoir d'alimentation 24.

Différents échangeurs thermiques peuvent être utilisés pour mettre en œuvre le traitement du produit à haute température et de courte durée. Le stérilisateur 17 peut être un échangeur à plaques, un échangeur tubulaire, un échangeur à surface raclée, etc., ou un dispositif d'injection de vapeur. On peut avoir un ou plusieurs stérilisateurs montés en série. L'utilisation d'un échangeur à surface raclée est tout particulièrement indiquée lorsque le produit est très visqueux ou qu'il contient des particules solides.

Le produit est chauffé dans le stérilisateur 17 par exemple à une température de 130° C-150° C. Après le chauffage, le produit est retenu dans la conduite de rétention 18 pendant une durée et à une température choisies pour avoir l'effet de stérilisation recherché. Le produit est ensuite refroidi dans le refroidisseur 19, par exemple à une température inférieure à 100° C. Le produit sortant du refroidisseur 19 est recueilli dans le réservoir sous pression 1. Le refroidisseur 19 peut être par exemple un échangeur à plaques, un échangeur tu-

bulaire ou un échangeur à surface raclée. La pression du gaz dans le réservoir sous pression 1 est maintenue à un niveau constant. Cette pression constante est transmise au stérilisateur 17, ce qui permet d'effectuer la stérilisation en continu à une température élevée constante. Le stérilisateur 17 est alimenté par l'effet de la pression de gaz contrôlée du réservoir d'alimentation 24, ce qui permet d'avoir un débit rigoureusement constant dans le stérilisateur. Dans ces conditions, la contrepression appliquée au stérilisateur reste tout à fait stable. En outre, puisque le stérilisateur 17 est alimenté par l'effet de la pression de gaz du réservoir d'alimentation 24, il n'y a aucun risque de voir les particules solides brisées lorsque de telles particules sont présentes dans le produit. Lorsque le produit doit être parfaitement stérile, le gaz introduit dans le réservoir sous pression 1 doit être stérilisé. Cette stérilisation peut être effectuée par exemple en faisant passer de l'air sur un filtre stérilisant (non représenté). L'alimentation en gaz du réservoir d'alimentation 24 peut être assurée de la même manière avec de l'air stérilisé.

Le produit stérilisé passe ensuite du réservoir sous pression 1 dans le réservoir tampon 2, puis dans le réservoir de remplissage 3 et enfin dans le dispositif de remplissage de la manière décrite plus haut.

Il est inutile de préciser que l'appareil de stérilisation et de remplissage de l'invention peut être stérilisé, fonctionner à l'eau, etc., comme les appareils connus.

Comme cela vient d'être décrit, l'appareil de remplissage de l'invention permet de conditionner d'une manière régulière et continue un liquide ou un produit hautement visqueux après qu'il a subi un traitement sous haute pression sans que des éléments de la machine de remplissage soient directement exposés à cette haute pression.

En particulier lorsque l'appareil de remplissage de l'invention est incorporé dans un système de stérilisation, il est possible de procéder en continu à la stérilisation à haute température d'un liquide ou d'un produit hautement visqueux sous une contrepression prédéterminée sans que la machine de remplissage soit exposée à des pressions excessives. Cela permet d'effectuer les opérations de stérilisation et de remplissage d'une manière régulière et continue. En outre, les ennuis dus à l'obstruction par des particules solides et au fait que ces particules solides cassent sont évités, même lorsque l'appareil est utilisé pour traiter des produits contenant des particules solides d'une taille relativement importante. Par conséquent, l'appareil de l'invention peut être utilisé pour stériliser d'une manière efficace en particulier des produits médicinaux ou alimentaires liquides ou hautement visqueux contenant des matières solides, ainsi que pour procéder au conditionnement stérile de tels produits.

658 844
2 feuilles N° 1*

FIG. 1

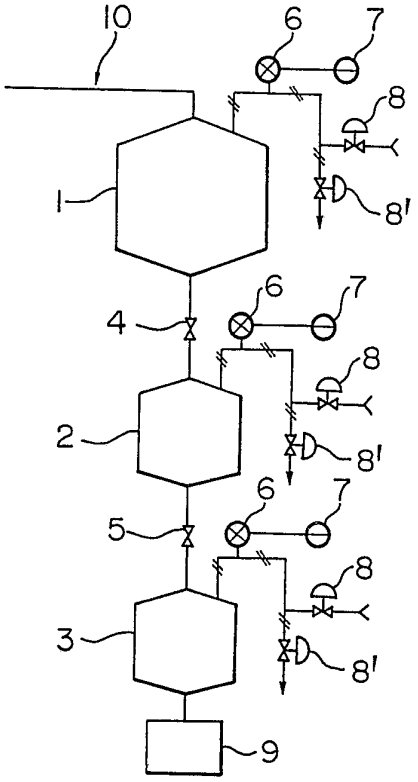
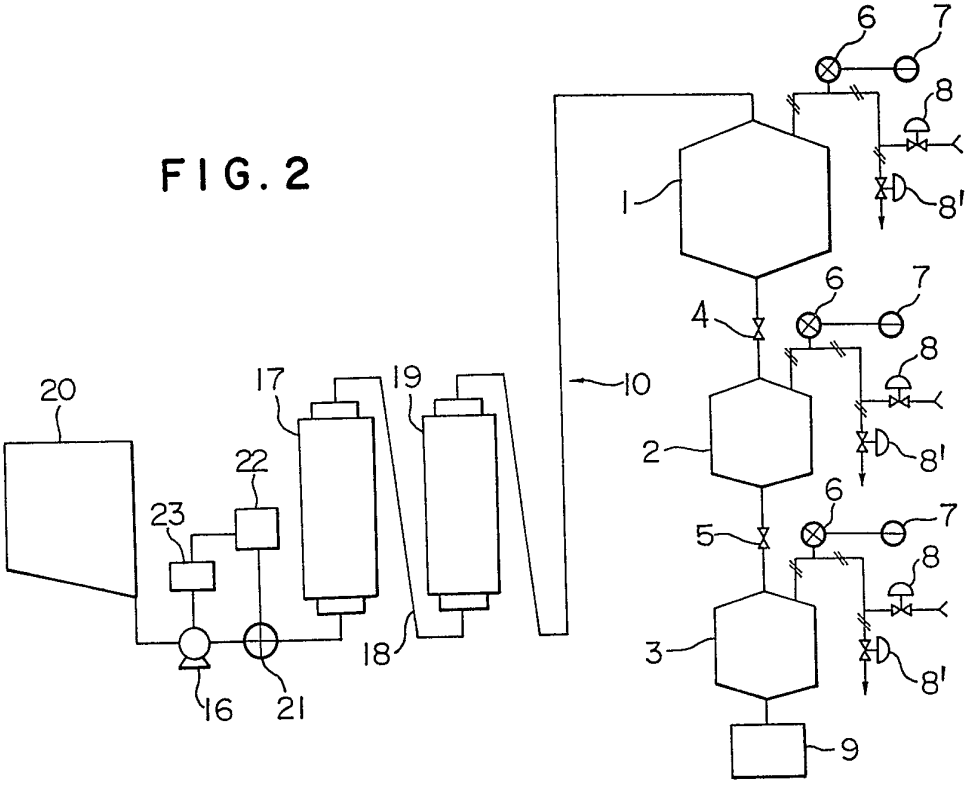


FIG. 2



658 844
2 feuilles N° 2*

FIG. 3

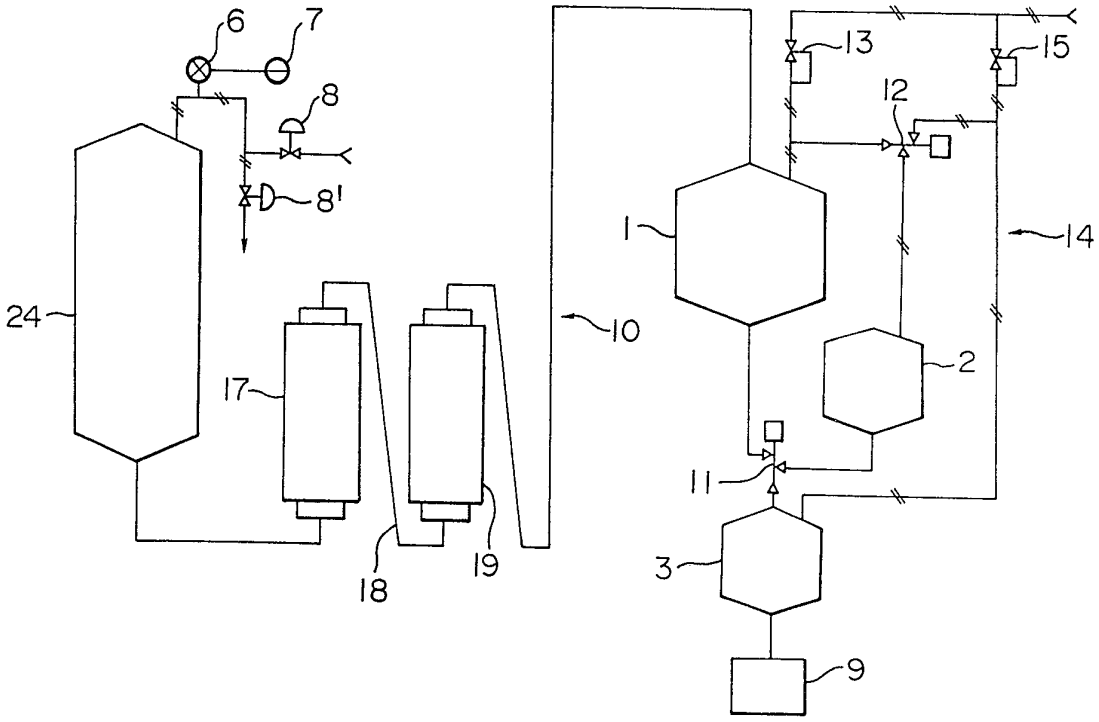


FIG. 4

