



(11) **EP 2 292 321 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
08.02.2012 Bulletin 2012/06

(51) Int Cl.:
B01F 3/04 (2006.01) **B01F 5/04 (2006.01)**
B01F 5/06 (2006.01) **B01F 5/10 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **10172361.7**

(22) Date de dépôt: **10.08.2010**

(54) **Installation pour élaborer un mélange homogène gazeux à partir de constituants liquides et gazeux**

Anlage zur Herstellung eines homogenen Gasgemischs aus flüssigen und gasförmigen Bestandteilen
Facility for producing a homogeneous gas mixture using liquid and gaseous ingredients

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME RS

(30) Priorité: **03.09.2009 FR 0904185**

(43) Date de publication de la demande:
09.03.2011 Bulletin 2011/10

(60) Demande divisionnaire:
11194936.8

(73) Titulaire: **SDEL Alsace**
67550 Vendenheim (FR)

(72) Inventeurs:
• **Ollier, Georges**
95300 Pontoise (FR)
• **Kuntz, Jean-Pierre**
67720 Weyersheim (FR)

(74) Mandataire: **Rhein, Alain et al**
CABINET BLEGER-RHEIN
17, rue de la Forêt
67550 Vendenheim (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 974 802 **WO-A1-2007/141339**
DE-A1-102004 013 001 **DE-C- 688 790**
FR-A1- 2 772 367

EP 2 292 321 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne une installation pour élaborer un mélange homogène gazeux à partir de constituants liquides et gazeux, notamment en vue de la fabrication de boissons gazeuses, pour alimenter en direct une machine de soutirage sans intercaler une capacité tampon, comportant une boucle dynamique de saturation et de mélange dans laquelle du produit circule à un débit supérieur au débit utilisé, cette boucle comprenant :

- un branchement d'entrée,
- une pompe de boucle qui reçoit, en amont, des constituants devant être mélangés et débite sur une branche montante de la boucle, la pompe assurant un débit minimal, sensiblement constant, supérieur au débit maximum de la machine de soutirage,
- un saturateur pour injecter le gaz dans le liquide,
- un débitmètre massique de gaz
- un mélangeur pour homogénéiser le mélange, et le ramener à la pression de sortie de boucle,
- un branchement de sortie, pour un prélèvement de mélange par la machine de soutirage,
- une vanne entre branchement d'entrée et de sortie,
- un débitmètre liquide, sur le branchement d'entrée ou de sortie,

[0002] Il est connu que, pour mélanger efficacement des composants pouvant présenter des viscosités différentes, il est nécessaire de réaliser un brassage énergique du mélange. Dans le cas contraire, ou si le brassage est trop faible, le produit fini n'est pas homogène.

[0003] Un problème important, pour les boissons gazeuses, est d'améliorer la stabilité du gaz dans le liquide. Dans le cas d'une faible stabilité du gaz, une bouteille de liquide gazeux donne un fort bullage à l'ouverture, ce qu'il est souhaitable d'éviter. En outre si la bouteille reste ouverte, le gaz contenu dans le liquide diminue rapidement et la fin du liquide ne comporte pratiquement plus de gaz.

[0004] Actuellement l'état de la technique peut être illustré par US 6 439 437 et FR 2 772 367 qui montrent une installation du genre défini précédemment.

[0005] Néanmoins, des problèmes de stabilité du mélange persistent. De plus, on constate l'apparition de phénomènes de cavitation au niveau de la pompe de la boucle et, en particulier dans le cas des boissons utilisant des édulcorants, des phénomènes de moussage apparaissent au conditionnement.

[0006] Par ailleurs, dans le cas où la boisson à produire doit contenir des pulpes de fruit, le fonctionnement du dispositif n'est pas optimal.

[0007] L'invention a pour but, surtout, de proposer une installation améliorant l'homogénéité du mélange et la stabilité de la saturation gazeuse, et réduisant ou supprimant les problèmes de cavitation dans le mélangeur.

[0008] Selon l'invention, une installation du genre dé-

fini précédemment est caractérisée en ce que le mélangeur est un mélangeur statique à anneaux de turbulence, comprenant un ou plusieurs étages en fonction de la perte de charge globale à obtenir, avec réglage des pertes de charge manuel ou automatique.

[0009] De préférence, le mélangeur comporte un corps et un noyau mobile (et présente au moins deux anneaux de turbulence.

[0010] Avantageusement, la paroi interne du corps du mélangeur est munie d'au moins deux gorges et de deux sièges, tandis que la paroi du noyau comporte au moins deux collerettes en forme de clapets mobiles et au moins deux gorges complémentaires de celles du corps, chaque ensemble de gorge corps/noyau comportant un clapet et un siège réduisant la section de passage suivi d'un anneau de turbulence proprement dit, les formes des gorges étant prévues pour créer le minimum de perte de charge avec une rotation rapide du fluide dans toutes les positions du noyau, créant une moindre cavitation en sortie de siège.

[0011] Les anneaux de turbulence peuvent être réalisés pour obtenir dans chaque anneau un cycle de variation de vitesse de fluide présentant une accélération et une réduction la plus régulière possible, l'entrée dans le siège conique s'effectuant radialement de l'extérieur vers l'intérieur pour atteindre l'anneau de turbulence.

[0012] De préférence, le mélangeur comporte un moyen de réglage, notamment à vis, ou avec un vérin pneumatique à membrane déroulante, pour permettre de régler manuellement ou par un automatisme la position du noyau relativement au corps.

[0013] Un mélangeur multi-étagé peut être pourvu d'un moyen de réglage commun permettant le réglage des pertes de charge de l'étage aval. Des noyaux différents peuvent être prévus pour chaque étage de façon que les pertes de charge de chaque étage soient décroissantes, d'amont en aval, afin de ne pas déstabiliser le produit, en sortie de mélangeur, dans la zone de plus faible pression.

[0014] De préférence, l'installation comporte une vanne 3 voies à trois orifices (deux entrées et une sortie), les entrées étant raccordées l'une à la boucle sortie de mélangeur et en amont du branchement de sortie, l'autre à l'arrivée de produit dans le branchement d'entrée de la boucle, tandis que la sortie de la vanne 3 voies est reliée à la boucle en direction de la pompe de boucle.

[0015] Selon une variante avantageuse, l'installation en comporte une vanne 4 voies à quatre orifices (deux entrées alignées respectivement avec deux sorties), les entrées étant raccordées l'une à la boucle en amont du branchement de sortie, l'autre à l'arrivée de produit dans le branchement d'entrée de la boucle, tandis qu'une sortie de la vanne 4 voies est reliée à la boucle en direction de la pompe de boucle, l'autre sortie est reliée à la canalisation d'alimentation de la machine de soutirage, le clapet se déplaçant dans un alésage à angle droit des alignements entrée / sortie et étant pourvu de fentes en V à sa périphérie pour assurer une perte de charge dé-

pendant de, en particulier proportionnelle à, son ouverture.

[0016] La vanne 3 voies ou 4 voies est prévue pour assurer : un mélange du produit recyclé dans la boucle et du produit brut entrant ; une pression aussi constante que possible en sortie ; une fonction anti-retour pour éviter le passage direct de l'entrée vers la sortie dans certaines phases du fonctionnement.

[0017] La vanne 3 voies ou 4 voies peut être équipée, selon le type de boucle, d'un pilotage manuel ou d'un pilotage pneumatique. La vanne 3 voies ou 4 voies peut être pourvue d'un vérin à piston à membrane déroulante pour son réglage, la section active de membrane étant de préférence sensiblement égale à la section active du clapet pour assurer instantanément une pression sensiblement constante sur le liquide sortant de la boucle.

[0018] Avantageusement, le saturateur de l'installation comporte :

- un corps traversé horizontalement par le liquide avec dispositif d'injection du gaz à la partie supérieure, à l'intérieur du corps, le flux de liquide étant partiellement ou totalement orienté du haut vers le bas, et ressortant horizontalement,
- un dispositif anti-retour à membrane inclus dans le dispositif d'injection assurant une injection régulière du gaz, notamment lors des arrêts et redémarrages du débit d'utilisation, lequel dispositif anti-retour est monté dans la zone de circulation du haut vers le bas pour entraîner le gaz injecté,
- un étage de mélangeur avec dispositif de pré-réglage pour incorporer le gaz au liquide,
- un cône de sortie aval pour réduire la vitesse sans cavitation.

[0019] Généralement, le saturateur est disposé en amont de l'aspiration de la pompe et relié à cette dernière par une courte section de canalisation rectiligne.

[0020] De préférence, l'installation comporte une capacité dynamique permettant d'adapter le volume de boucle aux besoins afin de lisser les légères variations de dosage dues à la régulation et d'obtenir un produit homogène pour l'alimentation en direct d'une machine d'embouteillage.

[0021] La capacité dynamique peut comprendre une enveloppe cylindrique de diamètre supérieur à celui du reste de la canalisation de la boucle, au moins une buse de mélange en forme intérieure de venturi et extérieure cylindrique, disposée dans l'enveloppe, la capacité dynamique étant équipée d'une, ou plusieurs, buses de mélange disposées pour créer un effet d'aspiration et assurer un brassage intense du liquide par une convection rapide avec retour de liquide sur les côtés de la (ou des) buse (s).

[0022] L'installation peut comprendre une vanne modulante de sortie commandée par une régulation pour régler le débit sortant nécessaire à l'alimentation de la

machine de soutirage, en fonction de son niveau selon le mode d'alimentation de la machine de soutirage (en variante voir vanne 4 voies ARV-E).

[0023] Une régulation commande le débit du gaz injecté, mesuré par un débitmètre massique, en proportion du débit utilisé, mesuré par un débitmètre de précision compatible en vue d'assurer en permanence un dosage précis du gaz.

[0024] L'installation peut comporter une ou plusieurs vannes modulantes en fonction du nombre d'additifs à injecter et un ou plusieurs débitmètres correspondants pour le dosage proportionnel au débit utile.

[0025] Avantageusement, la boucle dynamique est située dans un plan vertical. Le volume intérieur de la boucle dynamique correspond au volume nécessaire pour assurer la régularité de dosage des composants.

[0026] La pompe est caractérisée par une capacité d'aspiration élevée et une pression de refoulement élevée, notamment de 5 à 15 bars (possibilité de pompe multi-étagée ou volumétrique).

[0027] La ou les pompes, notamment pour les additifs, peuvent être des pompes volumétriques commandées par variation de fréquence.

[0028] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit avec référence aux dessins annexés mais qui n'a aucun caractère limitatif. Sur ces dessins :

Fig. 1 est une vue schématique d'ensemble représentant l'installation selon l'invention.

Fig. 2 est une coupe verticale, à plus grande échelle, de la vanne 3 voies.

Fig. 3 est une coupe verticale, à plus grande échelle, d'une vanne 4 voies.

Fig. 4 est une coupe verticale, à plus grande échelle, du saturateur.

Fig. 5 est une coupe verticale agrandie du dispositif d'injection du saturateur de Fig. 4.

Fig. 6 est une coupe verticale, à plus grande échelle, du mélangeur avec réglage à vis.

Fig. 7 est une coupe verticale, semblable à Fig. 6, du mélangeur avec réglage à piston et membrane.

Fig. 8 est une coupe verticale agrandie d'un étage du mélangeur de Fig. 5, dans une position ouverte, et

Fig. 9 est une coupe verticale agrandie semblable à Fig. 8 d'un étage du mélangeur dans une position plus fermée que sur Fig. 8

[0029] En se référant à Fig. 1, on peut voir que le produit de base 1, constitué par exemple d'un mélange de produit menant, tel que de l'eau, et d'additifs, en particulier des édulcorants, est fourni à l'installation INS à l'aide d'une pompe d'alimentation 2 qui délivre le produit de base selon une pression déterminée par un automate 3 pour le type considéré de machine de soutirage ou tireuse (non représentée) et de liquide conditionné. Le débit de produit final est soutiré dans la canalisation 4 reliée à la tireuse. La pression dans la canalisation 4 est fournie

comme paramètre de réglage à l'automate 3.

[0030] L'installation INS est située en amont de la canalisation d'alimentation 4 de la tireuse et comporte une boucle dynamique 5 de saturation et de mélange dans laquelle du produit circule à un débit supérieur au débit utilisé soutiré par la canalisation 4. La boucle 5 comprend :

- un branchement d'entrée BE,
- une pompe de boucle PB qui reçoit, en amont, des constituants devant être mélangés et assure un débit minimal de boucle, sensiblement constant, supérieur au débit maximum de la machine de soutirage,
- en amont ou en aval de la pompe PB, un saturateur CAH pour injecter le gaz dans le liquide,
- un débitmètre massique DB2m du gaz injecté dans le saturateur ; le gaz est généralement du gaz carbonique CO₂ ;
- en aval de la pompe PB, une capacité dynamique CDY permettant d'adapter le volume de boucle aux besoins afin de lisser les légères variations de dosage dues à la régulation et d'obtenir un produit totalement homogène pour permettre l'alimentation en direct d'une machine d'embouteillage,
- en aval de la capacité CDY, un mélangeur MEV à pertes de charges décroissantes, pour homogénéiser le mélange, et le ramener à la pression de sortie de boucle sans le déstabiliser,
- un branchement de sortie BS de la canalisation 4, pour un prélèvement de mélange par la tireuse,
- un débitmètre liquide 6 sur le branchement de sortie, étant entendu que le débitmètre pourrait, en variante, se trouver sur le branchement d'entrée,
- une vanne 3 voies ARV-D à trois orifices, deux entrées 7, 8 et une sortie 9 ; l'entrée 7 est raccordée à la boucle 5 en amont du branchement de sortie BS, l'autre entrée 8 est raccordée à l'arrivée de produit dans le branchement d'entrée BE de la boucle. La sortie 9 de la vanne 3 voies est reliée à la boucle 5, en amont du saturateur CAH, en direction de la pompe de boucle PB.

[0031] La vanne 3 voies ARV-D est équipée, selon le type de boucle, d'un pilotage pneumatique 10 illustré sur Fig.1 et 2, ou d'un pilotage manuel.

[0032] La vanne 3 voies ARV-D est prévue pour assurer :

- un mélange du produit recyclé dans la boucle, qui arrive par l'entrée 7, et du produit brut 1 arrivant par l'entrée 8,
- une pression constante en sortie,
- une fonction anti-retour pour éviter le passage direct de l'entrée 8 vers l'entrée 7 dans certaines phases du fonctionnement.

[0033] La vanne 3 voies ARV-D comporte un clapet 11. Le corps contenant le clapet 11 est réalisé en deux

parties 13a, 13b assemblées pour permettre le montage. La partie supérieure 13a forme un siège sur lequel le clapet 11 viendra obturer le flux en position haute. Le clapet 11 est poussé vers le haut par une tige verticale 14 transmettant la poussée de la commande. La vanne 3 voies est pourvue du vérin 10 à piston 15 relié à l'extrémité inférieure de la tige 14. Le piston 15 est recouvert par une membrane déroulante 15m qui reçoit la pression de pilotage pour son réglage. La périphérie de la membrane 15m est fixée de manière étanche entre couvercle 10a et cylindre 10b du vérin. Avantagement, la section active de la membrane 15m est sensiblement égale à la section active du clapet (c'est-à-dire section maximale de la tête 11 a) pour assurer instantanément une pression sensiblement constante sur le liquide sortant de la boucle.

[0034] Une variante de la vanne 3 voies ARV-D a été développée sous forme d'une vanne 4 voies ARV-E, visible sur Fig.3, à quatre orifices : deux entrées 7,8 alignées respectivement avec deux sorties 9, 9a. Les entrées 7,8 sont raccordées l'une 7 à la boucle 5 en amont du branchement de sortie BS, l'autre 8 à l'arrivée de produit dans le branchement d'entrée BE de la boucle. Une sortie 9 de la vanne 4 voies est reliée à la boucle 5 en direction de la pompe de boucle, l'autre sortie 9a est reliée à la canalisation 4 d'alimentation de la machine de soutirage, ou tireuse. Le clapet 11 a se déplace dans un alésage à angle droit des alignements entrée 8 ,7 / sortie 9 ,9a et est pourvu de fentes en V à sa périphérie pour assurer une perte de charge dépendant de, en particulier proportionnelle à, son ouverture.

[0035] La vanne 4 voies ARV-E permet, pour les installations qui le nécessite, un meilleur résultat pour la régulation de la pression de sortie Ps (ou du débit envoyé vers la tireuse en gérant le débit complémentaire de recyclage). La partie 13a du corps permet le passage du liquide de l'orifice d'entrée 7, relié à la sortie du mélangeur MEV, vers l'orifice de sortie 9a relié à la tireuse. La partie 13b du corps permet le passage du liquide brut entrant dans la boucle par l'orifice 8 de sortir par l'orifice 9 vers le saturateur CAH et la pompe Pb.

[0036] Le recyclage de la boucle est assuré et modulé par le clapet 11 a pourvu de fentes en V à la périphérie pour assurer une perte de charge proportionnelle à son ouverture. Les pressions Ps et Pab s'exercent directement sur les deux faces du clapet 11 a - section Sc. La section Sp du piston 15 du vérin 10 est égale à Sc. En faisant varier la pression Pp sur le vérin 10 on maintiendra une pression constante en Ps

[0037] Pour compenser les variations de pertes de charge de l'ARV on maintiendra une pression constante en sortie de pompe Pb (Fig.1), en utilisant un mélangeur MEV selon Fig.7, tel que décrit plus loin, équipé d'un vérin 40 pilotable.

[0038] Le saturateur CAH comporte :

- un corps 16 (Fig.4) traversé horizontalement par le liquide avec dispositif d'injection 17 du gaz à la partie

- supérieure, à l'intérieur du corps ; le flux de liquide est partiellement ou totalement orienté du haut vers le bas, et ressort horizontalement ;
- un dispositif anti-retour 18 à membrane 18a (Fig.5) de forme tubulaire entourant des orifices 19 répartis en couronne sur un diffuseur creux 20 sensiblement cylindrique fermé à son extrémité inférieure ; ce dispositif anti-retour est inclus dans le dispositif d'injection 17 assurant une injection régulière du gaz, notamment lors des arrêts et redémarrages du débit d'utilisation ; le dispositif anti-retour est monté dans la zone de circulation du haut vers le bas pour que le gaz injecté soit entraîné ;
 - un étage 21 de mélangeur semblable aux étages décrits plus loin à propos du mélangeur MEV, avec dispositif de pré-réglage 22 par téton fileté 23 vissé dans un trou taraudé d'un cône de sortie 24, pour incorporer le gaz au liquide ;
 - le cône de sortie aval 24 fixe pour réduire la vitesse sans cavitation.

[0039] Le saturateur CAH est disposé en sortie aval de la vanne 3 voies ARV, et en amont de l'aspiration de la pompe PB. La section 25 (Fig. 1) de canalisation reliant la sortie du saturateur CAH à l'aspiration de la pompe PB est rectiligne.

[0040] La pompe PB délivre à sa sortie le mélange liquide sous forte pression, notamment de 5 à 15 bars. Une pression élevée favorise la saturation en gaz du mélange liquide. Toutefois, il faut ensuite faire redescendre la pression jusqu'à celle de sortie sans déstabiliser le mélange gazeux.

[0041] Une des branches de la boucle comporte une capacité dynamique CDY pour calibrer le volume total de la boucle sous une hauteur limitée en fonction de la précision de dosage demandé. Plus la précision demandée sera importante, plus la capacité de boucle sera importante.

[0042] La capacité dynamique CDY permet d'adapter le volume de boucle aux besoins afin de lisser les légères variations de dosage dues à la régulation et d'obtenir un produit homogène pour l'alimentation en direct d'une machine d'embouteillage.

[0043] La capacité dynamique CDY (Fig 1) comprend une enveloppe cylindrique 26 de diamètre supérieur à celui du reste de la canalisation de la boucle. Au moins une buse de mélange 27, en forme de venturi à l'intérieur, présentant d'amont en aval un convergent, un col et un divergent, à l'extérieur, elle est cylindrique pour que la vitesse descendante de convection soit constante. Elle est disposée dans l'enveloppe 26. La capacité dynamique CDY est équipée d'une ou plusieurs buses de mélange 27 disposées de façon convenable pour que le produit soit toujours homogène dans la totalité du volume.

[0044] Un injecteur 28 est prévue à l'entrée de la buse de mélange 27. Chaque injecteur 28 est orienté dans l'axe du venturi, à l'entrée du convergent du venturi pour

créer un effet d'aspiration et assurer un brassage intense du liquide avec retour de liquide par la convection descendante entre l'extérieur du venturi 27 et l'enveloppe 26, comme illustré par des flèches. La capacité dynamique CDY peut être placée avant ou après le mélangeur suivant les caractéristiques recherchées et la boisson à produire. Le brassage assuré par la ou les buses de mélange 27 permet de donner au diamètre de la partie tubulaire 26 un diamètre supérieur à celui de la tuyauterie ou canalisation, sans créer de zones non agitées. La capacité de la boucle peut ainsi être augmentée sans préjudice pour l'homogénéité du produit.

[0045] La vitesse du liquide au niveau de l'injecteur 28 peut être de l'ordre de 10-12 m/s, tandis qu'à la sortie 29 de la capacité dynamique CDY, cette vitesse devient celle de la canalisation, notamment de l'ordre de 2 m/s. La boucle 5 peut avoir un volume correspondant au volume de liquide débité pendant un certain temps, par exemple de 15 secondes à quelques minutes.

[0046] Un mélangeur MEV est installé sur la boucle, en amont de la sortie. Ce mélangeur MEV est un mélangeur statique à anneaux de turbulence 31 (Fig.6- Fig.9) mono ou multi-étagé en fonction de la perte de charge globale à obtenir et permet le réglage des pertes de charge. Le mélangeur est pourvu de chicanes annulaires pour permettre le passage d'un liquide chargé de pulpes sans retenir ces dernières.

[0047] De préférence, chaque étage du mélangeur comporte un corps 32 et un noyau mobile 33 et présente au moins deux anneaux de turbulence 31. La paroi interne du corps 32 du mélangeur est munie d'au moins deux gorges 34 et de deux sièges 35. La paroi du noyau comporte au moins deux collerettes 36 en forme de clapets mobiles et au moins deux gorges 37 complémentaires de celles du corps. Le noyau 33 reçoit la poussée d'une tige 33a (Fig.6 et 7) dont la position axiale est réglable, et est guidé par des guides fixes 33b.

[0048] Chaque ensemble gorge du corps 34/ gorge du noyau 37 comporte un clapet 36 et un siège 35 réduisant la section de passage, suivi d'un (ou plusieurs) anneau de turbulence 31 proprement dit. Les formes des gorges 34, 37, visibles sur les dessins, à concavités en regard, sont prévues pour créer par anneau un minimum de perte de charge avec une rotation rapide du fluide dans toutes les positions du noyau, créant une moindre cavitation en sortie de siège.

[0049] Les anneaux de turbulence 31 sont réalisés pour obtenir dans chaque anneau un cycle de variation de vitesse de fluide présentant une accélération et une réduction la plus régulière possible. L'entrée dans le siège conique s'effectue, dans le sens des flèches sur Fig. 8 et 9, radialement de l'extérieur vers l'intérieur pour atteindre l'anneau de turbulence. Les ensembles corps/ noyaux sont montés en série, et leur nombre est choisi pour que la perte de charge totale ait la valeur souhaitée.

[0050] Le mélangeur MEV peut comporter un moyen de réglage axial 38 à vis 39 (Fig.6) pour permettre un réglage manuel du noyau 33 relativement au corps 32.

Selon la variante de Fig.7, le moyen de réglage axial 38 comporte un vérin pneumatique 40 pour permettre de régler par un automatisme la position du noyau 33 relativement au corps 32. De préférence, le vérin 40 est du type à membrane déroulante, pour ne pas affecter la sensibilité.

[0051] Lorsque le mélangeur MEV est multi-étagé, notamment à trois étages comme illustré sur Fig.6 et 7, il est pourvu d'un moyen de réglage 38 commun permettant le réglage des pertes de charge de l'étage aval. Des noyaux différents, notamment de longueurs différentes, sont prévus pour chaque étage de façon que les pertes de charge de chaque étage soient décroissantes, d'amont en aval, afin de ne pas déstabiliser le produit en sortie de mélangeur dans la zone de plus faible pression. Les noyaux de chaque étage sont en appui les uns contre les autres, de sorte que le déplacement axial du noyau aval est transmis aux noyaux amont.

[0052] Le mélangeur MEV est disposé en aval de la pompe PB et en amont du raccordement BS de boucle.

[0053] L'installation comprend de préférence une vanne modulante de sortie (non représentée) commandée par une régulation pour régler le débit sortant nécessaire à l'alimentation de la tireuse, en fonction de son niveau selon le mode d'alimentation de la tireuse (voir adaptation en variante vanne 4 voies ARV-E à clapet modulant).

[0054] La régulation commande le débit du gaz injecté, mesuré par le débitmètre massique DB2m, en proportion du débit utilisé, mesuré par un débitmètre de précision 6 compatible en vue d'assurer en permanence un dosage précis du gaz.

[0055] L'installation peut comporter une ou plusieurs pompes positives (non représentées) en fonction du nombre d'additifs à injecter et un ou plusieurs débitmètres correspondants pour le dosage proportionnel au débit utile.

[0056] Avantageusement, la boucle dynamique 5 est située dans un plan vertical. La pompe PB est caractérisée par une capacité d'aspiration élevée et une pression de refoulement élevée, notamment de 5 à 15 bars (possibilité de pompe multi-étagée ou volumétrique).

[0057] L'exemple de réalisation considéré concerne la fabrication de boissons gazeuses. Le saturateur CAH est traversé horizontalement par les liquides et assure une première dissolution du gaz ? de façon à éviter toute cavitation de la pompe PB.

[0058] La partie de la boucle 5 s'étendant entre la sortie de la pompe PB et le branchement BS de la ligne d'alimentation 4 de la tireuse constitue une boucle dite de chambrage. Cette boucle de chambrage présente une capacité (capacité dynamique CDY) adaptée au débit et au produit fabriqué.

[0059] Pour augmenter la capacité de la boucle de chambrage, afin en particulier de faciliter le dosage du produit dans le liquide, sans arriver à des hauteurs trop importantes, on peut augmenter le diamètre extérieur de la capacité CDY. La capacité plus importante de la boucle

permet de lisser les faibles variations de dosage, lors des variations de débit.

[0060] La boucle dynamique permet d'obtenir un débit constant dans la zone d'injection des composants liquides et gazeux, quelles que soient les variations du débit utilisé entre débit nul et débit nominal du dispositif. Les accessoires spécifiques utilisés permettent d'obtenir une pression stable aux différents points de la boucle dynamique indépendamment du débit sortant. Le schéma de pression de la boucle peut être ajusté en fonction des produits et des résultats désirés.

[0061] Les variations de pression dans la boucle ont une forte influence sur la stabilité du produit. Pour régler la stabilité du CO2 dissous dans le liquide, et donc la finesse des bulles, plus la pression dans la boucle est forte et plus la saturation est stable. L'intérêt d'obtenir des pressions stables apparaît donc clairement.

[0062] Le mélange de produit menant, produits menés (additifs) et gaz, constant en proportion, est délivré, selon le débit soutiré par la tireuse, à la boucle dynamique dans laquelle il circule en continu et à vitesse constante même en cas d'arrêt du débit de la tireuse. La fonction de la boucle dynamique 5 est d'assurer une proportionnalité constante ainsi qu'une homogénéité du mélange, malgré les faibles variations dues aux arrêts et redémarrage du débit résultant des arrêts de la tireuse.

[0063] La capacité tampon très faible de l'installation selon l'invention, par rapport aux dispositifs existants, permet le nettoyage et la stérilisation « en ligne » de l'installation. Les changements de produits peuvent être beaucoup plus rapides. La suppression des systèmes tampons entre fabrication et tireuse, entre autres, réduit l'investissement nécessaire pour une ligne.

[0064] Dans le présent exemple de réalisation, les lignes (non représentées) délivrant les produits menés devant être mélangés au produit menant dans la boucle dynamique peuvent comprendre une pompe positive volumétrique (par exemple à piston ou à engrenage) commandée par un variateur de fréquence, de sorte que le réglage est moins sensible aux variations de pression.

[0065] L'installation est complétée par des manomètres ou des capteurs de pression Pab, Pap, Pr, Pr1, Ps prévus en différents points de l'installation et de la boucle dynamique.

[0066] En fonctionnement, le mélange est injecté dans la boucle dynamique 5 via la pompe d'alimentation 2. Du gaz CO2 est injecté par l'intermédiaire du débitmètre DB2m et du saturateur CAH.

[0067] Le mélange, via la pompe PB, arrive ensuite dans la buse de mélange 27 de la capacité dynamique CDY où un brassage intense améliore son homogénéité. Le mélangeur MEV parfait l'homogénéité tout en réduisant la pression, avec pertes de charge décroissantes de l'amont vers l'aval pour éviter de déstabiliser le liquide gazeux. Un prélèvement peut ensuite être effectué vers la tireuse à travers la ligne 4. La partie non prélevée du mélange est recirculée de nouveau dans la boucle 5.

[0068] Parmi les avantages apportés par l'invention,

on peut citer notamment les suivants:

- maintien d'une excellente homogénéité du mélange grâce à la présence de la boucle dynamique 5 dans laquelle le mélange circule en continu, même en cas d'arrêt court de la tireuse, 5
- stabilité de la pression qui permet d'élaborer des boissons aux édulcorants en évitant sensiblement les problèmes de moussage au conditionnement et un embouteillage à des températures supérieures aux dispositifs classiques, 10
- réduction considérable du volume du dispositif de production compte tenu de la suppression des habituels ballons tampons ; 15
- faible quantité de produits finis maintenus dans le dispositif, compte tenu du faible volume relativement au débit de l'installation, que représente la boucle dynamique 5 et la capacité CDY;
- réduction considérable des coûts d'entretien, 20
- obtention d'une saturation constante en pourcentage quelles que soient les variations de débit,
- possibilité d'un nettoyage en ligne de l'installation ce qui permet un gain de temps et l'obtention d'une meilleure qualité d'hygiène, et 25
- possibilité de produire des boissons contenant des pulpes de fruits sans que le fonctionnement du dispositif ou son nettoyage ne soit altéré. 25

[0069] Avec l'installation conforme à l'invention, le mélange mis en bouteille est bien homogène, la saturation de gaz est stable, le gaz est dissous et parfaitement lié. 30

Revendications

1. Installation pour élaborer un mélange homogène gazeux à partir de constituants liquides et gazeux, notamment en vue de la fabrication de boissons gazeuses, pour alimenter en direct une machine de soutirage sans intercaler une capacité tampon, comportant une boucle dynamique de saturation et de mélange dans laquelle du produit circule à un débit supérieur au débit utilisé, cette boucle comprenant : 35
 - un branchement d'entrée, 45
 - une pompe de boucle (PB) qui reçoit, en amont, des constituants devant être mélangés et débite sur une branche montante de la boucle, la pompe assurant un débit minimal, sensiblement constant, supérieur au débit maximum de la machine de soutirage, 50
 - un saturateur (CAH) pour injecter le gaz dans le liquide,
 - un débitmètre massique de gaz (DB2m)
 - un mélangeur (MEV) pour homogénéiser le mélange, et le ramener à la pression de sortie de boucle, 55
 - un branchement de sortie, pour un prélève-

ment de mélange par la machine de soutirage, - une vanne entre branchement d'entrée et de sortie

- un débitmètre liquide, sur le branchement d'entrée ou de sortie, **caractérisée en ce que** le mélangeur (MEV) est un mélangeur statique à anneaux de turbulence (31), comprenant un ou plusieurs étages en fonction de la perte de charge globale à obtenir, avec réglage des pertes de charge manuel ou automatique.

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mélangeur comporte un corps (32) et un noyau mobile (33) et présente au moins deux anneaux de turbulence (31).

3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la paroi interne du corps (32) du mélangeur est munie d'au moins deux gorges (34) et de deux sièges (35), tandis que la paroi du noyau (33) comporte au moins deux collerettes (36) en forme de clapets mobiles et au moins deux gorges (37) complémentaires de celles du corps, chaque ensemble de gorge corps/noyau comportant un clapet (36) et un siège (35) réduisant la section de passage suivi d'un anneau de turbulence (31) proprement dit, les formes des gorges étant prévues pour créer le minimum de perte de charge avec une rotation rapide du fluide dans toutes les positions du noyau, créant une moindre cavitation en sortie de siège. 35

4. Installation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les anneaux de turbulence (31) sont réalisés pour obtenir dans chaque anneau un cycle de variation de vitesse de fluide présentant une accélération et une réduction le plus régulière possible, l'entrée dans le siège conique s'effectuant radialement de l'extérieur vers l'intérieur pour atteindre l'anneau de turbulence (31). 40

5. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mélangeur (MEV) comporte un moyen de réglage (38), notamment à vis (39), ou avec un vérin pneumatique (40) à membrane déroulante, pour permettre de régler manuellement ou par un automatisme la position du noyau (33) relativement au corps (32). 45

6. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un mélangeur multi-étagé (MEV) est pourvu d'un moyen de réglage (38) commun permettant le réglage des pertes de charge de l'étage aval. 50

7. Installation selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** des noyaux différents (33) sont prévus pour chaque étage de façon que les pertes de charge de chaque étage soient décroissantes, d'amont en 55

aval, afin de ne pas déstabiliser le produit, en sortie de mélangeur (MEV), dans la zone de plus faible pression.

8. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comporte une vanne 3 voies (ARV-D) à trois orifices (deux entrées 7,8 et une sortie 9), les entrées (7,8) étant raccordées l'une (7) à la boucle (5) en amont du branchement de sortie (BS), l'autre (8) à l'arrivée de produit dans le branchement d'entrée (BE) de la boucle, tandis que la sortie (9) de la vanne 3 voies est reliée à la boucle (5) en direction de la pompe de boucle.
9. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'**elle comporte une vanne 4 voies (ARV - E) à quatre orifices (deux entrées 7,8 alignées respectivement avec deux sorties 9, 9a), les entrées (7,8) étant raccordées l'une (7) à la boucle (5) en amont du branchement de sortie (BS), l'autre (8) à l'arrivée de produit dans le branchement d'entrée (BE) de la boucle, tandis qu'une sortie (9) de la vanne 4 voies est reliée à la boucle (5) en direction de la pompe de boucle, l'autre sortie (9a) est reliée à la canalisation (4) d'alimentation de la machine de soutirage, le clapet (11a) se déplaçant dans un alésage à angle droit des alignements entrée (8 ;7) / sortie (9 ;9a) et étant pourvu de fentes en V à sa périphérie pour assurer une perte de charge dépendant de, en particulier proportionnelle à, son ouverture.
10. Installation selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la vanne 3 ou 4 voies est prévue pour assurer : un mélange du produit recyclé dans la boucle et du produit brut entrant ; une pression constante en sortie ; une fonction anti-retour pour éviter le passage direct de l'entrée vers la sortie dans certaines phases du fonctionnement.
11. Installation selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisée en ce que** la vanne 3 voies (ARV-D) ou 4 voies (ARV-E) est équipée, selon le type de boucle, d'un pilotage manuel ou d'un pilotage pneumatique
12. Installation selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisée en ce que** la vanne 3 voies (ARV-D) ou 4 voies (ARV-E) est pourvue d'un vérin (10) à piston (15) à membrane déroulante (15m) pour son réglage, la section active de membrane étant de préférence sensiblement égale à la section active du clapet pour assurer instantanément une pression sensiblement constante sur le liquide sortant de la boucle.
13. Installation selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, **caractérisée en ce que** le saturateur (CAH) comporte :

- un corps (16) traversé horizontalement par le liquide avec dispositif (17) d'injection du gaz à la partie supérieure, à l'intérieur du corps, le flux de liquide étant partiellement ou totalement orienté du haut vers le bas, et ressortant horizontalement,
- un dispositif anti-retour (18) à membrane (18a) inclus dans le dispositif d'injection (17) assurant une injection régulière du gaz, notamment lors des arrêts et redémarrages du débit d'utilisation, lequel dispositif anti-retour (18) est monté dans la zone de circulation du haut vers le bas pour entraîner le gaz injecté,
- un étage (21) de mélangeur avec dispositif de pré-réglage pour incorporer le gaz au liquide,
- un cône de sortie aval (24) pour réduire la vitesse sans cavitation.

14. Installation selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le saturateur (CAH) est disposé en amont de l'aspiration de la pompe (PB) et assemblé par une section de canalisation rectiligne (25).

15. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comporte une capacité dynamique (CDY) permettant d'adapter le volume de boucle aux besoins afin de lisser les légères variations de dosage dues à la régulation et d'obtenir un produit homogène pour l'alimentation en direct d'une machine d'embouteillage

16. Installation selon la revendication 15, **caractérisée en ce que** la capacité dynamique (CDY) comprend une enveloppe cylindrique (26) de diamètre supérieur à celui du reste de la canalisation de la boucle, au moins une buse de mélange (27) en forme intérieure de venturi et extérieure cylindrique, disposée dans l'enveloppe (26), la section annulaire (S1) entre la paroi cylindrique extérieure du venturi (27) et la surface interne de l'enveloppe (26) étant de préférence constante, la capacité dynamique (CDY) étant équipée d'une, ou plusieurs, buse de mélange (27) disposée pour créer un effet d'aspiration et assurer un brassage intense du liquide avec retour de liquide sur les côtés.

Claims

1. Facility for producing a homogenous gas mixture using liquid and gaseous components, in particular for manufacturing carbonated soft drinks, in order to directly supply a filling machine without intercalating a buffer capacity, comprising a dynamic saturation and mixing loop, in which the product circulates at a flow

higher than the used flow, said loop comprising:

- an inflow branch,
- a loop pump (PB) receiving, upstream, components to be mixed and flowing out on a upstream branch of the loop, the pump ensuring a minimum flow, substantially constant, higher than the maximum flow of the filling machine,
- a saturator (CAH) for injecting the gas into the liquid,
- a gas mass flow meter (DB2m),
- a mixer (MEV) for homogenizing the mixture and returning it to the loop outflow pressure,
- an outflow branch for sampling the mixture through the filling machine,
- a valve between the inflow and outflow branch,
- a liquid flow meter on the inflow and outflow branch,

wherein said mixer (MEV) is a static mixer having turbulence rings (31), comprising one or several levels, depending on the total charge loss to be obtained, with manual or automatic adjustment of the total charge losses.

2. Facility according to claim 1, wherein the mixer comprises a body (32) and a movable core (33) and has at least two turbulence rings (31).
3. Facility according to claim 2, wherein the inner wall of the mixer body (32) is provided with at least two grooves (32) and two seats (35), while the wall of the core (33) comprises at least two collars (36) in the shape of movable valves and at least two grooves (37) complementary to those of the body, each set of body grooves/core comprising one valve (36) and one seat (35) reducing the flow area followed by a turbulence ring (31) itself, the shapes of the grooves being designed so as to create the minimum charge loss with a quick rotation of the liquid in all positions of the core, thus creating a minor cavitation at the exit of the seat.
4. Facility according to claim 3, wherein the turbulence rings (31) are designed so as to obtain in each ring a liquid speed variation cycle having the most regular acceleration and reduction possible, the inflow into the conical seat occurring radially from the outside towards the inside for reaching the turbulence ring (31).
5. Facility according to any of the preceding claims, wherein the mixer (MEV) comprises an adjustment means (38), namely with a screw (39), or with a rolling-membrane pneumatic jack (40), so as to permit to adjust manually or through an automatism the core position (33) with respect to the body (32).

6. Facility according to any of the preceding claims, wherein a multistage mixer (MEV) is provided with a common adjustment means (38) allowing the adjustment of the downstream-stage charge losses.
7. Facility according to claim 6, wherein different cores (33) are provided for each stage, so that the charge losses for each stage are decreasing, from upstream towards downstream, in order not to destabilize the product leaving the mixer (MEV) in the area with the lowest pressure.
8. Facility according to any of the preceding claims, wherein it comprises a three-way valve (ARV-D) with three holes (two inflows 7, 8 and one outflow 9), the inflows (7, 8) being connected one (7) to the loop (5) upstream of the outflow branch (BS), the other one (8) to the arrival of product in the inflow branch (BE) of the loop, while the outflow (9) of the three-way valve is connected to the loop (5) in the direction of the loop pump.
9. Facility according to any of the preceding claims 1 to 7, wherein it includes a four-way valve (ARV - E) with four holes (two inflows (7, 8) respectively aligned with two outflows 9, 9a), the inflows (7, 8) being connected one (7) to the loop (5) upstream of the outflow branch (BS), the other one (8) to the product arrival in the inflow branch (BE) of the loop, while an outflow (9) of the four-way valve is connected to the loop (5) in the direction of the loop pump, the other outflow (9a) is connected to the feed line (4) of the filling machine, the clapper being movable in a bore at right angles with respect to the inflow (8; 7)/outflow (9, 9a) alignments and being provided at its periphery with V-shaped slots in order to ensure a charge loss depending on, in particular proportional to, its opening.
10. Facility according to claims 8 or 9, wherein the three- or four-way valve is designed to ensure: a mixing of the product recycled in the loop and the inflowing raw product; a constant pressure at the outflow; a non-return function in order to avoid the direct passing from the inflow towards the outflow in certain operating phases.
11. Facility according to one of claims 8 to 10, wherein the three- (ARV-D) or four-way valve (ARV-E) is provided, depending on the type of loop, with a manual control or with a pneumatic control.
12. Facility according to one of the claims 8 to 10, wherein the three- (ARV-D) or four-way valve (ARV-E) is provided with a jack (10) with a piston (15) with a rolling membrane (15m) for its adjustment, the active cross-section of the membrane being preferably substantially equal to the active cross-section of the clapper in order to instantly ensure a substantially

constant pressure over the liquid flowing out of the loop.

13. Facility according to any of the preceding claims, wherein the saturator (CAH) comprises:

- a body (16) through which passes horizontally the liquid with the gas injection device (17) in the upper part, inside the body, the liquid flow being partially or totally oriented from the top to the bottom, and flowing out horizontally, a non-return device (18) with a membrane (18a) included in the injection device (17) ensuring a regular gas injection, namely during the service flow stops and restarts, said non-return device (18) is mounted in the area of circulation from the top to the bottom, in order to drive the injected gas,
 - a mixer stage (21) with a pre-adjustment device for incorporating the gas into the liquid,
 - an downstream outflow cone (24) for reducing the speed without cavitation.

14. Facility according claim 13, wherein the saturator (CAH) is placed upstream of the pump suction (PB) and assembled by a rectilinear line segment (25).

15. Facility according to any of the preceding claims, wherein it comprises a dynamic capacity (CDY) permitting to adapt the loop volume to the needs in order to smooth the slight dosing variations due to the adjustment and to obtain a homogenous product for a direct supply of a bottling machine.

16. Facility according claim 15, wherein the dynamic capacity (CDY) comprises a cylindrical casing (26) with a diameter larger than that of the rest of the loop line, at least one mixing nozzle (27) with an internal Venturi shape and an external cylindrical shape, arranged in the casing (26), the annular cross-section (S1) between the external cylindrical Venturi part (27) and the internal surface of the casing (26) being preferably constant, the dynamic capacity (CDY) being provided with one, or several, mixing nozzle (27) arranged so as to create a suction effect and ensure an intense stirring of the liquid with a return of the liquid on the sides.

Patentansprüche

1. Anlage zur Herstellung eines homogenen Gasgemischs aus flüssigen und gasförmigen Bestandteilen, insbesondere zwecks Herstellung von kohlen-säurehaltigen Getränken, um eine Abfüllmaschine unmittelbar zu speisen, ohne einen Zwischenspeicher einzuschalten, umfassend eine dynamische Sättigungs- und Mischungskreislaufschleife, in wel-

cher das Produkt mit einer Durchflussmenge, die größer ist als die verbrauchte Durchflussmenge, in Umlauf ist, wobei diese Kreislaufschleife folgendes umfasst:

- einen Eintrittsstrang,
- eine Kreislaufpumpe (PB), die die Bestandteile, die vermischt werden sollen, aufwärts erhält und auf einen aufsteigenden Zweig der Kreislaufschleife ausstoßt, wobei die Pumpe eine minimale, im wesentlichen konstante Durchflussmenge sichert, die größer ist als die maximale Durchflussmenge der Abfüllmaschine,
- einen Karbonator (CAH), um das Gas in die Flüssigkeit zu spritzen,
- einen Gasmassendurchflussmesser (DB2m)
- einen Mischer (MEV), um das Gemisch zu homogenisieren und es auf den Ausgangsdruck der Kreislaufschleife zurückzuführen,
- einen Austrittsanschluß für die Entnahme des Gemischs durch die Abfüllmaschine,
- einen Schieber zwischen dem Eintritts- und Austrittszweig
- einen Strömungsdurchflussmesser am Eintritts- oder Austrittszweig,

dadurch gekennzeichnet, dass der Mischer (MEV) ein statischer Mischer mit Turbulenzringen (31) ist, der in Abhängigkeit von dem zu erhaltenen Gesamtdruckabfall eine oder mehrere Stufen mit manueller oder automatischer Einstellung des Druckabfalls umfasst.

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischer einen Körper (32) und einen beweglichen Kern (33) umfasst und zumindest zwei Turbulenzringe (31) aufweist.
3. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Wand vom Körper (32) des Mixers mit zumindest zwei Rillen (34) und zwei Sitzen (35) ausgestattet ist, während die Wand des Kerns (33) zumindest zwei Flansche (36) in Form von beweglichen Klappen und zumindest zwei Rillen (37) umfasst, die diejenigen des Körpers ergänzend sind, wobei jede Gesamtheit aus Körper-/Kernrille ein Klappenventil (36) und einen Sitz (35) umfasst, die den Durchgangsquerschnitt im Anschluss an dem besagten Turbulenzring (31) reduzieren, wobei die Formen der Rillen vorgesehen seien, um ein Minimum an Druckabfall bei einem schnellen Umlauf der Flüssigkeit in allen Kernpositionen zu schaffen, wobei so eine geringere Kavitation am Sitzaustritt verschafft wird.
4. Anlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Turbulenzringe (31) ausgeführt sind, um in jedem Ring einen Flüssigkeitgeschwindig-

- keitsveränderungszyklus zu erhalten, der eine möglichst gleichmäßige Beschleunigung und Reduzierung aufweist, wobei der Eintritt in den konischen Sitz radial von außen nach innen erfolgt, um den Turbulenzring (31) zu erreichen.
5. Anlage nach irgendeinem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischer (MEV) ein Einstellmittel (38) insbesondere mit einer Schraube (39) oder mit einem pneumatischen Arbeitszylinder (40) mit Rollmembran umfasst, um zu erlauben, die Stellung des Kerns (33) hinsichtlich des Körpers (32) manuell oder durch eine automatisierte Prozesssteuerung einzustellen.
6. Anlage nach irgendeinem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mehrstufiger Mischer (MEV) mit einem gemeinsamen Einstellmittel (38) ausgestattet ist, welches die Einstellung des Druckabfalls in der unteren Stufe erlaubt.
7. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** verschiedene Kerne (33) für jede Stufe vorgesehen sind, derart, dass die Druckverluste in jeder Stufe von oben nach unten abnehmend sind, um das Produkt am Mischerausgang (MEV) in dem Bereich mit dem schwächsten Druck nicht zu destabilisieren.
8. Anlage nach irgendeinem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein 3-Wegeventil (ARV-D) mit drei Öffnungen (zwei Eingänge 7, 8 und einem Ausgang 9) umfasst, wobei die Eingänge (7, 8) wie folgt angeschlossen seien: der eine (7) an die Kreislaufschleife (5) aufwärts des Austrittszweigs (BS), der andere (8) an die Produktzufuhr in dem Eintrittszweig (BE) der Kreislaufschleife, während der Ausgang (9) des 3-Wegeventils an die Kreislaufschleife (5) in Richtung zu der Kreislaufpumpe angeschlossen ist.
9. Anlage nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen 4-Wegeventil (ARV - E) mit vier Öffnungen (zwei Eingänge 7, 8, die entsprechend mit zwei Ausgängen 9, 9a gepaart sind) umfasst, wobei die Eingänge (7, 8) wie folgt angeschlossen seien: der eine (7) an die Kreislaufschleife (5) aufwärts des Austrittszweigs (BS), der andere (8) an die Produktzufuhr in den Eintrittszweig (BE) der Kreislaufschleife, während ein Ausgang (9) des 4-Wegeventils mit der Kreislaufschleife (5) in Richtung zu der Kreislaufpumpe angeschlossen ist, wobei der andere Ausgang (9a) an die Speiseleitung (4) der Abfüllmaschine angeschlossen ist, wobei das Klappenventil (11a) sich in einer rechtwinkligen Bohrung der Paarungen Eingang (8; 7) / Ausgang (9; 9a) bewegt und auf seinem Umkreis mit V-förmigen Schlitzten ausgestattet ist, um einen Druckabfall zu sichern, der insbesondere proportional von seiner Öffnung abhängig ist.
10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der 3- oder 4-Wegeventil vorgesehen ist, um Folgendes zu sichern: ein Mischen des in der Kreislaufschleife wiederaufbereiteten Erzeugnisses und des zugeführten Rohprodukts; einen konstanten Druck am Ausgang; eine Rückschlagsicherungsfunktion, um den direkten Übergang von dem Eintritt in Richtung zu dem Austritt bei bestimmten Funktionsabläufen zu vermeiden.
11. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der 3-Wegeventil (ARV-D) oder der 4-Wegeventil (ARV-E) je nach dem Typ der Kreislaufschleife mit einer manuellen Steuerung oder mit einer pneumatischen Steuerung ausgestattet ist.
12. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der 3-Wegeventil (ARV-D) oder der 4-Wegeventil (ARV-E) für seine Einstellung mit einem Arbeitszylinder (10) mit Kolben (15) mit Rollmembran (15m) ausgestattet ist, wobei der aktive Querschnitt der Membran vorzugsweise im wesentlichen gleich groß ist wie der aktive Querschnitt des Klappenventils, um augenblicklich einen im wesentlichen konstanten Druck in der aus der Kreislaufschleife heraustretenden Flüssigkeit zu sichern.
13. Anlage nach irgendeinem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Karbonator (CAH) Folgendes umfasst:
- einen von der Flüssigkeit horizontal durchqueren Körper (16) mit einer Vorrichtung (17) zum Einspritzen von Gas in dem oberen Teil, wobei der Flüssigkeitsstrom im Innern des Körpers teilweise oder gänzlich von oben nach unten gerichtet sei und horizontal austrete,
 - eine Rückschlagsicherungsvorrichtung (18) mit Membran (18a), die in der Spritzvorrichtung (17) eingeschlossen ist, die eine gleichmäßige Einspritzung von Gas sichert, insbesondere bei den Stopps und Starts der Benutzungsdurchflussmenge, welche Rückschlagsicherungsvorrichtung (18) in dem Bereich für den Kreislauf von oben nach unten montiert ist, um das eingespritzte Gas mitzureißen,
 - eine Mischerstufe (21) mit einer Voreinstellungsvorrichtung, um der Flüssigkeit das Gas beizumischen,
 - einen stromabwärtsen Auslaufkonus (24), um die Geschwindigkeit ohne Kavitation zu reduzieren.
14. Anlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass der Karbonator (CAH) der Saugleitung der Pumpe (PB) vorgeschaltet ist und mit einem geradlinigen Leitungsabschnitt (25) zusammengebaut ist.

15. Anlage nach irgendeinem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine dynamische Kapazität (CDY) umfasst, die es erlaubt, das Volumen der Kreislaufschleife an die Bedürfnisse anzupassen, um die leichten Schwankungen der Dosierung, die auf die Regulierung zurückzuführen sind, auszugleichen und ein homogenes Nahrungsmittel direkt aus einer Abfüllmaschine herzustellen. 5
10
16. Anlage nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dynamische Kapazität (CDY) Folgendes umfasst: einen zylindrischen Mantel (26) mit einem Durchmesser, der größer ist als jener des Rests des Leitungssystems der Kreislaufschleife, zumindest eine Mischdüse (27) mit Venturi-Innenform und zylindrischer Außenform, die in dem Mantel (26) angeordnet ist, wobei der ringförmige Querschnitt (S1) zwischen der zylindrischen Außenwand der Venturidüse (27) und der inneren Oberfläche des Mantels (26) vorzugsweise gleichbleibend sei, wobei die dynamische Kapazität (CDY) mit einer, bzw. mit mehreren, Mischdüse (27) ausgestattet sei, die angebracht ist, um eine Saugwirkung zu schaffen und eine intensive Umwälzung der Flüssigkeit mit Flüssigkeitsrückführung zu den Seiten zu sichern. 15
20
25
30

35

40

45

50

55

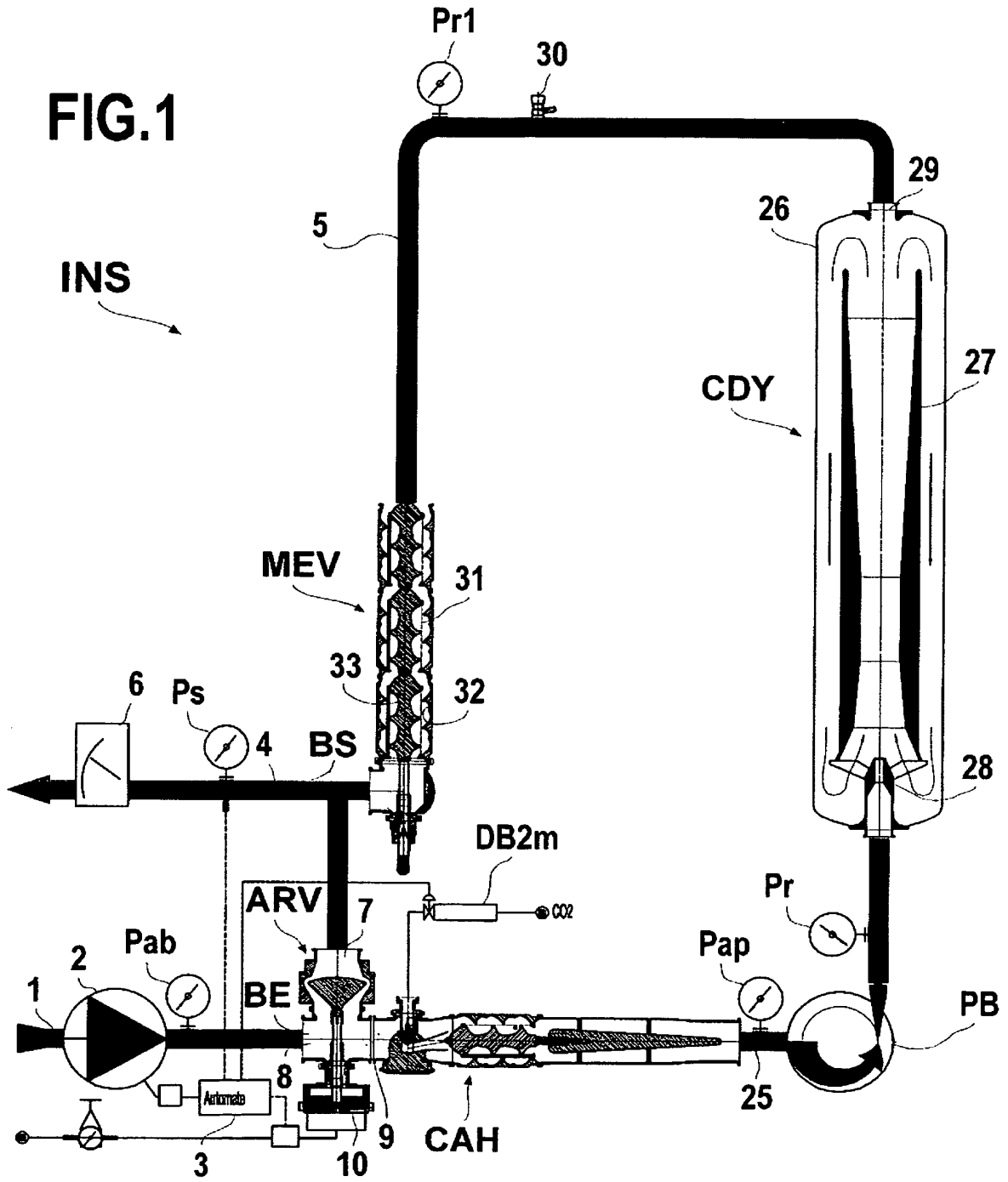


FIG.2



FIG.3

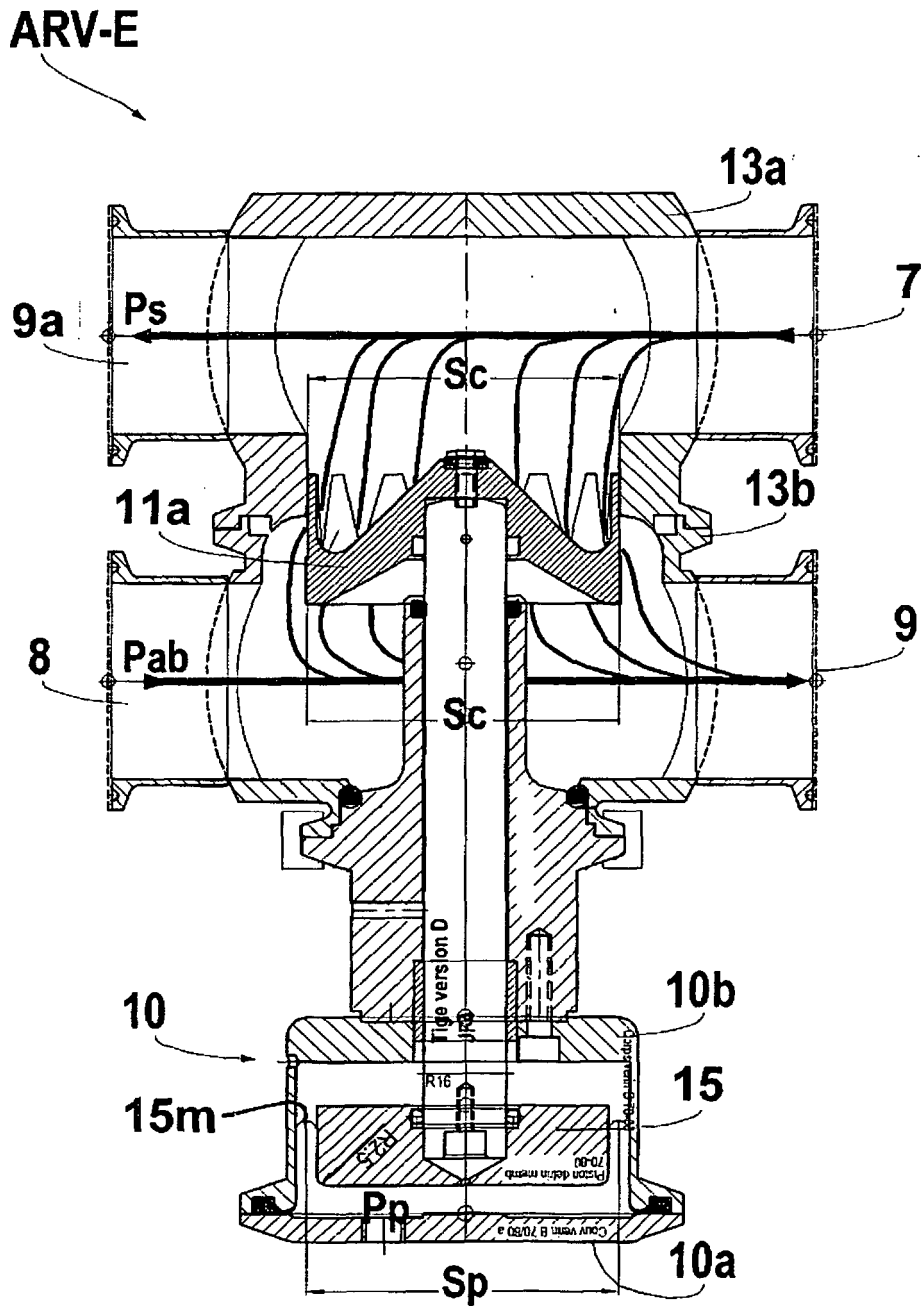
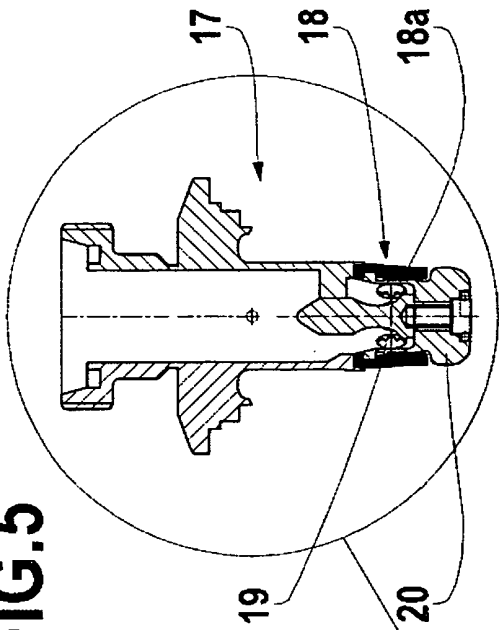


FIG.5



CAH

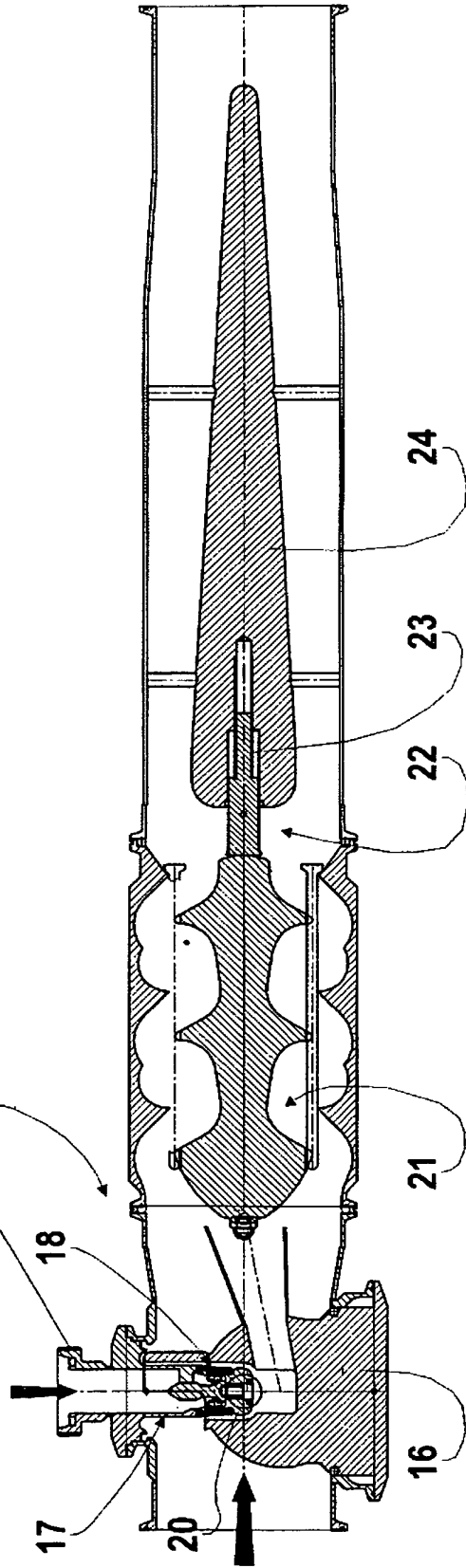


FIG.4

FIG.6

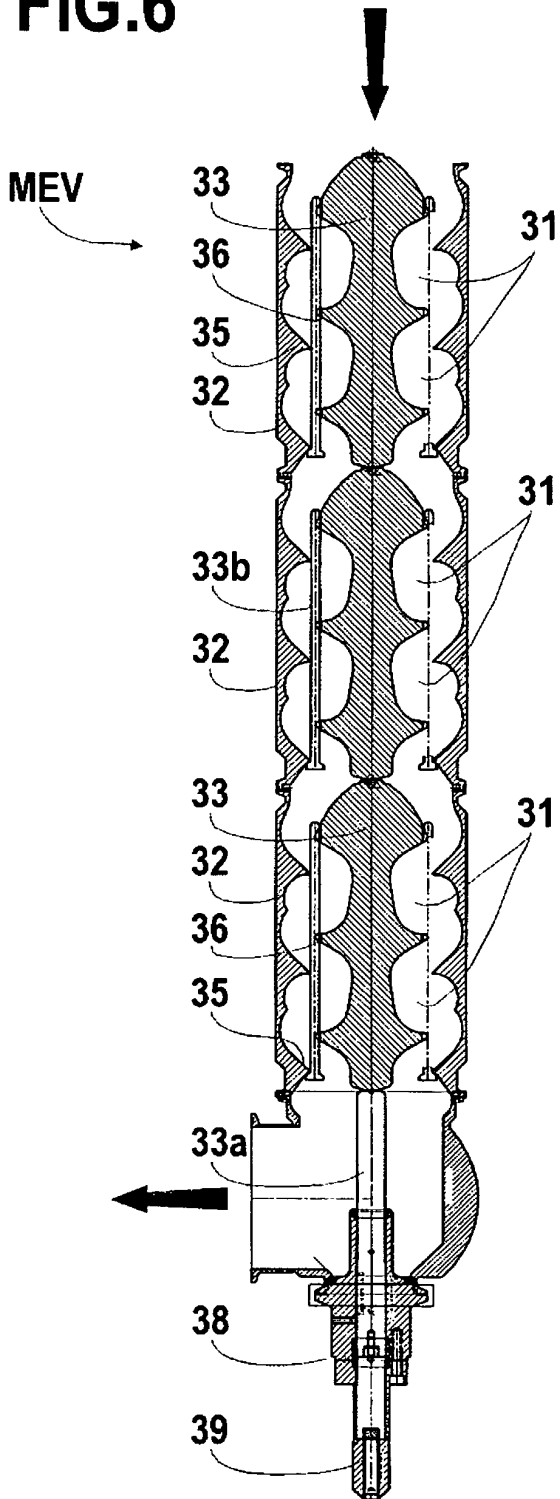


FIG.7

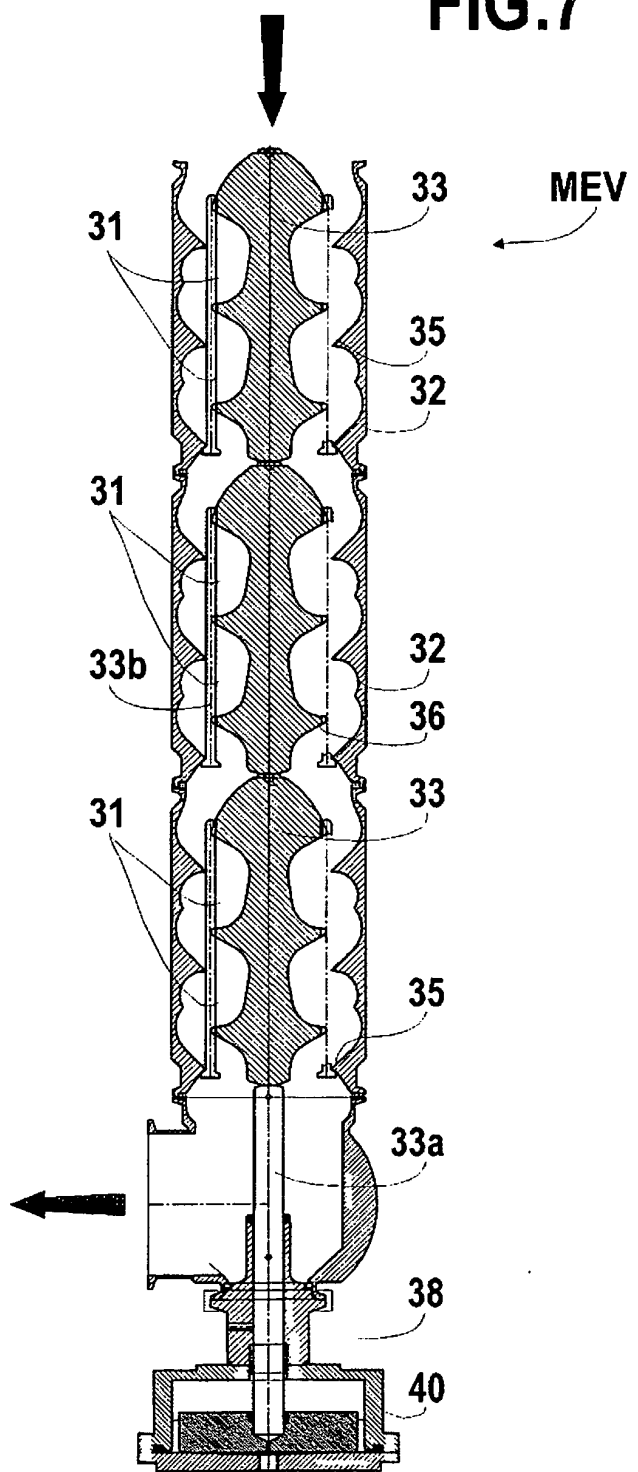


FIG.9

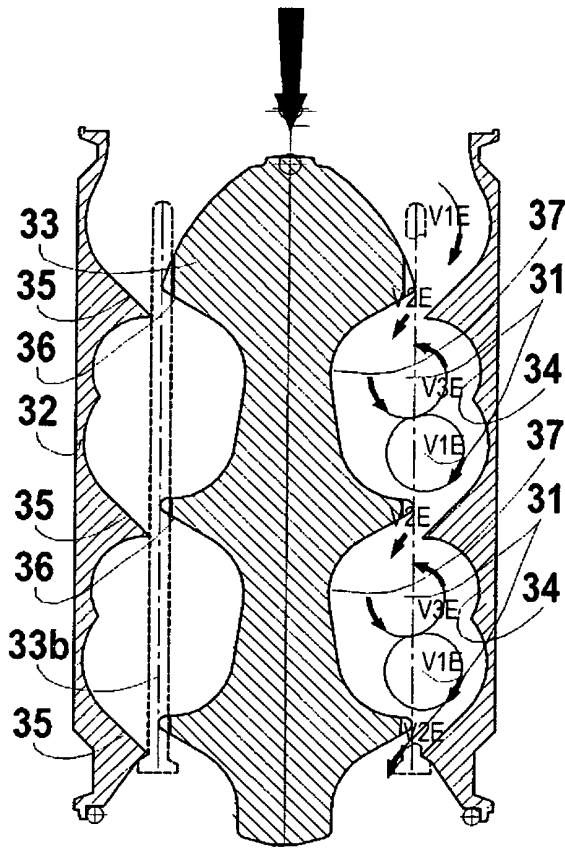
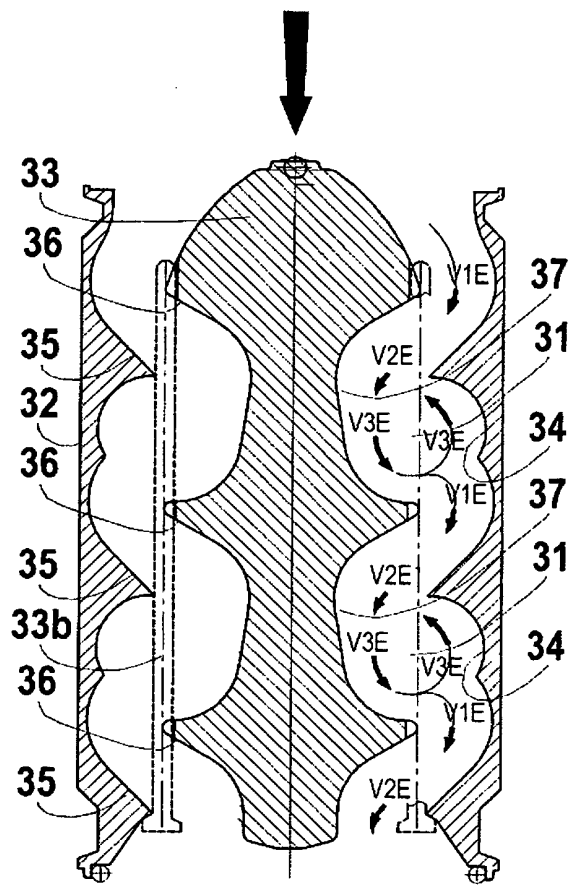


FIG.8



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 6439437 B [0004]
- FR 2772367 [0004]