

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 565 158

②1 N° d'enregistrement national :

85 07940

⑤1 Int Cl⁴ : B 29 C 39/24.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28 mai 1985.

③0 Priorité : DE, 30 mai 1984, n° P 34 20 222.6.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 49 du 6 décembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : WILHELM HEDRICH VAKUUMANLAGEN GMBH & CO. KG. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Erhard Häuser et Wilhelm Hedrich.

⑦3 Titulaire(s) :

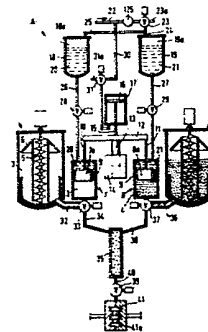
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet L. A. de Boisse.

⑤4 Installation de coulée pour le traitement d'une matière plastique.

⑤7 Invention concernant le traitement des matières plastiques.

Des composants de matière plastique 3, 4 sont amenés à des cylindres de pompe 7, 8 à partir de récipients réservoirs 1, 2. Le mouvement des cylindres de pompe est synchronisé par une jonction mécanique 12. L'entraînement des pistons 7a, 8a dans les cylindres de pompe s'effectue au moyen de fluides de propulsion 20, 21 qui se trouvent sensiblement sous la même pression que les composants 3, 4. Les fuites sont évitées par l'égalité de la pression sur les deux faces du piston 7a, 8a, même s'il est prévu des fentes relativement grandes 9 entre piston et cylindres pour tenir compte des matières de remplissage abrasives.

Application à la coulée de matières plastiques (résines).



FR 2 565 158 - A1

D

L'invention, concernant le traitement des matières plastiques, est relative à une installation de coulée pour le traitement d'une matière plastique, comprenant au moins un cylindre de pompe dans lequel un piston peut coulisser, ce piston partageant le cylindre en un volume de pompe pour recevoir la matière plastique ou un composant de la matière plastique et un volume de propulsion pour recevoir un fluide de propulsion entraînant le piston.

Les matières plastiques (ou résines coulées) sont fréquemment mélangées avec des matières de remplissage, comme par exemple de la poudre de quartz, lesquelles sont fortement abrasives. Dans ce cas on ne peut utiliser que de façon limitée des joints de piston s'appliquant étroitement contre la paroi du cylindre, car le coincement de particules de matière de remplissage entre le joint et la paroi du cylindre amènerait la destruction rapide du joint et de la paroi du cylindre. On n'obtient une durée de vie suffisante que si l'on laisse, entre le piston et la paroi du cylindre, un intervalle dont la largeur est suffisamment grande pour ne pas pouvoir coincer les particules de matière de remplissage. En tout cas, par de tels intervalles il se produit certains courants de fuite qui sont alors particulièrement désavantageux lorsque plusieurs composants doivent être amenés avec un certain rapport de mélange et que consécutivement au remplissage d'un moule pendant la gélification une pression doit être encore maintenue dans le moule. Pendant ce maintien de la pression, on ne comprime ensuite que de petites quantités par unité de temps, de sorte que différentes pertes de fuite dans plusieurs cylindres de pompe amènent des erreurs de composition importantes.

On connaît (par la publication de brevet allemand 27 48 982) une installation dans laquelle des composants de matière plastique sont amenés à un mélangeur au moyen de pompes de dosage. A partir du mélangeur plusieurs éléments tampons sont alimentés. A chaque élément

tampon il est affecté un moule de coulée. Cette disposition permet la gélification sous pression dans plusieurs moules, indépendamment des durées des opérations de gélification dans les différents moules. Les éléments tampons
5 incluent des pistons sur lesquels agit, d'un côté, un fluide sous pression, tandis que l'autre côté du piston comprime la matière plastique, et maintient ainsi, dans le moule correspondant, une pression déterminée et également refoule la matière plastique dans le moule pour
10 compenser la perte de volume se produisant au cours de la gélification. L'installation est compliquée, car il est nécessaire d'avoir, en plus des pompes de dosage, également des éléments tampons.

On connaît en outre (publication de brevet
15 allemand 25 54 233) une installation comprenant deux cylindres de pompe avec des pistons dont les tiges de piston, sortant du cylindre, sont reliées par un pont de jonction, afin d'imposer un mouvement synchrone aux pistons. Ce principe de synchronisation est également
20 connu aussi d'autre façon dans la technique du dosage, par exemple par la publication de brevet allemand 23 24 098. Les faces, avoisinant les tiges de piston, des cylindres de pompe selon la publication de brevet allemand 24 54 233 sont sollicitées par un fluide sous pression.

25 Dans les volumes de cylindres, de ce côté-ci des faces avoisinant les tiges de piston, on place des composants de matière plastique, emballés dans des sacs. Quand on ferme les volumes des cylindres, les sacs sont fendus et ouverts. Les composants sont amenés dans un
30 pistolet de pulvérisation. Dans le document, on ne dit rien sur l'ajustement des pistons dans le cylindre.

L'invention a pour objet d'établir une installation de coulée du genre cité dans l'introduction, de façon qu'on puisse traiter aussi des matières plastiques
35 avec des matières de remplissage abrasives, sans qu'il se produise des pertes de fuite de grandeur nuisible hors du volume de pompe.

Conformément à l'invention, ce résultat est

obtenu grâce au fait que le piston est rendu étanche par rapport à la paroi du cylindre par un joint à fente, que la matière plastique peut, ou les composants de la matière plastique peuvent être introduits - - - - -

5 - - - sans la présence d'une enveloppe, dans le volume de pompe que le fluide de propulsion est compatible avec la matière plastique ou avec les composants de la matière plastique et que les surfaces agissantes du piston venant en contact avec le fluide de propulsion et avec la matière
10 plastique ou avec les composants de la matière plastique ont la même grandeur, au moins approximativement.

En réalisant l'étanchéité du piston grâce à un joint à fente, ceci rend le ou les cylindres de pompe insensibles aux matières de remplissage abrasives contenues dans la matière plastique. En fait les particules de
15 matière de remplissage peuvent passer dans l'intervalle compris entre la paroi du piston et la paroi du cylindre, sans y être coincées. C'est pourquoi elles ne peuvent non plus conduire à la formation de rainures endommageant
20 le piston et la paroi du cylindre. Comme il n'existe pas de joint d'étanchéité s'appliquant étroitement contre la paroi du cylindre, il ne peut non plus se produire aucune destruction d'un tel joint. Néanmoins les pertes de fuites sont pratiquement complètement empêchées, car il existe la
25 même pression sur les deux côtés du piston, de sorte qu'il n'y a pas de chute de pression pouvant avoir des pertes pour conséquence. Si le fluide de propulsion est amené à agir sur la face du piston de pompe où se trouve la tige de piston, comme ceci est de préférence prévu, la pression sur la face de propulsion du piston est un peu plus
30 grande, à cause de la section transversale de la tige de piston, que sur la face du piston qui pousse la matière plastique dans le moule ou vers une décharge. C'est pourquoi en tout cas de petites quantités de fluide de propulsion peuvent arriver dans la matière plastique, tandis qu'alors dans aucun cas la matière plastique n'arrive
35 dans le fluide de propulsion. Grâce à l'utilisation d'un fluide de propulsion compatible avec la matière plastique,

aucun inconvénient ne résulte du fait que les deux fluides se mélangent dans la région de la fente entre piston et cylindre dans de petites quantités.

De préférence le fluide de propulsion est
5 constitué par au moins une partie constitutive de la matière plastique ou des composants de la matière plastique. Mais ceci ne constitue pas la condition préalable pour réaliser l'invention. Le fluide de propulsion peut être un
10 fluide neutre quelconque n'ayant aucune influence nuisible sur la matière plastique, c'est-à-dire qu'il ne la modifie pas de façon que le résultat du travail soit moins bon. Il est cependant approprié que le fluide de propulsion ne
15 contienne aucune matière de remplissage abrasive et sédimenteuse. Egalement le fluide de propulsion ne doit pas produire de durcissement. Mais, comme fluide de propulsion on ne doit utiliser aucun fluide produisant une réaction
indésirable dans la matière plastique ou dans les composants de la matière plastique. Par exemple, comme fluide
20 de propulsion on ne doit pas utiliser un durcisseur lorsqu'on doit transporter, avec le cylindre considéré, un composant de matière plastique sans dureté.

Le fluide de propulsion peut être mis sous pression de différentes façons. Pour cela il est particulièrement simple d'utiliser un gaz sous pression, par
25 exemple de l'air comprimé provenant d'un récipient.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la capacité du volume de pompe est plus grande que celle nécessaire pour le remplissage complet d'un moule. Avec une telle installation de coulée, le remplissage complet d'un moule et le maintien de pression
30 consécutif, suivi de la compression d'une masse de matière plastique, soit donc la gélification sous pression indiquée dans l'introduction sont possibles et l'installation a une structure extrêmement simple. La grandeur de
35 la course peut être également mesurée de façon que dans une course de piston plusieurs portions individuelles puissent être couvertes, par exemple pour répandre une charge en petites parties dans une chambre à vide. Pendant la

pause qui se produit au cours de l'aération, de l'approvisionnement et de l'évacuation de la chambre de coulée, le cylindre de pompe peut être à nouveau chargé.

De préférence un dispositif de propulsion
5 est associé au piston, de façon qu'une tige de piston soit fixée au piston, sortant du cylindre et attaquant un dispositif de propulsion, par exemple un cylindre à fluide sous pression, grâce auquel le piston peut être entraîné dans le sens d'une augmentation du volume de pompe. Avec
10 un tel dispositif de propulsion on peut produire une course de charge, avec laquelle la masse devant être ultérieurement déplacée est aspirée dans le cylindre. Mais un remplissage du cylindre est possible aussi en l'absence d'un tel dispositif de propulsion, si le remplissage s'effectue
15 par exemple sous l'effet de la gravité ou s'il est prévu une pompe de chargement.

En utilisant plusieurs cylindres de pompe, c'est-à-dire dans le cas d'une installation dans laquelle
20 plusieurs composants de matière plastique doivent être mélangés ensemble selon une certaine formulation, il est prévu une jonction mécanique entre les différents pistons, en vue d'obtenir des courses identiques ou proportionnelles de ces derniers ; de préférence un dispositif d'entraînement seulement, réalisé comme indiqué plus haut,
25 agit sur la jonction d'entraînement. Cette jonction mécanique peut être constituée, suivant une réalisation simple, par une pièce de jonction rigide, par exemple par une barre, à laquelle les tiges de piston sont fixées, avec de préférence un guidage particulier, parallèle aux
30 axes de cylindre, qui correspond à la barre. De telles pièces de jonction sont en soi connues par la publication de brevet allemand 25 54 233 déjà citée dans l'introduction, mais sans le guidage particulier parallèle aux axes de cylindres, ce qui présente l'inconvénient qu'il peut
35 se produire un coincement des pistons dans le cylindre ou des tiges de piston dans leurs guidages. Egalement les tiges de piston doivent être alors établies relativement épaisses, ce qui a pour conséquence d'assez grandes diffé-

rences de pression entre les deux faces du piston. Mais dans l'invention, en utilisant un guidage particulier, on peut utiliser des tiges de piston minces, qui généralement ne doivent absorber que des forces de traction, de sorte

5 que la face avant du piston et sa face arrière ont sensiblement la même grandeur et que par suite la différence de pression, des deux côtés de l'intervalle d'étanchéité, est à peu près nulle. On pourrait prévoir aussi, pour la

10 jonction mécanique, au lieu d'une pièce de jonction rigide, un levier pouvant pivoter autour d'un centre d'articulation d'emplacement fixe, qui actionne plusieurs cylindres lesquels sont fixés à une base. Ceci permet de produire des quantités déplacées différentes par unité de temps, avec des diamètres de cylindres identiques. De telles dis-

15 positions sont en soi connues, par exemple dans la publication de brevet allemand 27 12 610. Dans le cas d'une pièce de jonction rigide, on doit utiliser des diamètres de cylindre différents, si les quantités déplacées par cylindre doivent être différentes. Ceci est possible sans

20 problème avec des joints à intervalle ajusté, car on ne doit pas disposer de joints élastiques adaptés.

Dans un mode de construction particulièrement simple pour une installation selon l'invention, la jonction mécanique est réalisée grâce au fait que les pistons

25 sont des parties constitutives d'un piston différentiel à gradins, le fluide de propulsion agissant sur^{plus} la grande section transversale du piston à gradins et la somme des sections transversales des gradins utilisés étant égale à la section transversale la plus grande indiquée. Dans

30 ce cas on n'a pas besoin de pièce de jonction particulière, même lorsqu'il y a plusieurs cylindres. Avec un tel dispositif, il est avantageux d'avoir des chambres annulaires entourant le piston disposées sur les portions du piston à gradins qui viennent en contact avec les

35 composants différents de la matière plastique, lesdites chambres annulaires étant en liaison avec des volumes de pompe et entre des chambres annulaires voisines il existe

de préférence seulement un faible écartement. Ces chambres annulaires sont avantageuses, car dans la région de l'intervalle d'étanchéité des composants non compatibles les uns avec les autres sont rapidement balayés par le renouvellement continu de la matière. Les chambres annulaires peuvent être aussi directement contiguës et éventuellement combinées pour former une chambre annulaire.

L'installation de coulée selon l'invention est équipée de préférence de récipients réservoirs pour la matière plastique ou pour les composants de la matière plastique, pouvant être évacués, un cylindre de pompe étant affecté à chaque récipient réservoir. Des pièces travaillées, ayant qualitativement une grande valeur, par exemple des organes électriques tels que des bobines, doivent être constituées de façon qu'il n'y ait pas/le compound de petites cavités creuses (retassures) ^{dans}. Ceci ne peut s'obtenir que si la matière plastique ou ses composants a été soigneusement dégazée avant la coulée. Le traitement de composants dégazés est sûrement possible avec le principe selon l'invention.

Suivant une autre disposition, des vannes sont établies à l'entrée dans le cylindre de pompe sous forme de vannes à piston, et des pistons rendus étanches par rapport à un cylindre, de préférence avec un intervalle d'étanchéité pour leur actionnement sont utilisés et sont sollicités par un fluide de propulsion, lequel est compatible avec la matière plastique ou ses composants. Dans cette structure de vanne on obtient une fermeture sûre pour l'amenée du fluide après remplissage du cylindre de pompe, même si la matière plastique contient des parties constitutives abrasives. Cette vanne travaille également sur le principe du cylindre de pompe, c'est-à-dire que la force de fermeture est produite par un fluide de propulsion qui est compatible avec la matière plastique. Egalement, à l'état fermé de la vanne, le cylindre de pompe se trouvant sous pression, il n'existe pas de différence de pression entre le fluide de propulsion et la matière plastique ou les composants de celle-ci.

A un récipient réservoir contenant de la matière plastique qui a été bien mélangée (dont le mélange est terminé), plusieurs cylindres de pompe peuvent être raccordés. De cette façon, à partir d'un récipient réservoir
5 plusieurs emplacements de coulée peuvent être alimentés indépendamment les uns des autres.

Avec un proportionneur disposé entre le cylindre de pompe et un volume de réserve pour le fluide de propulsion, la matière plastique peut être chassée par petites portions individuelles, de sorte que par exemple le remplissage
10 de plusieurs petits moules est possible dans une course de piston. Le proportionneur peut être aussi bien un dispositif passif, c'est-à-dire actionné seulement par le fluide de propulsion, qu'un dispositif actif du genre pompe. Avec
15 un dispositif actif on peut aussi avoir une augmentation de pression.

Sur le dessin on a représenté schématiquement plusieurs exemples de réalisation de l'invention. On voit :
- à la figure 1, une installation destinée au traitement
20 de deux composants, la jonction mécanique des deux cylindres de pompe ayant été établie grâce à une barre ;
- sur la figure 2, une installation, grâce à laquelle on travaille avec une résine qui a été bien mélangée, laquelle ne comporte par conséquent qu'un cylindre de pompe ;
25 - à la figure 3, on voit, sous une forme de représentation simplifiée, une installation correspondant à la figure 2, dans laquelle plusieurs emplacements de travail sont raccordés à un récipient réservoir ;
- sur la figure 4, on a représenté une installation qui est
30 destinée au traitement de deux composants de matière plastique, la jonction mécanique de deux cylindres de pompe étant obtenue grâce à un piston à gradins et
- sur la figure 5, une installation correspondant à la
figure 4, dans laquelle on a prévu, en plus de l'installation
35 selon la figure 4, des chambres annulaires.

L'installation A₁ selon la figure 1 comporte deux récipients réservoirs 1 et 2 pour des composants de

matière plastique ou résine coulée. Chacun des récipients réservoirs est raccordé à une source de dépression (non représentée). Les composants de matière plastique 3 et 4 sont mis en rotation au moyen de vis sans fin transporteuses 5. La résine, remontée par les vis transporteuses, s'étale sur une tôle de déversement 6, ce qui produit un bon dégazage.

Au récipient réservoir 1 correspond un cylindre de pompe 7 et, au récipient réservoir 2, un cylindre de pompe 8. Dans les cylindres de pompe 7 et 8, des pistons 7a, 8a peuvent se mouvoir. Entre les pistons 7a, 8a et les cylindres correspondants 7, 8, il y a des intervalles 9 qui sont assez larges pour que les particules de matière de remplissage ne puissent s'y coincer.

Aux pistons 7a, 8a sont liées des tiges de pistons 10, 11 faisant saillie hors de cylindres 7, 8. Les tiges de pistons 10, 11 sont rigidement liées au moyen d'une barre 12. Sur la barre 12 il y a une tige de guidage 13 qui entre dans un corps de guidage 14 pourvu d'un perçage de guidage. En raison de la jonction décrite, les deux pistons 7a, 8a ne peuvent se mouvoir qu'ensemble avec la même vitesse.

La barre 12 est attaquée par une tige d'actionnement 15, qui est la tige de piston d'un piston 16, pouvant se déplacer dans un cylindre 17 à air comprimé.

L'installation comprend également des récipients 18 et 19 servant à recevoir des fluides de propulsion 20, 21. Les récipients 18, 19 sont raccordés à une source 22 d'air comprimé, et ceci par l'intermédiaire d'une vanne 23 et de conduites 24, 25. En avant de la vanne 23 on a disposé un réducteur de pression 125. Des fonds des récipients 18, 19, partent des conduites 26, 27 conduisant aux cylindres de pompe 7, 8 dans la région située au-dessus des pistons 7a, 8a. Dans les conduites 26, 27 des vannes 28, 29 sont incorporées.

A partir de la source d'air comprimé 22, une conduite 30 s'en va également vers le cylindre d'air comprimé 17, dans la région située en dessous du piston 16.

Dans la conduite 30 une vanne 31 est incorporée.

Le récipient réservoir 1 est raccordé, par l'intermédiaire d'une conduite 32 de grande section, au cylindre de pompe, en dessous du piston 7a. A l'endroit
5 de l'entrée, il y a une vanne 33 qui d'une part peut établir une communication entre la conduite 32 et le cylindre 7 et qui d'autre part, lorsque ladite communication se ferme fournit en même temps un trajet de liaison avec une
10 conduite 34 conduisant à un mélangeur 35. Le récipient réservoir 2 est raccordé de même, par l'intermédiaire d'une conduite correspondante 36, d'une vanne 37 et d'une conduite 38, au mélangeur 35.

En dessous du mélangeur 35 il y a une vanne 39 qui est incorporée dans une conduite de coulée 40. La
15 conduite de coulée 40 va à un moule de coulée 41 dont le volume creux 41 doit être rempli par le compound.

L'installation A₁ fonctionne comme suit. Les composants de matière plastique 3 et 4 sont préparés dans les récipients réservoirs 1, 2, c'est-à-dire qu'ils sont
20 bien mélangés ensemble et en même temps dégazés. Lorsqu'une opération de coulée doit être préparée, les cylindres 7a, 8a sont soulevés au moyen du cylindre 17 à fluide sous pression, les vannes 33, 37 libérant le trajet allant des conduites 32, 36 aux cylindres de pompe 7, 8. Sur le des-
25 sin on a représenté une situation dans laquelle les cylindres de pompe 7, 8 sont déjà largement remplis. Le fluide de propulsion, 20 ou 21, se trouvant au-dessus des pistons 7a, 8a, est chassé, les vannes 28, 29 étant ouvertes, dans les récipients 18, 19. Un mouvement exacte-
30 ment pareil des deux pistons 7a, 8a est produit par la barre 12 guidée par le guidage 13, 14. Au cours du remplissage des cylindres de pompe 7, 8 par des composants de masse 3, 4, la vanne 23 est ouverte de façon que l'air puisse s'écouler à partir des récipients 18, 19 par une
35 évacuation 23a.

Une fois que les cylindres de pompe 7, 8 sont remplis, les vannes 33, 37 sont commutées de façon que la jonction avec les conduites 32, 36 soit fermée,

tandis que la jonction avec les conduites 34, 38 est ouverte. Lorsque le remplissage du moule doit commencer, l'air comprimé est amené dans les récipients 18, 19, la vanne 23 étant ouverte. L'air comprimé agit sur les fluides de propulsion qui s'écoulent, les vannes 28, 29 étant ouvertes, dans les cylindres 7, 8 et qui repoussent les pistons 7a, 8a vers le bas, la barre 12 guidée assurant à nouveau que les mouvements des deux pistons s'effectuent à la même vitesse. Les deux composants 3, 4 sont réunis dans le mélangeur 35, ce qui produit la matière plastique activée. Celle-ci est comprimée dans le volume creux 41a, la vanne 39 étant ouverte. Lors du durcissement (gélification) de la matière plastique, la pression des fluides de propulsion 20, 21 se maintient et par suite aussi la pression des composants de matière plastique 3, 4 et donc également celle de la matière plastique complètement mélangée subsistent. Même après ^{très} lente prolongation de la pression sur la matière plastique, la composition pré-établie ne se modifie pas, car il ne se produit pas de fuite à l'intérieur des cylindres de pompe 7, 8 en raison de l'absence d'un gradient de pression. Au cours de la pressuration des composants de matière plastique 3, 4 à partir des cylindres de pompe 7, 8, la vanne 31 est positionnée de façon que l'air chassé par le piston 16 puisse s'écouler par l'évacuation 31a.

Les tiges de piston 10, 11 peuvent être relativement minces, car elles n'ont à transmettre que de faibles forces ; la force de pressuration propre est effectivement produit par les fluides de propulsion 20, 21. Plus les tiges de piston 10, 11 sont minces, plus l'équilibrage de la pression est meilleur au-dessus et en dessous des pistons 7a, 8a.

Dans l'installation A₂ selon la figure 2, on n'a prévu qu'un seul récipient réservoir 42, dans lequel la matière plastique 43 prête à être coulée est mélangée et dégazée. Le récipient réservoir 42 peut être en principe constitué comme les récipients réservoirs 1 et 2 selon

figure 1. Dans une conduite de sortie 44, conduisant à un cylindre de pompe 45, on a disposé une vanne désignée dans son ensemble par 46.

La vanne 46 comporte un siège de vanne 47, sur lequel peut être placé le bord d'étanchéité 48a d'un piston de vanne 48 pour obtenir une application étanche. Le piston de vanne 48 peut coulisser dans un cylindre 49, en prévoyant, entre le cylindre 49 et le piston 48, un intervalle ou fente 50 ayant une grandeur telle que les particules de matière de remplissage dans la matière synthétique ou résine coulée 43 ne peuvent être coincées. Le piston de vanne 48 est relié, par l'intermédiaire d'une tige de piston 51, à un piston d'entraînement 52 pouvant se déplacer dans un cylindre de propulsion 53. Il s'agit d'un cylindre à simple effet avec une entrée 54 et une sortie 55. De l'air comprimé provenant d'une source d'air comprimé 56 peut être amené par l'intermédiaire d'une vanne 57 au cylindre de propulsion 53. L'entrée 54 peut aussi être mise en communication avec une ouverture de sortie 58 grâce à la vanne 57.

Le volume de cylindre situé au-dessus du piston de vanne 48 peut être sollicité par un fluide de propulsion 59 pouvant être amené au cylindre 49 d'entraînement de la vanne par l'intermédiaire d'une conduite 60, à partir d'un récipient réservoir 61. Une vanne 62 est incorporée dans la conduite 60. Le volume 61a dans le récipient réservoir 61 peut être sollicité par de l'air comprimé provenant également de la source d'air comprimé 56 et par l'intermédiaire d'une vanne 63. Avec la vanne 63 une sortie 64 peut être également commandée, l'air pouvant s'échapper par celle-ci du récipient 61.

Le cylindre de pompe 45 est en principe constitué de la même manière que les cylindres de pompe 7, 8 dans l'installation A₁. Dans ce cylindre également il existe, entre le piston 45a et la paroi intérieure du cylindre 45, un intervalle 65 relativement grand, dans lequel les particules de matière de remplissage ne peuvent se coincer. Sur la face supérieure du piston 45, agit le

même fluide de propulsion 59 que celui qui agit aussi sur le piston de vanne 48. A cet effet, le cylindre 45 est relié par une conduite 66 au récipient réservoir 61. Dans la conduite 66 une vanne 67 est incorporée.

5 Egalement un cylindre de retour 68 est ad-
joint au cylindre de pompe 45 et son piston 69 est relié,
par l'intermédiaire d'une tige de piston 70, au piston 45a.
Le cylindre de retour 68 est à simple effet ; il est relié,
par l'intermédiaire d'une conduite 71, à la source d'air
10 comprimé 56. Une vanne 72 est incorporée dans la conduite 71,
cette vanne pouvant être également commutée de façon que
la conduite 71 soit reliée à une évacuation 73.

 Dans une conduite d'évacuation 74 du cylindre
de pompe 45 on a incorporé une vanne 75. La conduite 74
15 mène à un moule de coulée 76 dont le volume creux 76a est
destiné à être rempli par la matière plastique.

 L'installation A₂ selon la figure 2 fonctionne
comme suit. Lorsque le cylindre de pompe 45 doit être rempli,
le récipient réservoir 61 est déchargé de sa pression, la
20 vanne 63 étant placée de façon que l'évacuation 64 soit
ouverte. La vanne 62 est également ouverte, de sorte qu'il
n'agit aucune force de fermeture sur le piston de vanne 48.
De ce fait la vanne 46 est ouverte, de sorte que, grâce
à une commande correspondante de la vanne 57, de l'air
25 comprimé est amené sous le piston 52. Par suite le piston
48 est soulevé, le fluide de propulsion étant alors comprimé
par la vanne ouverte 62 dans le récipient réservoir 61. Le
cylindre de retour 68 est rempli d'air comprimé, la vanne
72 étant réglée de façon à établir la communication entre
30 la source d'air comprimé 56 et le cylindre 68, la sortie
73 étant fermée. Le cylindre 45a est poussé vers le haut,
la matière plastique s'écoulant selon la flèche 77 par la
conduite 44 dans le cylindre de pompe 45. La vanne 75 est
alors fermée. Afin d'assurer une ouverture certaine de
35 la vanne 46, de l'air comprimé est introduit dans le cylin-
dre d'entraînement 53, ce qui fait que le piston de vanne
48 est soulevé. L'air se trouvant au-dessus du piston 52
s'écoule par l'évacuation 55. Le fluide de propulsion se

trouvant au-dessus du piston de vanne 48 est refoulé, la vanne 62 étant ouverte, dans le récipient 61.

Lorsque le cylindre de pompe 45 est rempli, la vanne 46 est d'abord fermée. Dans ce but le récipient 61
5 est mis sous pression, la vanne 63 étant placée de façon que l'évacuation 64 soit fermée. Le fluide de propulsion est comprimé par l'air comprimé dans le cylindre de vanne 49, ce qui fait que le piston de vanne 48 est poussé sur son
siège⁴⁷. Le fluide de propulsion est en outre comprimé
10 par l'intermédiaire de la conduite 66, la vanne 67 étant ouverte, dans le cylindre de pompe 45. Si alors la vanne de coulée 75 est ouverte, le volume creux du moule 76a est rempli. La pression dans le volume de moule 76a est maintenue, afin de compenser les pertes de volume résultant
15 du retrait de la matière coulée pendant la gélification. Comme il n'existe pas de différence de pression appréciable entre le compound 43 et le fluide de propulsion 59, on évite les pertes de fuite de matière plastique 43, de sorte qu'il n'est pas à craindre, même pendant de longues
20 opérations de gélification, que la matière plastique activée parvienne en des endroits de l'installation où le durcissement de la matière plastique pourrait causer des dommages.

La vanne 46 se ferme de façon très fiable, car
25 il est prévu une étanchéité sans fente ou intervalle. Le jeu important du piston de vanne 48 rend le guidage de la vanne insensible aux particules abrasives dans la matière plastique. Le fluide de propulsion 59, ainsi que les fluides de propulsion 20 et 21 (installation 1) sont de qualité
30 telle que le mélange pouvant se produire en très petite quantité avec les composants de la matière plastique (installation A₁) ou avec la résine prête à être coulée (installation A₂), n'est pas dommageable. On peut par exemple utiliser chaque fois la même masse et cependant,
35 en règle générale, sans matière de remplissage. Mais on peut aussi employer des substances qui existent d'ailleurs dans les composants de matière plastique ou dans la matière plastique mélangée et finie.

L'installation A_3 selon la figure 3 inclut un récipient réservoir 42 correspondant au récipient réservoir 42 de l'installation A_2 . Quatre conduites de prélèvement 78 à 81 sont raccordées au récipient réservoir.

5 Dans chaque conduite de prélèvement il y a une vanne 46 correspondant à la vanne 46 de l'installation A_2 . Après chaque vanne 46, il se trouve un cylindre de pompe 45 correspondant au cylindre de pompe 45 de l'installation A_2 et, après chaque cylindre de pompe, une vanne de coulée 75

10 correspondant à la vanne de coulée 75 de l'installation A_2 . La conduite d'écoulement 78 alimente un moule de coulée 82 relativement grand ; la conduite 79, un plus petit moule de coulée 83 ; la conduite 80, une buse de coulée 84, et la conduite 81, une autre buse de coulée 85. Il est

15 donc possible d'alimenter, en résine qui a été bien mélangée, à partir d'un récipient réservoir 42 unique, plusieurs postes de coulée.

L'installation A_4 selon la figure 4 comprend deux cylindres de pompe 86 et 87. Ces cylindres sont placés coaxialement l'un par rapport à l'autre, c'est-à-dire

20 qu'ils ont un axe commun 88. Dans les cylindres de pompe 86, 87 un piston à gradins, désigné dans son ensemble par 89, peut se déplacer. Le piston à gradins 89 comporte une partie épaisse 89a et une partie mince 89b. La partie

25 épaisse 89a présente, par rapport au cylindre 86, une fente ou intervalle 90, laquelle est à nouveau suffisamment large pour ne pas y coincer les particules de matière de remplissage. La partie de cylindre 89b présente, par rapport au cylindre 87, une fente ou intervalle 91 qui est à

30 nouveau suffisamment grande pour éviter le coincement de particules de matière de remplissage.

Une conduite d'amenée 92, dans laquelle une vanne 93 est incorporée, se raccorde au cylindre de pompe 86. La conduite d'amenée peut aller à un récipient réservoir

35 qui est constitué comme le récipient réservoir 1 dans l'installation A_1 . Au cylindre de pompe 87 se raccorde une conduite d'amenée 95 pourvue d'une vanne 94, cette conduite menant à un autre récipient réservoir.

Depuis le cylindre de pompe 86 il part une conduite 96 et, du cylindre de pompe 87, une conduite 97, allant à un mélangeur 98. Dans la conduite 96 une vanne 99 est incorporée, et dans la conduite 97, une vanne 100. 5 Après le mélangeur 101 on a disposé une vanne de coulée 101 qui est située dans une conduite de coulée 102 débouchant hors du mélangeur 98.

Une tige de piston 103, entrant dans un cylindre de retour 104, est reliée au piston à gradins 89. Dans 10 le cylindre de retour 104, un piston 105 peut glisser en étant rigidement lié à la tige de piston 103. Le cylindre de retour 104 est à simple effet et peut être sollicité par de l'air comprimé par l'intermédiaire d'une conduite 106 venant d'une source d'air comprimé 107. Dans la conduite 15 106 on a incorporé une vanne 108, qui peut être également commutée de façon que la conduite 106 puisse être reliée à une évacuation 109, tandis qu'en même temps la partie de conduite venant de la source d'air comprimé 107 est fermée.

20 Sur la totalité de la section transversale du piston 89, (en faisant abstraction de la section transversale de la tige de piston 103) un fluide de propulsion 110 peut agir. Le fluide de propulsion provient d'un récipient réservoir 111, lequel est relié par une conduite 112 25 au cylindre de pompe 86. Dans la conduite 112 une valve 113 est incorporée. Dans le volume 111a situé au-dessus du niveau 110a du fluide de propulsion 110, de l'air comprimé peut être introduit. L'air comprimé provient également de la source d'air comprimé 107 et est amené par une conduite 30 114 dans laquelle une vanne 115 est incorporée. La vanne 115 peut être également réglée de façon que le volume 111a puisse être vidé d'air par l'intermédiaire d'une évacuation 116.

L'installation A_4 fonctionne comme suit. Lorsque 35 les cylindres de pompe 86, 87 doivent être remplis, à partir de récipients réservoirs non représentés, par des composants de matière plastique 123, 124, les vannes 93 et 94 sont ouvertes, tandis que les vannes 99 et 100 sont fermées.

La vanne 113 est ouverte et la vanne 115 est réglée de façon que l'air ne puisse s'échapper du volume 111a. Dans le cylindre de retour 104, de l'air comprimé est introduit, qui déplace le piston 105 et à cause de son accouplement par l'intermédiaire de la tige de piston 103, également le piston à gradins 89 vers le haut. De ce fait du fluide de propulsion 110 est refoulé dans le récipient 111. Après terminaison de la course de remplissage, les vannes 93 et 94, qui peuvent être constituées comme la vanne 46 de l'installation A₂, sont fermées. Puis le fluide de propulsion 110 est mis sous pression par introduction d'air comprimé dans le récipient 111. La pression agit sur le piston à gradins. Quand la matière plastique doit être mélangée et expulsée, les vannes 99, 100 sont ouvertes, ainsi que la vanne de coulée 101.

Le fluide de propulsion 110 repousse le piston à gradins vers le bas, les composants de la matière plastique étant alors comprimés, à partir des cylindres de pompe 86 et 87, par l'intermédiaire des conduites 96 et 97, dans le mélangeur 98. Dans le volume 117 en dessous de la partie épaisse de piston 89a et dans le volume situé au-dessus, il règne la même pression, de sorte qu'il n'existe pas de gradient de pression en raison duquel la masse pourrait s'écouler hors du volume 117. Egalement les pressions dans le volume 118' en dessous de la partie mince 89b du piston à gradins et dans le volume 117 sont les mêmes, de sorte qu'il ne se produit pas de courant d'écoulement appréciable par la fente 91. L'équilibre de pression existe en raison de la communication des deux volumes 117, 118' par l'intermédiaire des conduits 96, 97 et du mélangeur 98. Les mêmes pressions règnent donc dans les trois volumes 118 au-dessus de la partie épaisse de piston 89a, dans le volume 117 en dessous de la partie épaisse de piston 89a et dans le volume 118' en dessous de la partie mince de piston 89b.

Par la vanne de coulée 101, la masse de coulée activée peut être extraite sous forme de jet ou par portions. Mais un moule peut aussi être rempli et la pression

dans le moule peut être maintenue pendant la gélification, comme ceci a été décrit à propos des installations A_1 et A_2 .

La forme de réalisation de la figure 4 est particulièrement simple, car on n'a pas besoin de dispositif particulier pour la synchronisation des mouvements des deux pistons. L'utilisation du piston à gradins atteint le même but que l'accouplement des pistons 7a, 8a par l'intermédiaire de la barre 12 et le guidage de la barre par le dispositif de guidage 13, 14, dans l'installation A_1 .

L'installation A_5 selon la figure 5 est largement identique à l'installation A_4 . Les parties correspondantes sont désignées par les mêmes numéros de référence. La différence, par rapport à l'installation A_4 , est la suivante.

La conduite d'écoulement, désignée sur l'installation A_5 par 96', partant du cylindre de pompe 86, s'en va à une chambre annulaire 119 qui entoure la partie de piston mince 89'b du piston à gradins. La partie de piston mince 89'b est plus longue que la partie de piston mince 89b de l'installation A_4 . La conduite d'écoulement 95' partant du cylindre de pompe 87 mène à une chambre annulaire 120 qui est disposée à faible écartement axial de la chambre annulaire 119. Les chambres annulaires 119, 120 sont reliées par des conduites 121, 122 au mélangeur 98.

Grâce à la disposition des chambres annulaires 119, 120, on obtient que les composants de matière plastique 123, 124 puissent venir dans tous les cas en contact mutuel dans le volume intermédiaire court 126 entre les chambres 119, 120. On évite ainsi le risque que la masse de coulée activée puisse se diviser sur une assez grande longueur de la fente 91, ce qui pourrait entraîner des perturbations du fonctionnement par suite du durcissement. Un échange de matière permanent se produit par l'intermédiaire des chambres annulaires, ce qui maintient propre la région critique. Par ailleurs l'installation A_5 fonctionne de la même manière que l'installation A_4 , de sorte que d'autres explications sont superflues.

REVENDEICATIONS

1. Installation de coulée pour le traitement
d'une matière plastique, comprenant au moins un cylindre
de pompe dans lequel un piston peut coulisser, qui partage
5 le cylindre en un volume de pompe pour recevoir la matière
plastique ou un composant de la matière plastique et un
volume de propulsion pour recevoir un fluide de propulsion
entraînant le piston, caractérisée en ce que le piston
(7a, 8a ; 45a ; 89a, 89b ; 89'a, 89'b) est rendu étanche
10 par rapport à la paroi du cylindre (7, 8 ; 45 ; 86, 87) par
un joint à fente (9 ; 65 ; 90, 91), que la matière plastique
(63) peut ou les composants (3, 4 ; 123, 124) de la ma-
tière plastique peuvent être introduits, sans la présence
d'une enveloppe, dans le volume de pompe, que le fluide de
15 propulsion (20, 21 ; 59 ; 110) est compatible avec la ma-
tière plastique (43) ou avec les composants (3, 4 ; 123,
124) de la matière plastique et que les surfaces agis-
santes du piston venant en contact avec le fluide de pro-
pulsion (20, 21 ; 59 ; 110) et avec la matière plastique
20 (43) ou avec les composants (3, 4 ; 123, 124) de la ma-
tière plastique ont la même grandeur, au moins approxi-
mativement.

2. Installation de coulée selon la revendica-
tion 1, caractérisée en ce que le fluide de propulsion
25 (20, 21 ; 59 ; 110) est constitué par au moins une partie
constitutive de la matière plastique (43) ou des compo-
sants (3, 4 ; 123, 124) de la matière plastique.

3. Installation de coulée selon l'une des
revendications précédentes, caractérisée en ce que le fluide
30 de propulsion (20, 21 ; 59 ; 110) provient d'un récipient
(18, 19 ; 61 ; 111) dans lequel du gaz sous pression, de
préférence de l'air comprimé, peut être introduit.

4. Installation de coulée selon l'une des
revendications précédentes, caractérisée en ce que la capa-
35 cité du volume de pompe est plus grande que celle nécessaire
pour le remplissage complet d'un moule (41 ; 76 ; 82, 83).

5. Installation de coulée selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une tige de piston (10, 11 ; 70 ; 103) est fixée au piston (7a, 8a ; 45a ; 89), sortant du cylindre (7, 8 ; 45 ; 86) et
5 attaquant un dispositif de propulsion, par exemple un cylindre (17 ; 68 ; 104) à fluide sous pression, grâce auquel le piston (7a, 8a ; 45a ; 89) peut être entraîné dans le sens d'une augmentation du volume de pompe.

6. Installation de coulée selon l'une des
10 revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs cylindres de pompe (7, 8 ; 86, 87), dont les pistons (7a, 8a, 89a, 89b ; 89'b) sont reliés mécaniquement les uns aux autres pour obtenir des courses
15 identiques ou proportionnelles, tandis que de préférence il n'agit sur la jonction mécanique qu'un dispositif d'entraînement (17 ; 104) selon la revendication 5.

7. Installation de coulée selon la revendication 6, caractérisée en ce que la jonction mécanique peut être constituée, par une pièce de jonction rigide, par
20 exemple par une barre (12), à laquelle les tiges de piston (10, 11) sont fixées avec les pistons (7a, 8a), avec de préférence un guidage particulier (13, 14) parallèle aux axes de cylindre, qui correspond à la barre (12) (figure 1).

8. Installation de coulée selon la revendication 6, caractérisée en ce que les pistons (89a, 89b ; 89'a ; 89'b) sont des parties constitutives d'un piston différentiel (89) à gradins, le fluide de propulsion (110) agissant sur la plus grande section transversale (89a) du
25 piston (89) à gradins et la somme des sections transversales des gradins utilisés étant égale à la section transversale la plus grande indiquée.

9. Installation de coulée selon la revendication 8, caractérisée en ce que des chambres annulaires (119, 120) entourant le piston sont disposées sur les portions
35 (89'b) du piston (89) à gradins qui viennent en contact avec les composants différents (123, 124) de la matière plastique, lesdites chambres annulaires étant en liaison avec des volumes de pompe, alors qu'entre des chambres

annulaires voisines (119, 120) il existe de préférence seulement un faible écartement (125) (Figure 5).

5 10. Installation de coulée selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte des récipients réservoirs (1, 2 ; 42) pouvant être évacués pour la matière plastique (43) ou les composants de la matière plastique (3, 4), un cylindre de pompe (7, 8 ; 45) étant adjoint à chaque récipient réservoir (1, 2 ; 42).

10 11. Installation de coulée selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que des vannes (46) sont établies à l'entrée du cylindre (45) de pompe sous forme de vannes à piston, alors que des pistons (48) rendus étanches par rapport à un cylindre (49), de
15 préférence avec un intervalle d'étanchéité (50) pour leur actionnement, sont utilisés, en étant sollicités par un fluide de propulsion (59), lequel est compatible avec la matière plastique (43) ou ses composants.

20 12. Installation de coulée selon la revendication 10, ou selon la revendication 11/^{rattachée à la revendication 10,} caractérisée en ce que, à un récipient réservoir (42) contenant de la matière plastique qui a été bien mélangée, plusieurs cylindres (45) de pompe sont raccordés (figure 3).

25 13. Installation de coulée selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisée en ce que le fluide de propulsion (20, 21 ; 59 ; 110) agit sur la face du piston de pompe (7a, 8a ; 45a ; 89) où se trouve la tige de piston (10, 11 ; 70 ; 103).

30 14. Installation de coulée selon l'une des revendications 1 à 5 et 8 à 13, caractérisée en ce qu'un proportionneur est disposé entre le cylindre de pompe et un volume de réserve pour le fluide de propulsion.

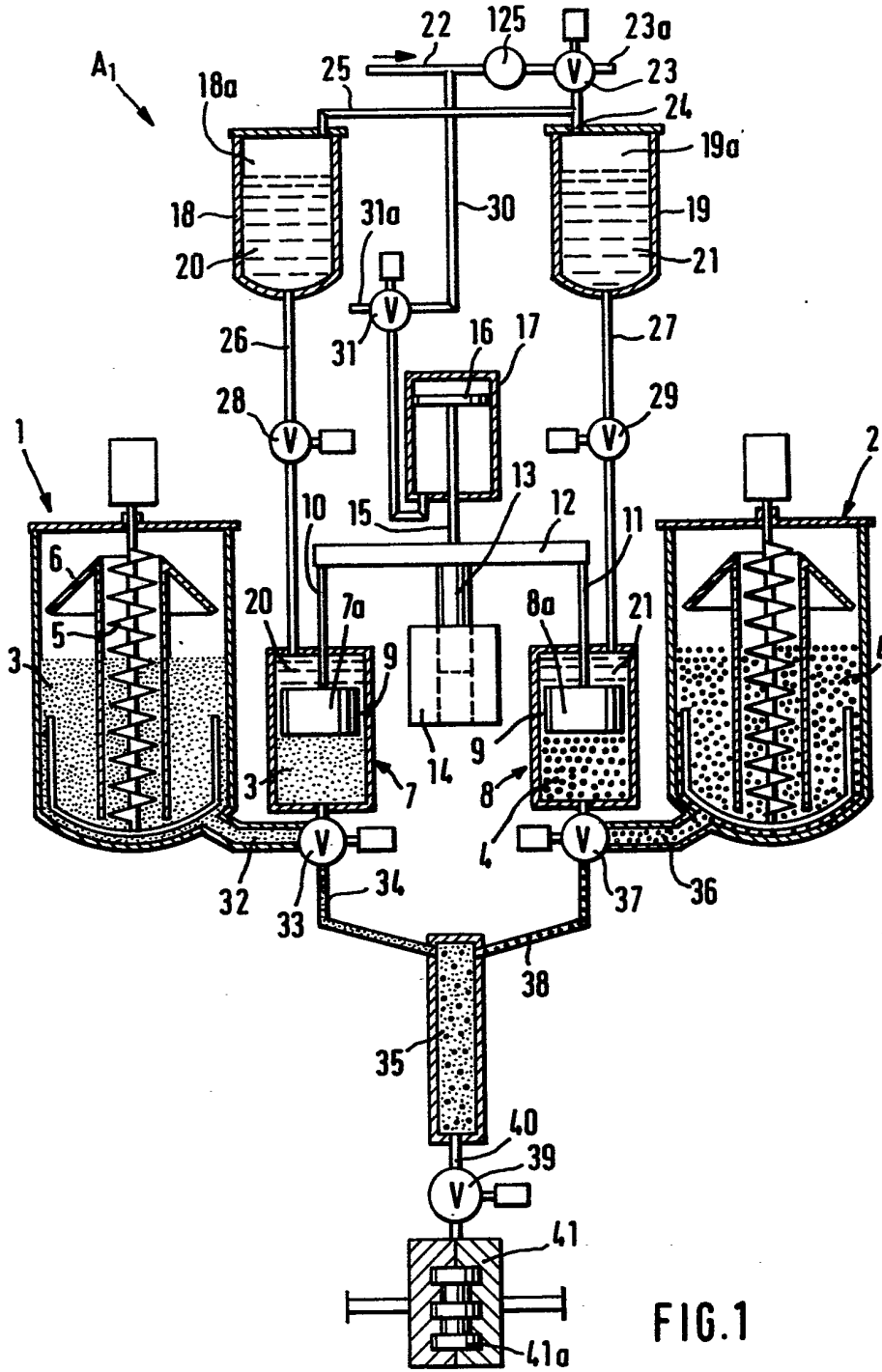


FIG. 1

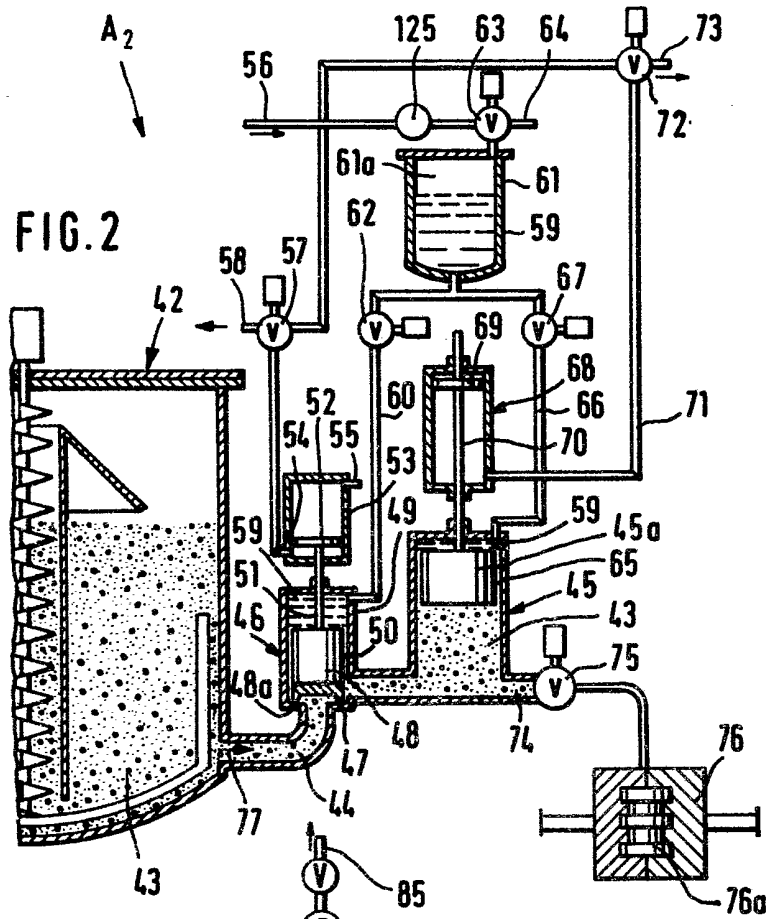


FIG. 2

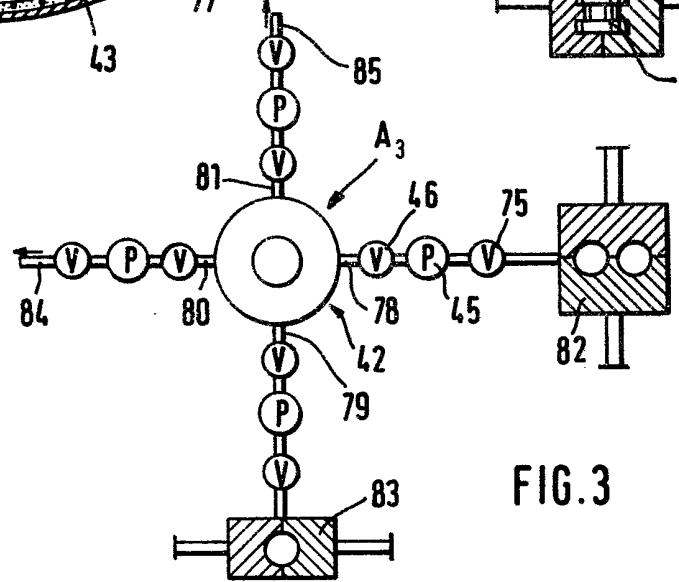


FIG. 3

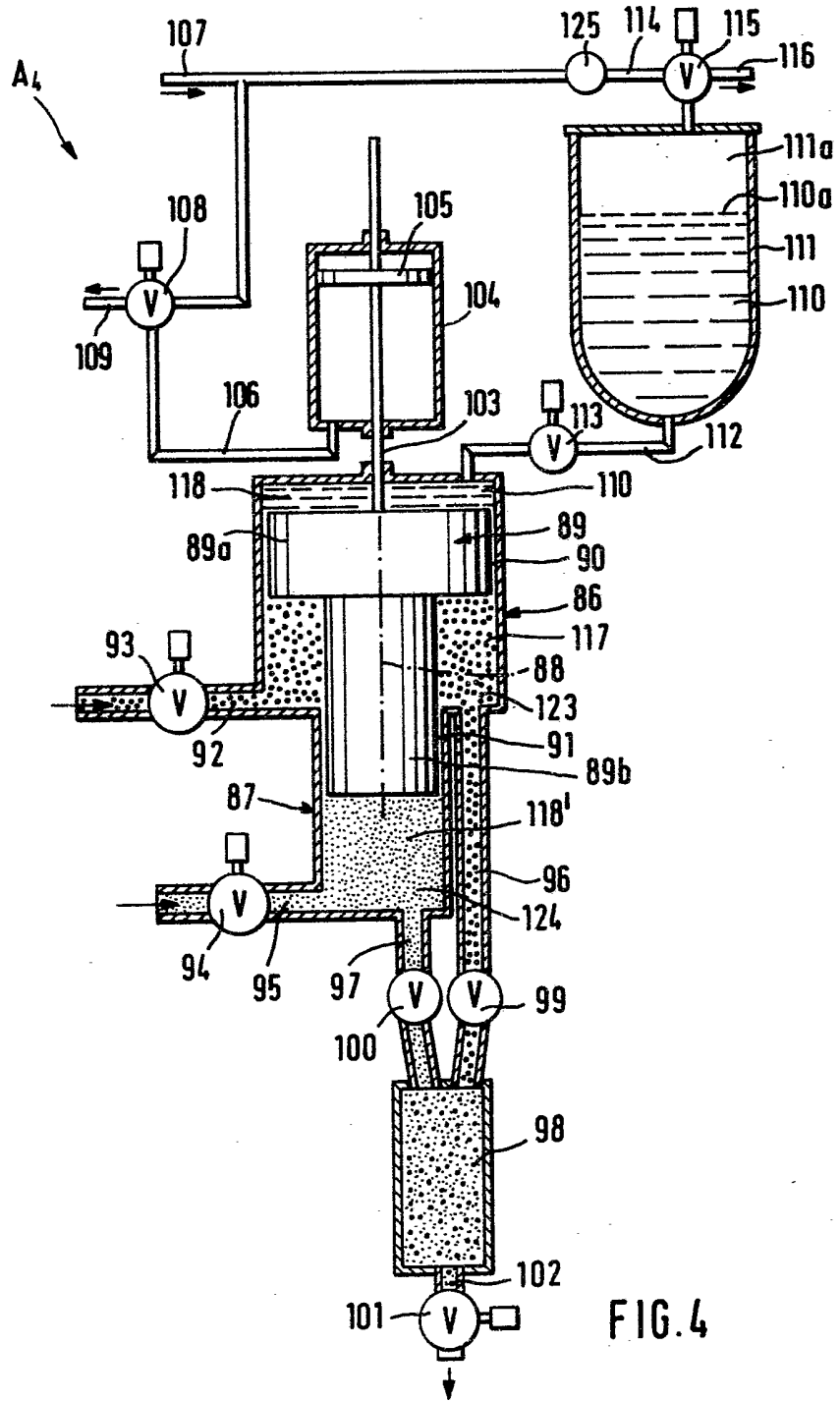


FIG. 4

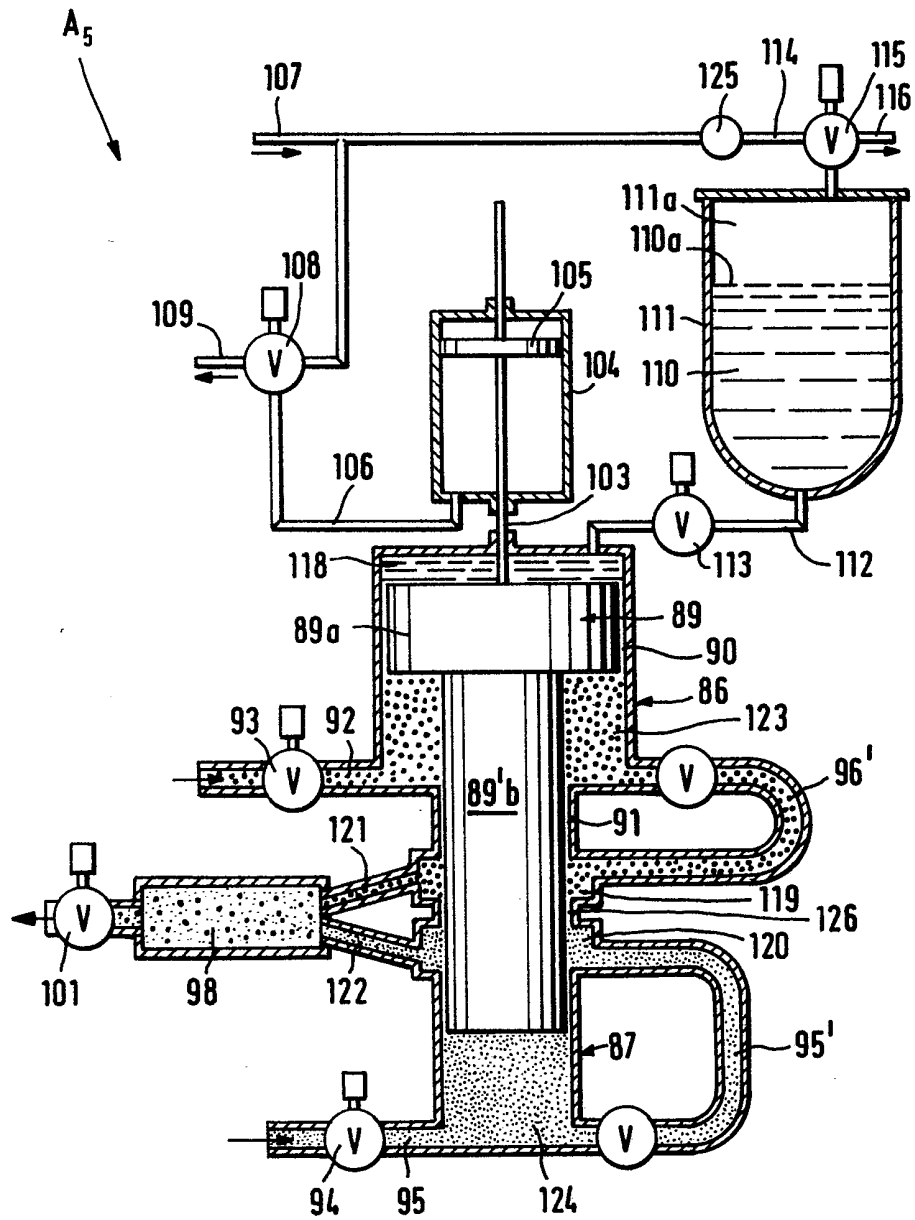


FIG. 5