



(22) Date de dépôt/Filing Date: 1993/07/08

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1994/01/11

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2001/11/20

(30) Priorité/Priority: 1992/07/10 (92 08 590) FR

(51) Cl.Int.⁵/Int.Cl.⁵ B29B 7/82, B29B 7/84

(72) Inventeurs/Inventors:

Rog, Alexandre, UA;
Lavit, Eric, FR

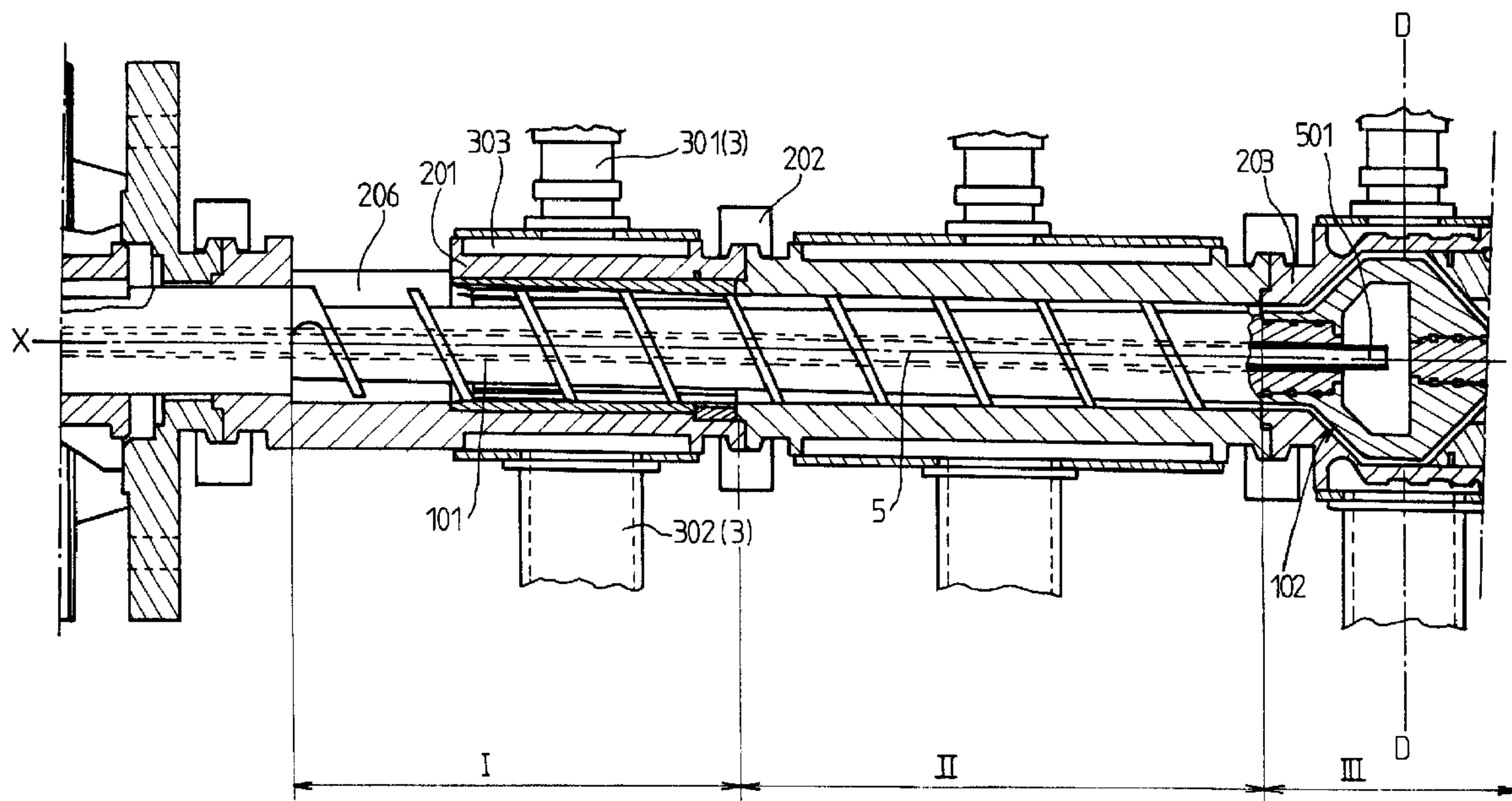
(73) Propriétaire/Owner:

VIRGO MANUFACTURING S.A., CH

(74) Agent: ROBIC

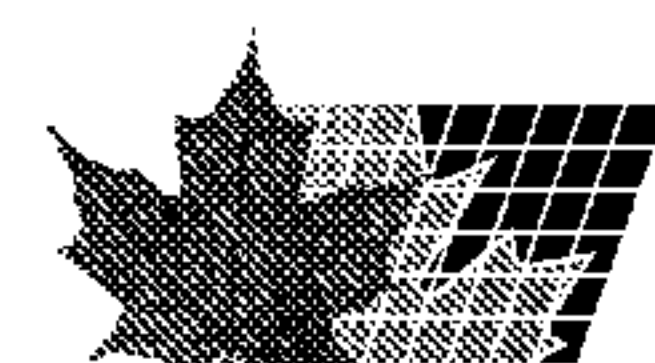
(54) Titre : ENSEMBLE DE PLASTIFICATION ET DE FILTRATION EN CONTINU POUR DES MATIERES TELLES QUE DES POLYMERES A L'ETAT PATEUX, VISQUEUX OU FONDU, PRODUITS VISCO ELASTIQUES, PRODUITS PROTEOLEAGINEUX

(54) Title: CONTINUOUS FLUXING AND FILTERING ASSEMBLY FOR MATERIALS SUCH AS MELTED, VISCOUS OR PASTY POLYMERS, VISCOELASTIC PRODUCTS AND PROTEOLEAGINOUS PRODUCTS



(57) Abrégé/Abstract:

Ensemble de plastification et de filtration en continu pour des matières telles que des polymères à l'état pâteux, visqueux ou fondu. Ensemble caractérisé en ce que : - les parties de stator (2, 201, 202, 203, 204, 205) correspondant aux différentes zones sont munies de moyens de régulation de température (3, 301, 302, 303) formés chacun d'un condensateur (301), d'un dispositif de chauffage (302) et d'une chambre annulaire (303) entourant la partie correspondante du stator dont on règle la température, l'enceinte ainsi formée contenant un fluide caloporteur par changement de phase, la température réglée étant fixée par la pression régnant dans cette enceinte et d'une vis (101, 102, 103, 104) montée flottante.



2100108

ABREGE DESCRIPTIF

"Ensemble de plastification et de filtration en continu pour des matières telles que des polymères à l'état pâteux, visqueux ou fondu, produits visco élastiques, produits protéoléagineux".

Société dite :

SOCIETE DE CONSTRUCTION D'APPAREILS, MATERIELS
INDUSTRIEL ET ACCESSOIRES "S.C.A.M.I.A."

Ensemble de plastification et de filtration en continu pour des matières telles que des polymères à l'état pâteux, visqueux ou fondu.

Ensemble caractérisé en ce que :

- les parties de stator (2, 201, 202, 203, 204, 205) correspondant aux différentes zones sont munies de moyens de régulation de température (3, 301, 302, 303) formés chacun d'un condensateur (301), d'un dispositif de chauffage (302) et d'une chambre annulaire (303) entourant la partie correspondante du stator dont on régule la température, l'enceinte ainsi formée contenant un fluide caloporteur par changement de phase, la température réglée étant fixée par la pression régnant dans cette enceinte et d'une vis (101, 102, 103, 104) montée flottante.

- Figure 1A jointe -

"Ensemble de plastification et de filtration en continu pour des matières telles que des polymères à l'état pâteux, visqueux ou fondu, produits visco élastiques, produits protéoléagineux".

La présente invention concerne un ensemble de plastification et de filtration en continu pour des matières telles que des polymères à l'état pâteux, visqueux ou fondu, ou produits analogues.

10 Il existe de nombreux dispositifs de plastification composés d'un stator et d'une vis malaxant les produits reçus pour former une pâte homogène.

Ces différentes installations se distinguent par la forme des filets de la vis, le changement de pas, etc... Il existe également une gamme d'installations utilisant des têtes de vis d'extrusion dites à disque ou à plateau, créant un malaxage très efficace de la matière par l'effet dit de "Weissenberg".

20 La présente invention a pour but de perfectionner une telle installation en créant un ensemble permettant de plastifier des produits très divers, par une bonne régulation de la température et la séparation de particules non plastifiées, de corps étrangers, etc...

A cet effet, l'invention concerne un ensemble correspondant au type défini ci-dessus, caractérisé en ce que

les parties de stator correspondant aux différentes zones sont munies de moyens de régulation de températures formés chacun d'un condensateur, d'un dispositif de chauffage et d'une chambre annulaire formant une enceinte entourant la partie correspondante du stator
30 dont on régule la température, l'enceinte ainsi formée contenant un fluide caloporteur par changement de phase, la

température réglée étant fixée par la pression régnant dans cette enceinte;

une partie de la vis de la zone de filtration est une cavité définissant une chambre dans laquelle débouchent des canaux réalisés dans des hélices de la vis, le diamètre des canaux étant choisi pour ne laisse passer que la matière fondue et non les infondus; et

le stator comporte dans sa partie proche de la zone de sortie, en aval de la zone de filtration, un
10 dispositif d'évacuation des infondus, ce dispositif comportant un clapet soumis à l'action d'un ressort antagoniste.

L'invention se caractérise par un module de plastification composé:

- d'un stator et d'une chambre annulaire dont l'enceinte contient un fluide caloporteur par changement de phase. La température réglée étant fixée par la pression régnant dans cette enceinte.
- d'une vis d'alimentation prolongée par le disque de plastification. L'ensemble vis et disque monté
20 flottant, avec une bague de restriction placé en bout du disque de plastification, le tout assurant un équilibre hydro-dynamique à l'intérieur du stator durant le travail de la matière.

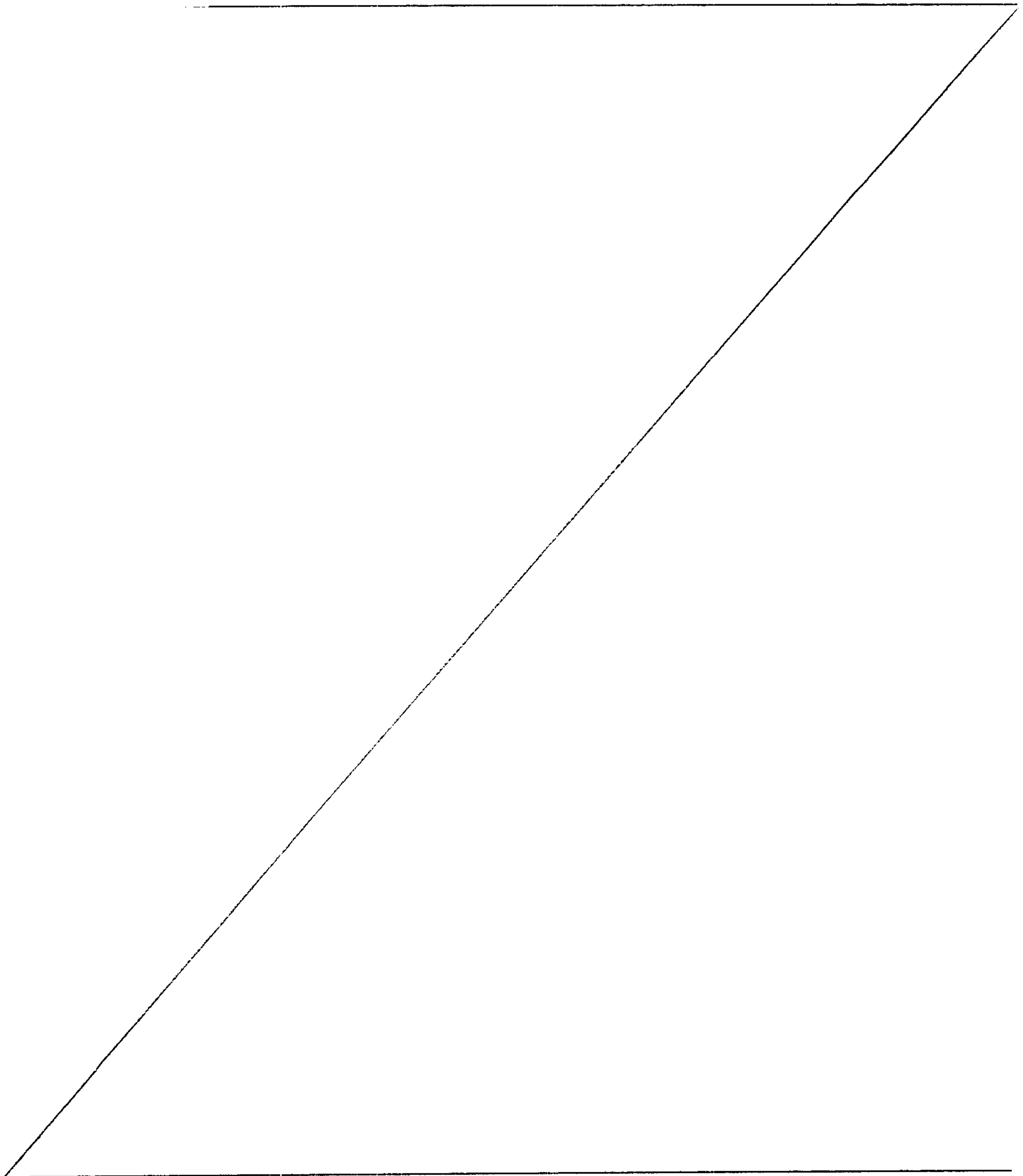
Ce premier module indépendant peut travailler seul, en ce qui concerne les produits agro-alimentaires type amylacées, produits protéoléagineux, polymères de première utilisation.

Le premier module peut être suivi par un second module relié au premier de façon que le stator du premier module soit prolongé par le stator du deuxième
30 module avec alésage cylindrique renfermant une vis configurée dans la première partie pour le dégazage

2a

des extrudats. Cette vis est entraînée mécaniquement en rotation par l'extrémité du disque plastificateur.

La vis dans sa partie correspondante assure une séparation des infondus ou corps étrangers restant dans l'extrudat.



Ce second module complète parfaitement le premier module dans le travail de la matière pour permettre l'utilisation des produits mélangés, afin d'améliorer leurs caractéristiques techniques finales.

5 Cet ensemble de plastification permet de plastifier les matériaux les plus divers puisque la température, tant de la tête de plastification ou "disque" qu'en amont et en aval, se règle de manière automatique et cela très simplement grâce à la pression du dispositif de refroidissement à changement de phase, auto-régulé. Il suffit de déterminer la relation entre la pression et la température qui s'établit dans chaque ensemble (cette température dépend non seulement du liquide à changement de phase mais également des caractéristiques (poids, capacité thermique, conduction thermique, etc...) des matériaux constituant le stator et la vis et le disque et qui sont variables d'un matériel à l'autre) pour permettre de régler de manière très précise la température en réglant simplement la pression dans l'enceinte dans laquelle se produit l'échange thermique par changement de phase.

25 Cette plastification est complétée par la séparation des particules non plastifiées, des corps étrangers, etc... ce qui donne une pâte parfaitement homogène à la sortie de l'ensemble. Cette pâte ne contient plus de bulles ou d'inclusion d'air ou de gaz puisque ce gaz aura été séparé par dégazage.

30 De manière plus particulière, le moyen de refroidissement auto-régulé du disque se compose d'une chemise périphérique entourant le stator au droit du disque et communiquant avec une chambre munie d'un moyen de refroidissement et d'un moyen de réglage de la pression ainsi qu'un moyen de chauffage coopérant avec le chemise de refroidissement contenant un liqui-

35

de changeant de phase (liquide-vapeur) dans la plage des températures à réguler.

La présente invention sera décrite plus en détail à l'aide des dessins annexés.

5 Ainsi :

- les figures 1A, 1B sont une vue en coupe schématique de l'ensemble de plastification et de filtration en continu selon l'invention, la figure 1A représentant le premier module de la machine et la figure 1B son second module.

- la figure 2A est une vue en coupe selon II-II de la figure 2B.

- la figure 2B est une coupe axiale au niveau de la coupe III-III de la figure 1.

15 - la figure 3 est une vue schématique du dispositif de refroidissement du disque de l'ensemble de la figure 1.

- la figure 4 montre schématiquement une variante du dispositif de refroidissement.

20 Selon les figures 1A, 1B qui se juxtaposent suivant le trait DD, l'ensemble de plastification et de filtration se compose, de gauche à droite, au-delà du groupe d'entraînement, non représenté, d'une zone d'alimentation I reliée à la zone d'homogénéisation III par une zone intermédiaire II. La zone d'homogénéisation III est suivie d'une zone de dégazage IV puis d'une zone de filtration V et d'une zone de sortie VI. L'ensemble est aligné sur un axe XX autour duquel tourne la vis 1 dans le stator 2.

30 La figure 1A montre schématiquement le premier module et la figure 1B, le second module de l'ensemble de plastification.

La vis 1 de préférence flottante se compose d'une première partie 101 commune aux zones I, II, d'un "disque" 102, d'une partie 103 pour la zone IV, d'une partie 104 pour la

zone V et d'une partie 105 pour la zone VI.

Le stator 2 se compose de parties en forme de manchons 201, 202, 203, 204, 205, correspondant aux zones I à VI et réunies les unes aux autres suivant l'axe XX. Les différentes parties sont équipées de dispositifs de régulation de température 3 composés d'un condenseur 301 et d'un dispositif de chauffage 302 associés à une chambre annulaire 303 respective du stator. Les dispositifs de régulation de température 3 répartis le long de l'axe XX de la vis, règlent à chaque endroit la température du produit circulant entre le stator 2 et la vis 1. Les dispositifs 3 seront décrits à l'aide de la figure 3.

Le stator 2 présente un alésage cylindrique sur toute sa longueur, sauf dans la zone d'homogénéisation III où il forme un logement pour le disque de la vis.

Pour l'alimentation, le stator comporte un orifice d'alimentation 206 surmonté d'une trémie non représentée.

Dans la zone d'homogénéisation III, la partie 203 du stator a une forme intérieure évasée, sensiblement biconique définissant une chambre recevant le disque 102 en formant avec la surface extérieure du disque un intervalle périphérique dont la section évolue suivant le traitement à effectuer sur la matière.

Cette adaptation du stator, dans sa partie 203 peut être faite ou complétée par une bague de restriction constituée par un insert 207 constituant en même temps une pièce d'usure de la zone à forte érosion, en sortie de disque.

En aval du disque 102, dans la zone IV, après homogénéisation de la matière, il est prévu un puits de dégazage 208.

Dans les zones de filtration V et de sortie

VI le stator 1 ne présente pas de caractéristiques particulières à l'exception du dispositif d'évacuation des infondus 4, dans la partie de stator 205. Ce dispositif 4 est constitué par un embout 401 relié à l'orifice d'évacuation 209 de la partie 205. Cet embout 401 comporte un orifice 402 commandé par un clapet 403 soumis à l'action d'un ressort antagoniste 404 réglé sur une pulsion déterminée.

10 Lorsque la pression régnant au-dessus du clapet 403 est suffisante, elle permet de repousser celui-ci qui laisse s'échapper les infondus par l'orifice 402.

15 L'extrémité droite du stator est ouverte, l'étanchéité étant réalisée par une vis à filet antagoniste décrite ultérieurement.

La vis 1 logée dans le stator 2 se compose de plusieurs parties 101-105 dont la forme est adaptée à la fonction particulière de chaque partie.

20 A l'entrée, dans la zone d'alimentation 101, le filet de la partie de vis 101 prend la matière et la transfère vers le disque 102. Cette vis 101 est commune aux deux zones I, II.

25 Intérieurement, la vis est traversée par une canne de refroidissement 5 débouchant par une extrémité 501 dans la chambre 1020 du disque 102.

Le disque 102 est en fait un organe en forme de bicoque creux (chambre 1020) relié de chaque côté à la partie de vis en amont et en aval du disque, par l'entraînement en rotation.

30 La partie 103 de la vis dans la zone de dégazage IV présente un fond légèrement montant dans le sens de la circulation de la matière pour créer un effet de compression favorisant le dégazage.

35 Dans la zone de filtration IV, la vis 104 présente une cavité 1040 définissant une chambre 1042

dans laquelle débouchent des conduits 1041 (figure 2B) réalisés dans l'hélice de la partie de vis 104. La chambre 1042 forme un conduit pour la matière filtrée, vers la sortie 108 de la vis.

5 En effet, les conduits 1041 constituent le filtre : la matière fondue est suffisamment fluide pour traverser les canaux 1041 alors que les infondus restent à l'extérieur pour être transportés par la vis jusqu'à l'orifice 209 de sortie des infondus.

10 L'étanchéité de l'ensemble vis/stator est réalisée par le filet antagoniste 1043. Ce filet a un pas opposé à celui du filet de vis en amont. Comme il tourne solidairement avec l'ensemble de la vis, il crée un effet de refoulement renvoyant les infondus
15 qui passent l'orifice 209 et sortiraient du stator.

 Les figures 2A, 2B montrent le détail de la zone de filtrage IV. Dans cette zone IV le filet 1044 comporte des conduits 1041 débouchant tangentielle-
20 ment dans la chambre 1042 délimitée entre l'intérieur de la partie de vis 104 et un noyau intérieur 1046. La figure 2B ne montre qu'un conduit 1041, les autres étant figurés par des traits d'axe 1047. Ces conduits sont dirigés tangentielle-
25 ment dans la chambre 1042, prenant naissance légèrement sur le côté du filet pour ne pas être bouchés par la paroi intérieure de la partie 205
du stator. Il est préférable que les conduits 1041 débouchent près de la paroi du stator (205) et non au fond de la gorge entre le filet de la vis car la ma-
30 tière peut ne pas être à la bonne température et de plus ce fond est occupé par les infondus.

 Les figures 2A, 2B montrent également la chambre annulaire 303 du dispositif de régulation de température.

 La figure 3 montre schématiquement la struc-
35 ture d'un dispositif d'autorégulation de température.

Le stator 2 est figuré par un cercle entouré par la chambre annulaire 303 se terminant en partie basse par le dispositif de chauffage 302 figuré par une résistance chauffante et en partie haute par le condenseur 301 comprenant un conduit 3010 entouré également par un moyen de refroidissement 3011 indépendant du dispositif 302 et se poursuivant par une chambre 3012 équipée d'un organe de commande de pression 3013 qui règle la pression régnant dans la chambre 3012 et par suite la température dans le volume annulaire 303.

Un liquide de refroidissement est contenu dans le volume ainsi formé. Ce liquide change d'état ; il s'évapore et se condense en échangeant sa chaleur latente.

La figure 4 montre une autre variante d'un dispositif d'autorégulation à changement de phase avec régulation de la température extérieure. Le stator 22 est figuré par un cercle entouré par la chambre annulaire 3032 se terminant en partie basse par le dispositif de chauffage 3022 figuré par une résistance chauffante. Ce dispositif de chauffage est de faible puissance. Le stator 2 est entouré par un tissu capillaire 3042 et un serpentín 3052 à spires non jointives pour la circulation du fluide caloporteur assurant le refroidissement par évaporation (changement de phase du fluide de refroidissement dans le matériau capillaire).

La condensation sur le serpentín évacue les calories vers le fluide de refroidissement. Les condensats retournent dans le matériau capillaire. La régulation est assurée par un dispositif pressostat de régulation de température agissant sur une électrovanne 3062 assurant le débit de fluide de refroidissement dans le serpentín condenseur.

Un clapet anti-retour 3072 placé en amont du serpentín avec l'électrovanne 3062 placée en aval du serpentín ont pour fonction d'éviter toute évaporation de fluide dans le serpentín et ainsi d'éviter l'entar-

5 trage du serpentín.

L'ensemble de plastification selon l'invention permet de traiter des matériaux très divers tels que des polymères à l'état pâteux, visqueux ou fondu, de même que des produits tels que l'amidon pour la fabrication de produits les plus divers, avec recyclage

10 de matières de récupération ou fabrication de produits biodégradables.

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Ensemble de plastification et de filtration en continu d'une matière à plastifier, cet ensemble comprenant un module de plastification et un module de dégazage et de filtrage formés au sein d'un stator dans lequel est monté une vis flottante, lesdits modules définissant ensemble une zone d'alimentation recevant la matière à plastifier, une zone d'homogénéisation, une zone
10 de dégazage, une zone de filtration des infondus, une zone de sortie de la matière plastifiée et des zones intermédiaires, le stator et la vis flottante étant réalisés en plusieurs parties correspondant aux différentes zones et la vis ayant un disque de plastification, caractérisé en ce que:

- les parties de stator (2, 201, 202, 203, 204, 205) correspondant aux différentes zones sont munies de moyens de régulation de température (3, 301, 302, 303) formés chacun d'un condensateur (301), d'un dispositif de
20 chauffage (302) et d'une chambre annulaire (303) formant une enceinte entourant la partie correspondante du stator dont on régule la température, l'enceinte ainsi formée contenant un fluide caloporteur par changement de phase, la température réglée étant fixée par la pression régnant dans cette enceinte;

- une partie (104) de la vis (1) de la zone de filtration (V) est une cavité (1040) définissant une chambre (1042) dans laquelle débouchent des canaux (1041) réalisés dans des hélices de la vis, le diamètre des canaux
30 (1041) étant choisi pour ne laisse passer que la matière fondue et non les infondus; et

- le stator comporte dans sa partie (205) proche de la zone de sortie, en aval de la zone de filtration (V), un dispositif d'évacuation (4) des infondus, ce dispositif comportant un clapet (403) soumis à l'action d'un ressort antagoniste (404).

2. Ensemble selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre (1042) est définie comme intervalle annulaire entre la cavité (1040) et un noyau (1045) pour déboucher à la sortie de la vis.

10 3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la vis (1) comporte, dans la zone de sortie (VI), un filet antagoniste (1043).

4. Ensemble selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de régulation de température (3) se composent d'une chambre annulaire (303) munie en partie basse d'un dispositif de chauffage (302) et en partie haute d'un condenseur (301) avec un conduit (3010) entouré d'un moyen de chauffage (3011) et débouchant dans une chambre (3012) équipée d'un organe de commande de
20 pression (3013).

5. Ensemble selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de régulation de température se composent d'une chambre annulaire munie en partie basse d'un dispositif de chauffage et, entourant la chambre, un tissu capillaire et un serpentín de circulation de fluide équipé en amont d'un clapet anti-retour et d'une électrovanne en aval commandée par régulation de température avec un pressostat.

2100108

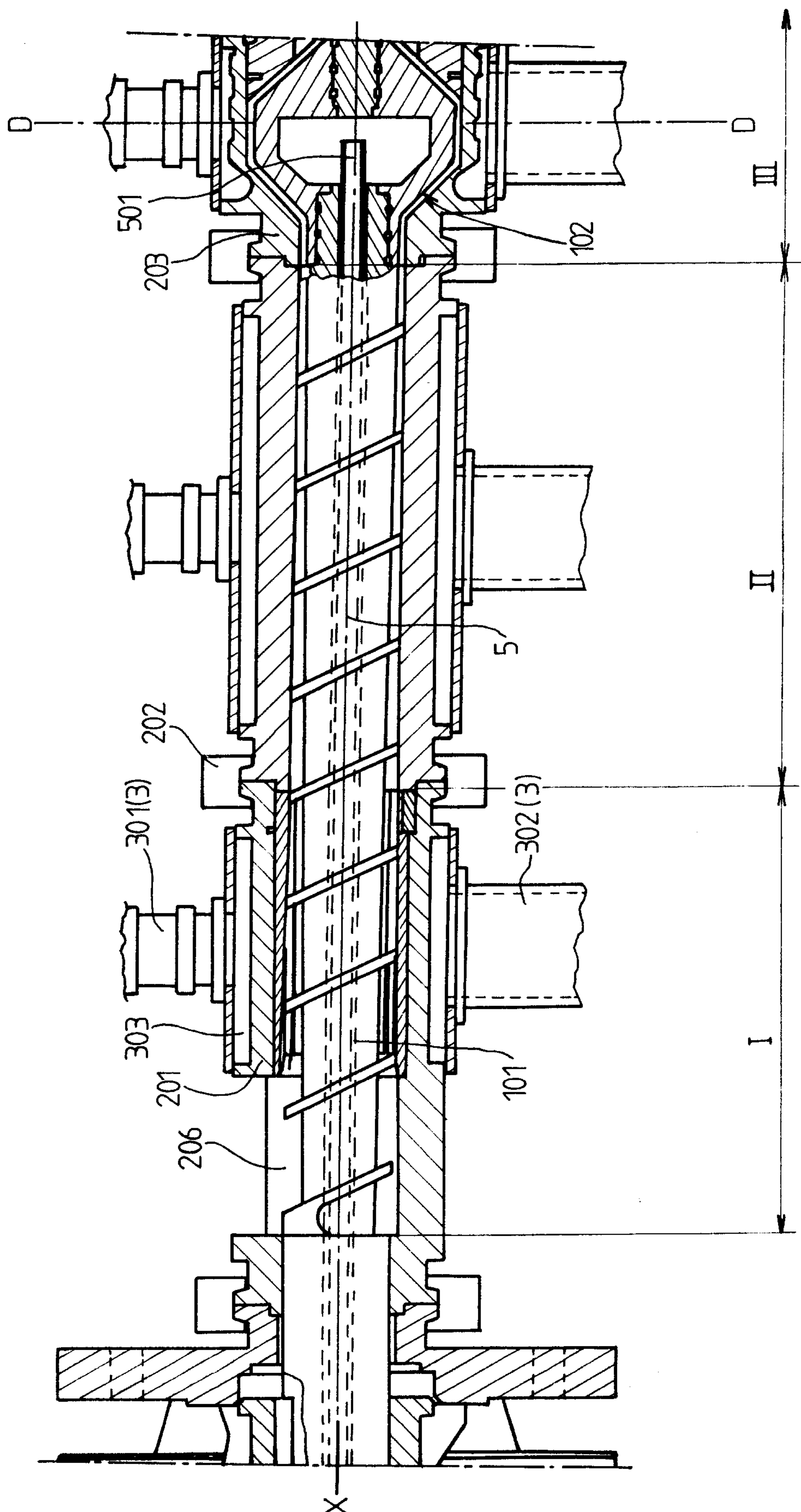


FIG. 1A

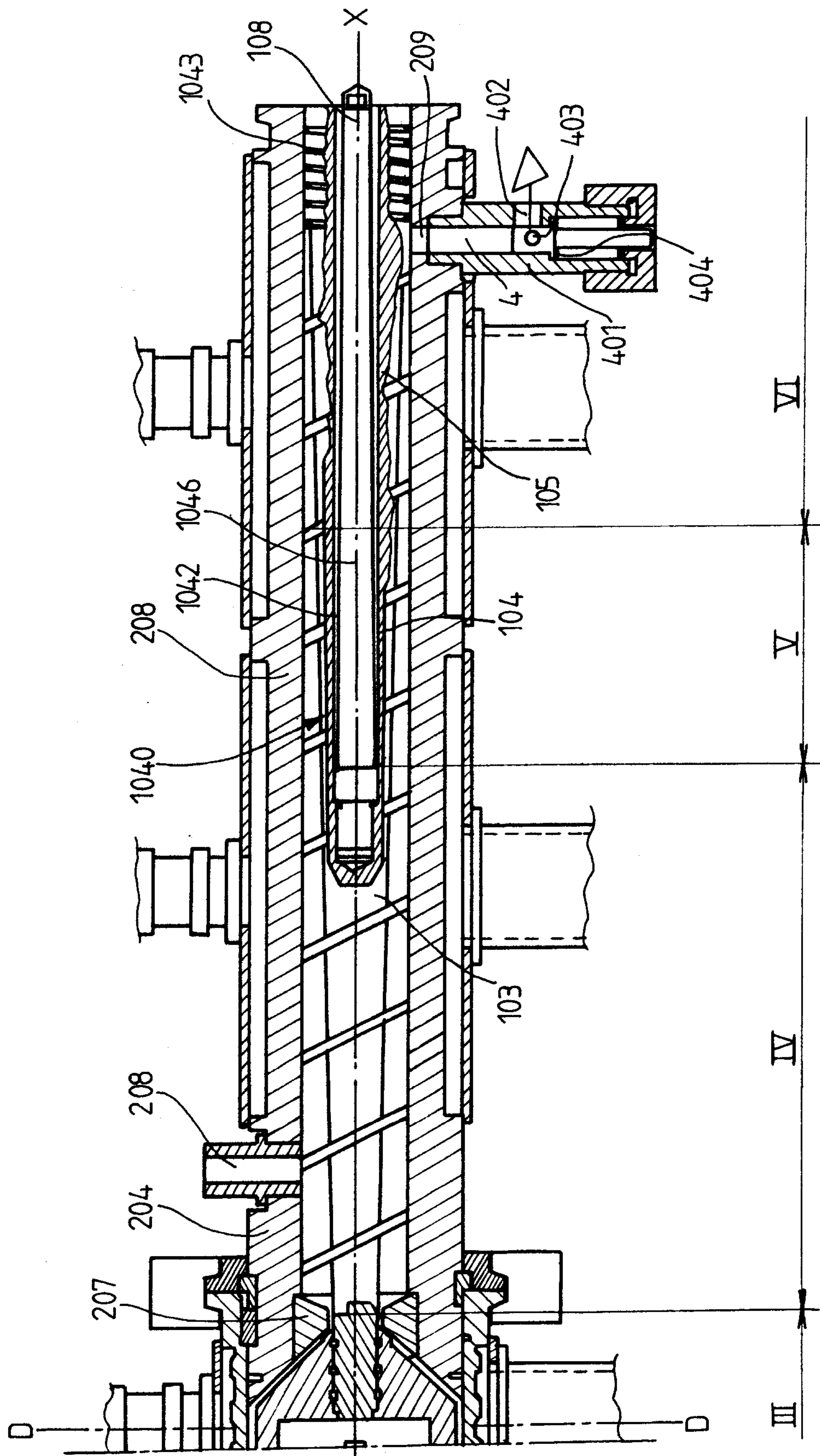


FIG. 1B

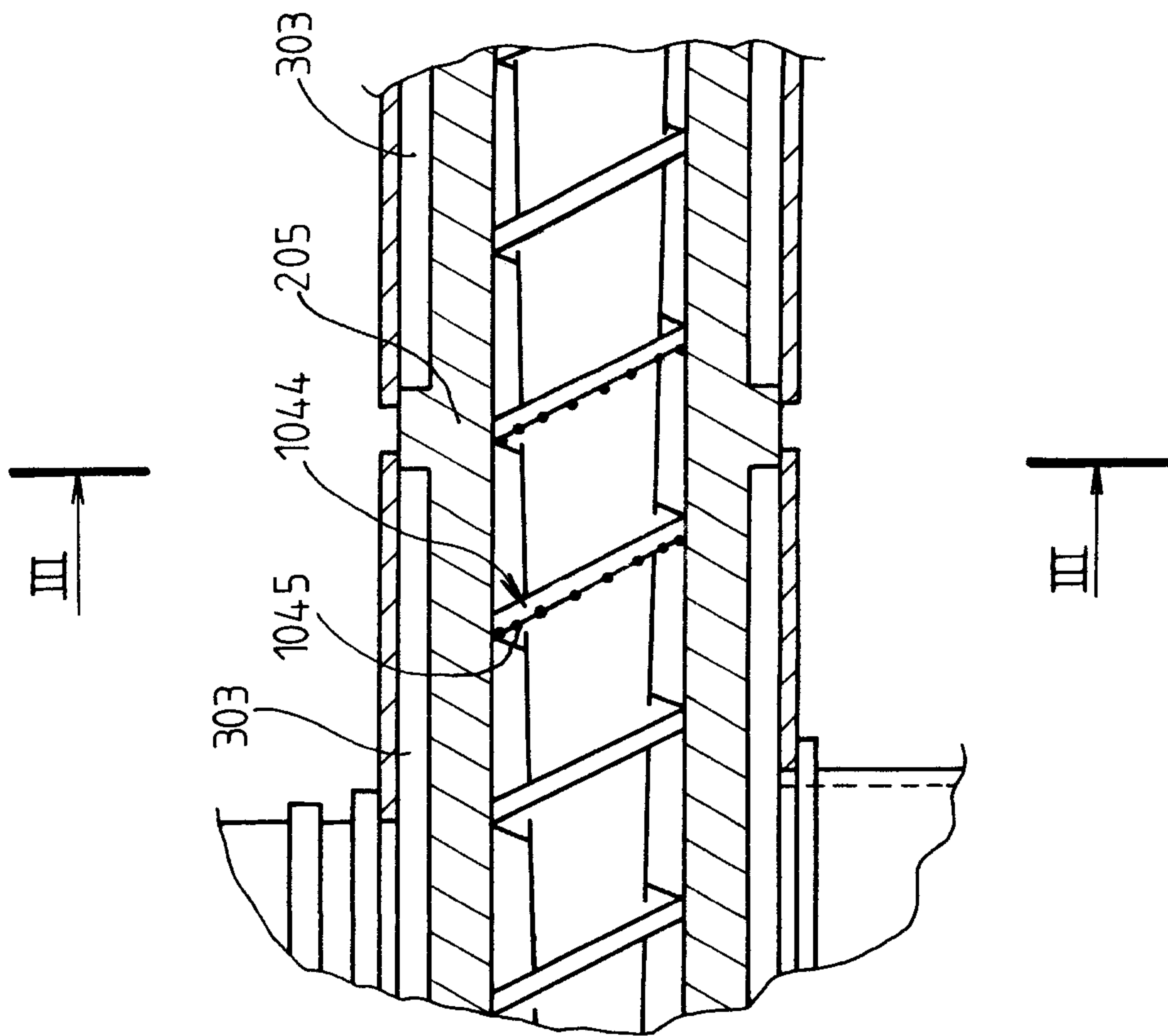


FIG. 2A

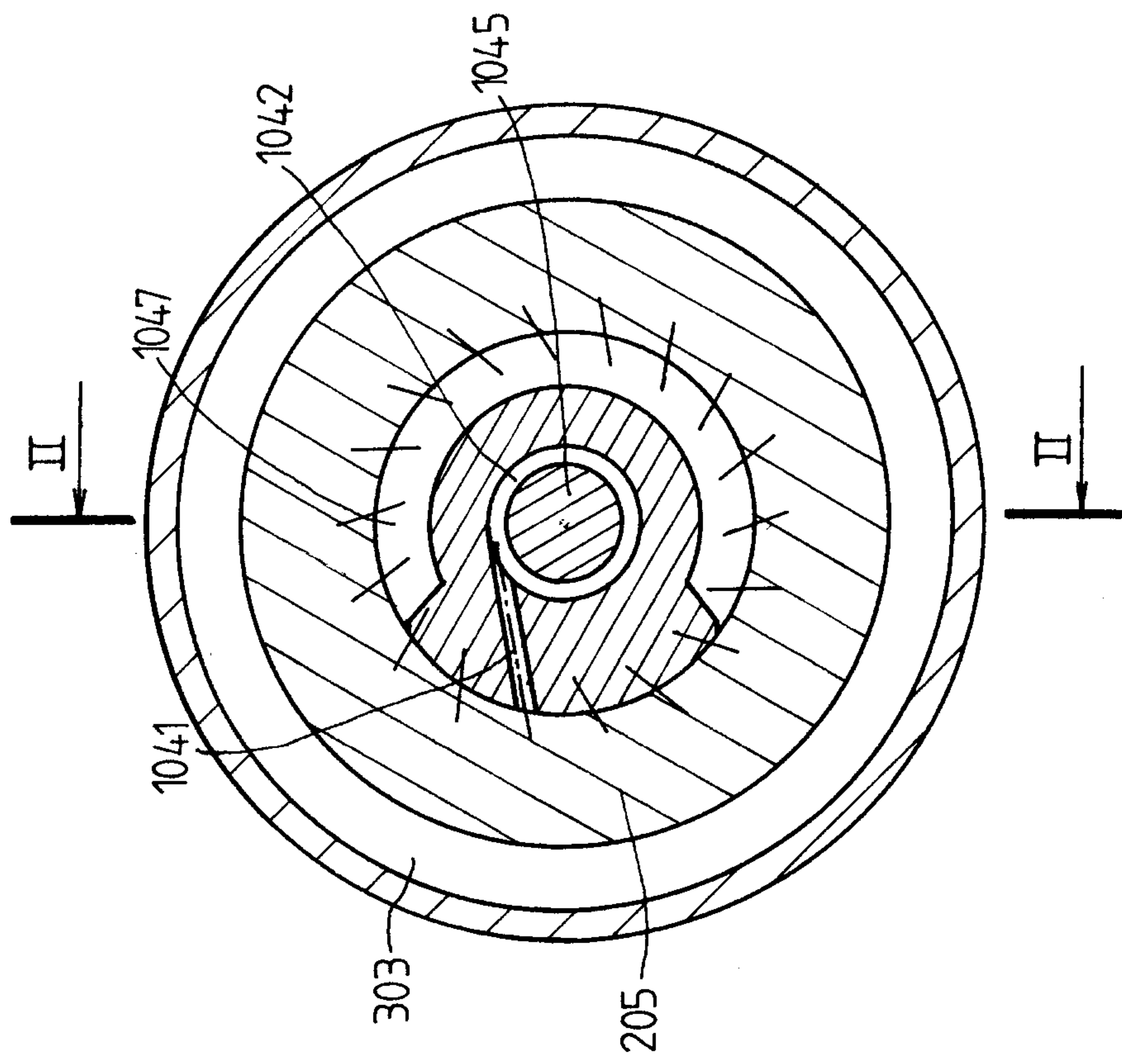


FIG. 2B

2100108

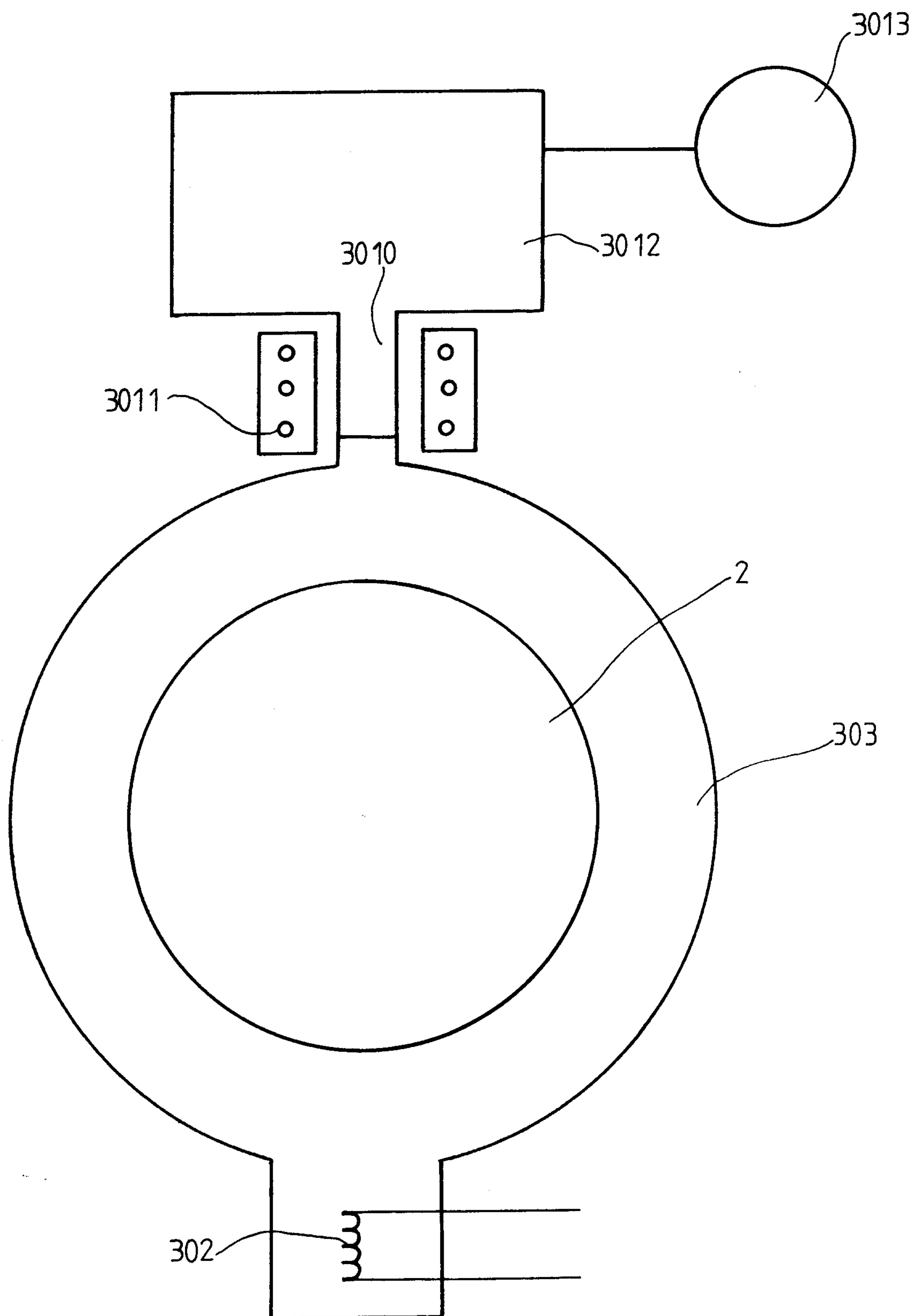
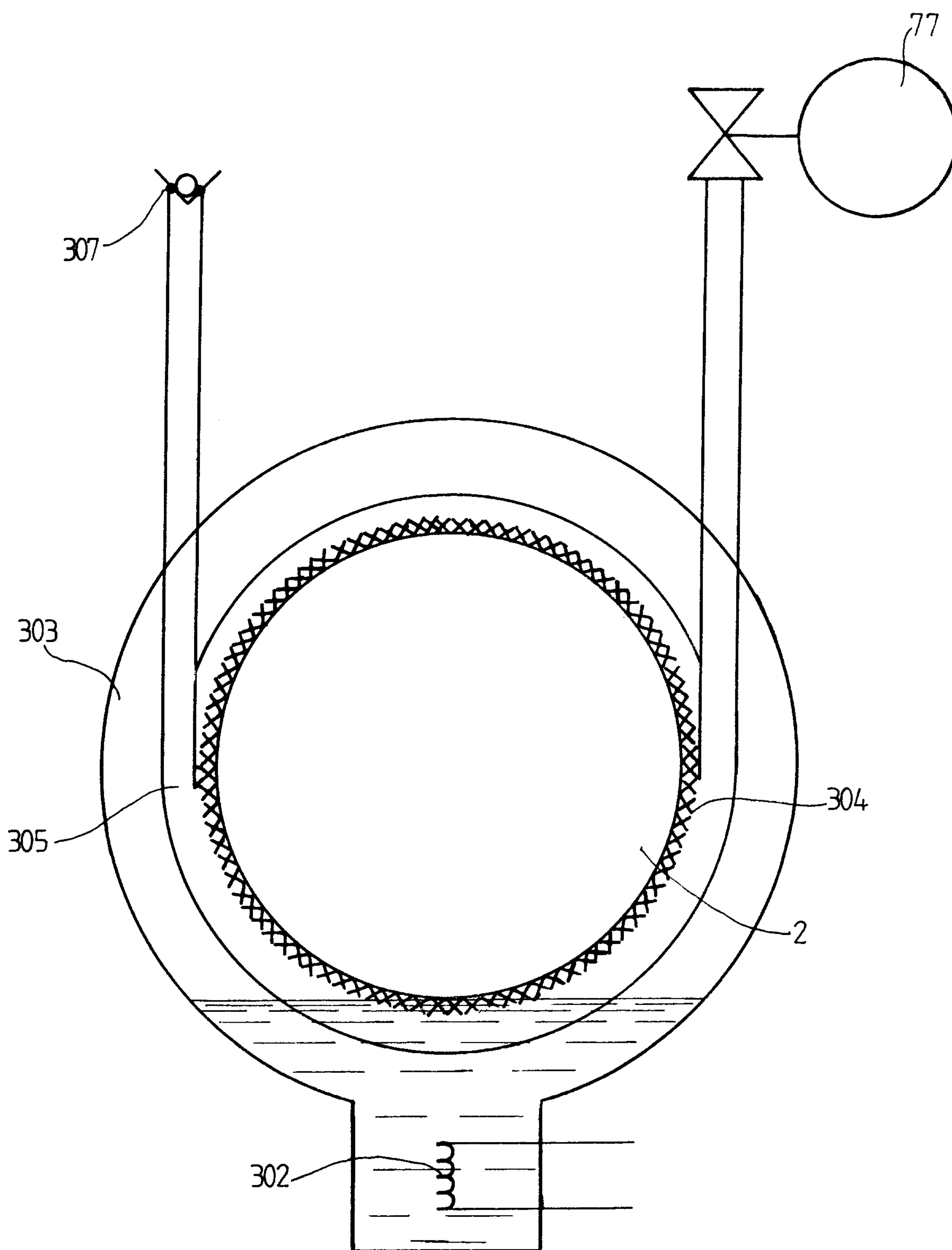


FIG. 3

FIG. 4

