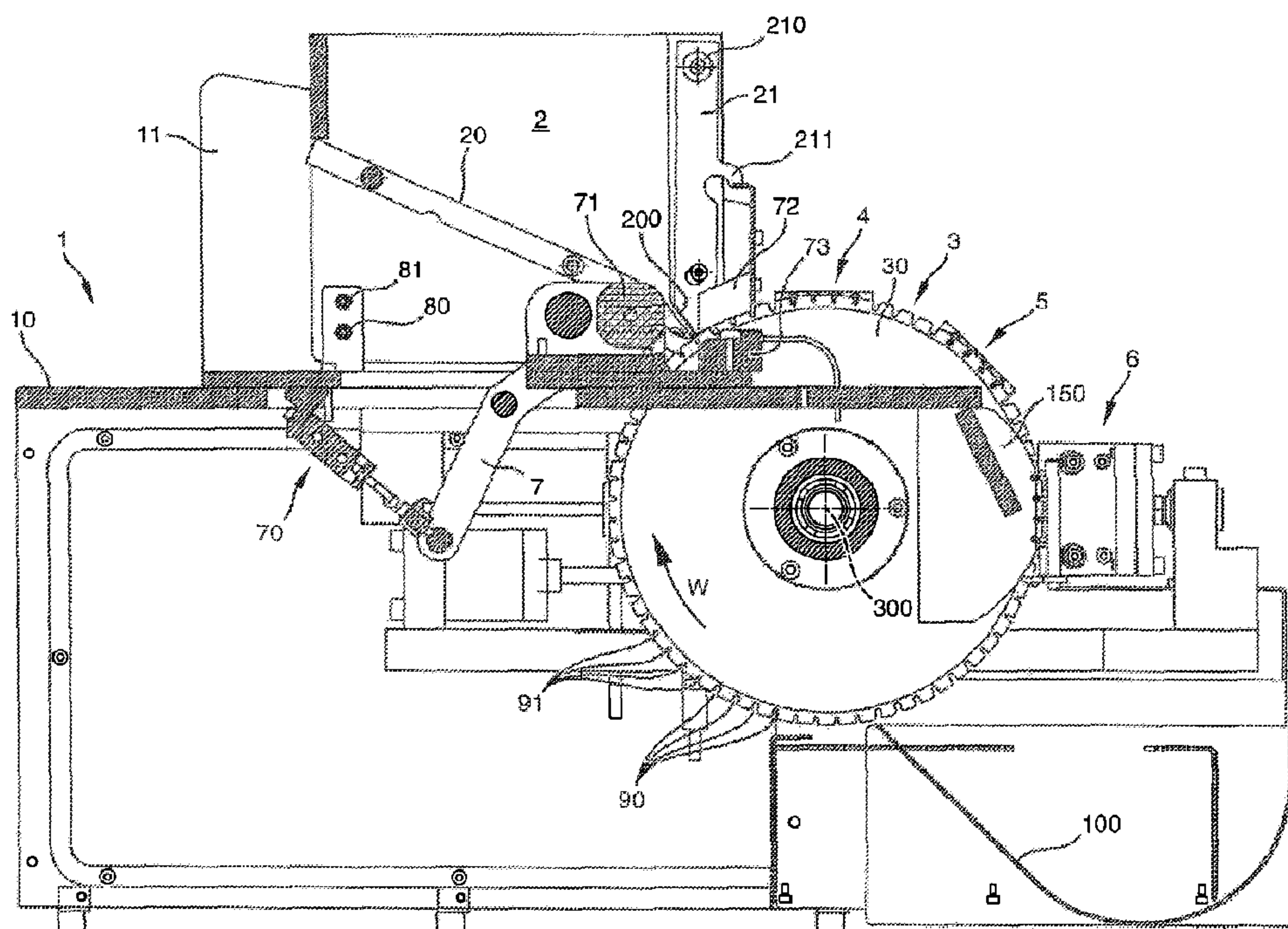




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2007/09/10
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2008/03/20
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2014/07/22
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2009/03/09
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2007/059465
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2008/031793
(30) Priorité/Priority: 2006/09/13 (FR06/07982)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A61D 19/02* (2006.01),
B65B 3/00 (2006.01)
(72) Inventeur/Inventor:
LECOINTE, PASCAL, FR
(73) Propriétaire/Owner:
EURL CRYO VET, FR
(74) Agent: NORTON ROSE FULBRIGHT CANADA
LLP/S.E.N.C.R.L., S.R.L.

(54) Titre : MACHINE POUR REMPLIR DE SEMENCE DES PAILLETTES D'INSEMINATION ARTIFICIELLE
(54) Title: MACHINE FOR FILLING ARTIFICIAL INSEMINATION STRAWS WITH SEMEN



(57) Abrégé/Abstract:

Cette machine comporte une trémie de stockage des paillettes vides (2), un poste de remplissage des paillettes (5), ainsi qu'un dispositif de transport (3), tel qu'un barillet rotatif, pourvu d'encoches de réception et de maintien des paillettes (p), et apte à acheminer des paillettes prélevées dans la trémie pour les présenter au poste de remplissage (5); elle est adaptée pour traiter au moins deux catégories de paillettes ayant des diamètres différents, lesdites encoches étant subdivisées en au moins deux séries distinctes pouvant être mises en oeuvre sélectivement, les organes (90) de l'une des deux séries étant conformés pour s'adapter à des paillettes de grand diamètre, tandis que les organes (91) de l'autre série sont conformés pour s'adapter à des paillettes de petit diamètre. Machine à caractère polyvalent, dans le domaine du conditionnement de semence pour l'insémination artificielle, notamment bovine.



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

VERSION CORRIGÉE

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
20 mars 2008 (20.03.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/031793 A1(51) Classification internationale des brevets :
A61D 19/02 (2006.01) B65B 3/00 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2007/059465(22) Date de dépôt international :
10 septembre 2007 (10.09.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
06/07982 13 septembre 2006 (13.09.2006) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : EURL
CRYO VET [FR/FR]; ZA de Rolin, F-35190 Quebriac
(FR).

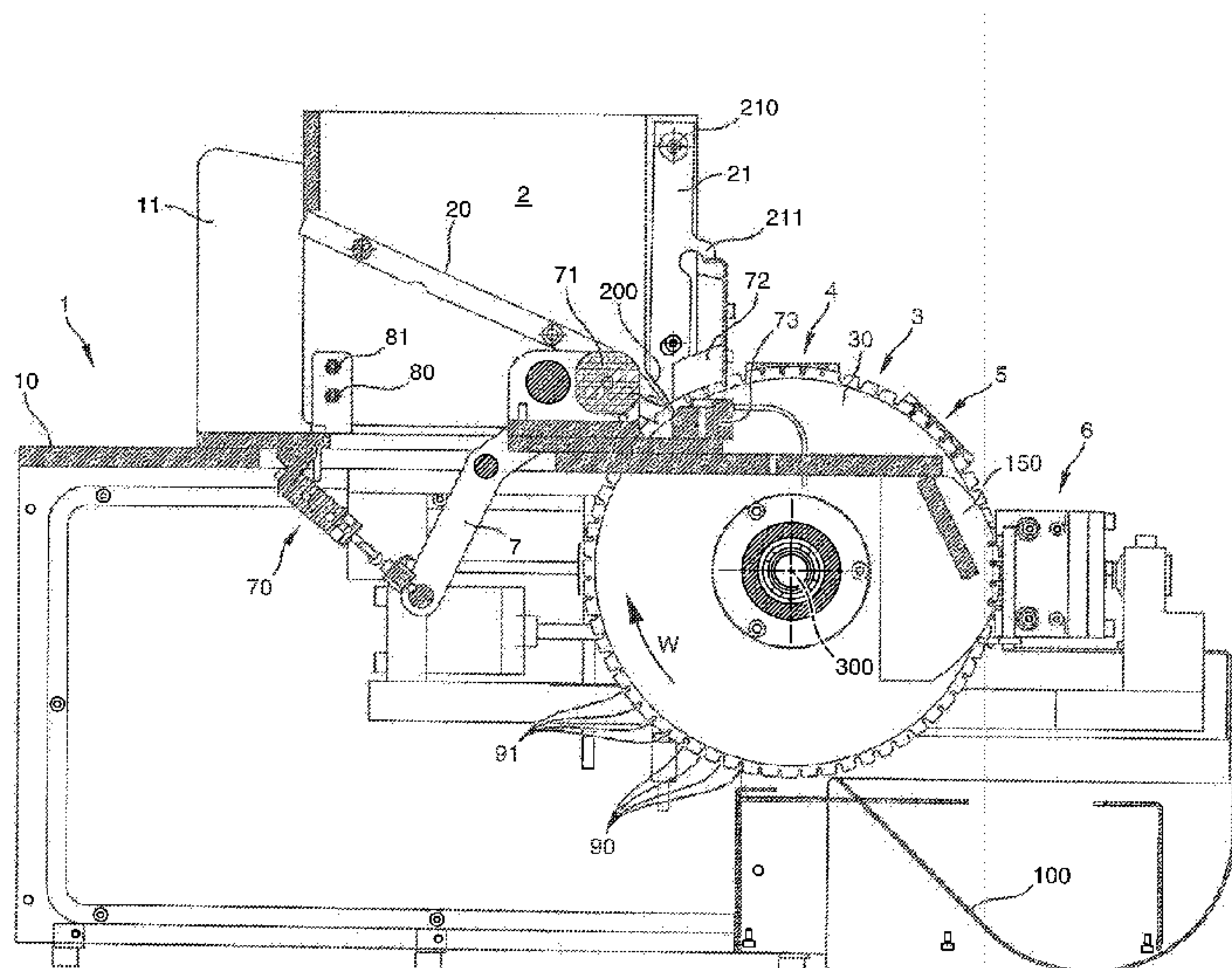
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : LECOINTE,
Pascal [FR/FR]; La Croix Verte, F-35769 Saint Gregoire
(FR).(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau; Espace Performance,
Bâtiment K, F-35769 Saint-Gregoire (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,
RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MACHINE FOR FILLING ARTIFICIAL INSEMINATION STRAWS WITH SEMEN

(54) Titre : MACHINE POUR REMPLIR DE SEMENCE DES PAILLETES D'INSÉMINATION ARTIFICIELLE



(57) Abstract: This machine comprises a hopper (2) for storing empty straws, a station (5) for filling the straws, and a transfer device (3), such as a rotary barrel, which is provided with notches for receiving and holding the straws (p) and with which straws removed from the hopper are conveyed to the filling station (5); it is designed to process at least two categories of straws of different diameters, said notches being subdivided into at least two distinct series that can be used selectively, the elements (90) of one of the two series being designed to adapt to straws of large diameter, while the elements (91) of the other series are designed to adapt to straws of small diameter. Machine that can be used in more than one way in the packaging of semen for artificial insemination, particularly of cows.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/031793 A1

WO 2008/031793 A1

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii)
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

(48) Date de publication de la présente version corrigée:

5 juin 2008

(15) Renseignements relatifs à la correction:

voir la Notice du 5 juin 2008

(57) Abrégé : Cette machine comporte une trémie de stockage des paillettes vides (2), un poste de remplissage des paillettes (5), ainsi qu'un dispositif de transport (3), tel qu'un barillet rotatif, pourvu d'encoches de réception et de maintien des paillettes (p), et apte à acheminer des paillettes prélevées dans la trémie pour les présenter au poste de remplissage (5); elle est adaptée pour traiter au moins deux catégories de paillettes ayant des diamètres différents, lesdites encoches étant subdivisées en au moins deux séries distinctes pouvant être mises en oeuvre sélectivement, les organes (90) de l'une des deux séries étant conformés pour s'adapter à des paillettes de grand diamètre, tandis que les organes (91) de l'autre série sont conformés pour s'adapter à des paillettes de petit diamètre. Machine à caractère polyvalent, dans le domaine du conditionnement de semence pour l'insémination artificielle, notamment bovine.

Machine pour remplir de semence des paillettes d'insémination artificielle

La présente invention concerne une machine pour remplir de semence des paillettes d'insémination artificielle.

La semence est une semence animale, par exemple bovine, telle que du sperme de taureau dilué.

5 Elle concerne plus précisément une telle machine, du genre comportant une trémie de stockage des paillettes vides, un poste de remplissage des paillettes, ainsi qu'un dispositif de transport pourvu d'organes de réception et de maintien des paillettes et apte à acheminer des paillettes prélevées dans la trémie pour les présenter au poste de remplissage.

10 Des machines de ce type sont décrites par exemple dans les documents FR-2 700 313 et US 4 478 261, selon lesquels le transporteur est un barillet rotatif rainuré et CH 533 542 selon lequel le transporteur est constitué de plusieurs bandes sans fin mobiles, également rainurées.

Les rainures assurent la réception des paillettes issues de la trémie, 15 leur transfert au poste de remplissage, ainsi que leur maintien durant le remplissage.

Les transporteurs fonctionnent pas à pas, de sorte qu'une paillette, ou un groupe de paillettes, est immobilisé au poste de remplissage durant cette opération.

20 Une telle machine est généralement adaptée au remplissage de paillettes dont l'une des deux extrémités, dite distale, est obturée par un bouchon initialement perméable à l'air, mais apte à devenir étanche lorsqu'il est imbibé d'un liquide. Le bouchon est par exemple constitué d'une poudre d'alcool polyvinylique intercalée entre deux tampons de matière fibreuse.

25 Le poste de remplissage comprend des moyens d'introduction de semence à l'extrémité opposée, ou « proximale », des paillettes, ainsi que des moyens d'aspiration de la semence faisant par leur extrémité distale, à travers les bouchons poreux.

30 Au contact de la semence, ou d'une certaine quantité de liquide intermédiaire non spermicide, conformément aux enseignements du FR 2 810 535, le bouchon durcit et devient imperméable, obturant de manière étanche l'extrémité distale.

En aval du poste de remplissage, se trouve un poste de fermeture de l'extrémité proximale des paillettes, cette fermeture se faisant en général par soudage par ultrasons.

Après remplissage et fermeture, les paillettes sont libérées du transporteur et recueillies dans un réceptacle ad hoc.

Elles sont ensuite congelées en vue d'une utilisation ultérieure.

Les paillettes couramment utilisées sont des tubes fins cylindriques, en matière plastique flexible et transparente, telle que le PVC (chlorure de polyvinyle) notamment.

La majorité des paillettes disponibles sur le marché ont une longueur de 133 mm, et il existe deux catégories de paillettes de différents diamètres, à savoir des paillettes ayant un diamètre de l'ordre de 2 mm (en pratique 1,95 mm) et des paillettes ayant un diamètre de l'ordre de 3 mm (en pratique 2,85 mm).

Un objectif principal de l'invention est de proposer une machine du genre décrit ci-dessus à caractère polyvalent, qui soit capable de traiter ces deux catégories de paillettes, sans que le passage de l'une à l'autre des catégories n'entraîne pour l'opérateur d'intervention significative.

Un autre objectif de l'invention est de proposer une machine compacte, fiable, facile à utiliser et susceptible de travailler à cadence élevée.

A cet effet, et conformément à l'invention, cette machine est adaptée pour traiter au moins deux catégories de paillettes ayant des diamètres différents, les organes de réception et de maintien des paillettes dont est équipé le transporteur étant subdivisés en au moins deux séries distinctes pouvant être mises en œuvre sélectivement, les organes de l'une des deux séries étant conformés pour s'adapter à des paillettes de grand diamètre, tandis que les organes de l'autre série sont conformés pour s'adapter à des paillettes de petit diamètre.

Il convient de signaler qu'on connaît déjà, par le document FR-2 564 064, un dispositif d'alimentation pour une machine à remplir des tubes. Il s'agit d'un dispositif à chaînes, apte à transporter des tubes de diamètres différents. A cet effet, les chaînes de transport comportent des organes de réception qui sont constitués par une paire de plaquettes à écartement variable. Lorsqu'on change de diamètre de tube, il est nécessaire de régler cet écartement, en jouant sur les positions relatives de deux chaînes adjacentes.

Dans cette réalisation connue, l'ensemble des organes récepteurs est utilisé pour le transport, quel que soit le diamètre des tubes concernés.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'invention :

- ledit transporteur est sans fin, et chaque série d'organes d'une catégorie donnée est composée de plusieurs groupes formés d'un certain nombre d'organes adjacents, les groupes d'une catégorie donnée étant alternés avec ceux de l'autre, le poste de remplissage étant conçu pour remplir simultanément le lot de paillettes supporté par un groupe d'organes adjacents ;
- les groupes des deux catégories possèdent le même nombre d'organes ;
- lesdits d'organes sont des rainures ou des encoches dans lesquelles les paillettes sont encastrées ;
- l'entraxe entre les rainures ou les encoches est constant sur toute la longueur du transporteur, et indépendant de sa catégorie ;
- la machine comporte un moteur électrique piloté par un calculateur et fonctionnant pas à pas, apte à entraîner le transporteur avec des phases d'avance successives et répétées, d'un petit pas, puis d'un grand pas, d'amplitude multiple de celle du petit pas, puis d'une phase d'arrêt ;
- le transporteur est un barillet rotatif disposé en sortie de trémie et constitué de deux disques coaxiaux solidaires l'un de l'autre, et portant à leur périphérie lesdits organes de réception et de maintien des paillettes ;
- ladite trémie comporte des moyens de distribution une à une des paillettes, qui sont synchronisés avec l'avance du transporteur ;
- ladite trémie est amovible et comporte des moyens d'identification de la catégorie des paillettes qu'elle contient, tandis que la machine est équipée de moyens de détection aptes à coopérer avec lesdits moyens d'identification lors de la mise en place de la trémie, afin de déterminer automatiquement la catégorie des paillettes à traiter ;
- lesdits moyens de détection sont connectés à un circuit de contrôle et de commande du moteur d'entraînement du transporteur, de manière à indexer la position de celui-ci en début d'opération, de telle sorte que soient actifs les organes de réception et de maintien des paillettes qui sont adaptés à leur diamètre, les autres étant en revanche inactifs ;
- la machine est adaptée au remplissage de paillettes dont l'une des deux extrémités, dite distale, est obturée par un bouchon initialement poreux, mais apte à devenir étanche lorsqu'il est imbibé d'un liquide, et cette machine comporte un poste disposé en amont du poste de remplissage, ce poste étant adapté pour

introduire une petite quantité de liquide non spermicide et non adhérente dans les paillettes, par leur extrémité opposée, dite « proximale » ;

- ledit poste de remplissage comprend des moyens d'introduction de semence à ladite extrémité proximale des paillettes, ainsi que des moyens
5 d'aspiration de la semence et, le cas échéant, de la petite quantité de liquide introduite précédemment dans les paillettes, cette aspiration se faisant par leur extrémité distale, à travers les bouchons ;

- la machine comporte un poste de soudage par ultrasons de l'extrémité proximale des paillettes, situé en aval du poste de remplissage ;

10 - ce poste de soudage comporte une sonotrode associée à une enclume, qui sont pourvues d'empreintes complémentaires aptes à enserrer l'extrémité proximale des paillettes, ces empreintes étant subdivisées en deux groupes alternés respectivement adaptés au soudage de paillettes de petit diamètre et de paillettes de grand diamètre, des moyens de commande étant prévus pour
15 déplacer conjointement la sonotrode et l'enclume afin de rendre l'un des deux groupes d'empreintes actif, et l'autre inactif, en fonction de la catégorie de paillettes à traiter ;

- la machine, qui comporte un transporteur consistant en un barillet rotatif disposé en sortie de trémie et constitué de deux disques coaxiaux solidaires
20 l'un de l'autre, et portant à leur périphérie des encoches de réception et de maintien des paillettes, est pourvue de deux rampes fixes ainsi profilées qu'elles assurent, l'une l'extraction de l'extrémité proximale des paillettes hors des encoches de l'un des disques, juste avant que les paillettes ne parviennent au poste de soudage et l'autre l'extraction de l'extrémité distale des paillettes hors des encoches de l'autre
25 disque après que les paillettes ont quitté le poste de soudage, de sorte que les paillettes remplies et soudées tombent alors dans un réceptacle ;

- ledit transporteur est un barillet rotatif disposé en sortie de trémie et constitué de deux disques coaxiaux solidaires l'un de l'autre, dont l'écartement mutuel est sensiblement inférieur à la longueur des paillettes, et portant chacun à
30 leur périphérie 64 encoches de réception et de maintien des paillettes, chaque encoche comprenant une paroi de fond sensiblement semi-circulaire et une embouchure évasée facilitant le centrage des paillettes, lesdites encoches étant subdivisées en deux séries de 32 encoches adaptées à des diamètres différents, à savoir des grandes encoches aptes à recevoir des paillettes ayant un diamètre
35 externe de l'ordre de 3 mm, et des petites encoches aptes à recevoir des paillettes ayant un diamètre externe de l'ordre de 2 mm, chaque série d'encoches étant

répartie en huit groupes de 4 encoches, et les groupes de grandes encoches étant alternés avec les groupes de petites encoches, l'entraxe entre deux encoches voisines étant constant sur toute la périphérie du disque et indépendant de la catégorie d'encoche concernée, cet entraxe étant avantageusement de l'ordre de 10 mm.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préféré de l'invention.

Cette description est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 10 - la figure 1 est une vue générale, de face, de la machine ;
- les figures 2 et 3 sont des vues en coupe verticale selon les plans référencés respectivement II et III sur la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en coupe horizontale selon le plan référencé IV-IV sur la figure 1 ;
- 15 - la figure 5 est une vue en coupe verticale selon le plan référencé V-V sur la figure 1 ;
- la figure 6 est une vue générale, de dessus, de la machine ;
- la figure 7 est un détail montrant, vue de côté, la trémie mise en place sur la machine ;
- 20 - les figures 8 et 9 sont des vues de détail en coupe selon le plan brisé VIII-VIII de la figure 7, se rapportant à deux trémies contenant des paillettes de catégorie différente ;
- la figure 10 est une vue schématique du poste d'introduction d'un liquide non spermicide dans les paillettes ;
- 25 - la figure 11 est une vue schématique du poste servant à remplir les paillettes de semence ;
- la figure 12 est un détail qui représente les outils de soudage par ultrasons d'une extrémité des paillettes ;
- la figure 13 est une vue en coupe selon le plan XIII-XIII de la
- 30 figure 12 ;
- la figure 14 est une vue de côté, en coupe verticale, d'une trémie en place sur la machine, cette vue étant destinée à montrer les moyens d'obturation du canal de sortie de la trémie ;
- la figure 15 est un schéma illustrant la configuration du barillet
- 35 équipant la machine ;

- la figure 16 est une vue partielle, à grande échelle, qui représente la périphérie d'un disque à encoches constitutif de ce barillet ;

- les figures 17 et 17A sont des détails représentant l'insertion d'une paillette de grand diamètre dans une encoche, respectivement au cours de sa mise en place et après sa mise en place ;

- les figures 18 et 18A sont des détails représentant l'insertion d'une paillette de petit diamètre dans une encoche, respectivement au cours de sa mise en place et après sa mise en place ;

- les figures 19, 19A et 19B sont des schémas illustrant la prise en charge, par le barillet, de paillettes de petit diamètre en sortie de trémie.

La machine 1 telle qu'illustrée notamment sur les figures 1 à 6 comprend un certain nombre d'appareils et d'équipements dont on fera état seulement des principaux, qui ont un rapport direct avec la présente invention, afin de ne pas alourdir inutilement la description.

Elle comporte un bâti fixe 10 apte à supporter une trémie amovible et interchangeable 2 contenant des paillettes, un barillet transporteur rotatif 3, un poste 4 d'introduction d'un liquide non spermicide dans les paillettes, un poste 5 servant à remplir les paillettes de semence, un poste 6 de soudage par ultrasons d'une extrémité des paillettes et un réceptacle 100 recueillant les paillettes remplies et soudées.

La trémie 2 destinée à contenir des paillettes à remplir a la forme générale d'une boîte parallélépipédique rectangle, ouverte sur le dessus et dont le fond est matérialisé par une paire de guides rectilignes (tiges plates) parallèles inclinés 20. La largeur de cette boîte est très légèrement supérieure à la longueur des paillettes, lesquelles sont placées par lot dans la trémie sur les guides 20, perpendiculairement à ceux-ci.

Sur la figure 14, la référence 26 désigne deux tiges transversales servant d'entretoises pour les guides 20 et assurant leur fixation aux parois latérales 22 de la trémie.

A l'avant de la trémie (sur la gauche de la figure 14), est montée une paire de tiges plates verticales 21 disposées chacune dans le même plan vertical que l'un des guides. Chaque tige 21 est articulée en partie supérieure autour d'un axe 210 porté par une paroi 22. Un système de guidage à téton/lumière 212 limite l'amplitude de cette articulation. En sa zone centrale, le levier 21 est muni d'un becquet 211 dirigé vers l'avant.

La portion d'extrémité avant de chaque guide 20 est plus inclinée que sa partie principale, et la portion d'extrémité inférieure de chaque levier 21 est biseautée, de telle sorte que son bord inférieur possède la même inclinaison.

Lorsque la trémie est retirée de la machine, le levier 21 est
5 légèrement incliné vers l'arrière par rapport à la verticale, sous l'effet de son propre poids, et son bord inférieur biseauté vient en appui contre la portion avant du guide 20.

Ainsi la sortie des paillettes (qui ont tendance à descendre le long des tiges) hors de la trémie est empêchée.

10 En revanche, pour mettre en place une trémie sur la machine, on la positionne entre deux joues latérales 11 solidaires du bâti 10. La trémie 2 est munie, à l'extérieur de chacune de ses parois latérale 22, d'une paire de tétons de centrage et de retenue 220, 221, adaptés pour se loger dans des encoches évasées, ouvertes vers le haut, ménagées dans lesdites joues 11.

15 Ainsi, après mise en place, la trémie est retenue par ces tétons, qui sont en appui au fond des encoches, dans une position bien définie, illustrée sur la figure 7.

Durant cette mise en place, les deux becquets 211 viennent prendre appui contre le bord supérieur d'une cloison transversale 112 solidaire du bâti, ce
20 qui a pour effet de redresser légèrement les leviers 21, et libérer la sortie de trémie ; en effet, les leviers 21 sont alors verticaux et leur bord inférieur biseauté est parallèle à la partie avant d'un guide 20, ménageant un petit canal 200 dans lequel les paillettes peuvent descendre et se placer l'une contre l'autre à la queue leu leu.

Les deux canaux 200 forment une goulotte de sortie des paillettes.

25 Toutefois, la sortie des paillettes est alors contrôlée par une paire de leviers 7, reliés par des entretoises, articulés chacun autour d'un axe transversal 700 solidaire du bâti ; ils possèdent une extrémité supérieure libre 701 en forme doigt.

Un organe de commande 70, tel qu'un vérin ou un électroaimant, est
30 relié à une traverse qui relie les extrémités inférieures de ce jeu de leviers et peut leur imprimer un mouvement oscillant, symbolisé par la double flèche Y sur la figure 14, pour les faire pivoter conjointement, dans un sens ou dans l'autre, autour de l'axe 700.

Des systèmes de guidage à téton/lumière 702 limitent l'amplitude de
35 cette articulation.

Chaque levier 7 est positionné vers l'intérieur de la trémie, par rapport à un guide 20, tout près de celui-ci.

Selon l'état de l'organe de commande 70 (rétracté ou en extension), les doigts 701 obturent ou, au contraire, libèrent les deux canaux de sortie 200 de la trémie.

Le pilotage de cet organe de commande est tel que les paillettes ne peuvent être libérées qu'individuellement (une à une), à une fréquence déterminée.

L'une des parois latérales 22 de la trémie est munie, au niveau de son angle inférieur arrière, sur sa face interne, d'un pion 25 qui fait office de moyen d'identification de la catégorie des paillettes qu'elle contient.

Comme on le voit sur les figures 8 et 9, la position du pion - référencé 25' - sur la figure 9 est différente de celle du pion 25 de la figure 8.

Dans le mode de réalisation illustré, ils sont décalés en hauteur.

Une position est utilisée lorsque la trémie 2 contient des paillettes de petit diamètre (de l'ordre de 2 mm) ; l'autre position est utilisée lorsque la trémie contient des paillettes de grand diamètre (de l'ordre de 3 mm).

Sur le bâti 10 est monté un dispositif de détection 8 comprenant une paire de détecteurs 80, 81 portés par un support 82. Se sont des détecteurs à fibre optique, placés en regard des positions susceptibles d'être prises par les pions 25 et, respectivement 25'.

Des câbles optiques 800, 810 sont connectés à un circuit de commande et de contrôle de la machine, pour lui adresser un signal correspondant ; ce circuit est donc renseigné automatiquement sur la catégorie des paillettes à traiter.

La machine 1 est équipée d'un transporteur 3 qui consiste en un barillet rotatif constitué d'une paire de disques coaxiaux 30, 31, d'axe horizontal et transversal 300. Ils sont portés par un moyeu 301 entraîné en rotation, via une courroie de transmission 302, par un moteur électrique M (voir notamment figures 3 et 4).

Ce moteur est un moteur fonctionnant pas à pas, à vitesse et amplitude variables et réglables.

Comme on le voit en particulier sur les figures 2 et 3, sur lesquelles le sens de rotation du barillet est symbolisé par la flèche W, la zone supérieure ascendante de ce barillet est sensiblement tangente à la sortie des canaux 200.

Ces mêmes figures montrent, en coupe, un barreau transversal, de section carrée à angles tronqués, disposé dans la zone inférieure de la trémie 2, entre

les guides 20. Ce barreau est monté rotatif; il a pour fonction de brasser les paillettes contenues dans la trémie pour bien les aligner à l'entrée des canaux de sortie 200.

Comme on le voit sur la figure 1, sur laquelle les paillettes portent la référence p, la paire de disques 30 – 31 est décalée latéralement par rapport au plan vertical de symétrie de la trémie 2.

De plus, leur écartement mutuel est sensiblement inférieur à la largeur de la trémie (et donc à la longueur des paillettes p).

Par suite de cette disposition, l'une des extrémités des paillettes, que l'on appellera « distale » (sur la gauche de la figure 1) ne déborde pas, ou déborde très peu, au-delà du disque 31 qui la retient; en revanche, leur autre extrémité, que l'on appellera « proximale » (sur la droite de la figure 1) déborde largement au-delà du disque 30 qui la retient.

Les deux disques 30 et 31 sont identiques.

Leur plan est perpendiculaire à l'axe des paillettes contenues dans la trémie 2.

Ils sont pourvus à leur périphérie d'une pluralité d'encoches 9 régulièrement disposées.

Comme on le voit sur les figures 15 et 16, il existe deux séries d'encoches.

Dans le mode de réalisation illustré, il y a au total 64 encoches qui sont subdivisées en deux séries de trente deux encoches adaptées à des diamètres différents, à savoir des grandes encoches 90 aptes à recevoir des paillettes p ayant un diamètre externe de l'ordre de 3 mm, et des petites encoches 91 aptes à recevoir des paillettes p ayant un diamètre externe de l'ordre de 2 mm, chaque série d'encoches étant répartie en huit groupes de quatre encoches.

Les groupes de grandes encoches 90 sont alternés avec les groupes de petites encoches 91, et l'entraxe entre deux encoches voisines est constant sur toute la périphérie du disque et indépendant de la catégorie d'encoche concernée.

Ainsi, l'écart angulaire entre les axes des encoches est de 5,625 degrés.

La valeur d'entraxe (longueur d'arc de cercle développée) est par exemple de 10 mm.

A titre indicatif, cela correspond à un diamètre de disque légèrement supérieur à 200 mm.

Il va de soi que les deux disques 30 et 31 sont calés sur leur moyeu de sorte que les groupes d'encoches similaires soient en correspondance.

Sur la figure 15, ainsi que sur les figures 19, 19A et 19B, on a symbolisé par des plages angulaires épaisses et minces les groupes d'encoches 90 et
5 respectivement 91 dont est pourvu l'un des disques, en l'occurrence le disque 30.

Chaque plage angulaire a la même longueur développée (longueur d'arc) λ , qu'elle comporte de petites ou de grandes encoches.

Chacun des postes de traitement 4, 5 et 6 a également une largeur sensiblement égale à la valeur λ , car elle est adaptée pour traiter l'ensemble des
10 paillettes logées dans les encoches d'une plage.

Le disque 30 est percé d'un orifice 300 qui, lors de la rotation du disque, défile à chaque tour devant un capteur fixe C, par exemple un capteur inductif.

La mise en coïncidence du capteur C et de l'orifice 300 correspond à
15 une position « zéro » ou indexée du disque 30, telle qu'un endroit donné du disque, marqué R sur la figure 15, se trouve en regard du canal de sortie 200 de la trémie 2.

On suppose que cet endroit correspond à la première encoche d'un groupe de petites encoches.

Le poste 4 se trouve à une distance développée (c'est-à-dire une
20 longueur d'arc) λ de cet endroit R, tandis que les postes 5 et 6 se trouvent à une distance développée 3λ et, respectivement, 5λ de celui-ci.

Comme on le voit sur les figures 17 et 18, les grandes et les petites encoches 90, 91, possèdent une entrée évasée 901, respectivement 910, qui facilite le centrage et la pénétration d'une paillette p1 de grand diamètre (flèche i) et,
25 respectivement, d'une paillette p2 de petit diamètre (flèche j). Elles possèdent une zone de fond 901, respectivement 911, sensiblement semi-cylindrique apte à enserrer et retenir convenablement la paillette p1, respectivement p2 (figures 17A et 18A).

La figure 2 montre la présence de rampes fixes 72 (bordant les
30 disques 30 et 31), dont le rôle est de repousser progressivement chaque paillette ayant quitté la trémie pour bien l'encaster dans son encoche réceptrice.

Comme on le voit en particulier sur la figure 2, les postes opératoires 4, 5 et 6 sont disposés respectivement sensiblement au niveau de la partie haute du barillet, vers le milieu de sa partie supérieure descendante et vers le milieu de sa
35 partie descendante.

Le barillet amène successivement à chacun de ces postes un groupe de quatre paillettes, précédemment prélevées en sortie de trémie, puis s'arrête un certain temps, suffisant bien entendu pour que l'opération la plus longue des trois puisse être menée à terme.

5 L'opération exécutée au poste 4 est illustrée sur la figure 10.

On y traite simultanément un groupe de quatre paillettes p retenues chacune dans une paire d'encoches 9 des disques 30 et 31.

Leur portion d'extrémité distale (à gauche sur la figure) est garnie intérieurement d'un bouchon poreux b.

10 Conformément aux enseignements du FR 2 810 535 déjà cité, auquel on pourra se reporter au besoin, dans le but d'économiser de la semence, on injecte à l'extrémité proximale opposée une petite quantité de liquide non spermicide et non adhérent.

A cet effet, on utilise une tête d'injection comprenant un coulisseau
15 mobile axialement, pourvu de quatre aiguilles creuses 42 adaptées pour pénétrer chacune à l'intérieur de l'extrémité proximale d'une paillette p. Ce liquide L est contenu dans un flacon approprié 41, intégré ou non à la machine, et pressurisé au moyen d'une source de pression SP.

Cette pression est relativement faible, à titre indicatif de l'ordre de 20
20 millibars (2000 Pa).

Le flacon 41 est connecté aux aiguilles 42 au moyen de conduits flexibles 410, via des électrovannes 400.

La double flèche F symbolise le mouvement de va-et-vient du coulisseau 40 afin d'introduire les aiguilles 42 dans les paillettes et pour les en
25 retirer une fois que la dose voulue de liquide y a été déposée.

Le volume de cette dose est fonction de la durée d'ouverture des électrovannes 400 et de la pression mise en œuvre pour refouler le liquide L.

L'opération exécutée au poste 5 est illustrée sur la figure 11.

Ce poste comprend deux outillages complémentaires situés aux
30 extrémités proximale et distale des paillettes, dont les références sont affectées respectivement de l'indice a et b.

L'outillage proximal comprend un coulisseau 50a axialement mobile, dont les déplacements sont symbolisés par la double flèche Ga.

Ce coulisseau porte quatre aiguilles creuses 52a aptes à pénétrer
35 chacune sans jeu (c'est-à-dire de manière étanche, ou pratiquement étanche, à l'air)

dans la portion d'extrémité proximale d'une paillette p, dans laquelle a été préalablement déposée une goutte g du liquide L.

La semence S est contenue dans un récipient 51, intégré ou non à la machine, et connecté aux aiguilles 52a au moyen de conduits flexibles 510a, via des
5 dispositifs de pincement des conduits, ou clamps 511a, actionnés par électroaimant.

De manière similaire, l'outillage distal comprend un coulisseau 50b axialement mobile, dont les déplacements sont symbolisés par la double flèche Gb.

Ce coulisseau porte quatre aiguilles creuses 52b aptes à pénétrer chacune sans jeu (c'est-à-dire de manière étanche, ou pratiquement étanche, à l'air)
10 dans la portion d'extrémité distale d'une paillette p.

Les aiguilles 52b sont reliées au moyen de conduits flexibles 510b, via des clamps 511b actionnés par électroaimant, à une source de vide SV.

Le remplissage des paillettes se fait ainsi par aspiration de la semence à l'extrémité distale, à travers leur bouchon poreux b. La semence S
15 pénètre dans chaque paillette par l'extrémité proximale et repousse progressivement la goutte g vers l'autre extrémité, de sorte que celle-ci vient en fin de course imbiber le bouchon b.

La valeur de la dépression et le temps d'ouverture des clamps 511a et 511b sont choisis de façon à optimiser le temps nécessaire au remplissage des
20 paillettes.

Les figures 12 et 13 représentent un outillage de soudage par ultrasons de l'extrémité proximale des paillettes, qui se trouve au poste 6.

Cet outillage comprend une sonotrode 61 et une enclume 60.

Ces deux éléments comportent deux séries de quatre empreintes
25 complémentaires, l'une 610A – 600A destinée au soudage de paillettes p de petit diamètre, l'autre 610B – 600B destinée au soudage de paillettes p de grand diamètre.

La sonotrode 61 peut être rapprochée et écartée de l'enclume 60 au moyen d'un organe de commande approprié, tel qu'un vérin par exemple, comme
30 symbolisé par la double flèche H, afin d'écraser l'extrémité de la paillette pour le soudage et pour la libérer après soudage.

Les empreintes d'une catégorie donnée (grandes ou petites) sont espacées d'une valeur e qui est égale au pas des encoches, soit 10 mm par exemple.

Les deux séries sont alternées, de sorte que l'entraxe entre une petite
35 et une grande empreinte est égale à $e/2$, soit 5 mm par exemple.

Grâce à cet agencement, il suffit de déplacer verticalement et conjointement la paire d'outils 60 – 61 sur une course de $e/2$ en fonction de la catégorie des paillettes concernées pour que ces dernières se présentent correctement en vis-à-vis du groupe d'empreintes adéquat lorsqu'elles arrivent au
5 poste 6.

Il convient de noter que la machine est pourvu d'une paire de rampes profilées 150, 151 situées sur les bords des disques 30, respectivement 31, dans la zone descendante qui correspond à ce poste 6 (voir figure 1).

La rampe 150 située du côté proximal est ainsi conformée qu'elle fait
10 progressivement sortir les paillettes de leur encoche 9, sur le disque 30, un peu avant qu'elles n'arrivent au poste 6. Elles ne sont donc retenues que par leur extrémité opposée qui est encastrée dans une encoche du disque 31.

Grâce à cet arrangement, la partie proximale des paillettes possède une certaine souplesse qui favorise leur bon centrage dans les empreintes de
15 l'outillage de soudage et améliore la fiabilité de l'opération.

La rampe 151, quant à elle, assure l'extraction ultérieure (après le soudage) de l'extrémité distale des paillettes, hors des encoches du disque 31, de sorte que les paillettes sont alors complètement libérées et tombent sous l'effet de la gravitation dans le réceptacle 100.

Un calculateur, référencé 83 sur la figure 19, pilote le
20 fonctionnement de la machine, en particulier la commande du moteur M faisant tourner le barillet, la commande des moyens 70 d'actionnement du levier 7, en synchronisme avec la rotation du barillet, ainsi que les outillages présents aux postes 5, 6 et 7.

En référence aux figures 19, 19A et 19B, nous allons expliquer de
25 quelle manière se fait l'indexage automatique du barillet en fonction de la catégorie des paillettes concernées, et comment s'opère le traitement des paillettes.

On suppose qu'au départ le barillet se trouve immobilisé dans une position angulaire quelconque.

Les leviers 7 occupent une position telle que leur extrémité 701, symbolisée par un segment sur la figure 19, obture chacune un canal de sortie 200
30 de la trémie.

On a mis en place sur la machine une trémie 2 qui est garnie d'un lot de paillettes p2 de petit diamètre.

Dans ce lot, les paillettes sont orientées de telle sorte que leur
35 extrémité distale, munie d'un bouchon, soit tournée du côté du disque 31.

Le détecteur 8 reconnaît cette catégorie « petit diamètre », et adresse au calculateur 83 un signal d'information correspondant.

Ce sont par conséquent les groupes de petites encoches 91 qui doivent être utilisées pour traiter ce lot de paillettes.

5 Le calculateur commande par ailleurs, s'il y a lieu, le déplacement des outils de soudage 61- 60 afin qu'ils se placent dans la position adaptée à la fermeture de paillettes de petit diamètre.

A la mise en route du moteur M, le calculateur pilote ce dernier pour qu'il fasse tourner le disque 30 (et donc le barillet entier), comme symbolisé par la
10 flèche W1 sur la figure 19, jusqu'à ce que l'orifice 300 vienne en regard du capteur C.

Le moteur est alors temporairement arrêté, dans la position « zéro » du disque.

Or, dans cette position, illustrée sur la figure 19A, le repère R se
15 trouve dans une position favorable au prélèvement de paillettes p2, puisqu'il correspond à la première encoche d'un groupe de quatre petites encoches.

L'opération peut alors commencer.

Dans une première phase, le calculateur pilote l'avance intermittente, à petit pas, du barillet, ainsi que l'ouverture et la fermeture alternées de l'obturateur
20 701, de sorte que quatre paillettes p2 soient placées l'une après l'autre dans le premier groupe de petites encoches. La rampe fixe 72 dont il a été fait état plus haut assure un encastrement progressif mais complet de chaque paillette dans les encoches.

Ce « petit pas » est égal à la valeur de l'entraxe entre encoches ; il
25 correspond à une rotation d'angle α (soit $5,625^\circ$) du barillet 3.

Dans une deuxième phase, le calculateur pilote la fermeture de l'obturateur 701 ainsi que l'avance du barillet 3, d'un grand pas.

Ce « grand pas » est égal à la valeur de l'entraxe λ d'une plage d'encoches ; il correspond à une rotation d'angle 4α du barillet 3, soit $22,5^\circ$.

30 Durant cette phase, symbolisée par la flèche W2 sur la figure 19B, la plage de grandes encoches non utilisées passe à vide sous la sortie de trémie 200, tandis que le groupe de quatre paillettes p2 arrive au poste 4, et s'y positionne, chaque paillette se plaçant en vis-à-vis d'une aiguille 42.

Dans une troisième phase, le moteur M est arrêté, pendant un temps
35 suffisant pour que l'opération d'introduction d'une goutte de liquide L puisse se faire correctement dans chacune des paillettes p2.

Ce processus comprenant une phase d'avance à petits pas (avec distribution de paillettes vides), une phase d'avance à grand pas, et une phase d'arrêt, est renouvelé une première fois de sorte qu'un nouveau groupe de paillettes vides arrive au poste 4 et que le groupe de paillettes traitées au poste 4 arrive au poste 5.

Les opérations dans ces deux postes se font simultanément durant la phase d'arrêt du barillet.

Le processus est renouvelé une deuxième fois de sorte qu'un nouveau groupe de paillettes vides arrive au poste 4, que le groupe de paillettes qui viennent d'être traitées au poste 4 arrive au poste 5, et que le groupe de paillettes qui viennent d'être remplies au poste 5 arrive au poste 6.

Les opérations dans ces trois postes se font simultanément durant la phase d'arrêt du barillet.

Le processus est renouvelé une troisième fois de sorte qu'un nouveau groupe de paillettes vides arrive au poste 4, que le groupe de paillettes qui viennent d'être traitées au poste 4 arrive au poste 5, que le groupe de paillettes qui viennent d'être remplies au poste 5 arrive au poste 6, et que le groupe de paillettes qui viennent d'être soudées au poste 6 soit éjecté et recueilli dans le réceptacle 100.

Le régime de croisière est ainsi atteint, et ce processus est ainsi réitéré jusqu'à épuisement de la quantité de semence, qui provient d'un animal donné, contenue dans le récipient 51 et distribuée au poste 5.

A titre indicatif, un volume de semence correspondant à un éjaculat de taureau permet de remplir entre 400 et 550 paillettes environ.

Après l'opération, on substitue aux outils ayant été en contact avec la semence (aiguilles, électrovannes et conduits flexibles notamment) aux postes 4 et 5 de nouveaux outils stérilisés.

Le diamètre des nouvelles aiguilles est adapté à la catégorie du nouveau lot de paillettes que l'on va traiter.

Dans le cas où les nouvelles paillettes sont également de petit diamètre, l'opération se déroule de la même façon que celle qui vient d'être décrite.

Si on a affaire à des paillettes de grand diamètre, ce que reconnaît automatiquement le calculateur 83 grâce au détecteur 8, le calculateur modifie le positionnement des outils de soudage d'un demi-pas ($e/2$).

De plus, l'indexage initial du barillet est modifié.

A partir de la position représentée sur la figure 19A, on imprime au barillet une rotation supplémentaire correspondant à l'angle d'une plage d'encoches, soit $22,5^\circ$, de sorte que ce soit la première encoche d'une plage de grandes encoches qui vient en vis-à-vis de la sortie 200 de la trémie.

5 A partir de cette position initiale, le processus se déroule exactement comme le précédent, les plages de petites encoches (non utilisées) défilant cette fois « à vide » devant la sortie de trémie durant les avances à « grand pas » du barillet.

La référence 73 sur les figures 2 et 3 désigne un détecteur de sortie des paillettes hors de la trémie.

10 Il s'agit par exemple d'un détecteur à fibre optique apte à détecter des anomalies, en particulier la non distribution inopinée d'une paillette sur le barillet, et fournit un signal correspondant au calculateur 83, lequel provoque alors l'arrêt immédiat du moteur.

A titre indicatif, une telle machine est capable de traiter environ 240
15 paillettes par minute.

Il va de soi que le nombre et la disposition des encoches ne sont pas forcément les mêmes que ceux mis en œuvre sur le barillet qui vient d'être décrit. On pourrait prévoir plus de deux séries d'encoches de tailles différentes, par exemple trois séries d'encoches permettant de traiter trois catégories de paillettes de
20 diamètres différents.

Le barillet, au lieu d'être constitué d'une paire de disques coaxiaux, pourrait consister en un tambour cylindrique rainuré, comportant deux séries (ou plus) de rainures de largeur différentes disposées selon des génératrices du tambour.

Le transporteur n'est pas forcément un barillet ; il pourrait
25 notamment s'agir d'un tapis sans fin rainuré ou d'une paire de courroies sans fin à encoches.

REVENDICATIONS

1. Machine pour remplir de semence des paillettes d'insémination artificielle , qui comporte une trémie de stockage des paillettes vides , un poste de remplissage des paillettes , ainsi qu'un dispositif de transport pourvu d'organes de réception et de maintien des paillettes , et apte à acheminer des paillettes prélevées
5 dans la trémie pour les présenter au poste de remplissage , qui est adaptée pour traiter au moins deux catégories de paillettes ayant des diamètres différents, lesdits organes de réception et de maintien des paillettes étant subdivisés en au moins deux séries distinctes pouvant être mises en œuvre sélectivement, les organes de l'une des deux séries étant conformés pour s'adapter à des paillettes de grand diamètre,
10 tandis que les organes de l'autre série sont conformés pour s'adapter à des paillettes de petit diamètre, caractérisée par le fait que ledit transporteur est sans fin, et que chaque série d'organes d'une catégorie donnée est composée de plusieurs groupes formés d'un certain nombre d'organes adjacents , les groupes d'une catégorie donnée étant alternés avec ceux de l'autre, le poste de remplissage étant conçu pour
15 remplir simultanément le lot de paillettes supporté par un groupe d'organes adjacents.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les groupes des deux catégories possèdent le même nombre d'organes .

3. Machine selon l'une quelconque des revendications 1-2,
20 caractérisée par le fait que lesdits d'organes sont des rainures ou des encoches dans lesquelles les paillettes sont encastrées.

4. Machine selon la revendication 3, caractérisée par le fait que l'entraxe entre les rainures ou les encoches est constant sur toute la longueur du transporteur, et indépendant de sa catégorie.

5. Machine selon l'une quelconque des revendications 1-4,
25 caractérisée par le fait qu'elle comporte un moteur électrique piloté par un calculateur et fonctionnant pas à pas, apte à entraîner le transporteur avec des phases d'avance successives et répétées, d'un petit pas, puis d'un grand pas, d'amplitude multiple de celle du petit pas, puis d'une phase d'arrêt.

6. Machine selon l'une quelconque des revendications 1-5,
30 caractérisée par le fait que le transporteur est un barillet rotatif disposé en sortie de trémie et constitué de deux disques coaxiaux solidaires l'un de l'autre, et portant à leur périphérie lesdits organes de réception et de maintien des paillettes.

7. Machine selon l'une quelconque des revendications 1-6, caractérisé par le fait que ladite trémie comporte des moyens de de distribution une à une des paillettes , qui sont synchronisés avec l'avance du transporteur .

5 8. Machine selon l'une quelconque des revendications 1-7, caractérisée par le fait que ladite trémie est amovible et comporte des moyens d'identification de la catégorie des paillettes qu'elle contient, tandis que la machine est équipée de moyens de détection aptes à coopérer avec lesdits moyens d'identification lors de la mise en place de la trémie, afin de déterminer automatiquement la catégorie des paillettes à traiter.

10 9. Machine selon la revendication 8, caractérisée par le fait que lesdits moyens de détection sont connectés à un circuit de contrôle et de commande du moteur d'entraînement du transporteur , de manière à indexer la position de celui-ci en début d'opération, de telle sorte que soient actifs les organes de réception et de maintien des paillettes qui sont adaptés à leur diamètre, les autres
15 étant inactifs.

10. Machine selon l'une quelconque des revendications 1-9, adapté au remplissage de paillettes dont l'une des deux extrémités, dite distale, est obturée par un bouchon initialement poreux, mais apte à devenir étanche lorsqu'il est imbibé d'un liquide, caractérisée par le fait qu'elle comporte un poste disposé en
20 amont du poste de remplissage , ce poste étant adapté pour introduire une petite quantité de liquide non spermicide et non adhérente dans les paillettes, par leur extrémité opposée, dite « proximale ».

11. Machine selon l'une quelconque des revendications 1-10, adapté au remplissage de paillettes dont l'une des deux extrémités, dite distale, est
25 obturée par un bouchon initialement perméable à l'air, mais apte à devenir étanche lorsqu'il est imbibé d'un liquide, caractérisée par le fait que ledit poste de remplissage comprend des moyens d'introduction de semence à l'extrémité opposée, dite « proximale », des paillettes, ainsi que des moyens d'aspiration de la semence et, le cas échéant, de la petite quantité de liquide introduite
30 précédemment dans les paillettes, cette aspiration se faisant par leur extrémité distale, à travers les bouchons .

12. Machine selon l'une quelconque des revendications 10-11, caractérisée par le fait qu'elle comporte un poste de soudage par ultrasons de l'extrémité proximale des paillettes, situé en aval du poste de remplissage .

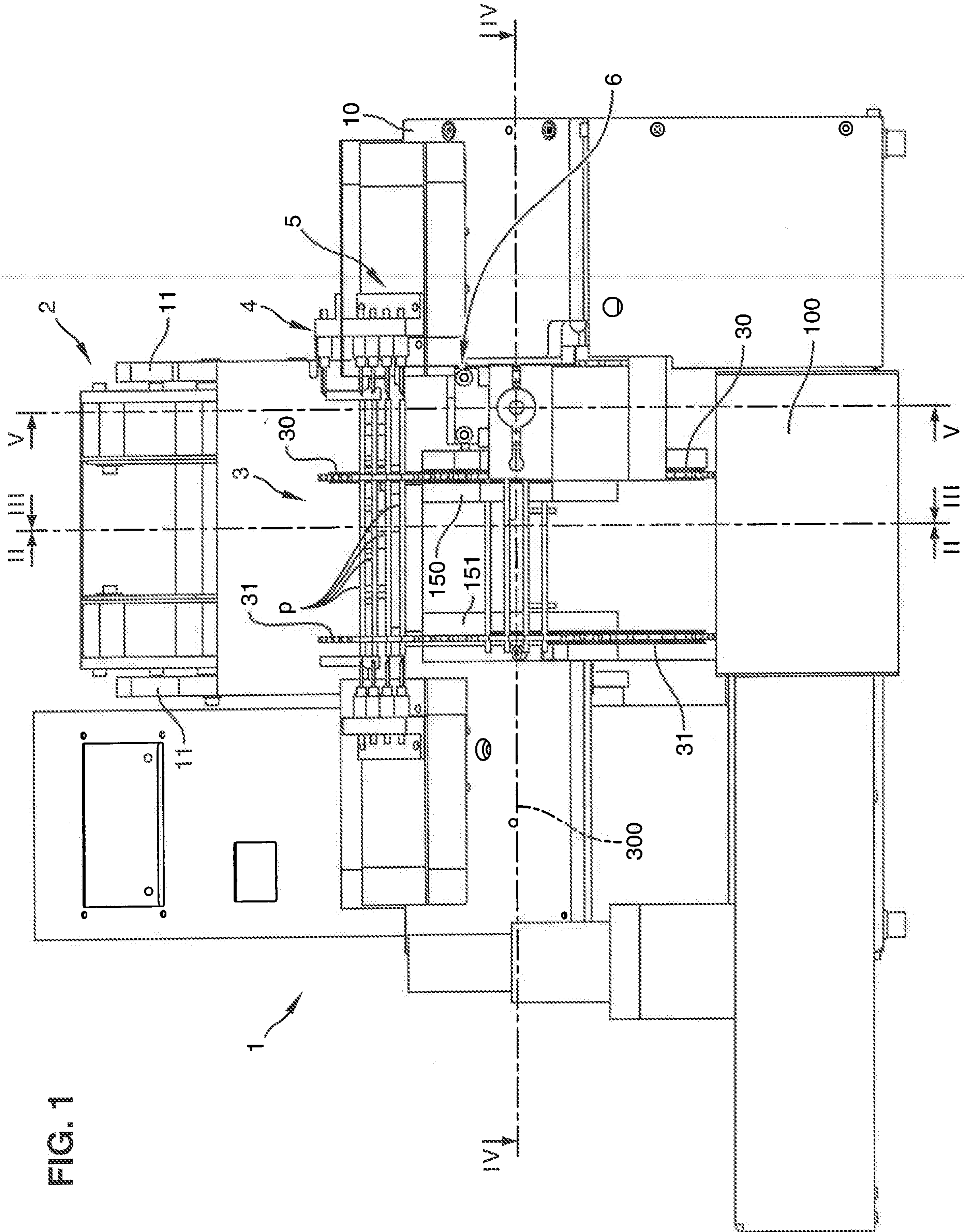
35 13. Machine selon la revendication 12, caractérisée par le fait que le poste de soudage comporte une sonotrode associée à une enclume, qui sont

pourvues d'empreintes complémentaires aptes à enserrer l'extrémité proximale des paillettes, ces empreintes étant subdivisées en deux groupes alternés respectivement adaptés au soudage de paillettes de petit diamètre et de paillettes de grand diamètre, des moyens de commande étant prévus pour déplacer
 5 conjointement la sonotrode et l'enclume afin de rendre l'un des deux groupes actif, et l'autre inactif, en fonction de la catégorie de paillettes à traiter.

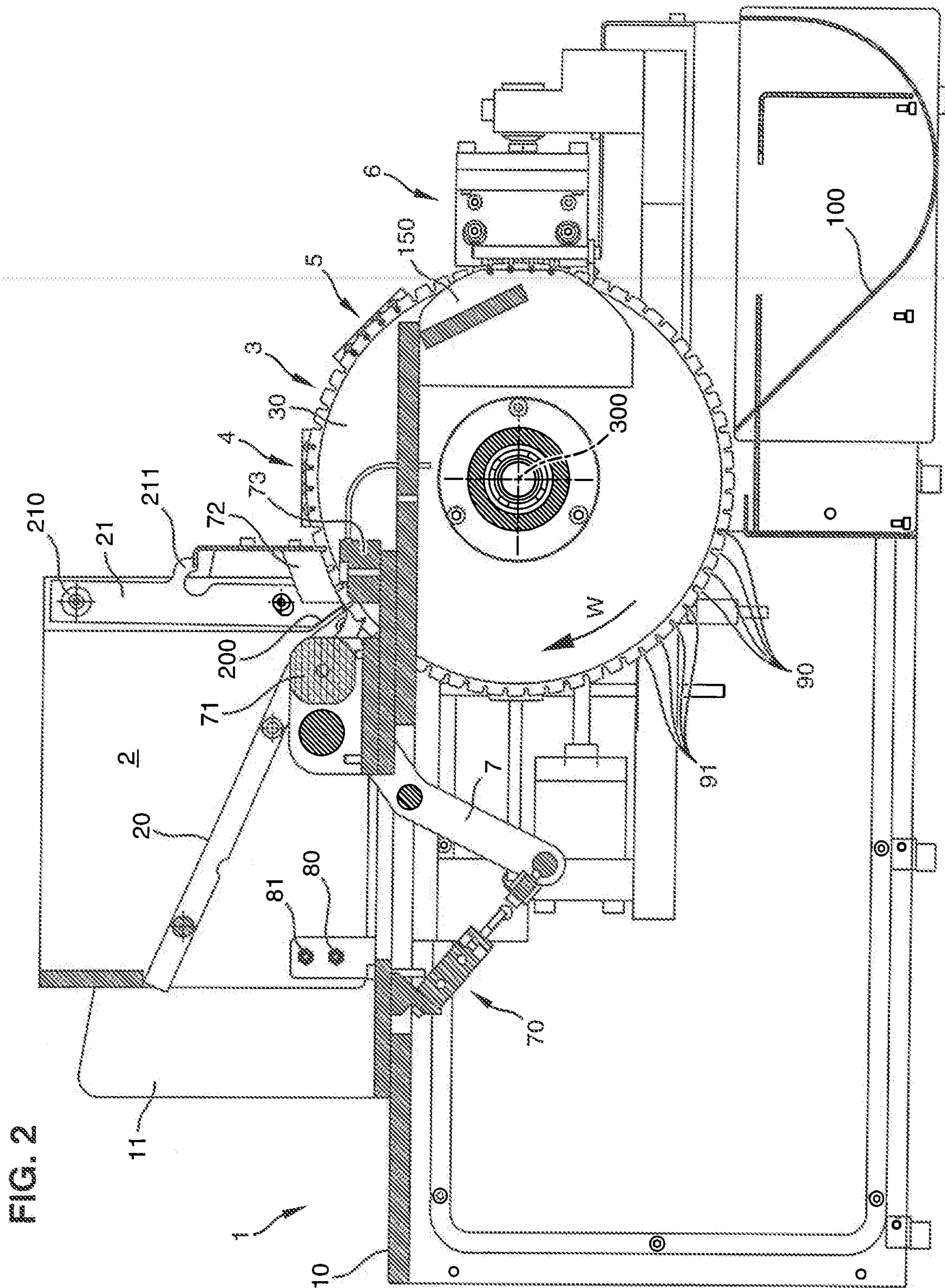
14. Machine selon l'une quelconque des revendications 12-13, comportant un transporteur consistant en un barillet rotatif disposé en sortie de trémie et constitué de deux disques coaxiaux solidaires l'un de l'autre, et portant à
 10 leur périphérie des encoches de réception et de maintien des paillettes, caractérisée par le fait qu'elle est pourvue de deux rampes fixes ainsi profilées qu'elles assurent, l'une l'extraction de l'extrémité proximale des paillettes hors des encoches de l'un des disques, juste avant que les paillettes ne parviennent au poste de soudage et l'autre l'extraction de l'extrémité distale des paillettes hors des
 15 encoches de l'autre disque, après que les paillettes ont quitté le poste de soudage, de sorte que les paillettes remplies et soudées tombent alors dans un réceptacle.

15. Machine selon l'une quelconque des revendications 1-14, caractérisée par le fait que ledit transporteur est un barillet rotatif disposé en sortie de trémie et constitué de deux disques coaxiaux solidaires l'un de l'autre, dont
 20 l'écartement mutuel est sensiblement inférieur à la longueur des paillettes, et portant chacun à leur périphérie 64 encoches de réception et de maintien des paillettes, chaque encoche comprenant une paroi de fond sensiblement semi-circulaire et une embouchure évasée facilitant le centrage des paillettes, lesdites encoches étant subdivisées en deux séries de 32 encoches adaptées à des diamètres différents, à
 25 savoir des grandes encoches aptes à recevoir des paillettes ayant un diamètre externe de l'ordre de 3 mm, et des petites encoches aptes à recevoir des paillettes ayant un diamètre externe de l'ordre de 2 mm, chaque série d'encoches étant répartie en huit groupes de 4 encoches, et les groupes de grandes encoches étant alternés avec les groupes de petites encoches, l'entraxe entre deux encoches
 30 voisines étant constant sur toute la périphérie du disque et indépendant de la catégorie d'encoche concernée, cet entraxe étant avantageusement de l'ordre de 10 mm.

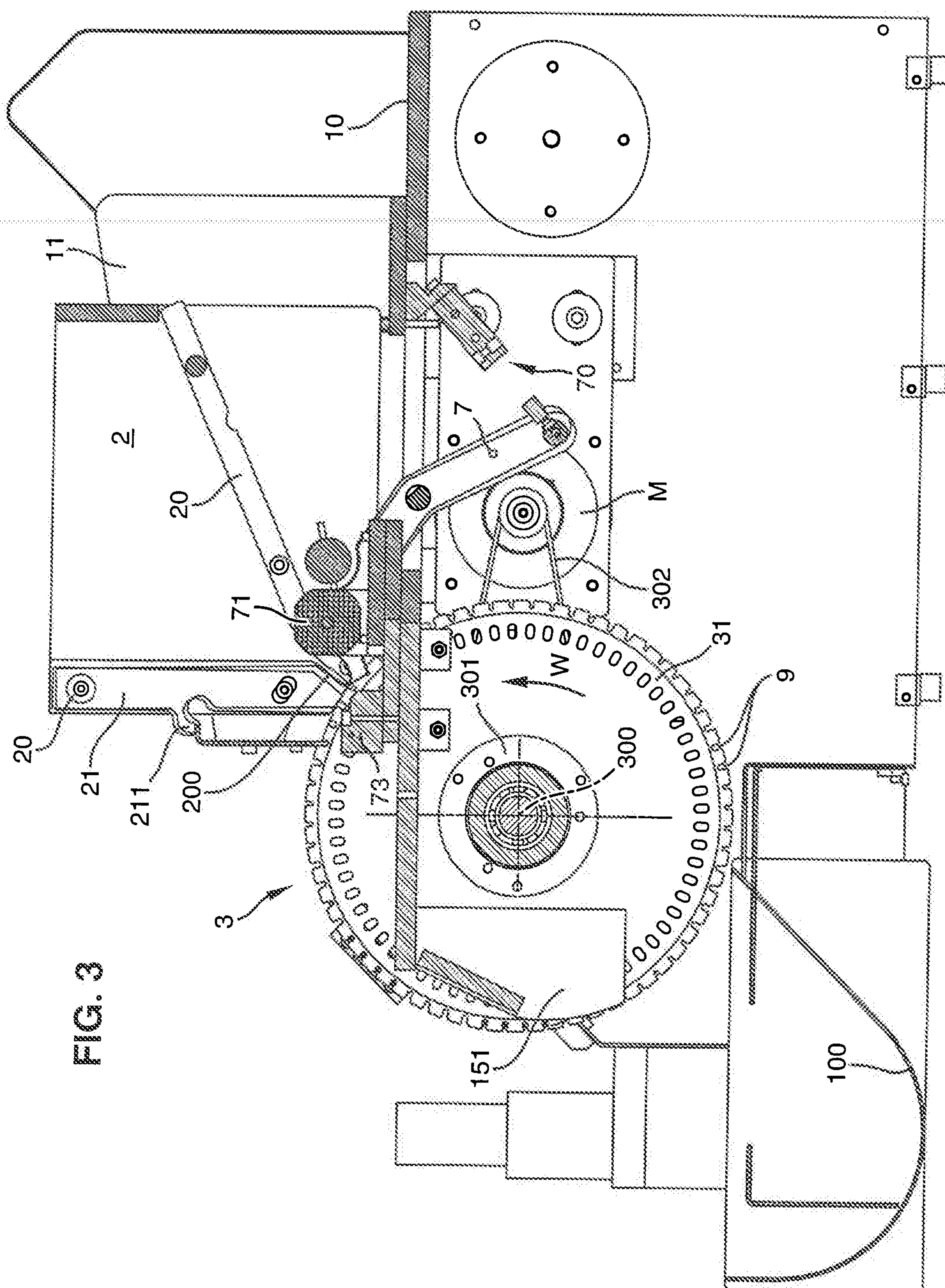
1/14



2/14

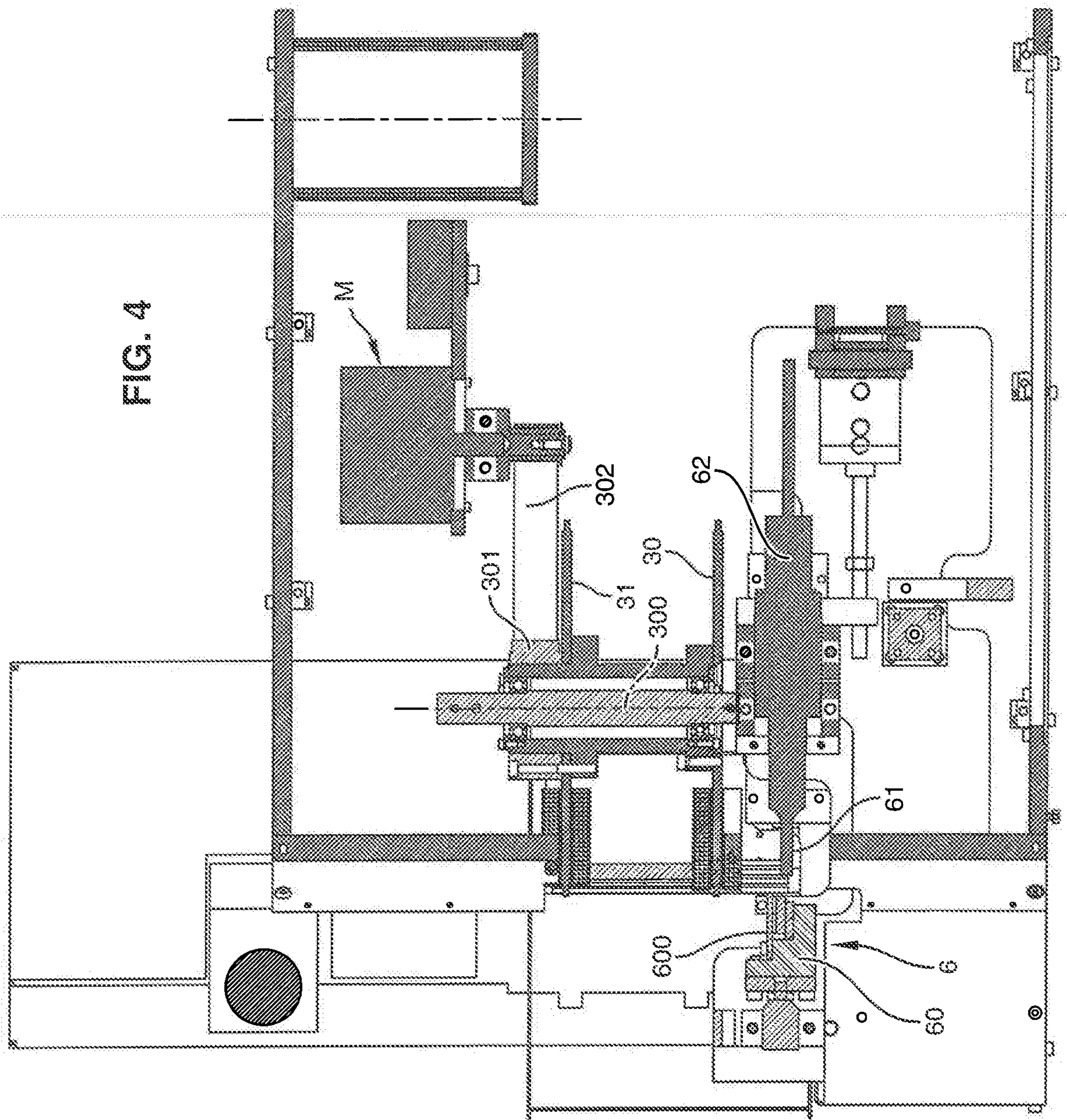


3/14



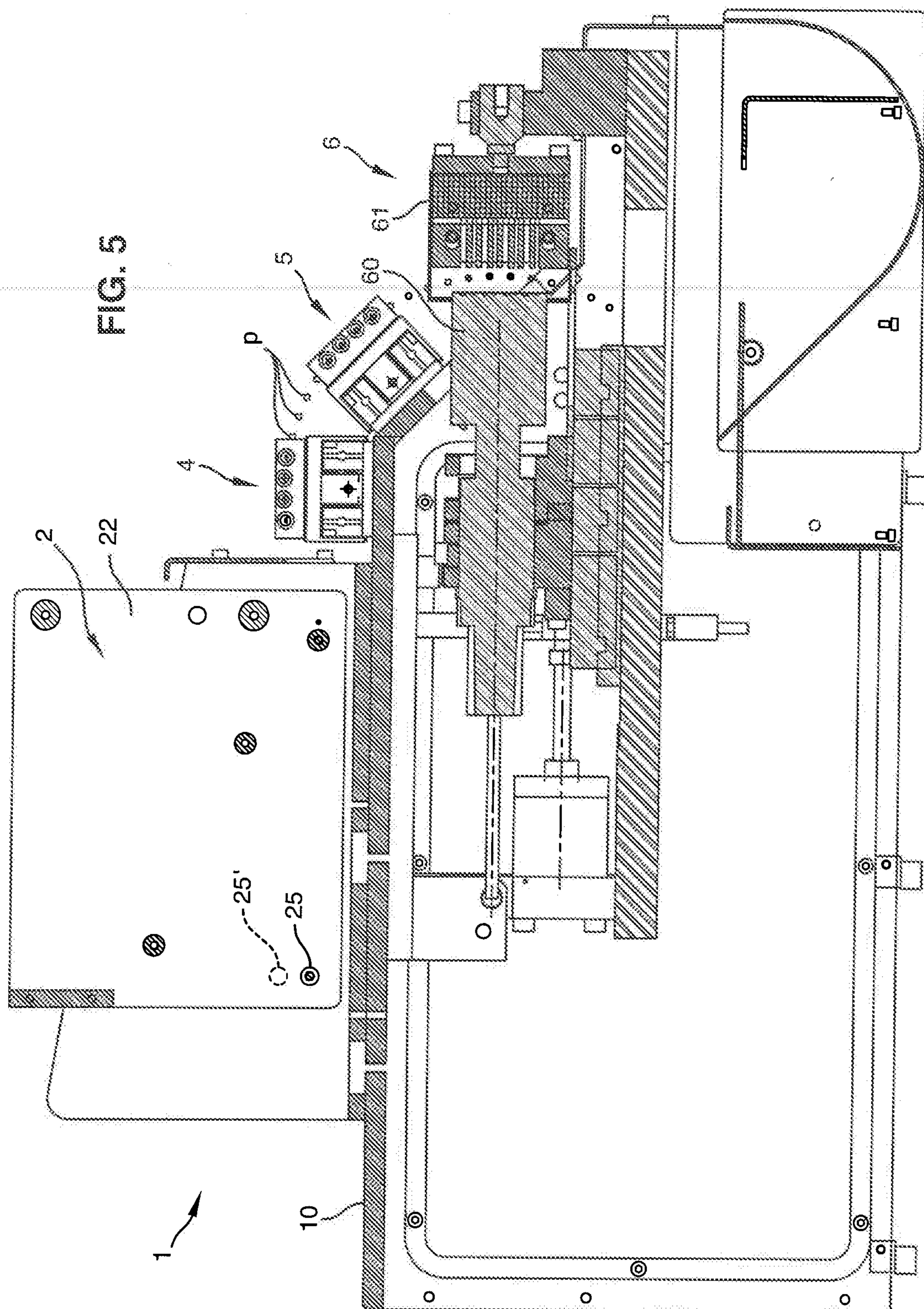
4/14

FIG. 4



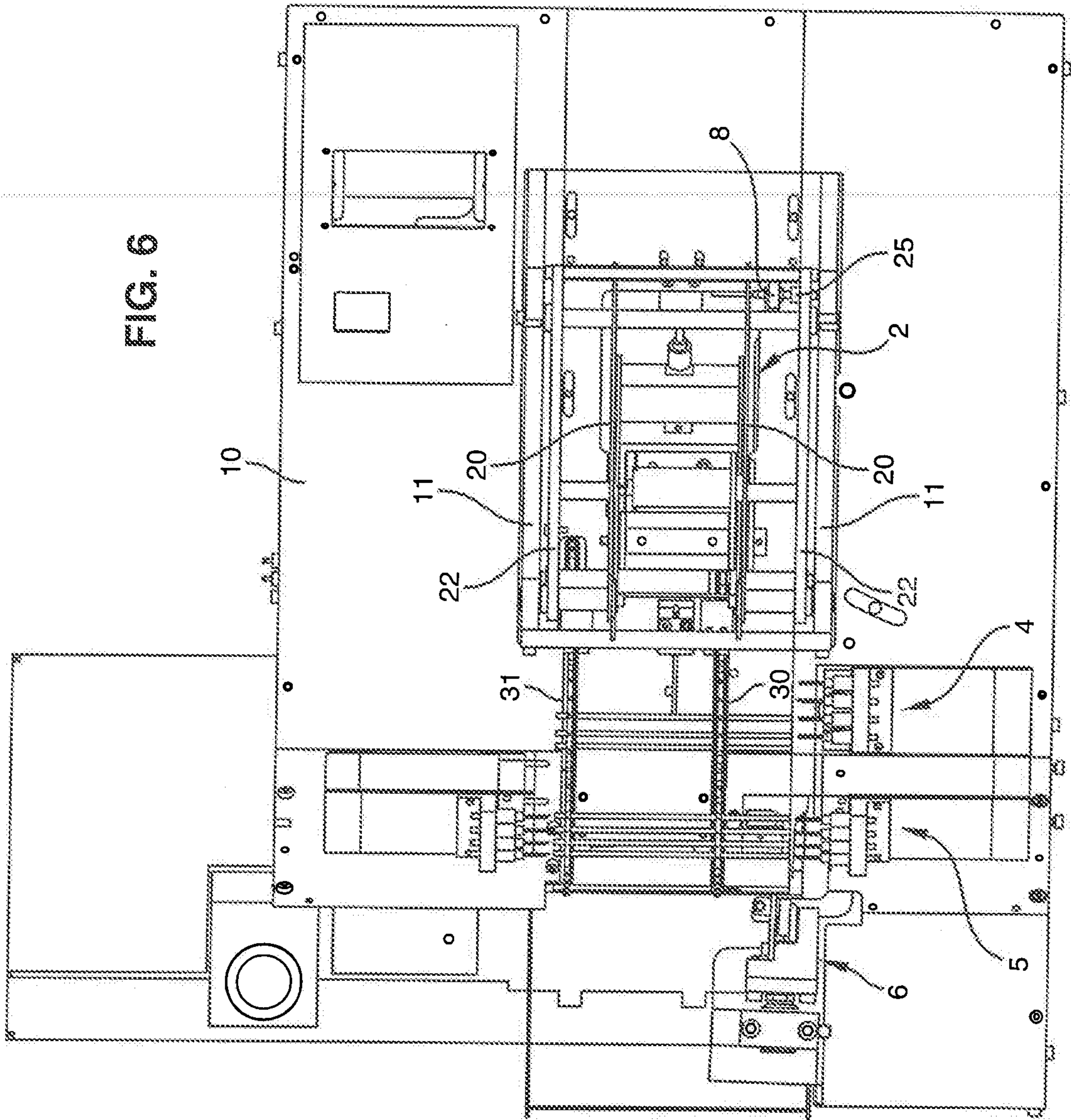
5/14

FIG. 5



6/14

FIG. 6



7/14

FIG. 7

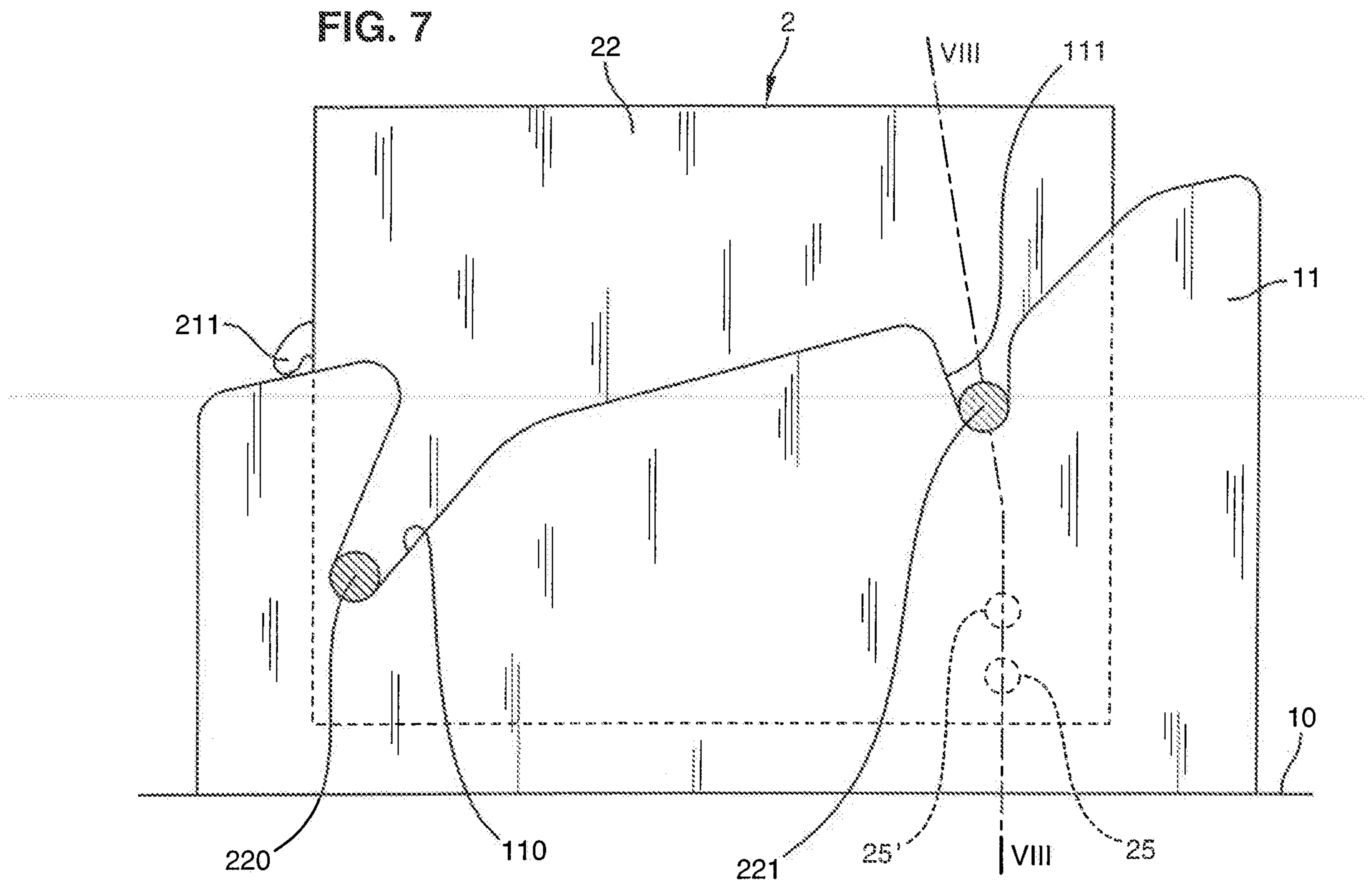


FIG. 8

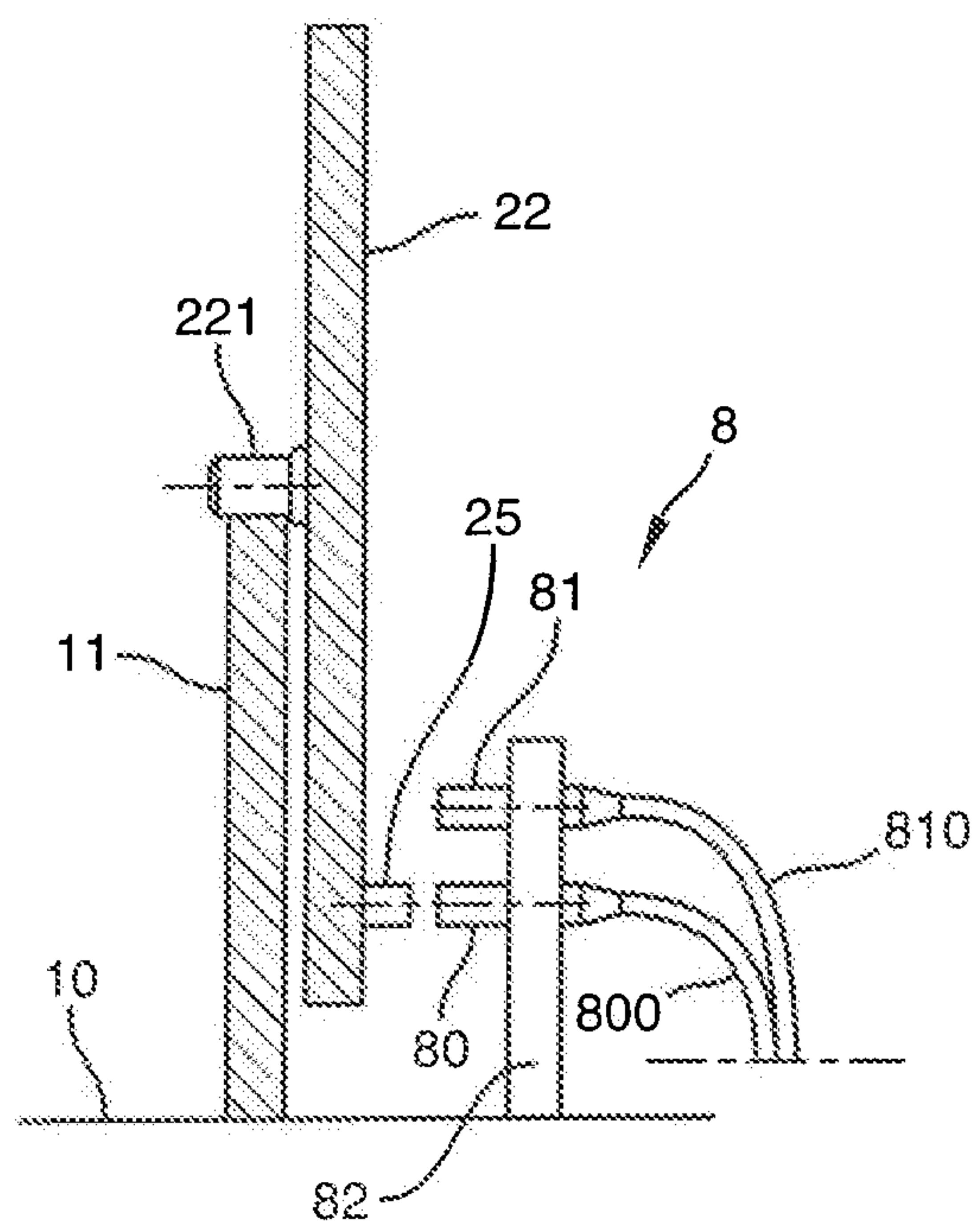
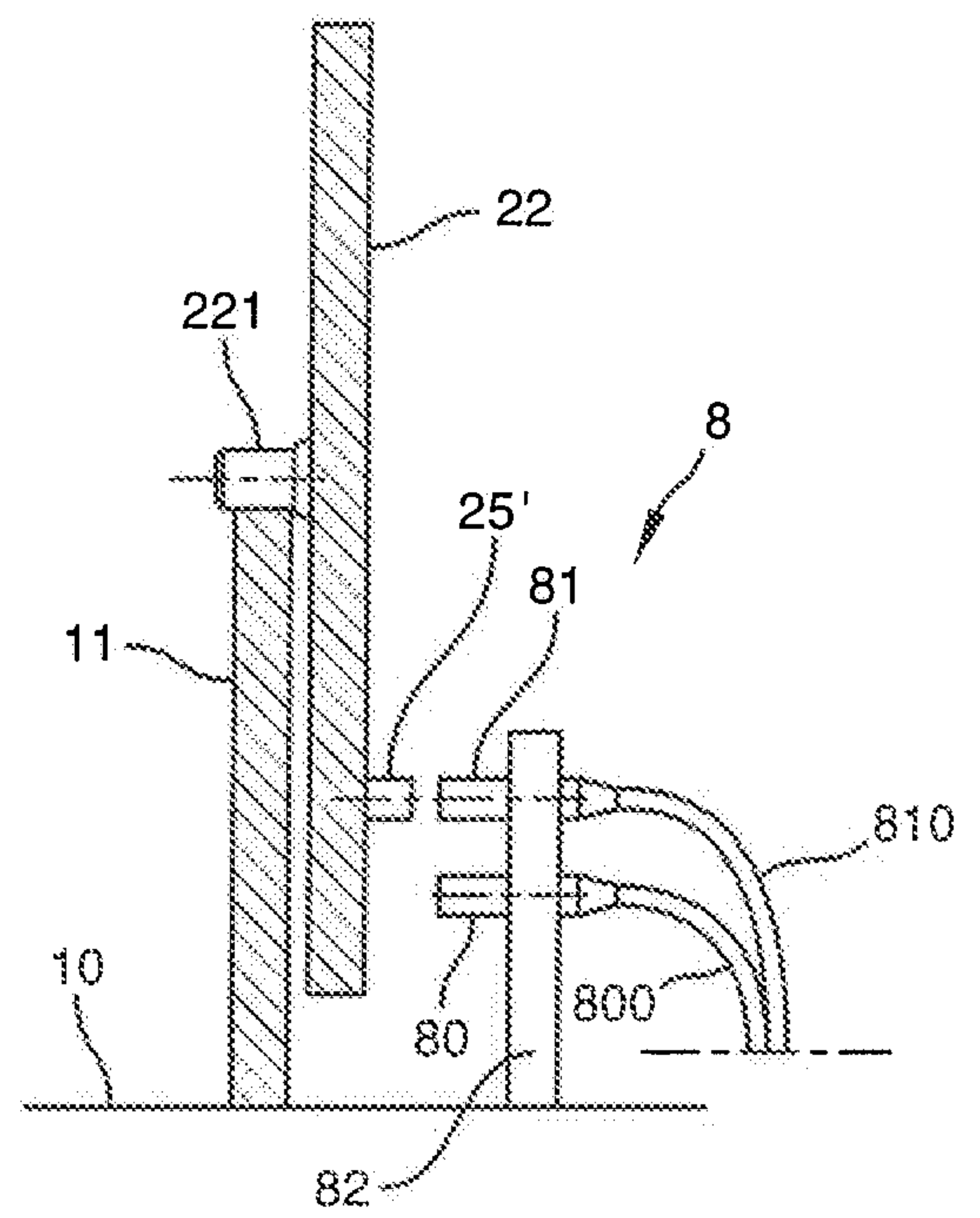
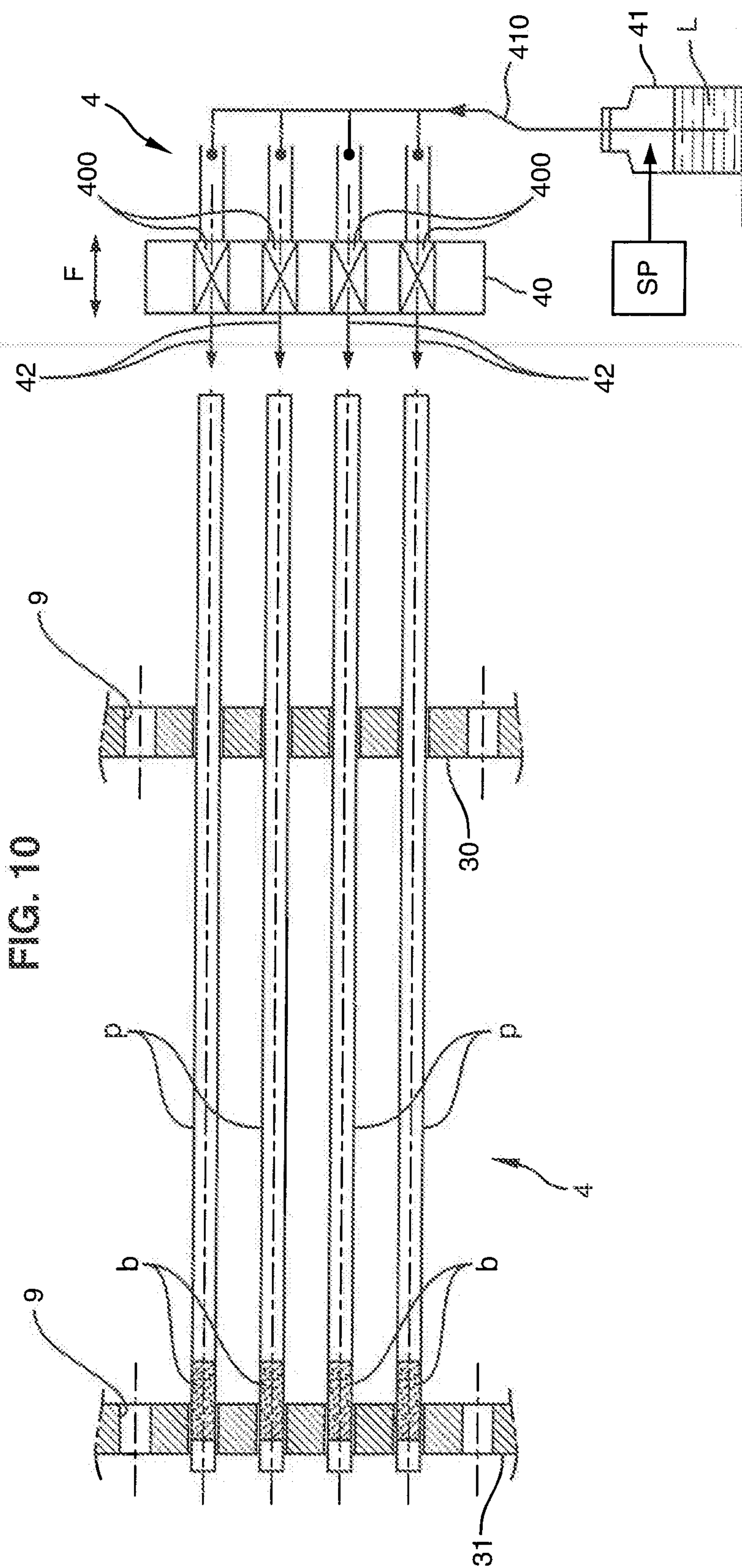


FIG. 9

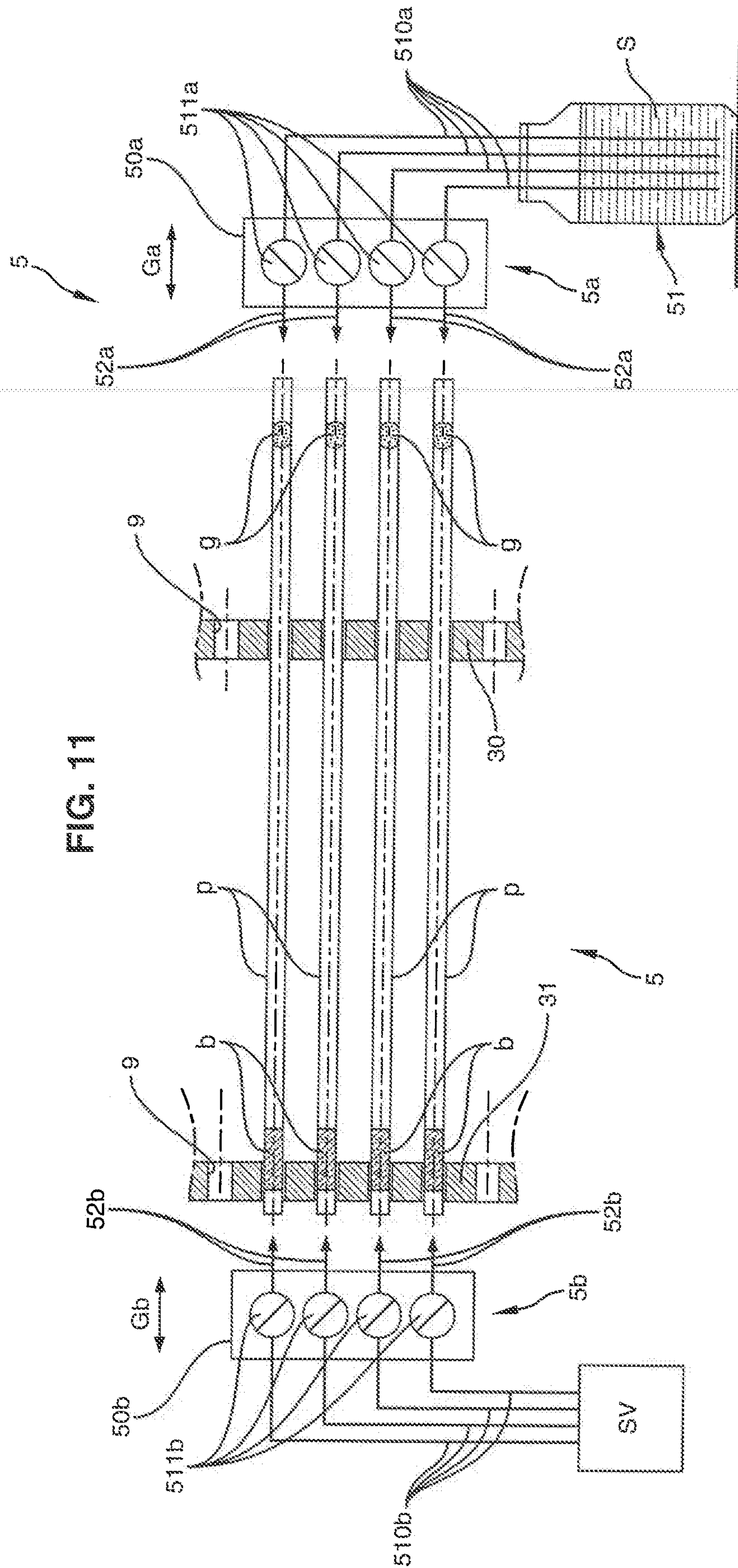




Q

9/14

FIG. 11



10/14

FIG. 12

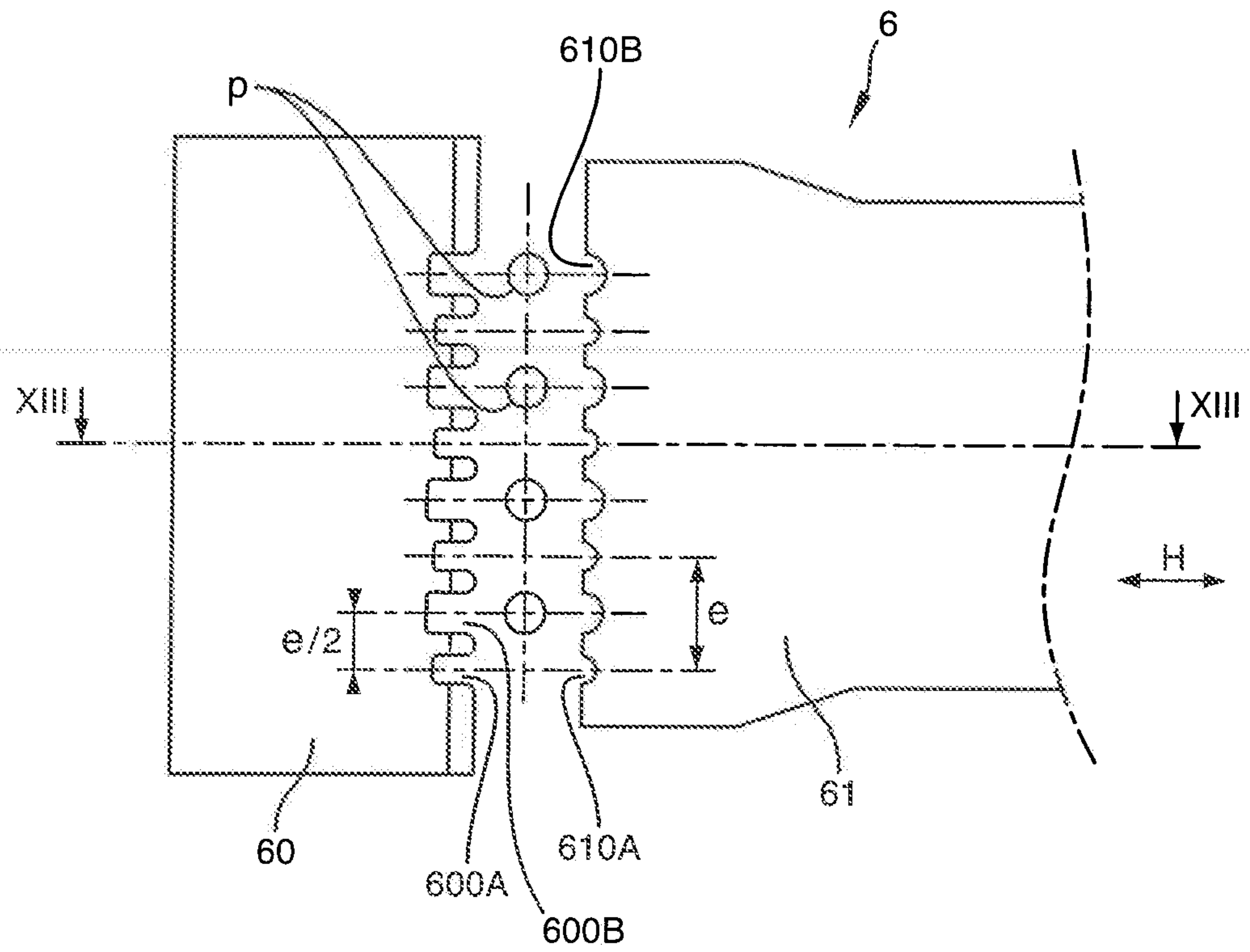
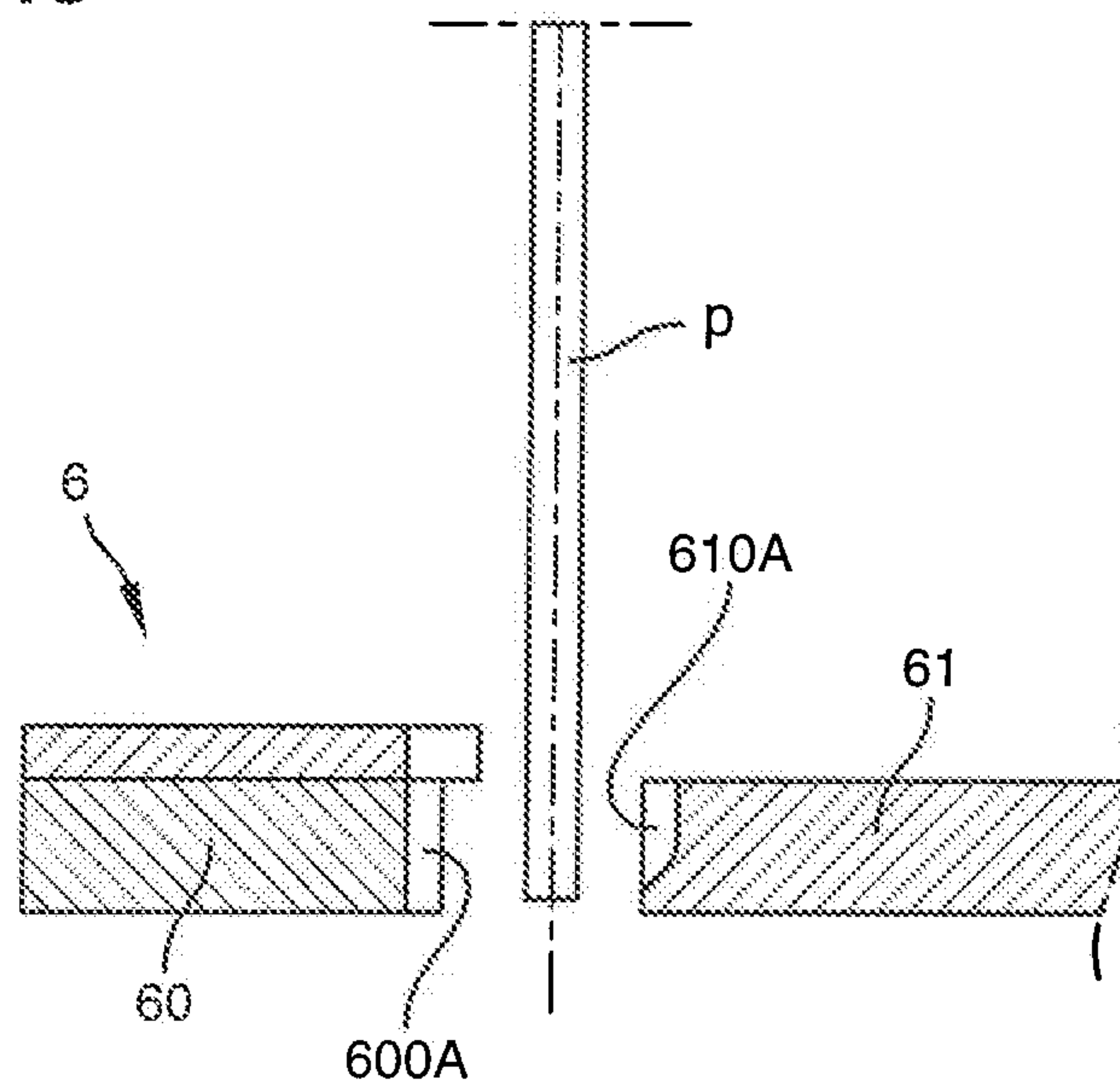


FIG. 13



12/14

FIG. 15

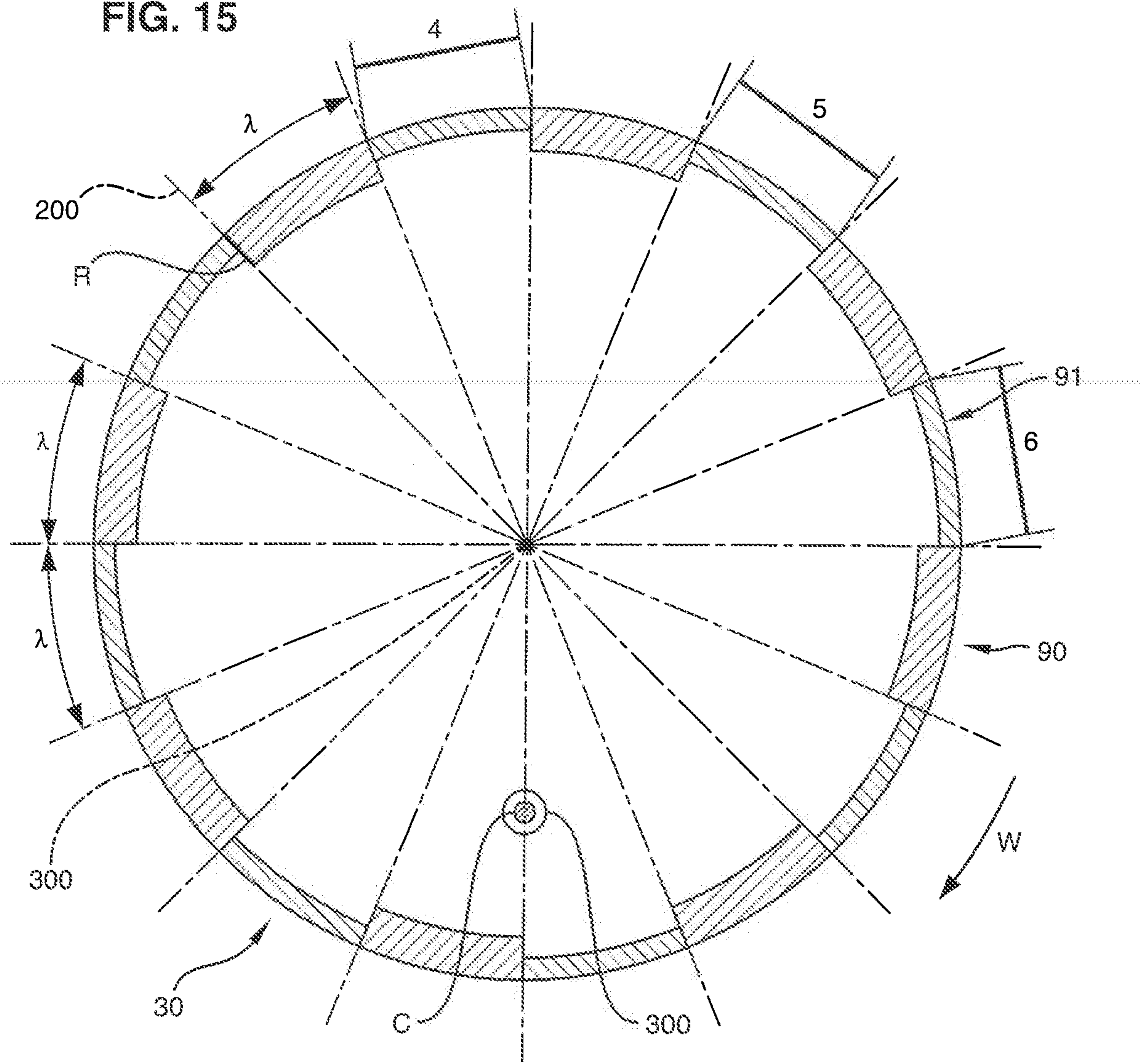
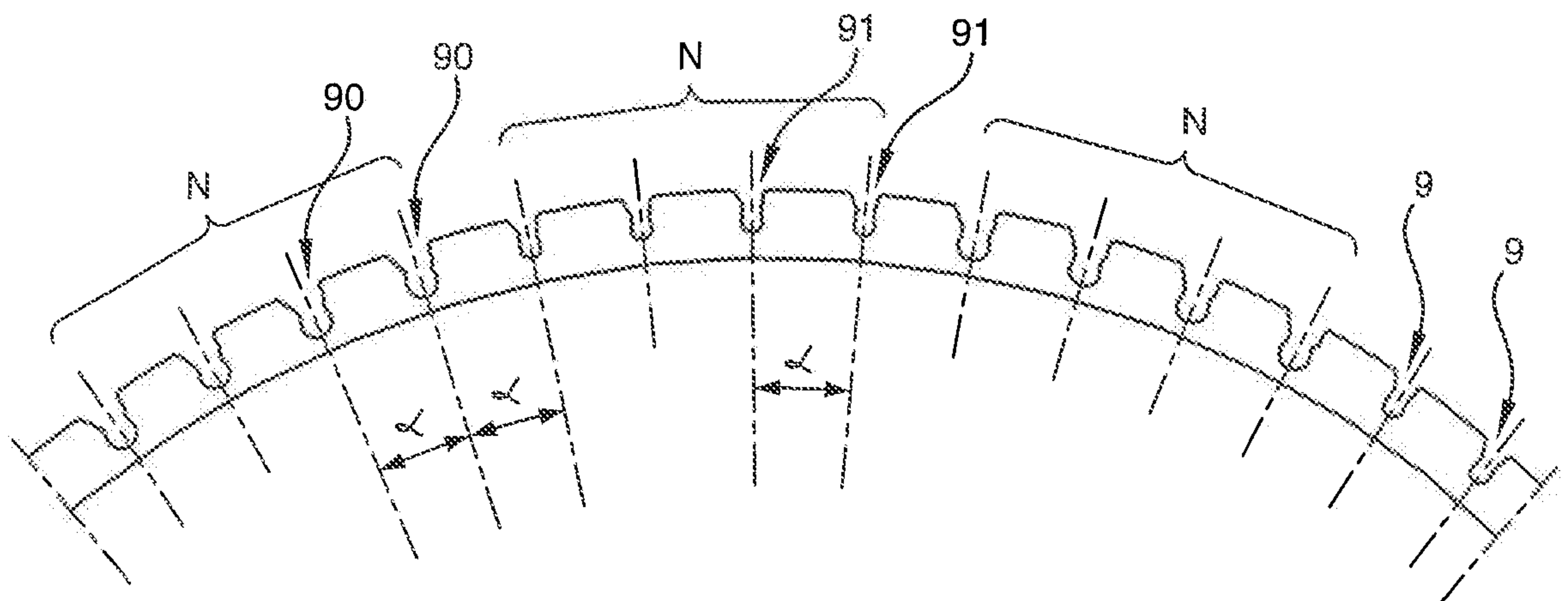


FIG. 16



13/14

FIG. 17

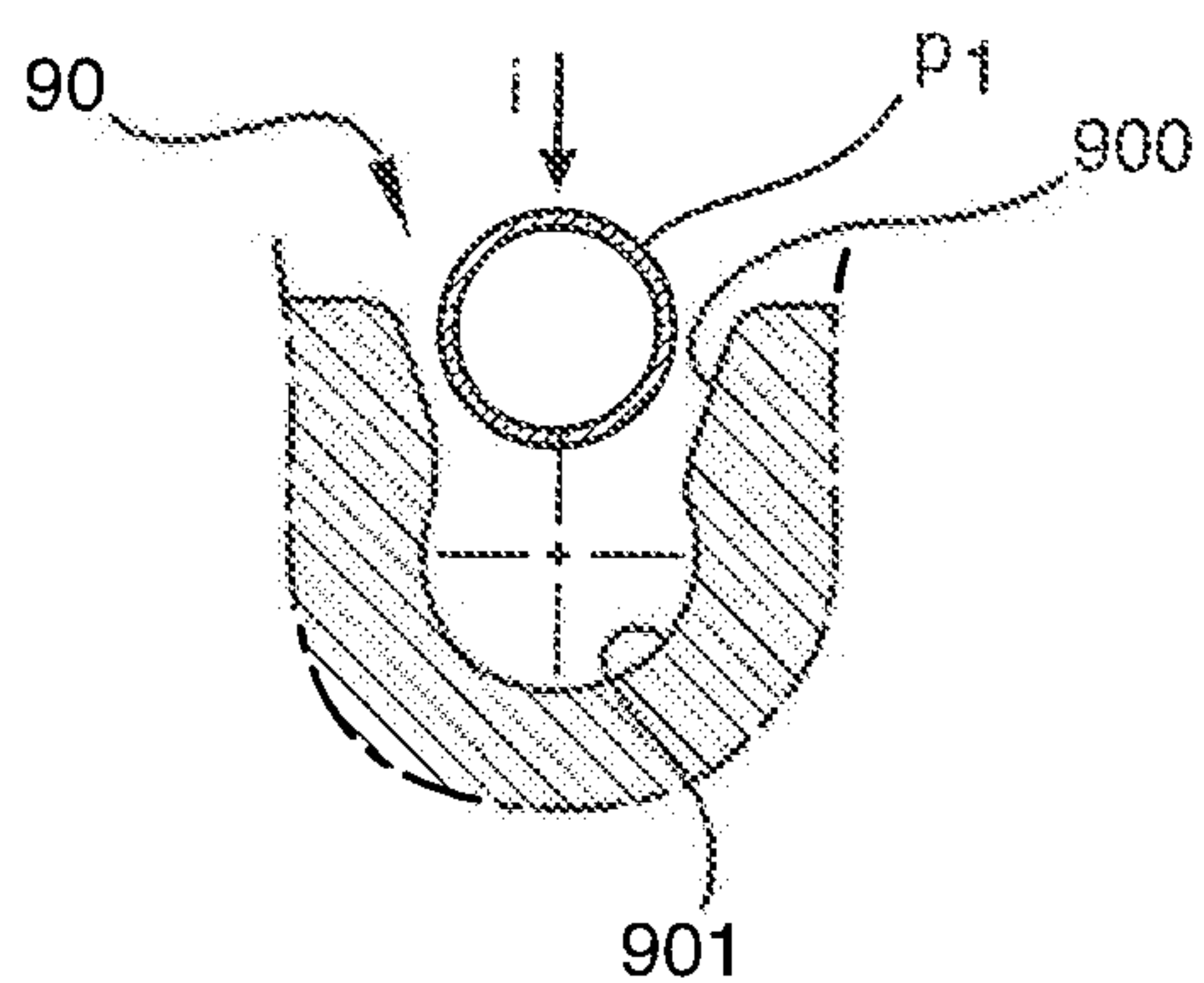


FIG. 17A

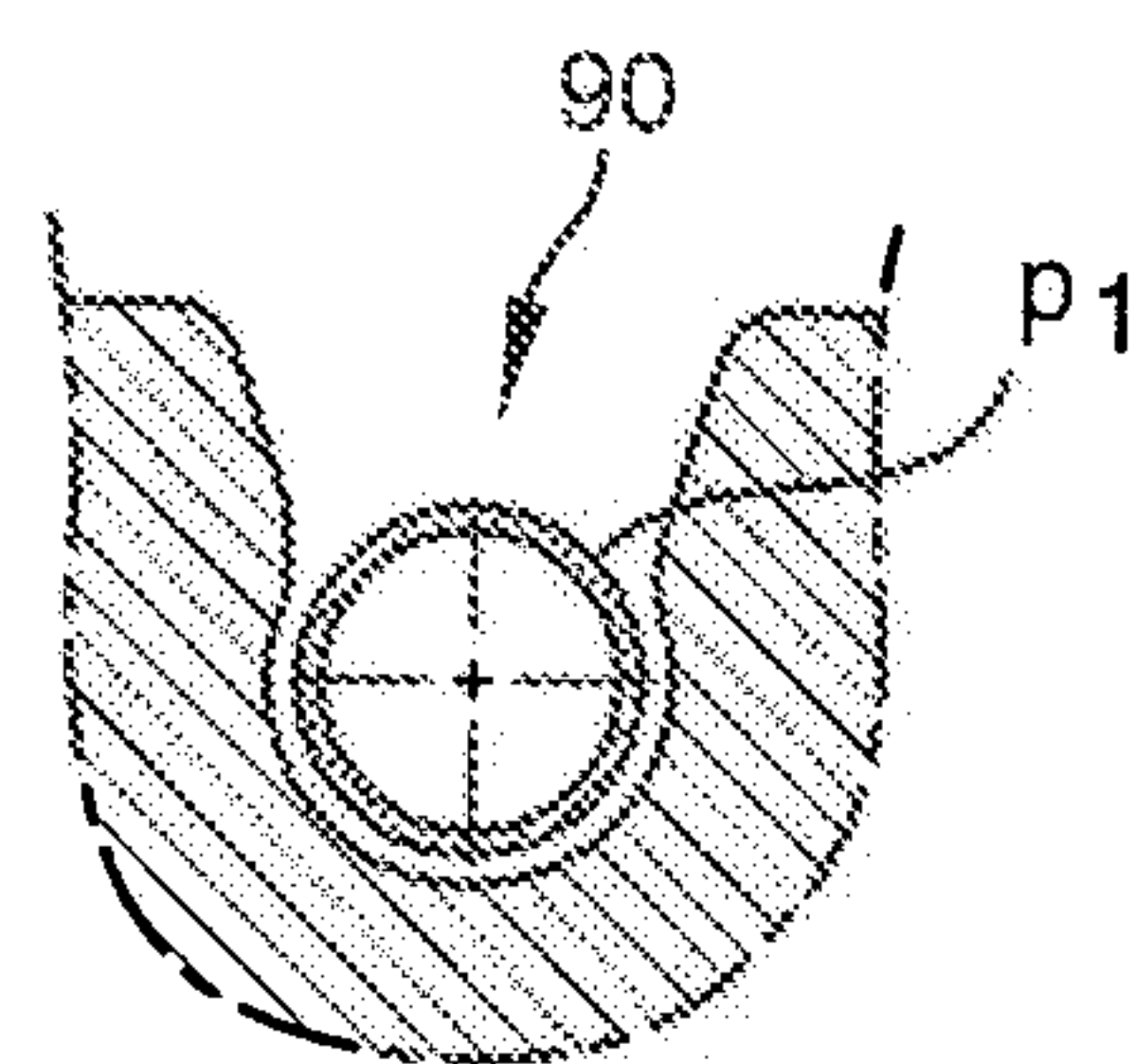


FIG. 18

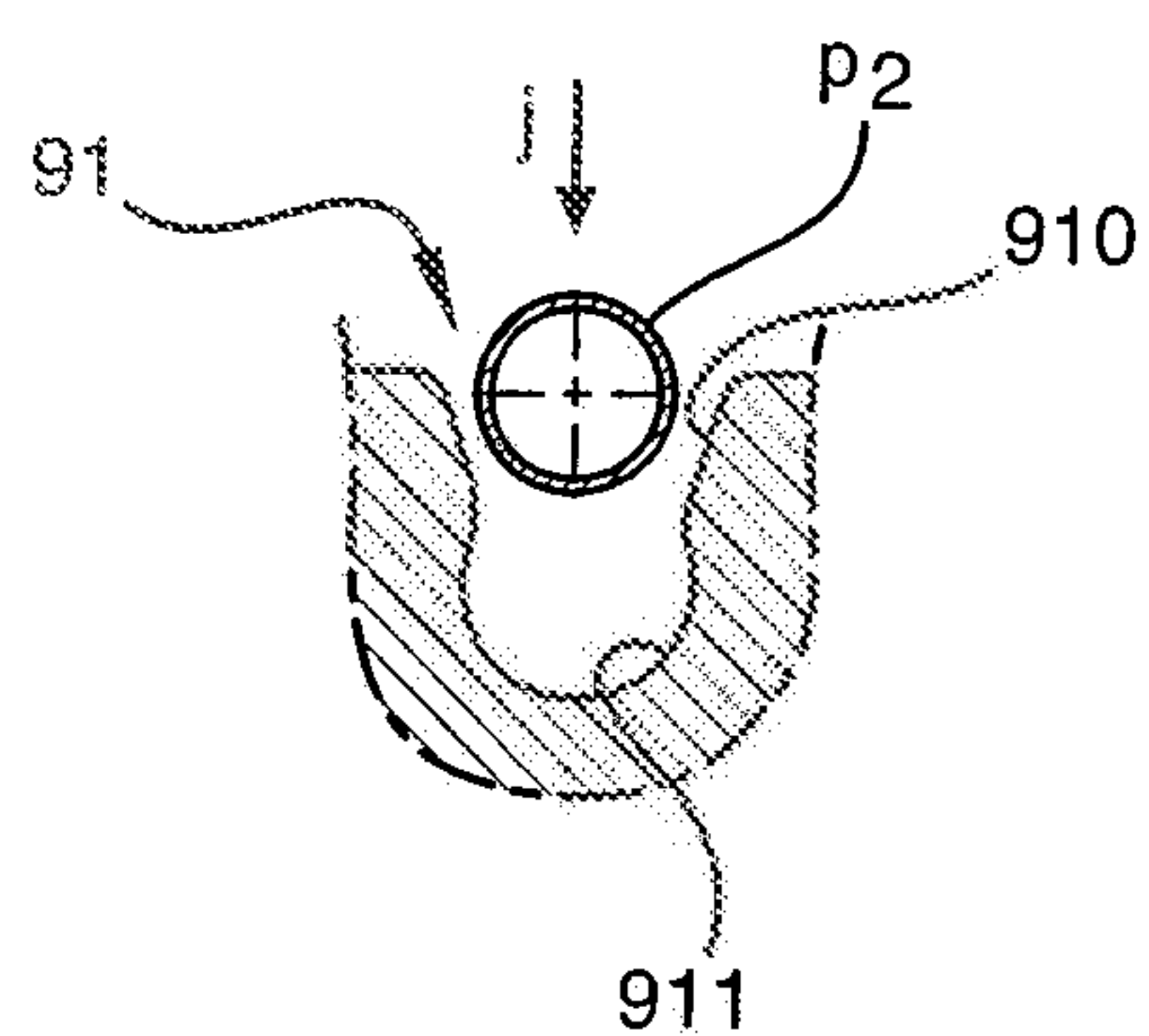


FIG. 18A

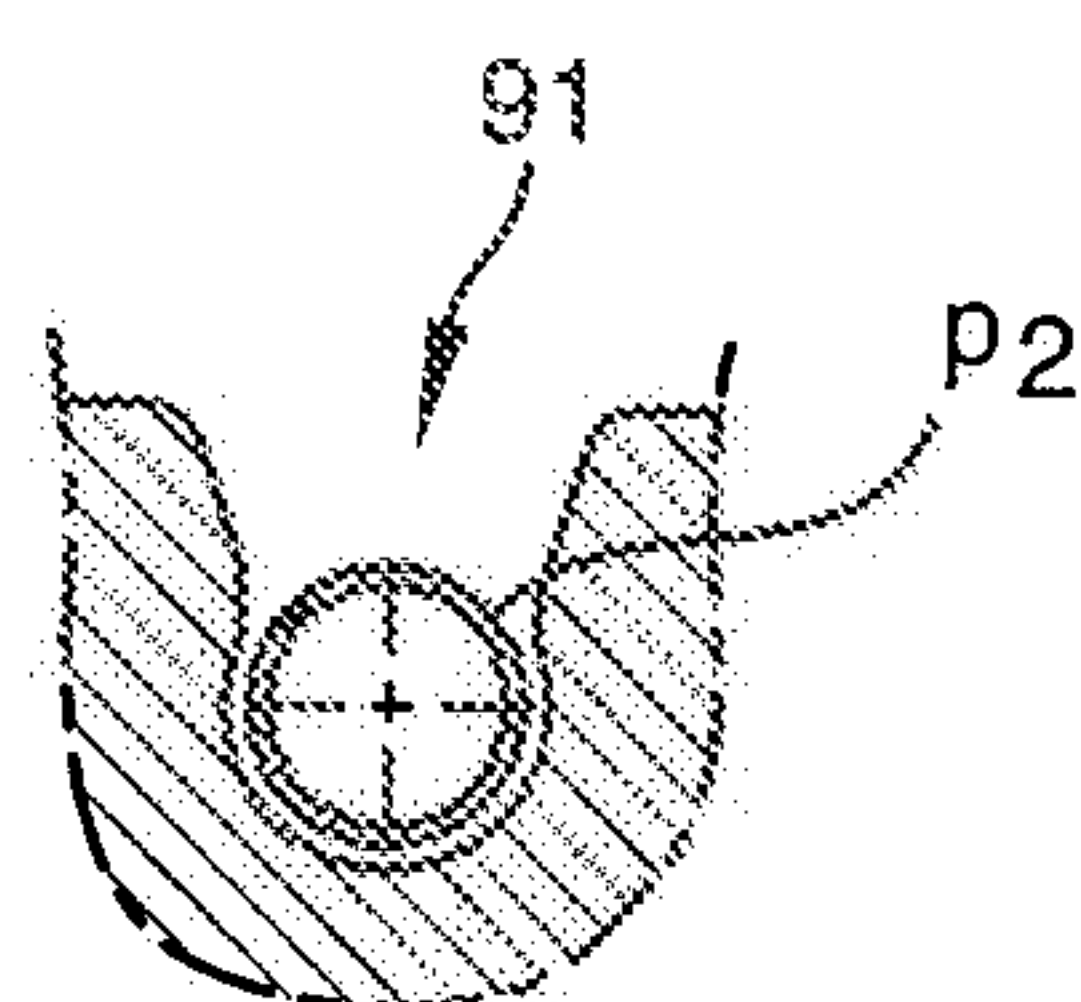
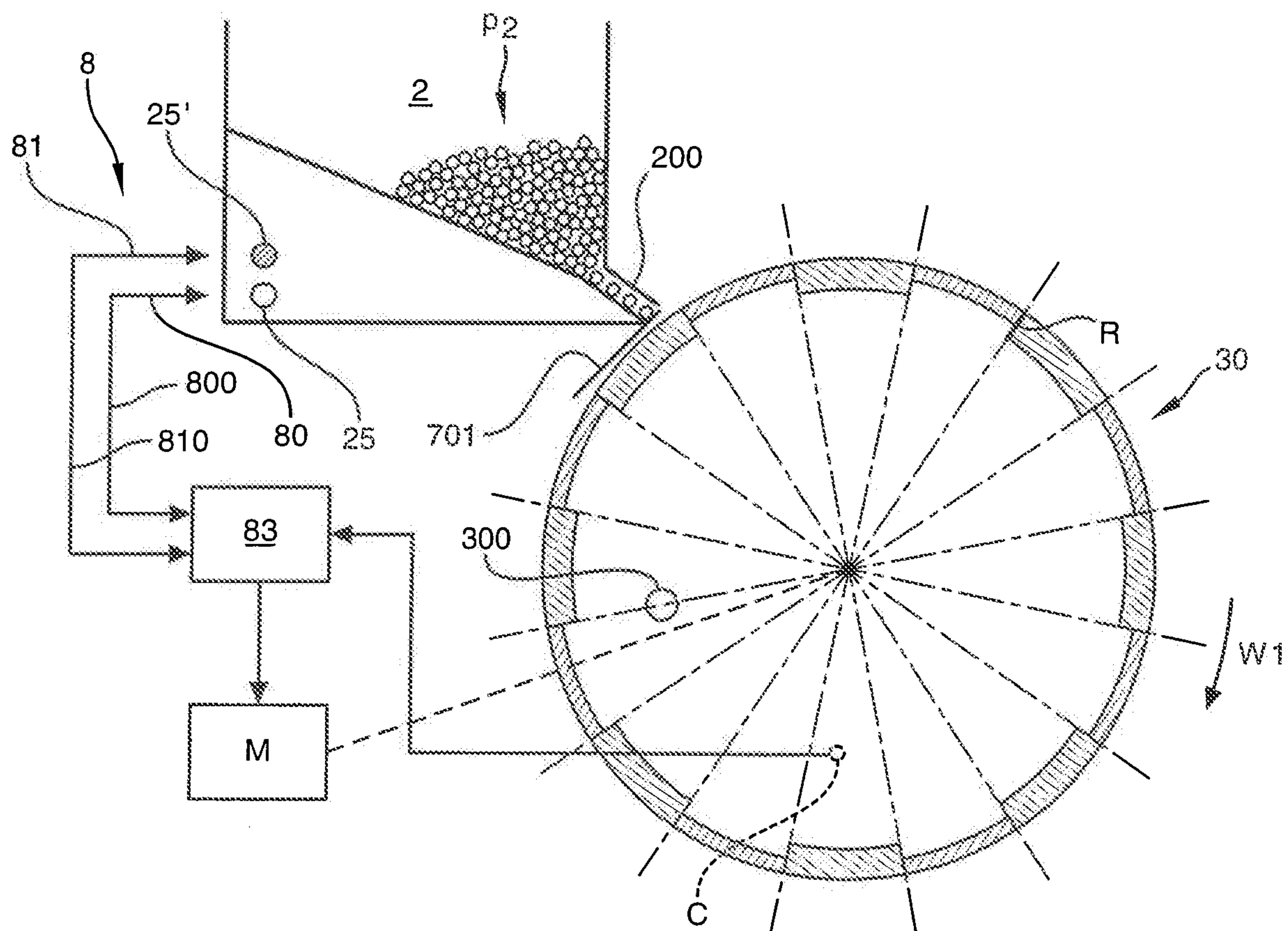


FIG. 19



14/14

FIG. 19 A

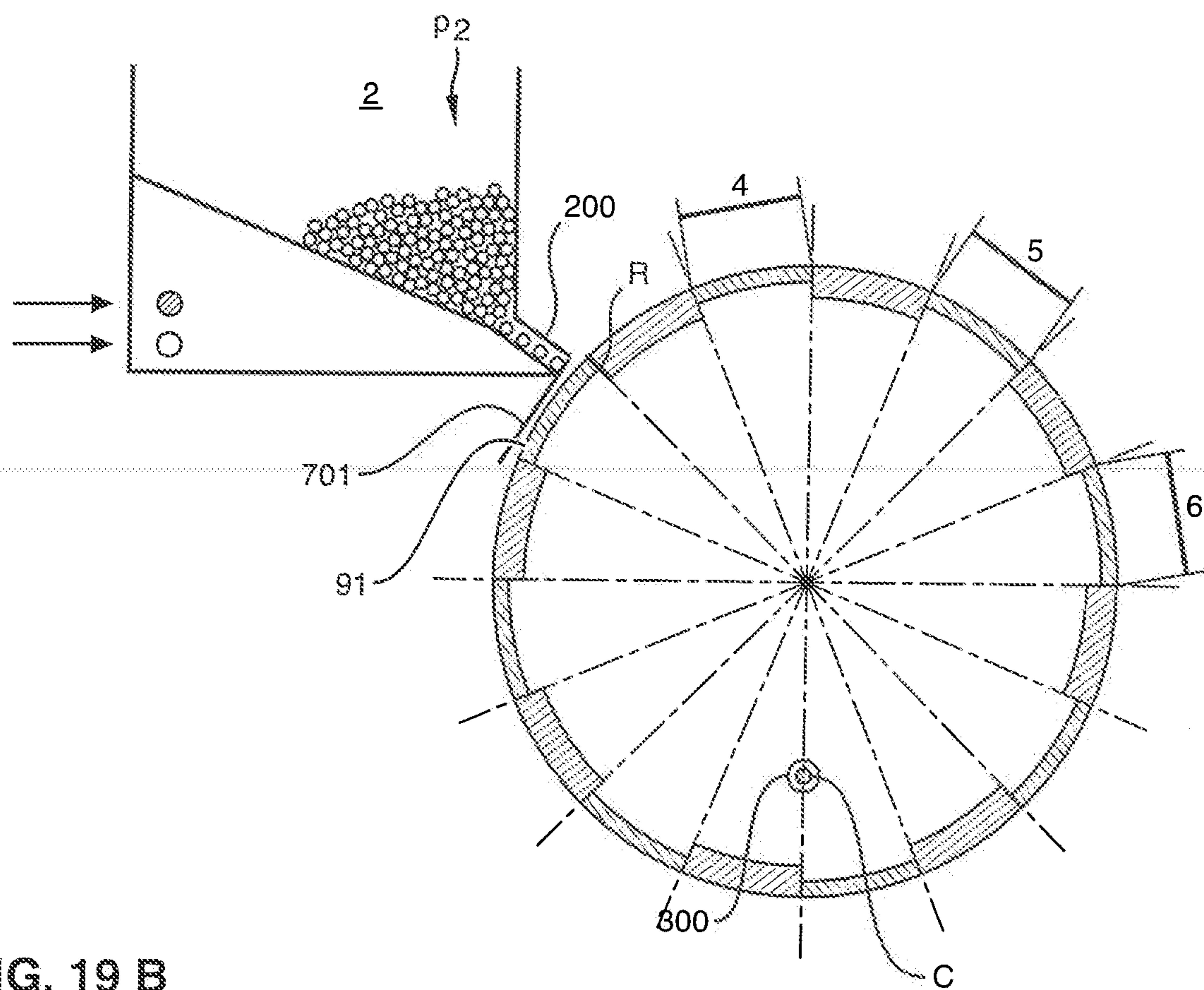


FIG. 19 B

