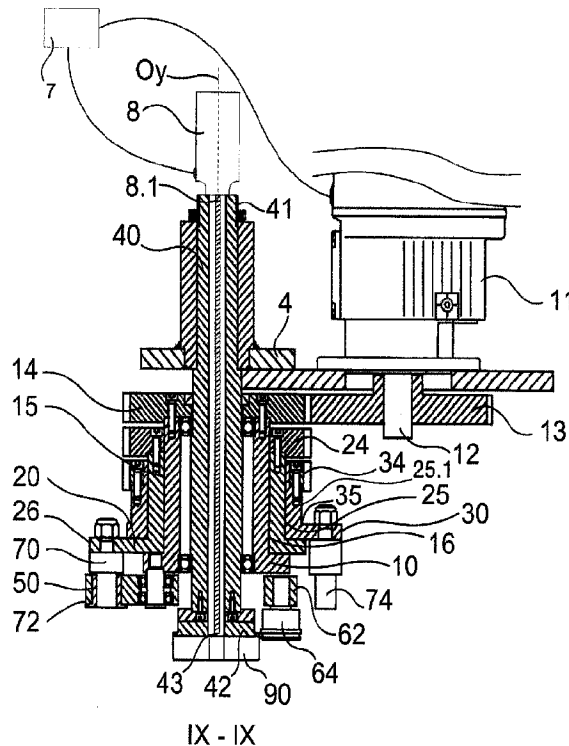




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2017/07/04  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2018/02/01  
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2021/10/26  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2019/01/16  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2017/066699  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2018/019528  
 (30) Priorité/Priority: 2016/07/25 (FR16 57133)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B21D 51/32* (2006.01),  
*B21D 51/26* (2006.01), *B65D 17/00* (2006.01)  
 (72) Inventeur/Inventor:  
MARCHADOUR, JEAN-CHARLES, FR  
 (73) Propriétaire/Owner:  
TREMARK, FR  
 (74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : SERTISSEUSE DE BOITES DE FORME A CAME ELECTRONIQUE  
 (54) Title: SHAPED-BOX CRIMPER WITH ELECTRONIC CAM



(57) Abrégé/Abstract:

Unité de sertissage (1) comprenant : - un premier plateau (10); un premier levier (50) muni d'une molette d'enroulement (54); un deuxième levier (60) muni d'une molette d'écrasement (64); - un actionneur d'enroulement relié au premier levier (50); - un actionneur d'écrasement relié au deuxième levier (60); l' actionneur d'enroulement et l' actionneur d'écrasement étant pilotés par une unité de commande électronique (7) pour faire varier la distance séparant la molette d'enroulement (54 ) et/ou d'écrasement (65) du premier axe selon la position angulaire du premier plateau (10) autour du premier axe,

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
01 février 2018 (01.02.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2018/019528 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B21D 51/32 (2006.01) B65D 17/00 (2006.01)

B21D 51/26 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2017/066699

(22) Date de dépôt international :

04 juillet 2017 (04.07.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

16 57133 25 juillet 2016 (25.07.2016) FR

(71) Déposant : TREMARK [FR/FR] ; 13 route de l'innovation  
- CS 55031, 29561 QUIMPER (FR).(72) Inventeur : MARCHADOUR, Jean-Charles ; La Feuilleraie  
Kerbascol Saint-Jean Trolimon, 29120 PONT L'ABBE (FR).(74) Mandataire : PROUVEZ, Julien et al. ; c/o CABINET  
BOETTCHER, 16 rue Médéric, 75017 PARIS (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

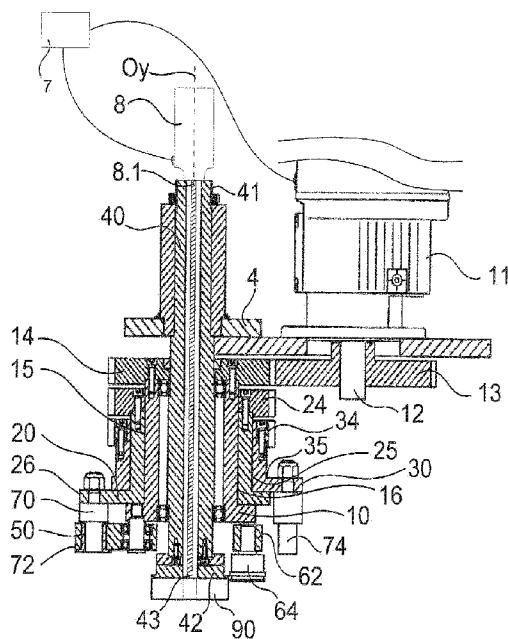
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title: SHAPED-BOX CRIMPER WITH ELECTRONIC CAM

(54) Titre : SERTISSEUSE DE BOITES DE FORME A CAME ELECTRONIQUE



IX - IX

Fig. 9

(57) Abstract: Crimping unit (1) comprising: - a first plate (10); a first lever (50) provided with a winding wheel (54); a second lever (60) provided with a crushing wheel (64); - a winding actuator connected to the first lever (50); - a crushing actuator connected to the second lever (60); the winding actuator and the crushing actuator being controlled by an electronic control unit (7) so as to vary the distance separating the winding wheel (54) and/or crushing wheel (65) from the first axis according to the angular position of the first plate (10) about the first axis.

(57) Abrégé : Unité de sertissage (1) comprenant : - un premier plateau (10); un premier levier (50) muni d'une molette d'enroulement (54); un deuxième levier (60) muni d'une molette d'écrasement (64); - un actionneur d'enroulement relié au premier levier (50); - un actionneur d'écrasement relié au deuxième levier (60); l'actionneur d'enroulement et l'actionneur d'écrasement étant pilotés par une unité de commande électronique (7) pour faire varier la distance séparant la molette d'enroulement (54) et/ou d'écrasement (65) du premier axe selon la position angulaire du premier plateau (10) autour du premier axe,

## Sertisseuse de boîtes de forme à came électronique

### DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention se rapporte au domaine du sertissage des  
5 conteneurs, notamment les conteneurs métalliques destinés  
à recevoir des produits alimentaires. L'invention concerne  
plus particulièrement les machines de sertissages de fonds  
sur des boites dites « de forme », c'est-à-dire dont le  
corps n'est pas un cylindre droit.

### ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

En référence aux figures 1 et 2, une boîte de  
consERVE 90 comprend classiquement un corps cylindrique 91  
sur lequel est rapporté un fond 92 maintenu en place par  
un mandrin (non représenté). Pour les boites en forme de  
15 cylindre droit, le fond 92 est circulaire et comprend un  
premier pli 93 périphérique s'étendant parallèlement au  
corps de la boîte 90, un deuxième pli 94 s'étendant  
radialement et destiné à reposer sur le sommet du corps de  
la boîte ainsi qu'un troisième pli 95 s'étendant  
20 parallèlement au premier pli 93. Les trois plis 93 à 95  
forment donc une rainure dont la section est sensiblement  
en forme de U renversé sur une portion supérieure évasée  
96 du corps 91. Le fond 92 est serti sur le corps 91 à  
l'aide d'une unité de sertissage. Une unité de sertissage  
25 comprend classiquement un support sur lequel repose le  
corps 91 de la boîte 90 ainsi qu'une molette d'enroulement  
et une molette d'écrasement montées respectivement sur une  
extrémité d'un actionneur d'enroulement et d'un actionneur  
d'écrasement. Ces actionneurs peuvent approcher  
30 sélectivement leurs molettes du sommet du corps 91 et  
effectuer une trajectoire circulaire autour de celui-ci.  
Lors d'une première passe, la molette d'enroulement vient  
au contact du troisième pli 95 et serre celui-ci contre le  
mandrin. La molette d'enroulement enroule les deuxième et  
35 troisième plis 94 et 95 avec la portion évasée 96 de la  
boîte 90 de manière à placer le troisième pli 95 entre la

paroi extérieure de la boîte 90 et la portion supérieure évasée 96 (figure 2.a). Cette opération se déroule en une passe, lors d'une rotation relative de  $360^\circ$  de la molette d'enroulement et du bord de la boîte 90. A l'issue de la

5 passe d'enroulement, la molette d'enroulement est éloignée du bord de la boîte 90, et l'actionneur d'écrasement vient appliquer la molette d'écrasement contre le bord de la boîte 90 et applique un effort d'écrasement sur le pli 94 de manière à serrer les deuxième et troisième plis 94 et

10 95 contre la paroi extérieure de la boîte 90. L'imbriquement et l'écrasement des plis 94-95 du fond 92 avec la portion supérieure évasée 96 de la boîte 90 forment un sertissage étanche (figure 2.b).

Pour les opérations de sertissage des boîtes dites

15 « de forme », c'est-à-dire qui ne sont pas des cylindres droits, on utilise une unité de sertissage différente. En effet, les molettes d'enroulement et d'écrasement doivent suivre une trajectoire correspondant à la périphérie de la boîte. Ceci est généralement réalisé en faisant tourner

20 les molettes autour d'une boîte fixe. Chaque molette est montée sur la première extrémité d'un levier pivotant sur un plateau monté à rotation autour d'un axe de la boîte à sertir. La deuxième extrémité du levier est pourvue d'un bras de levier à l'extrémité duquel est montée un galet

25 coopérant avec un came annulaire fixe dont la face intérieure reproduit - généralement avec un coefficient d'agrandissement fonction de la longueur du bras de levier - le profil du bord à sertir. Lors d'une rotation de  $360^\circ$  du plateau, les galets de chaque levier suivent la came,

30 ce qui provoque le déplacement de leurs molettes respectives le long d'une trajectoire correspondant au profil du bord à sertir. Une telle unité de sertissage présente plusieurs inconvénients. Tout d'abord, le profil de came est le même pour les molettes d'enroulement et

35 d'écrasement. Les molettes d'enroulement et d'écrasement suivent donc une même trajectoire ce qui peut entraîner

des défauts dans le sertissage. L'enroulement des plis est réalisé en une passe ce qui oblige à réaliser une déformation importante en une seule passe, source de défauts potentiels. Enfin, le changement de la forme de la  
5 boîte à sertir implique de faire réaliser une nouvelle came, démonter la précédente pour pouvoir monter la nouvelle came sur l'unité de sertissage. Ces opérations sont couteuses et requièrent une immobilisation de l'unité de sertissage. Il n'est alors pas économique de réaliser  
10 des petites séries ou de traiter une production de boîtes ayant des formes différentes à l'aide d'une unique unité de sertissage.

#### OBJET DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de réduire les rebuts  
15 suite à défauts de serti.

#### RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, on prévoit une unité de sertissage d'un fond sur un corps de boîte comprenant un premier plateau monté à rotation autour d'un premier axe sur un châssis et  
20 relié à des premiers moyens d'entraînement en rotation, un premier levier monté pivotant sur le premier plateau et muni en une première extrémité d'une molette d'enroulement. Un deuxième levier est monté pivotant sur le premier plateau et est muni en une première extrémité  
25 d'une molette d'écrasement. Selon l'invention, un actionneur d'enroulement est relié à une deuxième extrémité du premier levier et un actionneur d'écrasement est relié à une deuxième extrémité du deuxième levier, l'actionneur d'enroulement et l'actionneur d'écrasement étant pilotés  
30 par une unité de commande électronique de manière à déplacer la molette d'enroulement et/ ou la molette d'écrasement pour faire varier la distance séparant la molette d'enroulement et/ou d'écrasement du premier axe se-  
35 lon la position angulaire du premier plateau autour du premier axe.

Ainsi, les positions des molettes d'écrasement et

d'enroulement sont commandées par des actionneurs indépendants, pilotés par une unité de commande autorisant la programmation de trajectoires différentes pour la molette d'enroulement et la molette d'écrasement. Il est alors possible de réaliser des déformations progressives du bord à sertir et donc de réduire les défauts de sertissage. L'unité de commande électronique peut aisément passer d'une trajectoire préenregistrée des molettes à une autre ce qui autorise alors l'utilisation de l'unité de sertissage de l'invention pour réaliser des petites séries de sertissages, voire de prendre en charge le sertissage unitaire de boîtes de formes différentes sans avoir à interrompre l'approvisionnement de l'unité de sertissage en boîtes.

Avantageusement encore, l'actionneur d'enroulement comprend un deuxième plateau monté à rotation autour du premier axe et des deuxièmes moyens d'entraînement en rotation du deuxième plateau, et l'actionneur d'écrasement comprend un troisième plateau monté à rotation autour du premier axe et des troisièmes moyens d'entraînement en rotation du troisième plateau. Ainsi, la gestion des vitesses des moyens d'entraînement permet d'influer sur la position relative des deuxième et troisième plateaux et permet donc de modifier les trajectoires respectives des molettes d'enroulement et d'écrasement. Selon un mode de réalisation préféré, les premiers moyens d'entraînement en rotation du premier plateau comprennent un premier servomoteur réducteur dont l'arbre moteur est solidaire d'un premier pignon coopérant avec une première roue dentée solidaire du premier plateau et les deuxièmes moyens d'entraînement en rotation du deuxième plateau comprennent un deuxième servomoteur réducteur dont l'arbre moteur est solidaire d'un deuxième pignon coopérant avec une deuxième roue dentée solidaire du deuxième plateau. Enfin, les troisièmes moyens d'entraînement en rotation du troisième plateau comprennent un troisième servomoteur

réducteur dont l'arbre moteur est solidaire d'un troisième pignon coopérant avec une troisième roue dentée solidaire du troisième plateau. On obtient alors une unité de sertissage économique à réaliser mettant en œuvre des composants (servomoteur réducteur) fiables et couramment utilisés dans l'industrie, dont les modalités de maintenance sont connues et maîtrisées, ce qui contribue à la fiabilité de l'unité de sertissage et permet donc de réduire les défauts de sertissage.

Selon un mode de réalisation encore préféré, les premiers moyens d'entraînement comprennent un arbre reliant le premier pignon et le premier plateau, et les deuxièmes et troisièmes moyens d'entraînement comprennent respectivement un deuxième et un troisième arbre creux reliant respectivement le deuxième pignon et le deuxième plateau ainsi que le troisième pignon et le troisième plateau. Le deuxième arbre creux s'étend autour du premier arbre. Le troisième arbre creux s'étend autour du deuxième arbre creux. Ceci permet une construction particulièrement compacte de l'unité de sertissage.

Avantageusement encore, l'unité de commande est configurée de manière à ce que chaque portion d'une jonction entre le fond et la boîte de forme reçoive deux passages d'une molette de roulement avant de recevoir au moins un passage d'une molette d'écrasement. Ceci permet de réaliser la phase d'enroulement de manière encore plus progressive et donc de réduire les défauts de sertissage.

#### BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Il sera fait référence aux figures annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique en coupe d'une boîte de l'art antérieur et son fond avant sertissage ;

- la figure 2.a est une vue schématique de détail en coupe de la boîte de la figure 1 après une première passe d'enroulement ;

- la figure 2.b est une vue schématique de détail en coupe de la boîte de la figure 1 après une première passe d'écrasement ;

5 - la figure 3 est une vue schématique de dessus d'une unité de sertissage selon l'invention ;

- la figure 4 est une vue schématique en coupe verticale d'une unité de sertissage selon l'invention ;

10 - la figure 5.a est une vue schématique partielle en coupe verticale d'une unité de sertissage selon l'invention ;

- la figure 5.b est une vue schématique partielle en vue de dessous d'une unité de sertissage selon l'invention ;

15 - les figures 6.a à 6.d sont des vues en coupe d'une boîte de forme à sertir lors de différentes étapes du procédé de l'invention ;

- la figure 7 est une vue schématique en perspective d'une boîte de forme à sertir ;

20 - la figure 8 est une vue en coupe horizontale de détail de la tête de sertissage de l'unité de sertissage selon l'invention dans une première configuration ;

- la figure 9 est une vue schématique de détail en coupe verticale brisée selon un plan IX-IX représenté en figure 8 de l'unité de sertissage de la figure 8;

25 - la figure 10 est une vue en coupe selon un plan X-X représenté en figure 8 de l'unité de sertissage de la figure 8;

30 - la figure 11 est une vue identique à celle de la figure 8 de l'unité de sertissage selon l'invention dans une deuxième configuration;

- la figure 12 est une vue identique à celle de la figure 8 de l'unité de sertissage selon l'invention dans une troisième configuration;

35 - les figures 13 à 25 sont des vues identiques à celle de la figure 7 de la tête de sertissage dans différentes phases de sertissage.

## DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence aux figures 1 à 12, l'unité de sertissage selon l'invention, généralement désignée 1, est destinée au sertissage d'un fond 92 sur un corps 91 d'une boîte de forme 90. L'unité de sertissage 1 comprend une tête de sertissage 2 montée sur un châssis 3 dont les pieds 4 sont pourvus de vérins 5 permettant de régler la hauteur du châssis 3. L'unité de sertissage 1 est généralement accolée à un carrousel d'approvisionnement 6 connu de l'homme du métier et comprend un premier plateau 10 monté à rotation autour d'un premier axe Oy, ici un axe vertical, sur un châssis 3. Le premier plateau 10 est entraîné en rotation par un premier servomoteur réducteur 11 dont l'arbre moteur 12 est solidaire d'un premier pignon 13 coopérant avec une première roue dentée 14. La première roue dentée 14 est montée à rotation autour d'un arbre 40 support de mandrin dont une première extrémité 41 est solidaire du châssis 3 et dont l'autre extrémité porte un mandrin 42 pour immobiliser un déplacement du fond 92 dans un plan horizontal. Un premier arbre 15 creux s'étend selon l'axe Oy autour de l'arbre 40 support de mandrin et relie la première roue dentée 14 et le premier plateau 10. Ainsi, le premier plateau 10 est relié au premier servomoteur réducteur 11 via le premier arbre creux 15 et l'engrenage formé par la première roue dentée 14 et le premier pignon 13. Le premier plateau 10 reçoit deux leviers 50 et 51 montés pivotants sur le premier plateau 10 et munis chacun en leurs premières extrémités respectives 52 et 53 d'une molette d'enroulement respectivement 54 et 55. Les pivots 56 et 57 respectifs des leviers 50 et 51 sont implantés sur un premier diamètre 58 du premier plateau 10, de part et d'autre du centre du premier plateau 10.

Le premier plateau 10 reçoit également deux leviers 60 et 61 montés pivotants sur le premier plateau 10 et munis chacun en leurs premières extrémités respectives 62 et

63 d'une molette d'écrasement respectivement 64 et 65. Les pivots 66 et 67 respectifs des leviers 60 et 61 sont implantés sur un deuxième diamètre 68 du premier plateau 10, de part et d'autre du centre du premier plateau 10, le deuxième diamètre 68 étant orthogonal au premier diamètre  
5 58.

Le levier 50 constitue un premier levier et le levier 60 constitue un deuxième levier. Le levier 51 constitue un troisième levier et le levier 61 constitue un quatrième levier.  
10

L'unité de sertissage 1 comprend également un deuxième plateau 20 monté à rotation autour du premier axe Oy. Le deuxième plateau 20 est entraîné en rotation par un deuxième servomoteur réducteur 21 dont l'arbre moteur 22 est solidaire d'un deuxième pignon 23 coopérant avec une deuxième roue dentée 24. Un deuxième arbre 25 creux s'étend selon l'axe Oy autour du premier arbre 15 et relie la deuxième roue dentée 24 et le deuxième plateau 20. La face extérieure 16 du premier arbre 15 est revêtue de bronze afin de faciliter la rotation relative du premier arbre 15 et du deuxième arbre 25. Ainsi, le deuxième plateau 20 est relié au deuxième servomoteur réducteur 21 via le deuxième arbre creux 25 et l'engrenage formé par la deuxième roue dentée 24 et le deuxième pignon 23.  
15 20

Le deuxième plateau 20 comprend deux oreilles 26 et 27 qui reçoivent respectivement des axes de commande 70 et 71 respectivement reliés aux deuxièmes extrémités 72 et 73 du premier levier 50 et du troisième levier 51.  
25

L'unité de sertissage 1 comprend également un troisième plateau 30 monté à rotation autour du premier axe Oy. Le troisième plateau 30 est entraîné en rotation par un troisième servomoteur réducteur 31 dont l'arbre moteur 32 est solidaire d'un troisième pignon 33 coopérant avec une troisième roue dentée 34. Un troisième arbre 35 creux s'étend selon l'axe Oy autour du deuxième arbre 25 et relie la troisième roue dentée 34 et le troisième plateau  
30 35

30. La face extérieure 25.1 du deuxième arbre 25 est revê-  
tue de bronze afin de faciliter la rotation relative du  
deuxième arbre 25 et du troisième arbre 35. Ainsi, le  
troisième plateau 30 est relié au troisième servomoteur  
5 réducteur 31 via le troisième arbre creux 35 et  
l'engrenage formé par la troisième roue dentée 34 et le  
troisième pignon 33. Le troisième plateau 30 comprend deux  
oreilles 36 et 37 qui reçoivent respectivement des axes de  
commande 74 et 75 respectivement reliés aux deuxième ex-  
10 trémités 76 et 77 du deuxième levier 60 et du quatrième  
levier 61.

Comme visible sur la figure 5.a, les premier, deu-  
xième et troisième plateaux 10, 20 et 30 ainsi que les  
premier, deuxième et troisième pignons 13, 23 et 33 et les  
15 première, deuxième et troisième roues dentées 14, 24 et 34  
sont situées à des niveaux différents de manière à éviter  
toute interférence.

Les premier, deuxième et troisième servomoteur ré-  
ducteurs 11, 21 et 31 sont reliés à une unité de commande  
20 7 comprenant un calculateur 7.1 électronique. Au sens de  
la présente invention, le terme calculateur électronique  
désigne un calculateur comprenant des composants fonction-  
nant sous courants faibles et destinés à établir des ins-  
tructions de commande pour des éléments électriques exté-  
25 rieurs.

Les éléments suivants :

- deuxième servomoteur réducteur 21 ;
- engrenage constitué de la deuxième roue dentée 24  
et du deuxième pignon 23 ;
- 30 - deuxième arbre 25 ;
- et deuxième plateau 20,

constituent un actionneur 28 d'enroulement. Cet ac-  
tionneur 28 est relié à la deuxième extrémité 72 du pre-  
mier levier 50 par l'axe de commande 70 engagé dans  
35 l'oreille 26 et à la deuxième extrémité 73 du troisième  
levier 51 par l'axe de commande 71 engagé dans l'oreille

27.

Les éléments suivants :

- troisième servomoteur réducteur 31 ;
- engrenage constitué de la troisième roue dentée 34  
5 et du troisième pignon 33 ;
- troisième arbre 35 ;
- et troisième plateau 30,

constituent un actionneur 38 d'écrasement. Cet actionneur 38 est relié à la deuxième extrémité 76 du deuxième levier 60 par l'axe de commande 74 engagé dans l'oreille 36 et à la deuxième extrémité 77 du quatrième levier 61 par l'axe de commande 75 engagé l'oreille 37.  
10

Comme visible en figure 9, un vérin électrique 8 est fixé en l'extrémité 41 de l'arbre creux 40. La tige 8.1 du vérin électrique 8 s'étend dans l'arbre creux 40 jusqu'à un orifice 43 traversant le mandrin 42. Le vérin électrique 8 est également relié à l'unité de commande 7.  
15

Avantageusement, et comme visible en figure 4, le châssis 3 comprend un vérin électrique 9 dont la tige 9.1 s'étend selon l'axe Oy. L'extrémité 9.2 de la tige 9.1 porte un plateau 9.3 destiné à recevoir le corps 91 de la boîte 90 à sertir.  
20

L'unité de commande 7 est agencée pour pouvoir commander en temps réel les vitesses de rotation  $\omega_{11}$ ,  $\omega_{21}$ ,  $\omega_{31}$  respectives des premier, deuxième et troisième servomoteur réducteurs 11, 21 et 31 et donc leurs positions angulaires respectives.  
25

L'unité de commande 7 peut alors, en ajustant les vitesses de rotations  $\omega_{11}$ ,  $\omega_{21}$ ,  $\omega_{31}$  introduire :  
30

- a) un décalage angulaire  $\varphi_1$  entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20 (figure 12) et/ou;
- b) un décalage angulaire  $\varphi_2$  entre le premier plateau 10 et le troisième plateau 30 (figure 13).  
35

Par exemple, un décalage angulaire  $\varphi_1$  fixe peut être

établi entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20 en augmentant ponctuellement la vitesse de rotation  $\omega_{11}$  du premier servomoteur réducteur 11 par rapport à la vitesse de rotation  $\omega_{21}$  du deuxième servomoteur réducteur 21, puis en ramenant les deux vitesses de rotation  $\omega_{11}$  du premier servomoteur réducteur 11 et  $\omega_{21}$  du deuxième servomoteur réducteur 21 à une même valeur. La figure 11 représente une première configuration de l'unité de sertissage 1 dans laquelle le décalage angulaire  $\varphi_1$  entre le premier et le deuxième plateau est nul. Dans cette première configuration, les axes 70, 71 et les pivots 56 et 57 respectivement du premier levier 50 et du troisième levier 51 sont alignés sur un même diamètre 58 d'un cercle passant par les pivots 56 et 57 et dont le centre est situé sur l'axe Oy. Dans cette première configuration, les centres 54.1 et 55.1 respectifs des molettes d'enroulement 54 et 55 sont à une distance  $d_1$  de l'axe Oy (distance prise dans un plan perpendiculaire à l'axe Oy). La première configuration représentée en figure 11 comprend également un décalage angulaire  $\varphi_2$  nul entre le premier plateau 10 et le troisième plateau 30. Dans cette première configuration, les axes 74, 75 et les pivots 66 et 67 respectivement du deuxième levier 60 et du quatrième levier 61 sont alignés sur un même diamètre 68 d'un cercle passant par les pivots 66 et 67 et dont le centre est situé sur l'axe Oy. Dans cette première configuration, les centres 64.1 et 65.1 respectifs des molettes d'écrasement 64 et 65 sont à une distance  $d_2$  de l'axe Oy (distance prise dans un plan perpendiculaire à l'axe Oy). Il est à remarquer que, dans le cas particulier représenté en figure 11, les pivots 56, 57, 66 et 67 sont tous situés sur un même cercle et que les distances  $d_1$  et  $d_2$  sont égales.

Dans cette première configuration, lorsque les vitesses de rotation  $\omega_{11}$ ,  $\omega_{21}$ ,  $\omega_{31}$  respectives des premier, deuxième et troisième servomoteur réducteurs 11, 21 et 31 sont égales, les molettes d'enroulement 54 et 55 ainsi que

les molettes d'écrasement 64 et 65 suivent une trajectoire circulaire de diamètre  $\underline{d_1=d_2}$ .

La figure 12 représente une deuxième configuration dans laquelle le décalage angulaire  $\varphi_1$  entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20 est non nul. Ici, et selon la représentation de la figure 12, le décalage angulaire  $\varphi_1$  entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20 est négatif. Dans cette deuxième configuration, le levier 50 a réalisé une rotation autour du pivot 56 égale à la valeur du décalage angulaire  $\varphi_1$  entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20 depuis sa position correspondant à la première configuration et représentée en pointillé sur la figure 10. La distance  $\underline{d_1'}$  séparant les centres 54.1 et 55.1 respectifs des molettes d'enroulement 54 et 55 de l'axe Oy est alors supérieure à la distance  $\underline{d_1}$ .

De la même façon, un décalage angulaire  $\varphi_1$  positif entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20 entraîne une réduction de la distance  $\underline{d_1'}$  séparant les centres 54.1 et 55.1 respectifs des molettes d'enroulement 54 et 55 de l'axe Oy par rapport à la distance  $\underline{d_1}$ .

Comme représenté en figure 13, un décalage angulaire  $\varphi_2$  négatif entre le premier plateau 10 et le troisième plateau 30 entraîne un éloignement des centres 64.1 et 65.1 respectifs des molettes d'écrasement 64 et 65 de l'axe Oy par rapport à leur position représentée en figure 9. Ceci correspond à une augmentation de la distance  $\underline{d_2'}$  séparant les centres 64.1 et 65.1 respectifs des molettes d'écrasement 64 et 65 de l'axe Oy par rapport à la distance  $\underline{d_2}$ .

De la même façon, un décalage angulaire  $\varphi_2$  positif entre le premier plateau 10 et le troisième plateau 30 entraîne une réduction de la distance  $\underline{d_2'}$  séparant les centres 64.1 et 65.1 respectifs des molettes d'écrasement 64 et 65 de l'axe Oy par rapport à la distance  $\underline{d_2}$ .

Le fonctionnement de l'unité de sertissage 1 va

maintenant être décrit en référence aux figures 14 à 25. Pour des raisons de clarté, seules les positions des leviers 50, 51, 60 et 61 relativement à une boîte 90 sont représentées.

5            Selon une première étape préliminaire, l'unité de commande 7 commande un décalage angulaire  $\varphi_1$  négatif entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20 et un décalage  $\varphi_2$  négatif entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20. Cette situation est représentée en figure 14. Dans le cas particulier représenté en figure 14, les décalages angulaires  $\varphi_1$  et  $\varphi_2$  sont égaux. Les molettes d'enroulement 54 et 55 ainsi que les molettes d'écrasement 64 et 65 suivent un profil circulaire de dégagement 80 dans lequel elles ne sont pas en contact avec la boîte 90 à sertir.

15            Selon une deuxième étape, le carrousel d'approvisionnement 6 amène sur le plateau 9.3 une boîte 90 composée d'un corps 91 sur le sommet de laquelle repose un fond 92 non serti à l'aplomb du mandrin 42. La boîte 90 est une boîte de section sensiblement rectangulaire comprenant des bords 97 de plus grande longueur reliés à des bords 98 de plus petite longueur par des congés 99 (cf. figure 7).

20            Selon une quatrième étape, l'unité de commande 7 commande un décalage angulaire  $\varphi_1$  positif entre le premier plateau 10 et le deuxième plateau 20 ce qui provoque un rapprochement des molettes d'enroulement 54 et 55 qui viennent en contact avec les bords 97 de la boîte 90 (figure 15). Au fur et à mesure de la rotation des premier, deuxième et troisième plateaux 10, 20 et 30, l'unité de commande 7 modifie la valeur du décalage angulaire  $\varphi_1$  de manière à ce que les molettes d'enroulement 54 et 55 suivent un profil de première passe d'enroulement. Au cours de cette étape, les molettes d'enroulement 54 et 55 suivent les bords 97 de la boîte 90 (figure 15), puis les congés 99 (figure 16) pour ensuite suivre les bords 98

(figure 17) et les deux derniers congés 99 (figure 18). La première passe d'enroulement est achevée lorsque la molette d'enroulement 54 a atteint la position occupée par la molette d'enroulement 55 en début de la quatrième étape (figure 19). Au cours de cette première passe d'enroulement, le décalage angulaire  $\varphi_2$  n'a pas évolué et les molettes d'écrasement 64 et 65 sont restées sur la trajectoire de dégagement 80. Le bord de la boîte 90 a alors une section représentée à la figure 6.b. Il est à noter que l'utilisation conjointe des molettes d'enroulement 54 et 55 permet de réaliser la première phase d'enroulement en une rotation de 180 degrés du premier plateau 10 relativement à la boîte 90.

Selon une cinquième étape, l'unité de commande 7 commande un décalage angulaire  $\varphi_1$  positif qui rapproche encore les molettes d'enroulement 54 et 55 de l'axe Oy (figure 20). Au fur et à mesure de la rotation des premier, deuxième et troisième plateaux 10, 20 et 30, l'unité de commande 7 modifie la valeur du décalage angulaire  $\varphi_1$  de manière à ce que les molettes d'enroulement 54 et 55 suivent un profil de deuxième passe d'enroulement. Au cours de cette étape, les molettes d'enroulement 54 et 55 suivent les bords 97 de la boîte 90 (figure 20), puis les congés 99 (figure 21) pour ensuite suivre les bords 98 (figure 22). Lorsque les molettes d'enroulement 54 et 55 arrivent respectivement sur les milieux des bords 98, l'unité de commande 7 commande un décalage angulaire  $\varphi_2$  positif entre le premier plateau 10 et le troisième plateau 30 ce qui provoque un rapprochement des molettes d'écrasement 64 et 65 qui viennent en contact avec les bords 97 de la boîte 90 (figure 23). Ces portions des bords 97 ont déjà reçu deux passes d'enroulement et peuvent être écrasées. Ainsi, la passe d'écrasement commence alors que la passe d'enroulement n'est pas encore achevée. Les molettes d'écrasement 64 et 65 écrasent alors les bords 97 et les congés 99 de la boîte 90 pendant que les molettes

d'enroulement 54 et 55 achèvent la deuxième passe d'enroulement des bords 98 et des deux derniers congés 99 (figure 24). La deuxième passe d'enroulement est achevée lorsque la molette d'enroulement 54 a atteint la position occupée par la molette d'enroulement 55 en début de la cinquième étape (figure 24). La périphérie de la boîte 90 comporte alors deux portions repérées 90.1 et 90.2 qui possèdent une section représentée à la figure 6.b et deux portions repérées 90.3 et 90.4 qui possèdent une section représentée en figure 6.c. Il est à noter que l'utilisation conjointe des molettes d'enroulement 54 et 55 permet de réaliser la deuxième phase d'enroulement en une rotation de 180 degrés du premier plateau 10 relativement à la boîte 90. L'enroulement du bord à sertir de la boîte 90 est ainsi effectué en deux passes, ce qui permet une déformation plus progressive des portions à sertir ce qui réduit le taux de défaut du sertissage final.

Selon une sixième étape, l'unité de commande 7 commande un décalage angulaire  $\varphi_1$  négatif qui amène alors les molettes d'enroulement 54 et 55 sur le profil de dégagement 80 (figure 25). Simultanément, l'unité de commande 7 modifie la valeur du décalage angulaire  $\varphi_2$  au fur et à mesure de la rotation des premier, deuxième et troisième plateaux 10, 20 et 30, de manière à ce que les molettes d'écrasement 64 et 65 achèvent l'écrasement des bords 97 et des congés 99 de la boîte 90 (figure 25). La troisième passe d'écrasement est achevée lorsque la molette d'écrasement 64 a atteint la position occupée par la molette d'écrasement 65 en début de la cinquième étape (figure 25). L'intégralité du bord de la boîte 90 a alors une section représentée à la figure 6.d. Il est à noter que l'utilisation conjointe des molettes d'écrasement 64 et 65 permet de réaliser la troisième phase d'écrasement en une rotation de 180 degrés du premier plateau 10 et que cette rotation a pu être effectuée pour partie en même temps que la deuxième passe d'écrasement. La rotation relative du

plateau 10 et de la boîte 90 pour la réalisation d'un cycle complet de sertissage est alors de  $180^\circ$  (première passe d'enroulement) +  $90^\circ$  (première moitié de la deuxième passe d'enroulement) +  $90^\circ$  (deuxième moitié de la deuxième passe d'enroulement) simultanée à la première moitié de la passe d'écrasement) +  $90^\circ$  +  $90^\circ$  (deuxième moitié de la passe d'écrasement), soit  $270^\circ$ . L'invention permet donc de réduire les temps de cycle.

Selon une phase finale d'éjection, l'unité de commande 7 commande le déploiement de la tige 8.1 du vérin électrique 8 qui vient alors en saillie de l'orifice 43 du mandrin 42 et éjecte la boîte 90 et son fond 92 serti. Une rotation du carrousel 6 évacue alors la boîte 90 et amène un nouvel ensemble à sertir à l'aplomb du mandrin 42. Le cycle de sertissage peut alors reprendre.

On obtient alors un sertissage du bord de la boîte 90 réalisée en un tour et demi de la tête de sertissage et dont la l'enroulement du bord serti a été réalisé en deux passes, garantissant ainsi une déformation plus progressive du bord à sertir que dans les machines de l'art antérieur, réduisant ainsi le taux de rebut.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

En particulier,

- bien qu'ici l'unité de sertissage comprenne un mandrin, l'invention s'applique également à d'autres types de support du fond comme par exemple un rouleau évoluant le long du premier pli du fond en regard des molettes d'enroulement et d'écrasement ;

- bien qu'ici l'unité de commande comprenne un calculateur électronique, l'invention s'applique également à d'autres types d'unité de commande électronique comme par exemple une unité de commandes mettant en œuvre des portes logiques, un microprocesseur, un FPGA ou autre ;

- bien qu'ici les pieds de l'unité de sertissage soient pourvus de vérins permettant de régler la hauteur du châssis, l'invention s'applique également à d'autres moyens de réglage en hauteur du châssis comme par exemple  
5 des vis, des crémaillères, des excentriques placés au niveau des pieds ou sur les montants du châssis ;

- bien qu'ici les premier, deuxième et troisième plateaux soient montés à rotation autour d'un axe vertical, l'invention s'applique également à d'autres orientations  
10 tions de l'axe de rotation des plateaux comme par exemple une orientation horizontale ou quelconque ;

- bien qu'ici les premier, deuxième et troisième plateaux soient entraînés en rotation par des servomoteur réducteurs, l'invention s'applique également à d'autres  
15 premier, deuxième et troisième moyens d'entraînement en rotation des premier, deuxième et troisième plateaux comme par exemple des moteurs hydrauliques ou pneumatiques ;

- bien qu'ici l'unité de sertissage comprenne deux leviers portant une molette d'enroulement, l'invention  
20 s'applique également à une unité de sertissage comprenant un nombre différent de leviers porteur d'une molette d'enroulement, comme par exemple un seul ou plus de deux leviers porteur d'une molette d'enroulement ;

- bien qu'ici l'unité de sertissage comprenne deux leviers portant une molette d'écrasement, l'invention  
25 s'applique également à une unité de sertissage comprenant un nombre différent de leviers porteur d'une molette d'écrasement, comme par exemple un seul ou plus de deux leviers porteur d'une molette d'écrasement ;

- bien qu'ici les faces extérieures respectives des premier et deuxième arbres soient revêtue de bronze, l'invention s'applique également à d'autres types de dis-  
30 positions permettant la rotation relative des premier, deuxième et troisième arbres, comme par exemple des revêtements autolubrifiants, un graissage, des roulements ou  
35 aucune disposition particulière, la rotation relative des

arbres entre eux étant relativement faible ;

- bien qu'ici les plateaux soient reliés aux pignons par des arbres creux, l'invention s'applique également à d'autres types de liaison en rotation comme par exemple  
5 des cages, des tiges, ou des liaisons magnétiques ;

- bien qu'ici les engrenages liés à chacun des servomoteur réducteurs soient situés à des hauteurs différentes, l'invention s'applique également à d'autres solutions permettant d'éviter les interférences comme par  
10 exemple des moteurs axiaux creux, des assemblages par courroie ou câble ;

- bien qu'ici l'unité de sertissage comprenne un vérin électrique fixé en l'extrémité de l'arbre creux et relié à l'unité de commande, l'invention s'applique également à d'autres moyens d'éjection comme par exemple un  
15 éjecteur à air comprimé ou une tige déplacée par une came. Le déclenchement de l'éjecteur peut également être commandé indépendamment de l'unité de commande ;

- bien qu'ici un carrousel rotatif amène la boîte à l'aplomb de la tête de sertissage, l'invention peut également être accolée à d'autres moyens d'amenée et d'évacuation de boîte comme par exemple un bras robotisé  
20 ou un convoyeur à bande ;

- bien qu'ici les pivots des premier, deuxième, troisième et quatrième leviers soient tous situés sur un même cercle, l'invention s'applique également à d'autres configurations comme par exemple des pivots de leviers positionnés sur des cercles de diamètres différents ;  
25

- bien qu'ici les molettes d'enroulement et d'écrasement sont positionnées sur le profil de dégagement pour des valeurs de décalage angulaire  $\varphi_1$  et  $\varphi_2$  égales, l'invention s'applique également à des valeurs de décalage angulaire  $\varphi_1$  et  $\varphi_2$  différentes pour positionner les molettes d'enroulement et d'écrasement sur le profil de dégagement ;  
30  
35

- bien qu'ici la boîte de forme soit de section sen-

siblement rectangulaire, l'invention s'applique également au sertissage d'autres forme de boite de forme comme par exemple des boites de section ronde, carré, hexagonale ou des boites de section polygonale dont le nombre de côté  
5 peut être égal à trois ou plus.

REVENDICATIONS

1. Unité de sertissage (1) d'un fond sur un corps de boîte comprenant :

un premier plateau (10) monté à rotation autour d'un premier axe sur un châssis (3) et relié à des premiers moyens d'entraînement en rotation (11);

un premier levier (50) monté pivotant sur le premier plateau (10) et muni en une première extrémité (52) d'une molette d'enroulement (54) ou d'une molette d'écrasement;

un actionneur d'enroulement étant relié à une deuxième extrémité (72) du premier levier (50) quand le premier levier (50) est équipé de la molette d'enroulement (54);

un actionneur d'écrasement étant relié à la deuxième extrémité du premier levier (50) quand le premier levier est équipé de la molette d'écrasement;

l'actionneur d'enroulement ou l'actionneur d'écrasement étant piloté par une unité de commande électronique (7) de manière à déplacer la molette d'enroulement (54) ou la molette d'écrasement pour faire varier la distance séparant la molette d'enroulement (54) ou la molette d'écrasement du premier axe selon la position angulaire du premier plateau (10) autour du premier axe,

l'actionneur d'enroulement ou l'actionneur d'écrasement comprenant un deuxième plateau (20) monté à rotation autour du premier axe et des deuxièmes moyens d'entraînement en rotation (21) du deuxième plateau (20).

2. Unité de sertissage (1) selon la revendication 1, dans laquelle le premier levier (50) est équipé en sa première extrémité (52) de la molette d'enroulement (54) et dans laquelle l'actionneur d'enroulement est connecté à la deuxième extrémité (72) du premier levier (50),

l'unité de sertissage comprenant un deuxième levier (60) monté pivotant sur le premier plateau (10) et muni en une première extrémité (62) du deuxième levier (60) d'une

molette d'écrasement (64), un deuxième actionneur d'écrasement étant relié à une deuxième extrémité (76) du deuxième levier (60), le deuxième actionneur d'écrasement étant piloté par l'unité de commande électronique (7) de manière à déplacer la molette d'écrasement (64) pour faire varier la distance séparant la molette d'écrasement (64) du premier axe selon la position angulaire du premier plateau (10) autour du premier axe.

3. Unité de sertissage (1) selon la revendication 2, dans laquelle le deuxième actionneur d'écrasement comprend un troisième plateau (30) monté à rotation autour du premier axe et des troisièmes moyens d'entraînement en rotation (31) du troisième plateau (30).

4. Unité de sertissage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans laquelle :

les premiers moyens d'entraînement en rotation du premier plateau (10) comprennent un premier servomoteur réducteur (11) dont l'arbre moteur (12) est solidaire d'un premier pignon (13) coopérant avec une première roue dentée (14) solidaire du premier plateau (10); et

les deuxièmes moyens d'entraînement en rotation du deuxième plateau (20) comprennent un deuxième servomoteur réducteur (21) dont l'arbre moteur (22) est solidaire d'un deuxième pignon (23) coopérant avec une deuxième roue dentée (24) solidaire du deuxième plateau (20).

5. Unité de sertissage (1) selon la revendication 3 dans laquelle :

les troisièmes moyens d'entraînement en rotation du troisième plateau (30) comprennent un troisième servomoteur réducteur (31) dont l'arbre moteur (32) est solidaire d'un troisième pignon (33) coopérant avec une troisième roue dentée (34) solidaire du troisième plateau (30).

6. Unité de sertissage (1) selon la revendication 4, dans laquelle les premiers moyens d'entraînement en rotation comprennent un premier arbre (15) reliant la première roue dentée (14) et le premier plateau (10), et dans laquelle les deuxièmes moyens d'entraînement en rotation comprennent un deuxième arbre creux (25) reliant la deuxième roue dentée (24) et le deuxième plateau (20), et dans laquelle le deuxième arbre creux (25) s'étend autour du premier arbre (15).

7. Unité de sertissage (1) selon la revendication 4, dans laquelle l'actionneur d'écrasement comprend un troisième plateau (30) monté à rotation autour du premier axe et des troisièmes moyens d'entraînement en rotation (31) du troisième plateau (30), les premiers moyens d'entraînement en rotation comprennent un premier arbre (15) reliant la première roue dentée (14) et le premier plateau (10), et les troisièmes moyens d'entraînement en rotation comprennent un troisième arbre creux (35) reliant respectivement une troisième roue dentée (34) et le troisième plateau (30), le troisième arbre creux (35) s'étend autour du premier arbre (15).

8. Unité de sertissage (1) selon la revendication 6 ou 7, dans laquelle le premier arbre (15) est un arbre creux s'étendant autour d'un arbre support de mandrin (40).

9. Unité de sertissage (1) selon la revendication 8, dans laquelle l'arbre support de mandrin (40) comprend un éjecteur (8.1) pour désolidariser la boîte (90) d'un mandrin (42) après sertissage.

10. Unité de sertissage (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, comprenant :

un troisième levier (51) monté pivotant sur le premier plateau (10) et muni en une première extrémité (53) d'une molette d'enroulement (55);

un quatrième levier (61) monté pivotant sur le premier plateau (10) et muni en une première extrémité (63) d'une molette d'écrasement (65);

une deuxième extrémité (73) du troisième levier (51) étant reliée à l'actionneur d'enroulement et une deuxième extrémité (77) du quatrième levier (61) étant reliée à l'actionneur d'écrasement.

11. Unité de sertissage (1) selon la revendication 2, dans laquelle l'unité de commande électronique (7) est configurée de manière à ce que chaque portion d'une jonction entre le fond (92) et le corps de boîte reçoive deux passages de la molette d'enroulement (54, 55) avant de recevoir au moins un passage de la molette d'écrasement (64, 65).

12. Unité de sertissage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, comprenant des moyens de réglage en hauteur (5) du châssis (3).

13. Unité de sertissage (1) selon la revendication 9, comprenant des moyens de positionnement (9) du corps de boîte à l'aplomb du mandrin (42).

14. Unité de sertissage (1) selon la revendication 9, dans laquelle des moyens de positionnement (9) du corps de boîte comprennent un vérin électrique (9).

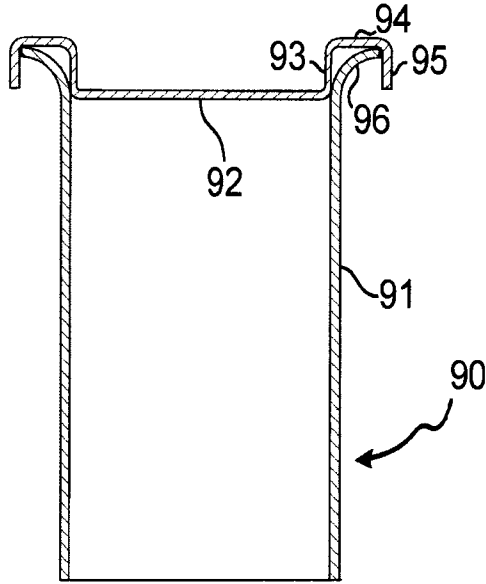


Fig. 1 (Art antérieur)

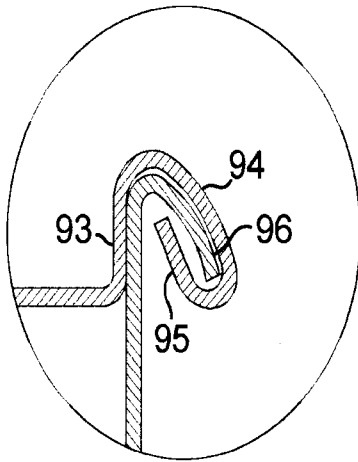


Fig. 2.a  
(Art antérieur)

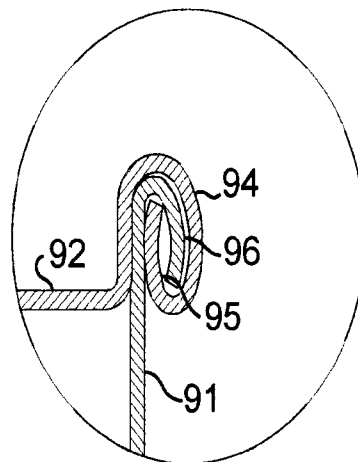


Fig. 2.b  
(Art antérieur)

2/24

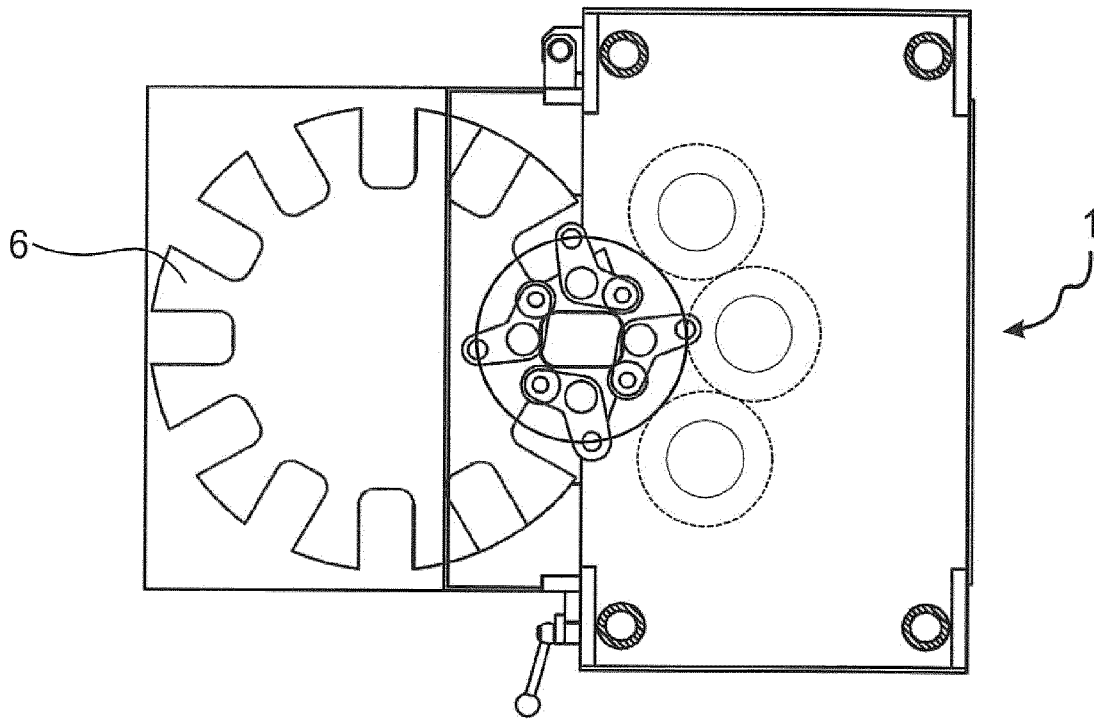


Fig. 3

3/24

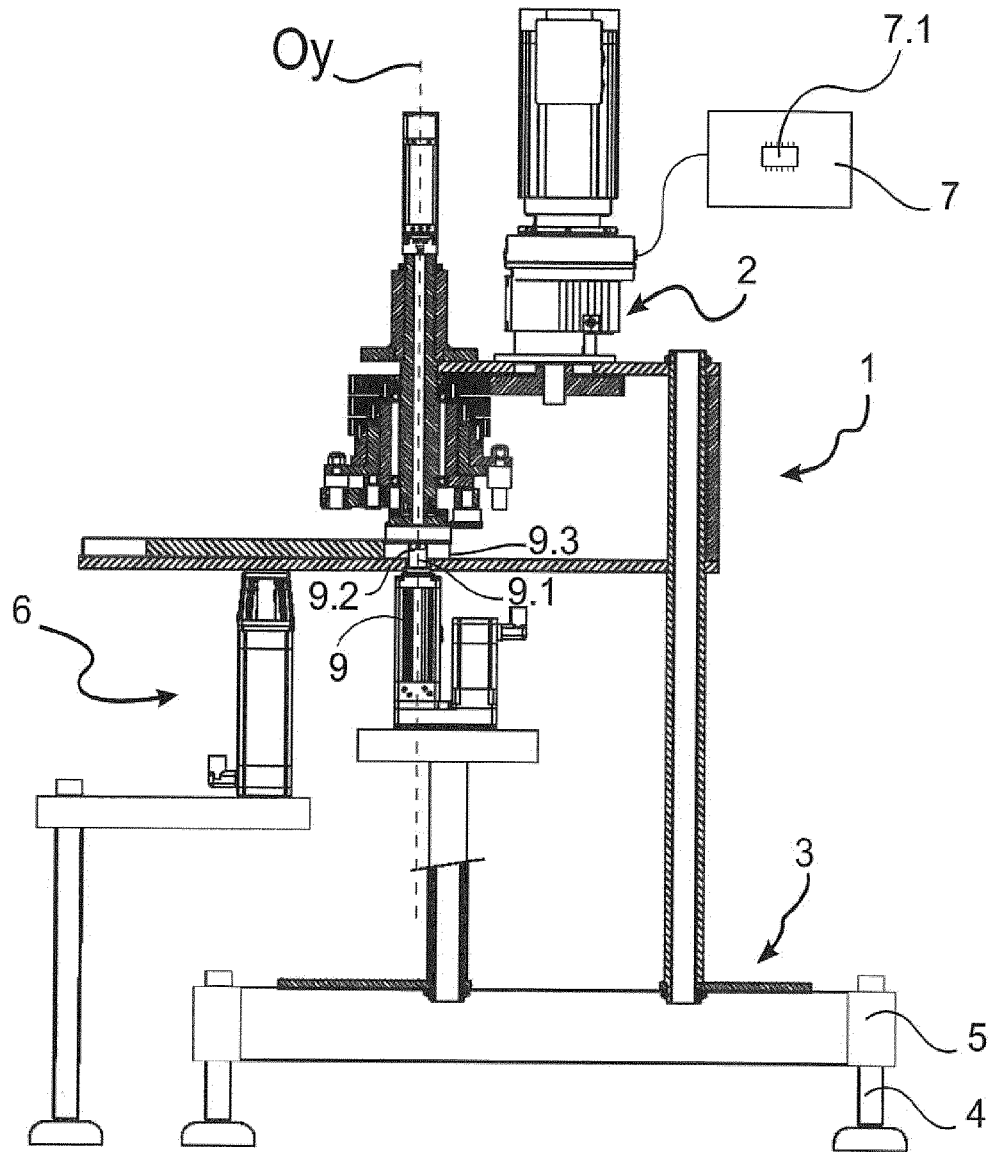


Fig. 4

4/24

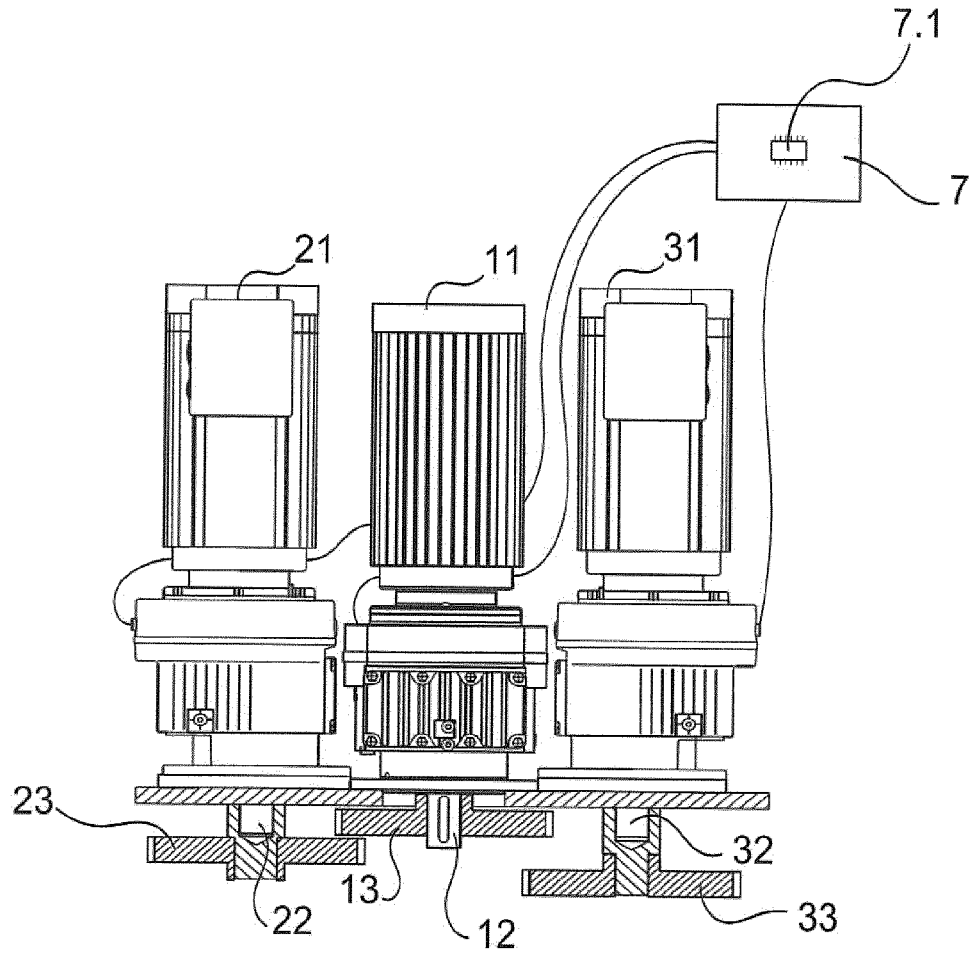


Fig. 5a

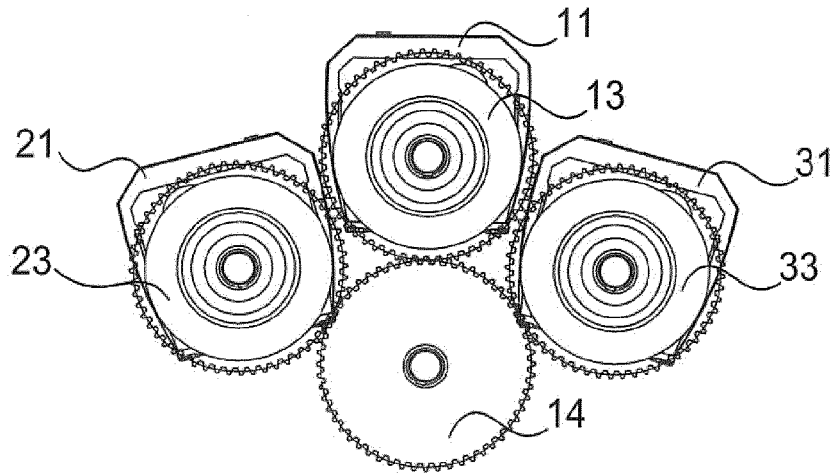


Fig. 5b

5/24

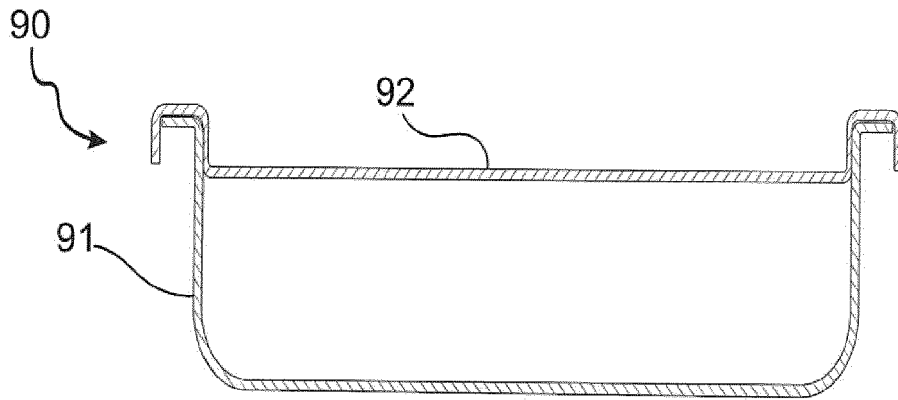


Fig. 6a

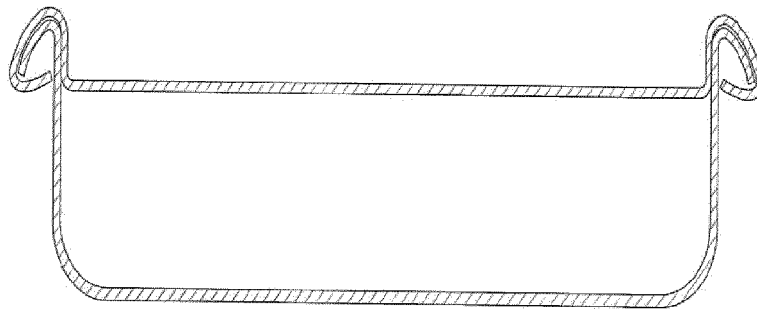


Fig. 6b

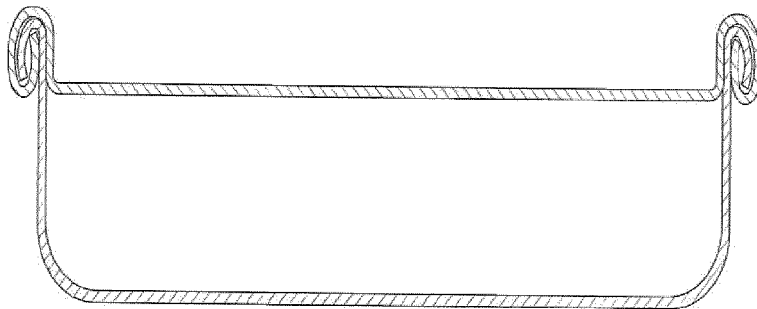


Fig. 6c

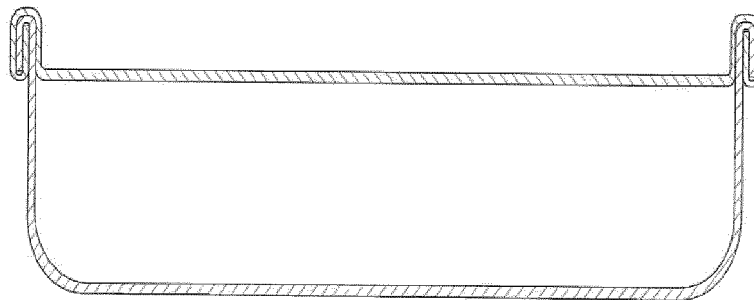


Fig. 6d

6/24

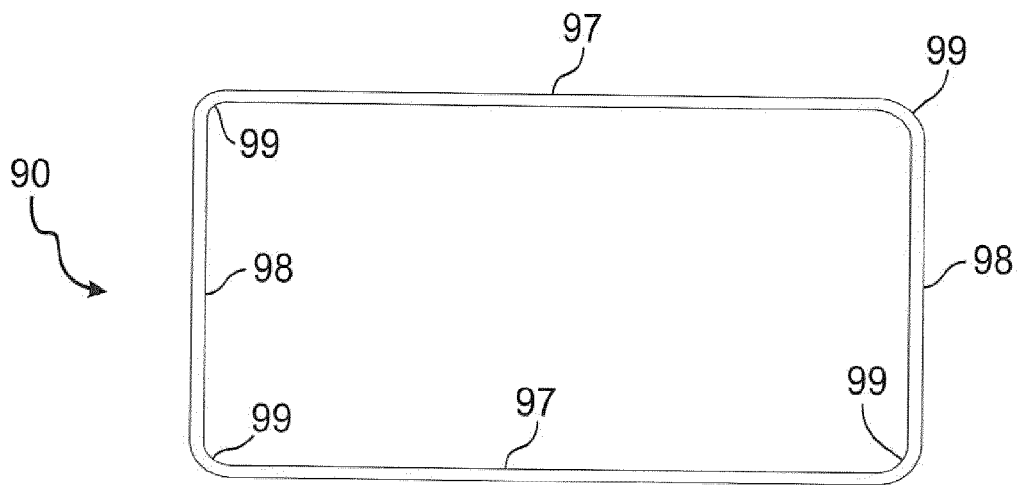


Fig. 7

7/24

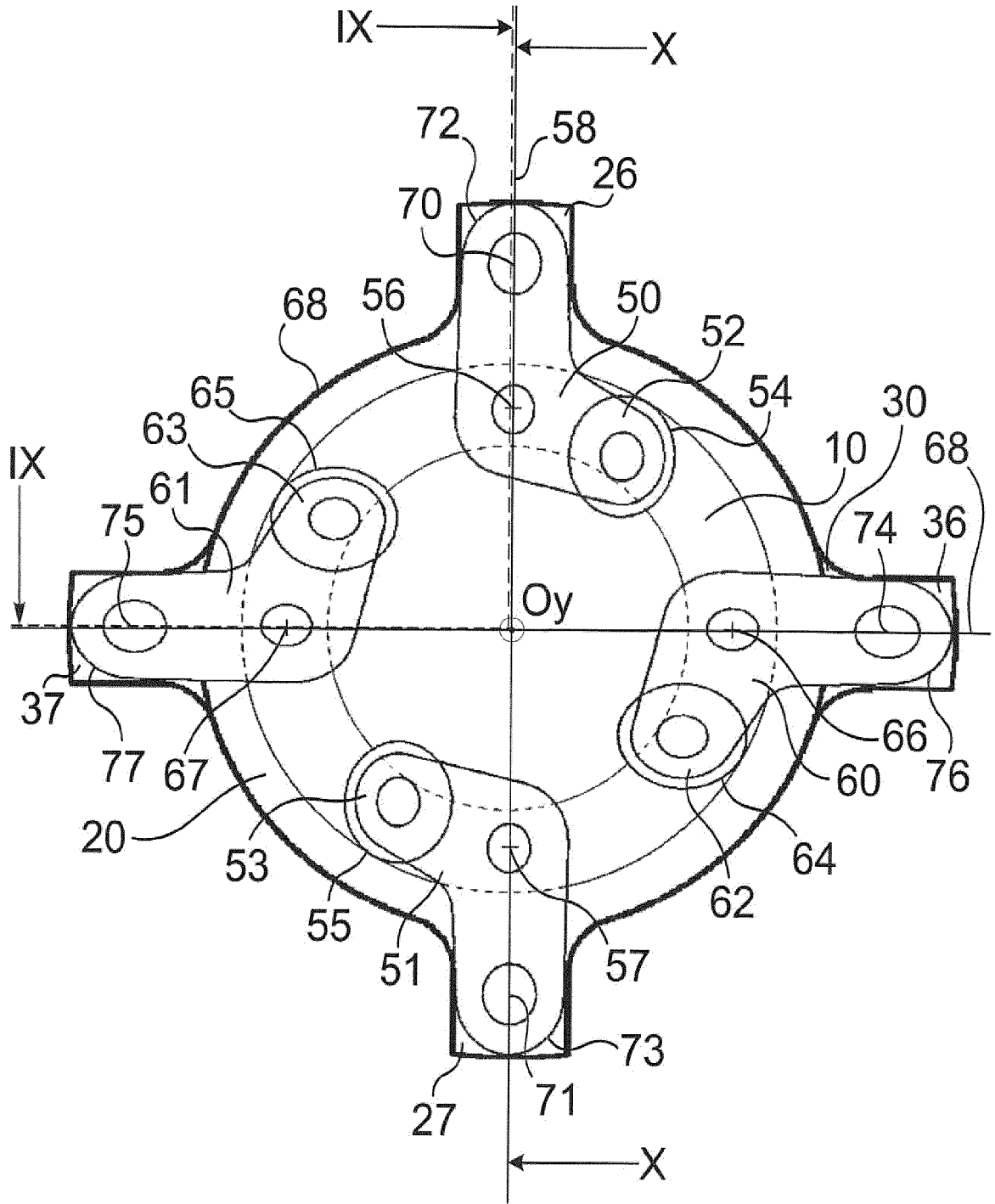
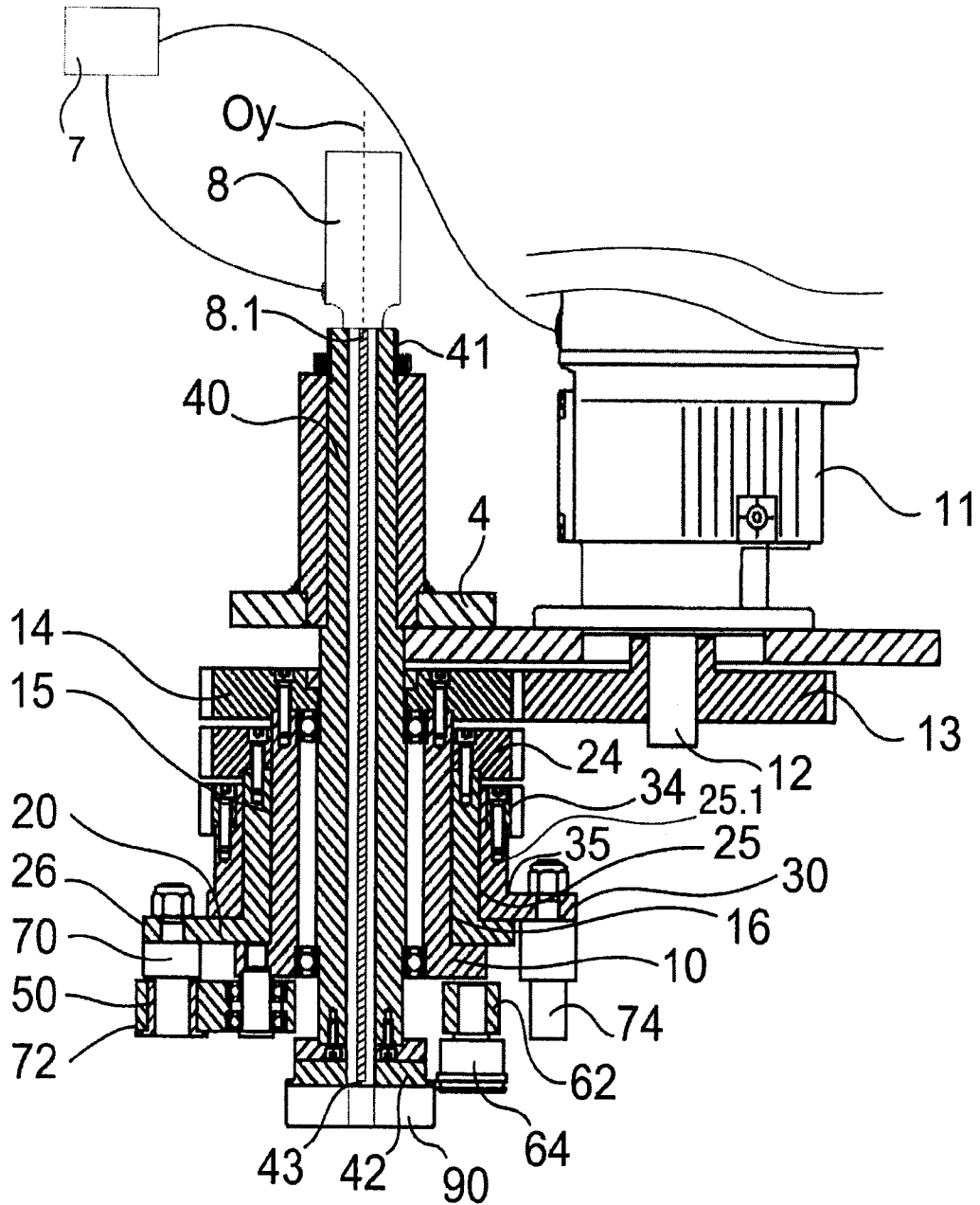


Fig. 8

8/24



IX - IX

Fig. 9

9/24

X - X

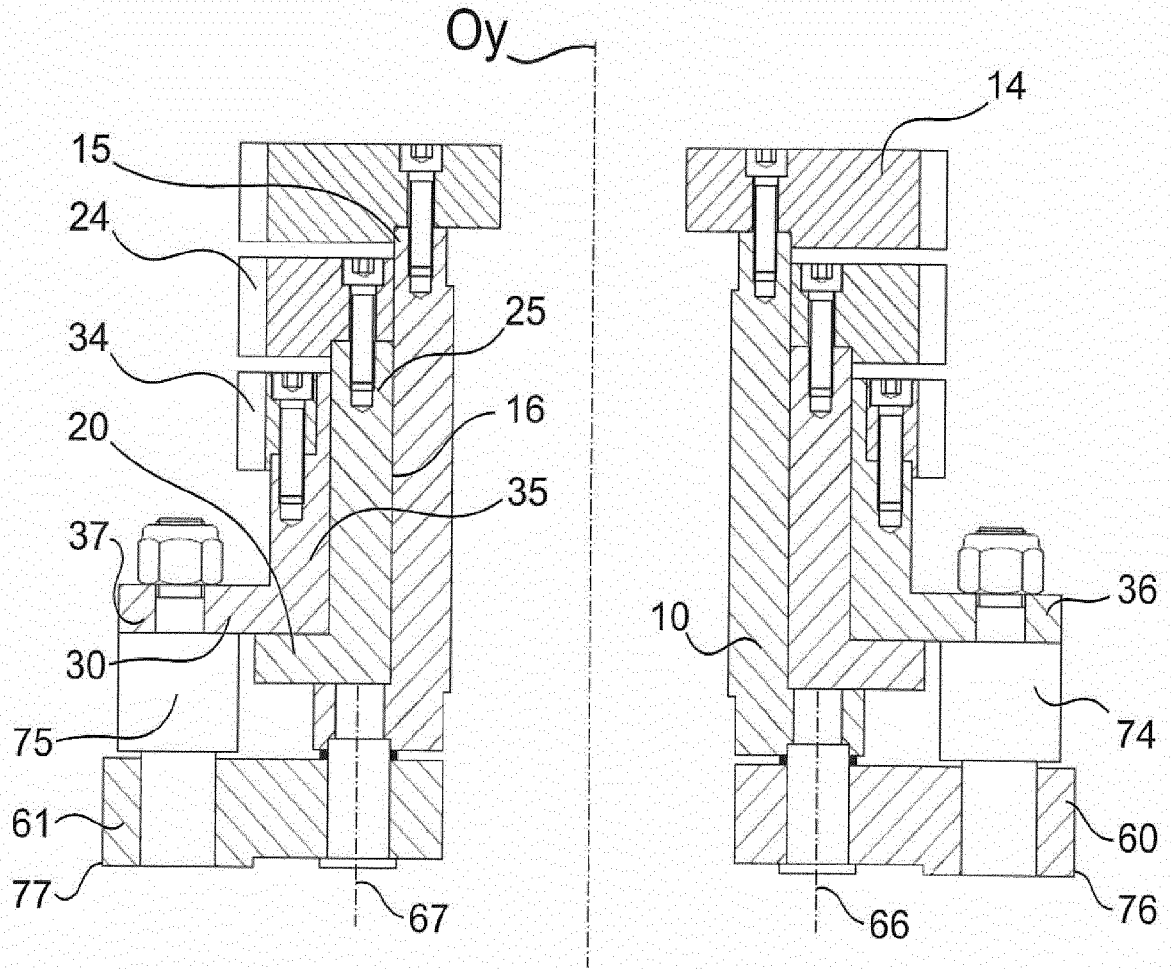


Fig. 10

10/24

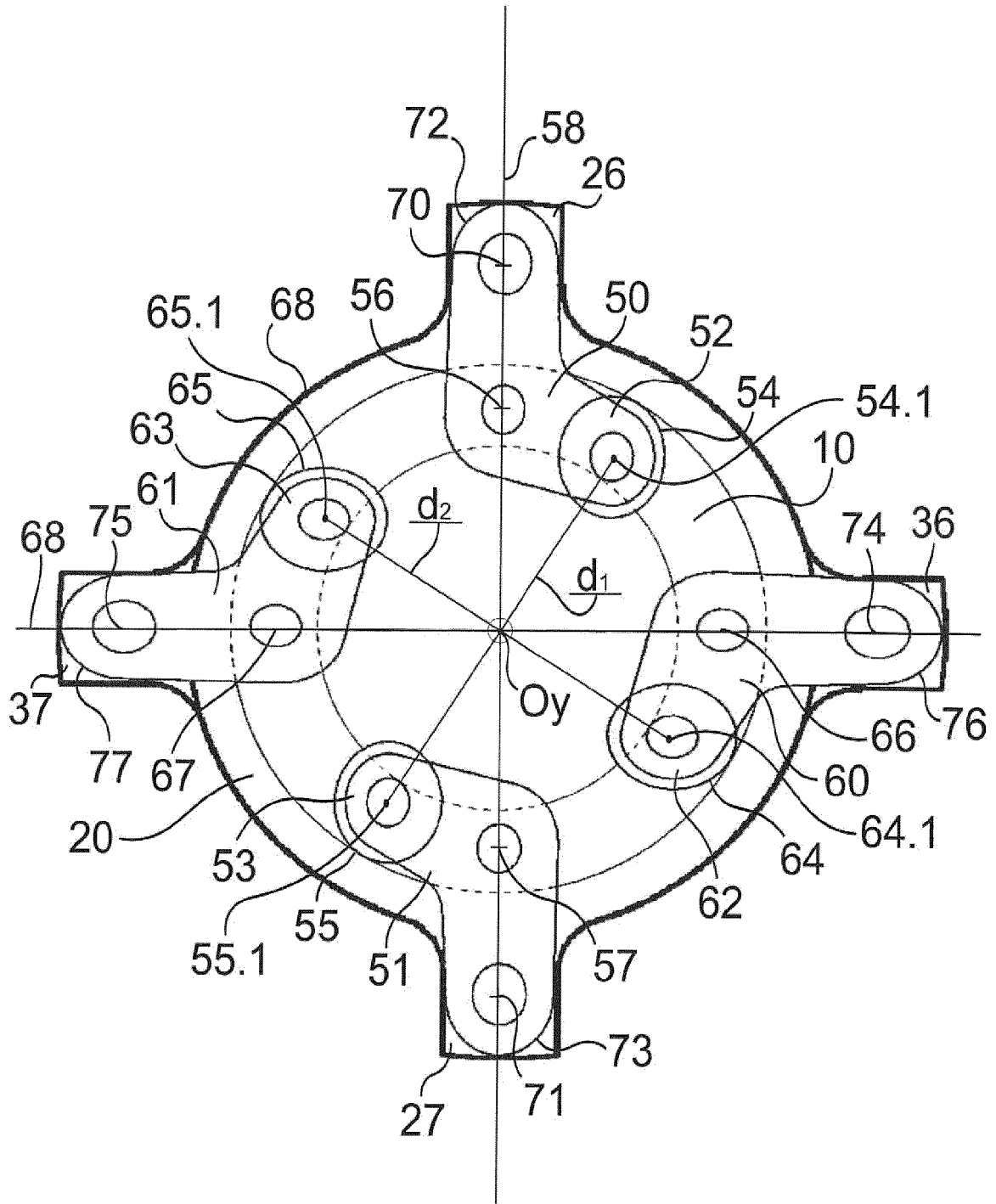


Fig. 11

11/24

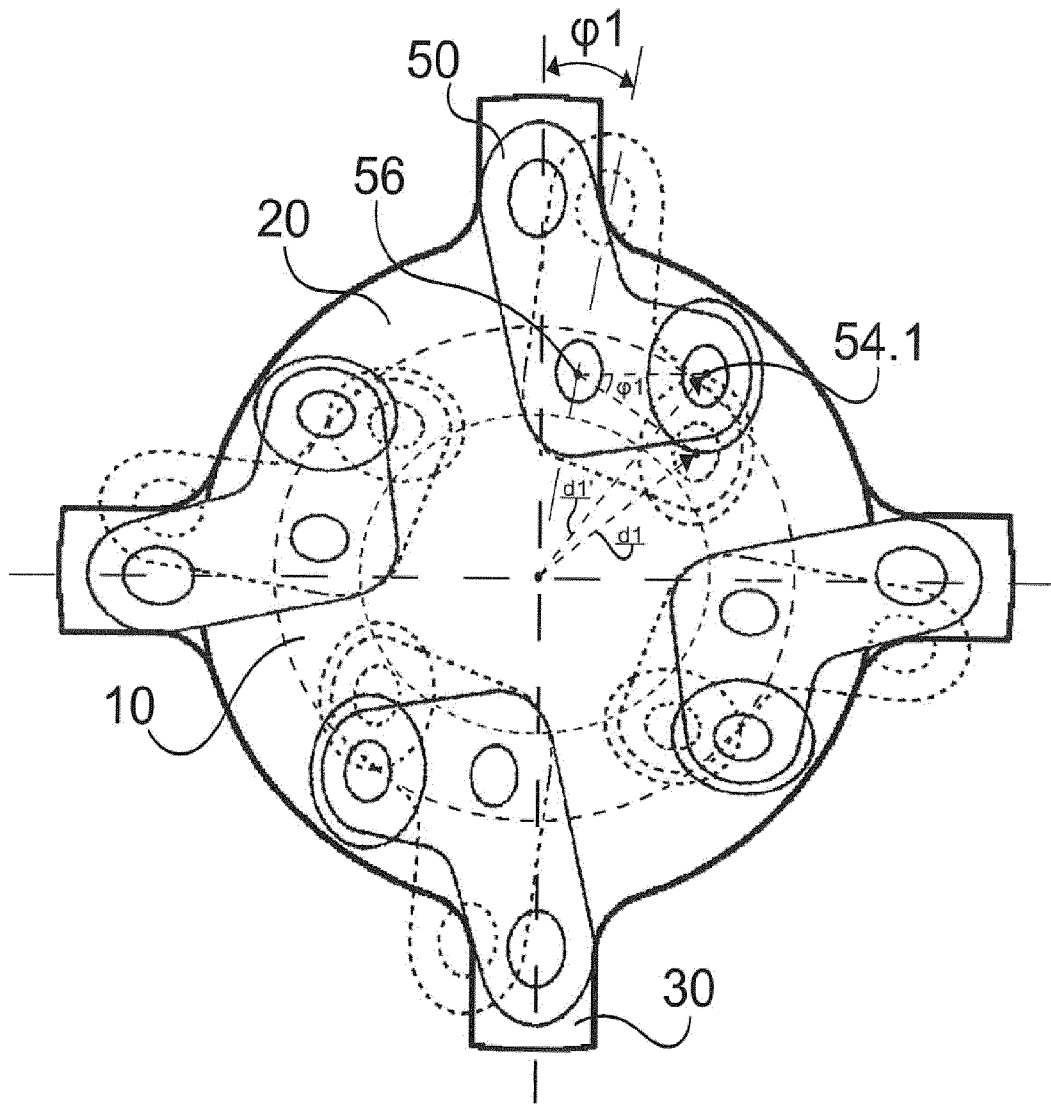


Fig. 12

12/24

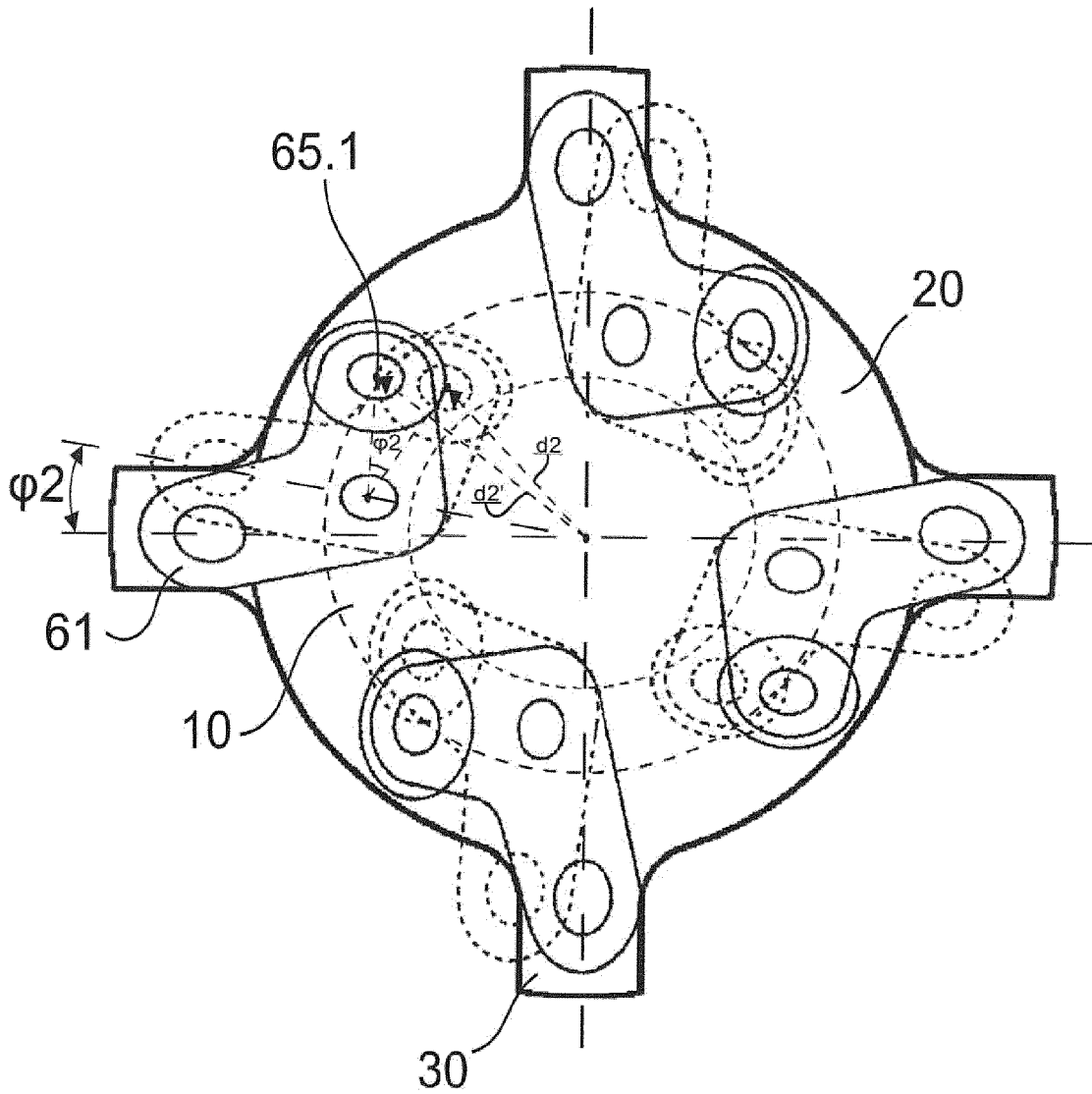


Fig. 13

13/24

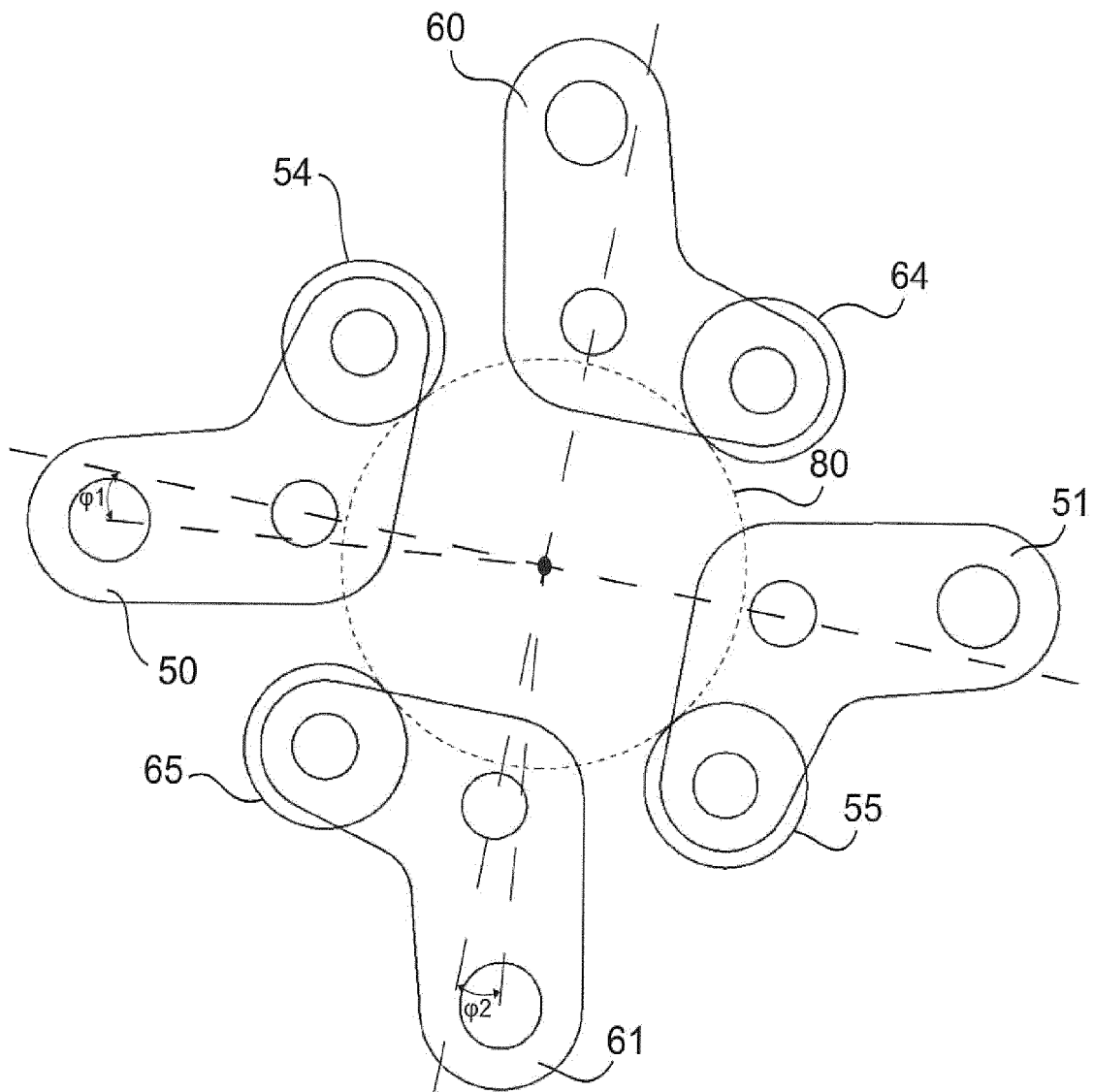


Fig. 14

14/24

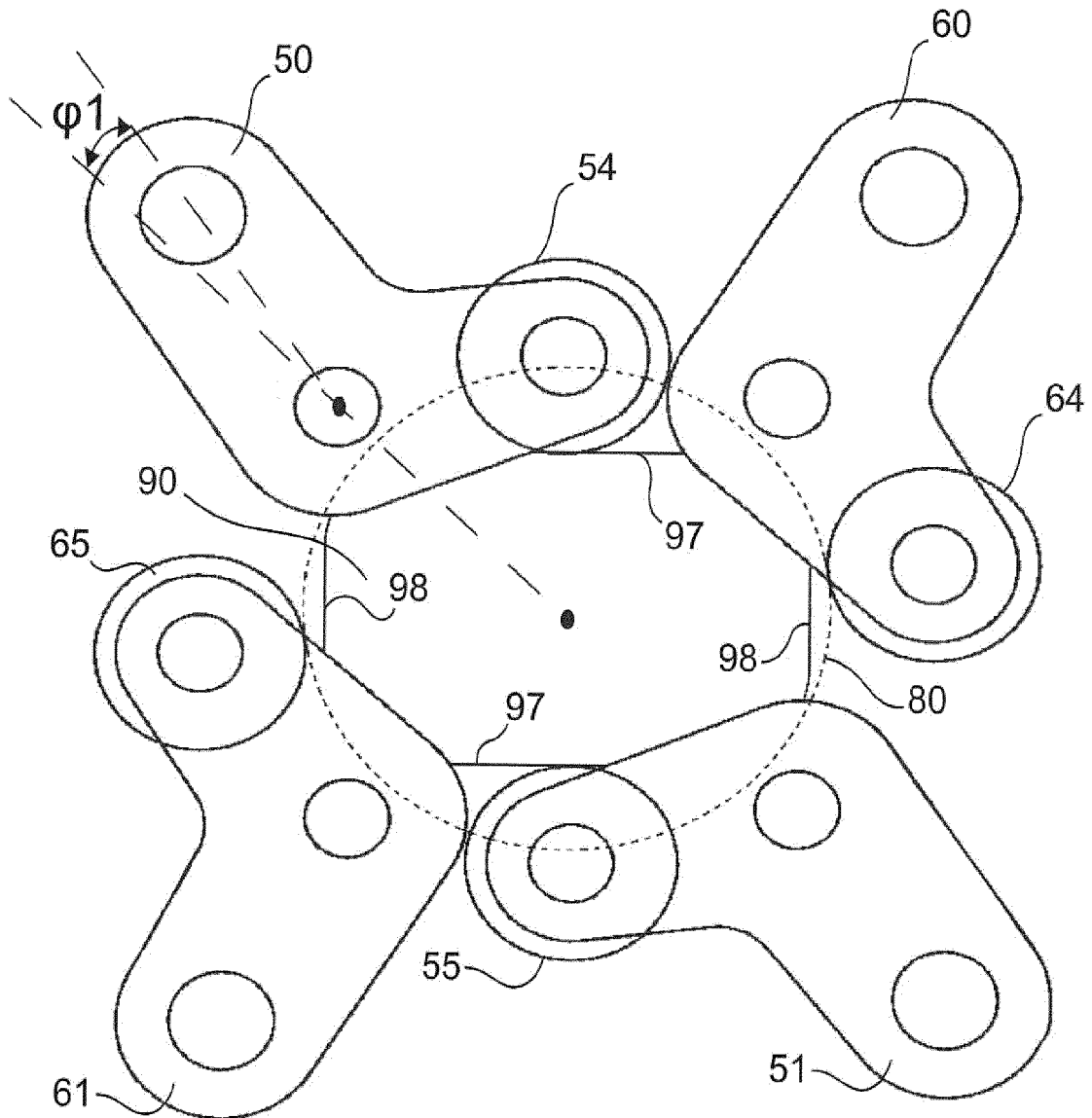


Fig. 15

15/24

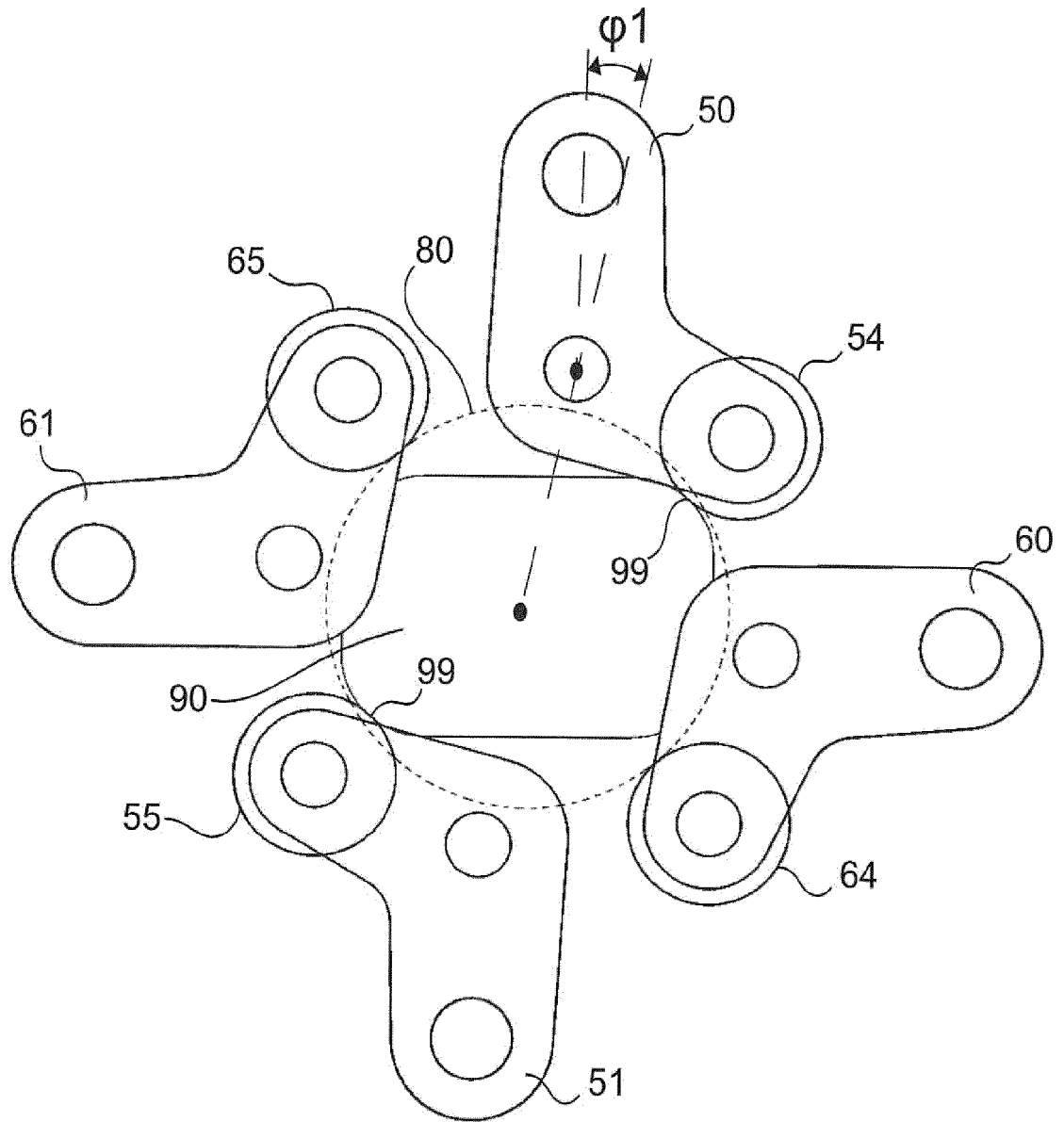


Fig. 16

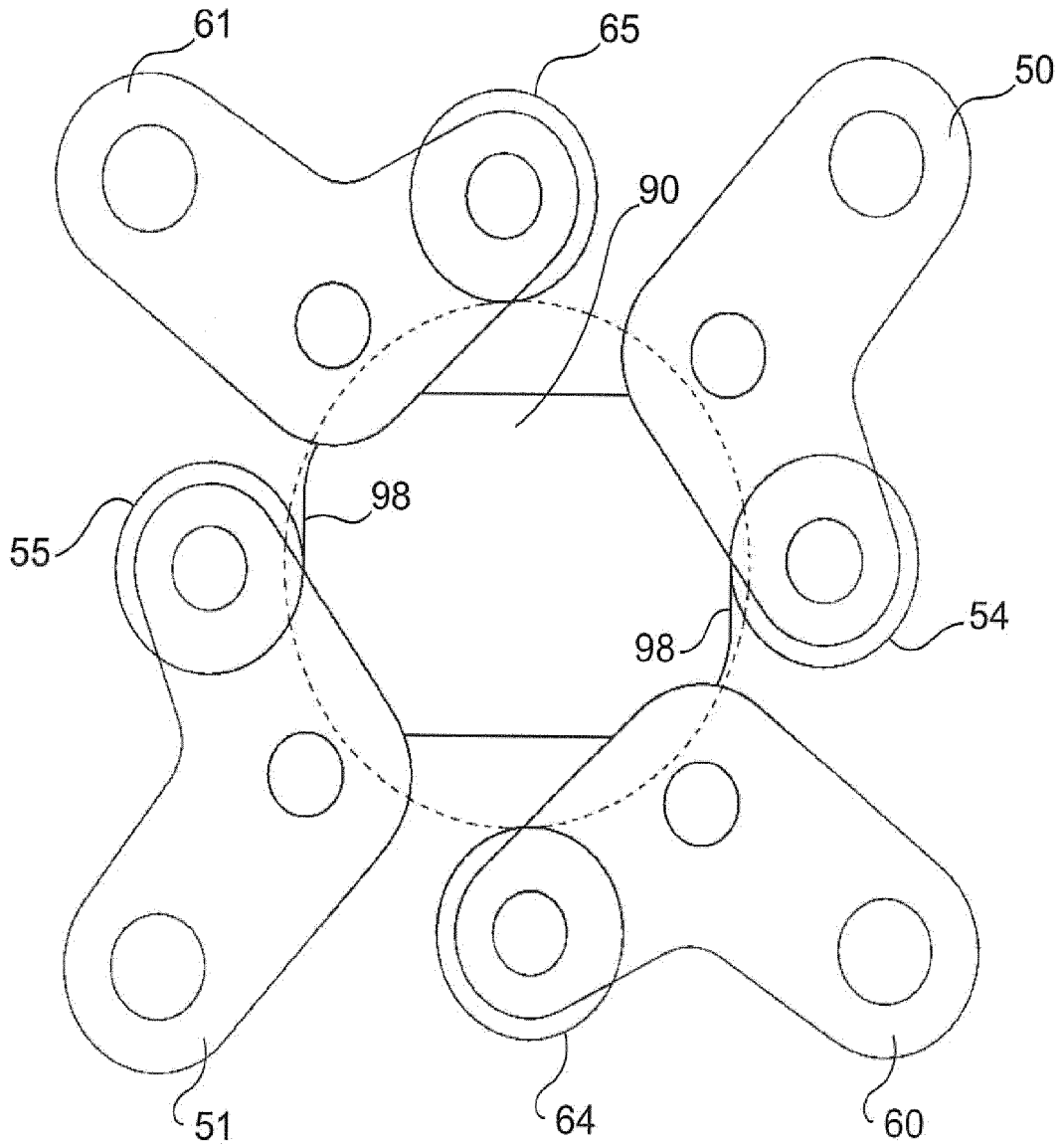


Fig. 17

17/24

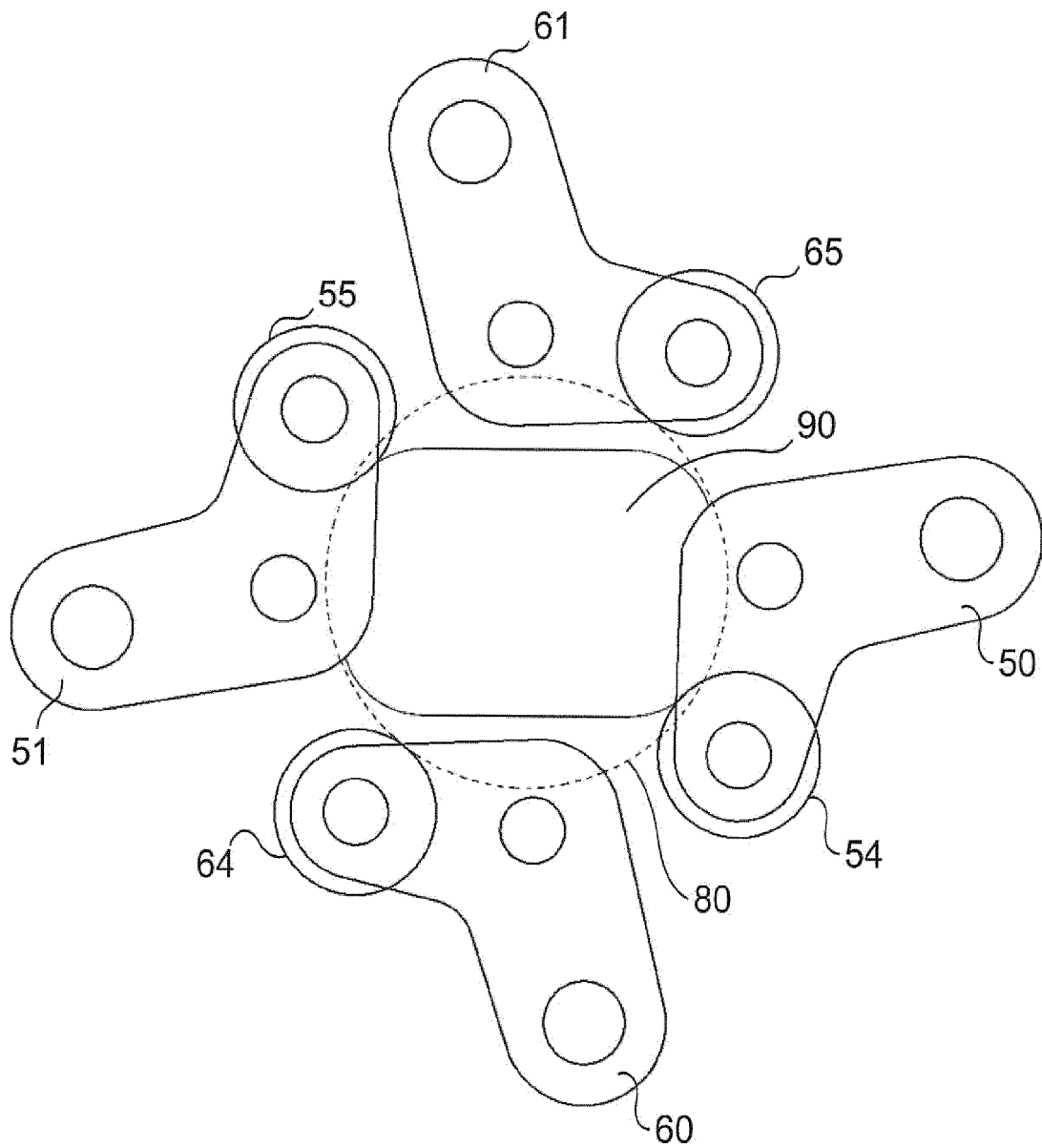


Fig. 18

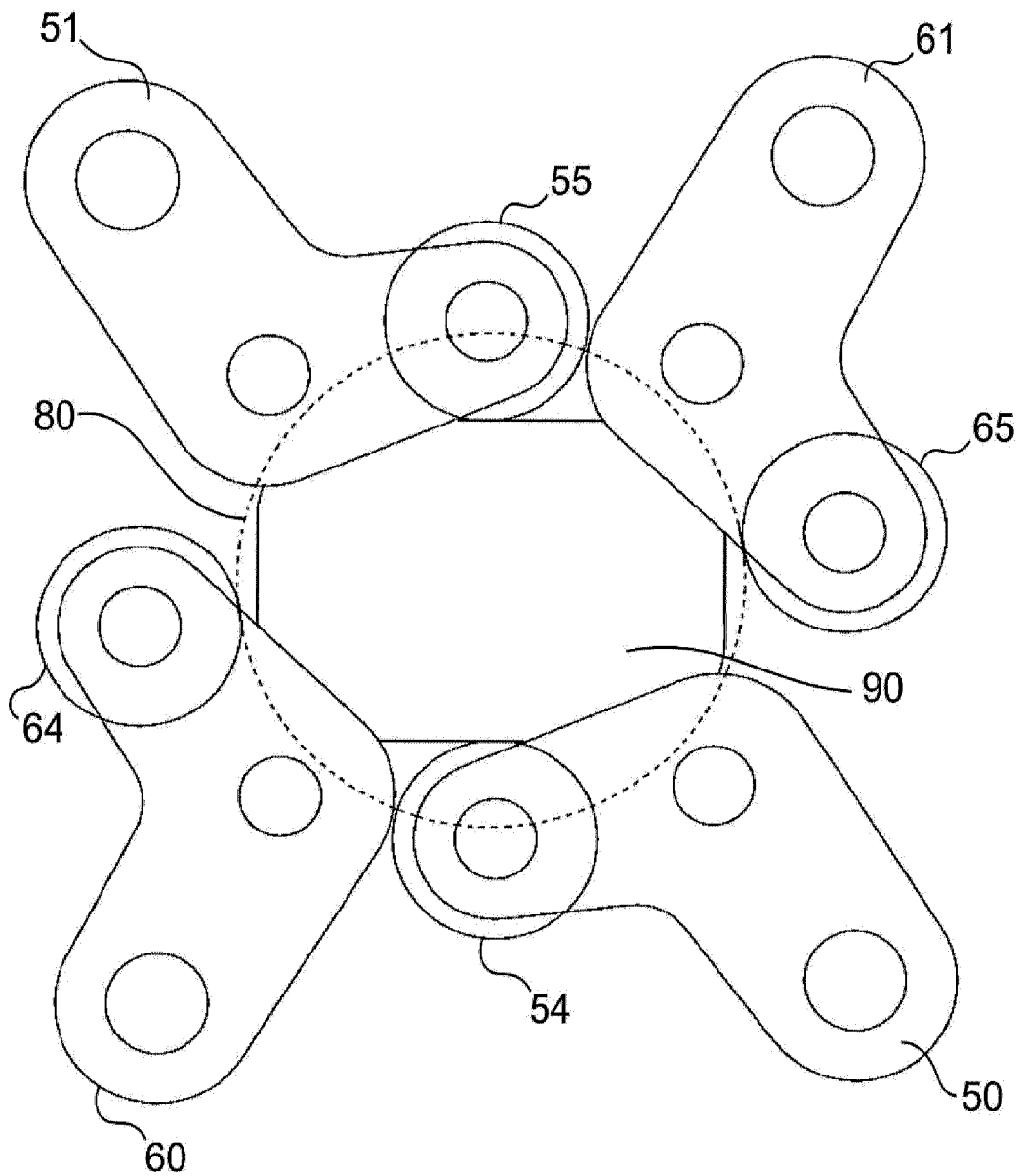


Fig. 19

19/24

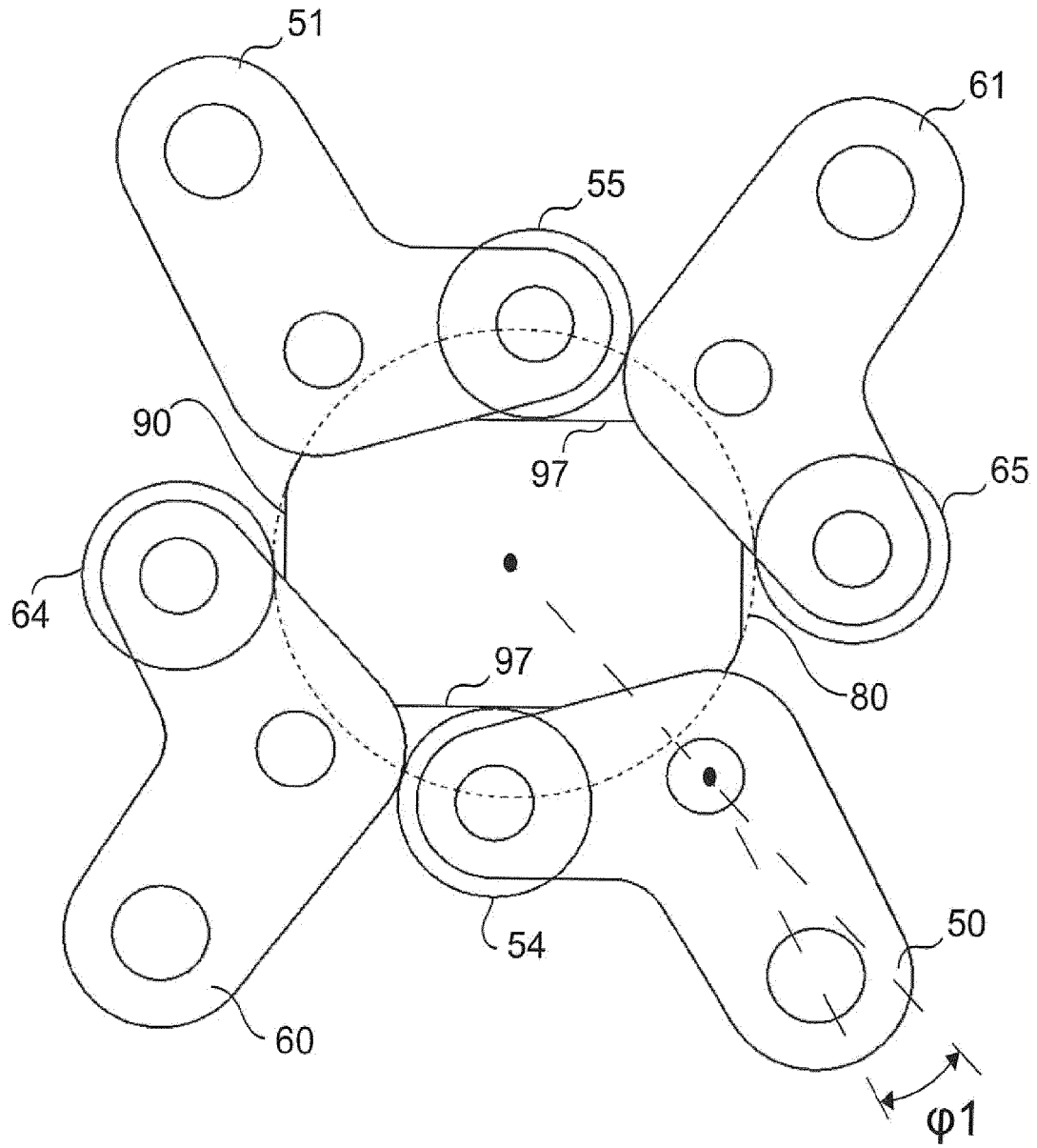


Fig. 20

20/24

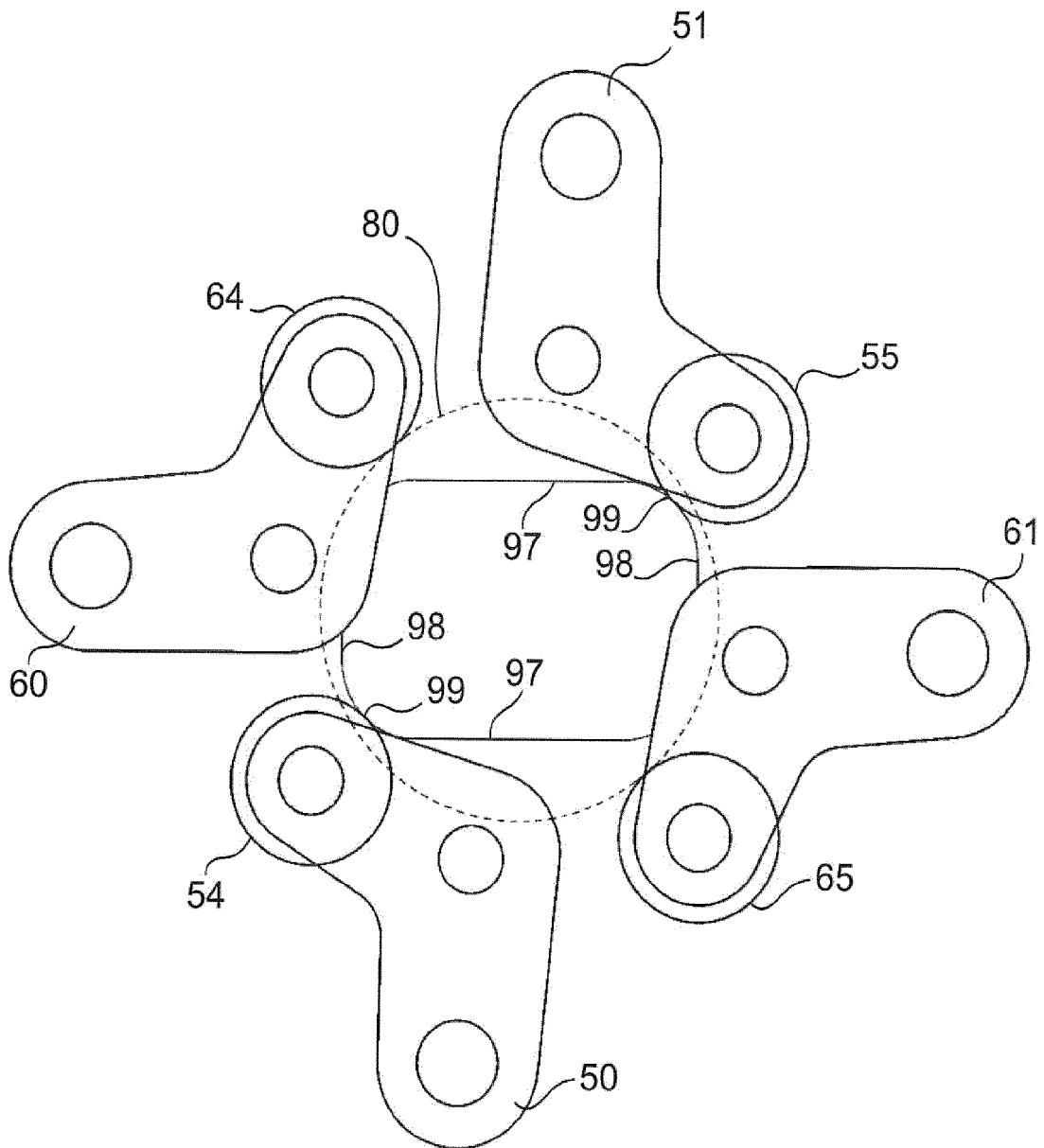


Fig. 21

21/24

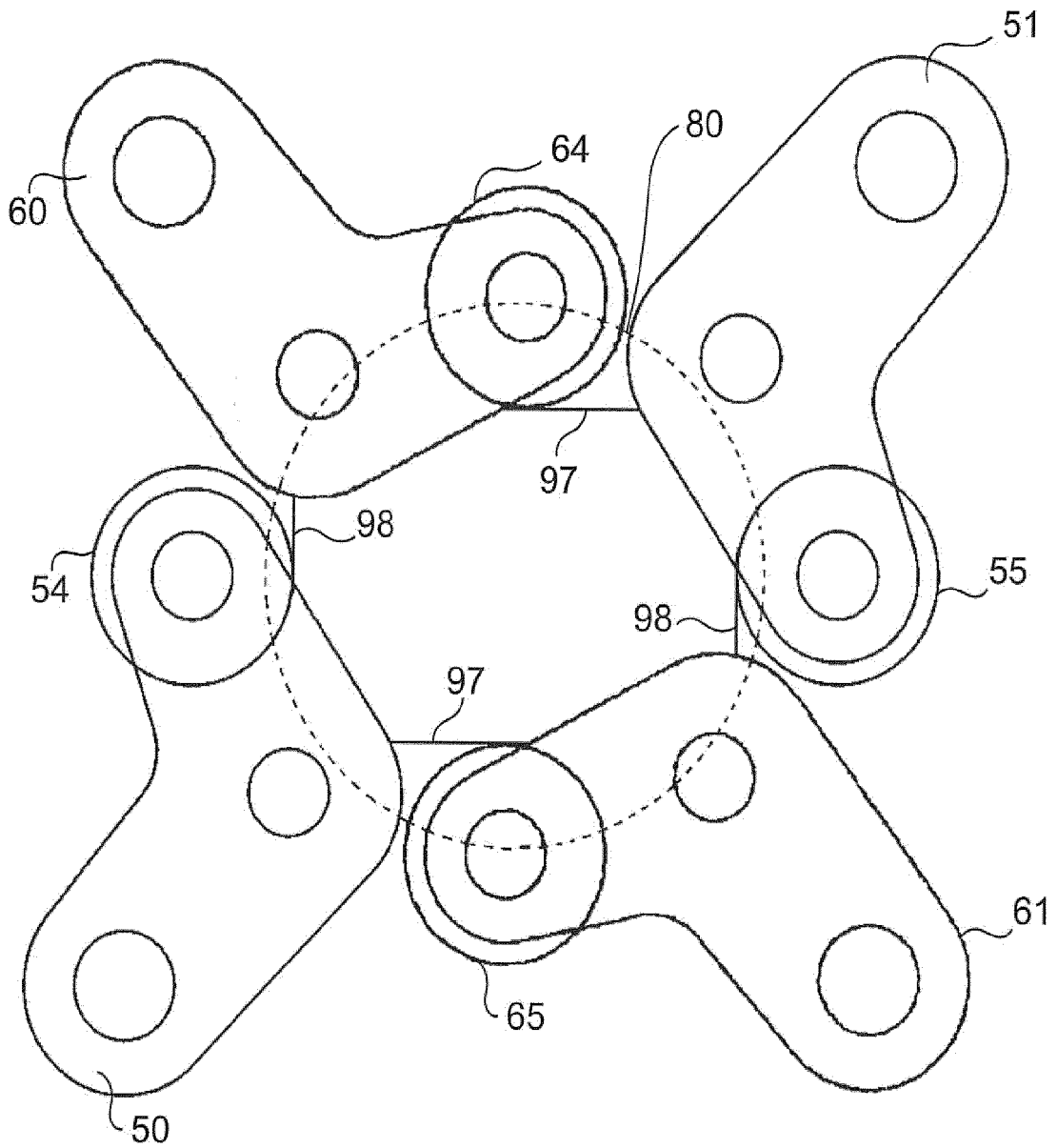


Fig. 22

22/24

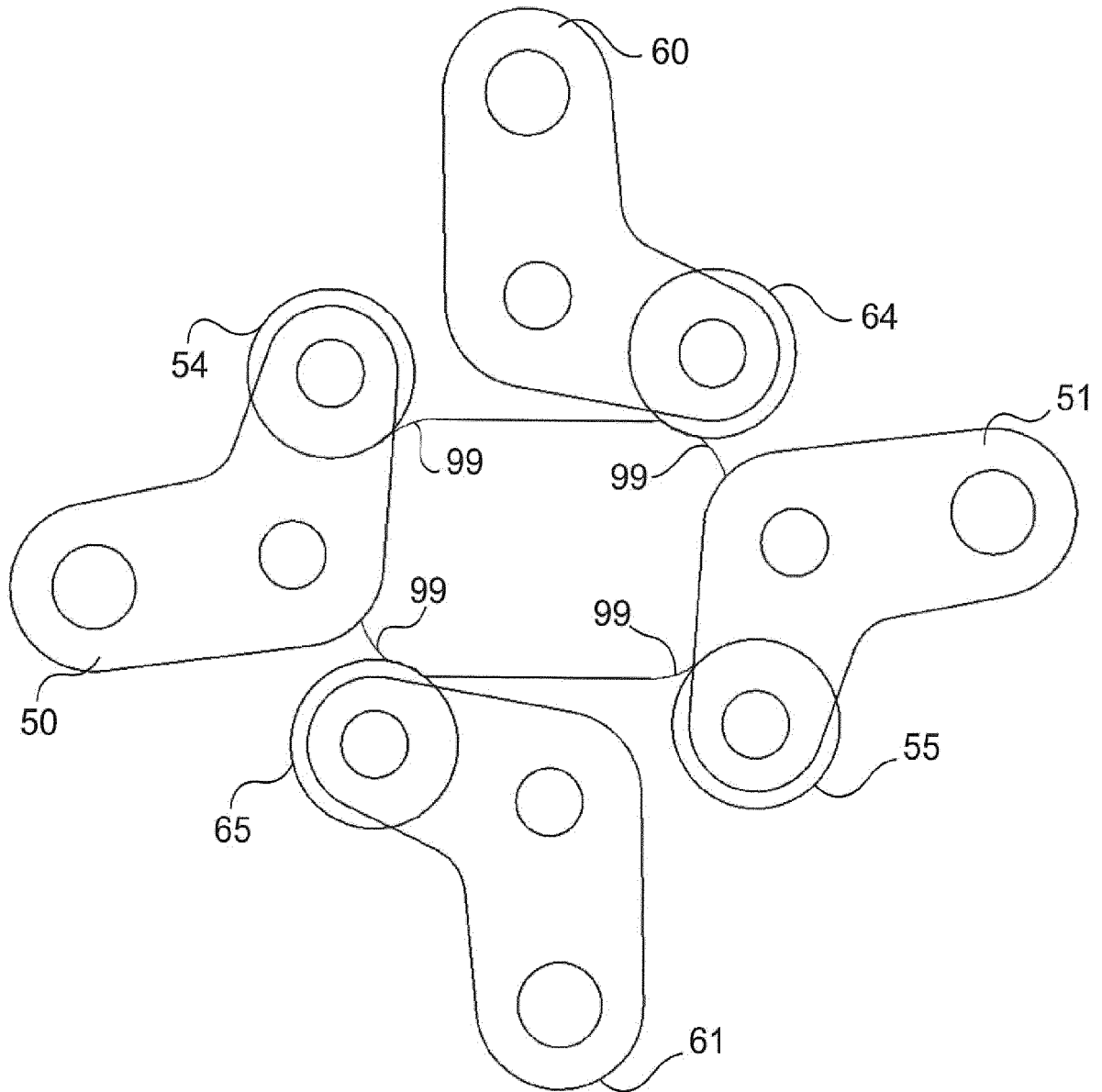


Fig. 23

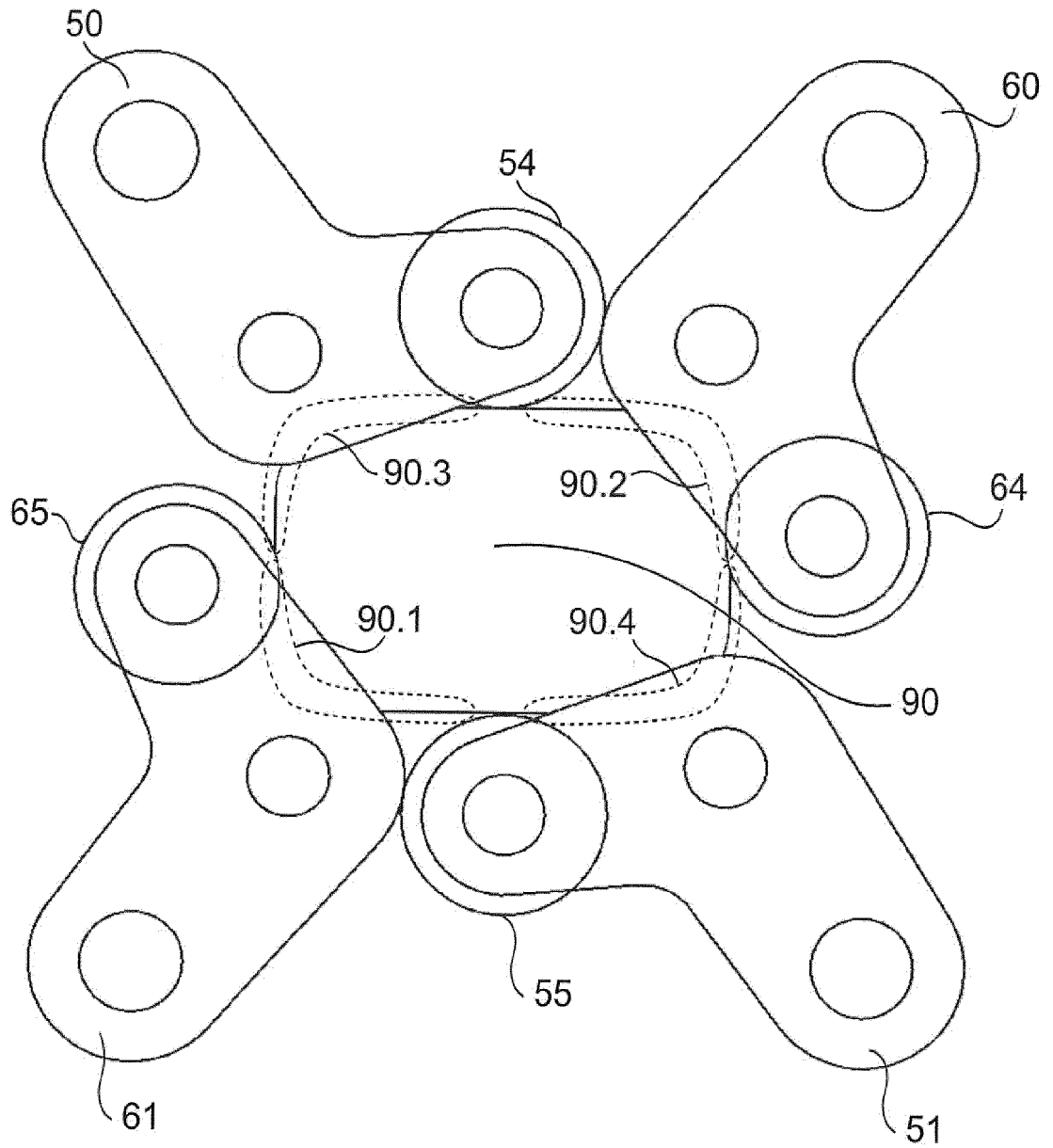


Fig. 24

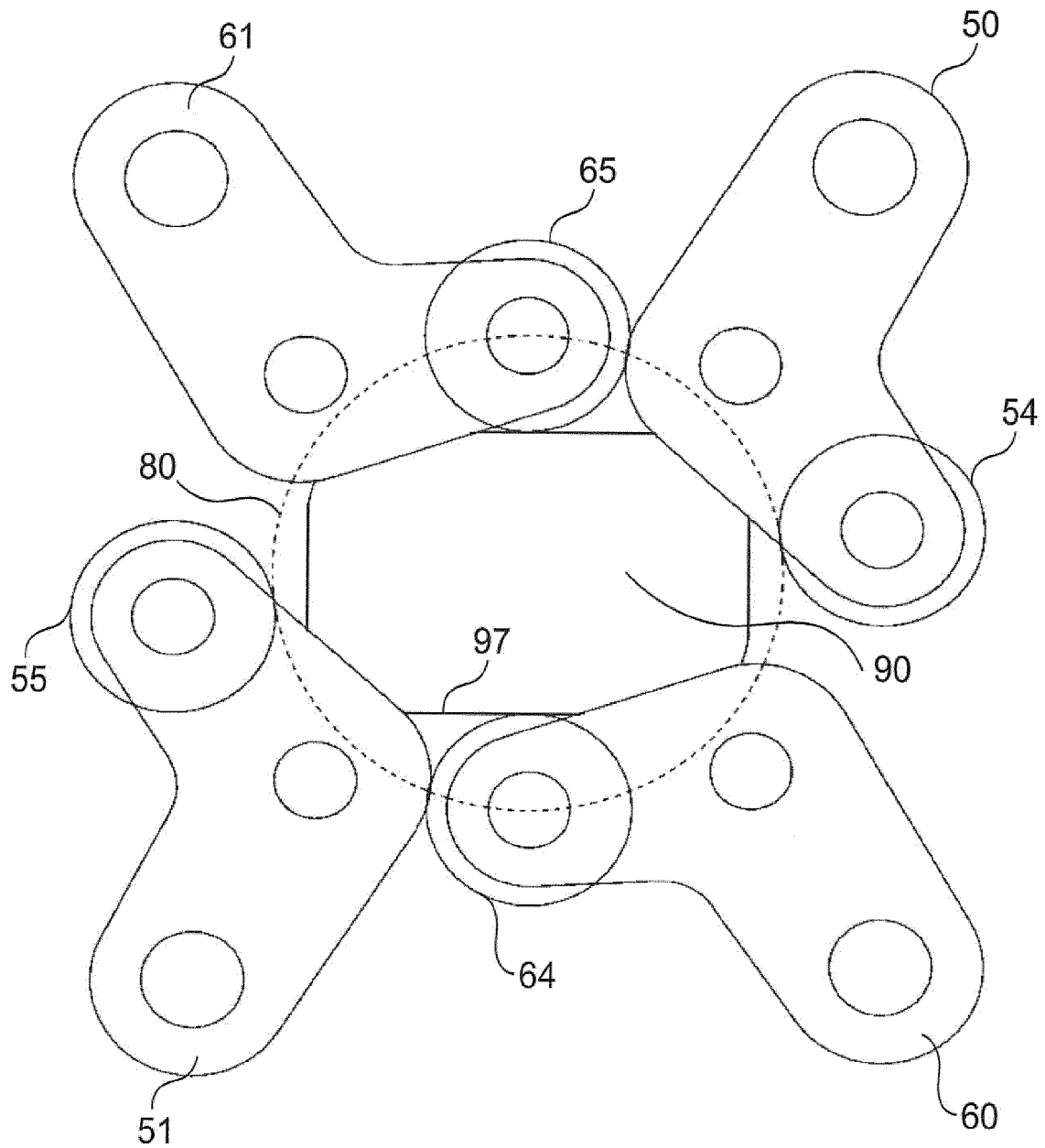
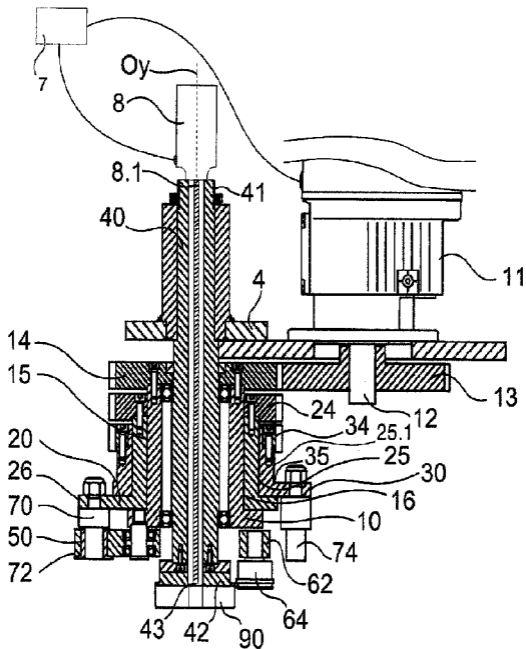


Fig. 25



IX - IX