

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 987 737

②1 N° d'enregistrement national : 12 00732

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 B 17/11 (2013.01)

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.03.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.09.13 Bulletin 13/37.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : FERLIN ARNOLD — FR et VETAGRO
SUP INSTITUT D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE RECHERCHE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : FERLIN ARNOLD et CAROZZO
CLAUDE.

⑦3 Titulaire(s) : FERLIN ARNOLD, VETAGRO SUP INS-
TITUT D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
RECHERCHE.

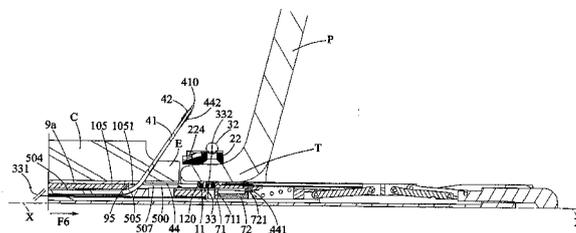
⑦4 Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

⑤4 SYSTEME POUR REALISER UNE ANASTOMOSE ENTRE UNE PAROI ET UN CONDUIT.

⑤7 La présente invention porte sur un système pour réa-
liser une anastomose entre une paroi organique (P) présen-
tant un orifice (O) et un conduit organique creux (C),
comprenant : - un corps (1) introduit dans le conduit (C) et à
travers l'orifice (O); - des éléments de bridage extérieurs
(22) définissant avec ledit corps (1) une portion tubulaire (T)
sur la paroi (P) et formant une bride d'ancrage; - un disposi-
tif pour connecter ledit conduit (C) et ladite portion tubulaire
(T), comprenant :

* des éléments de suture (44) reliant les éléments de bri-
dage (22) au corps (1) et présentant chacun une première
extrémité (441) connectée à un dispositif de serrage (7) et
une deuxième extrémité (442) adaptée pour être retenue
sur un élément de bridage extérieur (22), et;

* un dispositif de suture (4) adapté pour déplacer la deu-
xième extrémité (442) des éléments de suture (44) entre
une configuration escamotée dans laquelle elle se situe à
l'intérieur du conduit (C), et une configuration ancrée dans
laquelle elle est retenue sur un élément de bridage extérieur
(22) après avoir traversé le conduit (C).



FR 2 987 737 - A1



**SYSTEME POUR REALISER UNE ANASTOMOSE ENTRE UNE PAROI ET UN
CONDUIT ORGANIQUE**

La présente invention est relative au domaine
5 chirurgical, et en particulier aux domaines de la chirurgie
urologique, viscérale, vasculaire, etc....

Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un
système de traitement chirurgical pour réaliser une
anastomose entre une paroi organique présentant un orifice
10 et un conduit organique creux, tels que la vessie et
l'urètre d'un patient. L'invention pourra par exemple être
mise en œuvre suite à une prostatectomie, typiquement une
vésiculoprostatectomie totale, ou prostatectomie radicale,
subie par le patient, dans l'objectif de rétablir
15 chirurgicalement la communication entre la vessie et
l'orifice terminal de l'urètre, opposé au méat urétral.

De manière conventionnelle, l'anastomose entre la
vessie et l'urètre d'un patient est réalisée manuellement
par les chirurgiens au moyen d'un ou plusieurs fils de
20 suture mis en place à l'aide d'une aiguille. Au cours d'une
telle opération, les chirurgiens doivent dans un premier
temps reconstruire le col de la vessie ; à cet effet, ils
déforment la paroi de la vessie au niveau de l'orifice
réalisé dans celle-ci suite à une prostatectomie, de
25 manière à former un col ou une portion tubulaire destinée à
être raccordée à l'urètre au moyen du ou des fils de
suture.

Une telle méthode de traitement présente certains
avantages, notamment du fait qu'elle permet de réaliser un
30 aboutage de l'urètre et du col ou de la portion tubulaire
formée sur la paroi de la vessie. Plus précisément, une
telle méthode permet de rendre directement jointives la
berge du col de la vessie et la berge de l'orifice terminal
de l'urètre, c'est-à-dire sans avoir à replier l'une ou
35 l'autre de ces berges sur elles-mêmes. On établit ainsi un

contact direct entre les muqueuses respectives des berges, ce qui est particulièrement avantageux sur le plan de la cicatrisation et du rétablissement complet et fiable de la communication entre la vessie et l'urètre du patient.

5 Néanmoins, cette technique manuelle d'anastomose présente de nombreux inconvénients et s'avère particulièrement délicate à mettre en œuvre. En effet, une telle technique nécessite un temps d'intervention particulièrement important et requiert une grande dextérité
10 de la part du chirurgien, notamment pour reconstruire le col de la vessie et abouter de manière précise les extrémités des deux conduits à relier, en l'espèce l'orifice terminal de l'urètre et le col ou la portion tubulaire formée sur la paroi de la vessie. Une telle
15 opération de reconnexion manuelle s'avère d'autant plus délicate que la zone d'intervention, située à l'arrière du pubis, est particulièrement difficile d'accès et comporte le sphincter du patient dont l'intégrité doit être préservée tout au long de l'intervention, en évitant sa
20 traction, sa perforation, son écrasement, etc...

Par ailleurs, cette méthode d'intervention manuelle peut présenter l'inconvénient d'être réalisée « à ciel ouvert », et de nécessiter de pratiquer de larges incisions sur la paroi corporelle du patient pour accéder à la zone
25 d'intervention, impliquant pour le patient de nombreux désagréments, notamment en termes de durée d'hospitalisation, de délai de rétablissement et de séquelles post-opératoires.

Enfin, la nature manuelle de cette technique
30 d'intervention la rend relativement fastidieuse pour les chirurgiens qui doivent notamment prêter une attention particulière au niveau de serrage de l'anastomose au moyen des fils de suture, et à l'uniformité de ce niveau de serrage sur la circonférence de la zone d'anastomose. En
35 effet, un serrage insuffisant des deux portions de tubes

organiques handicape la cicatrisation des tissus, entraîne un risque d'infection et peut, in fine, provoquer la rupture de la connexion entre les deux portions à joindre. A l'inverse, un serrage trop important risque de provoquer
5 des lésions des tissus et peut mener à une sténose au niveau de la zone d'anastomose.

Une autre technique connue est décrite dans le document US2008114385A et consiste à replier vers l'intérieur ou vers l'extérieur la berge du col de la
10 vessie et la berge de l'orifice terminal de l'urètre et à joindre les portions ainsi repliées au moyen d'une série d'agrafes mises en place par l'intérieur ou par l'extérieur des organes creux à traiter. Néanmoins, une telle technique ne donne pas totalement satisfaction notamment dans la
15 mesure où, les berges des orifices des deux organes à relier ayant été repliées, la jonction entre les ces deux organes n'est pas un aboutage et leur muqueuse respective ne se trouvent pas en contact, ce qui ne permet pas une consolidation naturelle de l'anastomose et nécessite le
20 maintien des organes de fixation à demeure, augmentant ainsi le délai de rétablissement du patient, en particulier de ses fonctions urinaires, et risquant de conduire à la formation de calculs urinaires. En outre, le fait de replier des portions des organes pour réaliser leur
25 jonction engendre notamment un risque de thrombose ou de sténose au niveau de la zone d'anastomose lorsque ces portions sont repliées vers l'intérieur des organes à traiter, et un risque d'infection lorsque ces portions sont repliées vers l'extérieur des organes à traiter, leurs
30 muqueuses pouvant alors être exposées à un environnement chargé en bactéries. Par ailleurs, on comprendra aisément qu'une telle technique nécessite de prévoir un nombre conséquent d'agrafes couvrant une grande partie de la périphérie de la zone d'anastomose, et réalisées en
35 matériau non résorbables pour garantir la pérennité de

l'anastomose le temps que les tissus se cicatrisent.

Enfin, dans le cadre d'une anastomose entre une paroi organique présentant un orifice et un conduit organique creux, tels que la vessie et l'urètre d'un patient, notamment suite à une prostatectomie, une difficulté première consiste à former sur la paroi une portion tubulaire au niveau de l'orifice, et à conférer à cette portion tubulaire une géométrie calibrée pour pouvoir y abouter de manière précise l'extrémité du conduit organique et amener en contact leur muqueuse respective. En effet, l'orifice formé dans la paroi au cours d'une intervention chirurgicale préalable ne présente pas forcément une géométrie régulière, et la paroi peut présenter une épaisseur variable sur la circonférence de l'orifice ; ainsi l'aboutage du conduit creux sur la paroi et la mise en contact de leur muqueuse respective pourra s'avérer particulièrement délicate. Aucune des techniques précitées ne propose de solution satisfaisante pour résoudre ce problème.

Selon un premier objet, la présente invention propose un système pour préparer un orifice aménagé sur une paroi organique, notamment en vue d'une anastomose avec un conduit organique creux, permettant de former de manière fiable et reproductible sur la paroi, au niveau de l'orifice, une portion tubulaire présentant une géométrie prédéterminée.

Par ailleurs, l'invention vise à proposer un système mécanisé offrant la possibilité aux chirurgiens d'intervenir de manière peu invasive, en particulier via les voies naturelles du patient, afin de limiter le traumatisme opératoire subi par celui-ci, et permettant de préparer de manière fiable et reproductible un orifice aménagé dans une paroi d'un organe ou d'un vaisseau, notamment en vue d'une anastomose ultérieure avec un conduit organique creux ou une prothèse telle qu'une

prothèse vasculaire.

A cet effet, selon un premier aspect, l'invention a pour objet un système pour préparer un orifice aménagé sur une paroi organique, caractérisé en ce qu'il comprend :

5 - un corps de support définissant un axe longitudinal et présentant une portion proximale et une portion distale, ladite portion distale étant adaptée pour être introduite à travers l'orifice ;

10 - des éléments de bridage extérieurs déployables en corolle par rapport au corps de support en étant répartis selon la direction circonférentielle, et susceptibles de couvrir, autour dudit orifice, des portions d'une surface annulaire de ladite paroi organique, et ;

15 - des moyens de sollicitation aménagés pour resserrer et juxtaposer lesdits éléments de bridage extérieurs sur ledit corps de support afin de déformer progressivement ladite surface annulaire pour, d'une part, façonner sur ladite paroi organique une portion tubulaire s'étendant selon l'axe longitudinal et, d'autre part,
20 former une bride d'ancrage constituée desdits éléments de bridage extérieurs.

Grâce à ces dispositions, on pourra de manière fiable, précise et reproductible préparer la paroi de l'organe de sorte à former sur celle-ci une portion
25 tubulaire s'étendant depuis son orifice, ladite portion présentant une géométrie calibrée, notamment en vue d'une reconnexion bout-à-bout ou aboutage à un conduit creux. A cet effet, les éléments de bridage extérieurs placés à l'extérieur de la portion tubulaire de la paroi dans la
30 direction radiale forment avantageusement une bride d'ancrage que l'on pourra utiliser pour reconnecter le conduit creux.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le domaine de l'urologie, et en
35 particulier pour reconstruire la paroi de la vessie d'un

patient et former sur cette paroi une portion tubulaire de géométrie prédéterminée au niveau d'un orifice formée dans celle-ci suite par exemple à une prostatectomie, en vue d'une anastomose avec l'urètre du patient.

5 Toutefois, on pourrait imaginer que la portion tubulaire formée au moyen du système selon l'invention soit utilisée pour connecter à la paroi de l'organe un conduit creux non organique, appartenant par exemple à une prothèse, en particulier une prothèse vasculaire.

10 Selon l'invention, le corps de support présentant au moins une portion cylindrique ou sensiblement cylindrique, les moyens de sollicitation permettent de déplacer les éléments de bridage extérieurs vers le corps de support, lesdits éléments de bridage extérieurs
15 entraînant la paroi en direction du corps de support en prenant appui sur des portions d'une surface annulaire s'étendant autour de l'orifice de la paroi. La paroi est alors déformée progressivement autour de son orifice de manière à venir se plaquer sur la portion cylindrique du
20 corps de support et adopter une forme sensiblement tubulaire en étant enserrée entre ledit corps de support et les éléments de bridage extérieurs.

 Les éléments de bridage extérieurs pourront avantageusement présenter au moins une dent d'accrochage
25 et/ou de fixation adaptée pour réaliser l'accrochage et/ou la fixation desdits éléments de bridage extérieurs sur les portions de la surface annulaire de la paroi s'étendant autour de l'orifice.

 Avantageusement, le système comprend un applicateur
30 de mise en place du corps de support à travers l'orifice formé dans la paroi et de fixation dudit corps de support sur ladite paroi. Cet applicateur est adapté pour être connecté de manière amovible à la portion proximale du corps de support et pour commander au moins en partie les
35 moyens de sollicitation, notamment depuis l'extérieur du

corps du patient.

Selon une disposition avantageuse de la présente invention, les moyens de sollicitation comprennent des éléments de liaison, chaque élément de liaison étant adapté
5 pour relier un élément de bridage extérieur au corps de support, et un dispositif de traction des éléments de liaison, lesdits éléments de liaison présentant chacun une première extrémité connectée audit dispositif de traction et une deuxième extrémité adaptée pour être retenue sur un
10 élément de bridage extérieur associé, et ledit dispositif de traction étant actionnable pour resserrer et la juxtaposer lesdits éléments de bridage extérieurs sur ledit corps de support. Les éléments de liaison permettent de relier les éléments de bridage extérieurs et le corps de
15 support en passant à travers la paroi. Ces éléments de liaison sont de préférence souples. Ils peuvent de manière avantageuse se présenter sous la forme de fils, réalisés par exemple en un matériau bio-résorbable.

Le dispositif de traction peut avantageusement être
20 logé à l'intérieur du corps de support et commandé depuis l'applicateur de mise en place et de fixation du corps de support. De manière alternative, le dispositif de traction peut être porté et commandé par l'applicateur.

Avantageusement, on pourra prévoir que le
25 dispositif de traction soit pourvu d'un système de limitation d'effort permettant de limiter le serrage de la paroi sur le corps de support par les éléments de bridage extérieurs. Ainsi, on minimise le risque de lésion des tissus organiques due à un serrage trop important des
30 éléments de liaison.

De préférence, on pourra prévoir un dispositif anti-retour entre les éléments de liaison et le corps de support, ledit dispositif étant adapté pour empêcher le desserrage des éléments de bridage extérieurs sur le corps
35 de support lorsque cesse l'actionnement du dispositif de

traction.

Selon une autre disposition avantageuse de la présente invention, le système comprend en outre un dispositif de traversée et d'ancrage adapté pour déplacer
5 la deuxième extrémité de chaque élément de liaison entre une configuration escamotée dans laquelle ladite deuxième extrémité se situe à une distance radiale de l'axe longitudinal inférieure au rayon de l'orifice et une configuration ancrée dans laquelle ladite deuxième
10 extrémité est retenue sur un élément de bridage extérieur associé après avoir traversé la paroi. Ainsi, les deuxièmes extrémités des éléments de liaison en configuration escamotée pourront être insérées à travers l'orifice, puis déplacées vers la configuration ancrée de manière à
15 traverser la paroi et venir s'ancrer dans les éléments de bridage extérieurs placés de l'autre côté de la paroi.

De manière préférentielle, le dispositif de traversée et d'ancrage comprend des éléments de support adaptés pour supporter de manière largable les deuxièmes
20 extrémités des éléments de liaison.

Avantageusement, les deuxièmes extrémités des éléments de liaison sont pourvues d'un élément d'ancrage adapté pour coopérer avec une portion d'ancrage correspondante prévue sur les éléments de bridage
25 extérieurs pour retenir lesdites deuxièmes extrémités sur lesdits éléments de bridage extérieurs lorsqu'elles se trouvent en configuration ancrée, après avoir traversé la paroi.

Les éléments de support du dispositif de traversée et d'ancrage et/ou les éléments d'ancrage équipant les
30 deuxièmes extrémités des éléments de liaison pourront avantageusement présenter une pointe adaptée pour perforer la paroi lorsque lesdites deuxièmes extrémités passent de leur configuration escamotée à leur configuration ancrée.

35 De préférence, dans la configuration escamotée, la

deuxième extrémité de chaque élément de liaison se situe à une distance radiale de l'axe longitudinal inférieure ou sensiblement égale au rayon extérieur du corps de support.

Avantageusement, le dispositif de traversée et
5 d'ancrage est intégré au corps de support, et s'étend dans la portion distale dudit corps destinée à être introduite à travers l'orifice de la paroi.

Ainsi, dans la configuration escamotée, les éléments de liaisons et le dispositif de traversée et
10 d'ancrage pourront être logés à l'intérieur du corps de support, ce qui minimise notamment le risque d'accrocher et de détériorer des tissus ou d'altérer le fonctionnement du système selon l'invention lui-même lors de son insertion dans le corps du patient.

15 Ce dispositif de traversée et d'ancrage peut, selon une forme de réalisation préférée de l'invention, être commandée par l'applicateur, par exemple au moyen d'un câble ou d'une tige de transmission.

Selon un mode de réalisation particulier de la
20 présente invention, le système comprend en outre un mécanisme de déploiement adapté pour déplacer lesdits éléments de bridage extérieurs au moins entre une configuration escamotée dans laquelle ils sont rabattus en direction de l'axe longitudinal, et une configuration
25 déployée dans laquelle ils sont écartés par rapport à l'axe longitudinal et s'étendent en corolle sensiblement perpendiculairement à celui-ci, et le mécanisme de déploiement comprend des éléments de support sur lesquels les élément de bridage extérieurs sont supportés de manière
30 largable.

Ainsi, on pourra avantageusement prévoir que, lorsque les deuxièmes extrémités des éléments de liaison et les éléments de bridage extérieurs se trouvent en configuration escamotée, on peut introduire depuis
35 l'extérieur du corps du patient, notamment au moyen de

l'applicateur, l'ensemble formé du corps de support, du mécanisme de déploiement équipé desdits éléments de bridage extérieurs, et des moyens de sollicitation au moins partiellement logés à l'intérieur du corps de support, à
5 travers un orifice traversant formé dans un trocart mis en place sur une paroi corporelle externe du patient, par exemple sur la paroi abdominale.

Avantageusement, le mécanisme de déploiement est prévu sur l'extrémité d'une portion distale de
10 l'applicateur adaptée pour être connectée au corps de support, ledit mécanisme étant de préférence commandé au moyen dudit applicateur.

Selon une disposition particulièrement avantageuse, l'applicateur, et en particulier le mécanisme de
15 déploiement agencé sur l'extrémité distale dudit applicateur, comprend un élément de butée adapté pour coopérer avec la paroi pour limiter l'insertion du corps de support à travers l'orifice. De manière alternative, on pourrait prévoir l'élément de butée directement sur le
20 corps de support.

Dans un premier mode de réalisation, le dispositif de traversée et d'ancrage est adapté pour déplacer la deuxième extrémité de chaque élément de liaison entre la configuration escamotée et la configuration ancrée lorsque
25 les éléments de bridage extérieurs se trouvent en configuration déployée.

Dans un second mode de réalisation, le mécanisme de déploiement est en outre adapté pour déplacer les éléments de bridage extérieurs entre la configuration déployée et
30 une configuration rabattue dans laquelle lesdits éléments de bridage extérieurs sont rabattus en direction de l'axe longitudinal du côté de l'extrémité distale du corps de support, et ledit mécanisme de déploiement appartient aux moyens de sollicitation.

35 Dans ce mode de réalisation, les éléments de

bridage extérieurs se trouvant en configuration déployée peuvent être déplacés vers une configuration rabattue en entraînant et en déformant progressivement la paroi de manière à la plaquer sur le corps de support et à lui faire adopter une forme sensiblement tubulaire en étant enserrée
5 entre ledit corps de support et les éléments de bridage extérieurs.

Dans ce second mode de réalisation, le dispositif de traversée et d'ancrage est adapté pour déplacer la
10 deuxième extrémité de chaque élément de liaison entre la configuration escamotée et la configuration ancrée lorsque les éléments de bridage extérieurs se trouvent en configuration rabattue.

Selon une disposition particulièrement avantageuse de la présente invention, le corps de support supporte de
15 manière largable des éléments de bridage intérieurs alignés angulairement selon la direction circonférentielle avec les éléments de bridage extérieurs, et les moyens de sollicitation sont aménagés pour resserrer et juxtaposer
20 lesdits éléments de bridage extérieurs sur lesdits éléments de bridage intérieurs. Ces éléments de bridage intérieurs, lorsqu'ils sont retenus sur le corps de support, définissent avec celui-ci une portion sensiblement cylindrique sur laquelle la paroi est plaquée via les
25 moyens de sollicitation, de manière à lui faire adopter une forme sensiblement tubulaire. Lorsque les éléments de bridage intérieurs sont séparés du corps de support, la paroi se trouve enserrée entre les éléments de bridage extérieurs et intérieurs, et le corps de support peut être
30 extrait de l'orifice et en dehors du corps du patient, notamment au moyen de l'applicateur.

Avantageusement, le système comprend en outre un dispositif d'éjection adapté pour déplacer les éléments de bridage intérieurs entre une configuration escamotée dans
35 laquelle ils sont au moins partiellement logés à

l'intérieur du corps de support, et une configuration éjectée dans laquelle ils sont extraits en dehors dudit corps de support. De préférence, le dispositif d'éjection est intégré au corps de support. Il pourra par ailleurs être commandé au moyen de l'applicateur.

De préférence, chaque élément de liaison comprend une portion associée à un élément de bridage intérieur respectif, le système comprenant en outre un dispositif de découpe adapté pour sectionner les éléments de liaison entre les éléments de bridage intérieurs et les premières extrémités desdits éléments de liaison. De préférence, le dispositif de découpe est intégré au corps de support. Il pourra par ailleurs être commandé au moyen de l'applicateur.

On pourra avantageusement prévoir de dimensionner les éléments de bridage intérieurs de sorte que, après le retrait du corps de support, ils se maintiennent entre eux par contact mutuel selon une configuration circulaire.

En complément ou en alternative, on pourra prévoir un élément de maintien adapté pour maintenir les éléments de bridage intérieurs et/ou les éléments de bridage extérieurs selon une configuration circulaire après retrait du corps de support.

Ainsi, grâce à ces dispositions, on pourra préparer l'orifice réalisé dans la paroi de manière à former sur celle-ci une portion tubulaire sur laquelle on pourra rapporter un conduit creux, organique ou non.

Un autre objectif de la présente invention est de proposer un système d'anastomose permettant de réaliser de manière fiable, reproductible et peu invasive la connexion bout-à-bout d'une portion tubulaire formée au moyen du système décrit précédemment au niveau d'un orifice aménagé sur une paroi organique et un conduit organique creux.

Ainsi, selon un deuxième aspect de la présente invention, on propose un système pour réaliser une

anastomose entre une paroi organique présentant un orifice et un conduit organique creux, ledit système comprenant :

- un système pour préparer l'orifice tel que décrit précédemment, et

5 - un dispositif pour connecter ledit conduit et la portion tubulaire façonnée sur la paroi, ledit dispositif étant agencé au moins en partie dans une portion proximale du corps de support adaptée pour être introduite à l'intérieur du conduit et comprenant :

10 * des éléments de suture adaptés pour relier les éléments de bridage intérieurs et extérieurs et présentant chacun une première extrémité connectée à un dispositif de serrage et une deuxième extrémité adaptée pour être retenue sur un élément de bridage extérieur associé, et ;

15 * un dispositif de suture adapté pour déplacer la deuxième extrémité de chaque élément de suture entre une configuration escamotée dans laquelle ladite deuxième extrémité se situe à une distance radiale de l'axe longitudinal inférieure au rayon intérieur dudit conduit, et une configuration ancrée dans laquelle ladite deuxième extrémité est retenue sur un élément de bridage extérieur associé après avoir traversé le conduit de l'intérieur vers l'extérieur.

Grâce à ces dispositions, on réalise une jonction
25 bout-à-bout du conduit organique creux et de la portion tubulaire formée sur la paroi organique, de manière à établir un contact direct entre leur muqueuse respective, ce qui est particulièrement avantageux sur le plan de la cicatrisation et du rétablissement complet et fiable de la
30 communication entre les deux organes, notamment entre la vessie et l'urètre du patient.

Les éléments de suture permettent de relier les éléments de bridage extérieurs et le corps de support en passant à travers le conduit. Ces éléments de suture sont
35 de préférence souples. Ils peuvent de manière avantageuse

se présenter sous la forme de fils, réalisés par exemple en un matériau bio-résorbable.

Avantageusement, le système comprend en outre une sonde de commande du dispositif pour connecter le conduit organique creux et la portion tubulaire formée sur la paroi. Cette sonde est adaptée pour être introduite dans le conduit creux, et pour être connectée de manière amovible à la portion proximale du corps de support pour commander au moins en partie ledit dispositif, notamment depuis l'extérieur du corps du patient.

Le dispositif de serrage peut avantageusement être logé à l'intérieur du corps de support et commandé depuis la sonde de commande. De manière alternative, le dispositif de serrage peut être porté et commandé par la sonde.

Avantageusement, on pourra prévoir que le dispositif de serrage soit pourvu d'un système de limitation d'effort permettant de limiter l'effort de serrage de l'anastomose. Ainsi, on minimise le risque de lésion des tissus organiques due à un serrage trop important des éléments de suture pouvant mener à une sténose au niveau de la zone d'anastomose.

De préférence, on pourra prévoir un dispositif anti-retour entre les éléments de suture et les éléments de bridage intérieurs, ledit dispositif étant adapté pour empêcher le desserrage des éléments de suture lorsque cesse l'actionnement du dispositif de serrage.

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut encore éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- chaque élément de suture comprend une portion associée à un élément de bridage intérieur respectif, le système comprenant en outre un dispositif de découpe adapté pour sectionner les éléments de suture entre les éléments de bridage intérieurs et les premières extrémités desdits éléments de suture. Avantageusement, ce dispositif de

découpe est le même que le dispositif de découpe décrit précédemment en relation avec le système de préparation et permettant de sectionner les éléments de liaison ;

- le dispositif de suture est en outre adapté pour
5 déplacer la deuxième extrémité des éléments de suture entre la configuration escamotée et la configuration ancrée en passant par une configuration intermédiaire déployée dans laquelle ladite deuxième extrémité se situe en regard d'une portion d'ancrage correspondante prévue sur l'élément de
10 bridage extérieur associé ;

- le dispositif de suture comprend des éléments flexibles élastiquement, alignés angulairement selon la direction circonférentielle avec les éléments de bridage intérieurs et extérieurs, mobiles axialement à l'intérieur
15 du corps de support, supportant de manière largable la deuxième extrémité d'un élément de suture associé et adaptés pour coopérer avec des rampes associées prévues dans le corps de support de manière à déplacer ladite deuxième extrémité entre la configuration escamotée et la
20 configuration ancrée ;

- les deuxièmes extrémités des éléments de suture sont pourvues d'un élément d'ancrage adapté pour coopérer avec une portion d'ancrage correspondante prévue sur les éléments de bridage extérieurs pour retenir lesdites
25 deuxièmes extrémités sur lesdits éléments de bridage extérieurs lorsqu'elles se trouvent en configuration ancrée, après avoir traversé le conduit ;

- les éléments flexibles et/ou les éléments d'ancrage équipant les deuxièmes extrémités des éléments de
30 suture présentent une pointe adaptée pour perforer le conduit lorsque lesdites deuxièmes extrémités passent de leur configuration escamotée à leur configuration ancrée ;

- les rampes sont mobiles axialement à l'intérieur du corps de support entre une première et une deuxième
35 positions axiales, le passage desdites rampes de la

première position axiale vers la deuxième position axiale provoquant le passage de la deuxième extrémité des éléments de suture de la configuration intermédiaire à la configuration ancrée par retour élastique des éléments
5 flexibles.

Grâce à ces dispositions, l'anastomose réalisée au moyen du système selon l'invention est maintenue, après retrait du corps de support, au moyen des éléments de suture reliant les éléments de bridage intérieurs aux
10 éléments de bridage extérieurs en traversant le conduit organique creux de l'intérieur vers l'extérieur dans la direction radiale et chevauchant la zone d'anastomose, lesdits éléments de bridage intérieurs et extérieurs étant maintenus ensemble sur la paroi au moyen des éléments de
15 liaison traversant la paroi, pour définir sur celle-ci une portion tubulaire. De cette façon, les berges respectives du conduit organique creux et de la portion tubulaire formée sur la paroi organique peuvent être rendues jointives, dans le prolongement tubulaire l'une de l'autre,
20 en formant une interface de contact direct entre leur muqueuse respective.

De manière particulièrement avantageuse, les éléments de bridage extérieurs, les éléments de bridage intérieurs, les éléments de liaison et/ou les éléments de
25 suture sont réalisés en un matériau bio-résorbable, c'est-à-dire un matériau qui peut se résorber sous l'action physico-chimique de tissus vivants au contact desquels ce matériau est placé. A titre d'exemple, le matériau constituant ces éléments pourra être un polymère bio-
30 résorbable, tel que l'acide polyactique (PLA, PLLA), l'acide polyglycolique (PGA) ou encore le polydioxanone (PDO).

Ainsi, les éléments laissés en place à l'intérieur du corps du patient suite à la préparation de l'orifice
35 formé dans la paroi organique réalisée au moyen du système

selon le premier aspect de la présente invention, ou suite à l'anastomose entre ladite paroi et le conduit organique creux réalisée au moyen du système selon le deuxième aspect de la présente invention, se résorberont par contact avec
5 les tissus organiques, ainsi qu'avec les fluides environnants, et il ne sera pas nécessaire de prévoir une intervention ultérieure visant à retirer ces éléments.

Enfin, l'invention prévoit également le cas où une
10 portion tubulaire est formée sur la paroi organique par un autre biais qu'au moyen du système de préparation évoqué précédemment.

Ainsi, selon un second objet, la présente invention propose un système pour réaliser une anastomose entre une
15 paroi organique présentant un orifice et un conduit organique creux, ledit système comprenant :

- un corps de support définissant un axe longitudinal et adapté pour être introduit à l'intérieur du conduit et à travers l'orifice ;

20 - au moins un élément de bridage extérieur définissant avec ledit corps une portion tubulaire sur la paroi et formant une bride d'ancrage ;

- un dispositif pour connecter ledit conduit et ladite portion tubulaire définie sur la paroi, ledit
25 dispositif comprenant :

* au moins un élément de suture adapté pour relier l'élément de bridage extérieur au corps de support et présentant une première extrémité connectée à un dispositif de serrage et une deuxième extrémité, ladite
30 deuxième extrémité étant adaptée pour être retenue sur l'élément de bridage extérieur, et ;

* un dispositif de suture adapté pour déplacer la deuxième extrémité de l'élément de suture entre une configuration escamotée dans laquelle ladite deuxième
35 extrémité se situe à une distance radiale de l'axe

longitudinal inférieure au rayon intérieur dudit conduit, et une configuration ancrée dans laquelle ladite deuxième extrémité est retenue sur l'élément de bridage extérieur après avoir traversé le conduit de l'intérieur vers l'extérieur.

Grâce à ces dispositions, on réalise une jonction bout-à-bout du conduit organique creux et de la portion tubulaire définie sur la paroi organique, de manière à établir un contact direct entre leur muqueuse respective, ce qui est particulièrement avantageux sur le plan de la cicatrisation et du rétablissement complet et fiable de la communication entre les deux organes, notamment entre la vessie et l'urètre du patient.

L'élément de suture permet de relier l'élément de bridage extérieur et le corps de support en passant à travers le conduit. Cet élément de suture est de préférence souple. Il peut de manière avantageuse se présenter sous la forme d'un fil, réalisé par exemple en un matériau bio-résorbable.

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut encore éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- le dispositif de suture est en outre adapté pour déplacer la deuxième extrémité des éléments de suture entre la configuration escamotée et la configuration ancrée en passant par une configuration intermédiaire déployée dans laquelle ladite deuxième extrémité se situe en regard d'une portion d'ancrage correspondante prévue sur l'élément de bridage extérieur associé ;

- le dispositif de suture comprend au moins un élément flexible élastiquement mobile axialement à l'intérieur du corps de support, supportant de manière largable la deuxième extrémité de l'élément de suture et adapté pour coopérer avec une rampe prévue dans le corps de support de manière à déplacer ladite deuxième extrémité

entre la configuration escamotée et la configuration ancrée ;

- la rampe est mobile axialement à l'intérieur du corps de support entre une première et une deuxième positions axiales, le passage de ladite rampe de la première position axiale vers la deuxième position axiale provoquant le passage de la deuxième extrémité des éléments de suture de la configuration intermédiaire à la configuration ancrée par retour élastique de l'élément flexible ;

- le corps de support supporte de manière largable au moins un élément de bridage intérieur, et l'élément de suture est adapté pour relier l'élément de bridage extérieur et ledit élément de bridage intérieur.

- le système comprend outre un dispositif d'éjection adapté pour déplacer l'élément de bridage intérieur entre une configuration escamotée dans laquelle il est au moins partiellement logé à l'intérieur du corps de support, et une configuration éjectée dans laquelle il est extrait en dehors dudit corps de support.

- chaque élément de suture comprend une portion associée à un élément de bridage intérieur respectif, le système comprenant en outre un dispositif de découpe adapté pour sectionner les éléments de suture entre les éléments de bridage intérieurs et les premières extrémités desdits éléments de suture ;

- le système comprend en outre au moins un élément de liaison adapté pour relier l'élément de bridage extérieur au corps de support pour former la bride d'ancrage ;

- le système comprend en outre un dispositif de traction de l'élément de liaison et dans lequel ledit élément de liaison présente une première extrémité connectée au dispositif de traction et une seconde extrémité adaptée pour être retenue sur un élément de

bridage extérieur ;

- le système comprend en outre un dispositif de traversée et d'ancrage adapté pour déplacer la deuxième extrémité de l'élément de liaison entre une configuration escamotée dans laquelle ladite deuxième extrémité se situe à une distance radiale de l'axe longitudinal inférieure au rayon de l'orifice et une configuration ancrée dans laquelle ladite deuxième extrémité est retenue sur un élément de bridage extérieur associé après avoir traversé la paroi.

Avantageusement, ce système pourra comprendre un unique élément de commande adaptée pour commander les différents dispositifs au cours d'une unique phase opératoire d'anastomose. Cet élément de commande regroupera ainsi par exemple l'ensemble des fonctionnalités de commande de l'applicateur et de la sonde mise en œuvre dans le cadre du premier objet de l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante d'une de ses formes de réalisation, donnée à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins joints.

Sur les dessins :

- la figure 1 représente en vue schématique en coupe une paroi organique présentant un orifice, en l'espèce la paroi d'une vessie d'un patient ayant subi une prostatectomie, et un conduit organique creux, en l'espèce l'urètre du patient, entre lesquels doit être réalisée une anastomose ;

- la figure 2 représente en vue schématique en coupe la paroi de la vessie sur laquelle a été formée une portion tubulaire au niveau de l'orifice en vue d'une anastomose bout à bout avec l'urètre du patient ;

- la figure 3 est une vue en perspective d'un système complet d'anastomose comprenant un système pour

préparer l'orifice sur la paroi de la vessie selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

5 - la figure 4 représente en perspective éclatée le corps de support selon le premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 5 illustre en perspective le système pour préparer l'orifice sur la paroi de la vessie selon le premier mode de réalisation de l'invention, avant insertion à travers l'orifice ;

10 - les figures 5a à 5f sont des demi vues en coupe longitudinale selon la ligne V-V de la figure 5, visant à illustrer les différentes phases successives de préparation de l'orifice formé sur la paroi au moyen du système selon le premier mode de réalisation de l'invention ;

15 - la figure 6 est une vue en perspective de la paroi de la vessie sur laquelle a été formée une portion tubulaire au niveau de son orifice et prête à être reconnectée à l'urètre du patient ;

- la figure 7 représente en perspective éclatée le corps de support selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

20 - la figure 8 est une vue analogue à celle de la figure 5, visant à illustrer le système pour préparer l'orifice sur la paroi organique selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, avant insertion à travers l'orifice ;

25 - les figures 8a à 8f sont des demi vues en coupe longitudinale selon la ligne VIII-VIII de la figure 8, visant à illustrer les différentes phases successives de préparation de l'orifice formé sur la paroi au moyen du système selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;

30 - la figure 9 est une vue schématique en élévation et partiellement en coupe illustrant une première étape d'utilisation du système d'anastomose selon l'invention,

35

associée à un urètre du patient destiné à être anastomosé ou reconnecté à la portion tubulaire formée sur la paroi de la vessie au moyen du système de préparation selon le premier mode de réalisation de l'invention ;

5 - les figures 10a à 10c sont des demi vues en coupe longitudinale selon la ligne IX-IX de la figure 9, visant à illustrer les différentes phases successives de l'anastomose entre la vessie et l'urètre du patient au moyen du système selon l'invention, l'orifice de la paroi
10 de la vessie ayant été préparé au moyen du système de préparation selon le premier mode de réalisation de l'invention ;

 - la figure 11 est une demi vue en coupe longitudinale selon la ligne IX-IX de la figure 9 analogue
15 à celles des figures 10a à 10c et visant à illustrer l'étape d'éjection des éléments de bridage intérieurs après anastomose de la portion tubulaire formée sur la vessie au moyen du système de préparation selon le premier mode de réalisation de l'invention et de l'urètre du patient, et de
20 découpe des éléments de liaison et des éléments de suture, autorisant le retrait du système d'anastomose selon l'invention en dehors du corps du patient ;

 - la figure 12 est une demi vue en coupe longitudinale de la paroi de la vessie et de l'urètre du
25 patient après anastomose au moyen du système selon la présente invention et retrait dudit système en dehors du corps du patient.

Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

30 La figure 1 illustre une paroi organique P présentant un orifice O, ainsi qu'un conduit organique creux C présentant une extrémité ouverte E.

 Dans la suite de la description, on considérera que cette paroi P appartient à une vessie V et que l'orifice O
35 aménagé sur celle-ci a été réalisé au cours d'une

prostatectomie subie par le patient. Par ailleurs, le conduit organique creux C considéré dans le cadre de la présente description est l'urètre du patient dont l'extrémité ouverte E, résultant d'une résection antérieure de l'urètre dans sa zone membranaire réalisée dans le cadre de la prostatectomie, doit être reconnectée sur la paroi P de la vessie V au cours d'une opération d'anastomose pour rétablir chirurgicalement la communication entre la vessie et l'orifice terminal de l'urètre, opposé au méat urétral, débouchant au niveau de cette extrémité E.

La figure 2 représente de manière schématique en coupe la paroi P de la vessie V qui a été déformée de manière à façonner une portion tubulaire T au niveau de l'orifice O, ladite portion tubulaire T étant destinée à être reconnectée bout à bout, ou aboutée, au cours d'une opération d'anastomose à l'extrémité E de l'urètre C opposée au méat urétral.

Un premier objectif de la présente invention est de proposer un système SP, SP' permettant de préparer la paroi P de la vessie V de manière à former cette portion tubulaire T au niveau de l'orifice O.

Un deuxième objectif de la présente invention est de proposer un système d'anastomose SA permettant de réaliser la connexion bout-à-bout de la portion tubulaire T formée au moyen du système SP, SP' mentionné précédemment au niveau de l'orifice O aménagé sur la paroi P de la vessie V, et l'urètre du patient.

Sur la figure 3 est représenté un système complet SA pour réaliser une anastomose entre la vessie et l'urètre d'un patient. Le système d'anastomose SA comprend un système SP pour préparer l'orifice O de la paroi P de la vessie V selon un premier mode de réalisation. Ce système SP comprend :

- un corps de support 1 définissant un axe longitudinal X et présentant une portion proximale 1a et

une portion distale 1b, ladite portion distale 1b étant adaptée pour être introduite à travers l'orifice O, et

- un applicateur 8 présentant une portion proximale 8b de commande destinée à être manipulée par le chirurgien, une portion distale 8a sur laquelle la portion proximale 1a du corps de support 1 est destinée à être connectée dans le cadre d'une première phase opératoire, ou phase de tubularisation, et une portion centrale allongée 8c.

Le système d'anastomose SA comprend en outre une sonde 9 présentant une portion proximale 9b de commande destinée à être manipulée par le chirurgien, une portion distale 9a sur laquelle la portion proximale 1a du corps de support 1 est destinée à être connectée dans le cadre d'une seconde phase opératoire, ou phase d'anastomose, et une portion centrale allongée 9c.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 3, la portion distale 8a de l'applicateur 8 présente un logement 8d prévu pour recevoir la portion proximale 1a du corps de support 1. Par ailleurs, la portion distale 8a de l'applicateur 8 est équipée d'un dispositif de déploiement 2 qui sera exposé plus en détail par la suite.

Comme visible également sur la figure 3, la portion distale 9a de la sonde 9 présente un logement 9d prévu pour recevoir la portion proximale 1a du corps de support 1. Cette portion distale 9a présente par ailleurs une pluralité de fentes 95 débouchant à l'intérieur du logement central 9d dont l'utilité sera détaillée dans la suite de la description.

De manière non représentée en détail sur les figures, dans l'un ou l'autre des modes de réalisation illustrés du système de préparation SP, les portions distales 8a, 9 de l'applicateur 8 et de la sonde 9 sont conformées pour être assemblées de manière complémentaire à l'extrémité proximale du corps de support 1, 1', à des fins de commande de différents dispositifs agencés sur ou à

l'intérieur dudit corps de support 1, 1'. Différentes formes de réalisation sont envisageables à cet effet, du moment que l'applicateur 8 et la sonde 9 soient en mesure de transmettre des mouvements de commande à ces dispositifs depuis leur portion proximale 8b, 9b visibles sur la figure 3. Dans l'exemple représenté, ces portions proximales 8b, 9b se présente sous la forme d'un dispositif d'actionnement manuel comprenant une poignée 84, 94 et différents éléments de commande, tels qu'une gâchette 81, 91, une molette manipulable 82, 92 en rotation et en translation ou encore un bouton de blocage 83, 93.

En variante, on pourrait prévoir que la portion proximale de l'applicateur 8 et/ou de la sonde 9 soit connectée mécaniquement à une interface reliée à un bras robotisé, permettant une commande du ou des systèmes pilotée par un ordinateur placé sous la supervision du chirurgien, en particulier dans le cadre d'une chirurgie effectuée à distance et assistée par ordinateur.

La figure 4 illustre en perspective éclatée le corps de support 1 appartenant au système d'anastomose SA comprenant un système de préparation SP selon un premier mode de réalisation de l'invention.

Sur cette figure, les éléments de liaison 33 destinés à traverser la paroi P de la vessie V, et les éléments de suture 44 destinés à traverser l'urètre, n'ont pas été représentés pour des raisons de clarté ; ces éléments, qui se présentent sous la forme de fils réalisés en matériaux bio-résorbables, seront visibles en particulier sur les figures 5a à 5f, 10a à 10f, 11 et 12.

Comme visible sur la figure 4, le corps de support 1 est réalisé en deux parties 101, 102 mobiles l'une par rapport à l'autre selon l'axe longitudinal X.

La première partie, qui sera ici considérée comme la partie fixe, se présente sous la forme d'un élément globalement cylindrique 101 s'étendant selon l'axe

longitudinal X et comprenant deux portions cylindriques creuses de diamètres extérieurs différents, à savoir une portion proximale 105 dont le diamètre extérieur correspond sensiblement au diamètre intérieur des logements 8d, 9d de
5 réception prévus au niveau des portions distales 8a, 9a de l'applicateur 8 et de la sonde 9, et une portion distale 103 dont le diamètre extérieur est supérieur à celui de la portion proximale 105.

La portion proximale 105 est axialement ouverte sur
10 l'extérieur à son extrémité proximale et présente sur sa périphérie une pluralité de fentes radiales 1051, ici au nombre de six, faisant communiquer son espace intérieur avec l'extérieur. Dans le prolongement distal de ces fentes 1051, la portion proximale 105 présente sur sa surface
15 extérieure des rainures 1052 ne débouchant pas dans l'espace interne de la portion proximale 105 dans la direction radiale et dont le fond présente une gorge longitudinale 1053 débouchant axialement à l'intérieur d'une fente correspondante 1051 du côté proximal, et à
20 l'intérieur de l'espace intérieur de la portion distale 103 du côté distal.

La portion distale 103 est axialement ouverte sur l'extérieur à son extrémité distale et définit un espace intérieur communiquant avec l'espace intérieur de la
25 portion proximale 105. Les rainures 1052 ménagées dans la portion proximale 105 se prolongent axialement dans une partie proximale 1030 de la portion distale 103 et définissent une pluralité de logements 1031 dont l'utilité sera détaillée par la suite. Ces rainures 1052 s'arrêtent
30 axialement à l'intérieur de la partie proximale 1030 de la portion distale 103. Par ailleurs, les logements 1031 présentent une ouverture traversante dans leur fond faisant communiquer l'espace intérieur de la portion distale 103 avec l'extérieur de manière à ménager un espace e de
35 passage pour chaque fil de liaison 33 associé comme visible

en particulier sur la figure 5a.

La partie proximale 1030 de la portion distale 103 présente par ailleurs sur sa surface extérieure des échancrures 1032 s'étendant dans le prolongement axial des
5 logements 1031. La portion distale 103 présente par ailleurs une gorge annulaire 1033 et une partie distale 1034. Les échancrures 1032 débouchent axialement à l'intérieur d'un logement 1031 du côté proximal et à l'intérieur de la gorge 1033 du côté distal.

10 La portion distale 103 présente par ailleurs sur sa périphérie une pluralité de fentes radiales 1035 alignées selon la direction circonférentielle avec les fentes 1051, faisant communiquer dans la direction radiale l'espace intérieur de la portion distale 103 avec l'extérieur, et
15 débouchant axialement au niveau de l'extrémité distale de cette portion distale 103. L'utilité de ces fentes radiales 1035 sera décrite plus en détail par la suite.

La partie proximale 1030 de la portion distale 103 présente une surface extérieure globalement cylindrique
20 dans laquelle sont ménagés les logements 1031 prévus pour recevoir de manière largable des éléments de bridage intérieurs 11 se présentant ici sous la forme de plaquettes intérieures réalisées en un matériau bio-résorbable, lesdites plaquettes 11 étant par exemple reçues avec
25 serrage à l'intérieur desdits logements 1031.

Toujours en référence à la figure 4, la deuxième partie du corps de support 102, qui sera ici considérée comme la partie mobile, comprend un élément globalement cylindrique ceux 104 présentant une extrémité distale 1041
30 en forme d'ogive, et une tige 106 s'étendant selon l'axe longitudinal X dont l'extrémité distale 1061 est connectée à l'élément cylindrique 104, par exemple par vissage ou par emmanchement avec serrage. La tige 106 présente en outre une extrémité proximale 1062 adaptée pour être introduite
35 selon l'axe longitudinal X à travers la partie fixe 101 du

corps de support 1, de manière à s'étendre en saillie dans la direction proximale au-delà de l'extrémité proximale de ladite partie fixe 101, et destinée à être connectée à l'applicateur 8 à des fins de commande de déplacement de la
5 partie mobile 102 par rapport à la partie fixe 101.

L'élément cylindrique 104 présente sur sa périphérie une pluralité de fentes radiales 1042, ici au nombre de six, faisant communiquer son espace intérieur avec l'extérieur et alignées dans la direction
10 circonférentielle avec les fentes 1035 prévues sur la partie fixe 101 du corps de support 1.

Un dispositif de traversé et d'ancrage 3, est agencé entre la partie fixe 101 et la partie mobile 102 du corps de support 1. Ce dispositif 3 comprend une pluralité
15 d'aiguilles 31 dont l'extrémité proximale supporte de manière largable des éléments d'ancrage 32 se présentant sous la forme de cylindres creux reçus par exemple avec serrage sur l'extrémité distale de l'aiguille 31 à laquelle il est associé, et sur lesquels sont fixées les deuxièmes
20 extrémités 332 des fils de liaison 33, la première extrémité 331 desdits fils 33 étant connectée à un dispositif de traction avantageusement prévu au niveau de l'applicateur. Avantageusement, les cylindres creux d'ancrage 32 sont réalisés en un matériau bio-résorbable.

Chacune des aiguilles 31 est supportée dans une
25 portion distale par une pluralité de biellettes, ici une biellette proximale 34 et deux biellettes distales 35, articulées de manière à définir un mécanisme à parallélogramme déformable. A cet effet, les biellettes
30 distales 35 supportant chaque aiguille 31 sont articulées d'une part sur la partie mobile 102 du corps de support 1, et d'autre part sur la portion distale de l'aiguille 31 qu'elles supportent ; la biellette proximale 34 est articulée d'une part sur un coulisseau 36 mobile en
35 translation le long de la tige 106 et d'autre part sur la

portion distale de l'aiguille 31 qu'elle supporte. Un élément élastique se présentant ici sous la forme d'un ressort hélicoïdal de forme tronconique 37 est par ailleurs prévu pour être comprimé au moins sur une partie de la
5 course axiale du coulisseau 36.

Le coulisseau 36 présente par ailleurs une pluralité de fentes radiales traversantes 365 autorisant un certain débattement des biellettes proximales 34. Les fentes radiales 1042 prévues sur l'élément cylindrique 104
10 de la partie mobile 102 du corps de support 1 autorisent quant à elles un certain débattement des biellettes distales 35.

Comme également visible sur cette figure 4, le corps de support 1 reçoit de manière concentrique une tige
15 creuse 70 adaptée pour être enfilée sur la tige 106 de la partie mobile 102 du corps de support 1, et pour pouvoir tourner autour de l'axe longitudinal X par rapport à ladite tige 106. Une bague annulaire 71 présentant une pluralité d'orifices de passage 711 est enfilée sur cette tige creuse
20 70 de manière folle en rotation. Lorsque la tige 70 est mise en place à l'intérieur de la partie proximale 101 du corps de support 1, la bague 71 est emmanchée avec serrage sur une portée correspondante de ladite partie proximale 101. Par ailleurs, cette tige creuse 70 est solidaire d'un
25 mandrin d'enroulement 72 présentant une pluralité d'orifices de passage et de fixation 721 pour les fils de suture 44 (non représentés sur la figure 4).

La tige creuse 70 présente une extrémité distale 701 et une extrémité proximale 702 adaptée pour être
30 introduite selon l'axe longitudinal X à travers la partie fixe 101 du corps de support 1, de manière à s'étendre en saillie dans la direction proximale au-delà de l'extrémité proximale de ladite partie fixe 101, et destinée à être connectée à l'applicateur 8 à des fins de commande de la
35 tige 70. La tige 70 et le mandrin d'enroulement 72

appartiennent à un dispositif de serrage 7 dont le fonctionnement sera détaillé plus loin.

Dans l'exemple représenté, le coulisseau 36 du dispositif de traversée et d'ancrage 3 est monté mobile en translation selon l'axe longitudinal sur une portion distale de la tige creuse 70, et le ressort de compression 37 vient en appui sur une face radiale du mandrin d'enroulement 72.

Toujours sur cette figure 4, on observe que le corps de support 1 reçoit également de manière concentrique un élément étagé de forme globalement cylindrique 50, mobile en translation selon l'axe longitudinal X par rapport à la partie fixe 101 du corps de support 1. Cet élément étagé 50 est adapté pour être enfilé sur la tige creuse 70 et présente trois portions cylindriques de diamètres extérieurs différents, à savoir une portion proximale 501, une portion centrale 502 et une portion distale 503.

La portion proximale 501 présente une extrémité proximale 5012 adaptée pour être introduite selon l'axe longitudinal X à travers la partie fixe 101 du corps de support 1, de manière à s'étendre en saillie dans la direction proximale au-delà de l'extrémité proximale de ladite partie fixe 101, et destinée à être connectée à l'applicateur 8 à des fins de commande de l'élément étagé 50.

Une pluralité de canaux longitudinaux 504, alignés selon la direction circonférentielle avec les fentes radiales 1035 prévues sur la partie fixe 101 du corps de support 1, sont prévus sur la surface extérieure des portions proximale et centrale 501, 502. Ces canaux 504 se terminent au niveau de leur extrémité distale par une rampe 505 formée dans la portion distale 503 et s'étendant distalement vers l'extérieur dans la direction radiale jusqu'à déboucher au niveau de la surface extérieure de la

portion distale 503 de l'élément étagé 50. Cette portion distale 503 présente sur sa surface extérieure une pluralité de fentes radiales traversantes 507 alignées selon la direction circonférentielle avec les canaux 504 et dont les extrémités proximales débouchent axialement à l'intérieur des rampes 505.

Par ailleurs, la portion distale 503 et la portion centrale 502 présente une pluralité de fentes radiales traversantes 508, décalées angulairement avec les canaux 504 et définissant sur la portion distale 503 une pluralité de coins 500 s'étendant dans le prolongement axial des canaux 504. A leur extrémité distale, chaque coin 500 présente une face d'éjection 509 appartenant à un dispositif d'éjection 5 et adaptés pour coopérer avec les plaquettes intérieures 11 pour éjecter celles-ci dans la direction radiale en dehors de leurs logements 1031 comme cela sera décrit plus en détail par la suite.

Par ailleurs, chacun de ces coins d'éjection 500 présentent deux branches séparées par une fente traversante 507 et reliées à leur extrémité distale par une lame de découpe 506 appartenant à un dispositif d'éjection 6.

Lorsque l'élément étagé 50 est mis en place à l'intérieur de la partie fixe 101 du corps de support 1, les coins 500 sont insérés à l'intérieur des fentes 1051 prévues dans la portion proximale 105 de la partie fixe 101 du corps de support 1 et peuvent se déplacer à l'intérieur de celle-ci en glissant sur le fond des rainures 1052.

Enfin, le corps de support 1 reçoit de manière concentrique une douille creuse 40 mobile en translation selon l'axe longitudinal X par rapport à la partie fixe 101 du corps de support 1. La douille 40 présente une extrémité proximale 402 adaptée pour être introduite selon l'axe longitudinal X à travers la partie fixe 101 du corps de support 1, de manière à s'étendre en saillie dans la

direction proximale au-delà de l'extrémité proximale de ladite partie fixe 101, et destinée à être connectée à l'applicateur 8 à des fins de commande de déplacement de la douille selon l'axe longitudinal.

5 Cette douille 40 est adaptée pour être enfilée sur la portion proximale 501 de l'élément étagé 50 et supporte une pluralité d'aiguilles flexibles élastiquement 41 adaptées pour venir s'insérer à l'intérieur des canaux 504 de l'élément étagé 50 et pour coopérer en fonctionnement
10 avec les rampes 505.

L'extrémité distale de chaque aiguille supporte de manière largable des éléments d'ancrage 42 se présentant sous la forme de cylindres creux reçus par exemple avec serrage sur l'extrémité distale de l'aiguille 41 à laquelle
15 il est associé, et sur lesquels sont fixées les deuxièmes extrémités 442 des fils de suture 44, la première extrémité 441 desdits fils 44 étant connectée au dispositif de serrage 7, et plus précisément au niveau des orifices de fixation 721 du mandrin d'enroulement 71.

20 Dans le mode de réalisation illustré sur cette figure 4, la douille 40, les aiguilles 41 et l'élément étagé 50 appartiennent à un dispositif de suture 4 qui sera détaillé par la suite. Par ailleurs, les dispositifs d'éjection 5 et de découpe 6 font ici partie de ce
25 dispositif de suture 4.

La douille 40, les aiguilles 41 et l'élément étagé 50 font ici partie d'un dispositif de suture 4 dont le fonctionnement sera détaillé plus loin.

Ainsi, dans le mode de réalisation illustré sur la
30 figure 4, l'ensemble des éléments supportés par le corps de support 1, lorsqu'ils se trouvent dans leurs configurations initiales, s'inscrivent à l'intérieur d'une enveloppe cylindrique dont le diamètre correspond au diamètre extérieur de la portion distale 103 de la partie fixe 101
35 du corps de support 1. De préférence, ce diamètre est

inférieur au diamètre de l'orifice O présent sur la paroi P de manière à permettre l'insertion de la portion distale 1a du corps de support à travers ledit orifice O.

5 On va maintenant décrire une première phase opératoire visant à préparer l'orifice O, aménagé sur la paroi P de la vessie, de manière à former une portion sensiblement tubulaire au niveau de celui-ci, mettant en œuvre le système de préparation SP selon le premier mode de
10 réalisation de l'invention.

A cet effet, comme visible sur la figure 5, la portion proximale 1a du corps de support 1 est insérée selon son axe longitudinal X à l'intérieur du logement 8d défini dans la portion proximale 8a de l'applicateur 8, et
15 la portion distale 1b du corps de support 1 s'étend dans la direction distale depuis ladite portion proximale 8a de l'applicateur 8.

Sur cette figure 5, on peut observer que, dans le premier mode de réalisation du système de préparation SP
20 selon l'invention, la portion distale 8a de l'applicateur supporte un mécanisme de déploiement 2 comprenant une pluralité d'éléments de support 23, visibles en particulier sur les figure 5a à 5f, supportant de manière largable des éléments de bridage extérieurs 22 destinés à être placés en
25 regard de portions respectives d'une surface annulaire S de la paroi P centrée autour de l'orifice O.

Ce mécanisme de déploiement 2 est adapté pour déplacer les éléments de bridage extérieurs 22 entre une configuration escamotée, illustrée sur la figure 5, dans
30 laquelle ils sont rabattus en direction de l'axe longitudinal X du côté de l'extrémité proximale 1a du corps de support, et une configuration déployée dans laquelle ils sont écartés par rapport à l'axe longitudinal X et s'étendent en corolle sensiblement perpendiculairement à
35 celui-ci.

La portion distale 8a de l'applicateur 8, ainsi équipé du corps de support 1 en configuration initiale, et présentant des éléments de bridage extérieurs 22 en configuration rabattue, peut avantageusement être insérée à
5 travers un trocart TR mis en place sur la paroi abdominale du patient, et la commande des différents dispositifs peut être réalisée au moyen de la portion proximale 8b dudit applicateur 8 depuis l'extérieur du corps du patient, typiquement dans le cadre d'une chirurgie endoscopique.

10 L'applicateur 8 équipé du corps de support 1 est alors manipulé par le chirurgien pour approcher le corps 1 de la vessie V, jusqu'à introduire la portion distale 1a dudit corps à travers l'orifice O formé dans la paroi P, en centrant l'axe longitudinal X à l'intérieur de cet orifice
15 O et en y engageant d'abord l'extrémité distale 1041. La forme en ogive de cette extrémité 1041 facilite cette mise en place.

Les éléments de bridage extérieurs 22, ici au nombre de six, se présentent sous la forme de plaquettes
20 extérieures réalisées en un matériau bio-résorbable et sont supportées de manière largable sur les éléments de support 23, par exemple par complémentarité de forme.

La portion distale 8a de l'applicateur 8 et la portion proximale 1a du corps de support 1 présentent
25 avantageusement des moyens d'indexation permettant de fixer ledit corps de support 1 à l'extrémité de l'applicateur 8 de manière à ce que les plaquettes extérieures, supportées par l'applicateur 8, soient alignées angulairement dans la direction circonférentielle avec les plaquettes internes 11
30 supportées par la portion distale 1b du corps de support 1.

Par ailleurs, le mécanisme de déploiement 2 présente avantageusement un élément de butée 20 adapté pour coopérer avec la paroi P pour limiter l'insertion du corps de support 14 à travers l'orifice O.

35 Comme visible sur les figures 4 et 5, l'ensemble

formé de la portion distale 8a de l'applicateur 8 et du corps de support 1 présente une symétrie en rotation autour de l'axe longitudinal X et peut être décomposé en une pluralité de modules élémentaires identiques régulièrement répartis selon la direction circonférentielle. Dans l'exemple représenté, cet ensemble peut être décomposé en six modules élémentaires s'étendant selon une plage angulaire d'environ 60° et comprenant chacun notamment une plaquette interne 11, une plaquette externe 22, un fil de liaison 33 prévu pour relier la plaquette interne 11 et la plaquette externe 22 après avoir traversé la paroi P, et un fil de suture 44 prévu pour relier la plaquette interne 11 et la plaquette externe 22 après avoir traversé l'urètre.

Les figures 5a à 5f, de même que les figures 10a à 10f, 11 et 12, illustrent ainsi un seul de ces modules. Le lecteur comprendra que ce qui est visible sur ces figures s'applique également à chacun des cinq autres modules.

Ainsi, les figures 5a à 5f illustrent les différentes étapes de préparation de l'orifice O au moyen du système de préparation SP selon le premier mode de réalisation de l'invention.

Sur la figure 5a, on a illustré partiellement le système SP dans sa configuration initiale et mis en place au niveau de l'orifice O.

Dans cette configuration initiale du système de préparation SP, le mécanisme de déploiement 2 se trouve en configuration rabattue de la plaquette externe 22 qui est supportée par un élément de support 23, le dispositif de traversée et d'ancrage 3 se trouve en configuration escamotée de la deuxième extrémité 332 du fil de liaison 33, cette extrémité 332 se situant à une distance radiale d_1 de l'axe longitudinal X inférieure au rayon r_1 de l'orifice O, la plaquette interne 11 est reçue à l'intérieur de son logement 1031 prévu sur le corps de support et le dispositif de d'éjection 5 et de découpe 6,

formé ici d'un coin 500, se trouve en configuration inactive.

Le dispositif de suture 4 se trouve également en configuration escamotée de la deuxième extrémité 442 du fil de suture. Ce dispositif sera mis en œuvre dans le cadre de la seconde phase opératoire, ou phase d'anastomose, et son fonctionnement sera décrit plus loin en relation avec les figures 10a à 10c et 11. Pour des raisons de clarté, le fil de suture 44 n'est pas représenté sur les figures 5a à 5f.

En revenant à la figure 5a, on peut voir que, dans cette première étape de mise en place, le corps de support 1 été inséré à travers l'orifice O jusqu'à ce que l'élément de butée 20 entre en contact de la surface extérieure, ou surface située du côté proximal, de la paroi P. Cet élément de butée 20 limite ainsi l'insertion du corps de support 1 à travers l'orifice O. Par ailleurs, cette mise en butée de l'élément de butée 20 contre la paroi P permet de s'assurer du positionnement correct dans la direction axiale du mécanisme de déploiement 2 de la plaquette 2.

De manière non représentée en détail sur les figures, l'élément de butée 20 est solidaire de la portion distale 8a de l'applicateur 8.

Sur la figure 5a, on observe que l'élément de butée 20 supporte en rotation un élément de support 23 qui se présente sous la forme d'une fourche globalement en forme de Y présentant une branche inférieure 231 montée en rotation sur l'élément de butée 20 et de deux branches supérieures 232 coopérant avec une empreinte complémentaire 222 prévue sur la plaquette externe 22 pour assurer le support largable de ladite plaquette 22 sur l'élément de support 23 et visible notamment sur la figure 9. Une de ces branches supérieures 232, ainsi qu'une partie de l'empreinte 222 sont visibles sur la figure 5f.

Par ailleurs la branche inférieure 231 présente sur sa périphérie une pluralité de dents d'engrènement adaptée

pour coopérer avec une crémaillère prévue sur une portion distale d'un fourreau 24 monté mobile en translation à l'intérieur de la portion distale 8a de l'applicateur 8 et qui peut être commandé depuis la portion proximale 8b de celui-ci.

Dans la configuration rabattue du mécanisme de déploiement 2, le support 23 et la plaquette externe 22 s'étendent essentiellement parallèlement à l'axe longitudinal.

On observe également sur la figure 5a le parcours d'un fil de liaison 33 à l'intérieur du corps de support 1. Ce fil 33 présente une première extrémité 331 adaptée pour être connectée à un dispositif de traction non représenté et intégré à l'applicateur 8. Le fil 33 traverse la portion proximale 1a du corps de support 1 à l'intérieur d'un espace ménagé à cet effet et s'étend essentiellement le long de la tige creuse 70. Ce fil 33 débouche alors au niveau d'un espace libre e prévu dans le corps de support 1 et situé sous la plaquette interne 11 reçue dans son logement 1031. Le fil de liaison 33 traverse alors la plaquette interne 11 en passant à travers un orifice 110 traversant, et bifurque à nouveau en longeant la surface extérieure de la plaquette 11 ; il passe alors par l'échancrure 1032 et vient se fixer par sa deuxième extrémité 332 sur un élément d'ancrage 32 supporté de manière largable par une aiguille 31.

En référence désormais à la figure 5b, le fourreau 24 ayant été déplacé selon la flèche F1 sur une course axiale C1, par une commande appropriée, a provoqué le pivotement de l'élément de support 23, par coopération des dents portées par celui-ci et de la crémaillère portée par le fourreau, jusqu'à atteindre une configuration déployée de la plaquette externe 22 dans laquelle celle-ci s'étend sensiblement perpendiculairement à l'axe longitudinal X, en regard d'une portion de la surface annulaire S de la paroi

P visible sur la figure 5.

Dans cette position déployée, une portion d'ancrage 220 formée dans la plaquette externe 22 et adaptée pour retenir le cylindre d'ancrage 32 sur lequel est fixée la deuxième extrémité du fil de liaison 33, se trouve à une distance radiale prédéterminée d de l'axe longitudinal X.

En passant à la figure 5c, une traction selon la flèche F2 exercée sur la tige 106 provoque le déplacement de la partie mobile 102 du corps de support 1 par rapport à la partie fixe 101 de ce corps 1 selon une première course axiale jusqu'à ce que l'extrémité proximale 1041 de l'élément cylindrique 104 et une face de butée distale 361 du coulisseau 36 entrent en contact. Cette course axiale C2 de la partie mobile 102 par rapport à la partie fixe 101, visible sur la figure 5b, provoque la déformation du mécanisme à parallélogramme déformable composé de la bielle proximale 24 et des biellettes distales 35. Le dispositif de traversée et d'ancrage 3 se trouve alors dans une configuration intermédiaire déployée, dans laquelle la deuxième extrémité 332 du fil de liaison 33, se trouve en regard de la portion d'ancrage 220 de la plaquette externe 22 dans la direction radiale. Dans cette position, la plaquette externe 22 et la deuxième extrémité 332 du fil de liaison 33 se trouvent en regard dans la direction radiale, et de part et d'autre de la paroi P dans la direction axiale.

En poursuivant le déplacement selon la flèche F3 de la tige 106, comme visible sur la figure 5d, on provoque le déplacement de la partie mobile 102 par rapport à la partie fixe 101 selon une deuxième course axiale, en entraînant le coulisseau 36 par contact radial avec l'élément cylindrique 104 et comprimant le ressort 37 prenant appui d'une part sur une face proximale du coulisseau 36 et d'autre part sur une face radiale du mandrin 71. Ce faisant, on entraîne l'aiguille 31 par l'intermédiaire des biellettes 34, 35 sur

la deuxième course axiale.

Cette deuxième course axiale peut être définie de différentes manières, par exemple comme la course nécessaire pour faire passer le ressort 37 de son état libre, c'est à dire non soumis à une quelconque contrainte, à un état comprimé dans lequel ses spires sont jointives. En tout état de cause, cette deuxième course axiale est dimensionnée de manière à ce que la deuxième extrémité 332 du fil de liaison 33 et le cylindre d'ancrage 32 qui la supportent traverse de part en part la paroi P, ainsi que la plaquette extérieure 22 en passant à travers sa portion d'ancrage 220. A cet effet, dans l'exemple de réalisation illustré, l'aiguille 31 présente sur son extrémité proximale une pointe 310 adaptée pour perforer la paroi P.

En relâchant l'effort de traction exercé sur la tige 106, la détente du ressort provoque le retour du dispositif de traversée et d'ancrage 3 dans sa configuration illustrée dans la figure 5c. Au cours de ce mouvement de retour, l'aiguille 31 largue le cylindre d'ancrage 32 sur lequel est fixée la deuxième extrémité 332 du fil de liaison 33, ce cylindre 32 venant s'ancrer dans la portion d'ancrage 220 de la plaquette externe 22. La figure 9 illustre de manière non limitative un exemple de coopération entre le cylindre d'ancrage 32 et la portion d'ancrage 220.

Puis, en poussant sur la tige selon la flèche F4 visible sur la figure 5e, on ramène le dispositif de traversée et d'ancrage 3 dans sa configuration escamotée.

On se retrouve alors dans la configuration illustrée sur la figure 5e, dans laquelle la deuxième extrémité 332 du fil de liaison 33 est ancrée au moyen du cylindre d'ancrage 32 dans la portion d'ancrage 220 de la plaquette externe 22 après avoir traversé la paroi P.

En variante, on pourrait prévoir que les deux courses axiales précitées entraînent une compression du

ressort 37 ; ainsi, en relâchant la tige 106 depuis la configuration de la figure 5d, on ramènerait directement le dispositif de traversée et d'ancrage 3 dans sa configuration escamotée par la détente du ressort 37.

5 A ce stade, et comme illustré sur la figure 5f, on exerce un effort de traction selon la flèche F5 sur la première extrémité 331 du fil de liaison 33 au moyen du dispositif de traction agencé dans l'applicateur 8.

10 La traction exercée sur cette première extrémité 331 est transmise par le fil 33 à la deuxième extrémité 332 ancrée dans la plaquette externe 22 et provoque dans un premier temps le pivotement de l'élément de support 23 portant la plaquette externe 22 en direction de l'axe longitudinal X, du côté distal du corps de support 1. Ce
15 faisant, la plaquette externe 22 commence à déformer la paroi P par contact avec une portion de la surface annulaire S entourant l'orifice O.

20 En poursuivant la traction sur la première extrémité 331 du fil de liaison 33, on provoque la libération de la fixation largable de la plaquette externe 22 sur l'élément de support 23, les branches supérieures 232 de l'élément de support 23, initialement reçues par exemple avec serrage dans l'empreinte complémentaire 222 de la plaquette externe 22, sortant de ladite empreinte 222.

25 En tirant encore davantage sur la première extrémité 331 du fil de liaison 33, la plaquette externe 22 vient déformer la paroi P en étant resserrée sur la plaquette interne 11 logée dans le corps de support 1 ; la paroi P se trouve alors enserrée entre ladite plaquette
30 interne 11 et ladite plaquette externe 22.

35 Avantageusement, un dispositif anti-retour est prévu entre le fil de liaison 33 et la plaquette interne 11, ce dispositif permettant d'empêcher le desserrage de la plaquette externe 22 sur la plaquette interne 11 lorsque l'on arrête de tirer sur la première extrémité 331 du fil

de liaison 33. A cet effet, le fil de liaison 33 pourra par exemple présenter une portion perlée coopérant avec l'orifice traversant 110 prévu sur la plaquette interne 11 pour laisser passer le fil de liaison 33 afin d'empêcher la
5 portion de fil 33 reliant la plaquette externe 22 à la plaquette interne 11 de se détendre.

De manière subséquente ou simultanée, le mécanisme de déploiement 2, ayant largué la plaquette extérieure 22, est ramené dans sa configuration escamotée illustrée à la
10 figure 5a en déplaçant le fourreau dans la direction distale.

L'applicateur 8 est alors déconnectée du corps de support 1 et peut être extrait en dehors du corps du patient en passant à travers le trocart TR.

15 Sur la figure 6, l'ensemble des six modules élémentaires du corps de support 1, auxquels il faut ajouter les six plaquettes externes correspondantes, sont représentés après l'étape illustrée à la figure 5f et déconnexion et retrait de l'applicateur 8. Sur cette figure
20 6, on peut voir en perspective la portion tubulaire T façonnée sur la paroi P autour de l'orifice O au moyen du système de préparation SP selon le premier mode de réalisation de l'invention. Cette portion tubulaire T s'étend ici entre les plaquettes externes 22 et la portion
25 cylindrique du corps de support 1 recevant les plaquettes internes 11.

Ainsi, dans ce mode de réalisation, les moyens de sollicitation aménagés pour resserrer et juxtaposer les plaquettes extérieures 22 sur le corps de support, et plus
30 précisément sur les plaquettes intérieures 11 supportées par le corps de support 1, afin de déformer progressivement la surface annulaire S de la paroi P centrée autour de l'orifice O pour, d'une part, façonner sur la paroi organique P une portion tubulaire T s'étendant selon l'axe
35 longitudinal X, et, d'autre part, former une bride

d'ancrage constituée desdites plaquettes extérieures 22, sont constitués des fils de liaison 33 associés à un dispositif de traction de ces fils 33.

5 A ce stade, on pourrait actionner le dispositif d'éjection 5 des plaquettes internes 11 en dehors du corps de support, ainsi que le dispositif de découpe 6 des fils de liaison 33 pour pouvoir extraire le corps de support 1 en dehors du corps du patient, en ne laissant à l'intérieur
10 de celui-ci que les plaquettes internes et externes 11, 22 reliées chacune par un fil de liaison 33 dont la deuxième extrémité 332 est solidaire d'un cylindre d'ancrage 32, l'ensemble de ces éléments étant de manière préférentielle réalisés en un matériau bio-résorbable.

15 La portion tubulaire T formée sur la paroi pourrait alors être maintenue en forme par contact mutuel des plaquettes internes 11 se maintenant entre elles selon une configuration circulaire, ou encore au moyen d'un élément de maintien, par exemple sous la forme d'une bague
20 télescopique crantée, maintenant les plaquettes internes 11 et/ou externes 22 selon une configuration circulaire, et mise en place après retrait du corps de support 1.

 On pourrait alors imaginer que l'on puisse se servir de la bride d'ancrage formée par les plaquettes
25 externes 22 pour venir reconnecter sur la portion tubulaire T formée un conduit creux, organique ou non, par exemple par une intervention manuelle du chirurgien.

 Néanmoins, dans le cadre de la présente description
30 détaillée, la première phase opératoire de tubularisation est suivie d'une deuxième phase opératoire d'anastomose visant à reconnecter bout à bout l'urètre du patient sur la portion tubulaire T formée au niveau de l'orifice réalisé dans la paroi P de la vessie, au moyen du système
35 d'anastomose SA que propose l'invention. Les dispositifs

d'éjection 5 et de découpe 6 ne seront ainsi actionnés qu'après que cette reconnexion soit effectuée comme cela sera décrit plus en détail plus loin en relation avec les figures 9, 10a à 10c, 11 et 12.

5 En alternative, on pourrait prévoir de couper les fils de liaison 33 au moyen d'un outil additionnel ad hoc avant de passer à la deuxième phase opératoire d'anastomose.

10 Avant cela, l'invention propose un deuxième mode de réalisation d'un système de préparation SP' de la paroi P de la vessie visant à former sur celle-ci une portion tubulaire T s'étendant depuis son orifice O.

 Ce système de préparation SP' selon le deuxième
15 mode de réalisation met en œuvre un applicateur 8' identique à l'applicateur 8 du premier mode de réalisation, à l'exception du dispositif de déploiement 2' qui diffère de celui du premier mode de réalisation et dont le fonctionnement sera détaillé, en particulier en relation
20 avec les figures 8a à 8f.

 Dans ce deuxième mode de réalisation, et comme visible en particulier sur la figure 7, le corps de support 1' est réalisé en une seule partie creuse et de forme globalement cylindrique.

25 La douille 40', les aiguilles 41' et l'élément étagé 50' qui apparaissent sur cette figure 7 appartiennent à un dispositif de suture 4', et présentent sensiblement les mêmes caractéristiques que la douille 40, les aiguilles 41 et l'élément étagé 50 décrits dans le cadre du premier
30 mode de réalisation, en relation avec la figure 4 ; par conséquent ils ne seront pas décrits plus avant dans le cadre de ce second mode de réalisation.

 Par ailleurs, de la même manière, les dispositifs d'éjection 5' et de découpe 6' visibles sur la figure 7 et
35 faisant partie du dispositif de suture 4', sont similaires

aux dispositifs d'éjection 5 et de découpe 6 et ont été décrits dans le cadre du premier mode de réalisation, en relation avec la figure 4 ; par conséquent ils ne seront pas décrits plus avant dans le cadre de ce second mode de réalisation.

Pour ces différents éléments du second mode de réalisation, on utilisera les mêmes signes de référence que dans le cadre du premier mode de réalisation, auxquels on ajoutera le signe '.

10 Sur la figure 7, les éléments de liaison 33' destinés à traverser la paroi P de la vessie V, et les éléments de suture 44' destinés à traverser l'urètre, n'ont pas été représentés pour des raisons de clarté ; ces éléments, qui se présentent sous la forme de fils réalisés en matériaux bio-résorbables, seront visibles en particulier sur les figures 8a à 8f, 10a à 10f, 11 et 12.

En référence à cette figure 7, le corps de support 1' présente une partie proximale 105' sensiblement identique à la portion proximale 105' de la partie fixe 101 du corps de support 1 décrite en détail notamment en relation avec la figure 4 et ne sera pas détaillé plus avant dans le cadre de la description du second mode de réalisation.

Dans ce deuxième mode de réalisation, le corps de support 1' présente une partie distale 103' comprenant une portion proximale 1030' similaire à la partie proximale 1030 de la portion distale 103 décrite dans le cadre du premier mode de réalisation. Cette portion proximale 1030' définit essentiellement des logements 1031' de réception des plaquettes internes 11' ouverts vers l'extérieur dans la direction radiale et communiquant avec l'espace intérieur du corps de support de manière à ménager un espace e' de passage pour chaque fil de liaison 33' associé comme visible en particulier sur la figure 8a.

35 La partie distale 103' du corps de support présente

par ailleurs une portion distale 1034' de forme globalement tronconique dont le diamètre se réduit en allant dans la direction distale. Cette portion distale tronconique 1034' présente une extrémité distale 1036' en forme d'ogive. Le
5 dessin extérieur de cette portion distale tronconique 1034' permet de faciliter l'insertion de la partie distale 103 du corps de support à travers l'orifice O.

Cette partie distale 103' présente par ailleurs une pluralité de fentes radiales traversantes 1033' faisant
10 communiquer avec l'extérieur l'espace intérieur qu'elle définit. L'utilité de ces fentes 1031' sera détaillée plus loin.

Le corps de support 1' selon le second mode de réalisation reçoit de manière concentrique le dispositif de
15 suture 4', évoqué précédemment en non décrit en détail, ainsi qu'un dispositif de serrage 7' et un dispositif de traversée et d'ancrage 3'.

Le dispositif de traversée et d'ancrage 3' se présente sous la forme d'une tige 106' s'étendant selon
20 l'axe longitudinal X et mobile en translation selon cet axe par rapport au corps de support 1'. Cette tige 106' présente un talon distale 1061' supportant une pluralité d'aiguilles flexibles élastiquement 31, lesdites aiguilles 31 supportant chacune de manière largable sur leur
25 extrémité proximale un élément d'ancrage 32' sur laquelle est fixée la deuxième extrémité 332' d'un fil de liaison associé 33'. Chaque élément d'ancrage 32' se présente ici sous la forme d'un cylindre dont l'extrémité proximale est tronconique et qui présente un logement de réception de
30 l'extrémité proximale de l'aiguille 31' à laquelle il est associé.

La tige 106' présente en outre une extrémité proximale 1062' adaptée pour s'étendre en saillie dans la direction proximale au-delà de l'extrémité proximale du
35 corps de support, et destinée à être connectée à

l'applicateur 8' à des fins de commande de déplacement de ladite tige 106'.

Le dispositif de traversée et d'ancrage 3' selon ce second mode de réalisation comprend en outre un élément 36' définissant une rampe 360' pour les aiguilles flexibles 31' ; il se présente ici sous la forme d'un élément de révolution présentant une extrémité distale 361' de plus petit diamètre et une extrémité proximale 362' de plus grand diamètre. Autrement dit, le diamètre de l'élément 36' croît progressivement dans la direction proximale entre son extrémité distale 361' et son extrémité proximale 362'.

Cet élément 36' est monté de manière solidaire sur une extrémité distale 701' d'un mandrin d'enroulement formé dans ce second mode de réalisation d'une tige creuse 70' se terminant au niveau de son extrémité distale par une collerette annulaire 72 présentant une pluralité d'orifices de passage et de fixation 721' pour les fils de suture 44' (non représentés sur la figure 7).

Cette tige creuse 70' est adaptée pour être enfilée sur la tige 106' et pour pouvoir tourner sur celle-ci autour de l'axe longitudinal. Une fois mise en place avec la tige 106' à l'intérieur du corps de support 1', l'extrémité proximale 702' de cette tige creuse 70' s'étend en saillie dans la direction proximale au-delà de l'extrémité proximale du corps de support 1', et est destinée à être connectée à l'applicateur 8' à des fins de commande de la tige 70'.

Enfin, comme toujours visible sur cette figure 7, l'élément étagé 50' est adapté pour être enfilé sur la tige creuse 70', et la douille 40' portant les aiguilles flexibles 41' est adaptée pour être enfilée sur l'élément étagé 50'.

L'ensemble ainsi formé comprend le dispositif de traversée et d'ancrage 3', le dispositif de serrage 7' et le dispositif de suture 4'. Cet ensemble est destiné à être

inséré à l'intérieur du corps de support 1'.

Une fois mis en place à l'intérieur du corps de support 1', les extrémités proximales 402', 5012' de la douille 40' et de l'élément étagé 50' font saillie dans la direction proximale au-delà de l'extrémité proximale du corps de support 1', est sont destiné être connectée à l'applicateur 8' à des fins de commande du dispositif de suture 4'.

Ainsi, dans le mode de réalisation illustré sur la figure 7, l'ensemble des éléments supportés par le corps de support 1', lorsqu'ils se trouvent dans leurs configurations initiales, s'inscrivent à l'intérieur d'une enveloppe cylindrique dont le diamètre correspond au plus grand diamètre extérieur de la portion distale 103' du corps de support 1'. De préférence, ce diamètre est inférieur au diamètre de l'orifice O présent sur la paroi P de manière à permettre l'insertion de la portion distale 1a' du corps de support à travers ledit orifice O.

On va maintenant décrire une première phase opératoire visant à préparer l'orifice O, aménagé sur la paroi P de la vessie, de manière à former une portion sensiblement tubulaire au niveau de celui-ci, mettant en œuvre le système de préparation SP' selon le deuxième mode de réalisation de l'invention.

A cet effet, comme visible sur la figure 8, la portion proximale 1a' du corps de support 1' est insérée selon son axe longitudinal X à l'intérieur du logement 8d' défini dans la portion proximale 8a' de l'applicateur 8', et la portion distale 1b' du corps de support 1' s'étend dans la direction distale depuis ladite portion proximale 8a' de l'applicateur 8'.

Sur cette figure 8, on peut observer que, dans le deuxième mode de réalisation du système de préparation SP' selon l'invention, la portion distale 8a' de l'applicateur

supporte un mécanisme de déploiement 2' comprenant une pluralité d'éléments de support 23', visibles en particulier sur les figure 8a à 8f, supportant de manière largable des éléments de bridage extérieurs 22' destinés à être placés en regard puis au contact de portions respectives d'une surface annulaire S de la paroi P centrée autour de l'orifice O.

Ce mécanisme de déploiement 2' est adapté pour déplacer les éléments de bridage extérieurs 22' entre une configuration escamotée, illustrée sur la figure 8, dans laquelle ils sont rabattus en direction de l'axe longitudinal X du côté de l'extrémité proximale 1a' du corps de support 1', une configuration déployée dans laquelle ils sont écartés par rapport à l'axe longitudinal X et s'étendent en corolle sensiblement perpendiculairement à celui-ci, et une configuration rabattue dans laquelle ils sont rabattus en direction de l'axe longitudinal X du côté de l'extrémité distale du corps de support 1' en déformant la paroi P, comme cela sera exposé plus en détail en relation avec les figures 8a à 8f.

La portion distale 8a' de l'applicateur 8', ainsi équipé du corps de support 1' en configuration initiale, et présentant des éléments de bridage extérieurs 22' en configuration rabattue, peut avantageusement être insérée à travers un trocart TR mis en place sur la paroi abdominale du patient, et la commande des différents dispositifs peut être réalisée au moyen de la portion proximale 8b' dudit applicateur 8' depuis l'extérieur du corps du patient, typiquement dans le cadre d'une chirurgie endoscopique.

L'applicateur 8' équipé du corps de support 1' est alors manipulé par le chirurgien pour approcher le corps 1' de la vessie V, jusqu'à introduire la portion distale 1a' dudit corps à travers l'orifice O formé dans la paroi P, en centrant l'axe longitudinal X à l'intérieur de cet orifice O et en y engageant d'abord l'extrémité distale 1036'. La

forme en ogive de cette extrémité 1036' et la forme tronconique 1034' prévue sur le corps de support 1' facilite cette mise en place.

Les éléments de bridage extérieurs 22', ici au nombre de six, se présentent sous la forme de plaquettes extérieures réalisées en un matériau bio-résorbable et sont supportées de manière largable sur les éléments de support 23', par exemple par complémentarité de forme.

La portion distale 8a' de l'applicateur 8' et la portion proximale 1a' du corps de support 1' présentent avantageusement des moyens d'indexation permettant de fixer ledit corps de support 1' à l'extrémité de l'applicateur 8 de manière à ce que les plaquettes extérieures 22', supportées par l'applicateur 8', soient alignées angulairement dans la direction circonférentielle avec les plaquettes internes 11' supportées par la portion distale 1b' du corps de support 1'.

Comme visible sur les figures 7 et 8, l'ensemble formé de la portion distale 8a' de l'applicateur 8' et du corps de support 1' présente une symétrie en rotation autour de l'axe longitudinal X et peut être décomposé en une pluralité de modules élémentaires identiques régulièrement répartis selon la direction circonférentielle. Dans l'exemple représenté, cet ensemble peut être décomposé en six modules élémentaires s'étendant selon une plage angulaire d'environ 60° et comprenant chacun notamment une plaquette interne 11', une plaquette externe 22', un fil de liaison 33' prévu pour relier la plaquette interne 11' et la plaquette externe 22' après avoir traversé la paroi P, et un fil de suture 44' prévu pour relier la plaquette interne 11' et la plaquette externe 22' après avoir traversé l'urètre.

Les figures 8a à 8f illustrent ainsi un seul de ces modules. Le lecteur comprendra que ce qui est visible sur ces figures s'applique également à chacun des cinq autres

modules.

Ainsi, les figures 8a à 8f illustrent les différentes étapes de préparation de l'orifice O au moyen du système de préparation SP' selon le deuxième mode de réalisation de l'invention.

Sur la figure 8a, on a illustré partiellement le système SP' dans sa configuration initiale et mis en place au niveau de l'orifice O.

Dans cette configuration initiale du système de préparation SP', le mécanisme de déploiement 2' se trouve en configuration rabattue de la plaquette externe 22' qui est supportée par un élément de support 23', le dispositif de traversée et d'ancrage 3' se trouve en configuration escamotée de la deuxième extrémité 332' du fil de liaison 33', cette extrémité 332' se situant à une distance radiale d1' de l'axe longitudinal X inférieure au rayon r1 de l'orifice O, la plaquette interne 11' est reçue à l'intérieur de son logement 1031' prévu sur le corps de support 1' et le dispositif de d'éjection 5' et de découpe 6', formé ici d'un coin 500', se trouve en configuration inactive.

Le dispositif de suture 4' se trouve également en configuration escamotée de la deuxième extrémité 442' du fil de suture. Ce dispositif sera mis en œuvre dans le cadre de la seconde phase opératoire, ou phase d'anastomose, et son fonctionnement sera décrit plus loin en relation avec les figures 10a à 10c et 11. Pour des raisons de clarté, le fil de suture 44' n'est pas représenté sur les figures 8a à 8f.

En revenant à la figure 8a, on peut voir que, dans cette première étape de mise en place, le corps de support 1' été inséré à travers l'orifice O jusqu'à ce qu'un élément de positionnement 20' arrive au voisinage de la surface extérieure, ou surface située du côté proximal, de la paroi P.

De manière non représentée en détail sur les figures, l'élément de positionnement 20' est solidaire de la portion distale 8a' de l'applicateur 8'.

5 Sur la figure 8a, on observe que l'élément de positionnement 20' supporte en rotation un élément de support 23' qui se présente sous la forme d'une fourche globalement en forme de Y présentant une branche inférieure 231' montée en rotation sur l'élément de positionnement 20' et de deux branches supérieures 232' coopérant avec une
10 empreinte complémentaire 222' prévue sur la plaquette externe 22' pour assurer le support largable de ladite plaquette 22' sur l'élément de support 23'. Une de ces branches supérieures 232', ainsi qu'une partie de l'empreinte 222' sont visibles sur la figure 8f.

15 Par ailleurs la branche inférieure 231' présente sur sa périphérie une pluralité de dents d'engrènement adaptée pour coopérer avec une crémaillère prévue sur une portion distale d'un fourreau 24' monté mobile en translation à l'intérieur de la portion distale 8a' de
20 l'applicateur 8' et qui peut être commandé depuis la portion proximale 8b' de celui-ci.

Dans la configuration rabattue du mécanisme de déploiement 2', le support 23' et la plaquette externe 22' s'étendent essentiellement parallèlement à l'axe
25 longitudinal.

On observe également sur la figure 8a le parcours d'un fil de liaison 33' à l'intérieur du corps de support 1'. Ce fil 33' présente une première extrémité 331' adaptée pour être connectée à un dispositif de traction non
30 représenté et intégré à l'applicateur 8'. Le fil 33' traverse la portion proximale 1a' du corps de support 1' à l'intérieur d'un espace ménagé à cet effet et s'étend essentiellement le long de la tige creuse 70'. Ce fil 33' débouche alors au niveau d'un espace libre e' prévu dans le
35 corps de support 1' et situé sous la plaquette interne 11'

reçue dans son logement 1031'. Le fil de liaison 33' traverse alors la plaquette interne 11' en passant à travers un orifice 110' traversant, et bifurque à nouveau en longeant la surface extérieure de la plaquette 11' ; il
5 passe alors par l'échancrure 1032' et vient se fixer par sa deuxième extrémité 332' sur un élément d'ancrage 32' supporté de manière largable par une aiguille 31' flexible.

En référence désormais à la figure 8b, le fourreau 24' ayant été déplacé selon la flèche F1', sur une course
10 axiale C1', par une commande appropriée a provoqué le pivotement de l'élément de support 23', par coopération des dents portées par celui-ci et de la crémaillère portée par le fourreau, jusqu'à atteindre une configuration déployée de la plaquette externe 22' dans laquelle celle-ci s'étend
15 sensiblement perpendiculairement à l'axe longitudinal X, en regard d'une portion de la surface annulaire S de la paroi P visible sur la figure 7.

Avantageusement, dans cette position déployée, au moins une dent ou croc d'accrochage 223' prévues sur la
20 plaquette externe 22' vient accrocher une portion de la surface annulaire S de la paroi P visible sur la figure 7.

En passant à la figure 8c, le fourreau 24' ayant encore été déplacé selon la flèche F2' sur une course
25 axiale C2', par une commande appropriée, a provoqué le pivotement de l'élément de support 23', par coopération des dents portées par celui-ci et de la crémaillère portée par le fourreau, jusqu'à atteindre une configuration rabattue de la plaquette externe 22' dans laquelle celle-ci est rabattue en direction de l'axe longitudinal X du côté de
30 l'extrémité distale du corps de support. La dent 223' ayant accroché la paroi P, la plaquette externe 22 entraîne une portion de la surface annulaire S de la paroi P dans son mouvement de rabattement et la déforme de manière à la plaquer sur le corps de support, et plus précisément sur la
35 plaquette interne 11'.

Ainsi, dans ce deuxième mode de réalisation, les moyens de sollicitation aménagés pour resserrer et juxtaposer les plaquettes extérieures 22' sur le corps de support 1', et plus précisément sur les plaquettes
5 intérieures 11' supportées par le corps de support 1', afin de déformer progressivement la surface annulaire S de la paroi P centrée autour de l'orifice O pour, d'une part, façonner sur la paroi organique P une portion tubulaire T s'étendant selon l'axe longitudinal X, et, d'autre part,
10 former une bride d'ancrage constituée desdites plaquettes extérieures 22', comprennent le mécanisme de déploiement 2'.

La figure 8d illustre une étape subséquente de fonctionnement du système de préparation SP' selon le
15 deuxième mode de réalisation de l'invention. Au cours de cette étape, on cherche à maintenir ou verrouiller la plaquette externe 22' et la plaquette interne 11' enserrant la paroi P dans la configuration illustrée à la figure 8c au moyen d'un fil de liaison 33 reliant lesdites plaquettes
20 interne et externe 11', 22'.

A cet effet, on actionne le mécanisme de traversée et d'ancrage 3' de manière à faire passer la deuxième extrémité 332' de sa configuration escamotée dans laquelle elle se situe à une distance radiale d1' de l'axe
25 longitudinal X, visible par exemple sur la figure 8c, à sa configuration ancrée dans laquelle elle est retenue sur la plaquette externe 22 après avoir traversé la paroi P.

Cet actionnement est ici effectué en déplaçant la tige 106' selon la flèche F3' sur une course C3'. Ce
30 déplacement de la tige 106' entraîne l'aiguille flexible 31' en translation axiale par l'intermédiaire du talon 1061'. Arrivant au contact de la rampe 360' prévue sur l'élément 36', l'aiguille flexible 31' fléchit vers l'extérieur dans la direction radiale, passe au travers
35 d'une fente traversante 1033' ménagée dans le corps de

support 1 et traverse en oblique la portion tubulaire T formée sur la paroi P, ainsi que la portion d'ancrage 220' prévu sur la plaquette externe 22.

La course C3' de déplacement de la tige 106' sera dimensionnée de manière appropriée pour que la deuxième extrémité 332' du fil de liaison 33' et le cylindre d'ancrage 32' qui la supporte traverse de part en part la paroi P, ainsi que la plaquette extérieure 22' en passant à travers sa portion d'ancrage 220'.

A cet effet, dans l'exemple de réalisation illustré, l'aiguille 31' présente sur son extrémité proximale une pointe 310' adaptée pour perforer la paroi P.

En relâchant la tige 106', on passe à la configuration illustrée à la figure 8e, dans laquelle le dispositif de traversée et d'ancrage 2' revient dans sa configuration escamotée ; l'extrémité distale de l'aiguille 31' n'étant plus soumise à un effort transmis par le talon 1061' de la tige, ladite aiguille 31' revient naturellement par retour élastique dans sa position de repos dans laquelle elle est rectiligne et s'étend sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal X. Ce faisant, elle prend appui sur la rampe 360' et glisse sur celle-ci en transmettant ce mouvement de retour à la tige 106' par l'intermédiaire de son extrémité distale solidaire du talon 1061'.

Par ailleurs, au cours de ce mouvement de retour, l'aiguille 31' largue le cylindre d'ancrage 32' sur lequel est fixée la deuxième extrémité 332' du fil de liaison 33', ce cylindre 32' venant s'ancrer dans la portion d'ancrage 220' de la plaquette externe 22'.

A ce stade, et comme illustré sur la figure 8f, on exerce un effort de traction selon la flèche F5' sur la première extrémité 331' du fil de liaison 33' au moyen du dispositif de traction agencé dans l'apporteur 8'.

La traction exercée sur cette première extrémité

331' est transmise par le fil 33' à la deuxième extrémité 332' ancrée dans la plaquette externe 22' et provoque le resserrement de la plaquette externe 22' sur la plaquette interne 11', en enserrant entre elles la paroi P.

5 Avantageusement, un dispositif anti-retour est prévu entre le fil de liaison 33' et la plaquette interne 11', ce dispositif permettant d'empêcher le desserrage de la plaquette externe 22' sur la plaquette interne 11' lorsque l'on arrête de tirer sur la première extrémité 331' du fil de liaison 33'. A cet effet, le fil de liaison 33' 10 pourra par exemple présenter une portion perlée coopérant avec l'orifice traversant 110' prévu sur la plaquette interne 11' pour laisser passer le fil de liaison 33' afin d'empêcher la portion de fil 33' reliant la plaquette 15 externe 22' à la plaquette interne 11' de se détendre.

De manière subséquente ou simultanée, le fourreau 24' est déplacé dans la direction distale selon la flèche F6' de manière à entraîner le pivotement de l'élément de support 23 vers une position rabattue en direction de l'axe 20 longitudinal X, du côté proximal du corps de support 1'. Ce pivotement provoque la libération de la fixation largable de la plaquette extérieure 22' sur l'élément de support 23', les branches supérieures 232' de la fourche formée par ledit élément de support 23' sortant de l'empreinte 25 complémentaire 222' prévue sur la plaquette extérieure 22'.

L'applicateur 8 est alors déconnectée du corps de support 1 et peut être extrait en dehors du corps du patient en passant à travers le trocart TR.

Ainsi, dans ce deuxième mode de réalisation, les 30 moyens de sollicitation aménagés pour resserrer et juxtaposer les plaquettes extérieures 22' sur le corps de support 1', et plus précisément sur les plaquettes intérieures 11' supportées par le corps de support 1', afin de déformer progressivement la surface annulaire S de la 35 paroi P centrée autour de l'orifice O pour, d'une part,

façonner sur la paroi organique P une portion tubulaire T s'étendant selon l'axe longitudinal X, et, d'autre part, former une bride d'ancrage constituée desdites plaquettes extérieures 22', comprennent les fils de liaison 33' associés à un dispositif de traction de ces fils 33', en plus du mécanisme de déploiement 2'.

A ce stade, on pourrait actionner le dispositif d'éjection 5' des plaquettes internes 11' en dehors du corps de support 1', ainsi que le dispositif de découpe 6' des fils de liaison 33' pour pouvoir extraire le corps de support 1' en dehors du corps du patient, en ne laissant à l'intérieur de celui-ci que les plaquettes internes et externes 11', 2'2 reliées chacune par un fil de liaison 33' dont la deuxième extrémité 332' est solidaire d'un cylindre d'ancrage 32', l'ensemble de ces éléments étant de manière préférentielle réalisés en un matériau bio-résorbable.

La portion tubulaire T formée sur la paroi pourrait alors être maintenue en forme par contact mutuel des plaquettes internes 11' se maintenant entre elles selon une configuration circulaire, ou encore au moyen d'un élément de maintien, par exemple sous la forme d'une bague télescopique crantée, maintenant les plaquettes internes 11' et/ou externes 22' selon une configuration circulaire, et mise en place après retrait du corps de support 1'.

On pourrait alors imaginer que l'on puisse se servir de la bride d'ancrage formée par les plaquettes externes 22' pour venir reconnecter sur la portion tubulaire T formée un conduit creux, organique ou non, par exemple par une intervention manuelle du chirurgien.

Néanmoins, dans le cadre de la présente description détaillée, la première phase opératoire de tubularisation est suivie d'une deuxième phase opératoire d'anastomose visant à reconnecter bout à bout l'urètre du patient sur la portion tubulaire T formée au niveau de l'orifice réalisé

dans la paroi P de la vessie, au moyen du système d'anastomose SA que propose l'invention.

Dans cette deuxième phase opératoire, l'applicateur
5 8, 8' ayant été déconnecté du corps de support 1, 1' et
extrait en dehors du corps du patient, le chirurgien
emploie la sonde 9, identique dans les deux modes de
réalisation décrits précédemment. Par ailleurs, les
10 éléments mis en œuvre dans le cadre de cette deuxième phase
opératoire, ou phase d'anastomose, sont sensiblement
identiques dans l'un ou l'autre des modes de réalisation
décrits.

Ainsi, cette phase d'anastomose ou de reconnexion,
sera décrite en relation avec les figures 9, 10a à 10b, 11
15 et 12, qui met en œuvre le système de préparation SP selon
le premier mode de réalisation, mais s'appliquerait de la
même manière avec le système de préparation SP' selon le
deuxième mode de réalisation décrit.

Ainsi, en référence à la figure 9, après
20 déconnexion et dégagement de l'applicateur, le chirurgien
utilise la sonde 9 ; cette sonde 9 est introduite dans
l'urètre C depuis le méat de ce dernier, jusqu'à une
extrémité opposée E visible sur la figure 9. On comprend
que cette extrémité E résulte d'une résection antérieure de
25 l'urètre en sa zone membranaire, réalisée notamment dans le
cadre d'une prostatectomie.

Comme illustré sur cette figure 9, la sonde
urétrale 9 est insérée à l'intérieur de l'urètre de manière
à ce que son extrémité distale 9a se situe au niveau de
30 l'extrémité E de l'urètre C. Pour faciliter cette mise en
place, l'extrémité distale 9a de la sonde est
avantageusement pourvue d'un capuchon bombé qui, une fois
la sonde positionnée, est dégagé par le chirurgien par un
outil additionnel ad hoc.

35 Le chirurgien rapproche alors l'un de l'autre la

portion tubulaire T formée sur la paroi P de la vessie et l'extrémité E de l'urètre C. En pratique, et notamment afin de ne pas endommager le sphincter de l'urètre C, c'est de manière préférentielle la paroi P de la vessie V qui est sollicitée pour rapprocher sa portion tubulaire T de l'extrémité E de l'urètre C. A cet effet, le chirurgien pourra tirer sur le corps de support 1 ou sur les plaquettes externes 24 selon la flèche F illustrée sur la figure 9 pour rapprocher les deux organes à anastomoser de manière à ce que les muqueuses de leur berge respective se trouvent en regard dans la direction axiale.

Le chirurgien connecte alors l'extrémité distale 9a de la sonde 9 à la portion proximale du corps de support 1, des moyens de connexion et de commande non représentés venant en prise avec l'extrémité proximale 702 de la tige creuse 70, l'extrémité proximale 5012 de l'élément étagé 50 et l'extrémité proximale 402 de la douille de support 40 des aiguilles flexibles 41.

La portion distale 9a de la sonde 9 et la portion proximale 1a du corps de support 1 présentent avantageusement des moyens d'indexation permettant de fixer ledit corps de support 1 à l'extrémité de la sonde 9 de manière à ce que les aiguilles souple 41, supportées par le corps de support 1, soient alignées angulairement dans la direction circonférentielle avec les fentes traversantes 95 prévues sur la portion distale 9a de la sonde 9.

L'actionnement du dispositif de suture 4, mettant en œuvre une pluralité d'éléments de suture 44, va maintenant être décrit en référence aux figures 9 et 10a à 10c.

Sur la figure 9, le dispositif de suture 4 se trouve en configuration escamotée des deuxièmes extrémités 442 des éléments de suture 44, qui se présente ici sous la forme de fils, réalisés de préférence en un matériau bio-résorbable.

Dans cette configuration escamotée, les aiguilles souples 41 supportant de manière largable des cylindres creux 42 sur lesquels sont fixées les deuxièmes extrémités 442 des fils de sutures 44, sont logées à l'intérieur des canaux longitudinaux 504 prévus dans l'élément étagé 50 et visibles en particulier sur la figure 4. Les deuxièmes extrémités 442 des fils de suture 44 se situent alors à une distance radiale d_2 (visible sur la figure 10c) inférieure au rayon intérieur r_2 de l'urètre C.

10 Sur les figures 10a à 10c à nouveau, seul un module élémentaire a été représenté. On comprendra que la description faite en relation avec ce module élémentaire, s'appliquent aux cinq autres, régulièrement répartis selon la direction circonférentielle.

15 Ainsi, sur la figure 10a, on a illustré le dispositif de suture 4 après que l'aiguille souple 41 ait été déplacée selon la flèche F6 en agissant sur l'extrémité proximale 402 de la douille de support 40.

Au cours de ce déplacement axial, l'extrémité distale de l'aiguille 41 est entrée en contact de la rampe 505 prévue sur l'élément étagé 50, à l'extrémité distale du canal 504 dans laquelle elle était intégralement logée en configuration initiale, cette rampe appartenant à l'élément étagé 50 maintenu dans un premier temps de manière fixe dans la direction axiale, par exemple au moyen de la sonde, selon une première position axiale

L'aiguille flexible 41 a alors fléchi vers l'extérieur dans la direction radiale de manière à passer travers une fente traversante 1051 ménagée dans la portion proximale 105 de la partie fixe 101 du corps de support 1, puis à travers une fente traversante 95 ménagée dans la portion distale 9a de la sonde 9 et a traversé en oblique l'extrémité E de l'urètre C.

La course de déplacement axiale de la douille 40 sera dimensionnée de manière appropriée pour que la

deuxième extrémité 442 du fil de suture 44 et le cylindre d'ancrage 42 qui la supporte traversent de part en part l'extrémité E de l'urètre C.

A cet effet, dans l'exemple de réalisation
5 illustré, l'aiguille 41 présente sur son extrémité proximale une pointe 410 adaptée pour perforer la paroi P.

Dans la position illustrée à la figure 10a, le dispositif de suture 4 se trouve dans une configuration intermédiaire déployée, dans laquelle la deuxième extrémité
10 442 du fil de suture 44 se situe en regard d'une portion d'ancrage 224, visible par exemple sur la figure 9, prévus sur la plaquette extérieure associée 22.

Sur cette figure 10a, on peut également observer le parcours du fil de suture 44. Ce fil 44 présente une
15 première extrémité 441 connectée à l'arrière dans la direction distale d'un orifice 721 prévu sur le mandrin d'enroulement 72. Le fil 44 s'étend alors dans la direction distale et passe successivement à travers l'orifice 721, un orifice 711 formé sur la bague annulaire 71 solidaire du
20 corps de support 1, traverse la plaquette intérieure 11 via un passage 120 ménagé à cet effet dans celle-ci. Le fil 44 s'étend alors jusqu'à l'aiguille souple 41 et longe celle-ci jusqu'à aboutir au niveau du cylindre d'ancrage 42, sur lequel est fixée sa deuxième extrémité 442.

25 En configuration escamotée du dispositif de suture, l'aiguille 41 étant logée à l'intérieur de son canal associé 504, le fil 44 débouche du passage 120 du côté distal de la plaquette intérieure 11, court à l'intérieur de la fente traversante 507 formée dans le coin 500 et
30 débouche à l'intérieur du canal 504 au niveau de la rampe 505.

En référence désormais à la figure 10b, l'élément étagé 50, auquel appartient la rampe 505, a été déplacé selon la flèche F7 en agissant sur son extrémité proximale
35 5012 connecté à la sonde 9, pour atteindre une seconde

position axiale. L'aiguille flexible 41 n'étant plus en contact avec la rampe 505, se rabat par retour élastique en direction de l'axe longitudinal ; ce faisant, l'aiguille 41 déforme légèrement l'extrémité E de l'urètre C et vient par
5 ailleurs ancrer le cylindre d'ancrage 42 supportant la deuxième extrémité 442 du fil de suture à l'intérieur de la portion d'ancrage complémentaire 224 prévu sur la plaquette extérieure 22.

A ce stade, l'aiguille 41 est déplacée selon la flèche F8 illustrée sur la figure 10c pour revenir dans sa configuration initiale à l'intérieur de son canal 504 associé, en ayant largué le cylindre d'ancrage 42 portant la deuxième extrémité du fil de suture 44 à l'intérieur de la portion d'ancrage 224 prévu au niveau de la plaquette
15 extérieure 22.

De manière concomitante ou subséquente, le mandrin d'enroulement 72 est commandé en rotation via la tige creuse 70 connectée à son extrémité proximale 702 à la sonde 9. Ce mandrin 72 entraîne alors la première extrémité
20 441 du fil de suture 44 et celui-ci vient s'enrouler sur le corps du mandrin 72. Ce faisant, on serre l'anastomose réalisée bout à bout entre la portion tubulaire T de la paroi P de la vessie V et l'extrémité E de l'urètre C.

Avantageusement, le mandrin d'enroulement 72 sera associé à un système de limitation de couple, agencé dans
25 la sonde 9 commandant en rotation la tige creuse 70 solidaire du mandrin 72, ou directement par un dispositif de limitation de couple, par exemple un dispositif à glissement / frottement calibré agencé entre ladite tige 70 et ledit mandrin 72. Ainsi, on pourra ajuster de manière
30 précise et reproductible le niveau de serrage de l'anastomose ainsi réalisée.

Avantageusement, un dispositif anti-retour est prévu entre le fil de suture 44 et la plaquette interne 11,
35 ce dispositif permettant d'empêcher le desserrage du fil 44

et de l'anastomose réalisée lorsque l'on arrête de tirer sur la première extrémité 441 du fil de suture 44. A cet effet, le fil de suture 44 pourra par exemple présenter une portion perlée coopérant avec le passage 120 prévu sur la
5 plaquette interne 11 pour laisser passer le fil de suture 44 afin d'empêcher la portion de fil 44 reliant la plaquette externe 22 à la plaquette interne 11 via l'urètre C de se détendre.

L'anastomose entre l'urètre C et la vessie V du
10 patient ayant été réalisée et serrée, la figure 11 illustre une étape d'éjection de la plaquette intérieure 11 et de découpe des fils de liaison 33 et de suture 44.

Pour ce faire, l'élément étagé 50 est déplacé axialement selon la flèche F9 sur la figure 11, jusqu'à ce
15 que la face d'éjection 509 du coin 500 vienne au contact de la plaquette intérieure 11. La face d'éjection 509, présentant une pente, déplace alors la plaquette intérieure 11 dans la direction radiale de manière à la faire sortir de son logement 1031 prévu dans le corps de support 1. Au
20 cours de ce déplacement radial, la plaquette interne 11 comprime légèrement la paroi P de la vessie au niveau de la portion tubulaire T comme bien visible sur la figure 11.

Poursuivant son mouvement d'avance selon la flèche F9, le coin 500 vient en prise via sa lame de découpe 506
25 avec le fil de suture 44 et avec le fil de liaison 33 puis vient les coincer et les découper contre une face radiale, appartenant par exemple à la bague annulaire 71 solidaire du corps de support 1.

La plaquette intérieure 11 ayant été éjectée du
30 corps de support et les fils de liaison 33 et de suture 44 ayant été coupés en arrière de la plaquette intérieure 11, le corps de support 1 peut être dégagé de la zone d'intervention et du corps du patient au moyen de la sonde.

Ainsi, si l'on considère à nouveau l'ensemble des
35 six modules élémentaires, les éléments laissés en place à

l'intérieur du corps du patient se limitent alors à six plaquettes intérieures 11, six plaquettes extérieures 22, six fils de liaison 33 présentant chacun à leur extrémité un cylindre d'ancrage 32 et six fils de suture 44
5 présentant chacun à leur extrémité un cylindre d'ancrage 42, l'ensemble de ces éléments étant de préférence réalisés en un matériau bio-résorbable.

Enfin, le fonctionnement du système pour réaliser
10 l'anastomose entre la paroi P de la vessie et l'urètre C selon le second objet de la présente invention, prenant en compte le cas où une portion tubulaire est formée sur la paroi organique par un autre biais qu'au moyen du système de préparation évoqué précédemment, s'affranchit d'un
15 certain nombre d'étapes décrites dans le cadre du premier objet de la présente invention.

En particulier, les étapes liées au déploiement et à la mise en place des éléments de bridage extérieurs 22, 22' sur la paroi P pour former la portion tubulaire T ne
20 s'appliquent pas à ce second objet.

A l'inverse, la description faite notamment en relation avec les figures 8d à 8f, 9, 10a à 10c, 11 et 12, et détaillant les différentes phases de traversée et d'ancrage des fils de liaison et de suture 33', 44', ainsi
25 que les phases de serrage de ces fils et les phases d'éjection des plaquettes intérieures 11' et de découpe des fils 33', 44' s'appliquent au système selon ce second objet.

On pourra considérer différentes options pour
30 définir sur la paroi P une portion tubulaire, mettant en œuvre un ou plusieurs éléments de bridage extérieurs 22'. On pourrait par exemple ne prévoir qu'un élément de bridage extérieur se présentant sous la forme d'une bague déformable élastiquement présentant une pluralité de
35 portions d'ancrage régulièrement réparties selon la

direction circonférentielle destinées à accueillir les éléments d'ancrages des fils de liaison et de suture, et mise en place en l'enfilant autour de la paroi P plaquée, par exemple manuellement sur une portion cylindrique du corps de support. Ainsi mise en place, cette bague servira de bride d'ancrage pour les fils de liaison et de suture.

REVENDEICATIONS

1. Système pour réaliser une anastomose entre une paroi organique (P) présentant un orifice (O) et un conduit organique creux (C), ledit système comprenant :

5 - un corps de support (1') définissant un axe longitudinal (X) et adapté pour être introduit à l'intérieur du conduit (C) et à travers l'orifice (O) ;

10 - au moins un élément de bridage extérieur (22') définissant avec ledit corps (1') une portion tubulaire (T) sur la paroi (P) et formant une bride d'ancrage ;

- un dispositif pour connecter ledit conduit (C) et ladite portion tubulaire (T) définie sur la paroi (P), ledit dispositif comprenant :

15 * au moins un élément de suture (44') adapté pour relier l'élément de bridage extérieur (22') au corps de support (1') et présentant une première extrémité (441') connectée à un dispositif de serrage (7') et une deuxième extrémité (442'), ladite deuxième extrémité (442') étant
20 adaptée pour être retenue sur l'élément de bridage extérieur (22'), et ;

* un dispositif de suture (4') adapté pour déplacer la deuxième extrémité (442') de l'élément de suture (44') entre une configuration escamotée dans
25 laquelle ladite deuxième extrémité (442') se situe à une distance radiale (d2') de l'axe longitudinal (X) inférieure au rayon intérieur dudit conduit (C), et une configuration ancrée dans laquelle ladite deuxième extrémité (442') est retenue sur l'élément de bridage extérieur (22') après
30 avoir traversé le conduit (C) de l'intérieur vers l'extérieur.

2. Système selon la revendication 1, dans lequel le mécanisme de suture (4') est en outre adapté pour déplacer la deuxième extrémité (442') des éléments de suture (44')
35 entre la configuration escamotée et la configuration ancrée

en passant par une configuration intermédiaire déployée dans laquelle ladite deuxième extrémité (442') se situe en regard d'une portion d'ancrage correspondante (222') prévue sur l'élément de bridage extérieur (22').

5 3. Système selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel le dispositif de suture (4') comprend au moins un élément flexible élastiquement (41') mobile axialement à l'intérieur du corps de support (1'), supportant de manière largable la deuxième extrémité 10 (442') de l'élément de suture (44') et adapté pour coopérer avec une rampe (505') prévue dans le corps de support (1') de manière à déplacer ladite deuxième extrémité (442') entre la configuration escamotée et la configuration ancrée.

15 4. Système selon la revendication 3, dans lequel la rampe (505') est mobile axialement à l'intérieur du corps de support (1') entre une première et une deuxième positions axiales, le passage de ladite rampe (505') de la première position axiale vers la deuxième position axiale 20 provoquant le passage de la deuxième extrémité (442') des éléments de suture (44') de la configuration intermédiaire à la configuration ancrée par retour élastique de l'élément flexible (41').

 5. Système selon l'une quelconque des 25 revendications 1 à 4, dans lequel le corps de support (1') supporte de manière largable au moins un élément de bridage intérieur (11'), et dans lequel l'élément de suture (44') est adapté pour relier l'élément de bridage extérieur (22') et ledit élément de bridage intérieur (11').

30 6. Système selon la revendication 5, comprenant en outre un dispositif d'éjection (5) adapté pour déplacer l'élément de bridage intérieur (11) entre une configuration escamotée dans laquelle il est au moins partiellement logé à l'intérieur du corps de support (1), et une configuration 35 éjectée dans laquelle il est extrait en dehors dudit corps

de support (1').

7. Système selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, dans lequel chaque élément de suture (44') comprend une portion associée à un élément de bridage intérieur respectif (11'), le système comprenant en outre un dispositif de découpe (6') adapté pour sectionner les éléments de suture (44') entre les éléments de bridage intérieurs (11') et les premières extrémités (441') desdits éléments de suture (44').

10 8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant en outre au moins un élément de liaison (33') adapté pour relier l'élément de bridage extérieur (22') au corps de support (1') pour former la bride d'ancrage.

15 9. Système selon la revendication 8, comprenant en outre un dispositif de traction de l'élément de liaison et dans lequel ledit élément de liaison (33') présente une première extrémité (331') connectée au dispositif de traction et une seconde extrémité (332') adaptée pour être
20 retenue sur un élément de bridage extérieur (22').

10. Système selon la revendication 9, comprenant en outre un dispositif de traversée et d'ancrage (4') adapté pour déplacer la deuxième extrémité (332') de l'élément de liaison (33') entre une configuration escamotée dans
25 laquelle ladite deuxième extrémité (332') se situe à une distance radiale (d_1) de l'axe longitudinal (X) inférieure au rayon de l'orifice (O) et une configuration ancrée dans laquelle ladite deuxième extrémité (332') est retenue sur
30 la paroi (P).

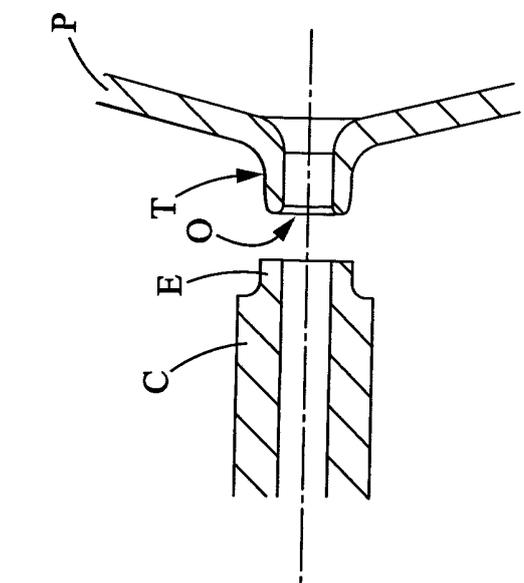


FIG. 1

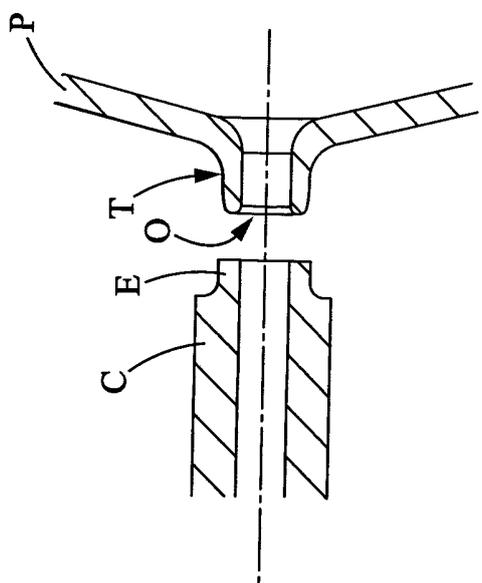


FIG. 2

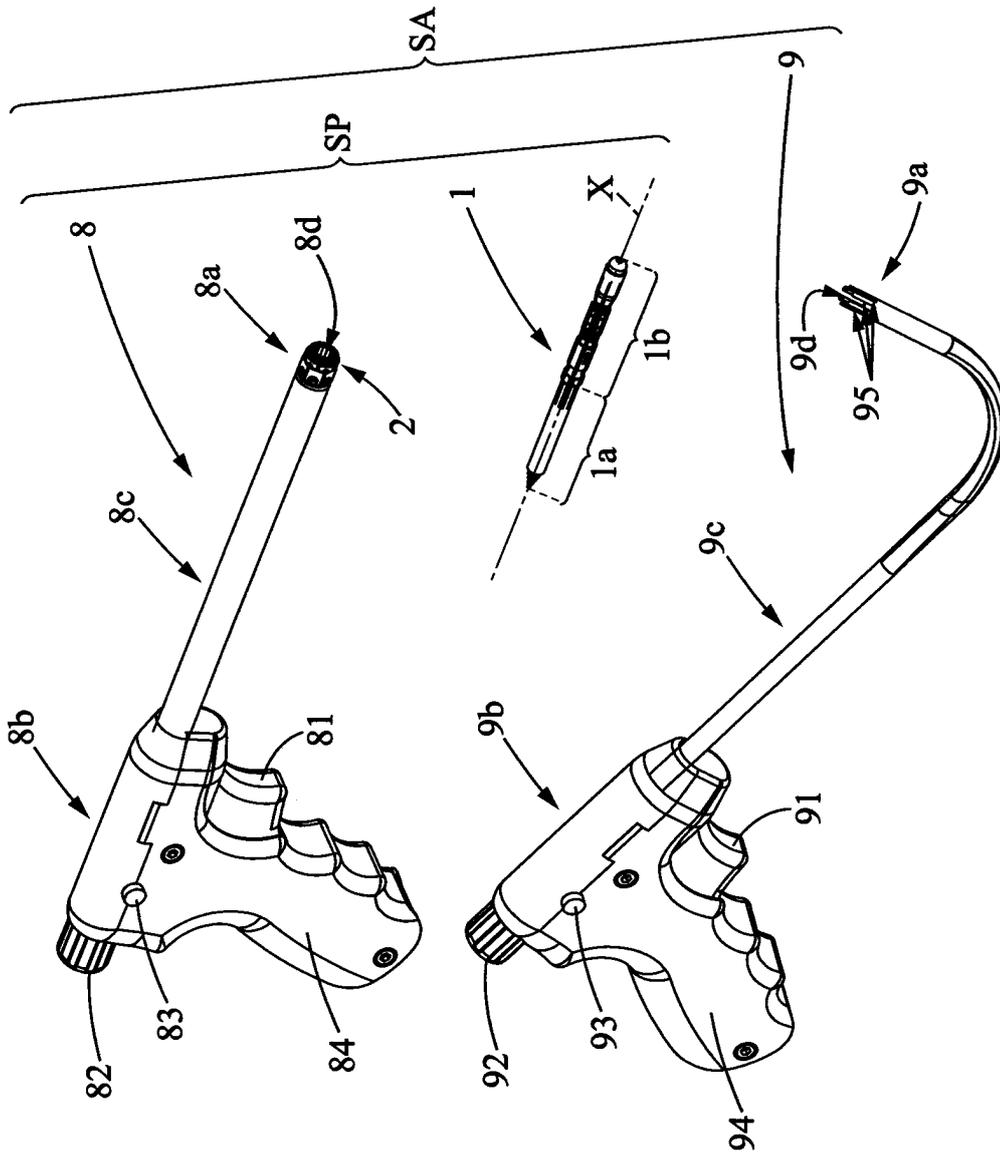


FIG. 3

4/25

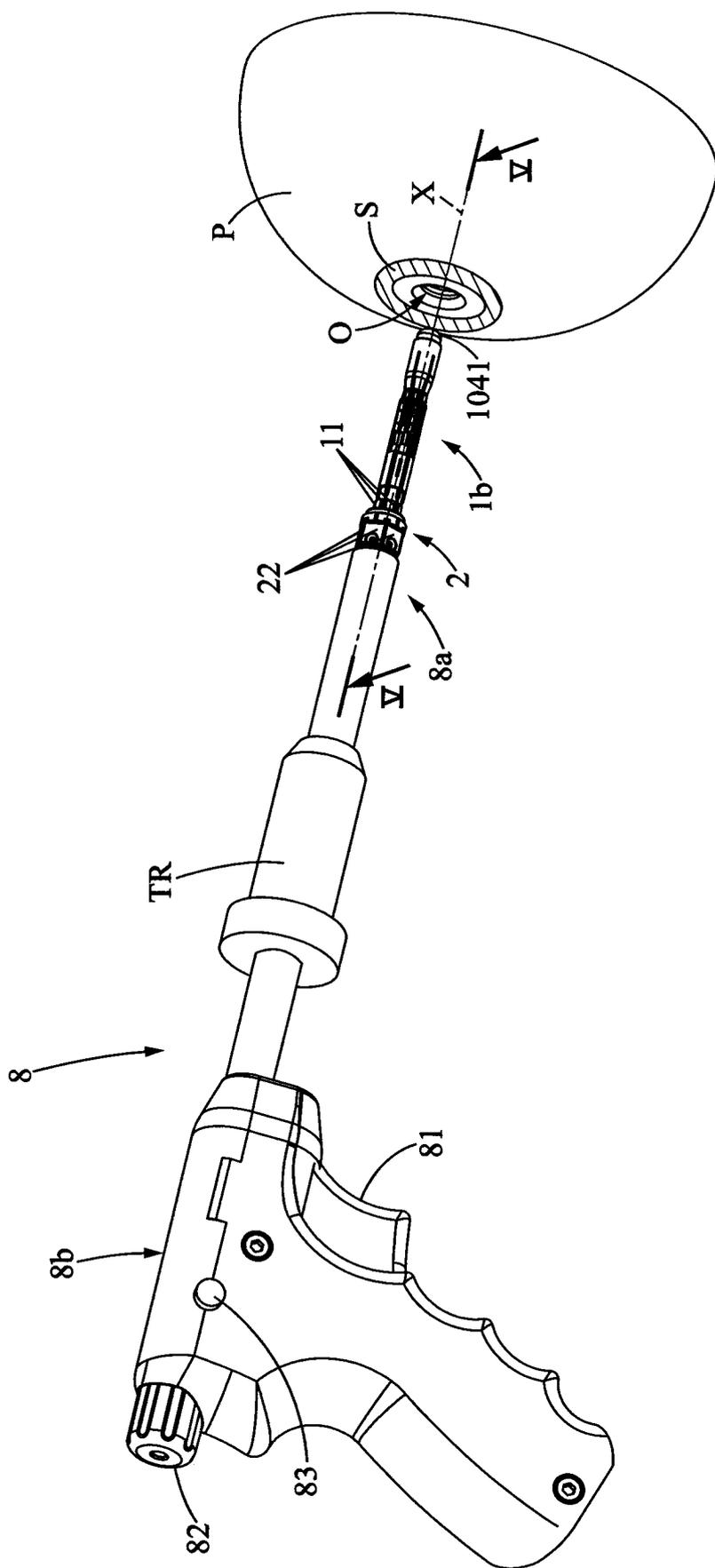


FIG. 5

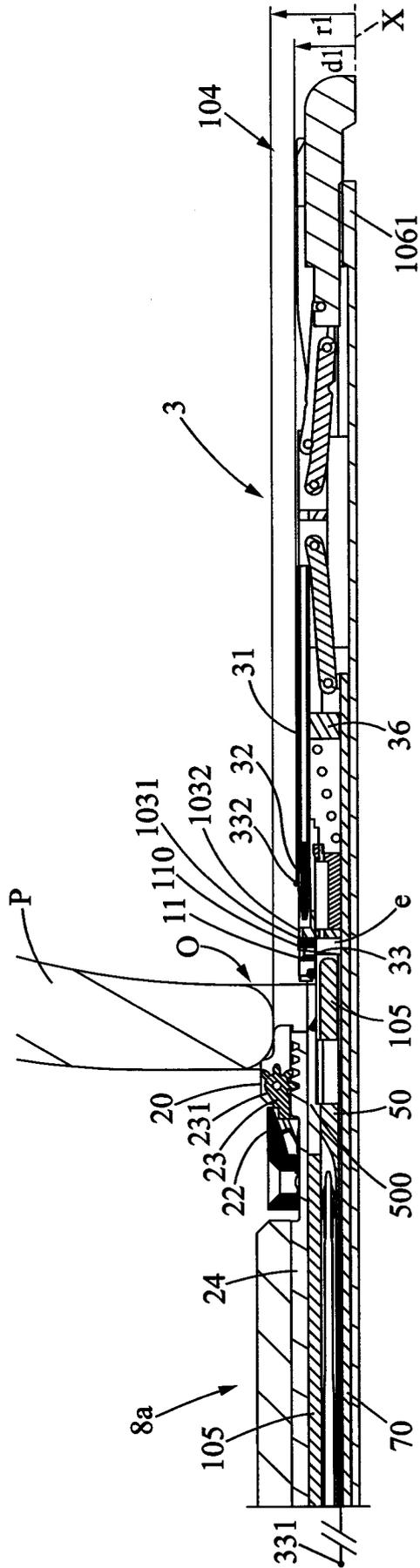


FIG. 5a

7/25

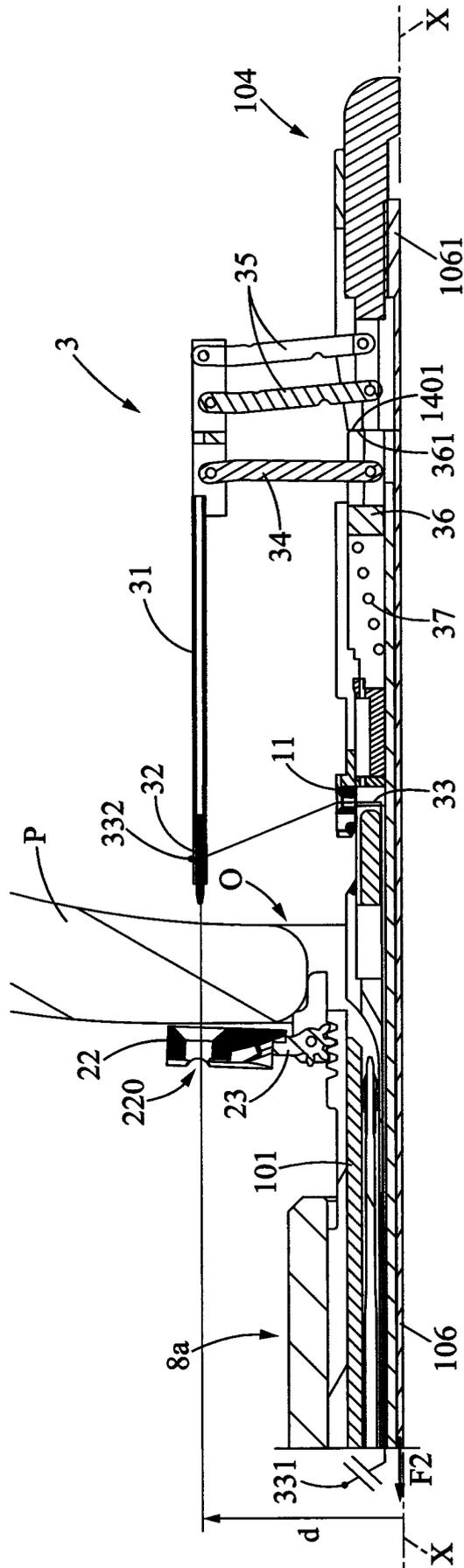


FIG. 5c

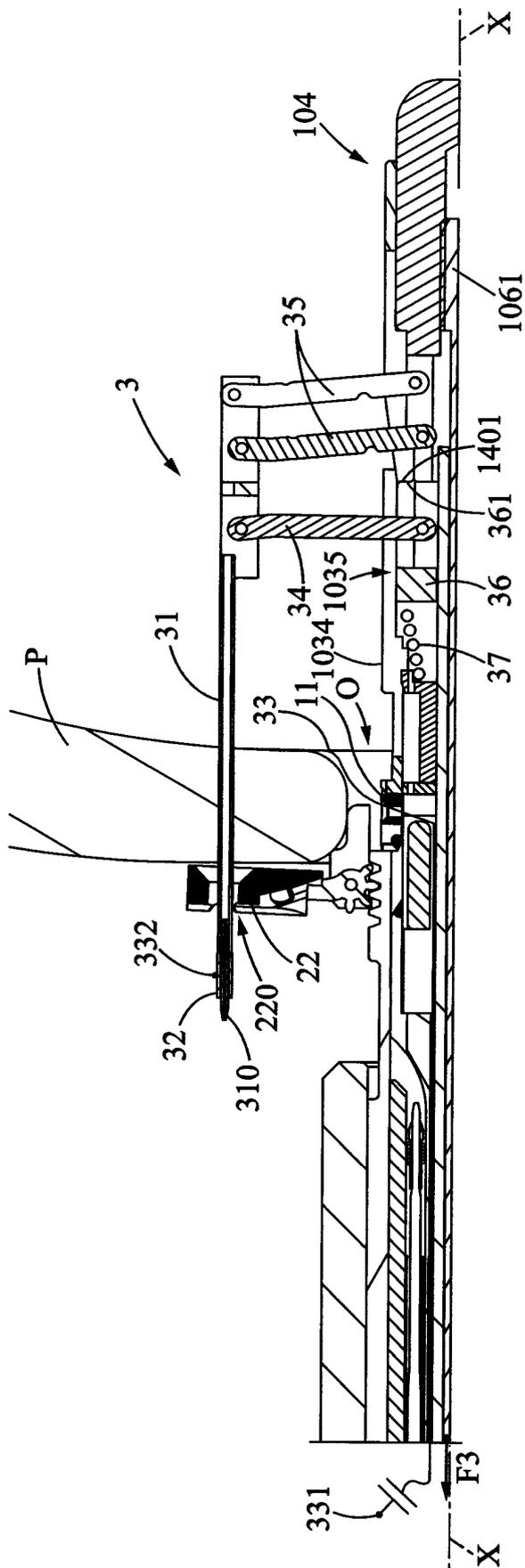


FIG. 5d

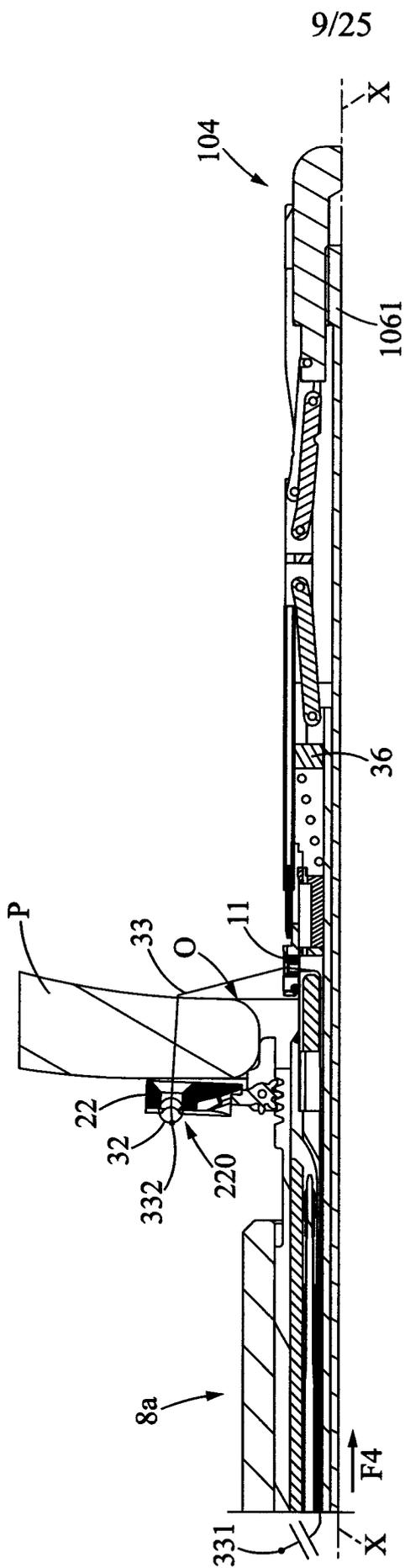


FIG. 5e

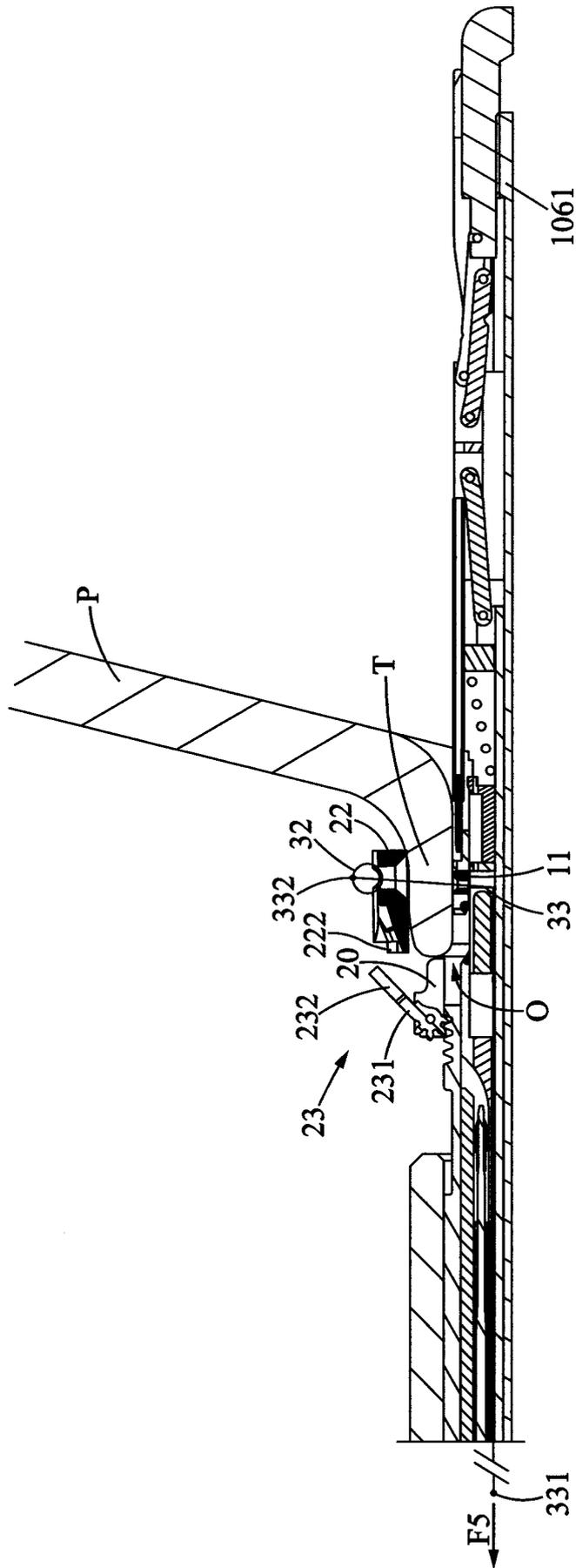


FIG. 5f

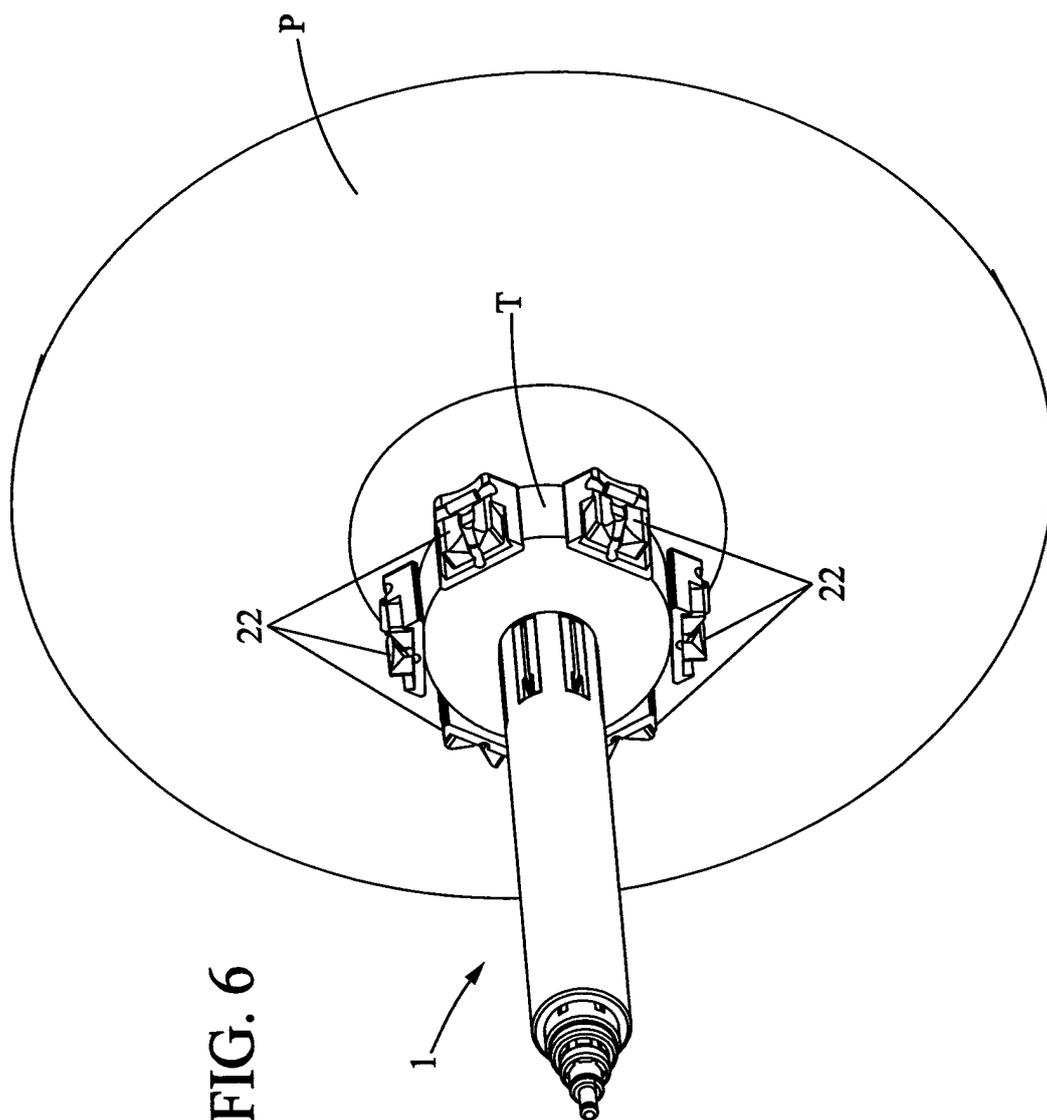


FIG. 6

12/25

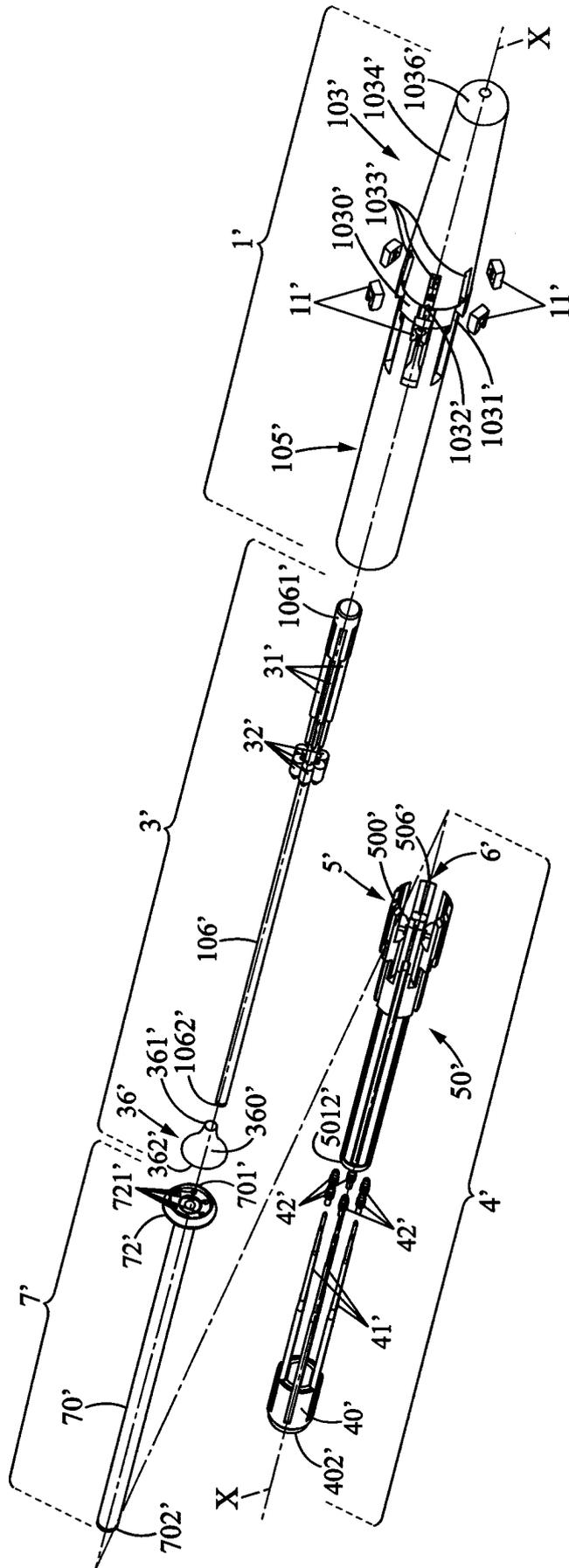


FIG. 7

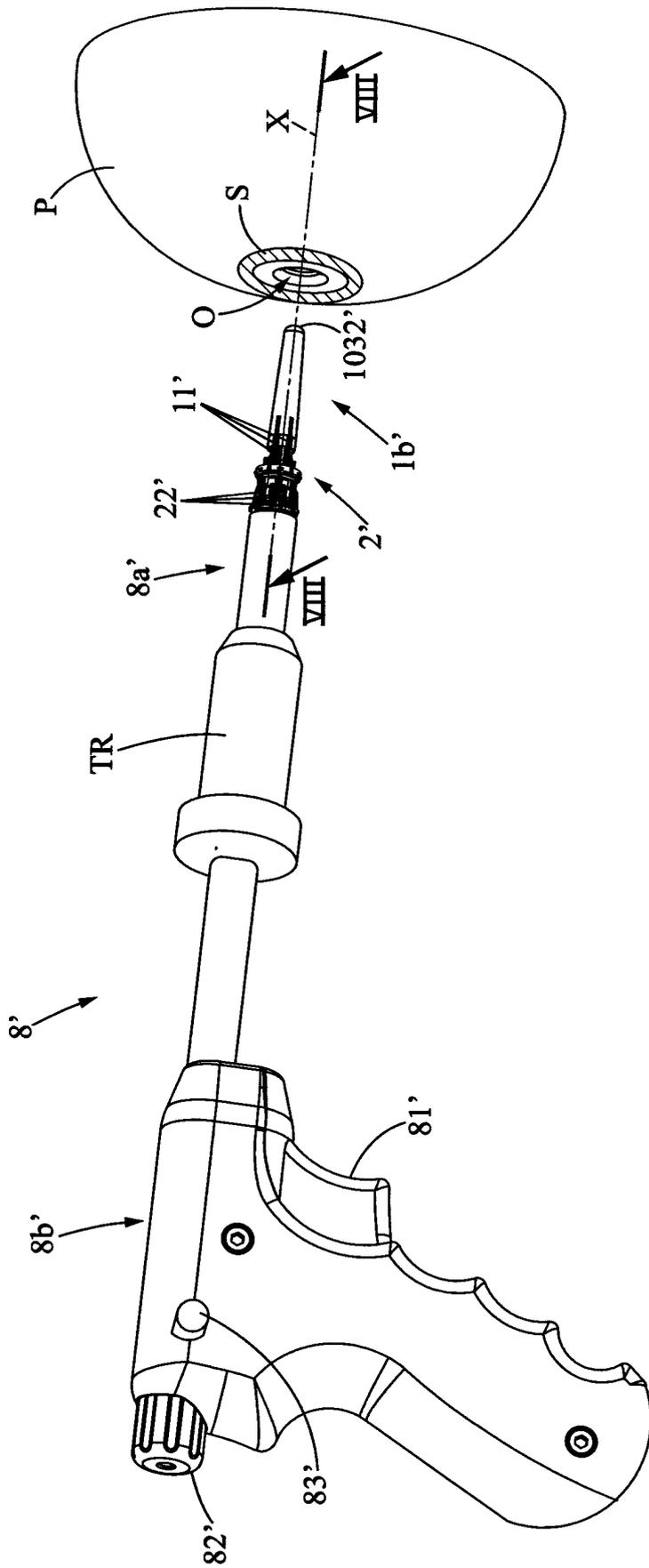


FIG. 8

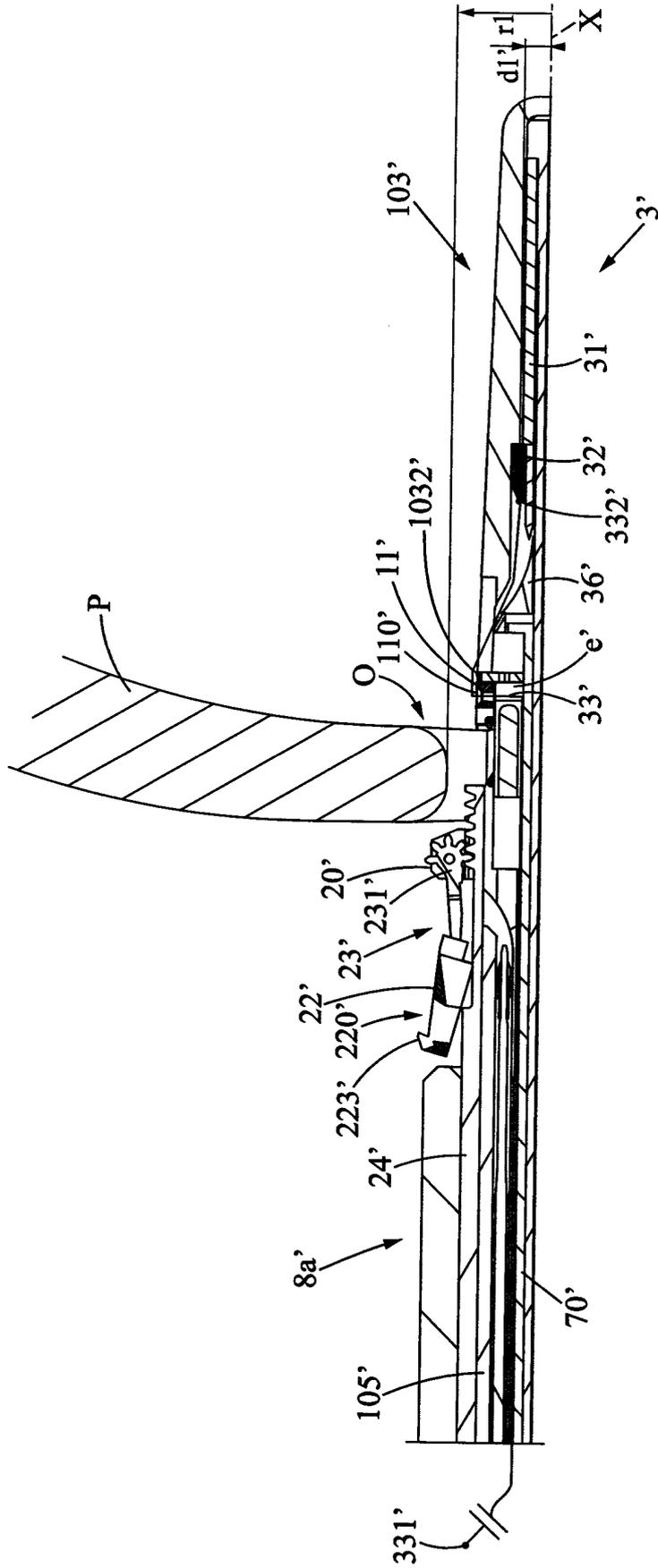


FIG. 8a

15/25

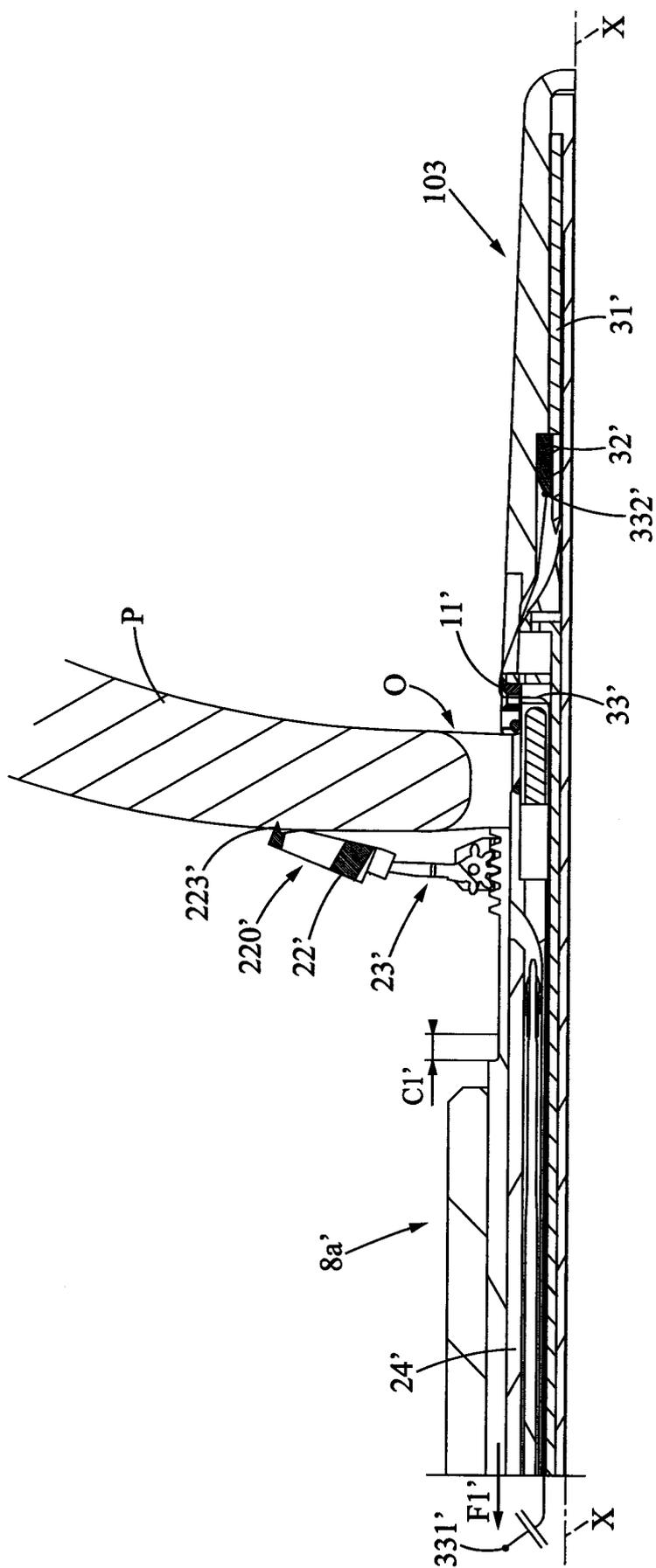


FIG. 8b

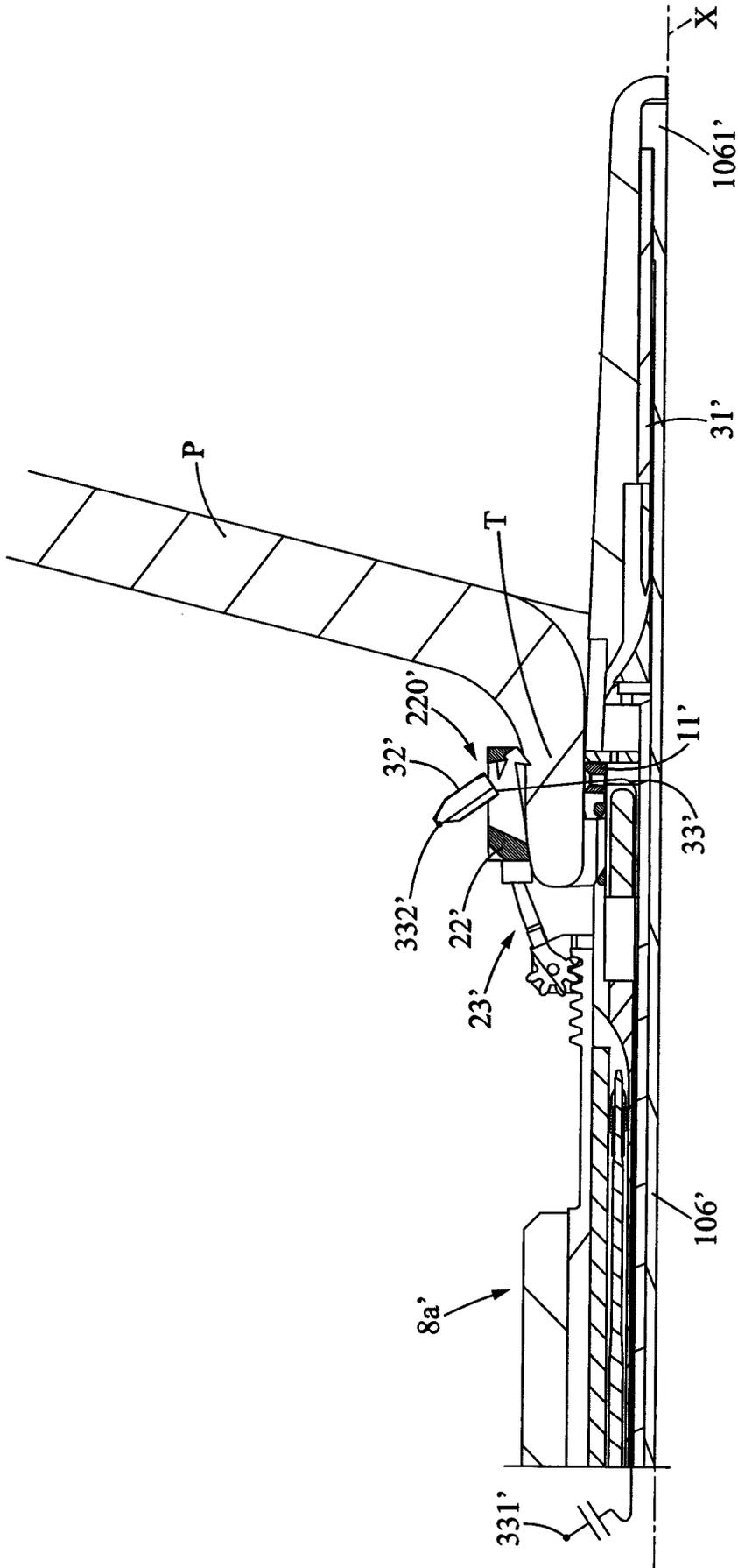


FIG. 8e

20/25

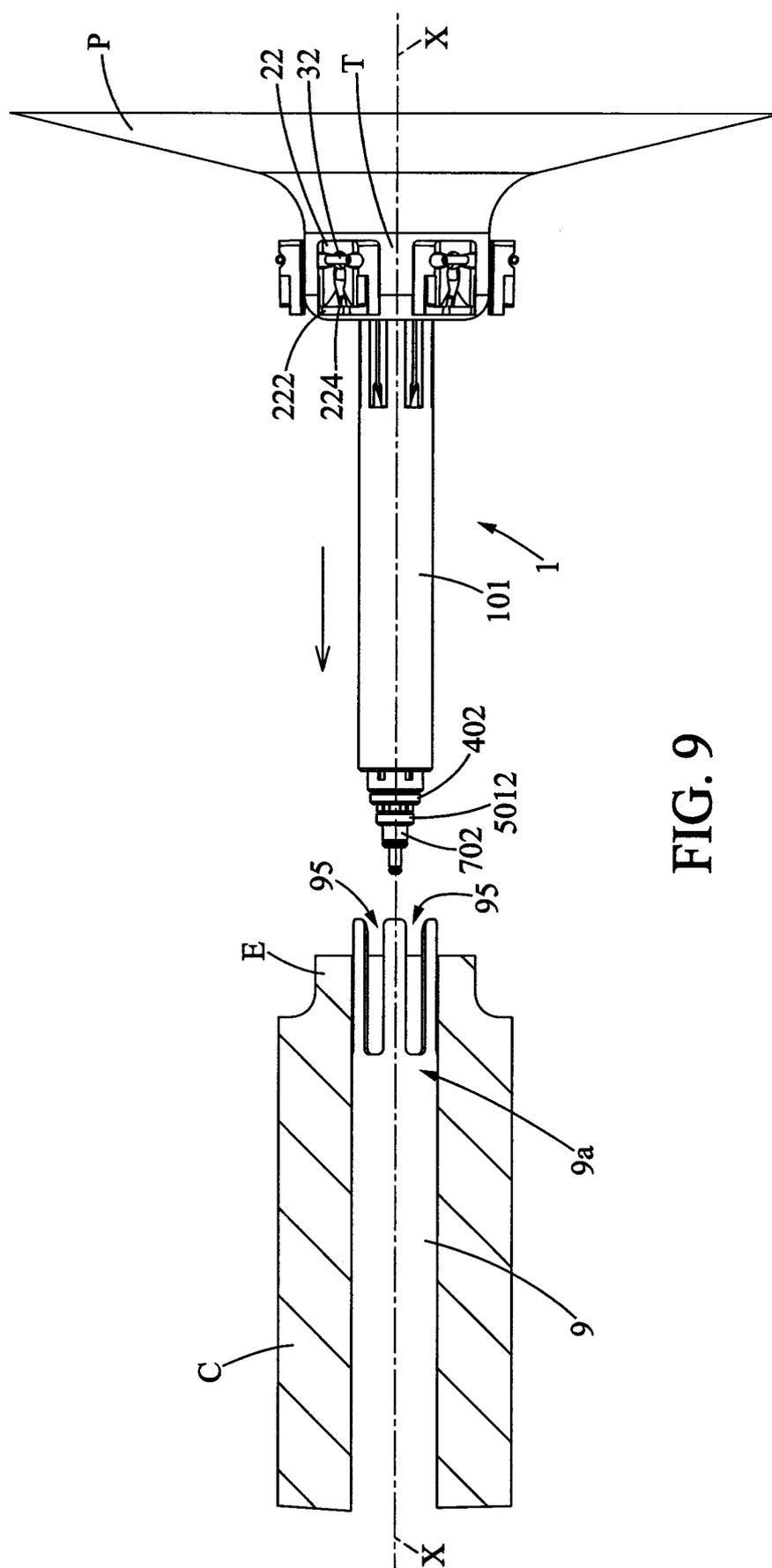
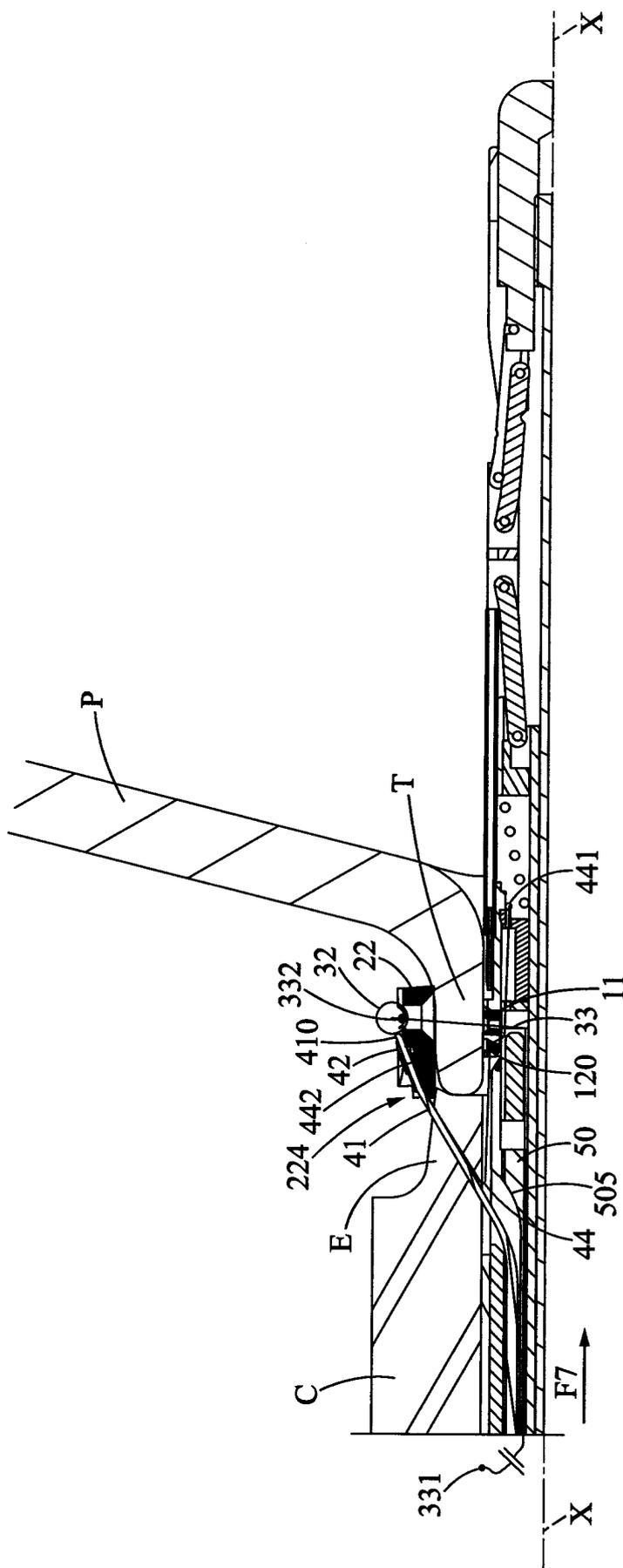


FIG. 9



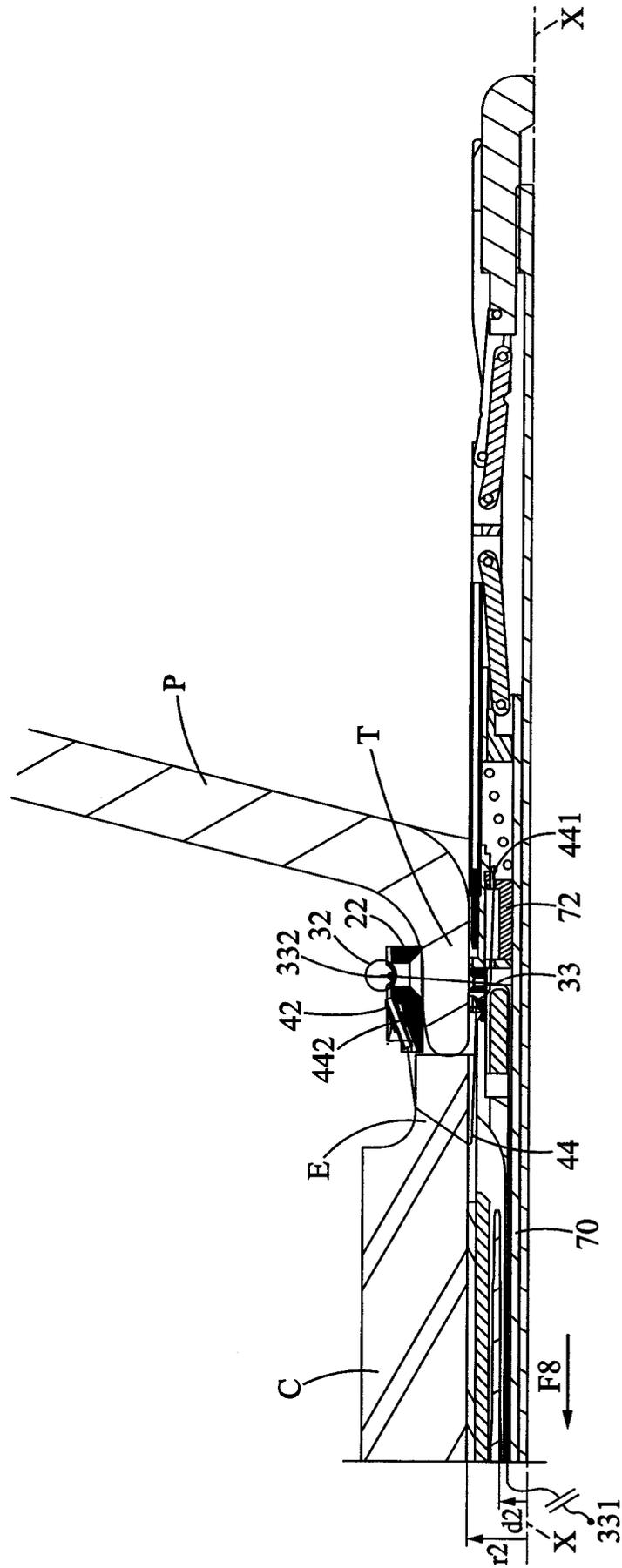


FIG. 10c

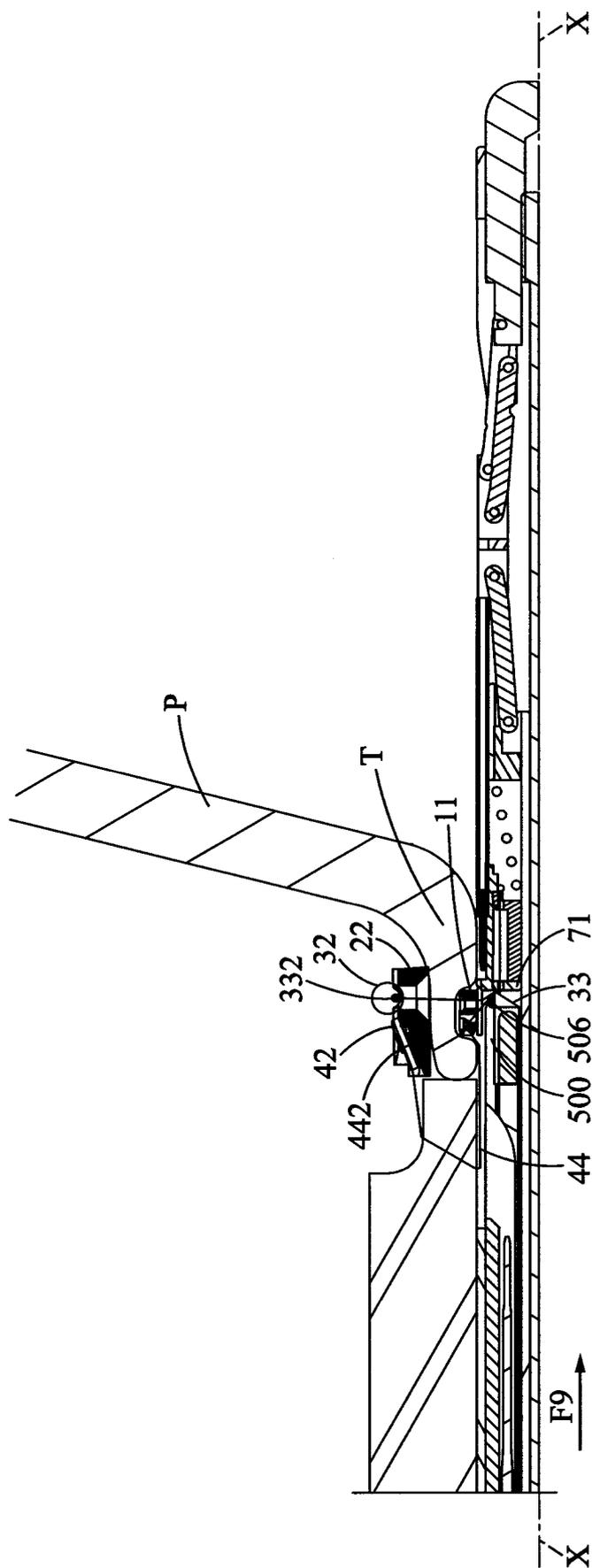


FIG. 11

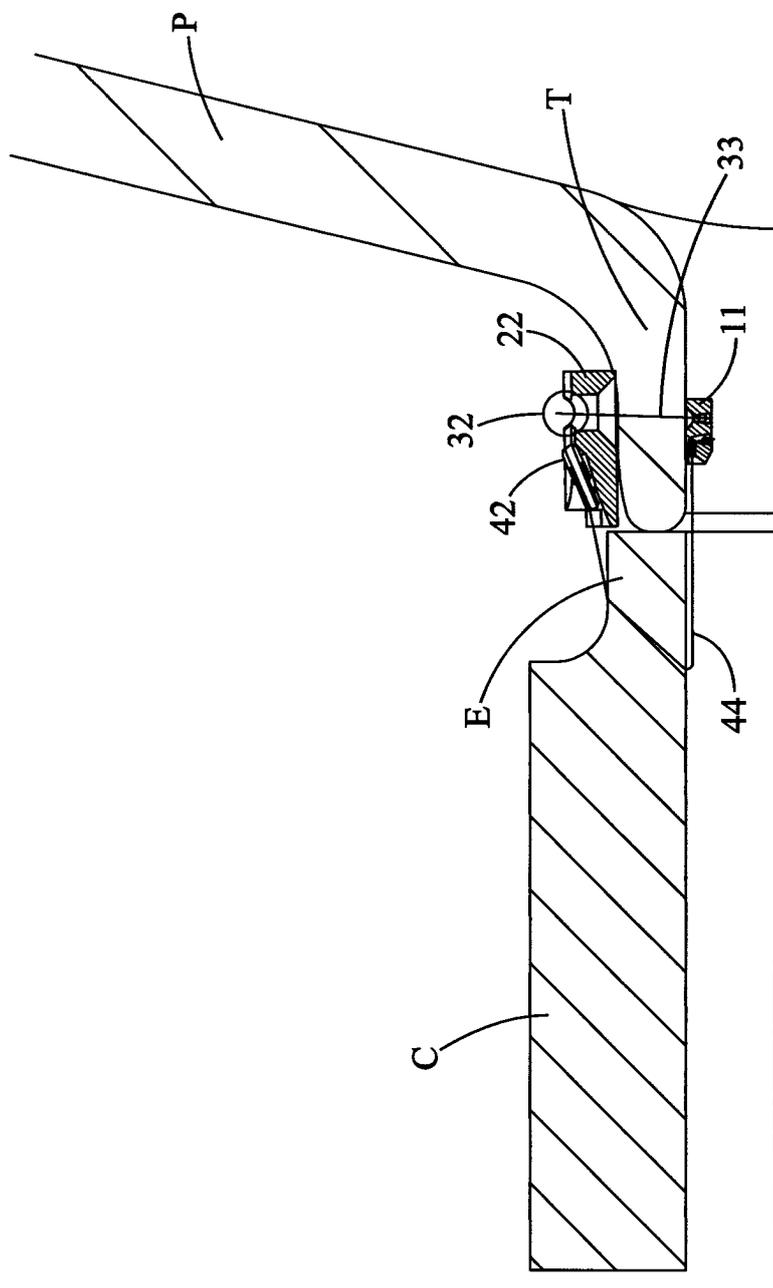


FIG. 12



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 765886
FR 1200732

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2005/149066 A1 (STAFFORD JOSHUA [US]) 7 juillet 2005 (2005-07-07) * alinéas [0022] - [0035]; revendication 1; figure 2 *	1,3	A61B17/11
X	US 2009/281555 A1 (STONE KEVIN T [US]) 12 novembre 2009 (2009-11-12) * alinéas [0031] - [0052]; revendication 1; figures 3a,5 *	1,3	
X	US 2002/055751 A1 (SCHRAFT ROLF DIETER [DE] ET AL) 9 mai 2002 (2002-05-09) * alinéas [0053] - [0076]; figures 3,5,6 *	1,5	
A	US 2002/045908 A1 (NOBLES ANTHONY A [US] ET AL) 18 avril 2002 (2002-04-18) * alinéas [0136] - [0200] *	1-10	
A	WO 2004/098418 A1 (TYCO HEALTHCARE [US]; MANZO SCOTT E [US]) 18 novembre 2004 (2004-11-18) * pages 15-20; figures 10-6 *	1-10	
A	US 2006/253126 A1 (BJERKEN DAVID B [US] ET AL) 9 novembre 2006 (2006-11-09) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 décembre 2012		Chopinaud, Marjorie	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1200732 FA 765886**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-12-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005149066 A1	07-07-2005	US 2005149066 A1 US 2009036906 A1	07-07-2005 05-02-2009
US 2009281555 A1	12-11-2009	AUCUN	
US 2002055751 A1	09-05-2002	DE 10118138 A1 US 2002055751 A1 US 2002055752 A1	06-06-2002 09-05-2002 09-05-2002
US 2002045908 A1	18-04-2002	US 2002045908 A1 US 2004006352 A1 US 2007043385 A1 US 2007276413 A1	18-04-2002 08-01-2004 22-02-2007 29-11-2007
WO 2004098418 A1	18-11-2004	AU 2003221978 A1 EP 1615567 A1 ES 2356733 T3 US 2007010832 A1 US 2009292302 A1 WO 2004098418 A1	26-11-2004 18-01-2006 12-04-2011 11-01-2007 26-11-2009 18-11-2004
US 2006253126 A1	09-11-2006	AUCUN	