

(19)



Οργανισμός
Βιομηχανικής
Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ)



(21) Αριθμός αίτησης:

GR 20200100743

(12)

ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΥΡΕΣΙΤΕΧΝΙΑΣ (B)

(47) Ημ/νία Δημοσίευσης: **30.09.2021**

(51) Διεθνής Ταξινόμηση (Int. Cl.):

(11) Αριθμός Χορήγησης: **1010093**

A61M 25/00 ^(2021.01)

A61M 25/10 ^(2021.01)

(22) Ημ/νία Κατάθεσης: **18.12.2020**

(45) Ημ/νία Δημοσίευσης της Χορήγησης:
13.10.2021 ΕΔΒΙ 9/2021

(73) Δικαιούχος (οι):

ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΥ; ΕΛ. Βενιζέλου 63, 14671
ΝΕΑ ΕΡΥΘΡΑΙΑ (ΑΤΤΙΚΗΣ) - GR.

(71) Αρχικός (οί) Καταθέτης (ες):
ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΥ; ΕΛ. Βενιζέλου 63, 14671
ΝΕΑ ΕΡΥΘΡΑΙΑ (ΑΤΤΙΚΗΣ) - GR.

(74) Πληρεξούσιος:

**ΤΣΙΜΙΚΑΛΗΣ "ΤΣΙΜΙΚΑΛΗΣ ΚΑΛΟΝΑΡΟΥ ΔΙΚΗΓΟΡΙΚΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ" ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ**; Ν. Βάμβα 1, 106 74 ΑΘΗΝΑ.

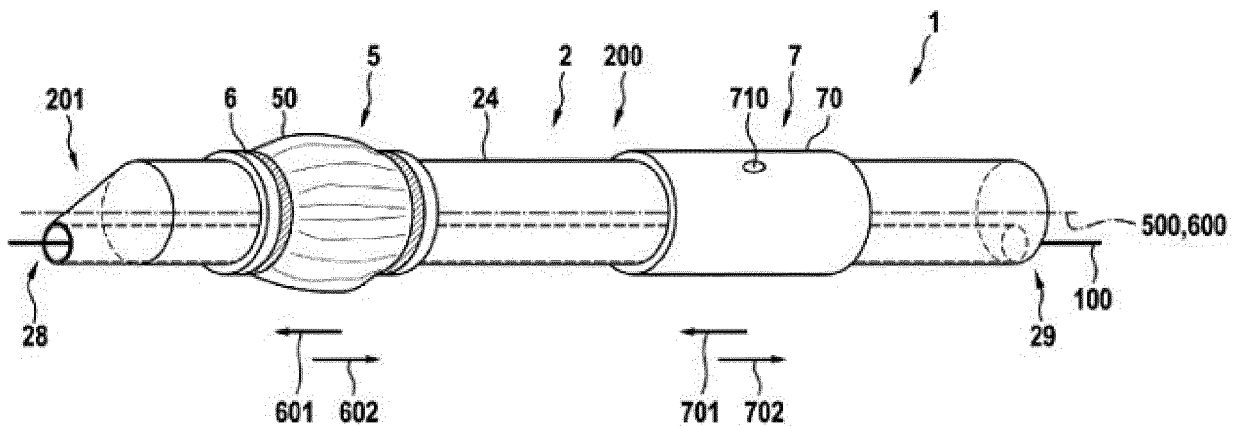
(72) Εφευρέτης (ες):
ΣΤΕΦΑΝΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΥ; , GR.

(54) Τίτλος (Ελληνικά)
ΚΑΘΗΤΗΡΑΣ

(54) Τίτλος (Αγγλικά)
CATHETER

(57) Περίληψη

Η παρούσα εφεύρεση αφορά έναν καθετήρα (1) που περιλαμβάνει ένα θηκάρι καθετήρα (2) που εκτείνεται κατά μήκος ενός διαμήκου άξονα (500) και περιλαμβάνει έναν αυλό (21) που ορίζεται από ένα τοίχωμα θηκαριού καθετήρα (24), ένα εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3), ένα χειρουργικό εργαλείο (3) συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3), ένα απομακρυσμένο έμβολο (8) και ένα εγγύς έμβολο (9). Το απομακρυσμένο έμβολο (8) και το εγγύς έμβολο (9) είναι διευθετημένα εντός του αυλού (21) και ένας χώρος μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου (8) και του εγγύς εμβόλου (9) γεμίζεται με ένα ασυμπίεστο υγρό. Το απομακρυσμένο έμβολο (8) είναι συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3). Το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) είναι διευθετημένο εντός του θηκαριού καθετήρα (2) κατά τέτοιο τρόπο ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα θηκαριού καθετήρα (24) έτσι ώστε μια κίνηση του εγγύς εμβόλου (9) προς μία κατεύθυνση από ένα εγγύς άκρο θηκαριού (29) του θηκαριού καθετήρα (2) προς ένα απομακρυσμένο άκρο θηκαριού (28) του θηκαριού καθετήρα (2) προκαλεί μια κίνηση του χειρουργικού εργαλείου (5).



GR 20200100743 GR 1010093

Καθετήρας

Περίληψη

Η παρούσα εφεύρεση αφορά έναν καθετήρα (1) που περιλαμβάνει ένα θηκάρι καθετήρα (2) που εκτείνεται κατά μήκος ενός διαμήκους άξονα (500) και περιλαμβάνει έναν αυλό (21) που ορίζεται από ένα τοίχωμα θηκαριού καθετήρα (24), ένα εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3), ένα χειρουργικό εργαλείο (3) συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3), ένα απομακρυσμένο έμβολο (8) και ένα εγγύς έμβολο (9). Το απομακρυσμένο έμβολο (8) και το εγγύς έμβολο (9) είναι διευθετημένα εντός του αυλού (21) και ένας χώρος μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου (8) και του εγγύς εμβόλου (9) γεμίζεται με ένα ασυμπίεστο υγρό. Το απομακρυσμένο έμβολο (8) είναι συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3). Το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) είναι διευθετημένο εντός του θηκαριού καθετήρα (2) κατά τέτοιον τρόπο ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα θηκαριού καθετήρα (24) έτσι ώστε μια κίνηση του εγγύς εμβόλου (9) προς μία κατεύθυνση από ένα εγγύς άκρο θηκαριού (29) του θηκαριού καθετήρα (2) προς ένα απομακρυσμένο άκρο θηκαριού (28) του θηκαριού καθετήρα (2) προκαλεί μια κίνηση του χειρουργικού εργαλείου (5).

Καθετήρας

Περιγραφή

5 Η παρούσα εφεύρεση αφορά έναν καθετήρα που περιλαμβάνει ένα χειρουργικό εργαλείο. Ο καθετήρας της παρούσας εφεύρεσης μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως ένας ιατρικός καθετήρας.

Οι καθετήρες χρησιμοποιούνται επί έτη σε πολλές ιατρικές εφαρμογές για ανθρώπους και ζώα, καθώς παρέχουν πρόσβαση στο σώμα με ελάχιστα επεμβατικό τρόπο.

10 Παραδείγματος χάριν, οι καθετήρες χρησιμοποιούνται ευρέως στις περισσότερες ενδοαγγειακές εφαρμογές. Λόγω του ελάχιστα επεμβατικού χαρακτήρα τους, η θεραπεία των παθήσεων των αιμοφόρων αγγείων μπορεί να επιτευχθεί χωρίς σημαντικό μετεγχειρητικό πόνο και την ανάγκη γενικής αναισθησίας κατά τη διάρκεια της επέμβασης ή μακράς νοσηλείας του ασθενούς. Ένας ενδοαγγειακός καθετήρας είναι γνωστός από το δίπλωμα WO 2016 203277 A1.

15 Αποτελεί ένα αντικείμενο βάση για την παρούσα εφεύρεση για να προτείνει έναν συμπαγή καθετήρα με υψηλή ευελιξία σχεδιασμού και ευκολία χρήσης και κατασκευής, που μπορεί επίσης να χρησιμοποιείται σε διάφορες ιατρικές εφαρμογές.

Η λύση για το εν λόγω αντικείμενο επιτυγχάνεται με έναν καθετήρα με το συνδυασμό γνωρισμάτων της ανεξάρτητης αξίωσης. Οι εξαρτημένες αξιώσεις περιέχουν επωφελείς υλοποιήσεις και μορφές της εφεύρεσης.

20 Συγκεκριμένα, ο καθετήρας αποτελείται από ένα θηκάρι καθετήρα, ένα εύκαμπτο κινητό στοιχείο, ένα χειρουργικό εργαλείο συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, ένα απομακρυσμένο έμβολο και ένα εγγύς έμβολο. Το θηκάρι καθετήρα εκτείνεται κατά μήκος ενός διαμήκου άξονα και αποτελείται από έναν αυλό που ορίζεται από ένα τοίχωμα θηκαριού καθετήρα. Το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο είναι διευθετημένα εντός του αυλού και ένας χώρος μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου γεμίζεται με ένα ασυμπίεστο υγρό.

25 Το εύκαμπτο κινητό στοιχείο συνδέεται με το απομακρυσμένο έμβολο και είναι διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα με τέτοιο τρόπο ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε μια κίνηση του εγγύς εμβόλου προς μια κατεύθυνση από ένα εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προς ένα απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προκαλεί κίνηση του χειρουργικού

30 εργαλείου. Σημειώνεται ότι οι όροι «απομακρυσμένο έμβολο» και «εγγύς έμβολο» σημαίνουν ότι το εγγύς έμβολο είναι πιο κοντά στο εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα από ό, τι το

απομακρυσμένο έμβολο είναι στο εγγύς άκρο του θηκαριού. Με άλλα λόγια, το περιστροφικό έμβολο είναι πιο κοντά στο απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα από ό, τι το εγγύς έμβολο είναι στο απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού.

5 Σε περισσότερες λεπτομέρειες, μια κίνηση του εγγύς εμβόλου προς μια κατεύθυνση από το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προς το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού του θηκαριού καθετήρα είναι μεταβιβάσιμη μέσω του ασυμππίεστου υγρού στο απομακρυσμένο έμβολο και από το απομακρυσμένο έμβολο στο εύκαμπτο κινητό στοιχείο. Με το να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα όπως περιγράφεται ανωτέρω, το

10 εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι κινητό από το απομακρυσμένο έμβολο με τέτοιο τρόπο ώστε η κίνησή του να προκαλεί κίνηση του χειρουργικού εργαλείου. Με άλλα λόγια, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι διευθετημένο με τέτοιο τρόπο ώστε να στηρίζεται πλευρικά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, παρόλο που είναι το ίδιο εύκαμπτο, να μπορεί να ωθήσει το χειρουργικό εργαλείο. Δεν θα έπρεπε να είναι για την περιφερειακή

15 στήριξη του εύκαμπτου κινητού στοιχείου που παρέχεται από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο θα λυγίσει, τουλάχιστον εν μέρει, όταν ωθείται από το απομακρυσμένο έμβολο και έτσι δεν θα είναι σε θέση να κινήσει το χειρουργικό εργαλείο. Άλλως ειπείν, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο περιορίζεται επωφελώς από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να λειτουργεί ως στοιχείο πρόσδοσης ακαμψίας όταν ωθείται, έτσι ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να μπορεί να μεταδώσει την κίνησή του στο

20 χειρουργικό εργαλείο. Έτσι, το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα λειτουργεί ως στοιχείο περιορισμού και στήριξης για το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, έτσι ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να στηρίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της κίνησής του στον αυλό έτσι ώστε η κίνησή του να έχει ως αποτέλεσμα την αντίστοιχη κίνηση του χειρουργικού εργαλείου. Συγκεκριμένα, το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα παρέχει στο εύκαμπτο κινητό στοιχείο την ακαμψία που το εύκαμπτο κινητό

25 στοιχείο στερείται εγγενώς και ως εκ τούτου χρειάζεται για να μπορεί να κινεί το χειρουργικό εργαλείο. Εννοείται ότι το εύκαμπτο κινητό στοιχείο λειτουργεί ως στοιχείο μετάδοσης κίνησης και δύναμης που έχει διαμορφωθεί ώστε να μεταδίδει μια δύναμη που εφαρμόζεται στο εύκαμπτο κινητό στοιχείο και έτσι μια κίνηση προς το χειρουργικό εργαλείο. Ωστόσο, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι/παραμένει ικανό να λυγίζει, όταν ο καθετήρας, συγκεκριμένα το θηκάρι καθετήρα,

30 προωθείται μέσω καμπύλων διαδρομών, π.χ. ελικοειδών αιμοφόρων αγγείων, του σώματος ενός ασθενούς.

Ο καθετήρας της παρούσας εφεύρεσης έχει συμπαγή δομή, καθώς λόγω της προτεινόμενης διαμόρφωσης αρκεί το θηκάρι καθετήρα να αποτελείται μόνο από έναν αυλό για τη λήψη ενός

35 παρούσα εφεύρεση, τα εν λόγω μέσα αντιστοιχούν στη διάταξη του εγγύς εμβόλου, του απομακρυσμένου εμβόλου και του εύκαμπτου κινητού στοιχείου όπως περιγράφεται ανωτέρω.

Πλέον συγκεκριμένα, η παρούσα εφεύρεση επιτρέπει τη μείωση μιας ελάχιστης εξωτερικής διάστασης, συγκεκριμένα μιας ελάχιστης διαμέτρου, του θηκαριού καθετήρα/καθετήρα κατά περίπου 30% σε σύγκριση με έναν καθετήρα με ένα θηκάρι καθετήρα που απαιτεί δύο αυλούς για τη λήψη ενός μέσου για τη μετάδοση μιας κίνησης προς το χειρουργικό εργαλείο. Αυτό με τη σειρά του έχει το πλεονέκτημα ότι ο καθετήρας μπορεί να χρησιμοποιείται σε μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών και συγκεκριμένα σε εφαρμογές όπου τα αιμοφόρα αγγεία, οι αυλοί και οι κοιλότητες μικρών διαστάσεων ενός σώματος ανθρώπου ή ζώου πρέπει να έχουν πρόσβαση. Επιπλέον, λόγω της εύκαμπτης φύσης του κινητού στοιχείου ο καθετήρας μπορεί ακόμα να λυγίζει στο σύνολό του, ενώ ο καθετήρας είναι εξοπλισμένος με ένα κινητό χειρουργικό εργαλείο που είναι κινητό σε σχέση με το θηκάρι του καθετήρα. Έτσι, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο δεν μεταβάλλει την εύκαμπτη φύση του καθετήρα στο σύνολό του. Σημειώνεται ότι εντός του πλαισίου της παρούσας εφεύρεσης, ένας καθετήρας νοείται συγκεκριμένα ως μια συσκευή που διαθέτει εύκαμπτο θηκάρι (καθετήρα) για εισαγωγή εντός μιας κοιλότητας του σώματος, ενός πόρου, ενός αγωγού, ενός αιμοφόρου αγγείου ή δίοδου ασθενούς και έχει διαμορφωθεί ώστε να χορηγεί ή να λαμβάνει υγρά από έναν ασθενή μέσω του θηκαριού καθετήρα και/ή να φουσκώνει μία δίοδο και/ή να τοποθετεί χειρουργικό εργαλείο σε στοχευόμενο σημείο εντός του σώματος του ασθενούς, ώστε να προκαλείται τροποποίηση στην κοιλότητα, πόρο, κανάλι, αγγείο ή δίοδο του σώματος.

Συνεχίζοντας με τα πλεονεκτήματα του καθετήρα της παρούσας εφεύρεσης, το γεγονός ότι μόνο ένας αυλός είναι απαραίτητος για την προσαρμογή της διάταξης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου, το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο προσφέρει μεγάλη ευελιξία ενόψει της χωρικής διάταξης του αυλού σε σχέση με τυχόν περαιτέρω αυλούς που θα μπορούσαν να σχηματιστούν στο θηκάρι του καθετήρα, όπως ένας αυλός για τη μεταφορά υγρών εκεί και/ή τη λήψη ενός οδηγού. Πλέον συγκεκριμένα, η απαίτηση μόνο ενός αυλού στο θηκάρι καθετήρα του καθετήρα της παρούσας εφεύρεσης για τη λήψη του μέσου για την κίνηση του χειρουργικού εργαλείου προς τα εμπρός είναι συγκεκριμένα επωφελής, όταν σχηματίζεται περαιτέρω αυλός στο θηκάρι του καθετήρα για τη μεταφορά υγρών, π.χ. σωματικά υγρά, μέσω αυτού, και ο εν λόγω περαιτέρω αυλός πρέπει να έχει μεγάλη διατομή για να διευκολύνει τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων υγρών. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο ενιαίος αυλός για το μέσο κίνησης του χειρουργικού εργαλείου αφήνει ελεύθερο χώρο στο θηκάρι του καθετήρα, έτσι ώστε ο περαιτέρω αυλός να μπορεί να σχηματίζεται με το απαραίτητο μέγεθος.

Περαιτέρω, καθώς το χειρουργικό εργαλείο μπορεί να κινείται με τη διάταξη του εύκαμπτου κινητού στοιχείου, του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου που παρέχεται σε έναν μόνο αυλό, η εν λόγω συσκευή μπορεί να έχει μικρό μήκος, συγκεκριμένα σε σύγκριση με ένα θηκάρι καθετήρα που απαιτεί δύο αυλούς για τη λήψη ενός μέσου για τη μετάδοση μιας κίνησης προς το χειρουργικό εργαλείο. Με αυτόν τον τρόπο, οι απώλειες τριβής κατά τη διάρκεια της κίνησης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου, του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου

εντός του αυλού μπορούν να μειώνονται και ο κίνδυνος πιθανής στρέβλωσης του θηκαριού καθετήρα μπορεί επίσης να μειωθεί ή ακόμα και να εξαλειφθεί.

Επιπλέον, η χρήση ενός ασυμπίεστου υγρού μεταξύ δύο εμβόλων για τη μετάδοση μιας κίνησης είναι επωφελής, καθώς μπορεί να επιτευχθεί ελεγχόμενη μετάδοση της κίνησης μεταξύ του απομακρυσμένου και του εγγύς εμβόλου. Επιπλέον, ένα μήκος του χώρου που γεμίζει με το ασυμπίεστο υγρό και ένα μήκος του εύκαμπτου κινητού στοιχείου προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα του θηκαριού καθετήρα μπορεί να προσαρμοστεί στην εφαρμογή για την οποία προορίζεται ο καθετήρας. Παραδείγματος χάριν, ο χώρος που γεμίζει με το ασυμπίεστο υγρό μπορεί να επιλεγεί έτσι ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να έχει μικρότερο μήκος, εάν ο καθετήρας είναι κατασκευασμένος για χρήση σε αυλούς με μεγάλη ροπή. Από την άλλη, το μήκος του κινούμενου εύκαμπτου στοιχείου μπορεί να επιλεγεί για να είναι μικρότερο, εάν πρέπει να προσεγγιστεί ο ελικοειδής αυλός με τον καθετήρα. Επιπλέον, η δύναμη που μεταφέρεται από το εγγύς έμβολο στο απομακρυσμένο έμβολο είναι ανεξάρτητη από την ταχύτητα κίνησης του εγγύς εμβόλου. Ως ασυμπίεστο υγρό, το νερό ή ένα διάλυμα νερού μπορεί να χρησιμοποιείται για την πλήρωση του χώρου μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου.

Επιπλέον, ο προτεινόμενος καθετήρας δεν απαιτεί πολύπλοκη διαδικασία κατασκευής, ενώ επιτρέπει επίσης έναν απλό και ενστικτώδη χειρισμό από τον ιατρό. Συγκεκριμένα όσον αφορά την τελευταία πτυχή, μια δύναμη ώθησης, δηλαδή μια δύναμη που εφαρμόζεται από τον ιατρό στο εγγύς έμβολο προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα, μεταφράζεται σε κίνηση του χειρουργικού εργαλείου προς μια κατεύθυνση προς το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού. Περαιτέρω, μια δύναμη έλξης, δηλαδή μια δύναμη που εφαρμόζεται από τον ιατρό στο εγγύς έμβολο προς το εγγύς άκρο του θηκαριού του θηκαριού καθετήρα μεταφράζεται σε μια κίνηση του χειρουργικού εργαλείου προς μια κατεύθυνση προς το εγγύς άκρο του θηκαριού.

Σημειώνεται ότι μια κίνηση του εγγύς εμβόλου προς μια κατεύθυνση από το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα στο εγγύς άκρο του θηκαριού του θηκαριού καθετήρα επηρεάζει μια αντίστοιχη κίνηση του χειρουργικού εργαλείου, καθώς η κίνηση του εγγύς εμβόλου οδηγεί σε συσσώρευση αρνητικής πίεσης στο διάστημα μεταξύ του εγγύς εμβόλου και του απομακρυσμένου εμβόλου, τι με τη σειρά του προκαλεί την κίνηση/έλξη του υγρού και του απομακρυσμένου εμβόλου προς την ίδια κατεύθυνση με το εγγύς έμβολο. Η κίνηση του απομακρυσμένου εμβόλου μεταφέρεται ακολούθως στο εύκαμπτο κινητό στοιχείο, το οποίο με τη σειρά του έλκει το χειρουργικό εργαλείο που συνδέεται με αυτό.

Σημειώνεται επίσης ότι ο όρος «τουλάχιστον εν μέρει» στην έκφραση «τουλάχιστον εν μέρει υποστηριγμένο περιφερειακά» αναφέρεται στον όρο «περιφερειακά». Αυτό σημαίνει ότι το εύκαμπτο κινητό στοιχείο στηρίζεται τουλάχιστον σε ένα τμήμα ολόκληρης της περιφέρειας του σε μια δεδομένη διατομή. Συγκεκριμένα, εντός του πλαισίου της παρούσας εφεύρεσης, το

εύκαμπτο κινητό στοιχείο στηρίζεται εν μέρει ή πλήρως περιφερειακά εντός του αυλού ανεξάρτητα από το σχήμα/μορφή της εσωτερικής επιφάνειας του τοιχώματος του θηκαριού καθετήρα που ορίζει τον αυλό ή με άλλα λόγια ανεξάρτητα από το σχήμα/μορφή του αυλού, όταν/εφόσον το εύκαμπτο κινητό στοιχείο κινείται ουσιαστικά ή μόνο κατά μήκος του διαμήκου άξονα του και δεν κινείται ή λυγίζει πλευρικά. Παρέχεται συγκεκριμένα τμηματική περιφερειακή στήριξη όταν υπάρχει τμηματική περιφερειακή επαφή μεταξύ του εύκαμπτου κινητού στοιχείου και του αυλού, ενώ παρέχεται πλήρης περιφερειακή στήριξη συγκεκριμένα όπου υπάρχει πλήρης περιφερειακή επαφή μεταξύ του εύκαμπτου κινητού στοιχείου και του αυλού.

Κατά προτίμηση, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο στηρίζεται πλήρως περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα. Αυτό σημαίνει ότι το εύκαμπτο κινητό στοιχείο στηρίζεται σε ολόκληρη την περιφέρεια του σε μια δεδομένη διατομή.

Πλεονεκτικά, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι διαμήκη κινητά διευθετημένο εντός του αυλού. Πλέον συγκεκριμένα, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι με δυνατότητα εξαγωγής διευθετημένο εντός του αυλού. Αυτό σημαίνει ότι το εύκαμπτο κινητό στοιχείο μπορεί να κινείται εξωτερικά του αυλού λόγω της τουλάχιστον μερικής περιφερειακής στήριξης από ένα τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να μπορεί να κινεί το χειρουργικό εργαλείο.

Πλεονεκτικά, το χειρουργικό εργαλείο, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο έχουν δύο τελικές θέσεις. Στη θέση του πρώτου άκρου (εγγύς ακραία θέση), ένα εγγύς άκρο καθενός από αυτά τα συστατικά βρίσκεται στην πλησιέστερη θέση του σε σχέση με το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα, ενώ στο δεύτερο άκρο του θηκαριού καθετήρα βρίσκεται το εγγύς άκρο καθενός από αυτά τα συστατικά. Έτσι, κάθε ένα από αυτά τα συστατικά είναι κινητή μεταξύ της αντίστοιχης πρώτης ακραίας θέσης και της δεύτερης ακραίας του θέσης. Η διαφορά μεταξύ της πρώτης ακραίας θέσης και της δεύτερης ακραίας θέσης του χειρουργικού εργαλείου αντιστοιχεί στο εύρος κίνησης του χειρουργικού εργαλείου, με άλλα λόγια στη μέγιστη απόσταση που μπορεί να καλύψει το χειρουργικό εργαλείο κατά τη διάρκεια της κίνησής του. Συγκεκριμένα, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο εξάγεται στη δεύτερη τελική του θέση και αποσύρεται στην πρώτη τελική του θέση.

Κατά πλεονεκτικό τρόπο, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο μπορεί να τοποθετηθεί μερικώς ή πλήρως εντός του αυλού, όταν το εύκαμπτο κινητό στοιχείο βρίσκεται στην πρώτη τελική του θέση που αντιστοιχεί στην πρώτη ακραία θέση του χειρουργικού εργαλείου. Κατά προτίμηση, όταν το εύκαμπτο κινητό στοιχείο βρίσκεται στη δεύτερη τελική του θέση που αντιστοιχεί στη θέση του δεύτερου τέλους του χειρουργικού εργαλείου, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο μπορεί να είναι μερικώς διευθετημένο εντός του αυλού. Ωστόσο, είναι επίσης πιθανό το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να είναι διευθετημένο εντελώς εξωτερικά του αυλού στη δεύτερη τελική του θέση. Με άλλα λόγια, μπορεί να ειπωθεί ότι το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι μερικώς διευθετημένο εντός του αυλού

μεταξύ της πρώτης ακραίας του θέσης και της δεύτερης ακραίας του θέσης, δηλαδή μεταξύ της πρώτης ακραίας θέσης και της δεύτερης ακραίας θέσης του χειρουργικού εργαλείου.

5 Το εύκαμπτο κινητό στοιχείο μπορεί να είναι ουσιαστικά διευθετημένο εντός του αυλού μέσα και/ή μεταξύ της πρώτης τελικής του θέσης και/ή της δεύτερης ακραίας θέσης. «Ουσιαστικά» σημαίνει συγκεκριμένα ότι περισσότερο από το 50%, κατά προτίμηση περισσότερο από το 60%, περισσότερο κατά προτίμηση περισσότερο από το 70%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση περισσότερο από το 80% του συνολικού μήκους του εύκαμπτου κινητού στοιχείου είναι διευθετημένο εντός του αυλού.

10 Η εσωτερική επιφάνεια του τοιχώματος του θηκαριού καθετήρα που ορίζει τον αυλό μπορεί κατά προτίμηση να διαμορφωθεί έτσι ώστε να παρέχει τουλάχιστον τμηματική περιφερειακή στήριξη στο εύκαμπτο κινητό στοιχείο μόνο σε ένα τμήμα του μήκους του ή σε όλο το μήκος του.

Κατά πλεονεκτικό τρόπο, το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο είναι διευθετημένα εντός του αυλού για όλο το εύρος κίνησης μεταξύ των αντίστοιχων θέσεων πρώτου και δεύτερου άκρου.

15 Το κινητό στοιχείο είναι πλεονεκτικά εύκαμπτο σε όλο το μήκος του. Επιπλέον, η ευελιξία του εύκαμπτου κινητού στοιχείου μπορεί να διαφέρει κατά μήκος του. Αυτό επιτρέπει την προσαρμογή του εύκαμπτου κινητού στοιχείου σε αντίστοιχη εφαρμογή του καθετήρα.

20 Σύμφωνα με μια πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, ένα απομακρυσμένο τμήμα και/ή ένα εγγύς τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου έχει/έχει μικρότερη ευελιξία από το μεσαίο τμήμα του, δηλαδή το τμήμα μεταξύ του απομακρυσμένου τμήματος και του εγγύς τμήματος του εύκαμπτου κινητού στοιχείου. Αυτό είναι συγκεκριμένα πλεονέκτημα, όταν το χειρουργικό εργαλείο συνδέεται άμεσα με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο. Σε αυτή την περίπτωση, το απομακρυσμένο τμήμα με μικρότερη ευελιξία από το μεσαίο τμήμα μπορεί να αντιστοιχεί στο τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου που βρίσκεται εξωτερικά του αυλού, όταν το εύκαμπτο

25 κινητό στοιχείο βρίσκεται στη δεύτερη τελική του θέση. Το απομακρυσμένο τμήμα και/ή το εγγύς τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου αντιστοιχούν κατά προτίμηση σε συνδεδεμένα τμήματα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου με άλλα συστατικά του καθετήρα.

Κατά προτίμηση, η ευελιξία του εύκαμπτου κινητού στοιχείου είναι τέτοια ώστε η ευελιξία του θηκαριού καθετήρα και/ή του καθετήρα με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να μην υπερβαίνει το 20%,

30 κατά προτίμηση όχι περισσότερο από 10%, κατά προτίμηση όχι περισσότερο από 5%, διαφορετικό, συγκεκριμένα μεγαλύτερο, από την ευελιξία του θηκαριού καθετήρα και/ή του καθετήρα χωρίς το εύκαμπτο κινητό στοιχείο.

Εντός του πλαισίου της παρούσας εφεύρεσης, ο όρος «εύκαμπτο» που περιγράφει ένα στοιχείο, συγκεκριμένα το κινητό στοιχείο, σημαίνει επωφελώς ότι το αντίστοιχο συστατικό, συγκεκριμένα

το κινητό στοιχείο, μπορεί να λυγίζει από το βάρος του όταν καθορίζεται τουλάχιστον ένας από τους σκοπούς του. Με άλλα λόγια, ο όρος «εύκαμπτο» σημαίνει ότι το αντίστοιχο στοιχείο, συγκεκριμένα το κινητό στοιχείο, δεν μπορεί να στηρίζει/μεταφέρει/φέρει το βάρος του χωρίς να λυγίζει όταν είναι στερεωμένο τουλάχιστον ένα από τα άκρα του. Σημειώνεται, ωστόσο, ότι η κάμψη δεν σημαίνει ότι το αντίστοιχο συστατικό καταρρέει λόγω του βάρους του όταν είναι στερεωμένο τουλάχιστον ένα από τα άκρα του. Με άλλα λόγια, το εύκαμπτο συστατικό μπορεί να φέρει μόνο εν μέρει το δικό του βάρος.

Κατά πλεονεκτικό τρόπο, το χειρουργικό εργαλείο συνδέεται με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο σε απομακρυσμένο τμήμα και/ή απομακρυσμένο άκρο του εύκαμπτου κινητού στοιχείου.

10 Επιπλέον, το απομακρυσμένο έμβολο συνδέεται επωφελώς με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο σε εγγύς τμήμα και/ή εγγύς άκρο του εύκαμπτου κινητού στοιχείου.

Προτιμάται τουλάχιστον το τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης ή διευθετημένο/κινητό στον αυλό μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης ακραίας θέσης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου να έχει επιφάνεια διατομής τουλάχιστον σε ένα τμήμα του συνολικού του μήκους, δηλαδή μόνο σε ένα τμήμα του μήκους του ή σε όλο το μήκος του, δηλαδή τουλάχιστον 80%, κατά μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά μέγιστη προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας επιφάνειας διατομής του αυλού.

20 Κατά προτίμηση, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο έχει σε όλο το μήκος του μια επιφάνεια διατομής που είναι τουλάχιστον 80%, περισσότερο κατά προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά μέγιστη προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας επιφάνειας διατομής του αυλού.

Συγκεκριμένα, όταν ο αυλός και τουλάχιστον το τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης ή διευθετημένο/κινητό στον αυλό μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης ακραίας θέσης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου σχηματίζονται ως κυκλικός κύλινδρος, Είναι προτιμότερο τουλάχιστον το εν λόγω τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου να έχει επί τουλάχιστον ενός τμήματος του μήκους του, δηλαδή μόνο σε ένα τμήμα του μήκους του ή σε όλο το μήκος του, διάμετρο που είναι τουλάχιστον 80%, κατά μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά μέγιστη προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας διαμέτρου ωαρίων.

Κατά προτίμηση, όταν ο αυλός και ολόκληρο το εύκαμπτο κινητό στοιχείο σχηματίζονται ως κυκλικός κύλινδρος, προτιμάται το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να έχει σε όλο το μήκος του διάμετρο που είναι τουλάχιστον 80%, κατά μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%,

κατά μεγίστη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας διαμέτρου του αυλού. Πλεονεκτικά, μια τακτοποίηση μεταξύ του εύκαμπτου κινητού στοιχείου και του αυλού είναι μια προσαρμογή ανοχής.

5 Σημειώνεται ότι όταν αναφέρεται στο σχήμα ενός τμήματος ή στο σύνολο του εύκαμπτου κινητού στοιχείου, το σχήμα ενός κύριου σώματος του εύκαμπτου κινητού στοιχείου που εκτείνεται προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονά του, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη πιθανές προεξοχές που μπορούν να λειτουργήσουν ως συνδετικά τμήματα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου με ένα περαιτέρω συστατικό του καθετήρα, δηλαδή όταν το εύκαμπτο κινητό στοιχείο εκτείνεται ουσιαστικά κατά μήκος του διαμήκους άξονά του, εννοείται συγκεκριμένα στο πεδίο εφαρμογής της παρούσας εφεύρεσης. Έτσι, ένα μήκος ενός τμήματος ή το σύνολο του εύκαμπτου κινητού 10 στοιχείου σημαίνει συγκεκριμένα ένα μήκος του τμήματος ή το σύνολο του εύκαμπτου κινητού στοιχείου προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονά του, αντίστοιχα.

Σημειώνεται περαιτέρω ότι ο όρος «τουλάχιστον το τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου» σημαίνει συγκεκριμένα το τμήμα του εύκαμπτου κινούμενου τμήματος, το οποίο είναι διευθετημένο εντός του αυλού κατά τη μετακίνησή του από την πρώτη ακραία θέση στη θέση του δεύτερου τέλους ή 15 αντίστροφα.

Επιλέγοντας τη διαστατική σχέση του εύκαμπτου κινητού στοιχείου και του αυλού όπως παρουσιάζεται, μπορεί να διασφαλιστεί ότι το μεγαλύτερο τμήμα της δύναμης με την οποία ωθείται το εύκαμπτο κινητό στοιχείο μπορεί να μεταφερθεί στο χειρουργικό εργαλείο και να 20 προκαλέσει την κίνησή του, συγκεκριμένα να ωθείται. Ο όρος «ουσιαστικά» σε σχέση με τους όρους «περιοχή διατομής» και/ή «διάμετρος» σημαίνει συγκεκριμένα ότι ο αυλός και το εύκαμπτο κινητό στοιχείο παράγονται εντός των τεχνικών ανοχών της ή των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των εν λόγω στοιχείων.

Κατά προτίμηση, το θηκάρι καθετήρα έχει κυλινδρικό σχήμα, συγκεκριμένα με κυκλική διατομή, 25 δηλαδή το θηκάρι καθετήρα είναι συγκεκριμένα κυκλικός κύλινδρος. Ωστόσο, η διατομή του κυλινδρικού άξονα του καθετήρα μπορεί επίσης να έχει άλλο σχήμα, π.χ. η διατομή μπορεί να είναι ωοειδής. Ένας κυλινδρικός άξονας καθετήρα είναι εύκολο να κατασκευαστεί και μπορεί εύκολα να προωθηθεί μέσω ενός αυλού σώματος ενός ασθενούς.

Κατά προτίμηση, τουλάχιστον το τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο με 30 δυνατότητα κίνησης ή τακτοποιημένο/κινητό στον αυλό μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης ακραίας θέσης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου έχει επί τουλάχιστον ενός τμήματος του μήκους του, δηλαδή μόνο σε ένα τμήμα του μήκους του ή σε όλο το μήκος του, το ίδιο σχήμα με τον αυλό. Κατά προτίμηση, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο έχει σε όλο το μήκος του το ίδιο σχήμα με τον αυλό.

Κατά προτίμηση, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι διευθετημένο εντός του αυλού κατά τέτοιον τρόπο ώστε το τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης ή διευθετημένο/κινητό στον αυλό μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου τέλους των θέσεων του εύκαμπτου κινητού στοιχείου να έχει τουλάχιστον ένα τμήμα του μήκους του, δηλαδή μόνο σε ένα τμήμα του μήκους του ή σε όλο το μήκος του, ένα σχήμα που είναι συμπληρωματικό σε ένα σχήμα του αυλού. Παραδείγματος χάριν, εάν τόσο το εύκαμπτο κινητό στοιχείο όσο και ο αυλός έχουν ελλειπτική διατομή, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι διευθετημένο εντός του αυλού κατά τέτοιον τρόπο ώστε ένας κύριος άξονας και ένας μικρός άξονας του εύκαμπτου κινητού στοιχείου να ευθυγραμμίζονται με έναν κύριο άξονα και έναν δευτερεύοντα άξονα του αυλού, αντίστοιχα.

10 Σύμφωνα με μια πλεονεκτική υλοποίηση, τουλάχιστον το τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης ή διευθετημένο/κινητό στον αυλό μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης ακραίας θέσης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου, συγκεκριμένα ολόκληρου του εύκαμπτου κινητού στοιχείου, σχηματίζεται ως κυκλικός κύλινδρος.

Κατά προτίμηση, ο αυλός σχηματίζεται ως κυκλικός κύλινδρος.

15 Σύμφωνα με μια εναλλακτική πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το θηκάρι καθετήρα μπορεί να περιλαμβάνει τουλάχιστον μία κολουροκωνική περιοχή, συγκεκριμένα ένα πλήθος κολουροκωνικών περιοχών. Εκτός από τουλάχιστον μία κολουροκωνική περιοχή, το θηκάρι καθετήρα μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τουλάχιστον μία κυλινδρική περιοχή. Η διαμόρφωση του θηκαριού καθετήρα με τουλάχιστον μία κολουροκωνική περιοχή έχει το πλεονέκτημα ότι μια τριβή ολίσθησης μεταξύ του θηκαριού καθετήρα και του τοιχώματος ενός αυλού σώματος, μέσα στο οποίο ο καθετήρας μπορεί να ωθείται προς τα εμπρός, ή μεταξύ του θηκαριού καθετήρα και ενός περιβλήματος διευθετημένου στο θηκάρι του καθετήρα και με διαφορετικό σχήμα από το θηκάρι του καθετήρα, μπορεί να μειωθεί λόγω της μικρότερης επαφής μεταξύ του θηκαριού καθετήρα και του αυλού ή του θηκαριού καθετήρα και του περιβλήματος

20 Αντίστοιχα.

Κατά πλεονεκτικό τρόπο, το θηκάρι καθετήρα αποτελείται από ένα απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού που σχηματίζεται σε απομακρυσμένη περιφερειακή περιοχή του θηκαριού καθετήρα και επικοινωνεί με τον αυλό. Σε μια υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο έχει διαμορφωθεί ώστε να κινεί το χειρουργικό εργαλείο εξωτερικά του θηκαριού του καθετήρα μέσω του απομακρυσμένου ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού. Σε μια άλλη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, ένα τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου βρίσκεται πάντα στο απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού. Αυτό σημαίνει ότι το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι μερικώς διευθετημένο στο απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού μέσα και μεταξύ της πρώτης ακραίας του θέσης και της δεύτερης ακραίας του θέσης. Το απομακρυσμένο

30 άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού μπορεί να διαμορφωθεί επωφελώς ως εσοχή στο τοίχωμα του

35

θηκαριού καθετήρα, συγκεκριμένα ως διαμπερής εσοχή προς μία εγκάρσια κατεύθυνση του θηκαριού καθετήρα.

5 Σύμφωνα με μια πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, ο αυλός εκτείνεται από το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προς μια κατεύθυνση προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα. Αυτό σημαίνει με άλλα λόγια ότι ένα εγγύς άκρο του αυλού συμπίπτει με το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα. Σε αυτή την περίπτωση, ένα στοιχείο ελέγχου για τον έλεγχο του χειρουργικού εργαλείου μπορεί να βγει μέσω ενός ανοίγματος στο εγγύς άκρο του αυλού έτσι ώστε να μπορεί να χειριστεί από τον ιατρό. Σημειώνεται ότι η σύνθεση «προς την κατεύθυνση προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα» δεν σημαίνει ότι ο αυλός εκτείνεται, δηλαδή φθάνει στο απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα, αλλά υποδεικνύει την κατεύθυνση προς την οποία εκτείνεται ο αυλός.

15 Σύμφωνα με μια εναλλακτική πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, ένα εγγύς άκρο του αυλού διαχωρίζεται εκτός από το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα. Με άλλα λόγια, ο αυλός σύμφωνα με αυτή την υλοποίηση δεν εκτείνεται από το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προς μια κατεύθυνση προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα.

20 Ένα εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού μπορεί να σχηματίζεται επωφελώς σε μια εγγύς περιφερειακή περιοχή του θηκαριού καθετήρα, όπου το εγγύς άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού επικοινωνεί με τον αυλό. Το εγγύς έμβολο μπορεί έτσι να ελεγχθεί μέσω του εγγύς ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού. Το εγγύς άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού μπορεί να διαμορφωθεί επωφελώς ως εσοχή στο τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, συγκεκριμένα μέσω εσοχής προς μία εγκάρσια κατεύθυνση του θηκαριού καθετήρα.

25 Σύμφωνα με μια υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το χειρουργικό εργαλείο μπορεί να συνδεθεί άμεσα με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο. Με τον όρο «απευθείας» νοείται ότι κανένα άλλο συστατικό του καθετήρα (εκτός από οποιαδήποτε πιθανά μέσα σύνδεσης που απαιτούνται για την ένωση του εύκαμπτου κινητού στοιχείου με το χειρουργικό εργαλείο) δεν είναι διευθετημένο μεταξύ του χειρουργικού εργαλείου και του εύκαμπτου κινητού στοιχείου στο σημείο σύνδεσης.

30 Σύμφωνα με μια υλοποίηση, το χειρουργικό εργαλείο μπορεί να συνδεθεί επωφελώς έμμεσα με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο. Με τον όρο «έμμεσα» νοείται ότι ένα ή περισσότερα συστατικά, κατά προτίμηση μόνο ένα συστατικό, του καθετήρα (εκτός από οποιαδήποτε πιθανά μέσα σύνδεσης που απαιτούνται για την ένωση του εύκαμπτου κινητού στοιχείου στο χειρουργικό εργαλείο) μπορούν να τοποθετηθούν μεταξύ του χειρουργικού εργαλείου και του εύκαμπτου κινητού στοιχείου στο σημείο σύνδεσης.

Το χειρουργικό εργαλείο μπορεί συγκεκριμένα να κινείται κατά τη διαμήκη κατεύθυνση, συγκεκριμένα με δυνατότητα ολίσθησης, διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα.

5 Συγκεκριμένα, το χειρουργικό εργαλείο μπορεί να τοποθετηθεί κινητά απευθείας στο θηκάρι του καθετήρα (τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα). Όταν το χειρουργικό εργαλείο είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι, το φουσκωτό μπαλόνι μπορεί παραδείγματος χάριν να έχει μια μορφή που περιβάλλει εν μέρει ή πλήρως το θηκάρι του καθετήρα. Παραδείγματος χάριν, το φουσκωτό μπαλόνι μπορεί να σχηματίζεται ως ντόνατ, κοίλος κύλινδρος ή κοίλο βαρέλι.

10 Εναλλακτικά, το χειρουργικό εργαλείο μπορεί να κινείται κατά τη διαμήκη κατεύθυνση, συγκεκριμένα με δυνατότητα ολίσθησης, διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα διευθετημένα σε ένα περαιτέρω συστατικό του θηκαριού καθετήρα.

15 Συγκεκριμένα, ο καθετήρας αποτελείται κατά προτίμηση από ένα περίβλημα υποδοχής εργαλείου που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης κατά τη διαμήκη κατεύθυνση στο θηκάρι του καθετήρα και συνδέεται με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, όπου το χειρουργικό εργαλείο είναι διευθετημένο επί του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου. Το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι έτσι διευθετημένο μεταξύ του εύκαμπτου κινητού στοιχείου και του χειρουργικού εργαλείου. Συγκεκριμένα, το χειρουργικό εργαλείο συνδέεται με το περίβλημα υποδοχής εργαλείου έτσι ώστε να μην υπάρχει σχετική κίνηση μεταξύ του χειρουργικού εργαλείου και του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου. Σημειώνεται ότι το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι πλεονεκτικά στερεωμένο στο 20 εύκαμπτο κινητό στοιχείο, έτσι ώστε να μην υπάρχει τέτοια σχετική κίνηση μεταξύ του εύκαμπτου κινητού στοιχείου και του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου στη σύνδεσή τους. Η περιγραφόμενη διάταξη του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου, του θηκαριού καθετήρα και του εύκαμπτου κινητού στοιχείου σε σχέση μεταξύ τους είναι τέτοια ώστε μια κίνηση του εύκαμπτου κινητού στοιχείου να μεταδίδεται στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου και με τη σειρά του στο 25 χειρουργικό εργαλείο που είναι διευθετημένο, συγκεκριμένα στερεωμένο στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου. Έτσι, το χειρουργικό εργαλείο μπορεί να κινείται παράλληλα με τον διαμήκη άξονα του θηκαριού ελέγχου σε σχέση με το θηκάρι ελέγχου.

Σύμφωνα με μια υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι κατά προτίμηση διευθετημένο με δυνατότητα ολίσθησης στο θηκάρι του καθετήρα.

30 Ένας διαμήκης άξονας του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου αντιστοιχεί κατά προτίμηση ή είναι παράλληλος προς τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα.

Σε μια υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου συνδέεται πλεονεκτικά με το εγγύς έμβολο και εκτείνεται από ένα εγγύς τμήμα σε ένα απομακρυσμένο τμήμα του θηκαριού καθετήρα έτσι ώστε το περίβλημα υποδοχής εργαλείου να χρησιμεύει ως χειρολαβή

- ελέγχου για τον έλεγχο της κίνησης του χειρουργικού εργαλείου. Είναι προφανές ότι το εγγύς τμήμα του θηκαριού καθετήρα από το οποίο εκτείνεται το περίβλημα υποδοχής εργαλείου τοποθετείται εξωτερικά του σώματος του ασθενούς όταν ο καθετήρας εισάγεται στο σώμα του ασθενούς. Με άλλα λόγια, ένα εγγύς τμήμα, συμπεριλαμβανομένου ενός εγγύς άκρου του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου, βρίσκεται εξωτερικά του σώματος του ασθενούς, ενώ ένα απομακρυσμένο τμήμα που περιλαμβάνει ένα απομακρυσμένο άκρο του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου βρίσκεται μέσα στο σώμα του ασθενούς όταν ο καθετήρας χρησιμοποιείται σε ασθενή. Επισημαίνεται ότι, αν και το περίβλημα υποδοχής εργαλείου χρησιμεύει επίσης ως χειρολαβή ελέγχου, μια δύναμη στο χειρουργικό εργαλείο μεταδίδεται επωφελώς μέσω της διάταξης του εγγύς εμβόλου, του απομακρυσμένου εμβόλου και του εύκαμπτου κινητού στοιχείου και όχι του περιβλήματος υποδοχής εργαλείων, όταν κινείται το περίβλημα υποδοχής εργαλείου. Αν δεν υπήρχε η εν λόγω διευθέτηση, το περίβλημα υποδοχής εργαλείων που είναι εύκαμπτο καθαυτό θα έτεινε διαφορετικά να στρεβλώνει, όταν ωθείται προς τα εμπρός σε σχέση με το θηκάρι του καθετήρα.
- 15 Το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι πλεονεκτικά διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα, έτσι ώστε το περίβλημα υποδοχής εργαλείου να καλύπτει μερικώς ή πλήρως το περιστροφικό άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού. Έτσι, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου παρέχει περαιτέρω στήριξη στο εύκαμπτο κινητό στοιχείο, και συγκεκριμένα στο τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου που βρίσκεται στο απομακρυσμένο άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού σε δεδομένη θέση του χειρουργικού εργαλείου. Επιπλέον, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο συνδέεται πλεονεκτικά με το
- 20 περίβλημα υποδοχής εργαλείου μέσω του απομακρυσμένου ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού. Το περίβλημα υποδοχής εργαλείου μπορεί κατά προτίμηση να σχηματίζεται κατά προτίμηση έτσι ώστε να παρέχει τουλάχιστον τμηματική περιφερειακή στήριξη στο εύκαμπτο κινητό στοιχείο σε δεδομένη διατομή. Έτσι, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο μπορεί να τοποθετηθεί στον αυλό και στο
- 25 απομακρυσμένο άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού έτσι ώστε να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε μια κίνηση του εγγύς εμβόλου προς μια κατεύθυνση από ένα εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προς ένα απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προκαλεί κίνηση του χειρουργικού εργαλείου.
- 30 Γενικά και συγκεκριμένα στην περίπτωση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου που καλύπτει εν μέρει το απομακρυσμένο άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού, μπορεί να είναι επωφελές εάν επιλεγεί η ευελιξία ενός απομακρυσμένου τμήματος του εύκαμπτου κινητού στοιχείου έτσι ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο να στηρίζεται επαρκώς στο απομακρυσμένο τμήμα του. Συγκεκριμένα, η ευελιξία του απομακρυσμένου τμήματος του εύκαμπτου κινητού στοιχείου
- 35 μπορεί να είναι χαμηλότερης ευελιξίας από ένα μεσαίο τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου.

Ομοίως με το χειρουργικό εργαλείο, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου έχει επίσης δύο τελικές θέσεις. Στη θέση του πρώτου άκρου, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου βρίσκεται στην πλησιέστερη θέση του σε σχέση με το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα, ενώ στο δεύτερο άκρο το περίβλημα υποδοχής εργαλείου βρίσκεται στην πιο απομακρυσμένη θέση του σε σχέση με το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα. Καθώς το χειρουργικό εργαλείο είναι στερεωμένο στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου, η διαφορά μεταξύ της πρώτης ακραίας θέσης και της δεύτερης ακραίας θέσης του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου αντιστοιχεί στο εύρος κίνησης του χειρουργικού εργαλείου παράλληλα με τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα, με άλλα λόγια τη μέγιστη απόσταση που μπορεί να καλύψει το χειρουργικό εργαλείο κατά τη διάρκεια της κίνησής του παράλληλα με τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα.

Η διάσταση του περιφερειακού ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού παράλληλα με τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα αντιστοιχεί πλεονεκτικά στη μέγιστη απόσταση που το εργαλείο που λαμβάνει το περίβλημα και το χειρουργικό εργαλείο μπορούν να κινηθούν παράλληλα προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα του θηκαριού καθετήρα. Ο όρος «ουσιαστικά» χρησιμοποιείται εδώ για να δηλώσει ότι ένα τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου που συνδέεται με το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι διευθετημένο στο απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού. Έτσι, η απόσταση που μπορεί να κινείται το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι ίση με τη διάσταση του απομακρυσμένου ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού παράλληλα με τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα που μειώνεται από τη διάσταση του απομακρυσμένου τμήματος του εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο στο απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού προς την κατεύθυνση παράλληλη προς τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα.

Σύμφωνα με μια πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου μπορεί να έχει το ίδιο εξωτερικό σχήμα με το (εξωτερικό) σχήμα του θηκαριού καθετήρα και/ή συμπληρωματικό εσωτερικό σχήμα στο (εξωτερικό) σχήμα του θηκαριού καθετήρα.

Κατά προτίμηση, ένα εξωτερικό και ένα εσωτερικό σχήμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείων είναι τα ίδια.

Κατά προτίμηση, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου έχει κοίλο κυλινδρικό σχήμα, συγκεκριμένα με κυκλική διατομή, δηλαδή το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι συγκεκριμένα κοίλος κυκλικός κύλινδρος. Ωστόσο, η διατομή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου μπορεί επίσης να έχει άλλο σχήμα, π.χ. η διατομή μπορεί να είναι ωσειδής.

Κατά μέγιστη προτίμηση, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι ένας κοίλος κυκλικός κύλινδρος και το θηκάρι καθετήρα ένας κυκλικός κύλινδρος. Σε αυτή την περίπτωση, η προσαρμογή μεταξύ

του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου και του θηκαριού καθετήρα είναι επωφελώς μια προσαρμογή ανοχής, πράγμα που σημαίνει ότι μια εσωτερική διάμετρος του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου είναι μεγαλύτερη από μια εξωτερική διάμετρο του θηκαριού καθετήρα.

5 Σύμφωνα με μια εναλλακτική πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, ένα εσωτερικό σχήμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείων και ένα (εξωτερικό) σχήμα του θηκαριού καθετήρα είναι διαφορετικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρότερη επαφή μεταξύ του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου και του θηκαριού καθετήρα σε σύγκριση με την περίπτωση όπου το περίβλημα υποδοχής εργαλείου και το θηκάρι καθετήρα έχουν συμπληρωματικά σχήματα. Με αυτή τη διαμόρφωση, οι απώλειες τριβής κατά τη διάρκεια της κίνησης του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου και του θηκαριού καθετήρα σε σχέση μεταξύ τους μπορούν να μειώνονται. 10 Κατά προτίμηση, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου σχηματίζεται ως κοίλος κυκλικός κύλινδρος, ενώ το θηκάρι καθετήρα αποτελείται από τουλάχιστον μία κολουροκωνική περιοχή.

Σύμφωνα με μια υλοποίηση, το χειρουργικό εργαλείο είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι και το περίβλημα υποδοχής εργαλείου περιλαμβάνει έναν αυλό περιβλήματος που επικοινωνεί με το 15 φουσκωτό μπαλόνι για το φούσκωμα του μπαλονιού. Σε αυτή την περίπτωση, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου εκτείνεται από ένα εγγύς τμήμα σε ένα απομακρυσμένο τμήμα του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε το υγρό να μπορεί να τροφοδοτηθεί εξωτερικά του σώματος του ασθενούς στον αυλό του περιβλήματος. Έτσι, ο αυλός του περιβλήματος εκτείνεται από ένα εγγύς τμήμα σε ένα απομακρυσμένο τμήμα του θηκαριού καθετήρα.

20 Εκτός από το ότι είναι διευθετημένο κατά τη διαμήκη κατεύθυνση στο θηκάρι του καθετήρα, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι επίσης κατά προτίμηση διευθετημένο με δυνατότητα περιστροφής στο θηκάρι του καθετήρα. Αυτό επιτρέπει στο χειρουργικό εργαλείο να είναι όχι μόνο κινητά παράλληλα αλλά και περιστρεφόμενα γύρω από τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα. Αυτό ενισχύει την ευελιξία του καθετήρα όσον αφορά την τοποθέτηση του χειρουργικού εργαλείου στην επιθυμητή θέση και με επιθυμητό προσανατολισμό μέσα στο σώμα του ασθενούς. 25 Επιπλέον, αυτή η διάταξη του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου διευκολύνει την κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου και συνεπώς του χειρουργικού εργαλείου μέσω στενών διόδων στο σώμα του ασθενούς. Όταν το χειρουργικό εργαλείο είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι και το μπαλόνι φουσκώνει και αγκυρώνεται σε έναν αυλό σώματος, η περιστροφή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου και έτσι του μπαλονιού μετατρέπεται σε περιστροφή του θηκαριού καθετήρα, 30 που μπορεί έτσι να προωθηθεί πιο εύκολα μέσω μιας στενής διέλευσης του αυλού. Για να περιστραφεί το περίβλημα υποδοχής εργαλείου, το εύκαμπτο στοιχείο είναι κατά προτίμηση διευθετημένο με δυνατότητα περιστροφής εντός του αυλού υποδοχής εύκαμπτου στοιχείου. Υπό το πρίσμα αυτό, το απομακρυσμένο άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού σχηματίζεται έτσι ώστε να 35 είναι δυνατή η περιστροφή του εύκαμπτου στοιχείου γύρω από τον διαμήκη άξονα του εύκαμπτου στοιχείου.

Κατά προτίμηση, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι διευθετημένο με δυνατότητα περιστροφής στο θηκάρι του καθετήρα έτσι ώστε ένα περιστροφικό εύρος του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου και συνεπώς του χειρουργικού εργαλείου να περιλαμβάνει (έως) 180 μοίρες. Κατά συνέπεια, το εύκαμπτο στοιχείο έχει κατά προτίμηση ένα εύρος περιστροφής (έως) 180

5

Συγκεκριμένα, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου και συνεπώς το χειρουργικό εργαλείο μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να περιστρέφονται κατά 90 μοίρες και προς τις δύο κατευθύνσεις γύρω από τον διαμήκη άξονα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου, όπου ο διαμήκης άξονας του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου βρίσκεται σε επίπεδο συμμετρίας του θηκαριού καθετήρα.

Κατά συνέπεια, το εύκαμπτο στοιχείο μπορεί κατά προτίμηση να διαμορφωθεί για να περιστραφεί (μέχρι) 90 μοίρες και στις δύο κατευθύνσεις γύρω από το διαμήκη άξονά του, όπου ο διαμήκης άξονας του εύκαμπτου στοιχείου βρίσκεται σε ένα επίπεδο συμμετρίας του θηκαριού καθετήρα. Η θέση «0 μοίρες» του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου ή του εύκαμπτου στοιχείου αντιστοιχεί στο επίπεδο συμμετρίας του θηκαριού καθετήρα. Για το σκοπό αυτό, προτιμάται το απομακρυσμένο άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού να σχηματίζεται ως εσοχή που διέρχεται από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα σε εγκάρσιο άξονα του θηκαριού καθετήρα. Ο εγκάρσιος άξονας είναι κατακόρυφος προς τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα. Όταν το θηκάρι καθετήρα σχηματίζεται ως κυκλικός κύλινδρος, ο εγκάρσιος άξονας μπορεί συγκεκριμένα να είναι ακτινωτός άξονας.

Σύμφωνα με μια πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το περίβλημα υποδοχής εργαλείων και το θηκάρι καθετήρα ασχολούνται με το σπείρωμα μεταξύ τους. Έτσι, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου μπορεί να κινείται προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα του θηκαριού καθετήρα με ελεγχόμενο τρόπο λόγω της εμπλοκής με σπείρωμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου και του θηκαριού καθετήρα μεταξύ τους. Πλέον συγκεκριμένα, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου είναι εσωτερικά βιδωμένο, ενώ το θηκάρι καθετήρα είναι εξωτερικά βιδωμένος. Εδώ, τα εσωτερικά (εσωτερικά) σπειρώματα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου είναι σε εμπλοκή με τα εξωτερικά (εξωτερικά) σπειρώματα του θηκαριού καθετήρα. Στην περίπτωση που το περίβλημα υποδοχής εργαλείου σχηματίζεται έτσι ώστε να λειτουργεί επίσης ως λαβή ελέγχου, ένα απομακρυσμένο τμήμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου είναι κατά προτίμηση βιδωμένο με σπείρωμα.

30

Συγκεκριμένα, τα εσωτερικά σπειρώματα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείων και τα εξωτερικά σπειρώματα του θηκαριού καθετήρα σχηματίζονται κατά τέτοιον τρόπο ώστε η κίνηση της λαβής ελέγχου προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονά της να προκαλεί περιστροφή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου γύρω από τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα σε συνδυασμό με κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου κατά τη διεύθυνση του διαμήκους άξονα του θηκαριού καθετήρα, δηλαδή μια ελικοειδή κίνηση του περιβλήματος υποδοχής

35

εργαλείων. Αυτή η διαμόρφωση έχει το πλεονέκτημα ότι η δύναμη με την οποία κινείται η λαβή ελέγχου προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονά της μεταφράζεται σε μια ελικοειδή κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείων. Εξυπακούεται ότι, όταν το περίβλημα υποδοχής εργαλείου με σπείρωμα σχηματίζεται έτσι ώστε να λειτουργεί επίσης ως λαβή ελέγχου, μια κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα του θηκαριού καθετήρα εφαρμόζοντας αντίστοιχη δύναμη στο εγγύς άκρο ή περιοχή του θα αναγκάσει τελικά τον χρήστη του καθετήρα να περιστρέψει το χέρι του μαζί με το περίβλημα υποδοχής εργαλείου.

Το θηκάρι καθετήρα μπορεί να είναι με αριστερόστροφο σπείρωμα ή με δεξιόστροφο σπείρωμα. Κατά συνέπεια, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου μπορεί να είναι με αριστερόστροφο σπείρωμα ή με δεξιόστροφο σπείρωμα.

Είναι επίσης πιθανό ότι το θηκάρι καθετήρα αποτελείται από τουλάχιστον μία περιοχή με αριστερόχειρα σπείρωμα και τουλάχιστον μία περιοχή με δεξιόχειρα σπείρωμα. Ακολούθως, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου σχηματίζεται ανάλογα. Αυτή η διαμόρφωση είναι συμφέρουσα καθώς το χειρουργικό εργαλείο μπορεί να κινείται μέσα από στενά περάσματα διαφορετικών μορφολογιών στρέφοντας το χειρουργικό εργαλείο αριστερόστροφα και δεξιόστροφα έτσι ώστε να πηγαίνει γύρω/αποφεύγει πιθανά εμπόδια στο μονοπάτι (π.χ. πλάκα σε αιμοφόρο αγγείο, προεξοχή λόγω της ανατομίας του μονοπατιού). Όταν το χειρουργικό εργαλείο είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι και το μπαλόνι φουσκώνει και αγκυρώνεται σε έναν αυλό σώματος, η περιστροφή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου και έτσι του μπαλονιού αριστερόστροφα και δεξιόστροφα μετατρέπεται σε αντίστοιχη περιστροφή του θηκαριού καθετήρα, κάτι που επιτρέπει στο θηκάρι του καθετήρα να συμπιέζεται και να προωθείται μέσω ενός στενού περάσματος του αυλού.

Κατά προτίμηση, τουλάχιστον ένα τμήμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου έχει μία ανοικτή διατομή. Αυτό σημαίνει ότι το περίβλημα υποδοχής εργαλείου μπορεί κατά προτίμηση να έχει ανοικτή διατομή επί ενός τμήματος ή σε όλο το μήκος του. Αυτό είναι επωφελές συγκεκριμένα όπου το χειρουργικό εργαλείο πρέπει να κινείται μέσω στενών διόδων και ελικοειδών αυλών στο σώμα του ασθενούς.

Κατά πλεονεκτικό τρόπο, η ανοικτή διατομή είναι τέτοια ώστε το περίβλημα υποδοχής εργαλείου να περιβάλλει κατά προτίμηση ουσιαστικά το θηκάρι του καθετήρα. Ως «ουσιαστικά» νοείται συγκεκριμένα ότι τουλάχιστον το 60%, κατά προτίμηση τουλάχιστον το 70%, κατά προτίμηση τουλάχιστον το 80%, αντίστοιχης διατομής του θηκαριού καθετήρα περιβάλλεται από την αντίστοιχη ανοικτή διατομή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου. Ειδικά όταν η ανοικτή διατομή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου έχει κυκλική ή ωοειδή μορφή, «ουσιαστικά» μπορεί επιπλέον ή εναλλακτικά να σημαίνει ότι η διατομή μπορεί να εκτείνεται σε τουλάχιστον 220 μοίρες, κατά προτίμηση σε τουλάχιστον 260 μοίρες, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση σε τουλάχιστον

290 μοίρες. Αυτό έχει το πλεονέκτημα ότι το περίβλημα υποδοχής εργαλείου δεν μπορεί να αποσυναρμολογηθεί από το θηκάρι του καθετήρα, ακόμη και αν το θηκάρι καθετήρα προωθείται μέσω πολύ στενών διόδων και ακραίων ελικοειδών αυλών του σώματος του ασθενούς.

5 Εναλλακτικά, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου μπορεί να έχει κλειστή διατομή σε όλο το μήκος του.

Κατά προτίμηση, ο καθετήρας αποτελείται από ένα μέσο ελέγχου για τον έλεγχο της κίνησης του χειρουργικού εργαλείου. Για το σκοπό αυτό, τα μέσα ελέγχου συνδέονται με το εγγύς έμβολο. Είναι προφανές ότι τα μέσα ελέγχου βρίσκονται εξωτερικά του σώματος του ασθενούς, όταν ο καθετήρας εισάγεται στον ασθενή, έτσι ώστε ο γιατρός να μπορεί να χειριστεί τα μέσα ελέγχου.

10 Τα μέσα ελέγχου μπορούν κατά προτίμηση να περιλαμβάνουν ένα στοιχείο ελέγχου που μπορεί να σχηματίζεται ως άκαμπτο ή ως εύκαμπτο στοιχείο.

Στην περίπτωση του στοιχείου ελέγχου που σχηματίζεται ως άκαμπτο στοιχείο ελέγχου, το στοιχείο ελέγχου και το εγγύς έμβολο μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους ή να σχηματίζονται ως ενιαίο τεμάχιο. Συγκεκριμένα, το άκαμπτο στοιχείο ελέγχου μπορεί να σχηματίζεται ως άξονας.

15 Κατά πλεονεκτικό τρόπο, το άκαμπτο στοιχείο ελέγχου και το εγγύς έμβολο μπορούν να σχηματιστούν ως έμβολο όπως αυτό που χρησιμοποιείται στις σύριγγες. Εντός του πλαισίου της παρούσας εφεύρεσης, ο όρος «άκαμπτο» σημαίνει πλεονεκτικά ότι το στοιχείο ελέγχου δεν λυγίζει από το βάρος του όταν στερεώνεται τουλάχιστον ένας από τους σκοπούς του. Με άλλα λόγια, ο όρος «άκαμπτο» σημαίνει ότι το στοιχείο ελέγχου μπορεί να στηρίζει/μεταφέρει/φέρει το δικό του
20 βάρος χωρίς να λυγίζει.

Συγκεκριμένα, το άκαμπτο στοιχείο ελέγχου συνδέεται με ένα απομακρυσμένο άκρο του εγγύς εμβόλου. Επιπλέον, το άκαμπτο στοιχείο ελέγχου είναι πλεονεκτικά κινητά εντός του αυλού μεταξύ της πρώτης τελικής θέσης και μιας δεύτερης ακραίας θέσης. Η πρώτη ακραία θέση και η θέση δεύτερου τέλους του άκαμπτου στοιχείου ελέγχου αντιστοιχούν στην πρώτη ακραία θέση
25 και στη δεύτερη ακραία θέση του χειρουργικού εργαλείου, αντίστοιχα. Συγκεκριμένα, το άκαμπτο στοιχείο ελέγχου είναι μερικώς διευθετημένο εντός του αυλού καθ' όλη τη διάρκεια της πλήρους κίνησής του μεταξύ της πρώτης ακραίας του θέσης και της δεύτερης ακραίας του θέσης.

Στην περίπτωση του στοιχείου ελέγχου που σχηματίζεται ως εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου, το στοιχείο ελέγχου συνδέεται με το εγγύς έμβολο, συγκεκριμένα με ένα απομακρυσμένο άκρο του εγγύς εμβόλου, και είναι κατά τέτοιον τρόπο ώστε το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου να στηρίζεται
30 τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε το εγγύς έμβολο να είναι κινητά προς το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού καθετήρα με το εύκαμπτο θηκάρι ελέγχου. Με άλλα λόγια, το στοιχείο ελέγχου είναι διευθετημένο κατά τέτοιον τρόπο ώστε το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα

του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε μια δύναμη που ασκείται στο στοιχείο ελέγχου προς μια κατεύθυνση από ένα εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προς ένα απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προκαλεί κίνηση του εγγύς εμβόλου.

5 Σημειώνεται ότι τα χαρακτηριστικά και οι λεπτομέρειες που περιγράφονται λαμβάνοντας υπόψη το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, συγκεκριμένα το μέγεθος, το σχήμα και τη διάτασή του στον αυλό, εφαρμόζονται επίσης, χωριστά ή σε συνδυασμό μεταξύ τους, στο εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου. Κατά πλεονεκτικό τρόπο, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο και το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου μπορεί να είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους.

10 Τα μέσα χειρισμού μπορούν κατά προτίμηση να περιλαμβάνουν περαιτέρω λαβή ελέγχου συνδεδεμένη με το στοιχείο ελέγχου, συγκεκριμένα σε εγγύς άκρο και/ή τμήμα του στοιχείου χειρισμού. Σε αυτή την περίπτωση, ο γιατρός μπορεί να χειριστεί τη χειρολαβή ελέγχου για τον έλεγχο της κίνησης του χειρουργικού εργαλείου. Για το σκοπό αυτό, ο δείκτης χειρισμού μπορεί να σχηματίζεται εργονομικά.

15 Σύμφωνα με μια πλεονεκτική υλοποίηση, η χειρολαβή ελέγχου σχηματίζεται ως περίβλημα που μπορεί να κινείται κατά τη διαμήκη κατεύθυνση, συγκεκριμένα με δυνατότητα ολίσθησης, διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα. Το περίβλημα μπορεί επίσης να περιγραφεί ως «περίβλημα ελέγχου» εντός του πλαισίου της παρούσας εφεύρεσης.

20 Κάθε ένα από τα συστατικά των μέσων ελέγχου έχει μια θέση πρώτου τέλους και μια δεύτερη θέση, που αντιστοιχούν στην πρώτη ακραία θέση και τη θέση δεύτερου τέλους του χειρουργικού εργαλείου, αντίστοιχα. Στην πρώτη ακραία θέση, το αντίστοιχο συστατικό των μέσων χειρισμού βρίσκεται στην πιο απομακρυσμένη θέση από το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού, ενώ στη θέση δεύτερου τέλους το αντίστοιχο συστατικό βρίσκεται στην πλησιέστερη θέση του στο απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού.

25 Το περίβλημα ελέγχου είναι πλεονεκτικά διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα έτσι ώστε το περίβλημα ελέγχου να καλύπτει εν μέρει ή πλήρως το εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού. Έτσι, το περίβλημα ελέγχου παρέχει περαιτέρω στήριξη στο στοιχείο ελέγχου, όταν σχηματίζεται ως ευέλικτος έλεγχος, και συγκεκριμένα στο τμήμα του εύκαμπτου στοιχείου ελέγχου που βρίσκεται στο εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού σε δεδομένη θέση του χειρουργικού εργαλείου. Περαιτέρω, το στοιχείο ελέγχου συνδέεται επωφελώς με το περίβλημα ελέγχου μέσω του εγγύς 30 ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού. Το περίβλημα χειρισμού μπορεί κατά προτίμηση να σχηματίζεται έτσι ώστε να παρέχει τουλάχιστον τμηματική περιφερειακή στήριξη στο εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου σε δεδομένη διατομή. Έτσι, το στοιχείο εύκαμπτου ελέγχου μπορεί να τοποθετηθεί στον αυλό και στο εγγύς άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού έτσι ώστε να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα έτσι ώστε το εγγύς

έμβολο να είναι κινητά προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα από το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου.

Μια διάσταση του εγγύς ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού παράλληλα με τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα αντιστοιχεί πλεονεκτικά στην απόσταση που το περίβλημα ελέγχου μπορεί να κινείται παράλληλα προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα του θηκαριού καθετήρα. Ο όρος «ουσιαστικά» χρησιμοποιείται εδώ για να υποδηλώσει ότι ένα τμήμα του στοιχείου ελέγχου που συνδέεται με το περίβλημα είναι διευθετημένο στο εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού. Έτσι, η απόσταση που μπορεί να κινείται το περίβλημα είναι ίση με τη διάσταση του εγγύς ανοίγματος του τοιχώματος θηκαριού παράλληλα με τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα που μειώνεται από τη διάσταση του εγγύς τμήματος του στοιχείου ελέγχου που είναι διευθετημένο στο εγγύς άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού προς την κατεύθυνση παράλληλη προς τον διαμήκη άξονα του θηκαριού καθετήρα.

Γενικά και συγκεκριμένα στην περίπτωση του περιβλήματος ελέγχου που καλύπτει εν μέρει το εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού, μπορεί να είναι επωφελές εάν επιλέγεται η ευελιξία ενός εγγύς τμήματος του στοιχείου ελέγχου, όταν σχηματίζεται ως εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου, έτσι ώστε το στοιχείο ελέγχου να στηρίζεται επαρκώς στο εγγύς τμήμα του. Συγκεκριμένα, η ευελιξία του εγγύς τμήματος του εύκαμπτου κινητού στοιχείου μπορεί να είναι χαμηλότερης ευελιξίας από ένα μεσαίο τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου.

Με πλεονεκτικό τρόπο, το περίβλημα χειρισμού μπορεί να έχει το ίδιο εξωτερικό σχήμα με το (εξωτερικό) σχήμα του θηκαριού καθετήρα και/ή συμπληρωματικό εσωτερικό σχήμα στο (εξωτερικό) σχήμα του θηκαριού καθετήρα. Κατά προτίμηση, ένα εξωτερικό και ένα εσωτερικό σχήμα του περιβλήματος ελέγχου είναι τα ίδια.

Κατά προτίμηση, το περίβλημα ελέγχου έχει κοίλο κυλινδρικό σχήμα, συγκεκριμένα με κυκλική διατομή, δηλαδή το περίβλημα χειρισμού είναι συγκεκριμένα κοίλος κυκλικός κύλινδρος. Ωστόσο, η διατομή του περιβλήματος χειρισμού μπορεί επίσης να έχει άλλο σχήμα, π.χ. η διατομή του μπορεί να είναι ωοειδής.

Σύμφωνα με μια προτιμώμενη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το περίβλημα ελέγχου είναι ένας κοίλος κυκλικός κύλινδρος και το θηκάρι καθετήρα ένας κυκλικός κύλινδρος. Σε αυτή την περίπτωση, μια τακτοποίηση μεταξύ του περιβλήματος ελέγχου και του θηκαριού καθετήρα είναι πλεονεκτικά μια προσαρμογή ανοχής, πράγμα που σημαίνει ότι μια εσωτερική διάμετρος του περιβλήματος είναι μεγαλύτερη από μια εξωτερική διάμετρο του θηκαριού καθετήρα.

Σύμφωνα με μια εναλλακτική πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, ένα εσωτερικό σχήμα του περιβλήματος ελέγχου και ένα (εξωτερικό) σχήμα του θηκαριού καθετήρα είναι διαφορετικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρότερη επαφή μεταξύ του περιβλήματος ελέγχου και

του θηκαριού καθετήρα σε σύγκριση με την περίπτωση όπου το εσωτερικό σχήμα του περιβλήματος ελέγχου και το (εξωτερικό) σχήμα του θηκαριού καθετήρα είναι τα ίδια. Έτσι, οι απώλειες τριβής κατά τη διάρκεια της σχετικής κίνησης μεταξύ του περιβλήματος ελέγχου και του θηκαριού καθετήρα μπορούν να μειώνονται. Κατά προτίμηση, το περίβλημα ελέγχου σχηματίζεται ως κοίλος κυκλικός κύλινδρος, ενώ το θηκάρι καθετήρα αποτελείται από τουλάχιστον μία κολουροκωνική περιοχή.

10 Το εύκαμπτο κινητό στοιχείο και/ή το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου σχηματίζονται/σχηματίζονται κατά προτίμηση ως ένα σύρμα. Ο όρος «σύρμα» μπορεί επίσης να περιλαμβάνει ένα σύρμα ή οποιοδήποτε άλλο εύκαμπτο στοιχείο σχήματος ράβδου. Σε μια άλλη πλεονεκτική υλοποίηση, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο και/ή το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου σχηματίζονται/σχηματίζονται ως ένα φύλλο. Το φύλλο μπορεί συγκεκριμένα να είναι καμπύλο. Ωστόσο, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο και/ή το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου μπορεί να είναι οποιοδήποτε στοιχείο που μπορεί να λυγίζει, έτσι ώστε ο καθετήρας να μπορεί να λυγίζει ως μονάδα, όταν προωθείται μέσω αυλών και κοιλοτήτων κοίλων οργάνων του σώματος του ασθενούς.

15 Το εύκαμπτο κινητό στοιχείο και/ή το στοιχείο ελέγχου μπορούν να κατασκευαστούν, παραδείγματος χάριν, από μέταλλο, πλαστικό ή σύνθετο υλικό.

Σύμφωνα με μια προτιμώμενη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το χειρουργικό εργαλείο του καθετήρα είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι. Με τη βοήθεια του φουσκωτού μπαλονιού, ο προτεινόμενος καθετήρας αποκτά μεγαλύτερη ωθησιμότητα, καθώς η απαιτούμενη προωθητική δύναμη για την κίνηση του θηκαριού καθετήρα προς τα εμπρός μπορεί να εφαρμοστεί κοντά στο άκρο του. Ο όρος «ωθησιμότητα» σημαίνει τον βαθμό στον οποίο η δύναμη που μεταδίδεται από ένα εγγύς άκρο θηκαριού του καθετήρα μεταφράζεται σε κίνηση του περιφερειακού άκρου του καθετήρα (άκρο καθετήρα), το οποίο εξαρτάται από τη μετάδοση της δύναμης κατά μήκος του σώματος του καθετήρα. Με άλλα λόγια, ο όρος «ωθησιμότητα» σημαίνει την ευκολία προώθησης του καθετήρα μέσα σε έναν αυλό, π.χ. ένα αιμοφόρο αγγείο, και είναι ενδεικτικός της ποσότητας δύναμης που βλέπει το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού καθετήρα όταν εφαρμόζεται μια γνωστή δύναμη στο εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα. Όσον αφορά τη διασταυρωσιμότητα, δηλαδή την ικανότητα πλοήγησης στο άκρο του θηκαριού καθετήρα μέσω στενών περιορισμών στο αγγειακό σύστημα, ο προτεινόμενος καθετήρας μπορεί να κινείται μέσω σημαντικής στένωσης χρησιμοποιώντας την προωθητική δύναμη που ασκείται από το κινούμενο μπαλόνι πιέζοντας το άκρο του θηκαριού καθετήρα με μεγαλύτερη δύναμη. Όταν ένα οδηγητήριο σύρμα παρέχεται περαιτέρω στον καθετήρα, ο καθετήρας μπορεί να προσφέρει μέγιστη εφεδρική υποστήριξη ασφαλείας στο οδηγητήριο σύρμα και επιπλέον, τη μεγαλύτερη δυνατή ωθησιμότητα, διασταυρωσιμότητα και ιχνηλασιμότητα πάνω από το οδηγητήριο σύρμα σε στενεμένους ή φραγμένους αυλούς και περάσματα του σώματος του ασθενούς. Πλέον συγκεκριμένα, ο καθετήρας μπορεί να παρέχει εφεδρική στήριξη στο οδηγητήριο σύρμα στην προσπάθεια να

- κινείται μέσα από ανατομικά δύσκολες περιοχές των αυλών του ανθρώπινου σώματος, ενώ - ταυτόχρονα - μπορεί να επανατοποθετηθεί με ακρίβεια, διατηρώντας το μπαλόνι φουσκωμένο και αγκυρωμένο εντός του αυλού. Συγκεκριμένα, η ιχνηλασιμότητα του καθετήρα πάνω από το οδηγητήριο σύρμα είναι υψηλή, καθώς για άλλη μια φορά η προωθητική δύναμη του μπαλονιού που κινείται κοντά στο άκρο του θηκαριού καθετήρα είναι πολύ μεγαλύτερη. Αυτό είναι 5 συγκεκριμένα επωφελές σε ελικοειδείς αυλούς, όπου παρεμποδίζεται η διέλευση του καθετήρα λόγω του πολλαπλασιασμού της τριβής μεταξύ του θηκαριού καθετήρα και των τοίχων του αυλού, καθώς και μεταξύ του θηκαριού καθετήρα και του οδηγητήριου σύρματος που προκαλείται από την υπάρχουσα ροπή.
- 10 Σύμφωνα με μια υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το χειρουργικό εργαλείο είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι και το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο είναι κοίλα. Το εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι στην ρευστή επικοινωνία με το μπαλόνι και έναν αγωγό, ο αγωγός που τακτοποιείται μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου. Έτσι, το μπαλόνι μπορεί να φουσκωθεί από ένα ρευστό (αέριο ή υγρό) που παρέχεται 15 στο μπαλόνι μέσω του εγγύς εμβόλου, του αγωγού, του απομακρυσμένου εμβόλου και του εύκαμπτου κινητού στοιχείου. Συγκεκριμένα, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο περιλαμβάνει ένα κανάλι υγρού εύκαμπτου κινητού στοιχείου. Το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο το καθένα αποτελούν ένα μέσω του ανοίγματος. Ο αγωγός μπορεί συγκεκριμένα να είναι σωλήνας.
- 20 Όταν ο καθετήρας αποτελείται από περίβλημα υποδοχής εργαλείου, σχηματίζεται κατά προτίμηση ένα διαμπερές άνοιγμα στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου. Το μέσω του ανοίγματος του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου μπορεί να είναι τμήμα της διαδρομής υγρών για την παροχή υγρού στο μπαλόνι ή /και να χρησιμοποιείται ως περιοχή σύνδεσης για το εύκαμπτο κινητό στοιχείο.
- 25 Συνεπώς, όταν ο καθετήρας αποτελείται από ένα μέσο ελέγχου όπως περιγράφεται ανωτέρω, τα μέσα ελέγχου μπορεί να είναι κοίλα και σε επικοινωνία ρευστών με τον αγωγό. Έτσι, μια ρευστή πηγή μπορεί να συνδεθεί με τα μέσα ελέγχου για την παροχή υγρού μέσω των μέσων ελέγχου στον αγωγό και από εκεί σε εύκαμπτο κινητό στοιχείο και τελικά στο μπαλόνι. Συγκεκριμένα, τα μέσα ελέγχου περιλαμβάνουν ένα κανάλι ελέγχου που σημαίνει υγρό κανάλι.
- 30 Το μέσω του ανοίγματος του απομακρυσμένου εμβόλου μπορεί να χρησιμοποιείται ως τμήμα της ρευστής διαδρομής για την παροχή υγρού στο μπαλόνι και/ή ως περιοχή σύνδεσης για τον αγωγό στο εγγύς τμήμα του και/ή για το εύκαμπτο κινητό στοιχείο στο απομακρυσμένο τμήμα του. Κατά συνέπεια, το διά διαμπερές άνοιγμα του εγγύς εμβόλου μπορεί να χρησιμοποιείται ως τμήμα της διαδρομής του υγρού για την παροχή υγρού στο μπαλόνι και/ή ως περιοχή σύνδεσης για τον αγωγό στο εγγύς τμήμα του και/ή για το στοιχείο ελέγχου στο απομακρυσμένο τμήμα του.

Το μέσο ελέγχου κανάλι υγρού μπορεί να περιλαμβάνει ένα κανάλι υγρού στοιχείου ελέγχου που σχηματίζεται στο στοιχείο ελέγχου. Σε περίπτωση που το χειριστήριο σημαίνει ότι περιλαμβάνει περαιτέρω λαβή ελέγχου, σχηματίζεται κατά προτίμηση μια λαβή ελέγχου. Το μέσω του ανοίγματος της λαβής ελέγχου μπορεί να είναι τμήμα του ελέγχου σημαίνει υγρό κανάλι ή να χρησιμοποιείται ως περιοχή σύνδεσης για το στοιχείο ελέγχου.

Παραδείγματος χάριν, ο αέρας, το ήλιο, το νερό ή ένα διάλυμα νερού που περιέχει κατά προτίμηση σκιαγραφικό μέσο μπορεί να χρησιμοποιείται για το φούσκωμα του μπαλονιού.

Προκειμένου να βοηθηθεί η κίνηση του απομακρυσμένου εμβόλου προς μια κατεύθυνση από το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα στο εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα, μπορεί να είναι επωφελές εάν το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο συνδέονται μεταξύ τους με συνδετικά μέσα. Αυτό μπορεί να είναι συγκεκριμένα επωφελές σε έναν καθετήρα, στον οποίο η αρνητική πίεση που συσσωρεύεται λόγω της κίνησης του εγγύς εμβόλου προς την κατεύθυνση από το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού στο εγγύς άκρο του θηκαριού του θηκαριού καθετήρα δεν επαρκεί για την ελεγχόμενη κίνηση του απομακρυσμένου εμβόλου προς την ίδια κατεύθυνση με το εγγύς έμβολο.

Τα μέσα σύνδεσης είναι κατά προτίμηση διαμορφωμένα ώστε να ασκούν/μεταδίδουν μόνο μια δύναμη έλξης. Με άλλα λόγια, το συνδετικό μέσο σύνδεσης που συνδέει το απομακρυσμένο έμβολο με το εγγύς έμβολο μπορεί κατά προτίμηση να φορτωθεί μόνο με φορτίο εφελκυσμού. Έτσι, τα μέσα σύνδεσης μπορούν να τραβήξουν το απομακρυσμένο έμβολο μόνο προς το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα, όταν το εγγύς έμβολο τραβιέται προς το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα. Τα μέσα σύνδεσης μπορούν κατά προτίμηση να σχηματιστούν ως ένα σύρμα, σπείρωμα ή παρόμοια. Ωστόσο, είναι επίσης πιθανό ότι τα μέσα σύνδεσης είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε να μπορούν επιπλέον να ασκήσουν/μεταδώσουν μια δύναμη ώθησης/φορτίο πίεσης. Με άλλα λόγια, είναι επίσης πιθανό ότι τα μέσα σύνδεσης είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε να μπορούν επιπλέον να φορτωθούν με φορτίο πίεσης. Σε αυτή την περίπτωση, μια κίνηση ώθησης του εγγύς εμβόλου μπορεί να μεταφερθεί στο απομακρυσμένο έμβολο μέσω του ασυμπίεστου υγρού και των συνδετικών μέσων.

Είναι προφανές ότι τα μέσα σύνδεσης βρίσκονται στο διάστημα μεταξύ του απομακρυσμένου και του εγγύς εμβόλου που γεμίζουν με το ασυμπίεστο υγρό.

Τα εν λόγω μέσα σύνδεσης παρέχονται επωφελώς στους καθετήρες, στους οποίους δεν χρειάζεται να παραδώσετε υγρό στο χειρουργικό εργαλείο. Ο λόγος είναι ότι σε αυτούς τους καθετήρες δεν υπάρχει αγωγός μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου όπως περιγράφεται ανωτέρω, που θα ήταν γενικά σε θέση να τραβήξει ή να βοηθήσει στην έλξη του απομακρυσμένου εμβόλου προς το εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα, όταν το

εγγύς έμβολο τραβιέται προς το εγγύς άκρο του θηκαριού καθετήρα. Παρ'όλα αυτά, τα μέσα σύνδεσης μπορούν να παρασχεθούν ακόμη και σε αυτούς τους καθετήρες για να μην υπερφορτωθεί ο αγωγός, τι θα μπορούσε ενδεχομένως να οδηγήσει σε αποσύνδεση του αγωγού από τα έμβολα.

- 5 Σε μια υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο και το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου μπορούν να γίνουν ως ένα ενιαίο εύκαμπτο στοιχείο που συνδέεται με το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο. Σε αυτή την περίπτωση, το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο είναι κοίλα, δηλαδή το καθένα περιλαμβάνει ένα διαμπερές άνοιγμα, έτσι ώστε το μόνο εύκαμπτο στοιχείο να μπορεί να περάσει μέσα από τα έμβολα. Σε αυτή την
- 10 περίπτωση, το ενιαίο εύκαμπτο στοιχείο είναι μερικώς διευθετημένο στο διάστημα μεταξύ των εμβόλων που γεμίζουν με το ασυμπύεστο υγρό. Το ασυμπύεστο υγρό που περιβάλλει το ενιαίο εύκαμπτο στοιχείο παρέχει στήριξη για το μοναδικό εύκαμπτο στοιχείο στο χώρο μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου, έτσι ώστε μια κίνηση του εγγύς εμβόλου να μεταδίδεται στο απομακρυσμένο έμβολο μέσω του ενιαίου εύκαμπτου στοιχείου και του
- 15 ασυμπύεστου υγρού. Μπορεί να είναι επωφελές εάν το τμήμα αυλού στο οποίο είναι διευθετημένο το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο έχει μεγαλύτερη διατομή από τον υπόλοιπο αυλό, π.χ. από το τμήμα αυλού στο οποίο είναι διευθετημένο το εύκαμπτο κινητό στοιχείο και/ή το στοιχείο ελέγχου. Έτσι, μια υψηλότερη ποσότητα ασυμπύεστου υγρού μπορεί να παρασχεθεί στο διάστημα μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου. Έτσι, λόγω της
- 20 μεγαλύτερης ποσότητας ασυμπύεστου υγρού που περιβάλλει το τμήμα του ενιαίου εύκαμπτου στοιχείου που είναι διευθετημένο στο διάστημα μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου και του εγγύς εμβόλου, μια δύναμη που εφαρμόζεται στο εγγύς έμβολο μπορεί να κατανεμηθεί πιο ομοιόμορφα πάνω από το ενιαίο εύκαμπτο στοιχείο και το ασυμπύεστο υγρό.

Ανεξάρτητα από την υλοποίηση, στην οποία το εύκαμπτο κινητό στοιχείο και το εύκαμπτο στοιχείο

25 ελέγχου κατασκευάζονται ως ενιαίο εύκαμπτο στοιχείο, ο αυλός μπορεί γενικά να έχει μια περιοχή που έχει διατομή μεγαλύτερη από τον υπόλοιπο αυλό. Κατά προτίμηση, η περιοχή με τη μεγαλύτερη διατομή σε σύγκριση με τον υπόλοιπο αυλό είναι η περιοχή στην οποία είναι διευθετημένα το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο. Αυτό σημαίνει ότι στην περίπτωση αυτή το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο έχουν περιοχές εμβόλων (επιφάνειες

30 εμβόλων) ίσες με την περιοχή της μεγαλύτερης διατομής του αυλού.

Εναλλακτικά, ο αυλός μπορεί να έχει την ίδια διατομή σε όλο το μήκος του.

Πλεονεκτικά, το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο έχουν το ίδιο σχήμα.

Το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο μπορεί επίσης να έχουν την ίδια περιοχή εμβόλων (επιφάνεια εμβόλων). Μια απόσταση μεταξύ του απομακρυσμένου και του εγγύς

35 εμβόλου παραμένει η ίδια σε όλο το εύρος κίνησης των εμβόλων.

Ωστόσο, είναι επίσης πιθανό ότι το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο έχουν διαφορετικές περιοχές εμβόλων. Παραδείγματος χάριν, το απομακρυσμένο έμβολο μπορεί να έχει μεγαλύτερη περιοχή εμβόλου από το εγγύς έμβολο, εάν είναι επιθυμητός ο πολλαπλασιασμός της δύναμης που εφαρμόζεται στο εγγύς έμβολο από τον ιατρό στην περιφερειακή περιοχή του θηκαριού καθετήρα. Αυτό θα μπορούσε να είναι συγκεκριμένα ευεργετικό σε περίπτωση που ο καθετήρας προορίζεται να χρησιμοποιείται για τη διέλευση από εξαιρετικά στενά περάσματα στο σώμα του ασθενούς, π.χ. μπλοκαρισμένα αιμοφόρα αγγεία. Φυσικά, το απομακρυσμένο έμβολο μπορεί να έχει μικρότερη περιοχή εμβόλου από το εγγύς έμβολο, όταν είναι επιθυμητός ο πολλαπλασιασμός της κίνησης του εγγύς εμβόλου, δηλαδή όταν είναι επιθυμητή μια μεγαλύτερη μετατόπιση του χειρουργικού εργαλείου από την κίνηση του εγγύς εμβόλου. Εάν τα έμβολα έχουν διαφορετικές περιοχές εμβόλων, ο αυλός πρέπει να σχηματίζεται ανάλογα προκειμένου να ληφθούν τα έμβολα.

Είναι περαιτέρω κατανοητό ότι το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο σχηματίζονται έτσι ώστε να μην μπορεί να συμβεί διαρροή του ασυμπίεστου υγρού.

Σε μια υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης, ο ήδη περιγραφόμενος αυλός είναι ένας πρώτος αυλός, όπου στο θηκάρι του καθετήρα αποτελείται από ένα δεύτερο αυλό και έναν τρίτο αυλό, καθένας από τους οποίους ορίζεται από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα. Τα μέσα χειρισμού μπορούν να περιλαμβάνουν ένα περαιτέρω (εύκαμπτο ή άκαμπτο) στοιχείο ελέγχου μερικώς διευθετημένο στον δεύτερο αυλό και συνδεδεμένο με το εγγύς έμβολο. Επιπλέον, ο καθετήρας αποτελείται από ένα περαιτέρω εύκαμπτο κινητό στοιχείο μερικώς διευθετημένο στον τρίτο αυλό και συνδεδεμένο με το απομακρυσμένο έμβολο. Σημειώνεται ότι ο δεύτερος αυλός και ο τρίτος αυλός ορίζονται έτσι ώστε ο καθένας να επικοινωνεί με τον πρώτο αυλό, συγκεκριμένα το τμήμα αυλού του πρώτου αυλού, στο οποίο είναι διευθετημένο το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο.

Όπως ήδη αναφέρθηκε ανωτέρω, το χειρουργικό εργαλείο του καθετήρα μπορεί να είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι. Κατά προτίμηση, το φουσκωτό μπαλόνι μπορεί να σχηματίζεται έτσι ώστε, όταν βρίσκεται σε φουσκωμένη κατάσταση, να επιτρέπει στα σωματικά υγρά του ασθενούς να περνούν, κατά προτίμηση πιο εύκολα προς μία κατεύθυνση από ό, τι προς άλλη κατεύθυνση, κατά προτίμηση μόνο προς μία κατεύθυνση. Αυτό είναι συγκεκριμένα επωφελές όταν ο καθετήρας χρησιμοποιείται ως ρινογαστρικός καθετήρας και τοποθετείται μέσα στον οισοφάγο του ασθενούς. Για να σταθεροποιηθεί ο καθετήρας στην επιθυμητή θέση, το μπαλόνι πρέπει να φουσκώσει έτσι ώστε να είναι αγκυρωμένο στον οισοφάγο. Το μπαλόνι που σχηματίζεται σύμφωνα με αυτή την πλεονεκτική υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης θα επέτρεπε έτσι στο σάλιο να περάσει από το μπαλόνι και να μην συσσωρευτεί στον οισοφάγο, ενώ κατά προτίμηση θα εμπόδιζε την παλινδρόμηση του γαστρικού περιεχομένου στον οισοφάγο.

Το μπαλόني αποτελείται κατά προτίμηση από ένα εγγύς άκρο μπαλονιού, ένα απομακρυσμένο άκρο μπαλονιού και τουλάχιστον ένα κανάλι που εκτείνεται από το εγγύς άκρο του μπαλονιού στο απομακρυσμένο άκρο μπαλονιού για να επιτρέψει τη ροή υγρού σε αυτή τη ροή στην φουσκωμένη κατάσταση του μπαλονιού.

- 5 Σύμφωνα με μια πλεονεκτική υλοποίηση, το τουλάχιστον ένα κανάλι σχηματίζεται ως εσοχή σε μια περιφερειακή περιοχή του μπαλονιού. Με άλλα λόγια, μια εξωτερική διάσταση μιας πρώτης περιοχής του μπαλονιού σε μια δεδομένη διατομή είναι μικρότερη από μια εξωτερική διάσταση μιας δεύτερης περιοχής του μπαλονιού στη δεδομένη (ίδια) διατομή. Η δεύτερη περιοχή είναι η περιοχή μέσω της οποίας το μπαλόني έχει διαμορφωθεί ώστε να έρχεται σε επαφή με το τοίχωμα μιας κοιλότητας του σώματος, διέλευση, αυλός κ.λπ., όταν το μπαλόني τοποθετείται και φουσκώνεται σε αυτό.

- 10 Το μπαλόني μπορεί να περιλαμβάνει συγκεκριμένα μια κύρια περιοχή και τουλάχιστον μία δευτερεύουσα περιοχή, η οποία προεξέχει από την κύρια περιοχή στην φουσκωμένη κατάσταση του μπαλονιού. Έτσι, το μπαλόني μπορεί να αγκυρωθεί στο τοίχωμα μιας κοιλότητας του σώματος, διέλευσης, αυλού κ.λπ. Παραδείγματος χάριν, το μπαλόني μπορεί να έχει τέσσερις δευτερεύουσες περιοχές, οι οποίες προεξέχουν από την κύρια περιοχή και σχηματίζουν το σχήμα ενός σταυρού, όταν το μπαλόني είναι φουσκωμένο.

Σύμφωνα με μια εναλλακτική πλεονεκτική υλοποίηση, το τουλάχιστον ένα κανάλι εκτείνεται μέσω ενός εσωτερικού χώρου του μπαλονιού.

- 20 Ανεξάρτητα από το αν το κανάλι σχηματίζεται ως εσοχή ή εάν εκτείνεται μέσω εσωτερικού χώρου του μπαλονιού, το κανάλι μπορεί κατά προτίμηση να σχηματίζεται έτσι ώστε το υγρό να μπορεί να ρέει ουσιαστικά προς μία κατεύθυνση ή μόνο προς μία κατεύθυνση μέσω του καναλιού.

- 25 Για το σκοπό αυτό, μια διατομή πρώτου καναλιού τουλάχιστον ενός καναλιού είναι κατά προτίμηση μεγαλύτερη από μια διατομή δεύτερου καναλιού τουλάχιστον ενός καναλιού. Συγκεκριμένα, η διατομή του πρώτου καναλιού είναι διευθετημένη στο τέλος του πρώτου καναλιού, συγκεκριμένα σε ένα εγγύς άκρο καναλιού, και η δεύτερη διατομή καναλιού είναι διευθετημένη σε ένα δεύτερο άκρο καναλιού, συγκεκριμένα σε ένα απομακρυσμένο άκρο καναλιού. Κατά προτίμηση, το τουλάχιστον ένα κανάλι έχει κωνική μορφή μεταξύ της διατομής του πρώτου καναλιού και της διατομής του δεύτερου καναλιού. Επιπλέον ή εναλλακτικά, μια μονόδρομη βαλβίδα είναι διευθετημένη στην πρώτη δεύτερη διατομή ή στη δεύτερη διατομή καναλιού.

Το χειρουργικό εργαλείο μπορεί επίσης να σχηματίζεται ως συσκευή κοπής, όπως ένα σύρμα απόξεσης Σάλπιγγας (σύρμα απόξεσης για απόξεση μήτρας) ή μια λεπίδα, π.χ. λεπίδα αθηροτομίας, στεντ ή οποιοδήποτε άλλο εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιείται σε χειρουργική

διαδικασία, στην οποία χρησιμοποιείται καθετήρας, και που μπορεί να συνδεθεί άμεσα ή έμμεσα με το εύκαμπτο στοιχείο. Εντός του πλαισίου της παρούσας εφεύρεσης, το χειρουργικό εργαλείο μπορεί επίσης να περιλαμβάνει υλικά (π.χ. μία κρέμα, μία ιατρική ουσία) που πρέπει να εκφορτωθούν εντός αυλού ή κοιλότητας ενός κοίλου οργάνου του σώματος ανθρώπου ή ζώου.

- 5 Κατά προτίμηση, το θηκάρι καθετήρα περιλαμβάνει περαιτέρω τουλάχιστον έναν ακόμη αυλό για τη λήψη ενός οδηγητήριου σύρματος και/ή τη διέλευση υγρού μέσω αυτού, π.χ. για την παροχή υγρού σε σημείο ενδιαφέροντος για το σώμα του ασθενούς και/ή την αφαίρεση του σώματος ή άλλων υγρών από το σώμα του ασθενούς. Ο τουλάχιστον ένας ακόμη αυλός μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως τουλάχιστον ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή υγρό αυλός διέλευσης. Είναι επίσης
- 10 πιθανό ότι ο τουλάχιστον ένας ακόμη αυλός αποτελείται από τουλάχιστον έναν αυλό οδηγού σύρμα και τουλάχιστον έναν αυλό διέλευσης υγρού ως χωριστό αυλό.

- Το τουλάχιστον ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή υγρό αυλός διέλευσης εκτείνεται πλεονεκτικά σε ολόκληρο το μήκος του θηκαριού καθετήρα. Με άλλα λόγια, ένα εγγύς άκρο και ένα απομακρυσμένο άκρο του τουλάχιστον ενός οδηγητήριου σύρματος και/ή υγρού που διέρχεται
- 15 από τον αυλό αντιστοιχούν σε εγγύς άκρο και απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα, αντίστοιχα. Εναλλακτικά, το τουλάχιστον ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή υγρό διερχόμενο αυλό μπορεί να επεκτείνει ένα μερικό μήκος του θηκαριού καθετήρα.

Ο(οι) αυλός(οί) και/ή το τουλάχιστον ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή αυλός διέλευσης υγρών είναι κατά προτίμηση παράλληλοι μεταξύ τους.

- 20 Επιπλέον, ο(οι) αυλός(οί) και/ή το τουλάχιστον ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή αυλός διέλευσης υγρών μπορεί να έχουν τα ίδια ή διαφορετικά σχήματα και/ή μεγέθη.

- Κατά προτίμηση, ο(οι) αυλός(οί) και/ή το τουλάχιστον ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή αυλός διέλευσης υγρών έχουν κυλινδρικό σχήμα, συγκεκριμένα με κυκλική διατομή, δηλαδή ο αυλός και/ή τουλάχιστον ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή αυλός διέλευσης υγρών είναι συγκεκριμένα
- 25 κυκλικός κύλινδρος. Ωστόσο, η διατομή του(των) αυλού(ών) και/ή του τουλάχιστον ενός οδηγητήριου σύρματος και/ή αυλού διέλευσης υγρού μπορεί να έχει άλλο σχήμα, π.χ. η διατομή μπορεί να είναι ωειδές.

- Ο καθετήρας μπορεί επίσης να χρησιμοποιεί οδηγητήριο σύρμα διευθετημένο σε τουλάχιστον ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή αυλό διέλευσης υγρού του θηκαριού καθετήρα. Το οδηγητήριο σύρμα
- 30 μπορεί να χρησιμοποιείται επωφελώς ως οδηγός για την εισαγωγή ενός περαιτέρω καθετήρα, αφού το οδηγητήριο σύρμα έχει φτάσει σε ένα σημείο ενδιαφέροντος μέσα στο σώμα ανθρώπου ή ζώου χρησιμοποιώντας τον καθετήρα της παρούσας εφεύρεσης και ο καθετήρας της παρούσας εφεύρεσης έχει αφαιρεθεί από το σώμα του ασθενούς. Ένα συγκρότημα του καθετήρα με το οδηγητήριο σύρμα μπορεί συγκεκριμένα να χαρακτηριστεί ως συγκρότημα καθετήρα.

Κατά προτίμηση, η ευελιξία του εύκαμπτου κινητού στοιχείου και/ή του εύκαμπτου στοιχείου ελέγχου είναι η ίδια με την ευελιξία του οδηγού σύρματός.

5 Το θηκάρι καθετήρα αποτελείται κατά προτίμηση από ένα άκρο με άνοιγμα. Το άκρο του καθετήρα αντιστοιχεί σε μια περιφερειακή τελική περιοχή του θηκαριού καθετήρα και περιλαμβάνει ένα άνοιγμα που αντιστοιχεί κατά προτίμηση στο απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα. Επιπλέον, το θηκάρι καθετήρα αποτελείται από ένα κύριο τμήμα, στο οποίο είναι συνδεδεμένο το άκρο. Το άκρο και ένα τμήμα του κύριου μέρους του θηκαριού καθετήρα βρίσκονται μέσα στο σώμα του ασθενούς όταν χρησιμοποιείται ο καθετήρας, ενώ το υπόλοιπο κύριο τμήμα του θηκαριού καθετήρα βρίσκεται εξωτερικά του σώματος του ασθενούς. Η άκρη 10 είναι πλεονεκτικά κωνική.

Το θηκάρι καθετήρα μπορεί κατά προτίμηση να έχει εσωτερική και/ή εξωτερική επένδυση λιπαντικού σε εσωτερική επιφάνεια του τοιχώματος του θηκαριού καθετήρα που καθορίζει τον ή τους αυλούς και στην εξωτερική επιφάνεια του τοιχώματος του θηκαριού καθετήρα, αντίστοιχα. Κατά προτίμηση, το εργαλείο που δέχεται περίβλημα και/ή το περίβλημα των μέσων χειρισμού 15 έχει/έχει εσωτερική επένδυση λιπαντικού. Το λιπαντικό μπορεί παραδείγματος χάριν να είναι Τεφλόν. Έτσι, μπορεί να μειωθεί η τριβή μεταξύ του(των) εύκαμπτου(ων) κινούμενου(ων) στοιχείου(ων) και/ή του(των) εύκαμπτου(ων) στοιχείου(ων) ελέγχου και του(των) αντίστοιχου(ων) αυλού(ών) και/ή μεταξύ των εμβόλων και του αυλού και/ή μεταξύ του περιβλήματος υποδοχής εργαλείων και του θηκαριού καθετήρα και/ή μεταξύ του περιβλήματος των μέσων ελέγχου και του 20 θηκαριού καθετήρα.

Εντός του πλαισίου της παρούσας εφεύρεσης, ο διαμήκης άξονας του θηκαριού καθετήρα αντιστοιχεί πλεονεκτικά σε διαμήκη άξονα του καθετήρα. Περαιτέρω, το εγγύς άκρο και το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα αντιστοιχούν πλεονεκτικά σε ένα απομακρυσμένο άκρο και ένα εγγύς άκρο του καθετήρα, αντίστοιχα.

25 Εντός του πλαισίου της παρούσας εφεύρεσης, ο όρος «εγγύς άκρο θηκαριού» σημαίνει το άκρο του θηκαριού καθετήρα που βρίσκεται εξωτερικά του σώματος του ασθενούς και τον όρο «απομακρυσμένο άκρο θηκαριού» το άκρο του θηκαριού καθετήρα που βρίσκεται μέσα στο σώμα του ασθενούς όταν εισάγεται ο καθετήρας στον ασθενή. Ο όρος «εγγύς» που περιγράφει ένα χαρακτηριστικό του καθετήρα σημαίνει ότι το εν λόγω χαρακτηριστικό είναι πιο κοντά στο εγγύς 30 άκρο του θηκαριού ή στον ιατρό παρά στο απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού, όταν ο καθετήρας χρησιμοποιείται σε ασθενή ή συγκρατείται με τον κατάλληλο προσανατολισμό που αντιστοιχεί στην προβλεπόμενη χρήση του, δηλαδή την εισαγωγή στον ασθενή. Από την άλλη, ο όρος «απομακρυσμένο» σημαίνει ότι το χαρακτηριστικό του καθετήρα είναι πιο κοντά στο απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού παρά στον ιατρό ή στο εγγύς άκρο του θηκαριού. 35 Παραδείγματος χάριν, ο όρος «εγγύς περιοχή/περιοχή/τμήμα» ενός συστατικού του καθετήρα ή

του ίδιου του καθετήρα σημαίνει συγκεκριμένα ότι αυτή η περιοχή/περιοχή/τμήμα βρίσκεται πιο κοντά στο εγγύς άκρο του θηκαριού ή στον ιατρό.

5 Σημειώνεται ότι η σύνθεση «που ορίζεται από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα» που αναφέρεται στον αυλό του θηκαριού καθετήρα που περιγράφεται ανωτέρω σημαίνει ότι ο αυλός αντιστοιχεί σε κοίλο χώρο του θηκαριού καθετήρα που συγκρατείται/περιορίζεται/οριοθετείται/περιβάλλεται από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, συγκεκριμένα ένα εσωτερικό τμήμα, κατά προτίμηση εσωτερική επιφάνεια, του τοιχώματος του θηκαριού καθετήρα.

10 Ο καθετήρας μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα ακόμη χειρουργικό εργαλείο που είναι στερεωμένο στο θηκάρι του καθετήρα (τουλάχιστον ένα μη κινητό χειρουργικό εργαλείο) και/ή τουλάχιστον ένα ακόμη χειρουργικό εργαλείο που είναι κινητό σε σχέση με το θηκάρι του καθετήρα (τουλάχιστον ένα ακόμη κινητό χειρουργικό εργαλείο). Τα χαρακτηριστικά και οι εξηγήσεις που αναφέρονται στο σχεδιασμό του χειρουργικού εργαλείου που περιγράφηκε προηγουμένως και στην κινητή του διάταξη στον καθετήρα αναφέρονται επίσης επωφελώς στο
15 τουλάχιστον ένα ακόμη κινητό χειρουργικό εργαλείο.

Με άλλα λόγια, ο καθετήρας της παρούσας εφεύρεσης μπορεί να περιλαμβάνει ένα πλήθος χειρουργικών εργαλείων, από τα οποία τουλάχιστον ένα είναι ένα κινητή χειρουργική εργαλείο. Ένας καθετήρας με πληθώρα χειρουργικών εργαλείων περιλαμβάνει στην απλούστερη διαμόρφωση του ένα πρώτο χειρουργικό εργαλείο και ένα δεύτερο χειρουργικό εργαλείο. Εδώ, το
20 χειρουργικό εργαλείο που περιγράφηκε προηγουμένως αντιστοιχεί στο πρώτο χειρουργικό εργαλείο. Ο προηγουμένως περιγραφόμενος αυλός, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο, το απομακρυσμένο έμβολο και το εγγύς έμβολο είναι ένας πρώτος αυλός, ένα πρώτο εύκαμπτο κινητό στοιχείο, ένα πρώτο απομακρυσμένο έμβολο και ένα πρώτο εγγύς έμβολο, αντίστοιχα. Το πρώτο χειρουργικό εργαλείο και το δεύτερο χειρουργικό εργαλείο είναι κινητά μεταξύ τους. Ο όρος
25 «πλήθος χειρουργικών εργαλείων» σημαίνει «δύο ή περισσότερα χειρουργικά εργαλεία».

Σύμφωνα με μια προτιμώμενη υλοποίηση, το δεύτερο χειρουργικό εργαλείο στερεώνεται στο χειρουργικό εργαλείο.

Σύμφωνα με μια εναλλακτική προτιμώμενη υλοποίηση, το δεύτερο χειρουργικό εργαλείο είναι κινητά ανεξάρτητα από το πρώτο χειρουργικό εργαλείο. Σε αυτή την υλοποίηση, το θηκάρι
30 καθετήρα αποτελείται από έναν δεύτερο αυλό που ορίζεται από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, ένα δεύτερο εύκαμπτο κινητό στοιχείο, ένα δεύτερο χειρουργικό εργαλείο συνδεδεμένο με το δεύτερο εύκαμπτο κινητό στοιχείο, ένα δεύτερο απομακρυσμένο έμβολο και ένα δεύτερο εγγύς έμβολο. Το δεύτερο απομακρυσμένο έμβολο και το δεύτερο εγγύς έμβολο είναι διευθετημένα στο δεύτερο αυλό και ένας χώρος μεταξύ του δεύτερου περιφερειακού εμβόλου και
35 του εγγύς εμβόλου γεμίζεται με ένα ασυμπίεστο υγρό. Το δεύτερο απομακρυσμένο έμβολο

5 συνδέεται με το δεύτερο εύκαμπτο κινητό στοιχείο. Το δεύτερο εύκαμπτο κινητό στοιχείο είναι διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα με τέτοιο τρόπο ώστε το δεύτερο εύκαμπτο κινητό στοιχείο να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα, έτσι ώστε μια κίνηση του δεύτερου εγγύς εμβόλου προς μια κατεύθυνση από ένα εγγύς άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προς ένα απομακρυσμένο άκρο θηκαριού του θηκαριού καθετήρα προκαλεί κίνηση του δεύτερου χειρουργικού εργαλείου.

Ο καθετήρας μπορεί κατά προτίμηση να αποτελείται από ένα τρίτο χειρουργικό εργαλείο που είναι στερεωμένο στο θηκάρι του καθετήρα.

10 Η παρούσα εφεύρεση αναφέρεται περαιτέρω σε μια μέθοδο χρήσης του περιγραφόμενου καθετήρα σε μια χειρουργική διαδικασία. Η μέθοδος περιλαμβάνει το βήμα παροχής ενός καθετήρα που περιγράφηκε προηγουμένως.

Αυτές και περαιτέρω λεπτομέρειες, πλεονεκτήματα και χαρακτηριστικά της παρούσας εφεύρεσης θα περιγραφούν με βάση τις υλοποιήσεις της εφεύρεσης και με τη λήψη αναφοράς στα συνοδευτικά στοιχεία. Εμφανίζεται σε:

- 15 σχήμα 1 μία απλοποιημένη προοπτική ενός καθετήρα σύμφωνα με την πρώτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- σχήμα 2 μία απλοποιημένη προοπτική όψη καθετήρα σύμφωνα με μία δεύτερη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- 20 σχήμα 3 μία απλοποιημένη προοπτική ενός τμήματος του καθετήρα σύμφωνα με τη δεύτερη υλοποίηση,
- σχήμα 4 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα σύμφωνα με τη δεύτερη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- σχήμα 5 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα σύμφωνα με μία τρίτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- 25 σχήμα 6 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα σύμφωνα με την τέταρτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- σχήμα 7 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα του σχήματος 6,
- σχήμα 8 μία απλοποιημένη προοπτική ενός καθετήρα σύμφωνα με την πέμπτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- 30 σχήμα 9 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα του σχήματος 8,

- σχήμα 10 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα σύμφωνα με μία έκτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- σχήμα 11 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα του σχήματος 10,
- 5 σχήμα 12 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα σύμφωνα με την έβδομη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- σχήμα 13 μία απλοποιημένη προοπτική όψη μέρους του καθετήρα σύμφωνα με μία όγδοη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- σχήμα 14 μία διατομή ενός τμήματος του καθετήρα σύμφωνα με μία ένατη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης,
- 10 σχήμα 15 μία απλοποιημένη πλευρική όψη καθετήρα σύμφωνα με την παρούσα εφεύρεση σε μία πρώτη και μία δεύτερη κατάσταση εντός αυλού σώματος,
- εικόνα 16 μία απλοποιημένη πλευρική όψη του καθετήρα του σχήματος 15 σε μία τρίτη και μία τέταρτη κατάσταση εντός του αυλού του σώματος, και
- σχήμα 17 μία απλοποιημένη προοπτική όψη ενός παραδείγματος ενός καθετήρα.

15 Ακολούθως, παρουσιάζονται λεπτομερώς οι υλοποιήσεις και οι χρήσεις της παρούσας εφεύρεσης με αναφορά στα συνοδευτικά σχήματα 1 έως 16. Πανομοιότυπα ή ισοδύναμα χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά που ενεργούν με τον ίδιο ή ισοδύναμο τρόπο σημειώνονται με τα ίδια σημεία αναφοράς. Για λόγους συνοπτικότητας, μια λεπτομερής περιγραφή των στοιχείων και των στοιχείων δεν επαναλαμβάνεται σε κάθε περίπτωση εμφάνισής τους. Σημειώνεται επίσης ότι το

20 μήκος του καθετήρα δεν σχεδιάζεται απαραίτητα σε κλίμακα για επεξηγηματικούς λόγους.

Το σχήμα 1 δείχνει μια προοπτική όψη ενός καθετήρα 1 σύμφωνα με μια πρώτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

25 Όπως φαίνεται από το σχήμα 1, ο καθετήρας 1 περιλαμβάνει ένα θηκάρι καθετήρα 2, ένα εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3, ένα χειρουργικό εργαλείο 5 συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3, ένα απομακρυσμένο έμβολο 8, ένα εγγύς έμβολο 9 και ένα χειριστήριο σημαίνει 7 για τον έλεγχο του χειρουργικού εργαλείου 5. Στην παρούσα υλοποίηση, το χειρουργικό εργαλείο 5 είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι 50.

30 Το θηκάρι καθετήρα 2 αποτελείται από ένα κύριο τμήμα 200 και ένα άκρο 201 προσαρτημένο στο κύριο τμήμα 200 και εκτείνεται προς την κατεύθυνση ενός διαμήκου άξονα 500 μεταξύ ενός απομακρυσμένου άκρου θηκαριού 28 και ενός εγγύς άκρου θηκαριού 29.

Επιπλέον, το θηκάρι καθετήρα 2 αποτελείται από έναν αυλό 21 που ορίζεται από ένα τοίχωμα θηκαριού καθετήρα 24 και ένα απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 25, το οποίο σχηματίζεται σε απομακρυσμένη περιφερειακή περιοχή του θηκαριού καθετήρα 2 και επικοινωνεί με τον αυλό 21. Ο αυλός 21 εκτείνεται από το εγγύς άκρο 29 του θηκαριού καθετήρα 2 έως το απομακρυσμένο άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού 25 και έχει σταθερή διατομή πάνω από το μήκος του. Το απομακρυσμένο άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού 25 σχηματίζεται συγκεκριμένα ως διαμπερής εσοχή στο τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα 24 προς μία κατεύθυνση εγκάρσιου άξονα 502 του θηκαριού καθετήρα 2.

Το απομακρυσμένο έμβολο 8 και το εγγύς έμβολο 9 έχουν την ίδια περιοχή εμβόλου και είναι διευθετημένα εντός του αυλού 21. Ωστόσο, είναι επίσης πιθανό ότι το απομακρυσμένο έμβολο 8 και το εγγύς έμβολο 9 έχουν διαφορετικές περιοχές εμβόλων. Σε αυτή την περίπτωση, πρέπει να σχηματίζεται το τμήμα του αυλού 21, το οποίο το απομακρυσμένο έμβολο 8 και το εγγύς έμβολο 9 είναι κινητά διευθετημένα.

Το απομακρυσμένο έμβολο 8 συνδέεται με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3, συγκεκριμένα με ένα εγγύς άκρο 311 του εύκαμπτου κινητού στοιχείου 3. Ένα απομακρυσμένο άκρο 312 του εύκαμπτου κινητού στοιχείου 3 συνδέεται απευθείας με το μπαλόνι 50. Ένας χώρος 11 μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου 8 και του εγγύς εμβόλου 9 γεμίζεται με ένα ασυμπίεστο υγρό, έτσι ώστε μια κίνηση του εγγύς εμβόλου 9 να μπορεί να μεταφερθεί στο απομακρυσμένο έμβολο 8 μέσω του ασυμπίεστου υγρού.

Όταν κοιτάζετε περαιτέρω στη δομή του καθετήρα 1, μπορεί να δει κανείς ότι το εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3 σχηματίζεται ως ένα σύρμα 31. Το σύρμα 31 σχηματίζεται ειδικά ως κοίλος κύλινδρος και περιλαμβάνει ένα κανάλι υγρού εύκαμπτου κινητού στοιχείου 310, το οποίο βρίσκεται σε επικοινωνία ρευστών με το φουσκωτό μπαλόνι 50.

Το σχήμα 1 δείχνει το μπαλόνι 50 σε φουσκωμένη κατάσταση και προεξέχει από το θηκάρι του καθετήρα 2. Όταν το μπαλόνι 50 είναι συμπυκνόμενο, δηλαδή ξεφουσκωμένο, το μπαλόνι 50 μπορεί να βρίσκεται πλήρως εντός του αυλού 21 του θηκαριού καθετήρα 2. Εναλλακτικά, το μπαλόνι 50 μπορεί να τοποθετηθεί στην ξεφουσκωμένη του κατάσταση μερικώς εντός του αυλού 21 και εν μέρει μέσα στο απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 25, ή εντελώς μέσα στο απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 25. Είναι, ωστόσο, επίσης πιθανό το μπαλόνι 50 να είναι άμεσα διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα 2, συγκεκριμένα στο τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα 24. Παραδείγματος χάριν, το μπαλόνι 50 μπορεί να σχηματίζεται έτσι ώστε να περιβάλλει πλήρως το θηκάρι του καθετήρα 2.

Το σύρμα 31 είναι διευθετημένο με δυνατότητα εξαγωγής στον αυλό 21 μεταξύ μιας πρώτης ακραίας θέσης και μιας δεύτερης ακραίας θέσης. Συγκεκριμένα, το σύρμα 31 είναι διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα 2 με τέτοιο τρόπο ώστε το σύρμα 31 να στηρίζεται περιφερειακά από

το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα 24 έτσι ώστε μια κίνηση του εγγύς εμβόλου 9 προς μια κατεύθυνση από το εγγύς άκρο θηκαριού 29 προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2 προκαλεί κίνηση του χειρουργικού εργαλείου 5. Με άλλα λόγια, το σύρμα 31 είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε μια κίνηση του απομακρυσμένου εμβόλου 8 που προκαλείται από μια κίνηση του εγγύς εμβόλου 9 προς την κατεύθυνση προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2 προκαλεί την κίνηση του σύρματος 31 με τρόπο ώστε το μπαλόνι 50 να είναι επίσης κινητά. Αυτό γίνεται δυνατό, καθώς λόγω της περιφερειακής/πλευρικής στήριξης που παρέχεται από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα 24 το μάλλον εύκαμπτο σύρμα 31 λειτουργεί ως στοιχείο πρόσδοσης ακαμψίας, όταν εφαρμόζεται δύναμη ώθησης προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2. Ωστόσο, το σύρμα 31 παραμένει ικανό να λυγίζει μαζί με το θηκάρι του καθετήρα 2, όταν ο καθετήρας 1 οδηγείται μέσω μιας καμπύλης οδού στο σώμα ενός ασθενούς.

Για το σκοπό αυτό, μια εξωτερική διάμετρος του σύρματος 31 είναι κατά προτίμηση τουλάχιστον 80%, περισσότερο κατά προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά μεγίστη προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας διαμέτρου του αυλού 21. Κατά πλεονεκτικό τρόπο, μια εφαρμογή μεταξύ του σύρματος 31 και του αυλού 21 είναι μια προσαρμογή ανοχής.

Συγκεκριμένα, το σύρμα 31 είναι κατά τη διαμήκη κατεύθυνση κινητό, ειδικά με δυνατότητα ολίσθησης, μεταξύ της πρώτης ακραίας θέσης και της δεύτερης ακραίας θέσης.

Στη θέση του πρώτου άκρου, το σύρμα 31 τραβιέται εντελώς προς τα πίσω προς το εγγύς άκρο θηκαριού 29 του θηκαριού καθετήρα 2, ενώ στο δεύτερο άκρο το σύρμα 31 κινείται εντελώς προς τα εμπρός προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2.

Μια κίνηση του σύρματος 31 προς το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2 έχει ως αποτέλεσμα την κίνηση του μπαλονιού 50 προς το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού 28 και τελικά εξωτερικά του θηκαριού του καθετήρα 2 μέσω του απομακρυσμένου τοιχώματος θηκαριού 25. Το σχήμα 1 δείχνει τη δεύτερη ακραία θέση του σύρματος 31. Κατά συνέπεια, μια κίνηση του σύρματος 31 προς το εγγύς άκρο 28 έχει ως αποτέλεσμα την κίνηση του μπαλονιού 50 προς το εγγύς άκρο θηκαριού 29.

Για τον έλεγχο της κίνησης του μπαλονιού 50, ο καθετήρας 1 περιλαμβάνει περαιτέρω ένα μέσο ελέγχου 7.

Πλέον συγκεκριμένα, το μέσο ελέγχου 7 περιλαμβάνει ένα στοιχείο ελέγχου 71 που συνδέεται με το εγγύς έμβολο 9. Το στοιχείο ελέγχου 71 μπορεί να σχηματίζεται ως άκαμπτο στοιχείο ελέγχου, συγκεκριμένα ένα θηκάρι.

Για να προκαλέσει κίνηση του μπαλονιού 50, ο γιατρός πρέπει να ωθήσει ή να έλξει το στοιχείο ελέγχου 71.

Μια κίνηση ώθησης του στοιχείου ελέγχου 71 που δηλώνεται με βέλος 701 μεταφέρεται στο εγγύς έμβολο 9, από το εγγύς έμβολο 9 στο απομακρυσμένο έμβολο 8 μέσω του ασυμπίεστου υγρού και από το απομακρυσμένο έμβολο 8 μέσω του σύρματος 31 στο μπαλόνι 50.

Από την άλλη, μια κίνηση έλξης του στοιχείου ελέγχου 71 που δηλώνεται από το βέλος 702 προκαλεί μια κίνηση τραβήγματος του εγγύς εμβόλου 9. Η κίνηση του εγγύς εμβόλου 9 προς το εγγύς άκρο θηκαριού 29 του θηκαριού καθετήρα 2 προκαλεί συσσώρευση αρνητικής πίεσης στο διάστημα 11 μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου 8 και του εγγύς εμβόλου 9, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την κίνηση του απομακρυσμένου εμβόλου 8 προς το εγγύς άκρο θηκαριού 29.

Για τους σκοπούς του φουσκώματος του μπαλονιού 50, το κανάλι υγρού εύκαμπτου κινητού στοιχείου 310 βρίσκεται σε επικοινωνία ρευστών με ένα υγρό κανάλι μέσων ελέγχου 75 του μέσου ελέγχου 7 από έναν αγωγό 10. Συγκεκριμένα, ως μάρτυρας νοείται το κανάλι υγρού 75 που αποτελείται από ένα υγρό κανάλι στοιχείου ελέγχου 711 που σχηματίζεται στο στοιχείο ελέγχου 71. Έτσι, το υγρό μπορεί να παραδοθεί στο μπαλόνι 50 μέσω του υγρού καναλιού στοιχείων ελέγχου 711, του αγωγού 10 και του εύκαμπτου κινούμενου καναλιού στοιχείων 310. Για το σκοπό αυτό, το απομακρυσμένο έμβολο 8 και το εγγύς έμβολο 9 είναι κοίλα. Στην παρούσα υλοποίηση, ο αγωγός 10 μπορεί να συνδεθεί με το περιφερειακό έμβολο 8 και το εγγύς έμβολο 9 στα αντίστοιχα κοίλα μέρη τους.

Ως εναλλακτική λύση στη δομή του στοιχείου ελέγχου 71, είναι επίσης πιθανό το στοιχείο ελέγχου 71 να κατασκευάζεται ως εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου. Παραδείγματος χάριν, το στοιχείο ελέγχου 71 μπορεί να σχηματίζεται ως κυλινδρικό κοίλο σύρμα όπως το εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3. Στην περίπτωση αυτή, το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου 71 είναι διευθετημένο εντός του αυλού 21 κατά τέτοιο τρόπο ώστε το στοιχείο ελέγχου 71 να στηρίζεται περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα 24 έτσι ώστε το εγγύς έμβολο 9 να είναι κινητά από το στοιχείο ελέγχου 71. Για το σκοπό αυτό, η εξωτερική διάμετρος του στοιχείου ελέγχου 71 είναι κατά προτίμηση τουλάχιστον 80%, κατά μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά μέγιστη προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας διαμέτρου του αυλού 21. Κατά πλεονεκτικό τρόπο, μια τακτοποίηση μεταξύ του στοιχείου ελέγχου 71 και του αυλού 21 είναι μια προσαρμογή ανοχής. Συγκεκριμένα, το στοιχείο ελέγχου 71 είναι κατά τη διαμήκη κατεύθυνση κινητό, ειδικά με δυνατότητα ολίσθησης, μεταξύ μιας πρώτης ακραίας θέσης και μιας δεύτερης ακραίας θέσης. Στην πρώτη ακραία θέση, το στοιχείο ελέγχου 71 βρίσκεται στην πιο απομακρυσμένη θέση από το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2 και κατά προτίμηση μερικώς διευθετημένο εντός του αυλού 21, ενώ στο δεύτερο άκρο το στοιχείο ελέγχου 71 βρίσκεται στην

πλησιέστερη θέση του στο απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28 και κατά προτίμηση μερικώς διευθετημένο εντός του αυλού 21. Σημειώνεται ότι μια περιφερειακή επιφάνεια του στοιχείου ελέγχου 71, συγκεκριμένα με μήκος που αντιστοιχεί στο μήκος του στοιχείου χειρισμού 71, το οποίο είναι διευθετημένο εκτός του αυλού 21 στην πρώτη ακραία θέση του στοιχείου χειρισμού 5 71, μπορεί να είναι άκαμπτη ή εξοπλισμένη με λαβή. Με αυτόν τον τρόπο, ένας χειρισμός του εύκαμπτου στοιχείου ελέγχου 71 από έναν γιατρό μπορεί να γίνει ευκολότερος.

Το άκρο 201 και ένα τμήμα του κύριου μέρους 200 του θηκαριού καθετήρα 2 συμπεριλαμβανομένου του απομακρυσμένου τοιχώματος θηκαριού 25 βρίσκονται μέσα στο σώμα του ασθενούς κατά τη χρήση του καθετήρα 1, ενώ το υπόλοιπο κύριο τμήμα 200 του 10 θηκαριού καθετήρα 2 βρίσκεται εξωτερικά του σώματος του ασθενούς. Επιπλέον, το εγγύς έμβολο 9 βρίσκεται κατά προτίμηση εξωτερικά του σώματος του ασθενούς, όταν ο καθετήρας 1 εισάγεται στον ασθενή. Το στοιχείο ελέγχου 71 βρίσκεται εν μέρει εξωτερικά του σώματος του ασθενούς, όταν ο καθετήρας 1 εισάγεται στον ασθενή, έτσι ώστε η κίνηση του εγγύς εμβόλου 9 να μπορεί να ελεγχθεί και έτσι αυτή του φουσκωτού μπαλονιού 50.

15 Το θηκάρι καθετήρα 2 περιλαμβάνει επίσης έναν περαιτέρω αυλό 22, που ορίζεται από το τοίχωμα θηκαριού καθετήρα 24 και στον οποίο μπορεί να τοποθετηθεί ένα οδηγητήριο σύρμα 100. Ο περαιτέρω αυλός 22 είναι συγκεκριμένα παράλληλος με τον αυλό 21 και εκτείνεται σε κατεύθυνση παράλληλη προς τον διαμήκη άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2. Και οι δύο αυλοί 21, 22 σχηματίζονται ως κυκλικοί κύλινδροι.

20 Ο καθετήρας 1 της παρούσας υλοποίησης μπορεί παραδείγματος χάριν να χρησιμοποιείται σε μια ρινογαστρική εφαρμογή. Σε μια τέτοια εφαρμογή, ένας καθετήρας πρέπει συνήθως να τοποθετείται μέσα στο στομάχι του ασθενούς και να διατηρείται για να τοποθετείται έτσι ώστε να μην μπορεί να αποσυρθεί τυχαία από το σώμα του ασθενούς. Επιπλέον, η γαστρική περιεκτικότητα πρέπει να εμποδίζεται από την παλινδρόμηση στον οισοφάγο.

25 Για να επιτευχθεί αυτό, ο καθετήρας 1 της παρούσας υλοποίησης εισάγεται πρώτα μέσω της μύτης του ασθενούς πέρα από το λαιμό και στον οισοφάγο. Σημειώνεται ότι λόγω του γεγονότος ότι τα περάσματα μέσω των οποίων πρέπει να προωθηθεί ο καθετήρας 1 μέχρι να αποκτηθεί πρόσβαση στο στομάχι έχουν σχετικά μεγάλο μέγεθος και σχετικά μικρή ροπή, το οδηγητήριο σύρμα 100 μπορεί να παραλειφθεί από τον καθετήρα 1 της παρούσας υλοποίησης. Ο καθετήρας 30 1 ακολούθως προωθείται προς το στομάχι έτσι ώστε το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2 να διέρχεται από τη γαστροοισοφαγική συμβολή και ένα σημαντικό μήκος του θηκαριού καθετήρα 2 να βρίσκεται μέσα στο στομάχι. Ακολούθως, ο γιατρός ωθεί το στοιχείο ελέγχου 71 προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2, με το οποίο το ξεφουσκωμένο μπαλόνι 50 κινείται προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28 και εξέρχεται από 35 το θηκάρι του καθετήρα 2 μέσω του απομακρυσμένου ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού 25, όπως

απεικονίζεται στο σχήμα 1. Ακολούθως, ο γιατρός μπορεί να φουσκώσει το μπαλόνι 50 παρέχοντας υγρό σε αυτό αν και το χειριστήριο σημαίνει υγρό κανάλι 75, τον αγωγό 10 και το κανάλι υγρού εύκαμπτου κινητού στοιχείου 310. Διατηρώντας το μπαλόνι 50 φουσκωμένο, ο γιατρός έλκει το στοιχείο ελέγχου 71 προς το εγγύς άκρο 29 του θηκαριού καθετήρα 2, προκαλώντας έτσι το μπαλόνι 50 να τραβηχτεί επίσης προς το εγγύς άκρο 29 του θηκαριού καθετήρα 2. Ωστόσο, καθώς είναι ακόμα φουσκωμένο, το μπαλόνι 50 δεν μπορεί να επιστρέψει εντός του αυλού 21 ή στον οισοφάγο και έτσι, το θηκάρι καθετήρα 2 μπορεί να τοποθετηθεί με ασφάλεια στο σώμα του ασθενούς.

Τα σχήματα 2 έως 5 αναφέρονται σε καθετήρα 1 σύμφωνα με δεύτερη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

Ομοίως με τον καθετήρα 1 της πρώτης υλοποίησης, ο καθετήρας 1 της δεύτερης υλοποίησης περιλαμβάνει ένα θηκάρι καθετήρα 2, ένα εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3, ένα χειρουργικό εργαλείο 5 που είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι 50, ένα απομακρυσμένο έμβολο 8, ένα εγγύς έμβολο 9 και ένα χειριστήριο σημαίνει 7 για τον έλεγχο του μπαλονιού 50.

Ωστόσο, στον καθετήρα 1 της παρούσας υλοποίησης, το μπαλόνι 50 δεν συνδέεται άμεσα με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3, αλλά στερεώνεται σε περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 που σχηματίζεται ως κοίλος κυκλικός κύλινδρος που εκτείνεται κατά μήκος ενός διαμήκου άξονα 600. Ο διαμήκης άξονας 600 του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 συμπίπτει με τον διαμήκη άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2.

Συγκεκριμένα, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 είναι διευθετημένα στο θηκάρι του καθετήρα 2 και μπορεί να κινείται προς την κατεύθυνση του διαμήκου άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2. Αυτό δηλώνεται από τα βέλη 601 και 602. Συγκεκριμένα, το βέλος 601 υποδηλώνει μια κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 προς την κατεύθυνση από το εγγύς άκρο θηκαριού 29 στο απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28, ενώ το βέλος 602 υποδηλώνει μια κίνηση της λαβής ελέγχου 70 προς την αντίθετη κατεύθυνση. Το φουσκωτό μπαλόνι 50 που στερεώνεται στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 είναι έτσι επίσης κινητή προς την κατεύθυνση του διαμήκου άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2.

Όπως φαίνεται από τα σχήματα 2 και 3, το χειριστήριο σημαίνει 7 για τον έλεγχο της κίνησης του μπαλονιού 50 περιλαμβάνει ένα στοιχείο ελέγχου 71 και μια χειρολαβή ελέγχου 70, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους.

Η χειρολαβή ελέγχου 70 σχηματίζεται ως κοίλο κυκλικό περίβλημα κυλινδρικού ελέγχου που εκτείνεται προς την κατεύθυνση διαμήκου άξονα 700. Ο διαμήκης άξονας 700 του περιβλήματος ελέγχου συμπίπτει με τον διαμήκη άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2. Το περίβλημα ελέγχου είναι συγκεκριμένα διαμορφωμένο στο θηκάρι του καθετήρα 2 και μπορεί να κινείται προς την

κατεύθυνση του διαμήκου άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2. Αυτό δηλώνεται από τα βέλη 701 και 702. Συγκεκριμένα, το βέλος 701 υποδηλώνει μια κίνηση της λαβής ελέγχου 70 προς την κατεύθυνση από το εγγύς άκρο θηκαριού 29 στο απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 28, ενώ το βέλος 702 υποδηλώνει μια κίνηση της λαβής ελέγχου 70 προς την αντίθετη κατεύθυνση.

- 5 Σημειώνεται ότι ο καθετήρας 1 του σχήματος 3 παρουσιάζεται έτσι ώστε να γίνονται ορατές περισσότερες λεπτομέρειες της εσωτερικής δομής του καθετήρα 1.

10 Συγκεκριμένα, μπορεί να διαπιστωθεί ότι, όπως και ο καθετήρας 1 της πρώτης υλοποίησης, το εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3 του καθετήρα 1 της δεύτερης υλοποίησης σχηματίζεται ως κυλινδρικό σύρμα 31 με κανάλι υγρού εύκαμπτου κινητού στοιχείου 310 και αυτό εκτείνεται ουσιαστικά κατά μήκος ενός διαμήκου άξονα.

15 Το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 είναι στερεωμένο στο εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3. Πλέον συγκεκριμένα, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 συνδέεται με ένα απομακρυσμένο άκρο 312 του εύκαμπτου κινητού στοιχείου 3, ενώ το εγγύς άκρο 311 του εύκαμπτου κινητού στοιχείου 3 συνδέεται με το απομακρυσμένο έμβολο 8. Όπως και στον καθετήρα 1 της πρώτης υλοποίησης, το σύρμα 31 είναι διευθετημένο εντός του αυλού 21 έτσι ώστε το σύρμα 31 να στηρίζεται περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα 24 έτσι ώστε το μπαλόνι 50 να μπορεί να ωθείται από το σύρμα 31. Συγκεκριμένα, η διάμετρος του σύρματος 31 είναι κατά προτίμηση τουλάχιστον 80%, κατά μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά μέγιστη προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας διαμέτρου του αυλού 21. Κατά πλεονεκτικό τρόπο, μια εφαρμογή μεταξύ του σύρματος 31 και του αυλού 21 είναι μια προσαρμογή ανοχής.

20

25 Το στοιχείο ελέγχου 71 συνδέεται με τη χειρολαβή ελέγχου 70 και το εγγύς έμβολο 9. Λόγω της προτεινόμενης συσκευής, μια κίνηση της λαβής ελέγχου 70 προκαλεί κίνηση του φουσκωτού μπαλονιού 50. Το στοιχείο ελέγχου 71 μπορεί να διαμορφωθεί ως άκαμπτο στοιχείο ελέγχου, μερικώς εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου ή εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου όπως το στοιχείο ελέγχου 71 του καθετήρα 1 της προηγούμενης υλοποίησης.

30 Για τη διέλευση υγρού στο στοιχείο ελέγχου 71 μέσω της λαβής ελέγχου 70 και από το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 έως το φουσκωτό μπαλόνι 50, η χειρολαβή ελέγχου 70 περιλαμβάνει διαμπερές άνοιγμα 710 και το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 ένα διαμπερές άνοιγμα 61, αντίστοιχα.

Κατά προτίμηση, η ευελιξία του σύρματος 31 και/ή του στοιχείου ελέγχου 71, εάν το τελευταίο είναι κατασκευασμένο ως εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου, μπορεί να διαφέρει κατά μήκος τους. Συγκεκριμένα, ένα απομακρυσμένο τμήμα και ένα εγγύς τμήμα του σύρματος 31 και/ή ένα απομακρυσμένο τμήμα και ένα εγγύς τμήμα του στοιχείου ελέγχου 71 μπορεί να έχουν μικρότερη

ευελιξία από τα αντίστοιχα μεσαία τμήματα. Με άλλα λόγια, τα τμήματα σύνδεσης του σύρματος 31 και/ή του στοιχείου χειρισμού 71 με το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 και το περίβλημα χειρισμού 70 μπορεί να έχουν μεγαλύτερη ακαμψία από το υπόλοιπο σύρμα 31. Πλέον συγκεκριμένα, τα μέρη του σύρματος 31 που γίνονται λιγότερο εύκαμπτα από τα υπόλοιπα είναι τα μέρη που προορίζονται να τοποθετηθούν έξω ή να βγουν από τον αυλό 21 του θηκαριού καθετήρα 2 κατά τη διάρκεια της κίνησής του.

Όπως φαίνεται περαιτέρω από το σχήμα 3, το θηκάρι καθετήρα 2 περιλαμβάνει εκτός από το απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 25 ένα εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 26 που σχηματίζεται σε μια εγγύς περιφερειακή περιοχή του θηκαριού καθετήρα 2. Το εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 26 επικοινωνεί με τον αυλό 21.

Σημειώνεται ότι στην πρώτη τελική του θέση, το σύρμα 31 είναι μερικώς διευθετημένο εντός του αυλού 21 και εν μέρει στο απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 25, ενώ στη θέση του δεύτερου τέλους το σύρμα 31 μπορεί να τοποθετηθεί μερικώς ή πλήρως στο άνοιγμα του απομακρυσμένου τοιχώματος θηκαριού 25. Κατά συνέπεια, στη θέση του πρώτου άκρου, το στοιχείο ελέγχου 71 μπορεί να τοποθετηθεί μερικώς ή πλήρως στο εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 26, ενώ στη θέση δεύτερου τέλους το στοιχείο ελέγχου 71 τακτοποιείται μερικώς στο εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 26 και μερικώς στον αυλό 21.

Εκτός από το ότι είναι διευθετημένα στο θηκάρι του καθετήρα 2, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 είναι επίσης διευθετημένο με δυνατότητα περιστροφής στο θηκάρι του καθετήρα 2. Συγκεκριμένα, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 και το θηκάρι καθετήρα 2 του καθετήρα 1 είναι συνδεδεμένα στο σπείρωμα μεταξύ τους.

Από το σχήμα 4 προκύπτει ότι σχηματίζεται ένα δεξιό σπείρωμα 81 στο τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα 24 του θηκαριού καθετήρα 2 στην περιοχή του απομακρυσμένου τοιχώματος θηκαριού 25. Το δεξιό σπείρωμα 81, το οποίο είναι ένα εξωτερικό σπείρωμα, είναι σε εμπλοκή με ένα αντίστοιχο εσωτερικό σπείρωμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6.

Συγκεκριμένα, το σπείρωμα 81 του θηκαριού καθετήρα 2 και το αντίστοιχο σπείρωμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 σχηματίζονται έτσι ώστε να σχηματίζεται κίνηση της λαβής ελέγχου 70 προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα 500 της γάτας Ο άξονας 2 προκαλεί περιστροφή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 γύρω από τον διαμήκη άξονά του 600 σε συνδυασμό με κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα 600. Με άλλα λόγια, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 έχει διαμορφωθεί ώστε να εκτελεί μια ελικοειδή κίνηση. Αυτό σημαίνει ότι μια δύναμη με την οποία η λαβή ελέγχου 70 κινείται προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα 700 μεταφράζεται σε μια ελικοειδή κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6. Σημειώνεται ότι η περιστροφή του περιβλήματος

υποδοχής εργαλείου 6 προκαλεί στρέψη του σύρματος 31, καθώς το απομακρυσμένο άνοιγμα 8 δεν μπορεί να περιστραφεί. Ως εκ τούτου, το σύρμα 31 πρέπει να διαμορφωθεί έτσι ώστε να επιτρέπει περιστροφική κίνηση.

5 Λόγω της εμπλοκής με σπείρωμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 και του θηκαριού καθετήρα 2 μεταξύ τους, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 μπορεί να κινείται προς την κατεύθυνση του διαμήκου άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2 με ελεγχόμενο τρόπο.

10 Για να διευκολυνθεί η περιστροφή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6, το απομακρυσμένο άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού 25 σχηματίζεται ως εσοχή που εκτείνεται μέσω του τοιχώματος θηκαριού καθετήρα 24 προς την κατεύθυνση του εγκάρσιου άξονα 502. Συγκεκριμένα, το περιφερειακό άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού 25 έχει διαμορφωθεί έτσι ώστε να επιτρέπει περιστροφή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου κατά 6 έως και 90 μοίρες προς κάθε κατεύθυνση όσον αφορά ένα επίπεδο συμμετρίας 503 του θηκαριού καθετήρα 2.

15 Για την απλοποίηση της διαδικασίας κατασκευής του θηκαριού καθετήρα 2, το εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 26 σχηματίζεται επίσης ως εσοχή που εκτείνεται μέσω του τοιχώματος θηκαριού καθετήρα 24 προς την κατεύθυνση του εγκάρσιου άξονα 502. Ωστόσο, δεδομένου ότι η χειρολαβή ελέγχου 70 που σχηματίζεται ως περίβλημα δεν χρειάζεται να είναι περιστροφικά τοποθετημένη στο θηκάρι του καθετήρα 2, το εγγύς άνοιγμα του τοιχώματος θηκαριού 26 μπορεί επίσης να σχηματίζεται έτσι ώστε να μην επιτρέπεται περιστροφή της λαβής ελέγχου 70.

20 Ένα τέτοιο εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 26 παρέχεται στον καθετήρα 1 σύμφωνα με μια τέταρτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης που θα περιγραφεί αργότερα σε σχέση με τα σχήματα 6 και 7.

Το σχήμα 5 αφορά έναν καθετήρα 1 σύμφωνα με μια τρίτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

25 Ο καθετήρας 1 σύμφωνα με την τρίτη υλοποίηση διαφέρει από τον καθετήρα 1 της δεύτερης υλοποίησης στο ότι το θηκάρι καθετήρα 2 του καθετήρα 1 της τρίτης υλοποίησης περιλαμβάνει μια περιοχή με δεξιόχειρα σπείρωμα 81 και μια περιοχή με αριστερόχειρα σπείρωμα 82. Το δεξιό σπείρωμα 81 και το αριστερόχειρα σπείρωμα 82, τα οποία σχηματίζονται ως εξωτερικό σπείρωμα στο θηκάρι του καθετήρα 24 και τοποθετούνται στην περιοχή του απομακρυσμένου τοιχώματος θηκαριού που ανοίγει 25, είναι σε εμπλοκή με ένα δεξιό σπείρωμα και ένα αριστερόχειρα σπείρωμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6, αντίστοιχα. Το αριστερό σπείρωμα και το 30 δεξιό σπείρωμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 σχηματίζονται ως εσωτερικά σπειρώματα σε εσωτερική επιφάνεια του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6.

Τα σπειρώματα 81, 82 του θηκαριού καθετήρα 2 και τα αντίστοιχα σπειρώματα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 σχηματίζονται έτσι ώστε η κίνηση του περιβλήματος ελέγχου 70 προς την

κατεύθυνση του διαμήκους άξονα 700 να προκαλεί ελικοειδές κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6.

5 Η παροχή σπειρωμάτων διαφορετικών κατευθύνσεων στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 και στον άξονα καθετήρα 2 είναι συμφέρουσα καθώς η περιστροφή του μπαλονιού 50 δεξιόστροφα και αριστερόστροφα καθιστά την κίνηση του μπαλονιού 50 μέσω στενών διόδων στο σώμα του ασθενούς ακόμα πιο εύκολη σε σύγκριση με ένα σπείρωμα της ίδιας κατεύθυνσης. Επιπλέον, όταν το μπαλόνι 50 φουσκώνεται και αγκυρώνεται σε έναν αυλό σώματος του ασθενούς, η περιστροφή του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 και έτσι του μπαλονιού 50 μετατρέπεται σε αντίστοιχη περιστροφή του θηκαριού καθετήρα 2, γεγονός που επιτρέπει στον άξονα καθετήρα 2 να συμπιέζεται και να προωθείται μέσω στενής διέλευσης του αυλού.

10 Τα σχήματα 6 και 7 αναφέρονται σε καθετήρα 1 σύμφωνα με τέταρτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

15 Ο καθετήρας 1 σύμφωνα με την τέταρτη υλοποίηση διαφέρει από τον καθετήρα 1 της δεύτερης υλοποίησης με τον τρόπο που σχηματίζεται το απομακρυσμένο τοίχωμα θηκαριού 25 και το εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού 26 και η διάταξη της λαβής ελέγχου 70 σε σχέση με τον άξονα καθετήρα 2.

20 Η εικόνα 6 δείχνει μια προοπτική όψη ενός τμήματος του καθετήρα 1 σύμφωνα με την τέταρτη υλοποίηση, ενώ η εικόνα 7 δείχνει μια πιο λεπτομερή εικόνα της διάταξης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου 3 στον αυλό 21 του καθετήρα 1. Καθώς ο αυλός 21 αντιστοιχεί βασικά σε μια κοίλη περιοχή του θηκαριού καθετήρα 2 και ορίζεται από το τοίχωμα θηκαριού καθετήρα 24, το τοίχωμα θηκαριού καθετήρα 24 απεικονίζεται επίσης στο σχήμα 6. Ωστόσο, για να είναι δυνατή η σαφέστερη προβολή, μόνο ένα τμήμα του τοιχώματος θηκαριού καθετήρα 24 που απαιτείται για τον ορισμό και τη γραφική αναπαράσταση του αυλού 21 φαίνεται στο σχήμα 7.

25 Στον καθετήρα 1 σύμφωνα με την παρούσα υλοποίηση, και τα δύο ανοίγματα τοιχωμάτων θηκαριού 25, 26 σχηματίζονται ως επιμήκη ανοίγματα, έτσι ώστε το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 και η χειρολαβή ελέγχου 70 να μπορούν να κινηθούν μόνο προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2. Με άλλα λόγια, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 και η χειρολαβή ελέγχου 70 δεν είναι περιστροφικά διευθετημένα στο θηκάρι του καθετήρα 2 και έτσι, το μπαλόνι 50 που φορτώνεται στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 μπορεί 30 επίσης να κινείται μόνο προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα 500.

Τα σχήματα 8 και 9 αναφέρονται σε καθετήρα 1 σύμφωνα με την πέμπτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

Η βασική δομή, και συγκεκριμένα τα μέσα για την κίνηση του απομακρυσμένου εμβόλου 8 προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού 29, του καθετήρα 1 σύμφωνα με την πέμπτη υλοποίηση αντιστοιχεί γενικά στη βασική δομή, και συγκεκριμένα τα μέσα για την κίνηση του περιπτέρου εμβόλου 8 προς το άκρο του περιπτέρου άξονα 29, του καθετήρα 1 της πρώτης υλοποίησης

5 Αντίστοιχα.

Με άλλα λόγια, για την κίνηση του απομακρυσμένου εμβόλου 8, ο καθετήρας 1 της πέμπτης υλοποίησης περιλαμβάνει μια διάταξη ενός στοιχείου ελέγχου 71, ένα εγγύς έμβολο 9 και ένα διάστημα 11 μεταξύ του εγγύς εμβόλου 9 και του απομακρυσμένου εμβόλου 8 που γεμίζει με ένα ασυμπίεστο υγρό όπως η αντίστοιχη διάταξη του καθετήρα 1 της πρώτης υλοποίησης.

- 10 Τα μέσα για τη μεταφορά μιας κίνησης του απομακρυσμένου εμβόλου 8 στο χειρουργικό εργαλείο 5 αντιστοιχούν στα μέσα μεταφοράς μιας κίνησης του απομακρυσμένου εμβόλου 8 στο μπαλόκι 50 του καθετήρα 1 σύμφωνα με τη δεύτερη υλοποίηση. Με άλλα λόγια, για την πρόκληση κίνησης του χειρουργικού εργαλείου 5 με κίνηση του απομακρυσμένου εμβόλου 8, ο καθετήρας 1 της πέμπτης υλοποίησης περιλαμβάνει ένα εργαλείο που λαμβάνει 6 και ένα εύκαμπτο κινητό
- 15 στοιχείο 3, τα οποία σχηματίζονται γενικά ως αυτά του καθετήρα 1 της δεύτερης υλοποίησης.

Ωστόσο, μια διαφορά μεταξύ του καθετήρα 1 της παρούσας υλοποίησης και εκείνης της πρώτης ή της δεύτερης υλοποίησης έγκειται στο ότι το χειρουργικό εργαλείο 5 που είναι φορτωμένο στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 του καθετήρα 1 της πέμπτης υλοποίησης είναι μια συσκευή κοπής 51 αντί για ένα φουσκωτό μπαλόκι.

- 20 Επιπλέον, καθώς δεν υπάρχει ανάγκη παροχής υγρού στη συσκευή κοπής 51, ο έλεγχος σημαίνει υγρό κανάλι 75 και το κανάλι υγρού εύκαμπτου κινητού στοιχείου 310 του εύκαμπτου κινητού στοιχείου 3 δεν παρέχονται στον καθετήρα 1 της παρούσας υλοποίησης. Έτσι, το στοιχείο ελέγχου 71 και το εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3 σχηματίζονται ως στερεά (όχι κοίλα) στοιχεία. Στο πλαίσιο αυτό, επίσης ο αγωγός 10 και το άνοιγμα 61 του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6
- 25 δεν παρέχονται στον καθετήρα 1 της παρούσας υλοποίησης.

Παραδείγματος χάριν, η συσκευή κοπής 51 μπορεί να είναι λεπίδα αθηροτομίας. Ο καθετήρας 1 μπορεί ακολούθως να χρησιμοποιείται ως ενδοαγγειακός καθετήρας για την κοπή ενός αθηρώματος (αθηρωματική πλάκα), δηλαδή μια ανώμαλη συσσώρευση στο εσωτερικό στρώμα του τοιχώματος ενός αίματος μιας αρτηρίας.

- 30 Για να επιτευχθεί αυτό, ο καθετήρας 1 θα τοποθετηθεί κοντά στο αθήρωμα μέσα στην προσβεβλημένη αρτηρία. Ακολούθως, ο γιατρός μπορεί να κινήσει το στοιχείο ελέγχου 71 προς το αθήρωμα, προκαλώντας έτσι τη λεπίδα αθηροτομίας να κινείται προς το αθήρωμα και τελικά να την κόψει.

Για την αποτελεσματικότερη κίνηση της συσκευής κοπής 51 προς το εγγύς άκρο θηκαριού 29 του θηκαριού καθετήρα 2, δηλαδή για την επαναφορά της συσκευής κοπής 51, μπορεί να παρασχεθεί συνδετικό μέσο 12 μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου 8 και του εγγύς εμβόλου 9. Η σύνδεση σημαίνει ότι το 12 στηρίζει την επίδραση της αρνητικής πίεσης που συσσωρεύεται στο χώρο 11, 5 όταν το εγγύς έμβολο 9 κινείται προς το εγγύς άκρο θηκαριού 29 του θηκαριού καθετήρα 2 τραβώντας το στοιχείο ελέγχου 71.

Ο καθετήρας 1 σύμφωνα με την παρούσα υλοποίηση μπορεί επίσης να χρησιμοποιείται ως ουρολογικός καθετήρας σε διαδικασία προστατεκτομής. Σε αυτή την περίπτωση, η συσκευή κοπής 51 είναι κόπτης προστάτη.

10 Τα σχήματα 10 και 11 αναφέρονται σε καθετήρα 1 σύμφωνα με την έκτη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

Ο καθετήρας 1 σύμφωνα με την έκτη υλοποίηση διαφέρει από τον καθετήρα 1 σύμφωνα με τη δεύτερη υλοποίηση στο ότι το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 χρησιμεύει επίσης ως χειρολαβή ελέγχου για τον έλεγχο της κίνησης του χειρουργικού εργαλείου 5, στην περίπτωση αυτή το 15 φουσκωτό μπαλόνι 50.

Με άλλα λόγια, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 και η λαβή ελέγχου 70, συγκεκριμένα το περίβλημα ελέγχου στον καθετήρα 1 της δεύτερης υλοποίησης αντιστοιχούν σε λειτουργικούς όρους στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 του καθετήρα 1 της έκτης υλοποίησης. Με τη χρήση εναλλακτικής σύνθεσης, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 του καθετήρα 1 της έκτης 20 υλοποίησης μπορεί να περιγραφεί ως το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 και η χειρολαβή ελέγχου 70 του καθετήρα 1 της δεύτερης υλοποίησης που ενσωματώνεται μεταξύ τους ή, με άλλα λόγια, γίνεται σε ένα μόνο τεμάχιο.

Για να εξυπηρετήσει το σκοπό του ελέγχου της κίνησης του μπαλονιού 50, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 εκτείνεται από ένα εγγύς τμήμα σε ένα απομακρυσμένο τμήμα του 25 θηκαριού καθετήρα 2. Συγκεκριμένα, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 έχει μήκος που του επιτρέπει να είναι διευθετημένο μερικώς μέσα και μερικώς εξωτερικά του σώματος του ασθενούς. Συγκεκριμένα, το μήκος του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου μπορεί να υπερβαίνει το 70%, κατά προτίμηση περισσότερο από το 80%, και λιγότερο από το 100% του μήκους του θηκαριού καθετήρα 2. Επιπλέον, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 συνδέεται με το εγγύς έμβολο 9 με 30 το στοιχείο ελέγχου 71.

Έτσι, όπως φαίνεται συγκεκριμένα από το σχήμα 11, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 συνδέεται απομακρυσμένα με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο 3 και συνδέεται εγγύς με το στοιχείο ελέγχου 71. Μια δύναμη που εφαρμόζεται από τον ιατρό στο περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 στην εγγύς περιοχή 63 μεταφέρεται στην απομακρυσμένη περιοχή 62 του περιβλήματος

υποδοχής εργαλείου 6 μέσω του στοιχείου ελέγχου 71, του εγγύς εμβόλου 9, του ασυμπίεστου υγρού, του απομακρυσμένου εμβόλου 8 και του εύκαμπτου κινητού στοιχείου 3.

Το σχήμα 12 δείχνει μια προοπτική όψη ενός τμήματος ενός καθετήρα 1 σύμφωνα με μια έβδομη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

- 5 Ο καθετήρας 1 σύμφωνα με την έβδομη υλοποίηση αντιστοιχεί γενικά στον καθετήρα 1 της έκτης υλοποίησης.

Ωστόσο, σε αντίθεση με τον καθετήρα 1 της έκτης υλοποίησης, ο καθετήρας 1 σύμφωνα με την έβδομη υλοποίηση έχει άξονα καθετήρα 2 και περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 διαφορετικών σχημάτων.

- 10 Πλέον συγκεκριμένα, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 σχηματίζεται ως κοίλος κυκλικός κύλινδρος, ενώ το θηκάρι καθετήρα 2 περιλαμβάνει κατά προτίμηση τουλάχιστον μία περιοχή με διαφορετική διατομή προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα 500. Έτσι, μια εσωτερική επιφάνεια του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 και μια εξωτερική επιφάνεια του θηκαριού καθετήρα 2 δεν αλληλοσυμπληρώνονται.

- 15 Συγκεκριμένα, το θηκάρι καθετήρα 2 περιλαμβάνει ένα πλήθος κολουροκωνικών περιοχών στην παρούσα υλοποίηση. Οι κολουροκωνικές περιοχές επεκτείνονται ειδικά και είναι διευθετημένες προς την κατεύθυνση του διαμήκους άξονα 500 του θηκαριού καθετήρα 2 έτσι ώστε το θηκάρι καθετήρα 2 και το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 να έρχονται σε επαφή μεταξύ τους μόνο εν μέρει όταν κινούνται μεταξύ τους.

- 20 Σημειώνεται ότι είναι επίσης πιθανό το θηκάρι καθετήρα 2 να περιλαμβάνει περιοχές άλλου σχήματος και/ή με διαφορετική διάταξη μεταξύ τους, εφόσον το θηκάρι καθετήρα 2 και το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 δεν έρχονται σε πλήρη επαφή μεταξύ τους.

Αυτό που επιτυγχάνεται με την περιγραφόμενη διαμόρφωση του καθετήρα 1 είναι ότι μπορεί να μειωθεί η τριβή ολίσθησης μεταξύ του θηκαριού καθετήρα 2 και του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6.

- 25

Το σχήμα 13 δείχνει μια διατομή ενός περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 ενός καθετήρα 1 σύμφωνα με μια όγδοη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

- 30 Ο καθετήρας 1 σύμφωνα με την όγδοη υλοποίηση διαφέρει από τον καθετήρα 1 σύμφωνα με την έκτη υλοποίηση, δεδομένου ότι το μπαλόκι 50 είναι εξοπλισμένο με υγρό μέσω περιβλήματος αυλού 64 που σχηματίζεται στο τοίχωμα του περιβλήματος που δέχεται το εργαλείο 6, και όχι μέσω του ελέγχου σημαίνει υγρό κανάλι 75, ο αγωγός 10, το εύκαμπτο κανάλι κινητών στοιχείων

310 και το άνοιγμα 61 του περιβλήματος υποδοχής εργαλείων 6. Ωστόσο, είναι πιθανό και οι δύο περιγραφόμενες οδοί για την παροχή υγρού στο μπαλόνι 50 να παρέχονται στον καθετήρα 1.

5 Δεδομένου ότι ο αυλός περιβλήματος 64 πρέπει να είναι προσβάσιμος από το εξωτερικό του σώματος του ασθενούς, ο αυλός περιβλήματος 64 εκτείνεται επωφελώς από το εγγύς τμήμα 63, συγκεκριμένα ένα εγγύς άκρο, σε ένα απομακρυσμένο τμήμα 62 του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6. Σε αυτή την περίπτωση, το άνοιγμα 61 του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 σχηματίζεται έτσι ώστε να δημιουργεί μια ρευστή σύνδεση μεταξύ του αυλού περιβλήματος 64 και του φουσκωτού μπαλονιού 50.

10 Το σχήμα 14 δείχνει μια όψη διατομής ενός περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 ενός καθετήρα 1 σύμφωνα με μια ένατη υλοποίηση της παρούσας εφεύρεσης.

Ο καθετήρας 1 της ένατης υλοποίησης αντιστοιχεί γενικά στον καθετήρα 1 σύμφωνα με τη δεύτερη υλοποίηση.

15 Η μόνη διαφορά είναι ότι το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 του καθετήρα 1 της ένατης υλοποίησης περιλαμβάνει ανοικτή διατομή. Κατά προτίμηση, το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 σχηματίζεται με ανοικτή διατομή σε όλο το μήκος του.

Λόγω αυτού του σχεδιασμού, η ευελιξία του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6 αυξάνεται σε σύγκριση με ένα περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6 με κλειστή διατομή όπως αυτή του καθετήρα 1 της δεύτερης υλοποίησης. Αυτό επιτρέπει στον καθετήρα 1 να προωθείται πιο εύκολα μέσω στενών διόδων και ελικοειδών αυλών του σώματος του ασθενούς.

20 Ακολούθως, θα περιγραφεί μια γενική αρχή της λειτουργίας ενός καθετήρα 1 με φουσκωτό μπαλόνι 50 σύμφωνα με την παρούσα εφεύρεση σε σχέση με τα σχήματα 15 και 16. Το σχήμα 15 δείχνει τον καθετήρα 1 σε πρώτη και δεύτερη κατάσταση μέσα σε έναν αυλό σώματος 800, ενώ το σχήμα 16 δείχνει τον καθετήρα 1 σε ένα τρίτο και μια τέταρτη κατάσταση εντός του αυλού του σώματος 800.

25 Στην πρώτη κατάσταση, η οποία αντιπροσωπεύεται από διακεκομμένες γραμμές στο σχήμα 15, ο καθετήρας 1 τοποθετείται στο σημείο ενδιαφέροντος εντός του αυλού 800 του σώματος, ενώ το φουσκωτό μπαλόνι 50 ξεφουσκώνει. Ακολούθως, ο γιατρός φουσκώνει το μπαλόνι 50 και χειρίζεται τον καθετήρα 1 έτσι ώστε το θηκάρι καθετήρα 2 να προωθείται εντός του αυλού 800 του σώματος. Για να επιτευχθεί αυτό, ο γιατρός θα ωθήσει τον άξονα καθετήρα 2 προς τα εμπρός.
30 Η κατάσταση στην οποία το θηκάρι καθετήρα 2 έχει κινηθεί προς τα εμπρός και το μπαλόνι 50 είναι φουσκωμένο αντιστοιχεί στη δεύτερη κατάσταση του καθετήρα 1. Η δεύτερη κατάσταση του καθετήρα 1 αντιπροσωπεύεται από συμπαγείς γραμμές στο σχήμα 15.

Ακολούθως, ο γιατρός ξεφουσκώνει το μπαλόνι 50, ενώ το θηκάρι καθετήρα 2 παραμένει στη θέση του. Αυτή η κατάσταση αντιστοιχεί στην τρίτη κατάσταση και αντιπροσωπεύεται από διακεκομμένες γραμμές στο σχήμα 16.

5 Μετά το βήμα ξεφουσκώματος του μπαλονιού 50, ο γιατρός θα χειριστεί τον καθετήρα 1 έτσι ώστε το μπαλόνι 50 να κινείται προς τα εμπρός και σε σχέση με το θηκάρι του καθετήρα 2. Αυτό αντιστοιχεί στην τέταρτη κατάσταση του καθετήρα και φαίνεται στο σχήμα 16 με συμπαγείς γραμμές.

10 Η διαδικασία μπορεί να επαναληφθεί έως ότου το θηκάρι καθετήρα 2 προωθηθεί από την επιθυμητή απόσταση, π.χ. απόσταση που αντιστοιχεί στο μήκος απόφραξης στον αυλό 800 του σώματος.

Μια πιο λεπτομερής λειτουργία ενός καθετήρα 1 σύμφωνα με την παρούσα εφαρμογή θα παρουσιαστεί στα ακόλουθα.

15 Πρώτον, μια ενδοαγγειακή εφαρμογή ενός καθετήρα 1 της παρούσας εφεύρεσης θα περιγραφεί λεπτομερώς. Σε αυτή την περίπτωση, ο καθετήρας 1 μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως ενδοαγγειακός καθετήρας. Το χειρουργικό εργαλείο 5 είναι κατά προτίμηση ένα φουσκωτό μπαλόνι 50.

20 Πλέον συγκεκριμένα, ένας καθετήρας 1 της παρούσας εφεύρεσης μπορεί να χρησιμοποιείται ως καθετήρας στήριξης για την παροχή στήριξης στο οδηγητήριο σύρμα 100 όταν ωθείται μέσω στένωσης ενός αιμοφόρου αγγείου, π.χ. αρτηρίας. Μια τέτοια απόφραξη μπορεί να προκληθεί από τη συσσώρευση μιας ουσίας που ονομάζεται πλάκα στα εσωτερικά τοιχώματα της αρτηρίας. Το αίμα που ρέει πάνω από την κορυφή της πλάκας τείνει να πήξει και έτσι μπορεί να προκαλέσει περαιτέρω αύξηση της στένωσης της αρτηρίας, η οποία μπορεί τελικά να οδηγήσει σε απόφραξη της αρτηρίας και κατά συνέπεια σε ολική απόφραξη.

25 Προκειμένου να ανοίξει μια αρτηρία που στενεύει από την πλάκα, ένα ενιαίο οδηγητήριο σύρμα μπορεί ενδεχομένως να χρησιμοποιείται. Συγκεκριμένα, το οδηγητήριο σύρμα μπορεί να τροφοδοτηθεί στο σημείο της απόφραξης και να ωθείται μέσω της στένωσης της αρτηρίας. Ωστόσο, εάν η απόφραξη είναι μεγάλη και η πλάκα σκληρυνθεί, η χρήση ενός μόνο οδηγού σύρματός αποδεικνύεται ανεπαρκής, καθώς το οδηγητήριο σύρμα λυγίζει στην άκρη του λόγω της ευελιξίας του και επομένως δεν μπορεί να προωθηθεί μέσω της απόφραξης.

30 Αυτό το πρόβλημα μπορεί να ξεπεραστεί με τη χρήση καθετήρα 1 σύμφωνα με την παρούσα εφεύρεση.

Αρχικά, ο καθετήρας 1 προωθείται στο σημείο μπροστά από την απόφραξη και το οδηγητήριο σύρμα 100 ωθείται προς τα εμπρός έτσι ώστε να εξέρχεται από το άνοιγμα του άκρου του

θηκαριού καθετήρα 2. Λόγω της στήριξης των οδηγητήριων συρμάτων 100 από το θηκάρι του καθετήρα 2, το οδηγητήριο σύρμα 100 είναι σε θέση να περάσει σε ένα πρώτο τμήμα της απόφραξης. Εάν ο χειρουργός που χειρίζεται τον καθετήρα 1 συνεχίζει να πιέζει το οδηγητήριο σύρμα 100, το οδηγητήριο σύρμα 100 μπορεί να ωθείται λίγο περισσότερο μέσα από την απόφραξη, αλλά τελικά θα φτάσει σε ένα σημείο, στο οποίο μια περαιτέρω κίνηση ώθησης από τον χειρουργό θα προκαλέσει το οδηγητήριο σύρμα 100 να αρχίσει να λυγίζει, αυτό που με τη σειρά του θα προκαλέσει τον άξονα καθετήρα 2 να αρχίσει να ωθείται ενάντια στον αρτηριακό τοίχο.

Μόλις ο χειρουργός συνειδητοποιήσει ότι το θηκάρι καθετήρα 2 τείνει να ωθείται στο αρτηριακό τοίχωμα, ο χειρουργός σταματά να ωθεί το οδηγητήριο σύρμα 100 περαιτέρω και φουσκώνει το μπαλόνι 50 μέχρι να αγκυρωθεί στο αρτηριακό τοίχωμα. Αυτό παρέχει μια περαιτέρω στήριξη στο οδηγητήριο σύρμα 100, έτσι ώστε το οδηγητήριο σύρμα 100 να μπορεί τώρα να ωθείται περαιτέρω μέσω της απόφραξης. Και πάλι, όταν το οδηγητήριο σύρμα 100 ωθείται στο βαθμό που ένα ορισμένο μήκος βρίσκεται εξωτερικά του θηκαριού του καθετήρα 2, η στήριξη του θηκαριού καθετήρα 2 δεν θα είναι πλέον αρκετή για να αποτρέψει την κάμψη των οδηγητήριων συρμάτων 100, εάν το οδηγητήριο σύρμα 100 ωθηθεί περαιτέρω. Καθώς αυτή η κάμψη θα συνέβαινε μέσα στην απόφραξη, αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει κάποια βλάβη ή ποτέ να διαρρυθμίσει την αρτηρία.

Σε αυτό το στάδιο, ενώ το μπαλόνι 50 είναι φουσκωμένο, ο χειρουργός ακινητοποιεί το συστατικό του καθετήρα 1 που προβλέπεται για τον έλεγχο της κίνησης του μπαλονιού 50 και ωθεί το θηκάρι του καθετήρα 2 προς τα εμπρός. Με αυτόν τον τρόπο, η δύναμη με την οποία ο χειρουργός ωθεί το θηκάρι του καθετήρα 2 μεταφέρεται στο μπαλόνι 50, το οποίο είναι στην πραγματικότητα αυτό που ωθεί τον άξονα καθετήρα 2 μέσω της απόφραξης. Καθώς το θηκάρι καθετήρα 2 έχει κινηθεί προς τα εμπρός, το οδηγητήριο σύρμα 100 καλύπτεται σχεδόν πλήρως και πάλι από τον άξονα καθετήρα 2. Ο λόγος για το θηκάρι του καθετήρα 2 που μπορεί να κινείται προς τα εμπρός μέσω της απόφραξης είναι ότι το μπαλόνι 50 είναι πολύ κοντά στο σημείο της απόφραξης και έτσι η δύναμη με την οποία το θηκάρι καθετήρα 2 ωθείται προς την απόφραξη είναι αρκετά υψηλή έτσι ώστε το θηκάρι καθετήρα 2 να μπορεί να ξεπεράσει την αντίσταση μέσω της απόφραξης.

Ακολούθως, ο χειρουργός ωθεί το οδηγητήριο σύρμα 100 προς τα εμπρός για άλλη μια φορά. Το οδηγητήριο σύρμα, που στηρίζεται και πάλι από το θηκάρι του καθετήρα 2, καταφέρνει να προχωρήσει περαιτέρω μέσω της απόφραξης, έως ότου το οδηγητήριο σύρμα 100 αρχίσει να λυγίζει ξανά, όταν το μήκος των οδηγητήριων συρμάτων 100 δεν καλύπτεται πλέον από το θηκάρι του καθετήρα 2 έχει φτάσει και πάλι σε ένα ορισμένο μήκος.

Ακολούθως, ο χειρουργός επαναλαμβάνει τη διαδικασία μέχρι το θηκάρι καθετήρα 2 να καταφέρει να περάσει από την απόφραξη.

Εάν η απόφραξη έχει σημαντικό μήκος, η μέγιστη απόσταση με την οποία το θηκάρι καθετήρα 2 και το μπαλόνι 50 μπορούν να κινηθούν μεταξύ τους μπορεί να μην είναι αρκετά μεγάλη ώστε το θηκάρι καθετήρα 2 να καλύπτει όλο το μήκος της απόφραξης κινώντας εναλλάξ το οδηγητήριο σύρμα 100 και τον άξονα καθετήρα 2 όπως περιγράφεται ανωτέρω.

- 5 Σε αυτή την περίπτωση, αφού το θηκάρι καθετήρα 2 κινηθεί σε σχέση με το μπαλόνι 50 από τη μέγιστη δυνατή απόσταση μετά την εκτέλεση των προαναφερθέντων βημάτων, ο χειρουργός θα ξεφουσκώσει το μπαλόνι 50, σταθεροποιώντας παράλληλα το θηκάρι του καθετήρα 2 και θα το κινήσει προς τα εμπρός προχωρώντας προς τα εμπρός το συστατικό του καθετήρα 1 που ελέγχει το μπαλόνι 50. Αφού φέρει το ξεφουσκωμένο μπαλόνι 50 στη νέα επιθυμητή θέση, ο χειρουργός
10 φουσκώνει το μπαλόνι 50 έτσι ώστε να αγκυρώνεται στο αρτηριακό τοίχωμα στη νέα επιθυμητή θέση.

- Ακολούθως, τα βήματα των εναλλασσόμενων κινήσεων του οδηγού σύρμα 100 και του θηκαριού καθετήρα 2 όπως παρουσιάζονται ανωτέρω μπορούν να επαναληφθούν, επιτρέποντας έτσι στο υποστηριζόμενο οδηγητήριο σύρμα 100 να ωθείται περαιτέρω και τελικά να βγει από την
15 απόφραξη.

- Ο χειρουργός μπορεί τώρα να ξεφουσκώσει το μπαλόνι 50 και να τραβήξει τον καθετήρα 1 της παρούσας εφεύρεσης από τον ασθενή, κρατώντας το οδηγητήριο σύρμα 100 στη θέση του. Σε αυτό το σημείο, μόνο το οδηγητήριο σύρμα 100 βρίσκεται μέσα στο σώμα του ασθενούς. Συγκεκριμένα, η άκρη του οδηγού σύρμα 100 βρίσκεται σε ένα υγιές τμήμα της αρτηρίας μετά την
20 απόφραξη. Το οδηγητήριο σύρμα 100 μπορεί ακολούθως να χρησιμεύσει ως οδηγός για να φέρει έναν καθετήρα με στεντ στο σημείο όπου βρισκόταν η απόφραξη.

- Συνοψίζοντας, η διαδικασία διάχυσης μιας απόφραξης σε μια αρτηρία χρησιμοποιώντας καθετήρα 1 σύμφωνα με την παρούσα εφεύρεση περιλαμβάνει εναλλακτικές κινήσεις προς τα εμπρός του οδηγητηρίου σύρματος 100 και του θηκαριού καθετήρα 2, ενώ το μπαλόνι βρίσκεται
25 σε φουσκωμένη κατάσταση, έτσι ώστε το οδηγητήριο σύρμα 100 να στηρίζεται πάντα από τον άξονα καθετήρα 2 όταν κινείται προς τα εμπρός. Σε περίπτωση που η απόφραξη έχει σημαντικό μήκος, η διαδικασία περιλαμβάνει επιπλέον το βήμα του ξεφουσκώματος του μπαλονιού 50 όταν το θηκάρι καθετήρα 2 έχει κινηθεί κατά τη μέγιστη δυνατή απόσταση σε σχέση με το μπαλόνι 50, το βήμα της επακόλουθης κίνησης του μπαλονιού 50 προς τα εμπρός σε μια νέα θέση πιο κοντά
30 ή ακόμα και μέσα στην απόφραξη και το βήμα αγκύρωσης του μπαλονιού 50 στη νέα θέση, προκειμένου να παρασχεθεί και πάλι στήριξη στον οδηγό 1 και 0 το θηκάρι του καθετήρα 2.

Σημειώνεται ότι στην αρχή της διαδικασίας το μπαλόνι 50 θα βρίσκεται γενικά έξω, πλέον συγκεκριμένα μπροστά από την απόφραξη, ενώ σταδιακά θα τοποθετηθεί πιο κοντά στο σημείο απόφραξης ή ακόμα και μέσα στο διευρυμένο τμήμα της απόφραξης.

Με το μπαλόνι 50 φουσκωμένο και αγκυρωμένο μέσα στην αρτηρία, μια δύναμη που εφαρμόζεται στο μπαλόνι 50, η οποία διαφορετικά θα προκαλούσε την κίνηση του μπαλονιού 50 σε σχέση με το θηκάρι του καθετήρα 2, μεταφράζεται σε κίνηση του θηκαριού καθετήρα 2 σε σχέση με το μπαλόνι 50 και την αρτηρία. Έτσι, το θηκάρι καθετήρα 2 μπορεί να κινείται μέσα στην αρτηρία με ακρίβεια και δυνατά τόσο προς τα εμπρός όσο και προς τα πίσω, λόγω του φουσκωμένου - αγκυρωμένου μπαλονιού 50. Συγκεκριμένα, το μπαλόνι 50 μπορεί να έχει εύρος κίνησης μερικών εκατοστών κοντά στο άκρο 201 του θηκαριού καθετήρα 2. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η προωθητική δύναμη που κινεί το θηκάρι του καθετήρα 2 εφαρμόζεται κοντά στο άκρο του 201, επιτυγχάνοντας μέγιστη ώθηση του άκρου 201 και συνεπώς του θηκαριού καθετήρα 2 συνολικά, καθώς η δύναμη πρόωσης εφαρμόζεται σε απόσταση πιο κοντά στο άκρο 201.

Ακολούθως, θα περιγραφεί μια ρινογαστρική εφαρμογή ενός καθετήρα 1 της παρούσας εφεύρεσης. Σε αυτή την περίπτωση, ο καθετήρας 1 μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως ρινογαστρικός καθετήρας και μπορεί να χρησιμοποιείται για την απόκτηση πρόσβασης στο στομάχι και το περιεχόμενό του, επιτρέποντας την αποστράγγιση του γαστρικού περιεχομένου ή εμποδίζοντας την παλινδρόμηση του γαστρικού περιεχομένου στον οισοφάγο, αποσυμπύεση του στομάχου, λήψη δείγματος γαστρικού περιεχομένου ή εισαγωγή διέλευσης στο γαστρεντερικό σωλήνα.

Το χειρουργικό εργαλείο 5 είναι κατά προτίμηση ένα φουσκωτό μπαλόνι 50.

Σύμφωνα με μια πρώτη τεχνική, ο γιατρός εισάγει τον καθετήρα 1 μέσω της μύτης του ασθενούς, πέρα από το λαιμό και κάτω στο στομάχι και τον τοποθετεί σε μια θέση, στην οποία μπορεί να αποστραγγιστεί το γαστρικό περιεχόμενο. Σε αυτό το στάδιο, το μπαλόνι 50 είναι σε ξεφουσκωμένη κατάσταση.

Όταν εξασφαλίζεται ότι το θηκάρι καθετήρα 2 τοποθετείται στην επιθυμητή θέση, ο γιατρός φουσκώνει το μπαλόνι 50. Ακολούθως, ο γιατρός κινεί το φουσκωμένο μπαλόνι 50 προς το εγγύς άκρο του θηκαριού καθετήρα 2, χειραγωγώντας το συστατικό του καθετήρα 1 που ελέγχει το μπαλόνι 50, διατηρώντας παράλληλα σταθερό το θηκάρι του καθετήρα 2.

Όταν το μπαλόνι 50 φτάσει στην περιοχή της γαστροοισοφαγικής συμβολής και έρθει σε επαφή με το άνω τοίχωμα του στομάχου, δεν μπορεί να κινείται περαιτέρω, καθώς λόγω της διογκωμένης του κατάστασης το μπαλόνι έχει μεγαλύτερη επιφάνεια διατομής από τον οισοφάγο. Αυτή τη στιγμή, ο γιατρός αισθάνεται στο χέρι του ότι το θηκάρι καθετήρα 2 τείνει να κινείται προς το στομάχι. Ο γιατρός σταματά αμέσως να κινεί το μπαλόνι 50 περαιτέρω και το σταθεροποιεί σε αυτή τη θέση. Ακολουθώντας αυτά τα βήματα, μπορεί να διασφαλιστεί ότι το θηκάρι καθετήρα 2, πλέον συγκεκριμένα το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού 28, τοποθετείται με ασφάλεια στην επιθυμητή θέση μέσα στο γαστρικό περιεχόμενο, καθώς το φουσκωμένο μπαλόνι 50 εμποδίζει τον καθετήρα να τραβηχτεί τυχαία από τη μύτη του ασθενούς. Το πιο σημαντικό, το φουσκωμένο

μπαλόني 50 απομονώνει το στομάχι από τον οισοφάγο. Με αυτόν τον τρόπο, το γαστρικό περιεχόμενο δεν μπορεί να εισέλθει στον οισοφάγο και δεν υπάρχει κίνδυνος πνευμονίας αναρρόφησης.

5 Εάν προτιμάται το μπαλόني 50 να είναι αγκυρωμένο στον οισοφάγο, ο γιατρός, αφού ολοκληρώσει τα προαναφερθέντα βήματα, ξεφουσκώνει το μπαλόني 50 και το έλκει προς τον οισοφάγο, διατηρώντας παράλληλα τη θέση του θηκαριού καθετήρα 2. Όταν το μπαλόني 50 βρίσκεται μέσα στον οισοφάγο, ο γιατρός μπορεί να φουσκώσει ξανά το μπαλόني 50, έτσι ώστε να είναι αγκυρωμένο στον οισοφάγο.

10 Σύμφωνα με μια δεύτερη τεχνική, ο γιατρός τροφοδοτεί τον καθετήρα 1 μέσω της μύτης, πέρα από το λαιμό στον οισοφάγο του ασθενούς, μέχρι, ανάλογα με το ύψος του ασθενούς, το θηκάρι καθετήρα 2 να έχει εισέλθει στο στομάχι αλλά να μην έχει φτάσει ακόμα σε μια θέση, στην οποία οι γαστρικοί διαγνωσμοί μπορούν να αποστραγγιστούν. Με άλλα λόγια, το περιφερειακό άκρο θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2 είναι τοποθετημένο έτσι ώστε να μην βρίσκεται μέσα στο γαστρικό περιεχόμενο. Σε αυτό το στάδιο, το μπαλόني 50 ξεφουσκώνει και βρίσκεται στον
15 οισοφάγο του ασθενούς.

Ακολούθως, ο γιατρός φουσκώνει το μπαλόني 50, αγκυρώνοντάς το έτσι στον οισοφάγο. Διατηρώντας το μπαλόني 50 φουσκωμένο και το συστατικό του καθετήρα 1 που ελέγχει την κίνηση του μπαλονιού 50 σταθεροποιημένο έτσι ώστε το μπαλόني 50 να μην μπορεί να κινείται, ο γιατρός ωθεί το θηκάρι του καθετήρα 2 περαιτέρω μέσα στο στομάχι του ασθενούς. Εκτός από την ώθηση
20 του θηκαριού καθετήρα 2, ο γιατρός μπορεί να περιστρέψει το θηκάρι του καθετήρα 2 προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή θέση στο στομάχι του ασθενούς, δηλαδή να επιτευχθεί ότι το περιφερειακό άκρο θηκαριού 28 του θηκαριού καθετήρα 2 είναι τοποθετημένο μέσα στο γαστρικό περιεχόμενο. Όταν επιτευχθεί η επιθυμητή θέση, ο γιατρός σταθεροποιεί το μπαλόني 50, σταθεροποιώντας έτσι και τον καθετήρα 1 στην επιθυμητή θέση.

25 Σε περίπτωση που το φουσκωμένο μπαλόني 50 πρέπει να παραμείνει μέσα στον οισοφάγο του ασθενούς για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, τι μπορεί να προκαλέσει επιπλοκές στον ασθενή ή εάν έχουν ήδη προκύψει επιπλοκές λόγω της παρουσίας του φουσκωμένου μπαλονιού 50 στον οισοφάγο του ασθενούς, ο γιατρός μπορεί να αποφασίσει να επανατοποθετήσει το μπαλόني 50 μέσα στον οισοφάγο. Για το σκοπό αυτό, ο γιατρός θα ξεφουσκώσει το μπαλόني 50 και θα το
30 κινήσει σε νέα θέση, διατηρώντας παράλληλα την παρούσα θέση του θηκαριού καθετήρα 2. Μετά από αυτό, ο γιατρός θα φουσκώσει ξανά το μπαλόني 50, σταθεροποιώντας το έτσι στη νέα του θέση στον οισοφάγο. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να αντιμετωπιστούν ήδη υπάρχουσες επιπλοκές ή να αποφευχθούν μελλοντικές επιπλοκές, καθώς το μπαλόني 50 δεν θα πιέσει τον οισοφάγο στην ίδια θέση για όλη τη στιγμή που ο καθετήρας 1 τοποθετείται μέσα στον ασθενή.
35 Το ιδιαίτερο πλεονέκτημα του καθετήρα 1 της παρούσας εφεύρεσης είναι ότι η επανατοποθέτηση

του μπαλονιού 50 μπορεί να γίνει χωρίς να χρειάζεται πρώτα να αφαιρεθεί ο καθετήρας 1 από τον ασθενή και/ή να πρέπει να χρησιμοποιείται ένας νέος καθετήρας διαφορετικού μήκους.

5 Σύμφωνα με μια τρίτη τεχνική, ο χειρουργός εισάγει τον καθετήρα 1 μέσω της μύτης, πέρα από το λαιμό, τον οισοφάγο και το στομάχι και στο δωδεκαδάκτυλο του λεπτού εντέρου. Σε αυτό το στάδιο, το μπαλόνι 50 βρίσκεται σε ξεφουσκωμένη κατάσταση και βρίσκεται μέσα στο στομάχι. Το μπαλόνι 50 ακολούθως φουσκώνεται και κινείται εγγύς, ενώ το θηκάρι καθετήρα 2 σταθεροποιείται. Ομοίως με τη δεύτερη τεχνική, όταν το μπαλόνι 50 φτάνει στην περιοχή της γαστροοισοφαγικής συμβολής και έρχεται σε επαφή με το άνω τοίχωμα του στομάχου, δεν μπορεί να κινείται περαιτέρω, καθώς έχει μεγαλύτερη επιφάνεια διατομής από τον οισοφάγο λόγω της 10 διογκωμένης κατάστασής του. Αυτή τη στιγμή, ο γιατρός αισθάνεται στο χέρι του ότι το θηκάρι καθετήρα 2 τείνει να κινείται προς το στομάχι. Ο χειρουργός σταματά αμέσως να κινεί το μπαλόνι 50 περαιτέρω και το σταθεροποιεί σε αυτή τη θέση. Σε περίπτωση που ο χειρουργός θέλει να κινήσει το μπαλόνι σε νέα θέση μέσα στον οισοφάγο, το μπαλόνι 50 πρέπει πρώτα να ξεφουσκώσει και ακολούθως να κινείται εγγύς πέρα από τη γαστροοισοφαγική συμβολή. Όταν 15 επιτευχθεί η νέα επιθυμητή θέση μέσα στον οισοφάγο, το μπαλόνι 50 φουσκώνει ξανά. Εναλλακτικά, το μπαλόνι 50 μπορεί να τοποθετηθεί από την αρχή μέσα στον οισοφάγο. Αυτό είναι συγκεκριμένα επωφελές, εάν το θηκάρι καθετήρα 2 πρέπει να προωθηθεί σε επόμενο βήμα στο λεπτό έντερο περισσότερο από το δωδεκαδάκτυλο.

Μια περαιτέρω ρινογαστρική εφαρμογή του καθετήρα 1 της παρούσας εφαρμογής περιγράφεται 20 κατωτέρω.

Πλέον συγκεκριμένα, ένας καθετήρας 1 της παρούσας εφεύρεσης μπορεί να χρησιμοποιείται στην περίπτωση στένωσης του οισοφάγου, δηλαδή στένωση ή σύσφιξη του οισοφάγου που προκαλεί 25 δυσκολίες κατάποσης. Η στενότητα συμβαίνει συνήθως στο απομακρυσμένο άκρο του οισοφάγου.

30 Πρώτον, ο γιατρός εισάγει τον καθετήρα 1 μέσω της μύτης και μετά το λαιμό στον οισοφάγο του ασθενούς μέχρι το άκρο 201 του θηκαριού καθετήρα 2 να φτάσει στο σημείο της στενότητας. Κατά τη διάρκεια αυτού του βήματος, το μπαλόνι 50 του καθετήρα 1 βρίσκεται σε ξεφουσκωμένη κατάσταση και βρίσκεται μέσα στον οισοφάγο. Σε αυτό το σημείο, ο γιατρός φουσκώνει το μπαλόνι 50, το οποίο είναι έτσι αγκυρωμένο στον οισοφάγο, παρέχοντας έτσι στήριξη στην άκρη 30 201 του θηκαριού καθετήρα 2. Εάν, αντίθετα, ο γιατρός συνέχιζε να ωθεί το θηκάρι του καθετήρα 2 προς τα εμπρός με το μπαλόνι 50 να ξεφουσκώνει, το θηκάρι καθετήρα 2 που δεν ήταν σε θέση να περάσει μέσα από τη στενότητα θα άρχιζε να λυγίζει και να πηνίο μέσα στον οισοφάγο.

Ακολουθώντας το φουσκωμένο βήμα του μπαλονιού 50, ο γιατρός ωθεί το θηκάρι του καθετήρα 2 προς τα εμπρός ενώ σταθεροποιεί το συστατικό του καθετήρα 1 που ελέγχει την κίνηση του 35 μπαλονιού 50. Με αυτόν τον τρόπο, ο γιατρός μεταφέρει τη δύναμη με την οποία το θηκάρι

καθετήρα 2 ωθείται στο φουσκωμένο μπαλόνι 50, το οποίο είναι στην πραγματικότητα αυτό που ωθεί τον άξονα καθετήρα 2 μέσω της στένωσης. Το γεγονός ότι το θηκάρι καθετήρα 2 καταφέρνει να περάσει από το στένωση βασίζεται στο ότι το μπαλόνι 50 είναι αγκυρωμένο στον οισοφάγο κοντά στη στενότητα και έτσι η δύναμη με την οποία το μπαλόνι 50 ωθεί το θηκάρι του καθετήρα 2 είναι αρκετά υψηλή για να ξεπεράσει την αντίσταση της στενότητας.

Το θηκάρι καθετήρα 2 ωθείται σε αυτή την κατάσταση μέχρι να εισέλθει στο στομάχι, πλέον συγκεκριμένα από τη στιγμή που ένα σημαντικό μήκος του θηκαριού καθετήρα 2 βρίσκεται μέσα στο στομάχι. Διατηρώντας σταθερό το θηκάρι του καθετήρα 2, ο γιατρός ξεφουσκώνει τώρα το μπαλόνι 50 και το ωθεί προς τα εμπρός χειραγωγώντας το συστατικό του καθετήρα 1 που ελέγχει την κίνησή του.

Όταν το μπαλόνι 50 βρίσκεται μέσα στο στομάχι, ο γιατρός το φουσκώνει ξανά. Ακολούθως, ο γιατρός έλκει το φουσκωμένο μπαλόνι 50 προς το εγγύς άκρο του θηκαριού καθετήρα 2, μέχρι ο γιατρός να αισθάνεται αντίσταση λόγω του μπαλονιού 50 που αγγίζει τα ανώτερα τοιχώματα του στομάχου. Διατηρώντας σταθερό το συστατικό του καθετήρα 1 που ελέγχει την κίνηση του μπαλονιού 50, ο γιατρός ωθεί τώρα τον άξονα καθετήρα 2 προς τα εμπρός. Και πάλι, το μπαλόνι 50 είναι το συστατικό του καθετήρα 1 που αναγκάζει το θηκάρι του καθετήρα 2 να προωθηθεί περαιτέρω μέσα στο στομάχι. Όταν επιτευχθεί η επιθυμητή θέση, ο γιατρός σταματά να πιέζει το θηκάρι του καθετήρα 2 και σταθεροποιεί το μπαλόνι 50 στο θηκάρι του καθετήρα 2.

Τελικά, θα περιγραφεί τώρα η ουρολογική χρήση του καθετήρα 1 της παρούσας εφεύρεσης. Σε αυτή την περίπτωση, ο καθετήρας 1 μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως ουρολογικός καθετήρας.

Πλέον συγκεκριμένα, ο καθετήρας 1 της παρούσας εφεύρεσης μπορεί να χρησιμοποιείται στην περίπτωση στένωσης της ουρήθρας. Μια στένωση της ουρήθρας περιλαμβάνει ουλές που στενεύουν τον αυλό που μεταφέρει τα ούρα έξω από την ουρήθρα και έτσι περιορίζει τη ροή των ούρων από την ουροδόχο κύστη, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο εμφάνισης ποικίλων ιατρικών προβλημάτων στο ουροποιητικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένης της φλεγμονής ή της λοίμωξης. Συγκεκριμένα, μπορεί να συμβεί στένωση της ουρήθρας λόγω της διόγκωσης του προστάτη (υπερπλασία του προστάτη).

Προκειμένου να αποκτήσει πρόσβαση στην ουροδόχο κύστη, ο γιατρός μπορεί να εισάγει τον καθετήρα 1 της παρούσας εφεύρεσης στην ουρήθρα του ασθενούς μέχρι τη στένωση στην περιοχή του προστάτη.

Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί για την είσοδο του καθετήρα 1 στην ουροδόχο κύστη είναι παρόμοια με αυτή που ακολουθείται στην περίπτωση στένωσης του οισοφάγου. Στο τέλος της διαδικασίας, το απομακρυσμένο άκρο 28 του θηκαριού καθετήρα 2 βρίσκεται μέσα στην ουροδόχο κύστη, ενώ το θηκάρι καθετήρα 2 δεν μπορεί να αφαιρεθεί τυχαία από το σώμα του

ασθενούς λόγω του φουσκώματος του μπαλονιού 50 μέσα στην ουροδόχο κύστη και σε επαφή με τα κάτω τοιχώματά του.

Το σχήμα 17 δείχνει ένα τμήμα του καθετήρα 1' σύμφωνα με ένα παράδειγμα.

5 Όπως προκύπτει από το σχήμα 17, ο καθετήρας 1' περιλαμβάνει ένα θηκάρι καθετήρα 2' με άκρο 201' και κύριο τμήμα 200' προσαρτημένο μεταξύ τους. Το θηκάρι καθετήρα 2' εκτείνεται κατά μήκος ενός διαμήκου άξονα 500' μεταξύ εγγύς άκρου θηκαριού 29' και περιπτέρου άξονα και 28'.

10 Στο θηκάρι του καθετήρα 2' σχηματίζονται ένας πρώτος αυλός 21', ένας δεύτερος αυλός 23' και ένας τρίτος αυλός 22'. Ο τρίτος αυλός 22' έχει διαμορφωθεί ώστε να λαμβάνει ένα οδηγητήριο σύρμα και/ή να διέρχεται υγρό από αυτό. Ο πρώτος αυλός 21' και ο δεύτερος αυλός 23', οι οποίοι εκτείνονται παράλληλα προς τον διαμήκη άξονα 500', συνδέονται μεταξύ τους με καμπύλη σύνδεση αυλού 213'. Συγκεκριμένα, ο πρώτος αυλός 21' και ο δεύτερος αυλός 23' συνδέονται μεταξύ τους στα αντίστοιχα απομακρυσμένα άκρα τους. Τα εγγύς άκρα τους δεν συνδέονται μεταξύ τους. Αυτό σημαίνει ότι ο πρώτος αυλός 21', ο δεύτερος αυλός 23' και η καμπύλη σύνδεση αυλού τους 213' σχηματίζουν μαζί έναν ανοιχτό βρόγχο αυλό.

15 Ο καθετήρας 1' περιλαμβάνει περαιτέρω περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6', το οποίο είναι κινητό κατά τη διαμήκη κατεύθυνση, συγκεκριμένα με δυνατότητα ολίσθησης, διευθετημένο στο θηκάρι του καθετήρα 2' και στο οποίο είναι στερεωμένο ένα χειρουργικό εργαλείο 5', συγκεκριμένα ένα φουσκωτό μπαλόνι 50'. Το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6' εκτείνεται κατά μήκος ενός 20 διαμήκου άξονα 600', που συμπίπτει με τον διαμήκη άξονα 500'.

25 Για την κίνηση του χειρουργικού εργαλείου 5', παρέχεται διάταξη πρώτου εύκαμπτου στοιχείου 41' και δεύτερου εύκαμπτου στοιχείου 42' που συνδέεται μεταξύ τους. Το πρώτο εύκαμπτο στοιχείο 41' είναι κινητά διευθετημένο στον πρώτο αυλό 21' αλλά όχι στον δεύτερο αυλό 23' και στην καμπύλη σύνδεση αυλού 213'. Το δεύτερο εύκαμπτο στοιχείο 42' είναι διευθετημένο στο 30 δεύτερο αυλό 23' και στην καμπύλη σύνδεση αυλού 213' έτσι ώστε να είναι κινητή στο δεύτερο αυλό 23', στην καμπύλη σύνδεση αυλού 213' και στον πρώτο αυλό 21'. Έτσι, το πρώτο και το δεύτερο εύκαμπτο στοιχείο 41', 42' σχηματίζουν έναν ανοιχτό εύκαμπτο βρόγχο στοιχείου. Όπως προκύπτει περαιτέρω από το σχήμα 17, τόσο το πρώτο όσο και το δεύτερο εύκαμπτο στοιχείο 41', 42' έχουν πολύ μικρότερη εξωτερική διάσταση, συγκεκριμένα διάμετρο, σε σύγκριση με την εσωτερική διάσταση, συγκεκριμένα τη διάμετρο, του δεύτερου αυλού 23', την καμπύλη σύνδεση αυλού 213' και τον πρώτο αυλό 21'.

Το πρώτο εύκαμπτο στοιχείο 41' συνδέεται με το περίβλημα υποδοχής εργαλείου 6', έτσι ώστε μια κίνηση του πρώτου εύκαμπτου στοιχείου 41' να προκαλεί την κίνηση του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου 6'. Συγκεκριμένα, για να κινείται το χειρουργικό εργαλείο 5' προς το

απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού 28' του θηκαριού καθετήρα 2, πρέπει να τραβηχτεί το δεύτερο εύκαμπτο στοιχείο 42'. Συνεπώς, για να κινείται το χειρουργικό εργαλείο 5' προς το εγγύς άκρο θηκαριού 29' του θηκαριού καθετήρα 2, πρέπει να τραβηχτεί το πρώτο εύκαμπτο στοιχείο 41'. Με άλλα λόγια, καθίσταται προφανές ότι η κίνηση του χειρουργικού εργαλείου 5' σε καθεμία από τις κατευθύνσεις προς το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού 28' και το εγγύς άκρο θηκαριού 29' πραγματοποιείται με δύναμη έλξης που εφαρμόζεται στο αντίστοιχο εύκαμπτο στοιχείο 41' ή 42'. Έτσι καθίσταται προφανές ότι ο καθετήρας 1' σύμφωνα με το παράδειγμα της σχήματος 17 διαφέρει από τον καθετήρα 1 της παρούσας εφεύρεσης, καθώς στον καθετήρα 1 της παρούσας εφεύρεσης μια κίνηση του χειρουργικού εργαλείου 5 προς το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού 28 μπορεί να διεξάγεται με δύναμη ώθησης αντί για δύναμη έλξης.

Για την παράδοση υγρού στο μπαλόνι 50', το πρώτο εύκαμπτο στοιχείο 41' είναι κοίλο. Παραδείγματος χάριν, το πρώτο εύκαμπτο στοιχείο 41' μπορεί να σχηματίζεται ως (κοίλο) σύρμα. Το πρώτο εύκαμπτο στοιχείο 41' μπορεί να επικοινωνήσει με το μπαλόνι 50' μέσω ενός απομακρυσμένου ανοίγματος τοιχώματος θηκαριού 25' που σχηματίζεται στον τοίχο άξονα καθετήρα 24'. Το δεύτερο εύκαμπτο στοιχείο 42' μπορεί, παραδείγματος χάριν, να σχηματίζεται ως στερεό σύρμα.

Εάν το χειρουργικό εργαλείο 5' δεν είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι 50', το πρώτο εύκαμπτο στοιχείο 41' και το δεύτερο εύκαμπτο στοιχείο 42' μπορούν να σχηματιστούν ως ένα μόνο εύκαμπτο στοιχείο που είναι ακίνητο διευθετημένο στον πρώτο αυλό 21', την καμπύλη σύνδεση αυλού 213' και τον δεύτερο αυλό 23'. Το ενιαίο εύκαμπτο στοιχείο μπορεί έπειτα να διαμορφωθεί ως στερεό (όχι κοίλο) εύκαμπτο στοιχείο όπως ένα σύρμα ή ένα σπείρωμα.

Τα απεικονιζόμενα και περιγραφόμενα χαρακτηριστικά και οι περαιτέρω ιδιότητες των ενσάρκων της εφεύρεσης μπορούν αυθαίρετα να απομονωθούν και να ανασυνδυαστούν χωρίς να εγκαταλείψουν την ουσία της παρούσας εφεύρεσης.

Εκτός από την ανωτέρω περιγραφή της παρούσας εφεύρεσης, για μια πρόσθετη αποκάλυψη γίνεται ρητή αναφορά στη γραφική αναπαράσταση των σχημάτων 1 έως 16.

Κατάλογος συμβόλων αναφοράς

	1, 1'	καθετήρας
	2, 2'	θηκάρι καθετήρα
	3	εύκαμπτο κινητό στοιχείο
5	5, 5'	χειρουργικό εργαλείο
	6, 6'	περίβλημα υποδοχής εργαλείου
	7	μέσο ελέγχου
	8	απομακρυσμένο έμβολο
	9	εγγύς έμβολο
10		
	10	αγωγός
	11	χώρος
	12	συνδετικό μέσο
	20	θηκάρι καθετήρα
15	21	αυλός
	21'	πρώτος αυλός
	22	επιπλέον αυλός
	22'	δεύτερος αυλός
	23'	τρίτος αυλός
20	24, 24'	τοίχωμα θηκαριού καθετήρα
	25, 25'	απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού
	26	εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού
	27	επιπλέον άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού
	28, 28'	απομακρυσμένο άκρο θηκαριού
25	29, 29'	εγγύς άκρο θηκαριού
	31	σύρμα
	41'	πρώτο εύκαμπτο στοιχείο
	42'	δεύτερο εύκαμπτο στοιχείο
	50, 50'	μπαλόνι
30	51	κοπτική συσκευή
	61	άνοιγμα
	62	απομακρυσμένη περιοχή
	63	εγγύς περιοχή
	64	αυλός περιβλήματος
35	70	χειρολαβή ελέγχου
	71	στοιχείο ελέγχου
	81	σπείρωμα

	82	σπείρωμα
	75	κανάλι υγρού μέσου ελέγχου
	100	οδηγητήριο σύρμα
5	200, 200'	κύριο τμήμα
	201, 201'	μύτη
	213'	καμπύλη σύνδεση αυλού
	310	κανάλι υγρού εύκαμπτο κινητού στοιχείου
	311	εγγύς άκρο
10	312	απομακρυσμένο άκρο
	410	κανάλι (δεύτερο κανάλι)
	500, 500'	διαμήκης άξονας
	501	περιφερειακή κατεύθυνση
	502	εγκάρσιος άξονας
15	503	επίπεδο συμμετρίας
	600, 600'	διαμήκης άξονας
	601	βέλος
	602	βέλος
	700	διαμήκης άξονας
20	701	βέλος
	702	βέλος
	710	άνοιγμα
	711	κανάλι υγρού στοιχείου ελέγχου
	800	αυλός σώματος
25		

Αξιώσεις

1. Ένας καθετήρας (1), που περιλαμβάνει:

- ένα θηκάρι καθετήρα (2) που εκτείνεται κατά μήκος ενός διαμήκους άξονα (500) και περιλαμβάνει έναν αυλό (21) που ορίζεται από ένα τοίχωμα θηκαριού καθετήρα (24),
- ένα εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3),
- ένα χειρουργικό εργαλείο (5) συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3),
- ένα απομακρυσμένο έμβολο (8) και ένα εγγύς έμβολο (9),

όπου:

το απομακρυσμένο έμβολο (8) και το εγγύς έμβολο (9) είναι διευθετημένα εντός του αυλού (21) και ένα διάστημα μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου (8) και του εγγύς εμβόλου (9) γεμίζεται με ένα ασυμπίεστο υγρό, το απομακρυσμένο έμβολο (8) είναι συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3), και

το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) είναι διευθετημένο εντός του θηκαριού καθετήρα (2) κατά τέτοιο τρόπο ώστε το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα θηκαριού καθετήρα (24), έτσι ώστε μια κίνηση του εγγύς εμβόλου (9) προς μία κατεύθυνση από ένα εγγύς άκρο θηκαριού (29) του θηκαριού καθετήρα (2) προς ένα απομακρυσμένο άκρο θηκαριού (28) του θηκαριού καθετήρα (2) να προκαλεί μια κίνηση του χειρουργικού εργαλείου (5).

2. Ο καθετήρας (1) της αξίωσης 1, όπου το θηκάρι καθετήρα (2) περιλαμβάνει ένα απομακρυσμένο άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού (25) που σχηματίζεται σε μία απομακρυσμένη περιφερειακή περιοχή του θηκαριού καθετήρα (2) και επικοινωνεί με τον αυλό (21) και/ή ένα εγγύς άνοιγμα τοιχώματος θηκαριού (26) που σχηματίζεται σε μία εγγύς περιφερειακή περιοχή του θηκαριού καθετήρα (2) και επικοινωνεί με τον αυλό (21), και/ή

όπου ο αυλός (21) εκτείνεται από το εγγύς άκρο θηκαριού (29) του θηκαριού καθετήρα (2) ή όπου ένα εγγύς άκρο του αυλού (21) βρίσκεται σε απόσταση από το εγγύς άκρο θηκαριού (29) του θηκαριού καθετήρα (2).

3. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις προηγούμενες αξιώσεις, όπου τουλάχιστον ένα τμήμα του εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης εντός του αυλού (21) μεταξύ μιας πρώτης

5 ακραίας θέσης και μιας δεύτερης ακραίας θέσης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου (3) έχει μία επιφάνεια διατομής επί τουλάχιστον ενός τμήματος του συνολικού του μήκους που είναι τουλάχιστον 80%, κατά μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά μεγίστη προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας επιφάνειας διατομής του αυλού (21),

και/ή

10 όπου τουλάχιστον το τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης εντός του αυλού (21) μεταξύ μιας πρώτης ακραίας θέσης και μιας δεύτερης ακραίας θέσης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου (3) έχει επί τουλάχιστον ενός τμήματος του συνολικού του μήκους το ίδιο σχήμα με τον αυλό (21),

συγκεκριμένα όπου τουλάχιστον το εν λόγω τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου και ο αυλός (21) σχηματίζονται ως κυκλικοί κύλινδροι,

15 συγκεκριμένα όπου τουλάχιστον το εν λόγω τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου έχει επί τουλάχιστον ενός τμήματος του συνολικού του μήκους μια διάμετρο που είναι τουλάχιστον 80%, κατά μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 85%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 90%, κατά ακόμη μεγαλύτερη προτίμηση τουλάχιστον 95%, κατά προτίμηση ουσιαστικά 100%, μιας διαμέτρου του αυλού (21),

και/ή

25 όπου το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) είναι διευθετημένο εντός του αυλού (21) κατά τέτοιον τρόπο ώστε το τμήμα εύκαμπτου κινητού στοιχείου που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης εντός του αυλού (21) μεταξύ μιας πρώτης ακραίας θέσης και μιας δεύτερης ακραίας θέσης του εύκαμπτου κινητού στοιχείου (3) να έχει σε ένα τουλάχιστον τμήμα του συνολικού του μήκους ένα σχήμα συμπληρωματικό προς ένα σχήμα του αυλού (21).

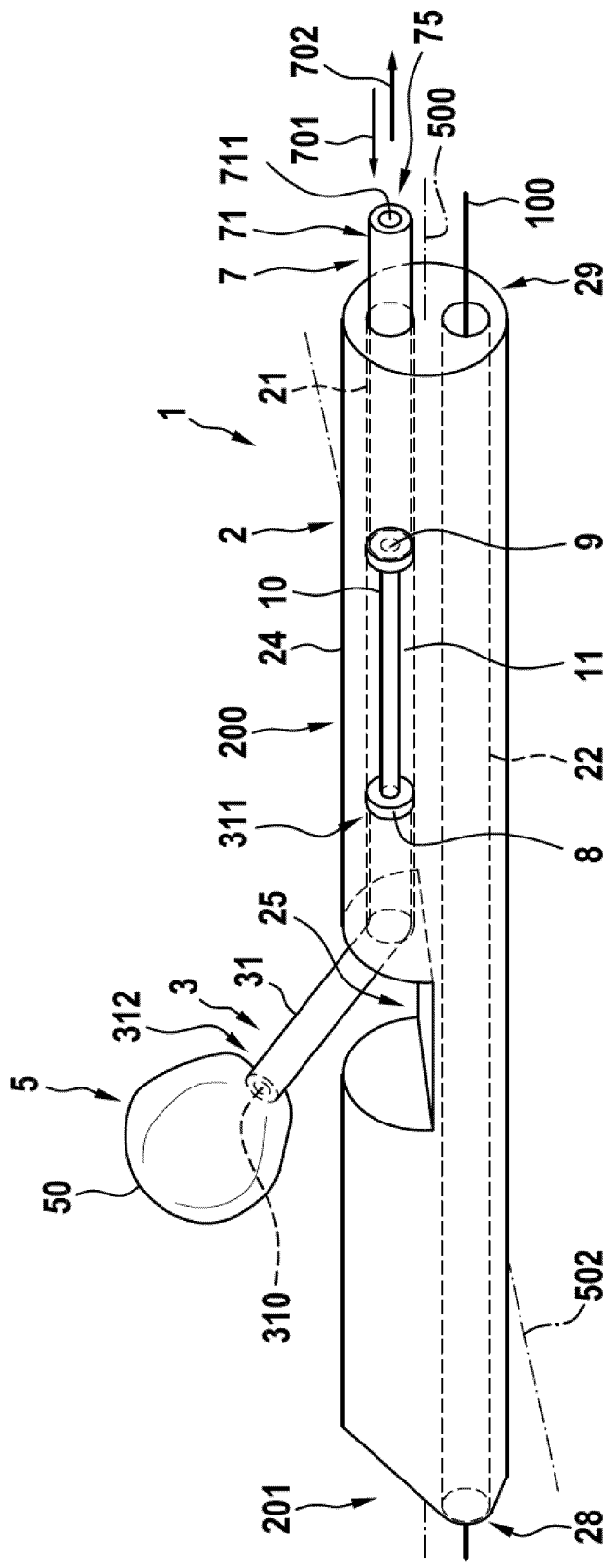
4. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις προηγούμενες αξιώσεις, όπου το χειρουργικό εργαλείο (5) συνδέεται απευθείας με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) και/ή όπου το χειρουργικό εργαλείο (5) είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης κατά τη διαμήκη κατεύθυνση επί του θηκαριού καθετήρα (2), συγκεκριμένα όπου το χειρουργικό εργαλείο (5) είναι απευθείας διευθετημένο επί του θηκαριού του καθετήρα (2).

5. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις αξιώσεις 1 έως 3, που περιλαμβάνει περαιτέρω ένα περίβλημα υποδοχής εργαλείου (6) που είναι διευθετημένο με δυνατότητα κίνησης κατά τη διαμήκη κατεύθυνση στο θηκάρι καθετήρα (2), όπου το περίβλημα υποδοχής εργαλείου (6) είναι συνδεδεμένο με το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) και όπου το χειρουργικό εργαλείο (5) είναι διευθετημένο επί του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου (6)
6. Ο καθετήρας (1) της αξίωσης 5, όπου το περίβλημα υποδοχής εργαλείου (6) είναι διευθετημένο με δυνατότητα περιστροφής στο θηκάρι καθετήρα (2), συγκεκριμένα όπου το περίβλημα υποδοχής εργαλείου (6) και το θηκάρι καθετήρα (2) συνδέονται μέσω σπειρώματος μεταξύ τους.
7. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις αξιώσεις 5 ή 6, όπου τουλάχιστον ένα τμήμα του περιβλήματος υποδοχής εργαλείου (6) περιλαμβάνει μία ανοικτή διατομή.
8. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις αξιώσεις 5 έως 7, όπου το περίβλημα υποδοχής εργαλείου (6) είναι συνδεδεμένο με το εγγύς έμβολο (9) και εκτείνεται από ένα εγγύς τμήμα προς ένα απομακρυσμένο τμήμα του θηκαριού καθετήρα (2), έτσι ώστε το περίβλημα υποδοχής εργαλείου (6) να χρησιμεύει ως μία λαβή ελέγχου για τον έλεγχο της κίνησης του χειρουργικού εργαλείου (5), συγκεκριμένα όπου το περίβλημα υποδοχής εργαλείου (6) είναι συνδεδεμένο με το εγγύς έμβολο (9) μέσω ενός στοιχείου ελέγχου (71), όπου το στοιχείο ελέγχου (71) σχηματίζεται ως ένα άκαμπτο στοιχείο ελέγχου, συγκεκριμένα ένα θηκάρι, συνδεδεμένο με ή διαμορφωμένο ενιαία με το εγγύς έμβολο (9), ή όπου το στοιχείο ελέγχου (71) σχηματίζεται ως ένα εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου και είναι διευθετημένο κατά τέτοιον τρόπο ώστε το στοιχείο ελέγχου (71) να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα (24), έτσι ώστε το εγγύς έμβολο (9) να μπορεί να κινείται προς το απομακρυσμένο άκρο του θηκαριού (28) του θηκαριού καθετήρα (2) μέσω του στοιχείου ελέγχου¹.
9. Ο καθετήρας (1) της αξίωσης 8, όπου στο χειρουργικό εργαλείο (5) είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι (50) και το περίβλημα υποδοχής εργαλείου (6) περιλαμβάνει έναν αυλό περιβλήματος (64) που επικοινωνεί με το φουσκωτό μπαλόνι (50) για το φούσκωμα του μπαλονιού (50).

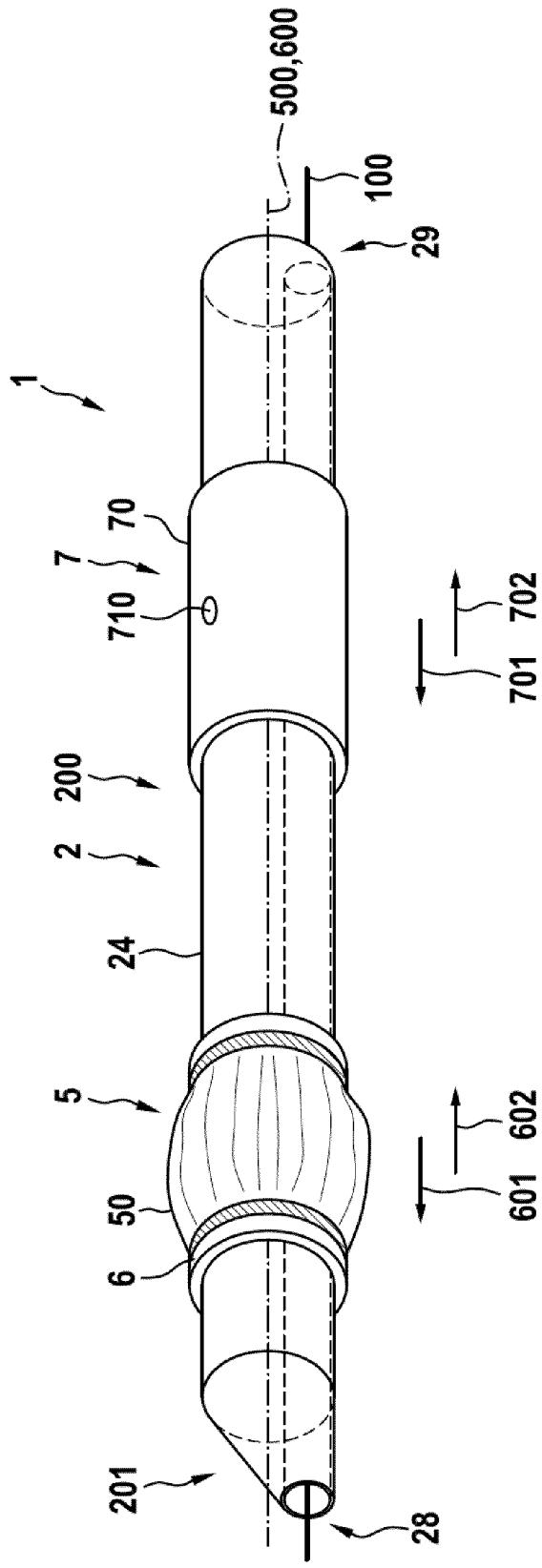
10. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις αξιώσεις 1 έως 7, που περιλαμβάνει περαιτέρω ένα μέσο ελέγχου (7) για τον έλεγχο της κίνησης του χειρουργικού εργαλείου (5), όπου το μέσο ελέγχου (7) περιλαμβάνει ένα στοιχείο ελέγχου (71), όπου το στοιχείο ελέγχου (71) σχηματίζεται ως ένα άκαμπτο στοιχείο ελέγχου, 5 συγκεκριμένα ένα θηκάρι, συνδεδεμένο με ή διαμορφωμένο ενιαία με το εγγύς έμβολο (9),
ή
όπου το στοιχείο ελέγχου (71) σχηματίζεται ως ένα εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου, το οποίο είναι συνδεδεμένο με το εγγύς έμβολο (9) και είναι διευθετημένο κατά 10 τέτοιον τρόπο ώστε το στοιχείο ελέγχου (71) να στηρίζεται τουλάχιστον εν μέρει περιφερειακά από το τοίχωμα του θηκαριού καθετήρα (24), έτσι ώστε το εγγύς έμβολο (9) να μπορεί να κινείται προς το απομακρυσμένο άκρο θηκαριού (28) του θηκαριού καθετήρα (2) μέσω του στοιχείου ελέγχου (71).
11. Ο καθετήρας (1) της αξίωσης 10, όπου το μέσο ελέγχου (7) περιλαμβάνει 15 περαιτέρω μια λαβή ελέγχου (70) συνδεδεμένη με το στοιχείο ελέγχου (71), συγκεκριμένα όπου η λαβή ελέγχου (70) σχηματίζεται ως ένα περίβλημα που μπορεί να κινείται κατά τη διαμήκη κατεύθυνση, συγκεκριμένα με δυνατότητα ολίσθησης, διευθετημένο στο θηκάρι καθετήρα (2).
12. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις προηγούμενες αξιώσεις, όπου το 20 απομακρυσμένο έμβολο (8) και το εγγύς έμβολο (9) έχουν την ίδια ή διαφορετική επιφάνεια εμβόλου.
13. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις προηγούμενες αξιώσεις, όπου το 25 χειρουργικό εργαλείο (5) είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι (50), όπου το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3), το απομακρυσμένο έμβολο (8) και το εγγύς έμβολο (9) είναι κοίλα και όπου το εύκαμπτο κινητό στοιχείο βρίσκεται σε επικοινωνία ρευστών με το μπαλόνι (50) και έναν αγωγό (10) που είναι διευθετημένος μεταξύ του απομακρυσμένου εμβόλου (8) και του εγγύς εμβόλου (9).
14. Ο καθετήρας (1) της αξίωσης 8 έως 12, όπου το εύκαμπτο κινητό στοιχείο (3) και 30 το εύκαμπτο στοιχείο ελέγχου (71) είναι κατασκευασμένα ως ένα μόνον στοιχείο που συνδέεται με το απομακρυσμένο έμβολο (8) και το εγγύς έμβολο (9) που είναι κοίλα ώστε να επιτρέπουν στο μονό στοιχείο να διέρχεται μέσω αυτών, συγκεκριμένα όπου το χειρουργικό εργαλείο (5) είναι ένα φουσκωτό μπαλόνι (50) και το μόνο στοιχείο είναι κοίλο και σε επικοινωνία ρευστών με το μπαλόνι (50).

15. Ο καθετήρας (1) οποιασδήποτε από τις προηγούμενες αξιώσεις, όπου το θηκάρι καθετήρα (2) περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν επιπλέον αυλό (22) για την υποδοχή ενός οδηγητήριου σύρματος (100) και/ή τη διέλευση ρευστού μέσω αυτού.

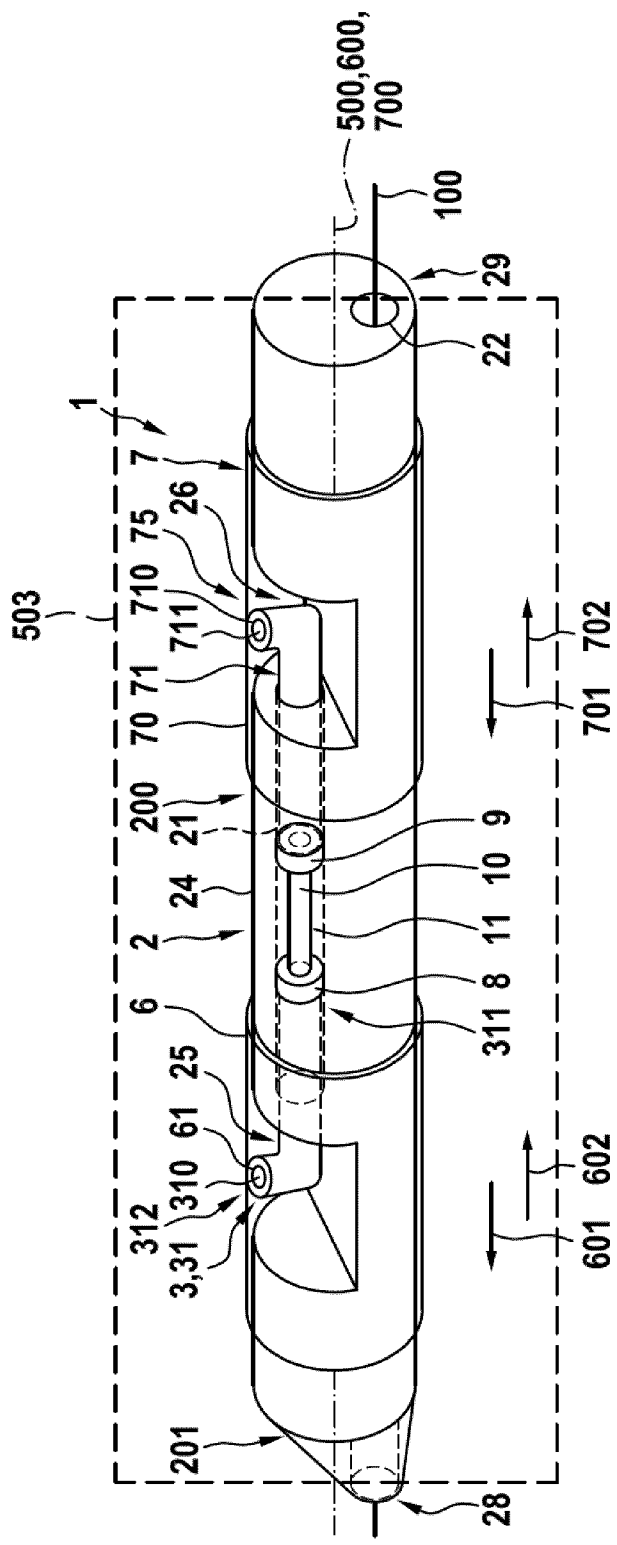
ΣΧ. 1



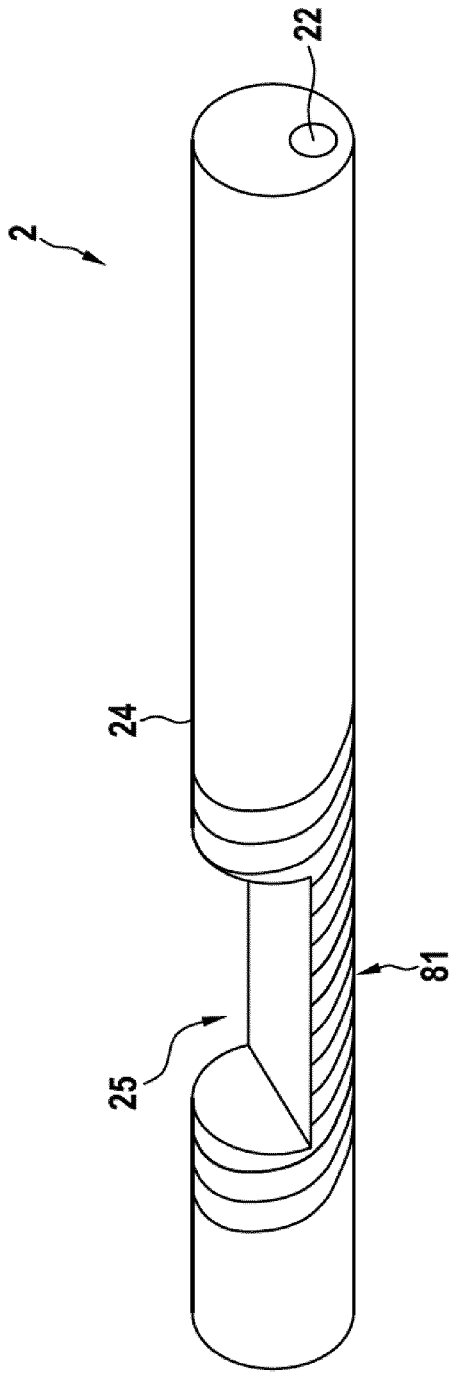
Σχ. 2



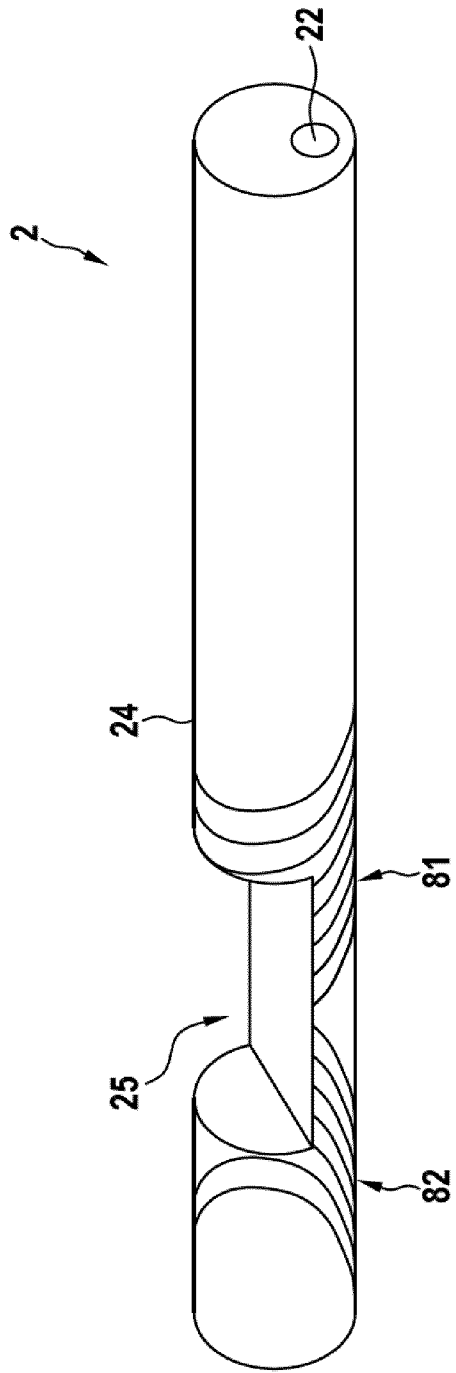
Σχ. 3



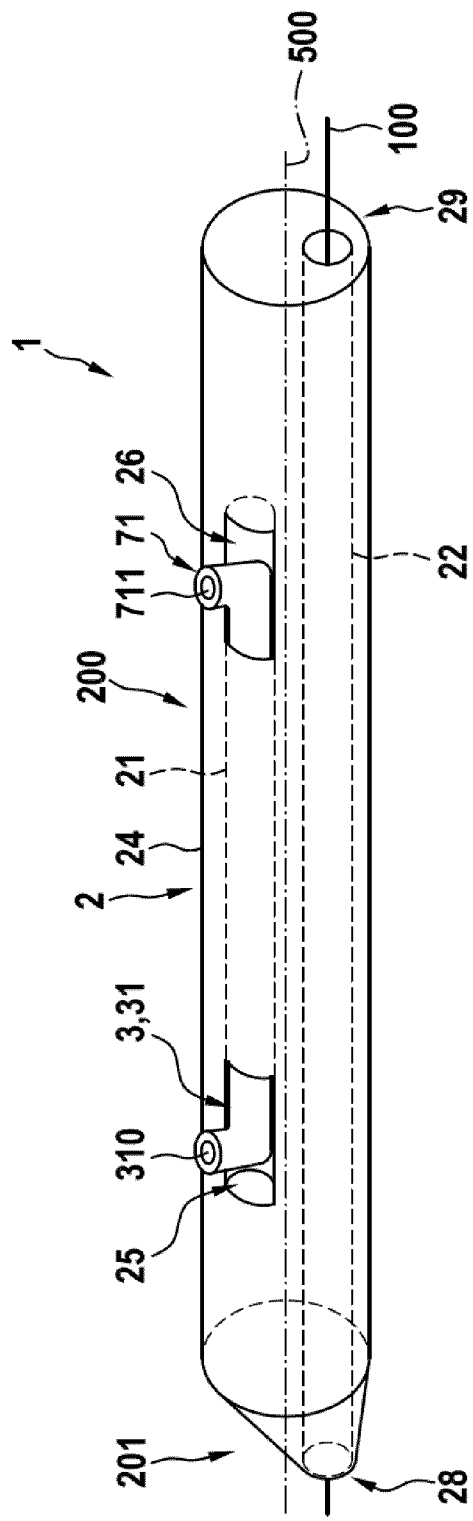
ΣΧ. 4



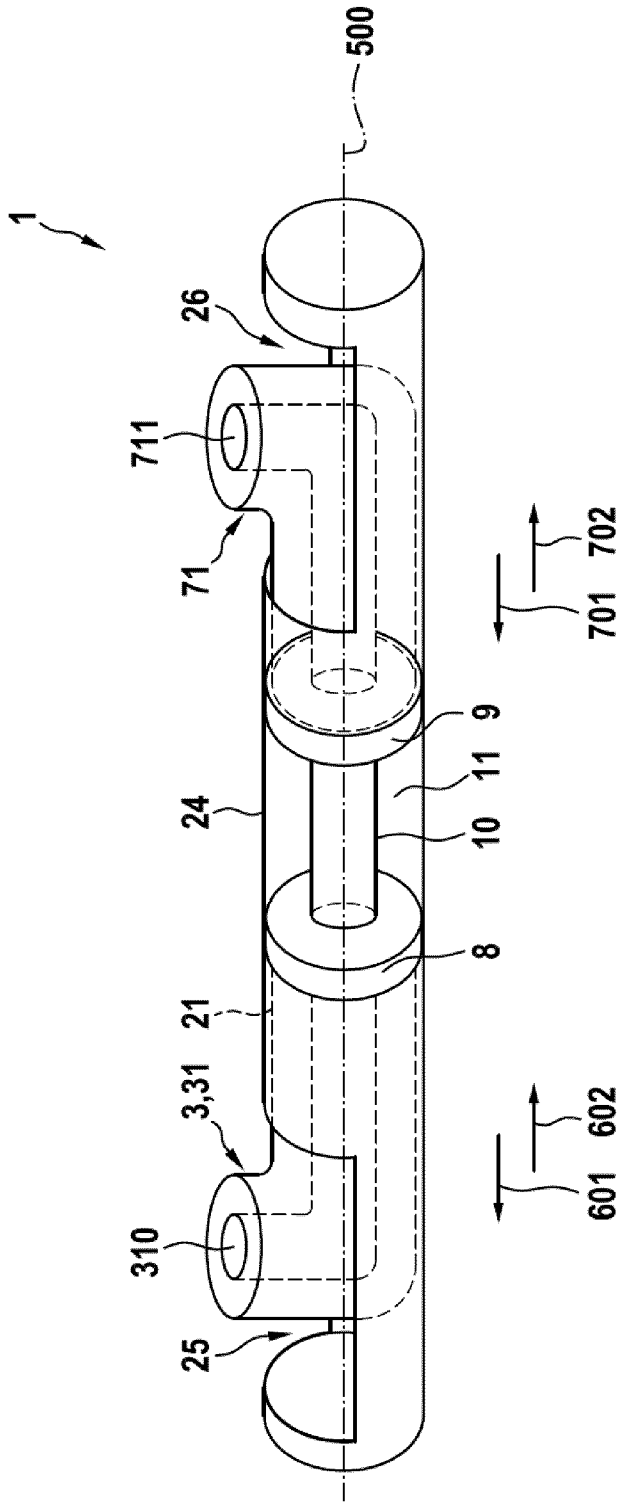
ΣΧ. 5



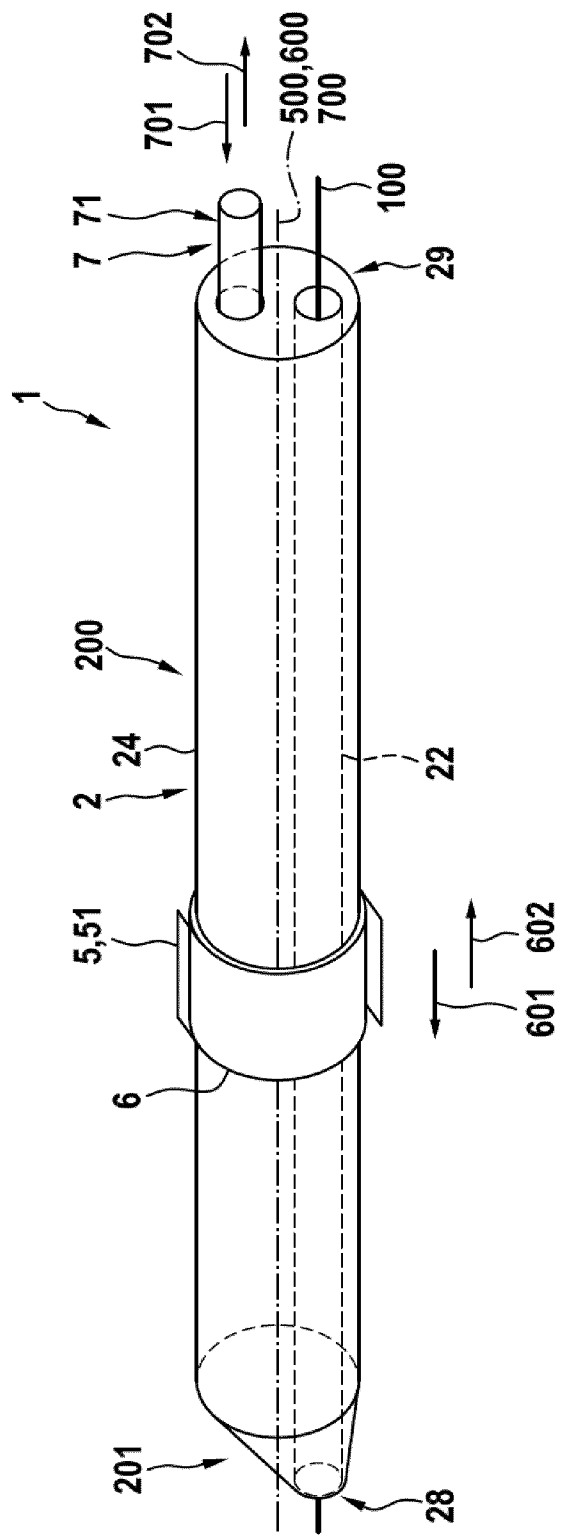
Σχ. 6



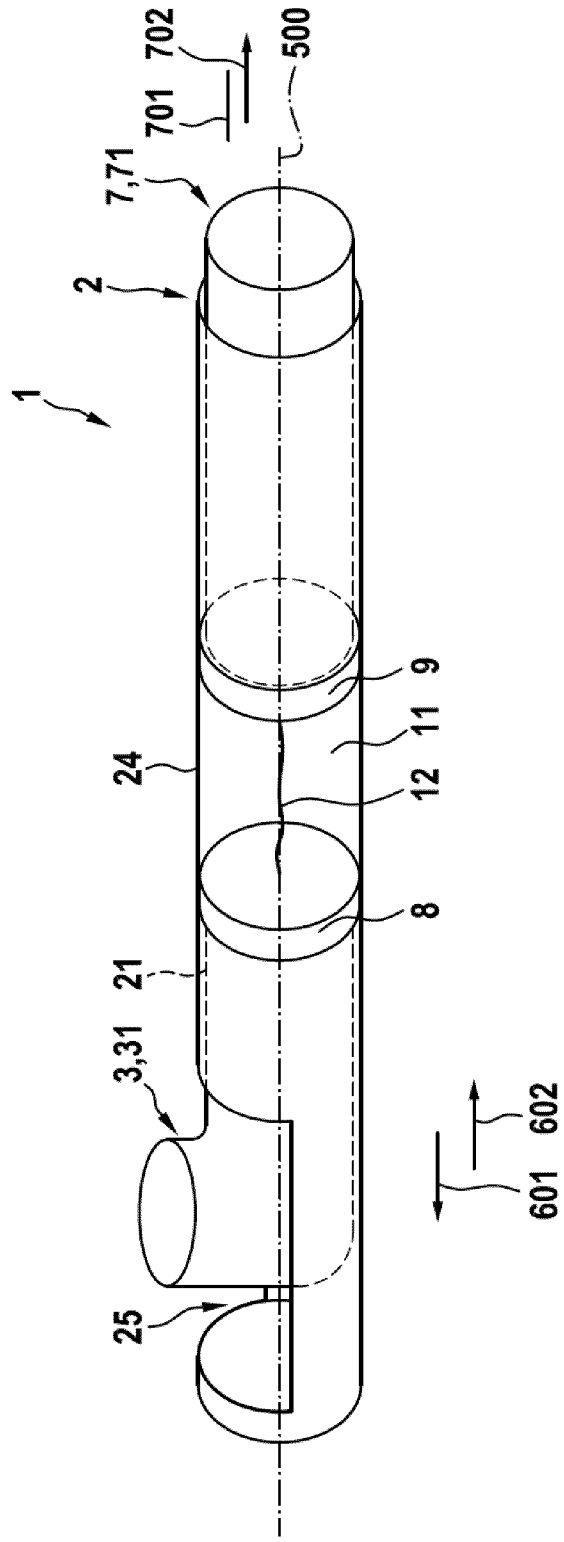
Σχ.7



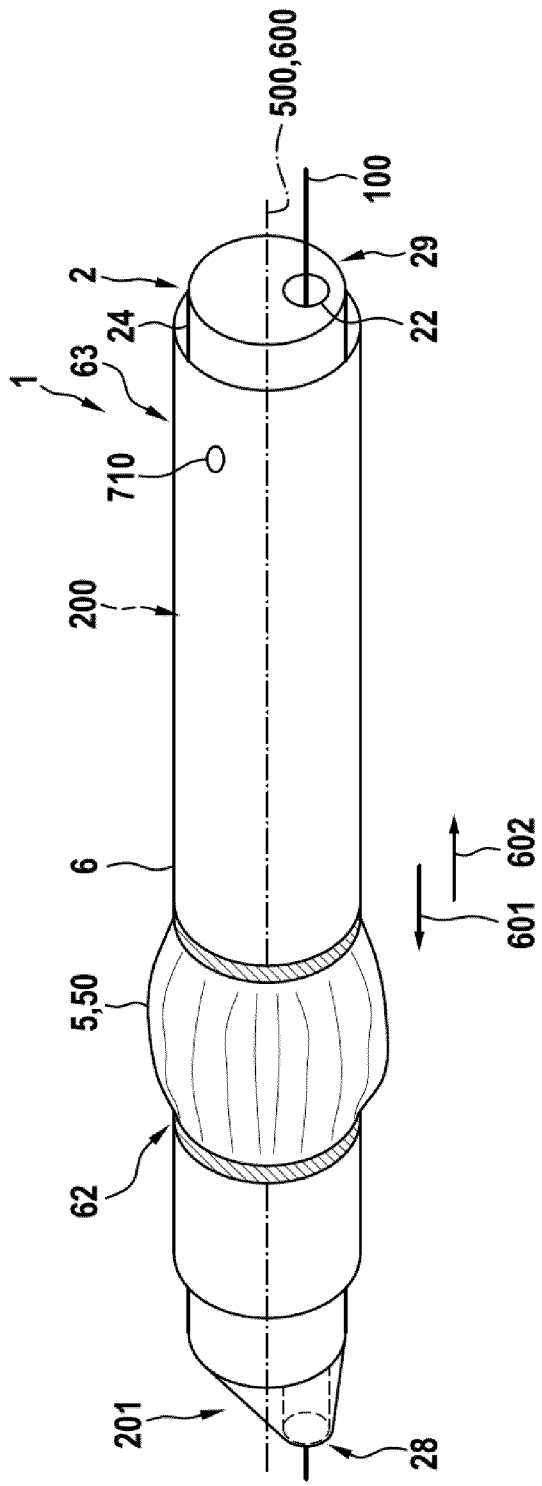
ΣΧ. 8



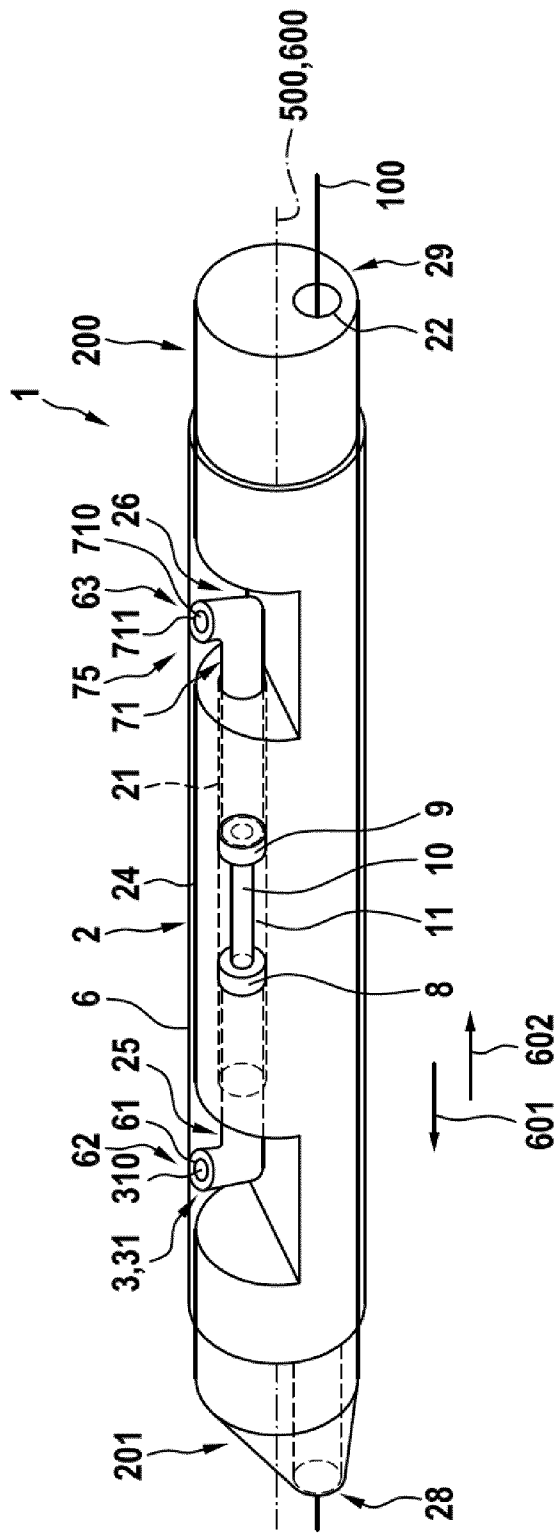
ΣΧ. 9



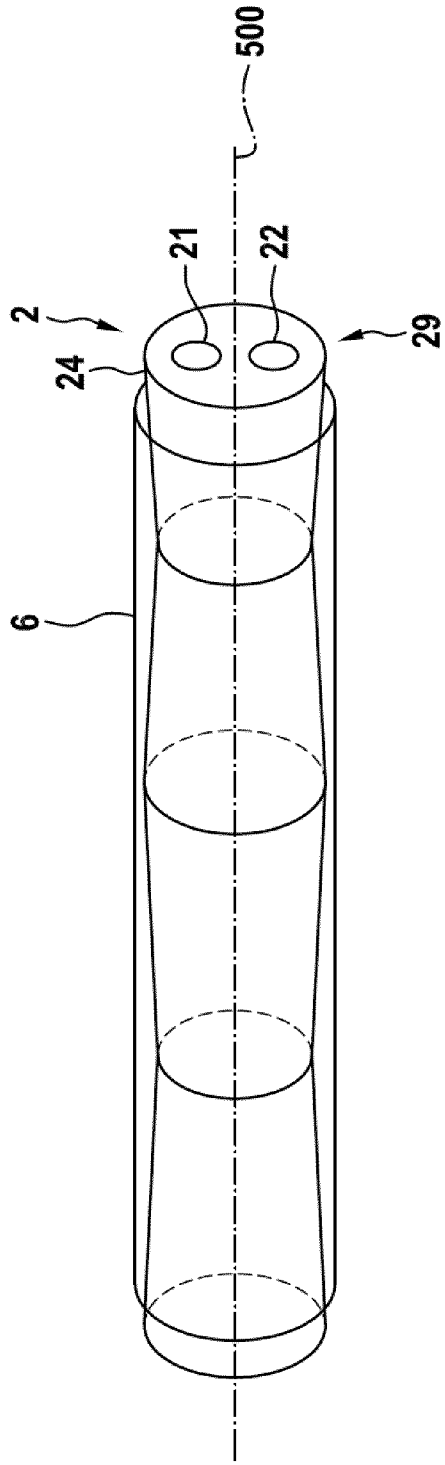
ΣΧ. 10



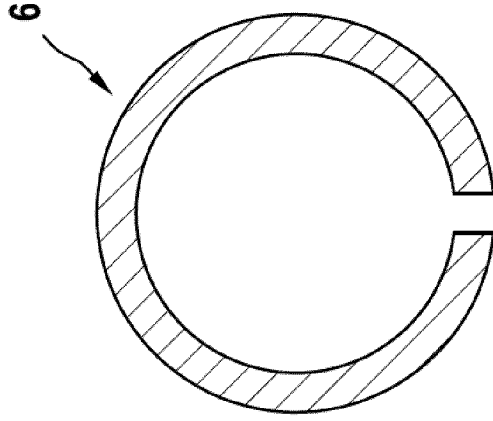
ΣΧ. 11



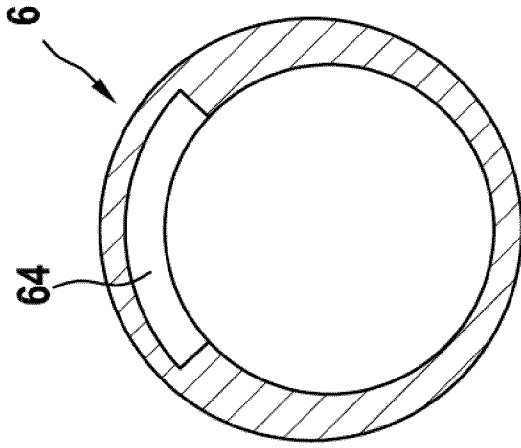
Σχ. 12



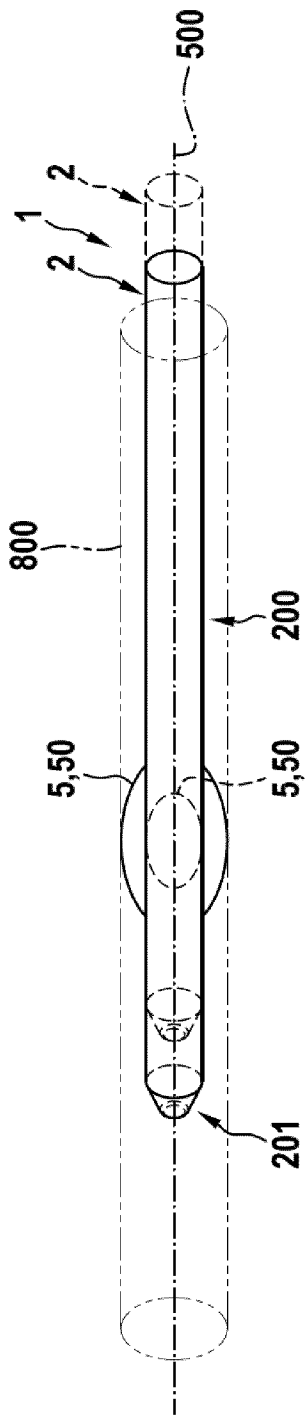
ΣΧ. 14



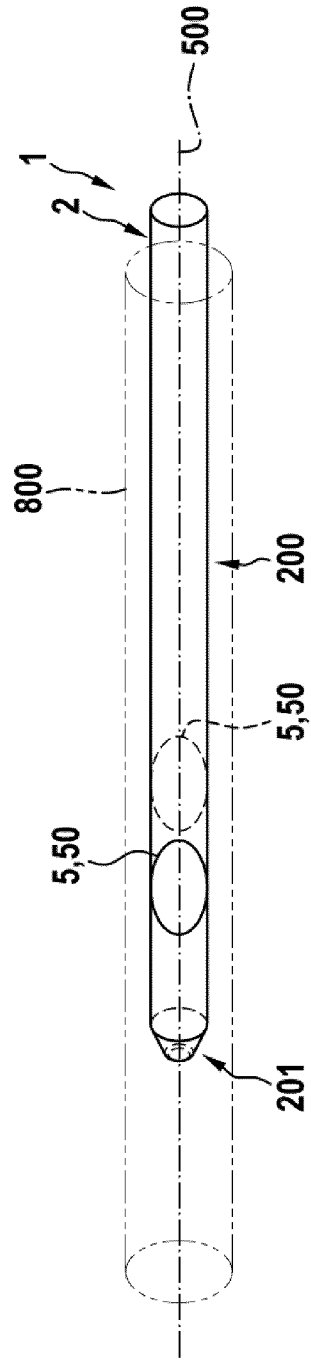
ΣΧ. 13



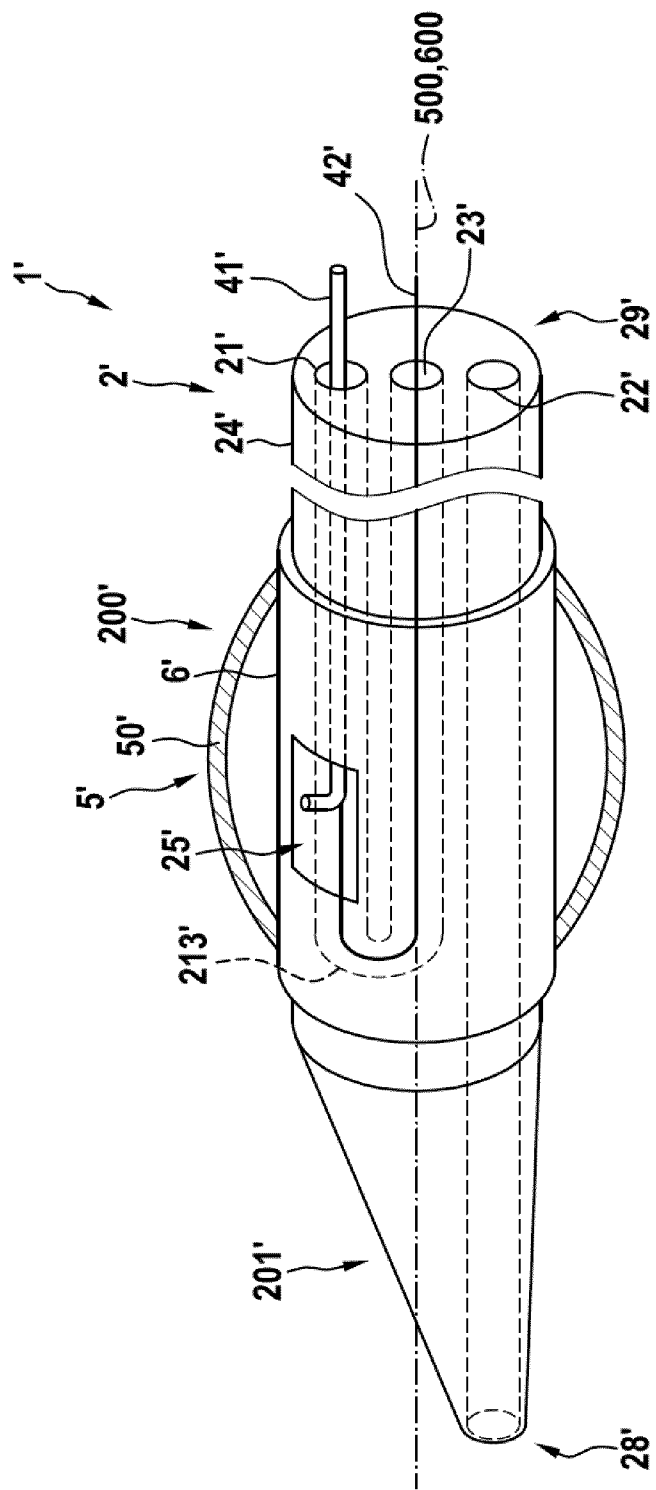
ΣΧ. 15



ΣΧ. 16



ΣΧ. 17





ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ
(Ο.Β.Ι.)

ΕΚΘΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Αριθμός αίτησης
20200100743

ΕΓΓΡΑΦΑ ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΑ ΩΣ ΣΧΕΤΙΚΑ			
Κατηγορία	Σχετικό έγγραφο με επισήμανση, όπου χρειάζεται, των σχετικών παραγράφων	Σχετικό με αξίωση	Διεθν. Ταξινόμηση Int. Cl. 01/01/2021(AL)
A	US 2017/025933 A1 / ERICKSON KURT W. 14 Σεπτεμβρίου 2017(2017-9-14) * παράγραφοι [0004] - [0006] * * σχέδια *	1,4,15	
A	WO 2016/170466 A1 / KONINKLIJKE PHILIPS N.V., VOLCANO CORPORATION 27 Οκτωβρίου 2016 (2016-10-27) * περίληψη, αξίωση 1 * * σχήματα 2, 9-12 * & US 2016/0302762 A1	1,4,15	A61M 25/00 A61M 25/10
A	US 5728064 A / BURNS MATTHEW M. ET AL. 17 Μαρτίου 1998 (1998-03-17) * περίληψη, σχήμα 1 *	1	
A	WO 2010/005943 A1 / COOK INCORPORATED, FISCHER FRANK J. JR. 14 Ιανουαρίου 2010 (2010-1-14) * περίληψη, αξιώσεις 1 & 8 *	1	
A	WO 2004/026387 A1 / MEDTRONIC AVE INC. 1 Απριλίου 2004 (2004-01-01) * παράγραφος [0032] * * σχήματα 2-8 *	2	Τεχνικά πεδία που ερευνήθηκαν
A	US 2007/0142779 A1 / DUANE PATRICK ET AL. 21 Ιουνίου 2007 (2007-06-21) * περίληψη, σχήματα 11-12 *	2	A61M
Τα αναφερόμενα έγγραφα 'έχουν σταλεί στον πληρεξούσιο Δικηγόρο.			
Ημερομηνία περάτωσης της έρευνας :		16/06/2021	
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΗΛΟΥΜΕΝΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ			
X: ιδιαίτερα σχετικό αν ληφθεί μεμονωμένα Y: ιδιαίτερα σχετικό αν συνδυαστεί με άλλο έγγραφο της ίδιας κατηγορίας A: τεχνολογικό υπόβαθρο O: μη έγγραφη αποκάλυψη P: ενδιάμεσο έγγραφο		T: βασική θεωρία ή αρχή στην οποία βασίζεται η εφεύρεση E: προγενέστερο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, το οποίο δημοσιεύτηκε τη ημερομηνία κατάθεσης ή μετά από αυτήν D: έγγραφο αναφερόμενο στην αίτηση L: έγγραφο αναφερόμενο για άλλους λόγους &: μέλος της ίδιας οικογένειας ευρεσιτεχνιών, αντίστοιχο έγγραφο	