

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 354/2012
(22) Anmeldetag: 22.03.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2014

(51) Int. Cl.: **A61N 5/10** (2006.01)
A61B 6/10 (2006.01)

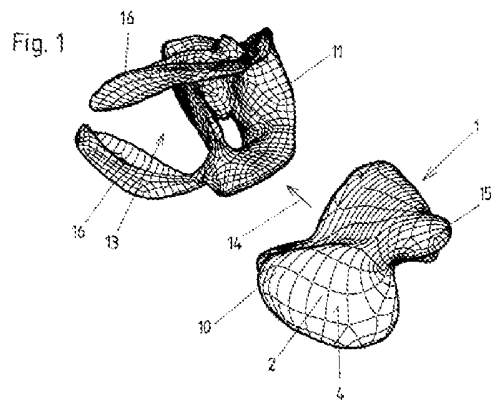
(56) Entgegenhaltungen:
DE 69926626 T2
US 5550383 A
US 2006224034 A1

(73) Patentinhaber:
Koller Gunar
6800 Feldkirch (AT)
Lechner Christian Dr.
6832 Röthis (AT)
Böhler Franz-Karl Dr.
6800 Feldkirch (AT)

(74) Vertreter:
Hofmann R. Mag. Dr., Fechner Th. Dr.
Rankweil

(54) **Schutzkörper zum Einbringen in eine Körperhöhle**

(57) Set mit zumindest einem Schutzkörper (1) zum Einbringen in eine Körperhöhle eines menschlichen oder tierischen Körpers zum Schutz von nicht zu bestrahlendem Gewebe und/oder Organen bei Durchführung einer Strahlentherapie, wobei der Schutzkörper (1) zumindest einen Absorberkörper (2) zur Absorption von Strahlung mit zumindest einer gekrümmten und ihn begrenzenden Oberfläche (3) aufweist und der Absorberkörper (2) eine Dichte bei 20°C von zumindest 5 Gramm pro Kubikzentimeter aufweist, wobei das Set zusätzlich zum Schutzkörper (1) zumindest einen Ersatzkörper (9) aus einem strahlungsdurchlässigeren Material aufweist, wobei der Schutzkörper (1) und der Ersatzkörper (9) zumindest bereichsweise eine zueinander identische Außenkontur (10) aufweisen und das Set zusätzlich zumindest einen, zumindest teilweise in die Körperhöhle einbringbaren Trägerkörper (11) aufweist, an dem und/oder in dem der Schutzkörper (1) und der Ersatzkörper (9) in einer eindeutigen Position relativ zum Trägerkörper (11) anordenbar sind.



Beschreibung

[0001] Set mit zumindest einem Schutzkörper zum Einbringen in eine Körperhöhle eines menschlichen oder tierischen Körpers zum Schutz von nicht zu bestrahlendem Gewebe und/oder Organen bei Durchführung einer Strahlentherapie, wobei der Schutzkörper zumindest einen Absorberkörper zur Absorption von Strahlung mit zumindest einer gekrümmten und ihn begrenzenden Oberfläche aufweist und der Absorberkörper eine Dichte bei 20°C von zumindest 5 Gramm pro Kubikzentimeter aufweist.

[0002] In der Medizin wird heutzutage die Strahlentherapie bei der Behandlung von Krebs- bzw. Tumorpatienten in zahlreichen Ausgestaltungsformen eingesetzt. Es gilt dabei, den zu bestrahlenden Bereich, also insbesondere den Tumor, mit einer ausreichend hohen Strahlendosis zu bestrahlen, während die gesunden, insbesondere benachbart zum Tumor angeordneten, Gewebebereiche und Organe möglichst wenig bzw. gar nicht durch die Strahlung geschädigt werden sollen.

[0003] Aus der WO 2011/026662 A1 ist ein Gewebeprotektor zur Anwendung in der Mundhöhle bekannt. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um ein Kunststoffteil, welches durch seine an den Patienten individuell angepasste Formgebung dazu dient, die Zunge, die Lippen und andere Gewebeteile aus dem Strahlenweg heraus zu verlagern, so dass diese eine möglichst geringe Dosis Strahlung abbekommen und damit die Wahrscheinlichkeit der Schädigung des ansonsten gesunden Gewebes möglichst niedrig ist. Weiters offenbart die WO 2011/026662 A1 auch, dass man gegebenenfalls zusätzlich Bleiplatten, welche vorteilhafterweise austauschbar sind, an dem dort offenbarten Gewebeprotektor anbringen könnte.

[0004] Aus der DE 699 26 626 T2 ist eine Strahlungsschutzvorrichtung zur Anwendung während der Strahlungstherapie bekannt. Ein aus biokompatiblen Material bestehender Hohlkörper wird dabei mit einem für Strahlung undurchlässigen Fluid befüllt. Eine weitere in der DE 699 26 626 T2 offenbarte Ausführungsform umfasst einen mehrschichtigen Aufbau aus einer massiven, für Strahlung undurchsichtigen Schicht, und zwei flexible, diese Schicht ummantelnde Kautschukschichten.

[0005] Aus der US 5,550,383 A ist eine Strahlenschutzvorrichtung, bestehend aus einer thermoplastischen Matrix und strahlungsundurchlässigen Metallpartikeln bekannt. Dieses Compositmaterial wird in-Situ an die zu behandelnde Stelle angeformt. Ein Überzugsmaterial fängt Backscatter-Elektronen ab.

[0006] Die US 2006/0224034 A1 zeigt eine Strahlenschutzvorrichtung, die aus einem flexiblen, für Strahlung undurchsichtigen Material (Folie, Gewebe) besteht und mit einem bioverträglichen Material ummantelt oder laminiert ist.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine möglichst exakte Planung und Durchführung von Strahlentherapien zu ermöglichen.

[0008] Die Erfindung sieht hierfür vor, dass das Set zusätzlich zum Schutzkörper zumindest einen Ersatzkörper aus einem strahlungsdurchlässigeren Material aufweist, wobei der Schutzkörper und der Ersatzkörper zumindest bereichsweise eine zueinander identische Außenkontur aufweisen und das Set zusätzlich zumindest einen, zumindest teilweise in die Körperhöhle einbringbaren Trägerkörper aufweist, an dem und/oder in dem der Schutzkörper und der Ersatzkörper in einer eindeutigen Position relativ zum Trägerkörper anordenbar sind.

[0009] In anderen Worten weist das Set abgesehen vom Schutzkörper an sich zumindest einen Ersatzkörper aus einem strahlungsdurchlässigeren Material auf. Der Schutzkörper und der Ersatzkörper weisen zumindest bereichsweise, vorzugsweise vollständig, eine zueinander identische Außenkontur auf. Der Ersatzkörper kann z.B. aus demselben Material wie ein Überzug des Absorberkörpers, also vorzugsweise aus Kunststoff, Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt werden. Günstigerweise ist der Ersatzkörper zumindest größtenteils aus einem wesentlich strahlungsdurchlässigeren Material ausgebildet. Die Strahlungsdurchlässigkeit kann sich, wie beim Überzug, an der Strahlungsdurchlässigkeit des Gewebes des mensch-

lichen bzw. tierischen Körpers orientieren. Die Ersatzkörper können dann insbesondere für computertomografische Untersuchungen eingesetzt werden, die zur Planung der Strahlentherapie notwendig sind. Durch die identische Aussenkontur können durch Einsetzen der Ersatzkörper in die entsprechende Körperhöhle beim Planungscomputertomogramm die sich mit dem Schutzkörper ergebenden räumlichen Verhältnisse exakt simuliert werden, sodass eine exakte Planung für die Strahlentherapie möglich ist.

[0010] Das Set weist zusätzlich zumindest einen, zumindest teilweise in die Körperhöhle einbringbaren Trägerkörper auf, an dem und/oder in dem der Schutzkörper und der Ersatzkörper in einer eindeutigen Position relativ zum Trägerkörper anordenbar, vorzugsweise fixierbar, sind. Der Trägerkörper wird dazu verwendet, den Ersatzkörper und auch den Schutzkörper exakt in die gewünschte Endposition bringen zu können. Günstig ist es hierbei, wenn der Schutzkörper und auch der Ersatzkörper in der Endposition am Trägerkörper in einem lösbaren Formschluss z.B. mittels Einschnappen gehalten sind. Besonders günstig ist es, wenn es sich um eine entsprechende, von außen zugängliche Körperhöhle handelt, dass der Schutzkörper und Ersatzkörper von außen aus dem Trägerkörper herausgenommen und in diesen wieder eingefügt werden können.

[0011] Bevorzugte Ausgestaltungsformen sehen im Sinne einer exakten Positionsvorgabe bei der Bestrahlung vor, dass der Trägerkörper zumindest eine Fixiervorrichtung zur Fixierung des Trägerkörpers im Körper oder außerhalb des Körpers aufweist. Die Fixierung eines solchen Trägerkörpers im Körper des zu behandelnden Menschen oder Tieres kann z.B. über eine entsprechende Befestigung an einem Knochen erfolgen. Hierfür sind verschiedenste Möglichkeiten, wie z.B. das Anschrauben, das Ankleben oder andere Befestigungsmöglichkeiten mittels Bändern, Spannbändern oder dgl. denkbar. Eine Art der Fixierung außerhalb des Körpers ist auch möglich. Diese kann z.B., wie in den Fig. 9 und 10 der WO 2011/026662 A1 gezeigt, realisiert werden. Alternativ können solche Fixiervorrichtungen, in allen genannten Ausgestaltungsformen auch direkt am Schutzkörper vorgesehen sein.

[0012] Sowohl am Schutzkörper selbst als auch am Trägerkörper und/oder am Ersatzkörper können zur Positionsbestimmung bei der Planung und/oder Strahlentherapie Markierungsmittel angebracht werden, z.B. aus röntgenopakem Material, um im Computertomogramm sichtbare Orientierungspunkte zu erreichen.

[0013] In der Erfindung geht es vorrangig nicht mehr um eine Verlagerung der zu schützenden Gewebeteile sondern darum, entsprechende Körperhöhlen mittels des Absorberkörpers an den für diesen Strahlungsschutz benötigten Stellen auszufüllen, damit dieser Absorberkörper die Strahlung in dem Bereich absorbiert, in dem das nicht zu bestrahlende Gewebe und/oder nicht zu bestrahlende Organe geschützt werden sollen. Um diese Schutzfunktion wahrnehmen zu können, müssen die Absorberkörper zumindest eine gekrümmte, sie begrenzende Oberfläche haben, da im menschlichen wie auch tierischen Körper praktisch keine geraden Flächen existieren. Weiters muss der Absorberkörper eine Dichte von zumindest 5 Gramm pro Kubikzentimeter, vorzugsweise von zumindest 10 Gramm pro Kubikzentimeter, aufweisen. Diese Dichte ist bei Normbedingungen also bei 20° Celsius zu bestimmen.

[0014] Erfindungsgemäße Schutzkörper können nicht nur, wie aus der WO 2011/026662 A1 bekannt, im Mundraum sondern auch in anderen natürlichen Körperhöhlen, wie z.B. der Nasenhöhle, der Vagina und dem After bzw. Dickdarm eingesetzt werden. Es ist aber genauso gut möglich, operativ künstliche Körperhöhlen zu schaffen, in die entsprechende Schutzkörper eingesetzt werden, um bei der Strahlentherapie nicht zu bestrahlende Gewebe und/oder Organe vor einer zu hohen Strahlendosis zu bewahren. Durch den Einsatz erfindungsgemäßer Schutzkörper ist es auch möglich, neue Strahlenwege bei der Strahlentherapie zu realisieren. Im Sinne einer möglichst guten Anpassung an die Form der jeweiligen Körperhöhle und/oder des zu schützenden Gewebes und/oder Organs ist der Absorberkörper bzw. die ihn begrenzende Oberfläche anatomisch gekrümmt ausgeformt.

[0015] Erfindungsgemäße Schutzkörper können sowohl bei der Teletherapie als auch bei der Brachytherapie eingesetzt werden. Die Strahlung kann also von außen auf den Körper des

Patienten einwirken, genauso wie es möglich ist, erfindungsgemäße Schutzkörper zu verwenden, wenn die Strahlenquelle bzw. die Strahlenquellen im und/oder direkt am Körper angeordnet sind. Bei der Teletherapie, also bei der Bestrahlung von außen, steht eine relativ neue Entwicklung in Form der sogenannten IMRT-Technik (Intensity Modulated Radiotherapy) zur Verfügung, bei der aus einer Vielzahl von Quellen bzw. Feldern z.B. 70-80 bestrahlt wird. Insbesondere auch hierfür sind erfindungsgemäße Schutzkörper geeignet. Darüber hinaus können erfindungsgemäße Schutzkörper auch in der High-LET-Bestrahlung eingesetzt werden.

[0016] Bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen vor, dass der Schutzkörper einen, den Absorberkörper, vorzugsweise vollständig, ummantelnden Überzug aufweist, welcher aus einem anderen Material als der Absorberkörper, vorzugsweise aus zumindest einem Kunststoff oder aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, besteht oder ein solches anderes Material zumindest aufweist.

[0017] Bei toxischen Absorbermaterialien des Absorberkörpers kann der Überzug insbesondere dazu dienen, den Körper vor einer negativen Einwirkung des toxischen Absorbermaterials zu schützen. Der Überzug kann aber zusätzlich oder alternativ auch dazu dienen, bei der Bestrahlung am Absorberkörper auftretende Backscatter-Elektronen zu verhindern bzw. zu minimieren. Der Überzug besteht bevorzugt aus einem nicht toxischen körperverschlinglichen, günstigerweise strahlungsdurchlässigen Material. Hierzu eignen sich eine Vielzahl von Kunststoffen. Als Beispiele können Acryle, Methacrylat sowie viele andere Polymere wie auch Monomere genannt werden. Auch Überzüge aus Aluminium oder Aluminiumlegierung sind denkbar. Die Überzüge sollten den Absorberkörper möglichst vollständig ummanteln. Dies zumindest soweit, dass keine toxische Wirkung vom Absorberkörper ausgehen kann. Besonders geeignet für den Überzug sind jedenfalls Materialien, die bei einem Absorberkörper aus Blei, bei einem Elutionsversuch, insbesondere gemäß EN ISO 11885, bei dem das Eluat des Prüfkörpers über 24 Stunden mit der Überkopfschüttelmethode mit einem Eluent von 3 % Essigsäure und einem Gewichtsverhältnis zwischen Eluent und Prüfling von 5:1 nach 24 Stunden höchstens 200µg Blei im Eluat ergeben. Der Überzug weist bevorzugt, vorzugsweise überall, eine Wandstärke von zumindest 1 Millimeter, vorzugsweise von zumindest 2 Millimeter, auf. Die Absorptionswirkung verschiedener Absorberkörper ist von der Art der Bestrahlung und von der Art des Absorbermaterials abhängig. Um eine entsprechend hohe Absorption zu erreichen, ist es aber generell günstig, wenn der Absorberkörper zumindest bereichsweise einen Mindestdurchmesser von 4 Millimeter, vorzugsweise von 10 Millimeter, aufweist. Im Zweifel ist dieser Mindestdurchmesser in Richtung des Strahlengangs zu messen.

[0018] Der Schutzkörper weist im Gegensatz zur WO 2011/026662 A1, welche zwingend ein Sichtfenster vorsieht, günstigerweise im fertig montierten Zustand keine solche Öffnung zur Sichtkontrolle eines Operationsbereichs auf. Diese ist bei entsprechender Planung und Anordnung auch nicht notwendig, im Gegenteil, der Schutzkörper ist deshalb nicht nur postoperativ oder präoperativ, sondern auch bei primärer Strahlentherapie oder primärer Radiochemotherapie ohne Operation einsetzbar.

[0019] Günstigerweise weist der Absorberkörper ein Metall, vorzugsweise Blei oder Quecksilber, auf. Er kann auch vollständig daraus bestehen. Die Schutzkörper bzw. Absorberkörper bilden in zahlreichen Ausgestaltungsformen in sich starre, feste Körper. In einer anderen Art der Ausgestaltungsform ist es aber auch möglich, dass der Überzug zumindest ein füllbares Volumen des Schutzkörpers ummantelt, wobei zur Ausbildung des Absorberkörpers ein flüssiges Absorbermaterial, vorzugsweise Quecksilber, in das Volumen einfüllbar oder eingefüllt ist. Der Überzug umschließt bei diesen Ausgestaltungsformen einen Hohlraum und damit ein füllbares Volumen des Schutzkörpers, in das ein flüssiges Absorbermaterial eingebracht werden kann, um den Absorberkörper zu bilden. Es können somit eine Art Kathetersysteme geschaffen werden, die durch relativ kleine Öffnungen an die entsprechende Position im Körper des Patienten gebracht werden können. Erst wenn diese katheterartigen Schutzkörper ihre Endposition erreicht werden, wird das füllbare Volumen im Überzug durch ein Einfüllen des entsprechenden Absorbermaterials aufgefüllt und erhält somit seine, vorzugsweise durch die Form des Überzugs vorgegebene, für den Bestrahlungsvorgang vorgesehene Kontur. Vor der Herausnahme

des katheterartigen Schutzkörpers kann das Absorbermaterial dann aus dem Hohlraum bzw. Volumen wieder herausgenommen werden, sodass auch die Entnahme des Schutzkörpers aus dem menschlichen oder tierischen Körper durch eine relativ kleine Körperöffnung möglich ist.

[0020] Eine weitere Fortbildungsform der Erfindung sieht vor, dass zumindest der Absorberkörper eine Öffnungs- und Schließeinrichtung zum Öffnen und Schließen einer durch den Absorberkörper hindurchgehenden Öffnung aufweist. Diese Varianten ermöglichen es, die Öffnung im Absorberkörper mittels der Öffnungs- und Schließeinrichtung bei bestimmten Bestrahlungsvorgängen offen zu lassen und bei anderen zu schließen. Die Öffnungs- und Schließeinrichtungen können insbesondere Lamellen- oder Schiebersysteme sein. Bevorzugt handelt es sich um elektrisch betätigbare, gegebenenfalls fernsteuerbare Öffnungs- und Schließeinrichtungen. Auch die hydraulische oder pneumatische Betätigung über entsprechende Zu- und Ableitungen ist möglich.

[0021] Um die Strahlendosis bei der Bestrahlung zu überwachen, können am Schutzkörper, am Trägerkörper und/oder am Ersatzkörper Strahlungsmessmittel bzw. Einrichtungen wie z.B. entsprechende Dosimeterfilme, Detektoren und dergleichen angeordnet sein, um an bestimmten Stellen die entsprechende Strahlendosis bestimmen zu können.

[0022] Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, geeignete Schutzkörper, Trägerkörper und/oder Ersatzkörper individuell an die jeweiligen Bedürfnisse bei der Strahlentherapie des jeweiligen Patienten angepasst herzustellen. Über entsprechende Vermessungen der zu behandelnden Bereiche des Körpers z.B. mittels Computertomografie kann eine voll- bzw. teilautomatisierte Herstellung der Schutzkörper stattfinden. Aus dem bekannten Absorbermaterial, den bekannten Strahlungswegen und Geometrien der abzuschirmenden Bereiche und den vorgesehenen Strahlendosen können die Form, die Größe und die Materialauswahl beim Absorbermaterial automatisiert oder teilautomatisiert bestimmt werden.

[0023] Weitere Merkmale und Einzelheiten verschiedener Ausgestaltungsformen der Erfindung werden in der nachfolgenden Figurenbeschreibung anhand von verschiedenen erfindungsgemäßen Varianten erläutert. Es zeigen:

- [0024]** Fig. 1 bis 7 eine erste erfindungsgemäße Ausgestaltungsform;
- [0025]** Fig. 8 bis 14 eine zweite erfindungsgemäße Ausgestaltungsform;
- [0026]** Fig. 15 bis 19 ein drittes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel;
- [0027]** Fig. 20 einen Hilfslöffel
- [0028]** Fig. 21 bis 23 eine vierte erfindungsgemäße Ausgestaltungsform;
- [0029]** Fig. 24 und 25 eine fünfte erfindungsgemäße Ausgestaltungsform.

[0030] Das erste Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 1 bis 7 zeigt ein Set mit einem erfindungsgemäßen Schutzkörper 1, einem dazu passenden Trägerkörper 11 und einem Ersatzkörper 9, welcher zum Schutzkörper 1 eine identische Außenkontur 10 aufweist. Dieses erste Ausführungsbeispiel der Erfindung ist dazu vorgesehen, in der Mundhöhle des Patienten eingesetzt zu werden. Der Trägerkörper 11, welcher vorzugsweise aus einem ähnlich strahlungsdurchlässigen Material wie der menschliche Körper wie z.B. einem geeigneten Kunststoff besteht, weist zwei Zahnteile 16 auf. Beißt der Patient, für den dieses Ausführungsbeispiel hergestellt wurde, mit seinem Ober- und Unterkiefer bzw. deren Zähne auf die Zahnteile 16, so ist der Trägerkörper 11 exakt und eindeutig in der Mundhöhle positioniert. Eine exakte Positionierung im Trägerkörper 11 wird für den Schutzkörper 1 erreicht, wenn dieser in Einschubrichtung 14 in der für ihn vorgesehenen Aufnahmeöffnung 13 bis in die Endposition eingeschoben wird. In der Endposition ist der Schutzkörper 1 formschlüssig und in seiner Position eindeutig gehalten bzw. positioniert. Beim ersten Ausführungsbeispiel sind die Einschubrichtung 14 und die Aufnahmeöffnung 13 so ausgebildet, dass ein Einschieben und Herausnehmen des Schutzkörpers 1 durch die Mundöffnung bei gleichzeitigem Einsatz des Trägerkörpers 11 möglich ist. Der Trägerkörper 11 kann beim Wechseln zwischen Ersatzkörper 9 und Schutzkörper 1 somit im Mund des Patienten verbleiben. Um den Schutzkörper 1 gut greifen zu können, weist dieser, wie auch

der Ersatzkörper 9, ein Griffteil 15 auf. Die Fig. 2 und 3 zeigen den Schutzkörper 1 in seiner eingeschobenen Endposition im Trägerkörper 11. Durch den Formschluss in dieser Endposition wird eine exakte Positionierung erreicht. Fig. 6 zeigt den Schutzkörper 1 dieses ersten Ausführungsbeispiels aus einer anderen Perspektive. Eingezeichnet ist dort auch die Schnittlinie BB. Der dieser Schnittlinie BB zugeordnete Schnitt ist in Fig. 7 dargestellt. Dort ist gut zu erkennen, wie der Absorberkörper 2 z.B. aus Blei vollständig vom Überzug 4 ummantelt ist. Die Oberfläche 3 des Absorberkörpers 2 ist anatomisch gekrümmt ausgebildet, damit der Schutzkörper, also der Absorberkörper 2 samt Überzug 4 die Körperhöhle, also hier die Mundhöhle, im erforderlichen Maß ausfüllt. Für die Materialwahl und Dicke des Überzugs 4 gilt das eingangs Gesagte. Weiters sollte zur entsprechenden Strahlungsabsorption auch der hier beispielhaft eingezeichnete eingangs genannte Mindestdurchmesser 5 an den entsprechenden Stellen eingehalten sein.

[0031] Fig. 4 zeigt den Ersatzkörper 9, der bei der Durchführung des Planungscomputertomogramms in identischer Weise in den Trägerkörper 11 eingeschoben werden kann wie der Schutzkörper 1. Die Außenkontur 10 des Ersatzkörpers 9 ist hierzu identisch zur Außenkontur 10 des Schutzkörpers 1 ausgeführt. Fig. 5 zeigt den Schnitt AA gemäß Fig. 4. Für die Materialwahl des Ersatzkörpers 9 gilt das eingangs Gesagte. Zum Beispiel ist es also möglich, diesen Ersatzkörper 9 aus demselben Material insbesondere aus demselben Kunststoff wie den Trägerkörper 11 den Überzug 4 herzustellen.

[0032] Auch das zweite Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 8 bis 14 ist dazu vorgesehen, in der Mundhöhle des Patienten eingesetzt zu werden. Hier wird der Schutzkörper 1 und damit auch der Ersatzkörper 9 aber von hinten auf den Trägerkörper 11 aufgeschoben. Dies bedeutet, dass bei diesem Ausführungsbeispiel der Trägerkörper 11 zum Wechsel zwischen Schutzkörper 1 und Ersatzkörper 9 aus dem Mund des Patienten herausgenommen werden muss. Im Sinne einer exakten Positionierung zeigt dieses Ausführungsbeispiel am Trägerkörper 11 die Fixier Vorrichtung 12, welche zur Fixierung dienen kann, wie dies beispielhaft in den Fig. 9 und 10 der WO 2011/026662 A1 gezeigt ist.

[0033] Im zweiten Ausführungsbeispiel ist zur Befestigung des Schutzkörpers und des Ersatzkörpers in der jeweiligen Endposition im Trägerkörper 11 eine Schnappverbindung vorgesehen, welche hier mittels des Schnapphebels 17 realisiert ist. Beim Erreichen der Endposition schnappen sowohl der Schutzkörper 1 als auch der Ersatzkörper 9 ein. Zum Lösen muss dann der Schnapphebel 17 betätigt werden. Die Fig. 8 zeigt den Trägerkörper 11 und den Schutzkörper 1 getrennt voneinander sowie die Einschubrichtung 14, in der der Schutzkörper 1 in die entsprechende Aufnahmeöffnung 13 des Trägerkörpers 11 eingeschoben wird. Fig. 9 und 10 zeigen den miteinander verbundenen Zustand aus zwei verschiedenen Blickrichtungen. Fig. 11 zeigt wiederum den Ersatzkörper 9. Fig. 12 zeigt den Schnitt entlang der Schnittlinie CC aus Fig. 11 durch diesen Ersatzkörper 9. Fig. 13 zeigt den Schutzkörper 1 und die Schnittlinie DD. Der, der Schnittlinie DD zugeordnete Schnitt ist in Fig. 14 dargestellt. Zum Überzug 4 und zur Ausbildung des Absorberkörpers 2 gilt wiederum das zum ersten Ausführungsbeispiel Gesagte.

[0034] Die Fig. 15 bis 19 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Trägerkörpers 11, hier allerdings mit zwei erfindungsgemäßen Schutzkörpern 1. Auch hier ist vorgesehen, den Trägerkörper 11 zusammen mit den Schutzkörpern 1 im Mund des Patienten einzusetzen. Die für das Planungscomputertomogramm benötigten Ersatzkörper sind hier nicht dargestellt. Sie können aber wie bei den bisher geschilderten Ausführungsbeispielen vorgesehen sein und eben jeweils dieselbe Außenkontur 10, wie der jeweilige Schutzkörper 1, den sie beim Planungscomputertomogramm ersetzen sollen, aufweisen. Die Fixier Vorrichtung 12 ist in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls am Trägerkörper 11 angeordnet. Sie dient demselben Zweck wie im bereits geschilderten zweiten Ausführungsbeispiel. Die Schutzkörper 1 weisen ebenfalls jeweils einen innenliegenden Absorberkörper 2 auf, welcher vollständig von einem entsprechenden Überzug 4 überzogen ist. In Fig. 15 ist eine Explosionsdarstellung dargestellt, bei der die beiden Schutzkörper 1 vom Trägerkörper 11 losgelöst sind. Die Fig. 16 bis 18 zeigen verschiedene Ansichten, bei denen die Schutzkörper 1 im Trägerkörper 11 formschlüssig in ihrer Endposition gehalten sind. Fig. 19 zeigt ein Horizontalschnitt entlang der Schnittlinie EE aus Fig. 18. Dieses Ausfüh-

rungsbeispiel zeigt im Wesentlichen, dass eben nicht nur ein Schutzkörper 1 sondern auch mehrere Schutzkörper 1 eingesetzt werden können, falls dies zum Schutz der gesunden Gewebe- und/oder Organbereiche bei einer bestimmten Strahlentherapie notwendig ist.

[0035] Fig. 20 zeigt einen Hilfslöffel 18, der dazu dient, bei Ausführungsformen der Erfindung gemäß den ersten drei Ausführungsbeispielen die Lippen des Patienten über den Trägerkörper 11 zu heben. Es sei auch darauf hingewiesen, dass am Trägerkörper 11 und/oder Schutzkörper 1 und/oder Ersatzkörper 9 Kanten ausgebildet werden können, um die Lippen des Patienten in ihrer vorgesehenen Position besser fixieren zu können. Dies gilt natürlich für unterschiedlichste Anwendungsformen im Mundbereich.

[0036] Die Fig. 21 bis 23 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Trägerkörper 11 mit zwei Schutzkörpern 1. Das hier gezeigte Ausführungsbeispiel ist dazu vorgesehen, in die Vagina einer Patientin eingeführt zu werden. Die Schutzkörper 1 weisen wiederum, auch wenn dies hier nicht mehr explizit dargestellt ist, jeweils einen innenliegenden Absorberkörper 2 auf, welcher von einem Überzug 4 jeweils vollflächig umschlossen ist. Beim Absorberkörper 2 kann es sich wiederum, wie bei den anderen Ausführungsbeispielen auch, um Blei oder ein anderes geeignetes Absorbermaterial handeln. Der Trägerkörper 11 kann wieder aus einem entsprechenden Kunststoff oder anderem geeigneten Material, insbesondere aus demselben Material wie der Überzug 4, hergestellt sein. Auch hierzu gilt das vorab allgemein Gesagte.

[0037] Auch in diesem vierten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel sind die Schutzkörper 1 formschlüssig im Trägerkörper 11 gehalten. Für ein Planungscomputertomogramm können sie auch durch entsprechend mit gleicher Außenkontur 10 versehene Ersatzkörper 9 ersetzt werden. An dieser Ausführungsvariante ist beispielhaft gezeigt, dass zur Durchführung einer Brachytherapie vorgesehen sein kann, dass zumindest eine Strahlungsquelle direkt im Trägerkörper 11 angeordnet ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind hierfür die Kanäle 19 vorgesehen, in die entsprechende Strahlungsquellen eingebracht bzw. eingeschoben werden können. Alternativ zu den Strahlungsquellen können natürlich aber auch Strahlungsdetektoren in diese Kanäle 19 oder allgemein im Trägerkörper 11 angeordnet werden, um die Strahlendosis an einer bestimmten Stelle zu messen. Diese Ideen sind an diesem Ausführungsbeispiel zur Erläuterung gezeigt. Sie können aber genauso gut in allen anderen Ausführungsbeispielen mit Trägerkörpern 11 realisiert werden.

[0038] Die vier bisher geschilderten Ausführungsbeispiele der Erfindung sind alle dazu vorgesehen in natürliche Körperhöhlen eingesetzt zu werden. Nachfolgend wird beispielhaft eine Variante der Erfindung erläutert, welche dazu vorgesehen ist, möglicherweise bzw. vor allem operativ in eine künstlich zu schaffende Körperhöhle des menschlichen oder tierischen Körpers eingesetzt zu werden.

[0039] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 24 und 25 ist der Schutzkörper 1 schalenförmig in seiner Form an die Niere 20 angepasst ausgeführt. Wie in Fig. 25 gezeigt, wird dieser schalenförmige Schutzkörper 1 auf einer Seite an die Niere 20 angelegt, damit diese entsprechend vor unnötiger Strahlung geschützt wird. Auch dieser Schutzkörper 1 besteht aus einem innenliegenden Absorberkörper 2 aus geeignetem Absorbermaterial und einem Überzug 4, auch wenn dies hier nicht explizit dargestellt ist.

[0040] Es ist vorgesehen, dass auch bei solchen Anwendungen mit künstlich zu schaffenden Körperhöhlen ein Trägerkörper 11 verwendet wird, der dann z.B. an einem Knochen oder an einem anderen Körperteil fixiert werden kann um den Schutzkörper 1 in einer definierten Endposition zu halten. Auch hier werden entsprechend Ersatzkörper 9 zusammen mit dem Trägerkörper 11 für ein Planungscomputertomogramm eingesetzt.

LEGENDE ZU DEN HINWEISZIFFERN:

- 1 Schutzkörper
- 2 Absorberkörper
- 3 Oberfläche
- 4 Überzug
- 5 Mindestdurchmesser
- 9 Ersatzkörper
- 10 Außenkontur
- 11 Trägerkörper
- 12 Fixiervorrichtung
- 13 Aufnahmeöffnung
- 14 Einschubrichtung
- 15 Griffteil
- 16 Zahnteil
- 17 Schnapphebel
- 18 Hilfslöffel
- 19 Einschubkanal
- 20 Niere

Patentansprüche

1. Set mit zumindest einem Schutzkörper (1) zum Einbringen in eine Körperhöhle eines menschlichen oder tierischen Körpers zum Schutz von nicht zu bestrahlendem Gewebe und/oder Organen bei Durchführung einer Strahlentherapie, wobei der Schutzkörper (1) zumindest einen Absorberkörper (2) zur Absorption von Strahlung mit zumindest einer gekrümmten und ihn begrenzenden Oberfläche (3) aufweist und der Absorberkörper (2) eine Dichte bei 20°C von zumindest 5 Gramm pro Kubikzentimeter aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Set zusätzlich zum Schutzkörper (1) zumindest einen Ersatzkörper (9) aus einem strahlungsdurchlässigeren Material aufweist, wobei der Schutzkörper (1) und der Ersatzkörper (9) zumindest bereichsweise eine zueinander identische Außenkontur (10) aufweisen und das Set zusätzlich zumindest einen, zumindest teilweise in die Körperhöhle einbringbaren Trägerkörper (11) aufweist, an dem und/oder in dem der Schutzkörper (1) und der Ersatzkörper (9) in einer eindeutigen Position relativ zum Trägerkörper (11) anordenbar sind.
2. Set nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schutzkörper (1) einen, den Absorberkörper (2) ummantelnden Überzug (4) aufweist, welcher aus einem anderen Material als der Absorberkörper (2), vorzugsweise aus zumindest einem Kunststoff oder aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, besteht oder ein solches anderes Material zumindest aufweist.
3. Set nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Überzug, vorzugsweise überall, eine Wandstärke von zumindest 1 Millimeter, vorzugsweise von zumindest 2 Millimeter, aufweist.
4. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absorberkörper (2) zumindest bereichsweise einen Mindestdurchmesser (5) von 4 Millimeter, vorzugsweise von 10 Millimeter, aufweist.
5. Set nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Überzug (4) zumindest ein füllbares Volumen des Schutzkörpers (1) ummantelt, wobei zur Ausbildung des Absorberkörpers (2) ein flüssiges Absorbermaterial, vorzugsweise Quecksilber, in das Volumen einfüllbar oder eingefüllt ist.
6. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest der Absorberkörper (2) eine Öffnungs- und Schließeinrichtung zum Öffnen und Schließen einer durch den Absorberkörper (2) hindurchgehenden Öffnung aufweist.
7. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absorberkörper (2) ein Metall, vorzugsweise Blei oder Quecksilber, aufweist oder daraus besteht.
8. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trägerkörper (11) zumindest eine Fixiervorrichtung (12) zur Fixierung des Trägerkörpers (11) im Körper oder außerhalb des Körpers aufweist.
9. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absorberkörper (2) eine Dichte bei 20° C von zumindest 10 Gramm pro Kubikzentimeter aufweist.
10. Set nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schutzkörper (1) und der Ersatzkörper (9) vollständig eine zueinander identische Außenkontur aufweisen.

Hierzu 9 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

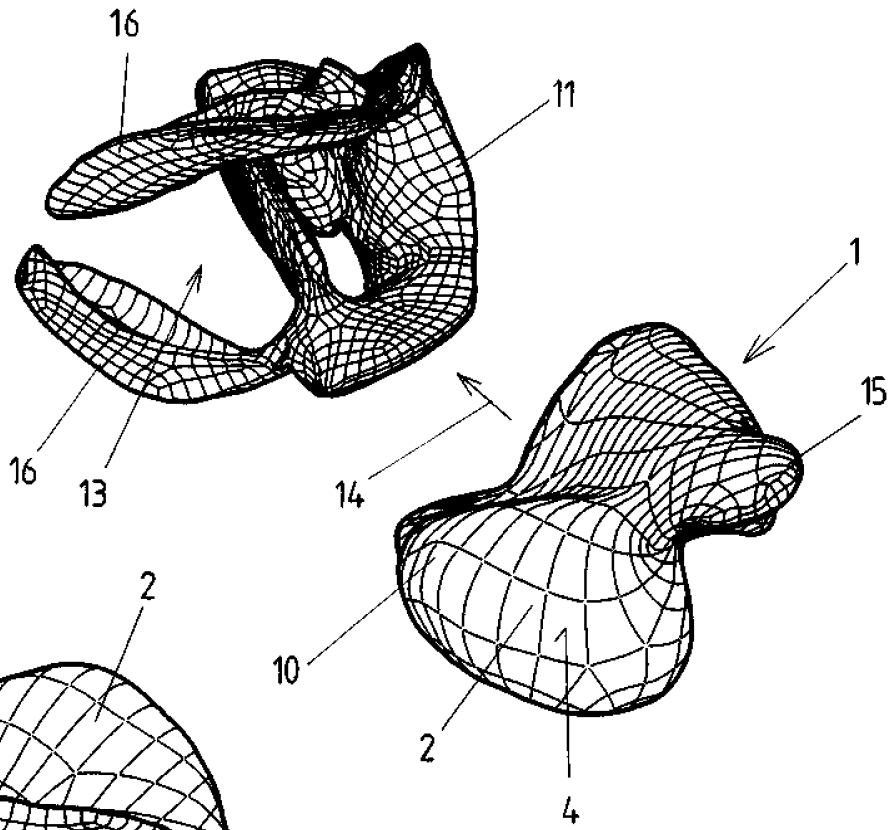


Fig. 2

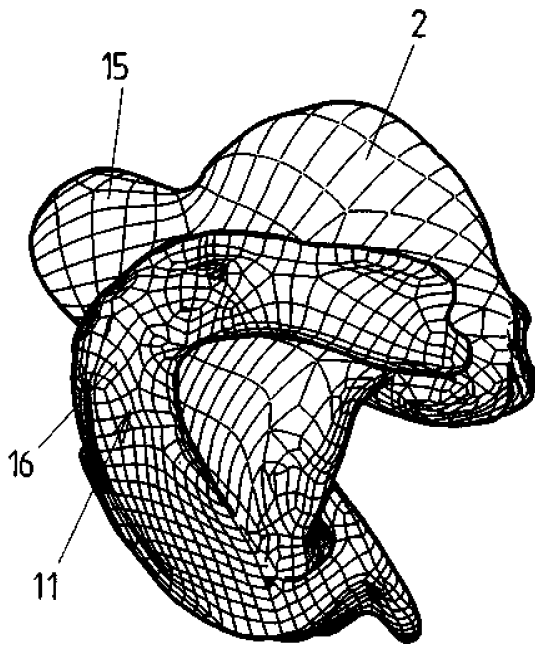
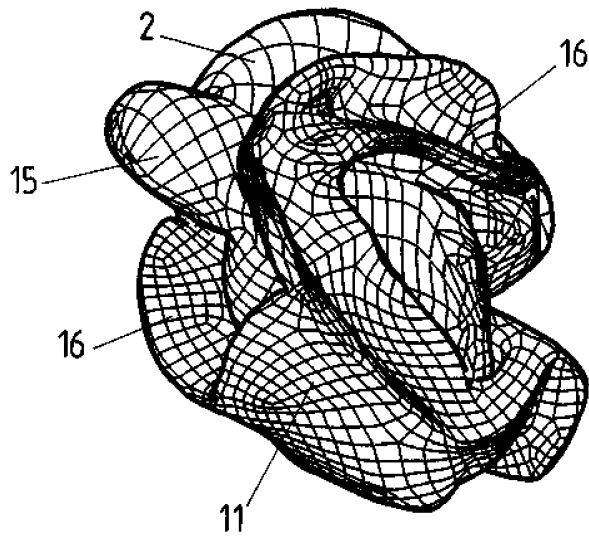


Fig. 3



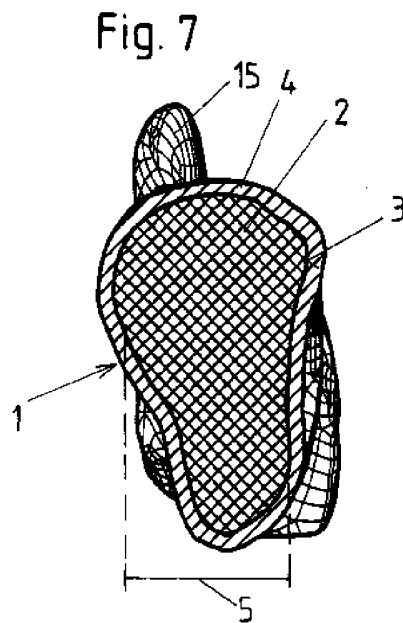
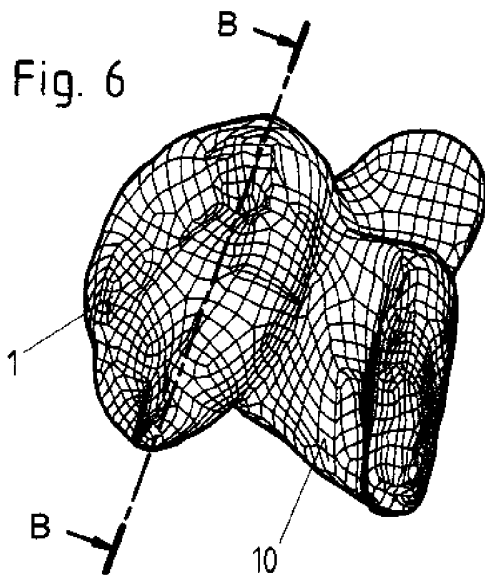
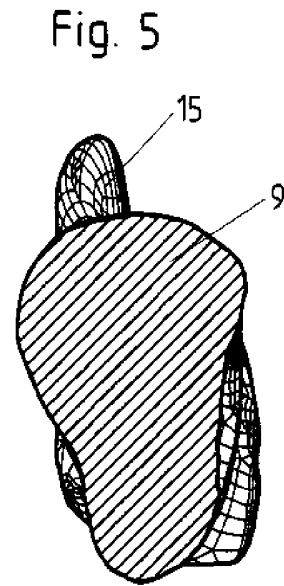
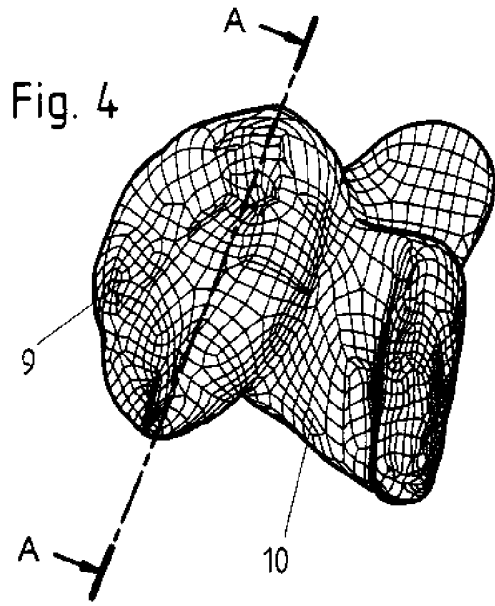


Fig. 8

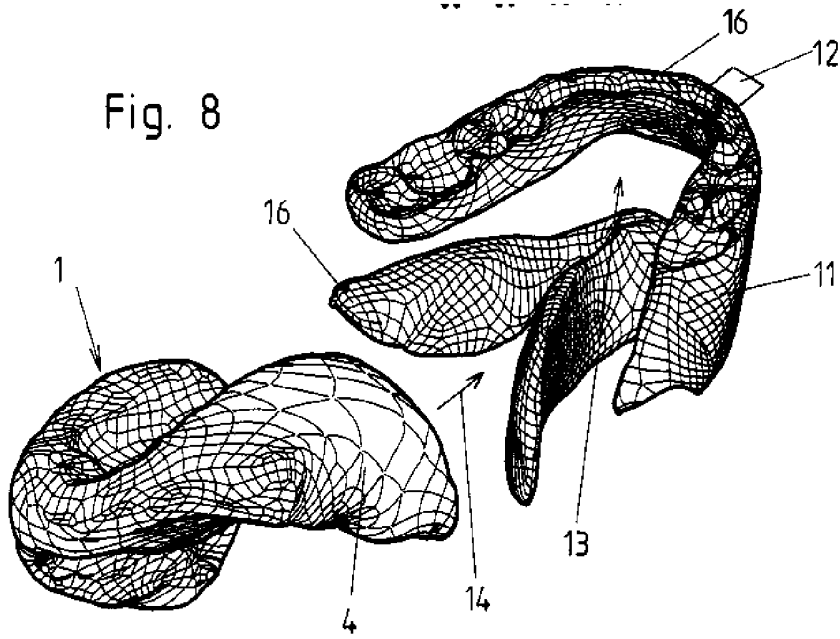


Fig. 9

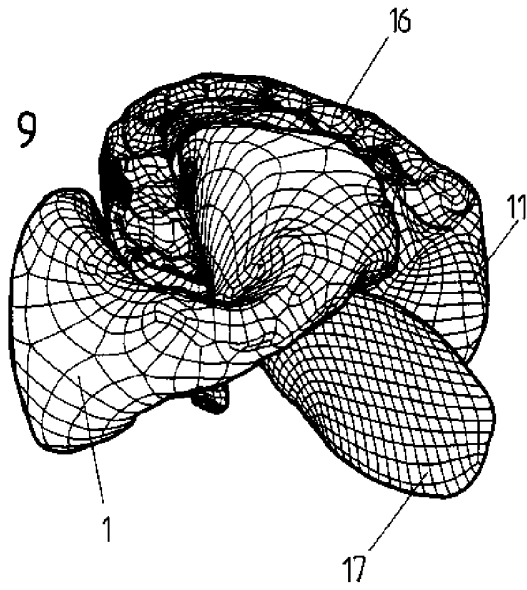


Fig. 10

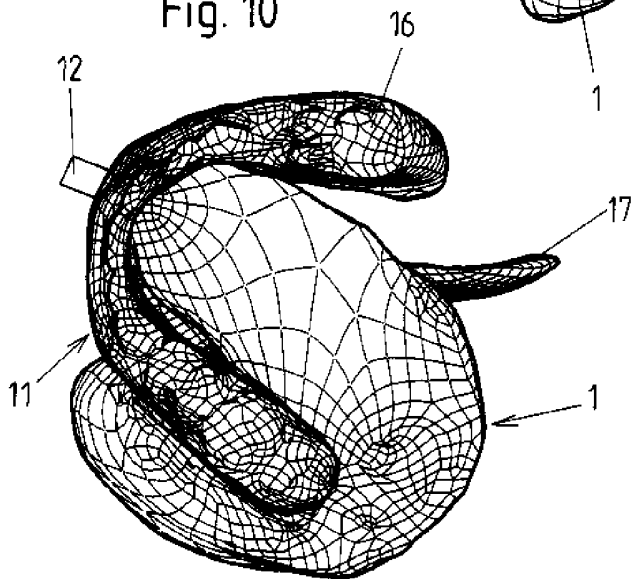


Fig. 11

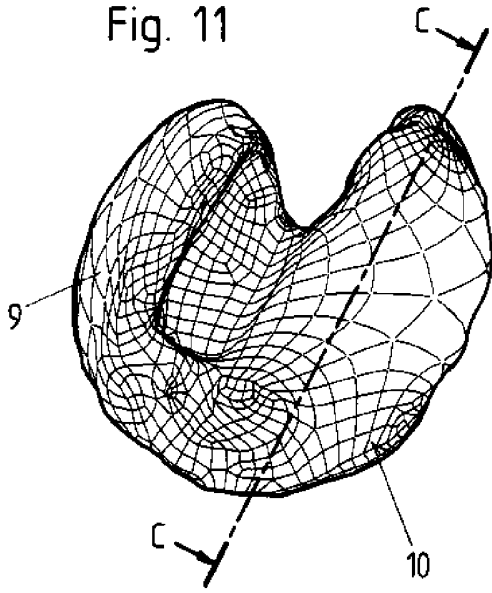


Fig. 12

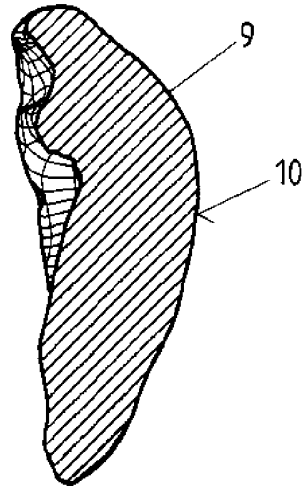


Fig. 13

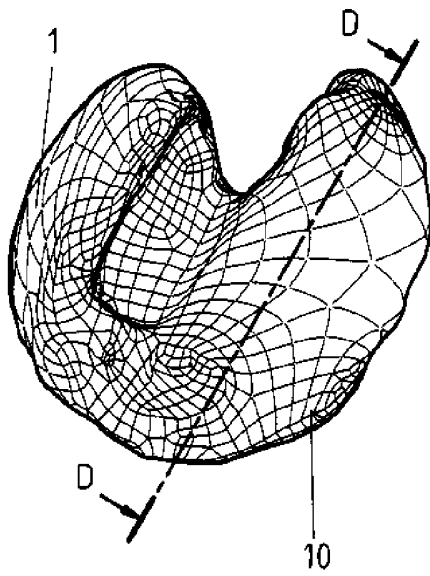


Fig. 14

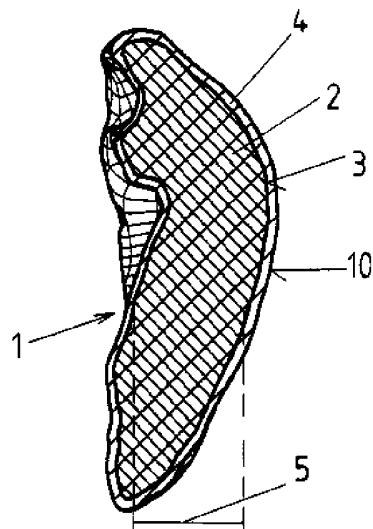


Fig. 15

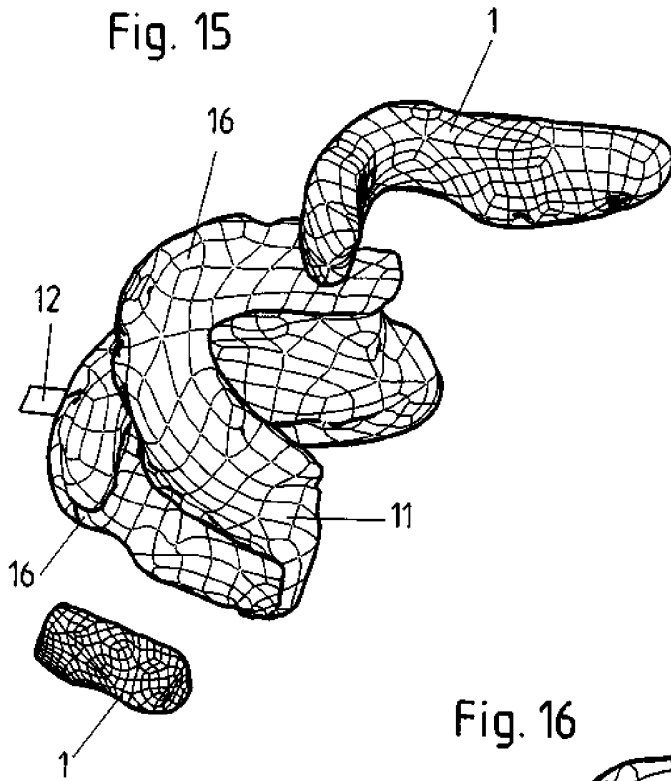


Fig. 16

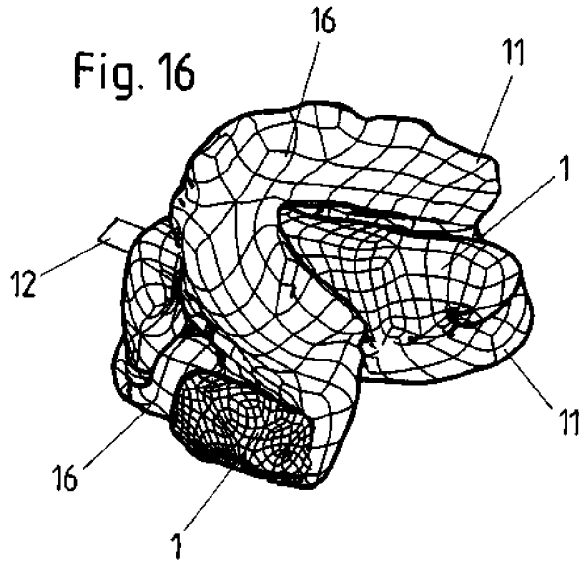
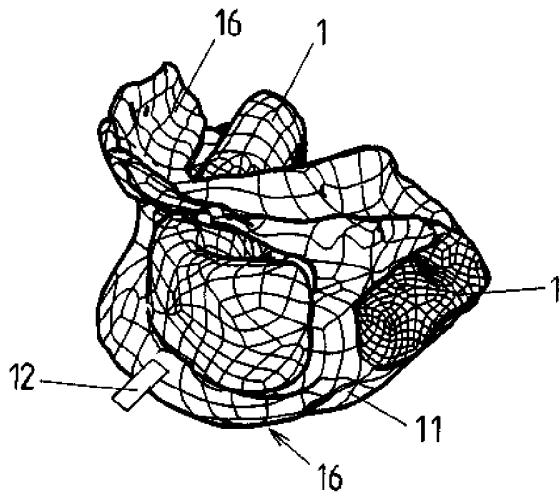


Fig. 17



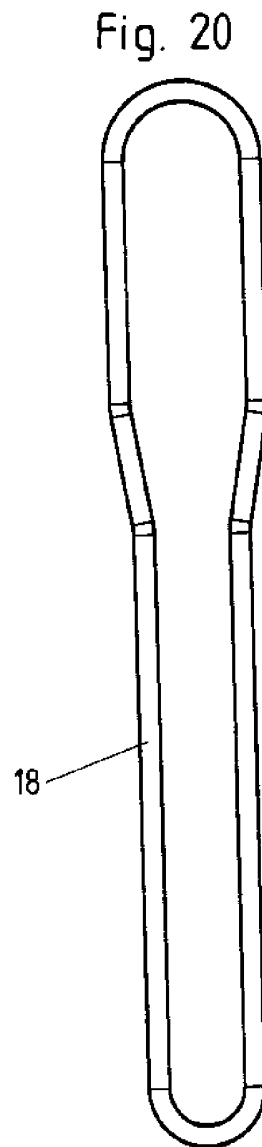
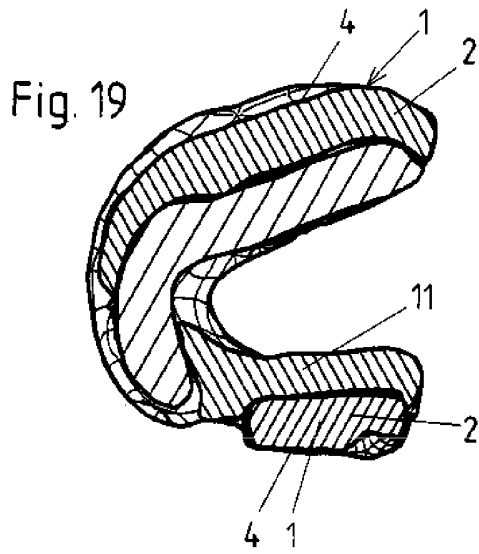
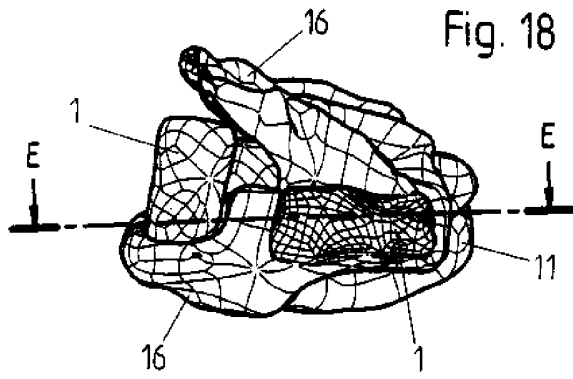


Fig. 21

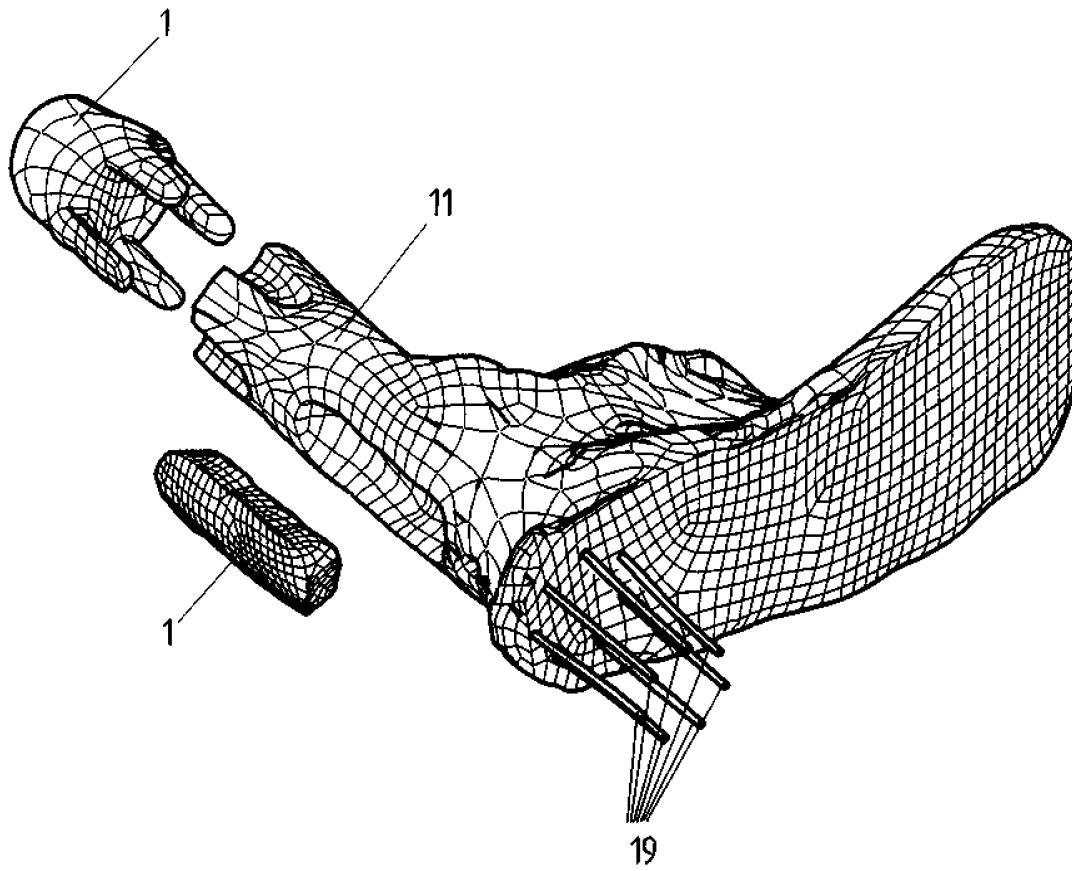


Fig. 22

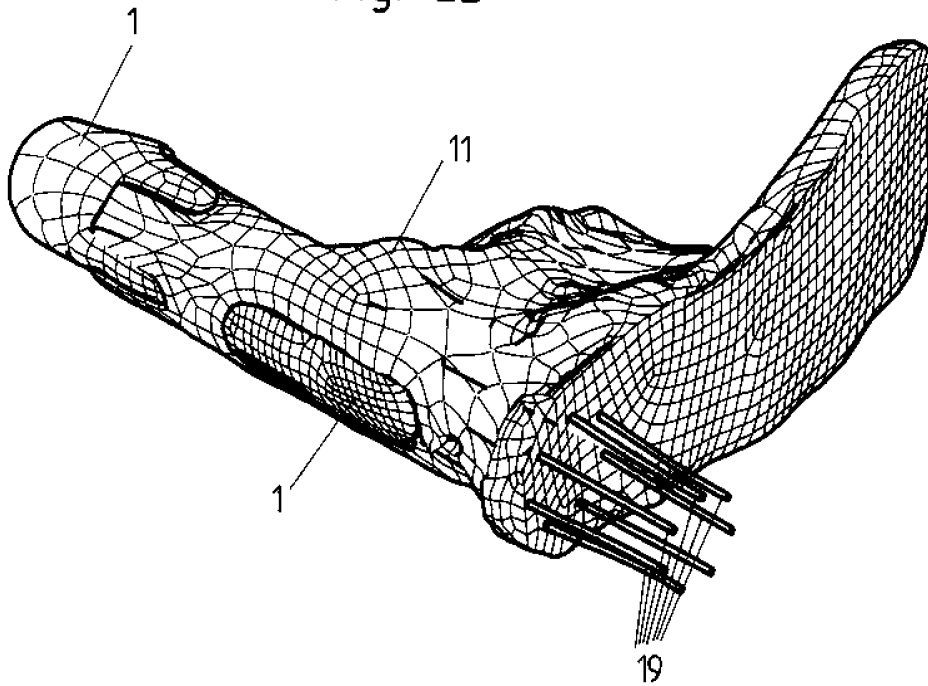


Fig. 23

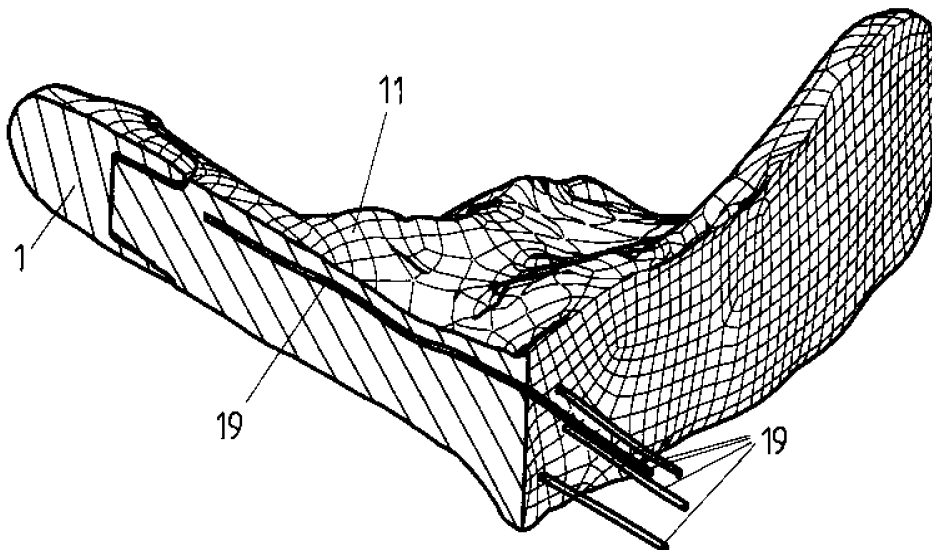


Fig. 24

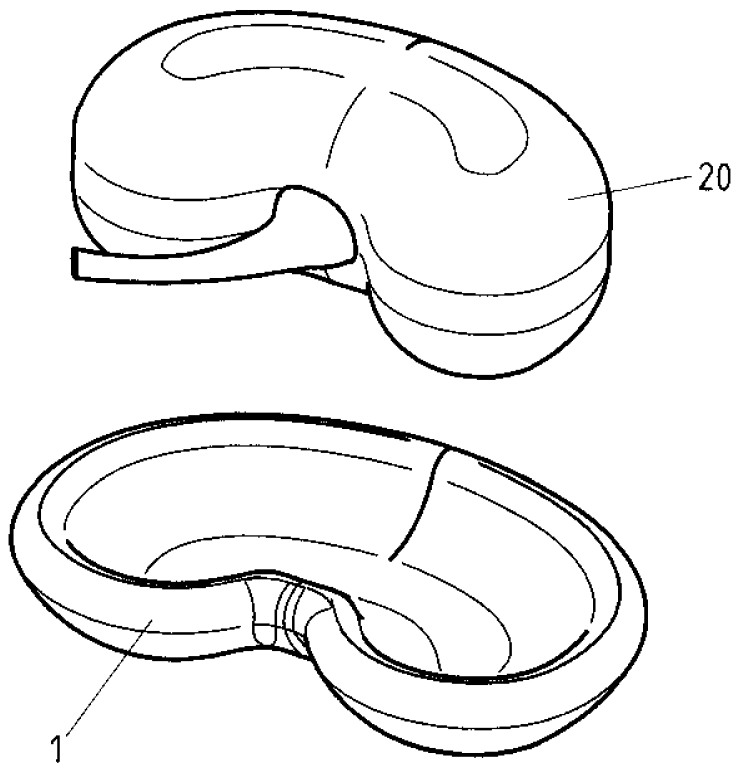


Fig. 25

