



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.²: A 61 N

5/01

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENT SCHRIFT A5

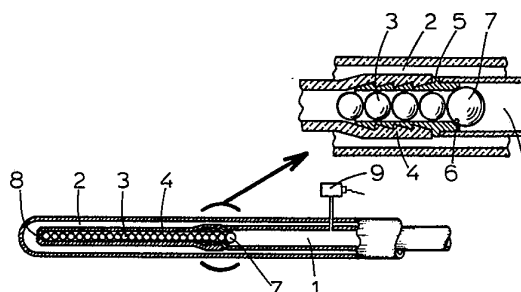
11

617 095

21 Gesuchsnummer: 9716/77 22 Anmeldungsdatum: 08.08.1977 24 Patent erteilt: 14.05.1980 45 Patentschrift veröffentlicht: 14.05.1980	73 Inhaber: Eric van't Hooft, Leersum (NL) 72 Erfinder: Eric van't Hooft, Leersum (NL) 74 Vertreter: Fritz Isler, Patentanwaltsbureau, Zürich
--	--

54 Vorrichtung zur inneren Bestrahlung.

57 Die Vorrichtung besteht aus einem doppelwandigen Rohr zur Bildung eines Innenrohrs (1) und eines Mantelrohrs (2). Das Innenrohr (1) dient zur Aufnahme einer Reihe von Kugeln (3), die nach Bestrahlungsarten aus radioaktiven und neutralen Kugeln zusammengesetzt ist. Das Innenrohr (1) weist einen Endteil (4) mit kleinerem Durchmesser und einen übrigen Teil mit grösserem Durchmesser auf. An der Uebergangsstelle befindet sich eine Schulter (5) mit einem elastischen Schliessring (6). Jede Kugelreihe (3) umfasst ausser einer immer gleichen Anzahl neutraler und radioaktiver Kugeln noch eine Schliesskugel (7) mit grösserem Durchmesser als die übrigen Kugeln. Durch die Schulter (5) bedingt, schliesst die Schliesskugel (7) mit einem pneumatischen Druck das Endteil (4) luftdicht ab. Die Kugeln in der Reihe (3) werden damit an der vorgesehenen Stelle festgehalten und zudem ist die Luftdrift auf ein Minimum reduziert, so dass keine wesentliche Verschmutzung der Luft entstehen kann.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur inneren Bestrahlung, mit einem Verteiler zur Zusammenstellung einer Kugelreihe aus radioaktiven und neutralen Kugeln, wenigstens einem Applikatorrohr, das in eine zu bestrahlende Körperhöhle einführbar ist, und einem pneumatischen Fördersystem, mittels dessen eine Kugelreihe in ein Applikatorrohr eingebracht und daraus entfernt werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass das Applikatorrohr einen Endteil mit verringertem Durchmesser aufweist, dessen Länge derjenigen einer Kugelreihe entspricht und der über eine Schulter in den übrigen Teil mit grösserem Durchmesser übergeht, und dass jede eingebrachte Kugelreihe von einer Schliesskugel abgeschlossen wird, die einen grösseren Durchmesser als die übrigen Kugeln hat und von der Schulter am Endteil des Applikatorrohres nicht durchgelassen wird, so dass die Schliesskugel an der Schulter liegen bleibt und die übrigen Kugeln festhält.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, mit Vorratsbehältern für die radioaktiven und die neutralen Kugeln, die über Ventile mit dem Verteiler in Verbindung stehen, und einem Sortierer, der die Kugeln einer zurückgeführten Kugelreihe über die Vorratsbehälter verteilt, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Applikatorrohr ein Zwischenbehälter zugeordnet ist, in dem die Kugelreihe zusammengestellt wird und in den sie nach Verwendung zurückgeführt wird, und dass der Zwischenbehälter über einen Kanal mit so geringem Durchmesser mit dem Sortierer in Verbindung steht, dass die Schliesskugel nicht durchgelassen wird und im Zwischenbehälter zurückbleibt.

3. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an den Teil des Applikatorrohres mit grösserem Durchmesser ein einstellbarer Druckschalter angeschlossen ist, um festzustellen, ob der pneumatische Druck ausreicht, um die Schliesskugel an die Schulter angedrückt zu halten.

4. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schulter mit einem Schliessring aus elastischem Material versehen ist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur inneren Bestrahlung mit einem Verteiler zur Zusammenstellung einer Kugelreihe aus radioaktiven und neutralen Kugeln, wenigstens einem Applikatorrohr, das in eine zu bestrahlende Körperhöhle einführbar ist, und einem pneumatischen Fördersystem, mittels dessen eine Kugelreihe in ein Applikatorrohr eingebracht und daraus entfernt werden kann.

Bei einer solchen Vorrichtung kann das Applikatorrohr einen Teil eines Fletcherschen Applikators bilden, der aus drei divergierenden, in die zu bestrahlende Körperhöhle einzuführenden Rohren besteht, welche Rohre je ein radioaktives Material aufnehmen können.

Um die Bestrahlung genau an den gewünschten Stellen stattfinden zu lassen, wird das radioaktive Material in der Gestalt einer Kugelreihe eingeführt, die aus aneinanderliegenden radioaktiven und neutralen Kugeln besteht. An den Stellen, an denen sich eine radioaktive Kugel befindet, erfolgt dann eine Bestrahlung, während keine Bestrahlung stattfindet an den Stellen, an denen sich eine neutrale Kugel befindet. Die Kugelreihe wird vorher zusammengestellt und pneumatisch zum gewünschten Applikatorrohr hin verschoben. Üblicherweise besteht jede Kugelreihe aus einer festen Anzahl von Kugeln, z. B. aus 48 Kugeln.

Die Kugelreihe wird durch den pneumatischen Druck so weit in das Applikatorrohr hineingeschoben, bis die vordere Kugel am Ende des Rohres anliegt. Nach Ablauf der Bestra-

lung wird die Kugelreihe durch einen pneumatischen Druck in entgegengesetzter Richtung aus dem Applikatorrohr entfernt. Das Applikatorrohr kann dazu doppelwandig ausgebildet sein, so dass es aus einem Innenrohr und einem Mantelrohr besteht, wobei die Kugelreihe vom Innenrohr aufgenommen wird. Die Pressluft für die Entfernung der Kugelreihe wird bei dieser Ausführungsform über das Mantelrohr zugeführt, das am Ende des Applikatorrohres über eine Verbindungsöffnung mit dem Innenrohr verbunden ist.

Um eine Bestrahlung an den richtigen Stellen sicherzustellen, ist es naturgemäss erforderlich, dass die Kugeln während der Bestrahlung an ihren Stellen bleiben. Es ist dazu üblich, den für die Einführung der Kugelreihe verwendeten pneumatischen Druck während der Bestrahlung aufrechtzuerhalten, damit die Kugelreihe an das Ende des Applikatorrohres angedrückt wird.

Es hat sich herausgestellt, dass die Kugeln in der Praxis trotzdem nicht immer an den richtigen Stellen bleiben, und zwar weil die Luft, mit welcher der pneumatische Druck ausübt wird, an den Kugeln der Kugelreihe vorbeidriften kann, insbesondere weil am Ende des Innenrohres eine Durchlassöffnung vorhanden ist. Ausserdem entsteht dabei ein erheblicher Luftverbrauch, mit dem eine Verschmutzung einhergehen kann. Es ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass die Dauer der Bestrahlung bei gewissen Patienten mehr als 40 Stunden betragen kann.

Die Erfindung hat den Zweck, die oben erwähnten Nachteile zu beseitigen und eine Vorrichtung der oben bezeichneten Art zu schaffen, bei welcher die Kugeln während der Bestrahlung genau an ihren Stellen bleiben und der Luftverbrauch gering ist.

Gemäss der Erfindung ist die Vorrichtung derart ausgebildet, dass das Applikatorrohr einen Endteil mit verringertem Durchmesser aufweist, dessen Länge derjenigen einer Kugelreihe entspricht und der über eine Schulter in den übrigen Teil mit grösserem Durchmesser übergeht, und dass jede eingebrachte Kugelreihe von einer Schliesskugel abgeschlossen wird, die einen grösseren Durchmesser als die übrigen Kugeln hat und von der Schulter am Endteil des Applikatorrohres nicht durchgelassen wird, so dass die Schliesskugel an der Schulter liegen bleibt und die übrigen Kugeln festhält.

Die Vorrichtung umfasst in der bevorzugten Ausführungsform Vorratsbehälter für die radioaktiven und die neutralen Kugeln, die über Ventile mit dem zur Zusammenstellung der Kugelreihe verwendeten Verteiler in Verbindung stehen. Der Verteiler kann eine Reihe von Weichen enthalten, über welche die Ventile mit einem bestimmten Applikatorrohr verbunden werden können. Nach Ablauf der Bestrahlung werden die Kugeln der eingebrachten Kugelreihe vorzugsweise nach einem Sortierer zurückgeführt, der die Kugeln wieder in richtiger Weise über die beiden Vorratsbehälter verteilt. Die Sortierung kann beispielsweise auf magnetischem Wege stattfinden, indem die neutralen Kugeln aus einem magnetischen Material, z. B. aus rostfreiem Stahl, bestehen, während die radioaktiven Kugeln nicht magnetisch sind. Die Kugeln können dabei an einer Öffnung vorbeigeführt werden, über welcher sich ein Dauermagnet befindet, so dass die radioaktiven Kugeln in die Öffnung hineinfallen und zum betreffenden Vorratsbehälter hin übertragen werden, während die neutralen Kugeln die Öffnung passieren und über eine zweite Öffnung den zugehörigen Vorratsbehälter erreichen.

Bei einer zweckmässigen Ausführungsform der Erfindung ist jedem Applikatorrohr ein Zwischenbehälter zugeordnet, in dem die Kugelreihe zusammengestellt wird und in den sie nach Verwendung zurückgeführt wird, wobei der Zwischenbehälter über einen Kanal mit so geringem Durchmesser mit dem Sortierer in Verbindung steht, dass die Schliesskugel nicht durchgelassen wird und im Zwischenbehälter zurückbleibt.

Im Intervall zwischen zwei Bestrahlungen ist dann im Zwischenbehälter jeweils eine Schliesskugel vorhanden, die bei der Zusammenstellung einer Kugelreihe zugesetzt werden kann.

Es ist naturgemäss zur Beibehaltung der richtigen Stellen der Kugeln erforderlich, dass die Schliesskugel während der Bestrahlung fest an die Schulter gedrückt bleibt.

Das lässt sich überprüfen, indem an den Teil des Applikatorrohres mit grösserem Durchmesser ein einstellbarer Druckschalter angeschlossen ist, mittels dessen festgestellt werden kann, ob der pneumatische Druck ausreicht, um die Schliesskugel an die Schulter gedrückt zu halten.

Die Schulter ist vorzugsweise mit einem Schliessring aus elastischem Material versehen, der ein gutes Anliegen der Schliesskugel gewährleistet.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel dargestellt ist, näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch die Organe zur Herstellung der Kugelreihe und zur Rückführung der Kugeln nach Ablauf der Bestrahlung.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch ein Applikatorrohr, von dem ein Teil separat in einem grösseren Massstab gezeichnet worden ist.

In der Fig. 1 ist mit M1 der Vorratsbehälter für die neutralen Kugeln und mit M2 der Vorratsbehälter für die radioaktiven Kugeln bezeichnet. Diese Behälter sind je über ein zugehöriges Ventil A1 bzw. A2 mit einem Verteiler verbunden, der aus mehreren hintereinandergeschalteten Weichen W1–W6 besteht. Die Ausgangsleitungen des Verteilers können je über eine zugehörige Weiche HW mit einem zugehörigen Zwischenbehälter TM verbunden werden. Die Zwischenbehälter TM sind je einem bestimmten Applikatorrohr zugeordnet. In der Zeichnung sind sechs Zwischenbehälter dargestellt, so dass zwei Applikatoren nach Fletcher aufgeladen werden können.

Die Kugelreihe wird für jedes Applikatorrohr im zugehörigen Zwischenbehälter zusammengestellt. Dazu werden die Weichen W1–W6 derart eingestellt, dass die Ventile A1 und A2 mit dem betreffenden Zwischenbehälter verbunden sind und daraufhin die Ventile A1 und A2 nach einem vorbestimmten Programm abwechselnd geöffnet, so dass dem Zwischenbehälter jeweils eine radioaktive oder neutrale Kugel zugeführt wird. Die gebildete Kugelreihe kann z. B. aus 48 Kugeln mit einem Durchmesser von 2,5 mm bestehen.

In jedem Zwischenbehälter befindet sich anfänglich eine Schliesskugel, die der gebildeten Kugelreihe zugesetzt wird. Diese Schliesskugel ist eine neutrale Kugel, z. B. mit einem Durchmesser von 3,0 mm.

Sobald die Kugelreihe fertig ist, wird die Weiche HW umgelegt, so dass der Zwischenbehälter TM mit der Leitung L verbunden wird, die nach dem betreffenden Applikatorrohr führt. Daraufhin wird mittels eines Ventils V der Unterseite des Zwischenbehälters Luft zugeführt, so dass die Kugelreihe über die Leitung L in das Applikatorrohr eingebracht wird.

Nachdem die Bestrahlung beendet worden ist, wird die Kugelreihe pneumatisch nach dem zugehörigen Zwischenbehälter zurückgeführt, woraufhin die Weichen W1–W6 und HW derart eingestellt werden, dass der Zwischenbehälter mit dem Sortierer S verbunden ist. Die Leitungen, aus denen die betreffende Verbindung besteht, haben einen so geringen Durchmesser, dass sie nur die normalen Kugeln (mit einem Durchmesser von 2,5 mm) durchlassen, aber dass die Schliesskugel diese Leitungen nicht passieren kann. Wenn nun erneut der Unterseite des betreffenden Zwischenbehälters Luft zugeführt wird, bewegen sich die normalen Kugeln zu dem Sortierer S hin, von dem sie in richtiger Weise über die Behälter M1 und M2 verteilt werden. Die Schliesskugel bleibt im Zwischenbehälter zurück.

Fig. 2 zeigt ein Applikatorrohr, das doppelwandig ausgebildet ist und somit aus einem Innenrohr 1 und einem Mantelrohr 2 besteht. Die Kugelreihe 3 wird in das Innenrohr 1 eingebracht, derart, dass die vordere Kugel am Ende des Innenrohres anliegt.

Das Innenrohr umfasst einen Endteil 4 mit verringertem Durchmesser, dessen Länge derjenigen einer Kugelreihe, z. B. von 48 Kugeln, entspricht. Der Endteil 4 geht über eine Schulter 5 in den Teil des Innenrohres mit grösserem Durchmesser über. Gegen die Schulter 5 kann ein Schliessring 6 aus elastischem Material angeordnet werden. Beim Einbringen der Kugelreihe kommt die Schliesskugel, deren Durchmesser so gross ist, dass sie nicht in den Endteil 4 des Innenkanals eintreten kann, gegen den Schliessring 6 zu liegen, so dass die Kugeln mit kleinerem Durchmesser eingeschlossen sind und demzufolge genau an der richtigen Stelle gehalten werden.

Nach Ablauf der Bestrahlung wird dem Mantelrohr 2 Luft zugeführt, die über eine Durchlassöffnung 8 das Innenrohr erreicht, so dass die gesamte Kugelreihe nach dem Zwischenbehälter TM zurückgeführt wird.

Damit überprüft werden kann, ob die Kugeln an der richtigen Stelle bleiben, ist an den Teil des Innenrohres 1 mit grösserem Durchmesser ein einstellbarer Druckschalter 9 angeschlossen, mit dem festgestellt werden kann, ob der pneumatische Druck im Innenrohr ausreicht, um die Schliesskugel 7 an die Schulter 5 angedrückt zu halten. Bei Ausfall des pneumatischen Druckes könnte eventuell vom Druckschalter 9 ein Alarm ausgelöst werden.

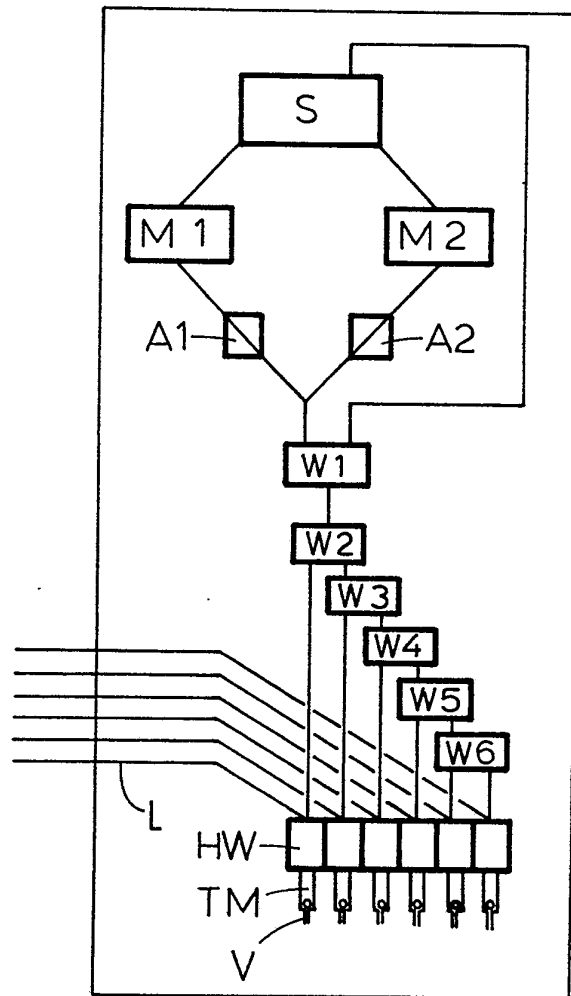


fig.1

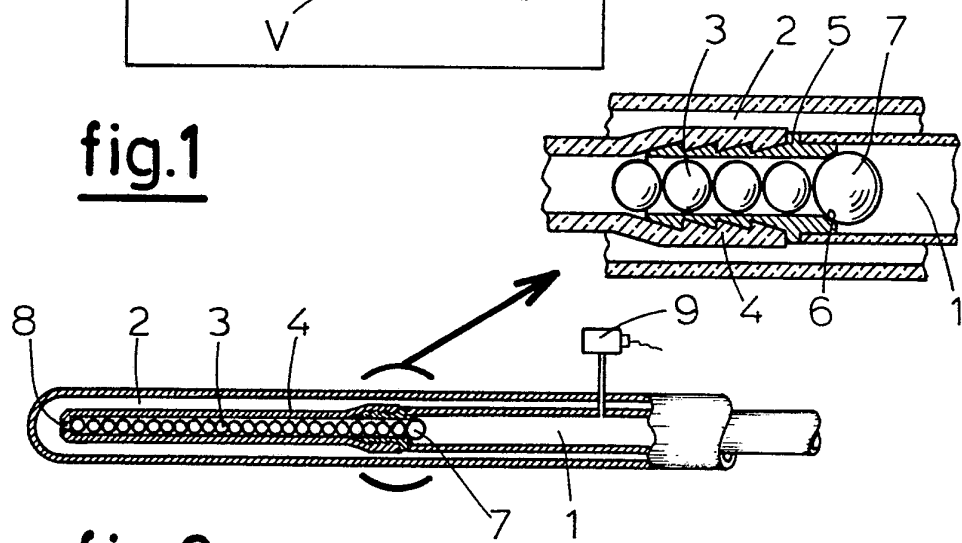


fig.2