



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 729/99  
(22) Anmeldetag: 26.04.1999  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2002  
(45) Ausgabetag: 25.11.2002

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **A61B 18/02**  
F25D 3/10

(56) Entgegenhaltungen:  
SU 453540A, (ABSTRACT);  
JP 61-205382A, (ABSTRACT);  
SU 815424A, (ABSTRACT);  
RU 2035280C1, (ABSTRACT)

(73) Patentinhaber:  
KORPAN NIKOLAI DR.  
A-1190 WIEN (AT).  
ZHARKOV JAROSLAV DIPL.ING.  
KIEW (UA).

(72) Erfinder:  
KORPAN NIKOLAI DR.  
WIEN (AT).  
ZHARKOV JAROSLAV DIPL.ING.  
KIEW (UA).

(54) KRYOSTAT

AT 409 818 B

(57) Kryostat für ein kryogenes Medium, z.B. in kryogenen Systemen, mit einem äußeren Gehäuse (1) in dem ein innerer Behälter (3) angeordnet ist, der eine Wand (2) aufweist, die aus einer Aluminiumlegierung gebildet ist und der an einem Rohr (4) am äußeren Gehäuse (1) befestigt ist, das aus einem Material geringer Wärmeleitung, z.B. rostfreiem Stahl hergestellt ist, sowie mit einer Evakuierungseinrichtung (9) zum Evakuieren eines Vakuerraumes (5), der zwischen dem äußeren Gehäuse (1) und dem inneren Behälter (3) gebildet ist.

Eine konstant niedrige Temperatur kann dadurch gewährleistet werden, dass eine poröse Struktur direkt an der Wand (2) des inneren Behälters (3) an der Außenseite zum Vakuerraum (5) hin vorgesehen ist, welche Struktur vorzugsweise durch eine chemische Oberflächenbehandlung, z.B. Ätzen hergestellt ist, und dass der innere Behälter (3) im Bereich des Rohres (4) eine Bimetallplatte (6) aufweist.

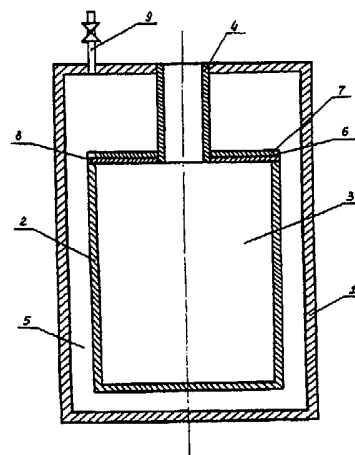


Fig. 1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kryostat für ein kryogenes Medium, z.B. in kryogenen Systemen, mit einem äußeren Gehäuse in dem ein innerer Behälter angeordnet ist, der eine Wand aufweist, die aus einer Aluminiumlegierung gebildet ist und der an einem Rohr am äußeren Gehäuse befestigt ist, das aus einem Material geringer Wärmeleitung, z.B. rostfreiem Stahl hergestellt ist, sowie mit einer Evakuierungseinrichtung zum Evakuieren eines Vakuumraumes, der zwischen dem äußeren Gehäuse und dem inneren Behälter gebildet ist.

Kryogene Sonden werden vorwiegend in kryochirurgischen Geräten für die Krebsbehandlung eingesetzt. Weitere medizinische Anwendungsbereiche sind folgende: Allgemeinchirurgie, Urologie, Gynäkologie, HNO- und Augenkrankheiten, Plastische Chirurgie, Kieferchirurgie, Orthopädie, Veterinärmedizin, Phytopathologie und dergleichen.

Durch bekannte Instrumente dieser Gattung kann die Konstanthaltung der Minimaltemperatur nur im Kontakt mit oberflächlich liegendem pathologischem Gewebe, insbesondere Krebsgewebe, erreicht werden, so dass die exakte Kryodestruktion nur des oberflächlich liegenden pathologischen Gewebes, insbesondere des bösartigen Gewebes, gesichert ist. Der Nachteil ist jedoch, dass das Gefrieren mit Erreichen und Konstanthalten der Minimaltemperatur, z.B. von  $-170^{\circ}\text{C}$  bis  $-196^{\circ}\text{C}$ , des tief liegenden pathologischen Gewebes, insbesondere des bösartigen Gewebes nicht erzielt und gesichert ist, was zu einem Rezidiv (Nachwachsen) des Tumors führen kann.

Die Wärmeisolation bei bekannten Kryostaten wird üblicherweise durch Vakuum erzielt, das in dem Raum zwischen dem Gehäuse und dem inneren Behälter, der das kryogene Medium enthält, aufgebaut ist, der Restdruck dieses Vakuums beträgt üblicherweise zwischen  $10^{-4}$  mmHg und  $10^{-6}$  mmHg. Dieser niedrige Restdruck wird durch kryogene Pumpen aufrecht erhalten, die durch Aktivkohle oder Zeolithe Restgase bei den niedrigen Temperaturen von etwa  $-136^{\circ}\text{C}$  absorbieren. Nachteilig dabei ist jedoch, dass die Aktivkohle beziehungsweise die Zeolithe nach einiger Zeit erschöpft sind und damit die Sorptionseigenschaften verlieren. Um die Funktion wieder herzustellen, müssen die Pumpen beziehungsweise die Sorbentien entnommen werden und durch entsprechende Behandlungsprozeduren aktiviert und wieder eingesetzt werden. Ein weiterer Nachteil bekannter Kryostaten besteht darin, dass Wärmeströme über den Flaschenhals zum inneren Behälter den Restdruck im Vakuumraum negativ beeinflussen.

Die SU 453 540 A beschreibt einen Kühlmittelbehälter, der über ein Rohr in einem Außenbehälter aufgehängt ist. Das Rohr ist dünnwandig und beispielsweise aus rostfreiem Stahl hergestellt. Das flüssige Helium wird in den Behälter eingeführt und kann durch das Rohr hindurch verdampfen. Der Kryostat der vorliegenden Erfindung besitzt einen ähnlichen Aufbau, jedoch wird als zusätzliche Maßnahme die Wand des inneren Behälters an der Seite des Vakuumraums porös strukturiert. Auf diese Weise kann der erforderliche niedrige Druck im Vakuumraum über einen langen Zeitraum aufrecht erhalten werden.

Weiters zeigt die JP 61-205382 A eine Aluminiumplatte, die mit einer Beschichtung versehen ist, die eine Vielzahl von Öffnungen aufweist. Auf diese Weise kann die Oberfläche vergrößert werden, wodurch der Wärmeübergang verbessert wird. Dies erfolgt im Wesentlichen in Art von Kühlrippen, was jedoch ebenfalls nur eine ungenügende Wirkung erbringt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die oben beschriebenen Vorrichtungen so weiterzubilden, dass eine zuverlässige Zerstörung pathologischen Gewebes sichergestellt werden kann, wobei insbesondere das zuverlässige Erreichen und Halten der erforderlichen Tieftemperaturen wesentlich ist. Insbesondere sollen die bekannten Kryostaten dahingehend verbessert werden, dass der Restdruck im Bereich von  $10^{-4}$  bis  $10^{-6}$  mmHg im Vakuumraum permanent konstant gehalten werden kann, so dass die häufige Aktivierung der kryogenen Pumpen nicht mehr erforderlich ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine poröse Struktur direkt an der Wand des inneren Behälters an der Außenseite zum Vakuumraum hin vorgesehen ist, welche Struktur vorzugsweise durch eine chemische Oberflächenbehandlung, z.B. Ätzen hergestellt ist, und dass der innere Behälter im Bereich des Rohres eine Bimetallplatte aufweist.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird erreicht, dass ein Kryostat über wesentlich längere Zeiträume ohne Unterbrechung beziehungsweise Regeneration eingesetzt werden kann.

Vorzugsweise besteht die Bimetallplatte aus einem äußeren Teil aus rostfreiem Stahl und einem inneren Teil aus einer Aluminiumlegierung, wobei die Teile besonders vorzugsweise vollflächig verschweißt sind.

In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand des in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur zeigt einen erfindungsgemäßen Kryostat.

Der Kryostat besteht aus einem äußeren Gehäuse 1, in dem ein innerer Behälter 3 angeordnet ist, der eine Wand 2 aufweist, die aus einer Aluminiumlegierung gebildet ist. Der innere Behälter 3 ist mit dem äußeren Gehäuse 1 über ein Rohr 4 verbunden, das am äußeren Gehäuse 1 befestigt ist und aus einem Material geringer Wärmeleitung, wie etwa rostfreiem Stahl, hergestellt ist. Zwischen dem äußeren Gehäuse 1 und dem inneren Behälter 3 ist ein Vakuumraum 5 ausgebildet, der über eine Abpumpvorrichtung 9 auf einen konstant niederen Druck von etwa  $10^{-4}$  bis  $10^{-6}$  mmHg gehalten wird.

Die Wand 2 des inneren Behälters 3 ist auf der Seite des Vakuumraumes 5 durch chemische Oberflächenbehandlung, wie etwa Ätzen, porös strukturiert, so dass bei den niederen Temperaturen im Vakuumraum 5 die restlichen Gase sorbiert werden und damit der notwendige Restdruck auf niedrigem Niveau gehalten werden kann.

Die obere Wandung des inneren Behälters 3 ist aus einer Bimetallplatte 6 hergestellt, deren oberer Teil 7 aus rostfreiem Stahl besteht und deren unterer Teil 8 aus einer Aluminiumlegierung besteht, wobei die Teile 7, 8 auf der ganzen Ebene durch eine Diffusionsverschweißung verbunden sind.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Kryostat für ein kryogenes Medium, z.B. in kryogenen Systemen, mit einem äußeren Gehäuse (1) in dem ein innerer Behälter (3) angeordnet ist, der eine Wand (2) aufweist, die aus einer Aluminiumlegierung gebildet ist und der an einem Rohr (4) am äußeren Gehäuse (1) befestigt ist, das aus einem Material geringer Wärmeleitung, z.B. rostfreiem Stahl hergestellt ist, sowie mit einer Evakuierungseinrichtung (9) zum Evakuieren eines Vakuumraumes (5), der zwischen dem äußeren Gehäuse (1) und dem inneren Behälter (3) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine poröse Struktur direkt an der Wand (2) des inneren Behälters (3) an der Außenseite zum Vakuumraum (5) hin vorgesehen ist, welche Struktur vorzugsweise durch eine chemische Oberflächenbehandlung, z.B. Ätzen hergestellt ist, und dass der innere Behälter (3) im Bereich des Rohres (4) eine Bimetallplatte (6) aufweist.
2. Kryostat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bimetallplatte (6) aus einem äußeren Teil (7) aus rostfreiem Stahl und einem inneren Teil (8) aus einer Aluminiumlegierung besteht wobei die Teile (7, 8) vorzugsweise vollflächig verschweißt sind.

#### HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

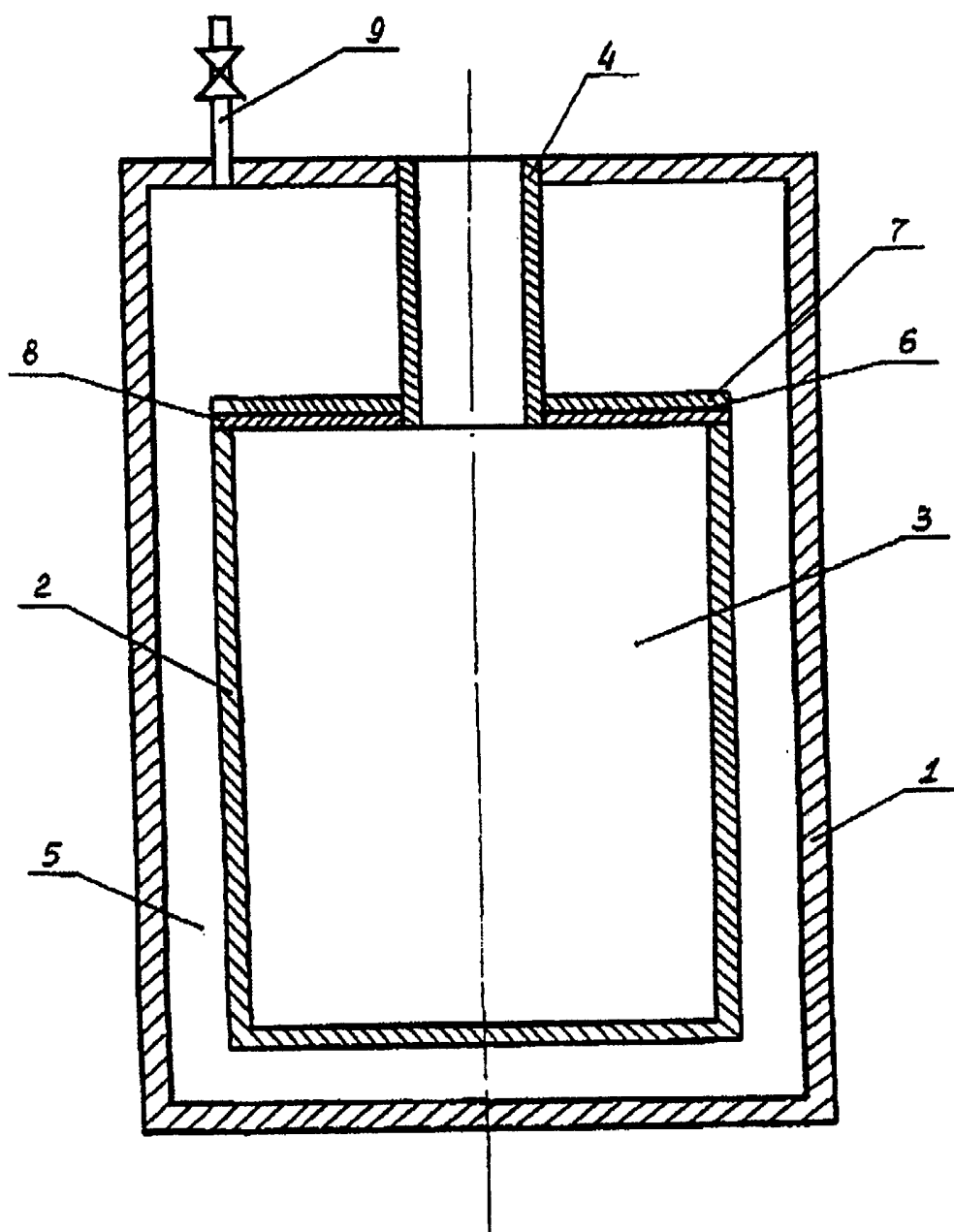


Fig.