

⑤

Int. Cl. 2:

G 21 F 7/00

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

7  
6  
1

DT 24 25 533 B 2

⑪

# Auslegeschrift 24 25 533

⑫

Aktenzeichen: P 24 25 533.2-33

⑬

Anmeldetag: 27. 5. 74

⑭

Offenlegungstag: 4. 12. 75

⑮

Bekanntmachungstag: 14. 10. 76

⑳

Unionspriorität:

㉑ ㉒ ㉓ —

㉔

Bezeichnung: Anlage für  $\Gamma$ -Bestrahlung

㉕

Anmelder: Tetzlaff, Karl-Heinz, 6233 Kelkheim

㉖

Erfinder: gleich Anmelder

㉗

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

Kerntechnik, 8. Jg., H. 10, 1966, S. 470-492

Nuclear Engineering, Dez. 1965, S. 469-471

Medizinalmarkt/Acta Medicotechnica, 16, Nr.

7/1938, S. 291-293

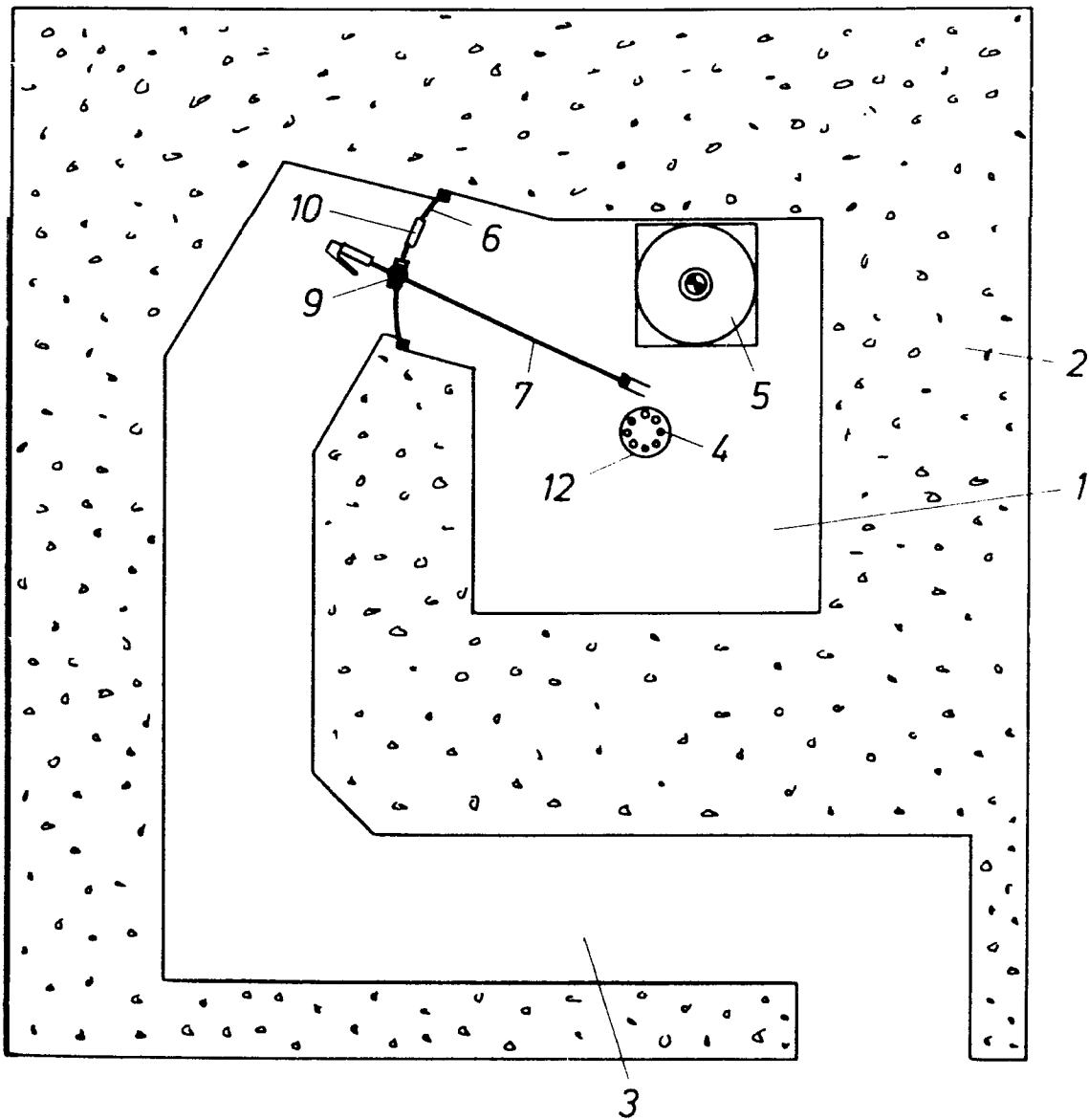


Fig. 1

## Patentansprüche:

1. Anlage für Gamma-Bestrahlungen mit einem Bestrahlungsraum in dem Vorrichtungen zur Aufnahme von Strahlenquellen und Bestrahlungsgut angeordnet sind, mit einer Abschirmposition für die Strahlenquellen bei Betriebsunterbrechungen und mit Manipulierwerkzeug für den unter Wasser erfolgenden Wechsel der Strahlenquellen zwischen einem Transportbehälter und der Vorrichtung zur Aufnahme der Strahlenquellen, dadurch gekennzeichnet, daß der Bestrahlungsraum (1) so eingerichtet ist, daß er mit Wasser geflutet werden kann und daß der Wechsel der Strahlenquellen (4) im Bestrahlungsraum (1) erfolgt.

2. Anlage für Gamma-Bestrahlungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Vorrichtung zur Aufnahme der Strahlenquellen (4) Rohre (13) vorgesehen sind, in denen die Strahlenquellen (4) durch den Druck strömenden Wassers bewegt werden.

Die Erfindung betrifft eine Anlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Dabei geht es um die technischen Einrichtungen zur Abschirmung der Gammastrahlung bei Bestrahlungsanlagen, deren Bestrahlungsraum dann mit seinen technischen Einrichtungen gefahrlos inspiziert werden kann, wenn das Strahlenquellengestell in eine besondere abgeschirmte Position eingefahren ist. Solche Bestrahlungsanlagen werden zur chemischen Veränderung von Stoffen oder zur Verminderung der Zahl von Mikroorganismen eingesetzt, beispielsweise zur Sterilisation medizinischer Artikel.

Bestrahlungsanlagen dieser Art bestehen nach dem Stand der Technik aus einem Beton-Gebäude mit den Wänden von 1,5 bis 2 m Dicke. Die einzelnen Strahlenquellen sind in einem Gestell angeordnet, das sich etwa in der Mitte des Raumes befindet. Um das Strahlenquellengestell herum ist eine spezielle Vorrichtung für die Bestrahlung angebracht. Der Bestrahlungsraum ist durch ein Labyrinth, Strahlenschutzschieber oder ähnlichem zugänglich. Zur Wartung der technischen Einrichtungen muß das Strahlenquellengestell in eine andere abgeschirmte Position gebracht werden; dort ist meistens für eine ununterbrochene Kühlung z. B. mit Luftgebläse oder Wasser zu sorgen. Diese Anlagen müssen nicht nur in der beschriebenen Weise funktionieren, sondern die Einrichtungen müssen auch so beschaffen sein, daß die Strahlenquellen mit Hilfe eines meistens sehr schweren Transportbehälters ausgewechselt werden können. Dieser Strahlenquellenwechsel ist in der Regel alle 1 bis 2 Jahre erforderlich.

Bei einer bekannten Anlage, wie sie in der Zeitschrift: »Kerntechnik« 8 (1966) Seite 470 bis 472 beschrieben ist, wird die abgeschirmte Position durch eine kleine Grube gebildet, in welche das Strahlenquellengestell, das am oberen Ende einen Abschirmpflock trägt, gerade hineinpaßt. Die Befahrung des Strahlenquellengestells geschieht mit Hilfe eines Transportbehälters, der außerhalb des Bestrahlungsraumes angeordnet ist, und durch ein Rohr mit dem Strahlenquellengestell verbunden ist. Dies erfordert einen technisch sehr komplizierten und aufwendigen Transportbehälter und Präzisionsarbeit bei hohem technischen Risiko während des Strahlenquellenwechsels.

Bei einer anderen bekannten Anlage, wie sie in der Zeitschrift: »Medizinal-Markt/Acta Medicotechnica« 1b (1968) Heft 7 Seite 291 bis 293 beschrieben ist, wird die abgeschirmte Position dadurch geschaffen, daß man das Strahlenquellengestell in ein tiefes Wasserbecken taucht. Zum Be- und Entladen der Strahlenquellen wird ein einfacher Transportbehälter in das Wasserbecken hinabgelassen. Mit Manipulierwerkzeug, das vom Bestrahlungsraum bedient wird, werden die Strahlenquellen aus dem Transportbehälter entnommen und in ein Gestell eingespannt. Das Gestell wird zur Bestrahlung nach oben gezogen. Die Tiefe des Wasserbeckens beträgt ca. 5 m, die Grundfläche mehrere m<sup>2</sup>, weil für den Transportbehälter und für die Manipulation ausreichend Platz vorhanden sein muß. Zur Erzielung einer hohen Wasserqualität und zur Verhinderung von Algenwuchs sind glatte oft mehrschichtige Wände z. B. keramische Platten und wasserdichter Beton vorgesehen.

Der Aufwand für die Erstellung eines solchen Beckens ist beträchtlich, und kommt beinahe dem Aufwand für die Erstellung des Bestrahlungsraumes gleich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufwand zur Erstellung eines Wasserbeckens zu vermindern, und trotzdem den einfachen bewährten Transportbehälter für das Be- und Entladen der Strahlenquellen unter Wasser weiterhin zu benutzen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Bestrahlungsraum so eingerichtet ist, daß er mit Wasser geflutet werden kann und daß der Wechsel der Strahlenquellen im Bestrahlungsraum erfolgt.

Dadurch, daß der Bestrahlungsraum nach dem Fluten mit Wasser auch als Be- und Entladestation für die Strahlenquellen genutzt wird, kann die Grundfläche für das Wasserbecken so klein gehalten werden, daß das Strahlenquellengestell gerade hineinpaßt. Ein Nachladen mit Strahlenquellen wird im allgemeinen mit mehrjährigem Abstand durchgeführt, wobei der Bestrahlungsraum nur 1 bis 2 Tage geflutet wird, daher werden an die Betonqualität und an die Wandoberfläche keine hohen Anforderungen gestellt. Um den Bestrahlungsraum fluten zu können, muß der Zugang — sofern er auf gleicher Höhe wie der Bestrahlungsraum liegt — abgesperrt werden. Die Absperrung kann aus dünnen gewölbten Blechen bestehen, die wieder demontiert werden können. Eine Durchführung für das Manipulierwerkzeug kann von oben erfolgen, zweckmäßigerweise durch die gleiche Öffnung, durch die auch der Transportbehälter in den Bestrahlungsraum gelangt. Eine Öffnung in der Bestrahlungsraumdecke ist jedoch nicht erforderlich, wenn z. B. in der Absperrwand eine Durchführung für das Manipulierwerkzeug und ein Fenster enthalten sind. Bei einem langgestreckten Strahlenquellengestell, das aus einem Bündel von einzelnen Stabquellen besteht, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Einzelquellen in dünne Rohre einzufüllen (vergleiche Fig. 2). Mit Hilfe einer strömenden Flüssigkeit können die Einzelquellen dann in die Bestrahlungsposition gebracht werden oder auch zum Entladen nach oben befördert werden.

Auf diese Weise kann in Höhe des Transportbehälters bei einfachem Strahlenschutz be- und entladen werden. Auch kann eine ununterbrochene Flüssigkeitskühlung aufrechterhalten werden, die bei dicken und starken Strahlenquellen erforderlich ist.

Dem geringen Mehraufwand durch Anbringen einer leichten Blechabsperrung am Zugang des Bestrahlungs-

raumes, steht hier ein wesentlich verringerter Aufwand für das Wasserbecken gegenüber. Statt eines Betonbeckens von mehreren m<sup>2</sup> Grundfläche genügt oft ein Stahlrohr von 0,1 bis 0,5 m Durchmesser, das einfach in ein vorgebohrtes Loch abgesenkt wird.

Die erfindungsgemäße Strahlenschutzrüstung wird anhand der Fig. 1 und 2 beispielsweise beschrieben.

Fig. 1 zeigt den Grundriß eines Bestrahlungsraumes mit Labyrinth-Zugang.

Fig. 2 zeigt einen schematischen Vertikalschnitt durch Bestrahlungsraum und Wasserbecken.

Der Bestrahlungsraum 1 ist durch dicke Betonwände 2 abgeschirmt. Der Zugang zum Bestrahlungsraum erfolgt über ein Labyrinth 3. Etwa in der Mitte des Bestrahlungsraumes ist ein Bündel von Strahlenquellen 4 kreisförmig angeordnet. Der in den Bestrahlungsraum eingebrachte Transportbehälter 5 für Strahlenquellen ist hier ohne Deckel gezeichnet. Der Deckel läßt sich bei dieser simplen Konstruktion leicht mit einem Flaschenzug entfernen. In dem waagrecht liegenden Zugang 3 zum Bestrahlungsraum ist eine Absperrung 6 vorzugsweise aus dünnem gewölbtem Blech angeordnet, die leicht demontierbar ist. Der Bestrahlungsraum wird zum Be- und Entladen der Strahlenquellen mit Wasser geflutet. Die Höhe der Wasserfüllung muß auf die Größe und Art von Transportbehälter und Strahlenquellenanordnung abgestimmt sein; im allgemeinen genügen 4 m Füllhöhe. Ist der Bestrahlungsraum höher, so können vom oberen Rand der Absperrung 6 die Strahlenquellen mit einem geeigneten Manipulierwerkzeug 7 unter Sichtkontrolle manipuliert werden. War zum Einbringen des Transportbehälters 5 eine Deckenöffnung 8 vorgesehen, so kann das Manipulierwerkzeug 7 auch von dieser Deckenöffnung aus eingeführt werden. Nur bei niedrigen Bestrahlungsräumen, die keine Deckenöffnung haben, ist eine abgedichtete Gelenk-Durchführung 9 in der Absperrung für das Manipulierwerkzeug erforderlich. Zur Sichtkontrolle ist ein Fenster 10 vorgesehen. Des weiteren können

Strahlenquellen dem Transportbehälter entnommen und gewöhnlich in einem Gestell befestigt, das die gewünschte Quellen-Konfiguration ergibt. Das beladene Gestell kann dann mit Hilfe eines Seilzuges in das

Wasserbecken 11 abgesenkt werden. Bei kleineren Quellen-Konfigurationen, insbesondere bei zylindrischen ist ein einfaches Metallrohr 12 von gerade ausreichender Größe als Wasserbeckenwand am besten geeignet. Bei großen und flachen Quellen-Konfigurationen wäre ein entsprechend dünner Blechkasten zu wählen, der aus Stabilitätsgründen außen eine Betonschale trägt.

Statt eines üblicherweise verwendeten Gestells, in dem die Strahlenquellen eingespannt sind, werden hier senkrecht stehende Rohre 13 vorgeschlagen, in welche die vorzugsweise zylindrischen Strahlenquellen hineingesteckt werden. Ein abnehmbarer Trichter 14 erleichtert das Einführen. Wenn die Rohre 13 nicht auf einem beweglichen Gestell montiert sind, z. B. fest verlegt, muß der obere Teil der Rohre 13 gegen Trichterrohre ausgetauscht werden können. Zum Entladen können die Strahlenquellen durch Wasserdruck nach oben befördert werden. Dabei ist ein unter dem Strahlenquellen angeordneter Zylinder 22 vorgesehen, der gegen das Rohr so viel Spiel hat, daß noch ausreichend Flüssigkeit zur Kühlung vorbeiströmen kann, aber dennoch den Haupt-Strömungswiderstand zum Fördern der Strahlenquellen bildet. Ein Hilfswerkzeug 15 sorgt dafür, daß die einzelnen Strahlenquellen nicht unkontrolliert in den Bestrahlungsraum fallen. Der Wasserdruck wird durch eine Pumpe 16 erzeugt, die über ein Schmutzfilter 17, Ventilen 18 und Leitungen 19 mit den Rohren 13 verbunden ist. In die Rückleitung 20 die die an den Strahlenquellen vorbeiströmende Flüssigkeit aufnimmt, ist ein Ausgleichsgefäß 21 eingebaut, welches auch die Kühlung und die Gasabscheidung sehr starker Strahlenquellen übernimmt. Die Pumpe 16 kann auch als Förderorgan für den Betrieb der Bestrahlungsanlage dienen. Bei ortsfest verlegten Rohren 13 ist ein Wasserbecken 11 nicht zwingend erforderlich. Es ist aber für die Flexibilität einer Bestrahlungsanlage trotzdem sinnvoll.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

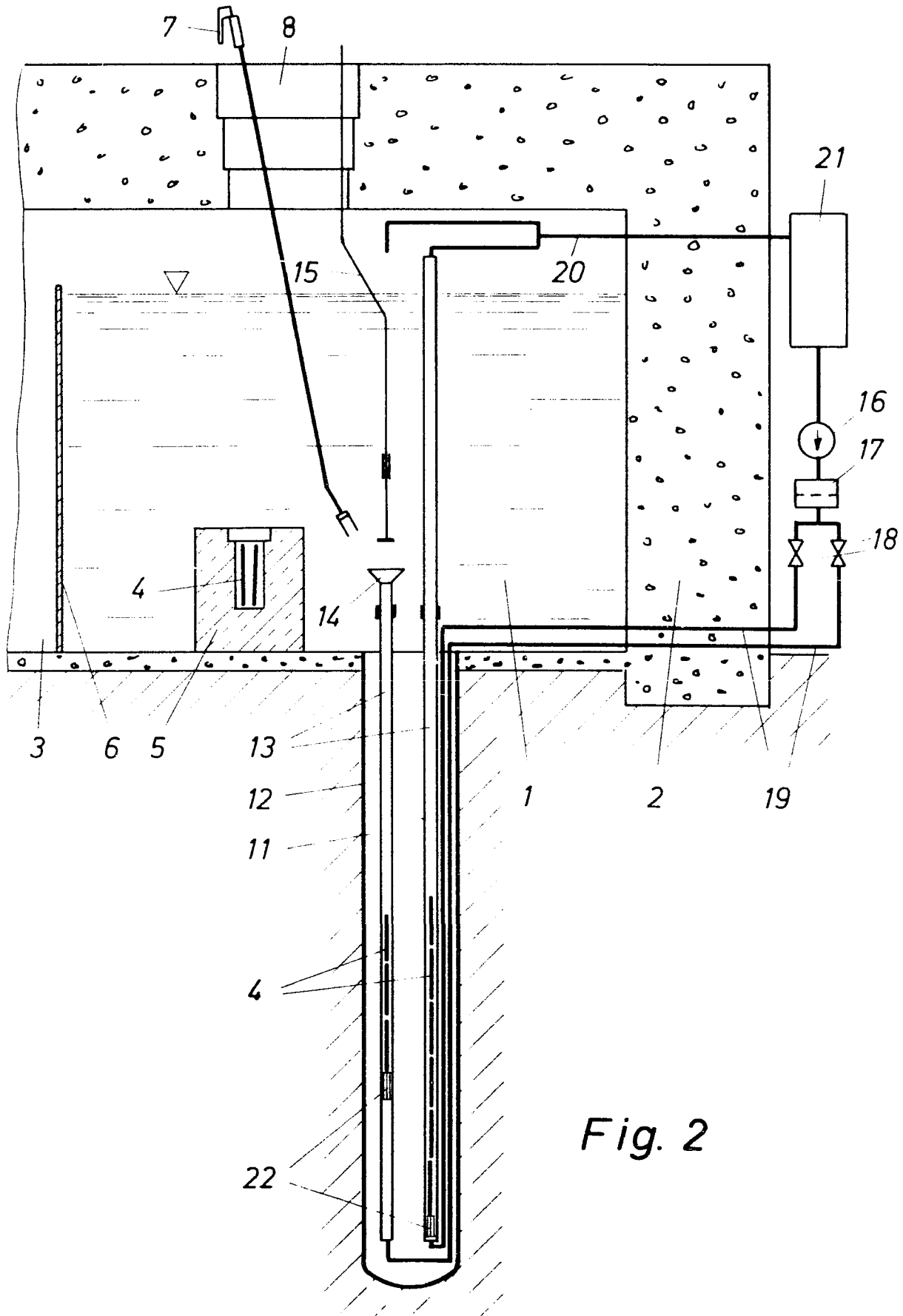


Fig. 2