



(12) **Ausschließungspatent**

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 06. 09. 1950

(11) **DD 301 581 A7**

5(51) G 01 T 1/105
G 01 T 1/02

DEUTSCHES PATENTAMT

(21)	DD G 01 T / 198 884 5	(22)	12. 05. 77	Datum des Erteilungsbeschlusses: 20. 11. 78
				(45) 25. 03. 93
				(47) 07. 05. 92

(72) Schuricht, Volkmar, Prof. Dr. rer. nat. habil., Carl-Zeiss-Str. 48, O - 8023 Dresden, DE;
Stolz, Werner, Doz. Dr. rer. nat. habil., O - 8020 Dresden, DE; Döschel, Birgit, Dr. sc. nat.,
O - 8020 Dresden, DE; Streubel, Gerd, Dr. rer. nat., O - 8222 Rabenau, DE; Pretzsch, Gunter, Dipl.-Phys.,
O - 8230 Dippoldiswalde, DE; Bernhardt, Reinhold, Dr. rer. nat., O - 8027 Dresden, DE

(73) siehe (72)

(54) **Vorrichtung zur Auswertung von Kombinationsdosimetern**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Auswertung von Kombinationsdosimetern, die zur Dosimetrie in Feldern ionisierender Strahlung eingesetzt werden, die verschiedene Strahlungsarten sowie Komponenten einer Strahlungsart unterschiedlicher Strahlenqualität enthalten. Es wird eine Vorrichtung beschrieben, die bisher bekannten Varianten dadurch überlegen ist, daß mit der Vorrichtung direkt ein Meßwert gewonnen wird, der der biologisch bewerteten Gesamtdosis bzw. der Gesamtenergiedosis oder Teildosen in gemischten Feldern ionisierender Strahlung proportional ist. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß für jeden Detektor des auszuwertenden Kombinationsdosimeters ein eigenes Filter vorhanden ist, wobei diese Filter in zwei Gruppen zusammengefaßt sind, der jeder ein eigener Meßwertwandler zugeordnet ist, und diese Meßwertwandler an ein Meßgerät angeschlossen sind, das die Differenz der beiden Meßsignale direkt anzeigt. In bestimmten Fällen genügt die Verwendung eines Meßwertwandlers.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Auswertung von Kombinationsdosimetern zur Bestimmung der biologisch bewerteten Gesamtdosis bzw. der Gesamtenergiedosis oder von Teildosen in gemischten Feldern ionisierender Strahlung, **dadurch gekennzeichnet**, daß für jeden Detektor des auszuwertenden Kombinationsdosimeters ein eigenes Filter vorhanden ist, wobei diese Filter in zwei Gruppen zusammengefaßt sind, der jeder ein eigener Meßwertwandler zugeordnet ist, und diese Meßwertwandler an ein Meßgerät angeschlossen sind, das die Differenz der beiden Meßsignale direkt anzeigt.
2. Vorrichtung gemäß Punkt 1 des Anspruchs, **gekennzeichnet dadurch**, daß nur ein Meßwertwandler für die Auswertung des Gesamtsignals aller Detektoren des Kombinationsdosimeters vorhanden ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Auswertung von Kombinationsdosimetern, die zur Dosimetrie in Feldern ionisierender Strahlung eingesetzt werden, die verschiedene Strahlungsarten sowie Komponenten einer Strahlungsart unterschiedlicher Strahlenqualität enthalten. Die Vorrichtung eignet sich zur Bestimmung der biologisch bewerteten Gesamtdosis oder der von einer Person empfangenen Gesamtenergiedosis oder zur Bestimmung der von den einzelnen Strahlungskomponenten übertragenen Teildosen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Vorrichtungen zur Auswertung von Kombinationsdosimetern zur Bestimmung von Teil- oder Gesamtdosen in gemischten Strahlungsfeldern sind bereits bekannt geworden. Die Verwendung von Vorrichtungen zur Auswertung von Kombinationsdosimetern, die mehrere (mindestens zwei) voneinander getrennt angeordnete Detektoren enthalten, verfolgt das Ziel, alle Strahlungskomponenten des gemischten Feldes zu erfassen und darüber hinaus eine von den Strahlungsenergien möglichst unabhängige Bestimmung von Teil- oder Gesamtdosen zu erreichen. Die einzelnen Detektoren des Kombinationsdosimeters haben für die einzelnen Strahlungskomponenten unterschiedliche Empfindlichkeiten. Diese Empfindlichkeiten unterscheiden sich derart, daß zur eindeutigen Bestimmung der Gesamtdosis oder einer Teildosis eine Rechenvorschrift gebildet werden kann, in die die Meßeffekte und Empfindlichkeiten der einzelnen Detektoren eingehen. Die unterschiedlichen Empfindlichkeiten werden durch Verwendung verschiedener strahlungsempfindlicher Substanzen, durch deren Masse und Verteilung sowie durch verschiedene Radiatoren, Absorber und Filter erreicht. Die bisher bekannt gewordenen Vorrichtungen zur Auswertung von Kombinationsdosimetern für unterschiedliche Strahlungsarten haben den Nachteil, daß die einzelnen Detektoren zeitlich voneinander getrennt ausgewertet werden und anschließend die Teil- oder Gesamtdosis aus der Rechenvorschrift ermittelt wird. Einige Vorrichtungen, z. B. die von GORBICS und ATTIX beschriebene, wurden bekannt, bei denen die Ermittlung der verschiedenen Meßeffekte zwar in einem zusammenhängenden Meßzyklus erfolgt, die einzelnen Meßwerte fallen aber auch hierbei getrennt an und müssen anschließend rechnerisch verarbeitet werden. Eine direkte Ermittlung der Dosis oder einer biologisch bewerteten Dosis aus dem Gesamtmeßsignal eines Kombinationsdosimeters wurde mit Vorrichtungen für den Spezialfall des Nachweises nur einer Strahlenart und bestimmter Detektorempfindlichkeiten z. B. durch KIEFER und MAUSHART erreicht. Eine Anwendung dieser Vorrichtungen in beliebigen Strahlungsfeldern ist nicht möglich. Die Auswertung von Kombinationsdosimetern mit den bisher bekannten Vorrichtungen ist zeitaufwendig oder/und erfordert einen hohen geräte-technischen Aufwand oder/und begünstigt das Auftreten grober subjektiver Fehler im operativen Strahlenschutz.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine für den operativen Strahlenschutz geeignete Vorrichtung zur Auswertung von Kombinationsdosimetern zu schaffen, die eine direkte Ermittlung der Dosis oder einer biologisch bewerteten Dosis in beliebigen Strahlungsfeldern gestattet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der bei gleichzeitiger Auswertung aller Detektoren des Kombinationsdosimeters sofort ein einziger Meßwert geliefert wird, der für eine der genannten Dosisgrößen in gemischten Feldern ionisierender Strahlung repräsentativ ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Rahmen vorhanden ist, in dem nebeneinander geeignet dimensionierte Filter in der Weise angebracht sind, daß beim Auswertevorgang jedem Detektor des Kombinationsdosimeters ein eigenes Filter zugeordnet ist. Diese Filter werden in zwei Gruppen zusammengefaßt, von denen der einen die Detektoren mit

positiv zu bewertendem und der anderen die Detektoren mit negativ zu bewertendem Signal zugeordnet werden. Für jeder der beiden Filtergruppen ist ein eigener Meßwertwandler vorhanden. Die Signale der beiden Meßwertwandler werden einem Meßgerät zugeführt, das ihre Differenz unmittelbar anzeigt.

Sind nur Detektoren mit positiv zu bewertendem Signal vorhanden, genügt ein Meßwertwandler, dessen Ausgangssignal von einem Meßgerät angezeigt wird. Die Rahmenhalterung mit den Filtern kann mit den Meßwertwandlern oder mit dem Kombinationsdosimeter fest verbunden werden oder während des Auswertvorganges zwischen Detektoren und Meßwertwandler angeordnet werden. Es werden solche Meßwertwandler verwendet, die je nach der Art des primären Meßeffektes direkte oder/und indirekte elektrische oder optische Signale oder Signale in Form ionisierender Strahlung in ein elektrisches Signal umwandeln.

Die Proportionalität zwischen Gesamtmeßsignal und gesuchter Dosisgröße läßt sich durch geeignete Dimensionierung der Filter erreichen, deren Absorptionsfaktoren p_i eindeutig durch die Empfindlichkeiten m_{ij} des j -ten Detektors für die i -te Strahlungskomponente und durch die bekannten Umrechnungsfaktoren d_i zur Ermittlung der gesuchten Dosisgröße aus der Fluenz für die i -te Strahlungskomponente bestimmt sind. Die Empfindlichkeiten m_{ij} können beliebige Werte annehmen, insbesondere lassen sich bekannte Detektoren mit gegebener Empfindlichkeit verwenden, da die Proportionalität zwischen Gesamtmeßsignal und gesuchter Dosisgröße durch Verwendung von Filtern mit passenden Absorptionsfaktoren gewährleistet ist. Unabhängig davon kann für die auszuwertenden Detektoren eine Optimierung der Filter hinsichtlich der Meßgenauigkeit erfolgen, wenn die Empfindlichkeiten m_{ij} der einzelnen Detektoren durch Variation der Masse oder/und durch Benutzung von Radiatoren bzw. Filtern oder/und durch Ausnutzung verschiedener Strahlenreaktionen verändert wird.

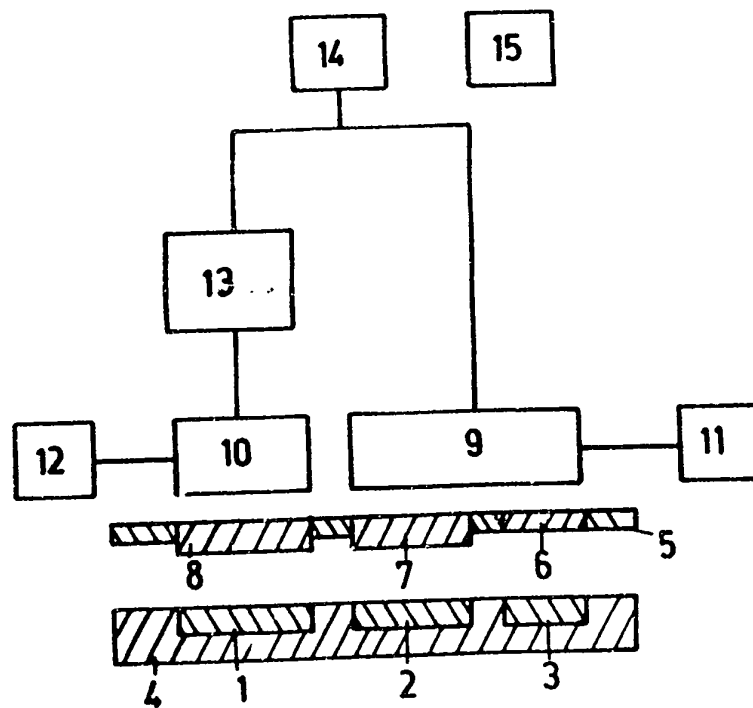
Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen erläutert werden.

Figur 1 zeigt schematisch die Vorrichtung zur Auswertung eines Kombinationsdosimeters, das aus drei konfektionierten Thermolumineszenzdetektoren 1, 2, 3 unterschiedlicher Empfindlichkeiten für Neutronen- und Gammastrahlung besteht, die mit einer Rahmenhalterung 4 fest verbunden sind. In einer Rahmenhalterung 5 sind verschiedene Filter 6, 7, 8 angeordnet. Die Rahmenhalterung 5 ist so über dem Kombinationsdosimeter angebracht, daß jeweils einem Thermolumineszenzdetektor ein Filter zugeordnet ist. Über den Filtern 6 und 7 sowie über dem Filter 8 sind jeweils die Lichtdetektoren 9 bzw. 10 angeordnet, die mit den Spannungsquellen 11 und 12 verbunden sind. Dem Lichtdetektor 10 ist ein Komparator 13 nachgeschaltet. Das Ausgangssignal des Komparators wird zusammen mit dem Ausgangssignal des Lichtdetektors 9 einem Verstärker 14 zugeleitet, dem ein Anzeiginstrument 15 nachgeordnet ist. Bei der Auswertung werden die Thermolumineszenzdetektoren gleichzeitig in der temperaturbeständigen Rahmenhalterung 4 erhitzt. Mittels der Lichtdetektoren 9 und 10 erfolgt eine gleichzeitige Auswertung aller Thermolumineszenzdetektoren. Durch die Filter 6, 7, 8 werden die Meßsignale so verändert, daß die Differenz der Ausgangssignale des Lichtdetektors 9 und des Lichtdetektors 10 ein direktes Maß für die gesamte Energiedosis oder eine biologisch bewertete Dosis in gemischten Neutronen-Gamma-Feldern ist.

Figur 2 zeigt schematisch die Vorrichtung zur Auswertung eines Kombinationsdosimeters, das aus zwei Festkörperspurdetektoren 16 und 17 unterschiedlicher Neutronenempfindlichkeit besteht, die mit einer durchsichtigen Rahmenhalterung 18 fest verbunden sind. In einer Rahmenhalterung 19 sind verschiedene Filter 20, 21 angeordnet. Die Rahmenhalterung 19 ist so über dem Kombinationsdosimeter angebracht, daß jeweils einem Festkörperspurdetektor ein Filter zugeordnet ist. Über den Filtern 20 und 21 ist ein Lichtdetektor 22 angebracht, der mit der Spannungsquelle 23 verbunden ist. Unter den Festkörperspurdetektoren 16 und 17 befinden sich zwei gleiche Lichtquellen 24 in einer Halterung 25. Dem Lichtdetektor 22 sind ein Verstärker 26 und ein Anzeiginstrument 27 nachgeordnet. Nach dem Ätzen der in der Rahmenhalterung 18 verbleibenden Festkörperspurdetektoren wird mit dem Lichtdetektor 22 die von der Spurdichte abhängige Transmission des von den Lichtquellen 22 emittierten Lichtes gleichzeitig bestimmt. Durch die Filter 20 und 21 werden die Meßsignale so verändert, daß das Ausgangssignal des Lichtdetektors 22 ein direktes Maß für die gesamte Neutronen-Energiedosis oder eine biologisch bewertete Neutronendosis in gemischten Neutronen-Gamma-Feldern ist.

Figur 1



Figur 2

