



BUNDESPATENTGERICHT

20 W (pat) 15/12

(Aktenzeichen)

Verkündet am
19. November 2014

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2007 019 034.6-52

...

hat der 20. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 19. November 2014 durch den Vorsitzenden Richter Dipl.-Phys. Dr. Mayer, die Richterin Kopacek, sowie Richter Dipl.-Ing. Kleinschmidt und Dipl.-Ing. Albertshofer

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die Beschwerdeführerinnen sind Anmelderinnen der am 18. April 2007 unter Inanspruchnahme der Unionspriorität aus der chinesischen Voranmeldung 200610011945.9 vom 19. Mai 2006 eingereichten Patentanmeldung mit der Bezeichnung „Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, Materialbestimmungsverfahren und Materialbestimmungsvorrichtung, Bildverarbeitungsverfahren“.

Die Prüfungsstelle für Klasse G 01 N des Deutschen Patent- und Markenamts hat die Patentanmeldung durch Beschluss in der mündlichen Anhörung am 9. Februar 2012 zurückgewiesen. Die Prüfungsstelle begründet ihre Entscheidung damit, dass der Gegenstand der Anmeldung in allen seinerzeit beantragten Fassungen (Hauptantrag und 3 Hilfsanträge) nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhe, da er dem Fachmann durch den Stand der Technik nahegelegt sei.

Im Prüfungsverfahren hatte die Prüfungsstelle zur Beurteilung der Patentfähigkeit die Druckschriften:

- D1 DE 10 2006 062 009 A1
- D2 US 5,319,574
- D3 OGORODNIKOV, S.; PETRUNIN, V.: Processing of Interlaced Images in 4-10 MeV dual energy customs system for material recognition. Physical Review Special Topics – Accelerators and Beams, Vol. 5, 2002, Seiten 104701-1 bis 104701-11
- D4 WO 00/43760 A2
- D5 VOROGUSHIN, M. F. et. al.: Experiments on Material Recognition for 8 MeV Customs Inspection System for Truck and Large-Scale Containers. In: Proceedings of the XX International Linac Conference, Monterey, California, 2000, Seiten 642-644
- D6 US 6,597,758 B1
- D7 US 6,246,747 B1
- D8 US 4,789,930

in Betracht gezogen, den Zurückweisungsbeschluss allein auf die Druckschriften D4, D6 und D8 gestützt.

Die Anmelderinnen haben in der Anmeldung darüber hinaus die Druckschriften

- D9 US 5,524,133
- D10 US 6,069,936

zum Stand der Technik genannt.

Gegen den Zurückweisungsbeschluss haben die Anmelderinnen mit Schriftsatz vom 4. April 2012 Beschwerde eingelegt, die sie mit Schriftsatz vom 4. Juni 2012 ausführlich begründet haben.

In der mündlichen Verhandlung vor dem Senat haben die Anmelderinnen beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 N des Deutschen Patent- und Markenamts vom 9. Februar 2012 aufzuheben und das nachgesuchte Patent auf der Grundlage folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche: Patentansprüche 1 bis 22 vom 4. Juni 2012, beim DPMA eingegangen am 5. Juni 2012

Beschreibung: Beschreibungsseiten 1 bis 24 vom Anmeldetag (18. April 2007)

Zeichnungen: Figuren 1 bis 4, beim DPMA eingegangen am 23. Juli 2007

Figuren 5 und 6 vom Anmeldetag (18. April 2007)

Hilfsantrag I:

Patentansprüche 1 bis 22 gemäß korrigiertem Hilfsantrag I, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 19. November 2014

Noch anzupassende Beschreibung sowie Zeichnungen wie Hauptantrag.

Hilfsantrag II:

Patentansprüche 1 bis 22 gemäß korrigiertem Hilfsantrag II, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 19. November 2014

Beschreibung und Zeichnungen wie Hilfsantrag I

Hilfsantrag III:

Patentansprüche 1 bis 22 gemäß korrigiertem Hilfsantrag III, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 19. November 2014
Beschreibung und Zeichnungen wie Hilfsantrag I.

Die danach geltenden unabhängigen Patentansprüche 1, 6 und 19 gemäß Hauptantrag haben folgenden Wortlaut:

1. Verfahren zur Bestimmen von Material unter Verwendung von Strahlen, die unterschiedliche Energieniveaus aufweisen, umfassend folgende Schritte:
abwechselndes Erzeugen eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist und eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist;
Durchführen einer Modulation des Energiespektrums für den ersten beziehungsweise den zweiten Strahl, mit Hilfe einer Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und
eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;
Verwenden des modulierten ersten Strahls und zweiten Strahls, um mit einem untersuchten Objekt zu interagieren;

Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten; und

Bestimmen des Materials des untersuchten Objektes auf Basis des ersten Erfassungswertes und des zweiten Erfassungswertes,

dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren weiter das Erfassen des ersten Strahles und des zweiten Strahles nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt mit Hilfe eines Detektors mit variabler Verstärkung umfasst, wobei sich die Verstärkung des Detektors zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet.

6. Vorrichtung zum Bestimmen von Material unter Verwendung von Strahlen, die unterschiedliche Energieniveaus aufweisen, umfassend:

eine Strahlerzeugungsvorrichtung zum abwechselnden Erzeugen eines ersten Strahls, der ein erstes Energieniveau aufweist und eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist;

eine Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, zum Modulieren des ersten Strahls bzw. des zweiten Strahls, wobei der modulierte erste Strahl und der modulierte zweite Strahl mit dem untersuchten Objekt interagieren, und wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums

eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und

eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;

eine Erfassungsvorrichtung zum Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten; und

eine Materialbestimmungsvorrichtung zum Bestimmen des Materials des untersuchten Objektes, basierend auf dem ersten Erfassungswert und dem zweiten Erfassungswert dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsvorrichtung eine variable Verstärkung aufweist, wobei sich die Verstärkung der Erfassungsvorrichtung zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der Verstärkung zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet.

19. Bildverarbeitungsverfahren, das folgende Schritte umfasst:
Verwenden eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist, bzw. eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, um mit einem untersuchten Objekt zu interagieren, wobei der erste Strahl und der zweite Strahl mit Hilfe einer Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums moduliert werden, wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums
eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und

eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;

Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten;

Vergleichen des ersten Erfassungswertes und des zweiten Erfassungswertes mit einem Schwellenwert, um die Massendickeninformation des untersuchten Objektes zu beurteilen; und

basierend auf der Massendickeninformation, Kombinieren eines Bildes, das aus dem ersten Erfassungswert erhalten wurde und eines Bildes, das aus dem zweiten Erfassungswert erhalten wurde, mit unterschiedlichen Gewichtungsfaktoren,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Verfahren weiter das Erfassen des ersten Strahles und des zweiten Strahles nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt mit Hilfe eines Detektors mit variabler Verstärkung umfasst, wobei sich die Verstärkung des Detektors zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet.

Die geltenden unabhängigen Patentansprüche 1 und 6 gemäß Hilfsantrag I haben folgenden Wortlaut:

1. Verfahren zur Bestimmen von Material unter Verwendung von Strahlen, die unterschiedliche Energieniveaus aufweisen, umfassend folgende Schritte:
abwechselndes Erzeugen eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist und eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist;
Durchführen einer Modulation des Energiespektrums für den ersten beziehungsweise den zweiten Strahl, mit Hilfe einer Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums
eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und
eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;
Verwenden des modulierten ersten Strahls und zweiten Strahls, um mit einem untersuchten Objekt zu interagieren;
Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten; und
Bestimmen des Materials des untersuchten Objektes auf Basis des ersten Erfassungswertes und des zweiten Erfassungswertes,

dadurch gekennzeichnet, dass die Modulation des Energiespektrums mittels alternierend angeordneter erster und zweiter Flügel erfolgt, wobei die Flügel um eine senkrecht zur Richtung der Strahlen angeordnete Rotationsachse rotieren und das Verfahren weiter das Erfassen des ersten Strahles und des zweiten Strahles nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt mit Hilfe desselben Detektors für Strahlen mit unterschiedlichen Energieniveaus umfasst und der Detektor auf Basis eines Synchronisationssignals Daten für das hohe und niedrige Energieniveau aufnimmt, wobei sich die Verstärkung des Detektors zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet, derart, dass basierend auf einem externen Triggersignal um ein Vielfaches unterschiedliche Verstärkungsfaktoren realisiert werden.

6. Vorrichtung zum Bestimmen von Material unter Verwendung von Strahlen, die unterschiedliche Energieniveaus aufweisen, umfassend:
 - eine Strahlerzeugungsvorrichtung zum abwechselnden Erzeugen eines ersten Strahls, der ein erstes Energieniveau aufweist und eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist;
 - eine Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, zum Modulieren des ersten Strahls bzw. des zweiten Strahls, wobei der modulierte erste Strahl und der modulierte zweite Strahl mit dem untersuchten Objekt interagieren, und wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums

eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und

eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;

eine Erfassungsvorrichtung zum Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten; und

eine Materialbestimmungsvorrichtung zum Bestimmen des Materials des untersuchten Objektes, basierend auf dem ersten Erfassungswert und dem zweiten Erfassungswert dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsvorrichtung eine variable Verstärkung aufweist, wobei sich die Verstärkung der Erfassungsvorrichtung zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der Verstärkung zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet und wobei mindestens eine der beiden Teilvorrichtungen, der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums und der zweiten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, mit einer Rotationsachse gekoppelt ist und die erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums mindestens einen ersten Flügel und die zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums mindestens einen zweiten Flügel einschließt und der erste Flügel und der zweite Flügel alternierend angeordnet sind und um die Rotationsachse rotieren

und die Rotationsachse senkrecht zur Richtung der Strahlen angeordnet ist.

Der unabhängige Verfahrensanspruch 19 gemäß Hilfsantrag I unterscheidet sich von dem Patentanspruch 19 gemäß Hauptantrag lediglich dadurch, dass er auf ein „Bilderzeugungsverfahren“ – und nicht auf ein Bildverarbeitungsverfahren – gerichtet ist.

Die geltenden unabhängigen Patentansprüche 1 und 6 gemäß Hilfsantrag II haben folgenden Wortlaut:

1. Verfahren zur Bestimmen von Material unter Verwendung von Strahlen, die unterschiedliche Energieniveaus aufweisen, umfassend folgende Schritte:
abwechselndes Erzeugen eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist und eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist;
Durchführen einer Modulation des Energiespektrums für den ersten beziehungsweise den zweiten Strahl, mit Hilfe einer Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums
eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und
eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;

Verwenden des modulierten ersten Strahls und zweiten Strahls, um mit einem untersuchten Objekt zu interagieren;
Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten; und

Bestimmen des Materials des untersuchten Objektes auf Basis des ersten Erfassungswertes und des zweiten Erfassungswertes,

dadurch gekennzeichnet, dass die Modulation des Energiespektrums mittels alternierend angeordneter erster und zweiter Flügel erfolgt, wobei die Flügel um die Rotationsachse rotieren und mit der Rotationsachse gekoppelt sind und die Massendicke des ersten Flügels geringer oder gleich der des zweiten Flügels in Richtung des Strahls ist und das Verfahren weiter das Erfassen des ersten Strahles und des zweiten Strahles nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt mit Hilfe desselben Detektors für Strahlen mit unterschiedlichen Energieniveaus umfasst und der Detektor auf Basis eines Synchronisationssignals Daten für das hohe und niedrige Energieniveau aufnimmt, wobei sich die Verstärkung des Detektors zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet derart, dass basierend auf einem externen Triggersignal um ein Vielfaches unterschiedliche Verstärkungsfaktoren realisiert werden.

6. Vorrichtung zum Bestimmen von Material unter Verwendung von Strahlen, die unterschiedliche Energieniveaus aufweisen, umfassend:
- eine Strahlerzeugungsvorrichtung zum abwechselnden Erzeugen eines ersten Strahls, der ein erstes Energieniveau aufweist und eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist;
 - eine Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, zum Modulieren des ersten Strahls bzw. des zweiten Strahls, wobei der modulierte erste Strahl und der modulierte zweite Strahl mit dem untersuchten Objekt interagieren, und wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums
 - eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und
 - eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;
 - eine Erfassungsvorrichtung zum Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten; und
 - eine Materialbestimmungsvorrichtung zum Bestimmen des Materials des untersuchten Objektes, basierend auf dem ersten Erfassungswert und dem zweiten Erfassungswert dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsvorrichtung eine variable Verstärkung aufweist, wobei sich die Verstärkung der Erfassungsvorrichtung zur Verbreiterung des Dyna-

mikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der Verstärkung zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet und wobei mindestens eine der beiden Teilvorrichtungen, der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums und der zweiten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, mit einer Rotationsachse gekoppelt ist und die erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums mindestens einen ersten Flügel und die zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums mindestens einen zweiten Flügel einschließt und der erste Flügel und der zweite Flügel alternierend angeordnet sind und um die Rotationsachse rotieren, wobei die Massendicke des ersten Flügels geringer oder gleich der des zweiten Flügels in Richtung der Strahlen ist.

Der unabhängige Patentanspruch 19 gemäß Hilfsantrag II ist identisch mit dem auf ein *Bilderzeugungsverfahren* gerichteten Patentanspruch 19 gemäß Hilfsantrag I.

Die unabhängigen Patentansprüche 1 und 19 gemäß Hilfsantrag III sind identisch mit den Patentansprüchen 1 und 19 gemäß Hilfsantrag II.

Der geltende unabhängige Patentanspruch 6 gemäß Hilfsantrag III hat folgenden Wortlaut:

6. Vorrichtung zum Bestimmen von Material unter Verwendung von Strahlen, die unterschiedliche Energieniveaus aufweisen, umfassend:
 - eine Strahlerzeugungsvorrichtung zum abwechselnden Erzeugen eines ersten Strahls, der ein erstes Energieniveau aufweist und eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist;
 - eine Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, zum Modulieren des ersten Strahls bzw. des zweiten Strahls, wobei der modulierte erste Strahl und der modulierte zweite Strahl mit dem untersuchten Objekt interagieren, und wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums
 - eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und
 - eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;
 - eine Erfassungsvorrichtung zum Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten; und
 - eine Materialbestimmungsvorrichtung zum Bestimmen des Materials des untersuchten Objektes, basierend auf dem ersten Erfassungswert und dem zweiten Erfassungswert

dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungsvorrichtung eine variable Verstärkung aufweist, wobei sich die Verstärkung der Erfassungsvorrichtung zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der Verstärkung zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet und wobei mindestens eine der beiden Teilvorrichtungen, der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums und der zweiten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, mit einer Rotationsachse gekoppelt ist und die erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums mindestens einen ersten Flügel und die zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums mindestens einen zweiten Flügel einschließt

wobei der erste Flügel aus einem Material mit hoher Ordnungszahl und der zweite Flügel aus einem Material mit niedriger Ordnungszahl besteht, und der erste Flügel und der zweite Flügel unterschiedliche Länge aufweisen und alternierend angeordnet sind, wobei ein Positionsgeber des Synchronisierungssignals ein Triggersignal erzeugt, welches den Detektor zur Erzeugung der unterschiedlichen Verstärkungsfaktoren synchronisiert

und um die Rotationsachse rotieren, wobei die Massendicke des ersten Flügels geringer oder gleich der des zweiten Flügels in Richtung der Strahlen ist.

Wegen der geltenden Unteransprüche 2 bis 5, 7 bis 18 und 20 bis 22 der einzelnen Anträge sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Inhalt der Akten verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist zulässig, aber unbegründet, da der Gegenstand der Anmeldung in keiner der beantragten Fassungen (Hauptantrag und Hilfsanträge I bis III) patentfähig ist.

1. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die bilderzeugende Durchstrahlungsprüfung großer Objekte und insbesondere auf ein Materialbestimmungsverfahren (Patentansprüche 1) und eine zugehörige Vorrichtung (Patentansprüche 6) sowie auf ein Bildverarbeitungs- bzw. Bilderzeugungsverfahren (Patentansprüche 19), mit dem in großen und mittleren Objekten, zum Beispiel Frachtcontainern, Luftfrachtcontainern usw. unter Verwendung von Strahlung unterschiedlicher Energieniveaus das Material bestimmt werden kann.

Materialbestimmungsverfahren unter Verwendung von Strahlung unterschiedlicher Energieniveaus („Multienergie-Bestrahlung“) haben nach Auffassung der Anmelderinnen den Nachteil, dass sich nach Interaktion der Teilstrahlungen mit dem zu bestimmenden Material die Energiedifferenz verringert bzw. ganz verschwindet, so dass hieraus keine Schlüsse mehr auf das zu bestimmende Material gezogen werden können.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Probleme des Standes der Technik zu lösen. Es ist ein Anliegen der vorliegenden Erfindung, im Hochenergiebereich (> 1 MeV) zwei Röntgenstrahlen zu erzeugen, deren Energiespektren Hauptenergieniveaus haben, die sich voneinander unterscheiden, die durchdringende Strahlung der beiden Röntgenstrahlen im Anschluss an deren Wechselwirkung mit einem Objekt an derselben Stelle zu erfassen und den effektiven Ordnungszahlbereich des Materials des Objektes auf Basis der beiden erfassten Werte zu bestimmen, wodurch die zerstörungsfreie Untersuchung dieses Objekts durchgeführt wird.

Gelöst wird dieses Problem im Wesentlichen dadurch, dass die Energiespektren der beiden Teilstrahlen unterschiedlich moduliert werden und dadurch die Energiedifferenz sowohl auf der Einstrahlungsseite als auch auf der Detektorseite vergrößert wird. Damit korrespondiert auf der Empfängerseite eine variable Verstärkung des Detektors zur Verbreiterung des Dynamikbereichs zum Zeitpunkt der Erfassung, so dass sie für die beiden Strahlen unterschiedlich ist.

2. Zum Hauptantrag

a) Der geltende Patentanspruch 1 mit eingefügter Merkmalsgliederung lautet:

- 1.0 Verfahren zur Bestimmen von Material unter Verwendung von Strahlen, die unterschiedliche Energieniveaus aufweisen, umfassend folgende Schritte:
 - 1.1 abwechselndes Erzeugen eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist und eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist;
 - 1.2 Durchführen einer Modulation des Energiespektrums für den ersten beziehungsweise den zweiten Strahl, mit Hilfe einer Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, wobei die Vorrichtung zur Modulation des Energiespektrums
 - 1.2a eine erste Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums zum Modulieren eines ersten Strahls, der ein erstes Energiespektrum aufweist; und
 - 1.2b eine zweite Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums, die mit der ersten Teilvorrichtung zur Modulation des Energiespektrums verbunden ist, zum Modulieren eines zweiten Strahls, der ein zweites Energiespektrum aufweist, das sich vom ersten Energiespektrum unterscheidet, umfasst;

- 1.3 Verwenden des modulierten ersten Strahls und zweiten Strahls, um mit einem untersuchten Objekt zu interagieren;
- 1.4 Erfassen des ersten Strahls und des zweiten Strahls nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt, um einen ersten Erfassungswert und einen zweiten Erfassungswert zu erhalten; und
- 1.5 Bestimmen des Materials des untersuchten Objektes auf Basis des ersten Erfassungswertes und des zweiten Erfassungswertes, dadurch gekennzeichnet, dass
- 1.6 das Verfahren weiter das Erfassen des ersten Strahles und des zweiten Strahles nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt mit Hilfe eines Detektors mit variabler Verstärkung umfasst,
- 1.7 wobei sich die Verstärkung des Detektors zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet.

b) Der Patentanspruch 1 ist zulässig. Im Patentanspruch 1 sind die Merkmale der schon in den ursprünglichen Unterlagen enthaltenen Patentansprüche 10, 15 und 16 zusammengefasst, wobei auch im ursprünglichen Patentanspruch 10 in Bezug genommene Merkmale des ursprünglichen Patentanspruchs 1 berücksichtigt wurden.

c) Die Druckschrift WO 00/43760 A2 (= D4) offenbart eine Lehre, die sich wie der Anmeldungsgegenstand mit der Materialdetektion mittels Röntgenstrahlung beschäftigt und dabei die oberbegrifflichen Merkmale des Anmeldungsgegenstandes sowohl in Hinblick auf das Verfahren (Patentanspruch 1) als auch hinsichtlich der Vorrichtung (Patentanspruch 6) aufweist.

Insbesondere in dem Ausführungsbeispiel zeigt die Druckschrift eine Röntgenvorrichtung, die abwechselnd Strahlen unterschiedlichen Energieniveaus erzeugt, die mittels eines mit geeigneten Filtermaterialien ausgestatteten – und insoweit aus Teilvorrichtungen bestehenden – Drehzylinders moduliert werden (Seite 8, Zeilen 13-31; Merkmale 1.0 bis 1.2b). Die erzeugten Strahlen interagieren (wechselwirken) mit dem untersuchten Objekt (Merkmal 1.3). Anschließend werden die Strahlen von einem Detektor 4 synchron zur Position des Drehzylinders und insoweit synchron zu ihrer Erzeugung erfasst (Seite 9, Zeilen 1-3; Merkmal 1.4). Auf der Grundlage der erfassten Werte wird über eine Berechnung eine Materialbestimmung vorgenommen (Seite 9, Zeilen 19-22, Merkmal 1.5).

Von diesem Stand der Technik unterscheidet sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 dadurch, dass gemäß den Merkmalen 1.6 und 1.7 das Erfassen des ersten Strahles und des zweiten Strahles nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt mit Hilfe eines Detektors mit variabler Verstärkung erfolgt, wobei sich die Verstärkung des Detektors zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet.

Dieses weitere Verfahrensmerkmal vorzusehen, ist dem Fachmann – hier ein Physiker mit langjähriger Erfahrung in der Entwicklung von Systemen zur Materialbestimmung unter Verwendung hochenergetischer Strahlen, insbesondere unter Verwendung von Dual-Energy-Verfahren – jedoch auf der Grundlage seines Fachwissens nahegelegt. Der Fachmann ist zur Überzeugung des Senats stets bemüht, ein möglichst gutes Detektionsergebnis zu erzielen. Dazu gehört zwangsläufig, dass die Eigenschaften des Detektors so gut wie möglich auf die Eigenschaften des zu detektierenden Signals abgestimmt werden. Nur so können einerseits Störeinflüsse reduziert werden und andererseits die im Signal enthaltene Information im größtmöglichen Umfang gewonnen werden. In dem Bestreben, die Detektion möglichst gut zu bewerkstelligen, wird der Fachmann die Parameter des Detektors auf die zu detektierenden Signale abstimmen. Interagieren – wie vorliegend – zwei

Strahlen mit voneinander verschiedenen Energiespektren (vgl. Merkmal 1.2b) mit dem Material eines zu untersuchenden Objektes und sind die sich nach der Interaktion entstehenden Strahlen zu detektieren, ist für den Fachmann selbstverständlich, dass die spektralen Eigenschaften des Detektors auf die Energiespektren der beiden zu detektierenden Strahlen angepasst werden müssen, um ein optimales Detektionsergebnis zu erhalten. Für den Fachmann ist auch selbstverständlich, die Detektion nur in einem wohldefinierten Zeitfenster vorzunehmen, um möglicherweise detektierbare Signalanteile zu eliminieren, die nicht von der Strahlungsquelle stammen können, weil sie zeitlich nicht mit der Aussendung der Strahlen korrelieren.

Ebenso selbstverständlich ist es, die Verstärkung des Detektors auf das zu erwartende Energieniveau abzustimmen und für zwei unterschiedliche Strahlen auch unterschiedliche Verstärkungen vorzusehen. Letztere Abstimmung auf die Eigenschaften der zu detektierenden Strahlen wird dem Fachmann insbesondere auch durch die von der Prüfungsstelle im Prüfungsverfahren eingeführte Druckschrift US 4,789,930 (= D8) angeregt. Diese Druckschrift lehrt den Fachmann eine energieabhängige Verstärkungskorrekturtechnik zum Realisieren eines verbesserten Ansprechverhaltens eines Detektors in einem medizinischen digitalen Abbildungssystem (Spalte 1, Zeilen 7-16). In vergleichbarer Weise wird durch die Druckschrift US 6,069,936 (= D10) gelehrt, die Detektion unterschiedlicher Energieniveaus mit unterschiedlichen Verstärkungsprofilen vorzunehmen (Spalte 2, Zeile 46 bis Spalte 3, Zeile 15).

Unter der Maßgabe, die Detektion bei dem aus der Druckschrift D4 bekannten Multienergieverfahren weiter zu verbessern, liegt es folglich für den Fachmann durch sein Fachwissen und durch den Stand der Technik nahe, die Detektion gemäß den Merkmalen 1.6 und 1.7 mit unterschiedlichen Verstärkungen durchzuführen.

Patentanspruch 1 ist unter diesen Umständen nicht gewährbar, weil sein Gegenstand jedenfalls nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht. Der Hauptantrag hat damit auch insgesamt keinen Erfolg.

3. Zum Hilfsantrag I

a) Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag I ist hinsichtlich der Merkmale 1.0 bis 1.5 identisch mit dem Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag. An die Stelle der Merkmale 1.6 und 1.7 treten die Merkmale:

- 1.8 dass die Modulation des Energiespektrums mittels alternierend angeordneter erster und zweiter Flügel erfolgt, wobei die Flügel um eine senkrecht zur Richtung der Strahlen angeordnete Rotationsachse rotieren und
- 1.6' das Verfahren weiter das Erfassen des ersten Strahles und des zweiten Strahles nach deren Interaktion mit dem untersuchten Objekt mit Hilfe desselben Detektors für Strahlen mit unterschiedlichen Energieniveaus umfasst und
- 1.9 der Detektor auf Basis eines Synchronisationssignals Daten für das hohe und niedrige Energieniveau aufnimmt,
- 1.7 wobei sich die Verstärkung des Detektors zur Verbreiterung des Dynamikbereiches zum Zeitpunkt des Erfassens des ersten Strahls von der zum Zeitpunkt des Erfassens des zweiten Strahls unterscheidet,
- 1.10 derart, dass basierend auf einem externen Triggersignal um ein Vielfaches unterschiedliche Verstärkungsfaktoren realisiert werden.

b) Der Patentanspruch 1 ist zulässig. Die Merkmale 1.0 bis 1.7 gehen – wie beim Hauptantrag – auf die Merkmale der schon in den ursprünglichen Unterlagen enthaltenen Patentansprüche 1, 10, 15 und 16 zurück. Das Merkmal 1.8 ist in den ursprünglichen Patentansprüchen 3 und 8 ursprungsoffenbart. Das Merkmal 1.9 stützt sich auf die ursprüngliche Offenbarung in der Beschreibung (Seite 21, 2. Absatz). Das Merkmal 1.10 ist ebenfalls in den ursprünglichen Beschreibungsunterlagen offenbart (Seite 18, 1. Absatz).

c) Bezüglich der gegenüber dem Hauptantrag unveränderten Merkmale 1.0 bis 1.5 und 1.7 gilt das unter 2.c Ausgeführte entsprechend.

Soweit in Merkmal 1.6' abweichend vom Merkmal 1.6 gemäß Hauptantrag ausdrücklich angegeben ist, dass das Erfassen der beiden Strahlen „mit Hilfe desselben Detektors für Strahlen mit unterschiedlichen Energieniveaus“ erfolgt, so geht das zur Überzeugung des Senats nicht über das hinaus, was auch schon die Druckschrift D4 lehrt. Zwar wird dort zum Erfassen der beiden Strahlen eine „ligne de détecteurs 4“ (= „Zeile von Detektoren 4“) offenbart (z. B. Seite 8, Zeilen 10-11), eine solche Zeile wird aber vom Fachmann gemeinhin als ein Detektor verstanden. Die Zeile gemäß der Druckschrift D4 dient auch der Erfassung der Strahlen beider Energieniveaus. Insoweit gilt in Bezug auf das Merkmal 1.6' dasselbe wie zum Merkmal 1.6 gemäß Hauptantrag unter 2.c ausgeführt.

Das Merkmal 1.9, gemäß dem der Detektor die Daten für das hohe und niedrige Energieniveau auf Basis eines Synchronisationssignals aufnimmt, ist auch schon im Stand der Technik bekannt. Insbesondere offenbart nämlich die Druckschrift D4, dass die Strahlerfassung synchron zur Position des Drehzylinders erfolgt, der die Strahlen unterschiedlichen Energieniveaus überhaupt erst erzeugt bzw. moduliert (Seite 9, Zeilen 1-3). Dass eine solche synchrone Erfassung nur mit Hilfe eines wie auch immer gearteten Synchronisationssignals erfolgen kann, ist für den Fachmann selbstverständlich.

Der in dem Merkmal 1.10 genannte Begriff „externes Triggersignal“ bedarf einer näheren Erläuterung. Bei dem Triggersignal handelt es sich um nichts anderes als das in Merkmal 1.9 genannte Synchronisationssignal. Dies ergibt sich aus der insoweit zur Auslegung heranzuziehenden Erfindungsbeschreibung, wonach das Triggersignal ein vom einem Positionsgeber erzeugtes Synchronisationssignal ist, welches immer dann erzeugt wird, wenn detektiert wird, dass die Flügel, die die unterschiedlichen Energieniveaus der Strahlen bewirken, sich in eine festgelegte Position gedreht haben (Seite 16, 2. Absatz; Seite 20, 3. Absatz).

Insoweit geht das Merkmal 1.10, soweit es ein Triggersignal berücksichtigt, nicht über das hinaus, was schon Gegenstand des Merkmals 1.9 ist, dass nämlich die Datenaufnahme „auf Basis eines Synchronisationssignals“ erfolgt. Soweit darüber hinaus im Merkmal 1.10 angegeben ist, dass damit „um ein Vielfaches unterschiedliche Verstärkungsfaktoren realisiert werden“, stellt dieses Merkmal es praktisch in das Belieben des Fachmanns, welche Verstärkungsfaktoren eingestellt werden. Denn der Begriff „Vielfaches“ umfasst praktisch jeden beliebigen Faktor, ohne dass Maßgaben dafür offenbart wären, wie groß das Vielfache zu sein hat.

Schließlich kann aber auch das Merkmal 1.8 die Patentfähigkeit des Gegenstands des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag I nicht begründen. Denn die Modulation des Energiespektrums mittels alternierend angeordneter erster und zweiter Flügel, wobei die Flügel um eine senkrecht zur Richtung der Strahlen angeordnete Rotationsachse rotieren, ist dem Fachmann durch die Druckschrift US 5,319,547 (= D2) bereits im Zusammenhang mit Vorrichtungen zur Inspektion von Gepäck und anderen Objekten bekannt. Steht der Fachmann ausgehend von der Druckschrift D4 vor der Frage, wie die Modulation des Energiespektrums mit Hilfe des dort vorgesehene Filters 2 praktisch erfolgen kann, wird ihm durch die Druckschrift D2 gelehrt, hierfür eine rotierende Trommel („rotating filter drum and timing wheel 92“) vorzusehen, welche alternierend angeordnete Flügel (151, 152) aufweist. Diese Lehre auch im Zusammenhang mit dem aus der Druckschrift D4 bekannten Detektionsverfahren einzusetzen, stellt für den Fachmann eine kosten-

günstige, zweckmäßige Alternative zu dem Filter der Druckschrift D4 dar und kommt für den Fachmann deshalb in Betracht.

Die Zusammenschau der Druckschriften D4 und D2 legt den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag I für den Fachmann nahe. Patentanspruch 1 ist unter diesen Umständen nicht gewährbar, weil sein Gegenstand nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht. Der Hilfsantrag I hat damit auch insgesamt keinen Erfolg.

4. Zu den Hilfsanträgen II und III

a) Der Patentanspruch 1 gemäß den Hilfsanträgen II und III unterscheidet sich vom Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag I dadurch, dass im Merkmal 1.8 zusätzlich angegeben ist, dass

1.8a die Massendicke des ersten Flügels geringer oder gleich der des zweiten Flügels in Richtung der Strahlen ist.

b) Der Patentanspruch 1 ist zulässig. Das gegenüber dem zulässigen Hilfsantrag II ergänzte Merkmal 1.8a findet seine Stütze in dem ursprünglichen Patentanspruch 9.

c) Bezüglich der gegenüber dem Hilfsantrag I unveränderten Merkmale gilt das unter 2.c und 3.c Ausgeführte entsprechend.

Das Merkmal 1.8a kann die Patentfähigkeit des Patentanspruchs 1 nicht begründen, da sie dem Gegenstand des nicht patentfähigen Anspruchs 1 gemäß Hilfsantrag I keine weitere technische Anweisung hinzufügt.

Der Anspruch enthält in Bezug auf die Zählweise der Flügel, mithin bezüglich der Benennung des einen Flügels als „ersten Flügel“ und des anderen als „zweiten Flügel“ keinerlei einschränkende Angaben. Der Fachmann versteht die beiden Angaben folglich dahingehend, dass damit lediglich der eine und der andere Flügel bezeichnet werden. Die erste Alternative des Merkmals 1.8a („die Massendicke des ersten Flügels geringer ... der des zweiten Flügels in Richtung der Strahlen“) ist bei zwei Flügeln, bei denen es auf die Reihenfolge der Zählung nicht ankommt, immer dann erfüllt, wenn die Massendicken der beiden Flügel unterschiedlich sind. In Verbindung mit der zweiten Alternative („die Massendicke des ersten Flügels ... gleich der des zweiten Flügels in Richtung der Strahlen“) erschöpft sich die Lehre des Merkmals 1.8a dann darin, dass die Massendicken der beiden Flügel lediglich unterschiedlich oder gleich sein müssen, mithin beliebig gewählt werden können. Denn die Bedingung „geringer oder gleich“ ist, wie ohne Weiteres einsichtig ist, stets erfüllt.

Damit reduziert sich aber die Lehre des Patentanspruchs 1 gemäß der Hilfsanträge II und III insgesamt auf die nicht patentfähige Lehre des Patentanspruchs 1 gemäß Hilfsantrag I.

Unter diesen Umständen ist der Patentanspruch 1 gemäß den Hilfsanträgen II und III gleichfalls mangels Beruhens auf erfinderischer Tätigkeit nicht gewährbar. Die Hilfsanträge II und III haben damit auch insgesamt keinen Erfolg.

5. Da die Anmelderinnen die Erteilung des Patents jeweils im Umfang vollständiger Anspruchssätze gemäß Hauptantrag und den Hilfsanträgen I bis III begehrt haben und sich der Patentanspruch 1 aller Anträge jeweils als nicht patentfähig erweist, erfüllen die Anspruchssätze jeweils insgesamt nicht die für eine Patenterteilung erforderlichen Voraussetzungen.

Die Beschwerde erweist sich somit als unbegründet und war zurückzuweisen.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Beschluss des Beschwerdesenats steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten die Rechtsbeschwerde zu (§ 99 Absatz 2, § 100 Absatz 1, § 101 Absatz 1 des Patentgesetzes).

Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

1. das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,
2. bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,
3. einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,
4. ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,
5. der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder
6. der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist

(§ 100 Absatz 3 des Patentgesetzes).

Die Rechtsbeschwerde ist beim Bundesgerichtshof einzulegen (§ 100 Absatz 1 des Patentgesetzes). Sitz des Bundesgerichtshofes ist Karlsruhe (§ 123 GVG).

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof schriftlich einzulegen (§ 102 Absatz 1 des Patentgesetzes). Die Postanschrift lautet: Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45 a, 76133 Karlsruhe.

Sie kann auch als elektronisches Dokument eingereicht werden (§ 125a Absatz 2 des Patentgesetzes in Verbindung mit der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV) vom 24. August 2007 (BGBl. I S. 2130). In diesem Fall muss die Einreichung durch die Übertragung des elektronischen Dokuments in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes erfolgen (§ 2 Absatz 2 BGH/BPatGERVV).

Die Rechtsbeschwerde kann nur darauf gestützt werden, dass der Beschluss auf einer Verletzung des Rechts beruht (§ 101 Absatz 2 des Patentgesetzes). Die Rechtsbeschwerde ist zu begründen. Die Frist für die Begründung beträgt einen Monat; sie beginnt mit der Einlegung der Rechtsbeschwerde und kann auf Antrag von dem Vorsitzenden verlängert werden (§ 102 Absatz 3 des Patentgesetzes). Die Begründung muss enthalten:

1. die Erklärung, inwieweit der Beschluss angefochten und seine Abänderung oder Aufhebung beantragt wird;
2. die Bezeichnung der verletzten Rechtsnorm;
3. insoweit die Rechtsbeschwerde darauf gestützt wird, dass das Gesetz in Bezug auf das Verfahren verletzt sei, die Bezeichnung der Tatsachen, die den Mangel ergeben

(§ 102 Absatz 4 des Patentgesetzes).

Vor dem Bundesgerichtshof müssen sich die Beteiligten durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten vertreten lassen (§ 102 Absatz 5 des Patentgesetzes).

Dr. Mayer

Kopacek

Kleinschmidt

Albertshofer

Pü