

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. März 2002 (14.03.2002)

PCT

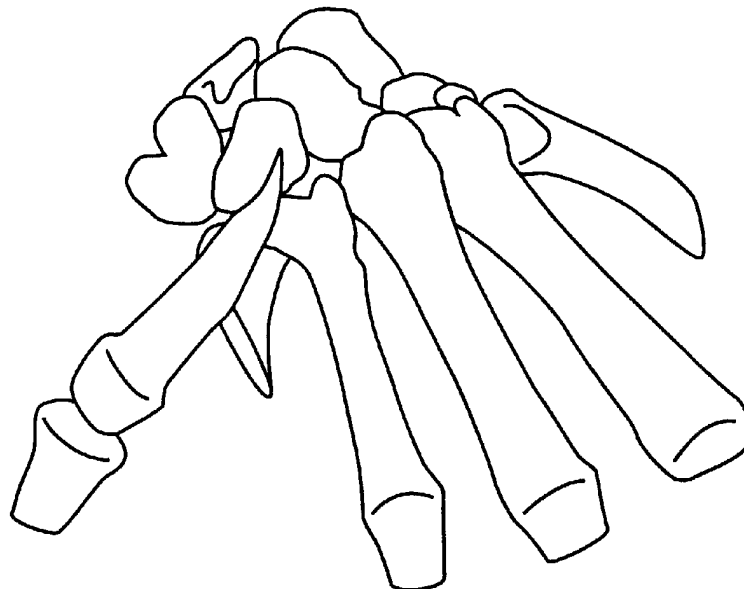
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/21452 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G06T 17/40** (72) **Erfinder; und**  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03313 (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): SEIBLER, Wolfgang**  
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. August 2001 (29.08.2001) (DE/DE); Ahornweg 13, 91080 Uttenreuth (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) **Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT;** Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, US.  
(30) **Angaben zur Priorität:** 100 44 844.5 11. September 2000 (11.09.2000) DE (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).  
(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). **Veröffentlicht:** — ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD, DEVICE AND SOFTWARE FOR SEPARATING THE INDIVIDUAL OBJECTS OF AN ANATOMIC STRUCTURE, WHICH IS SEGMENTED OUT OF 3D DATA SETS OF MEDICAL EXAMINATION METHODS

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN, VORRICHTUNG UND SOFTWARE ZUR TRENNUNG DER EINZELOBJEKTE EINER AUS 3D-DATENSÄTZEN MEDIZINISCHER UNTERSUCHUNGSVERFAHREN SEGMENTIERTEN ANATOMISCHEN STRUKTUR



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for carrying out the imaging processing of data sets of three-dimensional characters obtained from medical examination methods. According to the invention, a separation of the data of relevant anatomic structures as well as of other structures is carried out based on data provided in the form of volume elements. In addition, a spatial representation of at least one structure of interest ensues, and the individual objects of the structure of interest are separated from one another in such a manner that enables them to be repositioned in the spatial representation.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



**WO 02/21452 A2**



---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Verfahren zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters, wobei ausgehend von Daten in der Form von Volumenelementen eine Trennung der Daten relevanter anatomischer Strukturen sowie anderer Strukturen vorgenommen wird und eine räumliche Darstellung mindestens einer interessierenden Struktur erfolgt und die Einzelobjekte der interessierenden Struktur dergestalt voneinander getrennt werden, dass sie in der räumlichen Darstellung neu positionierbar sind.

## Beschreibung

Verfahren, Vorrichtung und Software zur Trennung der Einzel-  
objekte einer aus 3D-Datensätzen medizinischer Untersuchungs-  
5 verfahren segmentierten anatomischen Struktur

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, eine Vorrichtung und  
ein Softwareprodukt zur medizinischen Bildverarbeitung von  
aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensät-  
10 zen dreidimensionalen Charakters, wobei ausgehend von Daten  
in der Form von Volumenelementen eine Trennung der Daten re-  
levanter anatomischer Strukturen sowie anderer Strukturen  
vorgenommen wird und eine räumliche Darstellung mindestens  
einer interessierenden Struktur erfolgt.

15

Bei der räumlichen Interpretation der Information aus Rönt-  
genaufnahmen oder aus Schnittbildern, wie sie mit modernen  
tomographischen Methoden gewonnen werden, stößt das menschl-  
iche Vorstellungsvermögen sehr schnell an seine Grenzen. Mo-  
20 derne Methoden der medizinischen Bildverarbeitung wandeln da-  
her die bei medizinischen Untersuchungen gewonnenen Informa-  
tionen dreidimensionalen Charakters in räumliche Eindrücke  
des Körperinneren um. Im allgemeinen reicht es aber nicht aus  
dem Mediziner nur einen räumlichen Eindruck der dargestellten  
25 Körperregion zu vermitteln. Vielmehr benötigt er zum Erstel-  
len einer zuverlässigen Diagnose oder für das Planen einer  
therapeutischen Maßnahme aber auch eines chirurgischen Ein-  
griffs, eine Reduktion der dargestellten Daten auf das für  
ihn Wesentliche. In anderen Worten muss sich der Gegenstand  
30 seines Interesses deutlich von der Umgebung mit nur sekundä-  
rem Informationsgehalt abheben. Hierzu wurden eine Reihe von  
Verfahren entwickelt, die eine Zuordnung einzelner Messwerte  
zu relevanten anatomischen Strukturen, wie z.B. Nerven oder  
Fettgewebe, Knochen oder muskeläquivalentes Gewebe aber auch  
35 zu nicht anatomischen Strukturen wie z.B. Fremdkörper ermög-  
lichen. Diese Verfahren werden als Segmentierung bezeichnet  
und bilden die Voraussetzung, dass ein Mediziner beispiels-

weise die Knochenstruktur eines Patienten isoliert von anderen Geweben am Bildschirm betrachten kann.

Für die Planung eines chirurgischen Eingriffes, z.B. nach einem Unfall mit der Folge eines komplizierten Knochenbruchs, ist diese Form der Präsentation der Untersuchungsergebnisse jedoch oft nicht ausreichend, da sie zwar den Istzustand der interessierenden Struktur festhält, eine Manipulation der Daten in Hinblick auf zu ergreifenden Maßnahmen jedoch nicht zulässt; denn die einzelnen Objekte innerhalb einer jeden Struktur bleiben bei den bisher bekannten Segmentierungsverfahren in ihrer geometrischen Anordnung zueinander fixiert. Die Vorbereitung eines Eingriffs zur Behandlung eines komplizierten Trümmerbruchs erfordert daher vom Orthopäden eine enorme mentale Leistung, da er die Zuordnung der diversen Bruchflächen und somit auch der Knochenfragmente zueinander nicht am Bildschirm verifizieren kann.

In "Fast Visualization, Manipulation, and Analysis of Binary Volumetric Objects", IEEE Computer Graphics and Applications, Nov. 1991, Seite 53-62 wird ein Verfahren zum Aufspalten einer anatomischen Struktur in zwei Komponenten entlang einer willkürlich festzulegenden Ebene vorgeschlagen. Die abgetrennten Komponenten können unabhängig von der ursprünglichen Struktur im Raum repositioniert werden.

B. Plessner, U. Thiede und K.H. Höhne schlagen in "Simulating Motion of Anatomical Objects with Volume-Based 3D-Visualization", R.A. Robb (ed): Visualization in Biomedical Computing, Proc. SPIE 2359, 1994, Seite 291-300, das Zerteilen eines anatomischen Objektes in Teilobjekte vor, die anschließend in eine neue räumliche Anordnung überführt werden können.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftrennen einer anatomischen Struktur in ihre Einzelobjekte anzugeben, so dass diese unab-

hängig voneinander einzeln und/oder in Gruppen beliebig in der räumlichen Darstellung neu angeordnet werden können.

5 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein Softwareprodukt zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters, wobei ausgehend von Daten in der Form von Volumenelementen eine Trennung der Daten relevanter anatomischer Strukturen sowie anderer Strukturen  
10 vorgenommen wird und eine räumliche Darstellung mindestens einer interessierenden Struktur erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass von der interessierenden Struktur mindestens eines ihrer Einzelobjekte dergestalt abgetrennt wird, dass das Einzelobjekt in der räumlichen Darstellung neu positionierbar  
15 ist.

Vorteilhaft lassen sich damit zeitaufwendige Prozeduren von der Operation in die Planungsphase vorverlegen, wobei die genaue Planung eines Eingriffs im Vorfeld der Operation nicht  
20 nur die Dauer des Eingriffs reduziert und damit den Patienten weniger belastet, sondern dem Mediziner auch ein präziseres und sichereres Arbeiten während der Operation ermöglicht. Weiter vorteilhaft kann der Einsatz geeigneter Hilfsmittel, wie z.B. Schrauben, Nägel, etc. schon vor der Operation ge-  
25 testet werden. Ebenso vorteilhaft lassen sich auf Basis der vorliegenden Erfindung Implantate nun gemäß den ermittelbaren Gegebenheiten vorformen und müssen nicht mehr im Verlauf der Operation intuitiv gestaltet werden.

30 In einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung erfolgt die weitere Segmentierung bzw. Trennung der Einzelobjekte voneinander, indem in einem ersten Schritt das die anatomischen Struktur umfassende Gesamtvolumen in Teilvolumina aufgeteilt wird, wobei ein Einzelobjekt in dem ihm zuge-  
35 ordneten Teilvolumen vollständig enthalten ist und in einem zweiten Schritt alle anderen diesem Einzelobjekt nicht zuzurechnenden Daten aus diesem Teilvolumen entfernt werden und

schließlich in einem dritten Schritt die resultierenden Daten eines jeden so bearbeiteten Teilvolumens abgespeichert werden.

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung weisen die Teilvolumina die Form eines Quaders auf, wodurch sich die einzelnen Volumina leicht zusammensetzen lassen. Vorteilhaft werden mit den Daten eines jeden Teilvolumens auch die zugehörigen Koordinateninformationen abgespeichert. Von Vorteil  
10 teil ist insbesondere die Aufbereitung von 3D-Computer-Tomographie-Datensätzen, wobei die Wahl einer Knochenstruktur als interessierende Struktur mit den einzelnen Knochen und/oder Knochenfragmenten als zu segmentierende Einzelobjekte der Struktur besonders vorteilhaft ist.

15

Im Folgenden wird die Erfindung näher beschrieben, wobei auf folgende Figuren verwiesen wird:

20

Figur 1 zeigt eine schematisierte 3D-Darstellung der knöchernen Struktur eines Handgelenks mit einer Fraktur und einer Dislozierung des Os Metacarpale V, wobei der dieser Darstellung zugrunde liegende 3D-CT-Datensatz die Ausgangsbasis für das beschriebene Beispiel des Verfahrens bildet.

25

Figur 2 zeigt ein verfahrensgemäß für das dislozierte Knochenfragment aus Figur 1 erzeugte Teilvolumen.

30

Figur 3 zeigt das dislozierte Knochenfragment der vorhergehenden Abbildungen so zum zweiten Fragment des Os Metacarpale V ausgerichtet, dass sich die Bruchflächen parallel gegenüberliegen.

35

Figur 4 zeigt die knöchernen Struktur aus der Figur 1 mit den virtuell an den Bruchflächen zusammengefügtten Knochenfragmenten.

Figur 5 ist ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Angabe der von der Verarbeitungseinrichtung vorgenommenen Verfahrensschritte.

5 Figur 1 gibt mit zeichnerischen Mitteln eine Vorstellung der bildlichen Repräsentation eines computertomographischen 3D-Datensatzes, wie sie Chirurgen gegenwärtig zur Verfügung stehen. In der Praxis werden die Daten unter Verwendung eines  
10 Volume-Rendering genannten Verfahrens visualisiert, worin die Oberfläche der ermittelten knöchernen Struktur mit Hilfe einer passend berechneten Verteilung von Licht und Schatten so dargestellt wird, dass sie dem Betrachter bzw. dem Chirurgen eine plastische Vorstellung der zugrundeliegenden räumlichen Struktur vermittelt.

15

In der linken Hälfte der Figur ist deutlich eine Knochenfraktur mit einem dislozierten Fragment des Os Metacarpale V erkennbar. Die relative Lage dieses Knochenfragments zu den anderen Objekten der bildlich gemachten Struktur kann an dieser  
20 Ausgangsstufe (S0) des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht verändert werden, da die Struktur in dieser von den Standardverfahren der medizinischen Bildverarbeitung gegebenen Stufe ein einziges zusammenhängendes Objekt bildet. Durch Wahl eines geeigneten Blickwinkels erhält ein Betrachter zwar die  
25 Möglichkeit, Details wie z.B. die Bruchflächen näher zu untersuchen, doch eine Prüfung beider Bruchflächen auf Formschlüssigkeit erfordert vom Betrachter ein nicht immer voraussetzbares Vorstellungsvermögen.

30 Eine Überprüfung, ob sich beide Bruchflächen nahtlos aneinanderfügen lassen, setzt voraus, dass sich beide Fragmente des gebrochenen Knochens unabhängig voneinander ausrichten und positionieren lassen. Nach Segmentierung des Datensatzes in anatomische Strukturen erhält man jedoch die dargestellte  
35 Knochenstruktur als zusammenhängendes Objekt. Die vom Betrachter unbewusst vollzogene Untergliederung in die Einzelobjekte der Struktur, im vorliegenden Beispiel in Knochen und

Knochenfragmente, wird von den bisher üblichen Segmentierungsverfahren nicht nachvollzogen.

Um eine weitere Segmentierung der Strukturen innerhalb einer anatomischen Struktur zu erreichen, wird gemäß dem Verfahrensschritt S1 in der Figur 5, der vorliegende 3D-CT-Datensatz zunächst in getrennte Volumina zerlegt, wobei jedes dieser Volumina eine komplette Teilstruktur bzw. ein Einzelobjekt vollständig enthält. Im oben angegebenen Beispiel umschließt ein solches Teilvolumen also einen einzelnen Knochen oder ein einzelnes Knochenfragment. Vorteilhaft wird dazu jedes im 3D-CT-Datensatz identifizierte Einzelobjekt entsprechend seiner räumlichen Ausdehnung durch einen Quader umschrieben.

Viele Einzelobjekte befinden sich zueinander in unmittelbarer Nachbarschaft, weshalb im allgemeinen in den einzelnen Teilvolumina neben dem erwünschten Einzelobjekt auch Bestandteile benachbarter Objekte enthalten sind. Im nächsten Schritt (S2) werden daher die Teilvolumina bereinigt, indem die Daten der Nachbarobjekte in jedem der Teilvolumina getilgt werden, bis schließlich das beschriebene Teilvolumen ausschließlich das ihm zugeordnete Einzelobjekt, im Beispiel der Figur 2 das dislozierte Knochenfragment, enthält. Vorteilhaft werden die auf diese Weise erstellten Datenteilvolumina mit der ihnen zugeordneten Koordinateninformation abgespeichert.

Diese fortgeschrittene Segmentierung wird für alle Knochen bzw. Knochenfragmente des 3D-CT-Datensatzes vorgenommen (S21, S22, S23), so dass sich der ursprüngliche Datensatz aus der Summe der erzeugten Datenteilvolumina darstellen lässt. Die visuelle Darstellung dieser Summe (S3) ist zunächst dieselbe wie vor Beginn der Segmentierung der anatomischen Struktur in ihre isolierbaren Objekte.

Jedoch ist an dieser Stelle des Verfahrens der fixe geometrische Bezug der Einzelobjekte relativ zueinander aufgehoben.

Die Einzelobjekte können jetzt, wie im Ergebnis z.B. in der Figur 3 zu sehen, einzeln angewählt und neu ausgerichtet werden. Das dislozierte Knochenfragment ist in dieser Darstellung so ausgerichtet, dass sich die beiden Bruchflächen parallel gegenüberstehen. Gegenüber dieser Darstellung wurde in der Figur 4 das Knochenfragment weiter verschoben, so dass beide Bruchflächen der Fraktur zur Deckung gebracht wurden. Diese virtuelle Reposition von Knochenfragmenten ist erst durch die erfindungsgemäße Segmentierung des ursprünglichen 3D-CT-Datensatzes möglich.

In der Figur 5 ist die Implementierung des beschriebenen Verfahrens in einer Vorrichtung zur medizinischen Bildbearbeitung (50) skizziert. Der, bei einer Untersuchung vom medizinischen Analysegerät gelieferte 3D-Datensatz wird an die erfindungsgemäße Vorrichtung (50) übertragen. Die Übertragung kann beliebig z.B. mit Hilfe eines Datenträgers oder über einen Datenbus bzw. ein Netzwerk erfolgen. Die Weiterbearbeitung des Datensatzes erfolgt durch die Verarbeitungseinrichtung (55) gemäß den Verfahrensschritten S0 bis S3. Ausgehend von der bereits segmentierten interessierenden anatomischen Struktur (S0) wird im ersten Verfahrensschritt (S1) das, diese Struktur umfassende Volumen in eine Vielzahl von Teilvolumina aufgeteilt, wobei jedes Teilvolumen ein Einzelobjekt der interessierenden Struktur vollständig umhüllt. Die Bereinigung (S2) erfolgt für alle Teilvolumina (S21, S22) indem alle, nicht zum Einzelobjekt eines Teilvolumens gehörigen Daten aus diesem getilgt (S23) werden. Schließlich werden alle Teilvolumina und damit alle Einzelobjekte der interessierenden anatomischen Struktur auf dem Anzeigegerät (53) zur Darstellung gebracht (S3). Die Darstellung kann über Befehle oder Steuersignale, die über eine Eingabeeinrichtung an die Verarbeitungseinrichtung gegeben werden, vom Bediener beeinflusst werden. Die Speichereinrichtung (52) nimmt die ursprünglichen Datensätze und die Daten die im Verlauf und Ergebnis des beschriebenen Bildverarbeitungsprozesses anfallen auf.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters, wobei  
5 ausgehend von Daten in der Form von Volumenelementen eine Trennung der Daten relevanter anatomischer Strukturen sowie anderer Strukturen vorgenommen wird und eine räumliche Darstellung mindestens einer interessierenden  
10 Struktur erfolgt,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass von der interessierenden Struktur mindestens eines ihrer Einzelobjekte dergestalt abgetrennt wird, dass das Einzelobjekt in der räumlichen Darstellung neu positionierbar ist.  
15
2. Verfahren zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass die Trennung der Einzelobjekte voneinander gemäß den folgenden Schritten erfolgt:  
jedem Einzelobjekt wird ein Teilvolumen so zugeordnet, dass das Einzelobjekt darin vollständig enthalten ist und  
innerhalb dieses Teilvolumens werden alle Daten, die nicht  
25 diesem Einzelobjekt zuzurechnen sind entfernt und die Daten eines jeden so erzeugten Teilvolumens werden abgespeichert.
3. Verfahren zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 2,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
dass das Teilvolumen die Form eines Quaders aufweist.
- 35 4. Verfahren zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 2 oder 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Daten des Teilvolumens zusammen mit der zugehörigen  
Koordinateninformation abgespeichert werden.

5 5. Verfahren zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizini-  
schen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidi-  
mensionalen Charakters nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen  
10 Datensätze 3D-Computer-Tomographiedatensätze sind.

6. Verfahren zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizini-  
schen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidi-  
mensionalen Charakters nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die interessierende Struktur eine knöcherne Struktur ist  
und die Einzelobjekte der Struktur Knochen und/oder Knochen-  
fragmente sind.

20 7. Vorrichtung (50) zur bildgebenden Bearbeitung von aus me-  
dizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen  
(51) dreidimensionalen Charakters mit  
einer Speichereinrichtung (52) zum Speichern zumindest eines  
Datensatzes, der einer räumlichen Darstellung relevanter ana-  
25 tomischer Strukturen und/oder Teilstrukturen zugrunde liegt,  
und  
einer graphischen Anzeigeeinrichtung (53) zur visuellen Prä-  
sentation zumindest einer, dem Datensatz zugrundeliegenden  
interessierenden Struktur, und  
30 einer Eingabeeinrichtung (54) zum Eingeben von Befehlen, und  
einer Verarbeitungseinrichtung (55) zum Verarbeiten der ein-  
gegebenen Befehle, zur Steuerung der räumlichen Darstellung  
graphische Objekte repräsentierender Datensätze und zur Auf-  
bereitung dieser Datensätze  
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Verarbeitungseinrichtung von der interessierenden  
Struktur mindestens eines deren Einzelobjekte dergestalt ab-

getrennt, dass das Einzelobjekt in der räumlichen Darstellung neu positionierbar ist.

8. Vorrichtung zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 7

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Verarbeitungseinrichtung die Trennung der Einzelobjekte voneinander vornimmt, indem

10 sie zuerst einem jedem Einzelobjekt ein Teilvolumen so zuordnet, dass das Einzelobjekt darin vollständig enthalten ist, und

daraufhin alle Daten in dem Teilvolumen, die nicht dem zugeordneten Einzelobjekt zuzurechnen sind, entfernt und

15 zuletzt die Daten eines jeden so erzeugten Teilvolumens in der Speichereinrichtung abspeichert.

9. Vorrichtung zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Verarbeitungseinrichtung als Form des Teilvolumens einen Quader verwendet.

25 10. Vorrichtung zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 8 oder 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

30 dass die Verarbeitungseinrichtung die Daten des Teilvolumens zusammen mit der zugehörigen Koordinateninformation in der Speichereinrichtung abspeichert.

11. Vorrichtung zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach einem der Ansprüche 7 bis 10,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätze 3D-Computer-Tomographiedatensätze sind.

12. Vorrichtung zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizini-  
5 nischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidi-  
mensionalen Charakters nach einem der Ansprüche 7 bis 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die interessierende Struktur eine knöcherne Struktur ist  
und die Einzelobjekte der Struktur Knochen und/oder Knochen-  
10 fragmente sind.

13. Computersoftwareprodukt zur bildgebenden Bearbeitung von  
aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensät-  
zen dreidimensionalen Charakters, das bei Ausführung auf ei-  
15 nem Rechner  
ausgehend von Daten in der Form von Volumenelementen eine  
Trennung der Daten in relevante anatomischer Strukturen sowie  
anderer Strukturen vornimmt und mindestens eine interessie-  
rende Struktur räumlich darstellt,  
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass es von der interessierenden Struktur eine Abtrennung  
mindestens eines deren Einzelobjekte durchführt, so dass das  
Einzelobjekt in der räumlichen Darstellung neu positionierbar  
ist.

25 14. Computersoftwareprodukt zur bildgebenden Bearbeitung von  
aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensät-  
zen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
30 dass es die Trennung der Einzelobjekte voneinander vornimmt,  
indem  
in es in einem ersten Schritt jedem Einzelobjekt ein Teilvo-  
lumen so zuordnet, dass das Einzelobjekt darin vollständig  
enthalten ist, und  
35 in einem zweiten Schritt innerhalb dieses Teilvolumens alle  
Daten, die nicht diesem Einzelobjekt zuzurechnen sind, ent-  
fernt, und

die Daten eines jeden so erzeugten Teilvolumens in einem dritten Schritt abspeichert.

5 15. Computersoftwareprodukt zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass es als Form des Teilvolumens einen Quader verwendet.

10 16. Computersoftwareprodukt zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass es die Daten des Teilvolumens zusammen mit der zugehörigen Koordinateninformation abspeichert.

20 17. Computersoftwareprodukt zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätze 3D-Computer-Tomographiedatensätze sind.

25 18. Computersoftwareprodukt zur bildgebenden Bearbeitung von aus medizinischen Untersuchungsverfahren gewonnenen Datensätzen dreidimensionalen Charakters nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die interessierende Struktur eine knöcherne Struktur ist und die Einzelobjekte der Struktur Knochen und/oder Knochenfragmente sind.

FIG 1

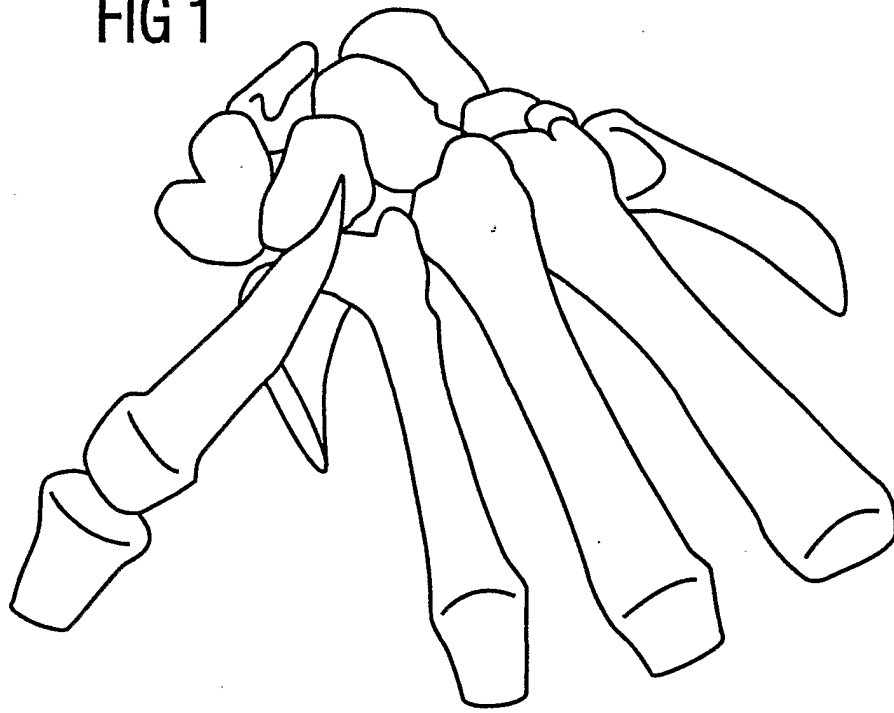


FIG 2

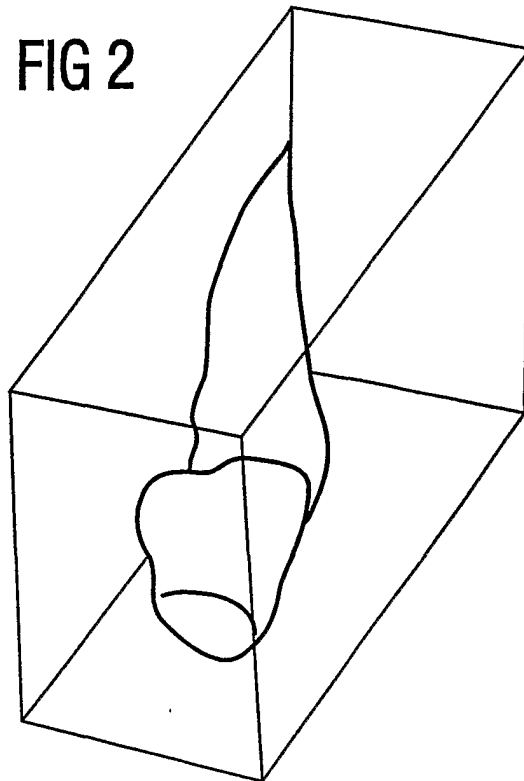


FIG 3

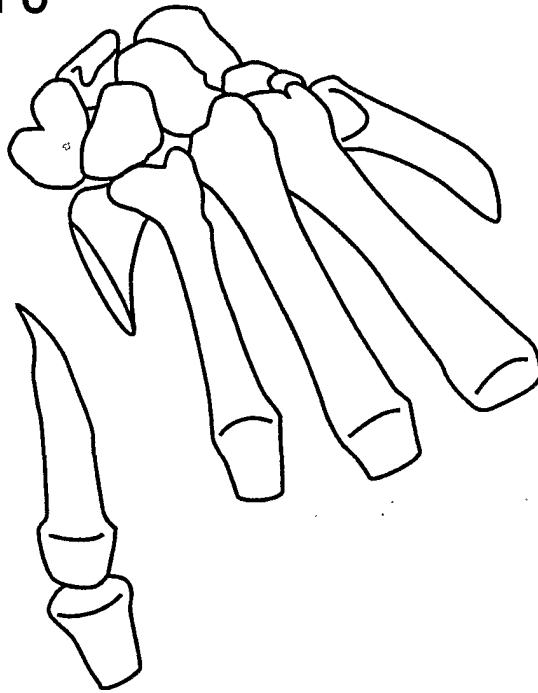


FIG 4

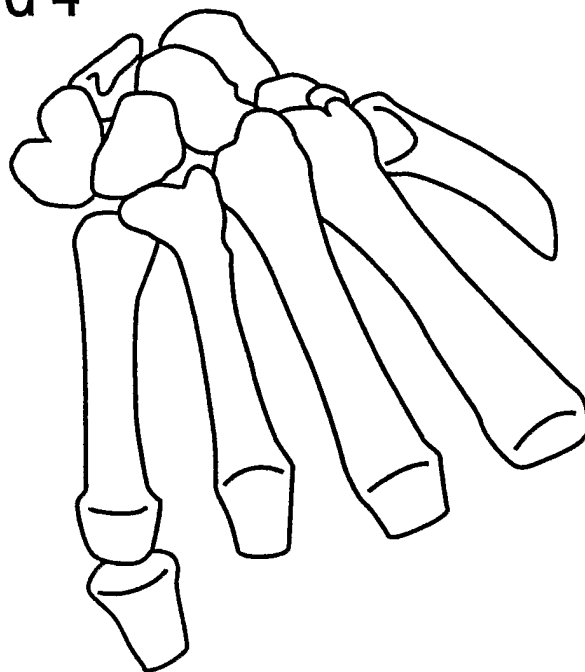
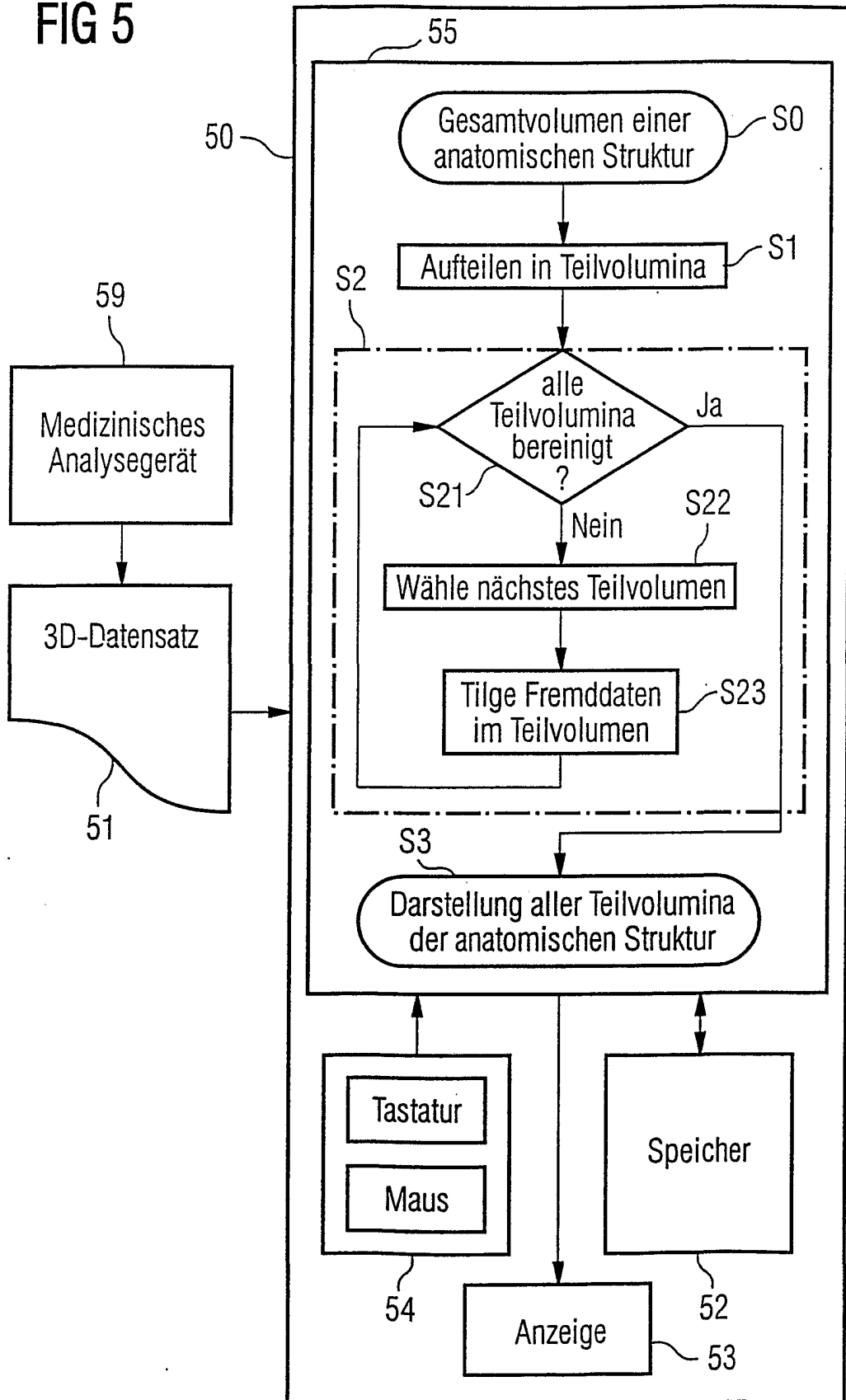


FIG 5



专利名称(译)	用于分离解剖结构的各个对象的方法，设备和软件，其从医学检查方法的3D数据集中分割出来		
公开(公告)号	<a href="#">EP1325474A2</a>	公开(公告)日	2003-07-09
申请号	EP2001971679	申请日	2001-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		
当前申请(专利权)人(译)	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		
[标]发明人	SEI LER WOLFGANG		
发明人	SEI LER, WOLFGANG		
IPC分类号	A61B5/00 A61B6/03 G06T19/00 G06T17/40		
CPC分类号	G06T19/20 G06T2210/41 G06T2219/2004		
优先权	10044844 2000-09-11 DE		
其他公开文献	EP1325474B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种用于执行从医学检查方法获得的三维字符数据集的成像处理的方法。根据本发明，基于以体积元素形式提供的数据来执行相关解剖结构以及其他结构的数据的分离。另外，至少一个感兴趣结构的空  
间表示随后发生，并且感兴趣结构的各个对象以使得它们能够在空间表示中重新定位的方式彼此分离。