

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende
(D) Keine Verteilung

ENTSCHEIDUNG
vom 26. April 2005

Beschwerde-Aktenzeichen: T 1037/02 - 3.4.1

Anmeldenummer: 96929120.2

Veröffentlichungsnummer: 0847535

IPC: G01R 33/48

Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:

Verfahren und Vorrichtung zur Bildung einer Abbildung mit Kernspinresonanz

Anmelder:

Szeles, Josef Constantin

Einsprechender:

-

Stichwort:

-

Relevante Rechtsnormen:

EPÜ Art. 52(1), 54, 56

Schlagwort:

"Erfinderische Tätigkeit (ja) - nach Änderung"

Zitierte Entscheidungen:

-

Orientierungssatz:

-



Aktenzeichen: T 1037/02 - 3.4.1

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.1
vom 26. April 2005

Beschwerdeführer: Szeles, Josef Constantin
Glanzinggasse 5/7
A-1190 Wien (AT)

Vertreter: -

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 17. Mai 2002 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 96929120.2 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: M. G. L. Rognoni
Mitglieder: R. Q. Bekkering
B. J. Schachenmann

Sachverhalt und Anträge

I. Der Beschwerdeführer (Anmelder) legte gegen die am 17. Mai 2002 zur Post gegebene Entscheidung der Prüfungsabteilung, die Europäische Patentanmeldung Nr. 96 929 120.2 (veröffentlicht mit der Nr. EP-A-0 847 535) wegen mangelnder erfinderischen Tätigkeit gemäß Artikel 97 (1) EPÜ zurückzuweisen, die am 11. Juli 2002 eingegangene Beschwerde ein. Die Beschwerdegebühr wurde am selben Tag entrichtet. Die Beschwerdebegründung ging am 13. September 2002 ein.

II. Eine vom Beschwerdeführer beantragte mündliche Verhandlung fand am 26. April 2005 statt.

Am Ende der mündlichen Verhandlung beantragte der Beschwerdeführer, die angefochtene Entscheidung aufzuheben und ein Patent zu erteilen auf der Basis der folgenden Unterlagen:

Ansprüche: 1 bis 6 eingereicht in der mündlichen Verhandlung am 26. April 2005;

Beschreibung: Seiten 1 bis 5 eingereicht in der mündlichen Verhandlung am 26. April 2005;

Zeichnungen: Seite 1/1 in der veröffentlichten Fassung.

III. Der relevante Stand der Technik ist insbesondere durch folgende Dokumente gegeben:

D1: A. Macovski et al., "Novel approaches to low-cost MRI", Magnetic Resonance in Medicine, Band 30, Nr. 2, 1. August 1993, Seiten 221 bis 230

- D2: J. Stepisnik et al., "NMR imaging in the earth's magnetic field", Magnetic Resonance in Medicine, Band 15, Nr. 3, 1. September 1990, Seiten 386 bis 391
- D3: WO-A-9 503 550
- D4: EP-A-0 481 211
- D6: G. L. Romani et al., "Biomagnetic instrumentation", Review of Scientific Instruments, Band 53, Nr. 12, Dezember 1982, Seiten 1815 bis 1845

Dokument D6 entspricht der Referenz (31) aus Dokument D1.

- IV. Der Wortlaut der geltenden unabhängigen Ansprüche 1 und 5 ist:

"1. Verfahren zur Bildung einer Abbildung eines Bereiches eines Körpers durch Erfassung von durch Kernspinresonanz entstehenden Magnetfeldern mit einem Gradiometer und Verarbeitung der dabei mit diesem Gradiometer erhaltenen Signale in einer Datenverarbeitungseinrichtung zu einer Abbildung, wobei der Körper zunächst einem homogenen polarisierenden statischen Magnetfeld ausgesetzt wird und daraufhin die Feldstärke dieses Magnetfeldes vermindert wird, vorzugsweise auf Null gebracht wird, und ein weiteres Magnetfeld, dessen Feldlinien quer zu den Feldlinien des genannten polarisierenden Magnetfeldes verlaufen und in dem räumliche Gradienten der Feldstärke vorliegen, auf den Körper zur Einwirkung gebracht wird, dadurch

gekennzeichnet, dass das weitere Magnetfeld ein statisches Magnetfeld ist und die in Richtung der Feldlinien des polarisierenden Magnetfeldes verlaufende Komponente der im Körper durch Kernspinresonanz entstehenden Magnetfelder mit einem hochempfindlichen SQUID-Gradiometer, dessen Detektionsspulen keine signalgebende induktive Kopplung mit dem polarisierenden Magnetfeld haben und dessen Detektionsspulen auch keine signalgebende induktive Kopplung mit dem weiteren statischen Magnetfeld haben, erfasst werden, und dass ein polarisierendes Magnetfeld mit einer im Bereich von 10 mT bis 100 mT liegenden Feldstärke angewendet wird."

"5. Vorrichtung zur Bildung einer Abbildung eines Bereiches eines Körpers durch Erfassung von durch Kernspinresonanz entstehenden Magnetfeldern mit einem ein homogenes statisches Magnetfeld (B_p) bildenden Polarisationsmagneten (2), welcher an eine Schaltvorrichtung (4) zur Verminderung oder Abschaltung des Magnetflusses nach der Polarisationsphase angeschlossen ist, und mit einer zur Bildung eines weiteren, quer zum Polarisationsfeld verlaufenden, räumliche Gradienten aufweisenden Magnetfeldes (B_r) geeigneten Magneteinrichtung (3), dadurch gekennzeichnet, dass zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche die genannte Magneteinrichtung (3) zur Erzeugung eines statischen Magnetfeldes ausgebildet und gleichfalls an eine Schalteinrichtung angeschlossen ist, dass der Polarisationsmagnet für eine Feldstärke im Bereich von 10 mT bis 100 mT ausgebildet ist, und dass die Vorrichtung ein hochempfindliches SQUID-Gradiometer (5), das zur Erfassung von Feldänderungen in Richtung des Polarisationsfeldes ausgebildet ist, aufweist, wobei die Detektionsspulen

des SQUID-Gradiometers keine Signal gebende induktive Kopplung mit dem Magnetfeld des Polarisationsmagneten (2) und auch keine Signal gebende induktive Kopplung mit dem von der Magneteinrichtung (3) erzeugten statischen Magnetfeld haben, und die Vorrichtung weiter eine Datenverarbeitungseinrichtung zur Herstellung einer Abbildung aus den Signalen des SQUID-Gradiometers besitzt."

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde erfüllt die Erfordernisse der Artikel 106 bis 108 EPÜ sowie der Regel 64 EPÜ und ist somit zulässig.

2. *Änderungen*

Der geltende Anspruch 1 beruht auf den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 1 bis 4, und der geltende Anspruch 5 auf den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 8 und 9, sowie im Wesentlichen auf den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 1, 2 und 4. Die Unteransprüche 2 und 6 basieren auf dem Anspruch 10 in der ursprünglich eingereichten Fassung, und die Unteransprüche 3 und 4 entsprechen den ursprünglich eingereichten Ansprüchen 6 und 7.

Die Änderungen sind somit im Sinne von Artikel 123 (2) EPÜ zulässig.

3. *Neuheit*

Dokument D1 stellt den für die Streit Anmeldung nächstliegenden Stand der Technik dar. Das Dokument legt eine Reihe eher spekulativer Überlegungen zur Gewinnung klinischer Abbildungen des Körpers mittels Kernspinnresonanz mit kostengünstigeren Vorrichtungen als die konventionellen MRI-Geräte dar (vgl. Zusammenfassung und Kapitel "Introduction"). Es ist dabei vorgesehen, dass der Körper zunächst einem pre-polarisierenden Magnetfeldpuls, bei dem eine sehr große Feldinhomogenität toleriert werden kann, und anschließend einem quer zu diesem Feld angelegten Vorspannmagnetfeld bzw. Gradientenmagnetfeld für das Auslesen der Kernspinnresonanzsignale zur Erzeugung der Abbildung ausgesetzt wird. Im Bezug auf das Vorspannmagnetfeld wird zunächst auf die Möglichkeit hingewiesen, ein statisches Vorspannfeld zu verwenden, wobei jedoch ein oszillierendes Feld ("AC field") mit einem Mittelwert gleich Null bevorzugt wird (vgl. Unterkapitel "Bias Field"). Dabei wird zudem vorgeschlagen, die übliche RF-Anregung mittels des Vorspannfeldes zu eliminieren (vgl. Unterkapitel "Eliminating RF Excitation"). Für die Signalerfassung ist u.a. die Möglichkeit der Verwendung eines Gradiometers als Empfänger angegeben (vgl. Unterkapitel "Receiver Considerations").

Damit zeigt Dokument D1 ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 der Streit Anmeldung.

Dokument D1 zeigt jedoch nicht speziell die Verwendung eines hochempfindlichen SQUID-Gradiometers zur Detektion der in Richtung der Feldlinien des polarisierenden

Magnetfeldes verlaufenden Komponente der im Körper durch Kernspinresonanz entstehenden Magnetfelder. D1 lehrt auch nicht, dass die Detektionsspulen dieses SQUID-Gradiometers keine Signal gebende induktive Kopplung mit sowohl dem polarisierenden als auch dem weiteren, quer zu diesem Feld stehenden Auslesemagnetfeld haben. Weiter wird in D1 für das polarisierende Magnetfeld eine Feldstärke von 1 T für das Signal-Rausch-Verhältnis für wünschenswert gehalten, d. h. eine Feldstärke, die zumindest eine Größenordnung über der beanspruchten Feldstärke im Bereich von 10 mT bis 100 mT liegt.

Hinsichtlich der Detektionsvorrichtung ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass Dokument D6, auf welches in Dokument D1 Bezug genommen wird (vgl. D1, Unterkapitel "Receiver Considerations"), eine Reihe unterschiedlicher gradiometrischen Systeme beschreibt und nicht etwa auf SQUID-Gradiometer beschränkt ist.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu gegenüber Dokument D1 (Artikel 52 (1) und 54 (1), (2) EPÜ).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist auch neu gegenüber dem weiteren vorliegenden, weniger relevanten Stand der Technik.

4. *Erfinderische Tätigkeit*

- 4.1 Die Verwendung eines hochempfindlichen SQUID-Gradiometers zur Detektion der in Richtung der Feldlinien des polarisierenden Magnetfeldes verlaufenden Komponente der im Körper durch Kernspinresonanz entstehenden Magnetfelder führt zu einer hohen

Empfindlichkeit bei der Erfassung der Kernspinresonanzsignale.

Gerade die sehr hohe Empfindlichkeit des SQUID-Gradiometers stellt bei den in MRI-Verfahren vorliegenden externen Magnetfeldern jedoch Probleme bezüglich der Einwirkung störender Hintergrundmagnetfelder oder gar einer Überlastung des Gradiometers bzw. einer Reduzierung etwaiger Totzeiten bei der Signalerfassung.

- 4.2 Die beanspruchte Lösung zur Steigerung der Empfindlichkeit gemäß Anspruch 1 besteht aus einem Zusammenwirken verschiedener Maßnahmen. Die Auswahl eines hochempfindlichen SQUID-Gradiometers als Detektionsvorrichtung ermöglicht das präzise Erfassen des schwachen, sich aus der Präzessionsbewegung der Kernspins ergebenden Magnetfeldes. Die Vermeidung von Signal gebenden induktiven Kopplungen der Detektionsspulen des SQUID-Gradiometers mit sowohl dem polarisierenden als auch dem Auslesemagnetfeld ermöglicht dabei gerade den Einsatz des hochempfindlichen SQUID-Gradiometers. Zum einen wird damit ein durch das mit räumlichen Gradienten versehene Auslesemagnetfeld verursachtes Hintergrundsignal vermieden, das bei der Detektion zu einem Verlust der Messempfindlichkeit führen würde. Zum anderen wird damit eine Überlastung des SQUID-Gradiometers während des polarisierenden Magnetfeldpulses vermieden und gleichzeitig die unmittelbar auf den polarisierenden Magnetfeldpuls folgende Totzeit für die Signalgewinnung auf ein Minimum reduziert. Dabei ist anzumerken, dass grundsätzlich auch bei einem als homogen bezeichneten polarisierenden Magnetfeld von einem für ein

hochempfindliches SQUID-Gradiometer nicht vernachlässigbaren Feldgradienten am Detektionsort auszugehen ist. Schließlich trägt auch die Reduzierung der Feldstärke des polarisierenden Magnetfeldes im Vergleich zu D1 dazu bei, dass der Einsatz eines hochempfindlichen SQUID-Gradiometers ermöglicht wird, indem die Gefahr einer Überlastung des Gradiometers weiter verringert wird und Totzeiten des Detektors weiter reduziert werden.

- 4.3 Diese konkrete Lösung ist nach Meinung der Kammer weder durch Dokument D1, das sich eher auf eine allgemeine Auflistung verschiedener Ansätze beschränkt, noch durch den restlichen vorliegenden Stand der Technik nahegelegt.

So zeigt Dokument D2 (vgl. Kapitel 3 "NMR Imaging Experiments" und Figur 1) zwar ein MRI-Verfahren unter Verwendung eines polarisierenden Magnetfeldpulses, es enthält jedoch keinerlei Hinweis auf die Verwendung eines SQUID-Gradiometers. Dokument D3 zeigt immerhin den Einsatz eines SQUID-Gradiometers in einem MRI-Verfahren (vgl. Zusammenfassung und Figur). Das Verfahren und die damit verbundene Anordnung und Art der Magnetfelder sind jedoch grundlegend anders als in der Streitmeldung, sodass der Fachmann keine Anregungen auf die Verwendung eines SQUID-Gradiometers im vorliegenden MRI-Verfahren erhält. Dokument D4, schließlich, zeigt ein SQUID-Gradiometer, jedoch ohne konkrete Angaben zum Einsatz in einer MRI-Umgebung (vgl. Zusammenfassung und Figur 6).

Auf dem Hintergrund dieses Standes der Technik beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 somit auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 52 (1) und 56 EPÜ).

- 4.4 Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 5 ist auf eine dem Verfahren nach Anspruch 1 entsprechende Vorrichtung gerichtet und beruht aus dem im Wesentlichen gleichen Gründen ebenfalls auf einer erfinderischen Tätigkeit.
- 4.5 Der Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 4 und 6 besteht aus vorteilhaften Weiterbildungen des Gegenstandes der Ansprüche 1 bzw. 5 und beruht damit auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.
5. Die Beschreibung wurde überarbeitet und an den Wortlaut des geänderten Patentbegehrens angepasst.
6. Die Patentanmeldung mit den Änderungen gemäß dem vorliegenden Antrag der Beschwerdeführerin genügt auch den übrigen Erfordernissen des EPÜ, sodass ein Patent auf der Basis dieser Unterlagen erteilt werden kann.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

1. Die angefochtene Entscheidung wird aufgehoben.

2. Die Sache wird an die erste Instanz mit der Auflage zurückverwiesen, ein Patent zu erteilen auf der Basis der folgenden Unterlagen:

Ansprüche: 1 bis 6 eingereicht in der mündlichen
Verhandlung am 26. April 2005;

Beschreibung: Seiten 1 bis 5 eingereicht in der
mündlichen Verhandlung am 26. April 2005;

Zeichnungen: Seite 1/1 in der veröffentlichten Fassung.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

R. Schumacher

M. Rognoni