



# BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 65/05

---

(AktENZEICHEN)

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 101 51 668.1-54

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 2. Februar 2010 unter Mitwirkung des Richters Dipl.-Phys. Morawek als Vorsitzender sowie der Richter Kätker, Dipl.-Ing. Bernhart und Dipl.-Phys. Dr. Müller

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 R des Deutschen Patent- und Markenamts vom 31. Mai 2005 aufgehoben und ein Patent erteilt.

**Bezeichnung:** Gradientenspulensystem für ein Magnetresonanzgerät

**Anmeldetag:** 19. Oktober 2001.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 8, eingegangen am 25. November 2009,

Beschreibung Seiten 1 bis 6 vom Anmeldetag und

Zeichnung mit einziger Figur vom Anmeldetag.

## **Gründe**

### **I.**

Die Patentanmeldung wurde am 19. Oktober 2001 unter der Bezeichnung "Gradientenspulensystem für ein Magnetresonanzgerät" beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Die Offenlegung erfolgte am 8. Mai 2003.

Die Prüfungsstelle für Klasse G 01 R hat die Anmeldung mit Beschluss vom 21. Mai 2005 zurückgewiesen, da der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gegenüber dem durch die Druckschriften

**E1** DE 197 22 211 A1 und

**E2** DE 198 03 419 A1

verkörperten Stand der Technik nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Im Verfahren befinden sich ferner die Druckschriften

**E3** DE 198 58 794 A1

**E4** DE 197 21 985 A1 und

**E5** DE 198 39 987 A1.

Der Zurückweisung lag der ursprünglich eingereichte, unverändert aufrechterhaltene Patentanspruch 1 zugrunde, der lautet:

"Gradientenspulensystem (100) für ein Magnetresonanzgerät, wobei das Gradientenspulensystem (100) wenigstens eine Komponente (140) einer Kühlvorrichtung und eine, einen Phasenübergang durchlaufende Latentwärme-Speichervorrichtung (150, 155) umfasst."

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 21. Juli 2005, in der sie die Aufhebung des Beschlusses und die Patenterteilung mit neuen Ansprüchen 1 bis 9 und mündliche Verhandlung beantragt.

Mit Eingabe vom 25. November 2009 zieht die Anmelderin ihren Antrag auf mündliche Verhandlung zurück und beantragt,

die Überleitung in das schriftliche Verfahren und Patenterteilung unter Zugrundelegung der mit dieser Eingabe eingereichten Patentansprüche 1 bis 8 und den übrigen geltenden Unterlagen vom Anmeldetag.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet gegliedert:

**M1** Gradientenspulensystem (100) für ein Magnetresonanzgerät

- M2** mit einer Gradientenspule, welche sich beim Betrieb aufgrund eines Stromflusses erwärmt,
- M3** wobei das Gradientenspulensystem (100) wenigstens eine Kühlleitung (140) einer Kühlvorrichtung, welche im Hinblick auf eine Dauerleistung des Gradientenspulensystems (100) ausgelegt ist und
- M4** eine, einen Phasenübergang durchlaufende Latentwärmespeichervorrichtung (150, 155) zur Erhöhung der Wärmekapazität des Gradientenspulensystems (100) zum Auffangen einer Impulsleistung umfasst.

Wegen der abhängigen Unteransprüche 2 bis 8 und weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die zulässige Beschwerde der Anmelderin ist begründet, denn das Gradientenspulensystem gemäß dem geltenden Anspruch 1 ist neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Die Unteransprüche betreffen Ausgestaltungen des Gegenstands nach dem Anspruch 1; die übrigen Unterlagen erfüllen ebenfalls die an sie zu stellenden Anforderungen.

Die Erfindung betrifft ein Gradientenspulensystem für ein Magnetresonanzgerät. Der Beschreibungseinleitung folgend werden bei Magnetresonanzgeräten einem statischen Grundmagnetfeld schnell geschaltete Gradientenfelder überlagert. Beim Erzeugen der Gradientenfelder fließen Ströme von mehreren 100 A mit Flankensteilheiten von mehreren 100 kA/sec; die treibende Spannung für den Spulenstrom beträgt dabei bis zu mehreren kV. Für die damit verbundenen hohen elektrischen Leistungen bedürfen die Gradientenspulen der Kühlung (vgl. Offenlegungsschrift, Absätze [0001] bis [0003]). Zum Kühlen der Gradientenspulen sind

beim Stand der Technik von einem Kühlmedium durchflossene Kühlleitungen vorgesehen [0004, 0005]. Weitere Vorrichtungen weisen Latentwärmespeicher auf, die einen Phasenübergang durchlaufen [0006, 0007].

Im Folgenden ist als Aufgabe angegeben, ein verbessertes Gradientenspulensystem für ein Magnetresonanzgerät zu schaffen, das unter anderem eine erhöhte Leistungsfähigkeit aufweist [00008].

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale.

Der geltende Anspruch ist zulässig.

Das gegenüber dem ursprünglichen Anspruch 1 neue Merkmal **[M2]** findet seine Stütze in den Absätzen [0013, 0014] (erste und zweite Gradientenspule); die auf eine Dauerleistung ausgelegte Komponente einer Kühlvorrichtung im Merkmal **[M3]** sowie die neuen bloßen Verwendungs- und Wirkungsangaben im Merkmal **[M4]** stützen sich auf die Ausführungen im Absatz [0011].

Der zweifelsohne gewerblich anwendbare Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist neu gegenüber dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik, da aus keiner der Druckschriften **E1** bis **E5** ein Gradientenspulensystem mit allen im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen bekannt ist, wie es aus den nachfolgenden Darlegungen zur erfinderischen Tätigkeit hervorgeht.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht demgegenüber auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des zuständigen Fachmanns, der vorliegend ein mit der Entwicklung von Magnetresonanzgeräten befasster Diplom-Ingenieur ist und der über einschlägige Berufserfahrung auf diesem Gebiet verfügt.

Druckschrift **E1**, die den nächstkommenden Stand der Technik repräsentiert, beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen einer aktiv geschirmten Gradientenspulenordnung für ein Magnetresonanzgerät.

Die Figuren 4 und 5 zeigen im Längs- und Querschnitt alle zur Gradientenspulenordnung (System) gehörenden Baugruppen **[M1]**. Das Gradientenspulensystem weist Gradientenspuleneinheiten 8 (für ein horizontales und vertikales Gradientenfeld) auf sowie zugeordnete Kühl- und Führungsteileinheiten 18 mit darin befindlichen Kühlmittelkanälen 22 (vgl. Spalte 3, Zeile 61 f.). In Spalte 2 ab Zeile 21 ist bereits einleitend dargelegt, dass alle Gradientenspulen und sonstigen Funktionseinheiten in einer einheitlichen Vergußmatrix eingebettet sind und dadurch die Abführung von Verlustleistung, die durch die Gradientenströme in den Gradientenspulen erzeugt wird, begünstigt wird. Somit weist auch dieses Gradientenspulensystem wenigstens eine Kühlleitung einer Kühlvorrichtung auf (**[M2]**, teilweise **[M3]**).

Demgemäß unterscheidet sich das Gradientenspulensystem nach Anspruch 1 von der Anordnung aus **E1** durch das Merkmal **[M4]**.

Wie in der Beschreibungseinleitung der Anmeldungsunterlagen im Einzelnen dargelegt ist, sind zur Beherrschung der beim Erzeugen der Gradientenfelder auftretenden hohen elektrischen Leistungen Kühleinrichtungen vorgesehen, die entweder von einem Kühlmedium durchflossene Kühlleitungen aufweisen (**E1**, **E4**, **E5**) oder als (einen Phasenübergang durchlaufende) Latentwärmespeicher ausgelegt sind (**E2**).

Gemäß den Ausführungen im Absatz [0011] geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, dass bei einem mit einer Kühlvorrichtung versehenen Gradientenspulensystem zwischen einer maximalen Impulsleistung und einer maximalen Dauerleistung zu unterscheiden ist, wobei die Impulsleistung zu einem großen Teil von der Wär-

Wärmekapazität des Gradientenspulen Systems aufgefangen wird, wohingegen für die Dauerleistung die Auslegung der Kühlvorrichtung entscheidend ist.

Dazu ist beim Gegenstand des Anspruchs 1 für die Kühlung die Kühlleitung der Kühlvorrichtung im Hinblick auf die Dauerleistung ausgelegt [M3]; zum Erhöhen der Kühlwirkung für die Impulsleistung - verursacht durch die hohen Ströme beim Aufbau der Gradientenfelder - ist zusätzlich eine Latentwärmespeichervorrichtung vorgesehen [M4]. Die damit erzielte Erhöhung der Wärmekapazität des Gradientenspulen Systems ermöglicht eine Erhöhung der maximalen Impulsleistung, ohne jedoch die Dauerleistung zu beeinflussen, womit eine erhöhte Leistungsfähigkeit des Systems im Hinblick auf die Aufgabenstellung gewährleistet wird.

Weder der Druckschrift **E1** noch der **E2**, geschweige denn den weiteren Druckschriften, sind Hinweise oder Anregungen entnehmbar, die den Fachmann dazu veranlassen könnten, diese beiden Maßnahmen in einem Gradientenspulen System vorzusehen.

Da in **E1** alle Gradientenspulen und sonstigen Funktionseinheiten in einer einheitlichen Vergussmatrix ohne Trennstellen und Grenzflächen eingebettet sind, - wodurch die Abführung der Verlustleistung der Gradientenströme begünstigt wird - (vgl. Spalte 2, Zeilen 21 bis 26) und darüber hinaus in einer vorteilhaften Ausgestaltung sogar die Kühlmittelkanäle mit den Gradientenspulen vormontiert und dann erst mitvergossen werden (Spalte 2, Zeilen 27 bis 29), sind zusätzliche Latentwärmespeicher ohnehin nicht ohne Weiteres in die Vergussmatrix integrierbar.

**E2** beschreibt eine Vorrichtung zur Stimulation von Körpergewebe. Zur Kühlung der darin für die Erzeugung hoher Stromimpulse vorgesehenen Magnetspulenordnung wird bewusst von der in der Beschreibungseinleitung der **E2** als gängig bezeichneten Maßnahme eines Kühlmittelkreislaufes, einhergehend mit erhöhtem apparativem Aufwand (vgl. Seite 2, Zeilen 29 bis 36) abgegangen und stattdessen bei der für den Kurzzeitbetrieb ausgelegten "innerhalb einer relativ kurzen Zeit mit



einer bestimmten Anzahl von Stromimpulsen großer Stärke belasteten Magnetanordnung" (Seite 4, Zeilen 42 bis 47) ein einen Phasenübergang durchlaufender Latentwärmespeicher vorgesehen (Seite 4, Zeile 53 bzw. Anspruch 14). Diese Maßnahme stellt insbesondere darauf ab, dass Gewicht bzw. die Größe der Magnetspulenordnung besonders klein zu halten.

Auch eine Zusammenschau von **E1** und **E2** würde daher die Patentfähigkeit des Gradientenspulensystems nach Patentanspruch 1 nicht in Frage stellen.

Druckschrift **E3** zeigt lediglich einen Latentwärmekörper mit Porenstruktur auf Parafinbasis und Verfahren zu dessen Herstellung (Anspruch 1). Als Anwendung finden diese unter anderem in Fußbodenheizungen, Transportbehältern und Wärmehalteplatten Anwendung (Anspruch 16, 18 und 27).

Die Druckschriften **E4** und **E5** zeigen Gradientenspulenbaugruppen, die lediglich Kühlleitungen bzw. Kühlkanäle für Kühlflüssigkeit aufweisen (vgl. in **E4** insb. Anspruch 1 und Fig. 1, 3; in **E5** die Ansprüche 1 und 2).

Mit dem Patentanspruch 1 sind auch die auf ihn direkt oder indirekt rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 8 patentfähig, denn sie haben Weiterbildungen des Gradientenspulensystems nach Anspruch 1 zum Gegenstand.

Die geltende Beschreibung erfüllt die an sie zu stellenden Anforderungen hinsichtlich des Standes der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, und - in Verbindung mit der Zeichnung - hinsichtlich der Erläuterung des erfindungs-gemäßen Gradientenspulensystems.

Das Patent war daher wie beschlossen zu erteilen.

Dr. Morawek

Kätker

Bernhart

Dr. Müller

Hu