

# BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 32/02

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
5. Dezember 2002

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 100 18 165.1-33**

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 5. Dezember 2002 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Winterfeldt, der Richterin Dr. Franz sowie der Richters Dipl.-Phys. Dr. Kraus und Dipl.-Phys. Dr. Maksymiw

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 R des Deutschen Patent- und Markenamts vom 19. Juni 2002 aufgehoben und das Patent erteilt.

**Bezeichnung:** Gradientenspule für MR-Anlagen mit einer direkten Kühlung

**Anmeldetag:** 12. April 2000.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 und 2, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 5. Dezember 2002,  
Beschreibung Seiten 1 bis 7, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 5. Dezember 2002,  
1 Blatt Zeichnungen Figuren 1 bis 5, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 5. Dezember 2002.

## **G r ü n d e**

### **I.**

Die Patentanmeldung wurde am 12. April 2000 unter der Bezeichnung „Gradientenspule mit direkter Kühlung“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Die Offenlegung erfolgte am 25. Oktober 2001.

Die Prüfungsstelle für Klasse G 01 R hat mit Beschluss vom 19. Juni 2002 die Anmeldung zurückgewiesen, da der Gegenstand des am 7. Mai 2001 eingegangenen Anspruchs 1 nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

In der mündlichen Verhandlung hat die Anmelderin neue Patentansprüche 1 und 2 vorgelegt. Diese lauten:

"1. Gradientenspule für MR-Anlagen mit einer direkten Kühlung durch in die Spule eingebettete, von einem Kühlmittel durchströmte Kühlleitungen, wobei die mehr als zwei Kühlleitungen im wesentlichen parallel zueinander und parallel zur Achse der Gradientenspule verlaufend angeordnet sind,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Mehrzahl von Kühlleitungen zu zylindersegmentförmigen Wärmetauscher-Modulen (1) zusammengefasst sind, deren einzelne Kühlleitungen derart miteinander gekoppelt sind, dass die maximale Länge zwischen Zulauf (3) und Ablauf (4) eines Moduls (1) der doppelten Spulenhöhe entspricht, dass die Kühlleitungen (2, 2'') eines Moduls an der Seite des Zulaufs (3) durch einen gemeinsamen Verteilkanal (5) miteinander verbunden sind, in welche der Zulauf (3) einmündet, dass die Kühlleitungen 2, 2'') an der gegenüberliegenden Seite durch einen weiteren Verteilkanal (6) miteinander verbunden sind, der das gesammelte Kühlwasser über eine Rückführleitung (7', 7'') zum Ablauf (4) auf der gleichen Stirnseite wie der Zulauf (3) zurückführt, dass die Verteilkanäle (5, 6) und die Rückführleitung 7, 7', 7'') querschnittlich gegenüber den Kühlleitungen (2, 2'') erweitert sind, wobei die Rückführleitung (7, 7', 7'') im Wesentlichen parallel zu den Kühlleitungen (2, 2'') zur Einspeisungsstirnfläche der Gradientenspule mit dem Kühlmittellauf (3) rückgeführt ist, und

einen im Wesentlichen ovalen oder rechteckigen Querschnitt aufweist, dessen radiale Abmessung der radialen Abmessung der Kühlleitungen (2, 2'') entspricht.

2. Gradientenspule für MR-Anlagen mit einer direkten Kühlung durch in die Spule eingebettete, von einem Kühlmittel durchströmte Kühlleitungen, wobei die mehr als zwei Kühlleitungen im Wesentli-

chen parallel zueinander und parallel zur Achse der Gradientenspule verlaufend angeordnet sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl von Kühlleitungen zu zylindersegmentförmigen Wärmetauscher-Modulen (1) zusammengefasst sind, deren einzelne Kühlleitungen derart miteinander gekoppelt sind, dass die maximale Länge zwischen Zulauf (3) und Ablauf (4) eines Moduls (1) der doppelten Spulenhöhe entspricht, dass eine Hälfte der Kühlleitungen (2) als Vorlauf dient, wobei nur diese Hälfte der Kühlleitungen (2) über einen Verteilkanal (5) miteinander verbunden und an den Zulauf (3) angeschlossen sind, dass die andere Hälfte der Kühlleitungen (2') durch einen innerhalb des Verteilkanals (5) angeordneten Unterverteilkanal miteinander gekoppelt und an den auf der gleichen Stirnfläche der Gradientenspule wie der Zulauf (3) angeordneten Ablauf (4) angeschlossen sind, dass die Kühlleitungen (2, 2') auf der den Zulauf (3) gegenüberliegende Seite durch einen weiteren Verteilkanal (6) miteinander verbunden sind, wobei die Verteilkanäle (5, 6) querschnittlich gegenüber den Kühlleitungen (2, 2') erweitert sind."

Im Verfahren sind folgende Entgegenhaltungen:

E1: DE 198 35 414 A1 und

E2: DE 198 35 414 C2.

Beide Entgegenhaltungen sind inhaltsgleich. Da jedoch nur die Offenlegungsschrift vorveröffentlicht ist, wird im Folgenden ausschließlich auf diese Entgegenhaltung Bezug genommen.

Dem Anmeldungsgegenstand liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue direkte Kühlung für eine Gradientenspule zu schaffen, die bei einfachem Aufbau unter Vermeidung großer Kühlleitungslängen effektiv arbeitet und damit eine hohe Leis-

tungsauslegung der Gradientenspule ermöglicht (Offenlegungsschrift Spalte 1, Zeilen 40 bis 44).

Die Anmelderin ist der Auffassung, dass der Gegenstand des geltenden Anspruchs 1 neu sei und auf erfinderischer Tätigkeit beruhe.

Die Anmelderin stellt den Antrag,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und ein Patent mit den in der mündlichen Verhandlung überreichten Unterlagen (Beschreibung Seiten 1 bis 7, zwei Ansprüche, 1 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 5) zu erteilen.

## II.

Die zulässige Beschwerde der Anmelderin ist begründet, denn der gewerblich anwendbare Gegenstand des Patentanspruchs 1 ist neu und beruht auch auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die geltenden Ansprüche 1 und 2 sind zulässig. Sie finden ihre Stütze in den ursprünglichen Unterlagen in den Ansprüchen 1 bis 7 und der Beschreibung auf Seite 4, Zeile 26 bis Seite 5, Zeile 11 und Seite 5, Zeile 33 bis Seite 6, Zeile 28.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist neu, denn eine Gradientenspule für MR-Anlagen mit sämtlichen in diesem Anspruch angegebenen Merkmalen ist in der einzigen Entgegenhaltung E1 nicht beschrieben. So sind bei der in der E1 beschriebenen Gradientenspule die Kühlleitungen nicht an der der Seite des Zulaufs gegenüberliegenden Seite durch einen weiteren Verteilkanal miteinander verbunden, der das gesammelte Kühlwasser über eine Rückführleitung zum Ablauf auf der gleichen Stirnseite wie der Zulauf zurückführt.

Weitere Einzelheiten ergeben sich auch aus den nachfolgenden Ausführungen zur erfinderischen Tätigkeit.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die in der E1 beschriebene Gradientenspule, von der im Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgegangen wird, vermochte dem Fachmann, der hier ein in der Entwicklung von Gradientenspulen für MR-Anlagen tätiger Diplom-Ingenieur ist, für die Lösung seiner Aufgabe keine Anregungen zu einer Ausgestaltung zu vermitteln, wie sie im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 dargelegt ist.

In der E1 ist eine Gradientenspule für MR-Anlagen mit einer Kühlung durch in die Spule eingebettete, von einem Kühlmittel durchströmte Kühlleitungen (8,9,9') beschrieben, wobei mehr als zwei solcher Kühlleitungen vorhanden sind (Anspruch 1 und Figuren 1 bis 5 mit Beschreibung in Spalte 2, Zeile 41 bis Spalte 3, Zeile 36). Es ist in der E1 zwar von einer indirekten Kühlung die Rede. Da dort im Oberbegriff des Anspruchs 1 aber ausgeführt ist, dass diese indirekte Kühlung „durch in die Spule eingebettete, von einem Kühlmittel durchströmte Kühlleitungen“ verwirklicht ist, kann damit nichts anderes gemeint sein, als mit der direkten Kühlung gemäß dem geltenden Anspruch 1.

Die Kühlleitungen sind außerdem parallel zur Spulenachse angeordnet (Anspruch 2 und Figuren 4 und 5), was nichts anderes heißt, als dass sie auch wie nach dem geltenden Anspruch 1 „im Wesentlichen parallel zueinander und parallel zur Achse der Gradientenspule verlaufend angeordnet sind“.

In einer Weiterbildung dieser Gradientenspule ist vorgesehen, dass die Kühlleitungen paarweise an einem Stirnende verbunden sind (Patentanspruch 4 und Figuren 2 und 3), und in Spalte 2, Zeilen 12 bis 18 ist dargelegt, dass das Kühlwasser in dieser Anordnung nur zwei Leitungen durchsetzen muss. Auch das kann nicht anders aufgefasst werden, als dass wie im geltenden Anspruch 1 beschrie-

ben, die einzelnen Kühlleitungen derart miteinander gekoppelt sind, dass die maximale Länge zwischen Zulauf und Ablauf der Kühlmittleitungen der doppelten Spulenhöhe entspricht.

Dass die in zylindersegmentförmigen Bereichen angeordneten Kühlleitungen (9,9') (Figuren 4 und 5) in Wärmetauscher-Modulen zusammengefasst sind, ist in der E1 nicht beschrieben. Der zuständige Fachmann wird dies aber in Erwägung ziehen. Denn er wird bei der Lösung seines Problems auch fertigungstechnische Gesichtspunkte berücksichtigen und deshalb für einen leichteren Zusammenbau der Gradientenspule die Kühlleitungen in baulichen Einheiten, d.h. Modulen, zusammenzufassen.

Nun sind, wie oben bereits ausgeführt, bei der in E1 beschriebenen Gradientenspule die Kühlleitungen paarweise an einem Stirnende verbunden. Diese Art der Verbindung zweier Kühlleitungen kommt dabei nicht nur dann zum Tragen, wenn ein einzelnes Kühlleitungspaar in einem dort vorgesehenen Zwischenraum (6, 7) der Spulen vorgesehen ist (Figur 2). Auch dann, wenn in einem solchen Zwischenraum mehr als ein Kühlleitungspaar eingesetzt wird, erfolgt diese paarweise Koppelung. Und zwar werden die Kühlleitungen nicht so untereinander verbunden, dass das Kühlmittel die Leitungen nacheinander durchströmt, was den Vorteil hätte, dass nur ein Zulauf und ein Ablauf für das Kühlmittel erforderlich wäre, aber zu einer erheblichen Erwärmung der Kühlflüssigkeit führen würde. Statt dessen werden nur immer zwei Kühlleitungen an einem Stirnende miteinander verbunden, so dass die offenen Enden dieser Leitungspaare jeweils einen direkten Kühlwasserzulauf bzw. -ablauf bilden (Figur 3). Diese Maßnahme erfordert zwar für jedes Wärmetauscher-Modul mehrere Zuläufe und mehrere Abläufe. Der Vorteil dieser Koppelung ist es jedoch, dass das Kühlwasser stets nur zwei Leitungen durchsetzen muss, wodurch sich eine verbesserte Wärmeabfuhr ergibt (Spalte 1, Zeile 67 bis Spalte 2, Zeile 18 und Spalte 2, Zeile 65 bis Spalte 3, Zeile 7).

Da die E1 somit nur die Maßnahme vermittelt, nur immer zwei Kühlleitungen an einem Stirnende miteinander zu verbinden, so dass die offenen Enden dieser Leitungspaare jeweils einen direkten Kühlwasserzulauf bzw. -ablauf bilden, kann sie keine Anregung geben, zur Vereinfachung des Aufbaus der Gradientenspule (vgl. die der Anmeldung zugrunde liegende Aufgabe) davon abzugehen und wie im kennzeichnenden Teil des geltenden Anspruchs 1 beschrieben, die Kühlleitungen eines Moduls an der Seite des Zulaufs durch einen gemeinsamen Verteilkanal miteinander zu verbinden, in welche der Zulauf einmündet, und die Kühlleitungen an der gegenüberliegenden Seite durch einen weiteren Verteilkanal miteinander zu verbinden, der das gesammelte Kühlwasser über eine Rückföhrleitung zum Ablauf auf der gleichen Stirnseite wie der Zulauf zuröckföhrt.

Deshalb finden sich auch keine Anregungen dahingehend, zur Gewährleistung des erforderlichen Durchsatzes an Kühlflüssigkeit die Verteilkanäle und die Rückföhrleitung querschnittlich gegenüber den Kühlleitungen erweitert vorzusehen und zur baulichen Vereinfachung die Rückföhrleitung im Wesentlichen parallel zu den Kühlleitungen zur Einspeisungsstirnfläche der Gradientenspule mit dem Kühlmittelzulauf rüczuföhren und so auszugestalten, dass sie einen im Wesentlichen ovalen oder rechteckigen Querschnitt aufweist, dessen radiale Abmessung der radialen Abmessung der Kühlleitungen entspricht.

Weil die E1 bereits hinsichtlich der Kopplung der Kühlleitungen über gemeinsame Verteilkanäle an den Stirnseiten der Gradientenspule und der Rückföhrung zum Ablauf auf der gleichen Stirnseite wie der Zulauf keine Anregungen liefert, gelten die vorstehenden Ausführungen sinngemäß auch für den nebengeordneten Anspruch 2, der sich von der Gradientenspule nach dem Anspruch 1 im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass das Kühlwasser anstatt von einer Rückföhrleitung von einer Hälfte der eingesetzten Kühlleitungen rüczgeföhrt wird, wobei diese Hälfte der Kühlleitungen durch einen innerhalb des auf der Seite des Zulaufs befindlichen Verteilkanals angeordneten Unterverteilkanal miteinander gekoppelt und



an den auf der gleichen Stirnfläche der Gradientenspule wie der Zulauf angeordneten Ablauf angeschlossen sind.

Dr. Winterfeldt

Dr. Franz

Dr. Kraus

Dr. Maksymiw

Pr/Be