



# BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 5/10

Verkündet am  
20. März 2014

---

(Aktenzeichen)

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 10 2008 008 502.2-54**

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts aufgrund der mündlichen Verhandlung vom 20. März 2014 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Häußler sowie der Richterin Hartlieb, der Richter Dipl.-Ing. Veit und Dipl.-Ing. Univ. Schmidt-Bilkenroth

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 R des Deutschen Patent- und Markenamts vom 13. August 2009 aufgehoben und das Patent 10 2008 008 502 erteilt.

Bezeichnung: „Anordnung zur Ansteuerung einer Antennenanordnung bei einem Magnetresonanzgerät“

Anmeldetag: 11. Februar 2008.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 12 gemäß Hilfsantrag, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 20. März 2014

Beschreibung, Seiten 1 bis 10 gemäß Hilfsantrag, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 20. März 2014

4 Blatt Zeichnungen Figuren 1 bis 4, gemäß Offenlegungsschrift.

## **Gründe**

### **I**

Die Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2008 008 502.2 ist am 11. Februar 2008 mit der Bezeichnung „Anordnung zur Ansteuerung einer Antennenanordnung bei einem Magnetresonanzgerät“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht und am 31. Dezember 2009 offengelegt worden.

Im Prüfungsverfahren sind die Druckschriften

- D1** WO 2006/000928 A2
- D2** US 2005/0030028 A1
- D3** US 6.100.693 A
- D4** US 2006/0082370 A1

in Betracht gezogen worden.

Mit Beschluss vom 13. August 2009 hat die Prüfungsstelle die Anmeldung auf der Grundlage der ursprünglichen Ansprüche zurückgewiesen. In der Begründung hat die Prüfungsstelle ausgeführt, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 – wie bereits im Erstbescheid vom 30. September 2008 mitgeteilt – in Anbetracht des aus der Druckschrift **D1** bekannten Standes der Technik nicht neu sei.

Hiergegen richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Am 27. Februar 2014 hat die Anmelderin per Email zu dem in der Beschreibungseinleitung der Anmeldung geschilderten Stand der Technik auf folgende Druckschriften hingewiesen:

- S1** Kurpad, K. N.; Boskamp, E. B.; Wright, S. M.: Implementation of coil integrated RF Power MOSFET as Voltage Controlled Current Source in a Transmit Phased Array coil. In: Proc. of Scientific Meeting and Exhibition, International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2004, Seite 1585
- S2** Kurpad, K. N.; Boskamp, E. B.; Wright, S. M.: A Parallel Transmit Volume Coil With Independent Control of Currents on the Array Elements. In: Proc. of Scientific Meeting and Exhibition, International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2005, Seite 16

- S3** Heilman, J. A.; Riffe, M. J.; Heid, O.; Griswold, M. A.: High power, high efficiency on-coil current-mode amplifier for parallel transmission arrays. In: Proc. of Scientific Meeting and Exhibition, International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2007, Seite 171
- S4** WO 2009/040208 A1.

Mit Hinweis vom 13. März 2014 sind vom Senat noch folgende Druckschriften per Email in das Beschwerdeverfahren eingeführt worden:

- D5** Dössel, Olaf: Bildgebende Verfahren in der Medizin. Berlin, Heidelberg: Springer, 2000, Seiten 324-333. ISBN 3-540-66014-3.
- D6** Oppelt, Arnulf / S... AG: Imaging Systems for Medical Diagnostics. Erlangen: Publicis KommunikationsAgentur, 2005, Seiten 540, 541., 563-576. ISBN 3-89578-226-2.
- D7** Vlaardingerbroek, M. T.; Boer, J. A.: Magnetresonanzbildgebung. Berlin, Heidelberg: Springer, 2004, Seiten 22-26, 43-49. ISBN 3-540-20028-2.
- D8** Voges, Edgar: Hochfrequenztechnik. 3., völlig neu bearb. und erw. Aufl., Bonn: Hüthig, 2004, Seiten 476-479. ISBN 3-8266-5039-5.
- D9** Krischke, Alois: Rothammels Antennenbuch. 12. aktualisierte und erw. Aufl., Baunatal: D... GmbH, 2001, Seiten 185 f. ISBN 3-88692-033-X.
- D10** EP 0 141 383 A2
- D11** DE 195 15 586 A1.

In der mündlichen Verhandlung vom 20. März 2014 hat die Anmelderin beantragt,

den angegriffenen Beschluss vom 13. August 2009 aufzuheben und das Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:

1.

- Patentansprüche 1 bis 15, gemäß Offenlegungsschrift
- Beschreibung, Seiten 1 bis 10, gemäß Hauptantrag, eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 20. März 2014
- 4 Blatt Zeichnungen, Fig. 1 bis 4, gemäß Offenlegungsschrift

2. hilfsweise

- Patentansprüche 1 bis 12, gemäß Hilfsantrag
- Beschreibung, Seiten 1 bis 10, gemäß Hilfsantrag, jeweils eingereicht in der mündlichen Verhandlung vom 20. März 2014
- übrige Unterlagen, gemäß Hauptantrag.

Der **Anspruch 1** nach Hauptantrag lautet gegliedert:

- M1** Anordnung zur Ansteuerung einer Antennenanordnung bei einem Magnetresonanzgerät,
- M2** - mit einem Verstärker (RFPA3), an dessen Eingang ein zu verstärkendes hochfrequentes Sendesignal (SS31) angeschaltet ist,

**M3** - mit einer Antennenanordnung (ANT3), die zumindest ein Antennenelement (LS31) zur Abstrahlung des verstärkten Sendesignals (SV31) aufweist,

**M4** - bei der das Antennenelement (LS31) einen Einspeisepunkt (AP31) mit zwei Anschlüssen (AS31, AS32) aufweist, wobei an den Anschlüssen (AS31, AS32) das verstärkte Sendesignal (SV31) angeschaltet ist,

**M5** - bei der der Verstärker (RFPA3) ausgangseitig mit beiden Anschlüssen (AS31, AS32) des Einspeisepunkts (AP31) verbunden ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**M6** - dass das Antennenelement (LS31) am Einspeisepunkt (AP31) eine Montagefläche (MF) zur Aufnahme des Verstärkers (RFPA3) aufweist.

Der **Anspruch 1** nach Hilfsantrag lautet gegliedert:

**M1** Anordnung zur Ansteuerung einer Antennenanordnung bei einem Magnetresonanzgerät,

**M2** - mit einem Verstärker (RFPA3), an dessen Eingang ein zu verstärkendes hochfrequentes Sendesignal (SS31) angeschaltet ist,

**M3** - mit einer Antennenanordnung (ANT3), die zumindest ein Antennenelement (LS31) zur Abstrahlung des verstärkten Sendesignals (SV31) aufweist,

**M4** - bei der das Antennenelement (LS31) einen Einspeisepunkt (AP31) mit zwei Anschlüssen (AS31, AS32) aufweist, wobei an den Anschlüssen (AS31, AS32) das verstärkte Sendesignal (SV31) angeschaltet ist,

**M5** - bei der der Verstärker (RFPA3) ausgangseitig mit beiden Anschlüssen (AS31, AS32) des Einspeisepunkts (AP31) verbunden ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**M6** - dass das Antennenelement (LS31) am Einspeisepunkt (AP31) eine Montagefläche (MF) zur Aufnahme des Verstärkers (RFPA3) aufweist,

**M7** - dass die Antennenanordnung (ANT3) als zylinderförmige Birdcage-Antenne ausgebildet ist und zur Aufnahme eines Patienten dient,

**M8** - dass der Verstärker (RFPA3) wärmeleitend auf der Montagefläche (MF) befestigt ist, so dass die Antennenanordnung (ANT3) zumindest teilweise als Wärmesenke verwendbar ist, und

**M9** - dass die Antennenanordnung zusätzlich gekühlt ist.

Wegen der rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 15 nach Hauptantrag und der rückbezogenen Patentansprüche 2 bis 12 nach Hilfsantrag sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II

1. Die Beschwerde der Anmelderin ist zulässig und hat mit dem hilfsweise verfolgten Patentbegehren Erfolg. Sie führt zur Aufhebung des angefochtenen Beschlusses und zur Erteilung des Patents, denn die Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag ist gegenüber dem Stand der Technik neu und ergibt sich für den Fachmann aus diesem nicht in naheliegender Weise.

2. Die Anmeldung betrifft eine Anordnung zur Ansteuerung einer Antennenanordnung bei einem Magnetresonanzgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0001]).

Magnetresonanzgeräte mit einer Sendeantenne für Mehrkanal-Messungen gewinnen zunehmend an Bedeutung. Bekannte Sendeanordnungen weisen einen Verstärker auf, der seine Sendesignale über Zuleitungen an Einspeisepunkte von Antennenelementen einer Antennenanordnung auflegt (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0002]-[0018] in Verb. mit Fig. 1, 2).

Diese Ausgestaltungen weisen jedoch Nachteile auf.

So werden die verstärkten Sendesignale derzeit von den Verstärkerausgängen über relativ dicke, dämpfungsarme und leistungsfeste Koaxialleitungen zu den Einspeisepunkten geführt. Diese Lösung ist aufgrund der sperrigen Koaxialkabel schwer handhabbar und je nach Leitungsführung auch fehleranfällig. Im Übrigen werden auch bei Verwendung dämpfungsarmer Koaxialkabel zusätzliche Signaldämpfungen verursacht (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0019]-[0022]).

Der Anmeldung liegt daher die **Aufgabe** (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0023]) zugrunde, eine bezüglich der Signaldämpfung verbesserte Ansteuerung einer Antennenanordnung anzugeben.



Als hier zuständigen **Fachmann** sieht der Senat einen Diplom-Ingenieur der Elektrotechnik mit mehrjähriger Berufserfahrung in der Entwicklung von Magnetresonanztomographen an, der, sofern er nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse verfügt, in Bezug auf die Ausgestaltung von Antennen und die Ein- und Auskopplung von Antennensignalen einen Hochfrequenzspezialisten zu Rate zieht.

### 3. Hauptantrag

**3.1.** Die Patentansprüche 1 bis 15 nach Hauptantrag sind zulässig, denn sie entsprechen den ursprünglich eingereichten Patentansprüchen 1 bis 15.

**3.2.** Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag beruht nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Die Fachbücher **D5** (Seiten 324-325, 328, 329), **D6** (Seiten 540-541) und **D7** (Seiten 22-26), die das Fachwissen des einschlägigen Fachmanns belegen, zeigen den Grundaufbau eines Magnetresonanztomographen, bei dem

- ein Hauptmagnet ein starkes, konstantes und im Messvolumen homogenes Magnetfeld erzeugt,
- drei Gradientenspulen magnetische Gradientenfelder in x-, y- und z-Richtung erzeugen,
- HF-Sende-/Empfangsspulen rotierende Magnetfelder erzeugen und detektieren.

Im letztgenannten Fall können als Spulen für das Erzeugen und Detektieren der Magnetfelder zum Einen gemeinsame Sende-/Empfangsantennen und zum Anderen getrennte Sende- und Empfangsantennen verwendet werden.

Beim Senden möchte man eine gleichmäßige Ausleuchtung des Patienten erreichen und verwendet daher Ganzkörper-Spulen; vorteilhaft sind dabei „Birdcage“-Spulen (siehe **D5** Seite 330 f. und Abb. 13.50; **D6** Seiten 570 f.; **D7** Seiten 44-48), die ein homogenes Feld im Innern des Zylindermantels erzeugen.

Zum Erzeugen der Magnetfelder werden Leistungsverstärker („RF Power Amplifier“ bzw. RFPA) an die Sendeantenne angeschlossen (siehe **D5** Seiten 325, 332 f.; **D6** Seiten 565-567, 570 f.; **D7** Seiten 23, 44).

Damit kennt der Fachmann aufgrund seines Fachwissens eine

Anordnung zur Ansteuerung einer Antennenanordnung bei einem Magnetresonanzgerät [= Merkmal **M1**],

- mit einem Verstärker (RFPA3), an dessen Eingang ein zu verstärkendes hochfrequentes Sendesignal (SS31) angeschaltet ist [= Merkmal **M2**],
- mit einer Antennenanordnung (ANT3), die zumindest ein Antennenelement (LS31) zur Abstrahlung des verstärkten Sendesignals (SV31) aufweist [= Merkmal **M3**].

Des Weiteren kennt der Fachmann – dies belegen die Fachbücher **D8** auf Seite 477 f. und **D9** auf Seite 185f. – die mittengespeiste Einkopplung eines Sendesignals in eine Sendeantenne, bei der zwei Verstärkerausgänge erdfrei an die Speisepunkte angeschlossen werden.

Damit weiß der Fachmann auch,

- dass ein Antennenelement (LS31) einen Einspeisepunkt (AP31) mit zwei Anschlüssen (AS31, AS32) aufweist, wobei an den Anschlüssen (AS31, AS32) das verstärkte Sendesignal (SV31) angeschlossen ist [= Merkmal **M4**],
- wobei der Verstärker (RFPA3) ausgangseitig mit beiden Anschlüssen (AS31, AS32) des Einspeisepunkts (AP31) verbunden ist [= Merkmal **M5**].

Von diesem allgemeinen Fachwissen des Fachmanns geht auch die Druckschrift **D1** aus, die (siehe Fig. 1; Seite 4 Zeile 4 bis Seite 5 Zeile 4) die grundlegenden Komponenten eines Magnetresonanztomographen 10 mit einem Gehäuse 12, den Hauptmagnetfeldspulen 20, den Gradientenmagnetfeldspulen 30 und der HF-(Ganz-)Körperspule 32 beschreibt, wobei (siehe Seite 4 Zeilen 21 bis 25) eine HF-Sendeeinrichtung 54 an die HF-Körperspule 32 gekoppelt ist, um HF-Anregungspulse zu erzeugen. Ferner ist im Tomographentunnel eine lokale HF-Oberflächen-Empfangsspule 44 vorgesehen, die an einen HF-Empfänger 56 angeschlossen ist.

Die Druckschrift **D1** schlägt nun zwei Ausgestaltungen für eine – üblicherweise Spulenelektroniken für die Signalverarbeitung, Rauschfilterung und Vorverstärkung beinhaltende (siehe Seite 1 Zeilen 13-15) - lokale HF-Empfangsspule vor, die (siehe Seite 2 Zeilen 4 bis 7) ein oder mehrere Leiter aufweist, von denen zumindest einer hohl ist und wobei zumindest eine elektrische Komponente innerhalb des hohlen Leiters angebracht ist.

Die erste Ausgestaltung einer HF-Empfangsspule 44 weist (siehe Fig. 2; Seite 5 Zeilen 22 bis 25) ein isolierendes Substrat 70 auf, auf dem die vier Leiter 72, 74, 76, 78 eine rechteckige HF-Spule bilden. Dabei ist (siehe Seite 7 Zeilen 9 bis 15; Fig. 3B) der elektrische Leiter 78 als hohler Leiter ausgestaltet, in dessen Hohlraum die Spulenelektronik 110 untergebracht ist.

Die zweite Ausgestaltung einer HF-Empfangsspule 44' ist (siehe Fig. 7A; Seite 12 Zeilen 24 bis 30) als 8-sprossige, am Ende abgeschlossene Birdcage-Spule ausgebildet, wobei die Leiter 172, 173 an einem Ende mit einem elektrisch leitfähigen Ring 180 und am anderen Ende mit einer elektrisch leitfähigen Endkappe 176 abgeschlossen sind; die Endkappe 176 kann bei manchen Ausgestaltungen einer Birdcage-Spule allerdings auch durch einen zweiten Ring ersetzt werden (siehe Seite 13 Zeile 1 f.).

Gemäß der Fig. 7A ist die Spulenelektronik 210 an der Innenseite der Endkappe 176 angebracht [= „eine Montagefläche (MF) zur Aufnahme des Verstärkers (RFPA3)“ des Merkmals **M6**], davon abweichend kann es aber auch vorteilhaft sein (siehe Seite 13 Zeilen 15 bis 25), wenn die Spulenelektronik 210 an der äußeren Oberfläche der Endkappe 176, d. h. vom Patienten abgewandt, angeordnet ist [= „am Einspeisepunkt (AP31) eine Montagefläche (MF) zur Aufnahme des Verstärkers (RFPA3)“ gemäß Merkmal **M6**].

Eingangs gibt die Druckschrift **D1** an, dass sie sich nicht nur auf Oberflächen-Empfangsspulen bezieht, sondern auch Anwendung findet bei Birdcage-Spulen und anderen lokalen HF-Empfangs- und Sendespulen (siehe Seite 1 Zeilen 2-6).

In diesem Sinne gibt die Druckschrift **D1** auf Seite 16 Zeilen 3-8 den Hinweis, dass die im Zusammenhang mit der flachen Oberflächenspule 44 und der Birdcage-Spule 44' beschriebenen Techniken zur Schirmung von Spulenelektroniken auf andere Empfangsspulen und darüber hinaus auf Sendespulen oder Sende/Empfangsspulen übertragen werden können.

Vor dem Hintergrund seines oben aufgezeigten Fachwissens wird der Fachmann diesen Hinweis aufgreifen und gerade eine Birdcage-Antenne, die ein homogenes Magnetfeld in ihrem Zylinderinneren erzeugen kann, als Ganzkörper-Sendespule, wie sie in der Fig. 1 der Druckschrift **D1** als HF-Körper-Sendespule 32 gezeigt ist, im Sinne der Merkmale des Oberbegriffs einsetzen. Dabei wird er anstelle der Spulenelektronik nun den Leistungsverstärker zum Senden der HF-Signale angesichts dessen Verlustwärme auf der, dem Patienten abgewandten Außenseite der Endkappe 176 der Birdcage-Antenne vorsehen.

Damit ist der Fachmann aber auf naheliegende Weise beim Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag angelangt.

**3.3.** Da der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag nicht patentfähig ist, fallen mit ihm aufgrund der Antragsbindung notwendigerweise auch die auf ihn rückbezogenen Ansprüche 2 bis 15 (vgl. BGH GRUR 1997, 120 - Elektrisches Speicherheizgerät).

#### 4. Hilfsantrag

**4.1.** Die Patentansprüche 1 bis 12 nach Hilfsantrag sind zulässig.

Der Patentanspruch 1 nach Hilfsantrag geht in den Merkmalen **M1** bis **M6** aus dem ursprünglichen Anspruch 1 hervor. Ferner sind das Merkmal **M7** in den ursprünglichen Unterlagen auf Seite 6 Zeilen 9 bis 11 (Absatz [0040] der Offenlegungsschrift) und das Merkmal **M8** im ursprünglichen Anspruch 2 offenbart, wobei sich die Kombination der Merkmale **M7** und **M8** auch aus der ursprünglichen Beschreibung (siehe Seite 6 Zeilen 9 bis 11, Seite 7 Zeilen 21 bis 27 und Seite 8 Zeilen 10 bis 12 bzw. Absätze [0040], [0050], [0051] und [0054] der Offenlegungsschrift) ergibt. Das Merkmal **M9** schließlich entspricht dem kennzeichnenden Merkmal des ursprünglichen Anspruchs 11, der sich auf einen der vorhergehenden Ansprüche rückbezogen hatte.

Damit sind auch die Merkmale **M7**, **M8** und **M9** jeweils für sich als auch in Kombination miteinander offenbart.

Die Unteransprüche 2 bis 8 und 9 bis 12 entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 4 bis 10 und 12 bis 15, wobei die Rückbezüge jeweils in zulässiger Weise angepasst worden sind.

**4.2.** Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag ist im Hinblick auf den vorliegenden Stand der Technik auch patentfähig.

Er ist neu, denn aus keiner der im Verfahren befindlichen Druckschriften ist ein Gegenstand mit sämtlichen Merkmalen **M1** bis **M9** bekannt.

Er ergibt sich für den Fachmann auch nicht in nahe liegender Weise aus dem vorliegenden Stand der Technik, denn aus keiner der im Verfahren befindlichen Druckschriften ist eine Anregung dahingehend zu entnehmen, dass der Verstärker im Sinne der Merkmale **M8** und **M9** wärmeleitend auf der Montagefläche eines Antennenelements der Antennenanordnung befestigt ist, so dass die Antennenanordnung zumindest teilweise als Wärmesenke verwendbar ist, wenn die Antennenanordnung zusätzlich gekühlt ist.

Wie oben ausgeführt wurde, legt die Druckschrift **D1** in Verbindung mit dem durch Fachbücher belegten Fachwissen dem Fachmann einen Gegenstand mit den Merkmalen **M1** bis **M6** nahe. Dass ferner die Antennenanordnung als Birdcage-Antenne ausgebildet ist und zur Aufnahme eines Patienten dient [= Merkmal **M7**], ergibt sich ebenfalls aus der Druckschrift **D1** (siehe Fig. 1; Seite 4 Zeilen 10 bis 16).

Dass aber schließlich der Verstärker wärmeleitend auf einer Montagefläche der Antennenanordnung befestigt ist, so dass die Antennenanordnung durch Kühlung als Wärmesenke im Sinne der Merkmale **M8** und **M9** verwendbar ist, ist in der Druckschrift **D1** weder angegeben noch finden sich Hinweise dafür. Denn die beschriebenen Ausführungsbeispiele zeigen jeweils eine Empfangsantenne, so dass dort als Spulenelektronik ein Vorverstärker für kleine Spannungen zum Einsatz kommt, bei dem keinerlei Verlustwärme zu befürchten ist und daher keine Kühlung benötigt wird.

Auch die übrigen Druckschriften können den Fachmann nicht zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag führen.

Die Druckschrift **D2** schlägt eine aktive Kühlung in Form von Kühlröhren oder Kühlkanälen vor, um die Gradienten- und HF-Spulen und damit letztlich den Patienteninnenraum eines Magnetresonanztomographen zu kühlen (siehe Abstract; Abs. [0001], [0021], [0023] - [0025], [0026], [0028]; Fig. 4-7). Ein Leistungsverstärker für die HF-Spule oder dessen Anschluss an eine HF-Spule sind in der Druckschrift **D2** überhaupt nicht angesprochen. Damit liefert diese Druckschrift schon keinen Hinweis darauf, überhaupt eine Montagefläche für einen Leistungsverstärker an einem Antennenelement einer Antennenanordnung im Sinne des Merkmals **M6** vorzusehen, so dass sie erst recht nicht zu den Merkmalen **M8** und **M9** führt.

Das Gleiche gilt auch für die Druckschrift **D3**, auch wenn sie über die Druckschrift **D2** insofern hinausgeht, als sie eine HF-Ganzkörper-Birdcage-Sendeantenne 12 mit Antennenleitern 22 vorschlägt, die ein Hohlprofil aufweisen, durch das ein Kühlmittel strömen kann (siehe Fig. 2, 3; Spalte 4 Zeilen 7 bis 37). Denn auch die Druckschrift **D3** schweigt sich – wie die Druckschrift **D2** – bezüglich eines Leistungsverstärkers für die HF-Sendespule aus.

Die Druckschrift **D4** beschäftigt sich ebenfalls mit der Kühlung bei einem Magnetresonanztomographen 10 (siehe Fig. 1; Abs. [0025] – [0028]), der Spulen 30 für das Hauptmagnetfeld, Gradientenspulen 50, Gradientenschirmungsspulen 60 zur Minimierung der durch die Gradientenspulen 50 erzeugten Wirbelstromeffekte, HF-Spulen 72, einen rohrförmigen HF-Schirm 70 und eine Kühlungslage 80 aufweist. Dabei liegt bei herkömmlichen Magnetresonanztomographen zwischen der Kühlungslage 80 und den Gradientenspulen 50 noch der HF-Schirm 70, wodurch sich die Kühlwirkung für die Gradientenspulen 50 verschlechtert. Um nun die Kühlwirkung wieder zu steigern (siehe Abs. [0009]), schlägt die Druckschrift **D4** eine Kombinationseinrichtung 100 aus Kühlungslage und HF-Schirm vor, die zwischen den Gradientenspulen 50 und den HF-Spulen 72 angeordnet ist (siehe Fig. 2; Abs. [0029] – [0033]). Da auch die Druckschrift **D4** nicht auf die Ansteuerung der HF-Spule durch einen Leistungsverstärker eingeht, geht sie im Hinblick auf den Gegenstand des Patentanspruchs 1 nicht über den Inhalt der Druckschrift **D2** hinaus.

Die Fachbücher **D5**, **D6** und **D7** zeigen den Grundaufbau eines Magnetresonanztomographen, lediglich das Fachbuch **D6** erwähnt zusätzlich, dass (siehe Seite 568 oben) sowohl eine Wasser- als auch eine Luftkühlung für den Leistungsverstärker einer Hf-Sendespule möglich sind. Dass jedoch – im Sinne der Merkmale **M6**, **M8** und **M9** – der Verstärker wärmeleitend auf der Montagefläche eines Antennenelements einer Antennenanordnung befestigt ist, so dass die Antennenanordnung durch Kühlung zumindest teilweise als Wärmesenke verwendbar ist, wird dadurch nicht angeregt.

Aus den Fachbüchern **D8** und **D9** ist ganz allgemein die mittengespeiste Einkopplung eines Sendesignals in eine Sendeantenne bekannt; diese liegen daher weiter ab.



Auch die Druckschriften **D10** und **D11**, die HF-Birdcage-Sendeantennen für Magnetresonanztomographen betreffen, kommen dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 nicht näher als das bereits durch die Fachbücher **D5** bis **D9** belegte Fachwissen.

Schließlich führen auch die von der Anmelderin mitgeteilten Druckschriften **S1** bis **S4** nicht zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag.

So zeigt die Druckschrift **S1** zwar einen linearen Verstärker, der auf einer Sendespule im Sinne des Merkmals **M6** integriert sein kann; so dass diese Kombination dort als aktive Antennensprosse ('active rung') einer phasengesteuerten Antennenanordnung ('Transmit Phased Array coil') bezeichnet wird. Jedoch liegt das Antennenelement asymmetrisch – im Gegensatz zu den Merkmalen **M4** und **M5** – zwischen dem Verstärkerausgang und Masse. Auch ist in der Druckschrift **S1** nicht angegeben, dass eine oder ggfls. mehrere parallele aktive Antennensprossen eine Birdcage-Antenne im Sinne des Merkmals **M7** ausbilden; dies schließt der Fachmann vielmehr im Hinblick auf die in der Druckschrift **S1** angegebene maximale Ausgangsleistung von 30 W sogar aus.

Schließlich ist in der Druckschrift **S1** auch nicht angegeben, dass der Verstärker wärmeleitend auf der Antennensprosse befestigt ist, so dass diese durch deren Kühlung als Wärmesenke im Sinne der Merkmale **M8** und **M9** dienen kann; dazu sieht sich der Fachmann im Hinblick auf die geringe Ausgangsleistung auch nicht veranlasst.

Die Druckschrift **S2** geht von der Druckschrift **S1** aus und entwickelt das Antennenkonzept der **S1** dahingehend weiter, dass eine Volumen-Sendeantenne als Kopfspule acht Sendekanäle aufweist ('eight channel transmit-only phased array volume head coil consisting of eight active rungs'), wobei jeder Kanal aus einer aktiven Antennensprosse nach der Druckschrift **S1** gebildet wird. Entsprechend ist also auch in der Druckschrift **S2** von einer maximalen Ausgangsleistung von 30 W für jeden Kanalverstärker auszugehen. Da auch die Druckschrift **S2** weder die Verlustwärme des Verstärkers oder dessen Kühlung anspricht, kommt sie zumindest im Hinblick auf die Merkmale **M8** und **M9** dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 nicht näher als die Druckschrift **S1**.

Die Druckschrift **S3** beschreibt einen stromgesteuerten Class-D-Verstärker ('current-mode class-D (CMCD) amplifier'), der auf einer Anordnung aus Oberflächenspulen im Sinne des Merkmals **M6** implementiert wird ('the CMCD design was implemented on an array of surface coils'). Dabei wird aufgrund eines Verstärkerwirkungsgrads von über 85 % eine gepulste Ausgangsleistung von bis zu 1200 W erreicht.

Jedoch kann auch die Druckschrift **S3** den Fachmann nicht dazu anregen, dass der Verstärker wärmeleitend auf der Oberflächenspule befestigt wird, so dass diese bei einer Kühlung der Oberflächenspulenordnung als Wärmesenke im Sinne der Merkmale **M8** und **M9** dient, denn auch in der Druckschrift **S3** ist eine Kühlung nicht angesprochen. Vielmehr führt die Druckschrift **S3** den Fachmann hiervon sogar weg, indem sie explizit ausführt, dass sich ein lokales Aufheizen, also eine Erhitzung des Verstärkers, infolge des hohen Wirkungsgrades als nicht problematisch herausgestellt hat ('Local heating has not proven to be a problem...due to the high efficiency').

Damit kann auch die Druckschrift **S3**, selbst wenn sie anstelle der Druckschrift **D1** als Ausgangspunkt zur Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit herangezogen werden sollte, den Fachmann nicht zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag führen.

Schließlich beschreibt (siehe Ansprüche 1 und 8) die Druckschrift **S4** eine Anordnung zur Detektion und Weiterverarbeitung von MRT-Signalen mit einer Empfangsspule zur Detektion der MRT-Signale und einem mit der Empfangsspule über Leitungen verbundenen Vorverstärker zur Weiterverarbeitung der detektierten Signale, betrifft also keine Sendespule. Da die Druckschrift **S4** eine internationale Anmeldung nach dem Patentreibungsvertrag mit älterem Zeitrang ist, für die das Deutsche Patentamt Bestimmungsamt ist, ist diese bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit nicht in Betracht zu ziehen.

Nach alledem können damit die im Verfahren befindlichen Druckschriften auch in Verbindung mit dem Fachwissen den Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag nicht nahelegen, so dass er als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend anzusehen ist.

**4.3.** Die Unteransprüche 2 bis 12 nach Hilfsantrag betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands des Patentanspruchs 1 nach Hilfsantrag.

Schließlich erfüllen auch die übrigen Unterlagen nach Hilfsantrag insgesamt die an sie zu stellenden Anforderungen.

### III

#### **Rechtsmittelbelehrung**

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu, 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.

Die Rechtsbeschwerdeschrift muss von einer beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwältin oder von einem beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt unterzeichnet und innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht werden. Die Frist ist nur gewahrt, wenn die Rechtsbeschwerde vor Fristablauf beim Bundesgerichtshof eingeht. Die Frist kann nicht verlängert werden.

Dr. Häußler

Hartlieb

Veit

Schmidt-Bilkenroth