

Veröffentlichung im Amtsblatt Publication in the Official Journal Publication au Journal Officiel	Ja/Nein Yes/No Oui/Non
---	------------------------------

Aktenzeichen / Case Number / N^o du recours : T 263/88 - 3.4.1

Anmeldenummer / Filing No / N^o de la demande : 82 107 453.1

Veröffentlichungs-Nr. / Publication No / N^o de la publication : 0 073 402

Bezeichnung der Erfindung: Gradientenspulen-System für eine Einrichtung der
Title of invention: Kernspinresonanz-Technik
Titre de l'invention :

Klassifikation / Classification / Classement : G01 N 24/06

ENTSCHEIDUNG / DECISION

vom / of / du 12. September 1989

Anmelder / Applicant / Demandeur :

Patentinhaber / Proprietor of the patent /
Titulaire du brevet : Siemens AG

Thomson-CGR

Einsprechender / Opponent / Opposant :

Stichwort / Headword / Référence :

EPÜ / EPC / CBE Art. 100 a, 100 b

Schlagwort / Keyword / Mot clé : "Ausführbarkeit, gewerbliche Anwendbarkeit, Neuheit
und erfinderische Tätigkeit (ja)"

Leitsatz / Headnote / Sommaire

Europäisches
Patentamt

Beschwerdekammern

European Patent
Office

Boards of Appeal

Office européen
des brevets

Chambres de recours

Aktenzeichen: T 263/88 - 3.4.1



E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.4.1
vom 12. September 1989

Beschwerdeführer:
(Einsprechender)

Thomson-CGR
13 Square Max-Hymans
F-75736 Paris (FR)

Vertreter:

Guerin, Michel
Cabinet Ballot-Schmit
84, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

Beschwerdegegner:
(Patentinhaber)

Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München
Postfach 22 02 61
D-8000 München 22 (DE)

Vertreter:

Angefochtene Entscheidung:

Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 29. April 1988, mit
der der Einspruch gegen das europäische Patent
Nr. 0 073 402 aufgrund des Artikels 102(2) EPÜ
zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: K. Lederer
Mitglieder: H. Reich
C. Payraudeau

Sachverhalt und Anträge

- I. Die Beschwerdegegnerin ist Inhaberin des europäischen Patents 0 073 402 (Anmeldenummer 82 107 453.1).

Anspruch 1 dieses Patents lautet:

"1. Gradientenspulen-System für eine Einrichtung zur Erzeugung von Abbildungen eines Objektes mit Hilfe der Kernspinresonanztechnik, insbesondere für die Zeugmatographie, mit einem den Radius r aufweisenden hohlzylindrischen Trägerkörper (9), der einen Abbildungsbereich (10) umschließt und dessen die z -Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems definierende Zylinderachse der Richtung des Grundmagnetfeldes B_z der Einrichtung entspricht, mindestens einem Paar von ringförmigen Einzelspulen (23, 25), die zur Erzeugung eines im Abbildungsbereich (10) im wesentlichen konstanten Magnetfeldgradienten $G_z = \partial B_z / \partial z$ entlang der z -Achse auf dem Trägerkörper (9) symmetrisch bezüglich einer durch den Abbildungsbereich (10) senkrecht zur z -Achse verlaufenden und die x - y -Ebene des Koordinatensystems bildenden Querschnittsebene angeordnet und gegenseitig stromdurchflossen sind, einem ersten der Erzeugung eines im Abbildungsbereich (10) im wesentlichen konstanten Magnetfeldgradienten $G_x = \partial B_z / \partial x$ des Grundmagnetfeldes B_z in x -Richtung dienenden Satz von sattelförmigen Einzelspulen, die sich paarweise gegenüberliegend auf die Mantelfläche des Trägerkörpers (9) aufgesetzt und außerdem paarweise symmetrisch bezüglich der genannten Querschnittsebene angeordnet sind und jeweils zwei in z -Richtung verlaufende gerade Leiterstücke (17, 18; 17', 18') sowie jeweils zwei senkrecht zur z -Achse in Umfangsrichtung des Trägerkörpers (9) verlaufende bogenförmige Leiterstücke (14, 15) aufweisen, wobei die Stromrichtung in den in Umfangsrichtung benachbarten geraden Leiterstücken von sich paarweise gegenüberliegenden sattelförmigen Einzelspulen jeweils

gleich und ferner jeweils entgegengesetzt zu der Stromrichtung in den beiden entsprechenden geraden Leiterstücken der jeweils zu diesen Einzelspulen symmetrischen Einzelspulen ist, sowie einem dem ersten Satz entsprechenden zweiten Satz von sattelförmigen Einzelspulen zur Erzeugung eines im Abbildungsbereich (10) im wesentlichen konstanten Magnetfeldgradienten $G_y = \partial B_z / \partial y$ des Grundmagnetfeldes B_z in y-Richtung, dadurch gekennzeichnet,

- a) daß den der genannten Querschnittsebene unmittelbar benachbarten bogenförmigen Leiterstücken (14) der sattelförmigen Einzelspulen (4 bis 7) zur Erzeugung der x- bzw. y-Feldgradienten G_x bzw. G_y jeweils ein weiteres bogenförmiges Leiterstück (16) parallelgeschaltet ist,
- b) daß die Abstände der einzelnen bogenförmigen Leiterstücke (14, 16, 15) dieser Einzelspulen (4 bis 7) von der Querschnittsebene vorbestimmte Werte a_1 bzw. a_3 bzw. a_2 haben, und
- c) daß die Amperewindungszahlen dieser bogenförmigen Leiterstücke (14, 16, 15) vorbestimmte, mit zunehmenden Abstand von der Querschnittsebene wachsende Werte haben."

Die Ansprüche 2 bis 22 sind auf Anspruch 1 rückbezogen.

II. Die Beschwerdeführerin hat gegen die Patenterteilung unter Nennung der Dokumente:

- D1: "Journal of Applied Physics", Bd. 38, Nr. 6, Mai 1967, Seiten 2563-2586;
- D2: "Advances in Electronics and Electron Physics", Bd. 34, 1973, Seiten 1-93; und

D3: US-A-3 569 823

im Hinblick auf Art. 100a EPÜ sowie ferner auch gemäß Art. 100b EPÜ Einspruch erhoben.

III. Die Einspruchsabteilung hat den Einspruch zurückgewiesen.

Sie stellte dabei folgendes fest:

- a) Der Gegenstand des Streitpatents erfülle die Bedingungen des Artikels 57 EPÜ, da Anspruch 1 auf ein "Gradientenspulensystem" für eine Einrichtung der Kernspinresonanz-Technik gerichtet sei, das als solches auf einem gewerblichen Gebiet hergestellt und benutzt werden könne.
- b) Der Einwand gemäß Artikel 100b EPÜ ginge fehl, da die Beschreibung des Streitpatents zahlreiche Angaben über die Abstände a der Bogenstücke von der Symmetrieebene und die Amperewindungszahlen $I.N$ enthielte, womit der Fachmann das Gradientenspulen-System realisieren und den gewünschten technischen Effekt erzielen könne.
- c) Der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents sei neu und erfinderisch (Art. 100a EPÜ) da insbesondere weder aus den Dokumenten D1, D2 und D3 noch aus dem sonstigen zu berücksichtigenden Stand der Technik die Kennzeichenmerkmale a), b), und c) des Anspruchs 1 als an sich bekannt zu entnehmen seien.

IV. Gegen diese Entscheidung hat die Beschwerdeführerin (Einsprechende) Beschwerde erhoben und in ihrer Beschwerdebegründung zur Stützung ihrer Argumentation ferner erstmals folgende Dokumente genannt:

D4: US-A-4 070 611;
D5: DE-A-2 840 178;
D6: EP-A-0 021 535;
D7: EP-A-0 073 399.

Die Beschwerdeführerin beantragt die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des Streitpatents.

V. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) beantragt sinngemäß, die Beschwerde zurückzuweisen.

VI. Zur Begründung ihres Antrags trägt die Beschwerdeführerin im wesentlichen folgende Argumente vor:

1. Die im Anspruch 4 des Streitpatents enthaltene Abstandsregel $a_2 = 100 a_1$ zeige, daß das einzige Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem aus Dokument D3 bekannten Stand der Technik, nämlich die größere Amperewindungszahl (IN_2) des äußeren Spulenbogens (15), aufgrund der großen Entfernung einen vernachlässigbaren Einfluß auf den Abbildungsbereich (10) habe. Da damit keine technische Wirkung erzielt werde, fehle es der Erfindung an gewerblicher Anwendbarkeit (Art. 57 EPÜ).
2. Die mangelnde Ausführbarkeit (Art. 100b EPÜ) sei durch folgende Umstände bedingt:
 - a) Dokument D3 lehre gemäß Fig. 29 im Gegensatz zum Streitpatent eine geringere Amperewindungszahl im äußeren Bogenstück (15) gegenüber derjenigen im mittleren (16), daher wisse der Fachmann nicht, was er tun solle.
 - b) Zwar sei die intellektuell vorstellbare Konstruktion gemäß Anspruch 1 mit Hilfe der in den Ansprüchen 3, 6 und 8 enthaltenen Werte realisierbar, doch nicht die

darüber hinausgehenden Merkmale des Streitpatents. Insbesondere gäben die Unterlagen des Streitpatents keine Erklärung für die mit dem Abstand von der Symmetrieebene zunehmenden Amperewindungszahlen der Bogenstücke und für ihre beanspruchten Abstandsbereiche. Es sei vor allem unzulässig, aus einem einzigen Beispiel das allgemeine physikalische Gesetz gemäß dem Kennzeichenmerkmal c) herzuleiten.

- c) Wenn man der Lehre gemäß Merkmal c) folgen würde, und beispielsweise für $IN_1 < IN_3 < IN_2$ - unter Einhaltung der in Anspruch 1 implizit enthaltenen Bedingungen $IN_2 = IN_1 + IN_3$ - die ebenfalls unter den Wortlaut des Anspruchs 1 fallenden Werte $1 < 15 < 16$ wählen würde, könnte der Fachmann aus dem Streitpatent nicht herleiten, an welcher Stelle die Spulenbögen (15, 16, 14) anzuordnen wären. Es fehle im Anspruch 1 eine Angabe wie die in den Spulenbögen fließenden Ströme von der jeweiligen Lage der Bögen abhängen. Die Angabe "vorbestimmte" Werte im Merkmal b) des kennzeichnenden Teils sei nichtssagend.
3. Die in den Ansprüchen 9 und 11 beanspruchten Zahlenwerte der Amperewindungen widersprüchen sich.
4. Die in Figur 29 des Dokuments D3 dargestellten Spulen nähmen als Korrekturspulen 1. Ordnung den Gegenstand des Anspruchs 1 neuheitsschädlich vorweg. Zwar hätten die bekannten Spulen im Gegensatz zum Spulensystem gemäß Anspruch 1 anstatt einer höheren, eine geringe Amperewindungszahl im äußeren Spulenbogen als im mittleren, doch komme dieser Unterschied zum einen im Wortlaut des Anspruchs 1 nicht eindeutig zum Ausdruck und könne zum anderen aufgrund einer fehlenden technischen Wirkung bei der Prüfung auf Neuheit außer Betracht bleiben.

5. Zumindest beruhe aber der Gegenstand des Anspruchs 1 aus folgenden Gründen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit:

- a) Der weitere Unterschied des Spulensystems gemäß Anspruchs 1 gegenüber der aus Fig. 29 des Dokuments D3 bekannten Anordnung, nämlich der gleichgerichtete Stromfluß in den mittleren und inneren Spulenbögen (16, 14), könnte zwar erfinderisch sein, falls er den Drosselwiderstand herabsetzen würde. Das sei jedoch aufgrund der stets existierenden Rückströme nicht der Fall.
- b) Es sei für den Fachmann ohne weiteres erkennbar, daß der mittlere Spulenbogen beim Gegenstand des Streitpatents und bei der aus Fig. 29 des Dokuments D3 bekannten Spule dazu diene, Feldinhomogenitäten 2. Ordnung in einer Korrekturspule 1. Ordnung zu kompensieren.
- c) Überdies sei der Inhalt der Dokumente D1, D2 und D3 - entgegen der Auffassung der Einspruchsabteilung - in bezug auf Gradientenspulen relevant, da eine Gradientenspule eine Korrekturspule für eine radiale Korrektur 1. Ordnung darstelle, die in den genannten Dokumenten beschrieben sei. Die Ausschaltung von Feldinhomogenitäten 1. Ordnung sei gleichbedeutend mit der Erzeugung eines konstanten Gradienten, wobei es darauf ankomme, daß die betreffende Spule keine höheren harmonischen Feldverzerrungen erzeuge. Insbesondere sei der Beschreibung des Streitpatents Spalte 3, Zeilen 27 bis 28, zu entnehmen, daß mit Hilfe der Lehre des Dokuments D3 eine gute Linearität eines Gradientenfeldes erzielt werden könne.

- d) Die beanspruchten sattelförmigen Einzelspulen zur Erzeugung eines x- bzw. y-Feldgradienten seien - wie auch im Streitpatent, Spalte 7, Zeilen 36-61 angegeben - mit den allgemein bekannten Gradientenspulen für die z-Richtung auf dem Gebiet der Kernspinresonanztechnik kombinierbar, wie sie z. B. aus den Dokumenten D3, D5 und D6 bekannt seien und nicht nur mit den im Anspruch 1 definierten Spulen 23, 25. Der beabsichtigte Patentschutz sei also auf die sattelförmigen Spulen als solche gerichtet, unabhängig von der Art der verwendeten z-Gradientenspulen.
- e) Durch eine Kombination der bekannten sattelförmigen Einzelspulen mit den ringförmigen Einzelspulen, wie sie z. B. in Dokument D7 beschrieben seien, lasse sich eine erfinderische Tätigkeit ebenfalls nicht begründen. Denn Dokument D4 zeige in Fig. 4, daß die durch die sattelförmigen Spulen bewirkten Gradientenfelder G_x , G_y und das durch die ringförmigen Spulen erzeugte Gradientenfeld G_z für die Erzeugung von Abbildungen eines Objekts zu unterschiedlichen Zeitintervallen erregt würden, so daß kein Zusammenwirken der einzelnen Gradientenfelder entstehen könne, das zu einer Kombinationswirkung führen könnte. Überdies wiesen Dokument D3 in Spalte 6, Zeilen 9 bis 11, und Dokument D2, insbesondere auf Seite 49, darauf hin, daß eine Korrekturspule die Wirkung einer anderen nicht durch Störfelder behindern dürfe.

VII. Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) stützt ihren Antrag im wesentlichen auf folgende Argumente:

1. Die technische Wirkung des Gradientenspulen-Systems gemäß Anspruch 1 liege in der Erzeugung eines linearen

Gradienten des magnetischen Grundfeldes B_z in x- oder y-Richtung innerhalb eines dreidimensional ausgedehnten Abbildungsbereichs. Hierzu werde jeweils der äußere Bogen (15) einer konventionellen Sattelspule unverändert beibehalten und der dem Abbildungsbereich benachbarte Bogen (14) zur Bildung eines neuen, von der Symmetrieebene entfernter liegenden, mittleren Bogenstücks (16) aufgespalten.

2. Das Streitpatent gebe aus folgenden Gründen eine ausreichende Lehre zum technischen Handeln: Der Fachmann würde die Lehre des Streitpatents nicht mit den dem Dokument D3 entnehmbaren Fakten vergleichen, da für ihn ohne weiteres erkennbar sei, daß sich der bekannte mittlere Spulenbogen in Figur 29 des Dokuments D3 im Gegensatz zu dem Bogen (16) des Streitpatents aus zwei verschiedenen Spulen zusammensetze und er somit einen anderen Feldtyp liefere. Der Fachmann entnehme dem Streitpatent ferner ohne weiteres, daß die Durchflutung im äußeren Spulenbogen (15) der Summe der Durchflutungen im mittleren (16) und inneren Spulenbogen (14) gleich und entgegengerichtet sei. Des weiteren bedürfe es keines expliziten Hinweises, daß die geraden und die bogenförmigen Seitenstücke miteinander leitend verbunden seien.
3. Die in Fig. 29 des Dokuments D3 dargestellte Spulen-anordnung nehme den Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neuheitsschädlich vorweg, da sie zur Materialuntersuchung nicht aber zum Herstellen von Schnittbildern geeignet sei, als Spule 3. Ordnung keinen linearen sondern einen quadratischen Feldbeitrag liefere, der mittlere Bogen nicht in derselben Richtung vom Strom durchflossen werde wie der innere, und sich die Ampere-windungszahl des mittleren und nicht des äußeren Bogens aus der Summe der Amperewindungen der beiden anderen

Bögen zusammensetze. Zwar sei in Fig. 25 des Dokuments D3 auch eine Korrekturspule für eine lineare Feldänderung dargestellt, doch weise diese die unaufgespaltene, konventionelle Form einer Sattelspule ohne inneren Bogen auf.

4. Weder dem Dokument D3 noch den weiteren von der Beschwerdeführerin genannten Dokumenten könne der Fachmann eine Anregung entnehmen, in welcher Weise ein bekanntes Gradientenspulensystem aus konventionellen Sattelspulen mit einem inneren und einem äußeren Bogenstück abzuwandeln sei, um in einem ausgedehnten dreidimensionalen Raumbereich ein Feld mit linearem Gradientenverlauf zu erzeugen. Die in den Dokumenten D1, D2 und D3 beschriebenen Korrekturspulen dienten dazu, das magnetische Grundfeld B_z bezüglich seiner Homogenität zu korrigieren. Gradientenspulen hingegen hätten zum Ziel, das magnetische Grundfeld B_z derart abzuändern, daß die Gradienten $\partial B_z / \partial x$ und $\partial B_z / \partial y$ nicht Null werden, sondern innerhalb des Abbildungsbereichs einen konstanten endlichen Wert einnehmen. Keine der von der Beschwerdeführerin entgegengehaltenen bekannten Korrektur- oder Gradientenspulen weise die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 des Streitpatents auf. Die nur zweiböigen Sattelspulen der aus den Dokumenten D5 und D6 bekannten Gradientenspulen-Systeme seien überdies auf Zylinderflächen angeordnet, deren Achsen nicht parallel sondern senkrecht zur Richtung des magnetischen Grundfelds lägen. Dokument D4 beschreibe nur das Betriebsverfahren eines Kernspintomographen, bei dem die unterschiedlichen Gradientenfelder in zeitlicher Aufeinanderfolge angewandt würden, ohne auf die konstruktive Gestaltung des verwendeten Gradientenspulen-Systems einzugehen.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Die Unterlagen des Patents in der erteilten Fassung sind im Hinblick auf Artikel 123 (2) EPÜ nicht zu beanstanden. Insbesondere ist der sachliche Inhalt des erteilten Anspruchs 1 durch den ursprünglichen eingereichten Anspruch 1 offenbart.

3. Gewerbliche Anwendbarkeit

Wie bereits die Einspruchsabteilung zu recht festgestellt hat, ist das durch den Wortlaut des Anspruchs 1 definierte Gradientenspulensystem gewerblich anwendbar im Sinne des Artikel 57 EPÜ, weil es auf einem gewerblichen Gebiet, nämlich dem des Gerätebaus, hergestellt werden kann. Dazu ist es nicht erforderlich, daß jedes Einzelteil der beanspruchten Erfindung eine besondere technische Wirkung entfaltet, wie das offenbar die Beschwerdeführerin fordern zu müssen glaubt.

4. Offenbarung der Erfindung

- 4.1 Da ein Fachmann Dokument D2 explizit entnehmen kann, daß die in Figur 29 dargestellte Spule ein magnetisches Potential 4. Grades und 1. Ordnung erzeugen soll (vgl. Fig. 29, 14A, 14B, 15A, 15B sowie Spalte 7, Zeilen 39-48), und es zu seinem Fachwissen gehört, daß für die Erzeugung eines konstanten Gradienten $\partial B_z / \partial x$ bzw. $\partial B_z / \partial y$ dagegen ein Potential 2. Grades und 1. Ordnung erforderlich ist (vgl. D3, Fig. 25, 8D, Sp. 6, Z. 57-73), lassen entgegen der Auffassung der Beschwerdeführerin (vgl. Pkt. VI-2a) die gegenüber den Merkmalen des Anspruchs 1 kleinere Amperewindungszahl des äußeren Bogens der in Fig. 29 des Dokuments D3 dargestellten Spule keine Zweifel an der Ausführbarkeit der Lehre des Streitpatents aufkommen.

- 4.2 Wie die Beschwerdeführerin in Pkt. VI-2b selbst feststellt, ist die durch die Merkmale des Anspruchs 1 definierte Spulenkonstruktion mit Hilfe der in den Ansprüchen 3, 6 und 8 angegebenen Abstandswerte (a_1 , a_3 , a_2) der Spulenbögen (15, 16, 14) von der Symmetrieebene (12) - unter Nacharbeitung der in den Ansprüchen 10 und 12 genannten Durchflutungsverhältnisse (IN_1 , IN_3 , IN_2) - ohne weiteres realisierbar. Nach Auffassung der Kammer stellt die Verallgemeinerung dieser expliziten Parameter zu den Merkmalen b) und c) des Anspruchs 1 die Ausführbarkeit der durch den Wortlaut des Anspruchs 1 definierten Lehre nicht in Frage. Denn der Fachmann ist in der Lage zu erkennen, daß eine Abweichung von den vorstehend genannten, von der Beschwerdegegnerin offenbar als besonders vorteilhaft erachteten Werten nur zu einer Verkleinerung der räumlichen Ausdehnung des linearen Gradientenfeldes im Abbildungsbereich 10 unter $2/3 r$ bzw. zu weniger konstanten Gradienten führt; vgl. das Streitpatent, Spalte 7, Zeilen 19 bis 27. Somit definiert nach Auffassung der Kammer Anspruch 1, und zwar auch in seinem Kennzeichenmerkmal c), entgegen der Auffassung der Beschwerdeführerin (vgl. Pkt. VI-2b), keine spekulativen Bereiche, in denen die angestrebte Lösung nicht erreicht wird. Vielmehr stellt das Merkmal c) eine allgemeine Dimensionierungsvorschrift dar, die dem Fachmann die Richtung weist, so daß er je nach seinen speziellen praktischen Anforderungen ohne weiteres die erforderlichen konstruktiven Maßnahmen treffen kann.
- 4.3 Das Vorstehende gilt nicht nur für die Amperewindungszahlen (IN) der drei Spulenbögen, sondern auch für die Festlegung ihrer Abstände (a) von der "Querschnittsebene" (Symmetrieebene); vgl. Pkt. VI-2c. Wie schon die Einspruchsabteilung in der angefochtenen Entscheidung zu recht festgestellt hat, enthält das Streitpatent zahlreiche Angaben über Abstände und Amperewindungszahlen IN der Spulenbögen, die dem

Fachmann hinreichend Anhaltspunkte geben, um die Lehre des Streitpatents erfolgreich nachzuarbeiten. Insbesondere bieten nach Auffassung der Kammer die in den Ansprüchen 2, 4 und 7 offenbarten Bereiche und die in den Ansprüchen 3, 5 und 8 definierten bevorzugten Werte für die Abstände der Spulenbögen von der Querschnittsfläche eine hinreichende Orientierung, um insbesondere im Rahmen der bevorzugten Amperewindungszahlen ohne unzumutbares Berechnen und Ausprobieren die im Merkmal b) des kennzeichnenden Teil genannten "vorbestimmten" Werte a_1 , a_3 , a_2 dieser Abstände in die Praxis umzusetzen.

- 4.4 Wie vorstehend im einzelnen dargelegt, erachtet die Kammer die Erfindung im Streitpatent so deutlich und vollständig offenbart, daß ein Fachmann sie ausführen kann. Somit steht Art. 100b EPÜ der Aufrechterhaltung des Patents in der erteilten Fassung nicht entgegen.
- 4.5 Daß bei einer oberen Durchflutungsgrenze im äußeren Spulenbogen (15) von $IN_2 = 5 \times IN_1$ die obere Durchflutungsgrenze im mittleren Spulenbogen (16), im Hinblick auf die im Anspruch 1 implizit enthaltene Bedingung $IN_2 = IN_1 + IN_3$, nur $IN_3 = 4 \times IN_1$ (und nicht $4,5 \times IN_1$ wie im Anspruch 11 angegeben; vgl. Pkt. VI-3) sein kann, stellt die Ausführbarkeit der Erfindung gemäß Anspruch 1 nach Auffassung der Kammer nicht in Frage. Der infolge der fakultativen Rückbeziehung des Anspruchs 11 auf Anspruch 9 auftretende Widerspruch bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist allenfalls ein Mangel an Deutlichkeit (Art. 84 EPÜ). Ein solcher liefert jedoch keinen Einspruchsgrund.

5. Neuheit

- 5.1 Das Streitpatent geht davon aus, daß ein Gradientenspulen-System, gemäß dem ersten Teil des Anspruchs 1 aus Dokument D3 bekannt sei; vgl. die Beschreibung, Spalte 1, Zeilen 49 und 50. Dabei kann es dahingestellt bleiben, ob die bekannten Korrekturspulen ohne weiteres als Gradientenspulen geeignet sind, und ob der Fachmann Dokument D3 zu Abbildungszwecken die Verbindung von ringförmigen Einzelspulen für das Gradientenfeld $\partial B_z / \partial z$ und von sattelförmigen Einzelspulen für die Gradientenfelder $\partial B_z / \partial x$ und $\partial B_z / \partial y$ entnehmen würde. Denn die Neuheit des Anspruchs 1 gegenüber Dokument D3 ist - wie auch die Einspruchsabteilung zu recht festgestellt hat - bereits durch die weder Dokument D3 noch einer anderen Entgegenhaltung entnehmbaren Kennzeichenmerkmale a), b) und c) gegeben.
- 5.2 Der Einwand der Beschwerdeführerin in Pkt. VI-4, der Gegenstand des Anspruchs 1 sei aus Fig. 29 des Dokuments D3 bekannt, geht aus folgenden Gründen fehl: In dem bekannten mittleren Spulenbogen der Fig. 29 des Dokuments D3 ist der Stromfluß demjenigen im inneren Spulenbogen entgegengerichtet. Damit ist das dem in Merkmal a) erwähnten "weiteren bogenförmigen Leiterstück" vergleichbare Leiterstück 26-33 beim Stand der Technik dem der Querschnittsebene unmittelbar benachbarten bogenförmigen Leiterstück nicht "parallel" sondern höchstens antiparallel geschaltet. Des weiteren weist der äußere Leiterbogen (54-57) keinen "mit zunehmendem Abstand von der Querschnittsebene wachsenden" sondern einen abnehmenden Wert der Amperewindungszahl auf. Die Beschwerdeführerin hat diese zwei strukturellen Unterschiede zwar selbst erkannt (vgl. Pkt. VI-5a und VI-4), doch geht sie bei ihrer Schlußfolgerung von der falschen Annahme aus (vgl. Pkt. VI-4), daß bei der Prüfung auf Neuheit Merkmalsunterschiede außer Betracht bleiben könnten, wenn die ihnen inhärenten Wirkungen gegebenenfalls vernachlässigbar oder erfindungsunwesentlich sind.

5.3 Die aus Dokument D2 bekannten und zur Erzeugung eines konstanten $\partial B_z/\partial x$ -oder $\partial B_z/\partial y$ -Gradienten geeigneten Korrekturspulen für den radialen Term 1. Ordnung in Fig. 35 auf Seite 50 entsprechen dem Spulentyp der Fig. 25 des Dokuments D3 und sind konventionelle Sattelspulen ohne ein weiteres (mittleres) bogenförmiges Leiterstück.

Dokument D1 betrifft zylindrische Korrekturspulen.

5.4 Die weiteren, im Recherchenbericht genannten Dokumente betreffen keine Sattelspulen und liegen somit vom Gegenstand des Anspruchs 1 weiter entfernt.

5.5 Die in der Beschwerdebeurteilung von der Beschwerdeführerin neu entgegengehaltenen Dokumente D4, D5, D6 und D7 werden nicht von Amts wegen in das Verfahren eingeführt. Eine Überprüfung hat ergeben, daß deren Berücksichtigung zu keiner anderen Entscheidung führen würde. Auf dieses verspätete Vorbringen braucht deshalb in den folgenden Entscheidungsgründen nicht näher eingegangen zu werden, vgl. T 122/84, ABl. EPA 1987, 177, Nr. 13. Dokument D4 offenbart nämlich keinerlei konstruktive Details von felderzeugenden Spulen, Dokumente D5 und D6 nur konventionelle Sattelspulen ohne mittleren Spulenbogen, und Dokument D7 weist das gleiche Prioritätsdatum auf wie das Streitpatent.

5.6 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu.

6. Erfinderische Tätigkeit

6.1 Ausgehend vom nächstliegenden Stand der Technik gemäß Dokument D3 liegt dem Streitpatent objektiv die Aufgabe zugrunde, ein Gradientenspulensystem gemäß dem ersten Teil des Anspruchs 1 derart abzuwandeln, daß der praktisch auf die Symmetrieebene (12) beschränkte, ebene, flächenhafte, verzerrungs- und artefaktfrei abbildbare Objektbereich des

bekanntem System zu einem fehlerfrei abbildbaren Bereich (10) mit dreidimensionaler Ausdehnung - d. h. zu einem Linearitätsbereich der Gradientenfelder mit einer zusätzlichen Ausdehnung in Richtung des stationären magnetischen Grundfeldes (z) - erweitert wird; vgl. das Streitpatent, Spalte 2, Zeilen 35-44; Spalte 3, Zeilen 26-50, und Spalte 4, Zeilen 10-12.

Die von der Beschwerdeführerin in Betracht gezogene Herabsetzung des Drosselwiderstandes (Pkt. VI-5a) scheidet als objektive weitere Teilaufgabe aus, da sie eine Funktion der in Anspruch 1 nicht enthaltenen absoluten Spulenabmessungen ist, vgl. das Streitpatent Spalte 4, Zeilen 12 bis 16.

- 6.2 Es kann dahingestellt bleiben, ob ein Fachmann - wie die Beschwerdeführerin einwendet (vgl. Pkt. VI-5c) - sich bei der Gestaltung von Gradientenspulen, die ein homogenes magnetisches Grundfeld in ein lineares Gradientenfeld umwandeln, auch auf dem Gebiet der Korrekturspulen, die die Homogenität des Grundfeldes verbessern, nach Anregungen für die Lösung der genannten Aufgabe umsieht. Denn der Einspruchsabteilung ist darin zu folgen, daß der Fachmann auch den aus den Dokumenten D1, D2 und D3 bekannten Korrekturspulen keinerlei Anregung entnehmen kann, den Linearitätsbereich des Gradientenfeldes parallel zur Grundfeldrichtung dadurch auszudehnen, daß den einer senkrecht zur Richtung des Grundfeldes verlaufenden Querschnittsebene benachbarten bogenförmigen Leiterstücken der sattelförmigen Einzelspulen jeweils ein weiteres bogenförmiges Leiterstück parallel geschaltet wird (kennzeichnendes Merkmal a) und dabei die Lage und die Amperewindugszahl der einzelnen bogenförmigen Leiterstücke in geeigneter Weise gewählt werden (kennzeichnende Merkmale b und c). Bereits das Merkmal a) ist nach Überzeugung der Kammer durch den nachgewiesenen Stand der Technik nicht nahegelegt. Es ist nicht ersichtlich, was den Fachmann dazu anregen könnte Leiterstücke einer Spule in

zwei oder mehr parallel geschaltete Leiterstücke aufzuspalten. Selbst bei den den Gradientenspulen des Streitpatents wirkungsmäßig am ehesten vergleichbaren Spulen zur radialen Korrektur 1-ster Ordnung von Inhomogenitäten des Grundfeldes (z. B. Fig. 25 in D3 und Fig. 35 in D2) sind keine Leiterstücke in je zwei parallelgeschaltete Leiterstücke aufgespalten.

- 6.3 Die von der Beschwerdeführerin (vgl. Punkt VI-5b) geltend gemachte Wirkung der in Fig. 29 des Dokuments D3 dargestellten Spule würde nach Auffassung der Kammer mit ihrem Potential 4. Grades zwar zur Homogenität des Grundfeldes beitragen können. Es ist aber nicht ersichtlich, daß solche Spulen die zur Lösung der genannten Aufgabe erforderliche räumliche Ausdehnung des linearen Gradientenfeldes bewirken können, da hierzu ein Potential 2. Grades erforderlich ist. Es kann deshalb dahingestellt bleiben, ob - wie die Beschwerdeführerin meint - überhaupt eine Unterdrückung von Feldinhomogenitäten 2. Ordnung durch den mittleren Bogen dieser bekannten Spule aus dem für alle drei Bögen angegebenen Gesamtpotential in Dokument D3, Spalte 7, Zeilen 39-48 herleitbar ist.

Vor allem aber legt diese bekannte Spule in keiner Weise die erfindungsgemäße Umgestaltung einer konventionellen Sattelspule nahe. Denn, abgesehen davon, daß bei dieser Spule ebenfalls keine einander parallelgeschalteten Leiterstücke vorhanden sind (alle Leiterstücke einer Spule werden dort nacheinander vom gleichen Strom durchflossen, liegen also in Serie zueinander), ist auch noch die Amperewindungszahl der außenliegenden bogenförmigen Leiterstücke kleiner als die der in der Mitte liegenden. Es ist nicht ersichtlich inwiefern dies den Fachmann dazu anregen sollte die Amperewindungszahl mit wachsendem Abstand von der besagten Querschnittsebene zunehmen zu lassen (kennzeichnendes Merkmal c des Anspruchs 1).

- 6.4 Die oben in Pkt. 6.3 genannten Gründe treffen erst recht auf den verspätet nachgewiesenen Stand der Technik gemäß den Dokumenten D5 und D6 zu, bei dem die Gradientenspulen nicht nur die gleiche konventionelle Sattelspulenform aufweisen wie bei den Dokumenten D2 und D3 sondern zusätzlich noch um 90° gegen die Grundfeldrichtung versetzte Spulenachsen aufweisen, vgl. Pkt. VI-5d.
- 6.5 Da, wie in Pkt. 6.3 dargelegt, der Gegenstand des Anspruchs 1 des Streitpatents bereits aufgrund der nicht-naheliegenden Umgestaltung konventioneller Sattelspulen zur räumlichen Ausdehnung des von ihnen erzeugten linearen Gradientenbereichs auf erfinderischer Tätigkeit beruht, ist es unerheblich, ob die im Anspruch 1 genannten ring- und sattelförmigen Einzelspulen darüber hinaus derart zusammenwirken, daß ein Kombinationseffekt entsteht; vgl. Pkt. VI-5e.
7. Nach alledem kann somit Anspruch 1 unverändert aufrechterhalten werden. Die Ansprüche 2 bis 22 sind von Anspruch 1 abhängig. Eine gesonderte Untersuchung ihrer Rechtsbeständigkeit erübrigt sich daher.

Die Beschwerdekammer kommt deswegen zu dem Ergebnis, daß keiner der in Artikel 100 EPÜ genannten Einspruchsgründe der Aufrechterhaltung des Streitpatents im Umfang der erteilten Ansprüche 1-22 entgegensteht.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

M. Beer

K. Lederer