

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 1993

PRÜFUNGSAUFGABE A ELEKTROTECHNIK / MECHANIK

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- | | |
|---|-------------------|
| • Anweisungen an die Bewerber | 93/A(E/M)/d/1 |
| • Schreiben des Mandanten | 93/A(E/M)/d/2-11 |
| • Zeichnungen des Mandanten | 93/A(E/M)/d/12-13 |
| • Dokument I (Stand der Technik) | 93/A(E/M)/d/14-15 |
| • Zeichnung von Dokument I (Stand der Technik) | 93/A(E/M)/d/16 |
| • Dokument II (Stand der Technik) | 93/A(E/M)/d/17 |
| • Zeichnungen von Dokument II (Stand der Technik) | 93/A(E/M)/d/18 |

ANWEISUNGEN AN DIE BEWERBER

Gehen Sie bitte davon aus, daß Sie von Ihrem Mandanten das beigefügte Schreiben bekommen haben, das eine Beschreibung einer Erfindung, für die er ein europäisches Patent erhalten möchte, sowie Bezugnahmen auf den Ihrem Mandanten bekannten einschlägigen Stand der Technik enthält.

Sie sollten die in der Prüfungsaufgabe genannten Tatsachen als gegeben voraussetzen und bei der Beantwortung von diesen Tatsachen ausgehen. Ob und inwieweit Sie diese Tatsachen verwenden, bleibt Ihnen selbst überlassen.

Sie sollten besondere Kenntnisse, die Sie möglicherweise über den Gegenstand der Erfindung besitzen, nicht einsetzen, sondern davon ausgehen, daß der angegebene Stand der Technik tatsächlich vollständig ist.

Ihre Aufgabe besteht darin, einen unabhängigen Anspruch oder unabhängige Ansprüche abzufassen, die dem Anmelder den größtmöglichen Schutz bieten und dabei gute Aussichten haben, vor dem EPA zu bestehen. Bei der Abfassung des Anspruchs oder der Ansprüche sind das Erfordernis der erfinderischen Tätigkeit gegenüber dem angegebenen Stand der Technik, die Vorschriften des Übereinkommens, insbesondere hinsichtlich der Form der Ansprüche sowie die Empfehlungen in den Richtlinien für die Prüfung im EPA zu berücksichtigen. Abhängige Ansprüche sollten ebenfalls abgefaßt werden, sodaß Sie für den Fall, daß der unabhängige Anspruch oder die unabhängigen Ansprüche nicht gewährbar sein sollten, darauf zurückgreifen können; ihre Anzahl sollte sich in vertretbaren Grenzen halten.

Sie sollen auch eine Einleitung ausarbeiten, das heißt, denjenigen Teil der Beschreibung, der vor den Beispielen oder vor der Erläuterung der Zeichnungen steht. Die Einleitung sollte so abgefaßt sein, daß der unabhängige Anspruch oder die unabhängigen Ansprüche ausreichend gestützt werden. Sie sollten insbesondere erwägen, ob es ratsam ist, vorteilhafte Wirkungen der Erfindung in die Einleitung aufzunehmen.

Sie sollen Ansprüche und Beschreibungseinleitung nur für eine europäische Patentanmeldung abfassen. Diese Anmeldung sollte die Erfordernisse des Übereinkommens hinsichtlich der Einheitlichkeit erfüllen. Würden Sie in der Praxis um den Schutz weiterer Erfindungen durch die Einreichung einer oder mehrerer gesonderter Patentanmeldungen nachsuchen, dann sollten Sie den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs einer solchen gesonderten Anmeldung oder solcher gesonderter Anmeldungen in einer Anmerkung genau angeben. Es ist jedoch nicht nötig, den Wortlaut des unabhängigen Anspruchs für die oder jede gesonderte Anmeldung auszuformulieren.

Zusätzlich zu der von Ihnen gewählten Lösung können Sie – dies ist jedoch nicht obligatorisch – in einer Anmerkung die Gründe für Ihre Wahl der Lösung angeben, z. B. warum Sie sich für eine bestimmte Anspruchsform, ein bestimmtes Merkmal für einen unabhängigen Anspruch oder einen bestimmten Teil des Stands der Technik als Ausgangspunkt entschieden haben, oder warum Sie einen bestimmten Stand der Technik nicht verwendet oder bevorzugt haben. Jede derartige Anmerkung sollte jedoch kurz sein.

Es wird davon ausgegangen, daß Sie die Prüfungsaufgabe in der Sprache studiert haben, in der Sie Ihre Arbeit abgefaßt haben. Sollte dies nicht zutreffen, so geben Sie bitte auf der ersten Seite Ihrer Arbeit an, in welcher Sprache Sie die Prüfungsaufgabe studiert haben. Dies ist immer von Bewerbern anzugeben, die – nach Stellung eines entsprechenden Antrags in der Anmeldung zur Prüfung – ihre Arbeit in einer anderen Sprache als Deutsch, Englisch oder Französisch anfertigen.

Schreiben des Mandanten

Wir sind ein Unternehmen, das im Bereich der Herstellung und des Vertriebs von Küchengeräten, insbesondere Mikrowellenkochgeräten tätig ist. Zum besseren Verständnis unserer Erfindung sollen zunächst einige allgemeine Ausführungen zu Mikrowellenkochgeräten gemacht werden, die nachstehend als Mikrowellenherde bezeichnet werden.

In einem herkömmlichen Herd werden Speisen dadurch erhitzt, daß sie in einen erwärmten Raum des Herds eingebracht werden.

Mikrowellenherde funktionieren auf andere Weise. Der Herdraum wird nicht direkt erwärmt. Stattdessen wird eine elektromagnetische Strahlung erzeugt, die in die zu erwärmenden Speisen eintritt. Die in den zu erwärmenden Speisen enthaltenen Wassermoleküle und sonstigen Substanzen absorbieren diese Strahlung und wandeln sie in Wärme um. Dazu muß die Wellenlänge der Strahlung sehr kurz sein.

Sehr kurzwellige Strahlung hat eine sehr hohe Frequenz. Ein wesentlicher Bestandteil eines Mikrowellenherds ist daher ein Generator, der hochfrequente Strahlung erzeugt, beispielsweise ein sogenanntes Magnetron. Ein typischer Frequenzwert liegt bei etwa 2 500 MHz ($2,5 \times 10^9$ Schwingungen pro Sekunde).

Ein solches Magnetron ist ein technisch hoch entwickeltes Gerät mit relativ großen Abmessungen, das daher nicht im Herdraum untergebracht werden kann. Prinzipiell könnte es in unmittelbarer Nachbarschaft einer der Wände des Herdraums angebracht werden und direkt in dem Herdraum strahlen, aber dies würde zu einem durch seine Form und Größe unhandlichen Gerät führen. In der Regel wird das Magnetron daher in einem gesonderten Fach, das neben dem Herdraum und hinter dem Bedienungsfeld des Mikrowellenherds vorgesehen ist, untergebracht.

Es besteht somit der Bedarf, die vom Magnetron erzeugte Mikrowellenstrahlung in den Herdraum zu leiten. Zu diesem Zweck sind verschiedene Mittel bekannt, die Mikrowellen weiterleiten, das gebräuchlichste ist ein sogenannter Wellenleiter, der ein hohles Bauelement mit im allgemeinen zylindrischer Form mit rechteckigem oder rundem Querschnitt ist. Ein Wellenleiter wird aus elektrisch leitfähigem Material hergestellt und erlaubt es, Mikrowellen in seinem Inneren zu übertragen, und zwar teilweise durch direkte Übertragung und teilweise durch ein- oder mehrfache Reflexion an seinen Innenwänden.

Die vom Magnetron erzeugten Mikrowellen werden mit Hilfe eines Strahlungsbauteils, das in den Wellenleiter hineinragt und als Antenne wirkt, in eines der Enden des Wellenleiters ausgestrahlt. Bei diesem Bauteil handelt es sich um eine sogenannte (Sende-) Koppelsonde. Gleichermaßen wird eine zweite (Empfangs-) Koppelsonde verwendet, die die Mikrowellen am anderen Ende des Wellenleiters auskoppelt.

Von diesem anderen Ende des Wellenleiters aus werden die Mikrowellen in den Herdraum mittels einer elektrisch leitfähigen Antenne, die in den Herdraum ragt, ausgestrahlt. Diese Antenne ist direkt mit der Koppelsonde verbunden, die die Mikrowellen aus dem Wellenleiter übernimmt.

Der Ort, an dem die Mikrowellen in den Herdraum eintreten, ist von geringerer Bedeutung, solange gewährleistet ist, daß die Mikrowellen die zu erwärmenden Speisen in irgendeiner Weise erreichen. Mit anderen Worten gesagt, kann der Eintrittsort an einer beliebigen Wand (oben, unten, seitlich) des Herdraums vorgesehen werden. Es ist darauf hinzuweisen, daß die Wände eines Mikrowellen-Herdraums aus elektrisch leitfähigem Material bestehen (das undurchlässig für Mikrowellen ist und diese reflektiert) und daß ein- und mehrfache Reflexionen von Mikrowellen im Herdraum auftreten.

Bei Mikrowellenherden tritt das Problem auf, daß die räumliche Verteilung der Mikrowellenenergie im Herdraum dazu neigt, ungleichmäßig zu sein. Daher bilden sich an verschiedenen Stellen des Herdraums "heiße Bereiche" und "kalte Bereiche" aus. Dies kann zu unbefriedigenden Kochergebnissen führen, da einige Bereiche der Speisen vollständig gegart, während andere kaum erwärmt sein können. Dieses Problem tritt noch verstärkt bei Speisen mit geringer Wärmeleitfähigkeit auf.

Eine Erklärung für diese ungleichmäßige Verteilung der Mikrowellenenergie ist, daß infolge der Reflexionen und der Überlagerungen von Wellen im Herdraum stehende Wellenmuster entstehen. Daher ändert sich die Mikrowellenenergie stark in Abhängigkeit vom Ort im Herdraum.

Darüber hinaus sind diese Muster vom Reflexionsvermögen, der Art, Form und Menge der Speisen, die im Herdraum untergebracht sind, abhängig.

Um ein einheitliches Garen der Speisen zu erzielen, ist es daher wünschenswert, den relativen Ort der oben genannten Wellenmuster und der Speisen als Funktion der Zeit zu verändern.

Um dies zu erreichen, wurden verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen. Die bekannteste ist die Verwendung eines Drehtellers, der die Speisen durch Bereiche hoher und geringer Mikrowellenenergie in den Wellenmustern bewegt. Der zeitliche Mittelwert der Erwärmung der Speisen führt zu einem relativ einheitlichen Garvorgang. Die Ergebnisse sind aber nicht ganz zufriedenstellend, da einerseits die Wellenmuster von den oben genannten Eigenschaften der Speisen abhängig bleiben und andererseits Probleme verursacht werden könnten, wenn die Speisen bei der Drehung die Seitenwände des Herdraumes berühren oder dagegen stoßen. Im schlechtesten Fall könnte dies sogar eine Drehung der Speisen verhindern.

Eine andere Möglichkeit verwendet eine Drehantenne im Herdraum, die ein sich zeitlich änderndes Wellenmuster im Herdraum erzeugt. Ein Beispiel für einen solchen Mikrowellenherd, der von unserem Unternehmen erfolgreich vertrieben wird, wurde vor drei Jahren im Dokument I veröffentlicht.

Im Herd gemäß Dokument I wird ein Ventilator für zwei verschiedene Funktionen eingesetzt: im herkömmlichen Kochbetrieb des Herds (der im vorliegenden Zusammenhang keine Rolle spielt) wird der Ventilator, der mit zwei Gebläseblättern versehen ist, tatsächlich als Ventilator eingesetzt, der die Luft im Herdraum bewegt; im Mikrowellenbetrieb dient der Ventilator als Drehantenne. Die Drehantenne ist dabei im wesentlichen T-förmig und wird um die Symmetrieachse des "T" gedreht. Die Drehantenne erzeugt im Herdraum ein sich drehendes Mikrowellenfeld, während die Speisen nicht bewegt werden.

Unsere Erfindung betrifft das oben erläuterte "Drehantennen-Verfahren". Obwohl die Ergebnisse recht zufriedenstellend sind, die mit dem Mikrowellenherd nach Dokument I erzielt werden, verbleiben dennoch einige Nachteile. Wie in jedem Herdraum eines Mikrowellenherds treten Reflexionen der Mikrowellen darin auf. Auch wenn sich das Feld - durch die Drehung der Antenne - als Funktion der Zeit ändert, erreicht ein relativ hoher Anteil der Mikrowellenenergie die zu erwärmenden Speisen nicht, wobei die ein- oder mehrfachen Reflexionen an den Seitenwänden Verluste in den reflektierten Wellen verursachen, wodurch sich ein verminderter Wirkungsgrad des Erwärmungsvorgangs ergibt.

Wir haben versucht, den Wirkungsgrad des Erwärmungsvorgangs im Kochgerät nach Dokument I durch die Verwendung einer sich drehenden Richtantenne zu verbessern, wie sie im Dokument II beschrieben ist (das wir letztes Jahr in einer Mikrowellenfachzeitschrift veröffentlicht haben). Diese Antenne strahlt die Mikrowellen hauptsächlich in einer bevorzugten Richtung, d.h. im wesentlichen zu den zu erwärmenden Speisen hin, aus.

Die Ergebnisse waren jedoch nicht sehr zufriedenstellend, da wiederum die Reflexionen an den Seitenwänden Verluste von Mikrowellenenergie verursachen.

Es war daher unsere Absicht, den Wirkungsgrad des Herds sowie die Verteilung der Mikrowellenenergie im Herdraum weiter zu verbessern. Darüber hinaus sollte der Herd für die Verwendung der im Dokument II beschriebenen Antenne besonders geeignet sein, die Verwendung anderer Antennen sollte aber nicht ausgeschlossen sein.

Dieses Ziel haben wir durch eine besondere Ausbildung des Bereichs der Wand erreicht, von dem aus die Mikrowellen über die Drehantenne in den Herdraum ausgestrahlt werden. Diese Ausbildung ermöglicht eine Konzentration der Mikrowellenenergie auf das Zentrum des Herdraums hin. Auf diese besondere Ausbildung wird später noch detailliert eingegangen. Sie trägt dazu bei, die Strahlung von den Seitenwänden des Herdraums fernzuhalten. Wie bei jedem Mikrowellenherd, kann der Eintrittsort der Mikrowellen in den Herdraum an einer beliebigen Wand des Herdraums vorgesehen werden.

Die oben genannte besondere Ausbildung der Wand ermöglicht einen speziellen Luftstrom innerhalb des Mikrowellenherds. Dieser Luftstrom, auf den später ebenfalls detailliert eingegangen wird, ermöglicht die mehrfache Verwendung der Luft im Mikrowellenherd.

Diese Ausbildung ermöglicht - neben anderen Vorteilen und Eigenschaften - die Drehung der Antenne mittels des Luftstroms im Herd, wie dies im Dokument II vorgeschlagen ist.

Im folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

Fig. 1 eine Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Mikrowellenherds ist,

Fig. 2 ein Querschnitt des Herds entlang der Linie 2-2 in Fig. 1 ist und

Fig. 3 ein Querschnitt entlang der Linie 3-3 in Fig. 2 ist.

Die Fig. 1, die eine Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Mikrowellenkochgeräts darstellt, zeigt den Mikrowellenherd 10 mit einem Gehäuse 12, das die inneren Bestandteile des Herds 10 enthält. Der in Fig. 3 dargestellte Herdraum 14 besteht aus fünf leitfähigen metallischen Seiten, von denen eine obere Wand 14a, eine linke Seitenwand 14c (Fig. 2), eine rechte Seitenwand 14d und eine Rückwand 14e dargestellt sind. Eine Tür 16, die an der Unterseite schwenkbar angelenkt ist, bildet eine Vorderwand des Herdraums. Die Tür 16 ist mit einer Türdichtung versehen, die jegliches Austreten von Mikrowellenenergie zwischen den Wänden 14a, c und d und den äußeren Begrenzungen der Tür 16 verhindert.

Die Tür 16 ist mit einem Sichtfenster und mit einem Griff 16a versehen. Das Fenster weist eine herkömmliche Mikrowellenenergie reflektierende Struktur auf. Zu erwärmende Speisen 17 sind in Fig. 1 dargestellt. Ein Bedienungsfeld 18 weist eine Mehrzahl mit einer entsprechenden Steuerschaltung verbundener Bedienungstasten zur Vorgabe von Garzeiten, Temperaturen und Leistungen auf. Die Steuerschaltung ist mit einem Mikrowellengenerator, wie z. B. einem Magnetron 28, verbunden. In der rechten oberen Ecke des Herds 10 befindet sich ein Entlüftungsauslaß 20, über den Kochdämpfe und Feuchtigkeit aus dem Herdraum 14 abgezogen werden können.

Im folgenden wird auf die Fig. 2 und 3 eingegangen. Ein domförmiges Reflektorelement 22, das im wesentlichen die Form eines Kegelstumpfs aufweist, ist in der oberen Wand 14a des Herdraums vorgesehen. Der Dom hat einen Umfangsrand 22a mit großem Durchmesser an der Basis des Kegels, einen gekrümmten geneigten Bereich 22b, der einen ebenen rechteckigen Übergangsbereich 24 einschließt, auf den später eingegangen wird, und einen Umfangsrand 22c mit kleinem Durchmesser, entlang welchem der Kegel abgeschnitten ist. Der Dom ist mit einer ebenen oberen Wand 22d, die parallel zur oberen Wand 14a des Herdraums ist, versehen.

Der rechteckige Übergangsbereich 24, der vom geneigten Bereich 22b des Doms eingeschlossen ist, umfaßt eine gerade untere sowie eine gerade obere Übergangsstelle 24a bzw. 24b. Der Übergangsbereich 24 ist Teil eines Wellenleiters 26 mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt und bildet einen Übergang zwischen einem Abschnitt des Wellenleiters mit größerer Querschnittsfläche und einem Abschnitt des Wellenleiters mit kleinerer Querschnittsfläche.

Der Wellenleiter 26 hat Seitenwände 26b und 26c, eine ebene obere Wand 26a und Endwände 26e und 26d. Die Seiten- und die Endwände des Wellenleiters sind mittels Flanschen 30 an der oberen Wand 14a des Herdraums, am geneigten Bereich 22b und an der oberen Wand 22d des Doms befestigt.

Eine mit dem Magnetron 28 verbundene Koppelsonde 28a ragt in das eine Ende des Wellenleiters 26 und koppelt Mikrowellenenergie in den Wellenleiter. Eine aus dem oben genannten Dokument II an sich bekannte sich drehende Richtantenne 32 ist in Fig. 3 zu erkennen und ist auch in gestrichelten Linien in Fig. 2 dargestellt. Ein mikrowellendurchlässiges Fettschild 46 trennt die Antenne 32 von dem Teil des Herdraums, in den die zu erwärmenden Speisen eingebracht werden. Die Antenne 32 ist mit einer Koppelsonde 34 verbunden, die auch die Drehachse der Antenne bildet und die in den Wellenleiter hineinragt. Somit wird die Mikrowellenenergie vom Magnetron 28 über die Koppelsonde 28a in den Wellenleiter 26 und von dort über die Koppelsonde 34 zur Drehantenne 32 übertragen, von der sie in den Herdraum 14 gestrahlt wird.

Der Übergangsbereich 24 des Wellenleiters 26 dient der Optimierung der Übertragung von Mikrowellenenergie vom Magnetron 28 auf die Drehantenne 32; eine solche Maßnahme ist bei Mikrowellengeräten gebräuchlich.

Es ist darauf hinzuweisen, daß die Anordnung des Wellenleiters 26 direkt entlang der oberen Wand 14a des Herdraums, des geneigten Bereichs 22b und der oberen Wand 22d des Doms besonders vorteilhaft ist, da derart die Herstellung des Herds erheblich erleichtert wird. Bei der Herstellung wird der obere Teil des Wellenleiters, der aus der oberen Wand 26a, den Seitenwänden 26b und c und den Endwänden 26d und e besteht, mittels der Flansche 30, die entlang der Seiten- und Endwände 26b bis e verlaufen, im Punktschweißverfahren auf der oberen Wand 14a des Herdraums und auf dem Dom befestigt. Damit sind nur zwei gestanzte Blechteile erforderlich, um die wesentlichen Teile der Mikrowellen-Zuführung des Herds zu erhalten: der erste umfaßt die obere Wand 14a des Herdraums einschließlich des Doms 22 und der zweite umfaßt den oben genannten oberen Teil des Wellenleiters.

Die Koppelsonde 34, die die Antenne 32 mit Mikrowellenenergie versorgt, ist in einer mikrowellendurchlässigen dielektrischen Laufbuchse 36 eingesetzt, die in einer Öffnung 22e in der oberen Wand 22d des Doms untergebracht ist. Das X-förmige Grundelement der Antenne 32 (siehe Dokument II) weist kleine abgewinkelte Turbinenblätter 33 (siehe Fig. 3) auf, die durch einen angetriebenen Luftstrom, auf den später eingegangen wird, in Drehung versetzt werden.

Die oben beschriebene Form des Doms weist die folgenden Vorteile gegenüber dem in Dokument I beschriebenen Herd auf: durch den Dom wird jener Anteil der Mikrowellenenergie, der nicht direkt von der Antenne auf die zu erwärmenden Speisen gestrahlt wird, gleichmäßig reflektiert. Dieser Anteil der Mikrowellenenergie, der auch für Richtantennen besteht (die hauptsächlich auf die zu erwärmenden Speisen strahlen sollen), wird damit wirksam auf einen zentralen Bereich des Herdraums konzentriert. Außerdem richtet der Dom die von den zu erwärmenden Speisen reflektierten Mikrowellen wieder in einen Bereich im Zentrum des Herdraums und damit wieder auf die

Speisen zurück. Das entstehende sich drehende Mikrowellenfeld ist damit hinsichtlich der Verteilung der Mikrowellenenergie nicht von den Seitenwänden des Herdraums 14 abhängig. Es kann daher gesagt werden, daß der Dom die Mikrowellenenergie auf die zu erwärmenden Speisen konzentriert, indem er die Strahlung von den Seitenwänden des Herdraums fernhält. Infolge der Konzentration der Mikrowellenenergie auf das Zentrum des Herdraums hin wird eine sehr effiziente Erwärmung der Speisen, insbesondere dann, wenn sie schwer und unförmig sind, erzielt. Insbesondere derartige Speisen erfordern eine höhere Konzentration von Mikrowellenenergie in ihrem Zentrum als in den äußeren Bereichen.

Darüber hinaus gewährleistet die Symmetrie des Doms, die durch den ebenen Übergangsbereich 24 im wesentlichen nicht beeinträchtigt wird, gleichmäßige Strahlungsbedingungen für die Antenne während der Drehung.

Hinsichtlich der Geometrie des Doms ist zu beachten, daß der Dom grundsätzlich in analoger Weise wie ein optischer Reflektor ausgelegt werden kann. Der Neigungswinkel α (siehe Fig. 3) des geneigten Bereichs des Doms ist damit im wesentlichen von der Geometrie des Herdraums und von der Lage der Drehantenne im Herdraum abhängig. Ein zweckmäßiger Bereich von Neigungswinkeln α für typische Herdraum-Geometrien (wie z. B. die in Fig. 1 und 2 dargestellte) liegt bei etwa 25 bis 40 Grad.

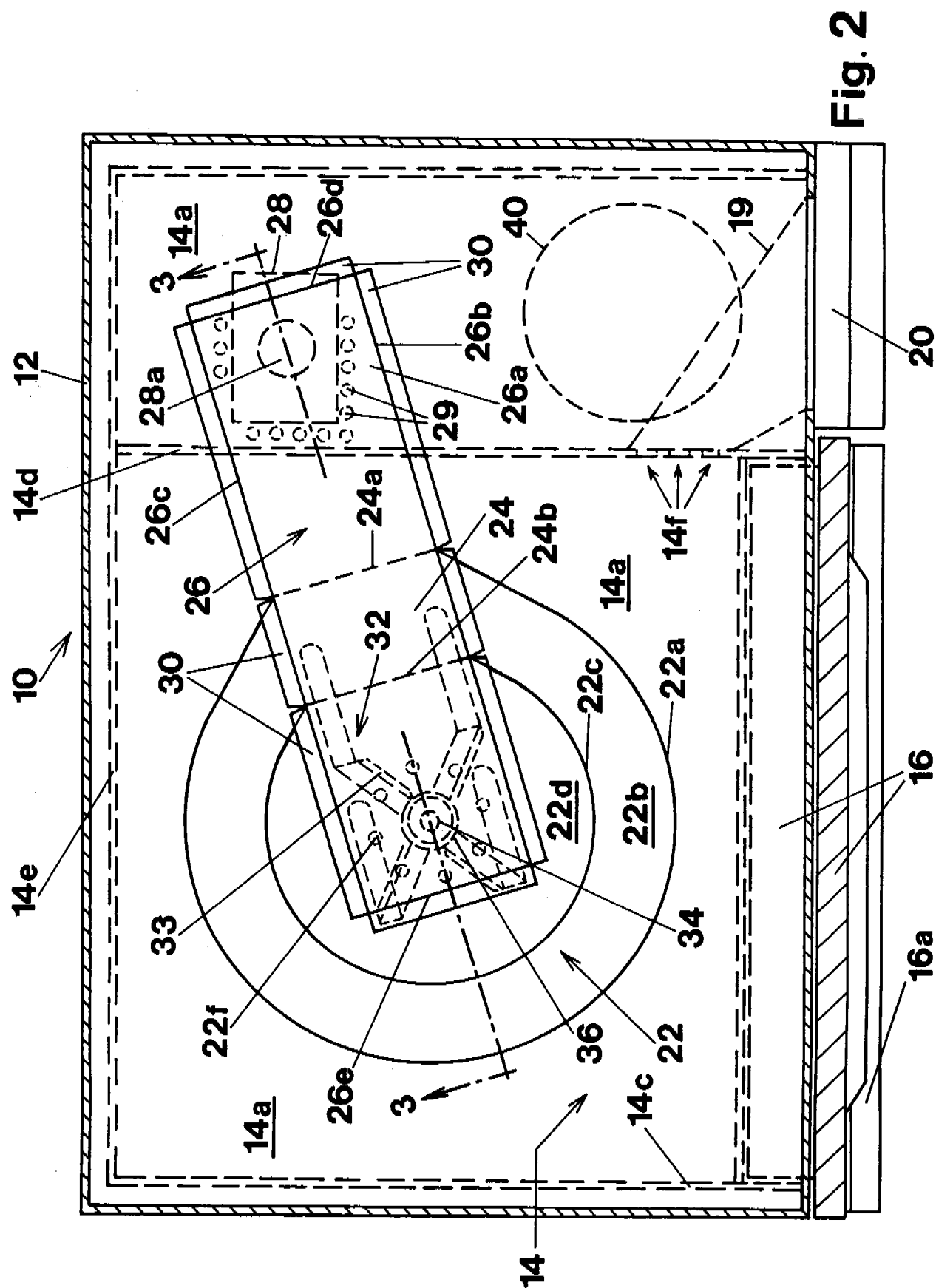
Im folgenden wird der oben genannte Luftstrom beschrieben. Ein in Fig. 2 schematisch dargestelltes Gebläse 40 zieht durch eine Vielzahl von (nicht dargestellten) Öffnungen im Boden des Herds 10 Luft ein. Die Luft wird dann über die Innenseite des Bedienungsfelds 18 und wärmeableitende Rippen des Magnetrons 28 geblasen, um diese Teile zu kühlen.

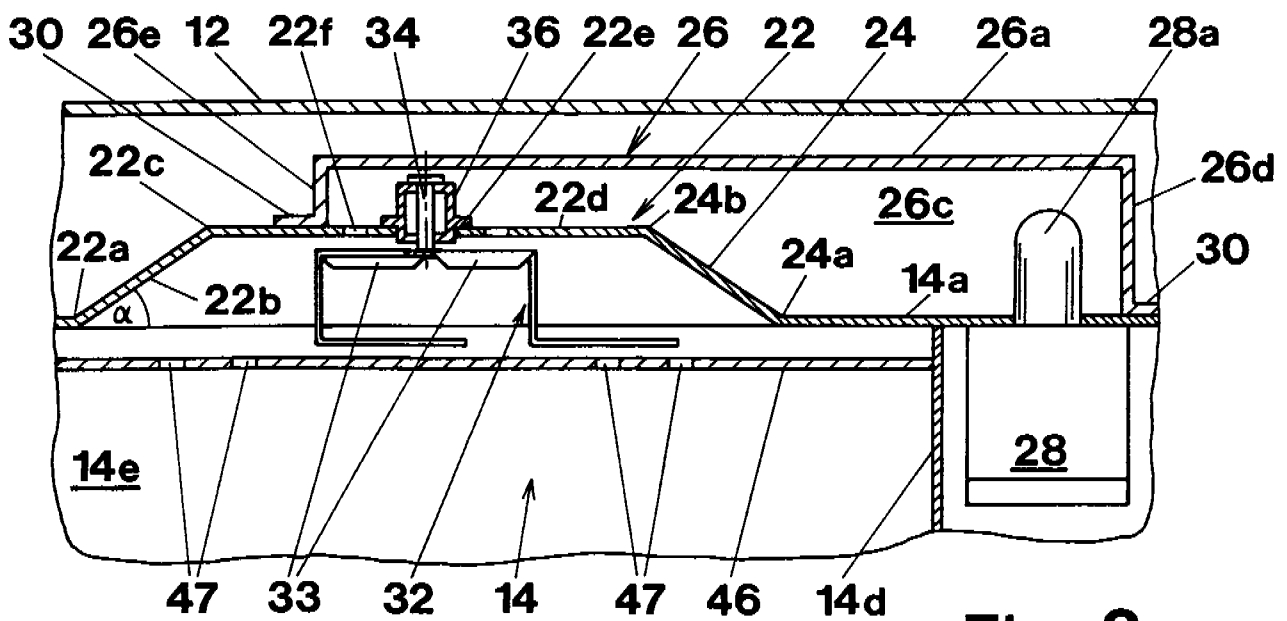
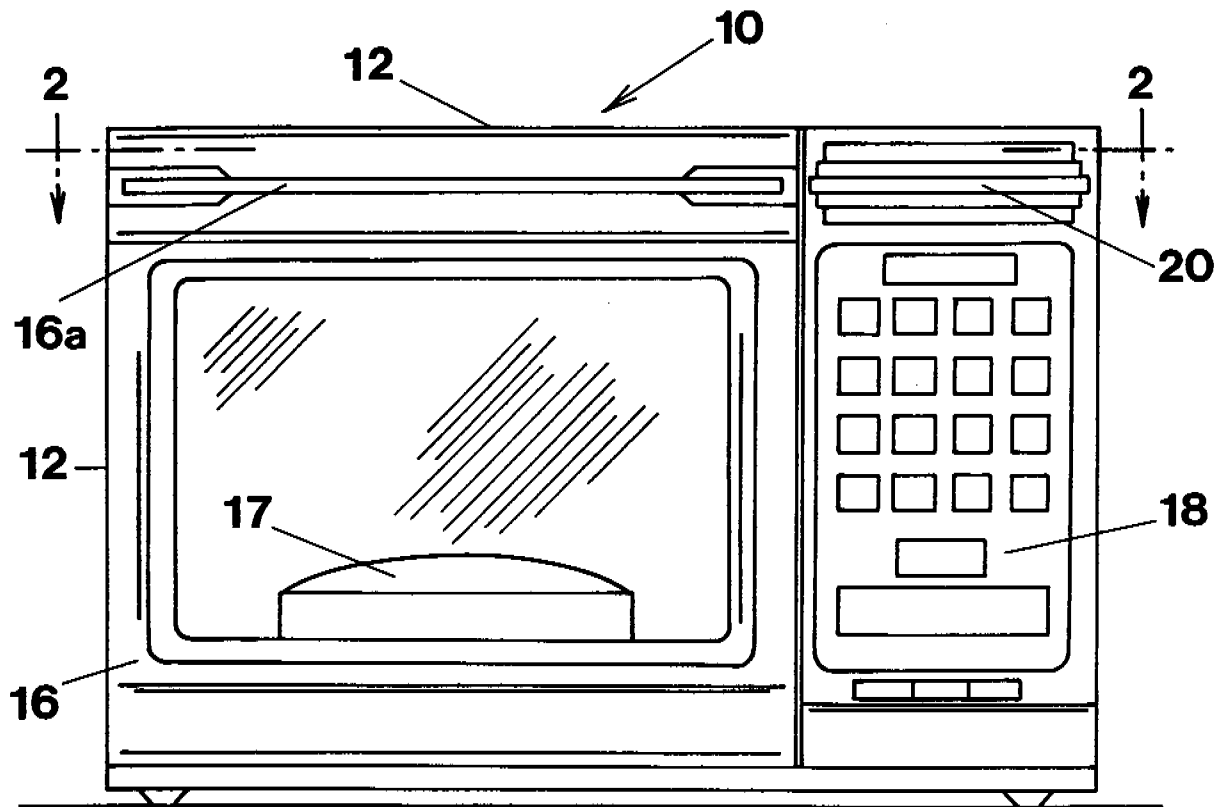
Die gesamte Luft wird dann durch kleine Öffnungen 29 in der oberen Wand 14a des Herdraums nach oben geblasen. Die Luft wird somit in den Wellenleiter 26 eingeleitet. Die Ausbildung der kleinen Öffnungen 29 im Wellenleiter hat keinerlei Auswirkungen auf die darin erfolgende Ausbreitung der Mikrowellen. Die Luft verläßt den Wellenleiter nach unten durch die um die Laufbuchse 36 angeordneten Öffnungen 22f und treibt damit über die abgewinkelten Turbinenblätter 33 die Antenne 32 an. Anstatt an der Antenne 32 direkt Turbinenblätter vorzusehen, kann sie mit einer mikrowellendurchlässigen dielektrischen Scheibe versehen sein, die die für den Antrieb der Antenne mittels des Luftstroms erforderlichen Turbinenblätter aufweist.

Anschließend tritt die Luft durch die Öffnungen 47 (Fig. 3) im Fettschild 46 aus dem Raum zwischen dem Fettschild 46 und der oberen Wand 14a aus und strömt in den Herdraum 14, von wo sie Kochdämpfe abzieht. Schließlich verläßt die Luft den Herdraum über die Öffnungen 14f in der Seitenwand 14d (Fig. 2) und eine Luftführung 19, die sie zum Entlüftungsauslaß 20 leitet.

Der Luftstrom wurde nur schematisch beschrieben, da zahlreiche Varianten möglich sind. Er erlaubt es, daß lediglich ein Gebläse zur Kühlung des Bedienungsfelds 18 und des Magnetrons 28, zum Antrieb der Antenne 32 und schließlich zum Abziehen von Kochdämpfen aus dem Herdraum 14 verwendet wird.

Es ist darauf hinzuweisen, daß der Übergangsbereich 24 den zusätzlichen Vorteil aufweist, daß er die Querschnittsfläche des Luftstroms im Wellenleiter verringert. In Verbindung mit geeigneten Durchmessern der Öffnungen 22f führt dies zu einer erheblichen Steigerung der Luftgeschwindigkeit und damit zu einer verlässlichen Drehung der Antenne 32.





DOKUMENT I (Stand der Technik)

Die Erfindung bezieht sich auf einen kombinierten Konvektions- und Mikrowellenherd, in dem mittels herkömmlicher elektrischer Heizung oder mittels Mikrowellen gekocht werden kann. Im Mikrowellenbetrieb tritt das Problem auf, eine zeitlich gemittelte homogene Verteilung
5 des Mikrowellenfelds zu gewährleisten. Ein Weg zur Lösung dieses Problems ohne Bewegung der zu erwärmenden Speisen ist die Verwendung einer Drehantenne, die Mikrowellen in den Herdraum ausstrahlt.

10 Zur Gewährleistung einer homogenen Wärmeverteilung im Herdraum verfügt der Herd im konventionellen elektrischen Heizbetrieb über einen motorgetriebenen Ventilator, der die im Herdraum befindliche Luft bewegt.

15 Die Erfindung löst die Aufgabe, alle für das ordnungsgemäße Funktionieren des Herds in beiden Betriebsarten erforderlichen Elemente zweckmäßig vorzusehen und anzubringen. Die Erfindung wird durch die Zeichnung veranschaulicht, die eine schematische Querschnittsansicht des Herds in einer vertikalen Ebene darstellt.

20 Der Herd umfaßt ein Gehäuse 19, das einen Herdraum 17 einschließt. Der Herdraum 17 ist von einer isolierenden Hülle 7 umgeben und hat eine Tür 18 mit einem Griff 16. Der untere Teil des Gehäuses 19 enthält einen Mikrowellengenerator, z. B. ein Magnetron 3, und
25 einen zugehörigen Netztransformator 4. Ein Gebläse 2 zieht durch einen Einlaß 1 Kühlluft für das Magnetron 3 ein.

Die durch das Magnetron 3 erzeugten Mikrowellen werden mittels einer Koppelsonde 3a in einen herkömmlichen Wellenleiter 5 mit
30 rechteckigem Querschnitt eingekoppelt. Der gesamte Wellenleiter ist an der Rückwand des Herdraums 17 befestigt und erstreckt sich bis auf etwa die halbe Höhe desselben. Ein metallischer Zweiblatt-Ventilator 11 mit einer Welle 12 ist im Herdraum angebracht. Die beiden Blätter und die Welle dienen auch als eine
35 im wesentlichen T-förmige Drehantenne. Der Teil der Welle 12, der

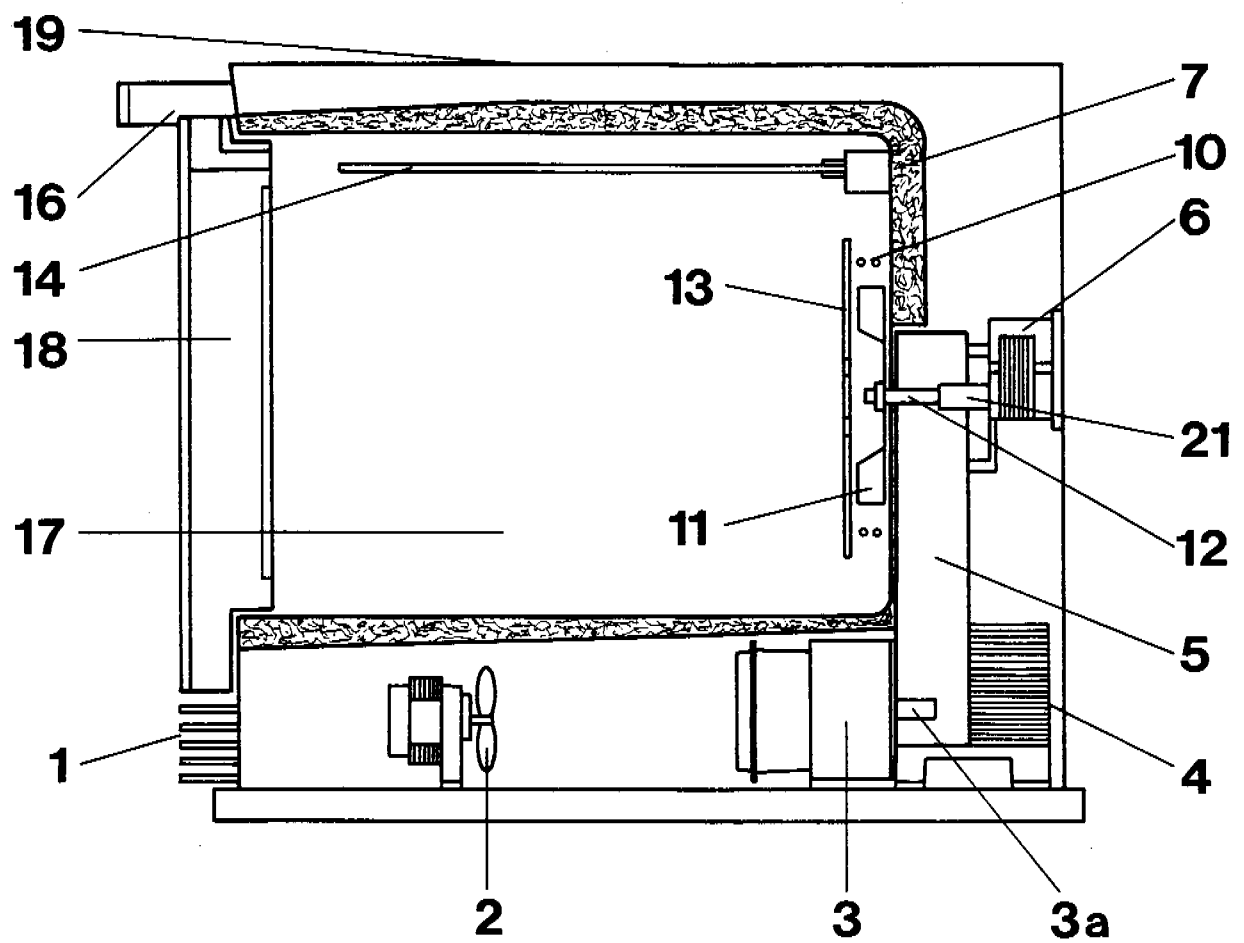
in den Wellenleiter 5 hineinragt, dient als Koppelsonde und überträgt die Mikrowellen aus dem Wellenleiter zur Antenne. Die Welle 12 wird in einem (nicht dargestellten) dielektrischen Lager getragen, das sich durch eine Wand des Wellenleiters 5 und durch
5 die Rückwand des Herdraums 17 erstreckt.

Die Antenne wird durch einen Elektromotor 6 und über eine Wellenverlängerung 21 aus einem mikrowellendurchlässigen Isoliermaterial angetrieben. Der Grund dafür ist, daß die Welle 12,
10 um als Koppelsonde zu wirken, den Wellenleiter 5 nicht vollständig durchqueren darf. Innerhalb des Herdraums 17 ist der Ventilator 11 von herkömmlichen elektrischen Heizelementen 10 (nur schematisch dargestellt) umgeben, während im oberen Bereich des Herdraums 17 zusätzlich ein elektrischer Grill 14 angebracht sein kann.

15 Vor dem Ventilator 11 und den Heizelementen 10 befindet sich eine Schutzplatte 13 aus hitzebeständigem mikrowellendurchlässigen Material, z. B. Glaskeramik. Die Schutzplatte 13 verfügt über Öffnungen, die bei Betrieb des Ventilators 11 eine Zirkulation von
20 Luft im Herdraum 17 ermöglichen. Die Luft wird durch die Öffnungen hinter die Platte 13 gezogen und radial ausgeblasen.

Der Motor 6 ist so ausgelegt, daß er mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben werden kann. Werden sie mit niedriger
25 Geschwindigkeit angetrieben, so wirken der Ventilator 11 und die Welle 12 als sich drehende Antenne, die die Mikrowellenenergie vom Wellenleiter 5 in den Herdraum überträgt. Durch die Drehung der Antenne wird die Mikrowellenenergie gleichmäßig im Herdraum verteilt. Es ist daher nicht nötig, Mittel
30 zur Drehung der Speisen, wie z. B. einen Drehteller vorzusehen, um eine gute Verteilung der Mikrowellenenergie im Herdraum zu erzielen.

Im herkömmlichen elektrischen Kochbetrieb (in dem das Magnetron 3
35 abgeschaltet und die Heizelemente 10 eingeschaltet sind) wird der Ventilator 11 mit hoher Geschwindigkeit angetrieben, sodaß der Herd als Heißluftkonvektionsherd arbeitet.



DOKUMENT II (Stand der Technik)

Dieses Dokument bezieht sich auf eine Mikrowellen-Richtantenne, die in Mikrowellenkochgeräten, die mit Drehantennen versehen sind, vorteilhaft verwendet werden kann.

- 5 Die Antenne ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt, die entsprechend eine Draufsicht bzw. eine Seitenansicht sind.

Die Antenne A wird aus einem gestanzten Blatt aus leitfähigem Material wie z.B. Kupfer, Messing oder Aluminium hergestellt und
10 besteht aus einem ebenen X-förmigen Grundelement 1 mit vier dazu rechtwinkligen Trägerelementen 2 (siehe Fig. 2). Jedes Trägerelement 2 trägt ein Antennenelement 3.

Das Grundelement 1 ist mit einer Achse 4 versehen, um die die
15 Antenne A bei ihrer Verwendung in einem geeigneten Lager gedreht wird. Außerdem dient die Achse 4 dadurch, daß sie in einen Wellenleiter (nicht dargestellt) ragt, der Mikrowellenenergie zuführt, als Koppelsonde.

20 Die Antenne weist eine gerichtete Strahlungscharakteristik auf. Das erzeugte Mikrowellenfeld ist im wesentlichen eben und erstreckt sich entlang der Symmetrieebene S der Antenne A in Fig. 1, da die Antennenelemente 3 so angeordnet sind, daß sich unerwünschte Feldkomponenten, die in rechtwinkligen Richtungen zur Achse
25 verlaufen, gegenseitig aufheben.

Die Antenne, insbesondere das X-förmige Grundelement, kann (entweder direkt oder über zusätzliche Träger) mit Mitteln wie Turbinenblättern versehen werden, um die Antenne mittels eines
30 Luftstroms im Herdraum in Drehung zu versetzen.

