



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 006 758 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.06.2000 Patentblatt 2000/23

(51) Int. Cl.⁷: **H05B 6/80, E01C 23/14**

(21) Anmeldenummer: **99120247.4**

(22) Anmeldetag: **11.10.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Linn, Horst**
92275 Eschenfelden (DE)
• **Suhm, Jürgen**
92275 Eschenfelden (DE)

(30) Priorität: **02.12.1998 DE 19855555**

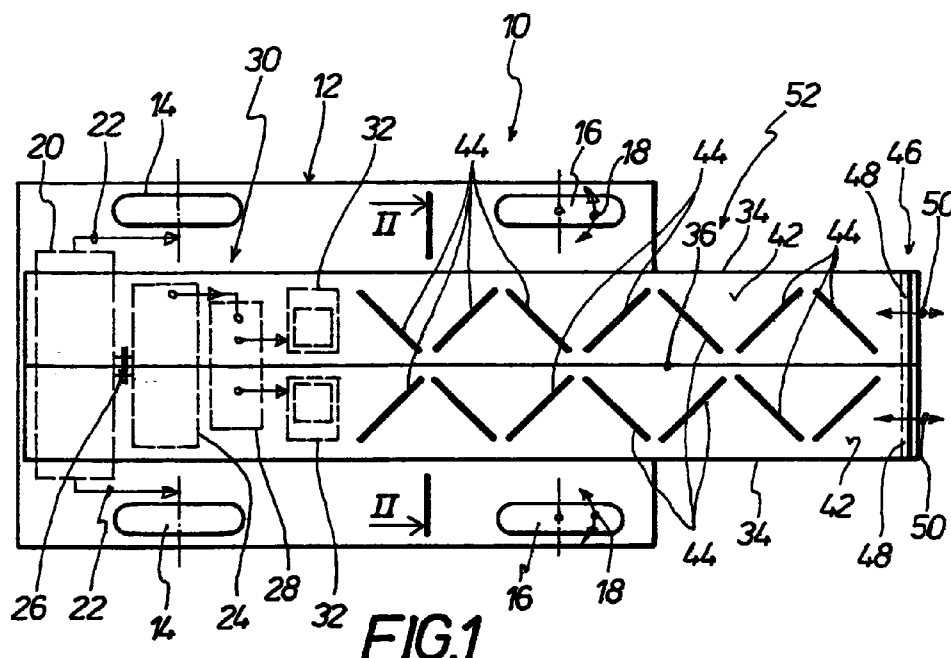
(74) Vertreter:
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH
Postfach 3055
90014 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **LINN HIGH THERM GMBH**
92275 Eschenfelden (DE)

(54) **Fahrbare Mikrowellenheizeinrichtung**

(57) Es wird eine Heizeinrichtung (10) mit mindestens einer Mikrowellen-Strahlenquelle (32) und mit einer Strahlenemissionseinrichtung (52) beschrieben. Die mindestens eine Mikrowellen-Strahlenquelle (32) und die Strahlenemissionseinrichtung (52) sind an einer fahrbaren Basis (12) vorgesehen, um eine gewünschte

Mobilität zu erzielen. Demselben Zweck ist es dienlich, wenn an der Basis (12) eine Energieversorgungsanlage (30) für die mindestens eine Mikrowellen-Strahlenquelle (32) vorgesehen ist.



EP 1 006 758 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung mit mindestens einer Mikrowellen-Strahlenquelle und mit einer zugehörigen Strahlenemissionseinrichtung.

[0002] Die bekannten Heizeinrichtungen der oben genannten Art sind stationär ausgebildet. Sie dienen bspw. zum Erwärmen oder zum Trocknen eines bestimmten Guts.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Heizeinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die nicht nur stationär anwendbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer Heizeinrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die mindestens eine Mikrowellen-Strahlenquelle und die zugehörige Strahlenemissionseinrichtung an einer fahrbaren Basis vorgesehen sind. Bei dieser fahrbaren Basis kann es sich bspw. um einen Anhänger ähnliches Gebilde handeln, das mit Hilfe eines Zugfahrzeugs verfahrbar ist, es ist jedoch auch möglich, daß bei der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung die Basis selbstfahrend ist. Eine derartige selbstfahrende Heizeinrichtung kann bspw. ähnlich ausgebildet sein wie ein Selbstfahrer-Rasenmäher o.dgl. Desgleichen ist es möglich, daß die fahrbare Basis der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung schienengebunden verfahrbar ist.

[0005] Eine ausgezeichnete Mobilität wird erreicht, wenn bei der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung an der Basis eine Energieversorgungsanlage für die mindestens eine Mikrowellen-Strahlenquelle vorgesehen ist. Diese Energieversorgungsanlage kann z.B. einen Verbrennungsmotor aufweisen, der mit einem elektrischen Generator gekoppelt ist, um die für die mindestens eine Mikrowellen-Strahlenquelle erforderliche elektrische Energie ortsunabhängig zur Verfügung stellen zu können.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung kann die Strahlenemissionseinrichtung mindestens einen länglichen Hohlleiter aufweisen. Bevorzugt ist es bei einer solchen erfindungsgemäßen Heizeinrichtung der zuletzt genannten Art, wenn mindestens ein Paar Hohlleiter in Längsrichtung der fahrbaren Basis angeordnet und eng nebeneinander vorgesehen sind. Um mit einer derartigen Heizeinrichtung der zuletzt genannten Art eine optimale Ausnutzung der Mikrowellen-Heizenergie zu erreichen, ist es bevorzugt, wenn die beiden Hohlleiter des mindestens einen Hohlleiter-Paares um eine gemeinsame Längsachse verschwenkbar und/oder in der Höhe in bezug zur fahrbaren Basis - und somit in bezug zum Boden bzw. Untergrund, entlang welchem die Heizeinrichtung mit ihrer fahrbaren Basis verfahrbar ist - verstellbar sind. Durch die Verschwenkbarkeit der beiden Hohlleiter des mindestens einen Hohlleiter-Paares ist eine Richtcharakteristik der von der Strahlenemissionseinrichtung abgestrahlten Mikrowellenstrahlung zum Boden bzw. zum Untergrund hin möglich. Auch durch die Höhenverstellbarkeit des min-

destens einen Hohlleiter-Paares ist es möglich, den Boden bzw. Untergrund mit der jeweils passenden Mikrowellen-Energie zu beaufschlagen.

[0007] Der/jeder Hohlleiter kann einen viereckigen Querschnitt aufweisen und an seiner Unterseite mit Auskoppelschlitzten ausgebildet sein. Der/jeder Hohlleiter ist derartig dimensioniert, daß sich in seinem Inneren eine stehende Welle ergibt. Zu diesem Zwecke ist es vorteilhaft, wenn der/jeder Hohlleiter einen in Längsrichtung des jeweiligen Hohlleiters verstellbaren Abschluß aufweist.

[0008] Erfindungsgemäß ist es auch möglich, daß die Strahlenemissionseinrichtung der Heizeinrichtung mindestens einen Hornstrahler aufweist. Bevorzugt ist es, wenn eine Anzahl Hornstrahler in mindestens einer Längsreihe an der fahrbaren Basis vorgesehen sind. Diese Hornstrahler können an der fahrbaren Basis fixiert oder höhenverstellbar angeordnet sein. Der jeweilige Hornstrahler kann mit einer zugehörigen Mikrowellen-Strahlenquelle mittels eines Hohlleiterabschnitts verbunden sein.

[0009] Während bei einer Ausbildung der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung der weiter oben beschriebenen Art mit mindestens einem die Strahlenemissionseinrichtung bildenden Hohlleiter pro länglichem Hohlleiter nur eine Mikrowellen-Strahlenquelle erforderlich ist, ist es bei einer Ausbildung der Heizeinrichtung mit einer Anzahl Hornstrahler erforderlich, eine entsprechende Anzahl Mikrowellen-Strahlenquellen vorzusehen.

[0010] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß bei der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung die Strahlenemissionseinrichtung eine Grundplatte mit Löchern aufweist, wobei über jedem Loch ein Hohlleiterabschnitt vorgesehen ist, an dem eine zugehörige Mikrowellen-Strahlenquelle angeordnet ist.

[0011] Bei den Mikrowellen-Strahlenquellen handelt es sich bspw. um handelsübliche Magnetronen.

[0012] Bevorzugt kann die erfindungsgemäße Heizeinrichtung zum Trocknen von linienförmigen Fahrbahnmarkierungen Verwendung finden. Zu diesem Zwecke kann die erfindungsgemäße Heizeinrichtung mit ihrer fahrbaren Basis mit einer Straßen-Markiermaschine kombiniert oder an diese angekoppelt werden. Mit der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung ist es innerhalb einer vergleichsweise kurzen Zeitspanne möglich, Fahrbahnmarkierungen zu trocknen. Das ist auch unter Sicherheitsgesichtspunkten vorteilhaft.

[0013] Die erfindungsgemäße Heizeinrichtung kann auch zum Trocknen und/oder zum Erweichen von Bodenflächen Verwendung finden. Hierbei kann es sich z.B. um Estrichböden, um Epoxidharzböden o.dgl. handeln.

[0014] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausbildungen der erfindungsgemäßen Heizeinrichtung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erste Ausbildung der Heizeinrichtung in einer Ansicht von unten,
- Fig. 2 einen Schnitt entlang der Schnittlinie II-II in Fig.1 zur Verdeutlichung eines Hohlleiter-Paares an der Unterseite einer abschnittsweise gezeichneten Basis,
- Fig. 3 abschnittsweise in einer Seitenansicht eine zweite Ausbildung der Strahlenemissionseinrichtung,
- Fig. 4 einen Schnitt entlang der Schnittlinie IV-IV in Fig.3 durch die Strahlenemissionseinrichtung,
- Fig. 5 abschnittsweise und teilweise geschnitten eine dritte Ausbildung der Strahlenemissionseinrichtung, und
- Fig. 6 einen Abschnitt der Grundplatte der Strahlenemissionseinrichtung gemäß Fig. 5 in Blickrichtung des Pfeiles VI, d.h. in Blickrichtung von unten.

[0015] Fig. 1 zeigt eine Ausbildung der Heizeinrichtung 10 mit einer fahrbaren Basis 12. Die fahrbare, d.h. selbstfahrende Basis 12 weist Antriebsräder 14 und lenkbare Räder 16 auf. Die Lenkbarkeit der Räder 16 ist durch die bogenförmigen Pfeile 18 verdeutlicht.

[0016] Die Antriebsräder 14 sind mit einem Antriebsmotor 20 wirkverbunden. Diese Wirkverbindung ist durch die abgewinkelten Pfeile 22 verdeutlicht. Der bspw. von einem Verbrennungsmotor gebildete Antriebsmotor 20 ist mit einem elektrischen Generator 24 wirkverbunden. Diese Wirkverbindung ist durch den Pfeil 26 verdeutlicht. Der elektrische Generator 24 ist an einen elektrischen Schaltschrank 28 angeschlossen. Der Schaltschrank 28 und der Generator 24 bilden eine Energieversorgungsanlage 30 der Heizeinrichtung 10.

[0017] Es ist auch möglich, die Antriebsräder 14 mit einem Elektromotor anzutreiben, der mit Hilfe geeigneter Akkumulatoren mit elektrischer Energie versorgt wird. Diese Akkumulatoren können dann mit dem elektrischen Schaltschrank 28 zusammengeschaltet sein.

[0018] Die Energieversorgungsanlage 30 dient zur Energieversorgung von Mikrowellen-Strahlenquellen 32, die von handelsüblichen Magnetronen gebildet sein können. Jeder Mikrowellen-Strahlenquelle 32 ist ein länglicher Hohlleiter 34 zugeordnet. Bei der Ausbildung der Heizeinrichtung 10 gemäß Fig. 1 sind zwei Hohlleiter 34 zueinander benachbart vorgesehen, die in Längsrichtung der fahrbaren Basis 12 der Heizeinrichtung 10 orientiert sind. Es ist auch möglich, die Hohlleiter 34 in Querrichtung der fahrbaren Basis 12 anzuordnen.

[0019] Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die beiden Hohlleiter 34 um eine gemeinsame Längsachse 36 ver-

schwenkbar. Diese Verschwenkbarkeit ist durch die bogenförmigen Pfeile 38 angedeutet. Die beiden Hohlleiter 34 sind außerdem in bezug zur fahrbaren Basis 12 in der Höhe verstellbar. Diese Höhenverstellbarkeit ist durch den Pfeil 40 verdeutlicht.

[0020] Jeder der beiden Hohlleiter 34 ist an seiner Unterseite 42 mit Auskoppelschlitz 44 ausgebildet, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist. Die Fig. 1 verdeutlicht außerdem, daß jeder der beiden Hohlleiter 34 an seinem von der zugehörigen Mikrowellen-Strahlenquelle 32 entfernten Ende 46 einen verstellbaren Abschluß 48 aufweist. Diese Verstellbarkeit ist durch die Doppelpfeile 50 verdeutlicht. Die Abschlüsse 48 werden derartig eingestellt, daß sich im Inneren des jeweiligen länglichen Hohlleiters 34 eine stehende Welle ergibt. Die beiden länglichen Hohlleiter 34 rechteckigen Querschnitts bilden eine Strahlenemissionseinrichtung 52.

[0021] Die Figuren 3 und 4 zeigen abschnittsweise eine zweite Ausbildung der Strahlenemissionseinrichtung 52, die in einer Längsreihe aufeinanderfolgend eine Anzahl Hornstrahler 54 aufweist. Dabei sind die Hornstrahler 54 bspw. von abgewinkelt gebogenen Blechteilen 56 und von streifenförmigen Frontblechen 58 gebildet, die miteinander z.B. verschweißt sind. Jeder Hornstrahler 54 ist mit einer zugehörigen Mikrowellen-Strahlenquelle 32 mittels eines Hohlleiterabschnittes 60 verbunden. Die Mikrowellen-Strahlenquellen 32 sind mit einer Energieversorgungsanlage 30 (sh. Fig. 1) zusammengeschaltet, was in Fig. 3 durch die abgewinkelten Pfeile 62 schematisch verdeutlicht ist.

[0022] Die Figuren 5 und 6 verdeutlichen eine dritte Ausführungsform der Strahlenemissionseinrichtung 52 der Heizeinrichtung 10 (sh. Fig. 1), wobei eine abschnittsweise gezeichnete Grundplatte 64 mit Löchern 66 ausgebildet ist. Die Löcher 66 können in einem geordneten Rastergitter vorgesehen sein, wie aus Fig. 6 ersichtlich ist. In der Zeichnung sind kreisrunde Löcher dargestellt. Vorzugsweise ist die Grundplatte 64 jedoch mit rechteckigen Löchern 66 ausgebildet.

[0023] Über jedem Loch 66 ist ein Hohlleiterabschnitt 60' vorgesehen, an dem eine zugehörigen Mikrowellen-Strahlenquelle 32 angeordnet ist. Die Mikrowellen-Strahlenquellen 32 sind wiederum mit einer Energieversorgungsanlage 30 (sh. Fig. 1) zusammengeschaltet. Das ist auch in Fig. 5 durch die abgewinkelten Pfeile 62 angedeutet.

Patentansprüche

1. Heizeinrichtung mit mindestens einer Mikrowellen-Strahlenquelle (32) und mit einer zugehörigen Strahlenemissionseinrichtung (52)
dadurch gekennzeichnet,

daß die mindestens eine Mikrowellen-Strahlenquelle (32) und die zugehörige Strahlenemissionseinrichtung (52) an einer fahrbaren Basis

(12) vorgesehen sind.

dadurch gekennzeichnet,

2. Heizeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Basis (12) selbstfahrend ist.

5

daß eine Anzahl Hornstrahler (54) in mindestens einer Längsreihe am der fahrbaren Basis (12) vorgesehen sind.

3. Heizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

daß an der fahrbaren Basis (12) eine Energieversorgungsanlage (30) für die mindestens eine Mikrowellen-Strahlenquelle (32) vorgesehen ist.

10

11. Heizeinrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,

daß der jeweilige Hornstrahler (54) mit der zugehörigen Mikrowellen-Strahlenquelle (32) mittels eines Hohlleiterabschnittes (60) verbunden ist.

4. Heizeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Strahlenemissionseinrichtung (52) mindestens einen Hohlleiter (34) aufweist

15

12. Heizeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Strahlenemissionseinrichtung (52) eine Grundplatte (64) mit Löchern (66) aufweist, wobei über jedem Loch (66) ein Hohlleiterabschnitt (60') vorgesehen ist, an dem eine zugehörige Mikrowellen-Strahlenquelle (32) angeordnet ist.

20

5. Heizeinrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,

daß mindestens ein Paar Hohlleiter (34) in Längsrichtung der fahrbaren Basis (12) angeordnet und nebeneinander vorgesehen sind.

25

13. Verwendung einer Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Trocknen von linienförmigen Fahrbahnmarkierungen.

6. Heizeinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß die beiden Hohlleiter (34) des mindestens einen Hohlleiter-Paares um eine gemeinsame Längsachse (36) verschwenkbar und/oder in der Höhe in bezug zur fahrbaren Basis (12) verstellbar sind.

30

14. Verwendung einer Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Trocknen und/oder zum Erweichen von Bodenflächen.

7. Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

daß der/jeder Hohlleiter (34) einen viereckigen Querschnitt aufweist und an seiner Unterseite (42) mit Auskoppelschlitzen (44) ausgebildet ist.

40

8. Heizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,

daß der/jeder Hohlleiter (34) einen verstellbaren Abschluß (48) aufweist.

45

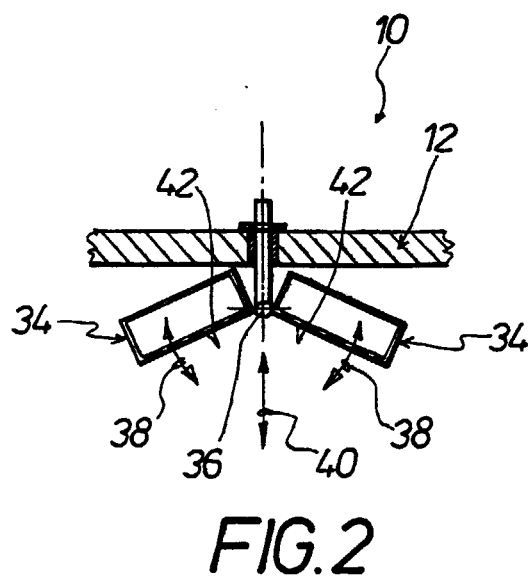
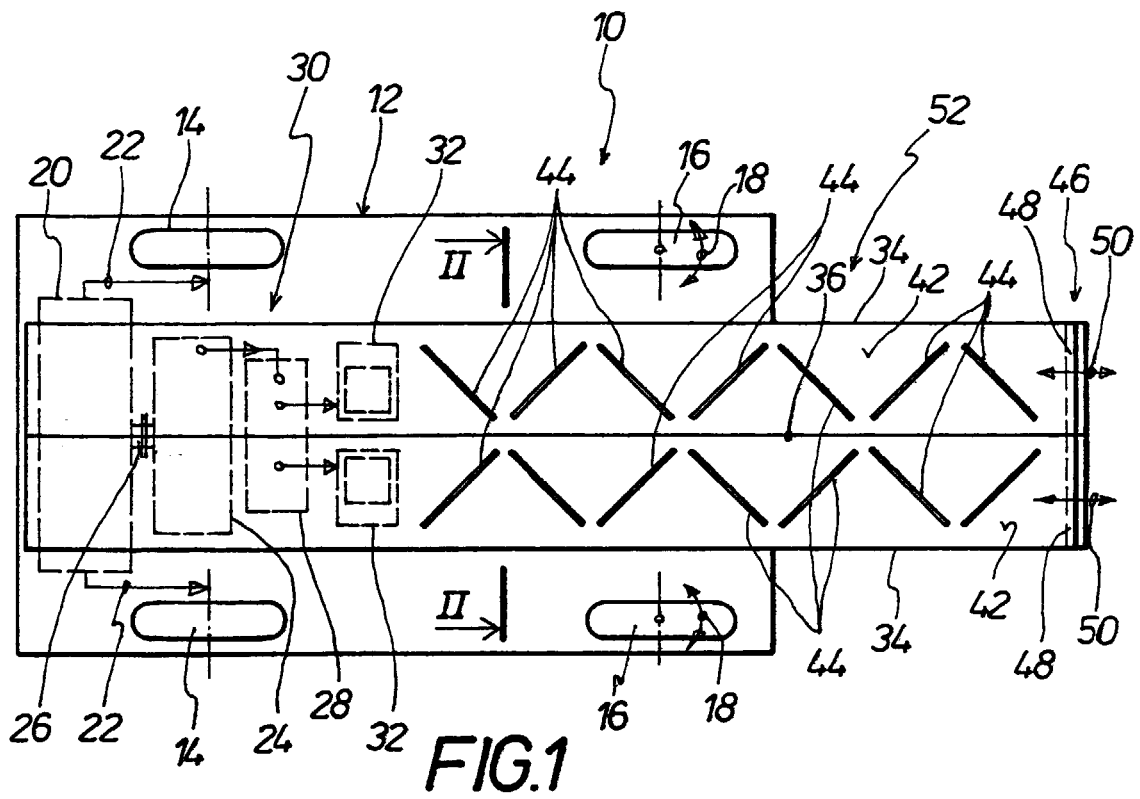
50

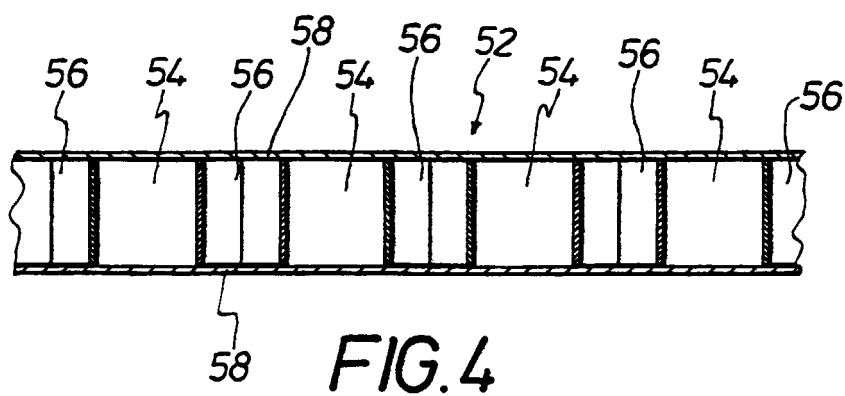
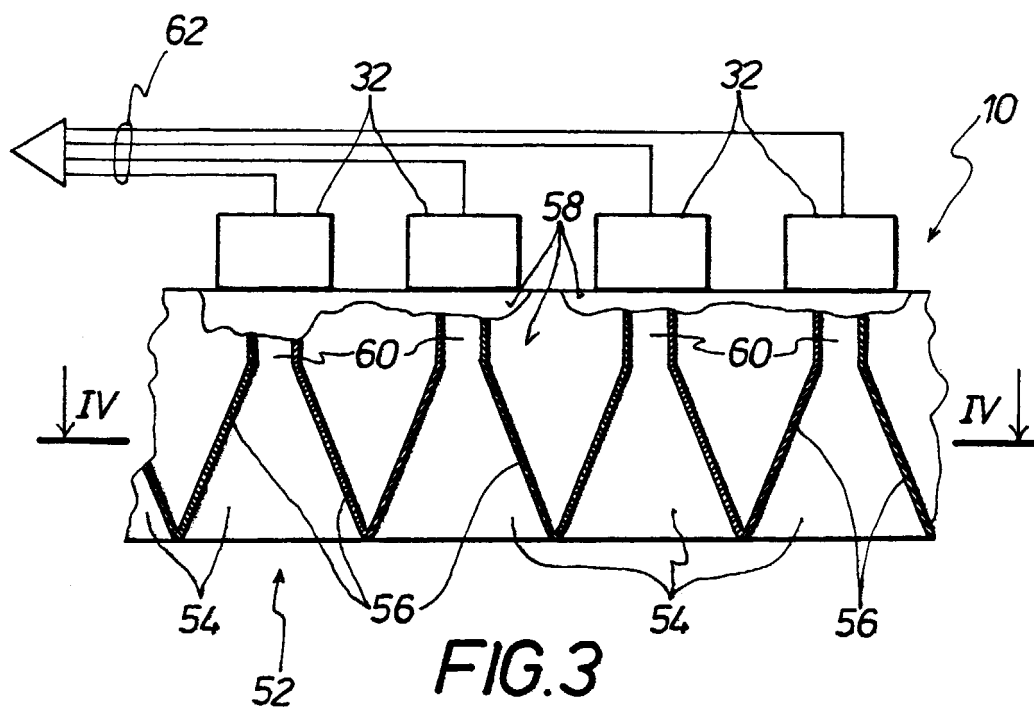
9. Heizeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

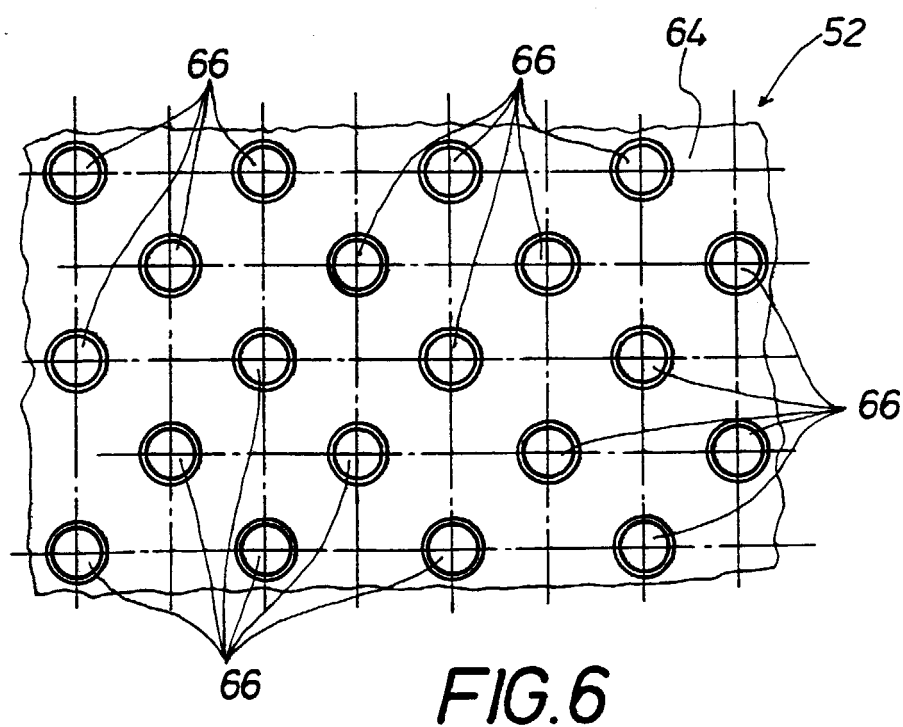
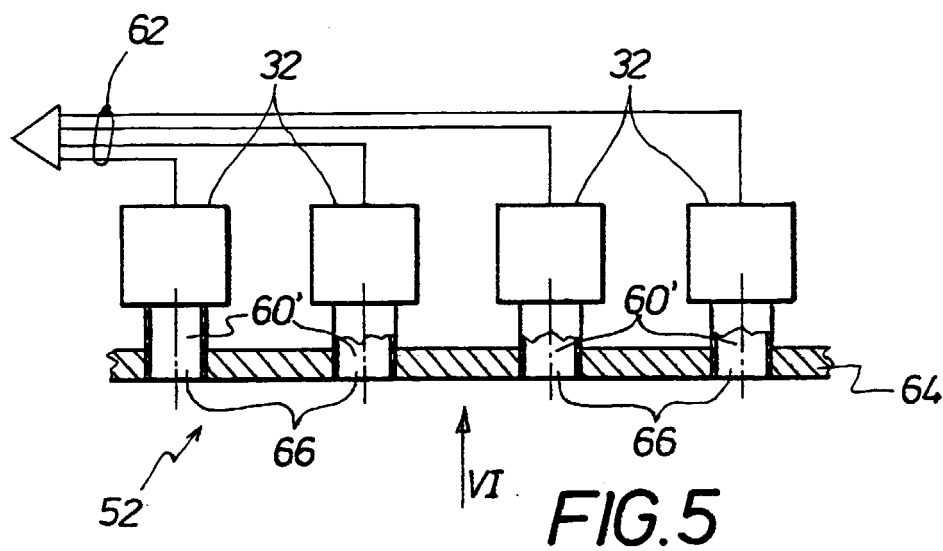
daß die Strahlenemissionseinrichtung (52) mindestens einen Hornstrahler (54) aufweist.

55

10. Heizeinrichtung nach Anspruch 9,









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 0247

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 453 856 A (CHIOSTRI MARIO ET AL) 12. Juni 1984 (1984-06-12) * Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 66 * * Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 37; Abbildungen 2,5,6 * ---	1-5,7-14	H05B6/80 E01C23/14
X	WO 92 08084 A (MIRAKU OY) 14. Mai 1992 (1992-05-14) * Seite 3, Zeile 36 - Seite 4, Zeile 36 * * Seite 5, Zeile 13 - Zeile 31; Abbildung * ---	1,4,5,9, 10,13,14	
A	US 4 175 885 A (JEPPSON MORRIS R) 27. November 1979 (1979-11-27) * Spalte 9, Zeile 10 - Zeile 22 * * Spalte 9, Zeile 42 - Zeile 55; Abbildung 6 * ---	1-5,7	
A	GB 2 042 703 A (CIBA GEIGY AG) 24. September 1980 (1980-09-24) * Seite 3, Zeile 51 - Zeile 67; Abbildung 2 * ---	5	
A	FR 2 500 707 A (ELECTRICITE DE FRANCE) 27. August 1982 (1982-08-27) * Seite 15, Zeile 25 - Seite 16, Zeile 4; Abbildungen 5,6 * ---	7,8	H05B E01C F26B
A	US 4 720 924 A (HRADECKY JULIEN J ET AL) 26. Januar 1988 (1988-01-26) * Abbildung 1 * ---	9-12	
A	EP 0 014 121 A (IMI IND MICRO ONDES INT) 6. August 1980 (1980-08-06) * Abbildung 2 * -----	9-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. März 2000	Prüfer Castanheira Nunes, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 0247

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4453856 A	12-06-1984	KEINE	
WO 9208084 A	14-05-1992	FI 905484 A	06-05-1992
		AT 124531 T	15-07-1995
		DE 69110902 D	03-08-1995
		DE 69110902 T	04-04-1996
		DK 555257 T	27-11-1995
		EP 0555257 A	18-08-1993
		FI 945551 A	25-11-1994
US 4175885 A	27-11-1979	CA 1117340 A	02-02-1982
		DE 2854263 A	28-06-1979
		GB 2010363 A, B	27-06-1979
		JP 54112527 A	03-09-1979
		CA 1117339 A	02-02-1982
		DE 2758601 A	13-07-1978
		GB 1600260 A	14-10-1981
		GB 1600259 A	14-10-1981
		JP 1420377 C	14-01-1988
		JP 53092528 A	14-08-1978
		JP 62025801 B	04-06-1987
		US 4319856 A	16-03-1982
GB 2042703 A	24-09-1980	CH 621620 A	13-02-1981
		FR 2448699 A	05-09-1980
FR 2500707 A	27-08-1982	KEINE	
US 4720924 A	26-01-1988	KEINE	
EP 0014121 A	06-08-1980	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82