



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5716/86

(51) Int.Cl.5

H 05 B 6/80

(22) Indleveringsdag: 27 nov 1986

F 24 C 7/02

(41) Alm. tilgængelig: 31 maj 1987

(44) Fremlagt: 12 okt 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 30 nov 1985 GB 8529580 12 jul 1986 GB 8617056

(71) Ansøger: *THORN EMI PATENTS LIMITED; The Quadrangle; Westmount Centre; Uxbridge Road; Hayes; Middlesex, UB4 OHB, GB

(72) Opfinder: Geoffrey Ian *Bell; GB, Peter William *Crossley; GB, Alex Leopold *Halberstadt; GB, Stephen John *Newton; GB, Susan Mary *Crocker; GB

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Mikrobølgeovn

(56) Fremdragne publikationer

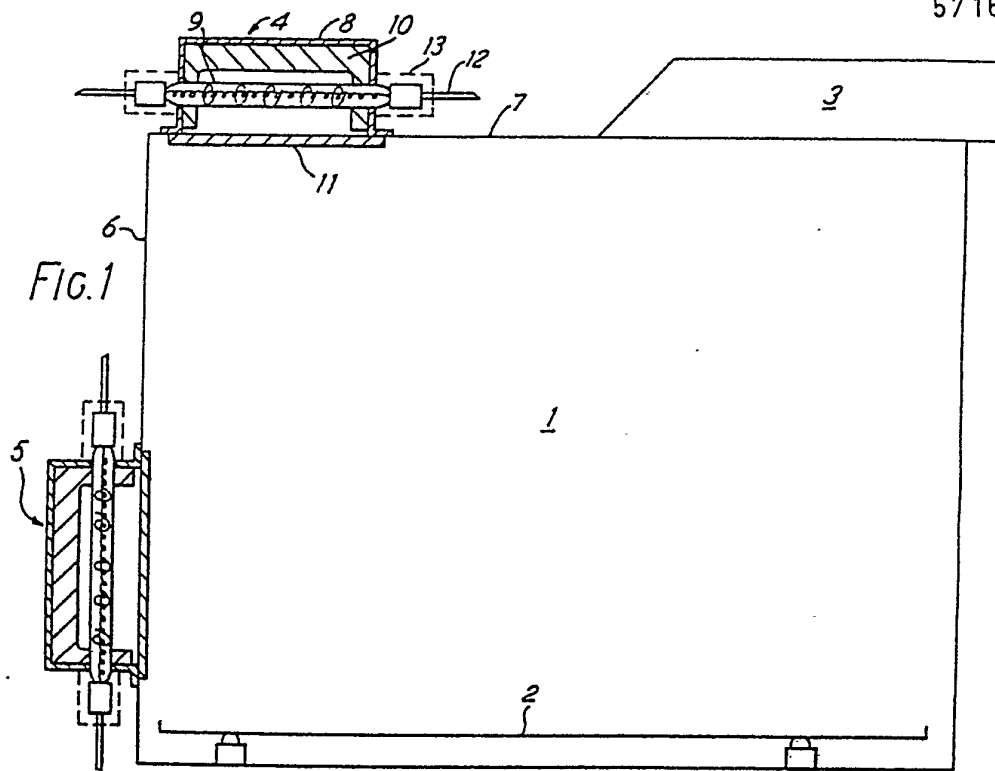
(57) Sammendrag:

5716-86

Mikrobølgeovn bestående af et ovnhulrum (1) indeholdende en drejetallerken (2), en kilde af mikrobølgeenergi og en bølgeleder (3) til at lede mikrobølgeenergi ind i ovnhulrummet (1). To lampeenheder (4, 5) optager wolfram-halogenlamper (9) for at brune levnedsmidler, der er kogt ved hjælp af mikrobølgeenergien. Til undertrykkelse af buedannelse gennem lamperne (9), når disse udsættes for mikrobølgeenergien, er understøttningsspoler (16), der understøtter glodetråden (14) af hver lampe, formet ud fra en ufuldstændig spolevinding til undertrykkelse af buedannelse mellem nærliggende områder. Der kan også være foretaget andre modifikationer i forbindelse med lamperne (9) og/eller enhederne (4, 5) for derigennem at beskytte lamperne mod mikrobølgeenergi.

fortsættes

5716-86



Opfindelsen angår en mikrobølgeovn omfattende en kilde for mikrobølgeenergi og i hvert fald én kilde for infrarød stråling, hvilken kilde for infrarød stråling omfatter en infrarød emitterende lampe indeholdende en wolfram-glødetråd, der er understøttet af et antal indbyrdes adskilte understøtningsspoler i en halogenholdig rørformet indhylning, idet hver af spolerne består af en første tråddel, der i den ene ende er fastgjort til glødetråden og udstrækker sig til den anden ende til dannelse af en anden tråddel, der ligger an mod indervæggen af indhylningen.

En mikrobølgeovn af denne type er beskrevet i GB-patentansøgning nr. 2.152.790A. I én udførelsesform er to opvarmningsenheder, der hver især indeholder to wolfram-halogenlamper, anbragt i forudbestemte positioner i nærheden af åbninger til ovnhulrummet således, at infrarød stråling genereret ved hjælp af lamperne emitteres mod levnedsmidlerne i ovnhulrummet til opnåelse af en effektiv bruning af disse. Den enkelte lampe omfatter en wolframglødetråd, der er understøttet af spiralunderstøtninger i en forseglet, halogenholdig kuartsindhyling.

For at undgå at beskadige lamperne er det nødvendigt at beskytte disse mod mikrobølgeenergi fra hulrummet, og til dette formål er der indrettet en beskyttelsesskærm, der er anbragt over åbningen. Skærmen har en antal aperturer, der er dimensioneret til at undertrykke passage af mikrobølgeenergi samtidigt med, at der er mulighed for passage af infrarød stråling. Alternativt kan der til beskyttelse af lamperne være anvendt et mikrobølge-drosselarrangement, der består af bølgeledere, der er dimensioneret og anbragt i forhold til lamperne således, at de undertrykker en transmission af mikrobølgeenergi fra ovnhulrummet til lamperne.

Et drosselarrangement alene er imidlertid ikke tilstrækkeligt til at beskytte lamperne, der stadig kan udsættes for tilstrækkelig meget mikrobølgeenergi til, at der kan ske en ionisering af lampernes gasfyldning. Dette kan føre til buedannel-

se gennem lamperne og/eller dannelse af lokale varmepletter, der kan give anledning til nedbrydning under den regenerative halogencyklus, eller overophedning, der kan bevirke, at lampernes glødetråde flimrer, hvorved der sker en betydelig reduktion af lampernes levetid.

Formålet med opfindelsen er at tilvejebringe en mikrobølgeovn indeholdende en forbedret wolfram-halogenlampe, der er gjort mindre sårbar overfor mikrobølgeenergi ved at undertrykke buedannelse og/eller dannelse af lokale varmepletter i lampen, eller ved at undertrykke overophedning af lampen.

En mikrobølgeovn af den indledningsvis nævnte art er ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at den anden tråddel består af en ufuldstændig spolevinding, der strækker sig rundt langs indervæggen af indhylningen. Derved undertrykkes buedannelse mellem nærliggende områder af vindingen, når disse udsættes for mikrobølgeenergi.

Fremdeles kan ifølge opfindelsen gasfyldningen af indhylningen bestå af fortrinsvis nitrogen med et halogenadditiv til undertrykkelse af buedannelser imellem enderne af den infrarøde kilde og/eller glødetråden.

Endvidere kan ifølge opfindelsen den enkelte infrarøde kilde indeholde et metallisk hus, idet hver af enderne af glødetråden er forsynet med en elektrisk forbindelse til energiforsyning uden for den infrarøde kilde, og idet hver af de elektriske forbindelser er anbragt således, at de kan afskærmes over for mikrobølgeenergien ved hjælp af en væg af det metalliske hus for derved at undertrykke dannelsen af lokalt opvarmede områder ved den elektriske forbindelse. Derved undertrykkes en dannelse af lokale varmepletter ved den elektriske forbindelse.

Den infrarøde kilde kan ifølge opfindelsen omfatte en enhed indeholdende mere end én lampe, hvorhos en elektrisk forbin-

delse imellem lamperne er anbragt uden for enheden for at undertrykke genereringen af højfrekvensstrømme, der cirkulerer igennem lamperne, når disse udsættes for mikrobølgeenergi.

5 Endelig kan ifølge opfindelsen længden af elektriske ledere til hver lampe i enheden være minimeret til undertrykkelse af genereringen af højfrekvensstrømme i lederne, når enheden udsættes for mikrobølgeenergi.

10 Opfindelsen skal nærmere forklares i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser en mikrobølgeovn omfattende et antal wolfram-halogenlampeenheder,

15

fig. 2 en lampeenhed ifølge opfindelsen,

fig. 3 den i fig. 2 viste lampeenhed, set i snit efter linien I - I,

20

fig. 4 en lampeenhed i en anden udførelse, set nedefra,

fig. 5 den i fig. 4 viste lampeenhed, set i snit efter linien II - II,

25

fig. 6 den i fig. 5 viste lampeenhed, set i snit efter linien III - III, og

fig. 7 en lampeenhed i en tredje udførelse, set i perspektiv.

30

Den i fig. 1 viste mikrobølgeovn har et ovnhulrum 1 indeholdende en drejetallerken 2 til understøtning af levnedsmidler, der skal koges ved hjælp af mikrobølgeenergi udsendt fra en ikke vist kilde og rettet mod hulrummet 1 ved hjælp af en konventionel bølgeleder 3, i hvilket hulrum der desuden er indrettet en omrører og/eller andre organer.

35

Lampeenheder 4, 5 er anbragt uden for ovnhulrummet 1 i forudbestemte positioner i nærheden af nogle åbninger i en sidevæg 6 og en øvre væg 7 af ovnhulrummet 1. Hver lampeenhed 4, 5 består af et metallisk hus 8, der optager wolfram-halogenlamper, således som ved 9, omkring hvilke der er indrettet et termisk isolerende eller keramisk materiale 10 for at hindre spredning af varme fra enheden 4, 5 og især til refleksion af infrarød stråling udsendt af lamperne og til understøtning af disse lamper.

10

Lamperne 9 genererer stråling i det nære infrarøde område i et bølgelængdebånd på 0,8 - 5 μm med en spids ved tilnærmelsesvis 1,2 μm .

15

En beskyttelsesskærm 11 er anbragt over hver åbning til hulrummet 1, idet skærmen 11 er formet af et egnet infrarødt transmitterende materiale, såsom glaskeramik, for at beskytte lamperne 9 og det indre af enheden mod beskadigelse og/eller tilsøling af levnedsmiddelpartikler eller andre kogeprodukter spredt fra de levnedsmidler, der koges i hulrummet 1.

20

Infrarød stråling udsendt fra lamperne 9 er således rettet mod ovnhulrummet 1 gennem skærmen 11 til brunning af de levnedsmidler, der koges ved hjælp af mikrobølgeenergi, idet lampeenhederne 4, 5 er anbragt i forudbestemte positioner til opnåelse af en optimal brunende virkning.

25

Beskyttelsesskærmen 11 hindrer ikke, at lamperne 9 udsættes for mikrobølgeenergi, og der kan således transmitteres mikrobølgeenergi fra lampens 9 glødetråd 14 til lampens leder 12 og således til ydersiden af hulrummet 1, hvilket giver en uacceptabel lækage af mikrobølgeenergi. For at undertrykke sådanne lækager er enderne af hver lampe 9 forsynet med en mikrobølgedæmpende anordning 13, der er fastgjort til huset 8, hvilket vil blive beskrevet mere detaljeret i det følgende.

30

35

En af lampeenhederne 4 er vist mere detaljeret i fig. 2, hvor tilsvarende dele har samme henvisningstal som i fig. 1.

Hver lampe 9 af enheden 4 består af en lineær eller skruelinieformet wolfram-glødetråd 14, der er understøttet i en rørformet kvartsindhylning 15 ved hjælp af indbyrdes adskilte spoler, der hver især består af en spoleformet tråd med en første del, der i den ene ende er snoet omkring glødetråden 14 og udstrækker sig radiært i indhylningen 15 til dannelse af en anden del, der ligger an mod indervæggen af indhylningen 15.

Hver ende af glødetråden 14 er elektrisk forbundet til en svævende leder 12 eller andre egnede forbindelsesorganer for forbindelse til en energiforsyning for lampen via en molybdænfolie 17 og en endetråd 18, der er forseglet i en indsnøringsforsegling 19 af indhylningen 15. Enden 20 af endetråden 18, der rager ud fra indsnøringsforseglingen 19, er formet til en kort spole, der er forbundet med endeviklingerne af glødetråden 14 til tilvejebringelse af den elektriske forbindelse.

Indhylningen 15 har en gasfyldning indeholdende et halogenadditiv, der giver en regenerativ halogenacyklus for forøgelse af lampens levetid.

Indsnøringsforseglingen 19 ved enderne af hver lampe er fortrinsvis indesluttet i et keramisk hus, som ved 21, idet huset dog er fjernet for at kunne illustrere indsnøringsforseglingens konstruktion. De keramiske huse 21 er indrettet til at beskytte indsnøringsforseglingerne 19 mod mekaniske påvirkninger og/eller overophedning, når de udsættes for infrarød stråling fra glødetråden 14.

Som vist i fig. 1 er enderne af lamperne 9 indesluttet i en mikrobølgedæmpende anordning 13. Anordningen er af illustrative årsager fjernet ved den ene ende af enheden se fig. 2.

Et eksempel på en egnet mikrobølgedæmpende anordning er vist i fig. 3. Denne anordning 13 består af en konventionel kvartbølgeinduktans i form af en metallisk kortslutningsstub 22 af et rektangulært tværsnit, der passer over det keramiske ende-

dæksel 23 af lampen og omgiver lampens leder 24. Stubben 22 har en længde svarende til en kvart bølgelængde af mikrobølge-energien, hvilket undertrykker udbredelsen af mikrobølger hen langs lederen 24. Stubben 22 indeholder fortrinsvis endedæks-
5 lerne af begge lamper i hver enhed. Den enkelte lampe kan alternativt være udstyret med en separat stub.

Temperaturen af indsnøringsforseglingerne 19 af lamperne må ikke overstige tilnærmelsesvis 350°C , idet lamperne ellers
10 kunne blive beskadiget som følge af overophedning, og til den ende er der fortrinsvis indrettet et antal huller (ikke vist) i top- og sidevæggene og i basisdelen af dæmpningsanordningen 13 til forøgelse af luftcirkulationen og til reduktion af den termiske ledning fra ovnhulrummet 1.

15 Selv om dæmpningsanordningen 13 undertrykker mikrobølgelækager, så beskytter den ikke lamperne mod mikrobølgeenergi og er således i sig selv ikke tilstrækkelig til at forhindre beskadigelser af lamperne og forhindre, at levetiden reduceres. Hovedårsagerne til driftssvigt af en lampe, der udsættes for mikrobølgeenergi, er, at der opstår en buedannelse gennem lam-
20 pen, når gasfyldningen ioniseres af mikrobølgeenergien, og at der dannes lokale varmepletter i lampen.

25 For at reducere problemerne ved buedannelse og/eller lokale varmepletter kan lamperne være modificeret på en ud af flere måder.

En første modifikation foretages i forbindelse med understøt-
30 ningsspolerne 16, der i konventionelle wolfram-halogenlamper består af mere end én fuldstændig vinding, i almindelighed $4/3$ vindinger af tråddelen, der ligger an mod indervæggen af indhylningen 15. Det har imidlertid vist sig at være fordelagtigt at reducere spolelængden til mindre end én fuldstændig vin-
35 ding, fortrinsvis til $3/4$ eller $7/8$ af en vinding, som vist i fig. 2. Derved undertrykkes buedannelse, der har tendens til at opstå mellem nærliggende vindinger af en konventionel un-

derstøtningsspole, når lampen udsættes for mikrobølgeenergi. I en foretrukken udformning er spolediameteren 7,7 - 7,8 mm, og gabet i spolevindingen langs indervæggen af indhylningen er 2 - 3 mm.

5

En anden modifikation foretages i forbindelse med gasfyldningen af lamperne, der sædvanligvis fortrinsvis består af en inaktiv gas, sædvanligvis argon, sammen med et halogenadditiv i en mængde, der er tilstrækkelig til at give den regenerative cyklus. Det har imidlertid vist sig at være særlig fordelagtigt at anvende en fyldning, der fortrinsvis udgøres af nitrogen med et halogenadditiv, der er mindre udsat for ionisering ved hjælp af mikrobølgeenergi, og således mindre udsat for buedannelse mellem lampeenderne og/eller glødetråden end konventionelle fyldninger.

15

En tredje modifikation af lamperne foretages i forbindelse med placeringen af den elektriske forbindelse mellem endetråden 18 og enden af glødetråden 14. Når denne forbindelse udsættes for forholdsvis høje intensiteter af mikrobølgeenergi, har den tendens til at danne lokale varmepletter, der kan give en visuel forstyrrelse af mikrobølgeovnen, såvel som en reduktion af lampens levetid. For at undertrykke en dannelse af sådanne varmepletter er lampen anbragt således, at den elektriske forbindelse afskærmes mod mikrobølgeenergien, idet lampen anbringes i nærheden af en væg af det metalliske hus 8, som vist ved hjælp af forbindelsen mellem endetråden 18 og glødetråden 14 i nærheden af væggen 25 af huset 8. Den metalliske væg 8 virker som en skærm, der beskytter den elektriske forbindelse mod mikrobølgeenergi.

25

30

Ved anvendelse af en eller flere og fortrinsvis alle de nævnte modifikationer, er lampernes sårbarhed over for mikrobølgeenergi reduceret væsentligt. Derved øges lampernes levetid.

35

I en anden udførelsesform består en lampeenhed - se fig. 4 - 6 - af et øvre hus 30 og et nedre hus 31, idet begge huse for-

trinsvis udgøres af metal, såsom rustfrit stål. To infrarøde lamper 32, 33 er optaget i enheden, idet den enkelte lampe omfatter en wolfram-glødetråd 34, der enten er lineær eller viklet efter en skruelinie og er understøttet af understøtnings-
5 spoler 35, der er modificeret som ovenfor beskrevet i en halogeneret kuartsindhylning 36. Hver ende af hver lampe er forseglet ved hjælp af en indsnøringsforsegling (ikke vist), der er indesluttet i et keramisk endedæksel 37, hvorfra en elektrisk leder 38 rager ud for forbindelse af glødetråden 34 til en
10 ydre energiforsyning (ikke vist).

I nærheden af lamperne 32, 33 er der et lag 10 af termisk isolerende materiale, der fortrinsvis udgøres af keramiske fibre, og som kan reflektere infrarød stråling udsendt ved hjælp af
15 lamperne. Lamperne 32, 33 holdes i enheden i nærheden af deres ender ved hjælp af en rektangulær del 40 af termisk isolerende materiale, der også kan udgøres af keramiske fibre. Lamperne er også tilbageholdt af to skillevægge 41, 42, der adskiller glødetrådsdelen af lamperne fra disses endedele.

20 Det nedre hus 31 er åbent, i hvert fald i nærheden af lampens glødetråde således, at infrarød stråling genereret ved hjælp af lamperne kan emitteres fra enheden.

25 Ved anvendelse i en mikrobølgeovn er enheden anbragt således, at den er åben ind mod hulrummet, hvorved levnedsmidler kogt ved hjælp af mikrobølgeenergien i ovnen kan brunes ved hjælp af infrarød stråling fra lamperne.

30 For at undertrykke overophedning og flimren af lamperne, når disse udsættes for mikrobølgeenergi, har det i forbindelse med de nævnte modifikationer vist sig at være en fordel, at placere elektriske forbindelser imellem lamperne i den enkelte enhed udenfor enheden samtidigt med, at længden af lampens ledere
35 i enheden eventuelt minimeres.

Til den ende er lederne 38 for lamperne ført ud fra enheden, og hver leder er forsynet med en kvartbølgeinduktans 43, der

undertrykker transmission af mikrobølgeenergi hen langs lederen. De eksterne ledere 44 kan være forbundet til en fælles energiforsyning (ikke vist).

5 Eftersom lamperne er indbyrdes adskilt i enheden, er genereringen af de cirkulerende højfrekvensstrømme gennem lamperne, der forårsager overophedning og derigennem flimren, undertrykt.

10 Derudover er længden af lederen 38 i enheden minimeret, hvilket yderligere undertrykker genereringen af højfrekvensstrømme i lederne.

15 Enheden bestående af et øvre og et nedre hus 30, 31 er dimensioneret til en øget stivhed og styrke, og induktanserne 43 er fikseret til husene ved hjælp af en gevindskæring (ikke vist), for derved at reducere lækagen af mikrobølgeenergi fra enheden.

20 Fig. 7 viser en alternativ udførelse af mikrobølgedæmpningsanordningen i fig. 1 - 5. Fig. 7 viser lampeenheten i perspektiv, idet man ser to endedæksler 45, 46 af lamperne af enheden. I dette arrangement udstrækker lampelederne 47, 48 sig sideværts fra endedækslerne 45, 46 og passerer gennem to mikrobølgedæmpningsanordninger 49, 50. Mellem de to anordninger 25 49, 50 og omkring endedækslerne 45, 46 er der et metalgitter 51, der er fastgjort til et metalhus 52 af enheden. Gitteret 51 muliggør en tilstrækkelig afkøling af lampens ender, såvel som en undertrykkelse af lækage af mikrobølgeenergi, der udbreder sig hen langs lampens ledere. 30

Mikrobølgedæmpningsanordningerne, kan som før nævnt udgøres af eksempelvis den kvartbølgeinduktans, der er vist i fig. 2 og 3.

35

Alternativt kan dæmpningsanordningen indeholde mikrobølgeabsorberende materialer, såsom ferrit, der absorberer mikrobøl-

ger, der udbreder sig hen langs lampens ledere. En konventionel udførelse af en sådan anordning indeholder en eller flere ferritstave, der er skruet på lampens ledere og er indesluttet i en metallisk bøsning.

5

P a t e n t k r a v .

1. Mikrobølgeovn omfattende en kilde for mikrobølgeenergi og
10 i hvert fald én kilde (9) for infrarød stråling, hvilken kilde for infrarød stråling omfatter en infrarød emitterende lampe (9) indeholdende en wolfram-glødetråd (14), der er understøttet af et antal indbyrdes adskilte understøtningsspoler (16) i
15 en halogenholdig rørformet indhylning (15), idet hver af spolerne (16) består af en første tråddel, der i den ene ende er fastgjort til glødetråden (14) og udstrækker sig til den anden ende til dannelsen af en anden tråddel, der ligger an mod indervæggen af indhylningen (15), k e n d e t e g n e t
ved, at den anden tråddel består af en ufuldstændig spolevinding, der strækker sig rundt langs indervæggen af indhylningen (15).
20

2. Mikrobølgeovn ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at gasfyldningen af indhylningen (15) fortrinsvis består af nitrogen med et halogenadditiv til undertrykkelse af buedannelse
25 imellem enderne af den infrarøde kilde (9) og/eller glødetråden (14).

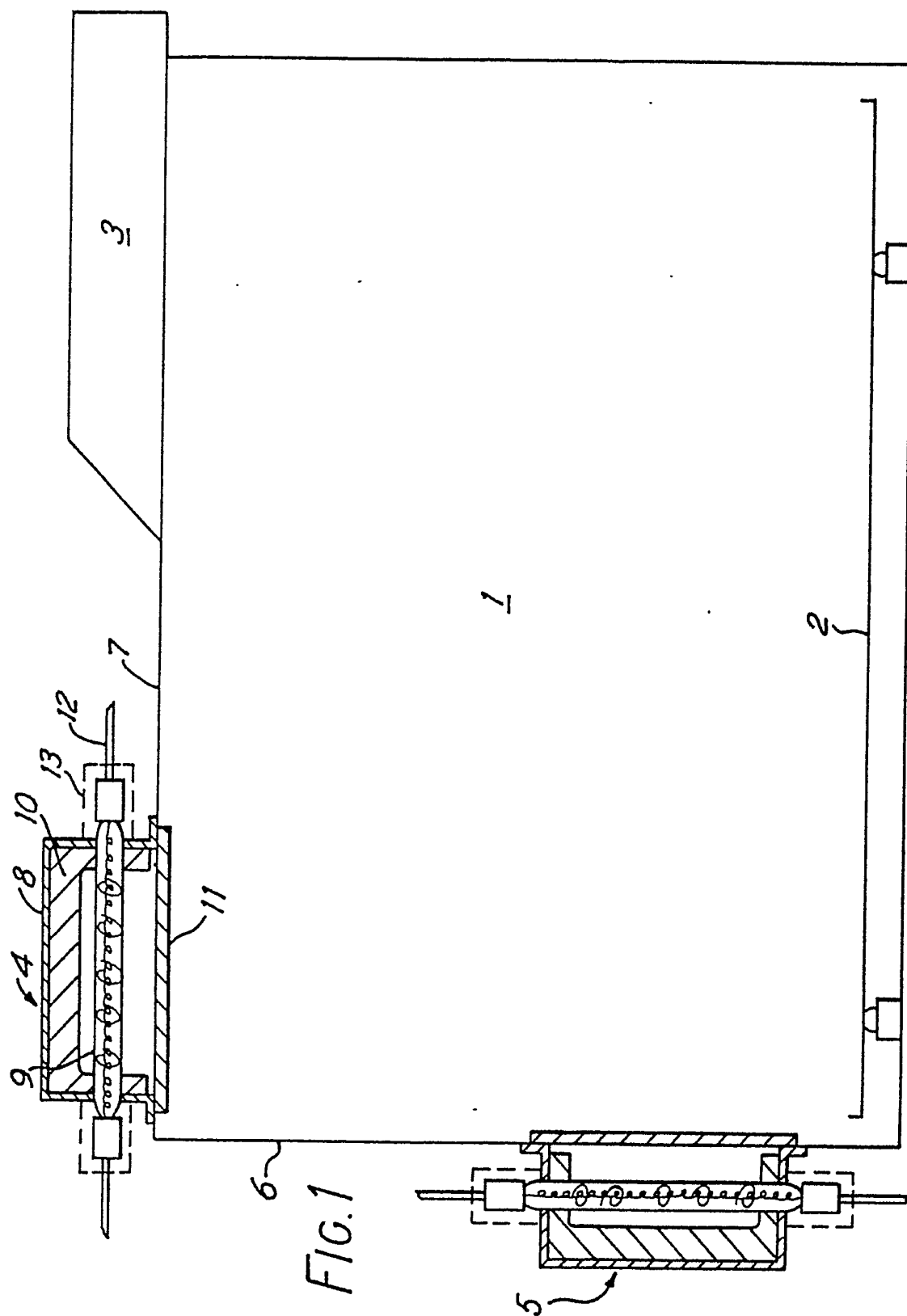
3. Mikrobølgeovn ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den enkelte infrarøde kilde (9) indeholder et metallisk hus (8), idet hver af enderne af glødetråden (14) er forsynet med en elektrisk forbindelse (18, 20) til en energiforsyning uden for den infrarøde kilde (9), og idet hver af de elektriske forbindelser (18, 20) er anbragt således, at de kan
35 afskærmes fra mikrobølgeenergien ved hjælp af en væg (25) af det metalliske hus (8) for derved at undertrykke dannelsen af lokale varme områder ved den elektriske forbindelse (18, 20).

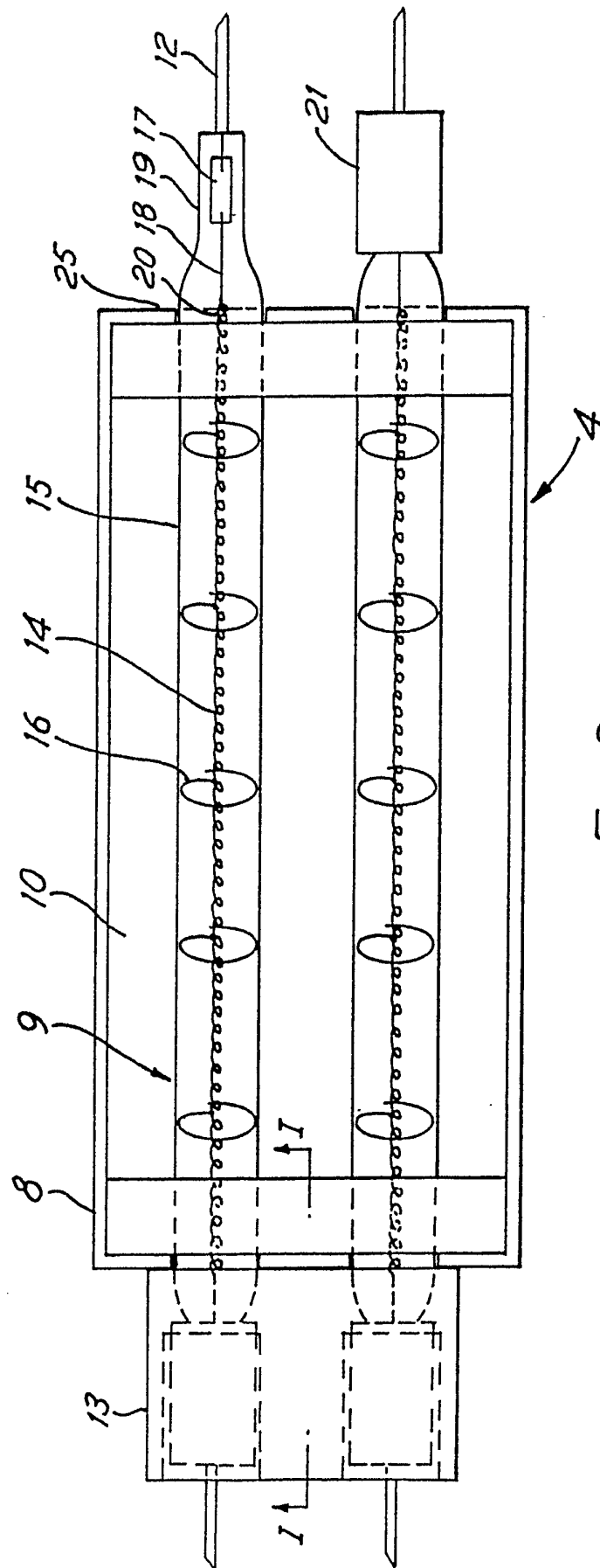
4. Mikrobølgeovn ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at den infrarøde kilde (9) omfatter en enhed (30, 31) indeholdende mere end én lampe (32, 33), hvorhos en elektrisk forbindelse imellem lamperne (32, 33) er anbragt uden for enheden (30, 31) for at undertrykke genereringen af højfrekvensstrømme, der cirkulerer gennem lamperne (32, 33), når disse udsættes for mikrobølgeenergi.

5. Mikrobølgeovn ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at den infrarøde kilde (9) omfatter en enhed (30, 31) indeholdende mindst én lampe (32, 33), og at længden af elektriske ledere (38) af hver lampe (32, 33) i enheden (30, 31) er minimeret til undertrykkelse af genereringen af højfrekvensstrømme i lederen (38), når denne udsættes for mikrobølgeenergi.

6. Mikrobølgeovn ifølge ethvert af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at hver af enderne af den infrarøde kilde (9) er indesluttet i en mikrobølgedæmpende anordning (13) til undertrykkelse af lækage af mikrobølgeenergi fra ovnen.

7. Mikrobølgeovn ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at den mikrobølgedæmpende anordning (13) består af en kvartbølgedrossel.





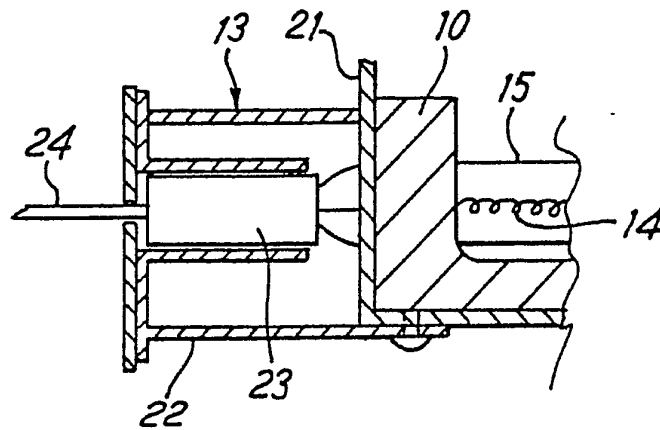


FIG. 3

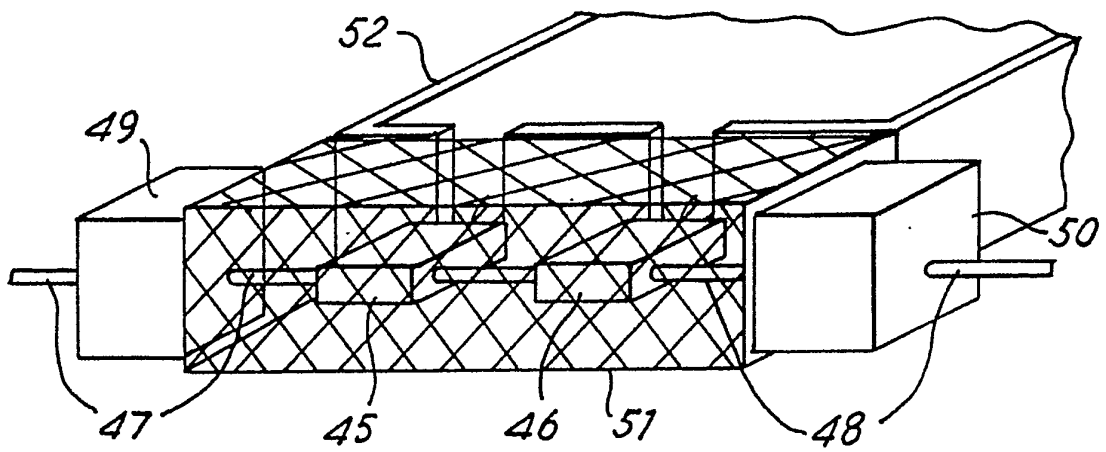


FIG. 7

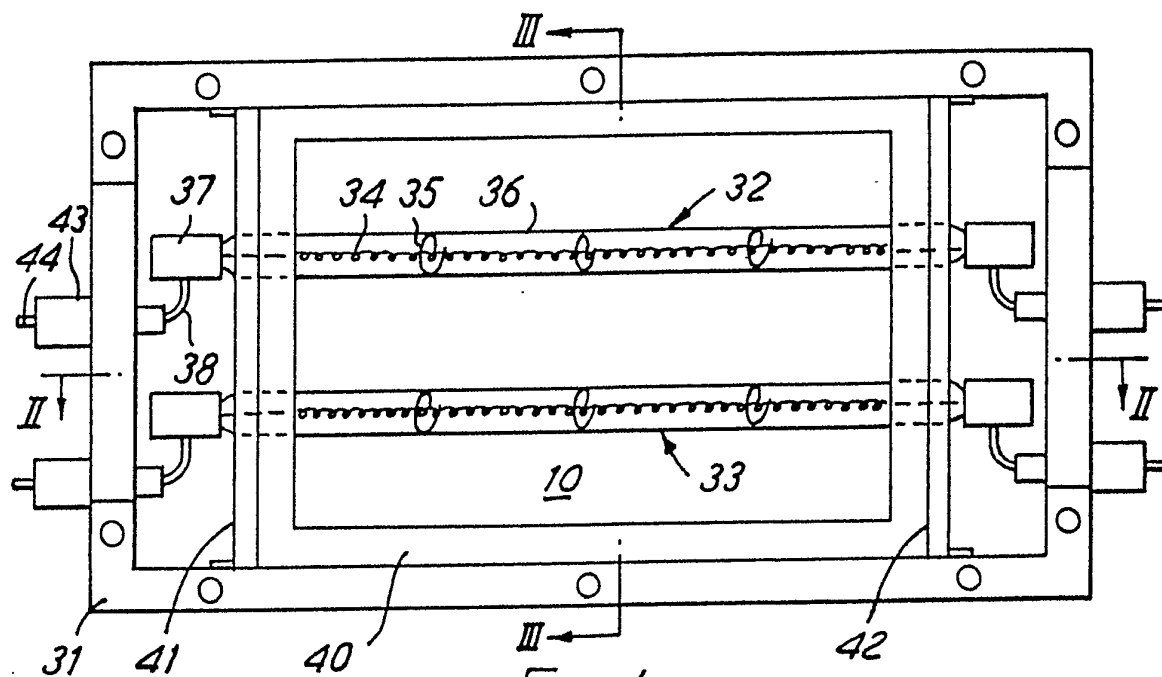


FIG. 4

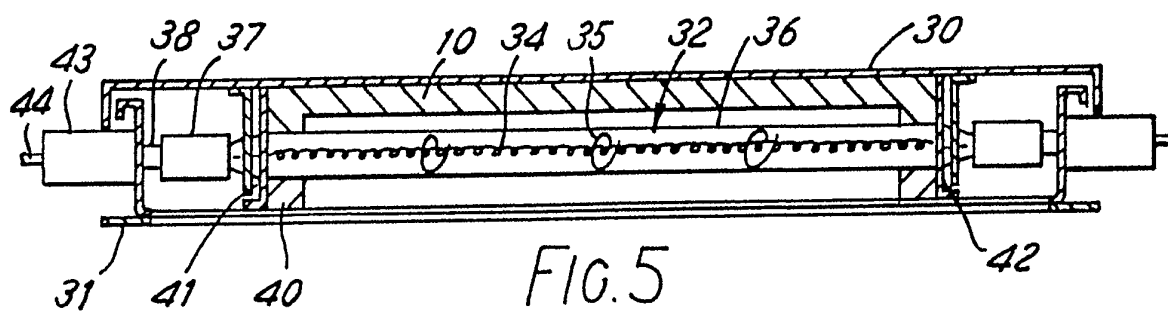


FIG. 5

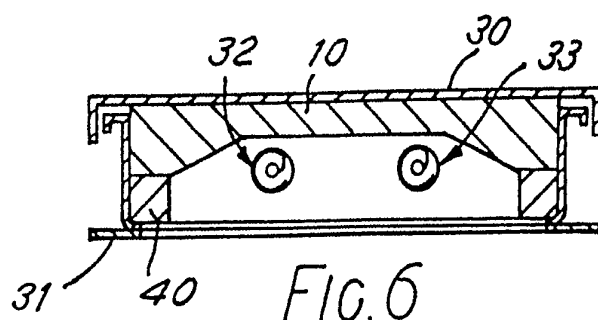


FIG. 6