

①9



Octrooiraad
Nederland

①1 193485

①2 C OCTROOI

②1 Aanvraag om octrooi: 9202189

⑤1 Int.Cl.⁷
H05B6/68

②2 Ingediend: 17.12.92

③0 Voorrang:
26.03.92 JP 0100348/92
26.03.92 JP 0100349/92
26.03.92 JP 0100350/92
29.05.92 JP 0163582/92
06.07.92 JP 0202037/92
06.07.92 JP 0202038/92
23.10.92 JP 0309514/92
25.12.91 JP 0357057/91
25.12.91 JP 0357058/91

④3 Ter inzage gelegd:
16.07.93 I.E. 93/14

④4 Openbaargemaakt:
01.07.99 I.E. 99/07

④7 Dagtekening:
02.11.99

④5 Uitgegeven:
03.01.2000 I.E. 2000/01

⑦3 Octrooihouder(s):
Mitsubishi Materials Corporation te Tokio,
Japan (JP).

⑦2 Uitvinder(s):
Masahiro Hiramata te Yokoze (JP)
Masami Koshimura te Yokoze (JP)
Sakae Mori te Yokoze (JP)
Jiro Yoshida te Yokoze (JP)

⑦4 Gemachtigde:
Ir. H.J.G. Lips c.s. te 2596 HG Den Haag.

⑤4 Microgolfoven.

Microgolfoven

De uitvinding heeft betrekking op een microgolfoven, omvattende:
een wand, welke een microgolfkamer bepaalt,

- 5 een microgolffenergiebron voor het genereren van warmte door absorptie van microgolffenergie, een microgolfsensor, voorzien van een golfabsorptieorgaan voor het genereren van warmte door absorptie van microgolffenergie, en een eerste thermistor voor het detecteren van de temperatuur van het absorptieorgaan, welke eerste thermistor een temperatuuraftastingsdeel geplaatst heeft aangrenzend aan het golfabsorptieorgaan en opgesteld voor het vermijden van microgolffenergie vanuit de microgolffenergiebron,
- 10 en

een rekenorgaan voor het berekenen van het microgolfvermogen als functie van de tijd.

Een dergelijke microgolfoven is bekend uit de Europese octrooiaanvraag 0 294 872.

- Een microgolfoven heeft verschillende functies zoals het ontdooien van bevroren voedsel, het verwarmen van koud voedsel, en dergelijke, door middel van microgolfverhitting. Een microgolfoven regelt automatisch
- 15 de uitgang van haar magnetron, die de microgolffenergie genereert, door het detecteren met een sensor van de verhittingstoestand of een eindtoestand van dergelijk voedsel.

- Bij de microgolfoven volgens EP 0 294 872 wordt de variatie van de temperatuur van het verhitte voedsel vanaf de bevroren toestand tot een ontdooide toestand nagelopen, en het einde van een ontdooiingscyclus gedetecteerd. Daartoe is deze microgolfoven uitgerust met een detector die warmte genereert door het
- 20 absorberen van microgolffenergie, een inrichting voor het meten van de temperatuur, en een reken- en besturingsinrichting voor het regelen van het bedrijf van de microgolfoven vanuit de temperatuur. De detector is gelegen nabij een in de microgolfoven te behandelen voorwerp, en de reken- en regelinrichting benut een kromme, welke de temperatuurstijging van de detector toont als functie van de tijd, het einde van een ontdooiingscyclus van het voorwerp bepaalt door de waarde van een tweede afgeleide te berekenen,
- 25 en de werking van de microgolfoven aan het einde van de ontdooiingscyclus regelt, waarbij de waarde van de afgeleide van de tweede orde kleiner is dan een gespecificeerde waarde.

- Een andere microgolfoven, uitgerust met een detector die met een zekere gevoeligheid het einde van elke ontdooiingsoperatie kan detecteren in een aantal opeenvolgende ontdooiingsoperaties, is bekend uit de Europese octrooiaanvraag 0 296 653. Deze microgolfoven is eveneens uitgerust met een microgolfdetector,
- 30 een temperatuurmeetinrichting, en een reken- en regelinrichting. De detector van deze microgolfoven heeft een warmte-isolator die microgolffenergie transmittiert, maar voorkomt dat warmte van de detector, welke gegenereerd is door het absorberen van microgolffenergie, naar buiten uitstraalt. Aangezien de warmte-isolator de temperatuurstijging van de detector verhoogt door vermindering van warmtewisseling met de buitenomgeving, kan de detector elke ontdooiingsoperatie bewaken en detecteren zonder dat de gevoelig-
- 35 heid ervan wordt verlaagd. Het warmtewisselingsoppervlak van deze detector is groot en gering in dikte. Dit vergemakkelijkt het uitwisselen van warmte door de detector met de buitenomgeving en zorgt voor een korte warmtevertragingskarakteristiek, waardoor de initiële karakteristieken na elke ontdooiingsoperatie snel worden hersteld.

- In de microgolfoven beschreven in het eerder genoemde EP 0 294 872 wordt een voorwerp, als dit van
- 40 de ijstoestand overgaat naar de watertoestand, geleidelijk verhit door geleidelijk meer en meer microgolffenergie te absorberen, en het vermogen, geabsorbeerd door de detector, neemt geleidelijk af.

- Wanneer de helling (de lineaire afgeleide, dat wil zeggen de afgeleide van de eerste graad) van de kromme, die de temperatuurstijging van de detector als functie van de tijd geeft, wordt gemeten, en de helling enigermate afneemt, en de absolute waarde van de tweede afgeleide van de kromme groter wordt
- 45 dan de gespecificeerde waarde, begint het voorwerp in de microgolfoven te ontdooien. Wanneer deze helling kleiner wordt en de absolute waarde van de afgeleide van de tweede graad van de kromme minder wordt dan de gespecificeerde waarde, is ontdooien van het voorwerp beëindigd. De bovengenoemde microgolfoven bepaalt de ontdooiingstoestand uit zo'n variatie van de tweede afgeleide.

- Volgens deze methode om een ontdooiingstoestand te bepalen, is het evenwel alleen de variatie van het
- 50 microgolfvermogen, geabsorbeerd door de detector, die de afgeleide van de tweede graad doet veranderen.

In het algemeen wordt t uur nadat een verhit voorwerp, bijvoorbeeld een microgolfsensor met een warmtecapaciteit C, een microgolfvermogen P heeft ontvangen, de temperatuurstijgingswaarde Θ ervan voorgesteld door de volgende vergelijking (2) in een volledig adiabatische toestand, waarin helemaal geen warmte van buiten uitstraalt. Deze relatie is getoond in figuur 26.

- 55 $\Theta = P \cdot t / C$ (2)

In een actueel verhit voorwerp kan evenwel de warmte, uitgestraald naar buiten, niet worden verwaarloosd wanneer dit microgolfvermogen ontvangt. Indien het verhitte voorwerp een warmtestralingsconstante δ

heeft, wordt de energie $P \cdot dt$, welke het voorwerp ontvangt gedurende een zeer korte tijd dt , weergegeven door de volgende vergelijking (3).

$$P \cdot dt = C \cdot d\Theta + \delta \cdot \Theta \cdot dt \quad (3)$$

waarin $d\Theta$ de temperatuurstijging van het voorwerp gedurende een zeer korte tijd is, $C \cdot d\Theta$ de warmte-

- 5 energie, opgeslagen in het voorwerp gedurende een zeer korte tijd, en $\delta \cdot \Theta \cdot dt$ de warmte-energie, uitgestraald naar buiten gedurende een zeer korte tijd. Uit de bovengegeven vergelijking (3) kan de temperatuurstijgingswaarde Θ van het voorwerp worden uitgedrukt door de volgende vergelijking (4), waarin het elektrisch vermogen P constant is. Deze betrekking is getoond in figuur 27.

$$\Theta = (P / \delta) \cdot [1 - \exp(-t / \tau)] \quad (4)$$

- 10 In deze formule is τ een thermische tijdsconstante en bestaat de betrekking $C = \tau \cdot \delta$. Zoals te zien in de figuren 26 en 27 neemt het verschil tussen de temperatuurstijgingsgraden in de twee gevallen toe naarmate de temperatuurstijgingswaarde Θ groter wordt.

Het vinden van de eerste afgeleide ($d\Theta/dt$) en de tweede afgeleide ($d^2\Theta/dt^2$), beschreven in het EP 0 294 872 uit de bovengegeven vergelijking (4), resulteert in respectievelijk de volgende vergelijkingen

- 15 (5) en (6). Deze relaties zijn getoond in de figuren 28 en 29.

$$d\Theta/dt = (P/\delta/\tau) \cdot \exp(-t/\tau) \quad (5)$$

$$d^2\Theta/dt^2 = (-P/\delta/\tau^2) \cdot \exp(-t/\tau) \quad (6)$$

Figuur 29 en vergelijking (6) laat zien, dat de tweede afgeleide ($d^2\Theta/dt^2$) varieert van $(-P/\delta/\tau^2)$ tot 0 in een tijdtraject van 0 tot oneindig ($0 \rightarrow \infty$) en wordt veranderd door warmtestraling zelfs, wanneer het elektrisch

- 20 vermogen niet varieert met de tijd.

Dit suggereert dat de methode voor het bepalen van een ontdooiingstoestand in de microgolfoven, beschreven in de Europese octrooiaanvraag EP 0 294 872, niet nauwkeurig is in een toestand waarin de waarde Θ van de temperatuurstijging groter is geworden. Dat wil zeggen, de microgolfoven bepaalt de ontdooiingstoestand met verwijzing naar de variatie van de tweede afgeleide uitsluitend uit de variatie van

- 25 het microgolfvermogen geabsorbeerd door de detector; in de praktijk is het evenwel nodig om de warmte-uitstraling van de microgolfsensor ook in rekening te brengen.
- De microgolfoven volgens de Europese octrooiaanvraag EP 0 296 653 gebruikt een warmte-isolator en heeft een constructie die gemakkelijk warmte straalt. Dit heeft tot gevolg dat (1) de warmte-isolator de warmtestraling vermindert wanneer microgolfenergie wordt ingestraald, en dat (2) wanneer microgolfenergie

- 30 niet wordt gebruikt, de constructie welke gemakkelijk warmte straalt, de warmtestraling verhoogt en de detector snel doet terugkeren naar de initiële toestand, en verder dat warmte-destructie, veroorzaakt door warmte-accumulatie in het geval van herhaald verhitten, wordt voorkomen.

De bovengenoemde factoren (1) en (2) zijn evenwel in tegenspraak met elkaar, en het is onmogelijk om

- 35 In het geval dat warmtestraling naar buiten vanaf de detector in aanmerking wordt genomen, hangt de warmte-energie die wordt gestraald af van de omgevingstemperatuur. Dat wil zeggen, wanneer de omgevingstemperatuur hoog is, wordt minder warmte-energie uitgestraald, en wanneer deze laag is, wordt meer warmte-energie uitgestraald. Volgens één conditie van het gebruiken van een microgolfoven bijvoorbeeld, wordt de detectiefout groot wanneer de temperatuur van de verhittingskamer hoog is.

- 40 Aangezien een enkele detector volgens de stand der techniek uniform de omgevingstemperatuur absorbeert, was de microgolfoven niet in staat om op nauwkeurige wijze microgolfvermogen te detecteren.

Het is derhalve een doel van de uitvinding om een inrichting te verschaffen, die niet steeds reductie van warmtestraling van de microgolfsensor vereist en nauwkeurig microgolfvermogen kan detecteren bij het rekening houden van warmteuitstraling.

- 45 Het is een ander doel van de uitvinding om een inrichting te verschaffen, die nauwkeurig microgolfvermogen kan detecteren zonder te worden beïnvloed door variatie van de omgevingstemperatuur rond de microgolfsensor.

Daartoe voorziet de uitvinding in een microgolfoven zoals omschreven in de aanhef, met het kenmerk dat er tevens een temperatuursensor is met een tweede thermistor voor het detecteren van de omgevings-

- 50 temperatuur rond het golfabsorptieorgaan, en dat het rekenorgaan is uitgevoerd voor het berekenen van het microgolfvermogen als functie van de tijd volgens de vergelijking:

$$P = C \cdot d\Theta/dt + \delta \cdot \Theta \quad (1)$$

waarin P het microgolfvermogen is, geabsorbeerd door het golfabsorptieorgaan, $\Theta = \Theta_1 - \Theta_2$, waarbij Θ_1 temperatuurstijging is, gedetecteerd door de eerste thermistor, en Θ_2 de temperatuurstijging is, gedetecteerd

- 55 door de tweede thermistor, C de warmtecapaciteit van de microgolfsensor is, en δ een thermische stralingsconstante van de microgolfsensor is.

Doelmatig kan daarbij het golfabsorptieorgaan zijn aangebracht in een montageopening, aangebracht

aan een metaalwand, welke een microgolfverhittingskamer vormt met een eerste metaalorgaan, zodat één wand van het golfabsorptieorgaan kan zijn toegekeerd naar de binnenzijde van de verhittingskamer; het temperatuuraftastende deel van de eerste thermistor kan zijn aangebracht aangrenzend aan een ander vlak van het golfabsorptieorgaan, teneinde geen microgolfenergie te ontvangen; en de tweede thermistor kan zijn

5 aangebracht op het achtervlak van de metaalwand door middel van een tweede metaalorgaan.

Verder kan de temperatuursensor een golfreflector hebben, welke dezelfde vorm, grootte, en warmtecapaciteit heeft als het golfabsorptieorgaan, en een tweede thermistor, die de temperatuur detecteert van de reflector en dezelfde constructie heeft als de eerste thermistor.

10 Het golfabsorptieorgaan kan verder doelmatig gevormd zijn in de vorm van een vlakke plaat met een groter oppervlak dan ten minste een temperatuuraftastend deel van de thermistor, waarbij één vlak een microgolfabsorberend vlak is, en het temperatuuraftastende deel van de thermistor is bevestigd aan een ander vlak teneinde geen microgolfenergie te ontvangen.

15 De bovengegeven vergelijking (1) wordt verkregen door de beide zijden van de bovengegeven vergelijking (3) te delen door dt. Gebruikmakende van deze vergelijking (1) kan het microgolfvermogen P ten opzichte van de tijd worden verkregen uit de warmtecapaciteit C van de sensor, de warmtestralingsconstante δ , de waarde van de temperatuurstijging Θ ten opzichte van de tijd, en de veranderingssnelheid $d\Theta/dt$ daarvan.

Door de waarde van het microgolfvermogen te delen door het microgolfontvangende oppervlak van de microgolfsensor, kan verder het stralingsvermogen per eenheidsoppervlak worden verkregen.

20

Voor een beter begrip van de onderhavige uitvinding zij nu verwezen naar de volgende beschrijving en de tekening. Hierin is:

figuur 1 een structurele illustratie van een microgolfvermogendetectieinrichting volgens de eerste uitvoering van de uitvinding,

25 figuur 2 een dwarsdoorsnede van de microgolfsensor van de eerste microgolfvermogendetectieinrichting,

figuur 3 een grafiek, die de variatie toont van het elektrische vermogen, gedetecteerd door de eerste vermogendetectieinrichting, wanneer er geen voorwerp, dat verhit moet worden, aanwezig is,

figuur 4 een grafiek waarin de variatie getoond is van het elektrische vermogen, gedetecteerd door de eerste vermogendetectieinrichting, wanneer ijs wordt ontdooid,

30 figuur 5 een structurele illustratie van een microgolfvermogendetectieinrichting van de tweede uitvoering van de uitvinding,

figuur 6 een grafiek, waarin de variatie getoond is van het elektrische vermogen, gedetecteerd door de tweede elektrische vermogendetectieinrichting, wanneer er geen te verhitten voorwerp aanwezig is, in gevallen, waarbij correctie van de temperatuur wel en niet gemaakt wordt,

35 figuur 7 een grafiek, waarin de variatie getoond is van het elektrische vermogen, gedetecteerd door de tweede elektrische vermogendetectieinrichting, wanneer er geen te verhitten voorwerp aanwezig is, op vier niveaus van microgolfuitgang,

figuur 8 een structurele illustratie van een microgolfvermogendetectieinrichting volgens een derde uitvoering van de uitvinding,

40 figuur 9 een aanzicht in perspectief om het montageproces te laten zien van een microgolfsensor van de derde elektrische vermogendetectieinrichting,

figuur 10 een aanzicht in perspectief om een montageproces te laten zien van een andere microgolfsensor van de derde elektrische vermogendetectieinrichting,

45 figuur 11 een aanzicht in perspectief om een montageproces te laten zien van een temperatuursensor van de elektrische vermogendetectieinrichting van de derde uitvoering,

figuur 12 een dwarsdoorsnede van een voorbeeld van een variatie van de microgolfsensor van de uitvinding,

figuur 13 een dwarsdoorsnede, genomen volgens de lijn M-M van figuur 14, waarin de constructie getoond is van een ander voorbeeld van een variatie van de microgolfsensor van de uitvinding,

50 figuur 14 een dwarsdoorsnede, genomen volgens L-L van de microgolfsensor, getoond in figuur 13,

figuur 15 een dwarsdoorsnede van een ander voorbeeld van een variatie van de microgolfsensor,

figuur 16 een dwarsdoorsnede, genomen volgens N-N van figuur 17, waarin de structuur getoond is van een ander voorbeeld van een variatie van de microgolfsensor,

figuur 17 een aanzicht in perspectief van de microgolfsensor, getoond in figuur 16,

55 figuur 18 een vlak aanzicht van een metaalorgaan, dat de microgolfsensor, getoond in figuur 16, bevat,

figuur 19 een vooraanzicht van het metaalorgaan van figuur 18,

figuur 20 een centraal dwarsdoorsnede-aanzicht van het metaalorgaan van figuur 18,

figuur 21 een vlak aanzicht van een thermistor, welke de microgolfsensor van figuur 16 bevat,
figuur 22 een illustratie voor het tonen van een montageproces van de microgolfsensor van figuur 16,
figuur 23 een dwarsdoorsnede om te tonen, hoe de microgolfsensor van figuur 16 moet worden bevestigd aan de microgolfoven,

5 figuur 24 een vlak aanzicht van een monteur, gebruikt voor het bevestigen van de sensor zoals getoond in figuur 23,

figuur 25 een schakelingsschema van de brugschakeling, gebruikt voor het regelen van de magnetron van de microgolfoven in de derde uitvoering van de uitvinding,

10 figuur 26 een grafiek, welke de variatie toont van de temperatuur van een voorwerp, wanneer dit microgolfvermogen ontvangt in een adiabatische toestand,

figuur 27 een grafiek, welke de variatie van de temperatuur van een voorwerp toont, wanneer dit microgolfvermogen ontvangt in een toestand, waarbij warmtestraling optreedt,

figuur 28 een grafiek, waarin een lineaire afgeleide van de temperatuur ten opzichte van de tijd getoond is, wanneer een voorwerp microgolfvermogen ontvangt in een toestand, waarbij warmtestraling optreedt,

15 figuur 29 een grafiek, welke een tweede afgeleide toont van de temperatuur tot de tijd, wanneer een voorwerp microgolfvermogen ontvangt in een toestand, waarbij warmtestraling optreedt.

De eerste uitvoering van de onderhavige uitvinding wordt in detail beschreven op basis van de figuren 1 en 2. In de tekening zijn dezelfde onderdelen aangegeven met dezelfde verwijzingscijfers.

20 Een deur 14 is aangebracht op het voorvlak van een microgolfoven 13, zodat de deur 14 kan worden geopend en gesloten. Microgolfsensor 10 is aangebracht op het bovenoppervlak van de verhittingskamer 17 van de microgolfoven 13. In deze microgolfsensor 10 is een temperatuuraftastend deel 11a van een thermistor 11 bevestigd aan een vlak gevormd golfabsorptieorgaan 12. De microgolfsensor 10 is bevestigd in een bevestigingsopening 15a, gevormd in het frame 15 van het bovenvlakdeel zodanig, dat het toege-
25 keerd is naar de verhittingskamer 17. Geleiderdraden 11c van de sensor zijn aangebracht op een plaats, waar zij niet worden bestraald door microgolfenergie van het magnetron 18, dat de microgolfbron is.

De thermistor 11 is een MELF (Metal Electrode Face) type inrichting met een diameter van 1,35 mm en een dikte van 1,45 mm, het temperatuuraftastend deel 11a is gemaakt van gesinterd metaaloxide, dat Mn, Co en Ni als hoofdingrediënten heeft, en is gevormd door het solderen van geleiderdraden 11c op de
30 aansluitelektroden 11b van beide einden van het temperatuuraftastende deel 11a. De weerstand van de thermistor 11 bij 25°C is 100 kΩ en de B constante daarvan is 3965 K.

Het golfabsorptieorgaan 12 van gesinterd SiC heeft een diameter van 12 mm en een dikte van 1 mm. Het ene vlak 12a van het golfabsorptieorgaan 12 is een microgolfabsorberend vlak. Het temperatuur-
35 aftastende deel 11a van de thermistor 11 met geleiders is bevestigd aan het centrale deel van het andere vlak 12b van het golfabsorptieorgaan 12 onder gebruikmaking van epoxyhars 10a. De warmtestralings-
constante δ van de microgolfsensor 10, inclusief de thermistor 11, het golfabsorptieorgaan 12 en de epoxyhars 10a, bedraagt 6 mW/°C en de thermische tijdconstante τ is 40 sec.

Een magnetron 18 voor het genereren van microgolfenergie van 2450 MHz is bevestigd in het binnengedeelte van de verhittingskamer 17, en een ventilator 19 en een ventilatormotor 20 zijn aangebracht aan
40 de achterzijde van het binnengedeelte van de kamer 17. Een draaitafel 22 met een houder 21 daarop, geroteerd door een motor 23, is aangebracht op de bodem van de verhittingskamer 17. Een inlaat 24 is aangebracht nabij de ventilatormotor 20, en een uitlaat 26 is aangebracht in het dakgedeelte van de verhittingskamer 17.

Een rekeninrichting, bijvoorbeeld een regelaar 30, die een CPU en een geheugen heeft, is aangebracht
45 in de microgolfoven 13. Dit geheugen slaat de betrekking op van de bovengenoemde vergelijking (1), en elke waarde van de warmtestralingsconstante δ en thermische tijdconstante τ . De uitgang van de microgolfsensor 10 is aangesloten op de regelaar 30, en de waarde Θ van de temperatuurstijging veroorzaakt door warmtegeneratie van het golfabsorptieorgaan 12, wordt ingevoerd in de regelaar 30 als een elektrisch
50 signaal van de thermistor 11. Elke uitgang van de regelaar 30 is respectievelijk aangesloten op de magnetron 18, en de motoren 20 en 23.

In de aldus uitgevoerde microgolfoven worden de relatie van vergelijking (1) en elke waarde van de warmtecapaciteit C en de warmtestralingsconstante δ , die specifiek zijn voor de microgolfsensor, bij voorbaat opgeslagen in de regelaar 30.

55 Wanneer de microgolfenergie de microgolfsensor 10 bereikt, genereert het golfabsorptieorgaan warmte door deze microgolfenergie te absorberen. De waarde Θ van de temperatuurstijging, veroorzaakt door deze warmtegeneratie, wordt ingevoerd in de regelaar 30. De regelaar 30 berekent vergelijking (1) met deze ingevoerde waarde Θ , teneinde op nauwkeurige wijze het microgolfvermogen te vinden, ontvangen door een

verhit voorwerp, daarbij rekening houdende met warmtestraling van de microgolfsensor.

Zoals in het onderstaande wordt beschreven, werden microgolfdetectieproeven gedaan onder gebruikmaking van de microgolfoven, op een dergelijke wijze samengesteld. De microgolffuitgang werd ingesteld op "zwak" corresponderende met 200 W. Een registratieinrichting 27 was aangesloten op de regelaar 30,

5 teneinde het microgolfvermogen te onderzoeken, dat gestraald werd in de verhittingskamer 17.

PROEF A

Eerst werd in een toestand, waarbij niets was geplaatst op de draaitafel 22, microgolfenergie ingestraald binnen de verhittingskamer 17 vanaf het magnetron 18, geregeld door de regelaar 30. Elektrisch vermogen, berekend door de regelaar 30, werd geregistreerd op de registratieinrichting 27 tijdens het bestralings-
10 tijdsverloop. Het resultaat is getoond in figuur 3. In dit geval was, aangezien er geen verhit voorwerp was op de draaitafel 22, het elektrisch vermogen, dat invalt op de microgolfsensor, vrijwel constant in het verloop van de tijd.

PROEF B

Vervolgens werd ijs met een gewicht van 100 g in de houder 21 gebracht op de draaitafel 22, en
15 vervolgens werd microgolfenergie ingestraald in de verhittingskamer 17 op dezelfde wijze als in proef A. In dit geval werd verwacht, dat het elektrisch vermogen, dat invalt op de microgolfsensor 10, zou afnemen, naarmate het ijs smolt. Als gevolg van het registreren van het elektrische vermogen, berekend door de regelaar 30 op dezelfde wijze als in proef A, werd gevonden, dat het elektrisch vermogen afnam over de tijd van ongeveer 200 sec. als getoond in figuur 4, en dat de verwachting redelijk bleek te zijn.

20 Uit de resultaten van de proeven A en B bleek, dat de microgolfsensor 10 van deze uitvoering nauwkeurige responsie gaf aan invallend elektrisch vermogen.

Indien het tijdstip, getoond als X in figuur 4, wordt ingesteld als het eind van een ontdooiingsproces, wanneer het elektrisch vermogen het minimum bereikt en de microgolffuitgang van de magnetron 18 wordt geregeld, wanneer de regelaar 30 dit punt gevonden heeft, kan het einde van de ontdooiing worden
25 gedetecteerd.

Vervolgens wordt de tweede uitvoering van de uitvinding in detail beschreven aan de hand van figuur 5.

Een deur 14 is aangebracht aan het vooroppervlak van de microgolfoven 13, zodat de deur 14 kan worden geopend en gesloten. Een microgolfsensor 10 en een temperatuursensor 50 zijn aangebracht parallel aan het dakgedeelte van de verhittingskamer 17 van de microgolfoven 13. Beide sensoren 10 en 50
30 zijn respectievelijk bevestigd in montageopeningen 15a en 15a, gevormd in het frame 15 van het dakgedeelte, zodanig, dat zij toegekeerd zijn naar het inwendige van de verhittingskamer 17, en geleiderdraden 11c en 51c van de beide sensoren 10 en 50 zijn aangebracht op een plaats, waar zij niet worden bestraald door microgolfenergie van de magnetron 18, zoals later beschreven.

Thermistoren 11 en 51 zijn respectievelijk een MELF (Metal Electrode Face) type inrichting van 1,35 mm
35 diameter en een dikte van 1,45 mm, zij hebben temperatuuraftastingsdelen 11a en 51a, gemaakt van gesinterd metaaloxide omvattende Mn, Co, en Ni als hoofdbestanddelen, en worden gevormd door de geleiderdraden 11c en 51c respectievelijk te solderen aan aansluitelektroden 11b en 51b van de beide einden van de temperatuuraftastingsdelen 11a en 51a. De weerstandswaarden van de beide thermistoren 11 en 51 bij 25°C bedragen respectievelijk 100 kΩ en hun B constanten zijn respectievelijk 3965 K.

40 Golfabsorptieorganen 12 en 52 van gesinterd SiC hebben respectieve diameters van 12 mm en dikten van 1 mm, en bezitten respectievelijk dezelfde warmtecapaciteit. De ene zijvlakken 12a en 52a van de golfabsorptieorganen 12 en 52 zijn microgolfabsorberende vlakken, en aan de centrale delen van de andere zijvlakken 12b en 52b respectievelijk zijn de temperatuuraftastingsdelen 11a en 52a van de thermistoren 11 en 51 met geleiders bevestigd onder gebruikmaking van epoxyhars 10a en 50a. Het microgolfontvangende
45 oppervlak 52a van het golfabsorptieorgaan 52 van de temperatuursensor 50 is bedrukt met Ag pasta (H-5723, vervaardigd door Shoei Kagaku) en is gesinterd onder aanhouden van de maximum temperatuur van 800°C gedurende 10 min. teneinde een metaalbekleding 53 te maken. Deze metaalbekleding 53 kan worden gemaakt door middel van een dunne-filmvormingsmethode zoals opdampen, verstuiven, en dergelijke.

50 De warmtestralingsconstante δ en de thermische tijdconstante τ van de microgolfsensor 10 inclusief de thermistor 11, het golfabsorptieorgaan 12 en de epoxyhars 10a zijn 6 mW/°C en 40 sec. respectievelijk. De warmtestralingsconstante δ en de thermische tijdconstante τ van de temperatuursensor 50 inclusief de thermistor 51, het golfabsorptieorgaan 52, en de epoxyhars 50a bedragen eveneens respectievelijk 6 mW/°C en 40 sec.

55 Een magnetron 18 voor het genereren van microgolfenergie van 2450 MHz is aangebracht in het binnengedeelte van de verhittingskamer 17, en een ventilator 19 en ventilatormotor 20 zijn aangebracht aan de achterzijde van het binnengedeelte van de kamer 17. Een draaitafel 22, die wordt geroteerd door een

motor 23, en met een houder 21 daarop geplaatst, is bevestigd aan de bodem van de verhittingskamer 17.

Een inlaat 24 en uitlaat 26 zijn respectievelijk aangebracht nabij de ventilatormotor 20 en in het dakgedeelte van de verhittingskamer 17.

5 Een regelaar 30, welke een CPU en een geheugen heeft, is aangebracht in de microgolfoven 13. Het geheugen slaat de relatie op van de bovengenoemde vergelijking (1) en elke waarde van de warmte-stralingsconstante δ en de thermische tijdconstante τ van de microgolfsensor 10.

Uitgangsledingen van de microgolfsensor 10 en de temperatuursensor 50 zijn aangesloten op de regelaar 30, en de waarden Θ_1 en Θ_2 van de temperatuurstijging, veroorzaakt door warmtegeneratie respectievelijk van de golfabsorptieorganen 12 en 52 worden ingevoerd in de regelaar 30 als elektrische signalen van de 10 thermistoren 11 en 51 respectievelijk. Elke uitgang van de regelaar 30 is aangesloten op het magnetron 18 en de motoren 20 en 23 respectievelijk.

In de microgolfoven, op een dergelijke wijze samengesteld, worden de relatie van vergelijking (1) en elke waarde van de warmtecapaciteit C en de warmtestralingsconstante δ , welke specifiek zijn voor de microgolfsensor 10, tevoren opgeslagen in de regelaar 30.

15 Wanneer microgolffenergie de microgolfsensor 10 en de temperatuursensor 50 bereikt, reflecteert deze sensor 50 haar met de metaalbekleding 53, maar het golfabsorptieorgaan 12 genereert warmte door haar te absorberen. De thermistor 51, welke de temperatuursensor 50 omvat, varieert in elektrische weerstand met de temperatuur van de verhittingskamer, waarvan de temperatuur wordt beïnvloed door stralingswarmte van een verhit voorwerp. De thermistor 11, welke de microgolfsensor 10 bevat, varieert daarentegen in 20 elektrische weerstand met de warmtegeneratie in overeenstemming met het microgolffermogen in toevoeging aan de temperatuur van de verhittingskamer.

De regelaar 30 vindt alleen de warmte, gegenereerd door absorptie van het microgolffermogen, door de temperatuur Θ_2 , gedetecteerd door de thermistor 51, af te trekken van de temperatuur Θ_1 , gedetecteerd door thermistor 11. De waarde $\Theta_1 - \Theta_2$ wordt gesubstitueerd voor Θ in de vergelijking (1), en dan wordt het 25 microgolffermogen, ontvangen door het verhitte voorwerp, rekening houdend met de warmtestraling van de microgolfsensor 10 en de variatie van de omgevingstemperatuur rond de sensoren, nauwkeurig verkregen.

Met gebruikmaking van de aldus uitgevoerde microgolfoven werd een microgolfdetectieproef gedaan in een toestand, waarbij geen te verhitten voorwerp was geplaatst op de draaitafel 22. Een registratieinrichting 27 was aangesloten op de regelaar 30, teneinde het microgolffermogen, gestraald binnen de verhittings- 30 kamer 17 te onderzoeken.

PROEF A'

Eerst werd in de toestand, waarbij de microgolffuitgang was ingesteld op "zwak", corresponderende met 200 W, microgolffenergie ingestraald in de verhittingskamer 17 vanaf de magnetron 18, geregeld door de regelaar 30. Ter vergelijking werd eveneens in een toestand, waarbij de temperatuursensor niet was 35 aangesloten op de regelaar, microgolffenergie ingestraald binnen de verhittingskamer 17 vanaf magnetron 18.

Elektrisch vermogen, berekend door de regelaar 30, werd geregistreerd op de registratieinrichting 27. Het resultaat is getoond in figuur 6. Terwijl het elektrisch vermogen licht toeneemt met het verloop van de instralingstijd in het geval, waarbij de temperatuursensor niet gebruikt wordt, dat wil zeggen in het geval, dat 40 er geen temperatuurcorrectie gemaakt wordt, was het elektrisch vermogen constant ongeacht de lengte van de bestralingstijd in het geval, dat er een temperatuurcorrectie werd gemaakt met de temperatuursensor 50.

PROEF B'

Vervolgens werd elk elektrisch vermogen, berekend door de regelaar 30, geregistreerd op de registratieinrichting 27 door de microgolffuitgang over te schakelen over vier niveaus van 150 W, 200 W, 250 W en 45 300 W respectievelijk. Het resultaat is getoond in figuur 7. Zoals te zien is uit figuur 7, is in het geval, dat er een temperatuurcorrectie gemaakt werd met de temperatuursensor, elk elektrisch vermogen respectievelijk constant ongeacht de lengte van de bestralingstijd bij verschillende microgolffuitgangsniveaus.

Deze feiten bewijzen, dat microgolffermogen nauwkeuriger kan worden gedetecteerd door correctie van omgevingstemperatuur.

50 Vervolgens wordt de derde uitvoering van de uitvinding beschreven in detail aan de hand van de figuren 8 tot 11.

Een deur 14 is aangebracht op het voorvlak van de microgolfoven 13 zodanig, dat de deur 14 kan worden geopend en gesloten, zoals getoond in figuur 8. Een microgolfsensor 10 en een temperatuursensor 50 zijn parallel aangebracht op het dakgedeelte van de verhittingskamer 17 van de microgolfoven 13. De 55 microgolfsensor 10 is bevestigd aan de montageopening 15a, gevormd in de metaalwand 15 van het dakgedeelte door middel van een eerste metaalorgaan 28, zodanig, dat één vlak 12a van een golfabsorptieorgaan 12 is toegekeerd naar het inwendige van de verhittingskamer, en een tweede thermistor 51 is

aangebracht op het achteroppervlak van de metaalwand 15 door middel van een tweede metaalorgaan 29. Deze microgolfsensor 10 aldus geconstrueerd, straalt gemakkelijk warmte af, wanneer er geen microgolf-energie op ingestraald wordt.

De microgolfsensor 10 heeft het golfabsorptieorgaan 12 voor het genereren van warmte door het absorberen van microgolfenergie en de eerste thermistor 11 voor het detecteren van de temperatuur van dit absorptieorgaan 12. De temperatuursensor 50 heeft een tweede thermistor 51 voor het detecteren van de omgevingstemperatuur rond het golfabsorptieorgaan 12.

Een magnetron 18 voor het genereren van microgolfenergie van 2450 MHz is bevestigd in het binnengedeelte van de verhittingskamer 17, en een ventilator 19 en ventilatormotor 20 zijn bevestigd aan de achterzijde van het binnengedeelte van de kamer 17. Geleiderdraden 11c en 51c van de thermistoren 11 en 51 zijn bevestigd op een plaats, waar bij geen microgolfenergie ontvangen van magnetron 18.

Een draaitafel 22 met een houder 21 daarop geplaatst wordt geroteerd door een motor 23 en is bevestigd op de bodem van de verwarmingskamer 17. Een inlaat 24 en uitlaat 26 zijn aangebracht respectievelijk nabij de ventilatormotor 20 en in het dekgedeelte van de verhittingskamer 17.

Een regelaar 30, welke een CPU en geheugen heeft, is aangebracht in de microgolfoven 13. Het geheugen slaat de relatie op van bovengenoemde vergelijking (1), en elke waarde van de warmtestralingsconstante δ en thermische tijdconstante τ van de microgolfsensor 10.

Uitgangsleidingen van de microgolfsensor 10 en de temperatuursensor 50 zijn aangesloten op de regelaar 30. De waarde Θ_1 van de temperatuurstijging, veroorzaakt door warmtegeneratie van het golfabsorptieorgaan 12, en de waarde Θ_2 van de temperatuurstijging, veroorzaakt door de warmteoverdracht via het metaalorgaan 29, worden ingevoerd in de regelaar 30 als elektrische signalen van de thermistoren 11 en 51 respectievelijk. De warmte, overgedragen via het metaalorgaan 29, omvat warmte van de metaalwand 15, gegeven door warmtestraling van een verhit voorwerp in de microgolfoven 13, en warmte van de metaalwand 15, overgedragen via metaalorgaan 28 van het absorptieorgaan 12, welke warmte is getoond als symbool T in figuur 8. Elke uitgang van de regelaar 30 is aangesloten op het magnetron 18, en de motoren 20 en 23 respectievelijk.

Figuur 9 toont een montageproces van de microgolfsensor 10. Een schijfvormig golfabsorptieorgaan 12 met een diameter van 10 tot 30 mm en een dikte van 0,5 tot 5 mm wordt bij voorbaat vervaardigd. Een schijfplaat 28b wordt vervaardigd, welke 0,2 tot 1 mm dik is, en in het centrale deel daarvan voorzien van een opening 28d, die 4 tot 6 mm kleiner in diameter is dan de buitendiameter van het golfabsorptieorgaan 12. Plaat 28b heeft drie schroefgaten 28e, gevormd rond de opening 28d, met de buitendiameter van 5 tot 20 mm groter dan die van het golfabsorptieorgaan 12. Een cilindrisch orgaan 28a wordt vervaardigd, dat 0,2 tot 1 mm dik is, en dat in het centrale gedeelte voorzien is van een opening 28c, die 4 tot 6 mm kleiner in diameter is dan de buitendiameter van het golfabsorptieorgaan 12, en in staat is om op geschikte wijze daarin het golfabsorptieorgaan 12 op te nemen. Het cilindrische orgaan 28a en de schijfplaat 28b zijn respectievelijk gemaakt van hetzelfde metaalmateriaal, dat bijvoorbeeld gekozen is uit een metaalmateriaal zoals aluminium, ijzer, koper, roestvrij staal, messing, en dergelijke. Het golfabsorptieorgaan 12 is gemaakt van SiC-gesinterd materiaal.

Het golfabsorptieorgaan 12 wordt eerst geplaatst op de schijfplaat 28b en bedekt met het cilindrische orgaan 28a, en vervolgens wordt het cilindrische orgaan 28a gepuntlast (28f) op de schijfplaat 28b. Het golfabsorptieorgaan 12 wordt door het cilindrische orgaan 28a en de schijfplaat 28b op deze wijze vastgehouden. Het cilindrische orgaan 28a en schijfplaat 28b vormen het eerste metaalorgaan 28 van de uitvinding. Vervolgens wordt de thermistor 11 bevestigd op het centrale gedeelte van het bovenoppervlak 12b van het golfabsorptieorgaan, waarvan het vlak 12b blootligt vanuit de opening 28c van het cilindrische orgaan 28a, door het thermistorlichaam te bekleden met organisch of anorganisch materiaal, zodat het temperatuuraftastingsdeel 11a (figuur 8) van de thermistor 11 met geleiders in contact kan komen met dat centrale deel van het bovenvlak 12b. In dit voorbeeld is de thermistor 11 bevestigd met epoxyhars 10a. Hoewel niet getoond in de figuur, is het gewenst om de geleiderdraden 11c van de thermistor 11 respectievelijk te voorzien van isolerende afdekkingen.

Sommige andere organische materialen dan epoxyhars voor het bevestigen van de thermistor 11 omvatten fenolhars, siliconenhars, polyimidehars, en dergelijke.

Bevestigingsmethoden, welke gebruik maken van een anorganisch materiaal, omvatten een methode, waarbij na het vormen van de thermistor met de pasta, die gemaakt is door het materiaal, dat siliciumdioxide en aluminiumoxide als hoofdingrediënten heeft, te mengen tot een pasteuze toestand, het water wordt verdampt bij ongeveer 80°C, gevolgd door een warmtebehandeling bij ongeveer 150°C.

De microgolfsensor 10 wordt bevestigd op de metaalwand 15 door de schroeven 46 te voeren door schroefgaten 28e van de schijfplaat 28b corresponderende met het flensgedeelte van het metaalorgaan 28

en door de doorgaande openingen 45 van de metaalwand 15, en dan de schroeven 46 en moeren 47 met elkaar vast te draaien.

Figuur 10 toont een ander montageproces van de microgolfsensor 10. Het montageproces in dit voorbeeld integreert het cilindrische orgaan 28a en schijfplaat 28b in één lichaam door klauwen 28g te vormen op drie plaatsen van het benedeneinde van het cilindrische orgaan 28a, doorgaande openingen 28h te maken in de schijfplaat 28b, waar doorheen de klauwen 28g worden gestoken, de klauwen 28g te steken door de doorgaande openingen 28h, en dan door buigen, in plaats van het cilindrische orgaan 28a en de schijfplaat 28b te verenigen door middel van puntlassen.

Figuur 11 toont een montageproces van de temperatuursensor 50. Een schijfplaat 29b met een dikte van 0,2 tot 1 mm en een diameter van 6 tot 20 mm wordt tevoren gemaakt. Een cilindrisch orgaan 29a wordt vervaardigd met een dikte van 3 tot 5 mm en een buitendiameter van 4 tot 10 mm. Eerst wordt de tweede thermistor 51 met geleiders 51c bevestigd in het cilindrische orgaan 29a door opvullen met epoxyhars 50a in een toestand waarbij het temperatuur-aftastende deel 51a van de thermistor 51 in contact is met het inwendige bodemgedeelte van het cilindrische orgaan 29a. Vervolgens wordt het uitwendige bodemgedeelte van het cilindrische orgaan 29a gepuntlast (29c) op de schijfplaat 29b. De temperatuursensor 50 wordt bevestigd aan het achteroppervlak van de metaalwand 15 door puntlassen van het bodemoppervlak van de schijf 29b op de wand 15. Het cilindrische orgaan 29a en schijfplaat 29b zijn gemaakt van hetzelfde materiaal als het cilindrische orgaan 28a en schijfplaat 28b van de microgolfsensor 10. Het cilindrische orgaan 29a en schijfplaat 29b vormen het tweede metaalorgaan 29 van de uitvinding.

De temperatuurafastingsdelen 11a en 51a van de thermistoren 11 en 51 zijn respectievelijk gemaakt van gesinterd materiaal van metaaloxide, omvattende Mn, Co, en Ni als hoofdingrediënten, en worden gevormd door geleiderdraden 11c en 51c respectievelijk aan beide einden daarvan te solderen. De weerstandswaarde van de beide thermistoren 11 en 51 bij 25°C zijn respectievelijk 100 kΩ en hun B constanten zijn respectievelijk 3965 K.

Zoals getoond in figuur 8, is één vlak 12a van het golfabsorptieorgaan 12 een microgolfabsorberend vlak, en het andere vlak 12b heeft het temperatuurafastingsdeel 11a van de thermistor 11 daarop bevestigd.

De warmtestralingsconstante δ en de thermische tijdconstante τ van de microgolfsensor 10, omvattende de thermistor 11, golfabsorptieorgaan 12, en epoxyhars 10a, bedragen respectievelijk 6 mW/°C en 40 sec.

Bij de aldus uitgevoerde microgolfoven genereert, wanneer microgolfenergie de microgolfsensor 10 bereikt, het golfabsorptieorgaan 12 warmte door haar te absorberen. De thermistor 51, welke de temperatuursensor 50 bevat, varieert in elektrische weerstand door de warmte, overgedragen aan de metaalwand 15. Deze warmte is de warmte, overgedragen van één of beide van het verhitte voorwerp en het golfabsorptieorgaan 12. Daarentegen varieert de thermistor 11 van de microsensor 10 in elektrische weerstand met de warmte, gegenereerd door het golfabsorptieorgaan 12 in overeenstemming met het microgolfvermogen in toevoeging aan de omgevingstemperatuur rond de thermistor 11.

De regelaar 30 vindt alleen de warmte, gegenereerd door absorptie van het microgolfvermogen, door temperatuur Θ_2 , gedetecteerd door thermistor 51, af te trekken van temperatuur Θ_1 , gedetecteerd door thermistor 11.

Indien de relatie van vergelijking (1) en elk van de waarden van de warmtecapaciteit C en de warmtestralingsconstante δ , specifiek voor de microgolfsensor 10, vooraf zijn opgeslagen in de regelaar 30, en het bovengenoemde $\Theta_1 - \Theta_2$ is gesubstitueerd voor Θ in de vergelijking (1), kunnen het microgolfvermogen, opgevangen door het verhitte voorwerp rekening houdende met de warmtestraling van de microgolfsensor 10 en de variatie van omgevingstemperatuur rond de sensoren nauwkeurig worden verkregen.

Onder gebruikmaking van de microgolfoven, uitgevoerd op een dergelijke wijze, werd een microgolfvermogendetectieproef gedaan zonder een te verhitten voorwerp te plaatsen op de draaitafel 22. Een registratieinrichting 27 was verbonden met de regelaar 30, teneinde het microgolfvermogen, uitgestraald binnen de verhittingskamer 17, te onderzoeken. Als gevolg van het opeenvolgend uitvoeren van dezelfde proeven A en B als bij de tweede uitvoering, werd hetzelfde resultaat verkregen.

Als microgolfsensor, welke een hoofdonderdeel is van een microgolfvermogendetectieinrichting van de uitvinding, kunnen diverse andere constructies dan de bovengegeven voorbeelden eveneens worden gebruikt, zoals getoond in de figuren 12 tot 24.

De microgolfsensor 10, getoond in figuur 12, is uitgerust met een thermistor 112 met geleiderdraden 111, een metalen omhulsels 113 voor het bedekken van de thermistor 112 en haar geleiders 111 tezamen in dichte nabijheid van de thermistor 112, en een golfabsorberende laag 114, aangebracht op het oppervlak van het metaalomhulsel 113.

Als thermistor 112 kan een openbaar bekende inrichting worden gebruikt zoals kraal, schijf, staaf, dikke film, dunne film, chip geïntegreerd met elektrodentype, of dergelijke. Als inrichting met geleiderdraden is een

inrichting van glas-bekleed kraalttype, dat bekleed is met glas of glas-verzegeld type, dat verzegeld is in een glasbuis, gewenst wegens de warmtebestendigheid ervan tot ongeveer 200 tot 400°C. Een thermistor van met glas bekleed kraalttype wordt gemaakt door het thermistorlichaam te bekleden met gesmolten glas na twee dunne dumetdraden te lassen op een thermistorlichaam van kraalttype.

- 5 Het is gewenst, dat het metaalomhulsel 113 een geringe warmtecapaciteit heeft, teneinde de snelheid van responsie ervan te verbeteren, en tevens om een vorm te hebben, die voorkomt, dat de geleiderdraden worden blootgesteld aan microgolfenergie. Het metaalomhulsel 113 is geaard om elektrische ontlading te voorkomen, welke kan worden veroorzaakt door microgolfenergie. Om deze reden is het metalen omhulsel gemaakt van een materiaal zoals koper, roestvrij staal of iets dergelijks, dat warmtebestendig is en
- 10 elektrisch geleidend. Indien het metaalomhulsel een gepunt gedeelte heeft in zijn vorm, wordt een elektrisch ontladingsverschijnsel gemakkelijk veroorzaakt door concentratie van microgolfenergie op dit gepunte deel. Het is gewenst, dat het metaalomhulsel daarom een aan één eind verzegeld bustypevorm heeft zoals een cilinder, vierkant prisma, of iets dergelijks, dat een in vergelijking breed oppervlak heeft voor het ontvangen van microgolfenergie en niet zo'n gepunt deel heeft. In het geval van een cilindertype is het gewenst, dat de
- 15 binnendiameter van de cilinder gelijk is aan of iets groter dan de buitendiameter van het thermistorlichaam, opdat de cilinder de thermistor kan afdekken in dichte nabijheid van de thermistor 112 met geleiderdraden. Het metalen omhulsel 113 kan zijn voorzien van een flens 113a aan het voeteinde ervan, teneinde het gemakkelijk te maken om het metaalomhulsel te bevestigen op de microgolfvermogendetectieinrichting.

- De golfabsorberende laag 114 is aangebracht op het oppervlak van het metaalomhulsel 113. Deze
- 20 golfabsorberende laag 114 is gemaakt van één of beide van organische en anorganische materialen, welke een golfabsorberend poeder als vulmiddel bevatten. Dit golfabsorberende poeder is keramisch poeder dat magnetisme en diëlektrischeit of één van beide heeft. Golfabsorberend poeder met magnetisme omvat ferrietpoeder of keramisch poeder, dat ferriet bevat als hoofdbestanddeel, en golfabsorberend poeder met diëlektrischeit omvat één of meer keramische poeders, gekozen uit de groep SiC , Al_2O_3 , B_4C , SrTiO_3 , ZrO_2 ,
- 25 Y_2O_3 , PZT, en PLZT. Golfabsorberend poeder met zowel magnetisme als diëlektrischeit houdt in een keramisch poeder, dat zowel magnetisch verlies heeft en zeer groot diëlektrisch verlies, en dat een reactiefase heeft, gevormd tussen ferrietdeeltjes of tussen ferrietdeeltjes en perovskiettype bindingsdeeltjes, en wordt gemaakt door het sinteren bij 1000 tot 1500°C van een gemengd materiaal, dat is verkregen door het mengen van magneetmateriaalpoeder, dat fijne ferrietdeeltjes van 50 μm of minder in
- 30 diameter bevat, en diëlektrisch materiaalpoeder, dat perovskiettype bindingsdeeltjes bevat zoals BaTiO_3 deeltjes van 10 μm of groter in diameter, hetgeen werd onthuld in de niet vooronderzochte gepubliceerde *Japanse octrooiaanvraag 1-291406*.

- Het basismateriaal van de golfabsorberende laag 114 wordt gebruikt als een hechtmiddel van het golfabsorberende poeder op het metaalomhulsel 113. Een materiaal met een hoge warmtebestendigheid en
- 35 een hoog warmtegeleidingsvermogen is gewenst voor de golfabsorberende laag 114. Als organisch basismateriaal wordt bijvoorbeeld warmtebestendige hars, bestendig bij 200 tot 300°C, gebruikt, zoals epoxyhars, fenolhars, siliconenhars, fluorkoolstofhars, of dergelijke, of warmtebestendige hars, bestendig bij 300 tot 400°C, zoals polyimidehars, of dergelijke. Voor een anorganisch basismateriaal wordt bijvoorbeeld glaspasta gebruikt. Andere materialen kunnen eveneens worden gebruikt zoals een composietmateriaal
- 40 ("Chirano Polymer Coat AL-15", gemaakt door Ubekosan, Inc.), verkregen door het mengen van anorganische vezel van Si-Ti-C-O verbindingen ("Chirano Fiber" door Ubekosan, Inc.) met de bovengenoemde warmtebestendige hars, zoals epoxyhars of iets dergelijks. Dit composietmateriaal heeft een warmtebestendigheid van ongeveer 800°C. Epoxyhars en het bovengenoemde composietmateriaal zijn gewenst met het oog op hun hoge warmtebestendigheid en hoge warmtegeleidingsvermogen.

- 45 Het golfabsorberingspoedergehalte van de golfabsorberende laag kan worden verhoogd om het golfabsorberingsrendement ervan te verbeteren. Hoewel dit gehalte varieert met de soorten organische of anorganische materialen, welke de basismaterialen vormen, is het gewenst, dat de basismaterialen ongeveer 10 tot 50 gew.% van het golfabsorberende poeder bevatten.

- De golfabsorberende laag 114 wordt gevormd zoals hieronder beschreven. Eerst wordt een bekledings-
- 50 oplossing bereid door één of beide van de organische en anorganische materialen te smelten en dan de verkregen vloeistof gelijkmatig te mengen met het golfabsorberende poeder. Het metaalomhulsel 113 wordt gedroogd na te zijn gedompeld in de bekledingsoplossing tot een gespecificeerde diepte. Het merendeel van het buitenoppervlak van het metaalomhulsel 113 wordt bekleed met golfabsorberende laag 114 door middel van dit dompelbekleden. Het is gewenst, dat de golfabsorberende laag 114 zo dun is als ongeveer
- 55 tientallen tot honderdtallen μm in dikte teneinde uitbladering van de golfabsorberende laag 114, veroorzaakt door een verschil in warmteuitzetting tussen de laag 114 en het metaalomhulsel 113, te voorkomen.

Een vervaardigingsproces van de microgolfsensor 10 wordt in het onderstaande beschreven. Nadat de

thermistor 112 met geleiderdraden is ingestoken in het metaalomhulsel 113, wordt zij bevestigd met vulmiddel 116. Het vulmiddel kan een of ander keramisch materiaal zijn, dat als hoofdbestanddelen siliciumdioxide en aluminiumoxide bevat in toevoeging aan genoemde organische en anorganische metalen, gebruikt bij het vormen van de golfabsorberende laag 114. Teneinde de thermistor 112 met het vulmiddel
5 116 vast te zetten in het metaalomhulsel 113, kan de dompelbeklede thermistor 112 worden ingestoken in het metaalomhulsel 113, nadat het vulmiddel is gesmolten en de thermistor 112 gedompelbekleed is met deze vulmiddeloplossing, of het gesmolten vulmiddel kan worden geschonken in het metaalomhulsel 113, nadat de thermistor 112 is ingestoken in het metaalomhulsel 113. De golfabsorberende laag 114 kan zijn gevormd of voordat de thermistor 112 is ingestoken in het metaalomhulsel 113 of nadat de thermistor 112 is
10 ingestoken in het metaalomhulsel 113 en bevestigd met het vulmiddel in het omhulsel 113.

De microgolfsensor 10 van een dergelijke constructie wordt bevestigd aan het frame 124 van de microgolfverhittingsinrichting met een montageplaat 118 en schroeven 118a.

De microgolfsensor 10, getoond in de figuren 13 en 14, is uitgerust met een golfabsorptieorgaan 211 met een halfgeleiderkarakteristiek en in staat om microgolfenergie te absorberen, en een paar elektroden 212 en
15 213, die gevormd zijn separaat van elkaar met een zekere afstand op het vlak, dat geen microgolfenergie van het golfabsorptieorgaan 211 ontvangt. De elektroden 212 en 213 van de microgolfsensor 10 zijn respectievelijk verbonden met één van de einden van geleiderdraden 214 en 216. De andere einden van de geleiderdraden 214 en 216 gaan door het komvormige montageorgaan 217 en worden respectievelijk verbonden met de geleiderelektroden 218 en 219, aangebracht op het bovenoppervlak van het montage-
20 orgaan 217. Het montageorgaan 217 is bevestigd aan het bovenoppervlak van het frame 224, dat het dakgedeelte vormt van de microgolfverhittingsinrichting, die later wordt beschreven. Een deksel 222 is aangebracht om de geleiderdraden 214 en 216 te bedekken in dichte nabijheid ervan, zodat zij microgolf-energie kunnen vermijden. Eén einde van het deksel 222 is vastgehecht aan de zijde van het golfabsorptie-
orgaan 211 en het andere einde ervan is bevestigd aan het binnenvlak van de top van het montageorgaan
25 217. Het deksel 222 is gemaakt van keramisch materiaal of warmtebestendige kunststoffen.

Als materiaal voor het golfabsorberingsorgaan 211, dat halfgeleidereigenschappen bezit en in staat is om microgolfenergie te absorberen, kan gebruikt worden een oxidemateriaal, dat ten minste één van de overgangsmetaalelementen zoals Mn, Co, Ni, Fe, Cu, en dergelijke, of een niet-oxidemateriaal, dat één of beide van β -SiC en B_4C als hoofdbestanddeel heeft, bevat. Het oxidemateriaal is op wenselijke wijze een
30 oxidemateriaal, dat één of meer elementen bevat, gekozen uit Mn, Co, en Ni, en één of meer elementen, gekozen uit Fe, Al, en Cu. Een overgangsmetaaloxidemateriaal, dat Fe bevat, is in het bijzonder gewenst, aangezien dit vaak ferromagnetisme heeft en bovendien het microgolfabsorptie-effect verbetert door in te werken op de magneetveldcomponenten van microgolfenergie.

Het golfabsorptieorgaan 211 is gemaakt met behulp van een algemene methode voor het vervaardigen
35 van keramisch materiaal zoals in het onderstaande beschreven. Eerst, na het mengen van materiaal van het golfabsorptieorgaan 211 met een bindmiddel bij een gespecificeerde metaalelementenverhouding wordt het materiaal voorlopig gebakken en vergruisd. Na granuleren van het vergruiste materiaal, het vormen ervan, en het bakken van het gevormde materiaal in een blok, wordt het gebakken blok beperkt tot een gespecificeerde vorm voor het verkrijgen van het golfabsorptieorgaan 211 in een gewenste vorm. Het is
40 gewenst, dat het golfabsorptieorgaan 211 een dikte van verschillende honderden μm tot verschillende millimeters bezit in verband met de mechanische sterkte ervan.

Volgens één methode voor het vervaardigen van de microgolfsensor op het vlak, dat geen microgolf-energie ontvangt van het golfabsorptieorgaan 211, vervaardigd zoals boven omschreven, worden een paar elektroden 212 en 213 separaat van elkaar gevormd met een zekere afstand door middel van zeefdrukken,
45 verstuiven, opdampen en dergelijke. De pasta, gebruikt bij het zeefdrukken, bevat metalen zoals Ag/Pd legering, Cu, Au, Ag, en dergelijke. Deze metalen worden eveneens gebruikt bij het verstuiven en opdampen. Indien een onderbekledingslaag (niet getoond in de figuren), gemaakt van een metaal zoals Pd, Cr, Ti, en dergelijke, is aangebracht tussen het golfabsorptieorgaan 211 en het paar elektroden 212 en 213, wordt de hechtsterkte van de elektrode verder verbeterd. De geleiderdraden 214 en 216 worden respectievelijk
50 verbonden met de elektroden 212 en 213, en de geleiderelektroden 218 en 219 door middel van solderen, puntlassen, draadbinden, of dergelijke.

Indien de elektroden, die verbonden moeten worden met de geleiderdraden 214 en 216, gemaakt zijn van Ag/Pd legering, Cu, of Ag, is solderen in het bijzonder gewenst. De geleiderdraden 214 en 216, te maken van Au, Pt, Cu, Ag, en dergelijke, zijn bij voorkeur verschillende tientallen tot verschillende honder-
55 den μm in diameter. Wanneer de geleiderdraden 214 en 216 worden gemaakt door puntlassen van Pt draden, zijn zij zeer hoog in warmtebestendigheid.

De microgolfsensor 10, getoond in figuur 15, is voorzien van een thermistor 312 met geleiders 311 en

een golfabsorptieorgaan 313, welke de thermistor 312 samen met de geleiders 311 ervan afdekt in dichte nabijheid van de thermistor 312.

Als thermistor 312 voor de microgolfsensor 10 kan een algemeen bekende inrichting worden gebruikt van een dergelijk type als kraal, schijf, staaf, dikke film, dunne film, chip, geïntegreerd met elektrotype, of dergelijke. Als inrichting met geleiders is een inrichting van het met glas beklede kraaltje, bekleed met glas of glasafdichtend type, verzegeld in een glasbuis, gewenst, vanwege haar warmtebestendigheid van ongeveer 200 tot 400°C. Een thermistor van glas-beklede kraaltje wordt gemaakt door het thermistorlichaam te bekleden met gesmolten glas na het lassen van twee fijne dumetdraden op het thermistorlichaam van kraaltje.

Het golfabsorptieorgaan 313 is gemaakt van hetzelfde golfabsorberende poeder als het poeder, gebruikt voor het maken van het golfabsorptieorgaan, dat de microgolfsensor 10, getoond in figuur 12, bevat.

Het microgolfabsorptieorgaan 13 dient een vorm te hebben, waarmee voorkomen wordt, dat de geleiderdraden 311 ervan microgolfenergie ontvangen, en het is gewenst, dat de vorm een aan één einde afgedichte buistypevorm, zoals een cilinder, vierkant prisma, of dergelijke is. In geval van een cilindertype is het voor de binnendiameter van de cilinder gewenst, dat deze gelijk is aan of iets groter dan de buitendiameter van het thermistorlichaam, zodat de cilinder de thermistor kan overdekken in nauwe nabijheid van de thermistor 312 met geleiderdraden. Om het golfabsorptieorgaan 313 te vervaardigen, kan keramisch poeder met magnetisme en/of diëlektrische alleen of, indien nodig, samen met een bindmiddel, met behulp van een metalen vorm of iets dergelijks worden geperst tot een cilindervorm zoals getoond in figuur 15, en het bakken van het cilindervormige blok, of het prismavormige blok kan eveneens plaatsvinden in een cilinder of vierkant prisma door middel van bewerken na het vormen van het keramische poeder tot een cilinder of vierkante prismavorm. Zoals getoond in figuur 15, kan een flens 314, gemaakt van metaal of kunststof, worden aangebracht aan het voeteinde van het golfabsorptieorgaan 313, teneinde het bevestigen van het golfabsorptieorgaan 313 aan de microgolfverhittingsinrichting makkelijk te maken.

Bij een fabricageproces van de microgolfsensor 10 wordt de thermistor 312 met geleiderdraden 311 ingestoken in het golfabsorptieorgaan 313, en vervolgens bevestigd met vulmiddel 316. Een materiaal van hoge warmtebestendigheid en een hoog warmtegeleidingsvermogen is gewenst als vulmiddel. Voor gebruik als een dergelijk materiaal, bijvoorbeeld warmtebestendige hars, welke bestendig is van 200 tot 300°C, zoals epoxyhars, fenolhars, siliconenhars, fluorkoolstofhars, of dergelijke, en een andere warmtebestendige hars, bestendig van 300 tot 400°C, zoals polyimidehars, of dergelijke, in aanmerking. Keramisch materiaal, dat siliciumdioxide en aluminiumdioxide als hoofdbestanddeel heeft, is te melden als vulstof van een hogere warmtebestendigheid. Het is gewenst, dat het vulmiddel een anorganisch materiaal is, aangezien keramisch materiaal, dat een anorganisch materiaal is, in het algemeen een hoger warmtegeleidingsvermogen heeft. Om de thermistor 312 te bevestigen in het golfabsorptieorgaan 313 met het vulmiddel 316, kan een methode worden gebruikt, waarbij de dompelbeklede thermistor 312 kan worden ingestoken in het golfabsorptieorgaan 313, nadat het vulmiddel is gesmolten, en de thermistor 312 wordt dompelbekleed met deze vulmiddeloplossing, of het gesmolten vulmiddel kan worden gegoten in het golfabsorptieorgaan 313, nadat de thermistor 312 is ingestoken in het golfabsorptieorgaan 313.

De microgolfsensor 10 van een dergelijke constructie wordt bevestigd op het frame 323 van de microgolfverhittingsinrichting met een montageplaat 318 en schroeven 318a.

Een microgolfsensor 10, getoond in de figuren 16 en 17, waarvan het voorvlak een vlak is, dat microgolfenergie moet ontvangen, is uitgerust met een golfabsorptieorgaan 412, in staat om microgolfenergie te absorberen; een metaalorgaan 414 is gehecht aan het achteroppervlak ervan, dat de microgolven van het golfabsorptieorgaan 412 niet ontvangt, en een thermistor 416 wordt gehouden door het metaalorgaan 414 voor het detecteren van de temperatuur van het golfabsorptieorgaan 412 door het metaalorgaan 414. In de microgolfsensor 10 is het gewenst, dat het golfabsorptieorgaan 412 een vlakke vorm heeft en een verbindingsoppervlak 418 aan het centrale gedeelte van het achteroppervlak ervan, om het metaalorgaan 414 daarmee te verbinden, de thermistor 416 heeft geleiderdraden 412, bekleed met isolerend materiaal 420 aan beide einden daarvan, en het metaalorgaan 414 heeft een spleet 424 om de thermistor 416, bevestigd met geleiderdraden 422 vast te houden, en een opneemgroef 426 voor de bevestiging van de microgolfsensor 10 op een montagelichaam.

Bij deze microgolfsensor 10 kunnen het metaallichaam 414 en de thermistor 416 gemakkelijk met elkaar worden verbonden uitsluitend door het inschuiven van de thermistor 416 in de spleet 424 en het dichtkoken van de spleet 424. De microgolfsensor 10 kan gemakkelijk worden bevestigd op een bevestigingslichaam door een passtuk van het bevestigingslichaam vast te zetten in de houdgroef 426.

Het golfabsorptieorgaan 412 van de microgolfsensor 10 is gemaakt van hetzelfde golfabsorberende poeder als hetgene, gebruikt bij het maken van het golfabsorptieorgaan, dat de microgolfsensor 10, getoond

in figuur 12, bevat.

Het golfabsorptieorgaan 412 wordt gemaakt door middel van een methode, waarbij keramisch poeder van het magnetische materiaal en/of diëlektrische materiaal wordt samengeperst met een bindmiddel in de vorm van een vlakke plaat, en vervolgens wordt het gevormde blok gebakken voor het vormen van een golfabsorptieorgaan, of een andere methode, waarbij een brij wordt bereid door het keramische poeder te kneden met een bindmiddel en een oplosmiddel; deze brij wordt gevormd tot een plaat, een vlak stuk wordt er uitgeponst, en wordt gebakken voor het vormen van een golfabsorptieorgaan. In dit voorbeeld, zoals getoond in figuur 17, heeft het golfabsorptieorgaan 412 een schijfvorm met een diameter van 10 tot 30 mm en een dikte van 1 tot 3 mm, en ontvangt microgolfenergie aan het vooroppervlak ervan.

Op het middengedeelte van het achteroppervlak van het gevormde golfabsorptieorgaan 412 is een metaallaag 418, welke een verbindingsdeel vormt voor het verbinden van het metaalorgaan 414 daarmee. De metaallaag 418 bestaat uit metaal zoals Cu-Zn, Zn, Ag, Ag-Pd, of dergelijke, en is gevormd door middel van thermisch verstuiven, opdampen, metaalpastadrukken, of dergelijke.

Zoals getoond in de figuren 16 tot 20, is een spleet 424, die gaat door het midden van het bovenoppervlak van het metaalorgaan 414 en een gespecificeerde diepte heeft, gevormd in het metaalorgaan 14. Bij dit voorbeeld heeft het metaalorgaan 414 een cilindrische vorm met een diameter van 5 tot 10 mm en een dikte van 3 tot 5 mm. De spleet 424 is gevormd in het metaalorgaan 414 vanaf het bovenoppervlak ervan tot aan de diepte van juist de helft van de dikte, en aan de bodem van de spleet 424 is een doorgaande boring gevormd, die breder is dan de spleet 424, om de thermistor 416 met de geleiderdraden 422 daarin vast te zetten.

Aan het buitenomtrekvlak van het metaalorgaan 414 is de opneemgroef 426 gevormd, om de microgolf-sensor 10 te bevestigen op een bevestigingslichaam zoals een microgolfoven. Het is gewenst voor het metaalorgaan 14, dat dit gemaakt is van een metaal met een goed warmtegeleidingsvermogen en een hoge warmtebestendigheid, zoals Cu-Zn legering, aluminium, of dergelijke.

Het is gewenst dat de thermistor 416 van kleine grootte is en warmtebestendig, en daarom is, zoals getoond in figuur 21, een met glas bekleed kraalttype, dat bedekt is met glas, wenselijk, omdat de warmtebestendigheid daarvan bij ongeveer 200 tot 400°C ligt. Een thermistor van met glas bekleed kraalttype wordt vervaardigd door het thermistorlichaam te bekleden met gesmolten glas na twee fijne geleiderdraden 422 aan beide einden van het thermistorlichaam 416 van kraalttype te hebben gelast. Bij dit voorbeeld zijn de geleiderdraden 422 in de nabijheid van het thermistorlichaam 416 bekleed met een isolerend materiaal 420, dat warmtebestendigheid heeft, zoals Teflon, polyimide, of dergelijke.

Bij een vervaardigingsproces van de microgolfsensor 10 wordt eerst een golfabsorptieorgaan 412 van vlakke vorm gemaakt zoals getoond in figuur 22. Op het middengedeelte van het achteroppervlak van het golfabsorptieorgaan 412 wordt een metaallaag 418 gevormd, welke een verbindingsdeel vormt voor het verbinden van het metaalorgaan 414 daarmee. Het metaalorgaan 414 wordt verbonden met de metaallaag 418 door middel van een verbindingstechniek zoals solderen bij hoge temperatuur, hardsolderen, of dergelijke. Vervolgens wordt de thermistor 416 met geleiderdraden 420 daaraan bevestigd en bekleed met een isolerend materiaal 420 aan beide einden daarvan, gemonteerd in de spleet 424 van het metaalorgaan 414 (zie figuren 16 tot 20). Bij dit monteren van de thermistor in de spleet, wordt een deel van de respectieve geleiderdraden 24 tevoren gebogen onder een rechte hoek, zoals getoond in de figuren, zodat voorkomen wordt, dat enig geleiderdeel van de geleiderdraden 422 zou kunnen komen buiten de afscherming van het golfabsorptieorgaan 412 en na het monteren microgolfenergie ontvangen.

Na het monteren van de thermistor 416 in de spleet 424 wordt de thermistor 416 bevestigd in de doorgaande opening aan de bodem van de spleet 424 door dichtkoken van het metaalorgaan 414 onder uitoefenen van druk daarop vanaf de richtingen van pijlen A op het metaallichaam 414.

Als voorbeeld wordt een proces voor het monteren van de microgolfsensor 10 op een microgolfoven 430, hetgeen een bevestigingslichaam is, beschreven met verwijzing naar de figuren 23 en 24.

Allereerst wordt een opening 432 voor het monteren van de microgolfsensor 10, aangebracht in een gedeelte van de binnenwand 431 van de microgolfoven 430. Elk voeteinde van de montageorganen 434 en 434, welke bestaan uit een paar platte veren, die naar elkaar toegekeerd zijn, wordt bevestigd nabij opening 432 aan de buitenzijde van de binnenwand 431. Elk bovineinde van het paar montageorganen 434 en 434 is gemonteerd buiten de binnenwand 431, toegekeerd naar de opening 432, en handhaaft een afstand tussen hun bovineinde voor het houden van het metaalorgaan 414 met de houdgroef 426. Elk bovineinde van de montageorganen 434 en 434 handhaaft een gespecificeerde hoogte ten opzichte van de binnenwand 431, zodat het vooroppervlak van het golfabsorptieorgaan 412 op hetzelfde niveau kan komen als het vlak van de binnenwand 431 in een toestand, waarbij de microgolfsensor 10 met de opneemgroef 426 wordt vastgehouden.

Om de microgolfsensor 10 aan te brengen in de opening 432 van de microgolfoven, op een dergelijke wijze samengesteld, wordt de microgolfsensor 10 ingestoken in de opening 432 vanaf de binnenzijde van de verhittingskamer van de microgolfoven 430, zodat de geleiderdraden 422 bloot komen te liggen buiten de binnenwand 431, en vervolgens wordt het metaalorgaan 414 gehouden door elk boven einde van de montageorganen 434 en 434 te monteren in de opneemgroef 426 van het metaalorgaan 414.

Figuur 25 toont een voorbeeld van een brugschakeling 538, bestaande uit een microgolfsensor 10, temperatuursensor 50, en weerstanden 536 en 537, die worden gebruikt voor het regelen van het magnetron 18 in de microgolfvermogen detectieinrichting van de derde uitvoering van de uitvinding. Zoals getoond in figuur 25, is de microgolfoven voorzien van een regelaar 30, welke een CPU en een geheugen heeft. In het geheugen is een kookprogramma opgeslagen in overeenstemming met de hoeveelheid warmtegeneratie van bepaald voedsel, dat een verhittingsvoorwerp is voor elk van de kookselectieschakelaars 516c, 516d ... 516n op het bedieningspaneel 516. De schakelaars 516a en 516b zijn in toevoeging aan deze schakelaar 516c, 516d ... 516n aangesloten op de ingangszijde van de regelaar 30. Een detectieschakeling 531 voor het detecteren van een verhittingstoestand of eindtoestand van voedsel, is via A/D omzetters 533 en 534 aangesloten op de ingangszijde van de regelaar 30.

De detectieschakeling 531 is uitgerust met de brugschakeling 538, welke een serieschakeling van een weerstand 536 en de microgolfsensor 10 parallel verbindt met een serieschakeling van een weerstand 537 en de temperatuursensor 50, en een versterker 539, waarvan de ingangsklemmen zijn aangesloten op de uitgangsklemmen A en B van de brugschakeling 538 respectievelijk. De gelijkstroomvermogensvoeding 541 is aangesloten via een stroomregelweerstand 540 op de ingangsklemmen van de brugschakeling 538. De uitgangszijde van de regelaar 30 is verbonden via een drijfketen 542 met het magnetron 18, en is via een drijfketen 543 verbonden met de motoren 20 en 23.

Zoals boven beschreven, maakt de onderhavige uitvinding het mogelijk om het microgolfvermogen nauwkeurig te detecteren. Indien de relatie van de vergelijking (1) en de warmtestralingsconstante δ en de thermische tijdconstante τ van de microgolfsensor vooraf zijn ingevoerd in de regelaar 30, en het warmtevermogen, veroorzaakt door het absorberen van microgolven, wordt gedetecteerd door de microgolfsensor, onder in aanmerkingname van de warmtestraling van de microgolfsensor met δ en τ , is het niet nodig dat de microgolfsensor wordt voorzien van een warmte-isolerend orgaan om warmtestraling te voorkomen.

Aangezien de rekeningrichting het microgolfvermogen met het verloop van de tijd berekent, kan, indien de uitgang van de microgolfbron wordt geregeld op basis van variatie van het microgolfvermogen, het verhitte object nauwkeurig worden behandeld tot een gewenste ontdooings- of verhittingstoestand.

Conclusies

1. Microgolfoven, omvattende:

een wand, welke een microgolfkamer bepaalt,
 een microgolfenergiebron voor het genereren van warmte door absorptie van microgolfenergie,
 een microgolfsensor, voorzien van een golfabsorptieorgaan voor het genereren van warmte door absorptie van microgolfenergie, en een eerste thermistor voor het detecteren van de temperatuur van het absorptieorgaan, welke eerste thermistor een temperatuurafastingsdeel geplaatst heeft aangrenzend aan het golfabsorptieorgaan en opgesteld voor het vermijden van microgolfenergie vanuit de microgolfenergiebron, en

een rekenorgaan voor het berekenen van het microgolfvermogen als functie van de tijd, met het kenmerk, dat er tevens een temperatuursensor (50) is met een tweede thermistor (51) voor het detecteren van de omgevingstemperatuur rond het golfabsorptieorgaan (12), en dat het rekenorgaan (30) is uitgevoerd voor het berekenen van het microgolfvermogen als functie van de tijd volgens de vergelijking:

$$P = C \cdot d\Theta/dt + \delta \cdot \Theta$$

waarin P het microgolfvermogen is, geabsorbeerd door het golfabsorptieorgaan, $\Theta = \Theta_1 - \Theta_2$, waarbij Θ_1 temperatuurstijging is, gedetecteerd door de eerste thermistor (11), en Θ_2 de temperatuurstijging is, gedetecteerd door de tweede thermistor (51), C de warmtecapaciteit van de microgolfsensor (10) is, en δ een thermische stralingsconstante van de microgolfsensor is.

2. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de temperatuursensor (50) dezelfde vorm, afmeting, en warmtecapaciteit heeft als het golfabsorptieorgaan (12), en een golfreflector (55) heeft, die microgolfenergie reflecteert, en dat de tweede thermistor (51) de temperatuur detecteert van de golfreflector en dezelfde constructie heeft als de eerste thermistor (11).

3. Microgolfoven volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de golfreflector (55) is voorzien van een tweede golfabsorptieorgaan (52) met dezelfde constructie als het eerste golfabsorptieorgaan (12), en een metaalbekleding (53) voor het reflecteren van microgolfenergie, aangebracht op één vlak voor het ontvangen van microgolfenergie van het tweede golfabsorptieorgaan.
- 5 4. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het golfabsorptieorgaan (12) gevormd is in de vorm van een vlakke plaat met ten minste een breder oppervlak dan een temperatuuraftastdeel (11a) van de thermistor (11), waarbij één oppervlak (12a) een microgolfabsorptievlak is, en dat het temperatuur-aftastingsdeel (11a) van de thermistor (11) is aangehecht aan een ander oppervlak van het golfabsorptieorgaan zodanig, dat de thermistor microgolfenergie, afkomstig van een microgolfenergiebron (18), kan
- 10 vermijden.
5. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de microgolfsensor (10) is voorzien van een metaalomhulling (113), welke de thermistor (112) samen met haar geleiderdraden (111) in dichte nabijheid van de thermistor afdekt, en dat het golfabsorptieorgaan is gevormd in een laag op genoemde metaalomhulling.
- 15 6. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het golfabsorptieorgaan (211) een thermistorkarakteristiek heeft, en een paar elektroden (2/2, 2/3) bezit, die gevormd zijn met een zekere afstand daartussen op een vlak van het golfabsorptieorgaan, dat niet blootgesteld is aan microgolfenergie.
7. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het golfabsorptieorgaan (313) de thermistor (312) bedekt samen met zijn geleiderdraden (311) in dichte nabijheid van de thermistor.
- 20 8. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het golfabsorptieorgaan (412) een voorvlak heeft, dat microgolfenergie ontvangt en een achtervlak, dat geen microgolfenergie ontvangt, een metaalorgaan (414), verbonden met het achtervlak van het golfabsorptieorgaan, en een thermistor (416), gehouden door genoemd metaalorgaan, waarbij de temperatuur van genoemd golfabsorptieorgaan wordt afgetast door het metaalorgaan heen.
- 25 9. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het golfabsorptieorgaan (12) gevormd is in de vorm van een vlakke plaat, die ten minste breder in oppervlak is dan het temperatuuraftastingsdeel (11a) van de eerste thermistor (11), en dat een eerste metaalorgaan (28) het golfabsorptieorgaan (12) zodanig vasthoudt, dat ten minste één oppervlak bloot ligt, welk vlak een microgolfabsorberend vlak van het absorptieorgaan is, en dat het eerste metaalorgaan een flens (28b) heeft, die bevestigd is op een deel, dat
- 30 een montageopening (15a) omgeeft.
10. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de tweede thermistor (51) bevestigd is op een achteroppervlak van de wand (15).
11. Microgolfoven volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de wand (15) een opening (15a) heeft, en dat het golfabsorptieorgaan (12) in de opening gemonteerd is, zodat een vlak van het golfabsorptieorgaan
- 35 toegekeerd is naar de binnenzijde van de microgolfkamer.

FIG. 1

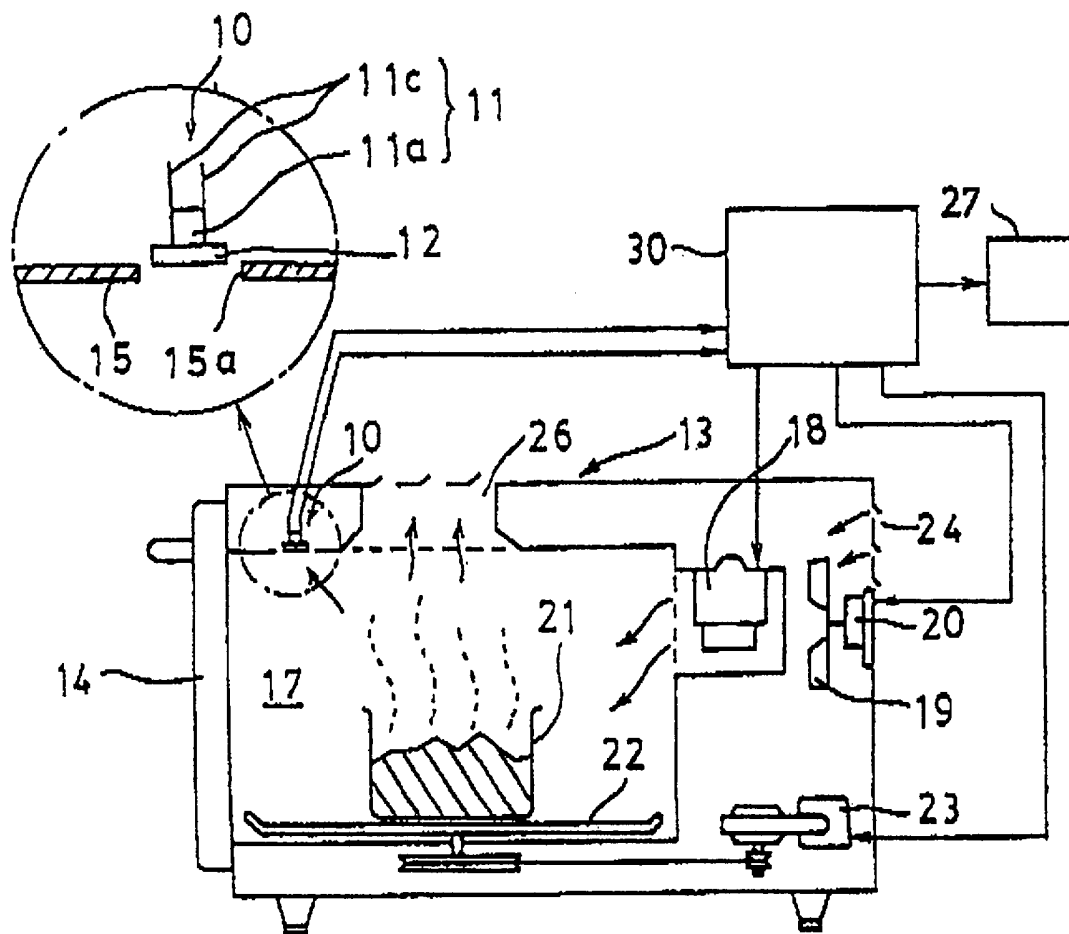


FIG. 2

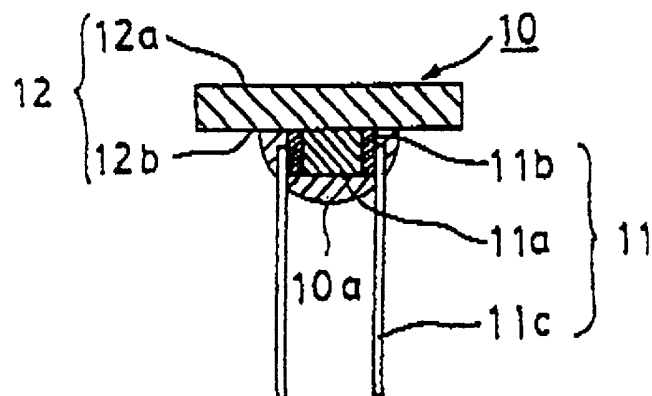


FIG. 3

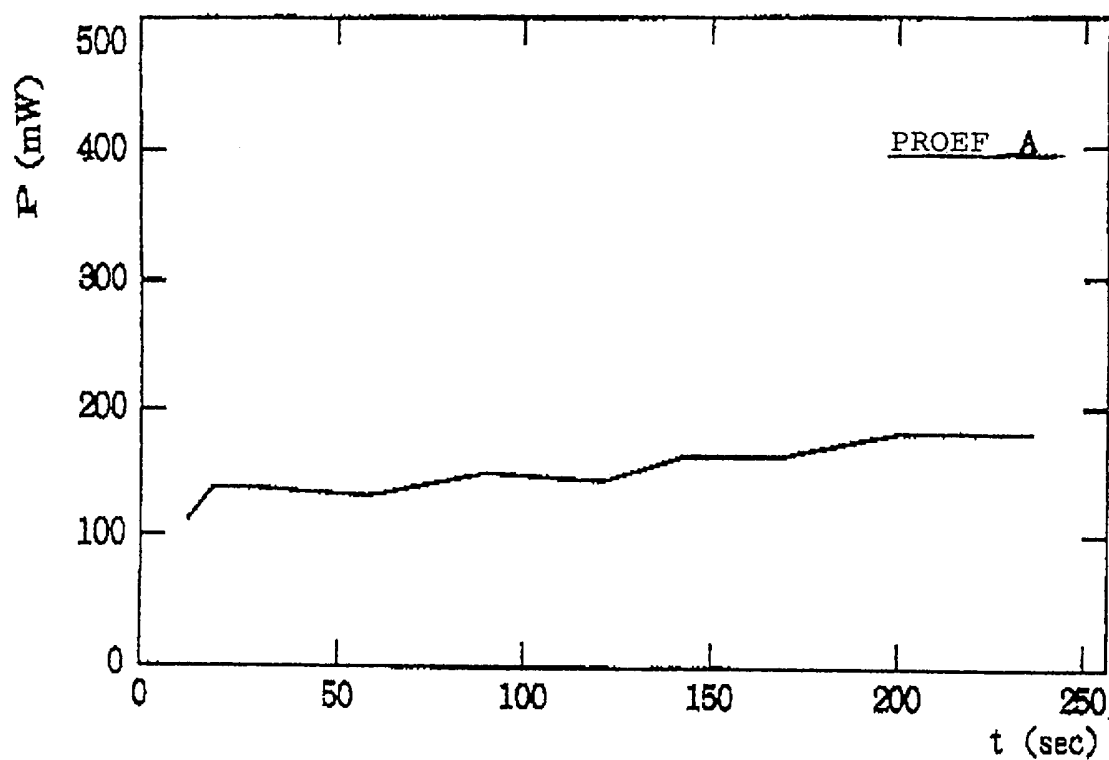


FIG. 4

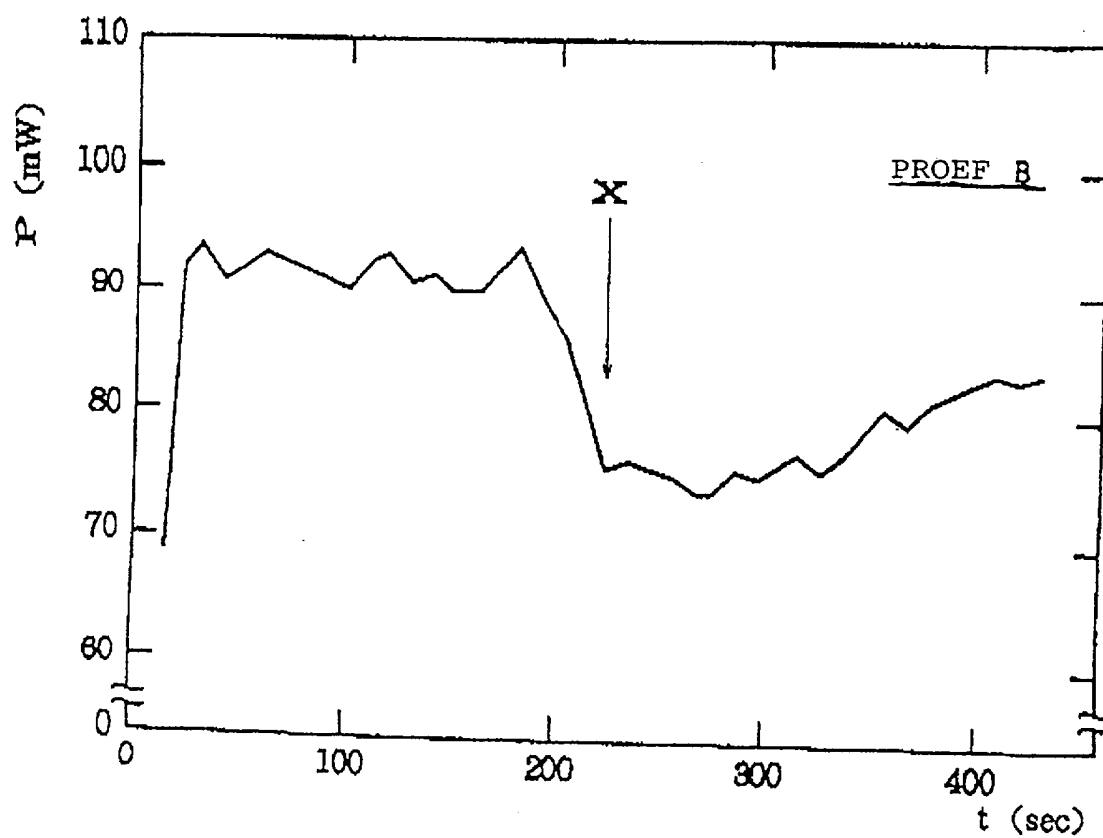


FIG. 5

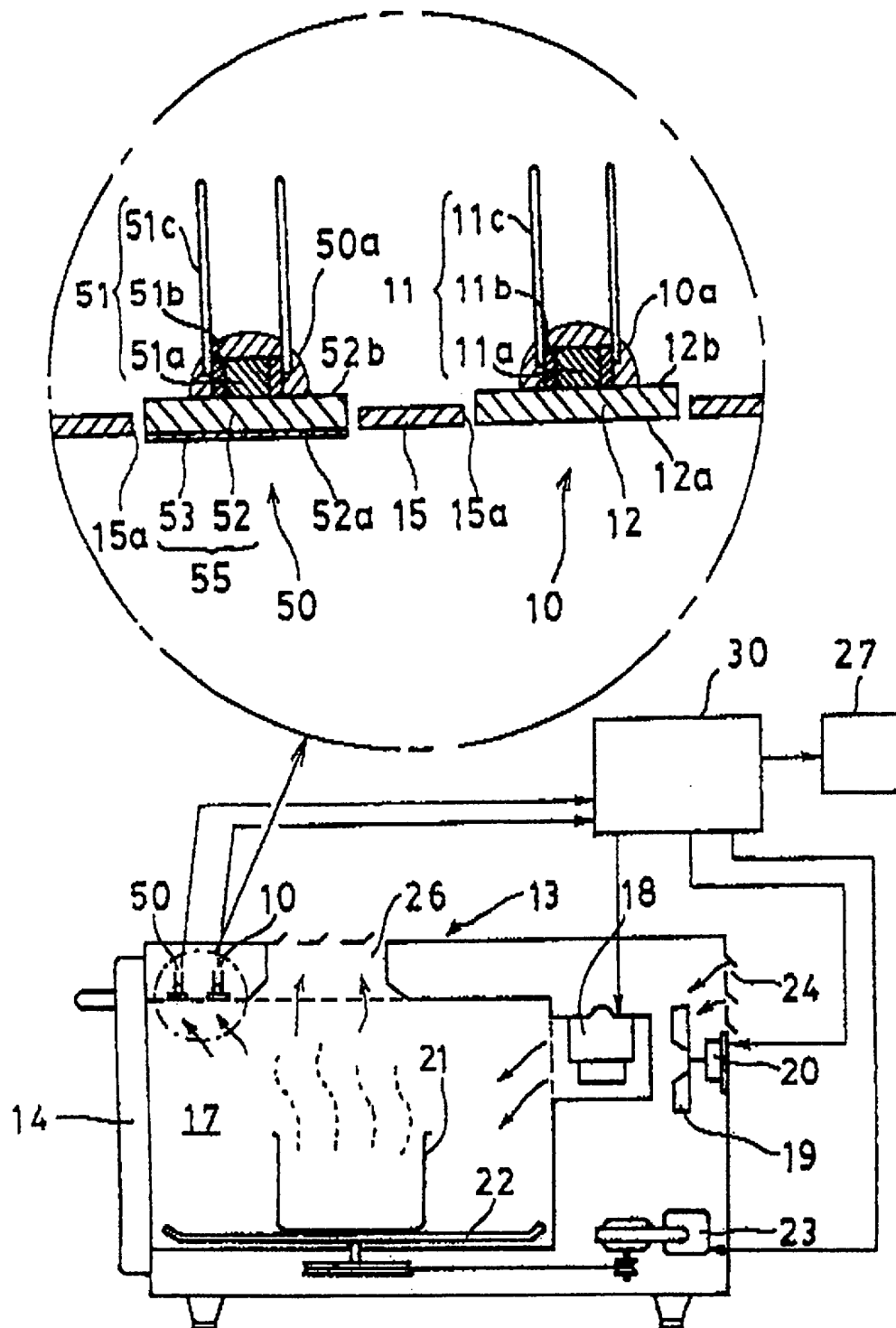


FIG. 6

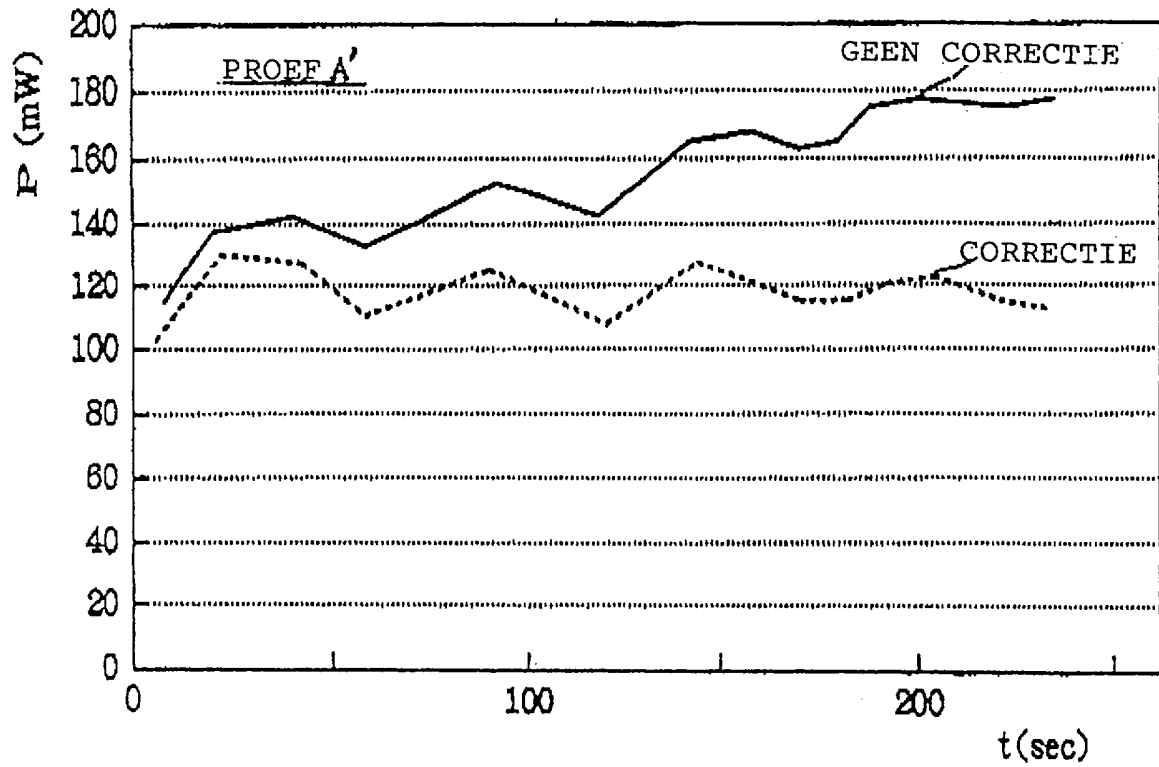


FIG. 7

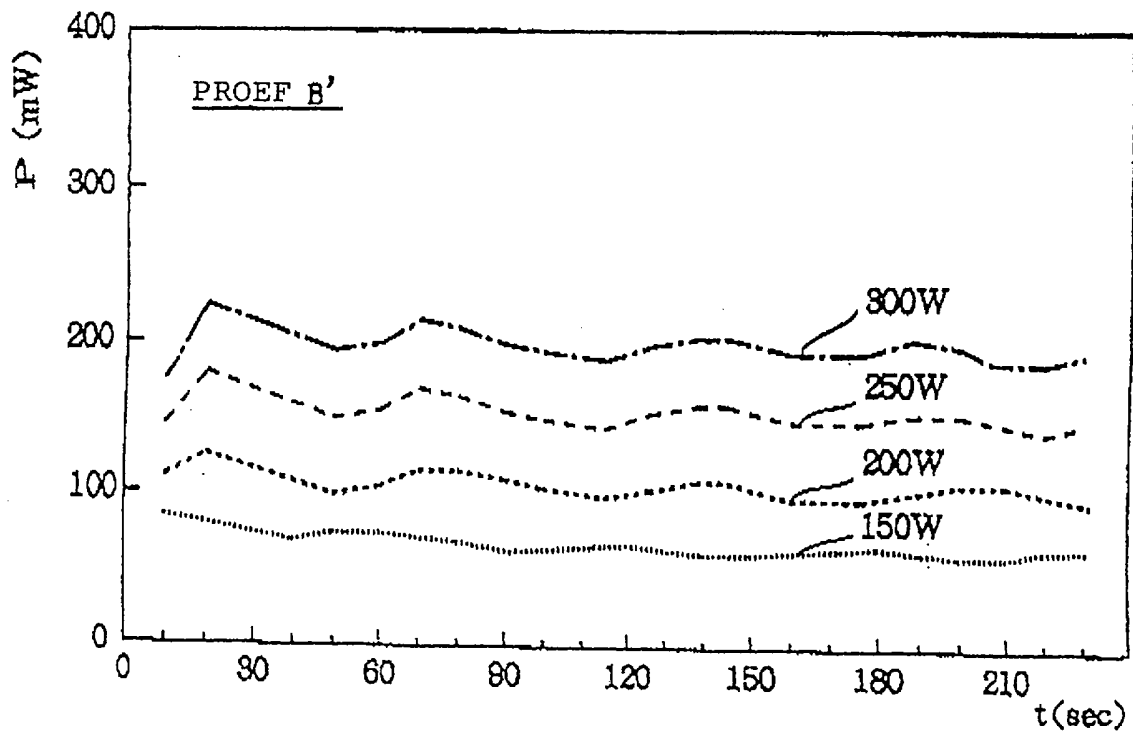


FIG. 8

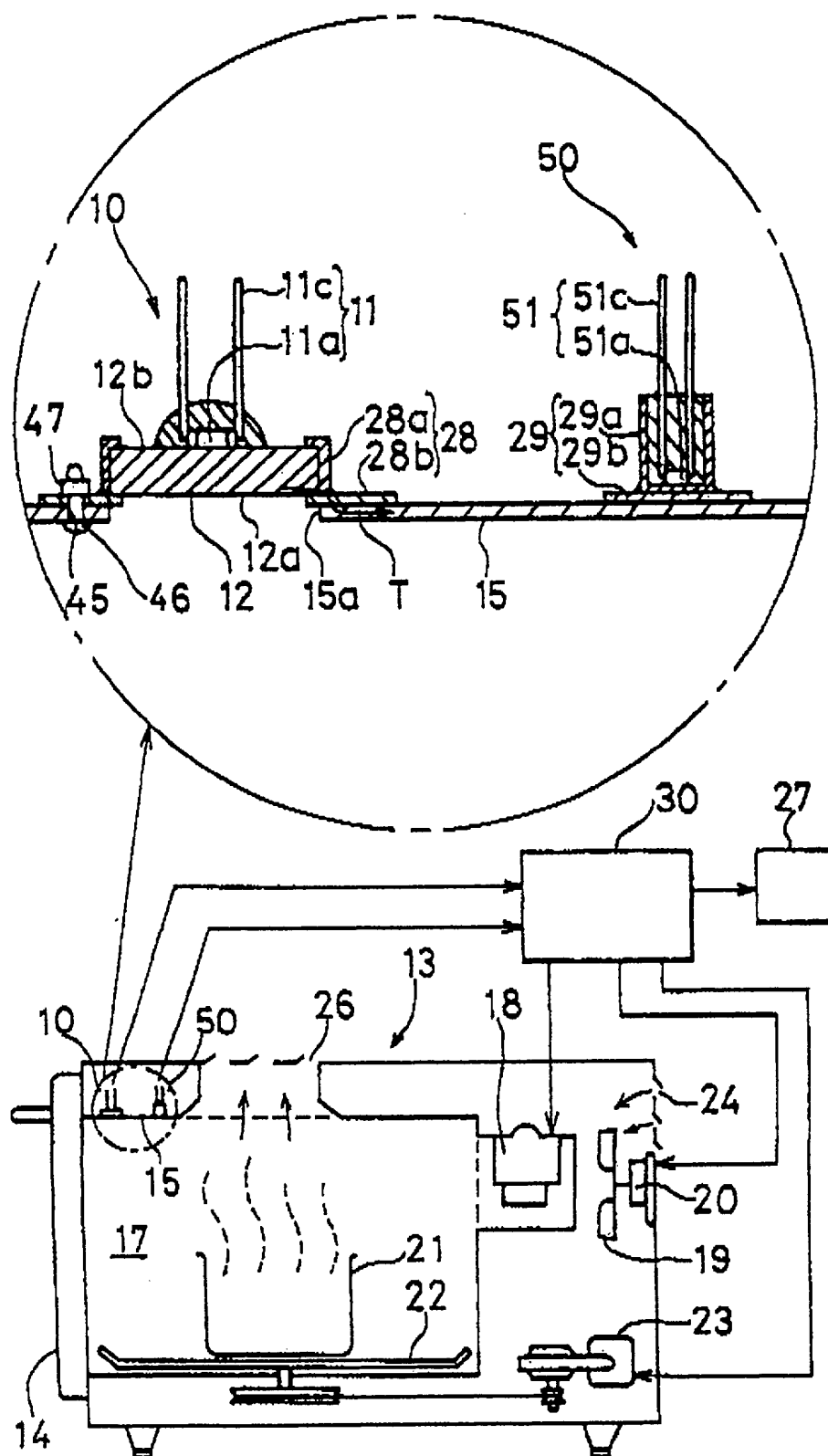


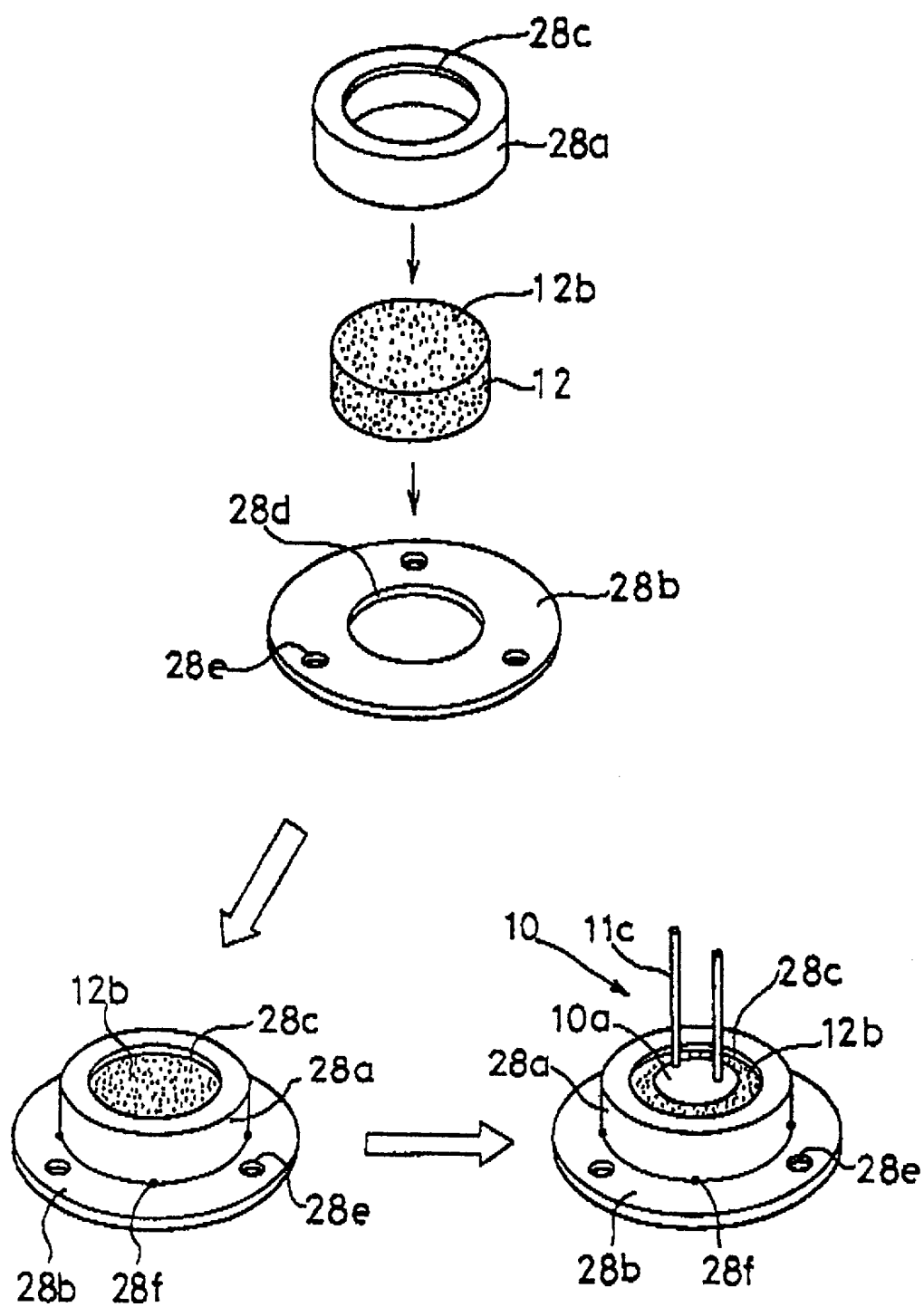
FIG. 9

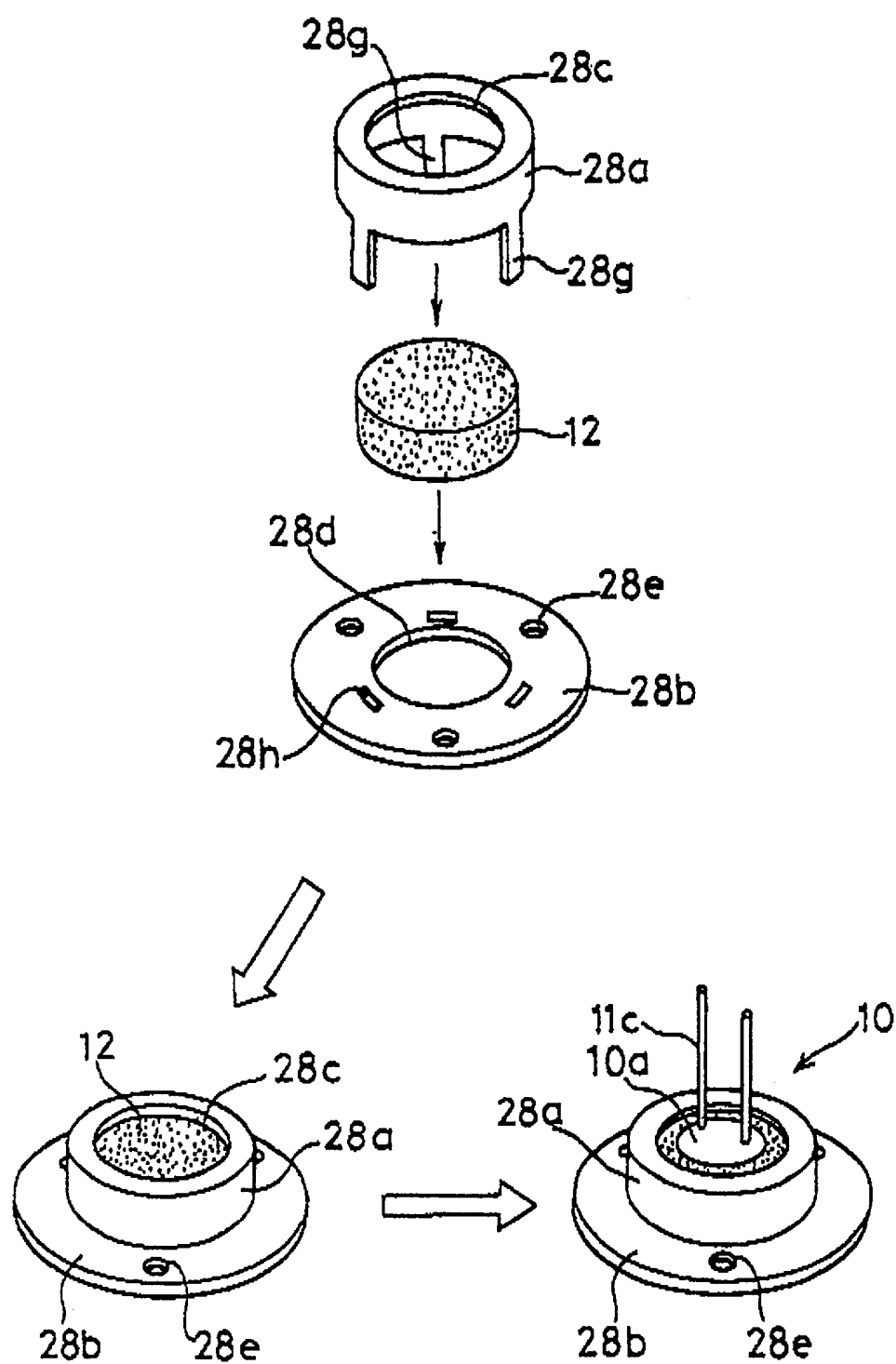
FIG. 10

FIG. 11

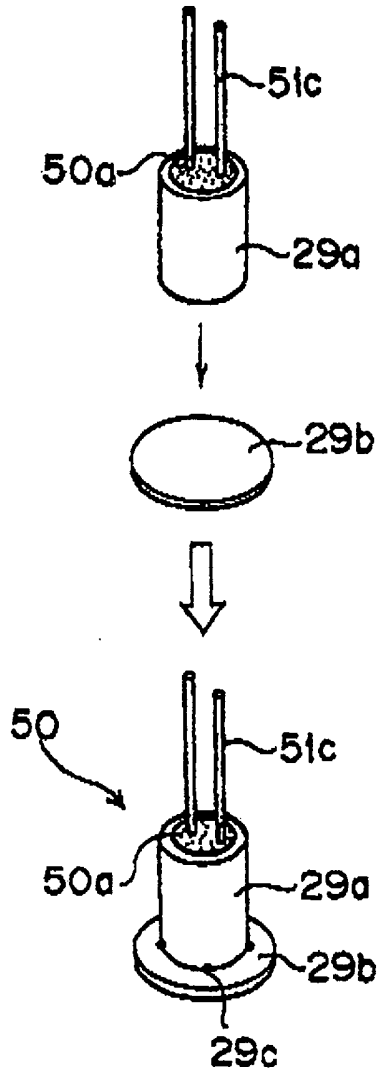


FIG. 12

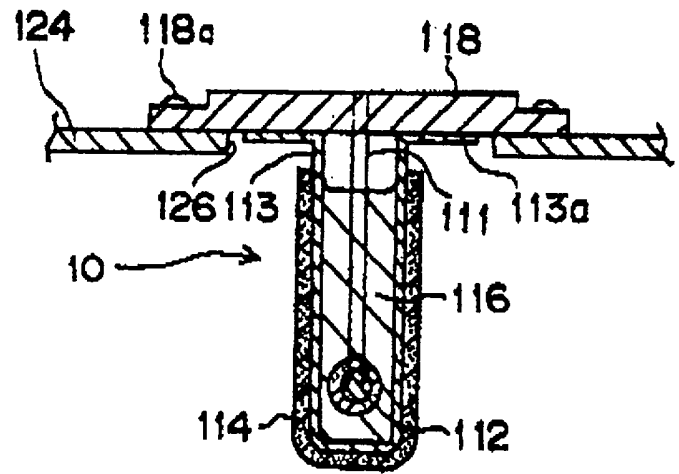


FIG. 13

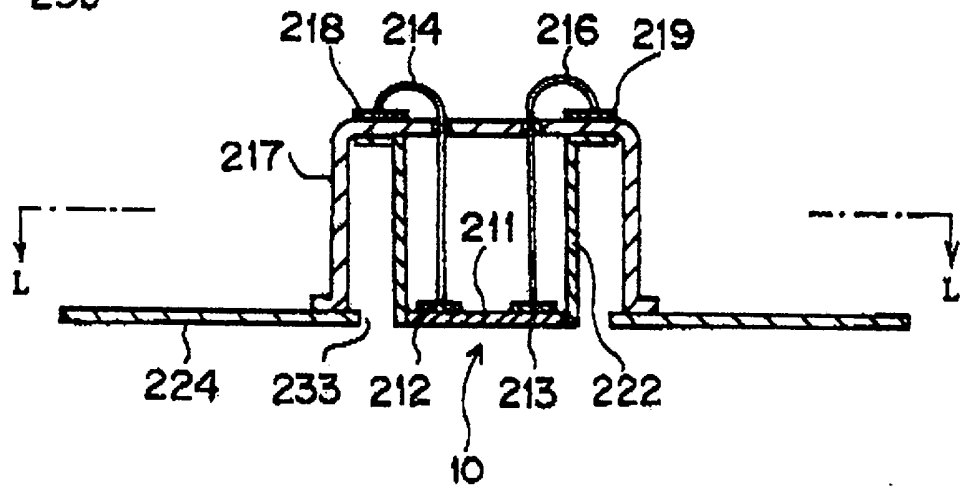


FIG. 14

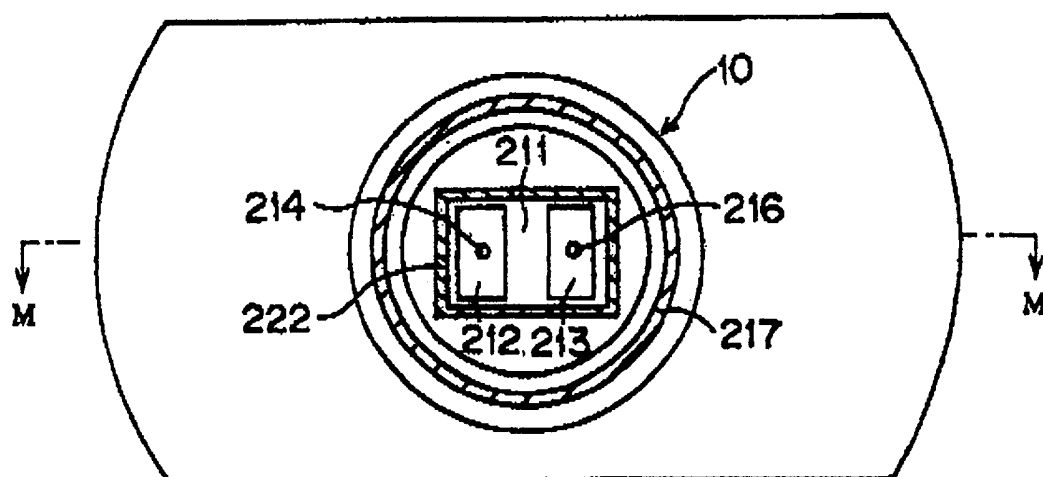


FIG. 15

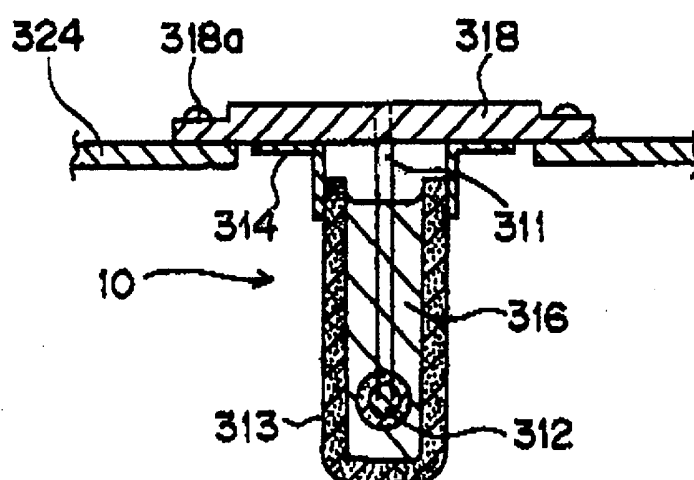
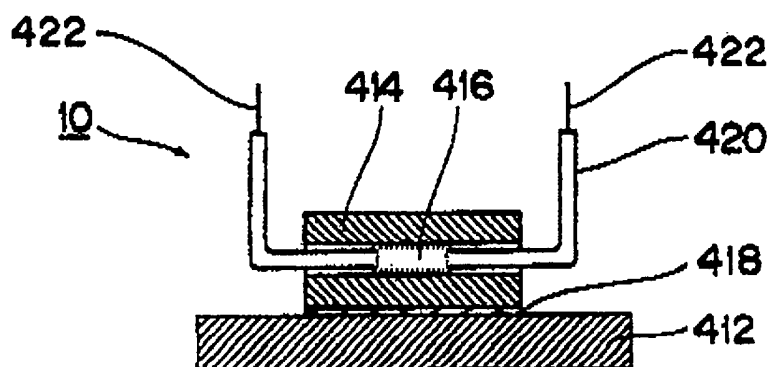


FIG. 16



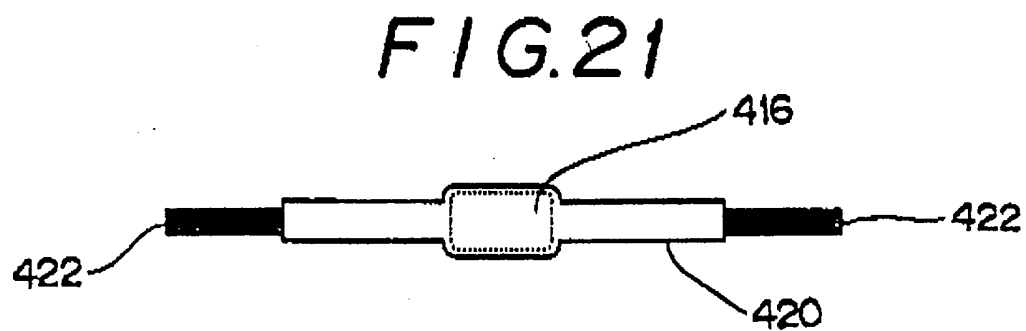
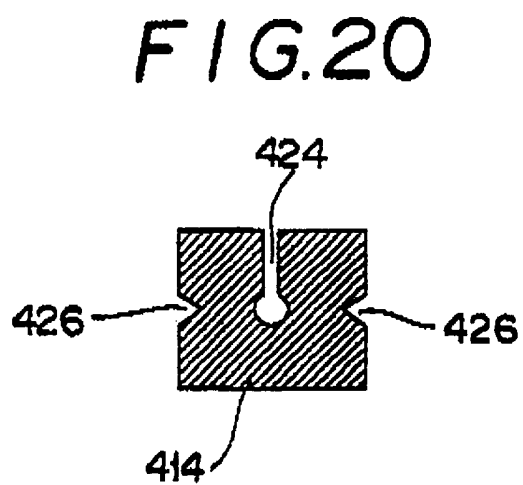
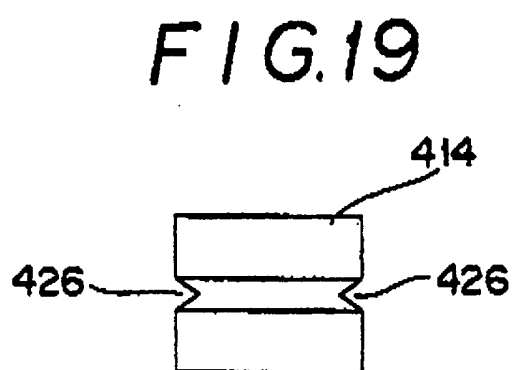
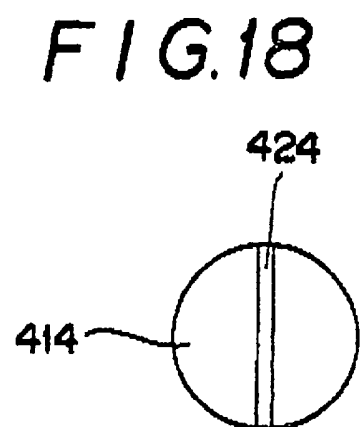
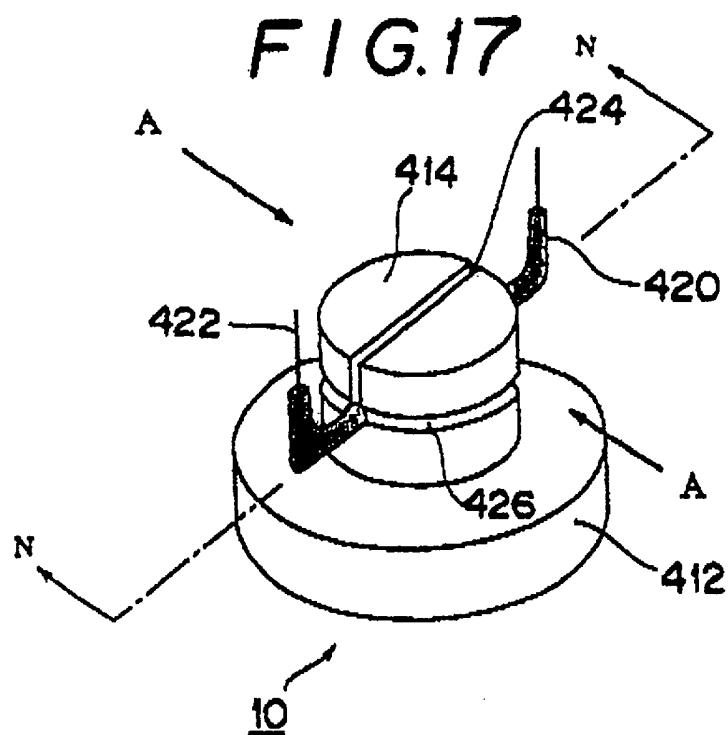


FIG. 22

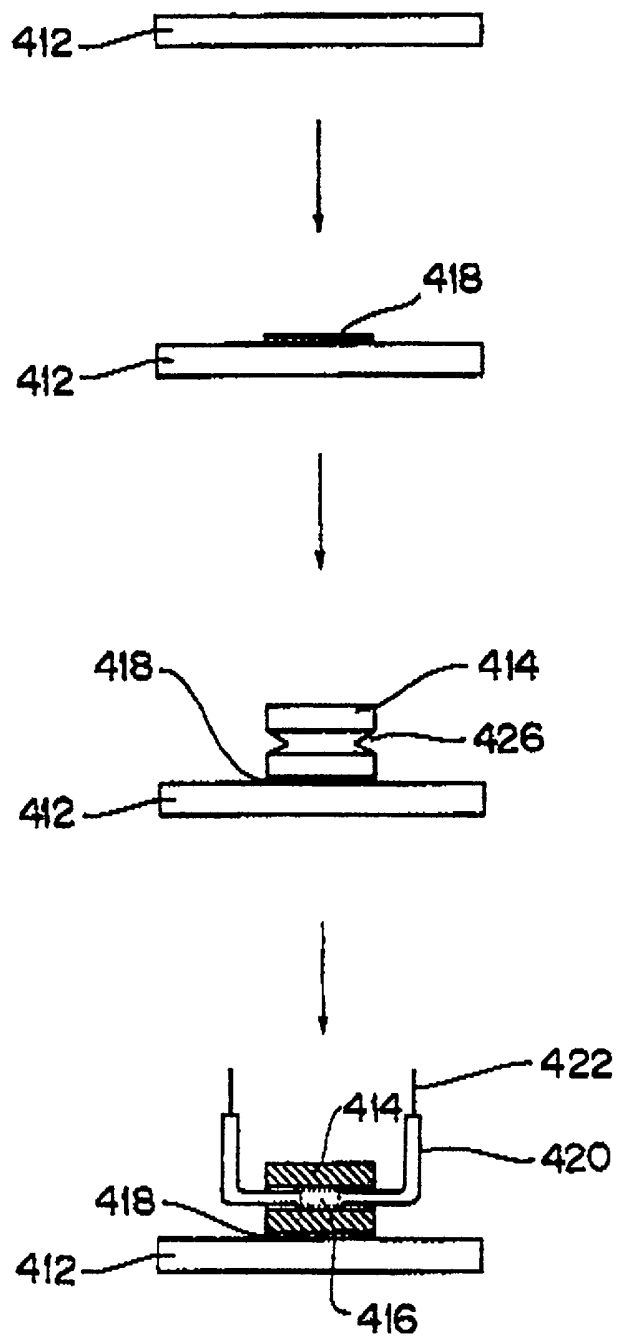


FIG. 23

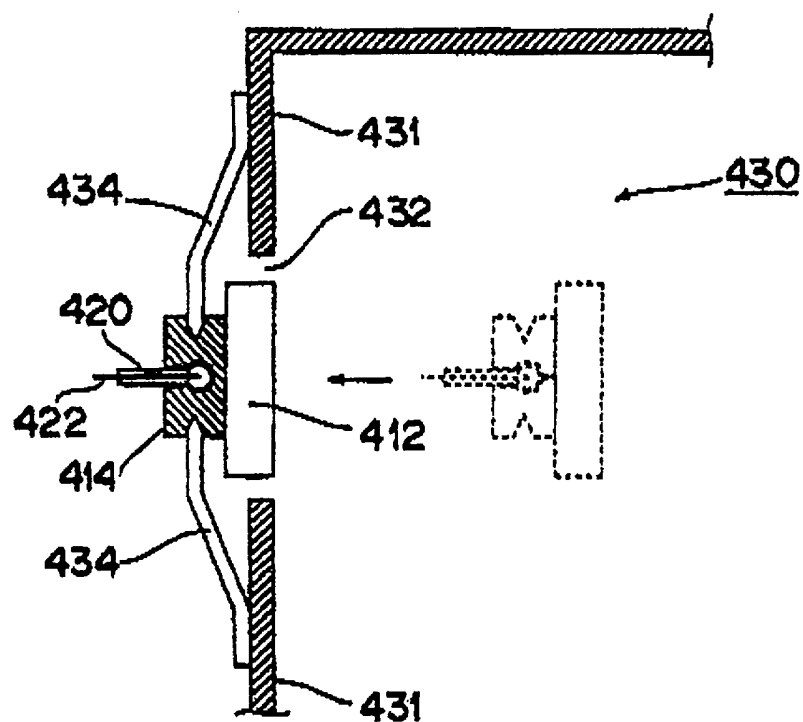


FIG. 24

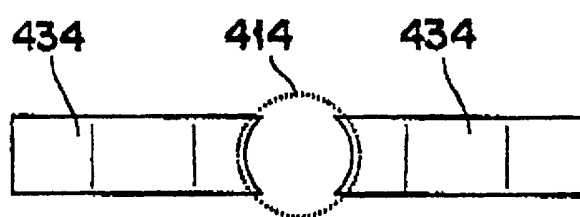


FIG. 25

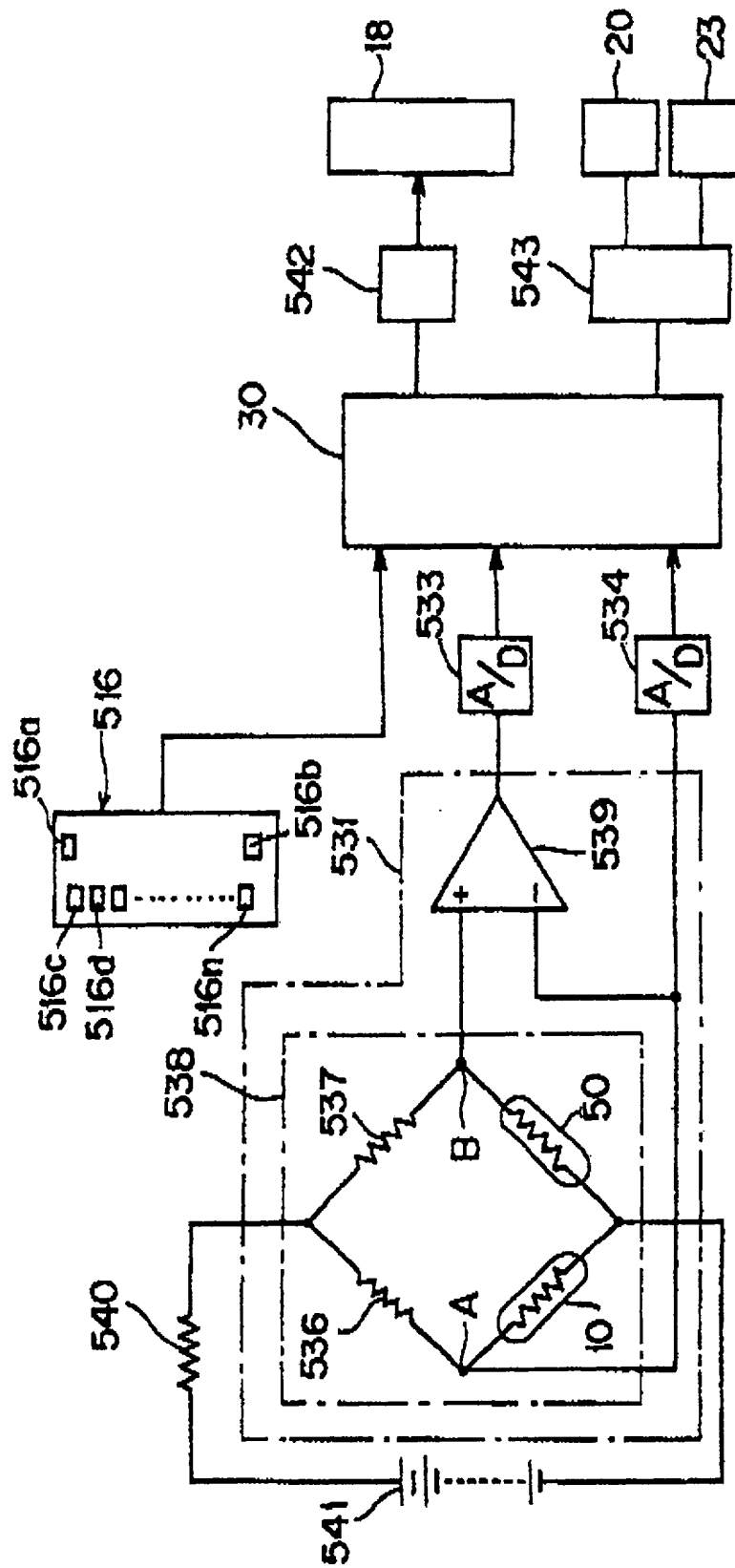


FIG. 26

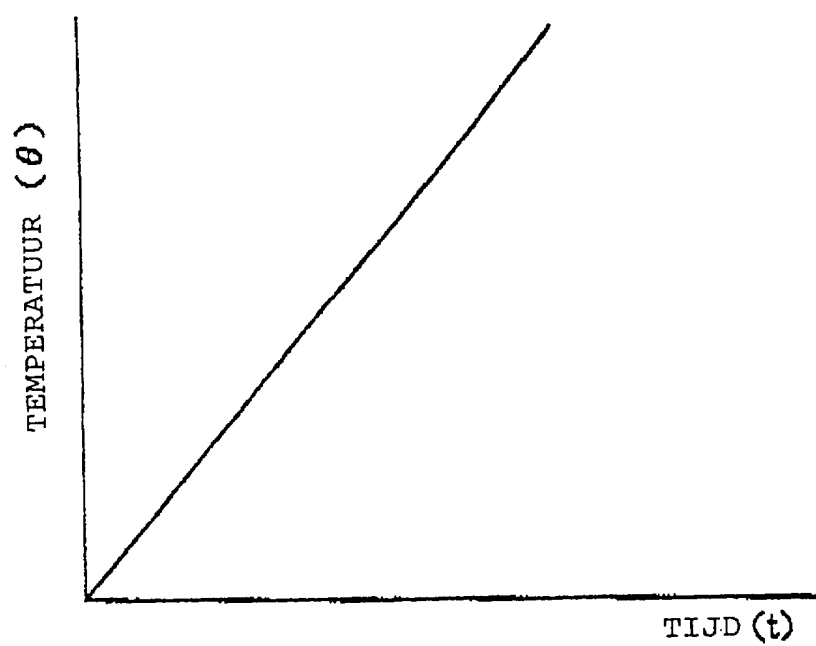


FIG. 27

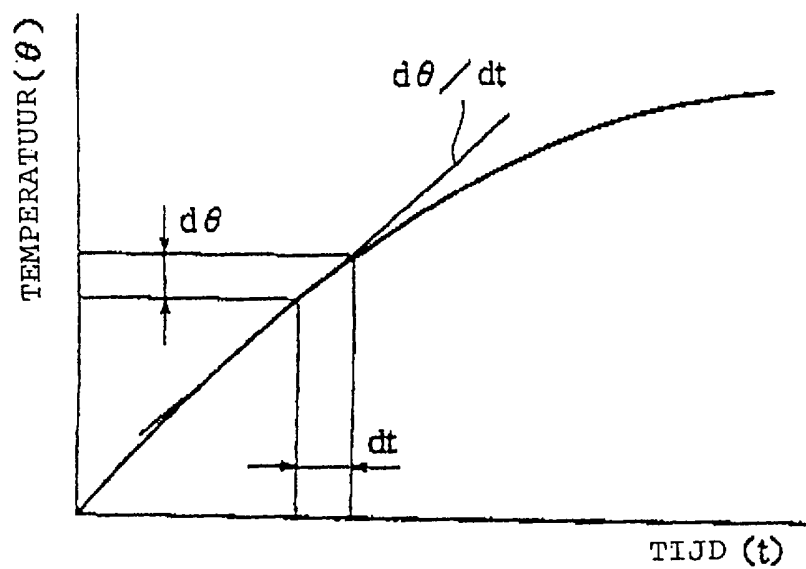


FIG. 28

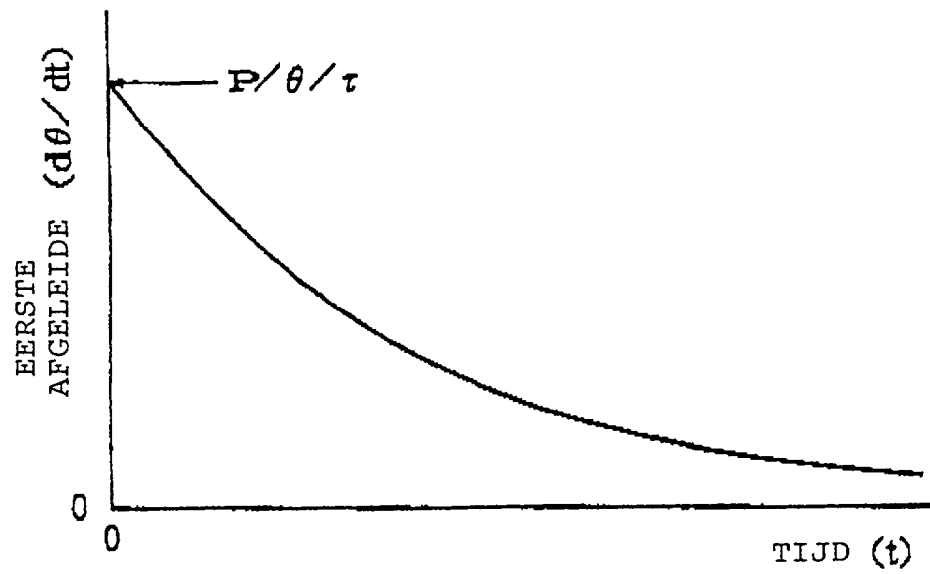


FIG. 29

