

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 157284 B



(21) Patentansøgning nr.: 3838/83

(51) Int.Cl.⁴ H 05 B 3/74

(22) Indleveringsdag: 22 aug 1983

(24) Løbedag: 22 jun 1978

(41) Alm. tilgængelig: 22 aug 1983

(44) Fremlagt: 27 nov 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(62) Stamansøgning nr.: 2813/78

(30) Prioritet: 02 jul 1977 DE 2729929 09 maj 1978 DE 2820138

(71) Ansøger: KARL *FISCHER; Karl-Fischer-Strasse 8; 7519 Oberderdingen, DE

(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af et elektrisk varmestralingselement

(56) Fremdragne publikationer

NO pat. nr. 69901

(57) Sammendrag:

3838-83

3838-83

Fremgangsmåde til fremstilling af et elektrisk strålingsvarmeelement, ved hvilken fremgangsmåde en som trådspiral (21) udformet elektrisk varmemodstand fastgøres til en isolerende bærer (20). Ifølge opfindelsen indtrykkes trådspiralen (21) i den ved sin overflade i det væsentlige pladeformede fiberstofholdige plastisk deformerbare isolationsbærer (20), hvorefter isolationsbæren hærdes henholdsvis tørres. Trådspiralen (21) fastgøres derved direkte ved isolationsbæren uden yderligere fastgørelsesmidler, såsom trådstifter eller lignende, hvorved fremgangsmåden vil kunne gennemføres på forholdsvis kort tid.

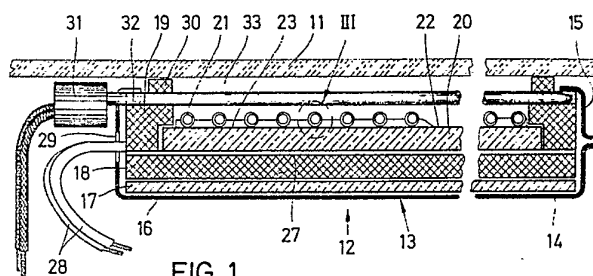


FIG. 1

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af et elektrisk varmestralingsselement, ved hvilken fremgangsmåde en som trådspirale udformet varmemodstand nedsænkes i et fiberholdigt isolerende materiale indeholdende en isolerende bærer, 5 der derefter hærdes eller tørres.

Norsk patentskrift nr. 69.901 viser en ubetydelig indtrykning af varmespiraler i en isolerende bærer bestående af et keramisk hærdet materiale. Varmeviklingerne indtrykkes kun så meget, at de fastholdes til materialet. Varmeviklingerne kan 10 imidlertid frigøres som følge af de forskellige varmespændinger i isoleringslegemet og varmespiralen.

Formålet med opfindelsen er at anvise en fremgangsmåde til fremstilling af et udstrålende varmeelement, der på en forholdsvis enkel måde og uden yderligere fastgørelseselementer muliggør en sikker befæstigelse af de elektriske varmemodstande i isolationsbæreren, og hvor de elektriske modstande har gode udstrålingsegenskaber og lang levetid. 15

20 Dette formål er ifølge opfindelsen opnået ved, at trådspiralen over en del af sin højde indtrykkes i en forberedt plastisk deformbar isolerende bærer med en i det væsentlige pladeformet overflade og i en sådan grad, at det isolerende materiale kun i mindre mængde trænger ind i mellemrummene mellem vindingerne af trådspiralen og i vid udstrækning kun omslutter trådene og i vid udstrækning frilægger det frie indre af trådspiralen fra isolationsmaterialet. 25

30 Trådspiralen fastgøres derved direkte til isolationsbæreren uden yderligere fastgørelsesmidler såsom kit, trådstifter eller lignende, hvorved fremgangsmåden vil kunne gennemføres på forholdsvis kort tid. Trådspiralen er desuden sikret mod indflydelsen af varmeudvidelsen.

35 Indtrykningen kan med fordel foretages under presningen af isolationsbæreren. Derved spares et yderligere procestrin. De

enkelte vindinger af tråden virker også som et gitter, der i overvejende grad tilbageholder de fiberholdige materialer, således at kun bindemiddel eller korte fibre vil kunne trænge ind i det indre af spiralen. Spiralerne er også kun i et nedre område omsluttet af isolationsmateriale, men også i dette område bliver den øvrige del af spiralens indre holdt fri, således at der i dette område dannes en fordybning i isolationsbæreren. Derved er det indre af trådspiralen ikke forhindret i at blive bestrålet, og den udstrålende flade er overfor en ikke-indlejret trådspiral kun afdækket i ganske ringe grad og kun ved den flade, der vender mod den side, der skal opvarmes.

Det er fortrinsvis kun en lille del af hver vikling af trådspiralen, der er indlejret, idet det øvrige område af spiralens område holdes fri.

Det isolationsmateriale, hvorefter isolationsbæreren består, indeholder fibre, der fortrinsvis er forsynet med bindemiddel. Trådspiralen indpresses, medens isolationsbæreren endnu er blød henholdsvis plastisk deformbar, hvorefter der foretages en tørring eller hærdning henholdsvis brænding til fastholdelse af trådspiralen.

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

fig. 1 viser et snit gennem en varmemestrålingsenhed i et glaskeramik-kogeapparat,

fig. 2 en isolerende bærer,

fig. 3 den del, der i fig. 1 er omgivet af en cirkel III, i stort målforhold,

fig. 4 en variant af den i fig. 1 illustrerede fremstillingsmetode,

fig. 5 en varmeeenhed, hvor der med stiplede linier er antydnet en alternativ udformning,

5 fig. 6 den i fig. 5 viste varmeeenhed, set i snit efter linien VI-VI,

fig. 7 den i fig. 5 viste varmeeenhed, set i snit efter linien VII-VII,

10 fig. 8 et snit svarende til snitføringen i fig. 7 i stort målforhold,

fig. 9 en variant af den i fig. 6 viste snitføring,

15 fig. 10 en detalje af en anden udformning og

fig. 11 et snit efter linien XI-XI i fig. 10 i stort målforhold.

20 I fig. 1 er der vist en glaskeramikplade 11, der danner koge-
fladen af et ikke vist elektrisk komfur. Under glaskeramikpla-
den 11 er der anbragt en varmeeenhed 12, der fortrinsvis er
trykket mod undersiden af glaskeramikpladen 11 ved hjælp af
ikke viste fjederelementer. Varmeenheden 12 har en bæreskål 13
25 af plade bestående af en nedre pladedel 14 i form af en flad
skål med jævn bund 16 og en øvre pladedel 15 i form af en ring
med Z-formet tværsnit. Pladedelene er forbundet indbyrdes ved
deres mod hinanden liggende ringformede flanger.

30 Bæreskålen 13 er beklædt med isolerende materiale bestående af
to parallelt med bæreskålens bund 16 liggende isolationslag
eller -skiver 17, 18 samt en isolationsring 19. Disse isola-
tionslag kan være opbygget af flere materialer. Da varmeisola-
tionsegenskaberne af højtemperaturbestandige isolationsmateri-
35 aler normalt aftager med stigende mekanisk styrke, kan der til
isolationslagene 17, 18 anvendes et materiale med en forholds-
vis ringe mekanisk styrke og gode varmeisolationsegenskaber,

eftersom isolationslagene i praksis ikke belastes særligt meget. Det nedre lag 17 kan bestå af et ikke eller kun svagt komprimeret beskyttelsesmateriale (eksempelvis fint fordelt kiselsyre) eller et materiale med en mindre varmebestandighed, eftersom dette sted er det "koldeste" af varmenheden. Derimod skal den isolerende understøtningsring 19 have en noget højere mekanisk styrke. Den kan f.eks. bestå af et trævlet isolationsmateriale, eksempelvis af aluminiumoxidfibre, som under tilsætning af et passende bindemiddel sammenpresses til dannelsen af en papagtig struktur. Et sådant materiale markedsføres under betegnelsen "Fiberfrax". Andre mineralske fibre kan dog også komme på tale.

På det øvre isolationslag 18 og inde i isolationsringen 19 dog indesluttet i en ringformet udskæring af isolationsringen, ligger der en isolerende bærer 20 i form af en cirkulær skive. Ved almindelige varmelegemer til et glaskeramikkomfur er skiven af størrelsesordenen 15 cm i diameter og 5 mm i tykkelse. Denne isolerende bærer 20 består ligeledes af et presset trævlet isolationsmateriale med en meget høj varmebestandighed og bærer på oversiden en efter en spiral forløbende og af trådspiraler bestående varmemodstand 21, hvorved der tilvejebringes et cirkulært varmeområde, hvor kun midterzonen 22 ikke er opvarmet.

Varmemodstandene 21 ligger over størstedelen af deres udstrækning på isolationsbærerens 20 overflade 23 eller en smule derover. Fra den i det væsentlige plane overflade 23 er der nogle radiært udragende fremspring 24, 25. Fremspringene 24 forløber fra yderranden til den uopvarmede midterzone 22, medens fremspringene 25 kun udstrækker sig ca. den halve vej. Afstandene imellem fremspringene ligger således indenfor et bestemt område. Fremspringene er fremstillet ved prægning af den isolerende bærer 20 under dennes fremstilling ved presning af den med bindemiddel forsynede fibermasse. Derved indpresses varmemodstandene 21, således at de gennemtrænger fremspringene 25 og fastholdes i disse. Som det fremgår af fig. 2 og 3, er var-

memodstandene 21 i området af fremspringene 25 fortrinsvis indlejret med noget mere end halvdelen af deres omkreds, hvorved deres øvre bukning og nærmere bestemt næsten hele den øvre halvdel samt det indre af vindingen forbliver fri.

5

Derved opnås en ualmindelig god fastholdelse af varmemodstandene 21, uden at varmeudstrålingen hæmmes. I området mellem fremspringene 25 kan udstrålingen fra varmemodstandene 21 uhindret finde sted, og i området ved fremspringene 25 er kun udstrålingen fra den nedre vindingsbue hæmmet. Derved tilvejebringes et meget virksomt varmeelement med de bedste udstrålingsforhold i opadgående retning.

10

Den isolerende bærer 20 kan ved et passende materialevalg eller ved en stærkere komprimering af materialet få en større mekanisk styrke end den øvrige isolering. Den er derfor udformet som en skive, der dog altid har en papagtig struktur, og som er let at håndtere under fremstilling, montering og reparation. Varmemodstandene sidder så godt fast på denne bærer, at der ikke er risiko for, at de på en eller anden måde frigøres ved rystelser eller varmeudvidelser.

15

20

Prægningen til dannelse af fremspringene 24, 25 giver anledning til, at der på isolationsbærerens underside dannes fordybninger 26. Oversiden af det øvre isolationslag 18 kan ligeledes være forsynet med indskæringer 27, således at disse eventuelt krydsende indskæringer danner et hulrum til forbedring af isoleringen. Den elektriske tilslutning til spiralen føres fortrinsvis gennem isolationsbæreren nede fra, således at tilslutningslederne f.eks. kan forløbe i en af fordybningerne 26. De tilsvarende tilslutningsstifter eller tunger kan under sammenpresningen trykkes gennem det endnu bløde materiale af isolationsbæreren. Isolationsbæreren udsættes efter sammenpresningen for en tørrings- eller brændingsproces.

25

30

35

Varmeenheten monteres ved at isolationslagene 17, 18 hældes ind i den nedre pladedel 14 eller indlægges, hvis det drejer

sig om forud pressede skiver, hvorefter isolationsbæreren 20 indlægges. Tilslutningslederne 28 føres ud til siden via en udskæring 29 i området ved skillelinien mellem pladedelene 14 og 15. Derefter påsættes isolationsringen 19, og varmeanheden 5 færdiggøres ved påsætning og fastgørelse af den øvre pladedel 15. Isolationsringen 19 har også en opadvendt ringformet del 30, der ligger an mod undersiden af glaskeramikpladen 11.

I fig. 1 er der anvendt en temperaturbegrænser henholdsvis en 10 temperaturregulator 31 omfattende en stavformet temperaturføler 31, der er ført diametralt gennem strålingsrummet 33 mellem varmemodstanden 21 og undersiden af glaskeramikpladen 11. Temperaturføleren er ført gennem en åbning i pladedelen 15 og isolationsringen 19. Ved denne udformning må temperaturføleren 15 31 isoleres elektrisk som følge af, at der også kræves berøringsikkerhed i tilfælde af brud af glaskeramikpladen 11, hvilken isolering eksempelvis kan foretages ved overtrækning med et kvartsrør. Af denne årsag kan temperaturregulatoren 31 i udformningen i fig. 4, der i øvrigt er opbygget på samme 20 måde, være således anbragt, at den ligeledes går gennem skillelinien mellem de to pladedele 14 og 15 og ligger i indskæringen i undersiden af isoleringen 19 og på oversiden af isolationslaget 18. Også den isolerende bærer 20 har en diametralt indskæring 34 for temperaturføleren 32, således at denne 25 vil kunne afføle opvarmningstemperaturen, eftersom den isolerende bærer på grund af den højere mekaniske styrke og ringere termiske isolationsvirkning meget hurtigt antager opvarmningstemperaturen.

30 Ved denne udformning bliver strålingsrummet 33 i stor udstrækning frigjort, og der kan indføres et jordforbundet gitter 35, således at det hviler på en skulder af isoleringen 19', og kort under glaskeramikpladen 11 danner en berøringsbeskyttelse mod de under spænding stående varmemodstande 21.

35 Da den samlede isolation 17, 18, 19 og den isolerende bærer 20 kun skal komprimeres så meget, som det er påkrævet af hensyn

til den mekaniske styrke, kan isolationsdelenes overflade ved berøring udvise nogen slitage. Af denne årsag kan man behandle isolationsdelenes overflade ved f.eks. at øge tilsætningen af bindemiddel eller sprøjte dem med en varmebestandig lak. Det er endvidere fordelagtigt at forsyne isolationsbærerens over-
side med en sort lak for derved at forbedre varmeudstrålingen i opadgående retning.

Varmeenheten er normalt cirkulær. Isolationsbæreren kan derfor med fordel også være cirkulær. Til opnåelse af en bedre tilpasning til den normale fire-anbringelse af kogeplader kan det imidlertid være en fordel at anvende firkantede eller kvadratiske varmeenheder. I dette tilfælde kan isolationsringen til overvindelse af en ydre firkantet og indre rund form have en
rund isolationsbærer.

I tilfældet med en firkantet isolationsbærer henholdsvis isolationsring ved runde varmeringsområder, kan der i overophedede hjørner være overvågnings- eller affølingsanordninger til overvågning af temperaturen. Et styrtgodsagtigt isolationsmateriale i området af isolationslagene 17, 18 til opnåelse af en stor varmeisolationsevne muliggøres ved at anbringe varmeelementet på en mekanisk fast og forholdsvis tyk afslutningsdannende isolationsbærer. Til andre netspændinger eller varmeeffekter må der kun fremstilles en anden isolationsbærer eller anvendes andre varmemodstande, medens de almindelige varmeenheder er uændrede og kan være seriefremstillede. Dette er også muligt i forbindelse med lagring og reparation. Varmemodstandsspiralen kan udformes dobbelt svarende til, at begge enderne ligger ved periferien, og de spiralformede modstande danner to parallelle strenge, der forløber ind mod midten.

Varmemodstandene på isolationsbæreren udgøres normalt af spiraler, der er lagt i cirkelrunde trådviklinger. Det kan dog også være fordelagtigt at gøre trådviklingen oval, nærmere bestemt med den mindste udstrækning i retning af glaskeramikpladen. Derved kan strålingsrummet også ved større viklinger

få en betydelig størrelse, hvilket under visse omstændigheder er nødvendigt af hensyn til gennemslagsstyrken. Det er dog altid vanskeligt trods god isolation og fornøden gennemslagsstyrke at fremstille varmeeenheden i en ringe tykkelse, samtidigt med at varmeeenheden på undersiden har en lav temperatur af hensyn til eventuelle tilstødede brændbare dele.

I en yderligere ikke vist variant kan spiralen enkelte steder være anbragt noget dybere i isolationsbæreren, eksempelvis for at give plads for en stavformet temperaturføler. Ved denne fordybning kan den nødvendige isolatoinsafstand opnås, uden at hele strålingsfladen ligger dybere.

I det beskrevne udførelseseksempel har hver varmeeenhed en særlig bæreskål, der er påtrykt på glaskeramikpladen. Ved et af flere enheder bestående kogeapparat er det dog også muligt at nøjes med én bæreskål, i hvilken der ligger en isolering, der afgrænser skålformenes indskæringer til optagelse af isolationsbæreren.

Den i fig. 5-9 viste varmeeenhed 111 har en isolationsbærer 112 med en firkantet form og fortrinsvis en kvadratisk flad skål med en bund 113 og kanter 114, der er fremstillet af isolationsmateriale, eksempelvis et ved presning formet og ved hjælp af bindemiddel fastgjort fiberagtigt isolationsmateriale.

Den mod skålens indre 116 vendende side 115 af bunden 113 er sik-sak-formet, således som det især fremgår af fig. 7 og 8. Den består af parallelt forløbende bølgeformede fremspring og forsænkninger, hvoraf toppunktet 117 er forholdsvis skarpt. Sik-sak-formen er forholdsvis flad.

I inderrummet 116 og på overfladen 115 er der en varmemodstand 118 bestående af en bølgeformet frem- og tilbagegående modstandstråd, idet på hinanden følgende afsnit 119 af varmemodstandene forløber frem og tilbage ved siden af hinanden. De er

- forbundet indbyrdes via U-formede områder 120, der eksempelvis ved "trækning" (glastrækning) af den opvarmede vikling er udformet i det væsentlige som en glat og uviklet tråd. Disse forbindelsesområder 120 er indlejret i forhøjninger 121 af isolationsbæreren, dvs. fortrinsvis indpresset inden isolationsbæreren hærdes. Forhøjningerne kan have form som en eller flere sik-sak-formede bølger, således at det indlejrede område trods vidtgående fastgørelse er indskrænket til et minimum.
- 10 Det ses at udstrækningen af de sik-sak-formede forhøjninger 121 og de derimellem liggende fordybninger 122 forløber på tværs af udstrækningen af varmemodstandsafsnittene 119. Det fremgår af fig. 8, at varmemodstandene i området af toppunkterne 117 er indlejret med fortrinsvis kun én og i alle tilfælde kun få vendinger ved indpresning inden hærdeningen. Derved er af hver vending kun en ringe del af den mod overfladen 115 vendende del indlejret, medens den øvrige del af vindingen ligger fri.
- 20 Fig. 9 viser en variant, hvor der på tværs af forhøjningen 121' og fordybningen 122' yderligere er indlejret en vending, således at varmeviklingen er indlejret i en ved forhøjningernes skæringspunkter dannet spids 123.
- 25 Ved denne foranstaltning er varmeviklingen trods vidtgående fastgørelse til isolationsbæreren, der danner en let monterbar enhed, kun indlejret i et lille område, således at faren for lokal overophedning med risiko for gennembrænding er elimineret. Dertil bidrager også den omstændighed, at spiralen under udvidelse tilpassses til den sik-sak-formede overflade, og derved ligger på overfladen, uden at der ved stødpåvirkninger sker en udbøjning til siden. Hele varmeviklingens overside er fri, og udstråling vil derfor frit kunne finde sted. Den meanderformede udformning muliggør en ret god procentuel varmefladebelægning, hvortil kommer, at varmeviklingerne kan ligge 30 forholdsvis tæt, dels som følge af den sik-sak-formede udformning, og dels som følge af at udbøjningerne til siden forhin-

dres, hvorved risikoen for kortslutning reduceres. Dertil kommer, at en eventuel kortslutning ikke får store følger, eftersom spændingsforskellen mellem to enkelte afsnit 119 er meget lille.

5

I forbindelsesområderne 120 afgives der kun lidt varmeenergi, eftersom der anvendes ikke-viklet tråd. Dette er særlig vigtigt, da der ved U-bøjningerne er fare for varmeophobning, hvorfor en fastgørelse ved indlejring vil være nødvendig.

10

På begge sider af de ydre varmemodstandsafsnit 119 ligger der temperaturfølere 125 af temperaturkoblingsorganer 126; enten i form af en temperaturbegrænser eller en temperaturregulator. Det kan her dreje sig om en stavformet temperaturføler bestående af en udvidelsesbælg og en deri liggende stav, der kun udvider sig forholdsvis lidt, hvilken føler udstrækker sig over hele isolationsbærerens indre kant og forløber i varmemodstandens plan mellem randen 114 og langs det ydre afsnit 119. Den går gennem en udskæring 127 i randen 114, således at hovedet, der bærer en omskifter, stikker uden for det opvarmede område. Varmemodstandens 118 tilslutninger er også ført gennem dette område, hvilke tilslutninger umiddelbart kan tilsluttes til omskifterhovedets tilslutning, således at dette samtidigt danner tilslutningsdelen for varmemodstanden. I en temperaturføleranordning er begge tilslutninger foretaget på begge sider ved hjælp af tilslutningsorganerne, således at særlige tilslutningsdele ikke er nødvendige. Temperaturomskifterorganerne er dermed forbundet i serie med varmemodstande, således at varmemodstanden 118 vil kunne udkobles ved en temperaturfølers mellemkomst.

30

I fig. 5 og 6 er der vist et temperaturomskifterorgan 126', der kan være udformet på samme måde som tidligere beskrevet. Den respektive temperaturføler 125' ligger noget under varmemodstandenes plan i en fordybning 128 af isolationsbæreren og gennembryder ribberne 121. Også her er temperaturføleren anbragt parallelt med afsnittene 119, og nærmere bestemt i umid-

35

delbar nærhed af to afsnit, således at den har et gunstigt greb i varmemodstandenes temperatur. Temperaturanordningen parallelt med varmemodstandene sørger for en effektiv regulering og begrænsning af temperaturen, og overtemperaturer i glaskeramikpladen undgås. Man undgår derved, at der under temperaturmodstandenes temperaturforløb og derved i glaskeramikmaterialet opstår temperaturer, der kan føre til beskadigelse af glaskeramikoverfladen. Opvarmningen kan også ske ved en højere middelværdi, hvorved effektgennemgangen forbedres yderligere.

10

Varmeenheten 111'.i fig. 10 svarer med hensyn til isolationsbærerens udformning og med hensyn til udformningen og anbringelsen af varmemodstandene til udformningen i fig. 5. Temperaturomskifterorganet 126a er blot anbragt på en anden måde. Den tilhørende temperaturføler 125a, der ligeledes er en stavformet føler, ligger som vist i fig. 11 i en dyb udskæring 130 i isolationsbærerens 112a bund 113a. Udskæringen og dermed temperaturføleren 125a forløber på tværs af de enkelte afsnit 119 af varmemodstandene 118. Eftersom føleren 125a ligger forholdsvis tæt under varmemodstandene, er udskæringen 130 forsynet med en afdækning 131 i form af en kvartsskive. Det er også her muligt at forsyne føleren med en belægning af et højttemperaturbestandigt isolerende, men alligevel strålingsgennemtrængeligt materiale.

25

De beskrevne udførelseseksempler vil kunne varieres på flere forskellige måder. F.eks. kan der anvendes en sik-sak-formet form, hvor der i området mellem fordybningerne 122 er et fladt stykke. Ved modstandenes fastgørelse skal det frem for alt sikres, at toppunkterne er forholdsvis spidse, hvorved det indlejrede område af varmekviklingen bliver forholdsvis lille. I stedet for som beskrevet til opvarmning af en glaskeramikkegeplade, kan varmeenheten også indrettes til opvarmning af andre genstande, f.eks. i industrioovne til opvarmning af metalplader eller -vægge, eller til opvarmning af kar.

35

Forsøg har vist, at der også opnås en udmærket fastgørelse og gode udstrålingsegenskaber, hvis varmespiralen ikke kun er

indlejret i forhøjningerne 24 og 25 - se fig. 2 - men også ved indtrykning over hele deres længde er lagt fast i isolationsbæreren.

5 P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til fremstilling af et elektrisk varmestrå-
lingselement, ved hvilken fremgangsmåde en som trådspiral ud-
10 formet varmemodstand (21, 118) nedsænkes i et fiberholdigt
isolerende materiale indeholdende en isolerende bærer (20,
112), der derefter hærdes eller tørres, k e n d e t e g n e t
ved, at trådspiralen over en del af sin højde indtrykkes i en
forberedt plastisk deformerbar isolerende bærer (20, 112) med
15 en i det væsentlige pladeformet overflade og i en sådan grad,
at det isolerende materiale kun i mindre mængde trænger ind i
mellemrummene mellem vindingerne af trådspiralen, og i vid ud-
strækning kun omslutter trådene og i vid udstrækning frilægger
det frie indre af trådspiralen fra isolationsmaterialet.

20

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved,
at indtrykningen foretages under presningen af isolationsbære-
ren (20, 112).

25 3. Fremgangsmåde ifølge ethvert af de foregående krav,
k e n d e t e g n e t ved, at kun en lille del af trådspira-
lens vinding indlejres, medens det øvrige område af spiralens
periferi holdes fri.

30

35

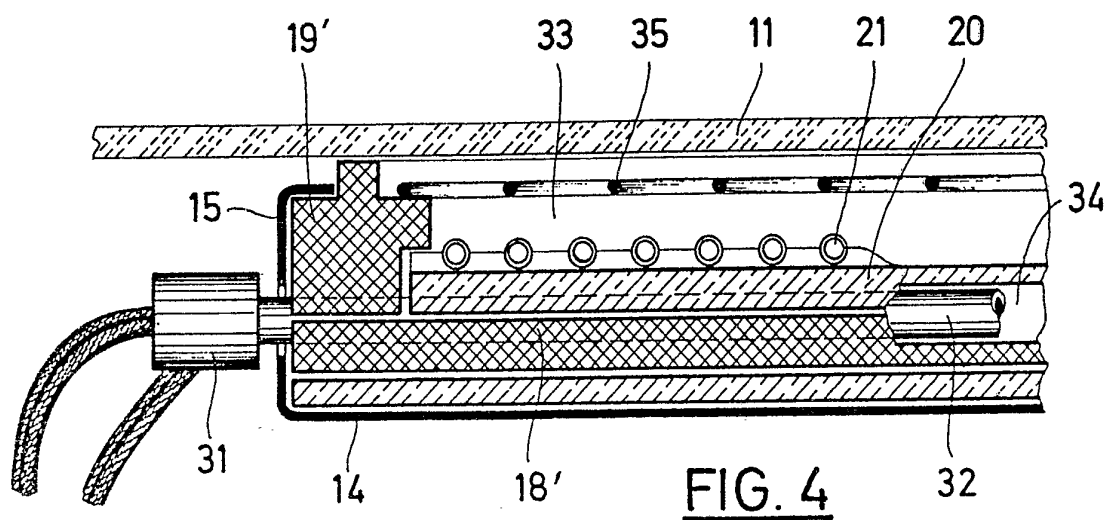
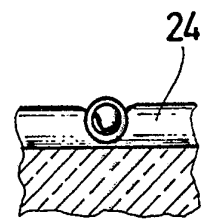
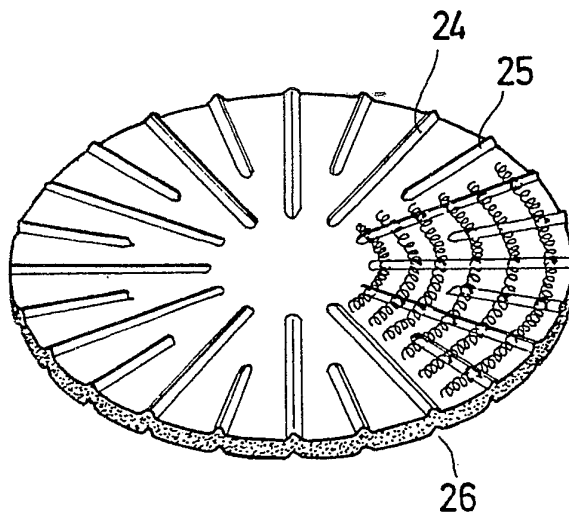
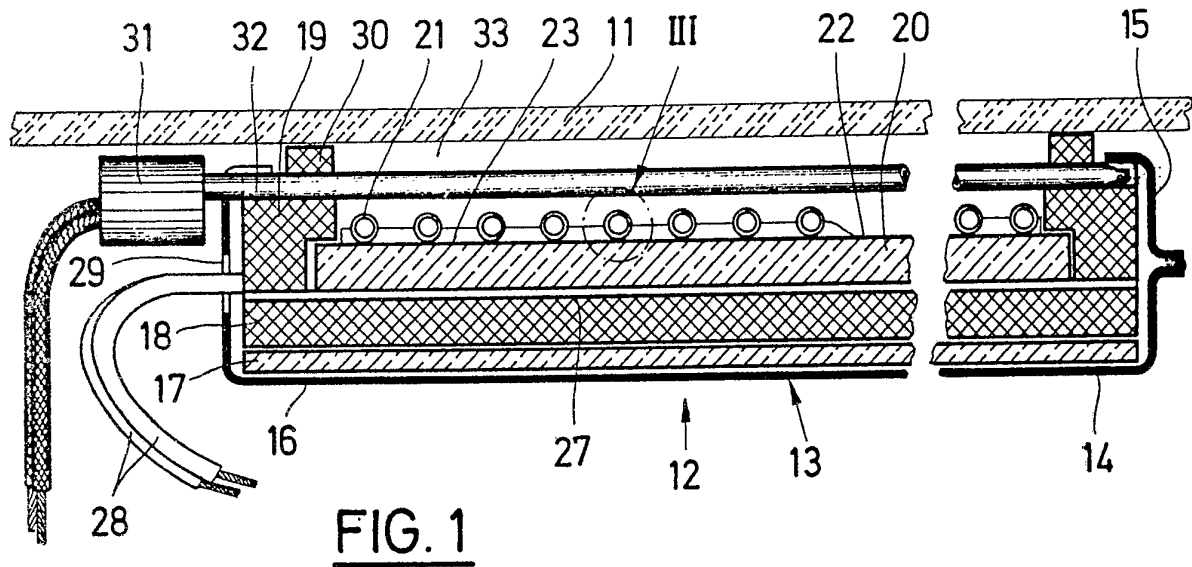


FIG. 5

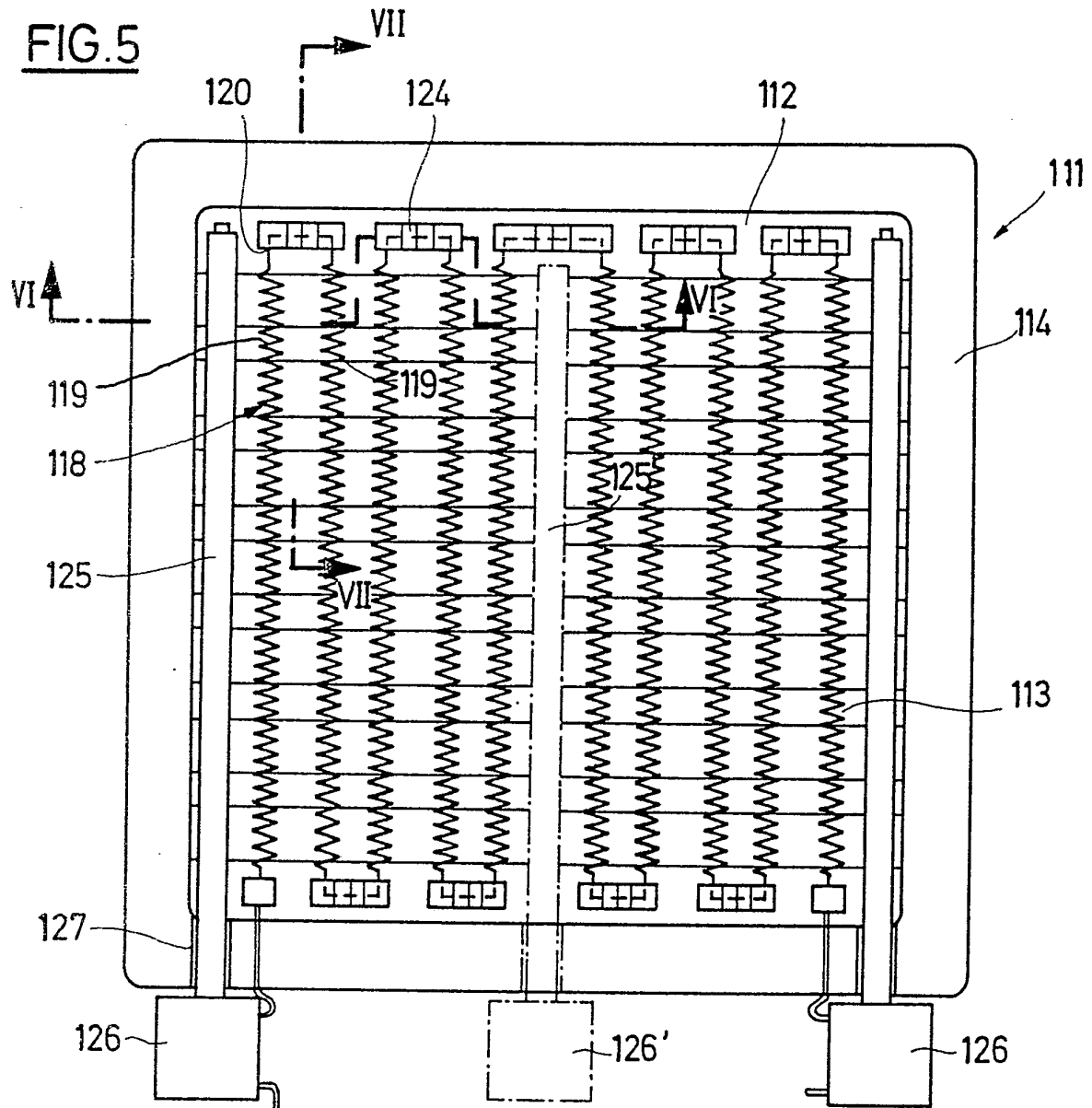


FIG. 6

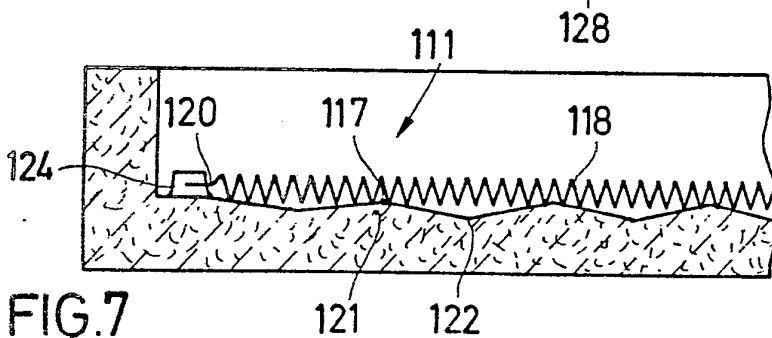
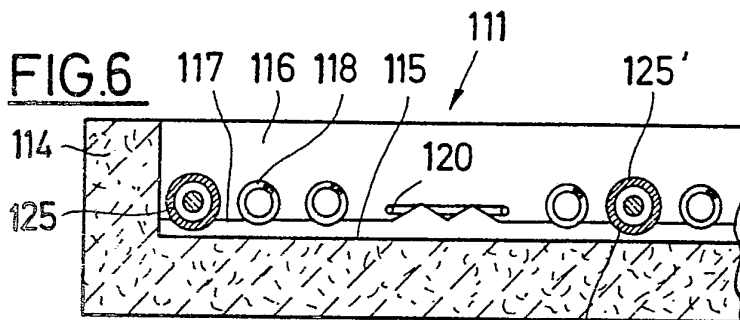


FIG. 7

FIG. 9

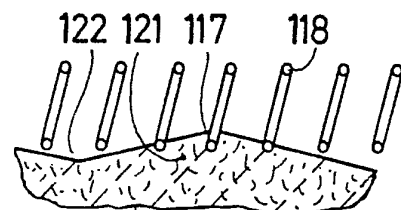
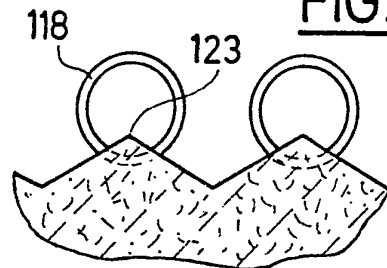


FIG. 8

FIG.10

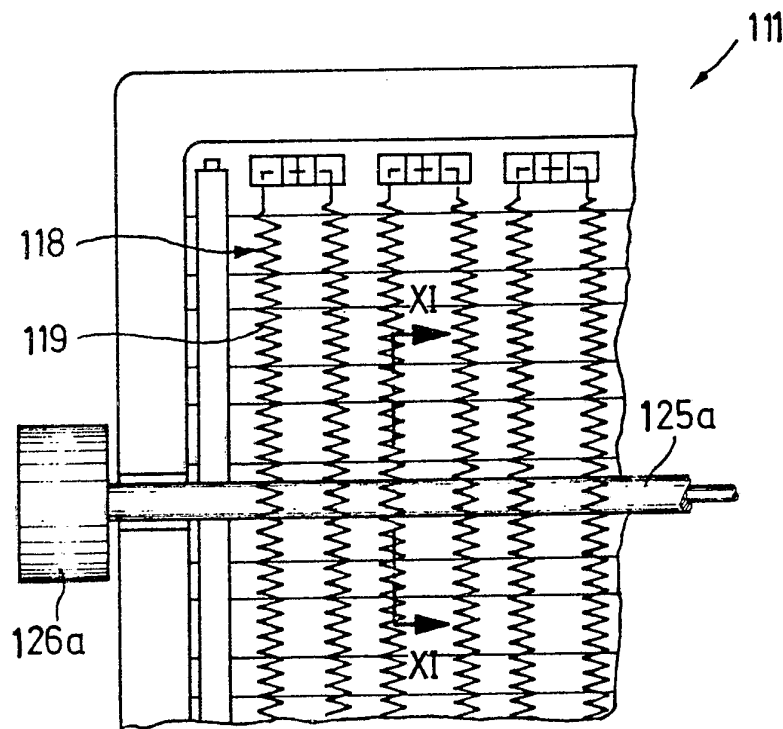


FIG.11

