

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningssskrift nr. 115346

Int. Cl. H 05 b 3/06

Kl. 21 h-9/01

Patentsøknad nr. 139 300 Inngitt 1. mars 1961

Søknaden alment tilgjengelig fra 1. juli 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 23. sept. 1968

Prioritet begjært fra: 5/3-, 2/7-60 og 25/1-61 Tyskland,
nr. E 18 997, E 19 559 og E 20 503

Fritz Eichenauer Fabrik elektr. Spezialartikel, Kandel/Pfalz, Tyskland.

Oppfinner: Berthold Nuss, Kandel/Pfalz, Tyskland.

Fullmektig: Siv.ing. Karsten B. Halvorsen.

Høy-belastbart elektrisk hetelegeme.

Oppfinnelsen angår høyt belastbare elektriske hetelegemer for oppvarming av gassformete medier, særlig luft, hvilke hetelegemer tillater en betydelig heteytelse innen et lite romområde under bibehold av et stort fritt tverrsnitt for gjennomstrømning av luften.

Ved de hittil anvendte elektriske hetelegemer for strømmende luft — og i mange tilfeller også for luft under stillstand — kan forholdet heteytelse til heteelement-størrelse, eller til den gjennom hete-elementet strømmende luftmengde, ikke overstige en viss verdi, for at ikke overoppheting eller gløding av hete-elementene og de dermed forbundne ulemper skal oppstå. Temperaturen i den utstrømmende luft skal ikke være for høy for ikke å få luftfenomener, oppstått f.eks. ved forbrenning av støv. En ulempe ved de fleste hittidige hete-elementer, som for det meste er bygget som hetespiraler, er deres tilbøyelighet til akustiske feno-

mener fremkalt av den strømmende luft, særlig er dette tilfelle med stor strømningshastighet og ved belastet element.

Også de hittil av og til anvendte hetegittere — hete-elementer fremstilt ved vevning — har lignende og dessuten andre ulemper. Deres anvendelse er dessuten begrenset til særlige oppgaver og særlig da til slike hvor gjennomstrømnings-tverrsnittet er av mindre betydning.

I praksis bevirker disse ulemper ved de nåværende hete-elementer, f. eks. ved varme-luftvifter at varme-elementene må drives like under glødegrensen og at derfor små endringer i mengde, hastighet og fordeling av den gjennomstrømmende luft forårsaker at hete-elementene begynner å gløde, enten over hele flaten eller lokalt og således kan bli skadet.

Til grunn for oppfinnelsen ligger således den oppgave å skaffe et heteelement for oppvarming av gassformige medier, særlig luft,

f. eks. for varmluftvifter, som overfor de hittil kjente hete-elementer tillater en vesentlig konstruktiv forenkling og som ved samme spesifikke hete-elementbelastning i et bestemt gjennomstrømnings-tverrsnitt vil tillate å anbringe vesentlig større hetelederoverflate. Hete-elementet ifølge oppfinnelsen skal videre forbedre de akustiske forhold ved at der ikke anordnes byggelementer i gjennomstrømnings-tverrsnittet for luften.

Oppfinnelsen går således ut på et høybelastbart elektrisk hetelegeme med heteledere som er viklet med meander- eller sikk-sakkformede sløyfer som i en retning omtrent perpendikulært på deres vikleplan gjennomstrømmes av det medium som skal oppvarmes, hvor det særegne består i at hetelederne av båndformet metall, som er viklet med strukne sløyfedeler mellom ombøyningspunktene, er festet ved i det minste det ene ombøyningspunkt for hver sløyfe til i det minste ett tynt flatt, isolerende holderelement som ligger i flukt med eller utgjør en del av veggen i den gjennomstrømte kanal for det medium som skal oppvarmes, hvorved såvel de brede sideflater av det tynne holder-element som sideflatene av hetelederens avlangt firkantede eller elliptiske tverrsnitt ligger i strømningsretningen for det gjennomstrømmende medium.

I en foretrukket utførelse er hetelederen anordnet med sin ledersakse parallelt med og sitt vikleplan perpendikulært på de brede sideflater i to parallelle holderelementer og ligger med sine vendepunkter mot holderelementene. Holderelementene kan, hvis dette synes nødvendig, være forbundet ved sine ender med flate tverrlistor hvis bredsider også ligger i strømningsretningen for mediet så der dannes en sluttet ramme som er forsynt med festeinnretninger for å feste hetelegemet til et apparat og med elektriske tilslutningsorganer. Ved større lengder av holderelementene kan ett eller flere forbindelselementer anordnes for å holde holderelementene sammen og trekke disse til anlegg mot de tilnærmet rettlinjede sløyfedeler for hetelederen.

Ved den ifølge oppfinnelsen frembragte konstruksjon av hetelegemer, ved hvilke heteviklingen som er fritt-bærende, selv opptar de mekaniske påkjenninger og som følge herav selv er en del av den bygge-tekniske konstruksjon oppnås at hele det tverrsnitt som gjennomstrømmes av gassen blir fritt for ytterligere konstruksjonselementer, og således i nesten hele sin utstrekning står til disposisjon for gassgjennomgang. Herav gir seg også gunstig akustiske forhold, da de kritiske Reynoldsverdier for viften ikke nåes. De samme forhold gjør seg også gunstig gjeldende for en jevn fordeling av heteleder-temperaturen da det innen gjennomstrømnings-tverrsnittet ikke finnes konstruktive elementer som skjærer deler av hetelederen mot luftstrømmen og det dessuten ved utformingen i henhold til oppfinnelsen blir mulig å anordne større lederlengder innenfor gjennomstrømnings-tverrsnittet, noe som selvsagt tillater en

nedsattelse av temperaturlastningen på lederne.

For å hindre forskyvning av de steder på hetelederen som ligger mot holderelementene, kan lederne ved sine vendepunkter være fiksert i hull eller lignende i holderelementene og kan være festet ved klebing, ved fastsementering, ved hjelp av kunststoffsveising osv.

I en spesiell utførelsesform av denne konstruksjonsmåte tilpasset vifter med rund utblåsningskanal, anvendes to konsentriske ringformede rammedeler. Herved bortfaller anvendelse av ytterligere støtter eller stag for utforming av rammen. Ved rektangelformede hetelementer som består av rette og parallelle rammedeler og mellom disse anordnede hetetrådviklinger, lar flere slike enheter seg sammenbygge til større hetelegemer og lar seg sammenkoble til større elektriske totalytelser.

For å tilfredstille kravet om innenfor et bestemt tverrsnitt å anordne en størst mulig overflate av hetelederne, anvendes fortrinnsvis heteledere i båndform som anordnes mellom rammedelene slik at bredsidene av de med firkant- eller elliptisk-tverrsnitt utførte bånd, ligger i luft-strømretningen.

En ytterligere fordelaktig utførelsesform av hovedsakelig samme art fåes ved å anordne hetelederen med sine vendepunkter på den ene side festet til bare ett holderelement mens vendepunktene på den annen side er fritt utragende, idet hetelederen har sin lengdeakse parallell med og sitt vikleplan perpendikulært på holderelementets plan. Fortrinnsvis blir ved denne anordning sløyfene i hetelederen utført slik at de smalner av mot en spiss i likhet med tennene i en kam, slik at det dannes en statisk gunstig trekant-form.

Denne utførelsesform gir en særlig enkel og allsidig anvendbar enhet som lar seg sammenbygge til mangeartede systemer. Befestelsen av viklingen på holderelementet kan også la seg utføre på enkel måte derved at holder-elementet blir utført to-delt, og den ene del har en rad åpninger gjennom hvilke de tannlignende vindinger kan stikkes helt til anlegg og så festes ved anbringelse av den annen del. Den statisk gunstige trekantform på denne gir viklingen stor stivhet.

Ved oppvarming av større tverrsnitt blir ifølge et videre trekk ved oppfinnelsen anvendt et hetelegeme med to bære-plater av isolerende materiale og som hver har en gjennomgangs-åpning for hver heteledersløyfe og slik anordnet at avstanden til de nærliggende vendepunkter for hetelederen tilnærmet er lik deres innbyrdes avstand. Fortrinnsvis blir da bæreplatene forbundet ved hjelp av tverrsteg så der fremkommer en stiv, eventuelt firkantet ramme.

Herved er heteviklingen fastholdt i sitt midtområde av de to i avstand fra hverandre anordnede plater av isolermateriale og rager ut til begge sider av bæreplatene så et relativt stort tverrsnitt kan bli oppvarmet av viklingen uten at de frie gjennomstrømnings-tverrsnitt blir vesentlig innskrenket av bære-elementene. Ved anvendelse av båndformet heteledermate-

riale, hvis bredside ligger i strømmingen for luftstrømmen, blir det effektive tverrsnitt praktisk talt ikke forminsket.

I tillegg til disse bæreplater kan der på begge sider, langs forbindelseslinjen for de ytre vendepunkter av viklingen anordnes rammeformede hjelpeplater som kan forbindes med hverandre og med midtplatene ved hjelp av tverrsteg, til en ramme. Disse hjelpeplater blir hensiktsmessig anordnet slik at de samtidig danner den ytre begrensning av gjennomstrømningstverrsnittet og således overhodet ikke forminsker dette. Disse hjelpeplater består også av isolerende og varmebestandig materiale, f. eks. glimmer, det er likevel mulig å anvende metalliske elementer som på sin berøringsflate med heteviklingens ombøyings-steder, er belagt med isolasjonsmateriale.

For anbringelse av særlig stor hete ytelse innenfor et gitt tverrsnitt er det selvsagt uten videre mulig å anordne flere heteleder-viklinger etter hverandre. Til dette formål blir de tilsvarende bredt utførte festeplater forsynt med flere parallelle rekker av utsparinger for opp-tagelse av vindingene på de ved siden av hverandre anordnede heteviklinger.

De to ender av heteviklingen blir hensiktsmessig ført ut til samme side og ved hjelp av små kontakt-plater forbundet med tilførselsledningene. Ved anvendelse av hjelpeplater som begrenser hetelegemet utad kan endene av viklingen med de på endene festede kontaktstrimler føres gjennom den på den ene side av viklingen anordnede hjelpeplate og sammen- eller til-kobles på hjelpeplatens utside.

I det følgende skal beskrives forskjellige utførelseseksempler på hetelegemer i henhold til oppfinnelsen.

På tegningene viser:

Fig. 1 en foretrukken rektangulær utførelse av et hetelegeme i henhold til oppfinnelsen, sett fra siden.

Fig. 2 den samme i snitt etter linjen II—II i fig. 1.

Fig. 3 en av to hetelegemer i henhold til fig. 1, sammenbygget hetelederanordning, sett fra siden.

Fig. 4 en teknisk likeartet utførelse som i fig. 1, i ringformet utførelse, sett fra siden.

Fig. 5 en del av et hetelegeme i en annen foretrukken utførelse, sett fra siden og delvis i snitt.

Fig. 6 en av to enheter av hetelegemer etter fig. 5 sammenbygget hetelederanordning, sett fra siden og i forminsket fremstilling i forhold til fig. 5.

Fig. 7 en av to likeartede enheter på annen måte oppbygget hetelederanordning.

Fig. 8 et ytterligere utførelseseksempel på et hetelegeme i henhold til oppfinnelsen.

Fig. 9 hetelegeme etter fig. 8 i snitt etter linjen X—X i fig. 8.

Det firkantede hetelegeme i fig. 1 består av de to ramme-elementer 11, 11', de to side-støtter 12 og av den mellom ramme-elementene anordnede meanderformede heteleder-vikling 13 som består av båndformet materiale.

Ramme-elementene 11, 11', består av en indre rammeliste 11' som er gjennombrutt med utsparinger tilsvarende båndbredden og av en ytre glatt rammeliste 11. Heteledervindingene er ved sine ombøyingssteder hver ført gjennom utsparingene i rammelisten 11' og støtter seg fritt-bærende mot den ytre liste 11 og opptar uten vanskelighet den moderate mekaniske trykkpåkjenning fra rammen. Gjennombrytningen i den indre rammeliste 11' hindrer sideforskyvninger av ombøyings-stedene på viklingen. Endene av hetelederen 13, henholdsvis på hver enkeltvikling 13a—13f (fig. 2) er ved hjelp av kontaktstykker 14 henholdsvis 14a—14f ført gjennom rammelisten 11' og ut til siden hvor de etter omstendighetene blir koblet enkeltvis eller gruppevis eventuelt under anvendelse av kontaktlister. Sidestreverne 12 er forsynt med hjelpemidler (f. eks. skruer, bolter, sveiseforbindelser eller lignende) med hvis hjelp hetelegemet kan bli festet til et hus, som antydtes ved 16.

I fig. 2 er anordningen av heteviklingen 13 i rammeelementene 11, 11', fra fig. 1 nærmere fremstilt. Her er viklingen fremstilt stiplet i ramme-elementene 11' og endene av hver enkeltvikling er ført gjennom ramme-elementet og forsynt med kontaktstykker 14a—14f.

Ved betraktning av figurene 2 og 3 fremgår fordelene ved hete-elementer ifølge oppfinnelsen særlig tydelig. Hele det indre rom mellom rammeelementene 11, 11', og sidestreverne 12 er befridd for konstruksjoner som kan hindre luftstrømmen, men tillater på den annen side anordningen av en relativt stor hetelederlengde. Anvendelsen av båndformede, tynne heteledere, hvis anordning er truffet slik at deres sideflater blir liggende i gass- eller luftstrømmens strømrøtning, bevirker på den ene side at gjennomstrømningstverrsnittet bare lite forminskes av hetelederne og på den annen side at luftstrømmen kommer i berøring med en stor oppvarmet flate.

I denne form fremgår hetelegemet som et enhetlig bygge-element som lar seg, som fig. 3 viser, forene til en større og med større belastning arbeidende enhet 3, ved sammenstilling av bygge-elementene, hvilken større enhet byr de samme fordeler som ovenfor angitt for det enkelte byggeelement. Som figuren viser, mangler i anordningen 3 sidestreverne 12 som er vist i enkeltelementet 1, da disse ved små mekaniske påkjenninger ikke er påkrevet. I dette tilfelle overtar de nesten parallelt forløpende deler av hetelederen som strekker seg mellom rammeelementene de trykkpåkjenninger som oppstår ved anbringelse av hetelegemet i et hus. De ytre ender av hvert enkelt hete-element som til sammen danner hetelegemeanordningen 3, blir ført ut og blir knyttet til kontaktlister 17 eller på annen måte forbundet med strømkilden.

Et teknisk lignende, men i sin formgivning forskjellig hetelegeme 4, viser fig. 4. Ved dette er heteviklingen 43 anordnet mellom to ringformede, konsentriske ramme-elementer 41, 42 som på sin side hver atter består av en indre rammeliste 44 og en ytre rammeliste 45. Begge

ender av heteviklingen 43 er ført til kontaktorganet 46, 47 som tjener som tilslutningsklemmer og blir forbundet med strømkilden. Til befestigelse av hetelegemet i et apparat tjener f. eks. ører 48 som ved sin skrue-sveise- eller annen forbindelse blir festet til apparatets hus.

En særlig enkel og statisk gunstig utførelse som er anvendbar i mange tilfeller er vist i figurene 5, 6 og 7. Fig. 5 viser et hetelegeme 50 med en bølgeformet heteleder, hvis enkeltvindinger 51 ved sitt ene ombøyingssted er krummet med svært liten krumningsradius eller er spissvinklet, mens det annet ombøyingssted har en slags begerform og er festet til en av to holderlister 52, 52' bestående holder. Den indre holderlist 52' er med regelmessige mellomrom forsynt med utsparinger 53 gjennom hvilke de kamtannlignende ender 54 på heteledervindingene 51 er ført så langt at de begerformede ender på motsatt side får anlegg mot de mellom utsparingene gjenstående steg 55. Holderlisten 52 er så lagt på fra utsiden og begge lister 52 og 52' er fast forbundet med hverandre. For tilslutning av hetelederen til en strømkilde er hetelegemet forsynt med kontakt-organer 57. Befestigelsen av hetelegemet skjer også her som i de andre eksempler ved hjelp av skrue- eller sveiseforbinding e. l. av holderlist eller av tverrlister til det apparat som opptar hetelegemet.

Den beskrevne utførelsesform oppviser en rekke fordeler. I tillegg til de ovennevnte tillater det ved utførelsen oppnådde minimum av nødvendige holderorganer, en særlig stor variasjon av romslig utforming, hvorunder den nødvendige styrke blir fullkomment bevart. Den spissvinklede kamtannlignende form på vindingene gir en betydelig stivhet i viklingens lengderetning mens stivheten i tverretningen vesentlig er bestemt av bredden på det anvendte hetelederbånd.

Etter fig. 6 er to hete-elementer av den nettopp beskrevne art formet til en hetelegeme-anordning ved at de to holderelementer er lagt mot hverandre slik at heteledervindingene 51 rager fritt ut til begge sider av holderelementene 52 og 52'.

I utførelsesformen etter fig. 7 er to hete-elementer sammenbygget, med de frie ender på vindingene 51 vendende mot hverandre. Herunder danner holderelementene 52, 52' sidelister i en ramme som blir sluttet av tverrlistene 56. Området innenfor rammen er helt fritt for konstruktive bygge-elementer og hetevindingene forårsaker ingen nevneverdig tverrsnittforminsking.

Utførelseseksemplet etter figurene 8 og 9 viser et elektro-hetelegeme som består av i alt seks meanderformede heteviklinger 111 som er anordnet i seks parallelle plan og i samme avstand fra hverandre.

Viklingene består av båndformet motstandsmateriale og bæres av to i avstand fra hverandre anordnede bæreplater 112, 112' f. eks. av glimmer og ombøyingsendene på vindingene ligger an mot to ytterligere støtteplater 113, 113' av isolermateriale. Avstanden mellom bæreplatene og mellom disse og respektive støtteplater

er fortrinnsvis like store. Bæreplatene 112, 112' er ved sine to ender ved hjelp av festemidler, f. eks. skruer 114, forbundet med U-formede tverrlister 115, 115' til en sluttet rammekonstruksjon. Likeens er støtteplatene 113, 113' forbundet ved hjelp av U-formede tverrlister 116, 116' til en ramme med samme lengde, men med større bredde enn bærerammen som den omslutter. Herved kommer tverrlistene 116, 116' til å ligge umiddelbart an mot tverrlistene 115, 115' og er festet til disse. Bæreplatene er i samsvar med anordningen av heteviklingene forsynt med i seks rekker anordnede gjennomgangsåpninger for heteledere og slik at det for hver vinding er en åpning gjennom hvilken hetelederen er trukket. Begge ender av hver hetevikling 111a—111f (fig. 9) er ved hjelp av kontaktstrimler 117a—117f ført gjennom den nedre støtteplate 113' hvor de, under hensyn til de koblingstekniske krav, enkeltvis, eller sammenfattet i grupper og over kontaktskinner blir tilsluttet nettet. Støtteplatene 113, 113' kan av hensyn til mekanisk styrke også utføres som rammelister av metall som på innsiden er belagt med isolermateriale, f. eks. glimmer eller mikanit.

Alt i alt fremtrer et slikt elektro-hetelegeme med hjelpeplater 113, 113' og med tverrsteg 116, 116' som en av rammelister bestående firkant-ramme, i hvilken de med kontaktstrimler 117a—117f forsynte og på hjelpeplaten 113' festede hetelederviklinger 111a—111f fritt bærende er anordnet slik at ombøyingsstedene på dens vindinger ligger an mot hjelpeplatene 113, 113', mens bæreplatene 112, 112' holder vindingene i avstand fra hverandre.

Denne utformning av hetelegemet og dets bæredeler i forbindelse med anvendelsen av båndformet ledermateriale hvis sideflater ligger i gassens — eller luftens — gjennomstrømningsretning, gir et særdeles gunstig forhold mellom det frie gjennomstrømningsstverrsnitt og det til disposisjon stående totalstverrsnitt og muliggjør innebygging av høye heteytelser ved gitte tverrsnitt. Den gir dessuten en meget jevn temperaturbelastning på hetelederen og skåner denne praktisk talt helt for mekaniske påkjenninger.

Patentkrav:

1. Høybelastbar elektrisk hetelegeme for oppvarming av viftetilførte gassformede medier, spesielt luft, med heteledere som er viklet med meander- eller sikk-sakk-formede sløyfer som i en retning omtrent perpendikulært på deres vikleplan gjennomstrømmes av det medium som skal oppvarmes, karakterisert ved at hetelederne av båndformet metall, som er viklet med strukne sløyfedeler mellom ombøyingspunktene, er festet ved i det minste det ene ombøyingspunkt for hver sløyfe til i det minste ett tynt flatt, isolerende holderelement som ligger i flukt med eller utgjør en del av veggen i den gjennomstrømte kanal for det medium som skal oppvarmes hvorved såvel de brede sideflater av det tynne holderelement som sideflatene av hetelederens avlangt firkantede eller elliptiske

tverrsnitt ligger i strømningsretningen for det gjennomstrømmende medium.

2. Hetelegeme som angitt i krav 1, karakterisert ved at hetelederen (13) er anordnet med sin lengdeakse parallelt med og med sitt vikleplan perpendikulært på de brede sideflater i to parallelle holderelementer (11) og ligger med sine vendepunkter mot holderelementene (11').

3. Hetelegeme som angitt i krav 1 og 2, karakterisert ved at holderelementene (11, 11') ved sine ender er forbundet ved hjelp av flate-tverrlist (12) hvis bredde også ligger i strømningsretningen for mediet så der dannes en sluttet ramme som er forsynt med festeinnretninger (15) for å feste hetelegeme (1) til et apparat (16) og med elektriske tilslutningsorganer (14).

4. Hetelegeme som angitt i krav 3, karakterisert ved at det ved større lengder av holderelementene (11, 11') er anordnet et eller flere forbindelseselementer for å holde holderelementene sammen og for å trekke disse til anlegg mot de tilnærmet rettlinjede sløyfedeler for hetelederen.

5. Hetelegeme som angitt i krav 1, 2 og 4, karakterisert ved at hetelederen (43) er anordnet mellom to konsentriske, ringformede ramme-elementer (41, 42) som hvert består av et bære-element (44) og en rammeliste (45).

6. Hetelegeme som angitt i krav 2—5, karakterisert ved at hetelederne ved sløyfевendepunktene er fastlagt i hull e.l. i holderelementene (11, 11', 41, 42) og er eventuelt festet ved hjelp av festemidler, f. eks. klebing, på- eller inn-kitting, kunststoffsveising osv.

7. Hetelegeme som angitt i krav 1, karakterisert ved at hetelederen (51) med sine vendepunkter på den ene side er festet til bare ett holderelement (52, 52') mens vendepunktene på den annen side er fritt utragende, idet hetelederen har sin lengdeakse parallell med og sitt vikleplan perpendikulært på holderelementets plan.

8. Hetelegeme som angitt i krav 7, karakterisert ved at sløyfene i hetelederen (51) i retning mot den fritt utragende side smalner av mot en spiss omtrent som tennene i en kam, slik at det dannes en statisk gunstig trekantform.

9. Hetelegeme som angitt i krav 1—6, fortrinnsvis for større oppvarmingstverrsnitt, karakterisert ved at det som holderelementer brukes to bæreplater (112, 112') av isolasjonsmaterial, hver med en åpning for hver sløyfe i hetelederen (111), og slik anordnet at deres avstand fra de nærliggende vendepunkter for hetelederen er tilnærmet like stor som deres innbyrdes avstand.

10. Hetelegeme som angitt i krav 9, karakterisert ved at bæreplatene (112, 112') er forbundet med hverandre ved hjelp av tverrlist (115, 115') så der dannes en stiv ramme.

11. Hetelegeme som angitt i krav 9 og 10, karakterisert ved to ytterligere rammeformede hjelpeplater (113, 113') som ligger på hver side av forbindelseslinjen mellom vendepunktene for hetelederen (111) som er forbundet med hverandre og med heteleder-bæreplatene (112, 112') over tverrsteg (116, 116'), slik at det dannes en ramme.

12. Hetelegeme som angitt i krav 9—11, karakterisert ved at bæreplatene (112, 112') er forsynt med flere parallelle rekker av gjennomgangsåpninger for opptagelse av sløyfene i flere heteledere (111) som ligger ved siden av hverandre.

13. Hetelegeme som angitt i krav 11, karakterisert ved at hjelpeplatene (113, 113') er utført av isolerende og varmebestandig material, f. eks. av glimmer, eller at de består av metall og på den side som vender mot hetelederen er belagt med et isolasjonsmaterial, f. eks. glimmer eller mikanit.

14. Hetelegeme som angitt i krav 9—13, karakterisert ved at de to fri ender av hetelederen (111) er ført ut til samme side og eventuelt er ført gjennom den hjelpeplate (113') som er anordnet på denne side.

Anførte publikasjoner:

Norsk patent nr. 55 469.

U.S. patent nr. 2 059 349, 2 502 044, 2 599 411.

«Handbuch der elektrischen Raumheizung» av W. Heepke. Carl Marhold Verlagsbuchhandlung, Halle a. S. 1923, Tyskland, side 54, linje 6—10.

175346

Fig. 1

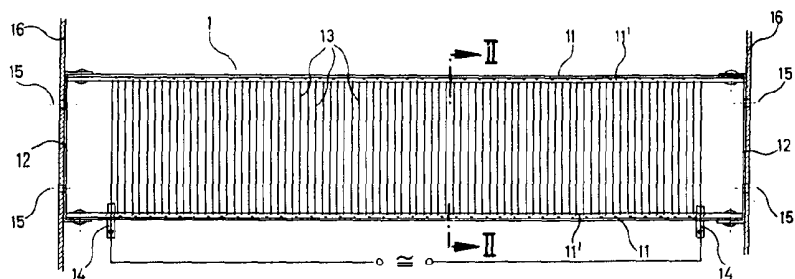


Fig. 2

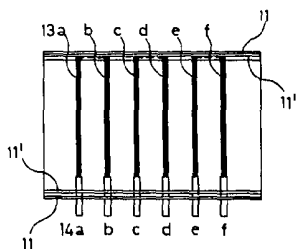
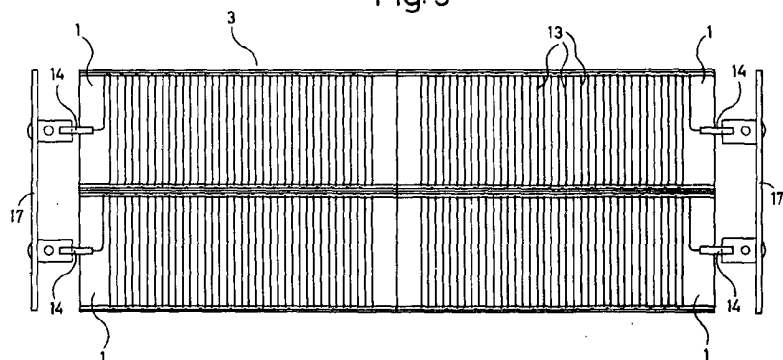


Fig. 3



115 346

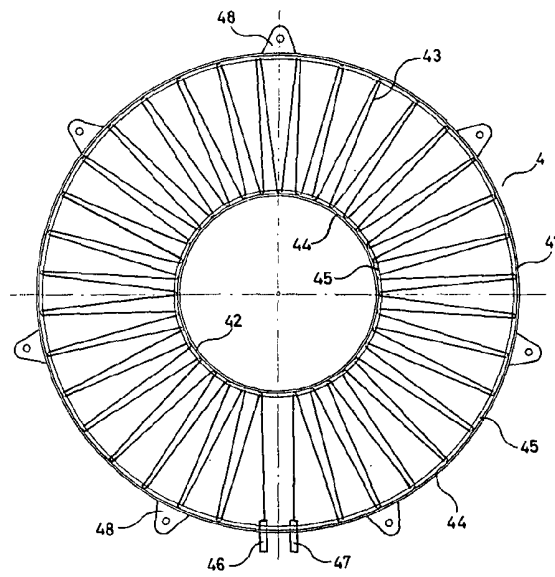


Fig. 4

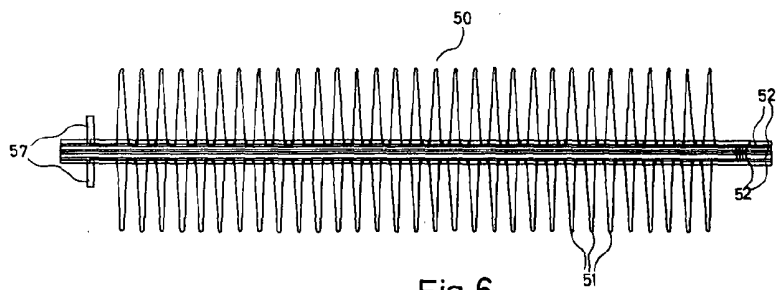


Fig. 6

115346

Fig. 5

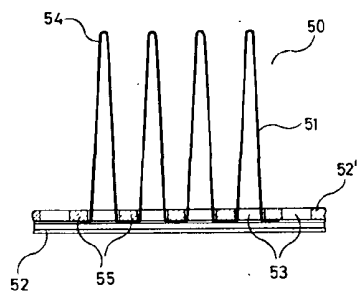


Fig. 7

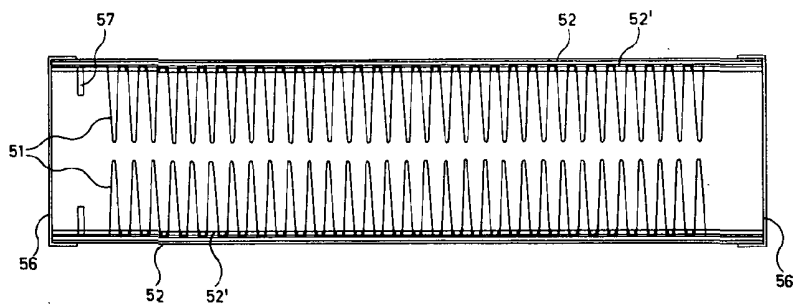


Fig. 8.

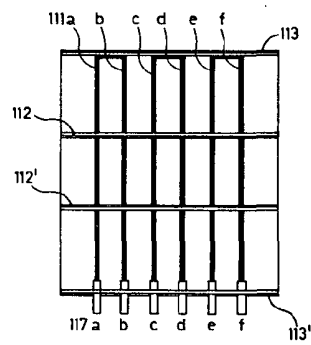
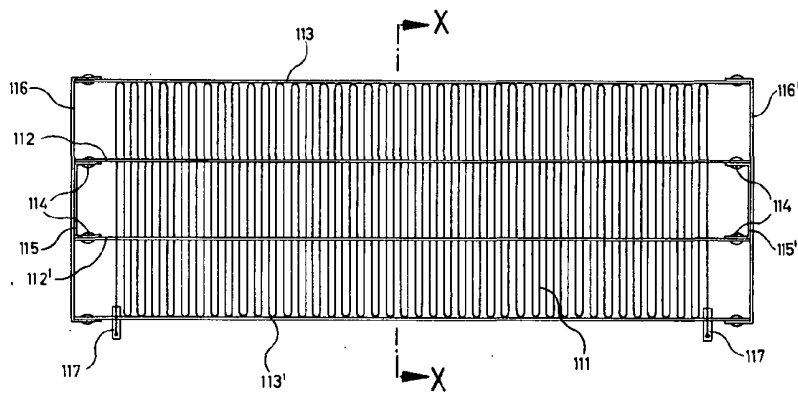


Fig. 9.