

O. S. I. M.

P2

**EXAMEN PENTRU CONSILIERI ÎN PROPRIETATE INDUSTRIALĂ**

**Sesiunea: martie 2011**

Obiectul: **Brevete de invenție**

Domeniul tehnic de specialitate: **Electricitate**

Proba practică 2:

Redactarea unui răspuns la o notificare transmisă de O.S.I.M.

Sunteți, în conformitate cu art. 41 din Legea nr. 64/1991, privind brevetele de invenție, republicată, reprezentantul autorizat, în fața OSIM, al unui solicitant care a înregistrat la OSIM o cerere de brevet de invenție de invenție nr. a 2006 0402 (fictiv), în vederea obținerii protecției prin brevet pentru o invenție cu titlul "Rezistență electrică de temperaturi medii și procedeu de realizare a ei".

Aveți la dispoziție următoarele:

1. Notificarea OSIM conținând rezultatele examinării în fond a invenției revendicate din cererea de brevet privind îndeplinirea criteriilor de brevetabilitate realizată pe baza analizei comparative cu materialele relevante selectate din stadiul cunoscut al tehnicii (**anexa I**- 3 pagini);

2. O copie a descrierii invenției și revendicărilor și desenului așa cum au fost depuse la OSIM de către solicitant (**anexa II**- 5 pagini);

3. Documente relevante selectate din stadiul tehnicii, consemnate în notificare, față de care s-a efectuat analiza comparativă. (**Anexa III- 7 pagini**)

**Vi se cere:**

**Redactați răspunsul la notificare (anexa I), exprimând punctul dv. de vedere față de observațiile din notificare, prin argumentație tehnică bazată pe descrierea invenției și revendicărilor, care să justifice îndeplinirea criteriilor de brevetabilitate și să reformulați dacă este cazul revendicările inițiale, având în vedere observațiile rezultate din examinarea de fond consemnate în notificarea OSIM.**

---

P2

## ANEXA I

Către,

Solicitantul CBI....

### Notificare

Referitor la cererea de brevet nr. **a 2006 0402** din 14. 05. 2006 (fictiv), cu titlul "Rezistență electrică de temperaturi medii și procedeu de realizare a ei"

Vă aducem la cunoștință că, în urma examinării cererii de brevet de invenție sus-menționate în conformitate cu prevederile Legii 64/1991 privind brevetele de invenție, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 541 din 8 August 2007 și ale Regulamentului de aplicare al acesteia, rezultă că obiectul pentru care se solicită protecție prin brevet este o rezistență electrică de încălzire de temperaturi medii destinată să funcționeze la temperatura de lucru de până la 1000°C (revendicarea 1) precum și la un procedeu de realizare a acesteia (revendicarea 2).

~~Obiectul invenției revendicate este un produs și un procedeu, ele fiind dezvăluite în cererea de brevet în conformitate cu prevederile art.18, alin. 1 din Legea brevetelor și ale art. 37 din Regulamentul de aplicare al acesteia.~~

Analiza comparativă a invenției din revendicări a avut la bază următoarele documente în temă selectate din stadiul tenicii:

-**RO 81149**, publicat la data de 30.01.1984, notat în prezenta notificare cu **D1**, se consideră documentul cel mai apropiat de invenția revendicată;

-**GB 1267400**, publicat la data de 15.03.1972, notat în prezenta notificare cu **D2**.

**D1** dezvăluie o rezistență electrică de încălzire la temperaturi medii, alcătuită dintr-un element încălzitor sudat în două puncte cu doi conductori de cupru prin care se face legătura cu circuitul de comandă, unde izolația electrică este alcătuită dintr-un fir de sticlă înfășurat în jurul elementului încălzitor, al punctelor de sudură și în jurul celor doi conductori de legătură, fiind solidarizate la cei conductori cu un adeziv.

**D2** dezvăluie un procedeu de realizare a unui element de încălzire electrică, tubular realizat prin bobinarea în formă de spirală pe un suport dat sub formă de tub făcut din sticlă, cuarț, ceramică sau sticlă cristalizată, rezistența încălzitoare fiind înglobată într-un strat adeziv rezistent termic.

În urma examinării cererii de brevet și a analizei comparative, bazată pe materialele relevante din stadiul tehnicii, luate în mod individual, apreciem că invenția din revendicarea independentă 1, referitoare la rezistența electrică de încălzire nu are noutate, se regăsește în documentul D1 (coloana 3 rândul 9-27): brevetul RO nr. 81149 (anexat prezentei). Documentul D1 se referă la o rezistență electrică de încălzire de temperaturi medii destinată să funcționeze la temperaturi de lucru de până la 1000°C. Rezistența are în principiu aceleași elemente constructive ca cele din invenția revendicată și anume elementul încălzitor sudat în două puncte cu doi conductori de cupru prin care se face legătura cu circuitul de comandă. Prin urmare revendicarea 1 referitoare la rezistență, în forma actuală nu se poate admite. Revendicarea 2 referitoare la procedeul de realizare a rezistenței de la revendicarea 1 este o revendicare independentă legată de revendicarea 1 principală și nu poate fi admisă, întrucât se referă la un procedeu de realizare a rezistenței din revendicarea 1.

Având în vedere că invenția în forma actuală nu este nouă considerăm că obiectul cererii de brevet, respectiv rezistența electrică nu îndeplinește cerințele art. 7, 10 din Legea nr. 64/1991 republicată și în consecință- brevetul de invenție solicitat nu poate fi acordat. Dacă considerați că invenția dv. are elemente de nouate față de brevetul menționat vă rugăm să refaceți revendicarea 1 referitoare

la rezistență, punând în evidență stadiul tehnicii, în sensul evidențierii în preambul a elementelor cunoscute din stadiul tehnicii și în partea caracteristică a caracteristicilor tehnice noi ale invenției. În cazul în care considerați că revendicarea 2 referitoare la procedeu are noutate, vă rugăm să argumentați.

Față de cele prezentate anterior vă rugăm să ne comunicați eventualele dvs. observații, inclusiv eventualele revendicări refăcute, în termen de maximum 60 de zile de la data expedierii prezentei, cunoscând că, ulterior, cererea dvs. de brevet va fi prezentată comisiei de examinare, în vederea luării unei hotărâri, exclusiv pe baza documentelor existente la dosar.

Examinator

## ANEXA II

**Rezistență electrică de încălzire de temperaturi medii și procedeu de realizare a ei**

Invenția se referă la o rezistență electrică de încălzire de temperaturi medii destinată să funcționeze la temperatura de lucru de până la 1000°C, precum și la un procedeu de realizare a acesteia, rezistență utilizată în domeniul termotehnicii, electrotehnicii și automatizării industriale.

Sunt cunoscute rezistențe electrice care, în majoritatea lor, utilizează ca izolator electric materiale ceramice sau sticlă dură. Elementele încălzitoare, cu temperatura de lucru până la 1000°C, sunt petrecute prin găuri în corpul rigid al materialului izolant electric sau sunt înglobate în masa acestuia.

În brevetul GB nr. 1267400 este prezentat un procedeu de realizare a unui element de încălzire electrică, tubular realizat prin bobinarea în formă de spirală pe un suport dat sub formă de tub făcut din sticlă, cuarț, ceramică sau sticlă cristalizată, rezistența încălzitoare fiind înglobată într-un strat adeziv rezistent termic.

Rezistențele electrice de încălzire cunoscute prezintă o serie de dezavantaje importante, cum ar fi, de exemplu, inerție termică mare care implică consum energetic sporit, control prost al termostatării, tehnologie grea de fabricație în condiția unor execuții precise. În cazul folosirii elementelor încălzitoare cu temperatura de lucru până la 1000°C, care au coeficientul de dilatare termică diferit de cel al izolatorului electric, își reduc reciproc sau univoc timpul mediu de bună funcționare; au gabarit și masa mare. În condiții de lucru la vibrații au zgomot

electric mărit; au timp mediu de bună funcționare mic determinat de oxidarea elementului încălzitor în contact cu aerul.

Problema pe care o rezolvă invenția este etanșarea elementului încălzitor al rezistenței în raport cu mediul înconjurător.

Rezistența electrică, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că este constituită dintr-un corp ceramic ce are practicat în interior două găuri longitudinale în care este introdus elementul încălzitor în jurul căruia se află o glazură de sticlă utilizată în același timp ca izolator electric, masă de transfer termic, masă de etanșare contra pătrunderii aerului și ca masă de fixare, la cele două capete ale corpului ceramic având câte un strat de ciment.

Procedeul de realizare a rezistenței electrice, conform invenției, constă în aceea că în corpul ceramic se introduce prin cele două găuri longitudinale glazura de sticlă în stare fluidă, după care se introduce și elementul de încălzire cu zonele de sudură și o porțiune din conductorii de cupru de legătură umectați în prealabil cu glazura de sticlă fluidă, iar după uscare la temperatura mediului ambiant, cele două capete ale corpului ceramic sunt astupate cu ciment.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- gabarit mic și masă mică;
- inerție termică mică, ceea ce implică consum energetic mic, control bun al termostatării;
- tehnologie ușoară de fabricație în condiția unor execuții precise;
- în condiții de lucru la vibrații au zgomot electric minim;
- timpul mediu de bună funcționare este mare, determinat și de neoxidarea elementului încălzitor care nu este în contact cu aerul;
- rezistență electrică de izolație mai mare.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1 și 2, care reprezintă;

- fig.1, vedere din față a rezistenței electrice de încălzire;
- fig.2, secțiune prin rezistență, conform invenției, cu planul A-A din fig.1.

Rezistența de încălzire, conform invenției, este alcătuită dintr-un element încăzitor **1** sudat în două puncte **a** și **b** cu doi conductori de cupru **2** și **3**, prin care se face legătura cu sursa de alimentare. În jurul elementului de încălzire **1** al zonelor de sudură **a** și **b** și unei porțiuni din conductorii de cupru **2** și **3** se află o glazură de sticlă **4** utilizată ca izolator electric, masă de transfer termic, masă de etanșare contra pătrunderii aerului și ca masă de fixare mecanică. Elementul de încălzire **1**, zonele de sudură **a** și **b**, o porțiune a conductorilor de cupru **2** și **3** și glazura de sticlă **4** se află în două găuri longitudinale **c** și **d** ale unui corp ceramic **5**. Găurile **c** și **d** se unesc la capătul **B** al corpului ceramic **5** pentru ca elementul de încălzire **1** să treacă din gaura **c** în gaura **d**. Capetele **B** și **C** al găurilor longitudinale **c** și **d** sunt astupate cu un strat de ciment **6** pentru a nu curge glazura de sticlă **4**.

Elementul încăzitor cu temperatura de lucru până la 1000°C este astfel izolat electric, etanșat și protejat contra oxidării de către aer, fixat electric în timpul funcționării, cuplat termic ferm la mediul înconjurător cu glazură de sticlă **4**.

Rezistența de încălzire, conform invenției, se execută astfel: prin cele două găuri longitudinale **c** și **d** ale corpului ceramic **5** se lasă să curgă glazura de sticlă **4** fluidă; elementul de încălzire **1** cu zonele de sudură **a** și **b** și o porțiune din conductorii de cupru **2** și **3** se înmoaie în glazura din sticlă **4** fluidă, se introduc în cele două găuri longitudinale **c** și **d** ale corpului ceramic **5** umectate, în prealabil, cu glazura de sticlă **4** fluidă.

După uscarea la temperatura mediului ambiant, capetele **B** și **C** ale găurilor longitudinale **c** și **d** sunt astupate cu stratul de ciment **6**.

În cazul folosirii elementelor încălzitoare cu temperatura de lucru până la 1000°C, care au coeficientul de dilatare termică diferit de cel al izolatorului electric, elementul încăzitor și izolatorul electric nu își reduc nici reciproc, nici univoc, timpul mediu de bună funcționare.



## Revendicări

1. Rezistența electrică de încălzire de temperaturi medii **caracterizată prin aceea că** în vederea realizării unui gabarit și a unei mase reduse, precum și a unor parametri funcționali și de fiabilitate ridicată este alcătuită dintr-un element încălzitor (1) sudat în două puncte (**a și b**) cu doi conductori de cupru (**2 și 3**) prin care se face legătura cu sursa de alimentare, un corp ceramic (5) ce are practicat în interior două găuri longitudinale (**c și d**) în care este introdus elementul încălzitor (1) în jurul căruia se află o glazură de sticlă(4) utilizată în același timp ca izolator electric, masă de transfer termic, masă de etanșare contra pătrunderii aerului și ca masă de fixare, la cele două capete (**A și B**) ale corpului ceramic (5) având câte un strat de ciment (6).

2. Procedeu de realizare a rezistenței electrice, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** în corpul ceramic (5) se introduce prin cele două găuri longitudinale (**c și d**) glazura de sticlă (4) în stare fluidă, după care se introduce și elementul de încălzire (1) cu zonele de sudură (**a și b**) și o porțiune din conductorii de cupru (**2 și 3**) de legătură umectați, în prealabil, cu glazura de sticlă (4) fluidă, iar după uscare la temperatura mediului ambiant, cele două capete (**B și C**) ale corpului ceramic (5) sunt astupate cu ciment.

A-A

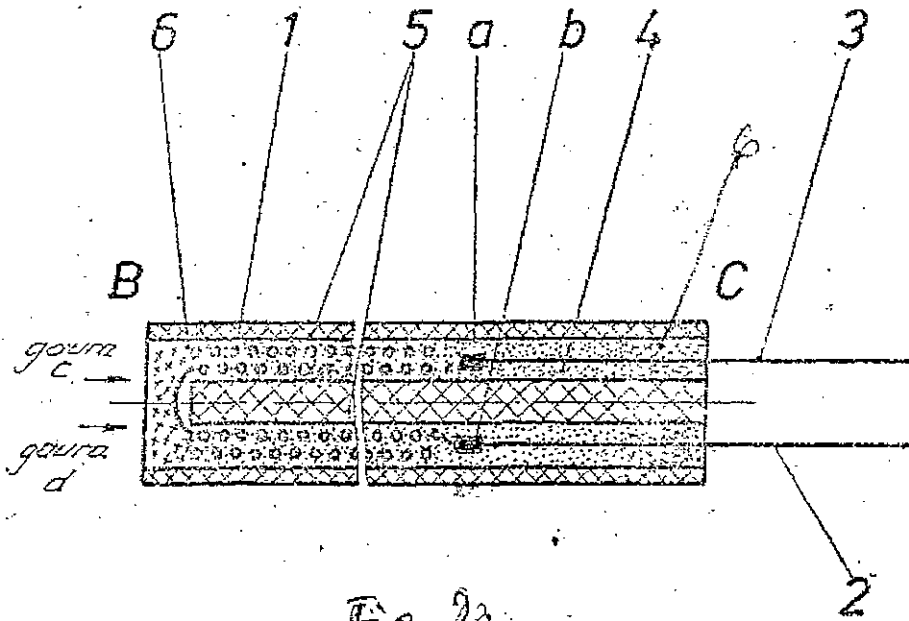


Fig 2

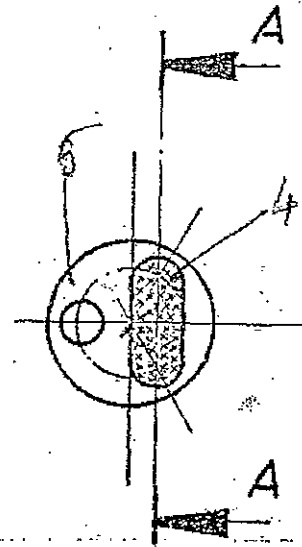
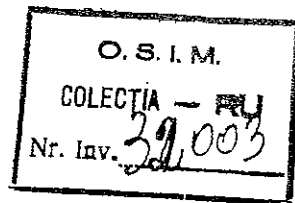


Fig 1



Grupa : 28

REPUBLICA  
SOCIALISTĂ  
ROMÂNIA



CONSILIUL NATIONAL  
PENTRU  
ȘTIINȚA ȘI TEHNOLOGIE

OFICIUL DE STAT  
PENTRU  
INVENȚII ȘI MĂRCI

(11)

# DESCRIEREA INVENȚIEI 81149

(61) Complementară la invenția nr. :

(21) Dosar nr. : 107140

(22) Data înregistrării : 02.03.82

(30) Prioritate convențională :

(32) Data :

(33) Țara :

(31) Certificat nr. :

(45) Data publicării : 30.01.84

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> : H 05 B 3/18

(71) Solicitant :

Institutul de Cercetare Științifică  
și Inginerie Tehnologică pentru  
Industria Electrotehnică,  
București

(72) Inventator :

ing. Dan-Florin Romanescu,  
ing. Dumitru Cuciureanu,  
Ionel Andronache,  
Dumitru Celea,  
Iasi.

(73) Titular :

Institutul de Cercetare Științifică  
și Inginerie Tehnologică pentru  
Industria Electrotehnică,  
București

OFICIUL DE STAT PENTRU  
BIBLIOTECA

## (54) Rezistență electrică de încălzire de temperaturi medii

Invenția se referă la o rezistență electrică de încălzire de temperaturi medii destinate să funcționeze la temperatură de lucru pînă la 1 000°C.

Sînt cunoscute rezistențe electrice de încălzire care utilizează ca izolator materiale ceramice sau sticlă dură. Elementele încălzitoare cu temperatura de lucru pînă la 1 000°C sînt petrecute prin găuri în corpul rigid al materialului izolant electric sau sînt înglobate în masa acestuia.

Dezavantajele acestor rezistențe electrice de încălzire sînt :

– inerție termică mare care implică consum energetic sporit, control prost al termostatării ;

– tehnologie grea de fabricație în condiția unor execuții precise ;

– nu rezistă la șocuri mecanice ;

– în cazul folosirii elementelor încălzitoare cu temperatura de lucru pînă la 1 000°C, care au coeficientul de dilatare termică diferit de cel al izolatorului electric ele își reduc reciproc sau univoc timpul de bună funcționare ;

– au gabarit mare și masă mare ;

– în condiții de lucru la vibrații au zgomot electric mărit.

5

Invenția de față înlătură dezavantajele de mai sus și se referă la rezistențe electrice de încălzire de temperaturi medii utilizînd ca izolator electric fir de sticlă sau tub din țesătură de fire de sticlă.

10

Se dau în continuare două exemple de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2, care reprezintă :

15

– fig. 1, secțiune transversală printr-o rezistență electrică de încălzire de temperaturi medii utilizînd ca izolator electric fir de sticlă ;

20

– fig. 2, secțiune transversală printr-o rezistență electrică de încălzire la temperaturi medii utilizînd ca izolator electric tub din țesătură de fir de sticlă.

25

Rezistența de încălzire, conform invenției, în una din variantele de realizare prezentată în fig. 1 este alcătuită dintr-un element încălzitor 1 sudat în două puncte a și b cu doi conductori de cupru 2 și 3 prin care se face legătura în circuitul

de comandă. În jurul elementului de încălzit **1**, zonelor de sudură **a** și **b** și al conductorilor **2** și **3** este dispusă o izolație electrică **4** alcătuită din fir de sticlă înfășurat în jurul elementelor menționate mai sus și solidarizat la conductorii **2** și **3** cu adezivul **5**.

Într-o altă variantă de realizare prezentată în fig. 2 rezistența de încălzire, conform invenției, este alcătuită, de asemenea, dintr-un element de încălzire **1** sudat în două puncte **a** și **b** cu doi conductori de cupru **2** și **3** prin care se face legătura în circuitul de comandă. În jurul elementului de încălzit **1**, al zonelor de sudură **a** și **b** și al conductorilor **2** și **3** se află izolația electrică **4** constând dintr-un tub realizat din împletitură de fire de sticlă. Introducerea elementului încălzitor **1** și a conductorilor **2** și **3** în izolația **4** se realizează prin două orificii **c** și **d** practicate în tubul de fire de sticlă. Cele două orificii **c** și **d** sînt realizate prin rărirea tubului din țesătură de fire de sticlă.

Izolația electrică **4** constînd din tubul din țesătură de fire de sticlă este solidarizată la cele două capete **e** și **f** prin încălzire pînă la topirea firelor de sticlă.

Invenția de față prezintă următoarele avantaje :

- inerție termică mică, ceea ce implică consum energetic redus, control bun al termostatării ;

- tehnologie ușoară de fabricație în condiția unor execuții precise ;

- rezistență la șocuri mecanice ;

- în cazul folosirii elementelor încălzi-

toare cu temperatura de lucru pînă la 1000°C, care au coeficientul de dilatare termică diferit de cel al izolatorului electric ele nu își reduc nici reciproc nici univoc timpul mediu de bună funcționare ;

- rezistențele cu gabarit mic și masă mică ;

- în condiții de lucru la vibrații au zgomot electric minim.

### Revendicări

1. Rezistență electrică de încălzire de temperaturi medii, alcătuită dintr-un element încălzitor sudat în două puncte cu doi conductori de cupru prin care se face legătura cu circuitul de comandă, caracterizată prin aceea că, izolația electrică (**4**) este alcătuită din fir de sticlă înfășurat în jurul elementului încălzitor (**1**), al punctelor de sudură (**a** și **b**) și în jurul celor doi conductori (**2** și **3**) de legătură, fiind solidarizate la cei doi conductori (**2** și **3**) cu un adeziv (**5**).

2. Rezistență electrică de încălzire, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că, izolația electrică (**4**) constă dintr-un tub din țesătură de fire de sticlă solidarizat la cele două capete ale sale (**e** și **f**) prin încălzire pînă la topirea firelor de sticlă, iar elementul încălzitor (**1**) și conductorii de legătură (**2** și **3**) sînt introduse în tubul respectiv prin două orificii (**c** și **d**) practicate prin rărirea țesăturii de fire de sticlă a tubului.

### (56) Referințe bibliografice

Brevete, R.S.R., nr. 61324 ; 69393

Președinte comisie invenții : **ing. Valeriu Erhan**

Examinator : **ing. Petru Costinescu**

FIG. 2

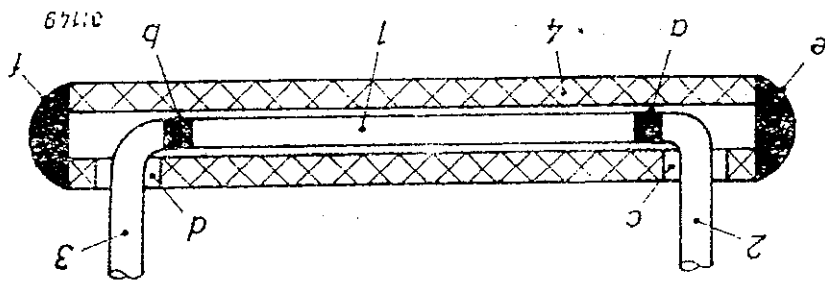
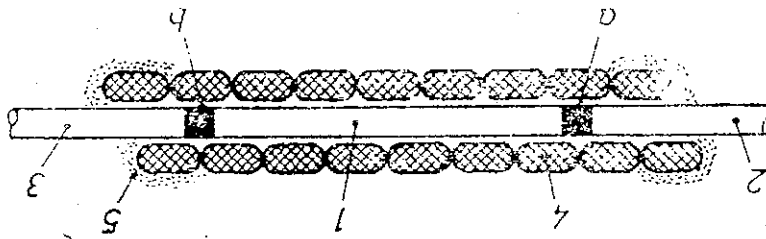


FIG. 1





PATENT SPECIFICATION

(11)

1267400

1267400

DRAWINGS ATTACHED

- (21) Application No. 19885/69 (22) Filed 18 April 1969
- (31) Convention Application No. 26458 (32) Filed 20 April 1968 in
- (33) Japan (JA)
- (45) Complete Specification published 15 March 1972
- (51) International Classification H 05 b 3/18
- (52) Index at acceptance

H5H 1K 2E11 2E4C



(54) IMPROVEMENTS IN ELECTRICAL HEATING ELEMENTS

(71) We, FUJI SHASHIN FILM KABUSHIKI KAISHA, a Japanese company of No. 210 Nakanuma, Minami Ashigara Machi, Ashigara-Kamigun, Kanagawa, Japan, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

The present invention relates to a method of making an electrical heating element, and in particular to a method of making a heating element comprising a metallic resistance heating member which may be in the form of a strip or filament.

Hitherto, the flat electric heating elements which have been used for the heating portion of electric irons, have been made of a metallic resistance heating member in the form of a strip or filament arranged between mica plates. The mica plates holding the heating member are pressed against a metallic plate or crystallized glass plate, whereby the heat generated from the heating member is conducted through the metallic plate or the crystallized glass plate. In such an electrical heating element, however, there is only partial contact of the mica including the metallic resistance heating member with the metallic plate or the crystallized glass plate so that the temperature of the metallic plate or the crystallized glass plate is uneven. This is because the part of the mica which is not firmly contacted by the metallic plate or the crystallized glass plate becomes overheated due to the fact that the heat is not efficiently conducted away therefrom. Sometimes, the metallic resistance heating member becomes destroyed by overheating. The maximum usable temperature of the mica plate is around 400°C, and such a heating element is not adequate for use at higher temperatures.

If the metallic resistance heating member is bonded directly to the crystallized glass plate by means of a heat resistant adhesive, the heating member is easily broken due to the difference in the coefficient of thermal expansion between the metallic resistance member which has a large coefficient of expansion and the heat resistant adhesive or the crystallized glass plate which as a small coefficient of expansion. In order to absorb the difference in expansion of the metallic member and the heat resistant adhesive or the crystallized glass plate, the heating element can be made by bonding a plurality of tubular crystallized glass, glass, ceramic or like members to a heat emitting plate of crystallized glass, glass, quartz glass, ceramics or the like parallel thereto by means of a heat resistant adhesive, and by inserting a metallic resistance heating member into the tubular members. In such a type of heating element, however, the temperature distribution are the surface of the plate is inclined to be uneven, since the heat generated by the metallic resistance member is transmitted to the plate by radiation. Moreover, in order to raise the temperature of the surface of the plate to above 500°C, the internal temperature in the vicinity of the metallic resistance member must be much higher than this temperature because of the inefficiency of the heat transmission.

The object of the present invention is to eliminate the abovementioned disadvantages. The invention accordingly provides a method of producing an electrical heating element, wherein a metallic resistance member is enclosed within a layer of ceramic material or heat resistant cement provided on a support having a relatively low coefficient of thermal expansion comprising quartz glass, glass, crystallized glass or a ceramics material, combustible material being provided immediately adjacent the said resistance member, and the whole is heated at a temperature above that at which the combustible material becomes burnt and below that at which the said support or the ceramic or cement layer is deteriorated, so that owing to combustion of the combustible material a space is provided adjacent the metallic member.

In accordance with the present invention, small hollow spaces are formed in the vicinity of the metallic resistance member of the elec-

[Price 25p]

tric heating element. Owing to the provision of these spaces, the element is prevented from being broken on account of the difference in the coefficient of thermal expansion between the ceramic or heat resistant cement layer and the metallic resistance heating element. Moreover, since the metallic resistance heating element is enclosed in the ceramic or heat resistant layer adjacent to the small hollow space, its thermal conductivity is so high that the base can be heated uniformly even when the spacing between adjacent portions of the resistance member is relatively great. Moreover, the high thermal conductivity of an electrical heating element in accordance with the present invention prevents the metallic heating member becoming incandescent even when a surface temperature of the heating element of 500°C or above is to be produced, so that the metallic heating member has a long life.

The invention will be explained with reference to the accompanying drawings in which:

Fig. 1 is a plan view of a plane electric heating element in accordance with the invention,

Fig. 2 is a front view partly in section taken along the line A—A in Fig. 1,

Fig. 3 is a side view partly in section of a tubular electric heating element in accordance with the present invention, and

Fig. 4 is a temperature curve showing the characteristics of the plane electric heating element in accordance with the present invention.

Referring to Figs. 1 and 2, the reference numeral 1 denotes a plane base made of glass, quartz glass, ceramic or crystallized glass, and 2 and 3 each denote a heat-resisting adhesive layer such as ceramic or heat resistant cement, 4 denotes a strip shaped metallic heating member wound into a flattened coil, 5 and 5' denote external extension terminals for the metallic heating element 4, 6 denotes combustible material such as paper or plastics, and 7 denotes a spacer. This heating element is formed by forming a heat-resisting adhesive layer 2 on the plane base 1; arranging thereon the combustible material 6 together with the strip like metallic element 4 coiled in zig-zag fashion, and spacers 7 made of glass, quartz glass, ceramic or crystallized glass and located between the adjacent limbs of the zig-zag metallic heating element 4; covering this assembly in a heat-resistant adhesive layer 3; and then heating the whole element at a high temperature. The combustible material 6 is burnt by this heating and there is made a hollow space in the coiled strip metallic heating element 4. Therefore, the stress exerted on the heat-resisting adhesive layers 2 and 3 by the difference of thermal expansion coefficients between the heat resistant adhesive layers and the strip like metallic heating

element 4 is allowed for by the hollow space and the heat resisting adhesive layer 2 or 3 is not broken by the stress. The spacers 7 are provided for reinforcing the weak heat-resistant adhesive layer 3, and are not always necessary. When the electrical heating element is constructed as described above, the heat from the metallic heating element 4 is uniformly transmitted onto the plane base.

Now referring to Fig. 3 which illustrates an embodiment of a tubular electric heating element in accordance with the invention, the reference numeral 1 indicates a tubular support made of glass, quartz glass, ceramic or crystallized glass; 2 indicates a heat-resisting adhesive layer; 4 indicates a strip-like metallic heating member coiled into a helical shape around the external face of the base 1; 5 and 5' indicate external extension terminals for the metallic heating element 4; and 6 denotes a combustible material. This second embodiment of the electrical heating element in accordance with the invention is made by winding the strip-like metallic heating element 4 provided with the layer of combustible material 6 around the external face of the tubular support 1, providing thereon a heat-resisting adhesive layer 2, burning the combustible material 6 by heating the whole to a temperature lower than that at which the support 1 is greatly distorted and higher than that at which the combustible material is burnt, so that hollow spaces are made around the strip-like metallic heating member 4 and the heat-resisting adhesive layer 2 is sintered.

The following examples illustrate the invention.

#### EXAMPLE 1

On a surface of a square plane plate of a crystallized glass prepared as described in Japanese Patent No. 440,386, and having a thickness of 6 m/m and an area of 150 m/m × 100 m/m, a heat resisting adhesive is coated and dried in a thickness of about 1 m/m. The heat resisting adhesive is made from 85 parts by weight of powdered crystallized glass, 15 parts by weight of clay, a little water glass and about 24 parts by weight of water which are all mixed together. Separately, an iron chrome electric heating strip 2.8 m long, 1.4 m/m wide and 0.17 m/m thick is wound on a kraft paper 7 m/m wide and 100 m/m long in a spiral shape. The electric heating member is arranged on the heat-resisting adhesive layer made as described above in the zig-zag shape shown in Fig. 1, and solid bars are arranged between the limbs thereof as spacers. The spacers are made of crystallized glass 3 m/m in diameter. The above-described heat-resisting adhesive is provided between such spacers and after the electric heating member is covered the element is dried. The electric heating element thus made into a



5 block was heated for two hours at 1050°C, so that the square plane plate and spacers made of crystallized glass were crystallized to white, the heat-resisting adhesive was sintered and the kraft paper was burnt. The flat electrical heating element thus made in accordance with the present invention was located in the horizontal position and the lower layer of heat-resisting adhesive layer including the electric heating strip was covered with ceramic fibers 15 m/m thick to form a heat insulating layer. The surface temperature of the square plate and the electric heating member are shown in Fig. 4 for a period in which a 100 volt alternating current was applied to the ends of the electrical heating member. After about 4 minutes of application of the electric current, the surface temperature was raised to 400°C. The required electric power was 600 watts, the surface charge density on the surface of the square plane plate was 10 watt/cm<sup>2</sup>, and the electric heating strip surface charge density was 6.8 watt/cm<sup>2</sup>. Several repetitions of the experiment gave similar results.

ceramics material, combustible material being provided immediately adjacent the said resistance member, and the whole is heated at a temperature above that at which the combustible material becomes burnt and below that at which the said support or the ceramic or cement layer is deteriorated, so that owing to combustion of the combustible material a space is provided adjacent the metallic member.

2. A method as claimed in claim 1, wherein the combustible material is provided as a layer surrounding the said metallic resistance member.

3. A method as claimed in claim 1 or 2, wherein the said layer of ceramic material or heat resistant cement is a sinterable layer and the whole is heated to a temperature at which said layer becomes sintered.

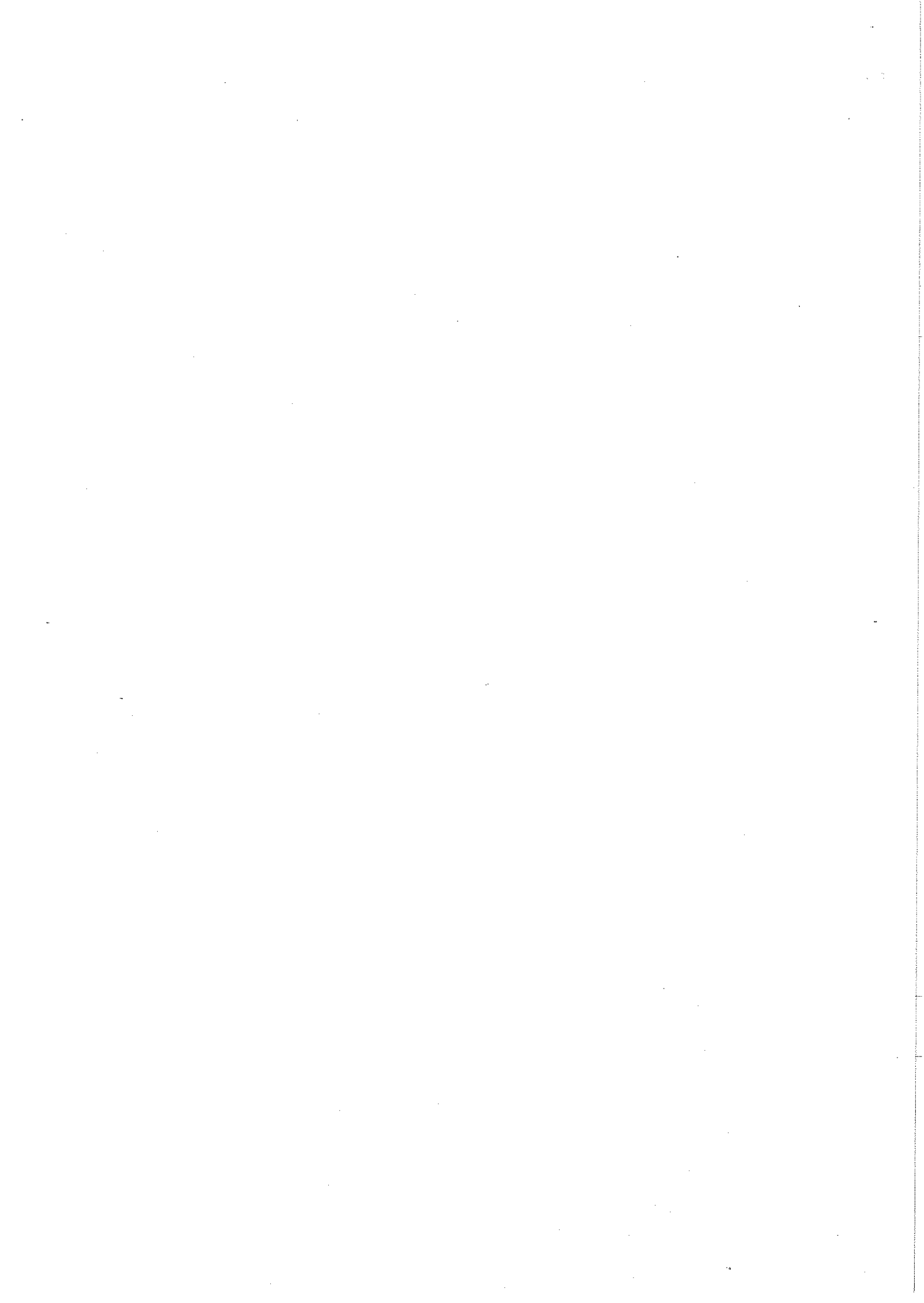
4. A method of producing an electrical heating element, substantially as described in Example 1 herein.

5. An electrical heating element, when produced by the method claimed in any one of claims 1—4.

#### WHAT WE CLAIM IS:—

1. A method of producing an electrical heating element, wherein a metallic resistance member is enclosed within a layer of ceramic material or heat resistant cement provided on a support having a relatively low coefficient of thermal expansion comprising quartz glass, glass, crystallized glass or a

GEE & CO.,  
Chartered Patent Agents,  
51/52 Chancery Lane,  
London, W.C.2.  
and  
22 Whitefriargate,  
Hull.  
Agents for the Applicants.



1267400

COMPLETE SPECIFICATION

1 SHEET

This drawing is a reproduction of the Original on a reduced scale

