

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 636 838 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94110707.0**

(51) Int. Cl.⁶: **F23G 1/00, F23G 5/10**

(22) Anmeldetag: **09.07.94**

(30) Priorität: **29.07.93 DE 4325422**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.95 Patentblatt 95/05

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB LI

(71) Anmelder: **ABB Management AG**
Haselstrasse 16
CH-5401 Baden (CH)

(72) Erfinder: **Broggi, Antonio Bruno**
Mühlehaldenstrasse 1
CH-8956 Killwangen (CH)
Erfinder: **Peter, Hans Werner**
Löhningen 4
D-79777 Uehlingen-Birkendorf (DE)

(54) Kremationsofen mit elektrischer Beheizung.

(57) Bei einem Kremationsofen mit elektrischer Beheizung, mit einem im Ofengewölbe ausgebildeten Hauptverbrennungsraum, einem Nachverbrennungsraum sind die Heizelemente als vorgefertigte, austauschbare Heizkörper ausgebildet. Sie liegen in dafür vorgesehenen Heizkanälen (14) in der tragenden Struktur des Ofengewölbes in Formsteinen (13). Die Heizkanäle (14) sind nur an einer Seite des Ofens offen. Der Rückleiter jedes Heizkörpers liegt in einunddemselben Heizkanal wie der Heizkörper selbst. Besonders vorteilhaft ist es, wenn Hin- und Rückleiter als bifilare Doppelwendel (15d,15e) ausgebildet ist.

Auf diese Weise ergeben sich eine vereinfachte Ofenkonstruktion, längere Standzeiten der Heizkörper und die Möglichkeit, die Heizkörper auch bei heissem Ofen zu wechseln.

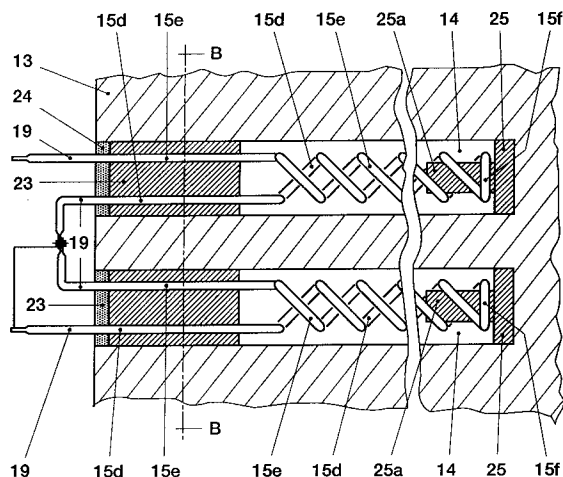


FIG. 6

EP 0 636 838 A2

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kremationsofen mit elektrischer Beheizung, mit einem im Ofengewölbe ausgebildeten Hauptverbrennungsraum, einem Nachverbrennungsraum, wobei die Heizelemente aus Heizkörpern mit je zwei Stromanschlüssen bestehen, die in dafür vorgesehenen Heizkanälen in der tragenden Struktur des Ofengewölbes angeordnet sind, welche Heizkanäle durch Formsteine gebildet sind.

Die Erfindung nimmt dabei Bezug auf einen stand der Technik, wie er sich beispielsweise aus der CH-PS 584 866 oder der inhaltgleichen GB-PS 1,529,241 ergibt.

TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND UND STAND DER TECHNIK

Bekannte Kremationsöfen weisen einen elektrisch beheizten Hauptverbrennungsraum auf. Die bei der Kremation entstehenden Verbrennungsgase gelangen von dort nach unten in einen Aschensammelraum und dann durch Nachverbrennungskanäle in den Kamin. Die Beheizung des Verbrennungsraums und der Nachverbrennungskanäle erfolgt in der Regel durch elektrische Heizelemente, die in der Ofenwand angeordnet sind. Zu diesem Zweck sind dort speziell gestaltete mit Durchbrüchen versehene Steine aus Feuerfestmaterial, sogenannte Spiraltragsteine, in die Ofenwand integriert, welche etwa horizontal verlaufende, den Ofen in Längsrichtung durchsetzende Kanäle zur Aufnahme der Heizelemente bilden.

Neben diesen in die Ofenwand integrierten Heizelementen sind beim Bekannten in den Nachverbrennungskanälen auswechselbare elektrische Heizkörper angeordnet. Diese Heizkörper sind nach den Abmessungen dieser Kanäle angefertigt und können durch die Kanalöffnungen leicht als Ganzes ein- und ausgebaut werden, sind also nicht Bestandteil der tragenden Konstruktion. Sie bestehen aus hochhitzebeständigen Heizwendeln, die in geformten, allseitig geschlossenen, ohne Mörtel zusammengefügt Heizkörperträgern aus hochfeuerfestem Stein eingebettet sind.

Bei ausgeführten Kremationsöfen der Anmelderin sind die Heizelemente für den Haupt- und auch für den Nachverbrennungsraum U-förmig ausgebildet und bestehen im wesentlichen aus einem Kern aus feuerfestem Isoliermaterial, auf den ein Heizleiter spiral- oder schraubenförmig aufgewickelt ist. Jeder Schenkel liegt dabei in einem eignen Kanal, wie es in der oberen Hälfte der Fig.1 der eingangs zitierten CH- bzw. GB-Patentschrift angedeutet ist. Diese Einbauart weist jedoch Unzulänglichkeiten auf:

So muss die Ofenkonstruktion von vornherein so ausgelegt werden, dass der Zugang zu den paarig angeordneten Kanälen von beiden Stirnseiten des Ofens gesichert ist. Das Austauschen eines defekten Heizelements bei heissem Ofen ist praktisch unmöglich, weil der Ofen beidseitig geöffnet werden muss. Bei beschädigtem Kanal ist zudem das Erneuern nur des Heizelements nicht sinnvoll, da dieses offen zum Ofeninneren liegt und somit in kürzester Zeit verbrennt. Zudem ist ein Demotieren eines defekten Heizelements oft unmöglich, weil das Heizelement mit dem sie umgebenden Feuerfestmaterial verbacken ist.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kremationsofen zu schaffen, dessen Heizelemente praktisch unter allen Umständen einfach und wirtschaftlich ausgewechselt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Heizkanäle nur an einer Seite des Ofens offen sind, dass der Rückleiter jedes Heizkörpers in einunddemselben Heizkanal wie der Heizkörper selbst zurück zur offenen Seite des Heizkanals verläuft.

Es ist zwar bekannt, bei Kremationsöfen Heizelemente als selbständige Bauteile oder Module auszubilden, wie es in den eingangs zitierten Patentschriften aufgezeigt wird, doch steht dort die Möglichkeit der Nachrüstung von Öfen, die keine beheizbare Nachverbrennungskanäle aufweisen, im Vordergrund. Bei der anderen in diesen Dokumenten angesprochenen Variante können in die Wände eingebaute elektrische Heizkörper verwendet werden, wobei für diese Variante keine Angaben über den Aufbau der Heizelemente zu finden sind.

Die praktische Ausführung der Erfindung lässt sich dabei im wesentlichen in zwei Varianten realisieren:

Bei der ersten Variante ist der eigentliche Heizleiter als Heizwendel ausgebildet und der Rückleiter verläuft - von dieser distanziert und elektrisch isoliert - im Inneren der Heizwendel zurück zur "offenen" Ofenseite.

Bei der zweiten Variante gibt es keinen Rückleiter im eigentlichen Sinn. Hier ist die Heizwendel U- oder haarnadelförmig ausgebildet, und der Rückleiter ist Teil der Heizwendel selbst. Besonders vorteilhaft ist dann, wenn Hin- und Rückleiter als bifilare Heizwicklung ausgebildet sind. Diese Variante bietet neben den Vorteilen, die im Zusammenhang mit der ersten Variante angeführt worden sind zusätzliche Vorteile, die sich wie folgt darstellen:

- durch den bifilaren Wicklungsaufbau heben sich die um den Heizleiter entstehenden Magnetfelder gegenseitig weitgehend auf, so

dass nur im Bedarfsfall isolierende hoch-temperaturfeste Abstützelemente benötigt werden, die sich nicht über die gesamte axiale Länge der Heizwendel erstrecken müssen;

- der Querschnitt des Heizkanals in der Ofenwand ist kreisrund, das Nachrösten bestehender Anlagen wird auf diese Weise vereinfacht;
- die Heizelemente können unverändert in bestehende Anlagen ohne und in neu zu errichtende Anlagen mit oder ohne keramische Schutzrohre eingebaut werden.

Allen Varianten gemeinsam ist, dass durch Einsatz der neuartigen Heizelemente die Ofenkonstruktion vereinfacht und damit wirtschaftlicher wird, weil die dem Anschluss teil gegenüberliegende Seite des Ofens nicht mehr zugänglich gebaut werden muss. Darüber hinaus können die Heizelemente im heissen Zustand des Ofens gewechselt werden, so dass Betriebsunterbrüche kürzer werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie die damit erzielbaren Vorteile werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt, und zwar zeigt:

- Fig.1 einen vereinfachten teilweisen Querschnitt durch einen Kremationsofen mit in der Ofenwand angeordneten Heizelementen;
- Fig.1A das Detail A aus Fig.1, nämlich einen Querschnitt durch einen Formstein;
- Fig.2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Heizelementes gemäss der Erfindung mit einem Heizelement mit konzentrischen Rückleiter;
- Fig.3 eine Abwandlung des Heizelementes gemäss Fig. 2, wobei das Heizelement von einer äusseren Isolation umgeben ist;
- Fig.4 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem U-förmigen Heizelement, das in einen Kanal mit ovalem Querschnitt einschiebbar ist, im Längsschnitt;
- Fig.5 einen Querschnitt durch das Heizelement nach Fig.4 längs deren Linie AA;
- Fig.6 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit bifilar gewickelten Heizelementen, die in einen Kanal mit kreisförmigen Querschnitt eingeschoben sind, im Längsschnitt;
- Fig.7 einen Querschnitt durch das Heizelement

ment nach Fig.6 längs deren Linie BB.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In Fig.1 ist eine Ofenausmauerung bzw. Ofengewölbe mit 1, eine äussere Ofenisolation mit 2, ein Hauptverbrennungsraum mit 3 und ein Nachverbrennungsraum mit 4. Mit der Bezugsziffer 5 ist eine Aschenplatte benannt, mit 6 ein Roststein, mit der Bezugsziffer 7 ein mittlerer Rauchgaskanal und mit 8 Nachverbrennungskanäle. Luftkanäle für die Aschenplattenbelüftung tragen die Bezugsziffer 9, elektrische Heizkörper für den Hauptverbrennungsraum 3 die Ziffer 10 und elektrische Heizkörper für die Nachverbrennungskanäle 8 die Ziffer 11.

Gemäss Fig.1 ist der Kremationsofen im wesentlichen durch die Ofenausmauerung 1 gebildet, die von der Ofenisolation 2 umgeben ist. In der Ofenausmauerung 1 sind verschiedene Räume und Kanäle ausgebildet. Im oberen Teil der Ofenausmauerung 1 liegt der für den Sarg bestimmte Hauptverbrennungsraum 3, der mit elektrischen Heizkörpern 10 beheizt wird und durch die Roststeine 6 vom Nachverbrennungsraum 4 getrennt ist. Der Nachverbrennungsraum 4 dient gleichzeitig als Aschensammelraum. Den Boden des Nachverbrennungsraumes 4 bildet die Aschenplatte 5, unter welcher der mittlere Rauchkanal 7 liegt. Seitlich neben dem Nachverbrennungsraum 4 und dem mittleren Rauchkanal 7 sind in der Ofenausmauerung 1 Nachverbrennungskanäle 8 ausgebildet, die von den Heizkörpern 11 aufheizbar sind. Weiter befinden sich in der Ofenausmauerung 1 die seitlich von der Aschenplatte 5 liegenden Luftkanäle 9 für die Aschenplattenbelüftung, die über Düsen 12 mit dem Nachverbrennungsraum 4 in Verbindung stehen.

Insoweit sind elektrisch beheizte Kremationsöfen bekannt.

Um nun den Einbau und auch den Wiederausbau der Heizkörper 10 bzw. 11 von einer Ofenseite O, meist der Seite, die der Bedienungsseite abgewandt ist, aus zu ermöglichen, sind erfindungsgemäss in die in Formsteinen 13 (auch Spiraltragsteine genannt) ausgebildeten Heizkanäle 14 vorgefertigte, auswechselbare Heizkörper eingeschoben, wie es in Fig.2 und dem Detail X aus Fig.1 dargestellt ist.

Diese umfassen Heizwendeln 15, die um einen hohlen rohrförmigen Wendelträger 16 aus hoch hitzebeständigem Isoliermaterial, z.B. Keramik, angeordnet sind. Dieser Wendelträger 16 ist auf der Anschlussseite O des Ofens mit einem metallischen Kontaktrohr 17 versehen. Das der offenen Ofenseite zugewandte Ende der Heizwendel 15 ist mit dem Kontaktrohr 17 verschweisst, die Schweissstellen sind mit 18 bezeichnet. Das Kon-

taktrohr 17 bildet den einen elektrischen Stromanschluss des Heizkörpers. Der andere Stromanschluss des Heizkörpers ist ein massiver Metallstab 19, der im Inneren des Wendelträgers 16 bis zum inneren Ende des Heizkörpers reicht. Dieser bildet den Rückleiter des Heizkörpers. An seinem inneren Ende 20 ist der Metallstab 19 mit dem inneren Ende der Heizwendel 15 mechanisch und elektrisch verbunden, vorzugsweise verschweisst (Schweisstellen 18').

Der auf die soeben beschriebene Weise aufgebaute Heizkörper ist im Aussenumfang so bemessen, dass er mit Spiel in den Heizkanal 14 eingeschoben werden kann. Der Heizkörper kann in bestehende Ofenanlagen eingebaut werden. Bei verschmolzenen Heizwendeln 15 kann ein Heizkörper in nicht beschädigten Heizkanälen ersetzt werden, und der Ofenbetrieb kann dann mit (eventuell) reduzierter Leistung aufrechterhalten werden.

Um nun bei neuen Ofenanlagen ein Auswechseln der Heizkörper unter praktisch allen vorkommenden Fällen sicherzustellen, sieht die Erfindung vor, den in Fig.2 dargestellten Heizkörper in ein Schutzrohr 21 aus Keramik einzubauen, wie es in Fig.3 dargestellt ist. Dieses Schutzrohr liegt mit Spiel S im Heizkanal 14 und erstreckt sich über die gesamte Länge des Heizkörpers.

Die Ausführung eines Heizkörpers mit Schutzrohr bedingt Heizkanäle 14 in den Formsteinen 13 mit grösserem Durchmesser und kann daher nur in Anlagen eingesetzt werden, die dafür ausgelegt sind, doch überwiegen dabei die damit verbundenen Vorteile:

Ein Verschmelzen der Heizwendel mit dem Formstein 13 ist nicht mehr möglich. Somit ist ein Auswechseln des Heizkörpers in jedem Fall gewährleistet. Bei Beschädigungen der Formsteine 13 ist die Isolierung der Heizwendel 15 gegenüber dem Verbrennungsraum sichergestellt. Somit wird die Lebensdauer der Heizkörper wesentlich erhöht und eine Reparatur bei defekten Formsteinen erstmals möglich.

Auch bei der in Fig.4 und 5 dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind die vorgenannten Vorteile erzielbar. Dort wird kein separater Rückleiter im eigentlichen Sinne verwendet. Vielmehr ist die Heizwendel U- oder haarnadelförmig ausgebildet. Sie besteht aus zwei Schenkeln 15a und 15b, die am inneren Ende durch ein Verbindungsstück 15c miteinander verbunden sind. Zur gegenseitigen Distanzierung und Abstützung der beiden Schenkel 15a und 15b der Heizwendel ist eine Mittelisolierung 22 aus hoch hitzebeständigem Material, z.B. Keramik, vorgesehen, die im Querschnitt einer doppeltkonkaven Linse ähnelt (Fig.5) und sich über die gesamte Länge des Heizkörpers erstreckt. Beide Schenkel 14a, 15b samt Mittelisolierung 22 sind von einem Schutzrohr 21a aus hoch feuerfestem

Material, z.B. Keramik, umgeben.

Am offenen Ende sind die Schenkel 15a, 15b mit einem metallischen Kontaktrohr 17a bzw. 17b versehen. Die Kontaktrohre 17a, 17b sind gegenüber dem Schutzrohr 21a und auch der Mittelisolierung 22 durch Dichtungen 23 aus Glasschnur abgestützt und distanziert. Analog den Heizkörpern nach Fig.2 und 3 ist auch der in Fig.4 und 5 dargestellte Heizkörper als vorgefertigte Baueinheit in den in diesem Fall mit ovalem Querschnitt ausgebildeten Heizkanal 14a in den Formsteinen 13 mit Spiel S eingelegt. Gegebenenfalls kann das Schutzrohr 21a fortgelassen werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig.4 bzw. 5 muss zwar der Formstein dem ovalen Querschnitt des Heizkörpers angepasst sein - sie eignet sich demgemäss nicht für das Nachrüsten von Öfen mit Heizkanälen mit kreisrundem Querschnitt, doch überwiegen auch hier die Vorteile, nämlich Schutz der Heizwendel auch bei defektem Formstein, Auswechseln auch bei heissem Ofen von einer Seite her, höhere Lebensdauer der Heizkörper und Möglichkeit der Reparatur von Formsteinen.

Eine die Vorteile der bisher beschriebenen Heizelemente in sich vereinigende Ausführungsform der Erfindung ist in der Figuren 6 und 7 beispielsweise dargestellt. Im Heizkanal 14 mit kreisrundem Querschnitt ist ein Heizelement angeordnet, dessen Heizwendel aus einem Hinleiter 15d und einem Rückleiter 15e besteht, die bifilar gewickelt sind, d.h. vom Ofenäusseren gesehen bildet der Hinleiter 15d eine Linkswendel, der Rückleiter 15e eine Rechtswendel. Am inneren Ende sind die beiden Wendeln mittels Verbindungsstücken 15f elektrisch und mechanisch miteinander verbunden. Am äusseren Ende des Heizkanals 14 verlaufen die Leiter 15d und 15e in einem zweiteiligen zylindrischen Formteil 23, bestehend aus zwei halbzyklindrischen Formteilhälften 23a und 23b. Dieses Formteil fixiert sowohl die Heizleiter als auch deren Stromanschlüsse 19. In den ebenen Trennflächen sind Nuten vorgesehen, in welche die Leiter 15d, 15e etwa zur Hälfte eintauchen. Sowohl der Querschnitt der Leiter 15d, 15e als auch derjenige der besagten Nuten ist rechteckförmig, was als Verdrehsicherung wirkt. Die Abdichtung des Heizkanals 14 gegenüber dem Aussenraum erfolgt mittels einer hochtemperaturfesten Klebmasse 24, z.B. Faserplast.

Durch die bifilare Wicklung treten praktisch keine elektromagnetischen Kräfte zwischen Hin- und Rückleiter auf, so dass sich gegebenenfalls der Einbau von isolierenden Distanz- oder Abstützelementen erübrigt, wobei jedoch am geschlossenen Ende des Heizkanals 14 ein zylindrischer Stützkörper 25 mit einem nach aussen weisenden zylindrischen Fortsatz 25a vorgesehen sein sollte, dessen Aussendurchmesser etwa dem Innendurchmesser des Heizkanals 14 entspricht, und wobei der Fort-

satz 25a in die Wendel eintaucht. Im Bedarfsfall kann jedoch ohne weiteres ein Wendelträger analog Fig.2 oder Fig.3 vorgesehen sein. Dieser kann z.B. zweiteilig halbzylindrisch und einstückig mit je einer Formteilhälfte 23a bzw. 23b ausgebildet sein.

5

BEZEICHNUNGSLISTE

1	Ofenausmauerung	
2	äussere Ofenisolation	10
3	Hauptverbrennungsraum	
4	Nachverbrennungsraum	
5	Aschenplatte	
6	Roststein	
7	mittlerer Rauchkanal	15
8	Nachverbrennungskanäle	
9	Aschenplattenbelüftung	
10	elektrische Heizelemente für 3	
11	elektrische Heizelemente für 8	
12	Düsen zur Aschenplattenbelüftung	20
13	Formsteine	
14,14a	Heizkanäle	
15	Heizwendel von 10 bzw. 11	
15a,15b	Schenkel von 15	
15c	Verbindungsstück zwischen 15a und 15b	25
15d,15e	bifilare Heizwendeln	
15	Verbindungsstück zwischen 15c und 15d	
16	hohler Wendelträger	30
17	metallisches Kontaktrohr	
17a,17b	metallisches Kontaktrohr an 15a bzw. 15b	
18	Schweisstellen zwischen 15 und 17	
19	massiver Metallstab	35
20	inneres Ende von 19	
21,21a	Schutzrohr	
22	Mittelisolierung	
23	Formteil	
23a,23b	Formteilhälften	40
24	Klebmasse	
25	hinterer Stützkörper	
25a	zylindrischer Fortsatz an 25	

Patentansprüche

45

1. Kremationsofen mit elektrischer Beheizung, mit einem im Ofengewölbe (1) ausgebildeten Hauptverbrennungsraum (3), einem Nachverbrennungsraum (4), wobei die Heizelemente aus Heizkörpern (10,11) mit je zwei Stromanschlüssen (17,19;17a,17b) bestehen, die in dafür vorgesehenen Heizkanälen (14;14a) in der tragenden Struktur des Ofengewölbes (1) angeordnet sind, welche Heizkanäle durch Formsteine (13) gebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizkanäle (14;14a) nur an einer Seite des Ofens offen sind, dass der

50

55

Rückleiter (19) jedes Heizkörpers in einunddemselben Heizkanal (14;14a) wie der Heizkörper selbst zurück zur offenen Seite des Heizkanals (14;14a) verläuft.

2. Kremationsofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizkörper eine Heizwendel (15) umfasst, die um einen hohlen Wendelträger (16) angeordnet ist, dass in Inneren des hohlen Wendelträgers (16) ein Metallstab (19) vorgesehen ist, der am geschlossenen Ende des Heizkanals (14) mit dem Ende (20) der Heizwendel (15) elektrisch verbunden ist, welcher Metallstab (19) als Rückleiter dient und den einen Stromanschluss des Heizkörpers bildet.
3. Kremationsofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als am offenen Ende des Heizkanals (14) die Heizwendel (15) mit einem metallischen Kontaktrohr (17) versehen ist, welches Kontaktrohr (17) den anderen Stromanschluss des Heizkörpers bildet.
4. Kremationsofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizwendel (15) auf ihrer gesamten Länge von einem Schutzrohr (21) aus hoch hitzebeständigem Material umgeben ist.
5. Kremationsofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizkörper eine U- oder haarnadelförmig ausgebildete, aus zwei Schenkeln (15a,15b) bestehende Heizwendel umfasst, die am geschlossenen Ende des Heizkanals (14a) elektrisch miteinander verbunden sind, und dass zwischen den beiden Schenkeln (15a,15b) eine Mittelisolierung (22) aus hoch hitzebeständigem Material angeordnet ist.
6. Kremationsofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein beide Schenkel (15a,15b) und Mittelisolierung (22) umgebendes Schutzrohr (21a) aus hoch hitzebeständigem Material vorgesehen ist, das sich über die gesamte Länge der Schenkel erstreckt.
7. Kremationsofen nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der beiden Schenkel (15a,15b) mit einem metallischen Kontaktrohr (17a,17b) versehen sind, welche als Stromanschlüsse des Heizkörpers dienen.
8. Kremationsofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Hin- und Rückleiter als bifilare gewickelte Heizwendeln (15d,15e) mit vor-

zugsweise rechteckigem Leiterquerschnitt ausgebildet sind, die an ihren inneren Enden untereinander elektrisch verbunden sind.

9. Kremationsofen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass am offenen Ende des Heizkanals (14) die Heizwendeln (15d,15e) in einem vorzugsweise zweiteiligen Formteil (23) fixiert sind.

10

15

20

25

30

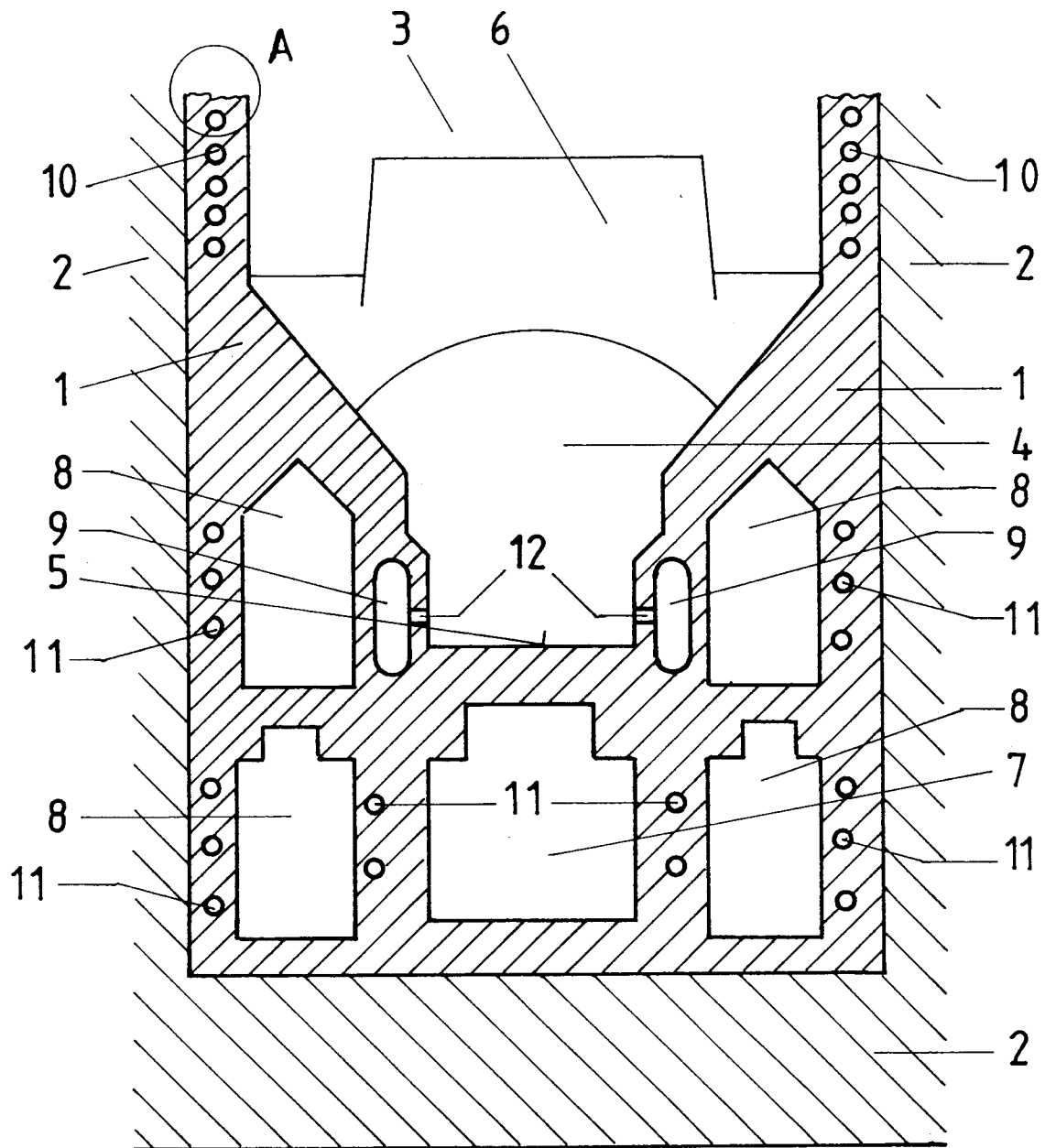
35

40

45

50

55



Detail A

FIG. 1

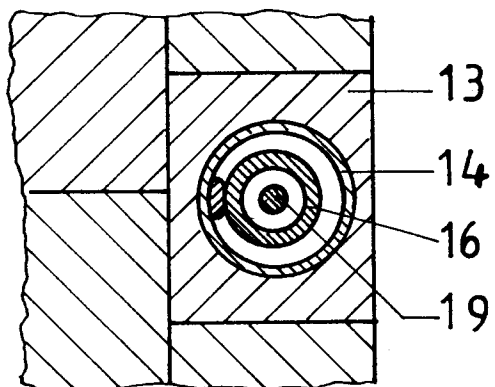
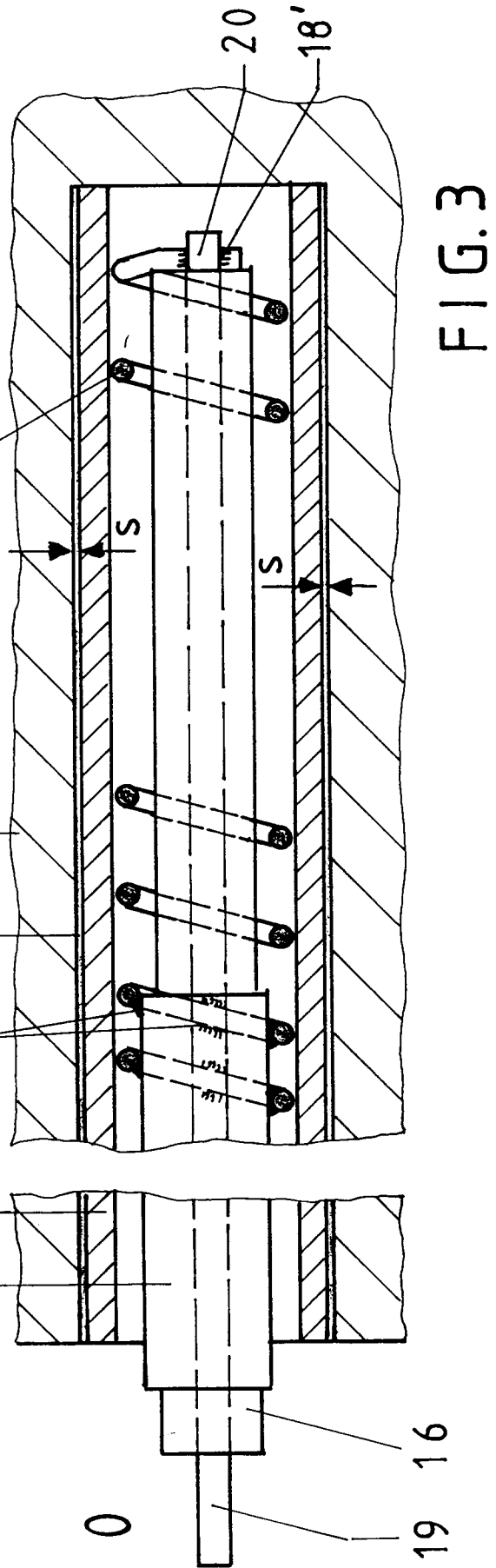
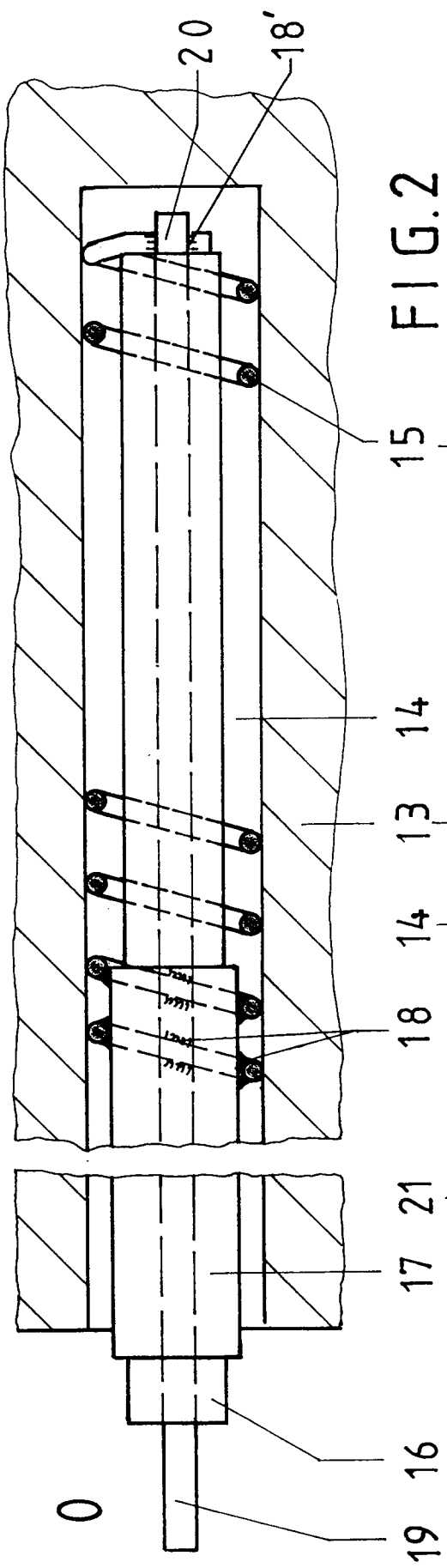


FIG. 1a



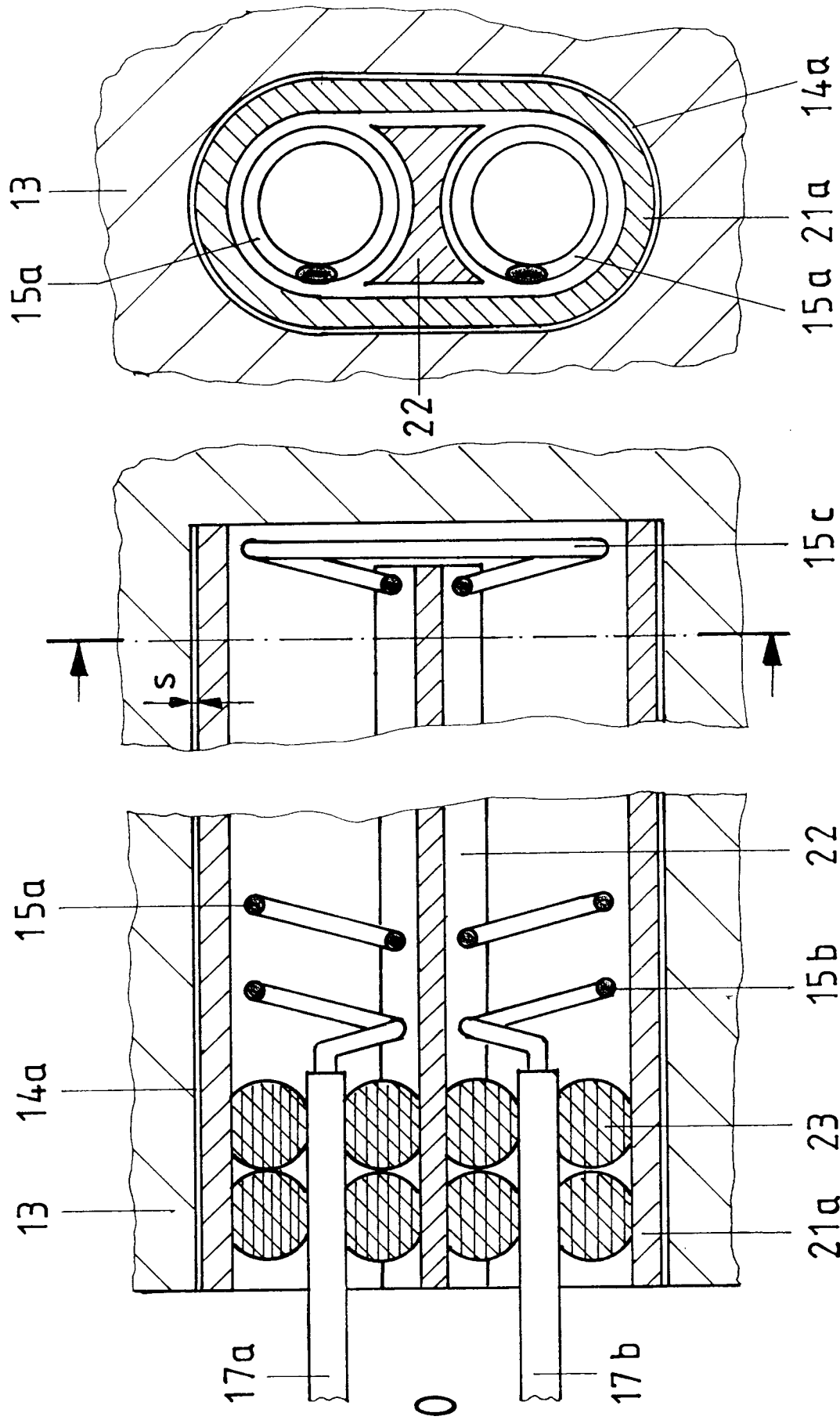


FIG. 5

FIG. 4

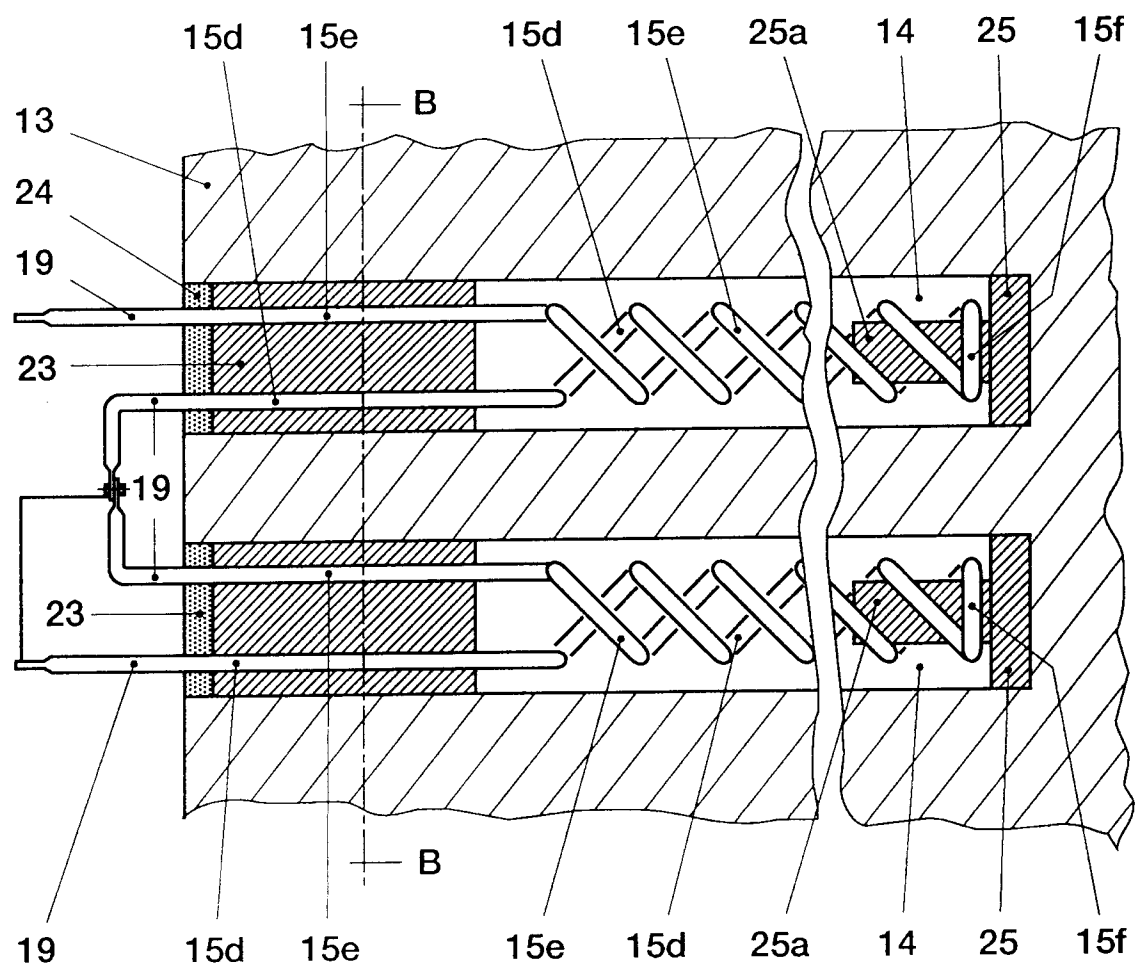


FIG. 6

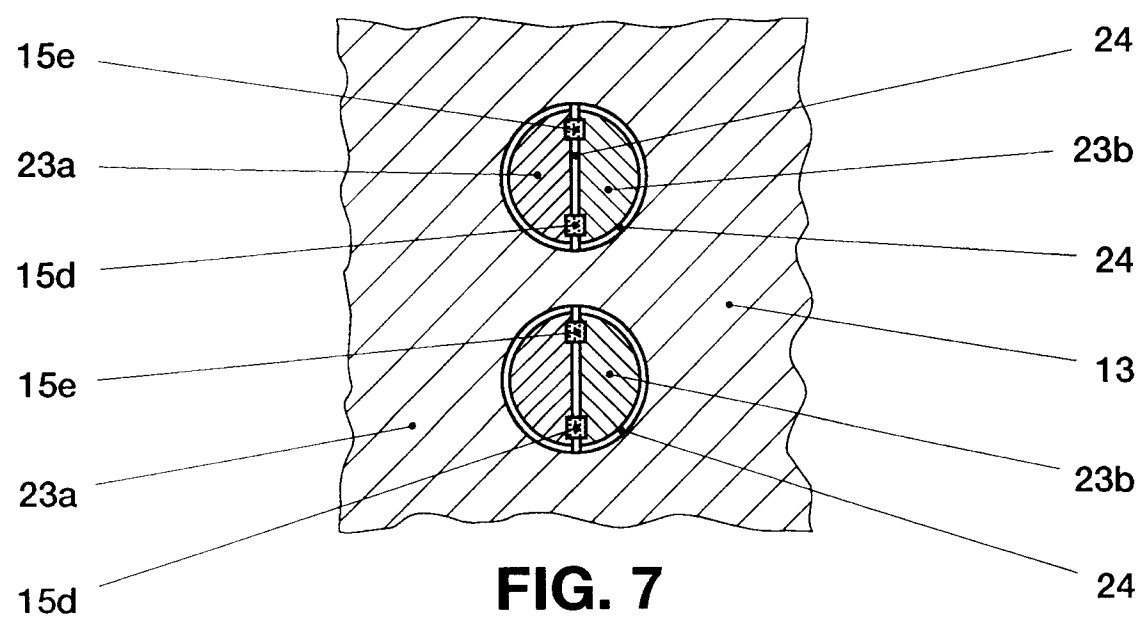


FIG. 7