

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85890087.1

51 Int. Cl.⁴: **F 27 B 5/06**
F 27 D 11/02

22 Anmeldetag: 03.04.85

30 Priorität: 09.04.84 AT 1191/84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.85 Patentblatt 85/48

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR NL SE

71 Anmelder: **VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE**
AKTIENGESELLSCHAFT (VEW)
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien(AT)

72 Erfinder: **Bartsch, Karl, Dipl.-Ing.**
Fröbelgasse 60/17
A-1160 Wien(AT)

72 Erfinder: **Hausner, Josef**
Am Anger 6
A-7344 Stoob(AT)

72 Erfinder: **Wagner, Walter**
Wartmannstetten 34
A-2620 Neunkirchen(AT)

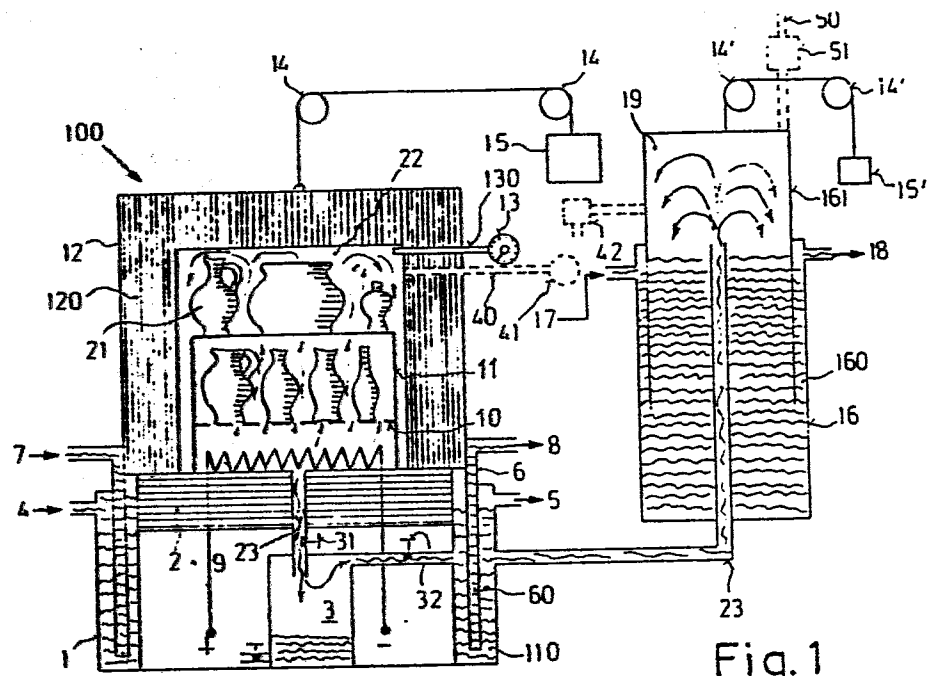
74 Vertreter: **Widtmann, Georg, Dr.**
Vereinigte Edelstahlwerke Aktiengesellschaft (VEW)
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien(AT)

54 Brennofen, insbesondere elektrischer Brennofen.

57 Die Erfindung betrifft einen Brennofen, insbesondere elektrischen Brennofen, mit mindestens einen Brennraum (22) für ein zu brennendes Gut (21) umgebendem Gehäuse (12), Heiz-Einrichtung(en) (9), Gut-Ein- und -Ausbring-Einrichtung(en) und Zu- bzw. Abführung(en) für fluide Medien, wobei der gasdichtbar ausgebildete Ein- und Ausbring-Einrichtung(en) aufweisende Brennraum (22) über mindestens eine von demselben ausgehende Überführungsleitung (23) für fluides Medium zumindest gasdicht und gaskommunizierend mit mindestens einem, vorzugsweise volumsvariierten Gasspeicherbehälter (16) für beim Erhitzungs- und Brennvorgang expandierendes und/oder freigesetztes gasförmiges Medium verbunden ist.

EP 0 162 832 A1

./...



Brennofen, insbesondere elektrischer Brennofen

Die Erfindung betrifft einen, insbesondere elektrisch beheizbaren Brennofen, mit mindestens einen Brennraum für ein zu brennendes Gut umgebendem Gehäuse, Heizeinrichtung, Einrichtung(en) zum Ein- und Ausbringen des
5 Gutes sowie Einrichtung(en), die Zutritt und/oder Austritt von Gasen ermöglich(t)(en). Solche Öfen sind besonders für das Brennen von keramischem Gut in weitestem Sinne, meist auf Silikatbasis, Sinter- und Hartstoffe, Glasflüsse, Emaile, weiters auch z.B. von Grafitminen, Elektroden od. dgl. in Gebrauch. Es sind hier in den meisten
10 Fällen chargenweise zu fahrende Öfen in Benutzung, bei denen jede Ofenreise nach genau vorbestimmtem Programm eingehalten werden kann, was bei, zwar hohe Durchsätze aufweisenden Tunnelöfen praktisch nicht möglich ist.

15 Alle derartigen in vielen Bauarten bekannten Öfen, wie sie häufig Keramiker und Klein- und Mittelbetriebe des Brenn-Gewerbes in Verwendung haben, haben die Eigenschaft, daß ihr mit Gut beschickter Brennraum über vorgesehene Gasführungen od. dgl. und/oder über undichte
20 Stellen, z.B. an Türen Stoßstellen der Isolierung od. dgl. mit der Umweltatmosphäre direkt in Gasaustausch-Kontakt steht, sodaß beim Aufheizen und Brennen große Mengen freigesetzter, oft schädlicher, z.B. Fluorverbindungen
25 enthaltender, heißer Gase den Ofen unkontrolliert verlassen können, während bei Abkühlvorgängen ein Zutritt von kalten Gasen aus der Ofen-Umgebung, wie insbesondere von z.B. die Optik und/oder die Qualität des Brenngutes oft nachteilig veränderndem Sauerstoff
30 der Luft ermöglicht ist.

Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, einen jedenfalls indirekt, insbesondere elektrisch, beheizbaren Brennofen zu schaffen, bei dem ein Austausch von gasförmigem Medium zwischen Ofeninnerem und Umwelt gänzlich vermeidbar ist, bei welchem kontinuierliche Gaszufuhr z.B. zum Aufrechterhalten einer speziellen, z.B. reduktiven Atmosphäre im Brennraum während des Brennvorganges und damit große Gasverluste ausgeschaltet sind und bei welchem verbesserter Energienutzungsgrad gegeben ist.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein Brennofen der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist, daß der gasdichtbar ausgebildete Ein- und Ausbring-Einrichtung(en) aufweisende Brennraum über mindestens eine von demselben ausgehende Überführungsleitung für fluides Medium zumindest gasdicht und gaskommunizierend mit mindestens einem, vorzugsweise volumsvariierbaren Gasspeicherbehälter für beim Erhitzungs- und Brennvorgang expandierendes und/oder freigesetztes gasförmiges Medium verbunden ist.

Es ist also ein geschlossenes Gasvolumen vorhanden, bei dem ein Entweichen heißer und/oder schädlicher Gase in die Umwelt infolge Gas-Ausdehnung und -Freisetzung im Ofen beim Brand und ein Eindringen von Umwelt-Atmosphäre in den Ofen beim Abkühlen infolge der eintretenden Gasvolumens-Reduktion ausgeschaltet sind.

Bei dem neuen Ofen kann z.B. mit geringsten Mengen kohlenstoffhaltiger Substanz, die vor oder während des Brennvorganges in die Ofenatmosphäre eingebracht werden, eine für den gesamten Brand aufrechterhaltbare, chemisch reduzierende Atmosphäre eingestellt werden, wodurch z.B.

auch relativ hohe Anteile Eisen enthaltende Tone einen hellen, nur Graustich zeigenden Scherben ergeben und/oder bei gezielter Atmosphärenführung eine von Kohlenstoff-Einschlüssen freie, schwarze Terra-nigra-artige Sinterkeramik und/oder bei Metalloxidgehalt des Frischgutes metallischen, z.B. Kupfer-Glanz aufweisende Keramik erzielbar ist. Große Erfolge bringt der neuentwickelte Brennofen auch beim Brennen von Formkörpern mit kohlenstoffhaltigem, z.B. mit Silikat versetztem, Material, wie Grafitminen, Elektroden od. dgl., wo das bisher übliche volums- und energieaufwendige Umgeben der Formkörper mit Grafitpulver zum Ausschalten eines Luftzutrittes, entfallen kann. Beim neuen Brennofen sind hohe Umweltfreundlichkeit und, da die Ofenatmosphäre eingeschlossen ist, wesentliche Verminderung von Energieaufwand und Brennzeit gegeben.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn Brennraum und/oder Überführungsleitung mindestens einen Anschluß für ein Umwelt ausschließendes Zuführen von die Brennraumatmosphäre beeinflussenden Medien, beispielsweise kleinen Mengen Kohlenwasserstoffes zum Einstellen einer reduktiven C-/CO-Atmosphäre im Ofen, aufweist.

Im Hinblick auf Belastung der Umwelt durch die beim Brennen freigesetzten meist aggressiven Gase ist es vorteilhaft, wenn der Speicherbehälter mindestens eine gasdichte, gegebenenfalls eine Reinigungseinrichtung aufweisende Abführung für gasförmiges Medium aufweist, die insbesondere dann in Funktion gesetzt werden kann, wenn aus dem Brenngut zu große Gasmengen freiwerden.

Gemäß einer weiteren Variante ist es zur Erreichung einer Kreislaufführung des gasförmigen Mediums, z.B. um aus diesem giftige bzw. schädliche Anteile zu entfernen, günstig, mindestens eine weitere Überführungs-
5 einrichtung mit Pumpeinrichtung zwischen Brennraum und Speicherbehälter vorzusehen.

Im Hinblick auf gleichmäßige Wärme-Verteilung auf das Brenngut, das erfindungsgemäß bevorzugt durch unter-
10 halb von ihm, z.B. am oder nahe dem Ofenboden angeordnete Heizeinrichtungen, vorzugsweise Heizwendel, erhitzt wird, ist es günstig, wenn mindestens eine Überführungsleitung unterhalb dieses Gutes in den Brennraum mündet.

15 Um z.B. kondensierbare Teergase, Wasserdampf, qualitäts-schädigende Anteile, od. dgl. aus der geschlossenen Atmosphäre zu entfernen, ist es vorteilhaft, wenn in der Überführungsleitung mindestens eine Abscheide-, Kondensations-, Ad- oder Absorptions-, Gaswasch- und/oder
20 Katalysator-Einrichtung angeordnet ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Gasspeicherbehälter eine Flüssigkeitsfüllung mit in seinem Gasvolumen variierbarem Tauchglocken-Speicher-
25 raum, etwa nach Art früherer Stadtgasbehälter od. dgl., auf.

Gemäß einer einfacheren Ausführungsform kann es auch günstig sein, einen Gasspeicherbehälter mit Wandungen
30 mit flexiblem und/oder elastischem Material einzusetzen. Ein solcher Behälter kann etwa auch einen Faltenbalg aufweisen.

Im Hinblick auf einen Einsatz im Keramikgewerbe ist es besonders bevorzugt, einen chargenweise betreibbaren Brennofen mit Ofenhaube vorzusehen, der dadurch gekennzeichnet ist, daß er mit gasdichtbarer Gut-Ein- und Ausbring-Einrichtung, einen im wesentlichen den Brennraum umgebenden, Wärmedämmung od. dgl. aufweisenden, vorzugsweise haubenartigen, Gehäuseoberteil aufweist, der im Betriebszustand mit seinem, vorzugsweise keine Wärmedämmung aufweisenden, unteren, vorzugsweise schürzenartigen Randteil vollumfänglich unter den Flüssigkeitsspiegel eines mit, gegebenenfalls strömbarem, Medium beschickten, im wesentlichen dem Umfangs-Verlauf des Randteiles entsprechenden Verlauf aufweisenden, offenen Kanales eines Ofenunterteiles ragt, wobei Ober- und/oder Unter- teil im wesentlichen vertikal, relativ-beweg- und lagefestlegbar sind. Bei derartiger Bauart ist Gasdichtheit des Ofens durch die Tauchung mit der Haubenschürze gegeben. Es sei erwähnt, daß je nach Tauchungstiefe auch kleine Unter- oder Überdrucke der Gasatmosphäre einhaltbar sind. Für die Abkühlung des Gutes wird die Haube langsam hochgezogen, wobei die Schürze immer noch unter den Flüssigkeitsspiegel der Ofenunterteil-Rinne ragt, und wobei gasförmiges Medium infolge Gasvolumsreduktion aus dem Speicherbehälter in den Brennraum nachfließt, ohne daß Außenluft eingesaugt wird. Da die Schürze vorzugsweise aus gut wärmeleitfähigem Material gebildet ist, werden eine vollumfänglich gleichmäßig wirksame, dabei jedoch zeitverkürzte Abkühlung des Brenngutes und somit verbesserte Wirtschaftlichkeit erreicht.

30

Um Schutz der Schürze unmittelbar nach Anheben der Haube und noch effektivere Kühlung zu erreichen, ist es weiters besonders vorteilhaft, wenn diese doppelmantelig, gegebenenfalls mit Leitblechen, zur Aufnahme von, vorzugs-

weise durchströmbarem, Kühlmedium ausgebildet ist. Die vom Kühlmedium aufgenommene Wärme kann energiesparend anderwärtig im Betrieb genutzt werden.

5 Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert:

Es zeigen die Figuren 1 und 2 ein erfindungsgemäßes Brennofen-System schematisch im Schnitt, wobei Fig. 1 den Ofen während Aufheiz- und Brennvorgang und Fig. 2
10 den Ofen nach erfolgtem Brand beim Gaszutritt ausschließenden Abkühlen des Brenngutes zeigt.

Der in den beiden Figuren gezeigte Brennofen 100 weist einen innen mit Wärmeisolierung 120 ausgestatteten hauben-
15 artigen Ofenoberteil 12 auf, der mit dem unteren Rand auf dem ebenfalls isolierten Ofenunter- bzw. Ofenbodenteil 2 aufsitzt, wobei dieser untere Rand eine mit Kühlmedium 60 über Zu- 7 und Ableitung 8 durchströmbare Schürze 6 aufweist. Über dem Boden des Ofenbodenteiles
20 sind Heizwendeln 9 angeordnet, welche zur Erhitzung des auf Setzplatten 10 mit Setzstützen 11 befindlichen Brenngutes 21 im Brennraum 22 dienen. In Raum 22 ragt durch Öffnung 130 weiters ein Temperatursensor 13. Die dortige Wanddurchdringung kann für ein Zugeben von Ofenatmosphäre
25 beeinflussenden Materialien genützt werden. Die Haube 12 ist über eine Rollenführung 14 mit Gegengewicht 15 vertikal bewegbar. Die Schürze 6 der Haube 12 ragt mit ihrem unteren Rand beim Brennvorgang, Fig. 1, tief in eine gleichzeitig das Gestell für Unterteil 2 bildende über
30 Zu- 4 und Abführung 5 von Kühlmedium 110 durchströmbar gefüllte Tauchrinne 1 und es ist damit eine gegen Gasaustausch dichte Trennung der Ofenatmosphäre gegen die Außenwelt gegeben. Unterhalb des Brenngutes 21 geht vom Ofenunterteil 2 eine Gasüberführungsleitung 23 mit Durch-

- flußregelungsorganen 31, 32 und Flüssigkeitsabscheider 3 aus, welche eine über Zu- 17 und Abführung 18 geführte Flüssigkeitstauchung 160 eines nach oben hin mit einer mit ihrem Rand unter das Flüssigkeitsniveau reichenden Tauchglocke 161 abgeschlossenen Speicherbehälters 16 durchsetzt, in dessen volumsveränderbaren Gasspeicher-
raum 19 die beim Brennvorgang im Ofen 100 expandierenden und aus dem Gut freigesetzten Gase unter Hebung der von Rollen 14' mit Gegengewicht 15' gehaltenen Haube 161 ein-
strömen. Anstelle des Behälters 16 können Gefäße vorge-
sehen sein, in denen bei Anstieg des Gasvolumens Flüssig-
keits-Verdrängung stattfindet, oder solche mit Falten-
balgen und/oder flexiblen Wänden.
- 15 Wie nur in Fig. 1 mit unterbrochenen Linien angedeutet, kann Kreislaufführung der abgeschlossenen Gasatmosphäre über eine weitere Überführungsleitung 40 erfolgen, die eine Umwälzpumpe 41 und gegebenenfalls eine Adsorptions-
vorrichtung 42 für qualitätsschädliche Stoffe aufweist.
- 20 Ebenfalls angedeutet ist eine Gasabführung 50 mit Gas-
reinigungseinrichtung 51, um im Falle hoher, aus dem Gut freigesetzter Gasvolumina ein unschädliches Ab-
lassen in die Atmosphäre vornehmen zu können.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Brennofen, insbesondere elektrischer Brennofen, mit
mindestens einen Brennraum (22) für ein zu brennendes Gut (21)
umgebendem Gehäuse (12), Heiz-Einrichtung(en) (9), Gut-Ein-
und -Ausbring-Einrichtung(en) und Zu- bzw. Abführung(en)
5 für fluide Medien, dadurch gekennzeichnet, daß der gas-
dichtbar ausgebildete Ein- und Ausbring-Einrichtung(en)
aufweisende Brennraum (22) über mindestens eine von dem-
selben ausgehende Überführungsleitung (23) für fluides
Medium zumindest gasdicht und gaskommunizierend mit
10 mindestens einem, vorzugsweise volumsvariiierbaren Gas-
speicherbehälter (16) für beim Erhitzungs- und Brennvor-
gang expandierendes und/oder freigesetztes gasförmiges
Medium verbunden ist.
- 15 2. Brennofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der Brennraum (22) und/oder eine Überführungsleitung
(23) mindestens einen dichtbaren Anschluß (130) für ein
Zuführen von die Ofenatmosphäre beeinflussendem Medium,
beispielsweise zum Einstellen einer reduktiven Ofen-
20 atmosphäre, aufweist.
3. Brennofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Speicherbehälter (16) mindestens eine
gasdichte, gegebenenfalls eine Reinigungs-Einrichtung (51)
25 aufweisende, Abführung (50) für gasförmiges Medium auf-
weist.
4. Brennofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, daß zu einer Kreislaufführung von gas-
30 förmigem Medium eine weitere Überführungsleitung (40)
mit Pumpeinrichtung (41) zwischen Brennraum (22) und
Speicherbehälter (16) vorgesehen ist.

5. Brennofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Überführungsleitung (23) unterhalb des zu brennenden Gutes (21) in den Brennraum (22) mündet.

5

6. Brennofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Überführungsleitung (23, 40) mindestens eine Abscheide- (3) Kondensations-, Ad- oder Absorptions- (42) Gaswasch- und/oder Katalysator-Einrichtung angeordnet ist.

7. Brennofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherbehälter (16) Flüssigkeitsfüllung (160) und gasvolumensvariierbaren Tauchglocken-Speicherraum (19) aufweist.

8. Brennofen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherbehälter (16) Wandung(en) mit flexiblem und/oder elastischem Material aufweist.

20

9. Brennofen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß er als gasdichtbare Gut-Ein- und Ausbring-Einrichtung einen im wesentlichen den Brennraum (22) umgebenden, Wärmedämmung (120) od. dgl. aufweisenden, vorzugsweise haubenartigen, Gehäuseoberteil (12) aufweist, der im Betriebszustand mit seinem, vorzugsweise keine Wärmedämmung aufweisenden, unteren, vorzugsweise schürzenartigen Randteil (6) vollumfänglich unter den Flüssigkeitsspiegel eines mit, gegebenenfalls strömbarem, Medium (110) beschickten, im wesentlichen dem Umfangs-Verlauf des Randteiles (6) entsprechenden Verlauf aufweisenden, offenen Kanals (1) eines Ofenunterteiles (2) ragt, wobei Ober- und/oder Unterteil (12, 2) im wesentlichen vertikal, relativ-beweg- und lagefestlegbar sind.

10. Brennofen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Randteil (6) doppelmantelig zur Aufnahme von, vorzugsweise durchströmbarem, Kühlmedium (60) ausgebildet ist.

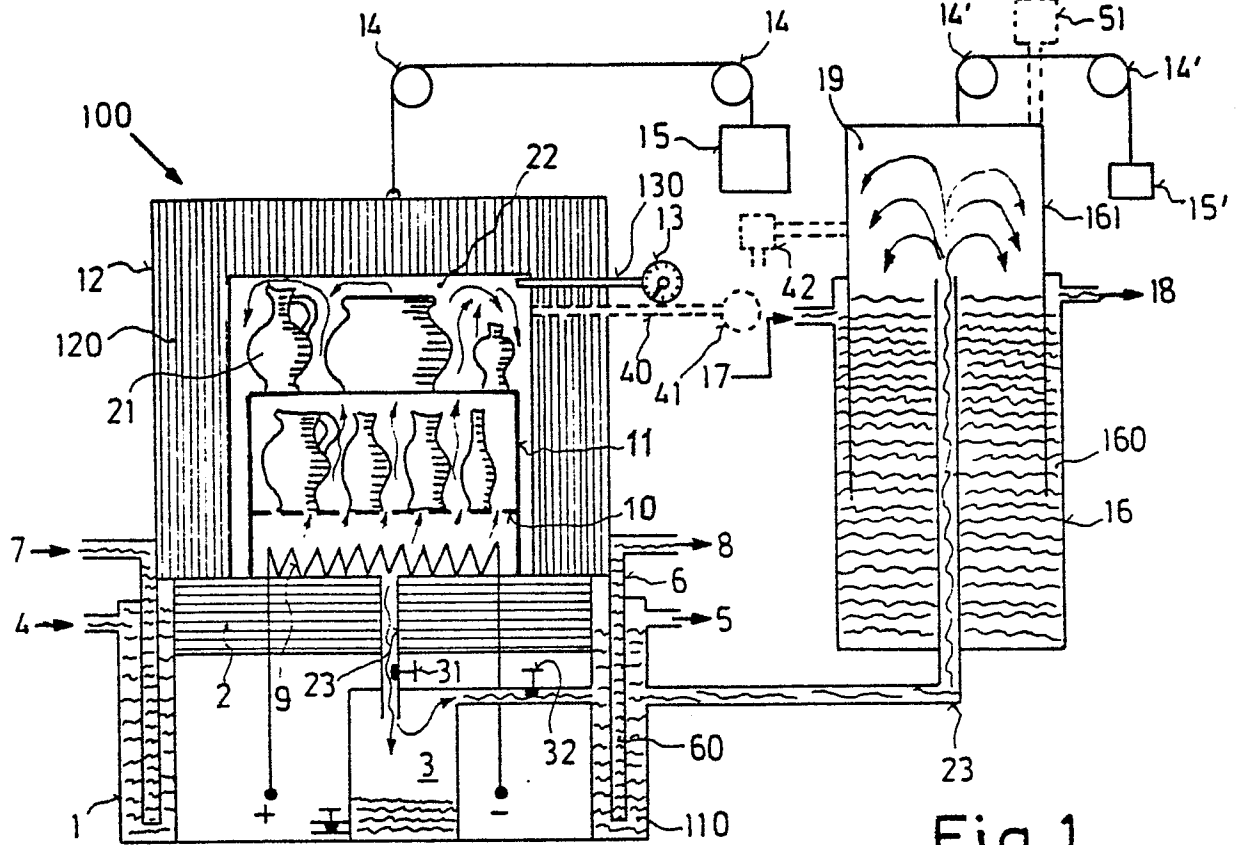


Fig. 1

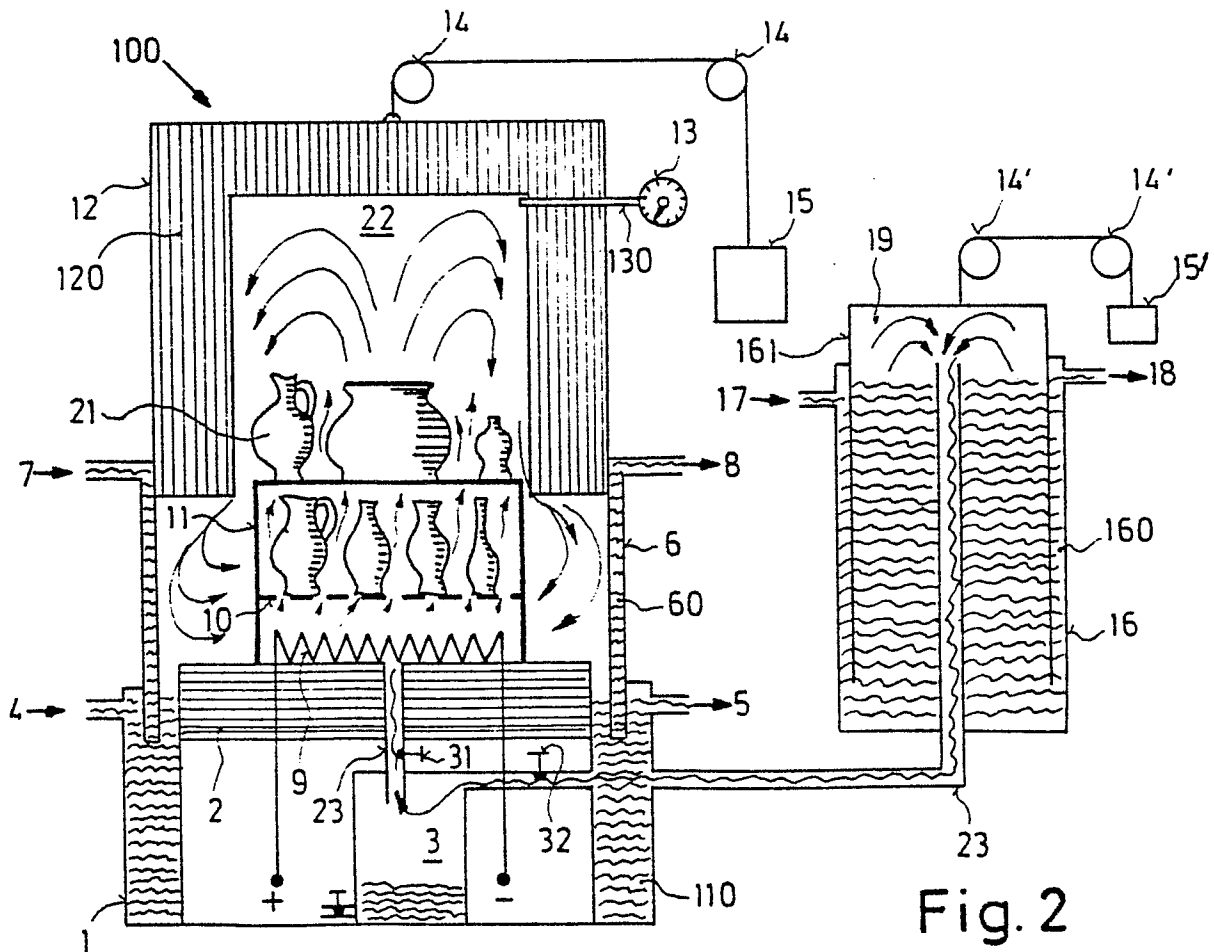


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	FR-A- 455 019 (NICOLAS KOROLEFF) * Seite 1, Zeilen 1-4; Seite 2, Zeilen 4-20; Figur 1 *	1,7	F 27 B 5/06 F 27 D 11/02
A	FR-A-2 170 749 (JOETSU DENRO KOGYO CO.) * Seite 1, Zeilen 1-4, 29-40; Seite 2, Zeilen 1-10, 18-40; Seite 3, Zeilen 1-6; Figur 1 *	3,4,6	
A	DE-A-2 260 665 (CEAG DOMINIT AG) * Seite 1, Zeilen 1-3; Seite 4, Zeilen 17-27; Seite 5, Zeilen 7-15; Figur 1 *	2,6	
A	GB-A- 262 766 (SIEMENS) * Seite 1, Zeilen 23-34, 41-48; Figur 1 *	4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) F 27 B 5/00 F 27 D 11/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-07-1985	Prüfer PIERRON P.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			