

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89108919.5

51 Int. Cl.4: **F27D 5/00**

22 Anmeldetag: 18.05.89

30 Priorität: 03.06.88 DE 3818854

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.89 Patentblatt 89/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

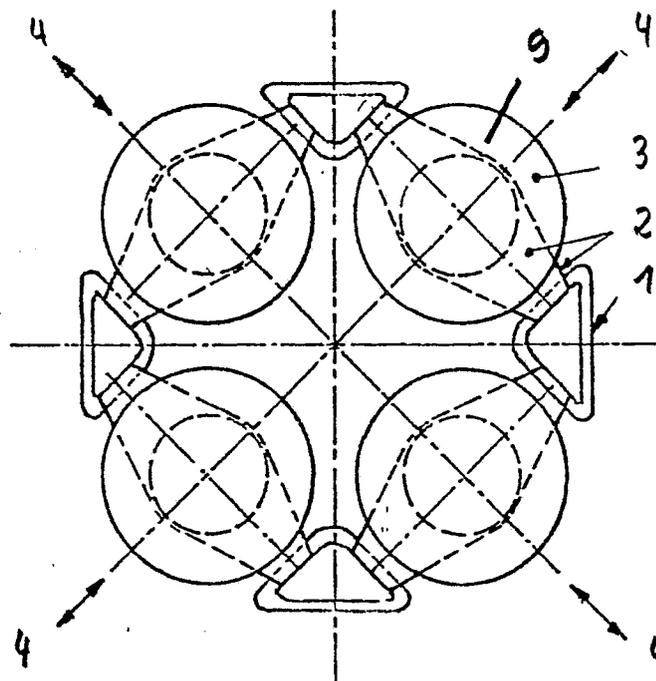
71 Anmelder: **NORTON GMBH**
Vorgebirgsstrasse 10
D-5047 Wesseling(DE)

72 Erfinder: **Payr, Hans**
Erlanger Strasse 6a
D-8551 Röttenbach(DE)

74 Vertreter: **Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack**
Postfach 14 01 20 Schumannstrasse 97
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

54 **Vorrichtung zum kapsellosen Brennen von Geschirr.**

57 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kapsellosen Brennen von Geschirr bestehend aus Satzplatten (2) und Einzelstützen (1), welche als von den Satzplatten (2) getrennte Bauteile ausgebildet sind, wobei jede Satzplatte (2) von zwei Einzelstützen (1) getragen wird und das Verhältnis von Satzplatten- zu Einzelstützenzahl 1:1 beträgt.



EP 0 344 525 A1

Fig. 1

Vorrichtung zum kapsellosen Brennen von Geschirr

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum kapsellosen Brennen von Geschirr, insbesondere Porzellan und Keramiktellern im Tunnelofen, Herdwagen- und Kammeröfen sowie in Schnellbrennöfen mit einer und mehreren Brennebenen.

Das Brennen von Flachgeschirr im Tunnelofen erfolgt heute in sogenannten Sparkapseln, in denen die Teller bei Temperaturen von ca. 1400°C gebrannt werden. Das Gewicht der Kapseln beträgt in der Regel das 5- bis 8fache des Gewichtes des zu brennenden Geschirrs. Dieses Gewicht ist eine wesentliche Ursache dafür, daß zum Brennen von Porzellantellern über 7000 kcal/kg benötigt werden, während der theoretische Wärmebedarf nur bei 10 % dieses Wertes liegt. Hinzu kommt, daß das Be- und Entladen der Kapseln sehr arbeitsintensiv ist, da die Kapseln jeweils auseinander gestapelt und wieder aufgestapelt werden müssen.

Aus der DE-OS 28 17 887 sind Brennhilfsmittel bekannt, bei denen Setzplatte und Füße getrennte Bauteile sind. Es sind hierfür pro Setzplatte stets drei Füße erforderlich, wobei speziell ausgestaltete Setzplatten mit drei Ohren verwendet werden, durch welche die entsprechend ausgeformten Enden der Einzelstützen geführt werden. Bei diesem System ist somit das Verhältnis von Setzplatten- zu Stützenszahl nicht 1:1, sondern es sind stets mehr Stützen als Setzplatten erforderlich. Eine optimale Raumausnutzung kann nur erreicht werden, wenn die einzelnen Setzplatten in einem unregelmäßigen Muster angeordnet werden. Aufgrunddessen ist aber die Vorrichtung für ein automatisches Setzen der Brennhilfsmittel nicht geeignet. Eine Anordnung der einzelnen Ebenen auf einem Balkengerüst ist ebenfalls nicht durchführbar, so daß eine Herausnahme einzelner Setzplatteebenen nicht möglich ist. D.h., die Stapel können nur als solche herausgenommen werden. Schließlich bedingen die Bohrungen, durch welche die Einzelstützen geführt werden, eine Behinderung der Wärmeausdehnung. D.h., es werden relativ enge Toleranzen der Bohrungen gefordert, was einen erhöhten Fertigungsaufwand bedeutet.

Im engen Zusammenhang mit der DE-OS 28 17 887 ist die DE-OS 30 06 376 zu sehen. Hier werden nämlich ebenfalls mit drei Ohren versehene Setzplatten verwendet. Die Besonderheit liegt darin, daß vorgeschlagen wird, für jeweils zwei Ohren zweier verschiedener Setzplatten eine Stütze zu verwenden. Auch mit diesem System wird folglich nicht ein Verhältnis von Einzelstützen- zu Setzplatzenzahl von 1:1 erreicht, sondern es sind stets mehr Stützen als Setzplatten vorhanden.

Die weiterhin von der Prüfungsstelle zitierte DE-OS 23 51 691 betrifft Brennhilfsmittel, bei de-

nen Stützen und Setzflächen ein Bauteil sind. Auch mit diesem System läßt sich somit beim Stapeln nicht ein Verhältnis von Setzplatten- zu Einzelstützenszahl von 1:1 erreichen.

5 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum kapsellosen Brennen von Geschirr bestehend aus Setzplatten und Einzelstützen, welche als von den Setzplatten getrennte Bauteile ausgebildet sind, zur Verfügung zu stellen, die eine weiter
10 optimierte Raumausnutzung im Ofen erlaubt. Gleichzeitig soll das Gewicht der Vorrichtung minimiert werden. Schließlich soll durch die erfindungsgemäße Vorrichtung erreicht werden, daß das Be- und Entladen des Brennwagens beschleunigt und
15 nach Möglichkeit sogar automatisiert werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß jede Setzplatte durch zwei Einzelstützen getragen wird und das Verhältnis von Setzplatte - zu Einzelplatzenzahl 1:1 beträgt. Die Einzelstützen sind vorzugsweise an ihrer Ober- und Unterseite so ausgeformt,
20 daß sie als Verbindungsfläche wirken, wenn mehrere Stützen übereinander gestapelt werden. Hierfür sind diese vorzugsweise mit Aretierungsnocken und Vertiefungen versehen. Darüber hinaus können die Einzelstützen Aussparungen für die Setzplatten
25 besitzen. Diese Aussparungen sind so ausgestaltet, daß die Setzplatten in ihrem thermischen Ausdehnungsverhalten nicht behindert werden. In ihrem Querschnitt können die Einzelstützen verschiedene geometrische Formen aufweisen. Bevorzugt sind dreiecksförmige, kreisförmige, winkelförmige, qua-
30 dratische oder rechtecksförmige Ausgestaltungen. Hierbei können die Seitenflächen auch gebogen sein.

35 Die Flächen der Setzplatten sind an die Größe des jeweiligen Brenngutes angepaßt. Vorzugsweise geschieht diese Anpassung nur im Mittelteil der Setzfläche, während an den Enden die Setzflächen schmal ausgestaltet sind und so ausgeformt sind,
40 daß sie in die Aussparungen der Einzelstützen eingesetzt werden können. Durch diese Bauweise wird eine optimale Gewichtsersparnis erreicht. Die Stützenszahl der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann den jeweiligen Anforderungen angepaßt werden, wobei stets eine Setzplatte von zwei Stützen
45 getragen wird und das Verhältnis von Einzelstützen zu Setzplatten in einer Ebene immer 1:1 ist. Die Vorrichtung muß demnach aus mindestens drei Setzplatten und drei Einzelstützen bestehen. Vorzugsweise bestehen die erfindungsgemäßen Vorrichtungen aus drei bis sechs Setzplatten und drei
50 bis sechs Einzelstützen in einer Ebene. Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung besonders bevorzugt, bei der auf drei oder vier Einzelstützen drei oder vier Setzplatten gesetzt werden.

Der Vorteil gegenüber den aus den DE-OS 28 17 887, 30 06 376 und 23 51 691 bekannten Vorrichtungen ist, daß die Zahl der Stützen der der Setzflächen entspricht, sofern mehr als drei Setzplatten verwendet werden. Demzufolge sind für drei Setzflächen nur noch drei Stützen bzw. für vier Setzflächen nur noch vier Stützen erforderlich, während im angegebenen Stand der Technik mindestens sechs bzw. acht Stützen nötig wären. Die Folge hiervon ist eine erhebliche Gewichtersparnis gegenüber dem bisher bekannten Vorrichtungen. Die Gewichtersparnis nimmt mit der Zahl der in den Ofen eingesetzten Setzplatten zu. Dadurch daß die Einzelstützen so ausgeformt sind, daß sie übereinander gefügt werden können, lassen sich mehrere Setzetagen übereinander anordnen. Für den Aufbau von zwei Setzetagen für je vier Teller werden insgesamt acht Stützen gebraucht. So daß auch beim Aufbau mehrerer Setzetagen es zu erheblichen Gewichtseinsparungen bei Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kommt. Überraschend ist, daß trotz des Einsatzes von nur zwei Einzelstützen pro Setzfläche die erfindungsgemäße Vorrichtung eine größere Stabilität als die aus dem Stand der Technik bekannten Systeme zum Aufbau mehrerer Setzetagen aufweisen.

Durch eine entsprechende Anordnung des Brenngutes im System kann die Brennraumkapazität optimal genutzt werden. Die einzelnen Elemente des Systems sind variabel und können stets den Erfordernissen des Brenngutes angepaßt werden. Im Vergleich zu dem zitierten Stand der Technik wird eine bis zu 25 % höhere Raumaussnutzung ermöglicht.

Als weiterer Vorteil kommt hinzu, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung sich auch auf ein Balkengerüst stellen läßt, weil das System infolge der Auslegung mit nur zwei Einzelstützen pro Setzplatte sich für eine symmetrische Setzweise eignet. Der Aufbau auf Gerüsten ermöglicht, daß Einzelteile des Aufbaus zum Be- und Entladen entnommen werden können.

Insbesondere können ohne großen Aufwand die Setzflächen ausgetauscht werden, so daß nur solche zum Einsatz kommen, die der jeweiligen Größe des Brenngutes angepaßt sind. Das System kann darüber hinaus über Stellgerüste und diverse Stellflächen auf verschiedene Brennwagen aufgebaut werden. Der vorhandene Brennraum kann so in der Höhe mehrfach genutzt werden. Das Brenngut ist von verschiedenen Seiten einsetzbar und entleerbar. Die geometrische Ausgestaltung der Setzplatten hat schließlich den Vorteil, daß die Plattendurchbiegung auf der Setzfläche auch bei minimalen Plattendicken weitgehend vermieden wird. Sie verhindert zugleich eine Veränderung der Planimetrie im Stellbereich des Brenngutes. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in den verschie-

densten Ofensystemen eingesetzt werden. Je nach Verwendung und Auswahl der Keramikmaterialien für die Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist diese bei Temperaturen bis zu 1700°C einsetzbar.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht ein Setzmuster mit regelmäßigen Linien und Punkten bei gleichzeitiger optimaler Platzausnutzung. Da das Brenngut außerdem leicht einsetzbar und entleerbar ist, erfüllt die erfindungsgemäße Vorrichtung auch die Voraussetzungen für ein automatisiertes Einsetzen und Entleeren.

Die einzelnen Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden im wesentlichen aus rekristallisiertem SiC, nitridgebundenem SiC sowie multilithgebundenem SiC und Al₂O₃ hergestellt. Diese Produkte sind im Handel unter den Namen Crystar^R, Cryston^R und Mulnorite^R erhältlich. Zu den für die vorliegende Erfindung geeigneten technischen Keramikgütern mit besonderen Eigenschaften zählen noch herkömmliches gebundenes Siliziumkarbid und siliziuminfiltriertes Siliziumkarbid-Gütern.

Die geometrische Ausformung der Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung und die Wahl der geeigneten technischen Keramikgüte ermöglichen eine optimierte Brennraumausnutzung und eine variable Setzraumgestaltung. Von besonderem Vorteil ist erfindungsgemäß die Möglichkeit, mit minimal möglichen Brennhilfsmittelgewichten zu arbeiten. Daher ist die erfindungsgemäße Vorrichtung auch für Schnellbrandbedingungen geeignet. Die Setzplattendicken entsprechen annähernd den Dicken des Brenngutes. Hierdurch wird eine gleichmäßige Temperaturverteilung über dem Brenngutquerschnitt und eine Erhöhung der Oberflächengüte des Brenngutes gewährleistet.

Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Abbildungen näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine aus vier Einzelstützen und vier Setzplatten bestehende Vorrichtung.

Figur 2 zeigt eine aus drei Stützen und drei Setzplatten bestehende Vorrichtung.

Figur 3 zeigt eine dreiecksförmige Stütze im Querschnitt.

Figur 3a zeigt Ausgestaltungsformen der Oberflächen der Ober- und Unterseite der Stütze.

Figur 3b zeigt eine weitere Ausgestaltungsform der Ober- und Unterseitenfläche der Stütze.

Figur 4 zeigt verschiedene geometrische Formen von Stützen

Figur 6 und 7 zeigen geometrische Formen von Setzflächen.

Figur 10 zeigt den Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Ofen mit mehreren Setzflächen übereinander.

In Figur 1 ist eine erfindungsgemäß bevorzugte

Ausführungsform dargestellt, bei der auf vier Einzelstützen 1 vier Setzplatten 2 ruhen. Auf den Setzplatten 2 befinden sich die zu brennenden Teller 3. Der Mittelteil 9 entspricht in seiner Breite dem Durchmesser der Auflagefläche der Teller 3. Zu den beiden Enden hin verjüngt sich die Breite der Setzplatten 2. Die Entnahme der Teller 3 ist an den Seiten 4 möglich.

Figur 2 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der auf drei Einzelstützen 1 drei Setzplatten 2 ruhen. Die Form der Setzplatten 2 und der Teller 3 entspricht der in Figur 1 dargelegten Ausgestaltung.

In Figur 3 ist eine erfindungsgemäß bevorzugte Ausgestaltung einer Stütze im Querschnitt dargestellt. Diese Stütze hat die Form eines Dreiecks. Die Aretierungen 5 und die Einlassungen 6 dienen dem formschlüssigen, verschiebungsfesten Überinandersetzen der Stützen beim Aufbau mehrerer Setzplatten. So ist die Aretierungsnocke 6 genau der Aussparung 6c angepaßt. Gleiches gilt für die Aretierungsnocke 5 und die Aussparung 5a. Durch diese Form der Ausgestaltung können die Ober- (6b) und Unterfläche (6a) so aufeinander gesetzt werden, daß sie als verschiebungsfeste Verbindungsfläche wirken. Hierdurch können mehrere Stützen übereinander gesetzt werden, ohne daß die Gefahr des Verrutschens oder sonstiger Instabilitäten besteht. Mit den in die Aussparungen 7 eingesetzten Setzplatten 2 lassen sich viele Setzetagen übereinander anordnen, ohne daß die Gefahr von Instabilitäten besteht. Grundsätzlich können mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung die heute üblichen Brennöfen in ihrem gesamten Querschnitt gefüllt werden.

In Figur 4 sind unterschiedliche geometrische Formen der Stützen 1 im Querschnitt gezeichnet. Besonders bevorzugt werden die dreieckigen, kreisförmigen, quadratischen und rechteckigen Formen 1a, 1b, 1c. Auch die an den Seitenflächen abgerundeten Formen 1d und 1f können eingesetzt werden.

In den Figuren 6 und 7 sind die geometrischen Formen der erfindungsgemäßen Setzplatten 2 dargestellt. Besonders bevorzugt wird die in Figur 6 dargestellte Form, da hier einerseits Setzplatte 2 und Größe des Brenngutes optimal aufeinander abgestimmt sind und andererseits das Setzplattendurchbiegen verhindert wird. Eine optimale Gewichtersparnis wird bei der in Figur 7 dargestellten Form erreicht. Bei beiden Formen sind die Enden 8, die in die Aussparungen 7 der Stützen 1 eingesetzt werden, erheblich schmaler als die an das Brenngut angepaßte Setzfläche 9.

In Figur 10 wird schließlich der Querschnitt eines Ofens gezeigt, in dem die erfindungsgemäße Vorrichtung untergebracht ist. Die Anzahl der Setz-

platten 2 wird lediglich durch die Setzhöhe 11 bestimmt. Die Setzhöhe 11 hängt wiederum von der Höhe des Brenngutes ab. Die Stützen 1 lassen sich je nach Brennguthöhe ggf. variieren. Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich der Ofen in seiner vollen Breite und Höhe mit Brenngut füllen.

10 Ansprüche

1. Vorrichtung zum kapsellosen Brennen von Geschirr bestehend aus Setzplatten (2) und Einzelstützen (1), welche als von den Setzplatten (2) getrennte Bauteile ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, daß jede Setzplatte (2) von zwei Einzelstützen (1) getragen wird und das Verhältnis von Setzplatten- zu Einzelstützenzahl 1:1 beträgt.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelstützen (1) mit Aussparungen (7) für die Setzplatten (2) versehen sind.

3. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelstützen (1) in ihrem Querschnitt dreiecksförmig (1a), kreisförmig (1b), winkelförmig, quadratisch oder rechtecksförmig (1c) ausgestaltet sind.

4. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß sie aus drei Setzplatten (2) und drei Stützen bis sechs Setzplatten (2) und sechs Stützen in einer Ebene besteht.

5. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß sie aus vier Einzelstützen (1) und vier Setzplatten (2) in einer Ebene besteht.

6. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß sie aus drei Einzelstützen (1) und drei Setzplatten (2) in einer Ebene besteht.

7. Vorrichtung gemäß den Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Einzelstützen und Setzplatten in mehreren Ebenen (11) übereinander angeordnet sind, wobei die Flächen der Unterseite (6a) der Einzelstützen (1) auf die Flächen der Oberseite (6b) der darunter befindlichen Einzelstützen (1) gesetzt werden.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen auf Ober- (6b) und Unterseite (6a) der Einzelstützen (1) mit Aretierungsnocken (6) und Vertiefungen (6c, 5a) versehen sind, die als verschiebungsfeste Ver-

bindungsfläche der aufeinandergesetzten Einzelstücken (1) wirken.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

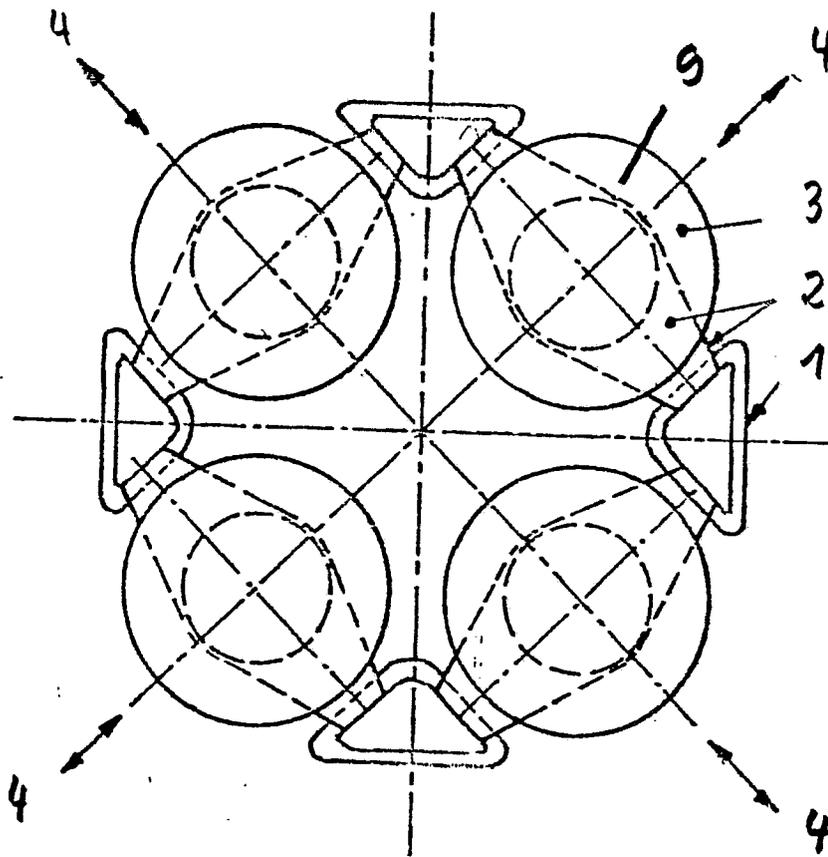


Fig. 1

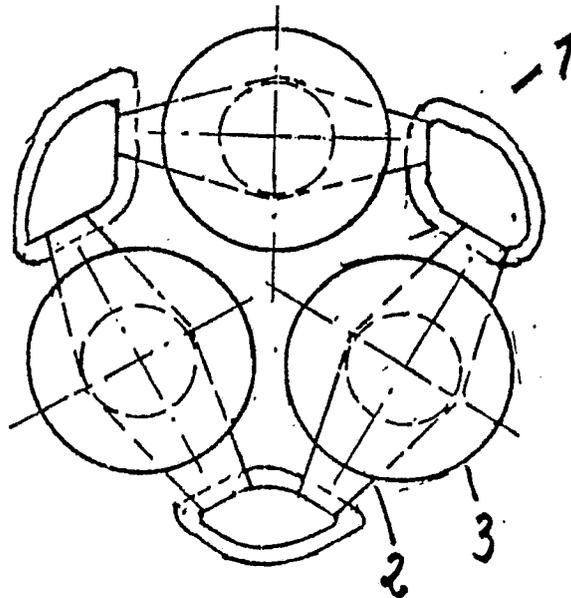


Fig. 2

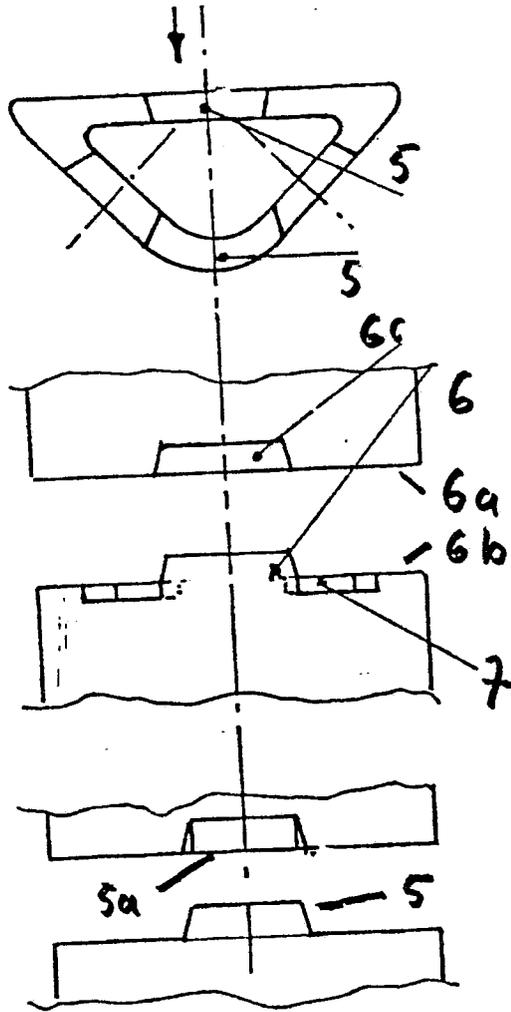


Fig 3

Fig 3a

ψ

Fig. 3 b

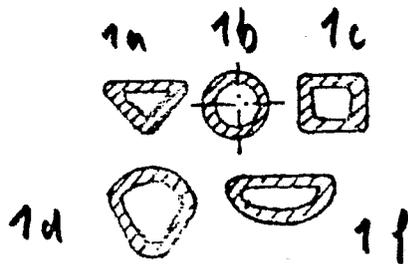


Fig. 4

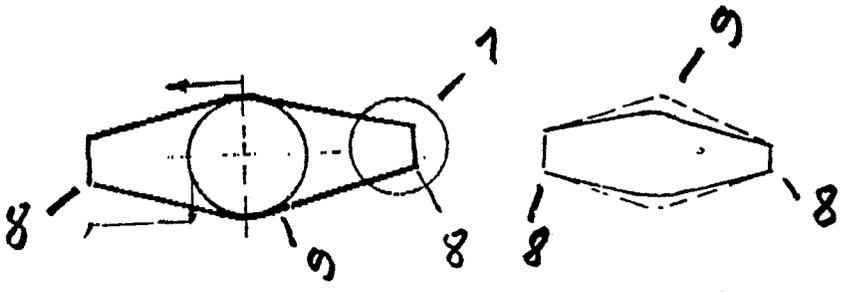


Fig. 6

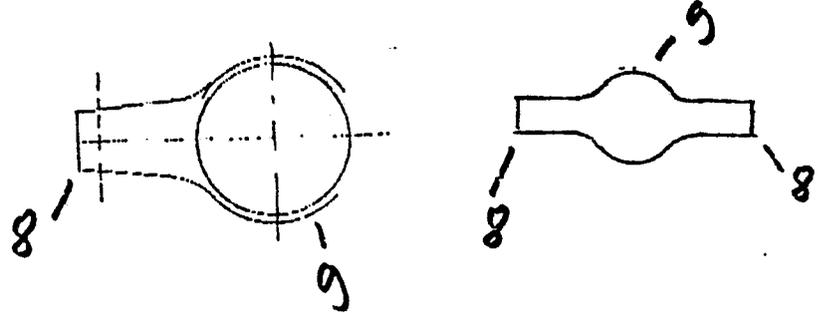


Fig. 7

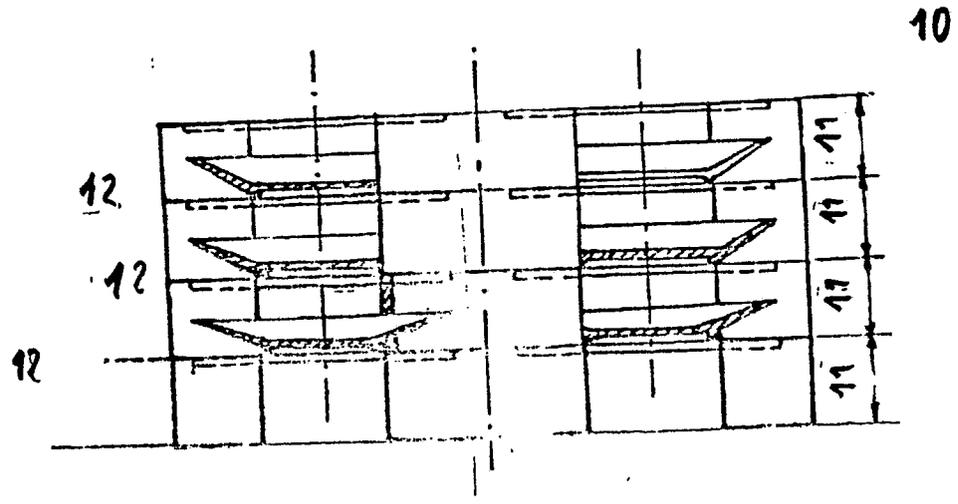


Fig. 10



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 148 028 (P. HUBERTUS) ----		F 27 D 5/00
A	GB-A-1 328 823 (J. HEWITT & SON) ----		
A	DE-A-2 012 532 (ACME MARLS LTD) ----		
A	FR-A-2 283 408 (SOCIETA CERAMICA ITALIANA RICHARD-GINORI) ----		
A,D	DE-A-2 351 691 (ANNAWERK GmbH) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 27 B F 27 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 27-06-1989	Prüfer COULOMB J.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (1/0403)