

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 327 821
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89100465.7

(51)

Int. Cl. 4: **F27D 1/14** , **F23M 5/04** ,
F27D 1/00

(22)

Anmeldetag: 12.01.89

(30)

Priorität: 06.02.88 DE 3803681

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.89 Patentblatt 89/33

(64)

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI SE

(71)

Anmelder: **Abicht, Roland, Ing. grad.**
Habichtweg 1
D-5828 Ennepetal 14(DE)

(72)

Erfinder: **Abicht, Roland, Ing. grad.**
Habichtweg 1
D-5828 Ennepetal 14(DE)

(74)

Vertreter: **Köchling, Conrad, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte, Dipl.-Ing. Conrad Köchling
Dipl.-Ing. Conrad-Joachim Köchling Fleyer
Strasse 135
D-5800 Hagen 1(DE)

(54)

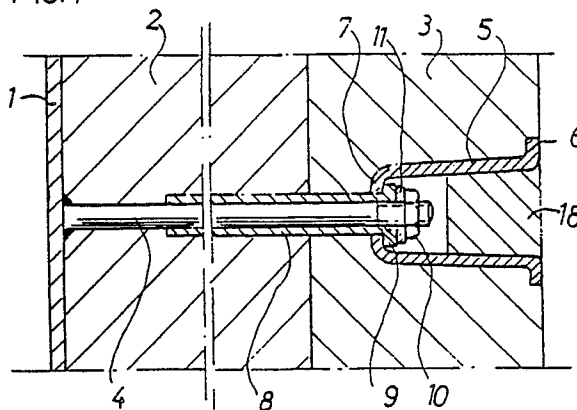
Haltevorrichtung für Formteile und/oder Matten aus keramischem Fasermaterial für Industrieöfen.

(57)

Bei einer Haltevorrichtung für Formteile (3) und/oder Matten (2) aus keramischem Fasermaterial sind letztere an der Innenseite des metallischen Ofenmantels (1) eines Industrieofens befestigt. Hierzu sind am Ofenmantel (1) gehaltene, in die Matten (2) und/oder Formteil (3) eingreifende, stabförmige, metallische Anker (4), insbesondere aus Stahl vorgesehen, die an ihren dem Ofeninneren zugewandten Endteilen keramische, an der Ofeninnenseite der Matten und/oder Formteile angreifende und letztere an den Ofenmantel (1) anspannende Widerlager (5) vorgesehen sind.

Um eine erhebliche Erhöhung der Biegefestigkeit der Anker zu erreichen, ohne den Querschnitt der Anker erhöhen zu müssen, sind anschließend an die keramischen Widerlager (5) in Richtung zum Ofenmantel (1) hin die Anker (4) thermisch isolierende und versteifende, feuerfeste Verlängerungen (8) aus Keramik vorgesehen.

FIG. 1



EP 0 327 821 A1

Haltevorrichtung für Formteile und/oder Matten aus keramischem Fasermaterial für Industrieöfen

Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung für Formteile und/oder Matten aus keramischem Fasermaterial, die an der Innenseite des metallischen Ofenmantels eines Industrieofens befestigt sind, bestehend aus am metallischen Ofenmantel gehaltenen, stabförmigen metallischen Ankern, insbesondere aus Stahl, die an ihren dem Ofeninneren zugewandten Endteilen keramische, an der Ofeninnenseite der Matten und/oder Formteile angreifende und letztere an den metallischen Ofenmantel anspannende Widerlager tragen.

Eine Halterung dieser Art ist aus der DE-OS 32 28 319 bekannt, wobei das keramische Widerlager zusätzlich auch zur Halterung von Heizelementen ausgebildet ist.

Bei dieser Halterung sowie bei aus der betrieblichen Praxis bekannten Halterungen dieser Gattung besteht der Anker aus Stahl, während das etwa topfförmige bzw. etwa glockenförmige Widerlager aus feuerfester Keramik hergestellt ist.

Hierbei besteht aber der Nachteil, daß die mit dem metallischen Ofenmantel verbundenen, stählernen Anker bei Erwärmung des Industrieofens auf Betriebstemperatur, beispielsweise 1100° C, ebenfalls erheblich erhitzt werden und einerseits Wärme zum metallischen Ofenmantel hin ableiten, und zwar um so mehr, je größer der Querschnitt der Anker gewählt wird. Andererseits führt die Erhitzung der stählernen Anker, wobei die Erhitzung der Anker von ihren zum Ofeninneren zielenden Endteilen zum metallischen Ofenteil hin abnimmt, in den freien Endteilen der Anker zur erheblichen Verminderung ihrer Biegefestigkeit führt, so daß die freien Anker-Endteile unter Last der von ihnen getragenen Ofenauskleidungselemente aus keramischen Faserstoffen die durch Erwärmung ständig schwinden, sich nach unten abbiegen, so daß sich oberhalb der Ofenauskleidungselemente zwangsläufig Fugen ergeben, welche eine unmittelbare Abstrahlung der Ofenwärme auf den metallischen Ofenmantel ermöglichen.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Haltevorrichtung der im Oberbegriff des Anspruches 1 beschriebenen Art derart zu verbessern, daß eine erhebliche Erhöhung der Biegebelastbarkeit der Anker erreichbar ist, ohne den Querschnitt der Anker erhöhen zu müssen, welches zur Erhöhung der Wärmeableitung über die Anker zum metallischen Ofenmantel hin zur Folge hätte.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß anschließend an die keramischen Widerlager in Richtung zum metallischen Ofenmantel hin die Anker thermisch isolierende und versteifende, feuerfeste Verlängerungen aus

Keramik angeordnet sind.

Auf diese Weise werden die Anker einerseits durch die Verlängerungen aus Keramik in ihren am meisten gefährdeten, das heißt, am höchsten erhitzten Bereichen wärmeisolierend abgeschirmt. Andererseits erfahren die Anker durch die Verlängerungen aus Keramik, die auch bei hohen Temperaturen ihre Biegesteifigkeit beibehalten, eine erhebliche Erhöhung ihrer Biegebelastbarkeit, und zwar insbesondere bei hohen Temperaturen.

Dabei ist es förderlich, wenn die Verlängerungen sich von den Widerlagern aus bis in Temperaturbereiche der auf Betriebstemperatur erwärmten, thermisch isolierenden Ofenauskleidung von ca. 600° C oder weniger erstrecken, um u.a. auch Verzunderungen der stählernen Anker zumindest weitgehend zu vermeiden.

Hierbei ist es noch vorteilhaft, wenn die Verlängerungen mit Abstand vom Ofenmantel enden, so daß eine Wärmeleitung durch die Verlängerungen aus Keramik, zum metallischen Ofenmantel hin unterbleibt.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung kennzeichnet sich durch rohrförmig profilierte, von den Ankern durchdrungene und gehaltene Verlängerungen, so daß die Verlängerungen von den Ankern getragen werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung, wobei die Widerlager etwa glockenförmig ausgebildet sind, die Anker mit ihren zum Ofeninneren zugewandten Endteilen durch die gelochten Böden der etwa glockenförmigen Widerlager in letzteren eingreifen, besteht darin, daß die rohrförmig profilierten Verlängerungen jeweils einen, insbesondere angeformten, am Boden eines jeden Widerlagers sich axial abstützenden Flansch aufweisen und mittels des Ankers an den Boden eines jeden Widerlagers angespannt sind.

Hierdurch wird einem eventuellen Abknicken der Widerlager von den Verlängerungen entgegengewirkt.

Hierzu ist eine mögliche und vorteilhafte Ausführungsform im Anspruch 6 gekennzeichnet.

Dabei können die Anker in am Ofenmantel angeordnete Gewindebohrungen axial eingeschraubt werden, so daß nunmehr Verzunderungen der Schraubverbindungen, die das Lösen der Halterungen erschweren, unterbleiben.

Hierzu kennzeichnet sich eine vorteilhafte Weiterentwicklung dadurch, daß die Gewindebohrungen in Durchgangsbohrungen des Ofenmantels münden, ferner die Anker an ihren dem Ofenmantel zugewandten Endteilen Schlüsselansätze aufweisen und daß die Schlüsselansätze durch die Durchgangsbohrungen des Ofenmantels betätigbar

angeordnet sind.

Diese Maßnahmen erlauben auch ein Nachspannen der Widerlager von außen her, also auch bei erhitztem Industrieofen.

Um eine noch festere Verbindung zwischen den Widerlagern und den Verlängerungen zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn die Böden der etwa glockenförmigen Widerlager zwischen den Flanschen der Verlängerungen und axialwirksamen Anker-Gegenlagern zumindest kraftschlüssig eingespannt sind.

Hierzu ist eine bevorzugte Ausführungsform im Anspruch 10 gekennzeichnet.

Eine unter Umständen bevorzugte Variante kennzeichnet sich durch mit den Verlängerungen jeweils einstückig ausgebildete Widerlager, wobei vorzugsweise zudem in den mit den Verlängerungen jeweils einstückig ausgebildeten Widerlagern Gewindebohrungen angeordnet sind, in die jeweils ein Anker so eingeschraubt ist, daß die Widerlager in Richtung zum Ofenmantel hin anspannbar sind und daß an den Widerlagern Schlüsselansätze vorgesehen sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 einen Teil eines Industrieofens im Schnitt,

Fig. 2 bis 8 weitere, zueinander unterschiedliche Ausführungsformen ebenfalls im Schnitt.

Allen Ausführungsformen ist gemeinsam, daß ein metallischer Ofenmantel 1, insbesondere aus Stahl, innenseitig mit Matten 2 und einer Vielzahl nebeneinander sowie übereinander angeordneter Formteile 3 aus keramischem Fasermaterial beschichtet sind.

Zu deren Halterung am Ofenmantel 1 streben eine Vielzahl zum Ofeninnern hinzielender, bolzenförmiger Anker 4 aus Stahl ab, die in die Matten 2 und Formteile 3 eingreifen.

Gemäß der Fig. 1, 5 und 7 sind die Anker 4 mit ihren Endteilen am Ofenmantel 1 angeschweißt.

An den freien, also zum Ofeninneren zielenden Endteilen der Anker 4 ist jeweils ein Widerlager 5 aus Hartkeramik lösbar befestigt, welches jeweils einen angeformten, umlaufenden, radial nach außen abstrebbenden Flansch 6 aufweist, der sich an der dem Ofeninneren zugewandten Seite eines Formteiles 3 axial abstützt.

Gemäß Figuren 1 bis 6 haben die Widerlager 5 eine etwa glockenförmige Gestalt und die Anker 4 greifen mit ihren freien Endteilen durch die gelochten Böden 7 der glockenförmigen Widerlager 5 in diese ein.

Im Anschluß an die Widerlager ist jeweils eine

rohrförmig profilierte Verlängerung 8 auf die Anker 4 aufgesteckt, die bis in die Matten 2 reichen können, aber mit Abstand vom Ofenmantel 1 enden.

Gemäß der Fig. 1 bis 4 hat jede der Verlängerungen 8 einen angeformten, radial nach außen gerichteten, umlaufenden Flansch 9.

In den Fig. 1 bis 3 stützt sich der Flansch 9 einer jeden Verlängerung 8 an der Innenseite des Widerlagerbodens 7 formschlüssig ab. Zum Ausgleich von Unebenheiten können zwischen den Abstützstellen Keramikfasern und/oder feuerfester Mörtel vorgesehen werden.

Gemäß der Fig. 1 und 5 enden die Anker 4 mit Außen-Gewindezonen, auf die jeweils eine Schraubenmutter 10 aufgeschraubt ist, mittels welcher einerseits der Flansch 9 an die Innenseite des Widerlager-Bodens 7 und andererseits über das Widerlager 5 die Formteile 3 und die Matten 2 an die Innenseite des Ofenmantels 1 angespannt werden. Zwischen der Schraubenmutter 10 und dem Flansch 9 kann eine die Anspannkraft auf die gesamte Fläche des Flansches 9 gleichmäßig verteilende Scheibe 11 angeordnet werden.

In Figur 2 ist der Anker 4 als Kopfschraube ausgebildet, deren Kopf sich über eine Scheibe 11 am Flansch 9 abstützt, während der Außengewinde aufweisende Schraubenschaft in eine Gewindebohrung 12 des Ofenmantels 1 eingeschraubt ist. Die Gewindebohrung 12 kann durch eine am Ofenmantel 1 angeschweißte Gewindebuchse oder Schraubenmutter gebildet werden. Dabei ist es vorteilhaft, im Ofenmantel 1 eine zur Gewindebohrung 12 koaxial angeordnete Durchgangsbohrung und am freien Ende des Schraubenschaftes einen Schlüsselansatz 13 vorzusehen, so daß durch die Durchgangsbohrung des Ofenmantels 1 die Kopfschraube angezogen werden kann.

In Figur 3 stützt sich der Flansch 9 der Verlängerung 8 außenseitig des Widerlagerbodens 7 ab. Ferner ist auf dem Schaft des als Kopfschraube ausgebildeten Ankers 4 eine Schraubenmutter 14 angeordnet, mittels welcher der Flansch 9 der Verlängerung 8 an die Außenseite des Widerlagerbodens 7 zwischen dem Flansch 9 und dem Kopf des Ankers 4 spielloos eingespannt ist, wonach ein Abknicken des Widerlagers 5 von der Verlängerung 8 ausgeschlossen ist.

In Figur 4 ist der Widerlagerboden 7 zwischen dem Flansch 9 der Verlängerung 8 und einer in die Verlängerung 8 nahezu spielloos umfassende Hülse 15 aus Keramik eingespannt. Zudem ist hier in der Verlängerung 8 eine axial verlaufende Gewindebohrung 16 vorgesehen, in die der Anker 4 eingeschraubt ist. Außerdem trägt der hier als Gewindestange ausgebildete Anker 4 eine Schraubenmutter 14, mittels welcher über eine Scheibe die

Hülse 15 an die Außenseite des Widerlagerbodens 7 angespannt werden kann. Ferner ist in der freien Stirnseite des Flansches 9 ein Schlüsselansatz 17 angeformt, um den Anker 4 in die Gewindebohrung 12 einschrauben zu können. Dabei ist es vorteilhaft, wenn das dem Ofenmantel 1 zugewandte Ende des Ankers 4 angespitzt ist, um die Fasermatten 2 leicht durchdringen zu können, ohne daß vorgebohrt werden muß.

Gemäß der Figur 5 bis 6 sind hier jeweils ein Widerlager 5 und eine Verlängerung 8 einstückig hergestellt worden.

Zudem sind bei allen etwa glockenförmigen Widerlagern 5 diese nach der Montage der Halterungen mit Stopfen 18 aus feuerfestem Material verschlossen worden.

Es ist auch möglich, die in die glockenförmigen Widerlager 5 hineinreichenden Teile der stählernen Anker mit Keramik zu beschichten, um Verzunderungen dieser Teile zu vermeiden.

Die Figuren 7 und 8 zeigen massive, mit den Verlängerungen 8 einstückig ausgebildete Widerlager 5, wobei die Verlängerungen 8 an den dem Ofenmantel 1 zugewandten Stirnseiten ausmündender Gewindebohrungen 16 aufweisen, in die jeweils ein Anker 4 eingeschraubt ist. Zudem haben hier die Widerlager 5 angeformte Schlüsselansätze 17, um über die Widerlager 5 auf die Formteile 3 und Matten 2 Anzugskräfte ausüben zu können.

Die Widerlager 5 und die Verlängerungen 8 haben bevorzugter Weise kreisförmige bzw. kreisringförmige Querschnitte.

Ansprüche

1. Haltevorrichtung für Formteile und/oder Matten aus keramischem Fasermaterial, die an der Innenseite des metallischen Ofenmantels eines Industrieofens befestigt sind, bestehend aus am metallischen Ofenmantel gehaltenen, in die Matten und/oder Formteile eingreifenden, stabförmigen, metallischen Ankern, insbesondere aus Stahl, die an ihren dem Ofeninneren zugewandten Endteilen keramische, an der Ofeninnenseite der Matten und/oder Formteile angreifende und letztere an dem metallischen Ofenmantel anspannende Widerlager tragen, **dadurch gekennzeichnet**, daß anschließend an die keramischen Widerlager (5) in Richtung zum metallischen Ofenmantel (1) hin die Anker (4) thermisch isolierende und versteifende, feuerfeste Verlängerungen (8) aus Keramik angeordnet sind.

2. Halterung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verlängerungen (8) sich von den Widerlagern (5) aus bis in Temperaturbe-

reiche der auf Betriebstemperatur erwärmten thermisch isolierenden Ofenauskleidung von ca. 600° C oder weniger erstrecken.

3. Halterung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlängerungen (8) mit Abstand vom Ofenmantel (1) enden.

4. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch rohrförmig profilierte, von den Ankern (4) durchdrungene und gehaltene Verlängerungen (8).

5. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Widerlager etwa glockenförmig ausgebildet sind und die Anker mit ihren zum Ofeninneren zugewandten Endteilen durch die gelochten Böden der glockenförmigen Widerlager in letztere eingreifen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die rohrförmig profilierten Verlängerungen (8) jeweils einen, insbesondere angeformten, am Boden (7) eines jeden Widerlagers (5) sich axial abstützenden Flansch (9) aufweisen und mittels des Ankers (4) an den Boden (7) eines jeden Widerlagers (5) angespannt sind.

6. Halterung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flansche (9) der Verlängerungen (8) sich innenseitig der Widerlager-Böden (7) axial abstützen und mittels der Anker (4) an die Widerlager-Böden (7) angespannt sind.

7. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anker (4) in am Ofenmantel (1) angeordnete Gewindebohrungen (12) axial einstellbar eingeschraubt sind.

8. Halterung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gewindebohrungen (12) in Durchgangsbohrungen des Ofenmantels (1) münden, ferner die Anker (4) an ihren dem Ofenmantel (1) zugewandten Endteilen Schlüsselansätze (13) aufweisen und daß die Schlüsselansätze (13) durch die Durchgangsbohrungen des Ofenmantels (1) betätigbar angeordnet sind.

9. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Böden (7) der etwa glockenförmigen Widerlager (5) zwischen den Flanschen (9) der Verlängerungen (8) und axialwirksamen Ankergegenlagern zumindest kraftschlüssig eingespannt sind.

10. Halterung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flansche (9) sich außenseitig der Widerlagerböden (7) axial abstützen, die axialwirksamen Anker-Gegenlager an die Innenseiten der Widerlagerböden (7) eingespannt sind und daß an den Ankern (4) in Richtung zu den Flanschen (9) der Verlängerungen hin wirksame Spanneinrichtungen (14) angeordnet sind.

11. Halterung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet** durch mit den Verlängerungen (8) jeweils einstückig ausgebildete Widerlager (5).

12. Halterung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den mit den Verlängerungen (8) jeweils einstückig ausgebildeten Widerlagern (5) Gewindebohrungen (16) angeordnet sind, in die jeweils ein Anker (4) so eingeschraubt ist, daß die
- Widerlager (5) in Richtung zum Ofenmantel (1) hin anspannbar sind und daß an den Widerlagern (5) Schlüsselansätze (17) vorgesehen sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG. 1

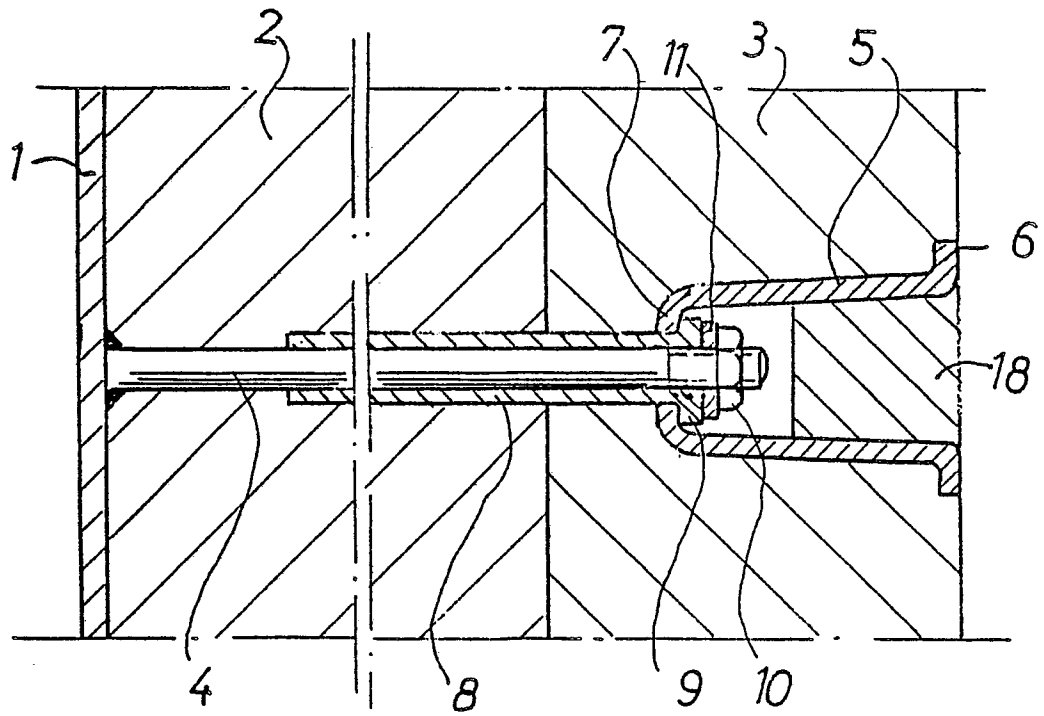


FIG. 2

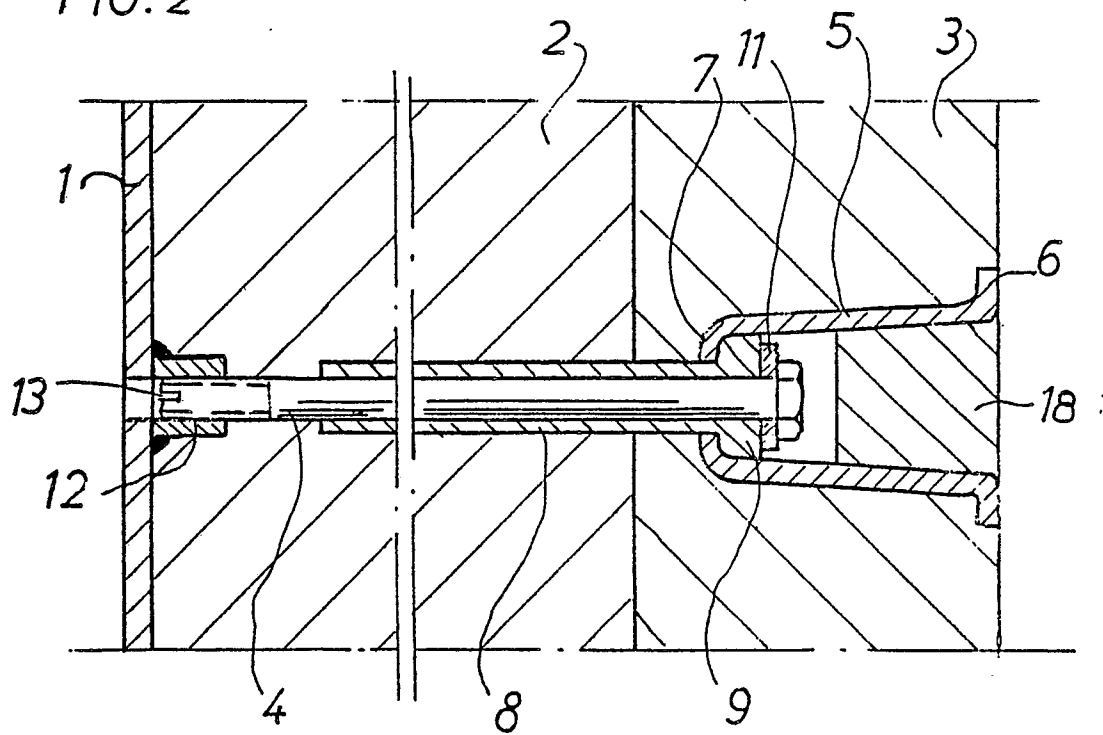


FIG. 3

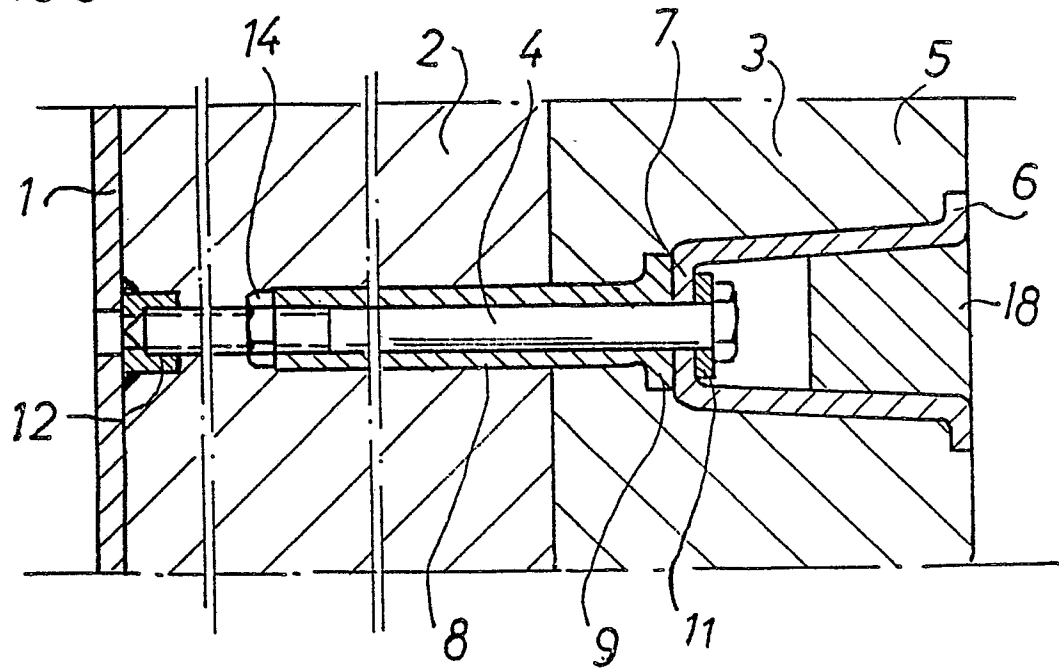
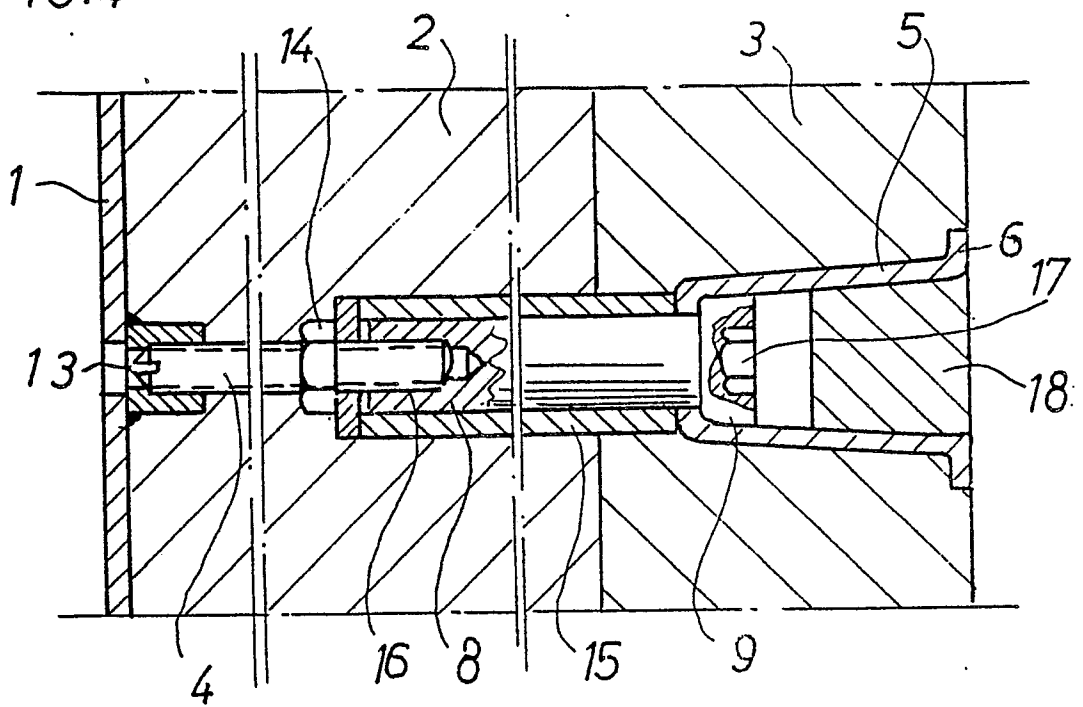
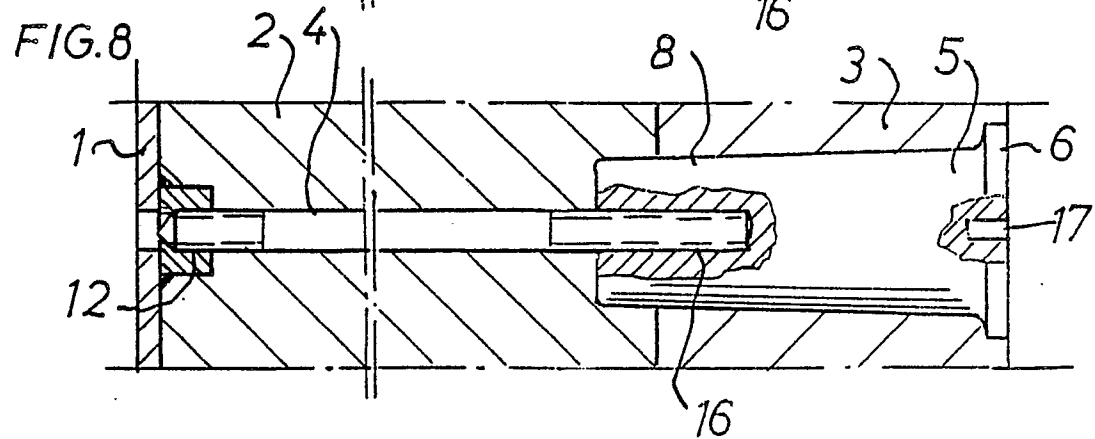
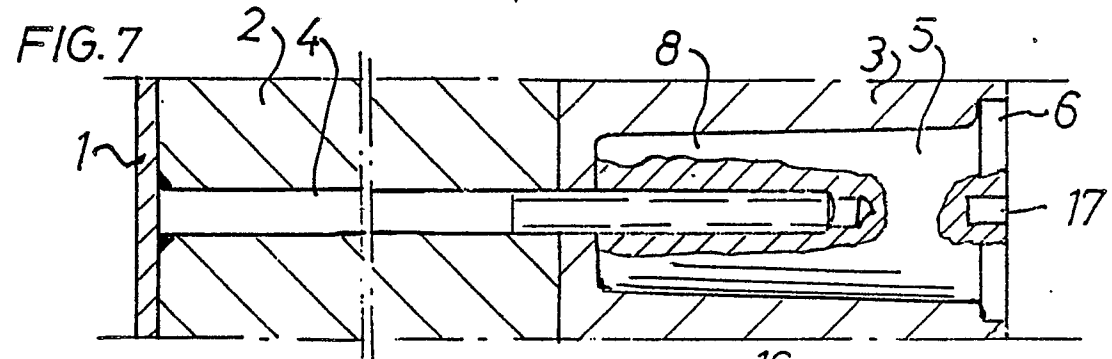
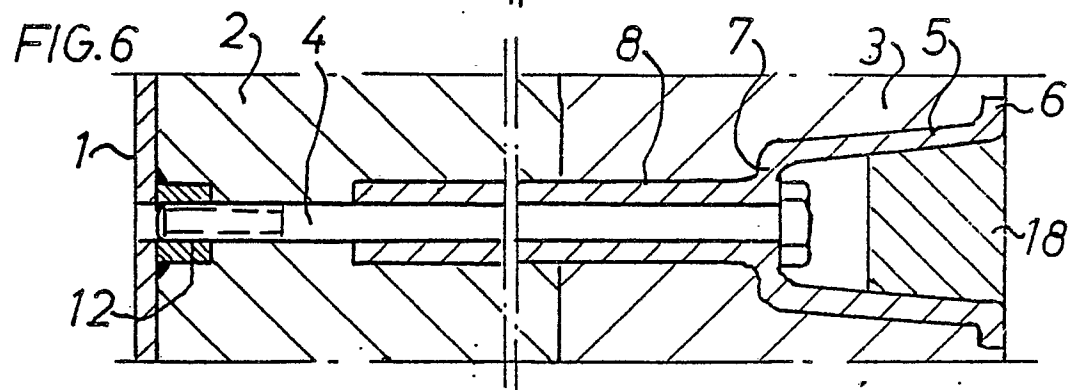
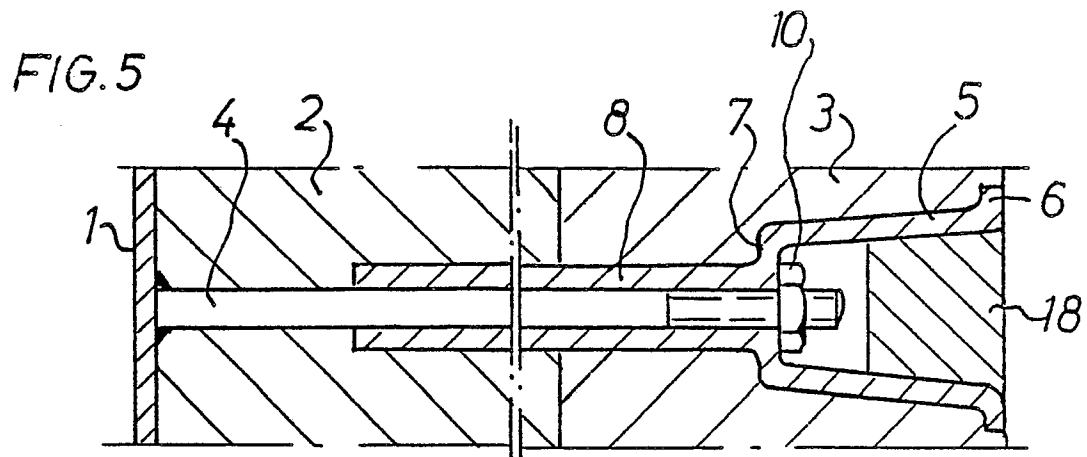


FIG. 4







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 401 396 (PLIBRICO) ---		F 27 D 1/14
A	DE-A-3 604 493 (R. ABICHT) ---		F 23 M 5/04
A	EP-A-0 102 465 (BULTEN KANTHAL) & DE-A-3 228 319 (KAT.D) ---		F 27 D 1/00
A	US-A-3 687 093 (C.O. BYRD) ---		
A	US-A-3 523 395 (D.P. RUTTER) ---		
A	GB-A-2 159 612 (DIDIER-WERKE) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 27 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13-02-1989	Prüfer COULOMB J.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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, übereinstimmendes Dokument	