

(19)



(11)

EP 2 878 888 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.06.2015 Patentblatt 2015/23

(51) Int Cl.:
F23H 17/12 (2006.01) F23H 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14004057.7**

(22) Anmeldetag: **02.12.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Breiding, Matthias**
58239 Schwerte (DE)

(74) Vertreter: **Grosse Schumacher Knauer von Hirschhausen**
Patent- und Rechtsanwälte
Frühlingstrasse 43A
45133 Essen (DE)

(30) Priorität: **02.12.2013 DE 202013009741 U**

(71) Anmelder: **WVT Breiding GmbH**
58239 Schwerte (DE)

(54) Rostelement mit ein gegossenem Keramikeinsatz

(57) Die Erfindung betrifft ein Rostelement (1, 11) für einen Vorschubrost einer Verbrennungs-Großfeuerungsanlage, wobei das Rostelement (1, 11) eine mit Durchströmöffnungen (4) für Luft und/oder Gase durchsetzte stirnseitige Schiebefläche (3) aufweist, wobei mehrere Öffnungen (6) umfassender hochtemperaturbe-

ständiger Keramikeinsatz (5) unter allseitiger Umfassung stirnseitig im Rostelement (1, 11) eingegossen ist und die Öffnungen (6) des Keramikeinsatzes (5) mit Öffnungen (7) in der stirnseitigen Schiebefläche (3) des Rostelements (1, 11) unter Ausbildung der Durchströmöffnungen (4) beidseitig fluchten,

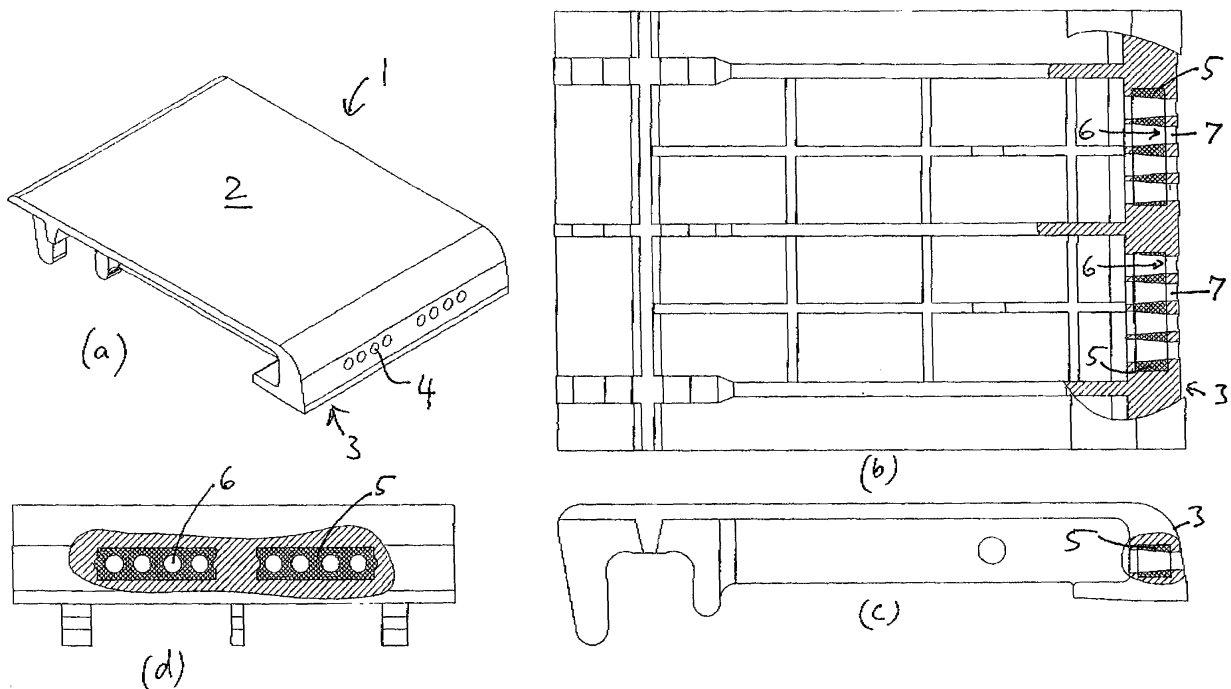


FIG. 1

EP 2 878 888 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rostelement und ein Verfahren zu dessen Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 9.

TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND

[0002] Die Erfindung betrifft ein Rostelement, insbesondere einen einteiligen oder modularen Roststab, für einen Vorschubrost einer Großfeuerungsanlage. Derartige Roststäbe sind beispielsweise aus dem DE 201 11 804 U1 und in modularer Bauweise aus dem DE 20 2011 005 341 U1 sowie der DE 10 2001 100 369 A1 der Anmelderin bekannt, die durch Inbezugnahme in diese Anmeldung aufgenommen werden.

[0003] Einer sehr hohen Beanspruchung ist insbesondere der stirnseitige Abschnitt des bekannten Roststabs ausgesetzt. Dieser kontaktiert das Verbrennungsgut mittels Vorschub und weist Düsenlöcher für die Luftzuführung zum Verbrennungsgut auf. Die Düsenlöcher neigen dazu, aufzubrennen. Sind die Düsenlöcher aufgebrannt, muss das Bauteil vollständig erneuert werden.

[0004] Zwar ist es aus bekannt, einen modularen Roststab einzusetzen, bei dem nur das Vorschubelement erneuert werden muss. Allerdings ist dies dennoch mit einem Stillstand der Verbrennungsanlage und mit Wartungsaufwand verbunden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Rostelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere einen Roststab oder einen Teil davon, beispielsweise ein Element eines modularen Roststabs, sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9 zu schaffen, um bei einfacher Herstellung eine längere Lebensdauer sicherzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 9 gelöst.

[0007] Demnach wird ein Rostelement für einen Vorschubrost einer Verbrennungs-Großfeuerungsanlage, wobei das Rostelement eine mit Durchströmöffnungen für Luft und/oder Gase durchsetzte stirnseitige Schiebefläche aufweist, geschaffen, bei dem ein eine Öffnung umfassender hochtemperaturbeständiger Keramikeinsatz unter allseitiger Umfassung stirnseitig im Rostelement eingegossen ist.

[0008] Zweckmäßigerweise kann der Keramikeinsatz ein Verankerungselement, insbesondere einen Vorsprung und/oder eine Hinterschneidung, zur Verankerung im Rostelement aufweisen. Damit ist ein sicherer Halt auch dann noch gewährleistet, wenn stirnseitig der Guss ausgebrannt ist.

[0009] So wird ein insbesondere balkenförmiger Kera-

mikeinsatz mit mehreren Düsenöffnungen in die Form für das Rostelement eingebracht und umgossen. Es werden in einem Schritt mehrere Düsenlöcher ausgebildet und der Keramikeinsatz wird durch allseitiges Umgießen fest verankert. Der grundsätzlich bruchempfindliche Keramikeinsatz muss nicht gesondert gehandhabt werden und ist auch nicht nach außen exponiert, berührt insbesondere nicht das Verbrennungsgut, wodurch das Bruchrisiko erheblich sinkt.

[0010] Bei breiteren Rostelementen können mehrere zueinander benachbarte Keramikeinsätze vorgesehen sein, um auf einfache Weise eine Vielzahl von Düsenlöchern zu schaffen.

[0011] Die benachbarten Keramikeinsätze können individuell zueinander beabstandet sein.

[0012] Die Öffnung im Keramikeinsatz zur stirnseitigen Schiebefläche kann sowohl konisch als auch zylindrisch ausgebildet sein.

[0013] Das Rostelement kann dabei ein einteiliger Roststab oder ein Teil davon, z.B. vorderes Rostelement eines modularen Roststabs, sein.

[0014] Es kann eine Öffnung im Keramikelement vorgesehen sein, oder mehrere Öffnungen.

[0015] Die Erfindung schafft einzelne Komponenten eines Rostes sowie die Belegung einen kompletten Rostes, bestehend aus dem erfindungsgemäßen Rostelement.

[0016] Denkbar sind auch andere Formgebungen der Keramiken für Anwendungen in anderen Gusskomponenten.

[0017] Die Erfindung schafft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Rostelements.

[0018] Die Herausforderungen in der Fertigung von Gussteilen bestehen darin, dass drei Fertigungsstufen gleichermaßen sorgsam durchlaufen werden müssen. Die Stufen sind:

- (1) vor dem Gießverfahren (der Festlegung von Geometrien, dem Modellbau, den Kernkästen, der Auswahl des Werkstoffes mit dessen spezifischen Eigenschaften),
- (2) dem tatsächlichen Gießen (technisches Equipment, Gießverfahren, Formen und Formsand, den Fähigkeiten des Gießers)
- (3) sowie die Folgeschritte nach der Erstellung (z.B. Putzen, Bearbeitung, Schweißen, Zusammenbau von Komponenten, Veredelung).

[0019] Die Verbindung von zwei unterschiedlichen Materialien liegt fertigungstechnisch in einer Grauzone des Gießens, also in Stufe 2. Erfindungsgemäß werden Guss und Keramik vereint, die in den spezifischen Eigenschaften sehr unterschiedlich sind und maximal auf einander abgestimmt sein müssen. Das Verfahren stellt den Gießer und das Material vor maximale Anforderungen.

[0020] Es geht u.a. um die Standfestigkeit der ausgewählten Keramik während des Eingießens des heißen Stahls in den Formkasten. Ebenso muss die Keramik

den im Betrieb entstehenden Einflüssen aus Stößen durch herabfallendes, schweres Brenngut oder herabfallende Ausmauerungen standhalten. Die Feuerung wird durch den Betreiber (Fahrweise) individuell eingestellt - und kann fallweise auch über der tatsächlichen Auslegung der Anlage liegen, wodurch die Beanspruchung im Betrieb exponentiell steigt. Ebenso verursacht das in den Anlagen unterschiedlich verwendete Brenngut (Beispiele sind Kampfmittel/Munition, Palmöl, Kaffeesatz, Altholz, Hackschnitzel, Klärschlämme, Hausmüll, Tierkadaver, Papierrückstände, Chemieabfälle, Kohle usw.) unterschiedliche Verschleißbilder auf der Brennbahn, dem Kopf oder den Düsen des Roststabes. Alles zusammen beeinflusst dann den Luftdurchfluss und die Kühlung des Stabes.

[0021] Ausschlaggebend für den betrieblichen Erfolg eines aus verschiedenen Materialien verbundenen Teiles ist das Verschleißbild im Betrieb einer Anlage, die daraus entstehende Standzeit sowie der Kosten-Nutzenaufwand im Einkauf. Die Fähigkeiten des Gießers sind ausschlaggebend für die Qualität des Stabes und eine vernünftige Konstruktion entscheidet über eine wirtschaftlich sinnvolle Serienfertigung. Zusammen genommen und optimal abgestimmt führt dies zum erfolgreichen Einsatz in Verbrennungsanlagen.

[0022] Die Anmelderin hat aufgrund der o.g. Kernkompetenzen vor allem die Gießtechnik und die Geometrie der Keramik iterativ zur Serienreife gebracht, mit dem Ziel, eine Kombination aus Haltbarkeit und kostengünstiger, qualitativ hochwertiger Fertigung zu erzielen.

[0023] Das erfindungsgemäße macht es gießtechnisch möglich, die beiden Materialien formschlüssig zu verbinden und diese Verbindung langfristig haltbar zu gestalten. Die Eigenschaften des Gusses (Fließgeschwindigkeit, Gießtemperatur sowie Schwundmaß beim Erkalten der jeweiligen Werkstoffe) sind zu beachten.

[0024] Der Erfolg dieses Prozesses liegt, neben dem Gießverfahren, auch in der Formgebung der Keramik. Die erfindungsgemäße Keramikdüse ist vorzugsweise eine zylindrische Ringdüse. Die Form ermöglicht eine beliebige Anordnung im Kopf des Roststabes. Die Form wurde dem Schwundmaß des jeweiligen Werkstoffes angepasst und hält sowohl dem Druck des Mediums während des Gießens, als auch dem Schrumpfen beim Erkalten stand. Während des Betriebes werden die Roststäbe wieder erhitzt, wodurch erneut Druck auf die Keramik ausgeübt wird.

[0025] Die charakteristische Schlagempfindlichkeit von Keramik bleibt jedoch weiter bestehen. Daher ist es in der Produktion vorteilhaft, dass die Düse vollständig eingegossen ist.

[0026] So bietet die Keramik keine Angriffsfläche gegenüber externen Kräften. Sie ist vollständig umschlossen und geschützt.

[0027] Auch bei dem bekannten Problem des Schmeldefeuereffektes bei sich zusetzenden Düsen brennt die Keramik im Stab nicht auf. Sie kann weder herausfallen

noch ist sie Stößen ausgesetzt.

[0028] So sieht das Verfahren zum Herstellen eines Rostelements vor, den Keramikeinsatz vor dem Eingießen vorzubehandeln, insbesondere den Keramikeinsatz vor dem Eingießen vorzuwärmen. Der Keramikeinsatz kann auch mit einem inerten Edelgas geflutet werden, wodurch Wasser- und Sauerstoff verdrängt oder ersetzt wird.

[0029] Vorzugsweise weist die der Keramikeinsatz eine geringe Wärmeausdehnung auf.

[0030] Vorzugsweise weist die Keramik des Keramikeinsatzes einen Aluminiumoxidgehalt von 25 Gew.-% bis 85 Gew.-% auf. Sie kann z.B. Cordierit enthalten oder im wesentlichen aus Cordierit bestehen. Cordierit ist eine synthetisch hergestellte feuerfeste Keramik mit geringer Wärmeleitung und -ausdehnung und eignet sich besonders für die Serienfertigung.

[0031] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, sowie aus der nachfolgenden Beschreibung und den zugehörigen Figuren. Einzelne Merkmale der Ansprüche oder der Ausführungsformen können mit anderen Merkmalen anderer Ansprüche und Ausführungsformen kombiniert werden.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0032]

Fig. 1(a) zeigt einen Roststab in Perspektivansicht. Fig. 1(b), 1(c) und 1(d) zeigen den Roststab der Fig. 1(a) von unten, von der Seite bzw. von vorne, jeweils in teilweisem Schnitt im Bereich des Keramikeinsatzes.

Fig. 2(a) zeigt ein Keramikelement in Perspektivansicht.

Fig. 2(b), 2(c), 2(d) und 2(e) zeigen das Keramikelement von vorne, in Durchsicht von oben, im Schnitt entlang der Linie A-A der Fig. 2(b), bzw. in Durchsicht von der Seite.

Fig. 3(a), 3(b) illustrieren im Schnitt jeweils einen Keramikeinsatz mit einem Verankerungselement.

Fig. 4(a) zeigt ein vorderes Rostelement für einen modularen Roststab in Perspektivansicht.

Fig. 4(b), 4(c) und 4(d) zeigen das Rostelement der Fig. 4(a) von unten, von der Seite bzw. von vorne, jeweils in teilweisem Schnitt im Bereich des Keramikeinsatzes.

Fig. 5 illustriert einen Keramikeinsatz mit Flansch im Schnitt.

Fig. 6(a), 6(b) illustrieren einen weiteren Keramikeinsatz mit Flansch von vorne bzw. von der Seite.

Fig. 7, 8 und 9 illustrieren jeweils einen weiteren Keramikeinsatz.

Fig. 10 illustriert einen eingesetzten Keramikeinsatz.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0033] Das in Fig. 1(a) dargestellte Rostelement 1 für einen Vorschubrost einer Verbrennungs- oder Großfeuerungsanlage weist eine Oberseite 2 auf, die eine Brennfläche und eine Schiebefläche für Brenngut umfasst. Vorgeschoben wird Brenngut durch ein im Vorschubrost auf der Schiebefläche fachüblich aufliegendes baugleiches Rostelement 1 mittels der stirnseitigen Schiebefläche 3, die hier beispielhaft von zwei Sätzen mit jeweils vier Durchströmöffnungen 4 für Luft und/oder Gase durchgesetzt ist

[0034] Der Teilschnitt in den Fig. 1(b), 1(c) und 1(d) zeigt zwei hier jeweils vier Öffnungen umfassende hochtemperaturbeständige Keramikeinsätze 5, die unter allseitiger Umfassung stirnseitig im Rostelement 1 eingegossen sind. Die Öffnungen 6 der Keramikeinsätze 5 fluchten dabei mit Öffnungen 7 in der stirnseitigen Schiebefläche 3 des Roststabs 1 unter Ausbildung der Durchströmöffnungen 4.

[0035] Ein Keramikeinsatz 5 ist in Fig. 2 dargestellt. Er kann insbesondere wie dargestellt stab- oder balkenförmig sein und weist mehrere beabstandete Öffnungen 5 auf. Bei der Herstellung eines Rostelements wird der Keramikeinsatz 5 in die Gussform eingesetzt, ggf. unter Verwendung eines Halteelements, und umgossen. Dabei werden in einem Schritt mehrere Düsenlöcher ausgebildet und der Keramikeinsatz 5 wird durch allseitiges Umgießen fest verankert. Der grundsätzlich bruchempfindliche Keramikeinsatz 5 muss nicht gesondert gehandhabt werden und ist auch nicht nach außen exponiert, berührt insbesondere nicht das Verbrennungsgut, wodurch das Bruchrisiko erheblich sinkt.

[0036] Als besonders zweckmäßig haben sich Rostelemente mit - wie beispielhaft dargestellt - vier Öffnungen im Keramikeinsatz 5 herausgestellt. Es können jedoch mehr Öffnungen vorgesehen sein, insbesondere sechs, sieben oder acht.

[0037] Wird das Keramikelement 5 zu lang, steigt die Bruchgefahr bei der Handhabung und beim Betrieb. Bei breiteren Rostelementen können daher zwei oder mehr zueinander benachbarte Keramikeinsätze vorgesehen sein, um auf einfache Weise eine Vielzahl von Düsenlöchern zu schaffen, siehe Fig. 1(b), 1(c), 1(d).

[0038] Dabei können die benachbarten Keramikeinsätze 5 ineinander eingreifen, um so eine zuverlässige Positionierung bei der Herstellung zu gewährleisten. Hierzu kann einenends eine Nut 8 und anderenends eine Feder 9 vorgesehen sein, vgl. Fig. 2(a).

[0039] Benachbarte Keramikeinsätze 5 können jedoch, wie in Fig. 1 dargestellt, auch zueinander beabstandet sein.

[0040] Zweckmäßigerweise verjüngen sich die Öffnungen im Keramikeinsatz 5 zur stirnseitigen Schiebefläche hin konisch, um einen den Verbrennungsprozess begünstigenden Düseneffekt zu erzeugen. So sind die schiebeflächenseitigen Öffnungen 6 vorzugsweise klei-

neren Durchmessers als die innenseitigen Öffnungen 6b, vgl. Fig. 2(b) - 2(d), 1(b), 1(c),

[0041] Zweckmäßigerweise kann der Keramikeinsatz 5 ein Verankerungselement 10 oder mehrere, insbesondere einen Vorsprung und/oder eine Hinterschneidung, zur Verankerung im Rostelement 1 aufweisen, vgl. Fig. 3(a). Damit ist ein sicherer Halt auch dann noch gewährleistet, wenn stirnseitig der Guss ausgebrannt ist. Zweckmäßigerweise ist das Verankerungselement 10 ring- und/oder wulstförmig den Keramikeinsatz umlaufend ausgestaltet, siehe Fig. 3(b) oder Fig. 8, dort beispielhaft für einen düsenförmigen Keramikeinsatz 5. Das Verankerungselement 10 kann auch pyramidenförmig ausgestaltet sein, siehe Fig. 9. In einer weiteren Ausgestaltung weist das Verankerungselement einen gestuften, insbesondere zickzackförmigen Querschnitt auf, siehe in Fig. 7 am Beispiel eines quaderförmigen Keramikeinsatzes 5, der hier mit Flanschabschnitten 12 illustriert ist, die ebenfalls als Verankerungselement dienen können oder bündig mit dem Rostelement abschließen oder außen anliegen oder gegenüber der Stirnfläche zurückversetzt sein können.

[0042] Das Rostelement 1 kann dabei ein einstückiger Roststab wie in Fig. 1 oder ein Teil davon, z.B. vorderes Rostelement 11 eines modularen Roststabs, sein, vgl. Fig. 4.

[0043] In der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform weist der hochtemperaturbeständige Keramikeinsatz 5 an einem Mündungsende (oder wie dargestellt ggf. beiden Mündungsenden) der Öffnungen 6, 6b einen sich quer zur Achse der Öffnungen 6, 6b erstreckenden Flanschabschnitt 12 auf, welcher an der stirnseitigen Schiebefläche 3 des Gusskörpers anliegt. Hierdurch wird die Stirnfläche stärker gegen Verschleiß geschützt; allerdings besteht höhere Bruchgefahr, da der Keramikkörper 5 mit dem vorzuschiebenden Verbrennungsgut in Kontakt gerät.

[0044] Der Flanschabschnitt 12 kann insbesondere ringförmig sein und sich um eine Öffnung 6, 6b herum erstrecken. Es kann auch für jede Öffnung 6, 6b ein ringförmiger Flanschabschnitt 12 vorgesehen sein.

[0045] Zudem oder alternativ dazu können mehrere beispielsweise gerade und/oder beabstandete Flanschabschnitte 12 benachbart zueinander vorgesehen sein, vgl. Fig. 6(a), 6(b).

[0046] Zweckmäßigerweise sind wie beispielhaft illustriert an beiden Mündungsenden Flanschabschnitte 12 vorgesehen, so dass der Keramikeinsatz 5 gegen beiderseitiges Herausfallen gesichert ist.

[0047] Der Keramikeinsatz ist allseitig vom Guss umfasst und seine Öffnung(en) können bündig mit der Stirnseite des Rostelements abschließen, ein- oder beidseitig gegenüber der mindestens einen Mündungsöffnung zurückversetzt sein oder ein- oder beidseitig sich gegenüber darüber hinaus erstrecken. Insbesondere kann der Keramikeinsatz gegenüber der Stirnfläche zurückversetzt sein, und dabei kann es auch vorgesehen sein, dass er gegenüber der der Stirnfläche 3 gegenüberliegenden

Mündung, also nach innen, hervorsteht, siehe Fig. 10.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0048]

- 1 Rostelement
- 2 Oberseite
- 3 Schiebefläche
- 4 Durchströmöffnung 4
- 5 Keramikeinsatz
- 6 Öffnung
- 7 Öffnung
- 8 Nut
- 9 Feder
- 10 Verankerungselement
- 11 vorderes Rostelement modularen Roststabs
- 12 Flanschabschnitt 12

Patentansprüche

1. Rostelement (1, 11) für einen Vorschubrost einer Verbrennungs- oder Großfeuerungsanlage, wobei das Rostelement (1, 11) eine mit einer Durchströmöffnung (4) für Luft und/oder Gase durchgesetzte stirnseitige Schiebefläche (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein eine Öffnung (6) umfassender hochtemperaturbeständiger Keramikeinsatz (5) unter allseitiger Umfassung stirnseitig im Rostelement (1, 11) eingegossen ist.
2. Rostelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Keramikeinsatz (5) düsenförmig ausgebildet ist.
3. Rostelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Keramikeinsatz (5) ein Verankerungselement (10), insbesondere einen Vorsprung und/oder eine Hinterschneidung, zur Verankerung im Rostelement (1, 11) aufweist.
4. Rostelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (6) des Keramikeinsatzes (5) mit einer Öffnung (7) in der stirnseitigen Schiebefläche (3) des Rostelements (1, 11) unter Ausbildung der Durchströmöffnungen (4) ein- oder beidseitig fluchtet oder dass der Keramikeinsatz zurückversetzt ist.
5. Rostelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei zueinander benachbarte Keramikeinsätze (5) vorgesehen sind, wobei die benachbarten Keramikeinsätze (5) ineinander eingreifen können oder zueinander beabstandet sein können; und/oder dass zwei, drei, vier oder fünf Öffnungen (6) im Keramikeinsatz (5) vorgesehen sind; und/oder dass die Öffnungen (6)

im Keramikeinsatz sich zur stirnseitigen Schiebefläche (3) hin konisch verjüngen; und/oder dass es ein Roststab (1) oder ein vorderes Rostelement (11) eines modularen Roststabs ist.

6. Rostelement (1, 11), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, für einen Vorschubrost einer Verbrennungs-Großfeuerungsanlage, wobei das Rostelement (1, 11) einen Gusskörper mit einer mit Durchströmöffnungen (4) für Luft und/oder Gase durchgesetzten stirnseitigen Schiebefläche (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein eine Öffnung (6) umfassender hochtemperaturbeständiger Keramikeinsatz (5) stirnseitig im Rostelement (1, 11) eingegossen ist, die Öffnung (6) den Keramikeinsatz (5) durchsetzt und der Keramikeinsatz (5) an einem Mündungsende der Öffnung (6) einen sich quer zur Achse der Öffnung (6) erstreckenden Flanschabschnitt (12) aufweist, welcher an der stirnseitigen Schiebefläche (3) des Gusskörpers anliegt oder im Gusskörper verankert ist.
7. Rostelement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein ringförmiger Flanschabschnitt (12) vorgesehen ist, der sich um eine Öffnung (6) herum erstreckt, oder dass mehrere beabstandete Flanschabschnitte (12) benachbart zueinander vorgesehen sind, wobei an beiden Mündungsenden (6, 6b) ein Flanschabschnitt (12) vorgesehen sein kann; und/oder dass der Keramikeinsatz (5) ein Verankerungselement (10), insbesondere einen Vorsprung und/oder eine Hinterschneidung, zur Verankerung im Rostelement (1, 11) aufweist; und/oder dass wenigstens zwei zueinander benachbarte Keramikeinsätze (5) vorgesehen sind, die ineinander eingreifen oder zueinander beabstandet sind; und/oder dass zwei, drei, vier oder fünf Öffnungen (6) im Keramikeinsatz (5) vorgesehen sind; und/oder dass die Öffnung (6) im Keramikeinsatz (5) sich zur stirnseitigen Schiebefläche (3) hin konisch verjüngt; und/oder dass es ein Roststab (1) oder ein vorderes Rostelement (11) eines modularen Roststabs ist.
8. Verfahren zum Herstellen eines Rostelements nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Keramikeinsatz (5) vor dem Eingießen vorbehandelt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Keramikeinsatz (5) vor dem Eingießen vorgewärmt und/oder mit einem inerten Edelgas geflutet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Keramik mit einem Aluminiumoxidgehalt von 25 Gew.-% bis 85 Gew.-% verwendet wird.

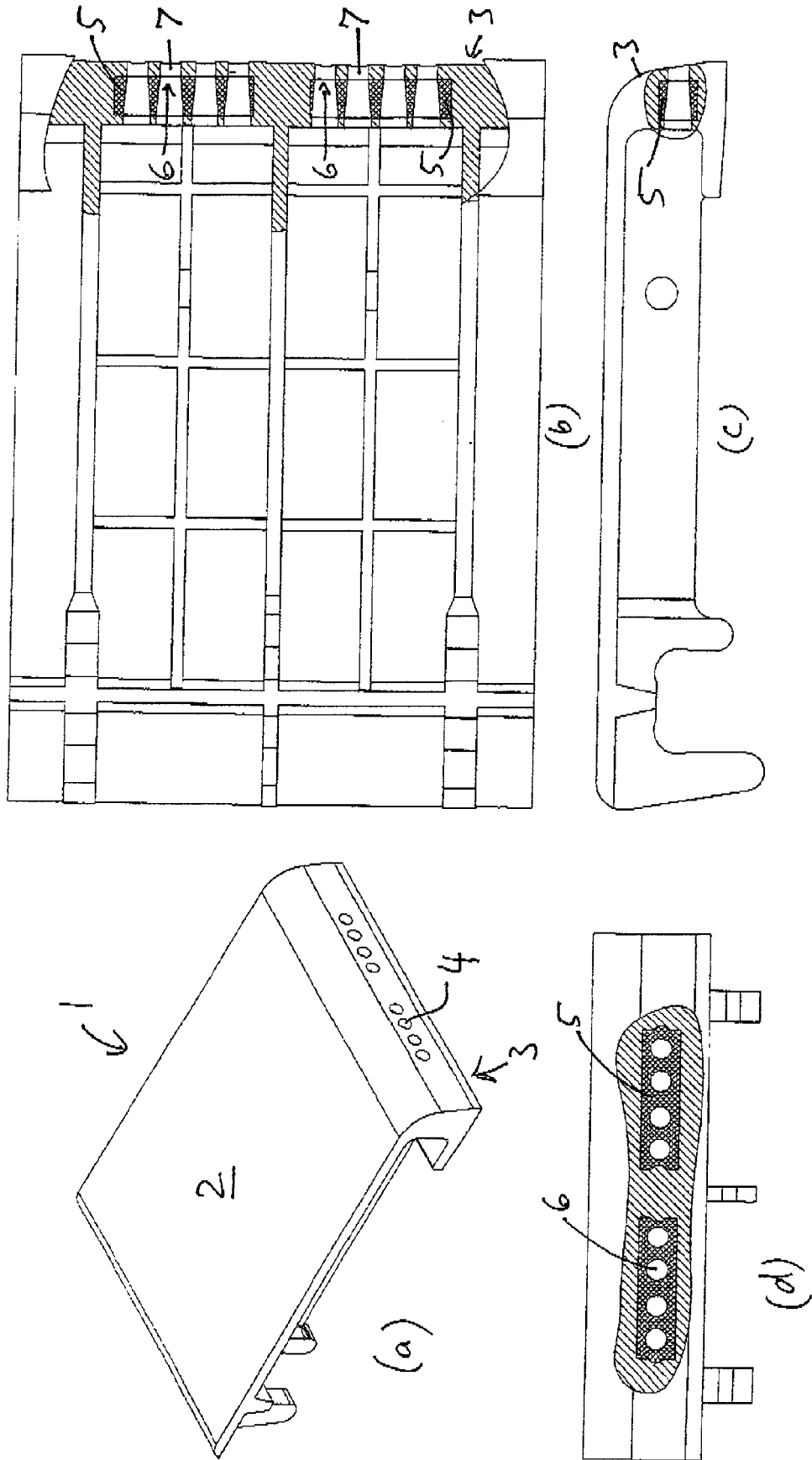


FIG. 1

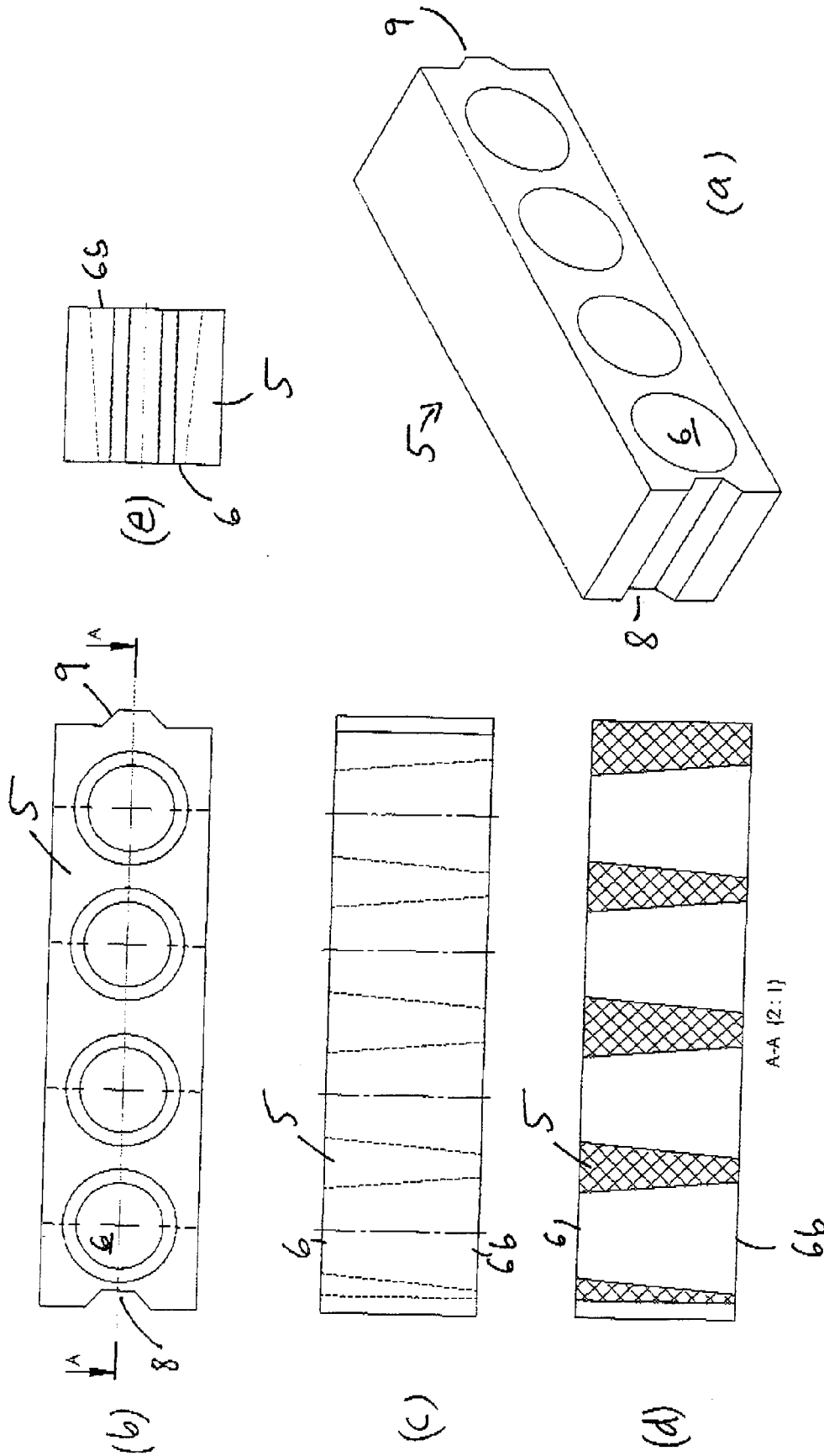


FIG. 2

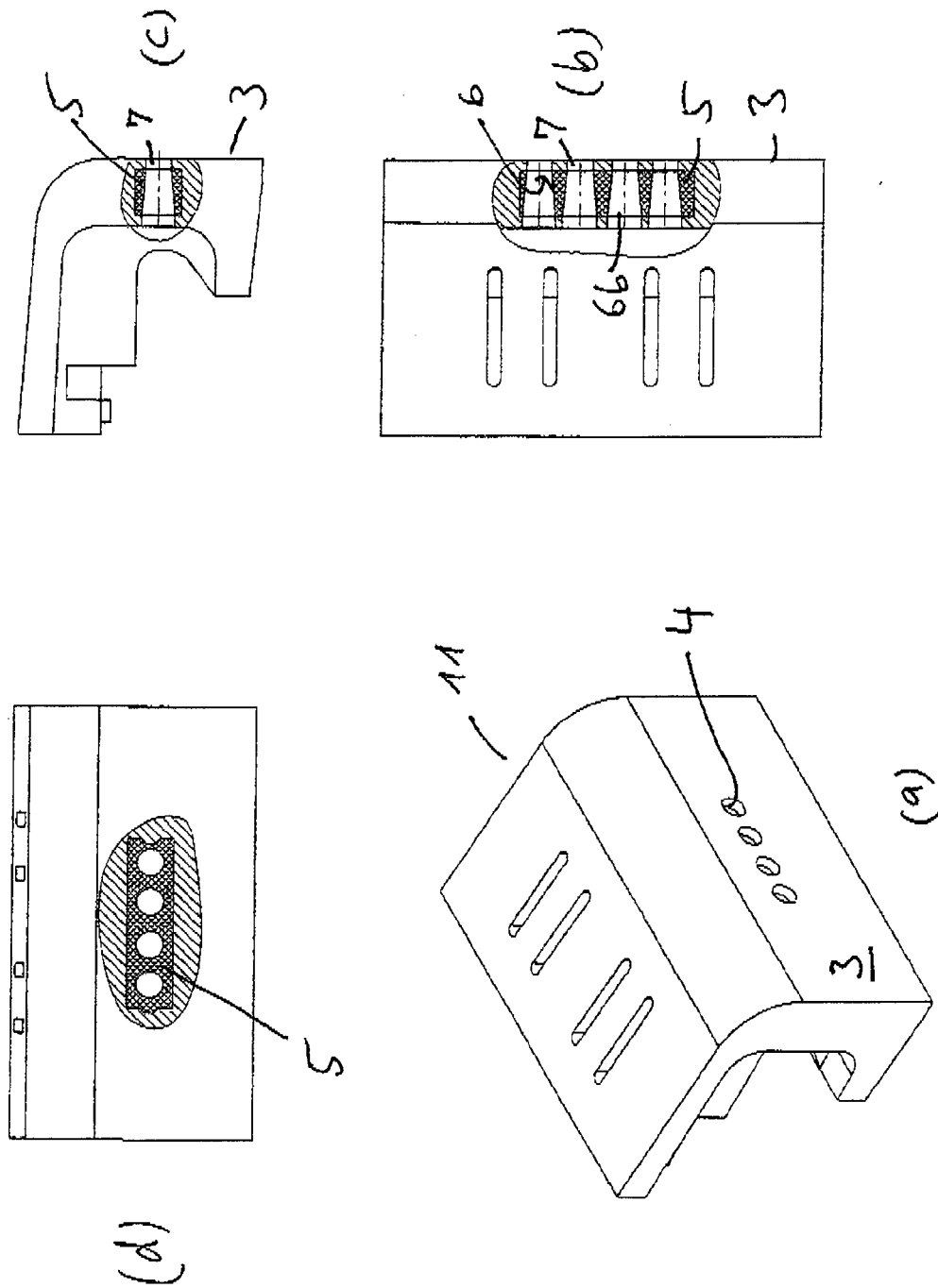


FIG. 4

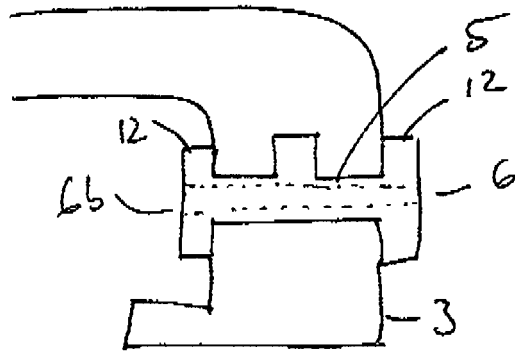


FIG. 5

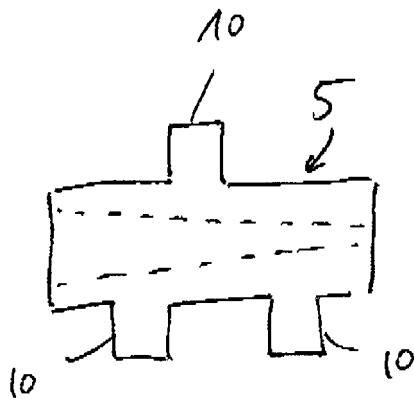


FIG. 3a

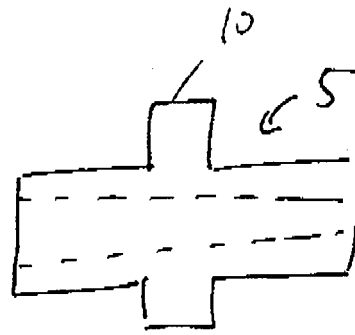


FIG. 3b

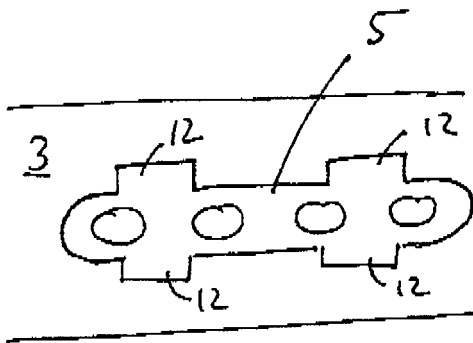


FIG. 6a

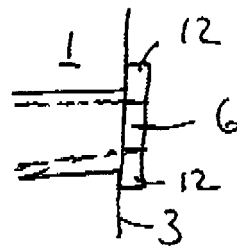
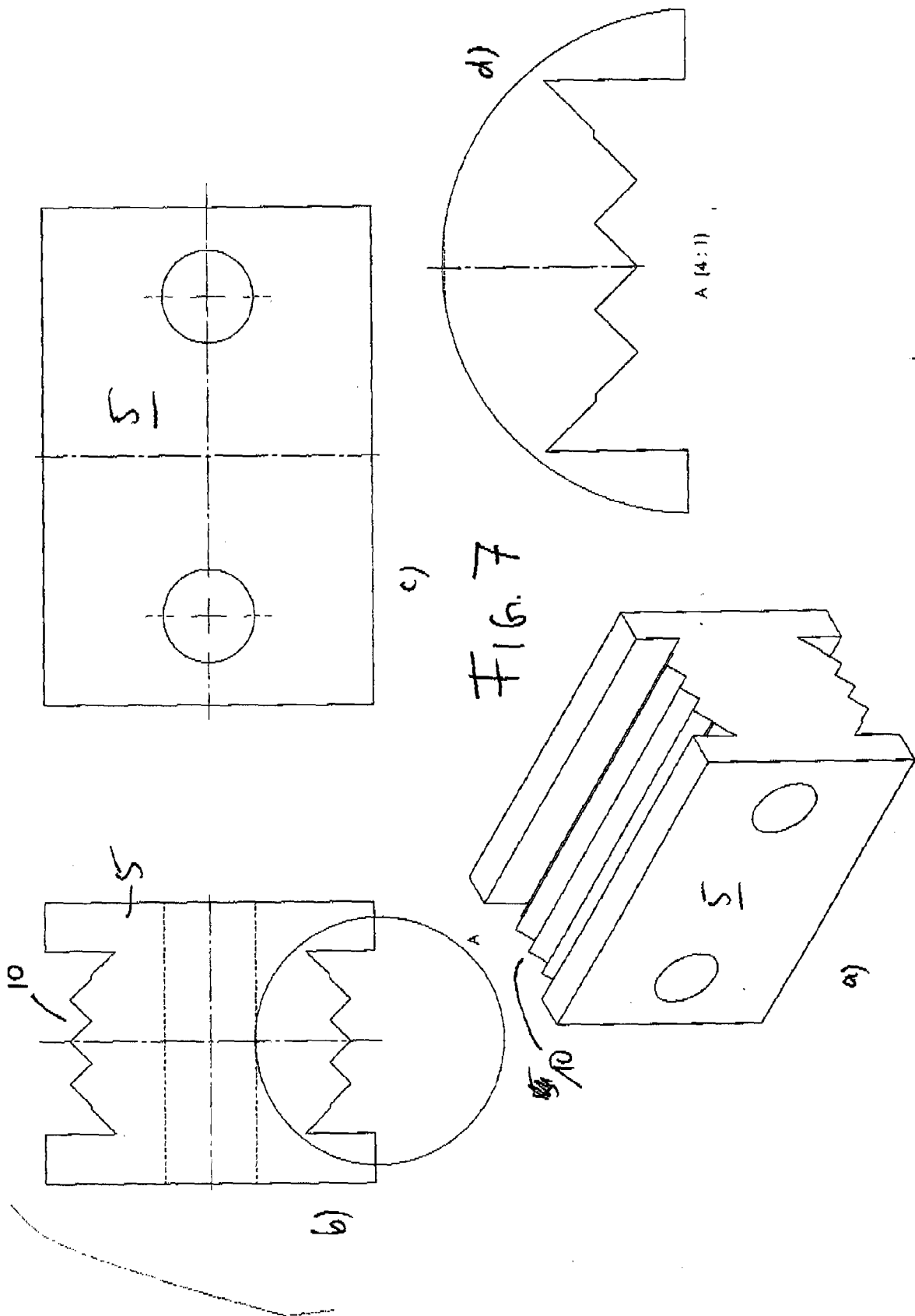
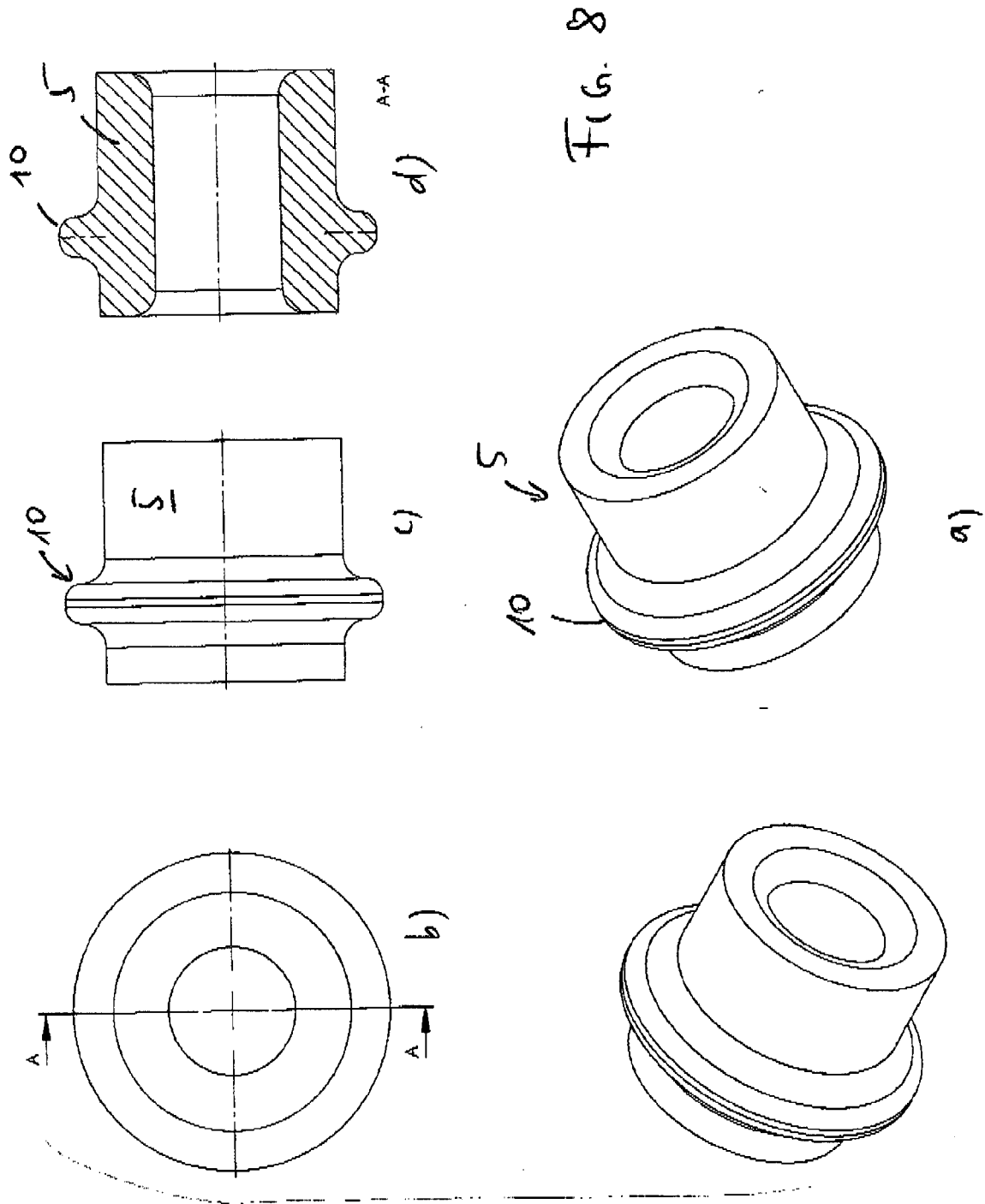


FIG. 6b





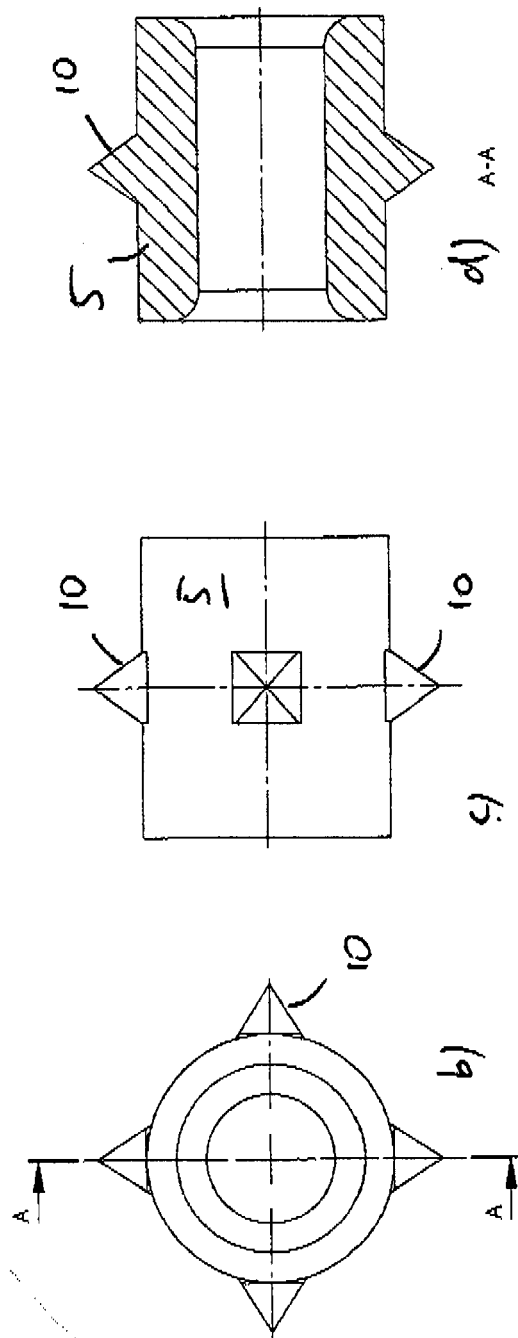
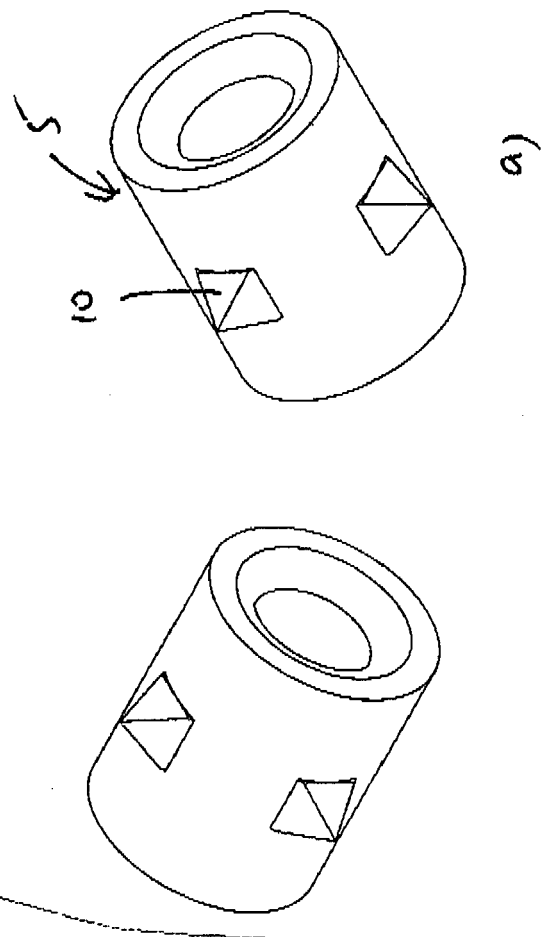


Fig. 9



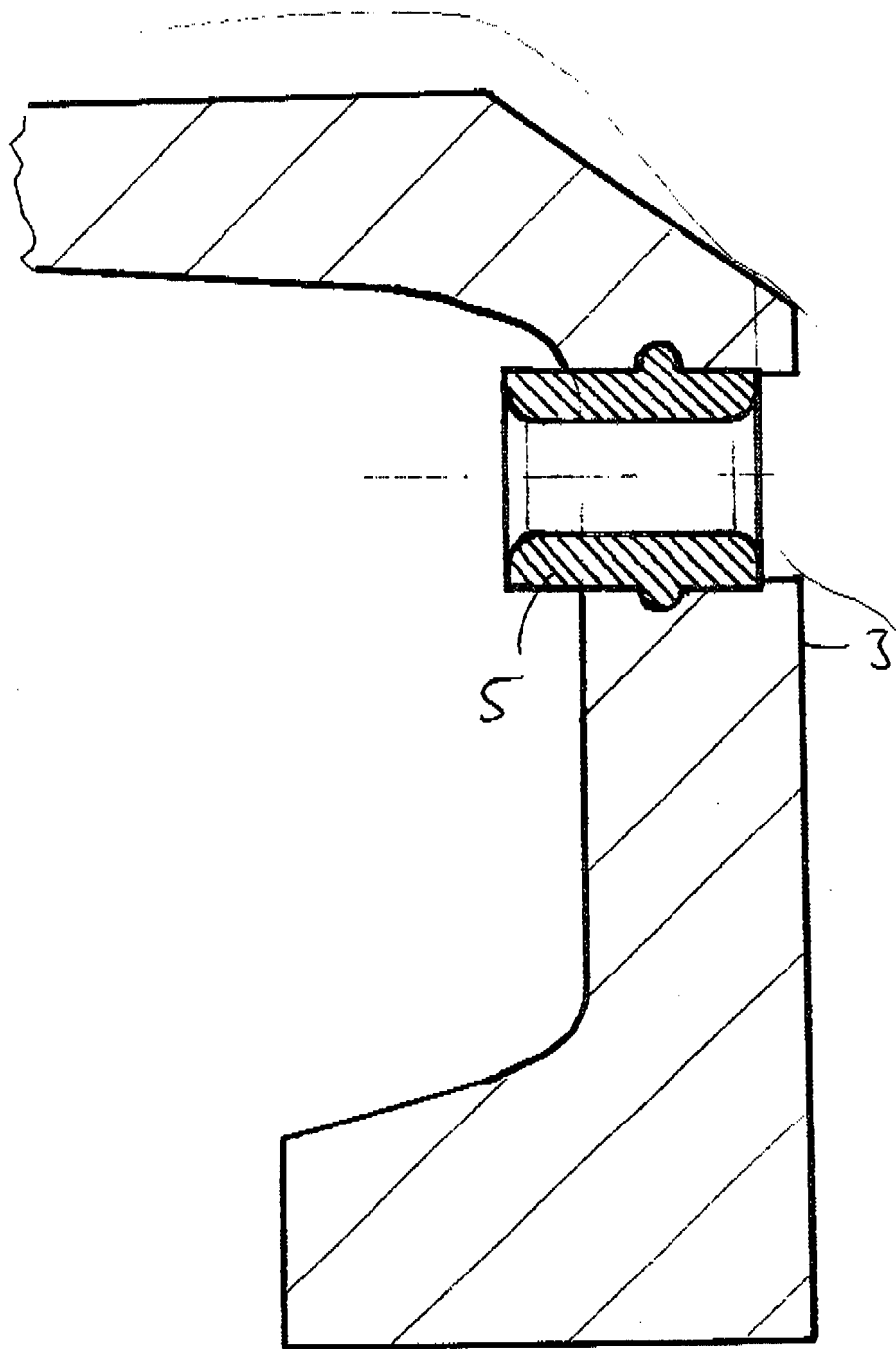


FIG. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 4057

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 39 41 750 A1 (PAULI BALDUIN [DE]) 21. Juni 1990 (1990-06-21)	1,2,8	INV. F23H17/12
Y	* das ganze Dokument *	3-7,9,10	F23H7/08
Y	GB 2 483 479 A (TISKA GMBH [DE]) 14. März 2012 (2012-03-14)	3-7	
A	* das ganze Dokument *	1,2,9,10	
Y	JP H09 221372 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 26. August 1997 (1997-08-26)	9,10	
A	* das ganze Dokument *	1-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		15. April 2015	
		Prüfer	
		Munteh, Louis	
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 00 4057

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-04-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3941750 A1	21-06-1990	KEINE	
GB 2483479 A	14-03-2012	EP 2614304 A1	17-07-2013
		EP 2614305 A1	17-07-2013
		EP 2614306 A1	17-07-2013
		GB 2483479 A	14-03-2012
		SG 188477 A1	30-04-2013
		SG 188478 A1	30-04-2013
		US 2013167762 A1	04-07-2013
		US 2013171575 A1	04-07-2013
		WO 2012032278 A1	15-03-2012
		WO 2012032490 A1	15-03-2012
		WO 2012032492 A1	15-03-2012
JP H09221372 A	26-08-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20111804 U1 [0002]
- DE 202011005341 U1 [0002]
- DE 102001100369 A1 [0002]