

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 499 912 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92102124.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F23H 17/12, F23H 3/02**

(22) Anmeldetag: **08.02.92**

(30) Priorität: **18.02.91 DE 4105330**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.92 Patentblatt 92/35

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **Noell-K + K Abfalltechnik GmbH**
Jülicher Landstrasse 101
W-4040 Neuss 1(DE)

(72) Erfinder: **Krieger, Friedrich**
Patrinistrasse 38
W-8700 Würzburg(DE)

(74) Vertreter: **Köckeritz, Günter et al**
c/o Preussag AG, Patente & Lizenzen,
Postfach 15 12 27
W-1000 Berlin 15(DE)

(54) **Roststab und Rost für Verbrennungsanlagen.**

(57) Es wird ein Roststab für Verbrennungsöfen, insbesondere für Müllverbrennungsanlagen, vorgeschlagen, der vordere Luftaustrittsöffnungen (6) und hintere Luftzufuhröffnungen (3) für Unterluft aufweist, wobei der Roststab durch einen hohlkastenartigen trapezförmigen Querschnitt ausgezeichnet ist. Weiterhin wird ein Rost aus derartigen Roststäben vorgeschlagen bei dem die beweglichen Roststabreihen einen Hub zulassen, der dem Versatz zwischen zwei benachbarten Roststabreihen entspricht. Weiterhin sollen die Roststabträger bogenförmig ausgebildet sein, um im kalten und heißen Betriebszustand dem Rost eine dichte Rostoberfläche zu geben.

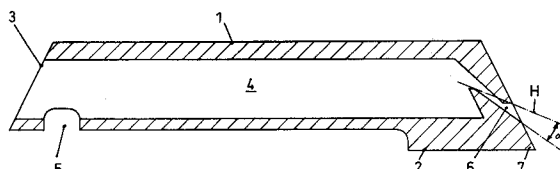


FIG. 1

EP 0 499 912 A2

Die Erfindung betrifft einen Roststab und ein Rost für Verbrennungsanlagen.

Ein Rost für Verbrennungsöfen ist üblicherweise durch quer zur Transportrichtung des Brenngutes sich erstreckende dachziegelartig übereinanderliegende Reihen von Roststäben gebildet. Die Roststäbe in Abfallverbrennungsanlagen sind sowohl thermisch als auch mechanisch erheblich höheren Belastungen ausgesetzt als jene in mit fossilen Brennstoffen befeuerten Kraftwerke, da das Brenngut in Abfallverbrennungsanlagen ständig in Größe, Gewicht, Heizwert, Brennverhalten und ähnlichem variiert. Die Standzeit von Roststäben muß aus Gründen der Instandhaltung und Gesamtverfügbarkeit der Anlagen möglichst lang und konstant sein.

An die Roststäbe von Verbrennungsanlagen werden daher sehr unterschiedliche Anforderungen gestellt, denen mit verschiedenen Roststabformen, insbesondere jedoch mit wechselnden Roststabmaterialien zu entsprechen versucht wird.

Es ist ein gattungsgemäßer hohlkastenförmiger zweiteiliger Roststab bekannt, der Luftzuführleitungen an der Rückseite aufweist und Austrittsöffnungen auf der Oberfläche des Roststabes hat (EP-B1-0 205 658). Derartige Roststäbe bedingen einen konstanten Mindestluftdruck, um das Eindringen von Brenngut in die Roststäbe zu verhindern. Dem Problem schmelzenden Buntmetalles und kleiner, spezifisch schwerer Stahlschrottteile wurde keine Beachtung geschenkt.

Ein Roststab gemäß der EP-A1 0 170 803 besteht aus einem Trägerteil und einem davor geflanschten Kopfteil aus thermisch besonders widerstandsfähigem Material. Das Rost erhält für die Oxidation des Brenngutes einen Teil seiner Luft von der Rostunterseite und folgerichtig weist daher das Kopfteil jedes Roststabes eine Luftaustrittsöffnung auf. Im Brennraum herrscht relativ zur Rostunterseite Luftunterdruck. Der Roststab ist mittig aus Stabilitäts- und Luftleitgründen durch eine Rippe geteilt, ansonsten aber unten offen. Der Roststab hat einige Mängel. In der Lücke zwischen Trägerteil und Kopfteil des Roststabes können sich geschmolzene Buntmetalle und kleine Stahlschrottteile festsetzen. Durch die an der Unterseite des Roststabes angeordneten Roststabträger und die besondere Kopfform läßt sich die Roststabreihe gegenüber der benachbarten nicht um das gesamte Versatzmaß bewegen. Die Luftkühlung der Stäbe ist wegen variabler Zuströmquerschnitte aufgrund der Bewegung der Roststäbe nicht konstant.

Aus der DE-A1-33 13 615 sind Roststäbe bekannt, die im Kopfteil eine Luftaustrittsöffnung aufweisen, die einen Luftstrahl austreten lassen, dessen Strahlwinkel sowohl über die Horizontalebene des Rostes hinaus streicht als auch über den Kopf der benachbarten Roststabreihe. Der Roststab ist

im übrigen unten offen und läßt daher ebenfalls keine konstante Luftkühlung der Roststäbe zu. Die Oberflächen der Roststäbe sind gestuft ausgeführt und der Hub Jeder Roststabreihe ist auf etwa die Hälfte der freien Roststaboberfläche begrenzt.

Schließlich ist aus der DE-A1 38 13 441 ein Roststab bekannt, der doppelstöckig mit zwei Unterluftebenen ausgebildet ist und entsprechend zwei Luftaustrittsebenen an dem verspringenden Kopfteil des Roststabes aufweist. Die vordere Fläche des Roststabes oberhalb der unteren Luftaustrittsebene läßt sich nicht räumen. Derartige Roststäbe lassen sich sinnvoll nur für Schrägroste und nicht für Horizontalroste einsetzen. Dem Problem von schmelzendem Buntmetall wird keinerlei Beachtung geschenkt.

Der Erfindung liegt von daher das Problem zugrunde, Roststäbe und ein Rost zu schaffen, die sehr widerstandsfähig sind, ungewollte Luftaustritte zwischen den Roststäben verhindern, sowohl im kalten als auch im warmen Zustand eine möglichst dichte Oberfläche haben und gegen Störungen durch Buntmetallfluß oder kleinvolumigen Stahlschrott unanfällig sind, dabei aber ein vollständiges Räumen der Roststabreihen bei größtmöglichem Hub der Roststäbe zulassen.

Die Erfindung wird durch die Ansprüche 1 und 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der erfindungsgemäße Roststab für Verbrennungsöfen, insbesondere für Müllverbrennungsanlagen, weist vordere Luftaustrittsöffnungen für Unterluft auf, hat einen hohlkastenartigen trapezförmigen Querschnitt in der Längs- und Querachse und eine Luftzufuhröffnung für Unterluft an der hinteren Roststabseite. Zusätzlich kann der Roststab in Längsrichtung eine oder mehrere, die Hohlkastenform innen teilende, Rippen aufweisen. Weiterhin kann der Roststab ein unter der Oberfläche, auf der das Brenngut liegt, anbringbares Vorderteil aufweisen, das bei Verschleiß auswechselbar ist.

Der große Vorteil dieses Roststabes liegt in der sich durch die Abschrägung am vorderen und hinteren Ende des Roststabes ergebenden Trapezform (Längsschnitt durch den Stab). Der Antriebspunkt kann an der Unterseite des Stabes, etwa gegenüber dem Ende der Oberfläche des Stabes, angeordnet werden und die Unterkante des Vorderteiles des Stabes liegt gerade noch auf der Oberfläche des vorhergehenden Roststabes auf. Diese Anordnung ermöglicht es, dem Stab einen großen Hub zu verleihen, der bei mehr als zwei Drittel seiner Gesamtlänge liegt. Trotzdem kann die auf der vorhergehenden Roststabreihe aufliegende Spitze des Kopfteiles den vor ihr liegenden Roststab komplett von Brenngut räumen. Bei der Rückbewegung des Roststabes wird dessen Oberfläche von dem darüberliegenden Roststab geräumt.

Durch den großen Hub ergibt sich zudem eine Verbesserung des Brenngutvorschubes und gleichzeitig eine Verringerung des Reibverschleißes der Roststäbe.

Die Oxidation des Brenngutes und die Umwälzung des Brenngutes wird durch die, gegenüber der horizontalen Konstruktionsebene des Rostes nach unten gerichtete, Luftaustrittsdüse und einen entsprechend gerichteten Luftstrom unterstützt. Auch bei abgestellter oder reduzierter Unterluftströmung ist daher ein Eindringen von Brenngut wie flüssigem Buntmetall oder ähnliches in die Düse aufgrund ihrer Anordnung etwa in Mitte der Vorderfront des Roststabes unmöglich. Die Luftzufuhr von der Rückseite des Roststabes wird komplett in eine durch die Hohlkastenform und die Innenrippen des Roststabes zwangsweise gerichtete Luftströmung zum Kopfteil des Roststabes geleitet. Damit ist der Roststab optimal gekühlt, zumal die Zuström- und Abströmquerschnitte für die Unterluft im Roststab konstant bleiben.

Aus fertigungstechnischen Gründen bzw. aus Gewichtsgründen zur Erleichterung des Einbaus der schweren Roststäbe können diese aus doppel-T-förmigen oder U-förmigen, gegossenen Profilen zu einem hohlkastenartigen Roststab zusammengesetzt werden.

Auch in Querrichtung hat der erfindungsgemäße Roststab einen trapezförmigen Querschnitt, wobei die Oberfläche oder Deckfläche des Roststabes auf der das Brenngut aufliegt, schmaler ist als die untere Fläche des hohlkastenartigen Roststabes. Dies ist die Beschreibung des Roststabes in kaltem Zustand. Bei Betriebstemperatur dehnt sich der Roststab auf der von dem Brenngut erwärmten Oberseite stärker aus als die Unterseite des Roststabes, die durch die Unterluft eine stärkere Kühlung erhält. Diese Ausbildung des Roststabes führt dazu, daß im Betriebszustand bei Ofen-Betriebstemperatur die Seitenflächen benachbarter Roststäbe parallel zueinander liegen. Somit ist eine erste Voraussetzung für eine Dichtigkeit der Fugen zwischen benachbarten Roststäben gegeben.

Unter Berücksichtigung, daß die Kopfseite des Roststabes im Betriebszustand heißer ist als die Rückseite des Roststabes wird auch das Kopfteil des kalten Roststabes entsprechend schmaler gefertigt als die hintere Seite des Roststabes. Somit ergibt sich ein sowohl im kalten als auch im heißen Zustand dichtes Rost.

Um zu verhindern, daß während des Betriebes, die Roststäbe in vertikaler Richtung aufsteigen, zum Beispiel durch Unterwandern des Brenngutes zwischen zwei Roststabreihen, wird dem Roststabträger eine bogenartige Form verliehen, so daß sich die Rostoberfläche als Wannenlage ergibt, die im Betriebszustand erhalten bleibt.

Die Möglichkeit, den Roststabträger gebogen aus-

zubilden, ergibt sich erst durch die erfindungsgemäße trapezförmige Ausgestaltung des Roststabes in seiner Querrichtung und die Verjüngung des Roststabes in Richtung des Kopfteiles des Roststabes.

Falls im Betriebszustand die Rostoberfläche eben sein soll, wird die Bogenhöhe des Roststabträgers entsprechend geringer gewählt.

Wichtig ist, daß die komplette räumbare Roststaboberfläche möglichst eben ist, damit kein Brenngut in einer Nische verbleiben kann, wenn entsprechend dem zuvor beschriebenen maximalen Hub eines Roststabes die vorhergehende Roststabreihe komplett von Brenngut befreit werden soll.

Um auch zerschmelzendem Buntmetall und kleinstückigem Stahlschrott keine Ablagerung in Nischen auf der Rostoberfläche zu ermöglichen, wird das auswechselbare Kopfteil des Roststabes formschlüssig unter die Oberfläche des Roststabes gesetzt. Es kann z. B. durch Stifte mit dem oberen Teil des hohlkastenartigen Roststabes verbunden werden. In diesem Falle ist das einsetzbare Kopfteil schmaler als der Roststab ausgebildet, so daß sich zwischen benachbarten Roststäben eine Luftaustrittsdüse ergibt. Alternativ können mehrere Kopfteile einem Roststab zugeordnet werden, die dann ebenfalls zwischen sich eine als Rücksprünge ausgeformte gemeinsame Luftdüse bilden.

Anhand einiger schematischer Zeichnungen von Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Roststab in Längsschnitt,
- Figur 2 einen weiteren erfindungsgemäßen Roststab in Teillängsschnitt,
- Figur 3 eine Luftaustrittsdüse im Querschnitt,
- Figur 4 eine Draufsicht auf einen schematisierten Roststab,
- Figur 5 eine Vorderansicht einer Roststabreihe in Wannenlage.

Der schematisierte Roststab gemäß Figur 1 zeigt eine Oberfläche 1 auf der Brenngut liegt und eine Unterseite 2, die zumindest teilweise auf der vor ihr angeordneten Roststabreihe mit einer nicht dargestellten Oberfläche aufliegt. Eine Mittelrippe 4 teilt den Roststab in Längsrichtung in zwei Kammern, die jeweils von der offenen Hinterseite 3 des Roststabes mit Luft beaufschlagt werden können, die als Unterluft dem Verbrennungsrost zugeführt wird. Die Luft strömt durch den Hohlkasten und tritt an der Schlitzdüse 6 aus. Diese Düse 6 an der Vorderseite des Roststabes liegt oberhalb der Vorderkante 7 des Roststabes, die bei jedem Hub Brenngut von der vor ihr liegenden Roststabreihe schiebt und somit sowohl den Vorschub des Brenngutes besorgt als auch eine zusätzliche Schürwirkung im Brenngut erzeugt. Die eingezeichnete konstruktive horizontale Ebene H des Rostes

zeigt, daß der Luftstrom um einen Winkel α von der horizontalen Ebene weg in das Brenngut gerichtet ist. Versuche haben ergeben, daß eine derartige Richtung des Luftstromes zu optimalen Verbrennungsergebnissen führt.

Die Luftzuströmquerschnitte und die Ausströmquerschnitte bleiben stets gleich groß, unabhängig von dem Hub, der von einem nicht dargestellten Roststabträger oder Mitnehmer auf den Roststab am Antriebspunkt 5 übertragen wird.

In Figur 2 ist der Kopfteil eines anderen Roststabes dargestellt, zwischen dessen Unterfläche 2 und Oberfläche 1 ein auswechselbares Vorderteil 10, das formschlüssig eine Nase 11 an der Oberfläche 1 des Roststabes umgreift und durch einen nicht dargestellten, in Gewindebohrung 8 eingesetzten Gewindestift locker gehalten wird.

Das eingesetzte Vorderteil 10 und ein paralleles, jenseits der Mittelrippe 4 eingesetztes, nicht dargestelltes Vorderteil bzw. ein Vorderteil des benachbarten Roststabes bilden an der Vorderkante der Roststäbe einen Lufkanal 12 und eine Luftausströmdüse 15, die einen Luftstrom unter dem Winkel α wie zuvor beschrieben gegenüber der Horizontalen H des Rostes austreten läßt.

In Figur 3 ist diese Situation als Schnitt III-III gemäß Figur 2 an zwei benachbarten Roststäben 13, 14 dargestellt.

Figur 4 zeigt schematisch einen Roststab ähnlich Figur 1 in Draufsicht. Mit HU ist die hintere untere Kante des Roststabes bezeichnet mit HO die hintere obere Kante der Oberfläche des Roststabes. Analog dazu sind mit VO die Vorderkante des Roststabes an seiner Oberfläche und mit VU die Vorderkante des Roststabes an seiner unteren Fläche gekennzeichnet. Es ist zu sehen, daß den unterschiedlichen Wärmedehnungen des Roststabes im Betriebszustand dadurch Rechnung getragen wird, daß sowohl die Vorderkanten gegenüber den hinteren Kanten des Roststabes in kaltem Zustand schmaler sind, als auch die Oberfläche des Roststabes gegenüber der unteren Fläche. Die gestrichelte Darstellung zeigt den Roststab im Betriebszustand, bei dem sich die Roststab-Seitenflächen in die Senkrechte und Parallele ausgedehnt haben und nicht mehr trapezförmig (Querrichtung) erscheinen. In dieser Situation wäre die Rostoberfläche eben, d. h. durchgehend ohne Unterbrechungen.

Die Darstellung ist etwas übertrieben. Die tatsächlichen Rücksprungmaße bewegen sich bei einigen Zehntel mm; sie können durch unparalleles Schleifen der Flächen erzeugt werden.

Soll die Wannenlage der Rostoberfläche (Fig. 5) im Betriebszustand erhalten bleiben, wird jeder Roststab 16 derart geformt, daß er auch im heißen Betriebszustand in Querrichtung seine Trapezform beibehält, also die Seitenflächen der Roststäbe in

senkrechter Richtung unparallel bleiben und eine ununterbrochene gebogene Ebene der Rostoberfläche entsteht.

Der Roststabträger 17 erhält dann ebenfalls eine Bogenform.

Patentansprüche

1. Roststab für Verbrennungsöfen, insbesondere von Müllverbrennungsanlagen, mit Luftzufuhr- und Luftaustrittsöffnungen für Unterluft, gekennzeichnet dadurch, daß der Roststab einen hohlkastenartigen Querschnitt und eine im Längs- und Querschnitt trapezförmige Kontur aufweist und über eine als Düse (6, 15) ausgebildete vordere Luftaustrittsöffnung verfügt.
2. Roststab nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine offene Luftzufuhröffnung (3) für Unterluft am hinteren Ende des Roststabes.
3. Roststab nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine geschlossene Fläche (1) für Brenngut an der Roststaboberseite.
4. Roststab nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch den Roststab in Längsrichtung teilende Innenrippen (4).
5. Roststab nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche (1) für Brenngut auf dem Roststab und die Unterfläche (2) des Roststabes trapezförmig ausgebildet sind.
6. Roststab nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein unter der Fläche (1) für Brenngut anbringbares Vorderteil (10) des Roststabes.
7. Roststab nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß seine hohlkastenartige Form durch Aneinanderfügen zweier oder mehrerer, im Querschnitt doppel-T-förmiger oder U-förmiger Stäbe gebildet wird.
8. Rost für Verbrennungsöfen, insbesondere von Müllverbrennungsanlagen, mit dachziegelartig übereinanderliegenden Reihen von Roststäben, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, die je Reihe mindestens einen Roststabträger (17) und mindestens an jeder zweiten Reihe einen Antrieb für den Roststabträger (17) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß vordere Luftaustrittsöffnungen (6, 15) der Roststäbe (13, 14, 16) mit Düsenform derart angeordnet sind, daß ein Luftstrom mit einem Winkel (α) von der Horizontalen (H) aus nach

unten richtbar ist.

9. Rost nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Roststabträger (17) in vertikaler Richtung von der Roststabunterfläche (2) weg derart bogenförmig ausgebildet sind, daß sich eine wannenförmige Rostoberfläche (Fig. 5) ergibt. 5
10. Rost nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei abwechselnd bewegbaren und feststehenden Roststabreihen die bewegbaren Roststäbe eine variable Hubgröße haben, die maximal dem Versatz zwischen benachbarten Roststabreihen entspricht. 10 15
11. Jedes einzelne und alle neuen Merkmale oder neue Kombinationen dieser hier offenbarten Merkmalen. 20

25

30

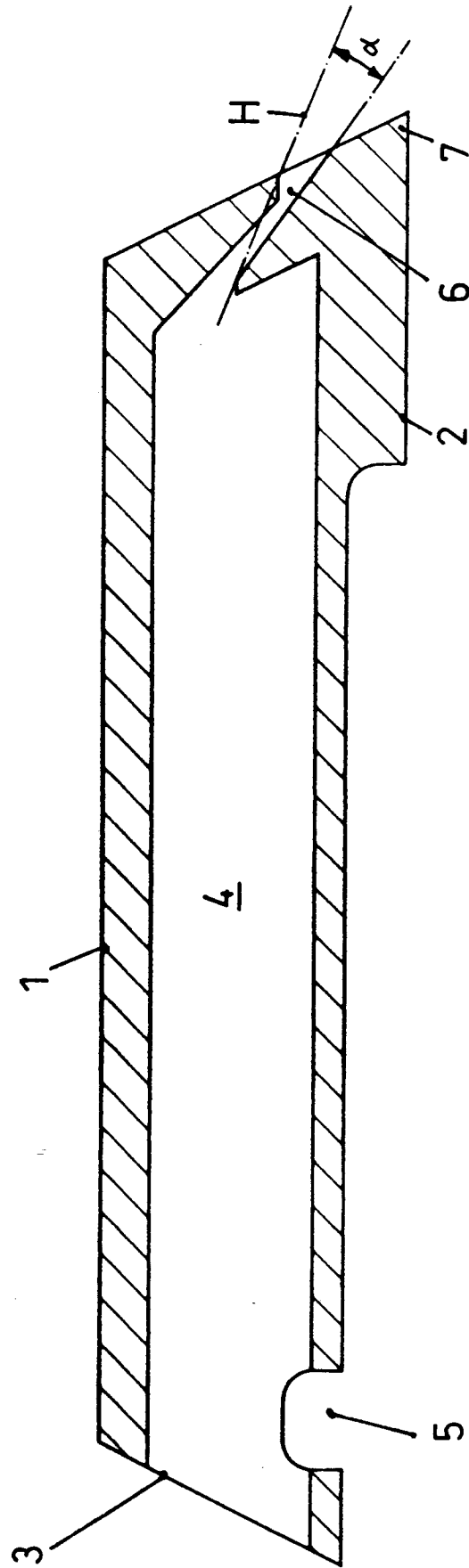
35

40

45

50

55



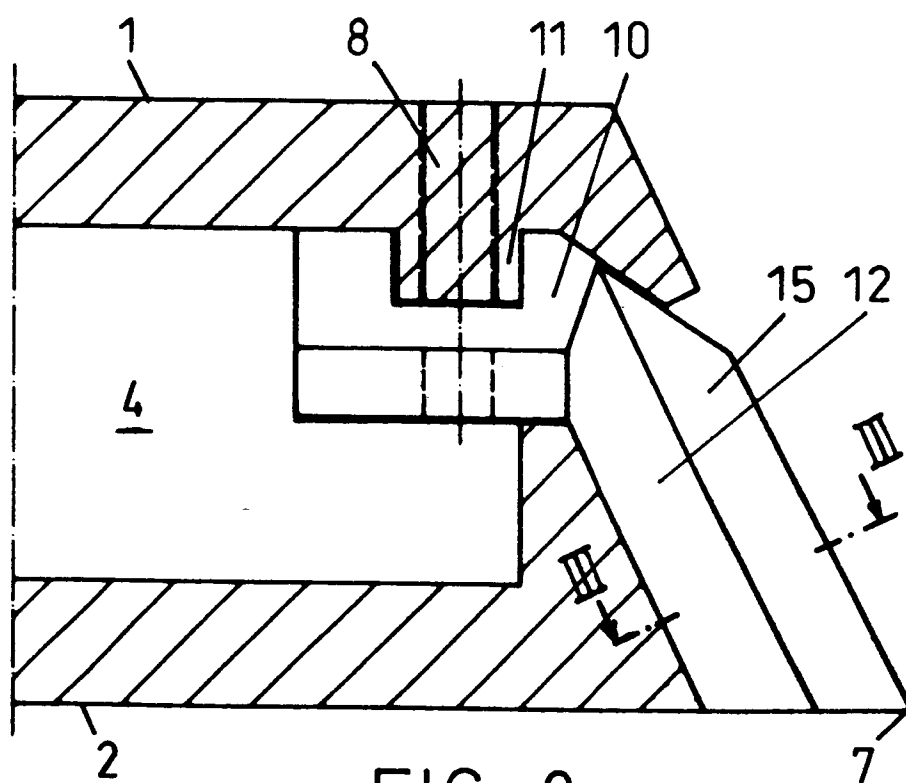
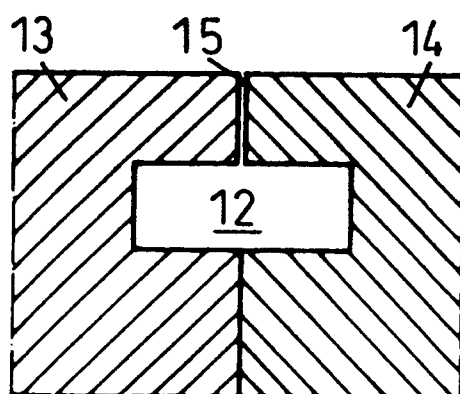


FIG. 2



Schnitt III - III

FIG. 3

