

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 537 523 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92116376.2**

51 Int. Cl.⁵: **F27D 15/02**

22 Anmeldetag: **24.09.92**

30 Priorität: **16.10.91 DE 4134242**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.04.93 Patentblatt 93/16

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB IT

71 Anmelder: **KRUPP POLYSIUS AG**
Graf-Galen-Strasse 17
W-4720 Beckum(DE)

72 Erfinder: **Kästingschäfer, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Kolpingstrasse 6
W-4724 Wadersloh(DE)
Erfinder: **Strohbusch, Manfred**
Gertrudenstrasse 18
W-4722 Ennigerloh(DE)
Erfinder: **Tegtmeier, Gert, Dipl.-Ing.**
Von-Bodelschwingh-Strasse 22
W-4740 Oelde(DE)
Erfinder: **Milewski, Günter, Dipl.-Ing.**
Kloedskamp 9
W-4722 Ennigerloh(DE)

74 Vertreter: **Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.**
Van-Gogh-Strasse 3
W-8000 München 71 (DE)

54 **Kühlrost.**

57 Bei diesem erfindungsgemäßen Kühlrost sind die Tragflächen (5,5') der auf Rostplattenträgern (3,3') befestigten Rostplatten (2,2') mit nach oben hin ausmündenden Kühlgas-Durchtrittsöffnungen (10) versehen, die in Form von im wesentlichen geschlossenen Ringspalten ausgebildet sind, so daß zum einen eine besonders wirkungsvolle Kühlung der Rostplatten (2,2') und zum andern eine besonders intensive Kühlung des über den Kühlrost transportierten Gutes erreicht wird.

EP 0 537 523 A1

Die Erfindung betrifft einen Kühlrost eines Rostkühlers für heißes Gut, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Insbesondere befaßt sich diese Erfindung mit einem für einen sogenannten Schubrostkühler bestimmten Kühlrost.

Rostkühler mit einem Kühlrost der im Oberbegriff des Anspruchs 1 vorausgesetzten Art sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. So läßt sich beispielsweise der DE-AS 20 11 518 eine Kühlrostauführung entnehmen, bei der die einzelnen Rostplatten in ihren von Kühlluft durchströmten Teilen vertikal nach oben vorstehende Rippen aufweisen, die kastenförmige Mulden begrenzen, in deren Böden vertikal verlaufende, konische Bohrungen für den Durchtritt von Kühlluft aufweisen.

Auch bei einer anderen bekannten Ausführungsform (DE-OS 38 12 425) sind die einzelnen Rostplatten mit zur Oberseite der Tragflächen offenen Mulden zur Aufnahme von zu kühlendem Gut ausgebildet, wobei auch hier die Kühlgas-Durchtrittsöffnungen in den Muldenbereich münden. Außerdem können zumindest einige Kühlerrostplatten mit in Förderrichtung verlaufenden, hohlen Rippen für die Kühlgasführung ausgebildet sein, wobei in diesen längs verlaufenden hohlen Rippen die Kühlgasdurchtrittsöffnungen vorgesehen sein können.

Bei den zuvor geschilderten bekannten Ausführungen, insbesondere der zum Rostkühler bzw. zum Kühlrost gehörenden Rostplatten erweist es sich als schwierig, einige wesentliche Forderungen an solche Rostplatten gemeinsam zu erfüllen. So soll beispielsweise eine günstige Fertigungsmöglichkeit gewährleistet sein und dabei aber sichergestellt werden können, daß gleichzeitig auch eine optimale Kühlgasverteilung, ausreichende Kühlung der mit dem heißen Gut in Berührung kommenden Tragflächenabschnitte der Rostplatte und auch vor allem eine intensive Kühlung des über den Kühlrost hinweg transportierten Gutes erreicht wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Kühlrost der im Oberbegriff des Anspruchs 1 vorausgesetzten Art zu schaffen, bei dem die zuvor erläuterten Forderungen (insbesondere im Bereich der Rostplatten) auf besonders günstige Weise gemeinsam erfüllt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Ausbildung entsprechend dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei der erfindungsgemäßen Ausführung ist in die Tragfläche jeder Rostplatte von oben her wenigstens eine taschenförmige Vertiefung eingearbeitet, die an ihrem Boden zumindest ein fensterartiges Durchgangsloch (d.h. eine entsprechend große, freie Durchgangsöffnung) aufweist und in die eine leistenförmige Belüftungs-Abdeckkappe derart eingepaßt und angeordnet ist, daß eine Kühlluft-

durchtrittsöffnung in Form eines im wesentlichen geschlossenen Ringspaltes ausgebildet ist. Hierdurch ergibt sich innerhalb jeder Rostplatte eine Kühlgasführung, durch die praktisch alle Bereiche der mit heißem Gut (z.B. aus einem Ofen kommenden heißen Zementklinker) in Berührung kommenden Tragflächenabschnitte durch eine entsprechend hoch gewählte Luftgeschwindigkeit im Ringspalt optimal gekühlt werden können. Das aus diesen ringspaltförmigen Durchtrittsöffnungen austretende Kühlgas streicht dabei ebenfalls über die Seitenflächen der Ringspaltbereiche und sorgt somit für eine zusätzliche Wärmeabführung am unteren Bereich der Rostplatten.

Der Kühlgaswiderstand kann hierbei durch die Spaltweite der Kühlgas-Durchtrittsöffnungen in der jeweils erforderlichen Weise vorgegeben werden. Es kann dabei vor allem auch dafür gesorgt werden, daß für die Kühlung der Rostplatten bzw. deren Tragflächen selbst das Kühlgas mit einer ausreichend hohen Geschwindigkeit zugeführt wird, während dagegen die Kühlgasgeschwindigkeit in dem Bereich, in dem das Kühlgas in das zu kühlende Gut eintritt, so deutlich herabgesetzt werden kann, daß eine optimale Gasverteilung im Gut und damit eine besonders intensive Kühlung des heißen Gutes ermöglicht wird.

Bei dieser äußerst günstigen Kühlgasführung durch die ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen erweist sich die mehrteilige Ausbildung jeder Rostplatte (die jeweils aus dem Plattengrund- bzw. Hauptkörper und wenigstens einer entsprechend ausgebildeten und angeordneten Belüftungs-Abdeckkappe gebildet ist) auch in fertigungstechnischer Hinsicht als besonders vorteilhaft, wenn diese Plattenteile als Gußstücke hergestellt werden. Betrachtet man dazu im Vergleich etwa die oben erläuterte bekannte Ausführung gemäß DE-OS 38 12 425, dann wird man feststellen, daß es bei der dort offensichtlich vollkommen einstückig ausgebildeten Rostplatte äußerst schwierig ist, definierte Durchtrittsquerschnitte für die Kühlgas-Durchtrittsöffnungen in einem Gießvorgang herzustellen.

Die Erfindung sei nachfolgend anhand einiger in der beigefügten Zeichnung veranschaulichter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In dieser Zeichnung zeigen

Fig.1

eine Teil-Längsschnitt-Ansicht durch einen erfindungsgemäßen Kühlrost;

Fig.2

einen Längsschnitt durch eine Rostplatte dieses Kühlrostes, etwa entlang der Linie II-II in Fig.3;

Fig.3

eine Aufsicht auf die Rostplatte gemäß Fig.2 (wobei eine Belüftungs-Abdeckkappe entfernt ist);

Fig.4

einen Querschnitt durch die Rostplatte, entsprechend Schnittlinie IV-IV in Fig.2;

Fig.5

eine Unteransicht lediglich einer Belüftungs-Abdeckkappe;

Fig.6

eine Aufsicht auf eine andere Ausführungsform einer Rostplatte;

Fig.7

eine Querschnittsansicht entlang der Linie VII-VII in Fig.6;

Fig.8

eine weitgehend schematisch gehaltene Teil-Querschnittsansicht eines quer verlaufenden Rostplattenträgers mit mehreren darauf angeordneten Rostplatten;

Fig.9

einen Längsschnitt ähnlich Fig.2, jedoch durch eine flache Rostplatte;

Fig.10, 11 und 12

Längsschnittsansicht, Aufsicht und Querschnittsansicht einer weiteren Ausführungsvariante der Rostplatte;

Fig. 13 und 14

Längsschnittsansicht und Aufsicht einer anderen Rostplattenvariante.

Anhand Fig.1 sei zunächst der allgemeine Aufbau des erfindungsgemäßen Kühlrosts erläutert. Von diesem Kühlrost sind der Einfachheit und Übersichtlichkeit halber lediglich die zur Erläuterung der Erfindung notwendigen Teile veranschaulicht. Insgesamt gehört dieser Kühlrost zu einem Rostkühler, insbesondere einem Schubrostkühler, der zum Kühlen von heißem Gut, wie z.B. aus einem vorgeschalteten Ofen kommenden heißen

Zementklinker, bestimmt ist, wobei das zu kühlende Gut in Längsrichtung, d.h. in Richtung des Pfeiles 1 über den Kühlrost transportiert wird. Dieser Kühlrost enthält in an sich bekannter Weise eine Vielzahl von in Längsrichtung aneinander anschließenden, sich überlappenden Reihen von Rostplatten 2. Die gruppenweise in Rost-Querichtung nebeneinander liegenden Rostplatten jeder Reihe sind jeweils auf einem quer zum Rost verlaufenden Rostplattenträger 3 befestigt, wobei in Fig.1 lediglich einer dieser Rostplattenträger 3 veranschaulicht ist. Dieser Rostplattenträger 3 ist als Hohlkörper und für die Zuführung von Kühlgas (Pfeile 4) von unten her ausgebildet und mit einer nicht näher veranschaulichten Kühlgaskammer bzw. quelle verbunden, wobei als Kühlgas - wie an sich bekannt - Kühlluft verwendet werden kann.

Jede Rostplatte 2 besitzt eine Tragfläche 5, über die das zu kühlende Gut entlangtransportiert wird.

Wie an der mittleren Rostplatte 2 in Fig.1 und noch deutlicher in den Fig.2 bis 3 zu erkennen ist, ist in die Tragfläche 5 jeder Rostplatte 2 von oben

her wenigstens eine taschenförmige Vertiefung 6 eingearbeitet, die an ihrem Boden 7 zumindest ein relativ großes, freies, fensterartiges Durchgangsloch 8 aufweist. In der in Fig.1 bis 4 veranschaulichten ersten Ausführungsform werden bevorzugt zwei taschenförmige Vertiefungen 6 in der Rostplatte 2 bzw. deren Tragfläche 5 vorgesehen. Dabei ist ferner in jede Vertiefung 6 eine leistenförmige Belüftungs-Abdeckkappe 9 derart eingepaßt und angeordnet, daß nach der Oberseite der Tragflächen 5 hin ausmündende Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 in Form von im wesentlichen geschlossenen Ringspalten ausgebildet sind, d.h. diese ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 werden einerseits nach außen hin durch die etwa aufrechten Innenseiten 6a der taschenförmigen Vertiefungen 6 und andererseits durch den Außenumfangsrand 9a der Belüftungs-Abdeckkappen 9 begrenzt.

Von Bedeutung ist weiterhin, daß zwischen dem unterseitigen Randbereich 9b jeder Belüftungs-Abdeckkappe 9 und dem diesem Randbereich gegenüberliegenden Randbereich 7a des Vertiefungsbodens 7 ein im wesentlichen ebenfalls ringförmig umlaufender Kühlgas-Eintrittsschlitz 11 ausgebildet ist, dessen lichte Weite durch die Anordnung von mehreren, entsprechend verteilt angeordneten Distanzelementen 12 bestimmt werden kann. Diese Distanzelemente 12 sind vorzugsweise in entsprechender Verteilung an der Unterseite jeder Belüftungs-Abdeckkappe 9 einstückig angebracht, wie in Fig.5 angedeutet ist.

Wie in den Fig.1, 2 und 4 zu erkennen ist, wird es vorgezogen, daß der Boden 7 jeder Tragflächenvertiefung 6 an seinem von der zugehörigen Belüftungs-Abdeckkappe 9 abgedeckten mittleren Abschnitt gegenüber seiner übrigen Umfangsrandfläche, also die unter der zugehörigen ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnung 10 liegende Randfläche, erhöht ist. An diesem erhöhten mittleren Bodenabschnitt ist der bereits weiter oben erwähnte Umfangsrandbereich 7a des Bodens 7 ausgebildet, und zwar vorzugsweise derart, daß er - im Querschnitt der Rostplatte 2 betrachtet - schräg nach außen-unten in Richtung des unteren Abschnittes der zugehörigen, ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnung 10 weist. Korrespondierend zu dieser Abschrägung des Umfangsrandes 7a ist der untere bzw. unterseitige Randbereich 9b der zugehörigen Belüftungs-Abdeckkappe 9 ebenfalls über den ganzen Umfang schräg nach außen-unten geneigt. Auf diese Weise ist der zwischen diesen beiden sich mit Abstand gegenüberliegenden Umfangsrandbereichen 7a und 9b ausgebildete Kühlgas-Durchtrittsschlitz 11 - im Vertikalschnitt durch die Rostplatte 2 betrachtet - in Kühlgas-Eintrittsrichtung (Pfeile 4 in Fig.1) ebenfalls nach unten geneigt, und zwar in der Weise, daß er über

seinen ganzen Umfang in den unteren Abschnitt der zugehörigen, ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnung 10 einmündet (vgl. Fig.1 und 2). Durch diese Gestaltung und Anordnung der Kühlgas-Eintrittsschlitze 11 (im Zusammenwirken mit den Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 sowie einer entsprechenden Kühlgasgeschwindigkeit) kann zuverlässig verhindert werden, daß keine feinen Gutanteile des zu kühlenden Gutes durch die Rostplatte 2 bzw. deren Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 nach unten hindurchfallen können.

Bei der nicht mit einer Abdeckkappe 9 abgedeckten oberen Vertiefung 6 in Fig.3 sowie außerdem vor allem in den Schnittdarstellungen in Fig.2 und 4 ist zu erkennen, daß das relativ große, fensterartige Durchgangsloch 8 im Boden 7 jeder Vertiefung 6 quer verlaufende Tragstege 13 mit mehreren Bohrungen 14 aufweist. Diese Bohrungen 14 sind für die Aufnahme von Befestigungsbolzen 15 bestimmt, die jede Belüftungs-Abdeckkappe 9 an ihrer Unterseite aufweist. Diese nach unten vorstehenden Befestigungsbolzen 15 sind in die Löcher 14 in den Tragstegen 13 des erhöhten Bodenabschnittes so weit hindurchgesteckt, daß sie in der zweckmäßigen Höhenlage der Abdeckkappe 9 festgelegt, vorzugsweise verschweißt sind. Diese Höhenlage der Abdeckkappe relativ zum darunterliegenden erhöhten Abschnitt des Vertiefungsbodens 7 bestimmt damit auch die lichte Weite des ringförmig umlaufenden Kühlgas-Eintrittsschlitzes 11, wie in den Fig.1 und 2 ohne weiteres zu erkennen ist.

Die Belüftungs-Abdeckkappen 9 weisen alle eine im wesentlichen ebene Oberseite auf. Bei der in diesen Fig.1 bis 4 veranschaulichten, bevorzugten Ausführungsform der Rostplatte 2 ist die Anordnung des erhöhten mittleren Abschnittes des Bodens 7 und der Belüftungs-Abdeckkappe 9 so getroffen, daß die Oberseite 9c der Abdeckkappe 9 gegenüber der Oberseite oberen Ebene 5a der Tragfläche 5 um das Maß A (Fig.2) tiefer gelegt ist. Auf diese Weise ist in der zugehörigen Vertiefung 6 zusätzlich noch im Bereich oberhalb der Belüftungs-Abdeckkappe 9 eine Belüftungstasche 16 ausgebildet, die sich während des Kühlbetriebes des Kühlrostes bzw. Rostkühlers mit Gut füllen kann und dadurch diesen Bereich der Rostplatte 2 bzw. Tragfläche 5 besonders vorteilhaft gegen Verschleiß schützen kann. Einen weiteren Vorteil bringen diese Belüftungstaschen 16 beim Kühlbetrieb dadurch, daß das aus den Ringspalten 19 nach oben austretende Kühlgas in diesen Belüftungstaschen oberhalb der Abdeckkappen 9 eine Art Wirbelbett des darin eingelagerten Gutes bilden, das dann relativ großflächig in das darüber befindliche Kühlgutbett eintritt und damit eine optimale Gуткühlung begünstigt.

Generell könnten die durch die Vertiefungen 6 und die Belüftungs-Abdeckkappen 9 begrenzten

Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 jede geeignete, in Kühlgut-Förderrichtung (Pfeil 10) verlaufende längliche Ringspaltform aufweisen, soweit dadurch ein möglichst großflächiger Kühlgas-Durchtritt bzw. -austritt von der Rostplatte 2 in das Kühlgutbett gewährleistet ist. Bei den der Erfindung zugrundeliegenden Versuchen hat es sich jedoch als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Vertiefungen 6 und die darin eingelegten Belüftungs-Abdeckkappen 9 eine längliche Rechteckform in der Weise besitzen, daß die die Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 bildenden Ringspalte eine in der Aufsicht auf die Tragfläche 5 geschlossene, längliche Rechteckform besitzen (vgl. Fig.3), wobei die langen Rechteckseiten im wesentlichen parallel zur Förderrichtung (Pfeil 1) des zu kühlenden Gutes verlaufen.

Was die Anzahl der Vertiefungen 6 mit zugehörigen Belüftungs-Abdeckkappen 9 in jeder Tragfläche 5 bzw. Rostplatte 2 anbelangt, so richtet sich diese Anzahl im allgemeinen nach der jeweiligen Plattengröße (Grundfläche); bei den bisher in der Praxis üblichen Rostplattengrößen hat es sich jedoch als besonders günstig erwiesen, in jeder Rostplatte 2 nur zwei auf die Tragfläche 5 abgestimmte Vertiefungen 6/Belüftungs-Abdeckkappen 9 und damit zwei entsprechend große, ringspaltförmig umlaufende Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 vorzusehen. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß - wie auch in den Fig.1 bis 3 zu erkennen ist - die Vertiefungen 6 mit ihren Belüftungs-Abdeckkappen 9 nur in dem in Gutförderrichtung (Pfeil 1) vorderen, größeren Längsabschnitt der Rostplatte 2 anzuordnen, der bei der hin- und hergehenden Schubbewegung der Rostplattenreihen nicht von den darüberliegenden Rostplatten 2 bestrichen wird (vgl. hierzu Darstellung in Fig. 1).

Ein zweites Ausführungsbeispiel zur Ausbildung von Rostplatten für den erfindungsgemäßen Kühlrost sei zunächst anhand der Fig.6 und 7 beschrieben. Auch hier sei in der bevorzugten Weise angenommen, daß die Rostplatte 2' bzw. deren Tragfläche 5, an ihrem in Gutförderrichtung (Pfeil 1) weisenden vorderen Längsabschnitt zwei gleichmäßig verteilte Kühlgas- bzw. Kühlluft-Durchtrittsöffnungen 10' aufweisen, die nach der Oberseite der Tragfläche 5, hin offen ausmünden und wiederum in Form von im wesentlichen geschlossenen Ringspalten ausgebildet sind. Auch hier sei davon ausgegangen, daß zwei solcher ringspaltförmiger Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10' bei angepaßter Größe und länglicher Rechteckform entsprechend gleichmäßig verteilt und der Flächengröße angepaßt sind.

Darüberhinaus werden auch hier die ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10' dadurch gebildet, daß in die Tragfläche 5' der Rostplatte 2'

von oben her zwei taschenförmige Vertiefungen 6' eingearbeitet sind, die an ihrem Boden 7' mehrere Durchgangslöcher 8' aufweisen und in die jeweils eine leistenförmige Belüftungs-Abdeckkappe 9' unter Ausbildung des genannten Ringspalts eingepaßt und angeordnet sind. Im Gegensatz zum zuvor beschriebenen ersten Beispiel besitzt hier jedoch jede Belüftungs-Abdeckkappe 9' eine ebene Oberseite, die bündig mit der Oberseite der Tragfläche 5' liegt (vgl. Fig.7).

Während im ersten Ausführungsbeispiel (insbesondere Fig.1 bis 4) die ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 im wesentlichen senkrecht bzw. vertikal zur Oberseite 5a der Tragflächen 5 ausgerichtet sind, zeigen die Fig.6 und 7 eine Ausbildung, nach der die in Förderrichtung (Pfeil 1) des zu kühlenden Gutes verlaufenden Längsabschnitte der rechteckigen, ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10' zur Vertikalen geneigt verlaufen, d.h. alle Längsabschnitte der ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10' einer Rostplatte 2' sind in eine Richtung unter etwa gleichem Winkel zur Vertikalen (vgl. Querschnitt in Fig.7) geneigt.

Bei dieser Ausbildung der Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10' ist - wiederum in gleichartiger, entsprechend angepaßter Weise - ferner dafür gesorgt, daß zwischen dem unterseitigen Randbereich jeder Belüftungs-Abdeckkappe 9' und dem gegenüberliegenden Randbereich des Vertiefungsbodens 7' ein im wesentlichen ringförmig umlaufender Kühlgas-Eintrittsschlitz 11' ausgebildet ist, der in seiner lichten Weite entsprechend den jeweiligen Erfordernissen vorherbestimmt und eingestellt sein kann. Auch hier kann - wie im Querschnitt der Fig. 7 veranschaulicht - der Kühlgas-Eintrittsschlitz 11' in Kühlgas-Eintrittsrichtung nach unten geneigt sein und in den unteren Abschnitt der zugehörigen, ringspaltförmigen Gasdurchtrittsöffnung 10' - weitgehend übergangslos - einmünden.

Fig.8 zeigt darüberhinaus eine Teil-Querschnittsansicht eines wiederum als Hohlkörper ausgebildeten Rostplattenträgers 3', der für die Zuführung von Kühlgas von unten her ausgebildet ist und an seiner Oberseite eine Reihe von in Querrichtung nebeneinandergelegten Rostplatten - beispielsweise in der Ausführung gemäß Fig.6 und 7 - trägt. Hier wie auch im ersten Beispiel gemäß Fig.1 können die Rostplatten 2' (bzw. 2) in der Weise ausgeführt und auf den Rostplattenträgern 3' (bzw. 3) befestigt sein, daß zumindest der Boden 7' (bzw. 7) der Vertiefungen 6' (bzw. 6) und die darüber angeordnete Belüftungs-Abdeckkappe 9' (bzw. 9) vom Kühlgas (gestrichelte Pfeile 4) von unten her frei angeströmt werden kann.

Geht man in Fig. 8 ferner davon aus, daß auf dem dortigen Rostplattenträger 3' Rostplatten 2' der anhand Fig. 6 und 7 beschriebenen Ausführung

befestigt sind, dann wird es vorgezogen, diese Rostplatten 2' so zusammenzuordnen, daß - im Querschnitt des Kühlrostes betrachtet und jeweils von der vertikalen Längsmittlebene 17 ausgehend - die Längsabschnitte der auf den beiden Querhälften dieses Kühlrostes befindlichen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10' jeweils zur nächstliegenden Außenlängsseite des Kühlrostes hin geneigt sind. Auf diese Weise kann das aus den Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10' nach oben hin austretende Kühlgas (angedeutet durch Pfeile 4 in Fig.8) zu einem wesentlichen Teil in Querrichtung zur Gutförderrichtung (Pfeil 1 in Fig.3 bzw. senkrecht zur Zeichenebene der Fig.8) in das zu kühlende Gut eintreten.

Bei allen Rostplattenausführungen und Zuordnungsmöglichkeiten zum Rostplattenträger ist es zweckmäßig, die lichte Weite der Kühlgas-Durchtrittsschlitze 11, 11' so zu wählen, daß dadurch den durch einen Rostplattenträgerabschnitt mit Kühlgas beaufschlagten Rostplatten 2, 2' etwa gleich große Kühlgasmengen zugeführt werden können, d.h. die zugeführten Kühlgasmengen auf die entsprechenden Rostplatten gleichmäßig verteilt werden können.

Bei dieser erfindungsgemäßen Ausbildung vor allem der Rostplatten, und insbesondere der Rostplatten 2 gemäß der anhand der Fig.1 bis 5 erläuterten Ausführungsform, kann in vorteilhafter Weise eine Art Dreiteilung der Kühlgasführung herbeigeführt werden, nämlich zum einen eine relativ hohe Gasgeschwindigkeit (beispielsweise etwa 40 m/s) im Bereich der Kühlgas-Eintrittsschlitze 11, zum anderen eine demgegenüber durch den größeren Öffnungsquerschnitt entsprechend herabgesetzte Gasgeschwindigkeit (etwa im Bereich von 12 bis 15 m/s) im Bereich der ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen 10 und zum dritten durch eine im Bereich der Belüftungstaschen 16 sehr stark herabgesetzte Gasgeschwindigkeit, die nur wenige m/s (evtl. nur geringfügig größer als 0) beträgt. Durch diese dreistufige Kühlgasführung wird gewährleistet, daß die mit heißem Gut in Berührung kommenden Tragflächenabschnitte jeder Rostplatte 2 ausreichend gekühlt werden, ein Eindringen von feinen Gutteilen in die Kühlgas-Eintrittsschlitze verhindert und eine optimale Verteilung des nach oben auströmenden Kühlgases im zu kühlenden Gut (Gutbett) und damit eine optimale, sehr intensive Kühlwirkung erreicht wird.

Im Rahmen der Erfindung können die bisher beschriebenen Ausführungsbeispiele noch in sinnvoller Weise variiert werden, wobei stets die zuvor beschriebenen Grundprinzipien dieses erfindungsgemäßen Kühlrostes, insbesondere der zugehörigen Rostplatten beibehalten werden. Einige dieser möglichen Ausführungsvarianten seien nachfolgend anhand der Fig.9 bis 14 erläutert.

So ist in Fig.9 eine Ausführungsvariante veranschaulicht, bei der die einzelnen Rostplatten 22 in ihrer konstruktiven Gestaltung weitgehend der Konstruktion des anhand der Fig.1 bis 5 erläuterten Ausführungsbeispiels entsprechen, so daß alle gleichartigen Rostplattenteile auch mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Es sind somit also auch hier in die Tragfläche 5 der Rostplatte 22 vorzugsweise zwei gleichartige taschenförmige Vertiefungen 6 eingearbeitet, auf deren Boden 7 wiederum jeweils eine leistenförmige Belüftungs-Abdeckkappe 9 in der Weise angeordnet ist, daß sich eine Kühlgasdurchtrittsöffnung 10 in Form eines geschlossenen Ringspaltes ergibt. Das Besondere dieser Ausführungsvariante ist darin zu sehen, daß jede dieser Rostplatten 22 im wesentlichen flach und ohne besondere Belüftungstasche (vgl. Belüftungstasche 16 in Fig.2) ausgebildet ist, d. h. bei diesen Rostplatten 22 liegt jede im wesentlichen ebene Oberseite der Belüftungs-Abdeckkappe 9 bündig mit der Oberseite der Tragfläche 5 (etwa gleichartig, wie es anhand Fig.7 des zweiten Ausführungsbeispiels geschildert ist).

Auch die anhand der Fig.10, 11 und 12 veranschaulichte weitere Ausführungsvariante geht von der Grundkonstruktion des anhand der Fig.1 bis 5 geschilderten ersten Ausführungsbeispiels aus, so daß auch hier wiederum gleiche Rostplattenteile mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei ist insbesondere anhand der Fig.11 und 12 zu erkennen, daß auch hier in die Tragfläche jeder der hier gezeigten Rostplatten 32 zwei gleichgroße taschenförmige Vertiefungen 6 eingeformt sind, in die jeweils eine leistenförmige Belüftungs-Abdeckkappe 9 derart eingepaßt und auf dem Boden 7 angeordnet ist, daß sich jeweils eine Kühlgasdurchtrittsöffnung 10 in Form eines geschlossenen Ringspaltes ergibt. Des weiteren ist auch hier die im wesentlichen ebene Oberseite 9c jeder Belüftungs-Abdeckkappe 9 unter zusätzlicher Ausbildung einer Belüftungstasche 16 um ein geeignetes Maß A gegenüber der Oberseite 5a der Tragfläche 5 tiefergelegt (gleichartig wie beim ersten Ausführungsbeispiel der Fig.1 bis 5).

Betrachtet man bei dieser Ausführungsvariante die zeichnerischen Darstellungen in den Fig.10 bis 12, dann wird hier besonders deutlich, daß jede Vertiefung 6 vor allem von zwei mit Abstand zueinander angeordneten sowie parallel zueinander und zur Gutförderrichtung (Pfeil 1) verlaufende Längsstege, nämlich die Stege 33, 34 einerseits und die Stege 34 und 35 andererseits, sowie einen - in Gutförderrichtung (Pfeil 1) betrachtet - vorderen stirnseitigen Steg 36 begrenzt ist, der quer über die ganze Rostplatte 32 verläuft. Gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel (vgl. insbesondere Fig.4) unterscheidet sich diese Ausführungsvariante der Fig.10 bis 12 vor allem dadurch, daß neben

dem stirnseitigen Steg 36 nur noch die beiden äußeren Längsstege 33 und 35 sich unter Ausbildung einer etwa kastenförmigen gemeinsamen Belüftungstasche 16 bis in die Höhe der Tragflächen-Oberseite 5a erstrecken, während die Oberkante 34a des mittleren Längssteges 34 etwa in Höhe der Oberseiten 9c der beiden Belüftungs-Abdeckkappen 9 liegt. Damit ist also bei dieser Ausführungsvariante der mittlere Längssteg 34 in seiner Höhe gegenüber den anderen Längsstegen 35, 36 reduziert.

Auch die anhand der Fig.13 und 14 veranschaulichte Ausführungsvariante von Rostplatten 42 befaßt sich mit der Ausbildung der Belüftungstaschen 16 im Bereich oberhalb der Belüftungs-Abdeckkappen 9. Knüpft man in diesem Zusammenhang an die vorhergehenden Erläuterungen anhand der Fig.10 bis 12 an, dann erstreckt bei dieser Ausführungsvariante gemäß Fig.13 und 14 nur der vordere stirnseitige Steg 36 unter Ausbildung der Belüftungstasche 16 bis zur Höhe der Tragflächen-Oberseite 5a. Demgegenüber sind alle in Gutförderrichtung (Pfeil 1) verlaufenden Längsstege 33, 34 und 35 nur bis in die Höhe der Oberseiten 9c der Belüftungs-Abdeckkappen 9 geführt, d. h. deren Oberkanten liegen etwa in derselben Ebene wie die Oberseiten dieser Belüftungs-Abdeckkappen 9. Die Belüftungstasche 16 wird somit in dieser Ausführungsvariante hauptsächlich von dem vorderen stirnseitigen Steg 36 und selbstverständlich auch von dem - in Gutförderrichtung (Pfeil 1) betrachtet - rückseitigen erhöhten Teil (vgl. Tragfläche 5) dieser Rostplatten 42 begrenzt, wie es anhand Fig.13 zu erkennen ist.

Darüber hinaus ist es bei einer weiteren Abwandlung dieser beiden zuletzt erläuterten Ausführungsvarianten (entsprechend Fig.10 bis 12 und Fig.13 und 14) aber auch möglich, daß sich von den beiden äußeren Längsstegen 33 und 35 lediglich der eine äußere Längssteg (35 oder 36) bis zur Höhe der Tragflächen-Oberseite 5a erstreckt, während der andere äußere Längssteg und der mittlere Längssteg mit ihren Oberkanten etwa in Höhe der Oberseite 9c der Belüftungs-Abdeckkappen 9 liegen. Diese weitere Abwandlung ist dann besonders sinnvoll, wenn über den größten Teil der Rostbreite (also in Querrichtung des Rostes) Rostplatten 42 gemäß den Fig.13 und 14 angeordnet sind, während bei der zuletzt erläuterten Abwandlung von den Längsstegen dann nur der äußere Längssteg bis in die Höhe der Tragflächen-Oberseite 5a heraufgezogen ist, der einer Außenlängsseite des Kühlrosts benachbart ist, so daß von dem auf der Rostplatte bzw. in deren Belüftungstasche 16 angesammelten Kühlgut nichts nach außen herabfallen kann.

Bezüglich der in ihrer Höhe reduzierten Längsstege gemäß den zuvor anhand der Fig.10 bis 14

geschilderten Ausführungsvarianten sei noch erwähnt, daß sich dadurch Vorteile insofern erzielen lassen, als in ihrer Höhe reduzierte Stege auch nur in einem stark verringerten Anteil mit heißem Kühlgut in Berührung kommen und daher nur einer geringeren thermischen Belastung und einem geringeren Abrieb ausgesetzt sind. Darüber hinaus können derart in ihrer Höhe reduzierte Stege auch mit geringeren Kosten hergestellt, insbesondere gegossen werden.

Auch die erläuterten zusätzlichen Ausführungsvarianten machen nochmals deutlich, daß die erfindungsgemäß ausgeführten Rostplatten und damit auch der erfindungsgemäße Kühlrost sich auf äußerst vorteilhafte Weise den verschiedenen Betriebsbedingungen und Kühlgütern anpassen lassen.

Patentansprüche

1. Kühlrost eines Rostkühlers für heißes Gut, enthaltend eine Vielzahl von auf quer zum Kühlrost verlaufenden Rostplattenträgern (3, 3') befestigten Rostplatten (2, 2'), die je eine Tragfläche (5, 5') für über den Kühlrost transportiertes, zu kühlendes Gut aufweisen, wobei in den Tragflächen nach ihrer Oberseite hin ausmündende Kühlgas-Durchtrittsöffnungen (10, 10') vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß in die Tragfläche (5, 5') jeder Rostplatte (2, 2') von oben her wenigstens eine taschenförmige Vertiefung (6, 6') eingearbeitet ist, die an ihrem Boden (7, 7') zumindest ein Durchgangsloch (8, 8') aufweist, und in die eine leistenförmige Belüftungs-Abdeckkappe (9, 9') derart eingepaßt und angeordnet ist, daß jeweils eine Kühlgasdurchtrittsöffnung (10, 10') in Form eines im wesentlichen geschlossenen Ringspaltes ausgebildet ist.

2. Kühlrost nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem unterseitigen Randbereich (9b) jeder Belüftungs-Abdeckkappe (9, 9') und dem gegenüberliegenden Randbereich (7a) des Bodens (7, 7') jeder Vertiefung (6, 6') ein im wesentlichen ringförmig umlaufender Kühlgas-Eintrittsschlitz (11, 11') ausgebildet ist, dessen lichte Weite durch die Anordnung von Distanzelementen (12) bestimmbar ist.

3. Kühlrost nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (7) jeder Tragflächenvertiefung (6) in seinem von der zugehörigen Belüftungs-Abdeckkappe (9) abgedeckten mitt-

leren Abschnitt gegenüber seiner übrigen Umfangsrandfläche erhöht ist und daß der Kühlgas-Eintrittsschlitz (11, 11') - im Querschnitt der Rostplatte betrachtet - in Kühlgas-Eintrittsrichtung (4) nach unten geneigt ist und in den unteren Abschnitt der zugehörigen, ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnung (10, 10') einmündet.

4. Kühlrost nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Belüftungs-Abdeckkappe (9) an ihrer Unterseite mehrere nach unten vorstehende, durch Löcher (14) im erhöhten Bodenabschnitt der zugehörigen Vertiefung hindurchgesteckte Bolzen (15) zur Befestigung am Vertiefungsboden (7) aufweist.

5. Kühlrost nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Belüftungs-Abdeckkappe (9) eine im wesentlichen ebene Oberseite (9c) besitzt, die unter zusätzlicher Ausbildung einer Belüftungstasche (16) in der zugehörigen Vertiefung (6) gegenüber der Oberseite (5a) der Tragfläche (5) tiefer liegt.

6. Rostplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Vertiefung (6) von zwei mit Abstand zueinander angeordneten sowie parallel zueinander und zur Gutförderrichtung (1) verlaufenden Längsstegen (33, 34, 35) sowie einem - in Gutförderrichtung (1) betrachtet - vorderen stirnseitigen Steg (36) begrenzt ist, wobei wenigstens dieser stirnseitige Steg (36) für die Ausbildung der Belüftungstasche (16) sich bis zur Höhe der Tragflächen-Oberseite (5a) erstreckt.

7. Kühlrost nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei wenigstens zwei in jeder Rostplatte (32) eingearbeiteten Vertiefungen (6) die beiden äußeren Längsstege (33, 35) sich unter Ausbildung einer etwa kastenförmigen gemeinsamen Belüftungstasche (16) ebenfalls bis zur Höhe der Tragflächen-Oberseite (5a) erstrecken.

8. Kühlrost nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei wenigstens zwei in jeder Rostplatte (42) eingearbeiteten Vertiefungen sowohl die beiden äußeren Längsstege (33, 35) als auch der mittlere Längssteg (34) sich unter Ausbildung je einer etwa kastenförmigen Belüftungstasche (16) über jeder Vertiefung (6) bis zur Höhe der Tragflächen-Oberseite (5a) erstrecken.

9. Rostplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich von den beiden äußeren

Längsstegen (33, 35) lediglich der einer Außenlängsseite des Kühlrostes benachbarte eine äußere Längssteg ebenfalls bis zur Höhe der Tragflächen-Oberseite (5a) erstreckt.

10. Kühlrost nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Belüftungs-Abdeckkappe (9, 9') eine im wesentlichen ebene Oberseite besitzt, die bündig mit der Oberseite der Tragfläche (5, 5') liegt (Fig.7 und 9). 5 10
11. Kühlrost nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Kühlgasdurchtrittsöffnungen (10, 10') bildenden Ringspalte eine in der Aufsicht auf die Tragfläche (5, 5') geschlossene, längliche Rechteckform besitzen, wobei die langen Rechteckseiten im wesentlichen parallel zur Förderrichtung (1) des zu kühlenden Gutes verlaufen. 15 20
12. Kühlrost nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Tragfläche (5, 5') jeder Rostplatte (2, 2') wenigstens zwei Vertiefungen (6, 6') mit je einer zugehörigen Belüftungs-Abdeckkappe (9, 9') vorgesehen sind. 25
13. Kühlrost nach Anspruch 2, wobei die Rostplattenträger (3, 3') als Hohlkörper und für die Zuführung des Kühlgases ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Rostplatten (2, 2') in der Weise ausgeführt und auf den Rostplattenträgern (3, 3') befestigt sind, daß zumindest der Boden (7, 7') der Vertiefungen (6, 6') und die darüber angeordneten Belüftungs-Abdeckkappen (9, 9') vom Kühlgas (4) frei anströmbar sind. 30 35
14. Kühlrost nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die lichte Weite der Kühlgas-Eintrittsschlitze (11, 11') derart gewählt ist, daß den durch einen Rostplattenträgerabschnitt mit Kühlgas beaufschlagten Rostplatten (2, 2') etwa gleich große Kühlgasmengen zuführbar sind. 40 45
15. Kühlrost nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen (10) im wesentlichen senkrecht zur Oberseite (5a) der Tragflächen (5) ausgerichtet sind. 50
16. Kühlrost nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die in Förderrichtung (1) des zu kühlenden Gutes verlaufenden Längsabschnitte der ringspaltförmigen Kühlgas-Durchtrittsöffnungen (10') zur Vertikalen geneigt verlaufen, wobei - im Querschnitt des Kühlrostes betrachtet und jeweils von der vertikalen Längsmittel-

ebene (17) ausgehend - die Längsabschnitte der Kühlgas-Durchtrittsöffnungen (10') der auf beiden Querhälften des Kühlrostes befestigten Rostplatten (2') jeweils zur nächstliegenden Außenlängsseite des Kühlrostes hin geneigt sind.

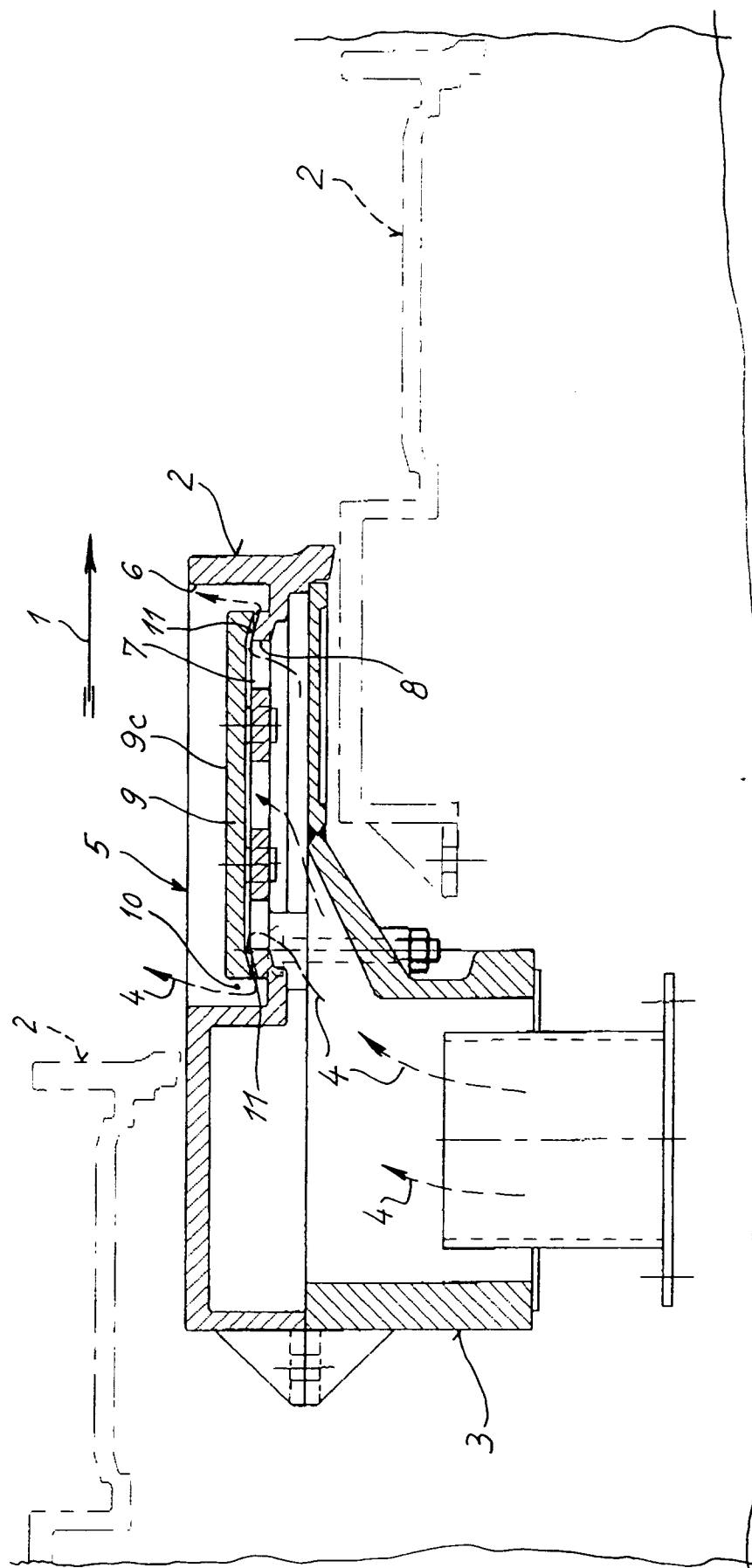


FIG. 2

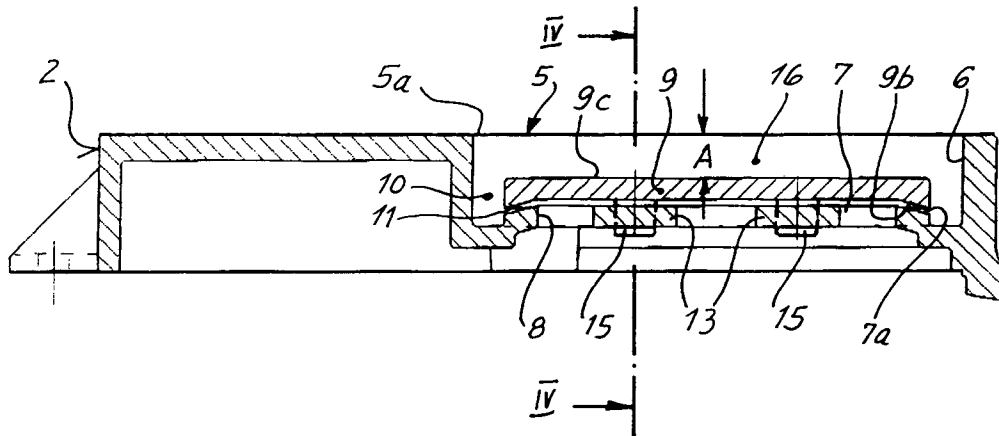


FIG. 3

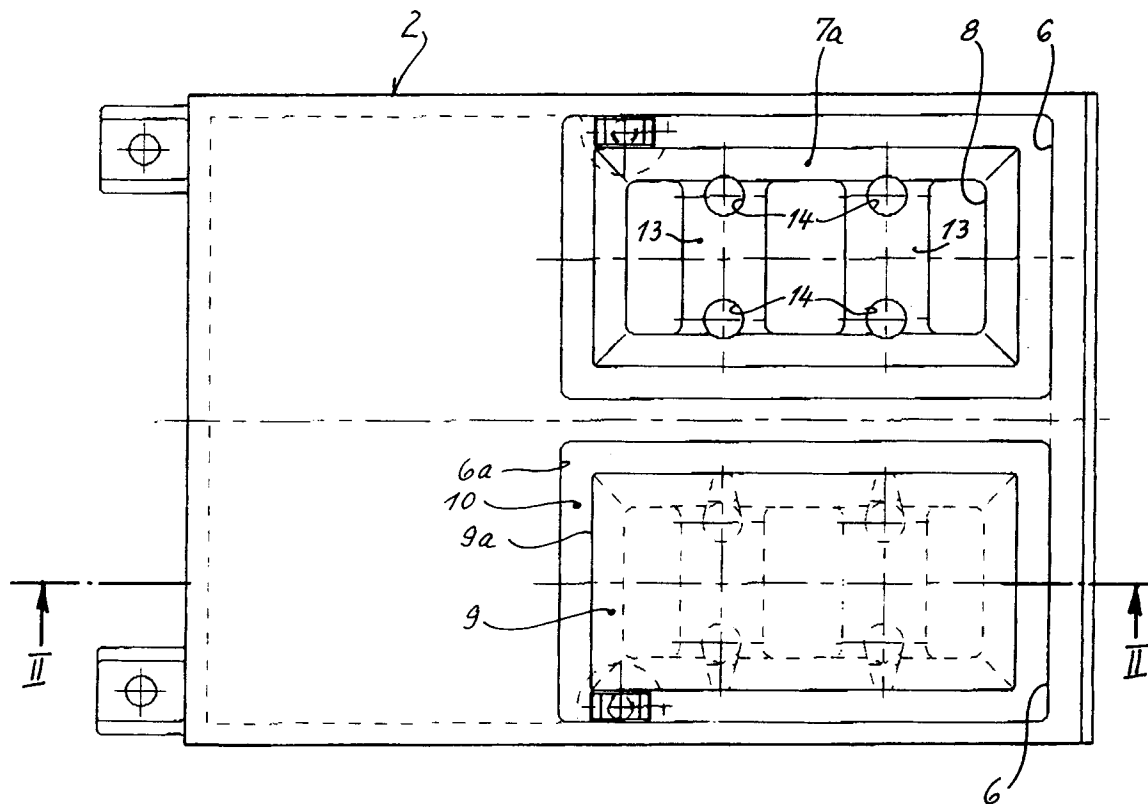


FIG. 4

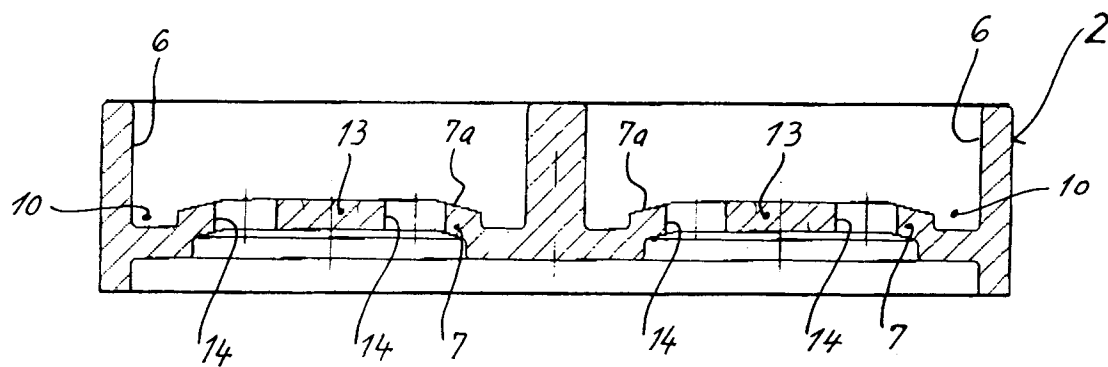


FIG. 5

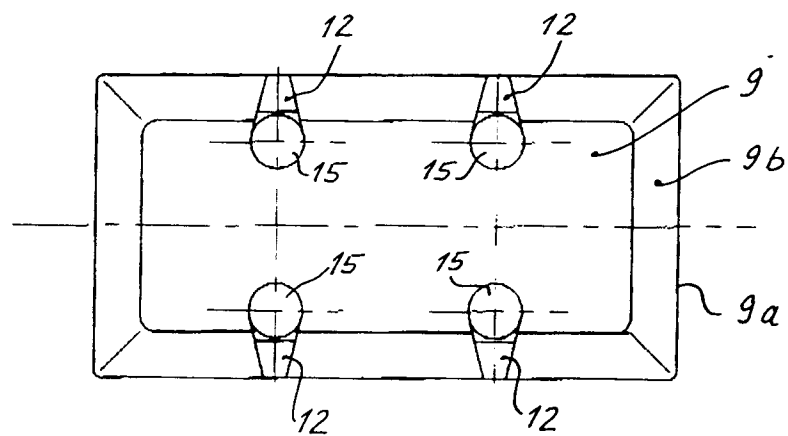


FIG. 7

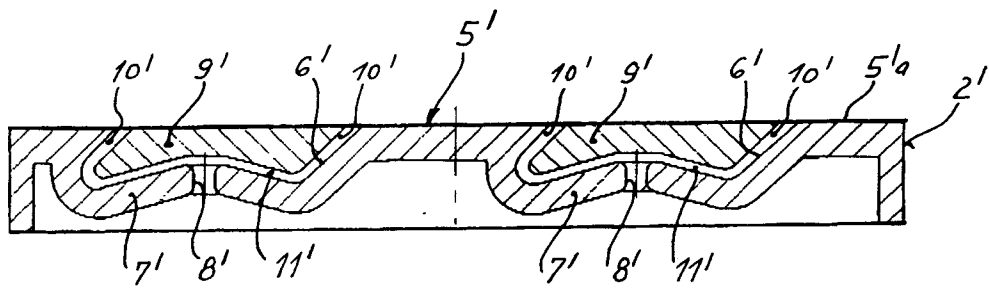
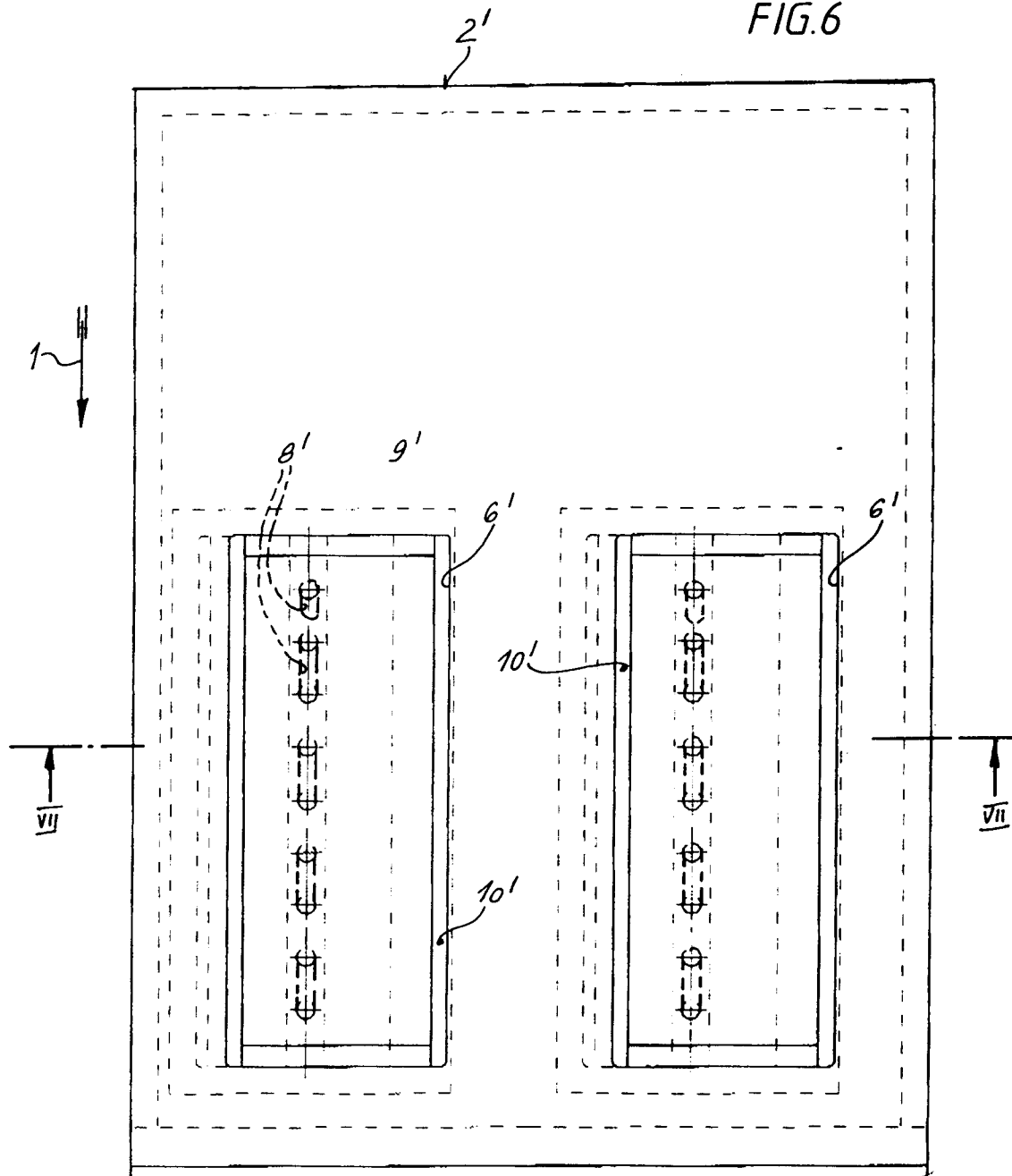


FIG. 6



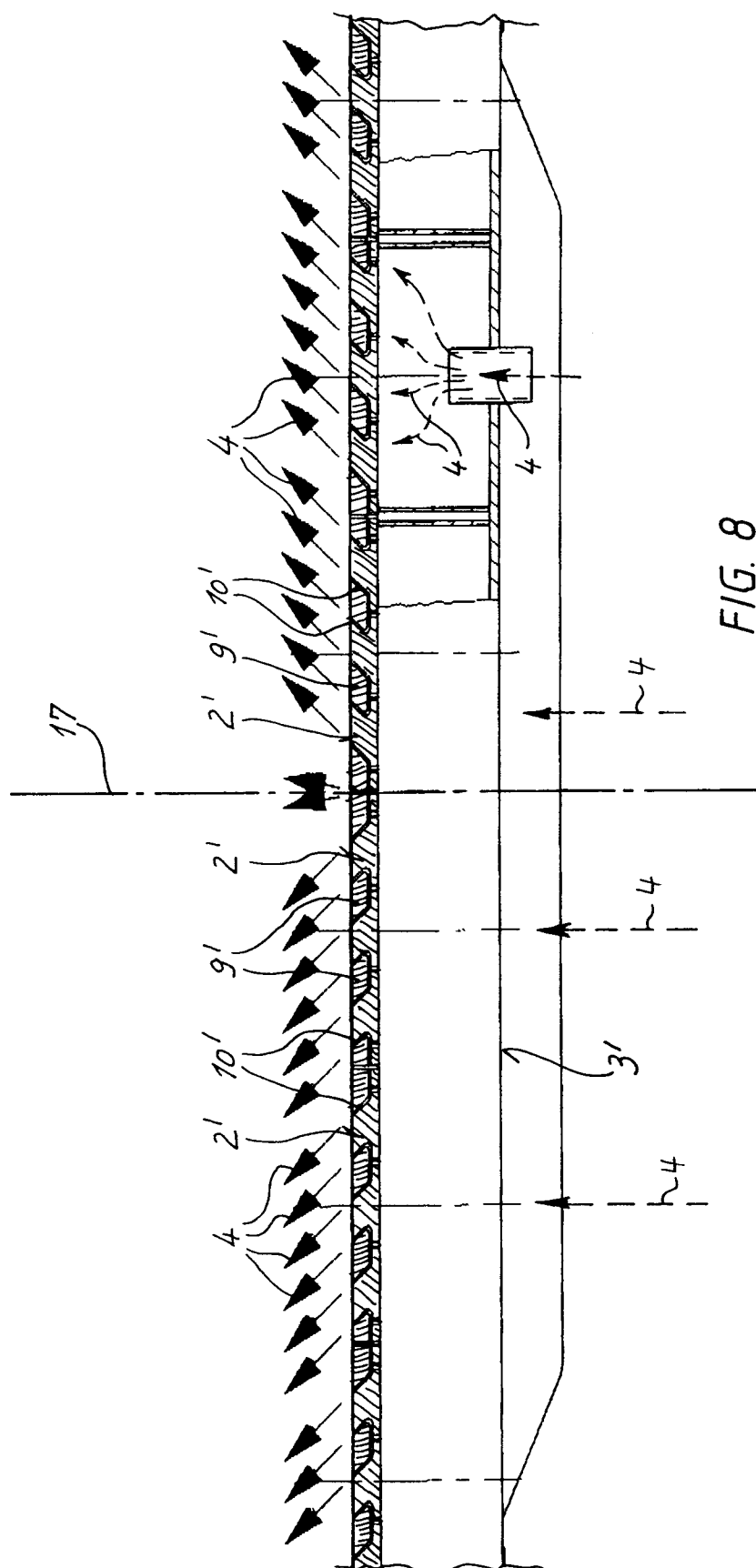
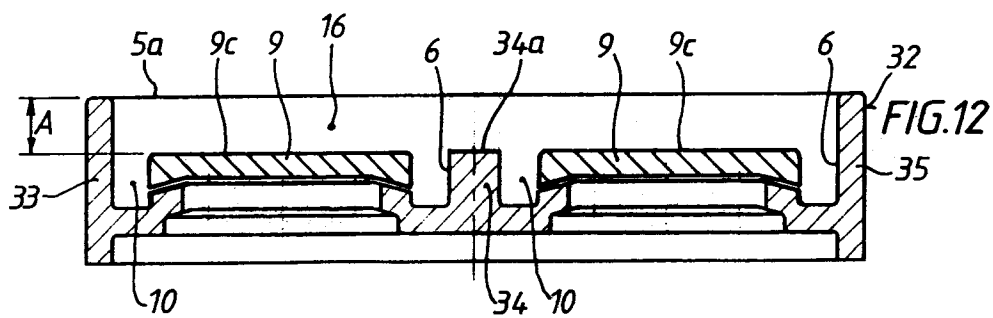
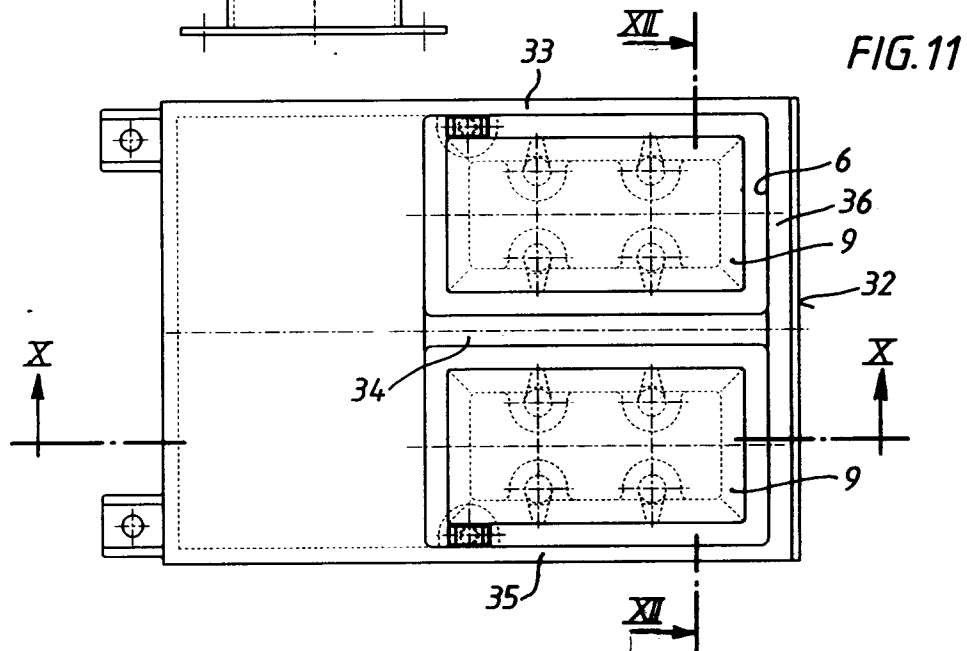
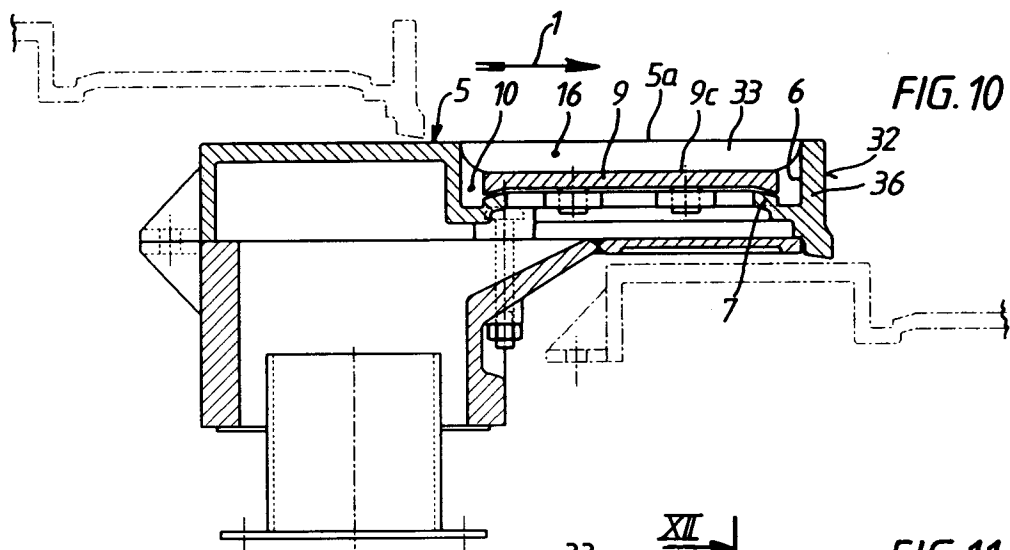
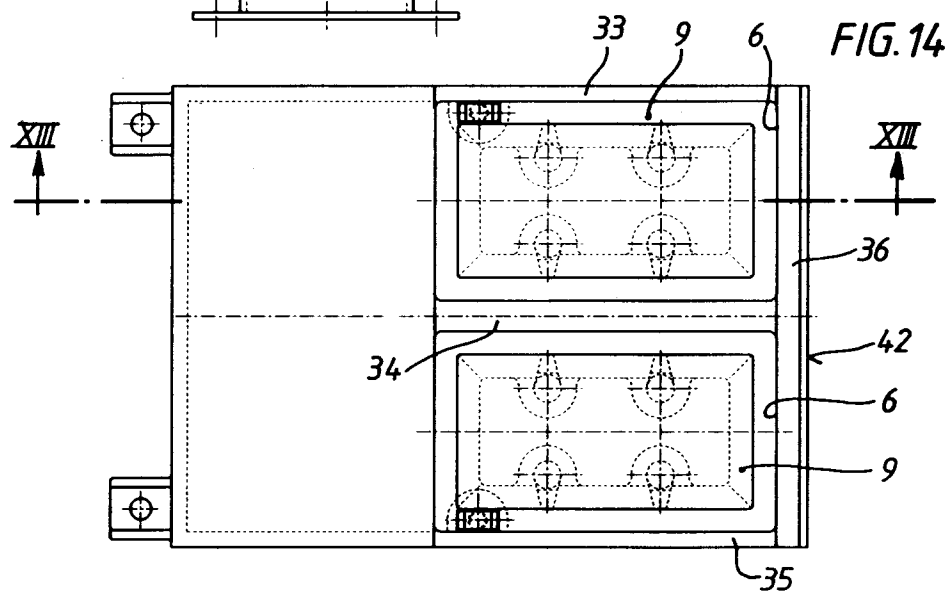
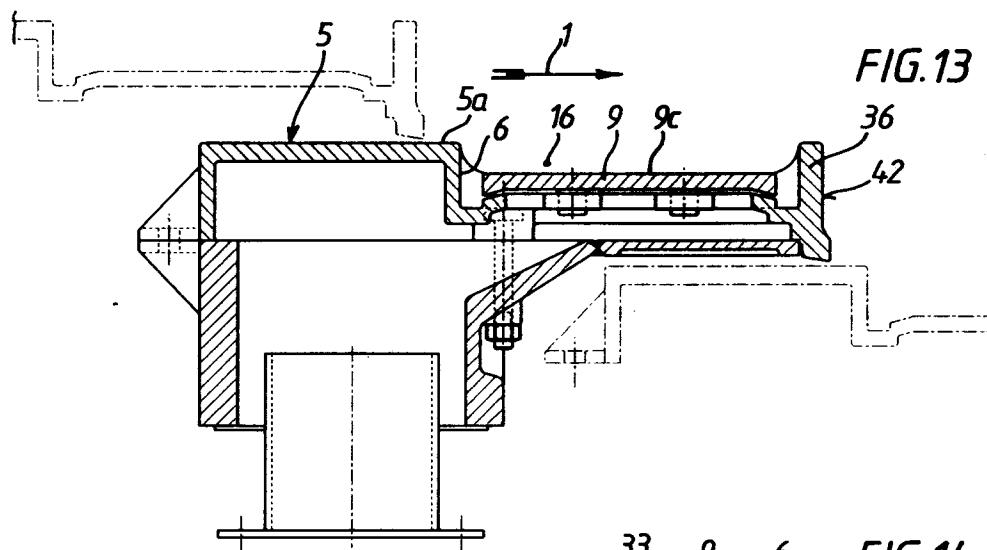
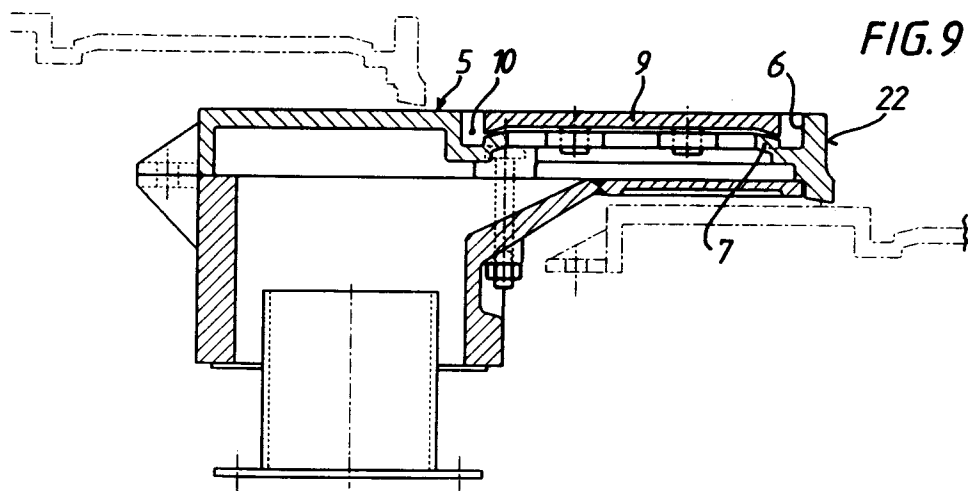


FIG. 8





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A D	EP-A-0 337 383 (C.PEETERS AG) & DE-A-3 812 425 ----		F27D15/02
A	FR-A-2 621 686 (KLÖCKNER-HUMBOLDT) ----		
A	EP-A-0 245 630 (KRUPP POLYSIUS AG) ----		
A	DE-C-3 332 592 (K.VON WEDEL) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F27D F27B F23H F23B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 02 DEZEMBER 1992		Prüfer COULOMB J.C.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			