



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

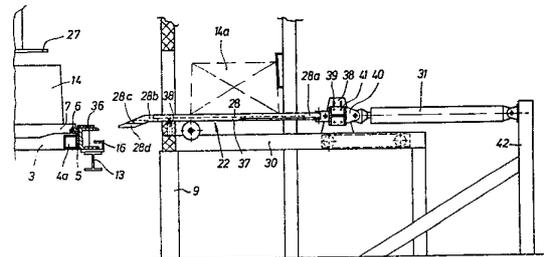
⑪

646 243

| | |
|---|--|
| <p>⑳ Gesuchsnummer: 3159/80</p> <p>㉑ Anmeldungsdatum: 24.04.1980</p> <p>㉓ Priorität(en): 02.05.1979 DE 2917646</p> <p>㉔ Patent erteilt: 15.11.1984</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.11.1984</p> | <p>⑦③ Inhaber: Zytan Thermochemische Verfahrenstechnik GmbH & Co. KG, Braunschweig (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Briem, Karl, Dr., Wuppertal-Barmen (DE) Laurien, Hanno, Braunschweig (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: Hartmut Keller Dr. René Keller, Patentanwälte, Bern</p> |
|---|--|

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum Trennen und Entnehmen eines durch Brennen und pyroplastische Bindung des Brenngutes gebildeten Formkörpers aus der Form.**

⑤⑦ Die Erfindung befasst sich mit dem Trennen und Entnehmen eines in einer von Heizgas durchströmbaren Form durch Brennen und pyroplastische Bindung hergestellten Formkörpers (14) in noch plastisch verformbarem Zustand. Zur Trennung des auf einem von Roststäben (7) gebildeten Boden haftenden Formkörpers wird dieser unter Bildung eines sich keilförmig erweiternden und entlang der Auflagefläche auf dem Boden fortschreitenden Trennspaltes von einer Seitenkante des Formlings beginnend von dem Boden abgehoben, insbesondere mit Hilfe einer unter den Formkörper verschiebbaren Platte (28) mit einem keilförmigen Abschnitt (28b) und/oder Keilzinken (28c, 28d).



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Trennen und Entnehmen eines durch Brennen und pyroplastische Bindung des Brenngutes, insbesondere blähfähigen Tones, gebildeten Formkörpers aus der ihn umschliessenden Form, welche zur Beaufschlagung des Brenngutes mit heissen, das Gut durchströmenden Gasen einen von Roststäben gebildeten Boden und einen hiervon getrennten, die Seitenwandungen bildenden Rahmen aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Formling (14) im Bereich zwischen seinen Auflageflächen auf den Roststäben (7) des Bodens von einem Ende der Stäbe beginnend in Längsrichtung der Stäbe fortschreitend unter Bildung eines sich keilförmig erweiternden und entlang der Auflagefläche auf den Stäben fortschreitenden Trennspaltes unter plastischer Verformung nach oben abgedrückt und von den Stäben 15 abgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Formling (14) im Bereich zwischen seinen Auflageflächen auf den Roststäben (7) des Bodens der Einwirkung kombinierter Hub- und Schubkräfte ausgesetzt und von den Stäben des Bodens durch einen Schälvorgang abgelöst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Formling (14) bei Verwendung einer Form mit einem Boden aus Roststäben (7) durch kombinierte Hub- und Schubkräfte, welche auf den Bereich zwischen den Stäben auf den Formling einwirken, von den Stäben abgehoben wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung einer Form mit vom Boden getrennten, die Seitenwandungen bildenden Rahmen (1) dieser zunächst in Richtung normal zum Boden abgehoben wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in einem von einem Rahmengestell (9) mit einer wärmeisolierenden Umkleidung (10) eine tischartige Anordnung (12) zur Aufnahme und Abstützung der Form gegen seitliche Verschiebung und Abheben angeordnet ist, und dass seitlich oder unterhalb der tischartigen Anordnung ein zwischen die Stäbe (7) des Bodens eingreifendes höhenbeweglich oder seitlich verschiebbares Trennwerkzeug (22, 22a, 22b) vorgesehen ist, welches der Unterseite des Formlinges (14) zugewandte Stützflächen aufweist, die mit der Unterseite des Formlinges bis zum Abheben von den Stäben der Form einen spitzen Winkel bilden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennwerkzeug (22) aus parallel zur und in Längsrichtung der Roststäbe (7) verschiebbaren Platten (28) besteht, deren eines Ende gelenkig mit einem Querstab (29) verbunden ist, an dem ein Schubantrieb (31), vorzugsweise eine Kolbenzylinderanordnung, angreift und die anderendigen einen Keilabschnitt (28b) und von diesem ausgehende, zwischen die Stäbe eingreifende Zinken (28c, 28d) aufweisen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Querstab (29) an seinen Enden in ortsfesten Schienen eines Gestelles (30) geführt ist und jede Platte (28) eine Längsnut (37) mit einer zu den Zinken (28c, 28d) weisenden Verjüngung aufweist, in die ein ortsfester Führungsansatz (38) ausserhalb der Verjüngung mit Spiel eingreift.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung einer Form mit einem von Roststäben (7) gebildeten Boden das Trennwerkzeug (22a) aus einem heb- und senkbaren Block (43) besteht mit einer der Unterseite des Formlinges (14) zugekehrten geneigten Oberfläche (45) und zwischen die Roststäbe eingreifenden und durch die Rostspalte hindurchgreifenden Leisten (47).

9. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung einer Form mit einem von Roststäben (7) gebildeten Boden das Trennwerkzeug (22b) aus einem um

eine Achse (48) quer zur Längsrichtung der Roststäbe verschwenkbaren Block (49) mit zwischen die Roststäbe eingreifenden und durch die Rostspalte hindurchgreifenden Leisten (50) besteht.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Abstützung der Form vorgesehene tischartige Anordnung (12) um eine quer zur Längsrichtung der Roststäbe (7) verlaufende Achse (23) schwenkbar gehalten und aus einer horizontalen Auflagerstellung in eine durch einen Anschlag (26) begrenzte Kippstellung mittels eines Schwenkantriebes (24) überführbar ist.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trennen und Entnehmen eines durch Brennen und pyroplastische Bindung des Brenngutes, insbesondere blähfähigen Tones, gebildeten Formkörpers aus der ihn umschliessenden Form, welche zur Beaufschlagung des Brenngutes mit heissen, das Gut durchströmenden Gasen einen von Roststäben gebildeten Boden und einen hiervon getrennten, die Seitenwandungen bildenden Rahmen aufweist.

Es sind keramische Brennverfahren bekannt, bei denen das Brenngut, wie insbesondere blähfähiger Ton, vorzugsweise in Form von Granulaten oder Pellets in Brennformen gefüllt und darin so weit erhitzt wird, dass während der Temperatureinwirkung zumindest an der Oberfläche des Brenngutes eine Schmelzbildung und Erweichung des Materials sowie eine pyroplastische Bindung auftritt (DE-PS 1 914 372).

Um derartige Körper herstellen zu können sind Brennformen bekannt geworden, die ausreichend hitzebeständig und temperaturwechselbeständig sind und bei denen keine nennenswerten Kontaktreaktionen sowie chemische Verbindungen mit dem Brenngut auftreten (DE-OS 21 55 933). Trotz sorgfältiger Werkstoffauswahl und Formgebung der Brennformteile sind jedoch Hafterscheinungen, die auf grobmechanischer Verzahnung oder auf einer Benetzung der Formbauteile durch schmelzflüssige Anteile im Brenngut beruhen, nicht gänzlich auszuschliessen. Diese Hafterscheinungen, die insbesondere bei örtlichen Überhitzungen auftreten können, führen zu Verunreinigungen oder zum völligen Unbrauchbarwerden der Brennformen und darüber hinaus zu erheblichen Schwierigkeiten, den Formling nach Beendigung des Brennvorganges aus der Form zu entnehmen, d.h. ihn von den Formteilen ohne Beschädigungen bzw. ohne Haftenbleiben von Teilen des Brenngutes zu trennen.

Die vorgenannten Hafterscheinungen werden bei erkaltetem Brenngut bzw. während des Erkaltungsprozesses des Brenngutes und der Form aufgehoben, und zwar allein durch unterschiedliche thermische Kontraktion des Brenngutes und der Brennform spätestens beim Unterschreiten der Quarzspaltungstemperatur des Brenngutes, jedoch ist aus wirtschaftlichen Gründen eine Entformung des Brenngutes bereits bei möglichst hohen Temperaturen zweckmässig, da das Abkühlen der Brennform und die damit notwendige Wiederaufheizung bei dem nachfolgenden Brennprozess zu erheblichen Energieverlusten und Materialbeeinträchtigungen des Formwerkstoffes führt.

Wenn die Entformung mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit bei hohen Temperaturwerten vorgenommen wird, so besteht die Schwierigkeit, den Formling auch dann ohne irreparable Schäden aus der Brennform herauszuheben, wenn unter Umständen aufgrund örtlicher Überhitzungen an Kontaktstellen eine Benetzung des Formwerkstoffes mit dem zäh anhaftenden Material erfolgt ist. Eine weitere Entformerschwerer tritt dadurch hinzu, dass bei komplizierteren

Formbauteilen eine mechanische Verzahnung des erweichten Formlings an den Formbauteilen eintritt.

Praktische Versuche haben gezeigt, dass die durch Benetzung oder Verzahnung auftretenden Haftkräfte derart gross werden können, dass ein Entfernen des Körpers aus der Brennform durch Abheben oder Abschieben ohne Verletzung der Kontaktstellen nicht möglich ist.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, das einleitend beschriebene Verfahren so auszubilden, dass eine Entformung des Brenngutes trotz der aufgezeigten Schwierigkeiten durch örtliche Benetzung zäh anhaftenden Materials an überhitzten Kontaktstellen und/oder eine mechanische Verzahnung des Formlings an den Formbauteilen ermöglicht wird, ohne dass hierbei nachteilige Beschädigungen an dem Formling auftreten oder die Wiederverwendung der Form beeinträchtigende Reste des Brenngutes an der Form haften bleiben.

Zur Lösung vorstehender Aufgabe kennzeichnet sich das genannte Verfahren dadurch, dass der Formling im Bereich zwischen seinen Auflageflächen auf den Roststäben des Bodens von einem Ende der Stäbe beginnend in Längsrichtung der Stäbe fortschreitend unter Bildung eines sich keilförmig erweiternden und entlang der Auflagefläche auf den Stäben fortschreitenden Trennspaltes unter plastischer Verformung nach oben abgedrückt und von den Stäben abgehoben wird.

Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, dass die Haftkräfte durch Verzahnung und Benetzung klein sind, bezogen auf die Flächeneinheit. Aus diesem Grunde wird die Ablösung des Formlings nacheinander in kleinen Teilbereichen der Kontaktfläche herbeigeführt, so dass für diese Trennung auch nur geringe Kräfte erforderlich sind. Bei Formen mit vom Boden getrennte Seitenwandungen bereitet die Trennung des die Seitenwandung bildenden Rahmens der Form von dem gebrannten Formling vorzugsweise durch Abheben des Rahmens normal zum Boden deshalb keine Schwierigkeiten, weil dieser Rahmen während des Brennprozesses gekühlt werden kann und auf diese Weise Hafterscheinungen zwischen dem Formling und dem Rahmen mit Sicherheit ausgeschlossen werden können. Dies ist jedoch im Bereich des von den Roststäben gebildeten oder mit der Stabprofilierung versehenen Bodens deshalb nicht der Fall, weil die erhitzten Gase durch die Spalträume zwischen den Roststäben oder der Profilierung hindurch in das Brenngut geleitet werden müssen, so dass eine Kühlung des Bodens nicht in Betracht kommen kann.

Die Ablösung des Formlings von dem Boden erfolgt bei dem neuen Verfahren praktisch stets entlang einer Linie, die in Längsrichtung über die Roststäbe oder Stabprofilierung hinwegwandert. Die Bildung des keilförmigen Trennspaltes und die dabei entlang der wandernden Linie wirksame Trennung des Formlings von dem Boden wird durch den noch plastischen Zustand des Formlings ermöglicht und begünstigt. Die dabei auftretenden Deformierungen des noch plastischen Formlings können ohne grosse Schwierigkeiten nach der Entformung und Entnahme des Formlings aus der Form wieder ausgeglichen werden, ohne dass an dem Formling irgendwelche Schadstellen auftreten.

Die Bildung des sich keilförmig erweiternden und entlang der Auflagefläche des Formlings auf den Roststäben fortschreitenden Trennspaltes lässt sich in der verschiedensten Weise verwirklichen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Formling im Bereich zwischen seinen Auflageflächen auf den Stäben bzw. der Stabprofilierung des Bodens der Einwirkung kombinierter Hub- und Schubkräfte ausgesetzt und von den Stäben bzw. von der Stabprofilierung des Bodens nach Art eines Schälvorganges abgelöst wird.

Bei einer anderen Art der Trennung ist vorgesehen, dass der Formling bei Verwendung einer Form mit einem Boden aus Roststäben durch kombinierte Hub- und Schubkräfte, welche auf den Bereich zwischen den Stäben auf den Formling einwirken, von den Stäben nach Art eines Hubvorganges abgehoben werden. Hier handelt es sich nicht um einen Schälvorgang, sondern um ein Abheben des Formlings von den Roststäben, wobei die Verbindung mit der noch plastischen Verformbarkeit des Formlings die Trennung wiederum jeweils entlang einer Linie quer zu den Roststäben erfolgt und diese Linie jeweils die auslaufende Schneide des sich keilförmig erweiternden Trennspaltes bildet.

Die zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Vorrichtungen können eine unterschiedliche konstruktive Ausgestaltung aufweisen. Zweckmässig ist die Vorrichtung so ausgebildet, dass in einem von einem Rahmengestell vorzugsweise mit einer wärmeisolierenden Umkleidung eine tischartige Anordnung zur Aufnahme und Abstützung der Form gegen seitliche Verschiebung und Abheben angeordnet ist und dass seitlich oder unterhalb der tischartigen Anordnung ein zwischen die Stäbe des Bodens bzw. die Stäbe der rostartigen Profilierung des Bodens eingreifendes höhenbeweglich oder seitlich verschiebbares Trennwerkzeug vorgesehen ist, welches der Unterseite des Formlings zugewandte Stützflächen aufweist, die mit der Unterseite des Formlings bis zum Abheben von den Stäben der Form einen spitzen Winkel bilden.

Bei den genannten Vorrichtungen, welche ein höhenbewegliches oder seitlich verschiebbares Trennwerkzeug aufweisen, wird der Formling gleichzeitig mit dem Abheben von den Roststäben durch das Trennwerkzeug unterstützt, so dass er auf diesem aufliegt und von dem Trennwerkzeug abgehoben oder abgehoben werden kann, um in eine Nachbehandlungsstation überführt zu werden.

Wenn eine Trennung des Formlings von den Roststäben nach Art eines Schälvorganges erfolgen soll, ist es zweckmässig, wenn das Trennwerkzeug aus parallel zur und in Längsrichtung der Roststäbe bzw. der Stäbe der rostartigen Auflagefläche verschiebbaren Platten besteht, deren eines Ende gelenkig mit einem Querstab verbunden ist, an dem ein Schubantrieb, vorzugsweise eine Kolbenzylinderanordnung, angreift und die anderendig einen Keilabschnitt und von diesem ausgehende, zwischen die Stäbe eingreifende Zinken aufweisen.

Bei der vorgenannten Ausbildung des Trennwerkzeuges erfolgt eine Abstützung und ein Anheben der durch die Erweichung des Formlings zwischen die Roststäbe sich vorwölbenden Bereiche, so dass die hierdurch bedingte mechanische Haftung und Verzahnung gelöst wird, während gleichzeitig durch die Keilabschnitte eine Trennung zwischen den Auflageflächen des Formlings und den Roststäben im Sinne eines Schälvorganges bewerkstelligt wird.

Um trotz der durch die thermische Beanspruchung, insbesondere thermische Wechselbeanspruchung auftretenden Deformierungen und örtlichen Abstandsänderungen der Roststäbe eine sichere Führung des Trennwerkzeuges zur Erzielung des Schälvorganges zu erreichen, ist bei dem vorgenannten Trennwerkzeug vorgesehen, dass der Querstab an seinen Enden in ortsfesten Schienen eines Gestelles geführt ist und jede Platte eine Längsnut mit einer zu den Zinken weisenden Verjüngung aufweist, in die ein ortsfester Führungsansatz ausserhalb der Verjüngung mit Spiel angreift. Hierdurch wird gewährleistet, dass das Trennwerkzeug in seiner Ausgangsstellung mit parallel zueinander verlaufenden Platten gehalten wird, jedoch bei Überführung in die Trennstellung durch die zwischen die Roststäbe eingreifenden Zinken jeweils in solche Stellung überführt wird, dass die Zinken zwischen den Roststäben verbleiben und die Keilab-

schnitte der Platten auf den Roststäben entlanggleiten.

Wenn statt der Trennung des Formlings nach Art eines Schälvorganges ein Abheben von den Roststäben erfolgen soll, ist es zweckmässig, wenn bei Verwendung einer Form mit einem von Roststäben gebildeten Boden das Trennwerkzeug aus einem heb- und senkbaren Block besteht mit einer der Unterseite des Formlings zugekehrten geneigten Oberfläche und zwischen die Roststäbe eingreifenden und durch die Rostspalte hindurchgreifenden Leisten. Ein solches Trennwerkzeug hebt unter Ausnutzung der pyroplastischen Verformbarkeit des Formlings diesen entlang einer über die Rostfläche wandernden Linie von den Roststäben ab, so dass am Ende des Vorganges der Formling auf den durch die Rostspalte hindurchgreifenden Leisten des Blockes ruht und dann von diesen Leisten abgeschoben oder abgehoben werden kann. Durch die geneigte Oberfläche des Trennwerkzeuges in bezug zu den Roststäben ergibt sich der eingangs genannte keilförmige und entlang der Auflagefläche der Roststäbe fortschreitende Trennspace zwischen der Unterseite des Formlings und auf der Auflagefläche der Roststäbe.

Statt des heb- und senkbaren Blockes kann bei einer anderen Ausführung das Trennwerkzeug auch aus einem um eine Achse quer zur Längsrichtung der Stäbe verschwenkbaren Block mit zwischen die Roststäbe eingreifenden und durch die Rostspalte hindurchgreifenden Leisten bestehen. Die Wirkungsweise eines solchen Trennwerkzeuges ist die gleiche, wie sie bereits vorstehend im Zusammenhang mit dem heb- und senkbaren Block beschrieben wurde.

Um nach der Entnahme des Formlings Störungen des nachfolgenden Brenn- und Entformungsvorganges durch an den Roststäben eventuell haften gebliebene Reste des zuvor entnommenen Formlings zu vermeiden, empfiehlt es sich die Anordnung so auszubilden, dass die zur Abstützung der Form vorgesehene tischartige Anordnung um eine quer zur Längsrichtung der Roststäbe verlaufende Achse schwenkbar gehalten und aus einer horizontalen Aufagestellung in eine durch einen Anschlag begrenzte Kippstellung mittels eines Schwenkantriebes überführbar ist. Hierdurch können die den Boden der Form bildenden Roststäbe, bzw. der profilierte Boden, bei Überführung in die Kippstellung mit entsprechender Heftigkeit gegen den Anschlag verschwenkt werden, um noch anhaftende Restteile des zuvor entnommenen Formlings zu lösen und diese sowie ggf. auch lose auf dem Boden liegende Teile zu entfernen, ehe eine neue Füllung der Form nach Rückführung des Bodens in die Aufagestellung und nach dem Absenken des angehobenen Formrahmens erfolgt.

Die Zeichnung gibt Ausführungsbeispiele der Erfindung wieder.

Es zeigen:

Fig. 1 in Seitenansicht und teilweisem Schnitt die Ausbildung einer Form zur Herstellung des Formlings,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Form nach Fig. 1 entlang der Schnittlinie II-II,

Fig. 3 die Seitenansicht mit Detailschnitten durch eine Entformungsstation,

Fig. 4 eine Seiten- und teilweise Schnittansicht der Anordnung nach Fig. 3,

Fig. 5 die Seitenansicht eines Trennwerkzeuges mit zugehörigem Antrieb zur Trennung des Formlings von den Roststäben nach Art eines Schälvorganges,

Fig. 6 die Draufsicht auf die Anordnung nach Fig. 5,

Fig. 7 das Schema der Anordnung nach Fig. 5,

Fig. 8 das Schema ähnlich Fig. 7 eines anderen Formwerkzeuges und dessen Zusammenwirken mit den Roststäben,

Fig. 9 und 10 eine weitere Variante eines Entformungswerkzeuges ebenfalls in schematischer Darstellung in zwei verschiedenen Stellungen.

Die Form nach den Fig. 1 und 2 weist einen die Seitenwandung bildenden Rahmen 1 auf, welcher auf seiner Innenseite mit hohlprofilartigen Kammern 2 ausgerüstet ist, die zu Isolationszwecken dienen und ggf. von einem Kühlmedium durchströmt sein können.

Unterhalb des Rahmens 1 befindet sich das insgesamt mit 3 bezeichnete Formunterteil, welches mit einem Rahmen 4 und auf dessen Innenseite wiederum angeordneten hohlprofilartigen Kammern 4a ausgerüstet ist. An dem Rahmen 4 sind innenseitig, und zwar auf den gegenüberliegenden Längsseiten des Unterteiles 3 Stützprofile 5 angeordnet, die an ihren dem Rahmen 2 zugekehrten Enden Zahnleisten 6 bilden. In diese Zahnleisten eingehängt sind die den Boden der Form bildenden Roststäbe 7, welche gemäss Fig. 2 in den Zahnleisten so aufgehängt sind, dass sie sich gegenüber dem Rahmen 5 in ihrer Länge ausdehnen können. Aus diesem Grunde greifen die Roststäbe 7 gemäss dem rechten Teil der Fig. 2 im kalten Zustand nur wenig in die Zahnleisten 6 auf der rechten Seite der Fig. 2 ein. Bei einer Wärmedehnung der Roststäbe 7 können diese in der Zahnleiste im rechten Teil der Fig. 2 eine ihrer Längendehnung entsprechende Gleitbewegung ausführen.

Der Rahmen 1 der Form mit den daran befestigten Hohlprofilen 2 ist von dem Formunterteil 3 in Richtung der Pfeile 8 abhebbar und wird beim Aufsetzen auf das Formunterteil 3 durch Zentrierstifte 9 in seiner Stellung auf dem Formunterteil 3 fixiert.

Der Rahmen 1, welcher einen sich nach oben hin konisch verjüngenden Formraum umschliesst, weist einen oberen Flansch 1a auf, an welchem der Rahmen erfasst werden kann, um in Richtung der Pfeile 8 angehoben zu werden, nachdem in der geschlossenen Form zuvor ein Formling aus keramischem Wirkstoff durch Brennen und pyroplastische Bindung mit Hilfe eines durch den Boden zwischen die Roststäbe 7 hindurchgeleiteten erhitzten Gases fertiggestellt worden ist.

Zur Entnahme eines Formlings wird die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Form in eine Vorrichtung gemäss den Fig. 3 und 4 eingebracht. Die Form ist in diesen Figuren nur schematisch dargestellt, wobei in diesen Figuren die Formteile in der getrennten Stellung wiedergegeben sind, d.h. der Formrahmen 1 befindet sich bereits in der vom Formunterteil 3 abgehobenen Stellung.

Die Anordnung nach den Fig. 3 und 4 besteht aus einem Rahmengestell 9 mit einer wärmeisolierenden Umkleidung 10, so dass innerhalb des Rahmengestelles 9 ein Kammerraum 11 entsteht, in welchem eine insgesamt mit 12 bezeichnete tischartige Anordnung gehalten ist, welche Stütz- und Halteprofile 13 aufweist, die zur Aufnahme der aus dem Rahmen 1 und dem Unterteil 3 bestehenden Form mit dem darin befindlichen Formling 14 dienen. Dabei wird die aus dem Unterteil 3 und dem Rahmen 1 bestehende Form seitlich in die Kammer 11 in Richtung des Pfeiles 15 eingeschoben, so dass das Formunterteil 3 in den auf den Profilen 13 des Tisches 12 angeordneten Führungen 16 gehalten wird. Die Führungen 16 umschliessen dabei den unteren Flansch des Formunterteiles 3, so dass das Formunterteil 3 nur in Richtung des Pfeiles 15 bzw. gegen die Richtung des Pfeiles 15 verschiebbar auf dem Tisch 12 gehalten wird.

Der obere Flansch 1a des Rahmens 1 gelangt beim Einschleiben der Form in die Anordnung nach den Fig. 3 und 4 in Eingriff mit Profilen 17 einer insgesamt mit 18 bezeichneten Hubeinrichtung, welche aus einem Rahmengestell und Zugketten 19 sowie Umlenkrollen 20 und hydraulischen Antriebseinrichtungen 21 besteht. Mit Hilfe dieser Hubeinrichtung wird der Rahmen 1 von dem Formling 14 abge-

hoben. Irgendwelche Schwierigkeiten treten hierbei nicht auf, da ein Anhaften des Formlings an dem Rahmen 1 praktisch ausgeschlossen ist, da der Rahmen 1 durch die Anordnung der innenseitigen Hohlprofile 2 ausreichend gekühlt werden kann, um eine Haftverbindung zwischen dem Formling und dem Rahmen trotz der Erhitzung des Formlings bis zur pyroplastischen Bindung mit Sicherheit zu vermeiden.

Der auf dem Formunterteil 3 bzw. den Roststäben 7 ruhende Formling kann nunmehr innerhalb der Anordnung nach den Fig. 3 und 4 von diesen Roststäben getrennt werden. Hierzu ist schematisch in Fig. 4 ein seitlich verschiebbares Trennwerkzeug 22 erkennbar, welches im einzelnen noch im Zusammenhang mit den Fig. 5 und 6 beschrieben wird.

Die Anordnung nach den Fig. 3 und 4 ist in der wiedergegebenen Darstellung so getroffen, dass der Tisch 12 um eine Achse 23 schwenkbar gehalten ist, so dass nach der erfolgten Entnahme des Formlings 14 der Tisch 12 mit den Roststäben 7 in eine in Fig. 4 gestrichelt gezeichnete geneigte Stellung überführt werden kann. Zu diesem Zweck greift an dem der Schwenkachse 23 abgekehrten Ende des Tisches ein Schwenkantrieb in Form eines Kolbenzylinderantriebes 24 an, welcher in der Ruhe- bzw. Ausgangsstellung des Tisches 12 dadurch entlastet wird, dass der Tisch auf einem Anschlag 25 aufliegt. Die Verschwenkung des Tisches 12 kann bis zu einem Anschlag 26 erfolgen, gegen den der Tisch mittels des Kolbenzylinderantriebes 24 mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit bewegt werden kann, so dass der Tisch und damit die Roststäbe 7 eine Erschütterung erfahren, durch die eventuell an den Roststäben nach der Entnahme des Formlings noch anhaftende Reste des Brenngutes gelöst werden. Die lose auf dem Rost eventuell verbleibenden Reste des Brenngutes werden durch die Schrägstellung des Tisches abgekippt und fallen nach unten aus der Anordnung nach den Fig. 3 und 4 heraus.

Um beim Anheben des Rahmens 1 der Form eine Mitnahme des Formlings 14 mit Sicherheit zu verhindern, ist zusätzlich bei der Anordnung nach den Fig. 3 und 4 eine Widerlagerplatte 27 vorgesehen, welche höhenbeweglich gehalten ist und beim Abheben des Rahmens 1 auf die Oberfläche des Formlings 14 abgesenkt und nachfolgend wieder von dem Formling abgehoben werden kann.

Das in Fig. 4 wiedergegebene Werkzeug 22 ist in seiner konstruktiven Ausbildung und Wirkungsweise aus den Fig. 5 und 6 ersichtlich.

Das insgesamt mit 22 bezeichnete Werkzeug besteht nach den genannten Figuren aus einer Reihe in einer Ebene und parallel zu den Roststäben verschiebbaren Platten. Das eine Ende 28a der Platten 28 ist gelenkig mit einem Querstab 29 verbunden, der seinerseits über Führungsrollen in einem aus U-Profilen bestehenden Gestell 30 geführt ist. An dem Querstab 29 greift ein Schubantrieb in Form einer Kolbenzylinderanordnung 31 an, so dass die Platten 28 in Richtung des Doppelpfeiles 32 hin und her bewegbar gehalten sind. Dabei stützen sich die Platten 28 auf Rollen 33 ab, die auf einer in dem Gestell 30 gelagerten Achse angeordnet sind.

Die Platten 28 greifen durch ein Fenster 34 des Gestelles 9 der in den Fig. 3 und 4 wiedergegebenen Anordnung hindurch und weisen an ihren den Anlenkstellen abgekehrten Enden Keilabschnitte 28b auf, welche in dem wiedergegebenen Ausführungsbeispiel als den Platten 28 befestigte Bauteile ausgeführt sind. Die Keilabschnitte 28b laufen in Zinken 28c aus, die zum Eingriff in die Zwischenräume zwischen die Roststäbe 7 des Formunterteils 3 vorgesehen sind. Dabei ist an jeder Platte 28 bzw. an einem der mit den Platten 28 verbundenen Keilabschnitte 28b ein über die Zinken 28c hinausragender verlängerter Führungszinken 28d vorgesehen, welcher die Zinken 28c nicht nur in der Länge, sondern auch

nach unten überragt. Diese Führungszinken 28d wirken mit Führungsnuten 35 zusammen, die zwischen Führungsbau- teilen 36 an dem Formunterteil 3 gebildet sind.

Auf der Unterseite der Platten 28 ist in jeder der Platten eine Längsnute 37 ausgefräst, die mit einem ortsfesten, in dem Gestell 9 der in den Fig. 3 und 4 wiedergegebenen Vorrichtung angeordneten ortsfesten Führungsansatz 38 zusammenwirkt. Die Nuten 37 sind dabei an ihren dem Zinken 28c zugekehrten Ende verjüngt ausgebildet, so dass in der in Fig. 10 6 dargestellten zurückgezogenen Stellung der Platten 28 diese eine parallele Stellung zueinander einnehmen und damit eine definierte Ausgangsstellung aufweisen. Beim Vorschub der Platten 28 mittels des Kolbenzylinderantriebes 31 gelangt der ortsfeste Führungsansatz in Form des Führungsstiftes 38 in den sich verbreiternden Bereich der Führungsnute 37, so dass die Platten 28 eine durch die Nut 37 und den Führungsansatz 38 begrenzte seitliche Schwenkbewegung ausführen können. Dies ist erforderlich, wenn durch Wärmespannungen bzw. Wärmedehnungen eine Deformierung der Roststäbe auftritt, so dass die Spalte zwischen den Roststäben nicht mehr vollständig parallel laufen. Durch die Führungszinken 28d in Verbindung mit den Führungsnuten 35 zwischen den Bauteilen 36 der Unterform 3 wird gewährleistet, dass die Zinken 28c der Platte 28 auch bei Deformierungen oder geringen seitlichen Verschiebungen der Roststäbe 7 in die Spalträume zwischen die Roststäbe 7 gelangen, um auf diese Weise eine sichere Führung der Platten 28 zu gewährleisten. Beim Vorschub der Platten 28 gelangen die Keilabschnitte 28b unter den auf den Roststäben 7 aufliegenden Formling, wobei die zwischen die Roststäbe 7 eingreifenden Zinken 28c mit ihren Keifflächen dafür sorgen, dass der Formling selbst bei zwischen die Roststäbe durchhängenden Bereichen und dadurch gebildeten Verhakungen von den Roststäben getrennt wird. Es erfolgt eine Art Abschälvorgang des Formlings, wobei dieses Abschälen und Trennen des Formlings sich infolge des noch plastischen Zustandes des Formlings entlang einer quer zu den Roststäben verlaufenden Linie vollzieht, die in Längsrichtung der Roststäbe entsprechend der Vorschubbewegung der Platten 28 vorwandert, bis der gesamte Formling auf den Platten 28 aufliegt und von den Roststäben abgehoben worden ist. Dabei werden neben den genannten Verhakungen durch die zwischen die Roststäbe gelangenden Vorwölbungen des Formlings auch eventuelle Anhaftungen des Formlings an den Roststäben gelöst.

Der Formling wird nunmehr bei Rückbewegung der Platten 28 in die aus Fig. 5 ersichtliche Stellung 14a überführt und kann nunmehr von den Platten 28 quer zu deren Längserstreckung abgeschoben werden.

Zum Ausgleich eventueller Höhentoleranzen ist der Quer- balken 29, an dem die Platten 28 gelenkig befestigt sind, in dem von den Profilen gebildeten Gestell 30 zusätzlich höhenbeweglich gehalten, wie dies aus Fig. 5 durch die dort wiedergegebenen Führungsstück 38 mit darin angeordneten Führungs- nuten 39 und in die Führungsnuten eingreifenden, nur schematisch angedeuteten Führungsansätzen 41 erkennbar ist, die an einem Verbindungsstück 40 zwischen den Platten 28 und der Kolbenzylinderanordnung 31 vorgesehen sind. Die Kolbenzylinderanordnung 31 ist an ihrem den Platten 28 abgekehrten Ende schwenkbar an einem Widerlagerbock 42 gehalten, welcher in dem Untergrund des Aufstellungsortes der in den Fig. 5 und 6 wiedergegebenen Vorrichtung verankert ist.

Die in konstruktiven Einzelheiten wiedergegebene Vor- richtung nach den Fig. 5 und 6 ist in Fig. 7 rein schematisch dargestellt. Der Formling 14 liegt auf den Roststäben 7 auf, die ihrerseits auf dem Rahmen 4 des Formunterteils 3 in der bereits beschriebenen Weise gehalten sind. Das Trennwerk- zeug 22, welches in Richtung des wiederum dargestellten

Doppelpfeiles 32 beweglich geführt ist und aus den Platten 28 mit den keilförmigen Abschnitten 28b und den Führungszinken 28d besteht, greift bereits z.T. unter den Formling 14. Dabei treten die Zinken 28d und die in Fig. 7 nicht gesondert dargestellten Zinken 28c zwischen die benachbarten Roststäbe 7 ein und drängen auf diese Weise das zwischen benachbarte Roststäbe 7 infolge des erweichten Zustandes des Formlinges eingedrungene Material nach oben, während gleichzeitig durch den Keilabschnitt 28b ein Trennspace zwischen der Unterfläche des Formlinges 14 und der Oberfläche der Roststäbe 7 erzeugt wird, der sich mit zunehmender Vorschubbewegung des Trennwerkzeuges 22 in Richtung zu dem anderen Ende des Formlinges 14 vorschiebt, so dass der Formling unter Ausnutzung der aufgrund seines pyroplastischen Zustandes möglichen geringen Deformierung praktisch entlang einer in Längsrichtung der Roststäbe wandernden Linie von den Roststäben 7 abgetrennt wird. Hierdurch sind keine grossen Kräfte für die Trennung des Formlinges von den Roststäben 7 erforderlich, auch wenn durch örtliche Überhitzungen und Benetzung der Roststäbe an einzelnen Stellen der Roststäbe das Material des Formlinges fest und zäh anhaften sollte.

Die Fig. 8 zeigt eine mögliche andere Ausbildung des Trennwerkzeuges, welches in diesem Beispiel mit 22a bezeichnet ist. Die Darstellung der Fig. 8 entspricht dabei der Fig. 7, soweit es den Formling, die Roststäbe 7 und den Rahmen 4 des Formunterteiles anbetrifft. Das Formwerkzeug 22a nach Fig. 8 besteht in dieser Darstellung aus einem Block 43, welcher in Richtung des Doppelpfeiles 44 gehoben und gesenkt werden kann. Der dem Formling 14 zugekehrte Abschnitt des Blockes 43 weist eine geneigte Oberfläche 45 auf. Dabei wird dieser Abschnitt durch entsprechende Ausfräsungen bis zur Linie 46 von parallel zueinander verlaufenden Leisten 47 gebildet, deren Abstand so bemessen ist, dass diese Leisten zwischen die Spalte benachbarter Rost-

stäbe 7 greifen können. Bei der Hubbewegung des Blockes 43 wird somit ähnlich wie mittels des Werkzeuges 22 nach Fig. 7 eine Trennung des Formlinges 14 von den Roststäben 7 bewerkstelligt in der Weise, dass die Abtrennung praktisch jeweils entlang einer Linie erfolgt, die in Längsrichtung der Roststäbe 7 in Fig. 8 von rechts nach links vorwandert, bis der gesamte Formling 14 auf den geneigten Flächen 45 der Leisten 47 aufliegt und von den Roststäben abgehoben ist.

Ähnlich wie die beschriebene Anordnung nach Fig. 8 wirkt die Anordnung nach den Fig. 9 und 10, bei denen ein um eine Achse 48 verschwenkbares Trennwerkzeug 22b vorgesehen ist, welches ebenfalls in Form eines Blockes 49 mit durch Ausfräsung gebildeten Leisten 50 ausgestaltet ist. Durch Verschwenkung des Blockes 49 in Richtung des Doppelpfeiles 51 kann der Block aus der in Fig. 10 wiedergegebenen Stellung in die in Fig. 9 dargestellte Lage überführt werden, wobei er während dieser Bewegung den Formling 14 von der Darstellung in den Fig. 9 und 10 linken Kante aus gesehen kontinuierlich abhebt.

In allen beschriebenen Fällen wird zwischen der Unterseite des Formlinges 14 und den Roststäben ein entlang der Auflagefläche des Formlinges auf den Roststäben fortschreitender Trennspace zwischen dem Formling und den Roststäben gebildet, so dass stets eine örtlich begrenzte Trennung des Formlinges von den Roststäben erreicht wird.

Bei Trennwerkzeugen, welche sich gleitend auf den Roststäben bei der Entformung abstützen, ist folgendes zu beachten: Die auf den Roststäben gleitenden Abschnitte, wie die Keilabschnitte 28b der Platten 28, sollten als Verschleiss-teile austauschbar sein und bei der Entformungstemperatur eine geringere Härte sowie geringere Abriebfestigkeit aufweisen als die Roststäbe, um die Roststäbe nicht zu beschädigen und ihre Standdauer nicht zu verkürzen, die jeweilige Werkstoffpaarung ist dabei im wesentlichen von den Temperaturverhältnissen bei der Entformung abhängig.

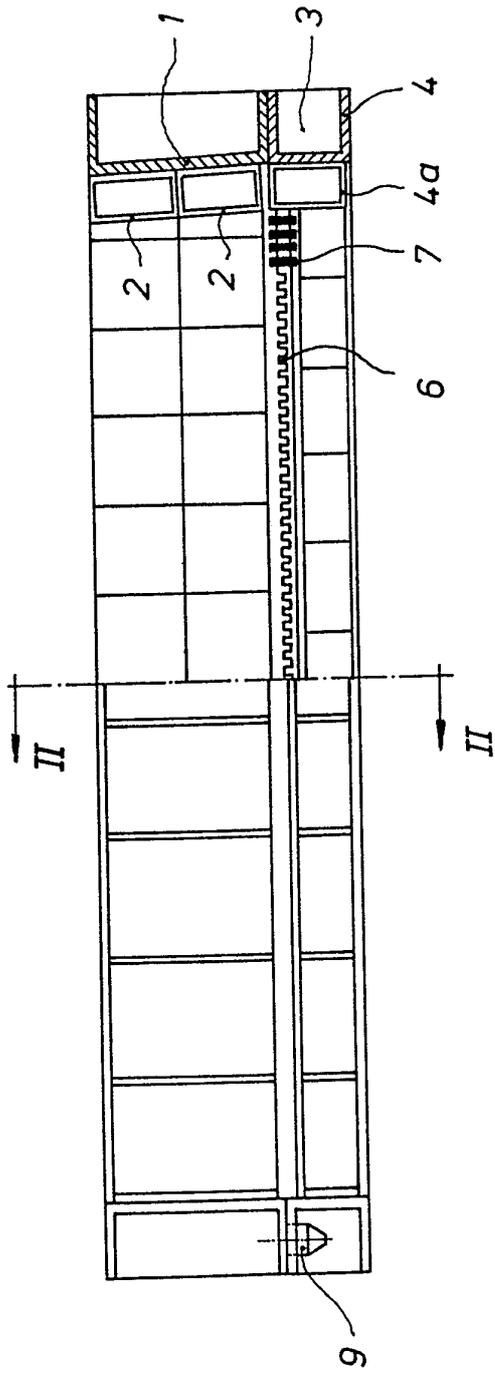


Fig. 1

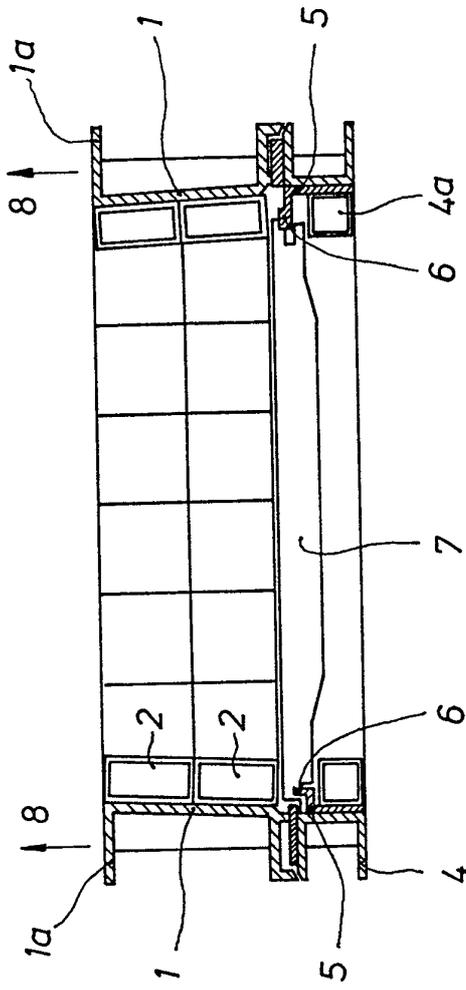


Fig. 2

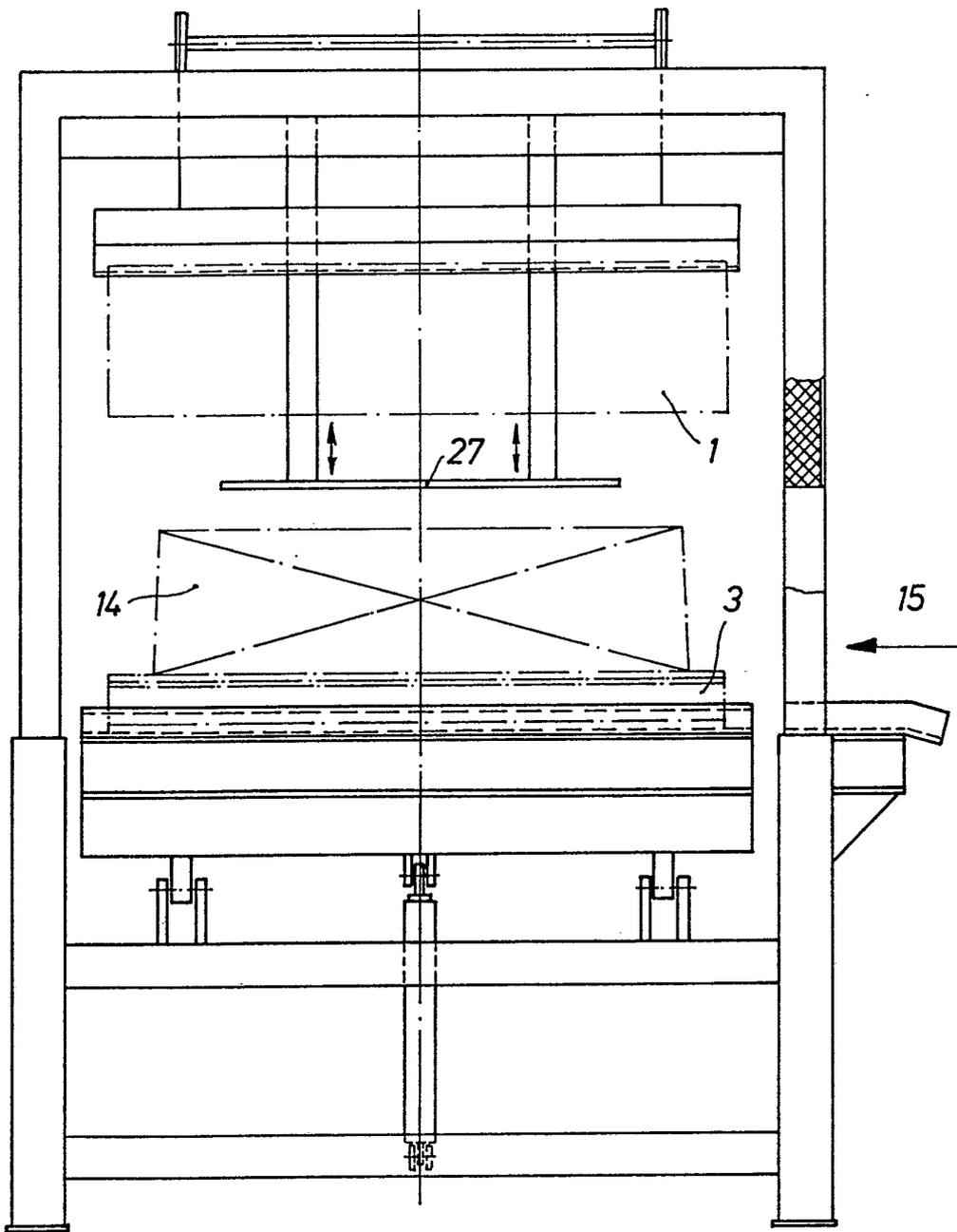


Fig. 3

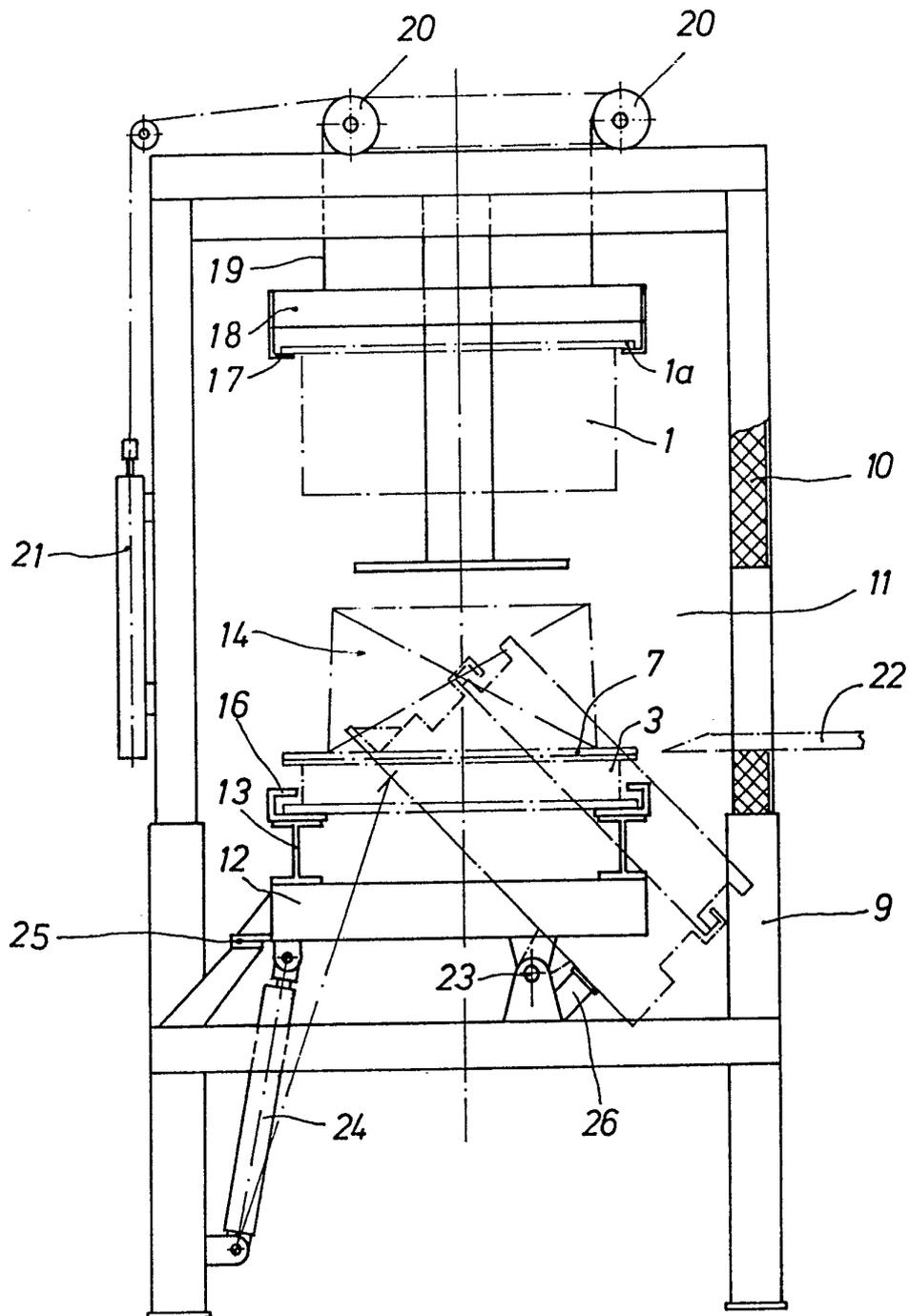


Fig. 4

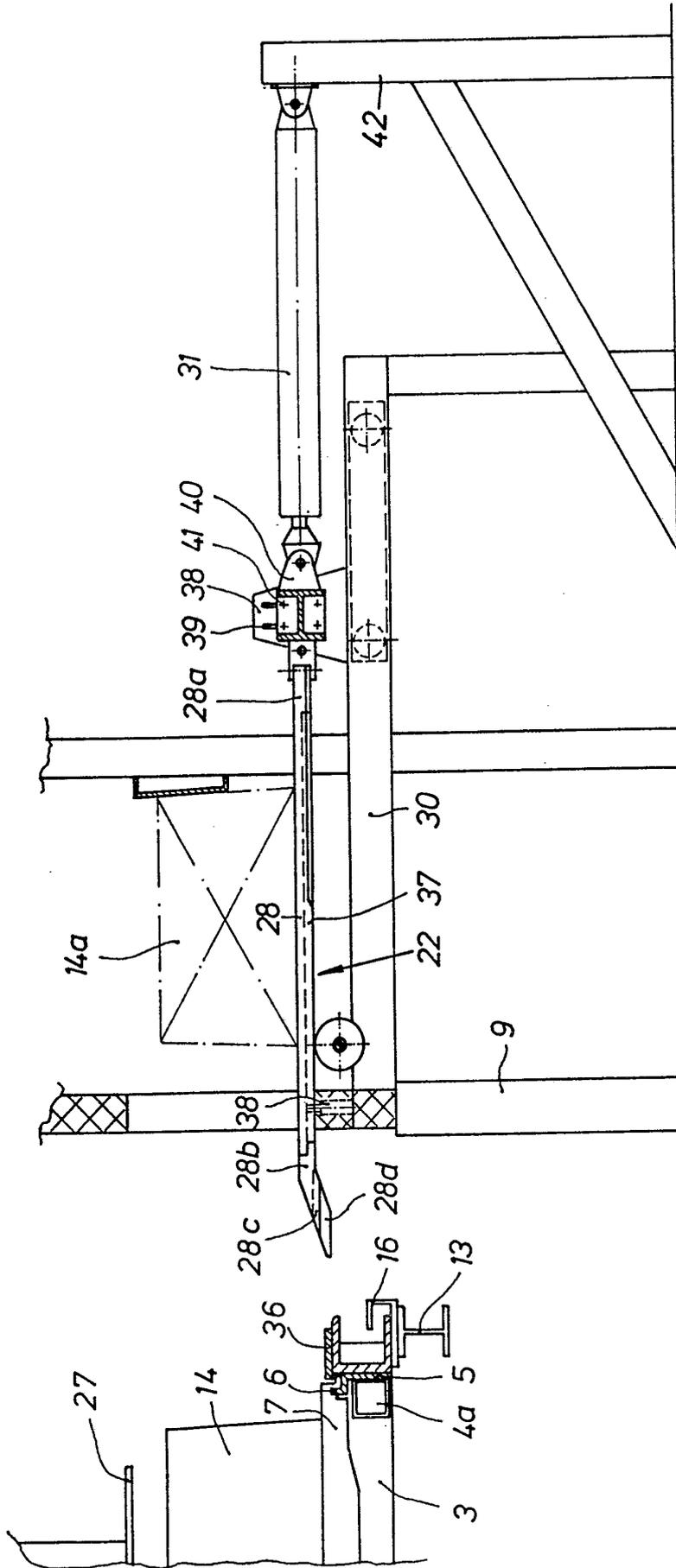


Fig. 5

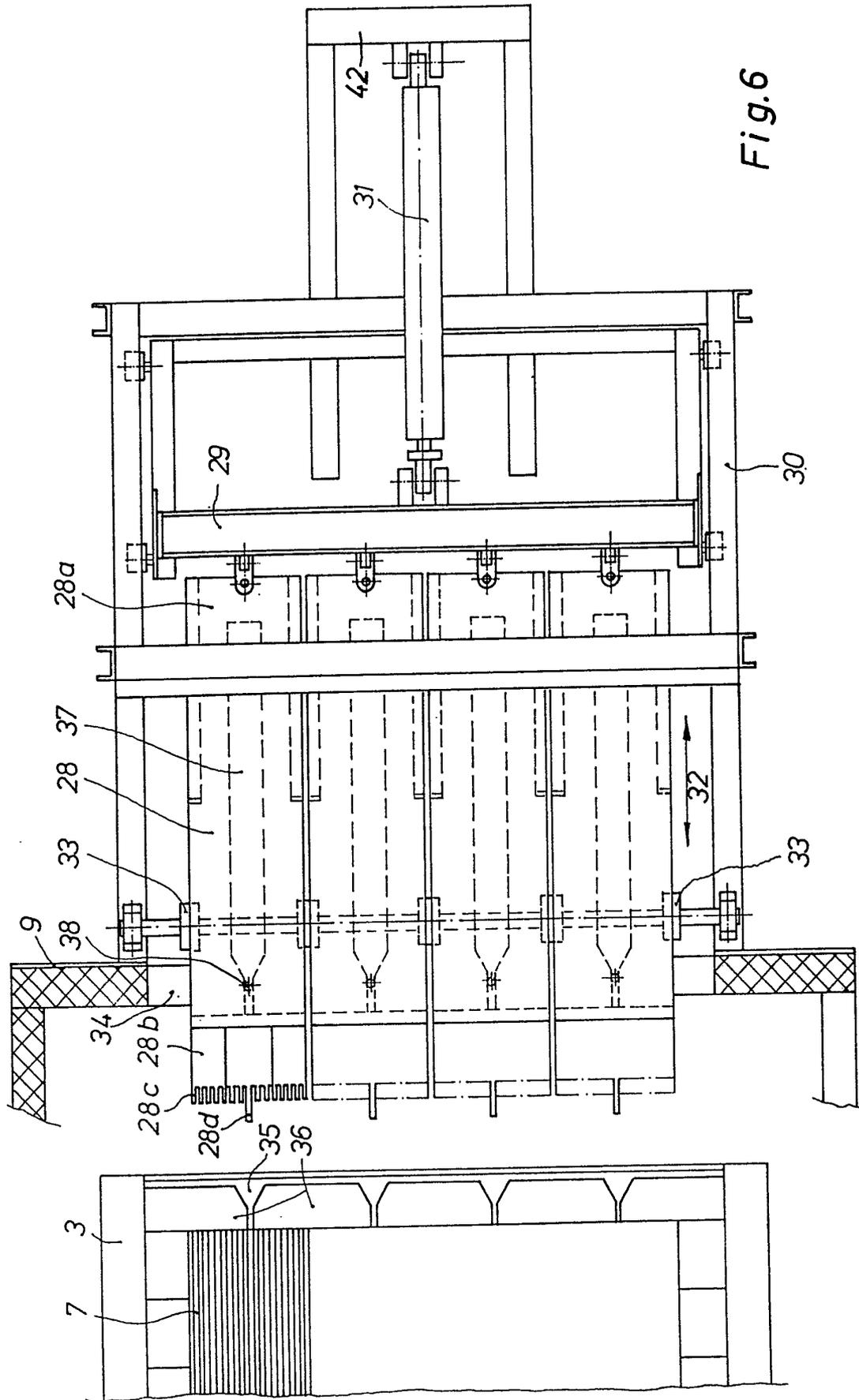


Fig. 6

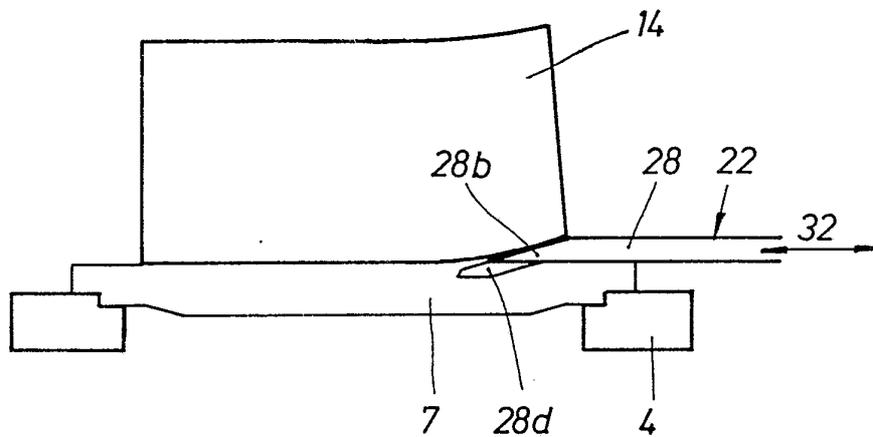


Fig. 7

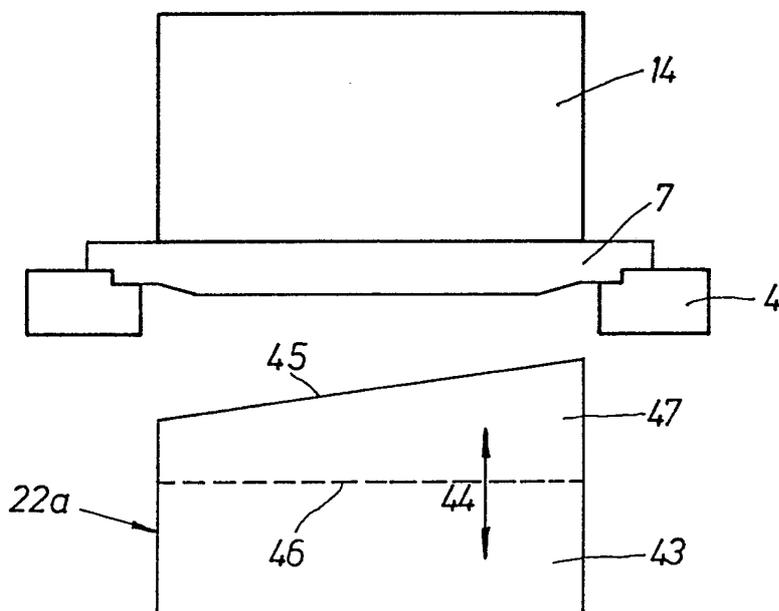


Fig. 8

