

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: **90107609.1**

 Int. Cl.⁵: **B27L 11/02**

 Anmeldetag: **21.04.90**

 Priorität: **28.04.89 DE 3914086**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.90 Patentblatt 90/44

 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

 Anmelder: **DIEMER-AUTOMAT GmbH**
Schillerstrasse 67-73
D-7470 Albstadt 1(DE)

 Erfinder: **Diemer, Bodo**
Schützenstrasse 22
D-7470 Albstadt 1(DE)

 Vertreter: **Jackisch-Kohl, Anna-Katharina et al**
Patentanwälte Jackisch-Kohl & Kohl
Stuttgarter Strasse 115
D-7000 Stuttgart 30(DE)

 **Zerkleinerungsmaschine für Holz, holzähnliche Stoffe und dgl.**

 Bei der Zerkleinerungsmaschine in ein bewegliches Messer (9) mit einer Hub- und Senkvorrichtung (10) mindestens annähernd parallel zu einem feststehenden Messer (11) bewegbar und mit einer dem Schneiddruck entgegengerichteten Kraft beaufschlagt. Für das Messer (9) ist nur ein Antrieb erforderlich, wodurch die Maschine konstruktiv einfach und kostengünstig ausgebildet ist. Durch die mit

geringer Geschwindigkeit parallel zueinander bewegbaren Messer (9 und 11) ist die Lärm- und Staubemission äußerst gering. Der für den Schneidvorgang notwendige Schneiddruck wird von der Hub- und Senkvorrichtung (10) aufgebracht. Da das Material in einem Schervorgang abgetrennt wird, kann der Kraftbedarf klein gehalten werden.

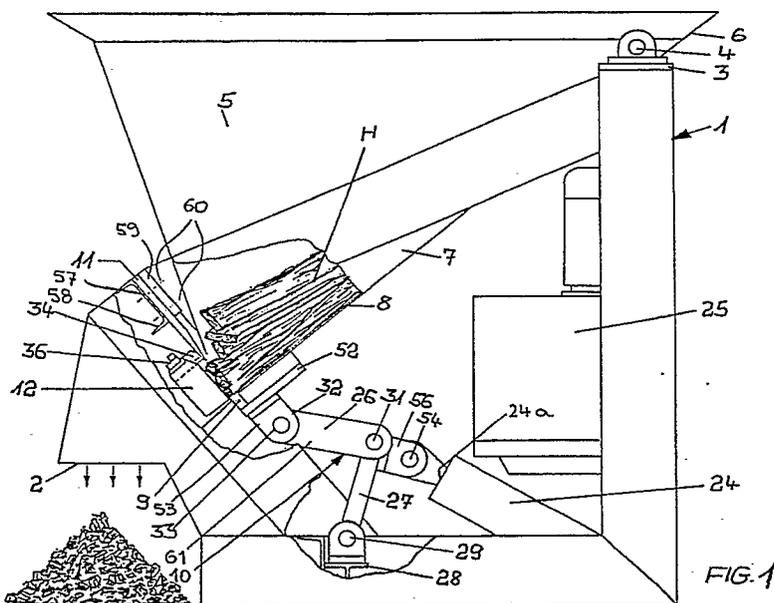


FIG. 1

EP 0 394 890 A2

Zerkleinerungsmaschine für Holz, holzähnliche Stoffe und dgl.

Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsmaschine für Holz, holzähnliche Stoffe und dgl. nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für die Entsorgung von Resthölzern und Abfällen in den Betrieben der Holzbearbeitungs- und Holzverarbeitungsindustrie werden neben der Profilerspannung für die Zerkleinerung der Resthölzer in Schnitzelform vier in ihrer Technik und im Endprodukt unterschiedliche Maschinenkonstruktionen eingesetzt. Hierbei handelt es sich um Trommelhacker, Scheibenhacker, Zerkleinerungsmaschinen und -mühlen. Trommelhacker haben einen Rotor, der mit mehreren in der Mantellinie liegenden Hackmessern bestückt ist und bei dem der Hackvorgang über ein weiteres feststehendes Gegenmesser erfolgt. Das Endprodukt ist ein grober Hackschnitzel mit Faserlängen zwischen 20 und 100 mm. Die so erzeugten Hackschnitzel werden hauptsächlich in der Papier-, Zellulose- und Plattenindustrie verwendet.

Bei Scheibenhackern sind verschiedene Messer diametral auf einer sich drehenden Scheibe angeordnet. Diese Messer laufen beim Hackvorgang ebenfalls gegen ein Gegenmesser und erzeugen dabei einen Hackschnitzel, der durch den eher spanenden als hackenden Vorgang eine wesentlich bessere Qualität aufweist als beim Trommelhacker. Die Hackschnitzel von Scheibenhackern werden deshalb hauptsächlich für die Papier- und Zelluloseerzeugung mit chemischer Auflösung eingesetzt.

Zerkleinerungsmaschinen, sogenannte Langsamläufer, weisen eine langsam drehende, horizontal liegende Rotorwalze mit spiralig um die Achse angeordneten Scherzahnmessern und einen hydraulisch oder mechanisch angetriebenen Kastenvorschub auf. Das Restholz wird hierbei durch den Kastenvorschub gegen die Scherzahnwalze gedrückt, die mit ihren Scherzähnen das an der Walze anliegende Holz zerkleinert. Das Endprodukt sind je nach Scherzahngröße willkürlich geformte, grobe Schnitzel und Bruchstücke, welche sich hauptsächlich für die Verbrennung in automatisierten oder mechanisierten Verbrennungsanlagen eignen.

Zerkleinerungsmühlen haben einen senkrecht liegenden langsam drehenden Rotor, welcher ebenfalls mit Messern bestückt ist. Das Material wird in einen Trichter geworfen, in dessen tiefstem Punkt der Rotor angeordnet ist. Die Zuführung der Resthölzer zu den Messern erfolgt durch Greifarme, die auf dem Rotor spiralig angeordnet sind. Das Produkt ist je nach Messerbestückung ein feiner bis grober Schnitzel oder Krümel, der ebenfalls hauptsächlich für die Verbrennung in automati-

sierten oder mechanisierten Verbrennungsanlagen eingesetzt wird.

Die zuerst genannten Hacker werden vor allem in den Betrieben der Holzbearbeitung, insbesondere in Sägewerken eingesetzt. Sie sind verhältnismäßig einfach in komplett mechanisierte Anlagen zu integrieren. Ihre Konstruktion ist robust und ausgereift; ihr Produkt entspricht den Marktanforderungen.

Die weiter genannten Zerkleinerungsmaschinen und -mühlen finden fast ausschließlich in Betrieben der Holzverarbeitung, also Möbelfabriken, Tischlereien, Leistenfabriken usw. Verwendung, d. h. überall dort, wo vielförmige Resthölzer aus der Produktion zerkleinert werden müssen. Solche Maschinen sind in mechanisierte Anlagen nur bedingt einzubeziehen, da ihre Konstruktionen verhältnismäßig störanfällig sind. Das Produkt entspricht den an Brennmaterial gestellten Anforderungen.

Allen genannten Maschinengruppen haften gleichermaßen mehr oder weniger folgende Nachteile an. Z.B. haben sie eine außerordentlich hohe Lärmemission, insbesondere die Hacker, deren bei den heutigen Arbeitsschutzbestimmungen notwendige Dämmung, soweit eine solche überhaupt möglich ist, hohe Investitionen und Nachteile für den Betriebsablauf mit sich bringt. Außerdem haben diese Maschinen hoch liegende Staubemissionswerte (MAK-Werte) bei rotierendem Werkzeug und hohen Messergeschwindigkeiten und eine damit verbundene hohe Stauberzeugung und Staubverwirbelung. Nachteilig ist ferner ein extrem hoher Kraftbedarf für den Zerkleinerungsvorgang bei rotierender Achse mit Anschlußwerten, die, je nach Maschinengröße und Ausführung, zwischen ca. 30 und 200 KW liegen. Auch die Werkzeugstandzeiten sind durch hohe Messergeschwindigkeit und Schlagbelastung bei nicht geklemmtem Schneidgut relativ kurz. Ferner treten bei diesen Maschinen hohe Investitionskosten durch notwendigerweise aufwendige Konstruktionen mit mehrfach erforderlichen Antriebsaggregaten auf.

Die genannten Nachteile der Restholz-Zerkleinerungsmaschinen mit rotierendem Werkzeug, zu denen die oben genannten Maschinen gehören, bringen vor allen Dingen bei ihrem Einsatz in kleineren Holzbetrieben Probleme technischer und auch wirtschaftlicher Art mit sich. Hacker und übliche Langsamläufer sowie Mühlen können nämlich nur sehr schwierig in Klein- und Mittelbetrieben, insbesondere in Handwerksbetrieben, installiert werden. Die Investitionskosten für diese Anlagen übersteigen das Investitionsvermögen solcher Betriebe. Andererseits benötigen gerade solche Betriebe dringendst eine optimal mechanisierte und

automatisierte Maschine, mit der in der Produktion anfallende Resthölzer in die für die betriebseigene Verbrennung zur Wärme oder Dampferzeugung notwendige Schnitzel umgewandelt werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zerkleinerungsmaschine zu schaffen, die sich für Klein- und Mittelbetriebe der Holzbearbeitungs- und Holzverarbeitungsindustrie in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht eignet.

Diese Aufgabe wird bei einer Zerkleinerungsmaschine der gattungsbildenden Art erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Infolge der erfindungsgemäßen Ausbildung kann die Zerkleinerungsmaschine konstruktiv äußerst einfach und kostengünstig ausgebildet sein, da nur für das eine Messer ein Antrieb erforderlich ist. Durch die mit geringer Geschwindigkeit parallel zueinander bewegbaren Messer ist die Lärm- und Staubemission äußerst gering. Der für den Schneidvorgang notwendige Schneiddruck kann von der Hub- und Senkvorrichtung mühelos aufgebracht werden. Da das Material in einem Schervorgang abgetrennt wird, kann der Kraftbedarf auf einfache Weise klein gehalten werden. Außerdem können die Werkzeugstandzeiten vergrößert werden, so daß sich die erfindungsgemäße Maschine vorteilhaft auch für Klein- und Mittelbetriebe eignet. Mit ihr können auch Kunststoffteile, wie Profilabfälle in der Kunststoffindustrie, hervorragend zerkleinert werden.

Durch die parallele Führung des beweglichen Messers zum feststehenden Messer ist es möglich, die Holzabfälle problemlos in einem Schervorgang zu zerkleinern.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Zerkleinerungsmaschine für Holz, holzartiges Material und dgl. in schematischer Darstellung, in Seitenansicht und teilweise im Schnitt,

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung ein oberes Messer der Maschine nach Fig. 1 in Ansicht,

Fig. 3 das Messer nach Fig. 2 im Schnitt längs der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 die Einzelheit X in Fig. 3 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 5 in vergrößerter Darstellung ein unteres Messer der Maschine nach Fig. 1 in Ansicht,

Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 5,

Fig. 7 an einem Anschlagsschild die Anordnung von Querspaltmessern der Maschine nach

Fig. 1.

Fig. 8 einen Schnitt längs der Linie VIII-VIII in Fig. 7, wobei das obere Messer teilweise dargestellt ist,

5 Fig. 9 ein Querspaltmesser gemäß Fig. 7 in vergrößerter Darstellung und in Ansicht,

Fig. 10 das Querspaltmesser nach Fig. 9 in Seitenansicht,

10 Fig. 11 die Wirkungsweise der Querspaltmesser gemäß Fig. 7 während des Schneidvorganges und im Zusammenwirken mit dem unteren Messer,

15 Fig. 12 eine Darstellung entsprechend Fig. 8, jedoch wiederum während des Schneidvorganges und im Zusammenwirken mit dem unteren Messer.

Die Zerkleinerungsmaschine gemäß Fig. 1 hat einen Rahmen 1 und einen Schnitzelwurf 2. Am oberen Ende 3 des Rahmens 1 ist eine Schwenkachse 4 für einen trichterförmigen Einfülltrug 5 für das zu zerkleinernde Holz angeordnet. Die Schwenkachse 4 verläuft horizontal und ist nahe dem oberen Eckbereich 6 des Troges 5 vorgesehen. Er weist ein unteres Mundstück 7 auf, an dem sich ein quer liegendes Unter- bzw. Gegenmesser 9 im Trogboden 8 befindet. Der Trog 5 steht schräg im Raum und wird mit einer (später noch näher erläuterten) Hub- und Senkvorrichtung 10 um die Achse 4 in Höhenrichtung verschwenkt.

20 Dem Gegenmesser 9 ist ein Ober- bzw. Schermesser 11 zugeordnet, das am Maschinenrahmen 1 feststehend angeordnet ist. Beim Aufwärtsschwenken des Troges 5 wird das Gegenmesser 9 parallel gegen das Schermesser 11 bewegt, wodurch die Messer eine sich schließende Scherzange bilden, mit der das im Trog befindliche Material abgeschnitten wird.

Der Vorschub des im Trog 5 vorhandenen Holzes H erfolgt durch Einwirkung der Schwerkraft. Hierzu ist der Trogboden 8 beispielsweise unter einem Winkel von etwa 40° gegenüber der Waagerechten geneigt. Dadurch rutscht das frei im Trog 5 liegende Material selbsttätig nach unten in Richtung auf das Anschlagsschild 12 und damit auf das Gegenmesser 9. Ein senkrecht zum Trogboden 8 verlaufenes und in Mittelstellung vor dem Trogmundstück 7 liegendes Anschlagsschild 12 begrenzt das Vorrutschen des Materials, wenn der Trog 5 nach unten geschwenkt wird. Das maschinenfeste, lösbar befestigte Anschlagsschild 12 bestimmt durch seinen Abstand von der Schneide des Obermessers 11 auch die Schnittlänge. Das Gegenmesser 9 liegt mit seiner Oberseite bündig zum Trogboden 8, so daß das Material H ungehindert bis zum Anschlagsschild 12 nachrutschen kann.

55 Wie die Fig. 2 bis 4 zeigen, hat das Schermesser 11 rechteckigen Umriss und ist an einer Längsseite 15 mit einer Schneide 16 versehen. Das Schermesser 11 liegt mit einer ebenen Rückseite

19 an einer Auflagefläche 57 (Fig. 1) an, die vorzugsweise an einer Schiene 58 des Maschinenrahmens 1 vorgesehen ist. Die Rückseite 19 ist am Schneidenende mit einer Fase 14 versehen. Das Schermesser 11 wird mit einer Klemmleiste 59 (Fig. 1) auf der Schiene 58 festgeklemmt. Die Klemmleiste 59 liegt auf einer ebenen Vorderseite 18 (Fig. 3) des Schermessers 11, die parallel zur Rückseite 19 verläuft und eine bis zur Schneide 16 verlaufende Fase 17 aufweist. Sie ist länger als die Fase 14 und erstreckt sich über etwa ein Drittel der Höhe des Schermessers 11.

Oberhalb des Längsrandes 15 weist das Schermesser 11 mit Abstand voneinander und von seinen Schmalseiten 20 und 21 liegende Längsschlitze 22 auf, von denen jeweils zwei in Höhenrichtung des Messers 11 übereinander angeordnet sind. Sie werden von Gewindebolzen 60 (Fig. 1) durchsetzt, mit denen die Klemmleiste 59 unter Zwischenlage des Schermessers 11 auf der Schiene 58 festgeklemmt wird. Über die Längsschlitze 22 kann das Schermesser 11 sehr genau gegenüber dem Rahmen 1 und dem Untermesser 9 ausgerichtet werden. Die in Höhenrichtung des Schermessers 11 verlaufenden Schlitze 22 erlauben eine stufenlose und genaue Einstellung des Schermessers. Auch nach einem Nachschleifen des Schermessers 11 ist auf die beschriebene Weise eine einfache und dennoch genaue Ausrichtung gegenüber dem Gegenmesser 9 möglich. Das Gegenmesser 9 (Fig. 5 und 6) ist leistenförmig ausgebildet und hat über seine Länge verteilt angeordnete Durchtrittöffnungen 23, durch welche Schrauben und dgl. zur Befestigung des Gegenmessers 9 gesteckt werden können.

Die Hub- und Senkvorrichtung 10 wird über vorzugsweise einen Hydraulikzylinder 24 betätigt, der an ein im Rahmen 1 vorgesehenes Hydraulikaggregat 25 angeschlossen und am Rahmen schwenkbar gelagert ist. Die Vorrichtung 10 ist eine Kniegelenkanordnung, die im wesentlichen aus einem oberen Kniehebel 26 und einem unteren Kniehebel 27 besteht. Anstelle der hydraulischen Hub- und Senkvorrichtung kann auch eine mechanisch arbeitende Hub- und Senkvorrichtung vorgesehen sein.

Der untere Kniehebel 27 ist als Schwinge ausgebildet und hinsichtlich seiner Formgebung und Materialstärke absolut verwindungssteif und breit. Der somit als verhältnismäßig dicke Platte ausgebildete untere Kniehebel 27 ist an seinem unteren Ende auf beiden Seiten jeweils auf einer Achse 29 schwenkbar gelagert, die an einer Bodenplatte 28 vorgesehen ist. Der obere Kniehebel 26 ist zur Erzielung einer verwindungsfreien Ausbildung vorteilhaft in Kastenbauweise ausgebildet. Hierzu ist der Kniehebel 26 durch zwei Laschen 61 gebildet, die durch einen vorzugsweise als Hohlprofil ausge-

bildeten (nicht dargestellten) Querträger miteinander verbunden sind. Der Kniehebel 26 trägt an seinem unteren Ende 30 beidseitig jeweils ein am Kniehebel 27 gegengelagerte Kniegelenklager 31. An seinem oberen Ende 32 ist der Kniehebel 26 beidseitig auf jeweils einer unterhalb des Troges 5 quer liegenden Achse 33 gelagert. Die Achsen 33 sind in zueinander parallelen und senkrecht nach unten über eine Auflage 52 ragende Laschen 53 angeordnet. Der Hydraulikzylinder 24 ist ebenfalls über eine Achse 54 schwenkbar am Kniehebel 27 angelenkt. Die Achse 54 ist in Laschen 56 gelagert, die vom Kniehebel 27 abstehen. Die drei Achsen 29, 31, 33 liegen parallel zueinander und sind gegenüber dem Trogboden 8 und der Auflage 52 für das Untermesser 9 im Trog 5 exakt ausgerichtet. Dadurch ist beim Betätigen der Kniehebelanordnung 10 ein absolut paralleles, quersteifes und verschiebungsfreies Heben und Senken des Troges 5 mit dem Gegenmesser 9 im Bereich des durch den Kniehebelhub bestimmten Kreissegmentes um die Trogachse 4 gewährleistet.

Zum Ausrichten des Schermessers 11 gegenüber dem Gegenmesser 9 wird zunächst der Trog 5 über den Kniehebel 10 in seine oberste Lage geschwenkt. In dieser Lage wird dann das Schermesser 11 mit seiner Schneide 16 auf das Gegenmesser 9 lose aufgesetzt. Dann werden die Gewindebolzen 60 oder andere Befestigungsteile angezogen und damit das Schermesser durch die Klemmleiste 59 auf der Auflagefläche 57 festgespannt. Anschließend wird der Trog 5 wieder über den Kniehebel 10 nach unten geschwenkt, wobei das zu schneidende Holz H nach unten rutscht. Durch anschließendes Heben des Troges 5 ist über die gesamte Messerbreite ein gleichmäßiger Scherdurchschnitt erreicht, bei dem das Schermesser 11 genau parallel auf das Gegenmesser 9 aufgesetzt wird. Das Schermesser 11 kann auch so eingestellt werden, daß seine Schneide 16 geringen Abstand vom Gegenmesser 9 hat.

Bei diesem Schervorgang wird das Material (Fig. 11, 12) stark zusammengepreßt, wobei sich der Druckwiderstand progressiv bis in die letzte Phase des Schneidvorganges steigert. Durch den Einsatz des Kniegelenksystems 10 für die Hub- und Senkbewegung ergibt sich in der Endphase der Durchstreckung des Kniegelenkes ein nahezu bis ins Unendliche reichender Druckanstieg. Es steht also dem durch den Schneidvorgang anwachsenden Schneiddruck eine Drucksteigerung in der Endphase der Kniegelenkstreckung gegenüber. Dadurch kann bei geringst möglichem Kräfteinsatz zur Durchstreckung des Kniegelenkes der entgegenwirkende Druckanstieg beim Schervorgang fast ideell überwunden werden.

Vor dem Schermesser 11 sind vorteilhaft am Anschlagschild 12 mehrere Querspaltmesser 34,

35 befestigt. Sie sind mit Keilsitz im Anschlagchild 12 gelagert und durch darüberliegende Spannklötze 36 (Fig. 1) in dieser Lage gesichert. Hierzu ist das Anschlagchild 12 an seiner Oberseite mit Schlitz 55 versehen, in welche die Querspaltmesser 34, 35 eingesetzt sind und aus denen sie in Richtung auf den Trog 5 ragen. Die Spannklötze 36 sind auf die Oberseite des Anschlagchildes 12 geschraubt. Die Spaltmesser 34, 35 sind im wesentlichen gleich ausgebildet. Die einen Spaltmesser 34 sind jedoch etwas höher als die anderen Spaltmesser 35 (Fig. 7). Die Spaltmesser 34 liegen mit Abstand von den Schmalseiten 38, 39 des Anschlagchildes 12 und mit um ein Mehrfaches größerem Abstand voneinander. In Lücke zwischen einander benachbarten Spaltmessern 34 sind die Spaltmesser 35 mit gleichem Abstand voneinander und von den benachbarten Spaltmessern 34 angeordnet. Die Schneiden 40 der Schneidmesser 35 sind gegenüber den Schneiden 41 der Schneidmesser 34 in Schnittrichtung (Pfeil P) zurückversetzt.

Wie die Fig. 9 und 10 zeigen, sind die Spaltmesser 34, 35 als längliche rechteckige Messer ausgebildet, deren schmale Ränder beidseitig über einen Teil ihrer Höhe abgeschrägt sind, so daß aufeinander zu verlaufende und an einen Längsrand 44 anschließende schräge Randabschnitte 45, 46 gebildet sind. Sie gehen in parallel zueinander und senkrecht zur Schneide 40, 41 verlaufende Randabschnitte 42, 43 über. Mit einem dieser Randabschnitte 42, 43 liegen die Querspaltmesser in montierter Lage am Schermesser an (Fig. 1, 8, 12). Die Randabschnitte 42, 43 erstrecken sich vorteilhaft etwa über ein Drittel bis über etwa die halbe Höhe der Spaltmesser 34, 35. Die Querspaltmesser können aber auch über ihre ganze Höhe am Schermesser 11 anliegen. Dann wird jedoch mehr Zeit benötigt, um zwischen das Schermesser 11 und die Querspaltmesser 34, 35 eingedrungenes Holz (Fig. 11) in Pfeilrichtung P' nach oben zu fördern.

Der Keilsitz der Querspaltmesser 34, 35 im Anschlagchild 12 wird dadurch erreicht, daß die Spaltmesser in einem dem Längsrand 44 gegenüberliegenden Randbereich 47 schneidenförmig verjüngt ausgebildet sind (Fig. 10).

Da die Querspaltmesser 34, 35 nur im Bereich ihrer Randabschnitte 42, 43, also nur über etwa ein Drittel der Messerhöhe, am Schermesser 11 anliegen, wird erreicht, daß sich Material, welches beim Schnitt zwischen das Schermesser 11 und die Querspaltmesser 34, 35 gelangt, dann wieder an den Messern austritt, wenn es die aneinanderliegenden Flächen 42, 17 des Querspaltmessers 35 und des Schermessers 11 (Fig. 8) überwunden hat. Das im Trog 5 vorhandene und durch die Schräglage des Troges beim Abwärtshub an das Anschlag-

schild 12 anschlagende Material H, insbesondere Holz und holzähnliche Stoffe, aber auch Kunststoffteile, wie Profilabfälle in der Kunststoffindustrie, wird durch die quer zum Trog 5 angeordneten Messer 9 und 11 durch einen quer zur Troglängsachse verlaufenden Schnitt getrennt. Hierbei kann, je nach der Form des zu zerteilenden Holzes und der Lage im Trog, die Faser des Holzes längs, quer oder diagonal zum Messer liegen. Durch den Scherschnitt entstehen somit Streifen, die in der Längsrichtung der durch den Abstand des Anschlagchildes 12 vom Schermesser 11 eingestellten Abschnittlänge und in der Querrichtung der Größendimension des zu zerkleinernden Stückes entsprechen.

Für die Weiterverwendung des zerkleinerten Materials (Fig. 1) zur Verbrennung in mit Pneumatik-, Schnecken- oder sonstiger Förderung beschickten Feuerungen oder anderer Weiterverwendung sind solche länglichen kompakten Abschnitte aus fördertechnischen und verbrennungstechnischen Gründen nicht immer geeignet. Deshalb werden in Vorschubrichtung nach dem Schermesser 11 die Querspaltmesser 34, 35 angeordnet, durch die die quer zur Vorschubrichtung liegenden Holzteile aufgeteilt werden.

Die Aufteilung erfolgt derart, daß das auf dem Gegenmesser 9 aufliegende Material beim Aufwärtshub des Troges 5 durch den zwischen dem Anschlagchild 12 und der Schneide des Schermessers 11 gebildeten Schlitz 49 (Fig. 12) hindurchgedrückt und durch die mit geringem Höhenabstand weiter oben liegenden Querspaltmesser 34, 35 in gleichmäßige Stücke (Fig. 11) aufgetrennt wird. Für die Durchtrennung der länglichen Materialstücke wird, insbesondere wenn deren Faserrichtung quer zum Trog 5 liegt, ein außerordentlich hoher Druck benötigt. Dies gilt insbesondere, wenn ein ganzes System von Querspaltmessern entlang dem Schermesser 11 angeordnet ist. Der für die Durchtrennung mittels der Querspaltmesser notwendige Druck wird, wie bereits erwähnt, durch die Streckung des Kniehebelsystems bzw. der Hub- und Senkvorrichtung 10 erreicht.

Die in Höhenrichtung versetzte Anordnung einander benachbarter Querspaltmesser 34, 35 dient zur Herabsetzung der Kräfte, die bei der Queraufteilung des Materials auftreten. Wie erwähnt, sind die Querspaltmesser 34 und 35, quer zum Trog gesehen, nicht fluchtend angeordnet, sondern jeweils abwechselnd in Höhenrichtung gegeneinander versetzt angeordnet. Hierdurch wird erreicht, daß die durch die Keilform der Messer jeweils zwischen den Messern auftretende Materialverdrängung (Fig. 11, 12) in der ersten Phase des Durchschnittees auf etwa die Hälfte reduziert wird. In der zweiten Phase des Durchschnittees, d. h. wenn zusätzlich zu den Querspaltmessern 34 auch die

Querspaltmesser 35 in Eingriff mit dem Material kommen, liegen die Außenseiten der zwischen einander benachbarten Querspaltmessern 34 vorhandenen Materialabschnitte bereits an den zur Auschubrichtung (Pfeil P') parallel verlaufenden Außenseiten 50, 51 der Querspaltmesser 34 an, während noch die Auftrennung des Materialstückes in zwei Hälften durch die zwischen den Querspaltmessern 34 liegenden kürzeren Querspaltmesser 35 erfolgt. Durch den Widerstand der keilförmig ausgebildeten Randabschnitte 47 der kürzeren Querspaltmesser 35 werden die in Pfeilrichtung P' nach außen geschobenen Materialabschnitte an den Querspaltmessern 35 zurückgehalten, während die im Bereich der anderen Querspaltmesser 34 liegenden Enden der Materialabschnitte ohne großen Widerstand in Pfeilrichtung P' nach außen wandern können. Hierdurch entsteht eine diagonal gerichtete Kraft, welche einerseits ein Aufsplittern des Kompaktholzes und zum anderen durch die Diagonallage eine Auflösung der durch die keilförmigen Randabschnitte 47 der Querspaltmesser 35 entstandenen Verspannung zwischen den Messern 34, 35 mit sich bringt.

Durch den Einsatz der Querspaltmesser wird in Verbindung mit dem Schermesser 11 und durch die vom Gegenmesser 9 über das Kniehebelsystem 10 erreichte Druckübertragung eine Zerkleinerung des Holzes bzw. des holzartigen Materials in die produktionstechnisch benötigte Schnitzelform und Schnitzelgröße erreicht. Diese Zerkleinerung wird noch dadurch begünstigt, daß die Querspaltmesser 34 und 35 höhenversetzt zueinander angeordnet sind.

Da die Querspaltmesser 34, 35 nur etwa über ein Drittel ihrer Höhe am Schermesser 11 anliegen, können die zwischen diesem Messer und den Querspaltmessern eingedringenden Holzabschnitte rasch nach oben transportiert werden. Dabei unterstützt der oberhalb der Berührungsflächen durch die schrägen Randabschnitte 45, 46 der Querspaltmesser 34, 35 entstehende Keilraum 62 (Fig. 8 und 12) noch den Abtransport der Holzabschnitte, weil sich die Hölzer in diesem Raum sofort ausdehnen bzw. entspannen können.

Ansprüche

1. Zerkleinerungsmaschine für Holz, holzähnliche Stoffe und dgl., insbesondere Restholz, Kunststoffe und dgl., mit einem Behältnis zur Aufnahme des Holzes, in der mindestens ein feststehendes und mindestens ein bewegliches Messer vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Messer (9) mit einer Hub- und Senkvorrichtung (10) zumindest annähernd parallel zum feststehenden

Messer (11) bewegbar und mit einer dem Schneiddruck entgegengerichteten Gegenkraft beaufschlagt ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hub- und Senkvorrichtung (10) eine Kniehebelanordnung ist, die vorzugsweise am Trogboden (8) angreift.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das vorzugsweise als Schermesser ausgebildete, feststehende Messer (11) an einem Maschinenrahmen (1) und das höhenbewegliche Messer (9) vorzugsweise am Boden (8) des trogförmigen Behältnisses (5) angeordnet ist.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das schräg in der Maschine angeordnete Behältnis (5) an seinem einen oberen Ende (6) um eine Querachse (4) in Höhenrichtung schwenkbar an der Maschine (1) gelagert ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Messer (9) im Bereich eines unteren Mundstückes (7) des Behältnisses (5) querliegend angeordnet ist und vorzugsweise durch Aufwärtsbewegung des Behältnisses (5) gegen das feststehende Messer (11) nach Art einer Scherzange verstellbar ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Behältnis (5) in seiner Ausgangslage vor dem Schneidvorgang schräg, vorzugsweise unter etwa 40° zur Waagerechten, nach unten geneigt ist.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Begrenzung des Materialvorschubes im Behältnis (5) vor dem Mundstück (7) des Behältnisses (5) ein vorzugsweise mittig zu diesem und vorzugsweise senkrecht zum Trogboden (8) verlaufender Anschlag (12) vorgesehen ist, der durch ein Schild gebildet ist.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein unterer Kniehebel (27) der Hub- und Senkvorrichtung (10) eine vorzugsweise zweifach auf einer Bodenplatte (28) der Maschine (1) gelagerte Schwinge ist und daß ein oberer, vorzugsweise kastenartiger Kniehebel (26) der Hub- und Senkvorrichtung (10) an seinem unteren Ende am unteren Kniehebel (27) gegengelagerte Kniegelenklager (31) trägt und an seinem oberen Ende (32) auf einer unterhalb des Trogbodens (8) quer verlaufenden Achse (33) gelagert ist.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem oberen Mes-

ser (11) vorzugsweise eine Vielzahl von und mit Abstand nebeneinander liegender Querspaltmesser (34, 35) angeordnet ist, die vorzugsweise mit Keilsitz im Anschlag (12) gelagert und mit Spannteilen (36) in diesem befestigt sind.

5

10. Maschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Querspaltmesser (34, 35) länglich ausgebildet sind und quer nach außen über den Anschlag (12) ragen und vorzugsweise unter einem Winkel von etwa 60° zueinander geneigt verlaufende Randabschnitte (45, 46) aufweisen.

10

11. Maschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Querspaltmesser (34, 35) über vorzugsweise etwa ein Drittel ihrer Höhe am feststehenden Messer (11) anliegen und an ihrem von den abgeschrägten Randabschnitten (45, 46) abgewandten Längsrand (47) keil- bzw. schneidenförmig verjüngt ausgebildet sind.

15

12. Maschine nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

20

dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise zwei unterschiedlich hohe Querspaltmesser (34 und 35) vorgesehen sind, daß die niedrigeren Querspaltmesser (35) jeweils zwischen einander benachbarten höheren Querspaltmessern (34) vorgesehen sind, die um etwa die Höhe des keilförmigen Längsrandes (47) über die niedrigeren Querspaltmesser (35) nach unten in Richtung auf das bewegliche Messer (9) ragen.

25

30

35

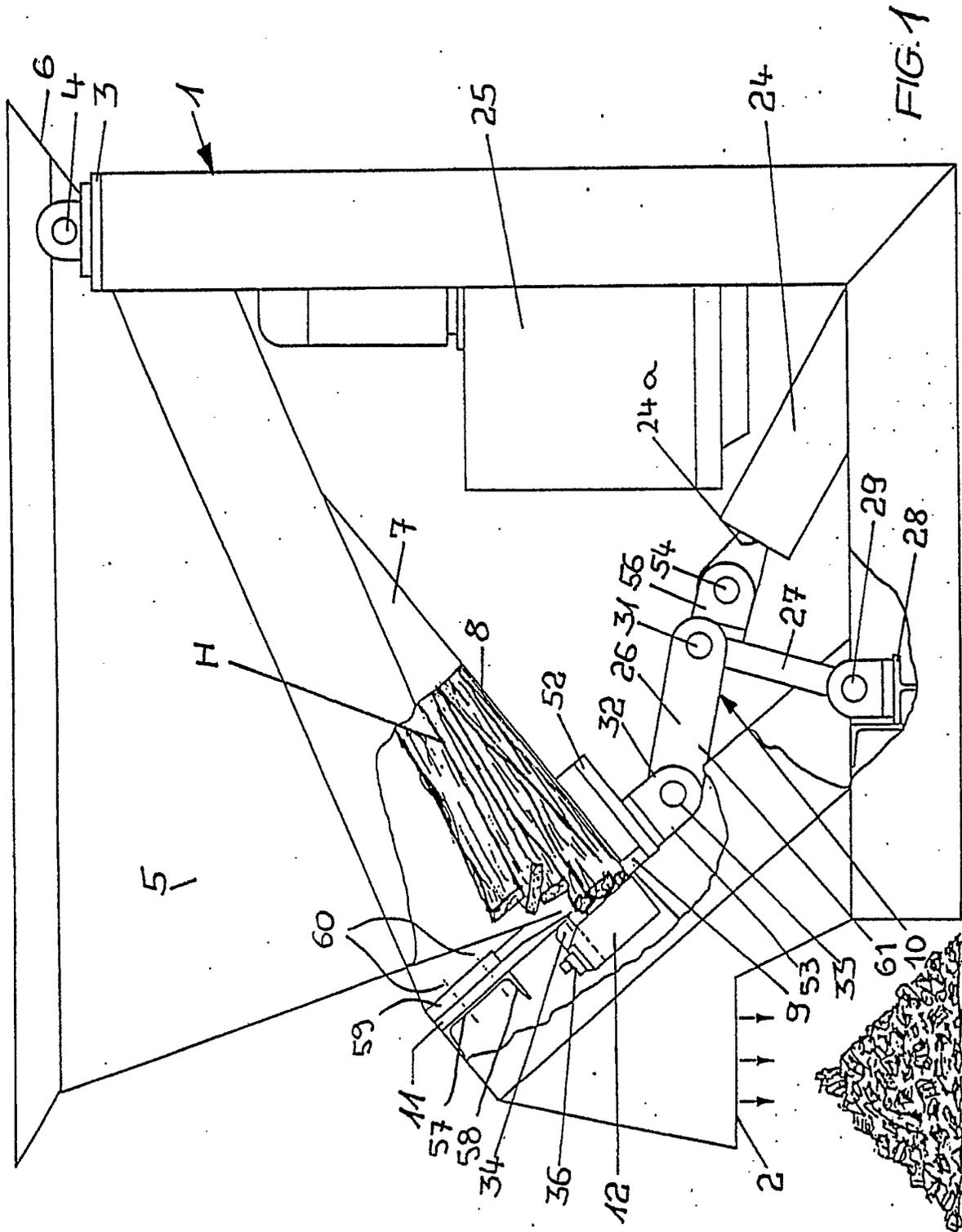
40

45

50

55

7



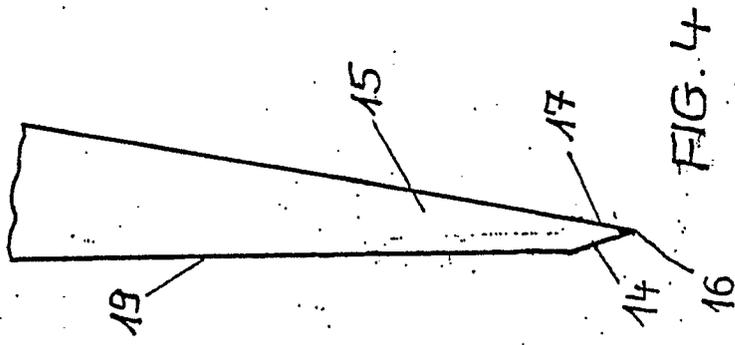


FIG. 4

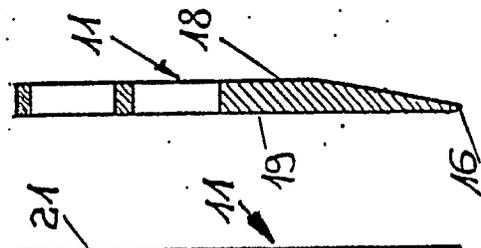


FIG. 3

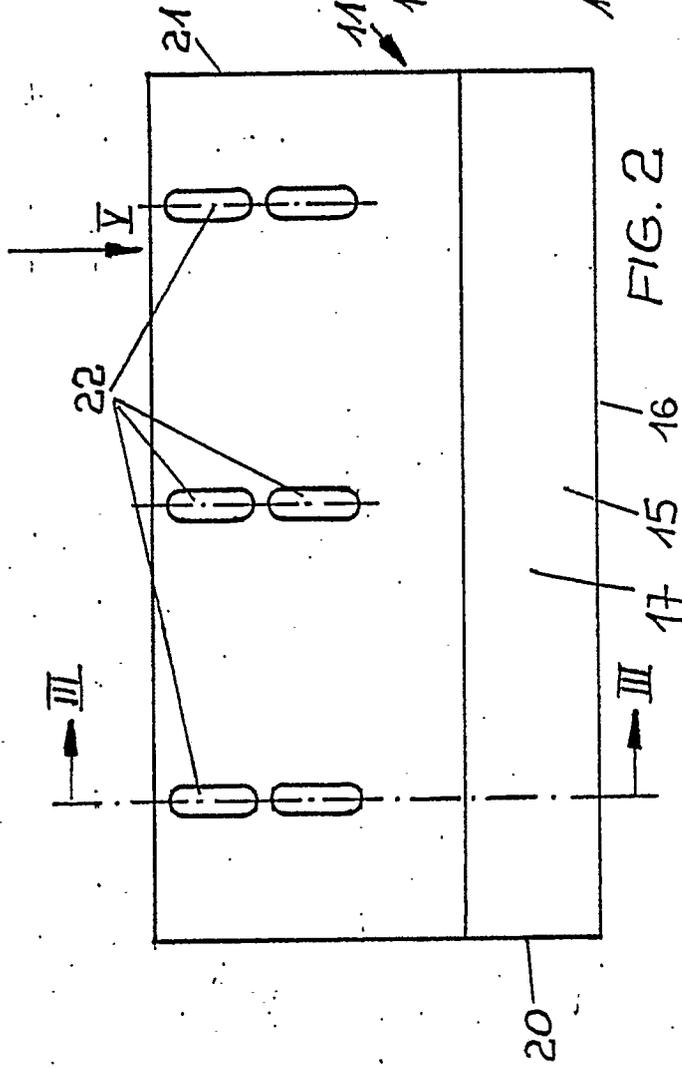


FIG. 2

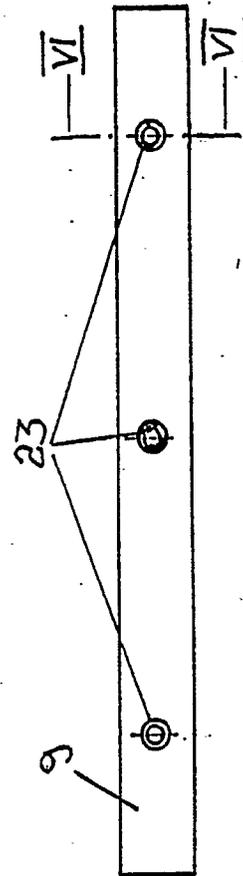


FIG. 5

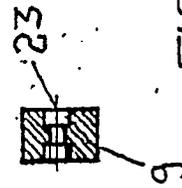


FIG. 6

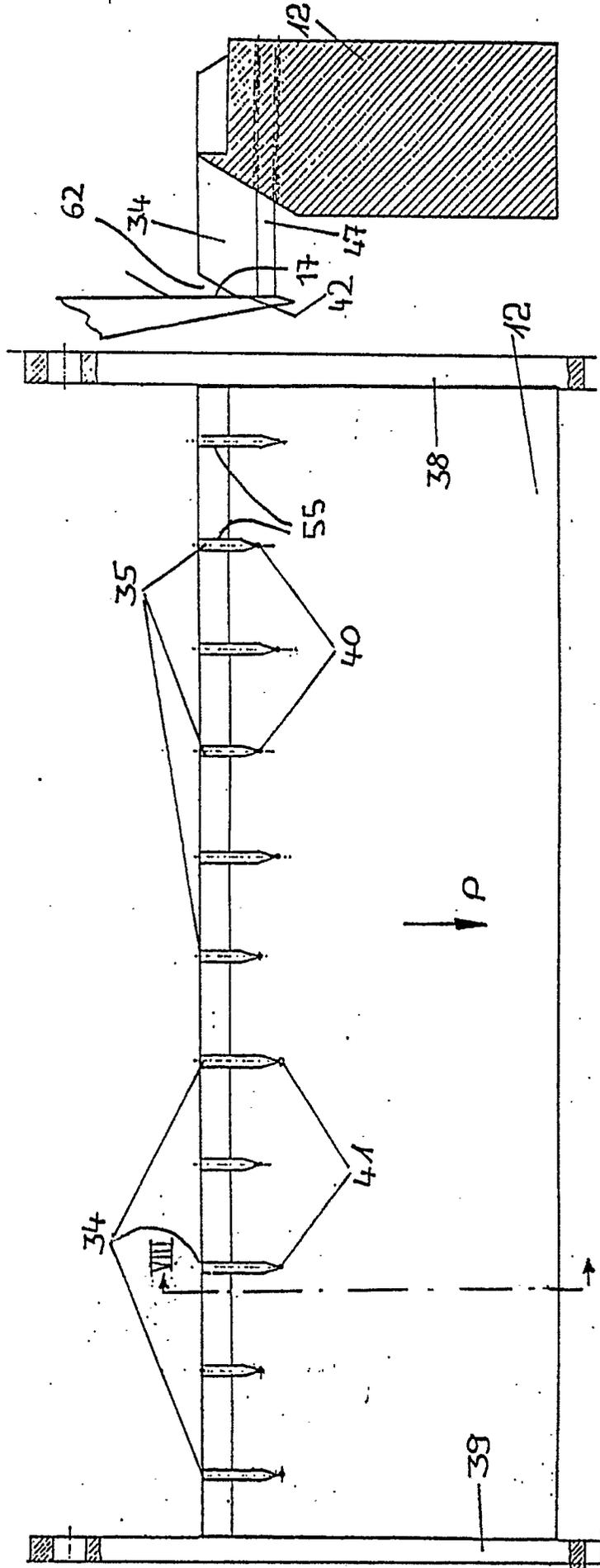


FIG. 8

FIG. 7

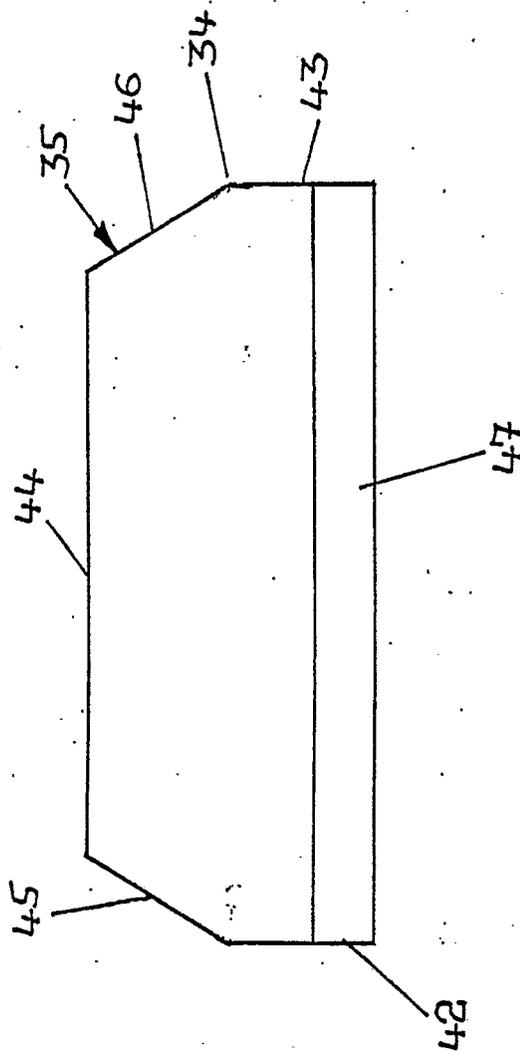


FIG. 9

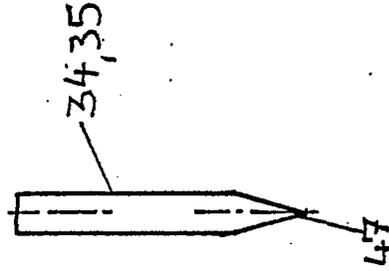


FIG. 10

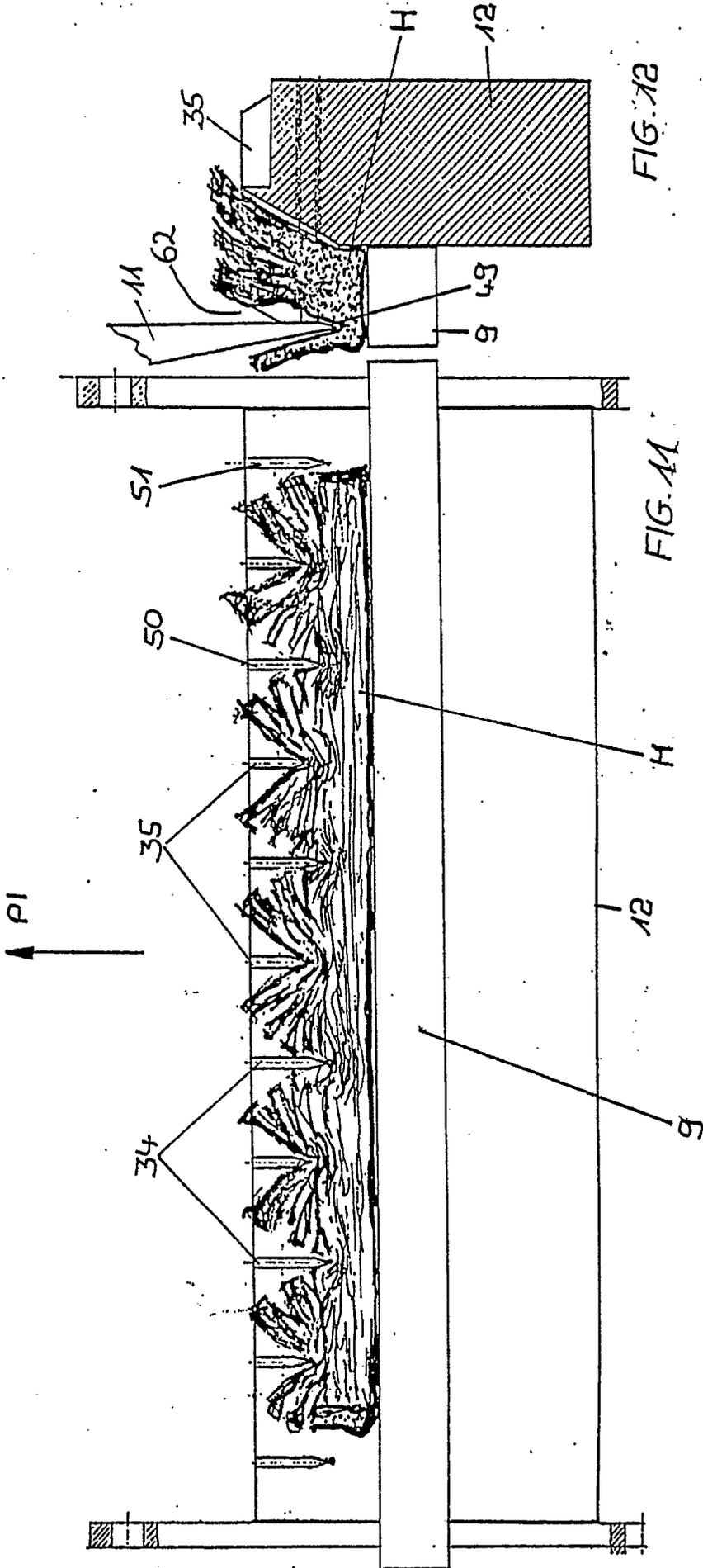


FIG. 12

FIG. 11