

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89112645.0

51 Int. Cl.4: **B01F 7/16 , B01F 15/00**

22 Anmeldetag: 11.07.89

30 Priorität: 22.07.88 DE 3824885

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.01.90 Patentblatt 90/04

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

71 Anmelder: **IKA-Maschinenbau Janke & Kunkel GmbH & Co. KG**  
**Janke & Kunkel-Strasse 10**  
**D-7813 Staufen(DE)**

72 Erfinder: **Grimm, Uwe**  
**Dorfmattestrasse 5**  
**D-7834 Herbolzheim 4(DE)**

74 Vertreter: **Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Dipl.-Ing H. Schmitt Dipl.-Ing.**  
**W. Maucher Dreikönigstrasse 13**  
**D-7800 Freiburg(DE)**

54 **Rühr- und/oder Knetmaschine.**

57 Die Erfindung betrifft eine Rühr- und/oder Knetmaschine (1) mit zumindest einem sich um seine eigene Achse drehenden Rühr- und/oder Knetwerkzeug (6) die eine durchgehende, ungeteilte Werkzeug-Welle (18) aufweist, wobei der Produktbereich (3) vom Antriebsbereich (2) der Rühr- und/oder Knetmaschine (1) im Bereich der Werkzeug-Welle (18) durch eine an der Werkzeug-Welle (18) angreifende Dichtung (19) abgedichtet ist. Die Erfindung sieht dabei vor, daß die Werkzeug-Welle (18) in einer drehbar gelagerten Hohlwelle (20) drehfest und lösbar gehalten ist, daß alle für die Welle (18) vorgesehenen Antriebs- und/oder Abtriebsräder (13, 16, 17) sowie alle Lager (21) an der Hohlwelle (20) angreifen, und daß die Hohlwelle (20) auf ihrer zum Produktbereich (3) weisenden Seite vor der den Antriebsbereich (2) vom Produktbereich (3) trennenden Wellen-Dichtung (19) endet. Trotz der durchgehenden, ungeteilten Werkzeug-Welle (18) braucht das für den Wellen-Antrieb vorgesehene Getriebe (7) nicht vollständig ausgebaut und zerlegt werden, wenn beispielsweise die Wellen-Dichtung (19) oder die am Werkzeug (6) etwa fest verschweißten Schaufeln (4) ausgetauscht werden müssen. Vielmehr kann bei der erfindungsgemäßen Knetmaschine (1) die Werkzeug-Welle (18) aus ihrer Hohlwelle (20) schnell, bequem und mit einfachen Hilfsmitteln

aus- oder eingebaut werden. Dadurch sind kürzere Stillstandszeiten möglich.

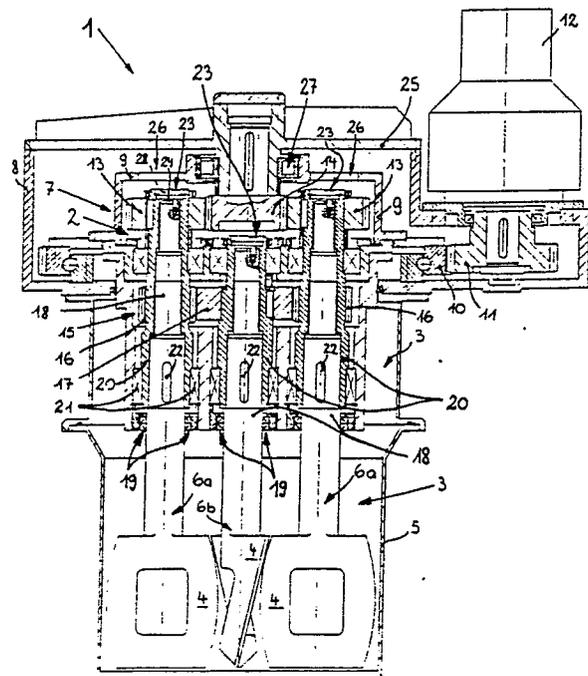


Fig. 1

EP 0 351 693 A2

## Rühr- und/oder Knetmaschine

Die Erfindung betrifft eine Rühr- und/oder Knetmaschine mit zumindest einem, sich um seine eigene Achse drehenden Rühr- und/oder Knetwerkzeug, das eine durchgehende, ungeteilte Werkzeug-Welle aufweist, wobei der Produktbereich vom Antriebsbereich der Rühr- und/oder Knetmaschine im Bereich der Werkzeug-Welle durch eine an der Werkzeug-Welle angreifende Dichtung abgedichtet ist.

Man kennt bereits verschiedene Vertikal-Knetmaschinen mit einem, in einem Behälter umlaufenden und sich auch um seine eigene Achse drehenden Rühr- und/oder Knetwerkzeug, welches sich bei seiner Umlaufbewegung um ein zentral angeordnetes, nur um seine Achse rotierendes Werkzeug bewegt. Derartige Rühr- und/oder Knetmaschinen, hier auch kurz als "Knetmaschine" bezeichnet, werden beispielsweise zum Vermischen flüssiger, fester und plastischer Stoffe zu zähen, plastischen oder teigigen Massen eingesetzt.

Dabei weisen die Werkzeuge dieser vorbekannten Knetmaschinen häufig eine zweigeteilte Werkzeug-Welle auf, um beispielsweise einen Austausch der an der Welle befestigten Rühr- und/oder Knetschaufeln etwa beim Verarbeiten von abrasiven Produkten zu ermöglichen. Die beiden Wellenteile dieser zweigeteilten Werkzeug-Welle greifen dazu in einem, etwa im Produktbereich liegenden Bereich ineinander und werden durch eine, durch Klemmschrauben in die Wellennut des einen Werkzeugteiles gedrückte Paßfeder drehfest und axial unverrückbar miteinander verbunden. Zwar ist die zwischen den Wellenteilen zwangsläufig entstehende Fuge gegen ein Eindringen von Mischgut durch eine, den Produkt- oder Mischbereich vom Antriebsbereich der Knetmaschine trennende Dichtung abgeschirmt. Um die Wellenteile im Bedarfsfall leicht voneinander trennen zu können, sind jedoch die Klemmschrauben nach Abnehmen des Behälters vom Produktbereich her zugänglich.

Diese Anordnung der die Wellenteile miteinander verbindenden Klemmschrauben im Produktbereich ist jedoch, insbesondere bei der Verarbeitung von gefährlichen Mischgütern, wie etwa Treib- oder Explosivstoffen, nachteilig. Im Produktbereich können diese Klemmschrauben und ihre Gewindebohrungen leicht etwa durch das zu behandelnde Produkt verschmutzt werden, was beispielsweise bei der Verwendung explosiven Materials erhebliche Gefahren u.a. beim Lösen der Klemmschrauben verursachen kann.

Man hat daher auch Rühr- und/oder Knetmaschinen geschaffen, deren Werkzeuge eine durchgehende, ungeteilte Werkzeug-Welle aufweisen. Da die Werkzeug-Wellen oft jedoch mehrfach gelagert

und mit verschiedenen Antriebs- und Abtriebszahnradern drehfest verbunden sind, muß zum Austausch der Werkzeug-Schaufeln, aber insbesondere auch zum Auswechseln der den Produktbereich vom Antriebsbereich trennenden Wellen-Dichtung das für den Antrieb der Werkzeuge vorgesehene Getriebe einschließlich der darin gelagerten Werkzeug-Wellen ausgebaut und auseinandergenommen werden.

Vor allem diese, an der Werkzeug-Welle angreifende Wellen-Dichtung, die ein Eindringen von Schmutz- oder Produktpartikeln in das Getriebegehäuse verhindern soll, muß bei Leckage oder Verschleiß, aber auch vorsorglich in festgelegten Intervallen bei der Verarbeitung gefährlicher Stoffe ausgetauscht werden.

Da bei diesen vorbekannten Rühr- und/oder Knetmaschinen beispielsweise zum Auswechseln der genannten Dichtung gewöhnlich das gesamte Getriebe mit allen darin enthaltenen Zahnrädern, Lagern und Knetschaufelwellen ausgebaut und zerlegt werden muß, ist dies stets mit einem beträchtlichen Montageaufwand und einer entsprechend langen Stillstandszeit der Knetmaschine verbunden.

Es besteht daher die Aufgabe, eine Rühr- und/oder Knetmaschine der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der die Werkzeugschaufeln sowie die den Produktbereich vom Antriebsbereich der Maschine trennende Wellen-Dichtung oder -Dichtungen möglichst schnell und mit geringem Aufwand ausgetauscht werden können.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht bei der Rühr- und/oder Knetmaschine der eingangs erwähnten Art insbesondere darin, daß die Werkzeug-Welle in einer drehbar gelagerten Hohlwelle drehfest und lösbar gehalten ist, daß alle für die Welle vorgesehenen Antriebs- und/oder Abtriebsräder sowie alle Lager an der Hohlwelle angreifen, und daß die Hohlwelle auf ihrer zum Produktbereich weisenden Seite vor der den Antriebsbereich vom Produktbereich trennenden Wellen-Dichtung endet. Die Werkzeug-Welle kann bei der erfindungsgemäßen Rühr- und/oder Knetmaschine schnell und mit einfachen Hilfsmitteln der Hohlwelle entnommen werden. Da nur an der Hohlwelle die für die entsprechende Werkzeug-Welle vorgesehenen Antriebs- und Abtriebszahnradern sowie alle Lager angreifen, ist ein Ausbau unter Zerlegen des gesamten Getriebes nicht mehr erforderlich, wenn lediglich etwa die Wellen-Dichtung oder die Werkzeug-Schaufeln ausgetauscht werden sollen. Da die Hohlwelle und damit auch deren Verbindungsbereich mit der Werkzeug-Welle im Antriebsbereich vor der den Antriebsbereich vom Produktbereich trennenden Wellen-Dichtung endet, schützt

diese Dichtung auch die zwischen Hohlwelle und Werkzeug-Welle zwangsläufig gebildete Fuge sowie alle zur drehfesten Verbindung der Wellen notwendigen Klemmschrauben od.dgl. Verbindungselemente gut ab. Nach Herausnehmen der Werkzeug-Welle aus der Hohlwelle ist die an der Werkzeug-Welle angreifende Wellen-Dichtung gut zugänglich. Da zum Ausbau dieser Dichtung das Getriebe weder ausgebaut, noch zerlegt werden muß, ist ein schneller Dichtungswechsel mit nur kurzen Stillstandszeiten der erfindungsgemäßen Knetmaschine möglich. Auch können beispielsweise beim Verarbeiten von abrasiven Produkten verschlissene Werkzeug-Schaukeln in kürzerer Zeit ausgetauscht werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn dabei die erfindungsgemäße Knetmaschine als Vertikal-Rühr- und/oder Knetmaschine ausgebildet ist, bei der zumindest eines ihrer Rühr- und/oder Knetwerkzeuge in einem Behälter umläuft.

Um die Werkzeug-Welle möglichst leicht und einfach aus der Hohlwelle entnehmen zu können, sieht eine vorteilhafte Ausführung gemäß der Erfindung vor, daß die Werkzeug-Welle mit der Hohlwelle über eine Formschluß-Verbindung, vorzugsweise über eine Paßfeder-Verbindung drehfest verbunden ist. Dabei ist insbesondere eine Paßfeder-Verbindung mit vergleichsweise geringem Herstellungsaufwand verbunden und vermag ausreichend hohe Drehmomente zu übertragen.

Vorteilhaft ist es, wenn die Werkzeug-Welle gegen ein axiales Verschieben in der Hohlwelle durch zumindest ein, die Hohlwelle mit der Werkzeug-Welle verbindendes, vorzugsweise an der dem Produktbereich abgewandten Stirnseite der Wellen angeordnetes Sicherungselement gesichert ist. Dieses Sicherungselement hält die Werkzeug-Welle fest, aber dennoch leicht lösbar in der Hohlwelle. Ist dabei das Sicherungselement an der dem Produktbereich abgewandten Stirnseite der Wellen angeordnet, so muß lediglich beispielsweise ein am Maschinengehäuse vorgesehener Deckel abgehoben werden, um an das Sicherungselement zu gelangen.

Eine besonders einfache und vorteilhafte Ausführung gemäß der Erfindung sieht vor, daß das (die) Sicherungselement(e) als Sicherungsschraube(n) ausgebildet ist(sind). Dabei kann die erfindungsgemäße Rühr- und/oder Knetmaschine so ausgebildet sein, daß jede Sicherungsschraube mit ihrem Gewinde oder Schaft ein an der dem Produktbereich abgewandten Stirnseite der Hohlwelle angeordnetes Durchsteck-Loch durchsetzt und in eine an der benachbarten Stirnseite der Werkzeug-Welle angeordnete Gewindebohrung eingeschraubt ist, und daß das Durchsteck-Loch sowie die Gewindebohrung vorzugsweise exzentrisch zur Drehachse der Wellen

angeordnet ist. Durch die exzentrische Anordnung des Durchsteck-Loches sowie der Gewindebohrung wird weitgehend vermieden, daß sich durch die Eigendrehung der Wellen das darin befindliche, als Sicherungsschraube ausgebildete Sicherungselement unbeabsichtigt lockern oder lösen kann.

Um eine, in der Hohlwelle festsitzende Werkzeug-Welle mit einfachen Hilfsmitteln ausbauen zu können, ist es zweckmäßig, wenn an der dem Produktbereich abgewandten Stirnseite der Hohlwelle zumindest eine Gewindebohrung vorgesehen ist, in die zum Abdrücken der Werkzeug-Welle aus der Hohlwelle eine Schraube einschraubbar ist, und wenn die Gewindebohrung vorzugsweise das gleiche Gewinde hat wie die Sicherungsschraube. Hat die zum Abdrücken der Werkzeu- gelle vorgesehene Gewindebohrung das gleiche Gewinde, wie die Sicherungsschraube, so kann diese nach Ausschrauben aus der Werkzeug-Welle in vorteilhafter Weise auch zum Abdrücken der Werkzeug-Welle verwendet werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß der Erfindung ist eine Abziehvorrückung zum Herausnehmen der Werkzeug-Welle aus der Hohlwelle vorgesehen. Mit Hilfe einer solchen Abziehvorrückung kann das Herausnehmen der Werkzeug-Welle aus der Hohlwelle noch weiter erleichtert und zeitsparender durchgeführt werden. Dabei sieht eine einfache und vorteilhafte Ausführung der erfindungsgemäßen Knetmaschine, bei der die Antriebseinheit sowie der Behälter in Gebrauchsstellung der Vertikal-Rühr- und/oder Knetmaschine mit Abstand oberhalb der Maschinenstandfläche gehalten und eine Hebevorrückung zum Absenken und Anheben des Behälters vorgesehen ist, vor, daß die Abziehvorrückung im wesentlichen aus der Hebevorrückung und einer damit zusammenwirkenden Greifund Haltevorrückung gebildet ist.

Zweckmäßig ist, wenn dabei die Hebevorrückung zwei Hubschlitten aufweist, die auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Rühr- und/oder Knetmaschine angeordnet und vorzugsweise über jeweils einen Hydraulikzylinder anheb- und absenkbar sind, und wenn auf die Hubschlitten ein mit der Greifvorrückung verbundener Tragrahmen aufsetzbar ist. Die über beispielsweise jeweils einen Hydraulikzylinder anheb- und absenkbaren Hubschlitten können somit nicht nur zum Auswechseln oder Entleeren etwa des mit dem Mischgut gefüllten und entsprechend schweren Behälters eingesetzt, sondern in einfacher und vorteilhafter Weise auch zum Herausnehmen der Werkzeug-Welle aus der Hohlwelle verwendet werden. Damit beim Anheben und Einsetzen der Werkzeug-Wellen diese nicht etwa bei einem Verkanten am Maschinen- oder Getriebegehäuse od.dgl. beschädigt werden, ist zweckmäßigerweise die Greifvorrückung in vertikaler Richtung federnd gelagert und vorzugsweise am

Tragrahmen lösbar befestigt. Eine federnd gelagerte Greifvorrichtung gibt dem Bedienpersonal ausreichend Zeit, um beispielsweise während eines Anhebe- und Einsetzvorganges ein Verkanten der Werkzeug-Welle festzustellen und die Hebevorrichtung zu stoppen, noch bevor die Gefahr besteht, daß die Werkzeug -- Welle erheblich beschädigt wird.

Ist die Greifvorrichtung am Tragrahmen lösbar befestigt, so kann der Tragrahmen nach Lösen der Greifvorrichtung auch zum Anheben oder Absenken beispielsweise anderer Maschinenteile verwendet werden.

Eine einfache und vorteilhafte Ausführung gemäß der Erfindung sieht vor, daß die Greifvorrichtung ein Auflageteil sowie zwei, einander gegenüberliegende und an ihren freien, nach oben weisenden Enden jeweils eine Spannbacke aufweisende Haltearme hat, daß in Gebrauchsstellung der Abziehvorrichtung das Werkzeug an seinem, die Rühr- und Knetschaufeln aufweisenden Bereich auf dem Auflageteil aufsitzt und die Spannbacken die Werkzeug-Welle umgreifen, und daß die Spannbacken beispielsweise über eine Schraubverbindung miteinander verbindbar sind. Nach Festziehen beispielsweise der die Spannbacken miteinander verbindenden Schraubverbindung umgreifen diese die Werkzeug-Welle sicher und fest, so daß die Welle beim Absenken der Hebevorrichtung aus der Hohlwelle entnommen oder beim Anheben der Vorrichtung in die Hohlwelle eingeführt werden kann.

Um den Ein- und Ausbau der Werkzeug-Welle aus der Hohlwelle noch weiter zu begünstigen, ist es vorteilhaft, wenn jeder der beiden Hubschlitzen der Hebevorrichtung vorzugsweise zwei, nach oben weisende Zentrierdorne aufweist, die in Gebrauchsstellung der Hebevorrichtung in Zentrierlöcher des Tragrahmens eingreifen. Auf diese Weise sind die beiden äußeren Werkzeuge stets so zentriert, daß bei ihrem Einbau praktisch nur noch die Hohlwelle durch eine leichte Drehung am Getriebegehäuse auf einfache Weise in die richtige Lage gebracht werden muß.

Weiterbildungen der Erfindung sind in weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend wird diese anhand eines vorteilhaften Ausführungsbeispieles in Verbindung mit den Figuren noch näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 den Antriebs- und Produktbereich einer Knetmaschine in einer seitlichen Schnittdarstellung und

Fig. 2 die Knetmaschine aus Fig. 1 beim Ein- oder Ausbau einer ihrer Werkzeug-Wellen in einer seitlichen Schnittdarstellung.

Fig. 1 zeigt eine Knetmaschine 1 mit ihrem Antriebsbereich 2 sowie ihrem Produktbereich 3 in einer seitlichen Schnittdarstellung. Wie Fig. 1 zeigt,

weist die Knetmaschine 1 drei, mit ihren Schaufeln 4 in einem Behälter 5 angeordnete Werkzeuge 6 auf. Während die beiden äußeren Werkzeuge 6a in dem Behälter 5 um das zentral angeordnete Werkzeug 6b umlaufen und gleichzeitig auch um ihre eigene Achse drehen, dreht sich das zentral angeordnete Werkzeug 6b nur um seine eigene Achse.

Für die Dreh- und Umlaufbewegungen der Werkzeuge 6 ist ein Planetengetriebe 7 vorgesehen. Dessen Steg bildet ein, in einem Maschinengehäuse 8 rotierendes Getriebegehäuse 9, das an seiner Außenseite mit einem Zahnkranz 10 verbunden ist, der seinerseits mit einem Abtriebs-Zahnrad 11 eines Antriebsmotors 12 kämmt. Durch die Rotation des Getriebegehäuses 9 laufen die beiden äußeren, exzentrisch zur Drehachse des Getriebegehäuses 9 angeordneten Werkzeuge 6a im Behälter 5 um, während sich das zentral und coaxial zur Drehachse des Getriebegehäuses angeordnete Werkzeug 6b nur auf der Stelle dreht. Bei der Umlaufbewegung der beiden äußeren Werkzeuge 6a kämmt jeweils ein, für diese Werkzeuge vorgesehenes Planetenrad 13 mit einem feststehenden und mit dem Maschinengehäuse 8 verbundenen Sonnenrad 14, so daß die Antriebskraft des Antriebsmotors 12 gleichzeitig in eine Eigendrehung dieser Werkzeuge umgesetzt wird. Über eine zweite Planetenstufe 15, in der jeweils ein Planetenrad 16 der äußeren Werkzeuge 6a mit einem Sonnenrad 17 des zentral angeordneten Werkzeuges 6b kämmt, wird die Eigendrehung der beiden äußeren Werkzeuge 6a in eine Eigendrehung des zentralen Werkzeuges 6b umgesetzt. Dabei ist die zweite Planetenstufe 15 so untersetzt und die Eigendrehzahlen der beiden äußeren Werkzeuge 6a einerseits und des zentralen Werkzeuges 6b andererseits so bemessen, daß sich die in den Hüllkreisen ihrer Schaufeln 4 schneidenden Werkzeuge 6 dennoch nicht berühren können.

Bei abrasiven Mischgütern etwa müssen die mit den Werkzeug-Wellen 18 fest verbundenen, beispielsweise verschweißten Schaufeln 4 gelegentlich ausgetauscht werden. Auch müssen die an den Werkzeug-Wellen 18 angreifenden Wellen-Dichtungen 19 beispielsweise bei Verschleiß, Leckage oder bei der Verarbeitung gefährlicher, etwa explosiver Mischgüter in festgelegten Intervallen auch vorsorglich ausgetauscht werden.

Erfindungsgemäß sind dazu die Werkzeug-Wellen 18 in einer drehbar gelagerten Hohlwelle 20 drehfest und lösbar gehalten. Dabei greifen alle für die Wellen 18 vorgesehenen Antriebs- und/oder Abtriebsräder 13, 16 und 17 sowie alle Lager 21 nur an den Hohlwellen 20 an. Die Hohlwellen enden jeweils auf ihrer zum Produktbereich 3 weisenden Seite vor ihrer den Antriebsbereich 2 vom Produktbereich 3 trennenden Wellen-Dichtung 19, so daß diese nicht nur ein unerwünschtes Eindrin-

gen von Mischgut in das Getriebegehäuse 9 verhindert, sondern auch die zwischen den Hohlwellen 20 und der entsprechenden Werkzeug-Welle 18 zwangsläufig gebildete Fuge abschirmt.

Jede der Werkzeug-Wellen 18 ist mit ihrer Hohlwelle 20 über eine Paßfeder-Verbindung 22 drehfest verbunden. Über jeweils eine, an der dem Produktbereich abgewandten Stirnseiten der Wellen 18, 20 angeordnete Sicherungsschraube 23 sind die Werkzeug-Wellen 18 auch gegen ein axiales Verschieben in der Hohlwelle 20 gesichert. Jede dieser Sicherungsschrauben 23 durchsetzt dazu mit ihrem Gewinde oder Schaft ein an der dem Produktbereich 3 abgewandten Stirnseite der Hohlwelle 20 angeordnetes Durchsteck-Loch und ist in eine an der benachbarten Stirnseite der Werkzeug-Welle angeordnete Gewindebohrung eingeschraubt. Um ein unbeabsichtigtes Lockern oder Lösen dieser Sicherungsschrauben 23 durch die Eigendrehung der Werkzeuge 6 zu verhindern, sind das Durchsteck-Loch sowie die Gewindebohrung exzentrisch zur Drehachse der Wellen 18, 20 angeordnet. Die dem Produktbereich 3 abgewandte Stirnseite der Hohlwelle 20 ist, wie Fig. 1 zeigt, als eine axial gesicherte Scheibe 24 ausgebildet.

Durch Abheben der dem Produktbereich 3 abgewandten und als Deckel 25 ausgebildeten Stirnseite des Maschinengehäuses 8 werden die Sicherungsschrauben 23 der beiden äußeren Werkzeuge 6a durch im Getriebegehäuse 9 angeordnete Kontrollöffnungen 26 zugänglich.

Wie Fig. 1 zeigt, ist das Sonnenrad 14 des Planetengetriebes 7 mit dem Deckel 25 fest verbunden. Mit Abheben des Deckels 25 wird auch das Sonnenrad 14 dem Getriebegehäuse 9 entnommen. Dazu ist das zwischen Getriebegehäuse 9 und dem Deckel 25 des Maschinengehäuses 8 angeordnete Gehäuse-Lager 27 teilbar ausgebildet. Durch die nach Abheben des Deckels 25 sowie des Sonnenrads 14 entstehende Öffnung des Getriebegehäuses 9 kann auch die Sicherungsschraube 23 des zentral angeordneten Werkzeuges 6b gelöst werden.

Nach Lösen der Sicherungsschrauben 23 können die Werkzeug-Wellen 18 der Werkzeuge 6 aus der entsprechenden Hohlwelle 20 der Vertikal-Knetmaschine 1 nach unten leicht entnommen werden, ohne daß das Getriebegehäuse 9 sowie das Planetengetriebe 7 vollständig zerlegt werden müsste. In Fig. 1 ist strichpunktiert angedeutet, daß an der dem Produktbereich abgewandten und als Scheibe 24 ausgebildeten Stirnseite der Hohlwellen jeweils eine Gewindebohrung 28 vorgesehen ist, die das gleiche Gewinde hat, wie die Sicherungsschraube. Nach Lösen der Sicherungsschraube aus der Werkzeug-Welle 18 kann diese beispielsweise auch in die Gewindebohrung 28 eingeschraubt und zum Abdrücken der entsprechenden Werkzeug-

Welle 18 aus ihrer Hohlwelle 20 verwendet werden, etwa falls diese wider Erwarten in der Hohlwelle 20 festsetzen sollte.

In Fig. 2 ist die Vertikal-Knetmaschine 1, in einer Teilschnittdarstellung mit einer ausgebauten Werkzeug-Welle 18 bzw. einem Werkzeug 6a dargestellt. Wie Fig. 2 zeigt, bildet die Knetmaschine 1 eine Vertikal-Rühr- und Knetmaschine, bei der die Antriebseinheit sowie der Behälter 5 in Gebrauchsstellung der Knetmaschine über vier Säulen 29 mit Abstand oberhalb der Maschinen-Standfläche gehalten ist. Von den vier Säulen 29 sind in Fig. 2 nur die beiden vorderen zu sehen. Zum Absenken und Anheben des Behälters 5 aus Fig. 1 weist die Knetmaschine 1 eine Hebevorrichtung 30 auf. Diese Hebevorrichtung 30 der Knetmaschine 1 bildet mit einer mit ihr zusammenwirkenden Greif- und Haltevorrichtung 31 eine Abziehvorrichtung 32 zum Aus- oder Einbau einer der Werkzeug-Wellen 18 aus ihrer oder in ihre Hohlwelle 20.

Die Hebevorrichtung 30 weist dazu zwei Hubschlitzen 33 auf, die auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Knetmaschine 1 angeordnet und zwischen zwei separaten Führungssäulen bewegbar geführt sind. Die Hubschlitzen sind über jeweils einen, in Fig. 2 von den Säulen 29 verdeckten und zwischen den Führungssäulen angeordneten Hydraulikzylinder anheb- und absenkbar, die synchron gesteuert sind. Auf die Hubschlitzen 33 ist ein mit der Greifvorrichtung 31 der Abziehvorrichtung 32 verbundener Tragrahmen 34 aufsetzbar. Die Greifvorrichtung 31 ist dabei lösbar mit dem Tragrahmen 34 verbunden und in einer, in Fig. 2 mit 35 bezeichneten Halterung in vertikaler Richtung federnd gelagert. Sollte sich beim Anheben der Hebevorrichtung und Einbau einer Werkzeug-Welle 18 diese beispielsweise am Getriebegehäuse 9 verkanten, so ist dies für das Bedienpersonal durch ein Nachgeben der in der Halterung 35 enthaltenen Feder sofort feststellbar. Dem Bedienpersonal bleibt ausreichend Zeit, um den Anhebevorgang abubrechen, noch bevor die Werkzeug-Welle 18 oder ein anderes Getriebeteil erheblich beschädigt ist.

Wie Fig. 2 zeigt, sitzt das Werkzeug 6 in der Greifvorrichtung 31 an seinem die Schaufeln 4 aufweisenden Bereich auf einem Auflageteil 36 auf, während zwei, an den freien, nach oben weisenden Enden jeweils eines Haltearmes 37 angeordnete Spannbacken 38 die Werkzeug-Welle 18 oberhalb der Schaufeln 4, aber noch in dem in Gebrauchsstellung im Produktbereich 3 angeordneten Bereich der Welle 18 umgreifen.

In Fig. 2 ist gut erkennbar, daß jeder der beiden Hubschlitzen 33 der Hebevorrichtung 30 zwei, nach oben weisende Zentrierdorne 39 aufweist, von denen nur der in Fig. 2 jeweils vordere zu sehen ist. Diese Zentrierdorne 39 greifen in Gebrauchsst-

stellung der Hebevorrichtung 30 in, hier strichpunktiert angedeutete Zentrierlöcher 40 des Tragrahmens 34 ein. Durch diese Zentrierdorne 39 und die damit zusammenwirkenden Zentrierlöcher 40 werden insbesondere beim Einbau der Werkzeug-Wellen 18 die äußeren Werkzeuge 6a so zentriert, daß lediglich das Getriebegehäuse 9 bis zum Fluchten der Achsen der Werkzeug-Welle 18 sowie der Hohlwelle 20 gedreht werden muß. Beim Ein- und Ausbau des zentral angeordneten Werkzeuges 6b kann selbst dieses Verdrehen des Getriebegehäuses 9 entfallen.

Um die Werkzeuge 6 beispielsweise aus dem Bereich der Knetmaschine 1 leicht entfernen zu können, weist der Tragrahmen 34 ein Fahrgestell 41 auf. Dabei sind die Hubschlitten 33 so weit bis unter den Tragrahmen 34 absenkbar, daß deren Zentrierdorne 39 aus den Zentrierlöchern 40 des Tragrahmens 34 freikommen. Um den Aus- und Einbau der Werkzeug-Wellen 18 noch zu begünstigen und um besonders leicht beispielsweise an die Sicherungsschrauben 23 zu gelangen, weist die Knetmaschine 1 eine in Fig. 2 dargestellte Deckel-Hebevorrichtung 42 zum Anheben und Auflegen des vom Maschinengehäuse abnehmbaren Deckels 25 auf. Diese Deckel-Hebevorrichtung 42 besteht im wesentlichen aus zwei teleskopartig ineinandergreifender Hülsen 43 von denen die eine außerhalb der Deckel-Öffnung 44 des Maschinengehäuses 8 an diesen befestigt und die andere über einen Tragarm 45 mit dem Deckel 25 verbunden ist. Ein im Innern der Hülsen befindlicher und in Fig. 2 nicht sichtbarer Hydraulizylinder ist in der Achse 46 der Hülsen 43 angeordnet, so daß sich der Deckel 25 nach Abheben vom Maschinengehäuse 8 leicht nach außen verschwenken läßt.

Wie Fig. 1 und 2 zeigen, lassen sich die Werkzeuge 6 und die Werkzeug-Wellen 18 der erfindungsgemäßen Knetmaschine bequem, schnell und mit einfachen Hilfsmitteln entnehmen, um beispielsweise eine der an den Wellen 18 angreifenden Wellen-Dichtungen 19 oder auch verschlissene Werkzeug-Schaukeln 4 auszutauschen. Dabei ist bei der Knetmaschine 1 beim Ein- und Ausbau der Werkzeug-Wellen 18 kein zusätzliches Hebezeug erforderlich, da das Getriebe 7 weder vollständig ausgebaut noch zerlegt werden muß. Durch den beispielsweise schnellen Dichtungswechsel oder Austausch der Werkzeug-Schaukeln können die Stillstandszeiten verkürzt werden. Auch erlauben die durchgehenden, ungeteilten Werkzeug-Wellen 18 auch insoweit eine leichte und schnelle Reinigung des Produktbereiches 3, was insbesondere bei der Verarbeitung von gefährlichen Mischgütern, wie beispielsweise Treib- oder Explosivstoffen von Bedeutung ist.

Alle vorbeschriebenen oder in den Ansprüchen aufgeführten Einzelmerkmale können einzeln oder

in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

## 5 Ansprüche

1. Rühr- und/oder Knetmaschine (1) mit zumindest einem, sich um seine eigene Achse drehenden Rühr- und/oder Knetwerkzeug (6), das eine durchgehende, ungeteilte Werkzeug-Welle (18) aufweist, wobei der Produktbereich (3) vom Antriebsbereich (2) der Rühr- und/oder Knetmaschine (1) im Bereich der Werkzeug-Welle (18) durch eine an der Werkzeug-Welle (18) angreifende Dichtung (19) abgedichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Werkzeug-Welle (18) in einer drehbar gelagerten Hohlwelle (20) drehfest und lösbar gehalten ist, daß alle für die Welle vorgesehenen Antriebs- und/oder Abtriebsräder (13, 16, 17) sowie alle Lager (21) an der Hohlwelle (20) angreifen, und daß die Hohlwelle (20) auf ihrer zum Produktbereich (3) weisenden Seite vor der den Antriebsbereich (2) vom Produktbereich (3) trennenden Wellen-Dichtung (19) endet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Vertikal-Rühr- und/oder Knetmaschine (1) ausgebildet ist, bei der zumindest eines ihrer Rühr- und/oder Knetwerkzeuge (6a) in einem Behälter (5) umläuft.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeug-Welle (18) mit der Hohlwelle (20) über eine Formschluß-Verbindung, vorzugsweise über eine Paßfeder-Verbindung (22) drehfest verbunden ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeug-Welle (18) gegen ein axiales Verschieben in der Hohlwelle (20) durch zumindest ein, die Hohlwelle (20) mit der Werkzeug-Welle (18) verbindendes, vorzugsweise an der dem Produktbereich (3) abgewandten Stirnseite der Wellen (18, 20) angeordnetes Sicherungselement gesichert ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das (die) Sicherungselement(e) als Sicherungsschraube(n) (23) ausgebildet ist (sind).

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Sicherungsschraube mit ihrem Gewinde oder Schaft ein an der dem Produktbereich (3) abgewandten Stirnseite der Hohlwelle angeordnetes Durchsteck-Loch durchsetzt und in eine an der benachbarten Stirnseite der Werkzeug-Welle (18) angeordnete Gewindebohrung eingeschraubt ist, und daß das Durchsteckloch sowie die Gewindebohrung vorzugsweise exzentrisch zur Drehachse der Wellen (18, 20) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Produktbereich (3) abgewandten Stirnseite der Hohlwelle (20) zumindest eine Gewindebohrung (28) vorgesehen ist, in die zum Abdrücken der Werkzeug-Welle (18) aus der Hohlwelle (20) eine Schraube einschraubbar ist, und daß die Gewindebohrung (28) vorzugsweise das gleiche Gewinde hat, wie die Sicherungsschraube (23).

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Produktbereich (3) abgewandte Stirnseite der Hohlwelle von einer axial gesicherten Scheibe (24) gebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abziehvorrichtung (32) zum Aus- oder Einbau der Werkzeug-Welle (18) aus der oder in die Hohlwelle (20) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Antriebseinheit sowie der Behälter (5) in Gebrauchsstellung der Vertikal-Rühr- und/oder Knetmaschine (1) mit Abstand oberhalb der Maschinen-Standfläche gehalten und eine Hebevorrichtung (30) zum Absenken und Anheben des Behälters (5) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Abziehvorrichtung (32) im wesentlichen aus der Hebevorrichtung (30) und einer damit zusammenwirkenden Greif- und Haltevorrichtung (31) gebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Hebevorrichtung zwei Hubschlitten (33) aufweist, die auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Rühr- und/oder Knetmaschine (1) angeordnet und vorzugsweise über jeweils einen Hydraulikzylinder anheb- und absenkbar sind, und daß auf die Hubschlitten (33) ein mit der Greifvorrichtung verbundener Tragrahmen (34) aufsetzbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifvorrichtung (31) in vertikaler Richtung federnd gelagert und vorzugsweise am Tragrahmen (34) lösbar befestigt ist.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifvorrichtung ein Auflageteil (36) sowie zwei, einander gegenüberliegende und an ihren freien, nach oben weisenden Enden jeweils eine Spannbacke (38) aufweisende Haltearme (37) hat, daß in Gebrauchsstellung der Abziehvorrichtung (32) das Werkzeug (6) an seinem, die Rühr- und Knetschneidwerkzeuge (4) aufweisenden Bereich auf dem Auflageteil (36) aufsitzt und die Spannbacken (38) die Werkzeug-Welle umgreifen, und daß die Spannbacken (38) beispielsweise über eine Schraubverbindung miteinander verbindbar sind.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der

Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der beiden Hubschlitten (33) der Hebevorrichtung (30) vorzugsweise zwei, nach oben weisende Zentrierdorne (39) aufweist, die in Gebrauchsstellung der Hebevorrichtung (30) in Zentrierlöcher (40) des Tragrahmens (34) eingreifen.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragrahmen (34) ein Gestell, ein Fahrgestell (41), ggfs. ein angetriebenes Fahrgestell aufweist, und daß die Hubschlitten (33) bis unter den Tragrahmen (34) absenkbar sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

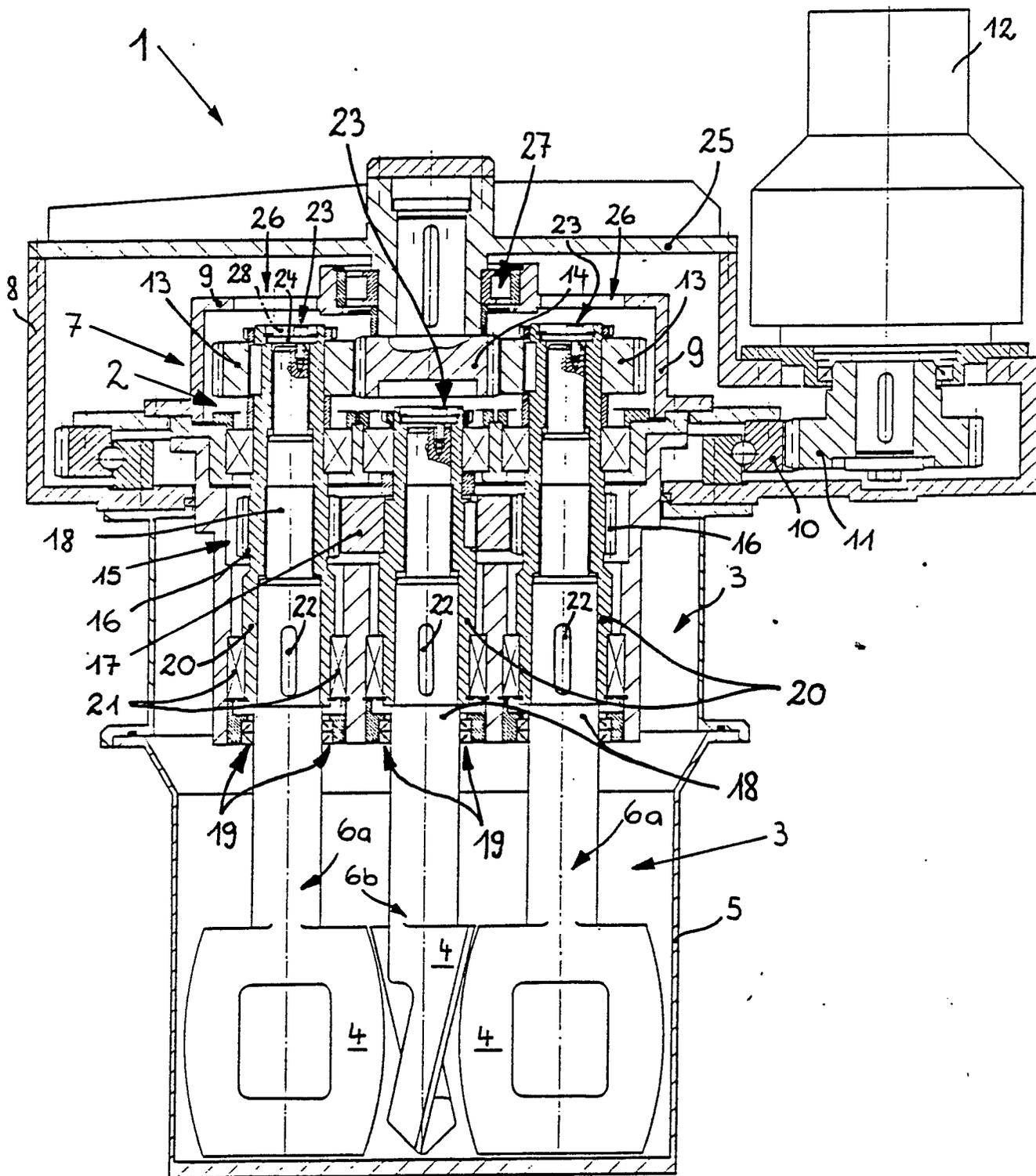


Fig. 1

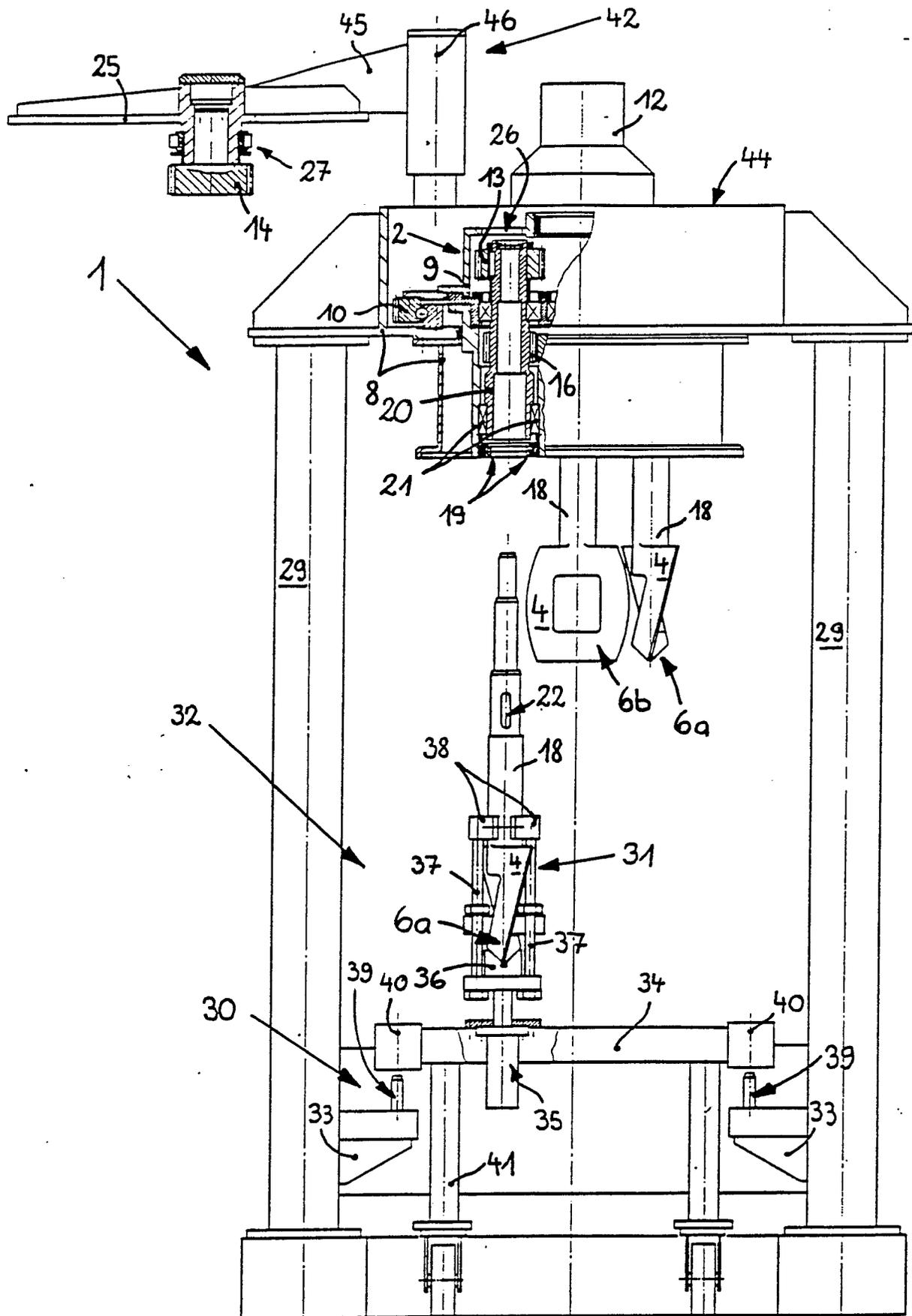


Fig. 2