



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 306 177 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2003 Patentblatt 2003/18

(51) Int Cl.7: **B28B 5/04**, B28B 17/00,
B30B 15/30

(21) Anmeldenummer: **02023684.0**

(22) Anmeldetag: **22.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Kraus, Rudolf**
82431 Kochel am See (DE)

(74) Vertreter: **Hemmerling, Marion**
Kanzlei Leibbrand - Thiele,
Isoldenstrasse 8
80804 München (DE)

(30) Priorität: **23.10.2001 DE 10152114**

(71) Anmelder: **Dorst Maschinen- und Anlagenbau
GmbH & Co.**
82431 Kochel am See (DE)

(54) **Presseanordnung, insbesondere zum Pressen von keramischen Presslingen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Presseanordnung für unrunde und eckige Keramikartikel und umfasst neben der eigentlichen Presse (2) vorzugsweise eine Vielzahl von Bereitstellungseinrichtungen (3) für Pressenwerkzeuge. Die Pressenwerkzeuge sind dabei als Adapter (5) aufgebaut und umfassen sowohl Formenober- als auch Formenunterteil (52, 54). Mittels einer Werkzeug- bzw. Adapter-Versetzungseinrichtung (4) sind die jeweiligen Werkzeuge (5) zwischen der Presse (2) und der Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung (3) hin- und her bewegbar. Durch die Verwendung eines adapterartigen Werkzeugs (5) ist insbesondere auch die Anordnung einer Verschwenkungseinrichtung möglich, mittels welcher der gesamte Adapter mit zusammengesetzten Formenober- und Formenunterteilen derart verschwenkt werden kann, dass der Formteilzwischenraum (59) stets optimal, d.h. vorzugsweise in vertikaler Ausrichtung befüllt werden kann, auch wenn der eigentliche Pressvorgang in ebenfalls vertikaler Pressrichtung durchgeführt wird.

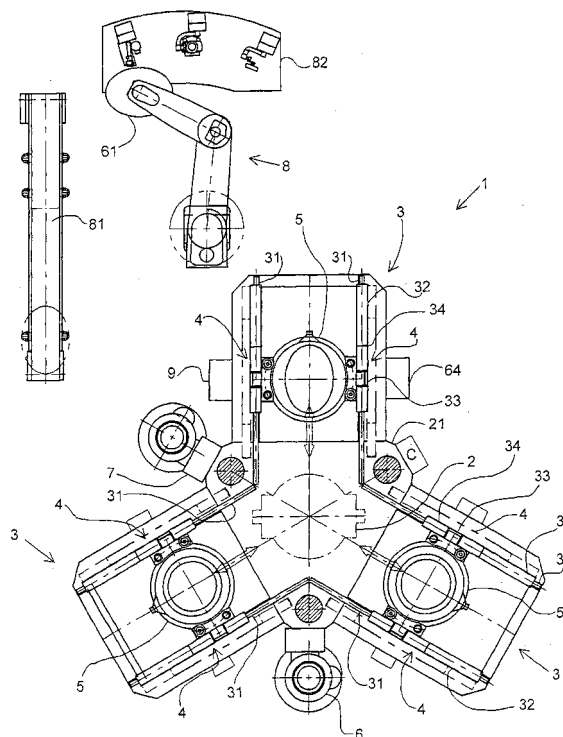


Fig. 1
GESAMTANSICHT

EP 1 306 177 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pressenanordnung zum Pressen von insbesondere keramischen oder metallurgischen Presslingen mit den oberbegrifflichen Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0002] Für die Produktion von unrunder, ovalen und eckigen Keramikartikeln, beispielsweise auch tiefen Salschüsseln, werden derzeit verschiedenartige Pressenanordnungen verwendet. Bei vertikalen Pressen wird ein Werkzeug zwischen zwei vertikal zueinander bzw. voneinander weg bewegbaren Pressstempeln gespannt. Das Werkzeug weist zumindest zwei Formteile auf, zwischen denen ein Formteilzwischenraum besteht, welcher vor dem Pressvorgang mit einem keramischen Pulver oder Granulat befüllt wird. Das Befüllen erfolgt dabei entweder durch zumindest einen Füllkanal von außen her bei zusammengesetzten Formteilen oder vor dem Aufsetzen eines oberen Formteils auf ein unteres Formteil durch ein Befüllen des unteren Formteils. Nach dem Einspannen und Pressen der Formteile in der Presse ist das Pulver bzw. Granulat zu einem keramischen Pressling bzw. Keramikartikel verdichtet. Dieser wird nach dem Abheben des oberen Formteils vom unteren Formteil aus dem Formteilzwischenraum entnommen und einer Nachbearbeitung zugeführt. Die Nachbearbeitung besteht insbesondere aus einem Entgraten, einem Schleifen und einem Verschwammen, bevor der Pressling in einem Ofen gebrannt wird.

[0003] Die Formteile können dabei in einfachster Ausführungsform direkt an den Pressstempeln befestigt sein, was jedoch nachteilhaft lange Stillstandzeiten beim Austausch von Formteilen zur Folge hat. Daher werden die Formteile in der Regel als Bestandteil von einem Werkzeug bereitgestellt, so dass Teile der Montagearbeiten außerhalb der eigentlichen Presse erfolgen können und lediglich eine begrenzte Anzahl von Werkzeugteilen mit daran befindlichen Formteilen in der Presse fest installiert werden muss.

[0004] Bei sogenannten horizontalen Pressen mit horizontal zueinander bzw. voneinander weg beweglichen Pressstempeln und Formteilen befindet sich der Pressling nach dem Pressvorgang in einer vertikalen Ausrichtung. Das Entformen des Presslings bzw. Artikels erfolgt durch Trennen von den beiden Formteilen in horizontaler Bewegungsrichtung, woraufhin der Pressling aus dem Formteilzwischenraum bzw. aus dem Werkzeug heraus auf ein Transportband fällt. Über dieses Transportband gleitet er dann über eine bogenförmige Bahn auf eine waagerechte Unterlage, von der er dann für die Nachbearbeitung abgehoben und abtransportiert werden kann. Nachteilhaft ist dabei, dass durch das Herausfallen des Presslings aus dem Werkzeug auf das Transportband, das Herabgleiten auf dem Transportband und das Heruntergleiten von dem Transportband auf die Unterlage jeweils Deformationen des Presslings verursacht werden können. Dabei sind nicht kreisrunde Presslinge nicht so stabil, wie Presslinge mit einer kreis-

runden Geometrie, wie bei beispielsweise üblichen Tellern. Insbesondere bei mehrdimensional verschieden geformten Presslingen mit verschiedenen hohen Oberkanten und verschiedenen Krümmungsradien längs des Umfangs besteht die Gefahr einer stärkeren Deformation.

[0005] Für derartige nicht kreisrunde Presslinge entsteht ein weiteres Problem bei der Nachbearbeitung, da die Presslinge dann mit einer ganz bestimmten Ausrichtung zu der Nachbearbeitungsstation geführt werden müssen. Dies macht ein sogenanntes Visionalisierungssystem erforderlich, welches die Ausrichtung des Presslings auf der Unterlage ermittelt und diesen derart greift, dass er mit der vorbestimmten Ausrichtung zu der Nachbearbeitung geführt wird. Somit ist eine komplexe Technik erforderlich. Für Visionalisierungssysteme ist insbesondere auch der bei Presslingen üblicherweise nach dem Pressvorgang bestehende Pressgrad ein Erkennungshindernis, da der Pressgrad nicht einheitlich und vorbestimmt entsteht. Insbesondere bei horizontalen Pressen besteht das Problem, dass Teile des Pressgrades beim Herausfallen des Presslings aus dem Werkzeug und beim Rutschen auf den Untergrund abbrechen, während andere Teile des Pressgrades bestehen bleiben und dadurch undefinierbare Außenkonturen entstehen.

[0006] Somit ist die Anwendung von horizontalen Pressen zwar ein Verfahren, bei dem einerseits hohe Presszyklen ermöglicht werden, andererseits jedoch bei der Fertigung von nicht kreisrunden Presslingen eine Vielzahl von Problemen auftritt.

[0007] Bekannt sind ferner vertikale Pressen mit einem fest montierten oberen Werkzeug, wobei das Befüllen der vertikalen Pressen nach dem Aufsetzen des Formoberteils auf das Formunterteil durchgeführt wird. Nachteilhaft ist dabei bei Formteilzwischenräumen mit einem großen Radius oder einem nach oben gewölbten Boden eines zu pressenden Tellers, dass die Füllzeiten des Formteilzwischenraums im Vergleich zu horizontalen Pressen sehr hoch sind. Ferner besteht das Problem, dass die Befüllung zur Mitte des Formteilzwischenraumes hin bei Verwendung von groben Pulvern oder Granulaten nur mit einer begrenzten Materialdichte erfolgen kann, so dass mit einer entsprechend großen Ausschusszahl zu rechnen ist. Die langen Füllzeiten sind im Vergleich zu den Füllzeiten bei einer vertikalen Befüllung des Formteilzwischenraumes in einer horizontalen Presse nachteilhaft, so dass im Vergleich zu horizontalen Pressen nur eine geringe Leistung bzw. ein niedrigerer Presszyklus erzielbar ist. Bei Presslingen mit einem nach oben hin höher verlaufenden Rand besteht zudem das Problem, dass zwar im unteren Bereich eine ausreichende Pressgutdichte erzielbar ist, jedoch zum oberen Rand hin ebenso wie bei sehr groß dimensionierten Presslingen in deren Mittelbereich mit Fülldefekten durch beispielsweise Entmischungen zu rechnen ist. Dies führt zu Schatten und Schlieren und einem entsprechend hohem Ausschuss.

[0008] Zur Erhöhung der Zykluszahl sind ferner vertikale Pressen mit einem Schiebetisch bekannt, wobei an dem Oberstempel der Presse ein Werkzeugteil mit einem oberen Formteil befestigt ist. Auf dem Schiebetisch sind zwei Werkzeugunterteile mit einem unteren Formteil befestigt, wobei der Schiebetisch jeweils mit einem Werkzeugunterteil in der Pressstellung innerhalb der Presse angeordnet ist, während das andere Werkzeugteil mit dem zweiten Unterteil sich außerhalb der Presse in einer Werkzeugbearbeitungs- bzw. Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung befindet. In vorteilhafter Weise kann während des Pressvorgangs das zweite, zuvor aus der Presse herausgeführte Werkzeugunterteil von dem darin befindlichen Pressling entleert, gereinigt und mit neuem Pressgut gefüllt werden. Nach dem Pressvorgang wird dann der Schiebetisch seitlich verschoben, so dass das zweite Werkzeugteil, welches mit dem Pressgut befüllt wurde, in die Presse geschoben und dort eingespannt wird. Während des Pressens mit diesem zweiten Werkzeugunterteil kann dann wiederum das andere Werkzeugunterteil entleert, gereinigt und mit neuem Pressgut befüllt werden. Zwar wird mit einer derartigen Pressenanordnung der Presszyklus gegenüber einfachen vertikalen Pressen mit einem einzigen Werkzeug erhöht, die weiteren genannten Nachteile von vertikalen Pressensystemen bleiben jedoch bestehen. Insbesondere ist bei diesen vertikalen Pressen mit einem Schiebetisch nachteilhaft, dass eine Verwendung von Formen für beispielsweise tiefe Schüsseln oder tiefe Teller kaum möglich ist, ohne eine ungleichmäßige Pressgutverteilung während des Pressvorgangs zu erzielen, da der Oberstempel mit dem oberen Formteil einfach auf das untere Formteil mit dem darin befindlichen Pressgut aufgesetzt wird und allein durch das Aufsetzen eine Verteilung des Pressguts in die oberen Randbereiche erfolgen muss.

[0009] Ferner sind zum Fertigen von Keramikartikeln Druckgussanlagen im Gießverfahren mit porösen Kunststoffformen bekannt. Dabei werden Formteile mit einem Formteilzwischenraum zusammengesetzt, woraufhin Schlicker, also eine keramische Suspension, in den Formteilzwischenraum unter Druck eingeführt wird. Durch die porösen Kunststoffformen kann die Flüssigkeit aus dem Formteilzwischenraum durch die Formteile entweichen, so dass ein fester Scherben bzw. Pressling oder Keramikartikel zurückbleibt. Dieser wird dann nach einer entsprechend langen Wartezeit aus dem Formteil entnommen und der Nachbearbeitung zugeführt. Druckgussanlagen haben eine im Vergleich zu den vorstehend beschriebenen Pressen deutlich geringere Stückleistung pro Zeiteinheit und außerdem Einschränkungen hinsichtlich der Artikelgestaltung. Insbesondere die Scherbenstärke und die Dimension der Artikel sind nur begrenzt frei wählbar. Außerdem besteht auch bei den Druckgussanlagen die Gefahr einer Deformation beim Entformen des Keramikartikels aus den Formteilen, da dieser aufgrund eines verbleibenden Flüssigkeitsgehaltes im Vergleich zu gepressten Keramikarti-

keln eine nur geringere Festigkeit aufweist.

[0010] Für die Fertigung von beispielsweise tiefen Kannen oder Vasen sind auch konventionelle Gieß- bzw. Rollieranlagen bekannt, die jedoch ebenfalls nur eine geringe Stückleistung ermöglichen und zudem nicht vollständig automatisierbar sind. Bei den Rollieranlagen wird eine keramische Rohmasse auf eine rotierende Scheibe aufgebracht und vom Grundprinzip ähnlich dem Töpfern mit einer Töpferscheibe zu einem Keramikartikel geformt.

[0011] Aus der DE 198 55 753 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum hydraulischen Umformen von Werkstücken bekannt. Diesem Dokument ist die Verwendung von Distanzelementen in Form von flachen Metallquadraten zwischen einem Werkzeugteil und einer Innenwandung eines Gehäuseoberteils der Presse entnehmbar. Ein Beispiel für derartige Pressen ist der EP 0 388 721 A2 entnehmbar. Diese Presse weist eine Matrize mit einem Stempelträger zum Tragen und Verstellen von Stempeln innerhalb der Matrize auf. Bei ganz oder teilweise abgesenkten Stempelträgern ist der entstehende Raum mit einem pulverförmigen Pressgut verfüllbar, um anschließend einen Presskörper zu pressen. Zum Befüllen eines solchen Hohlraums in der Matrize mit Pulver kann beispielsweise ein Füllschuh gemäß DE 198 51 527 A1 verwendet werden. Derartige Pressen weisen oftmals ein auswechselbares Werkzeuggestell oder Formteil auf, wie dies aus beispielsweise DE 196 24 298 A1 bekannt ist. Aus JP 09038796 A ist eine Austauschanlage für verschiedene derartige Werkzeuge oder Formen bekannt, wobei eine Vielzahl von Werkzeugen in einer um eine Achse rotierenden Anordnung gegenüber einer außerhalb dieser Anordnung befindlichen Presseneinrichtung verschwenkbar ist. Mit einem hydraulischen Schubsystem kann jeweils eine Form in die Presse geschoben bzw. aus dieser zurückgezogen werden. Dies ermöglicht einen schnellen Formenwechsel zur Fertigung verschiedenartiger Presskörper. Bei all diesen Anordnungen findet die Befüllung der Formen mit einem zu verpressenden Pulver in der Presse statt. Dabei befindet sich die Pressform während des Befüllens jeweils in der späteren Pressstellung, d. h. mit ihrer üblicherweise waagerechten Oberkante in einer Ebene senkrecht zur Pressrichtung.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Pressenanordnung bereit zu stellen, die einerseits eine kurze Zyklusdauer bei andererseits freien Gestaltungsmöglichkeiten der Presslinge bzw. Keramikartikeln ermöglicht.

[0013] Diese Aufgabe wird durch eine Pressenanordnung zum Pressen von keramischen Presslingen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von nebengeordneten und abhängigen Ansprüchen.

[0014] In vorteilhafter Weise weist eine Pressenanordnung zum Pressen von keramischen Presslingen eine eigentliche Presse und eine oder mehrere Werkzeug-Bereitstellungs- bzw. Werkzeugbearbeitungsein-

richtung außerhalb der eigentlichen Presse auf. Mittels einer Werkzeugversetzungseinrichtung kann das Werkzeug zwischen diesen beiden Grundpositionen hin und her bewegt werden. Um eine möglichst einfache Handhabung zu ermöglichen, ist das eigentliche Werkzeug mit den Formteilen als Adapter ausgestaltet.

[0015] In der besonders bevorzugten Ausführungsform ermöglicht eine solche Pressenanordnung das Befüllen des Werkzeugs bzw. des freien Raumes zwischen den Formteilen in dem Werkzeug außerhalb der eigentlichen Presse und zudem in einer gegenüber der Pressstellung in der Ebene der Presswirkkraft verschwenkten Lage des Werkzeugs bzw. der Formteile. Jedoch sind die beiden dafür erforderlichen Aspekte, einerseits die Lageverstellungsmöglichkeit durch die Lageverstellungseinrichtung und andererseits die Befüllung außerhalb der eigentlichen Presse mittels der Werkzeug-Füllereinrichtung, jeweils gemäß den Merkmalen der Ansprüche 7 bzw. 8 eigenständig erfinderisch und werden durch die ideale Kombination beider Optionen erfindungseinheitlich verbunden.

[0016] Eine Vielzahl von derartigen Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen und entsprechenden Werkzeug-Versetzungseinrichtungen außerhalb der eigentlichen Presse und die Verwendung eines Adapters mit eingesetzten Ober- und Unterteilen bietet eine große Vielzahl an Variationsmöglichkeiten. Über entsprechende manuelle Maßnahmen oder automatisch mittels einer Steuereinrichtung durchgeführte Bewegungsabläufe können beispielsweise verschiedene Werkzeuge für gänzlich verschiedene Presslingformen an einer Presse eingesetzt werden. Dies wird durch die Anordnung sämtlicher Formteile innerhalb eines Adapters ermöglicht. Insbesondere ist auch die Befüllung der verschiedenen Adapter bzw. Werkzeuge mit verschiedenen Pressgütern bei den verschiedenen Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen möglich. In vorteilhafter Weise können ferner auf einer Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung in dem entsprechenden Adapter aufwendige Presslinge für den Pressvorgang vorbereitet bzw. nach dem Pressvorgang aus dem Werkzeug entfernt werden, während mit den weiteren Adaptern auf den übrigen Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen einfache Keramikartikel mit einer kurzen Zyklusdauer vorbereitet bzw. entnommen werden. Dadurch kann eine Presse ideal ausgelastet werden, da die Stillstandszeiten minimiert werden können.

[0017] Auch das Auswechseln von Werkzeugen oder einzelnen Formteilen ist bei einer derartigen Anordnung mit einer Vielzahl von Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen ohne die ansonsten zwingend erfolgenden Stillstandszeiten der eigentlichen Presse möglich. Insbesondere bei Verwendung eines Adapters kann auch einfach ein kompletter Adapter aus einer Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung entnommen und gegen einen anderen Adapter mit bereits vorbereiteten neuen Formteilen bzw. Werkzeugen ausgetauscht werden.

[0018] Durch die Verwendung eines Adapters mit

dem eingesetzten Werkzeug und Formteilen ist insbesondere auch die Bereitstellung einer Werkzeug-Füllereinrichtung möglich, die neben einer Halteeinrichtung zum Halten des Adapters bzw. Werkzeugs mit zusammengesetzten Formteilen und einer üblichen Befüllungseinrichtung zum Befüllen des Formteilstzwischenraums mit einem Pressgut auch eine Lageverstellungseinrichtung aufweist. Mittels der Lageverstellungseinrichtung ist es möglich, den Adapter bzw. das Werkzeug in vorzugsweise beliebige Lagen zu bringen, so dass bei beispielsweise einer Anordnung der Formteile für einen vertikalen Pressvorgang eine Verschwenkung der gesamten Anordnung zum Befüllen in eine 90°-versetzte Lage möglich ist. Dadurch kann das Befüllen des Formteilstzwischenraums in vertikaler Richtung erfolgen, so dass einerseits eine schnelle und gleichmäßige Befüllung, wie bei sonst horizontalen Pressen, möglich ist und andererseits ein vertikaler Pressvorgang ermöglicht wird, der den Einsatz einer Vielzahl von Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen ermöglicht. Ferner kann der fertiggestellte Pressling nach dem Abheben des Formoberteils aus dem Formunterteil entnommen werden, ohne auf ein Transportband zu fallen. Die Lageverstellungseinrichtung, die vorzugsweise einen Verschwenkungsmechanismus für den Adapter oder das Werkzeug aufweist, bietet somit die Vorteile von sowohl horizontalen als auch vertikalen Pressen mit Blick auf die Befüllung des Formteilstzwischenraums und mit Blick auf die Entnahme des Presslings. Insbesondere ist es auch möglich, eine Verstellung der Lage in verschiedenen Raumrichtungen zwischen den beiden vorstehend beschriebenen Lagen zu ermöglichen.

[0019] Die Verwendung eines Adapters mit eingesetztem Werkzeug und eingesetzten Formteilen ermöglicht eine einfache Handhabung, einen zügigen Austausch und insbesondere auch den Anschluss von Versorgungsleitungen, die von dem Adapter bzw. Werkzeug während der Verweildauer in der Presse und im Bereich der zugeordneten Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung nicht entfernt werden müssen. Dies betrifft insbesondere Füllschläuche für die Pressgutzufuhr von einem oder mehreren Pulversilos, Hydraulikleitungen zum Aufbauen hydraulischer Drücke innerhalb oder zwischen einzelnen Werkzeugteilen und Formteile sowie Strom- bzw. Signalisierungsleitungen zum Anschließen von Messelementen.

[0020] Während somit für den Fachmann auf den ersten Blick eine Erweiterung von Pressenanordnungen, wie beispielsweise der vertikalen Presse mit Schiebetisch um weitere Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen nicht nahe lag, da der Leistungsgewinn durch eine Erhöhung der Gesamtzyklusanzahl innerhalb der eigentlichen Presse nur beschränkt erhöht werden kann, zeigt sich bei näherer Betrachtung eine Vielzahl von Vorteilen durch die Verwendung des modularen Systems mit Adaptern und einer Vielzahl von Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel wird nachstehend an-

hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Pressenanordnung mit einer zentralen Presse und drei Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen mit jeweils einem eingesetzten Adapter;
- Fig. 2 eine seitliche Schnittansicht durch einen Adapter mit Werkzeug- und Formteilen, wobei die Darstellung in der Pressposition innerhalb der Presse gewählt ist;
- Fig. 3 den Adapter aus Fig. 2 in der Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung nach dem Pressvorgang mit bereits abgehobenem Werkzeug- und Formoberteil und einem entnehmbaren Pressling;
- Fig. 4 Werkzeug und Formteil in einem verschwenkten Zustand zum Befüllen des Formteilstzwischenraums in dessen vertikaler Ausrichtung;
- Fig. 5 eine Versetzungs- bzw. Transfereinrichtung und einen Schwenkantrieb und
- Fig. 6 eine Hubeinrichtung.

[0022] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besteht eine Pressenanordnung aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten. Dies sind insbesondere eine zentrale Presse 2, drei Bereitstellungseinrichtungen 3 mit Versetzungs- bzw. Transfereinrichtungen 4, die nachfolgend als Werkzeugversetzungs- bzw. Werkzeugbewegungseinrichtungen 4 bezeichnet werden, und den Adaptern 5 mit darin eingesetzten Werkzeugen und Formteilen. Weiterhin sind zumindest ein Pulversilo 6 zum Aufnehmen von pulverförmigen und/oder granulaförmigem Pressgut sowie zumindest eine Presshydraulik 7 Bestandteil der Pressenanordnung 1.

[0023] Die Presse 2 besteht im wesentlichen aus für sich bekannten Pressenelementen, insbesondere einer Pressengrundplatte mit einer Hydraulikanordnung und einem unteren Pressstempel 22 sowie einer oberen Pressenanordnung mit einer oberen Pressenplatte 21 und einem daran direkt oder indirekt angeordneten oberen Pressenstempel 23. Die obere und untere Pressenplatte mit den entsprechenden Pressenstempeln 22, 23 sind mit Hilfe der Presshydraulik 7 aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbar. Für die Fertigung von keramischen Haushaltsartikeln, beispielsweise Tellern und Schüsseln, reicht dabei vorzugsweise ein kurzer Presshub aus.

[0024] Zum Steuern des eigentlichen Pressvorgangs weist die Pressenanordnung 1 auch eine Steuereinrichtung C auf. Diese umfasst vorteilhafter Weise neben einer Steuerlogik auch Eingabe-, Visualisierungs-, Programmierungs- und Überwachungsmöglichkeiten auf. Ferner dient die Steuereinrichtung C neben dem Steu-

ern des eigentlichen Pressvorgangs auch zum Steuern der weiteren Baugruppen der Pressenanordnung 1.

[0025] Die beispielhaft dargestellten Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen 3 weisen in einfacher Ausführungsform Führungsschienen 31 auf, auf denen Schlitten 32 gleiten können, wobei die Schlitten 32 wiederum Halte- und Trageinrichtungen 33 zum Befestigen eines Adapters 5 und/oder Werkzeugs aufweisen. Mittels eines Antriebs 34 wird die Anordnung der Schlitten 32 zusammen mit dem aufgesetzten Adapter 5 zwischen der Pressstellung innerhalb der Presse 2 und der Bearbeitungsstellung in der Bearbeitungs- bzw. Bereitstellungseinrichtung 3 verfahren. Alternativ können jedoch auch beliebige andere roboterartige Verstell- und Bewegungsmechanismen verwendet werden.

[0026] Um eine Befüllung des Formteilstzwischenraums bei zusammengesetzten Formteilen zu ermöglichen, sind von dem oder den Pulversilos 6 entsprechende Füllschläuche zu den Adaptern 5 geführt und an diesen befestigt. Zum Erhalt der Übersichtlichkeit sind derartige Füllschläuche jedoch nicht dargestellt. Anstelle eines festen Fixierens der Füllschläuche am Adapter oder Werkzeug ist auch das Ansetzen der Füllschläuchenden oder entsprechender Füllstutzen 62 jeweils für den speziellen Befüllungsvorgang möglich, was jedoch eine entsprechend aufwendigere Robotermechanik erforderlich macht.

[0027] Auch weitere Medienzufuhrschläuche, beispielsweise zum Zuführen von Hydraulikflüssigkeit zu entsprechenden Zylinderkolbenanordnungen oder Membranen zwischen den Formteilwänden und dem Formteilstzwischenraum 59 sind zur Vereinfachung der Darstellung nicht abgebildet. Selbiges gilt für Steuerleitungen und Überwachungskabel sowie optional bereitstellbare Sensorelemente im Bereich des Adapters und/oder Werkzeugs.

[0028] Zum Entnehmen eines Presslings aus dem Adapter dienen eine oder mehrere Entnahmeeinrichtungen, insbesondere Entnahmeroboter 8. Diese können entsprechend einer speziellen Steuerungsvorgabe nach dem Abheben des oberen Formteils 52 auf den Pressling 61 im unteren Formteil 54 zugreifen. Dadurch wird insbesondere eine gerichtete Artikelentnahme aus dem Werkzeugunterteil ermöglicht, so dass spezielle und aufwendige optische Erkennungssysteme bzw. Visionalisierungssysteme zum Ausrichten des Presslings 61 nicht bereitgestellt werden müssen. Der Entnahmeroboter 8 kann den entnommenen Pressling 61 wahlweise direkt auf ein Band 81 zum Abtransport setzen oder den entnommenen Pressling 61 zuvor einer oder mehreren einzelnen Stationen einer Nachbearbeitungsstation 82 zuführen.

[0029] Weiterhin ist in Fig. 1 eine Hubeinrichtung 9 dargestellt, die nachfolgend anhand von Fig. 3 und 6 näher erläutert wird.

[0030] Wie aus Fig. 2 und 3 ersichtlich, besteht ein Adapter 5 mit einem eingesetzten Werkzeug und Formteilen aus einer Vielzahl von einzelnen Komponenten.

Ein Adaptergestell besteht dabei aus einem Werkzeugoberteil 51 zum Befestigen eines oberen Formteils 52, einem Werkzeugunterteil 53 zum Befestigen von einem oder mehreren unteren Formteilen 54 und einer Führungseinrichtung bzw. Führungsstangen 55, die ganz oder teilweise durch das Werkzeugoberteil 51 und das Werkzeugunterteil geführt sind und eine Bewegung dieser aufeinander zu bzw. voneinander weg ermöglichen. Zur Befestigung des bzw. der oberen Formteile 52 am Werkzeugoberteil 51 dienen Befestigungseinrichtungen 56, in einfachster Ausführungsform einfache Schrauben, die vom Werkzeugoberteil 51 in das obere Formteil 52 geführt sind. Jedoch sind auch beliebige andere übliche Befestigungsmöglichkeiten einsetzbar. Entsprechend sind auch Befestigungseinrichtungen 56 zum Befestigen des bzw. der unteren Formteile 54 an dem Werkzeugunterteil 53 bereitgestellt. Bei der dargestellten Ausführungsform ist das eigentliche Werkzeugunterteil mehrteilig ausgebildet und besteht, wie dargestellt, aus dem eigentlichen Werkzeugunterteil 53, welches als im wesentlichen U-förmiges Aufnahmegehäuse für tiefe untere Formteile 54 ausgestaltet ist, und einer Werkzeugbasisplatte 57, an der das eigentliche Werkzeugunterteil 53 befestigt ist.

[0031] Zum Befestigen des Adapters 5 an den Halte- und Trageinrichtungen 33 der Schlitten 32 sind am Adapter 5 Werkzeugaufhängungen 58 ausgebildet. Die Werkzeugaufhängungen 58 sind in besonders bevorzugter Ausführungsform als seitlich abstehende Bolzen ausgeführt. Dadurch ist es möglich, die Halte- und Trageinrichtungen 33 als U-förmige Greifeinrichtungen aufrecht auf den Schlitten 32 anzuordnen und einen Adapter 5 einfach von oben her mit den Werkzeugaufhängungsbolzen 58 in die U- bzw. gabelförmigen Halte- und Trageinrichtungen 33 einzusetzen. Wie dargestellt, wird zur stabilen Aufhängung des Adapters 5 die räumliche Lage der Werkzeugaufhängungen bzw. Bolzen 58 von der Werkzeugbasisplatte 57 aus nach oben hin verlagert ausgebildet.

[0032] Die Halte- und Trageinrichtung 33 besteht in der dargestellten Ausführungsform neben dem U- bzw. gabelförmigen Lager 35 für den einsetzbaren Bolzen 58 der Werkzeugaufhängung aus einer Kolbenstange 34, die das Bolzenlager 35 auf- bzw. abwärts heben bzw. senken lässt. Das untere Ende der Kolbenstange 34 taucht dazu in eine Zylinder-Kolbenanordnung 36 ein, die wiederum über eine Führung 37 auf der entsprechenden Führungsschiene 31 aufsitzt. Eine derartige Anordnung ermöglicht ein Anheben bzw. Absenken des gesamten eingesetzten Adapters 5, so dass der Adapter 5 in die Presse eingebracht und dort auf den unteren Pressstempel 22 abgesetzt werden kann. Alternativ ist es natürlich auch möglich, den Adapter über ein Schienensystem 31 in die eigentliche Presse 2 einzufahren, und dort den unteren Pressstempel 22 vor dem eigentlichen Pressvorgang so weit anzuheben, dass die Werkzeugbasisplatte 57 auf dem unteren Pressstempel 22 aufliegt.

[0033] Nach dem eigentlichen Pressvorgang wird der Adapter 5 aus der Presse 2 in die dem Adapter 5 zugeordnete Bereitstellungseinrichtung 3 verfahren bzw. gebracht. Dort wird dann das Werkzeugoberteil 51 mit dem oberen Formteil 52 nach oben hin angehoben, so dass der Pressling 61 mittels der Entnahmeeinrichtung 8 aus dem unteren Formteil 54 entnommen werden kann.

[0034] Zum Anheben des Werkzeugoberteils 51 können verschiedenartige Hubvorrichtungen bereitgestellt werden. Dargestellt ist eine Hubeinrichtung 9, die mit einem Hubbolzen 91 oder Hubgreifer in eine Bohrung 92 in den Außenumfang des Werkzeugoberteils 51 eingreift. Mittels einer Zylinder-Kolbenanordnung 93 kann dann das Werkzeugoberteil 51 zusammen mit dem oberen Formteil 52 in den durch die Führungseinrichtung 55 vorgegebenen Bewegungsbereichen angehoben werden. Sofern keine Führungseinrichtung 55 zur Verbindung bzw. Führung der einzelnen Werkzeuteile bereitgestellt wird, ist für das Aufund Abbewegen des Werkzeugoberteils 51 zusätzlich ein entsprechender Positionierungsmechanismus bereitzustellen.

[0035] Neben der dargestellten Hubeinrichtung 9 sind auch andere Hubeinrichtungen verwendbar, beispielsweise Zylinder-Kolbenanordnungen oder Zahnradanordnungen, die anstelle einer der Führungsstangen 55 in dem Adaptergestell des Adapters 5 eingesetzt sind. Dies macht dann jedoch den Anschluss von weiteren Hydraulikleitungen an den Adapter 5 erforderlich, weshalb die Anordnung mit einer externen Hubeinrichtung 9 besonders bevorzugt wird.

[0036] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist der Adapter 5 bzw. das Werkzeug zum Entnehmen des Presslings 61, insbesondere aber zum Befüllen mit einem Füllgut in den Formteilstzwischenraum 59 in beliebige Lagen bringbar. Dargestellt ist neben der horizontalen Ausrichtung der Formteile 52, 54 und des Formteilstzwischenraums 59 insbesondere eine vertikale Anordnung, so dass eine Befüllung des Formteilstzwischenraums 59 von oben her erfolgen kann. Die Befüllung erfolgt dabei mittels eines am Adapter entsprechend befestigten Füllschlauchs, der zu einem Pulversilo 6 führt oder mittels einer Füllschlauchdüse 62, die in der gewünschten Befüllungsstellung an den Adapter kurzzeitig angesetzt wird, was jedoch entsprechende Robotermechanismen erforderlich macht.

[0037] Um eine Verstellung des Adapters 5 bzw. des Werkzeugs in verschiedene Befüllungslagen zu ermöglichen, ist, wie auch aus Fig. 5 ersichtlich, eine Lageverstellungseinrichtung 64 im Bereich der Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung 3 angeordnet. Möglich ist auch die Verwendung einer kombinierten Hub- und Lageverstellungseinrichtung 9, 64. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel greift eine Greifeinrichtung 65 in den seitlich aus dem Adaptergestell und dem hier z.B. ringförmigen Bolzenlager 35 herausragenden Bolzen 58. Die Greifeinrichtung 65 greift dabei einerseits derart in den Bolzen 58 ein, dass eine Verdrehung des Bolzens und damit eine Verschwenkung des gesamten Adapter-

gestells möglich ist, und ist andererseits mit ihrem anderen Ende in einem entsprechenden motorisierten Antrieb gelagert.

[0038] Während in den Fig. 2 und 3 Formteile 52, 54 zum Fertigen einer tiefen Schüssel als Pressling 61 dargestellt sind, sind in Fig. 4 ein oberes Formteil 52 und ein unteres Formteil 54' dargestellt, die zum Fertigen eines flachen Tellers geformt sind. Um die Kosten für die Fertigung derartiger Formteile zu reduzieren, kann das untere Formteil 54' als flaches Bauteil gefertigt und in das Werkzeugunterteil 53 eingesetzt werden. Um die Distanz zwischen dem Boden des Werkzeugunterteils 53 und dem Boden des unteren Formteils 54' zu überbrücken, wird zwischen diese ein Distanzstück 66 eingesetzt. Zweckmäßiger Weise kann das untere Formteil 54' durch das Distanzstück 66 hindurch mit dem Werkzeugunterteil 53 bzw. der Werkzeugbasisplatte 57 fest verbunden werden. Möglich ist aber z.B. auch eine direkte Verbindung des unteren Formteils 54' mit dem hochragenden Rand des Werkzeugunterteils 53, so dass das Distanzstück 66 lose zwischen diesen beiden eingesetzt ist.

[0039] Fig. 6 zeigt eine Hubeinrichtung 85, die in der Anordnung aus Schlitten 32 und den Trag- und Halteinrichtungen 33 integriert ist. Der seitlich aus dem Adapter geführte Tragbolzen 58 ist hier in einem diesen vollständig umgreifenden Tragring 35' gelagert. Die Befestigung des Tragrings 35' an dem Schlitten ist über Führungsgestänge 86 derart ausgebildet, dass eine Bewegung in Auf- und Abrichtung möglich ist. Zum Anheben des Tragrings 35' dient eine einfache Zylinder-Kolbenanordnung 87.

Patentansprüche

1. Pressenanordnung (1) zum Pressen von keramischen oder metallurgischen Presslingen mit

- einer Presse (2) mit einem oberen und einem unteren Pressenstempel (22, 23) zum Einspannen und Pressen eines Pressenwerkzeugs (5), welches zumindest ein oberes und zumindest ein unteres Formteil (52, 54; 52, 54') aufweist,
- einer Werkzeug-Fülleinrichtung (6, 62) zum Befüllen eines Formteilzwischenraums (59) zwischen zusammengesetztem oberen und unteren Formteil (52, 54) des Pressenwerkzeugs (5) im entspannten Zustand und
- einer Entnahmeeinrichtung (8) zum Entnehmen eines Presslings nach dem Pressen aus dem Pressenwerkzeug (5),
gekennzeichnet durch
- eine Lageverstellungseinrichtung (64) zum Verstellen der Werkzeuglage derart, dass die Fülllage des Formteilzwischenraumes (59) zum Befüllen mit dem Pressgut und/oder die

Entnahmelage des Formteils (52, 54) zum Entnehmen des Presslings in eine gegenüber der Ebene der wirkenden Presskraft verschwenkte Raumrichtung einstellbar ist.

2. Pressenanordnung nach Anspruch 1, bei der die Lageverstellungseinrichtung (64) zum verschwenkbaren Aufnehmen und Halten des Werkzeugs (5) einen antreibbaren Verschwenkungsmechanismus (9, 64) aufweist.
3. Pressenanordnung nach Anspruch 1 oder 2 mit
 - zumindest einer Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung (3) außerhalb der Presse (2) und
 - zumindest einer Werkzeug-Versetzungseinrichtung (4) zum Versetzen des Pressenwerkzeugs (5) von der Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung (3) in die Presse (2) bzw. zurück, wobei die Lageverstellungseinrichtung (64) außerhalb der Presse (2) in der Werkzeug-Bereitstellungseinrichtung (3) ausgebildet ist.
4. Pressenanordnung nach Anspruch 3 mit einer Vielzahl, zumindest zwei Werkzeug-Bereitstellungseinrichtungen (3) außerhalb der Presse (2) zum Bereitstellen einer entsprechenden Vielzahl von in die Presse (2) einsetzbaren Werkzeugen (5).
5. Pressenanordnung nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die Werkzeug-Fülleinrichtung (6, 62) zum Befüllen des Formteilzwischenraums (59) im Pressenwerkzeug (5) bei außerhalb der Presse (2) befindlichem Pressenwerkzeug (5) angeordnet ist.
6. Pressenanordnung nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die Entnahmeeinrichtung (8) zum Entnehmen des Presslings aus dem Pressenwerkzeug (5) bei außerhalb der Presse (2) befindlichem und verschwenktem Pressenwerkzeug (5) angeordnet ist.
7. Pressenwerkzeug-Lageverstellungseinrichtung (64) zum Verstellen der Werkzeuglage eines Pressenwerkzeugs (5), insbesondere für eine Pressenanordnung nach einem vorstehenden Anspruch, wobei
 - das Pressenwerkzeug (5) zumindest ein oberes und zumindest ein unteres Formteil (52, 54; 52, 54') mit einem im entspannten Zustand mit Pressgut befüllbaren Formteilzwischenraum (59) aufweist und
 - die Pressenwerkzeug-Lageverstellungseinrichtung (64) zugeordnet ist zu einer Presse (2) mit einem oberen und einem unteren Pressenstempel (22, 23) zum Einspannen und Pressen

des Pressenwerkzeugs (5) zum Pressen eines keramischen oder metallurgischen Presslings aus dem Pressgut,

dadurch gekennzeichnet, dass

- eine Lageverstellungseinrichtung (64) zum Verstellen der Werkzeuglage derart, dass das Pressenwerkzeug oder Formteile (52, 54, 59) davon mit der Fülllage des Formteilstzwischenraumes (59) zum Befüllen mit dem Pressgut und/oder mit der Entnahmelage des Formteils (52, 54) zum Entnehmen des Presslings in eine gegenüber der Ebene der wirkenden Presskraft verschwenkte Raumrichtung einstellbar ist.

8. Pressenwerkzeug-Fülleinrichtung (6, 62) zum Befüllen eines Pressenwerkzeugs (5), insbesondere für eine Pressenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 - 6, wobei

- das Pressenwerkzeug (5) zumindest ein oberes und zumindest ein unteres Formteil (52, 54; 52, 54') mit einem im entspannten Zustand mit Pressgut befüllbaren Formteilstzwischenraum (59) aufweist und
- die Pressenwerkzeug-Fülleinrichtung (6, 62) zugeordnet ist zu einer Presse (2) mit einem oberen und einem unteren Pressenstempel (22, 23) zum Einspannen und Pressen des Pressenwerkzeugs (5) zum Pressen eines keramischen oder metallurgischen Presslings aus dem Pressgut,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Werkzeug-Fülleinrichtung (6, 62) zum Befüllen des Formteilstzwischenraums (59) im außerhalb der Presse (2) befindlichen Pressenwerkzeug (5) ausgebildet ist.

9. Adapter (5) für eine Pressenanordnung oder zum Betrieb mit einer Werkzeug-Fülleinrichtung nach einem vorstehenden Anspruch, mit

- einem Adaptergestell (55, 57, 51, 53),
- Befestigungseinrichtungen (56) zum Befestigen von Formteilen (52, 54; 52, 54') am Adaptergestell derart, dass die Formteile unter Ausbildung eines Formteilstzwischenraumes (59) aufeinander zu und zum Entnehmen des Presslings (61) auseinander bewegbar sind, und
- Halteeinrichtungen (58) zum Halten und Bewegen des Adapters in verschiedenen Positionen relativ zur Presse (2) und/oder in verschiedenen Lagen relativ zur Presslage in der Presse.

10. Verfahren zum Befüllen oder Entleeren eines Press-Werkzeugs für eine Pressenanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 6, wobei

- das Press-Werkzeug (5, 52, 54) zum Befüllen mit einem Pressgut in eine Fülllage oder zum Entnehmen des Presslings in eine Entnahmelage verstellt wird, welche gegenüber der Ebene der wirkenden Presskraft verschwenkt ist.

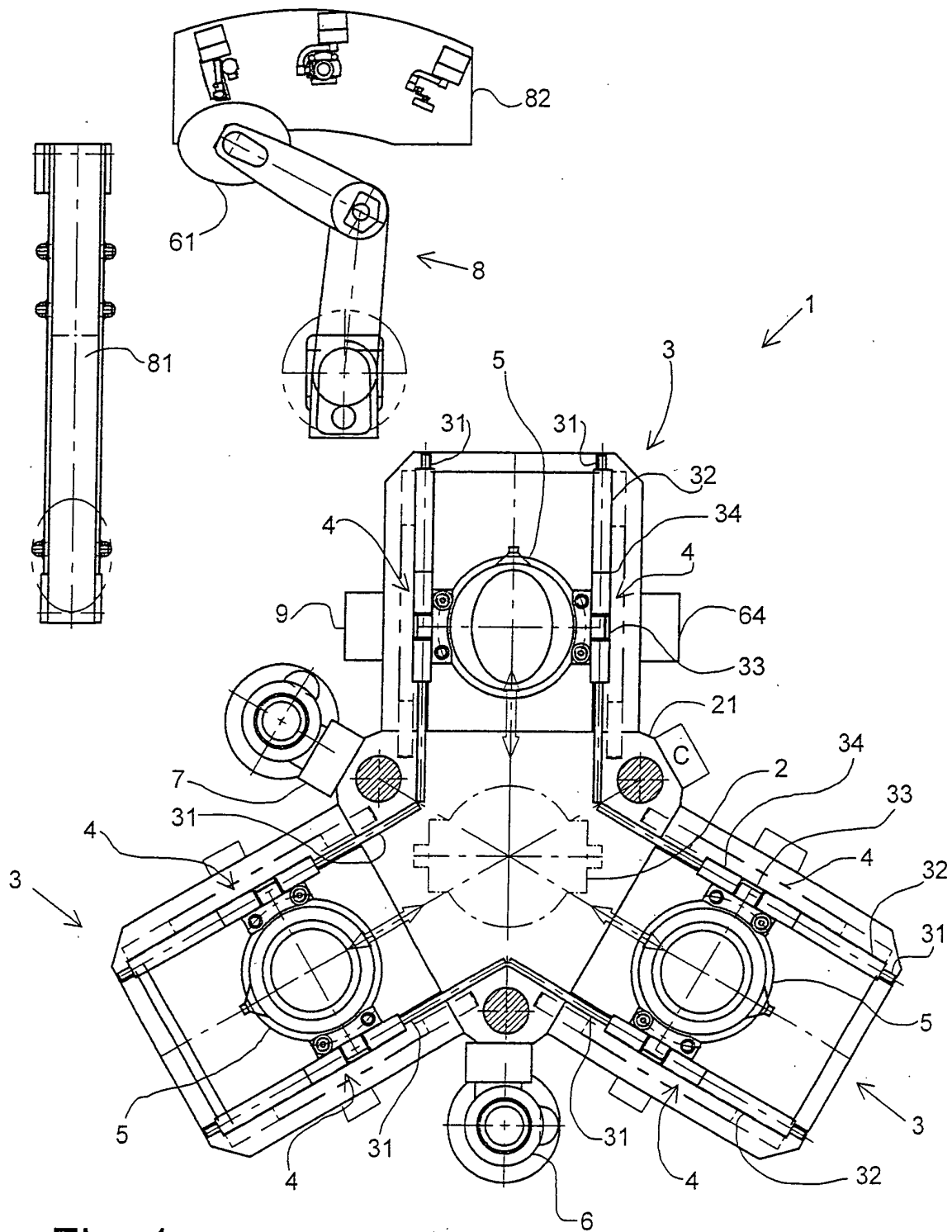


Fig. 1

GESAMTANSICHT

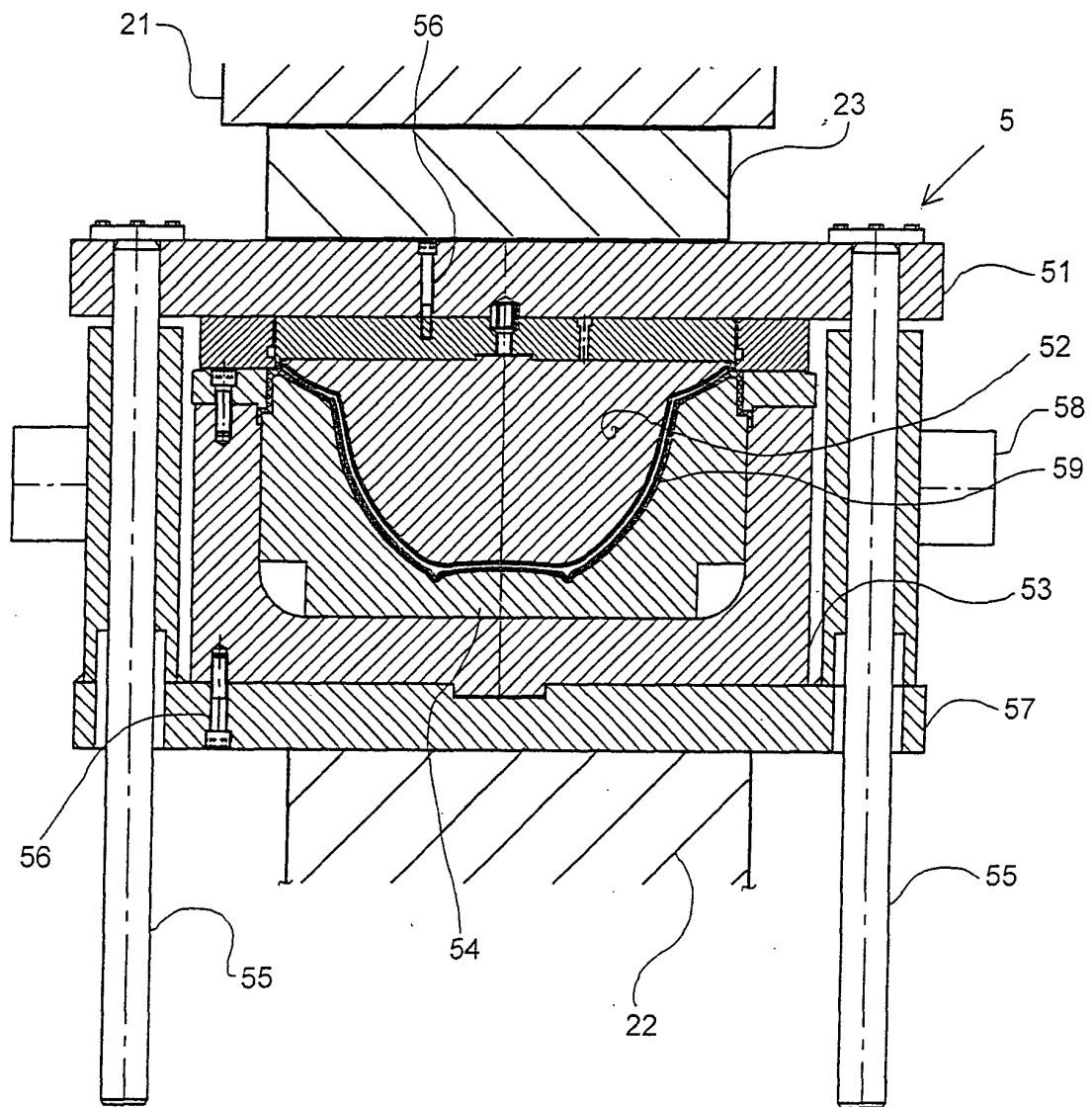


Fig. 2

PRESSPOSITION

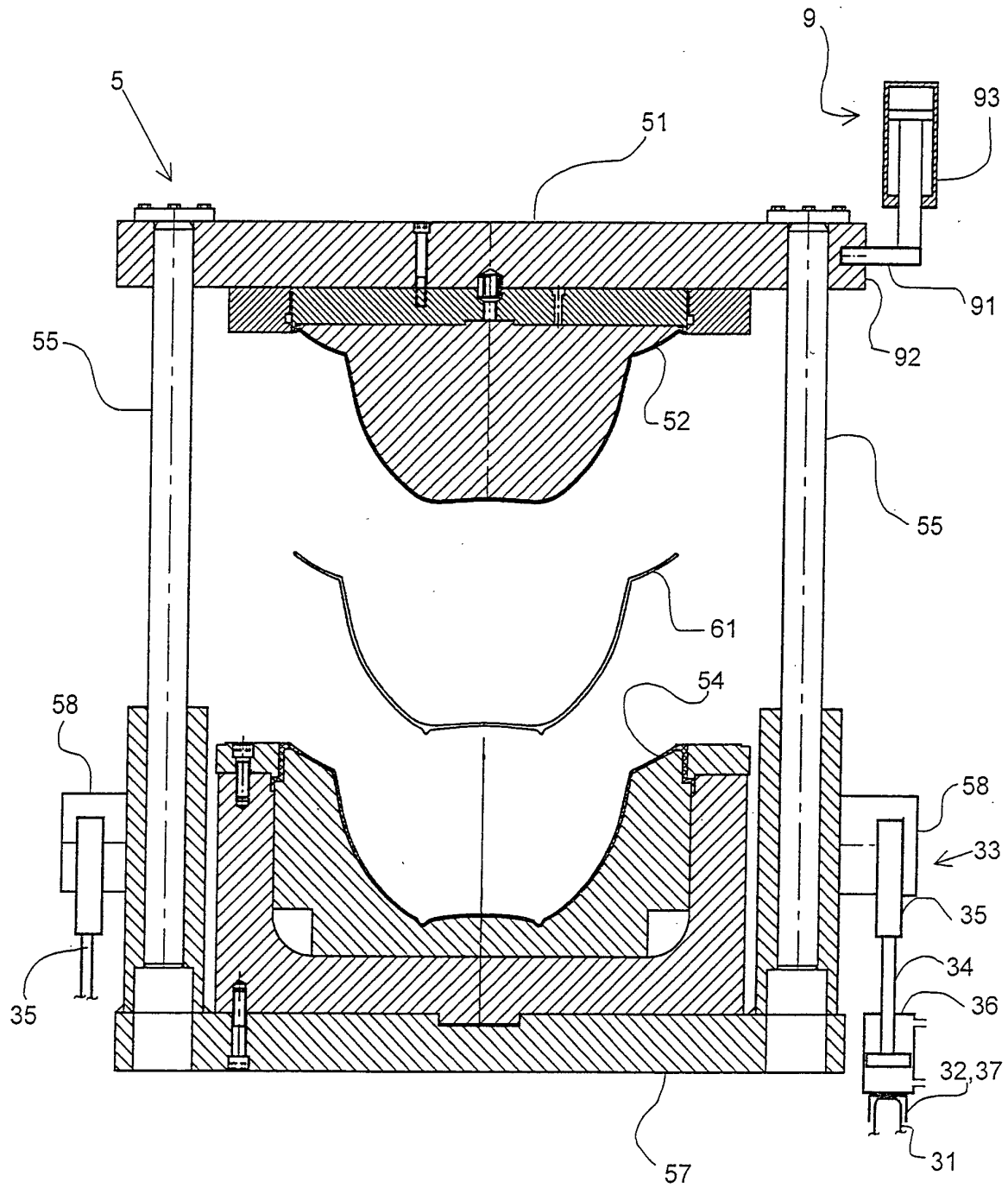


Fig. 3

ABNAHMEPOSITION

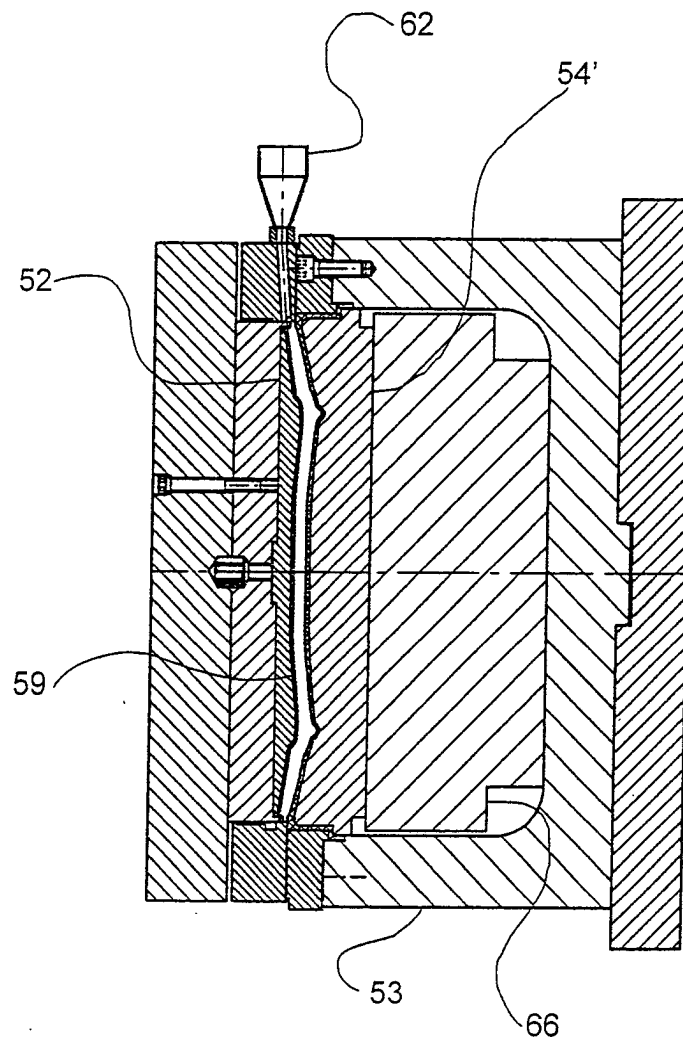


Fig. 4

FÜLLPOSITION

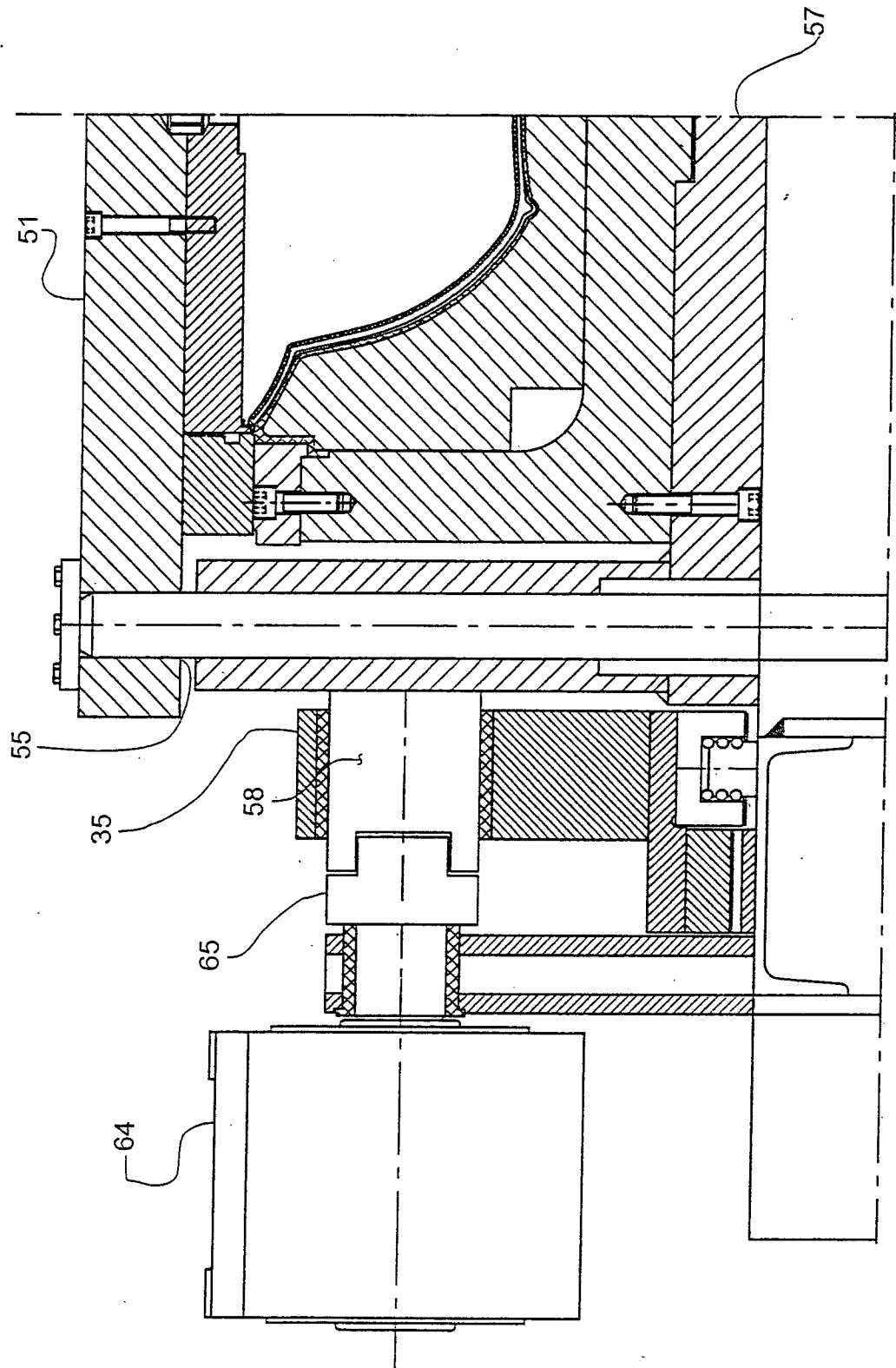


Fig. 5 TRANSFEREINHEIT UND SCHWENKANTRIEB

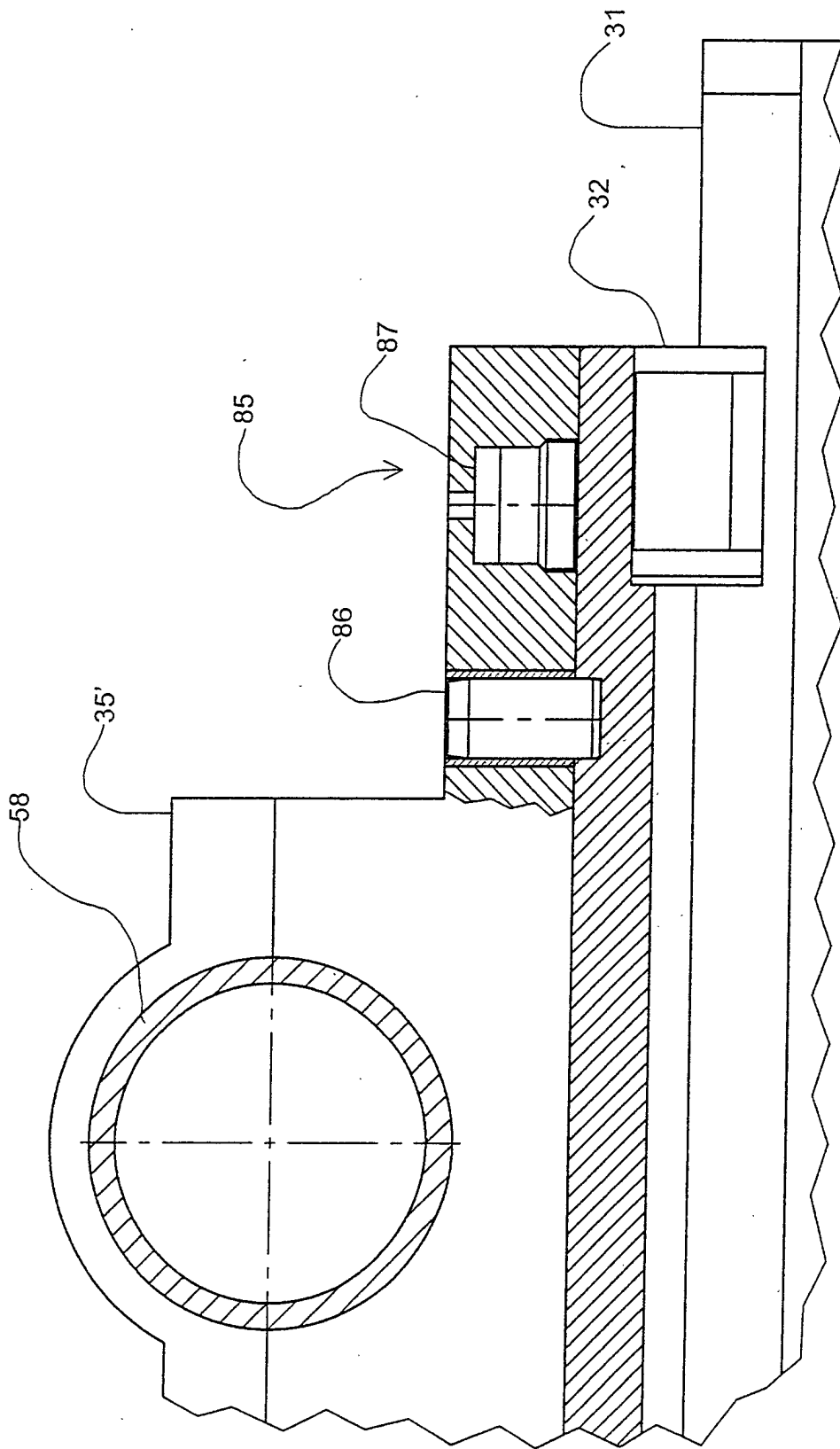


Fig. 6 HUBEINHEIT