

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50103/2019
(22) Anmeldetag: 11.02.2019
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2020

(51) Int. Cl.: **B22D 29/00** (2006.01)
B22D 29/02 (2006.01)
B08B 7/02 (2006.01)
B25D 17/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1995002 A2
WO 2016164955 A1
DE 8711639 U1

(71) Patentanmelder:
Fill Gesellschaft m.b.H.
4942 Gurten (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

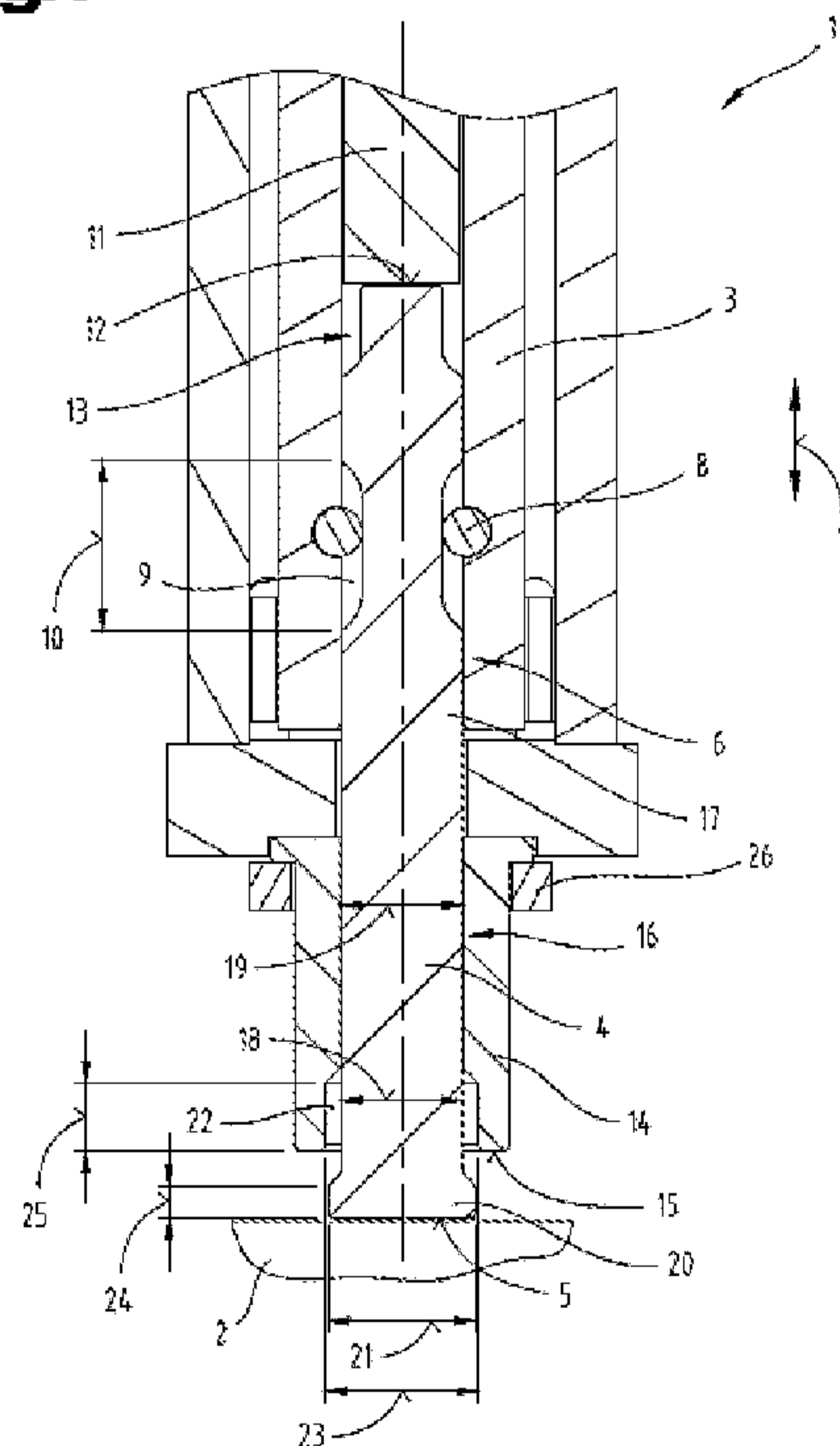
(54) **Entkernhammer zum Entkernen von Gusswerkstücken**

(57) Die Erfindung betrifft einen Entkernhammer (1) zum Entkernen von Gusswerkstücken (2), umfassend:

- ein Gehäuse (3);
- ein Schlagstück (4), welches mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und welches eine Anlagefläche (5) aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück (2) dient.

Weiters ist ein Niederhalter (14) ausgebildet, welcher mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und welcher eine Niederhalterfläche (15) aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück (2) dient, wobei das Schlagstück (4) relativ zum Niederhalter (14) verschiebbar ist.

Fig.1



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Entkernhammer (1) zum Entkernen von Gusswerkstücken (2), umfassend:

- ein Gehäuse (3);
- ein Schlagstück (4), welches mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und welches eine Anlagefläche (5) aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück (2) dient.

Weiters ist ein Niederhalter (14) ausgebildet, welcher mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und welcher eine Niederhalterfläche (15) aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück (2) dient, wobei das Schlagstück (4) relativ zum Niederhalter (14) verschiebbar ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Entkernhammer zum Entkernen von Gusswerkstücken.

Aus der WO2015/189757A1 ist ein Entkernhammer zum Entkernen von Gusswerkstücken bekannt. Der Entkernhammer weist ein Gehäuse, eine Pinole und einen in der Pinole aufgenommenen Schlagkolben auf.

Aus der WO2014/056014A1 ist ein weiterer Entkernhammer bekannt.

Die aus der WO2015/189757A1 und der WO2014/056014A1 bekannten Entkernhämmer weisen den Nachteil auf, dass das Werkstück damit nur unzureichend entkernt werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und einen Entkernhammer für eine verbesserte Entkernqualität zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Erfindungsgemäß ist ein Entkernhammer zum Entkernen von Gusswerkstücken ausgebildet. Der Entkernhammer umfasst:

- ein Gehäuse;
- ein Schlagstück, welches mit dem Gehäuse gekoppelt ist und welches eine Anlagefläche aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück dient. Weiters ist ein Niederhalter ausgebildet, welcher mit dem Gehäuse gekoppelt ist und welcher eine Niederhalterfläche aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück dient, wobei das Schlagstück relativ zum Niederhalter verschiebbar ist.

Der erfindungsgemäße Entkernhammer weist den Vorteil auf, dass das Gusswerkstück mittels dem Niederhalter in Position gehalten werden kann und mittels des Schlagstücks die Schlagimpulse auf das Gusswerkstück eingebracht werden können, sodass eine verbesserte Entkernwirkung erzielt werden kann.

Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn der Niederhalter zumindest abschnittsweise hohlzylindrisch ausgebildet ist und einen zentralen Hohlraum aufweist, wobei das Schlagstück im Hohlraum aufgenommen ist. Wenn der Niederhalter um das Schlagstück herum angeordnet ist, bringt dies den überraschenden Vorteil mit sich, dass eine verbesserte Entkernwirkung erzielt werden kann. Die verbesserte Entkernwirkung kann vermutlich dadurch erzielt werden, dass aufgrund der Anordnung des Niederhalters die Schlagenergie vorteilhaft in das Gusswerkstück eingeleitet werden kann. In einem ersten Ausführungsbeispiel kann hierbei vorgesehen sein, dass der Niederhalter hohlzylindrisch ausgebildet ist. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass der Niederhalter nicht zur Gänze hohlzylindrisch ausgebildet ist, sondern dass dieser bezüglich dem Umfang Unterbrechungen aufweist, sodass das Schlagstück zugänglich ist.

In einer weiteren Alternativvariante kann auch vorgesehen sein, dass der Niederhalter einzelne Segmente oder Stifte aufweist, welche um das Schlagstück herum angeordnet sind. Diese einzelnen Segmente oder Stifte können dicht aneinanderlegend um das Schlagstück herum angeordnet sein, oder auch zueinander beabstandet sein.

Ferner kann vorgesehen sein, dass der Niederhalter starr mit dem Gehäuse gekoppelt ist und dass das Schlagstück relativ zum Gehäuse verschiebbar ist. Ein derart ausgebildeter Entkernhammer kann einen möglichst einfachen Aufbau aufweisen und somit einfach herzustellen sein und auch wenig fehleranfällig sein.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Schlagstück einen Schlagstückkopf und einen Führungsteil aufweist, wobei ein Durchmesser des Schlagstückkopfes größer ist, als ein Durchmesser des Führungsteils und wobei der Hohlraum des Niederhalters an die Niederhalterfläche anschließend einen Absatz für den Schlagstückkopf aufweist, wobei ein Durchmesser des Absatzes größer ist als der

Durchmesser des Schlagstückkopfes. Durch diese Maßnahme kann ein rasches und gutes Entkernergebnis erzielt werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass ein Sicherungselement ausgebildet ist, mittels welchem das Schlagstück in Längsrichtung gegen Herausfallen aus dem Niederhalter gesichert ist.

Erfindungsgemäß ist eine Entkernmaschine zum Entkernen von Gusswerkstücken ausgebildet. Die Entkernmaschine umfasst:

- einen Maschinenrahmen;
- einen Auflagetisch zur Aufnahme des zu entkernenden Gusswerkstücks,
- einen Entkernhammer.

Der Entkernhammer weist den Niederhalter auf, wobei der Niederhalter des Entkernhammers relativ zum Auflagetisch verschiebbar ist. Besonders eine Entkernmaschine mit einem derart ausgebildeten Entkernhammer eignet sich gut zum Entkernen von Gusswerkstücken.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn die Entkernmaschine weiters folgende Bauteile umfasst:

- einen Maschinentisch welcher mittels einer Aufhängung mit dem Maschinenrahmen gekoppelt ist, wobei der Maschinentisch mittels der Aufhängung zumindest in einer Hauptbewegungsrichtung relativ zum Maschinenrahmen beweglich gelagert ist, wobei der Werkstückträger mit dem Maschinentisch gekoppelt ist;
- eine erste Exzentermasse, welche auf dem Maschinentisch drehbar gelagert ist;
- eine zweite Exzentermasse, welche auf dem Maschinentisch drehbar gelagert ist, wobei die zweite Exzentermasse zur ersten Exzentermasse gegenläufig angetrieben ist;

wobei der Werkstückträger um eine horizontale Drehachse relativ zum Maschinenrahmen drehbar gelagert ist.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Entkernen eines Gusswerkstückes, insbesondere mittels eines Entkernhammers oder mittels einer Entkernmaschine vorgesehen. Das Verfahren umfasst die Verfahrensschritte:

- Anlegen einer Niederhalterfläche eines Niederhalters des Entkernhammers an

das Gusswerkstück;

- Aufbringen einer Niederhalte kraft auf das Gusswerkstück mittels der Niederhalterfläche des Niederhalters;
- Aufbringen von Schlagimpulsen auf das Gusswerkstück mittels eines Schlagstücks des Entkernhammers.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das Schlagstück zusätzlich zu den Schlagimpulsen mit einer Schlagstückandrückkraft an das Gusswerkstück angedrückt wird, wobei die Schlagstückandrückkraft geringer ist, als die Niederhalte kraft des Niederhalters. Dies bringt den überraschenden Vorteil mit sich, dass das Gusswerkstück im Einwirkungsbereich des Schlagstückes nicht oder möglichst wenig beschädigt wird.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die Niederhalte kraft und/oder die Schlagstückandrückkraft je nach Beschaffenheit des Gusswerkstückes und/oder während dem Aufbringen der Schlagimpulse auf das Gusswerkstück verändert werden. Durch diese Maßnahme ist es möglich, dass für unterschiedliche Gusswerkstücke die Schlagstückandrückkraft bzw. die Niederhalterkraft derart eingestellt werden können, dass ein möglichst gutes Entkernergebnis erreicht werden kann. Bei einer Veränderung der Niederhalte kraft und/oder der Schlagstückandrückkraft während dem Entkernvorgang, kann je nach Entkernfortschritt eine optimale Einwirkung erreicht werden.

Die Schlagstückandrückkraft ist jene Kraft mit der die Anlagefläche des Schlagstücks an das Gusswerkstück angedrückt wird. Die Schlagstückandrückkraft wird von den Schlagimpulsen des Schlagstücks überlagert.

Im vorliegenden Dokument wird der Haupteinsatzzweck des Entkernhammers, nämlich das Entkernen von Gusswerkstücken beschrieben. Dem Fachmann ist jedoch klar, dass sich der Entkernhammer auch zum Abklopfen von porösem Material von jeglichen Werkstücken eignet. Der Entkernhammer kann somit beispielsweise auch zum Reinigen von Werkstücken eingesetzt werden. Derartige andere Anwendungen des Entkernhammers liegen ebenfalls im Schutzzumfang dieses Dokumentes.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Querschnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Entkernhammers in einer ersten Stellung;
- Fig. 2 eine Querschnittansicht des Entkernhammers in einer Arbeitsstellung;
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Entkernmaschine;
- Fig. 4 einen Aufriss eines ersten Ausführungsbeispiels der Entkernmaschine;
- Fig. 5 einen Aufriss eines zweiten Ausführungsbeispiels der Entkernmaschine.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt einen Halbschnitt eines Entkernhammers 1, welcher zum Entkernen von Gusswerkstücken 2 dient. Insbesondere dient der Entkernhammer 1 dazu, um durch Vibration die Sandkerne im Gusswerkstück 2 zerschlagen zu können, bzw. um Sandrückstände vom Gusswerkstück 2 entfernen zu können.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist der Entkernhammer 1 ein Gehäuse 3 auf, welches die Basis des Entkernhammers 1 bildet und zur Aufnahme von weiteren Anbauteilen dient.

Weiters kann vorgesehen sein, dass im Gehäuse 3 ein Schlagstück 4 angeordnet ist, welches zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück 2 dient. Insbesondere ist vorgesehen, dass beim Entkernvorgang eine Anlagefläche 5 des Schlagstückes 4 am zu entkernenden Gusswerkstück 2 anliegt.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Schlagstück 4 in einer Schlagstückaufnahme 6 im Gehäuse 3 in einer Längsrichtung 7 des Entkernhammers 1 verschiebbar aufgenommen ist. Das Schlagstück 4 ist hierbei derart in der Schlagstückaufnahme 6 aufgenommen, dass die Anlagefläche 5 des Schlagstückes 4 außerhalb des Gehäuses 3 liegt und mit dem Gusswerkstück 2 in Anlage gebracht werden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass ein Sicherungselement 8 ausgebildet ist, mittels welchem das Schlagstück 4 gegen Herausfallen aus der Schlagstückaufnahme 6 gesichert werden kann. Weiters kann vorgesehen sein, dass im Schlagstück 4 eine Sicherungsausnehmung 9 ausgebildet ist, welche mit dem Sicherungselement 8 zusammenwirkt, wobei die Sicherungsausnehmung 9 eine Längserstreckung 10 aufweist, welche derart bemessen ist, dass sich das Schlagstück 4 in der Schlagstückaufnahme 6 frei bewegen kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass ein Schlagkolben 11 ausgebildet ist, welcher zum Aufbringen der Schlagenergie auf das Schlagstück 4 dient. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Schlagkolben 11 zum periodischen Aufschlagen auf eine Schlagkolbenfläche 12 des Schlagstückes 4 ausgebildet ist, wodurch der Schlagimpuls in das Schlagstück 4 eingeleitet werden kann. Der Schlagkolben 11 kann beispielsweise mittels eines Elektromotors oder auch pneumatisch oder auch hydraulisch angetrieben werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das Schlagstück 4 im Bereich der Schlagkolbenfläche 12 eine Verjüngung 13 aufweist. Die Verjüngung 13 dient dazu, um eine etwaige Verformung der Schlagkolbenfläche 12 des Schlagstückes 4 aufnehmen zu können, ohne dass sich dabei das Schlagstück 4 in der Schlagstückaufnahme 6 festfrisst.

Weiters ist ein Niederhalter 14 ausgebildet, welcher eine Niederhalterfläche 15 aufweist, die ebenfalls zur Anlage am Gusswerkstück 2 dient. Im ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist vorgesehen, dass der Niederhalter 14 starr mit dem Gehäuse 3 gekoppelt ist.

In einem alternativen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann auch vorgesehen sein, dass der Niederhalter 14 mittels eines Aktors relativ zum Gehäuse 3 verschiebbar ist. Ein derartiger Aktor kann beispielsweise ein Pneumatikzylinder oder ein Hydraulikzylinder sein.

In wieder einem anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel, kann auch vorgesehen sein, dass der Niederhalter 14 federvorgespannt relativ zum Gehäuse 3 verschiebbar ist, sodass eine Anpresskraft des Niederhalters 14 am Gusswerkstück 2 durch die Federkraft bestimmt wird. Die Feder kann hierbei beispielsweise ein elastisches Bauteil, wie eine Schraubenfeder, oder auch eine Gasfeder sein.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Niederhalter 14 einen Hohlraum 16 aufweist, in welchem das Schlagstück 4 aufgenommen ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das Schlagstück 4 einen Führungsteil 17 aufweist, mittels welchem das Schlagstück 4 in der Schlagstückaufnahme 6 geführt ist. Das Führungsteil 17 des Schlagstückes 4 weist einen Durchmesser 18 auf. Weiters ist vorgesehen, dass ein Innendurchmesser 19 des Hohlraumes 16 des Niederhalters 14 größer ist als der Durchmesser 18 des Führungsteils 17. Weiters kann vorgesehen sein, dass das Schlagstück 4 einen Schlagstückkopf 20 aufweist, an welchem die Anlagefläche 5 des Schlagstückes 4 ausgebildet ist. Ein Durchmesser 21 des Schlagstückkopfes 20 ist größer als der Durchmesser 18 des Führungsteils 17. Weiters kann vorgesehen sein, dass im Niederhalter 14 ein Absatz 22 ausgebildet ist, welcher zur Aufnahme des Schlagstückkopfes 20 dient. Ein Durchmesser 23 des Absatzes 22 ist größer als der Durchmesser 21 des Schlagstückkopfes 20. Der Schlagstückkopf 20 weist darüber hinaus eine Höhe 24 auf, welche kleiner ist als eine Höhe 25 des Absatzes 22. Durch die beschriebene

Ausgestaltung kann sich das Schlagstück 4 im Einsatzzustand relativ zum Niederhalter 14 bewegen, um die Schlagenergie auf das Gusswerkstück 2 aufbringen zu können.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Niederhalter 14 mittels eines Befestigungsmittels 26 am Gehäuse 3 befestigt ist.

In Fig. 1 ist der Entkernhammer 1 in einer Anlegeposition dargestellt, wobei nur die Anlagefläche 5 des Schlagstückes 4 am Gusswerkstück 2 anliegt. Um den Entkernhammer 1 in seine Arbeitsposition überzuführen, wird dieser in Längsrichtung 7 zum Gusswerkstück 2 verschoben, sodass die Niederhalterfläche 15 des Niederhalters 14 ebenfalls am Gusswerkstück 2 anliegt. Diese Arbeitsposition ist in Fig. 2 dargestellt.

Fig. 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Entkernmaschine 27, welche auch als Rüttelmaschine bezeichnet werden kann, in einer Schrägansicht. Die Entkernmaschine 27 dient zum Entkernen von Gusswerkstücken 2. Die Entkernmaschine 27 umfasst einen Maschinenrahmen 28 welcher an einem Maschinenunterbau 29 aufgestellt werden kann beziehungsweise aufgestellt ist. Weiters umfasst die Entkernmaschine 27 einen gegenüber dem Maschinenrahmen 28 in einer Hauptbewegungsrichtung 30 beweglich gelagerten Maschinentisch 31 zum Aufspannen des Gusswerkstücks 2. Der Maschinentisch 31 ist hierbei mittels einer Aufhängung 32 beweglich am Maschinenrahmen 28 gelagert.

Außerdem umfasst die Entkernmaschine 1 eine erste Exzentermasse 33, welche auf dem Maschinentisch 31 drehbar gelagert ist.

Darüber hinaus umfasst die Entkernmaschine 1 im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine zweite Exzentermasse 34, welche auf dem Maschinentisch 31 drehbar gelagert ist. Die zweite Exzentermasse 34 ist zur ersten Exzentermasse 33 gegenläufig angetrieben.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die erste Exzentermasse 33 und die zweite Exzentermasse 34 jeweils mit einem Exzenterantriebsmotor 35 gekoppelt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel können die beiden Exzentermassen 33, 34 jeweils unabhängig voneinander durch den jeweils zugeordneten Exzenterantriebsmotor 35 angetrieben werden. Die beiden Exzenterantriebsmotoren 35 können hierbei derart angesteuert werden, dass die Exzentermassen 33, 34 zueinander synchronisiert in gegenläufiger Drehrichtung gedreht werden.

Wie aus Fig. 3 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein Werkstückträger 36 zur Aufnahme des Gusswerkstückes 2 vorgesehen ist. Der Werkstückträger 36 kann mittels einer Drehlagerung 37 um eine horizontale Drehachse 38 relativ zum Maschinentisch 31 verdrehbar gelagert sein. Die horizontale Drehachse 38 kann hierbei parallel zur Hauptbewegungsrichtung 30 angeordnet sein.

Durch die Schwenkbarkeit des Werkstückträgers 36 kann das Gusswerkstück 2 auf den Kopf gestellt bzw. seitlich geschwenkt werden, sodass der im Gusswerkstück 2 befindliche Formsand durch Schwerkrafteinwirkung aus dem Gusswerkstück 2 entfernt werden kann.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, wird beim Betrieb der Entkernmaschine 1 der Maschinentisch 31 durch die Exzentermassen 33, 34 in Hauptbewegungsrichtung 30 in Schwingung versetzt. Diese Relativbewegung zwischen dem Maschinentisch 31 und dem Maschinenrahmen 28 kann durch die flexible Aufhängung 32 des Maschinentisches 31 erreicht werden.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Maschinentisch 31 mit einer Amplitude zwischen +/- 2 mm bis +/- 15 mm schwingt. Als vorteilhaft hat sich eine Amplitude von +/- 4 mm bis +/- 8 mm erwiesen.

Da der Werkstückträger 36 mittels der Drehlagerung 37 mit dem Maschinentisch 31 gekoppelt ist, schwingt auch der Werkstückträger 36 in gleicher Amplitude mit dem Maschinentisch 31 mit. Die Drehlagerung 37 als Verbindungsbauteil zwischen dem Maschinentisch 31 und dem Werkstückträger 36 schwingt daher natürlich auch in Hauptbewegungsrichtung 30 mit.

Weiters ist schematisch ein Drehantrieb 39 dargestellt, welcher zum Verdrehen des Werkstückträgers 36 relativ zum Maschinentisch 31 dient.

Fig. 4 zeigt eine schematische Frontansicht der Entkernmaschine 1 wobei ein mögliches Anwendungsbeispiel der erfindungsgemäßen Entkernhämmer 1 gezeigt ist.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Werkstückträger 36 einen Auflagetisch 40 aufweist, an welchem das oder die Gusswerkstücke 2 aufliegen.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Auflagetisch 40 mittels eines Pendellagers 41 verkippbar an einem Grundgestell 42 angeordnet sind. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn zwei Entkernhämmer 1 ausgebildet sind. Durch diese Maßnahme können zwei Gusswerkstücke 2 am Auflagetisch 40 befestigt werden, wobei aufgrund des Pendellagers 41 die Klemmkraft auf beide Gusswerkstücke 2 aufgeteilt werden kann.

Weiters kann vorgesehen sein, dass ein Zustellzylinder 43 ausgebildet ist, mittels welchem der Auflagetisch 40 relativ zu den Entkernhämmern 1 verschoben werden kann. Durch diese Maßnahme können verschieden hohe Gusswerkstücke 2 im Werkstückträger 36 gespannt werden.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mittels dem Zustellzylinder 43 die Entkernhammer 1 derart an das Gusswerkstück 2 angedrückt werden können, dass die Niederhalter 14 am Gusswerkstück 2 anliegt. Somit kann vorgesehen sein, dass die Niederhalterkraft, welche mittels der Niederhalterfläche 15 des Niederhalters 14 auf das Gusswerkstück 2 aufgebracht wird, durch den Zustellzylinder 43 bestimmt wird.

In einem ersten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass wie aus Fig. 4 ersichtlich, das Grundgestell 42 des Werkstückträgers 36 relativ zur Drehlagerung 37 verschiebbar ist, wodurch die Zustellung des Entkernhammers 1 zum Werkstück 2 erreicht wird. Insbesondere werden hierbei die Werkstücke 2, welche am Auflagetisch 40 aufgenommen sind, zum Entkernhammer 1 hin verschoben.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Frontansicht.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass der Auflagetisch 40 starr an der Drehlagerung 37 aufgenommen ist und dass der Entkernhammer 1 als Ganzes mittels dem Zustellzylinder 43 relativ zum Auflagetisch 40 verschiebbar ist, wodurch der Entkernhammer 1 mit dem Gusswerkstück 2 in Eingriff bringbar ist.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass zwei oder mehrere Entkernhämmer 1 ausgebildet sind, welche jeweils einen eigenen Zustellzylinder 43 aufweisen. Durch diese Maßnahme kann die Niederhalterkraft, welche vom Niederhalter 14 auf das Gusswerkstück 2 aufgebracht wird, für jeden der Entkernhämmer 1 individuell und unabhängig von den weiteren Entkernhämmern 1 eingestellt werden.

Weiters kann ein Führungsschienensystem 44 ausgebildet sein, mittels welchem der Entkernhammer 1 oder die Entkernhämmer 1 in Hauptbewegungsrichtung 30 und/oder in einer Querrichtung 45 relativ zum Auflagetisch 40 verstellt werden können. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Entkernhämmer 1 einzeln und unabhängig voneinander verstellt werden können.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Entkernhammer	29	Maschinenunterbau
2	Gusswerkstück	30	Hauptbewegungsrichtung
3	Gehäuse	31	Maschinentisch
4	Schlagstück	32	Aufhängung
5	Anlagefläche Schlagstück	33	erste Exzentermasse
6	Schlagstückaufnahme	34	zweite Exzentermasse
7	Längsrichtung	35	Exzenterantriebsmotor
8	Sicherungselement	36	Werkstückträger
9	Sicherungsausnehmung	37	Drehlagerung
10	Längserstreckung Sicherungs- ausnehmung	38	horizontale Drehachse
11	Schlagkolben	39	Drehantrieb
12	Schlagkolbenfläche Schlag- stück	40	Auflagetisch
13	Verjüngung Schlagstück	41	Pendellager
14	Niederhalter	42	Grundgestell
15	Niederhalterfläche	43	Zustellzylinder
16	Hohlraum Niederhalter	44	Führungsschienensystem
17	Führungsteil Schlagstück	45	Querrichtung
18	Durchmesser Führungsteil		
19	Innendurchmesser Hohlraum		
20	Schlagstückkopf		
21	Durchmesser Schlagstückkopf		
22	Absatz		
23	Durchmesser Absatz		
24	Höhe Schlagstückkopf		
25	Höhe Absatz		
26	Befestigungsmittel		
27	Entkernmaschine		
28	Maschinenrahmen		

Patentansprüche

1. Entkernhammer (1) zum Entkernen von Gusswerkstücken (2), umfassend:
 - ein Gehäuse (3);
 - ein Schlagstück (4), welches mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und welches eine Anlagefläche (5) aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück (2) dient;dadurch gekennzeichnet, dass ein Niederhalter (14) ausgebildet ist, welcher mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und welcher eine Niederhalterfläche (15) aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück (2) dient, wobei das Schlagstück (4) relativ zum Niederhalter (14) verschiebbar ist.
2. Entkernhammer (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederhalter (14) zumindest abschnittsweise hohlzylindrisch ausgebildet ist und einen zentralen Hohlraum (16) aufweist, wobei das Schlagstück (4) im Hohlraum (16) aufgenommen ist.
3. Entkernhammer (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederhalter (14) starr mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und dass das Schlagstück (4) relativ zum Gehäuse (3) verschiebbar ist.
4. Entkernhammer (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schlagstück (4) einen Schlagstückkopf (20) und einen Führungsteil (17) aufweist, wobei ein Durchmesser (21) des Schlagstückkopfes (20) größer ist, als ein Durchmesser (18) des Führungsteils (17) und wobei der Hohlraum (16) des Niederhalters (14) an die Niederhalterfläche (15) anschließend einen Absatz (22) für den Schlagstückkopf (20) aufweist, wobei ein Durchmesser (23) des Absatzes (22) größer ist als der Durchmesser (21) des Schlagstückkopfes (20).

5. Entkernhammer (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sicherungselement (8) ausgebildet ist, mittels welchem das Schlagstück (4) in Längsrichtung (7) gegen Herausfallen aus dem Niederhalter (14) gesichert ist.

6. Entkernmaschine (27) zum Entkernen von Gusswerkstücken (2), umfassend:

- einen Maschinenrahmen (28);
- einen Auflagetisch (40) zur Aufnahme des zu entkernenden Gusswerkstücks (2),
- einen Entkernhammer (1)

dadurch gekennzeichnet, dass

der Entkernhammer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist und dass ein Niederhalter (14) des Entkernhammers (1) relativ zum Auflagetisch (40) verschiebbar ist.

7. Entkernmaschine (27) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkernmaschine (27) weiters folgende Bauteile umfasst:

- einen Maschinentisch (31) welcher mittels einer Aufhängung (32) mit dem Maschinenrahmen (28) gekoppelt ist, wobei der Maschinentisch (31) mittels der Aufhängung (32) zumindest in einer Hauptbewegungsrichtung (30) relativ zum Maschinenrahmen (28) beweglich gelagert ist, wobei der Werkstückträger (36) mit dem Maschinentisch (31) gekoppelt ist;
- eine erste Exzentermasse (33), welche auf dem Maschinentisch (31) drehbar gelagert ist;
- eine zweite Exzentermasse (34), welche auf dem Maschinentisch (31) drehbar gelagert ist, wobei die zweite Exzentermasse (34) zur ersten Exzentermasse (33) gegenläufig angetrieben ist;

wobei der Werkstückträger (36) um eine horizontale Drehachse (38) relativ zum Maschinenrahmen (28) drehbar gelagert ist.

8. Verfahren zum Entkernen eines Gusswerkstückes (2), insbesondere mittels eines Entkernhammers (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder mittels

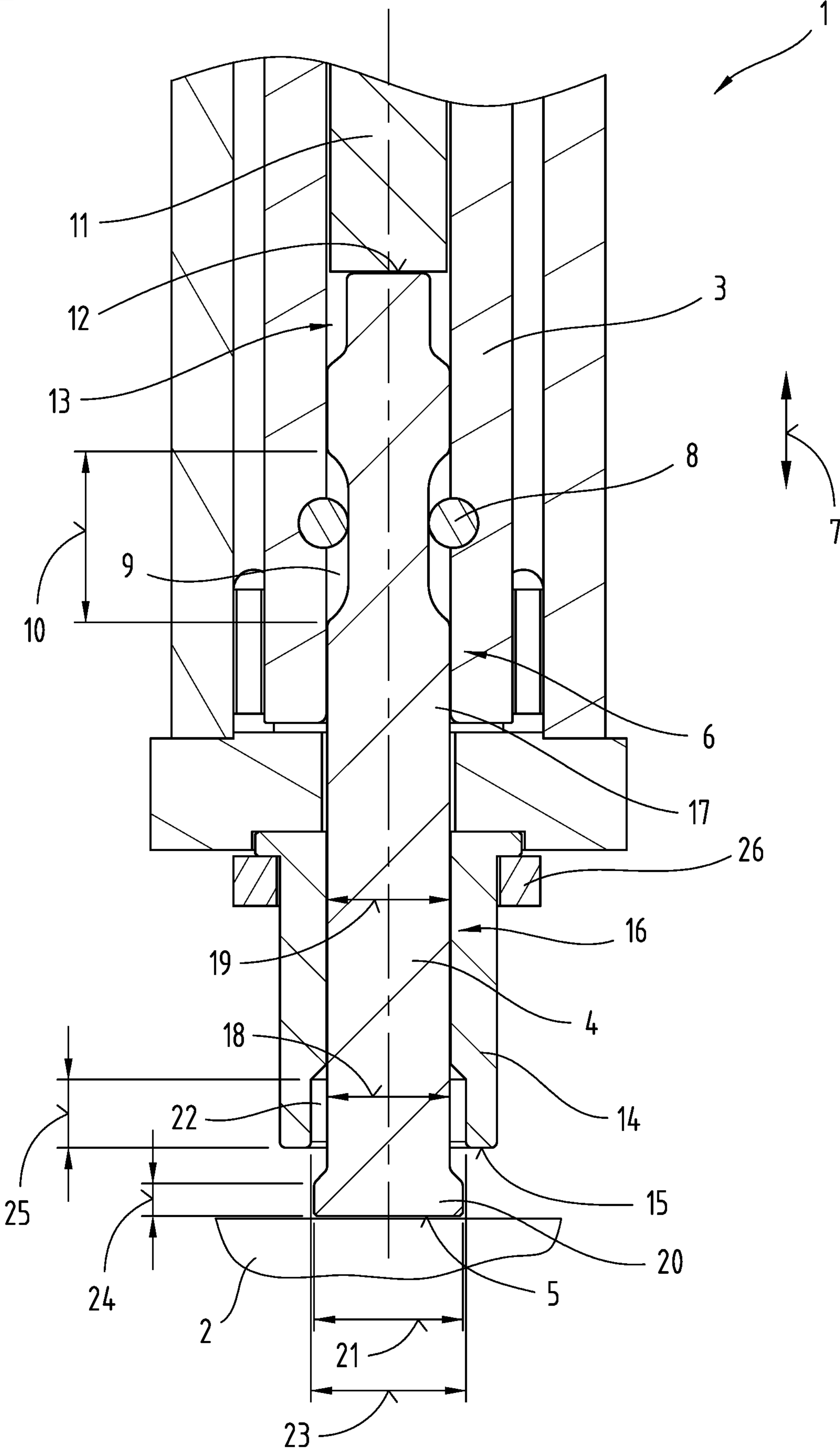
einer Entkernmaschine (27) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, das Verfahren umfassend die Verfahrensschritte:

- Anlegen einer Niederhalterfläche (15) eines Niederhalters (14) des Entkernhammers (1) an das Gusswerkstück (2);
- Aufbringen einer Niederhalterkraft auf das Gusswerkstück (2) mittels der Niederhalterfläche (15) des Niederhalters (14);
- Aufbringen von Schlagimpulsen auf das Gusswerkstück (2) mittels eines Schlagstücks (4) des Entkernhammers (1).

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schlagstück (4) zusätzlich zu den Schlagimpulsen mit einer Schlagstückandrückkraft an das Gusswerkstück (2) angedrückt wird, wobei die Schlagstückandrückkraft geringer ist, als die Niederhalterkraft des Niederhalters (14).

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederhalterkraft und/oder die Schlagstückandrückkraft je nach Beschaffenheit des Gusswerkstückes (2) und/oder während dem Aufbringen der Schlagimpulse auf das Gusswerkstück (2) verändert werden.

Fig.1



Fill Gesellschaft m.b.H.

Fig. 3

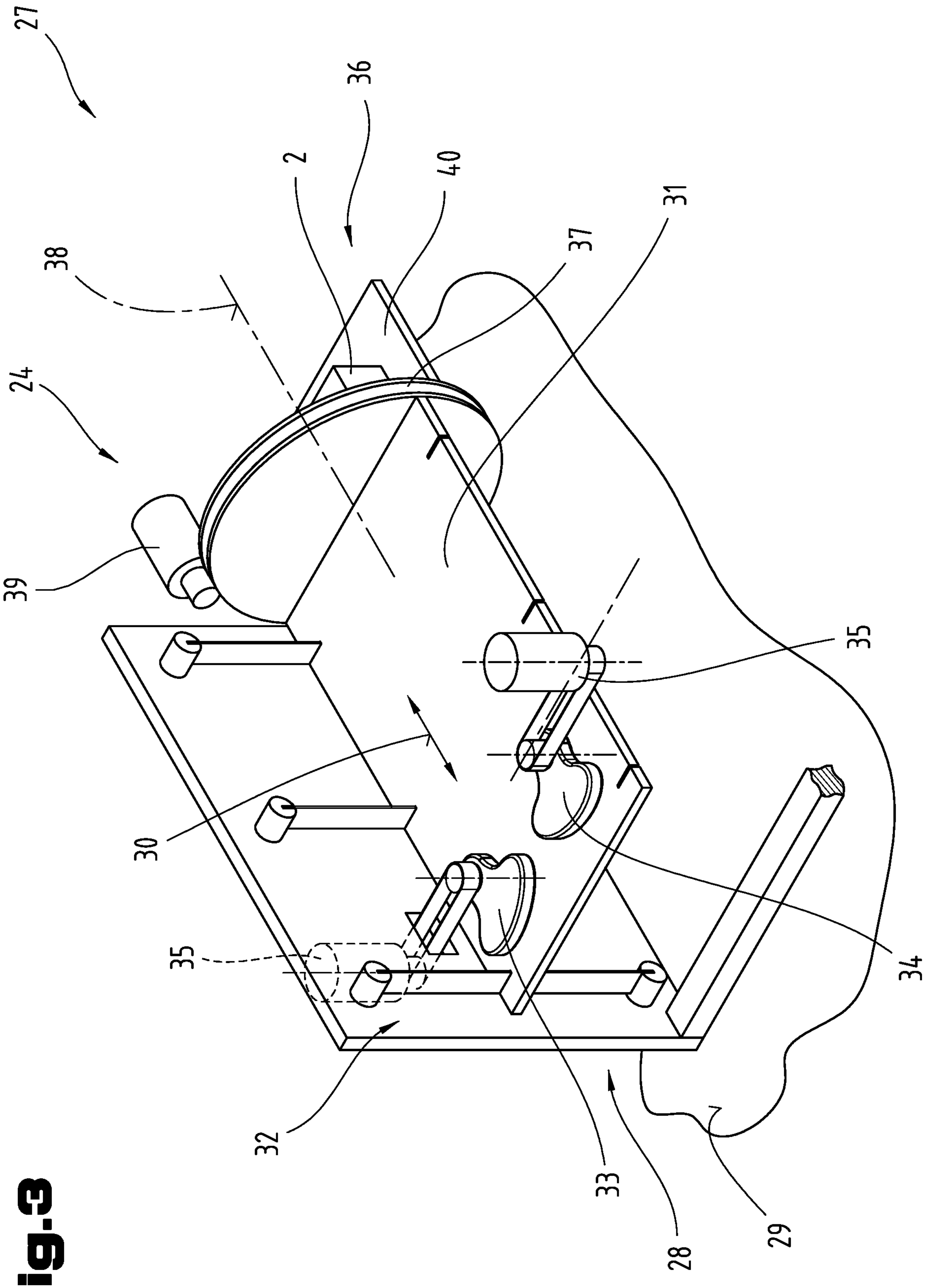


Fig.4

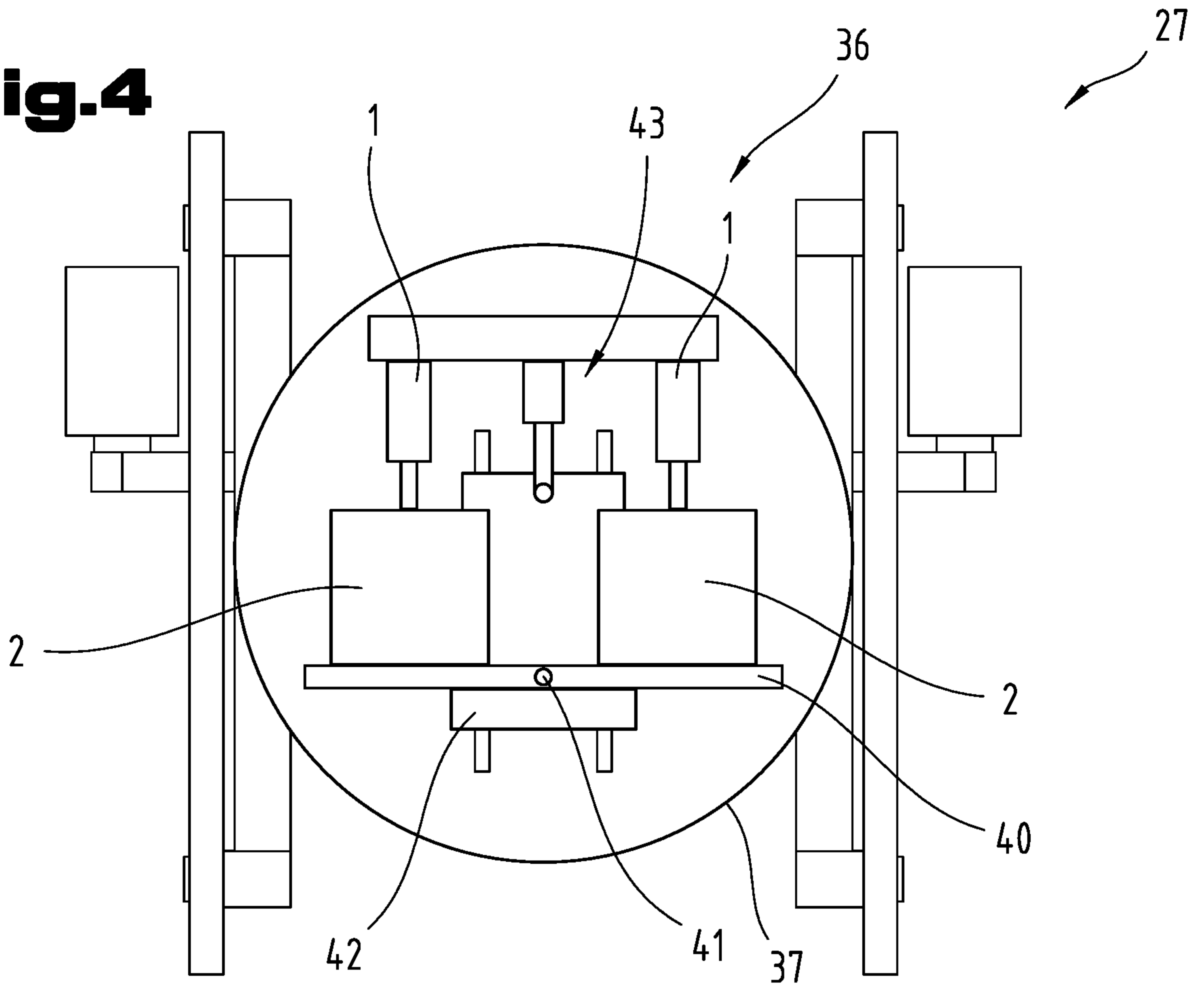
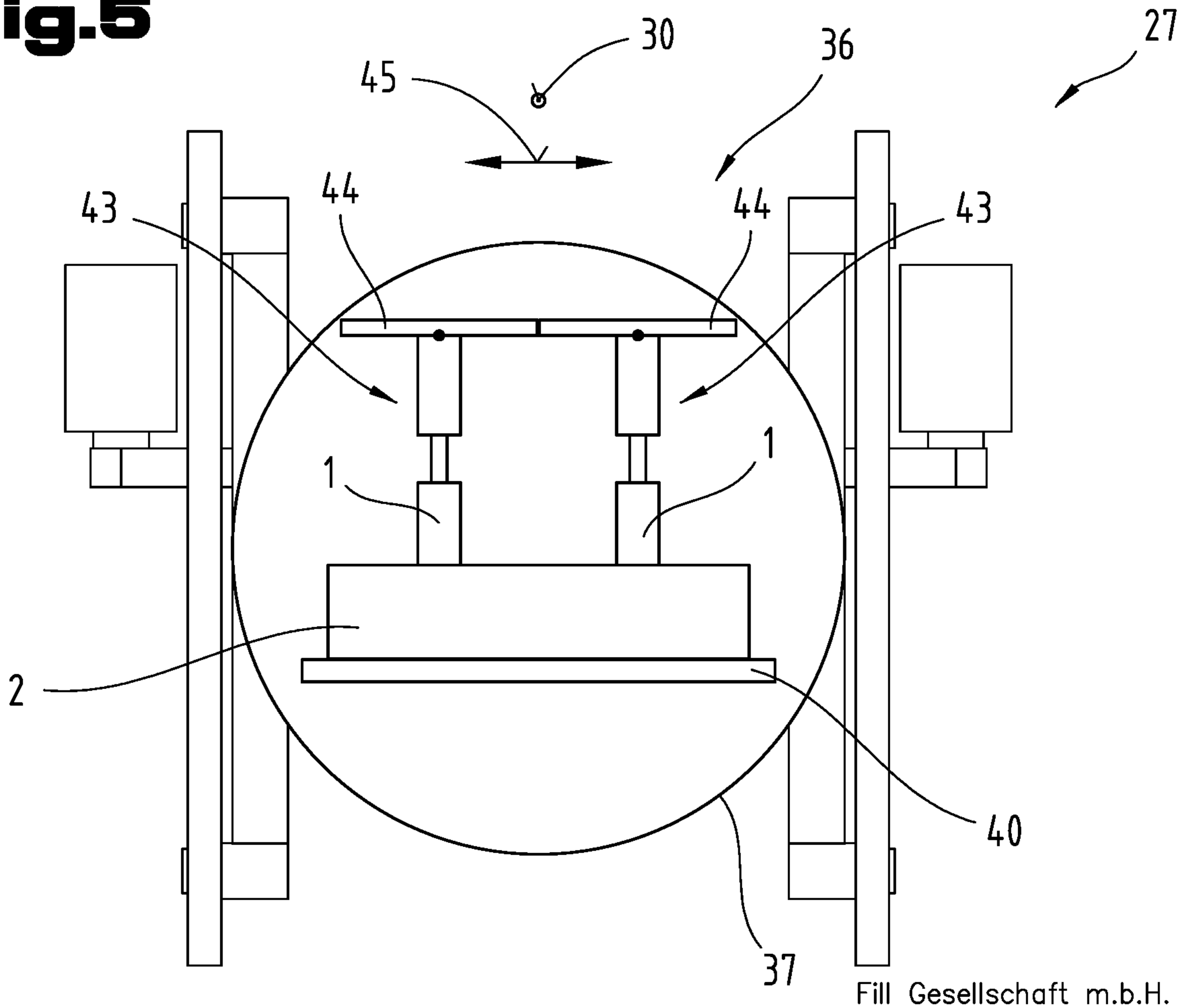


Fig.5



Fill Gesellschaft m.b.H.

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B22D 29/00 (2006.01); B22D 29/02 (2006.01); B08B 7/02 (2006.01); B25D 17/02 (2006.01)				
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: B22D 29/005 (2013.01); B22D 29/02 (2013.01); B08B 7/02 (2013.01); B25D 17/02 (2013.01)				
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B22D, B08B, B25D				
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; TXTN				
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 11.02.2019 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.				
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch		
A	EP 1995002 A2 (AUGUST MOESSNER GMBH & CO KG) 26. November 2008 (26.11.2008) Ansprüche 1, 15, 16; Figuren 1-4	1, 6-8		
A	WO 2016164955 A1 (FILL GMBH) 20. Oktober 2016 (20.10.2016) Anspruch 1; Figur 1	6-8		
A	DE 8711639 U1 ("F. U. K." FROELICH & KLUEPFEL DRUCKLUFTTECHNIK GMBH & CO KG) 23. Dezember 1987 (23.12.1987) Seite 3, Zeile 5 - Seite 4, Zeile 11; Figur 1	1, 6-8		
Datum der Beendigung der Recherche: 02.09.2019		Seite 1 von 1		
		Prüfer(in): RIEDER Wolfgang		
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist. </td> </tr> </table>			X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.			

Patentansprüche

1. Entkernhammer (1) zum Entkernen von Gusswerkstücken (2), umfassend:
 - ein Gehäuse (3);
 - ein Schlagstück (4), welches mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und welches eine Anlagefläche (5) aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück (2) dient;dadurch gekennzeichnet, dass ein Niederhalter (14) ausgebildet ist, welcher mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und welcher eine Niederhalterfläche (15) aufweist, die zur Anlage am zu entkernenden Gusswerkstück (2) dient, wobei das Schlagstück (4) relativ zum Niederhalter (14) verschiebbar ist.
2. Entkernhammer (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederhalter (14) zumindest abschnittsweise hohlzylindrisch ausgebildet ist und einen zentralen Hohlraum (16) aufweist, wobei das Schlagstück (4) im Hohlraum (16) aufgenommen ist.
3. Entkernhammer (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederhalter (14) starr mit dem Gehäuse (3) gekoppelt ist und dass das Schlagstück (4) relativ zum Gehäuse (3) verschiebbar ist.
4. Entkernhammer (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schlagstück (4) einen Schlagstückkopf (20) und einen Führungsteil (17) aufweist, wobei ein Durchmesser (21) des Schlagstückkopfes (20) größer ist, als ein Durchmesser (18) des Führungsteils (17) und wobei der Hohlraum (16) des Niederhalters (14) an die Niederhalterfläche (15) anschließend eine Vertiefung (22) für den Schlagstückkopf (20) aufweist, wobei ein Durchmesser (23) der Vertiefung (22) größer ist als der Durchmesser (21) des Schlagstückkopfes (20).

5. Entkernhammer (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sicherungselement (8) ausgebildet ist, mittels welchem das Schlagstück (4) in Längsrichtung (7) gegen Herausfallen aus dem Niederhalter (14) gesichert ist.

6. Entkernmaschine (27) zum Entkernen von Gusswerkstücken (2), umfassend:

- einen Maschinenrahmen (28);
- einen Auflagetisch (40) zur Aufnahme des zu entkernenden Gusswerkstücks (2),
- einen Entkernhammer (1)

dadurch gekennzeichnet, dass

der Entkernhammer (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist und dass ein Niederhalter (14) des Entkernhammers (1) relativ zum Auflagetisch (40) verschiebbar ist.

7. Entkernmaschine (27) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkernmaschine (27) weiters folgende Bauteile umfasst:

- einen Maschinentisch (31) welcher mittels einer Aufhängung (32) mit dem Maschinenrahmen (28) gekoppelt ist, wobei der Maschinentisch (31) mittels der Aufhängung (32) zumindest in einer Hauptbewegungsrichtung (30) relativ zum Maschinenrahmen (28) beweglich gelagert ist, wobei der Werkstückträger (36) mit dem Maschinentisch (31) gekoppelt ist;
- eine erste Exzentermasse (33), welche auf dem Maschinentisch (31) drehbar gelagert ist;
- eine zweite Exzentermasse (34), welche auf dem Maschinentisch (31) drehbar gelagert ist, wobei die zweite Exzentermasse (34) zur ersten Exzentermasse (33) gegenläufig angetrieben ist;

wobei der Werkstückträger (36) um eine horizontale Drehachse (38) relativ zum Maschinenrahmen (28) drehbar gelagert ist.

8. Verfahren zum Entkernen eines Gusswerkstückes (2), insbesondere mittels eines Entkernhammers (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder mittels

einer Entkernmaschine (27) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, das Verfahren umfassend die Verfahrensschritte:

- Anlegen einer Niederhalterfläche (15) eines Niederhalters (14) des Entkernhammers (1) an das Gusswerkstück (2);
- Aufbringen einer Niederhalterkraft auf das Gusswerkstück (2) mittels der Niederhalterfläche (15) des Niederhalters (14);
- Aufbringen von Schlagimpulsen auf das Gusswerkstück (2) mittels eines Schlagstücks (4) des Entkernhammers (1).

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schlagstück (4) zusätzlich zu den Schlagimpulsen mit einer Schlagstückandrückkraft an das Gusswerkstück (2) angedrückt wird, wobei die Schlagstückandrückkraft geringer ist, als die Niederhalterkraft des Niederhalters (14).

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Niederhalterkraft und/oder die Schlagstückandrückkraft je nach Beschaffenheit des Gusswerkstückes (2) und/oder während dem Aufbringen der Schlagimpulse auf das Gusswerkstück (2) verändert werden.