

(19)



(11)

EP 1 995 002 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.2008 Patentblatt 2008/48

(51) Int Cl.:
B22D 29/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008148.2**

(22) Anmeldetag: **29.04.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **08.05.2007 DE 102007022043**

(71) Anmelder: **August Moessner GmbH & Co. KG.
73569 Eschach (DE)**

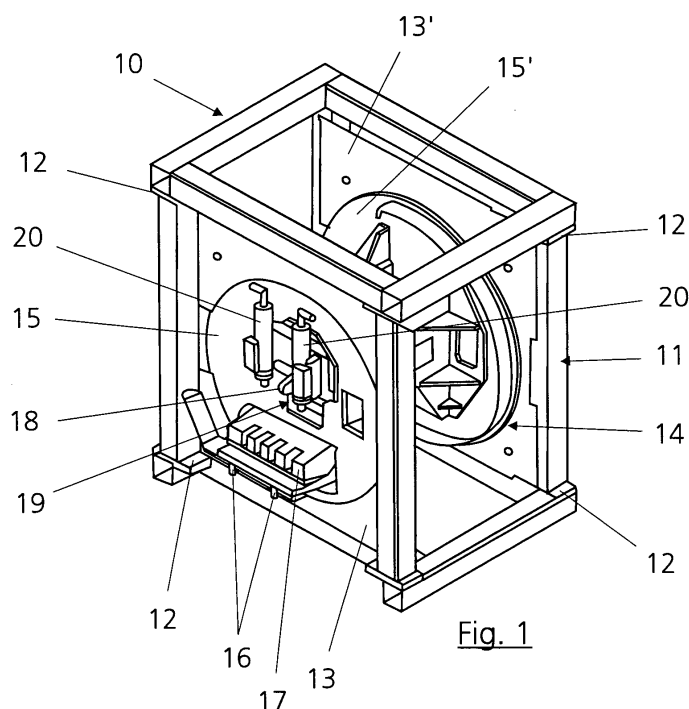
(72) Erfinder:
• **Elser, Alfred
73557 Mutlangen (DE)**
• **Sachsenmaier, Franz
73566 Bartholomä (DE)**

(74) Vertreter: **Raunecker, Klaus Peter
Lorenz & Kollegen
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Alte Ulmer Straße 2
D-89522 Heidenheim (DE)**

(54) Rüttelvorrichtung und Verfahren zum Entfernen des Kernsand aus hohlen Gußstücken

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Rüttelvorrichtung (10) und ein Verfahren zum Entfernen des Kernsand aus hohlen Gussstücken, wobei die Rüttelvorrichtung (10) ein Gestell (11) mit einer Aufnahmeeinrichtung zum klopf-sicheren Festlegen des Gussstücks (17) und einen Vibrationsmotor (21) zum Erzeugen der Rüttelschwingungen aufweist, und wobei ein Austragen des Kernsand aus dem Gussstück (17) durch Schwerkraftwirkung vorgesehen ist. Um ein schnelles und vollständiges

Entfernen des Kernsand zu ermöglichen, ist ein die Aufnahmeeinrichtung für das Gussstück (17) aufweisender Teil der Rüttelvorrichtung (10) drehbeweglich am Gestell (11) gelagert, wodurch das in der Aufnahmeeinrichtung festgelegte Gussstück (17) von einer Klopfstellung zum Ablösen des Kernsand in eine Ausschüttstellung zu drehen ist. Durch die Rüttelvorrichtung (10) wird zudem ein effizientes Rüttelverfahren möglich, bei dem das Gussstück (17) unter Rüttelbelastung gedreht wird.

**Fig. 1****EP 1 995 002 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rüttelvorrichtung und ein Verfahren zum Entfernen des Kernsand aus hohlen Gussstücken mittels einer Rüttelvorrichtung nach der im Oberbegriff von Patentanspruch 1 näher definierten Art.

[0002] Eine derartige Rüttelvorrichtung ist z. B. in der DE 69230160 T2 zur europäischen Patentschrift EP 0524302 B1 offenbart. Das Gussstück wird dabei im Innern der Maschine zwischen einer Stützplatte und einer Spannplatte eingeklemmt, wonach es klopf sicher festgelegt ist. In der Stützplatte, die in einer Querebene der insgesamt länglichen Rüttelmaschine nahe einer ihrer Stirnseiten angeordnet ist, befindet sich zentral eine Durchtrittsöffnung für einen Klopffhammer, der horizontal verschiebbar an der Rüttelmaschine angeordnet ist. Gegen die Klopfrichtung des Drucklufthammers ist die linear schiebegeführte Gussstückaufnahme federnd nachgiebig über das Gaspolster eines Niederdruckzylinders abgestützt. Der Führungsschlitten der Gussstückaufnahme ist über vier parallelogrammartige Pendelstützen aufgehängt und wird über einen Kurbelantrieb mit Doppelexzenter von einem Getriebemotor über einen kurzen Verschiebeweg hin- und herbewegt. Durch diese Pendelschwingung mit kurzem Hub entsteht bei jedem Richtungswechsel ein Ruck, so dass aus den Ruckbeschleunigungen die erwünschte Rüttelbewegung zur weiteren Zerkleinerung der durch Klopfen des Drucklufthammers vom Gussstück abgelösten Kernsandbrocken entsteht. Nachdem sich der Gusskern aufgelöst hat, ist vorgesehen, dass das Gussstück gelöst und mit der offenen Seite nach unten auf die Aufnahme gelegt wird, wodurch der gelöste Kernsand durch Schwerkraftwirkung herausrieseln und z.B. auf ein entsprechend angeordnetes Förderband zum Abtransport des Formsandes gelangen kann. Als nachteilig kann bei dieser Rüttelmaschine der Umstand angesehen werden, dass das Lösen der Spanneinrichtung und das anschließende Umlagern sowie das ggf. erneut erforderliche Festlegen des Gussstücks manuell vorgenommen werden muss, was relativ zeitaufwändig ist. Da das Gussstück dabei im Innern der Rüttelmaschine und dadurch in einem Abstand zur Bedienperson verbleibt, sind zudem die ergonomischen Bedingungen für die Bedienperson ungünstig.

[0003] Des Weiteren ist aus der DE 2947795 C2 eine Vorrichtung zum Entfernen von Kernen aus Gussstücken bekannt, wobei die Aufnahme für das Gussstück selbst ergonomisch günstig auf einer leicht zugänglichen Seite der Vorrichtung angeordnet ist. Bei der Vorrichtung handelt es sich jedoch um einen pyramidenförmigen Tragtisch mit sechs Umfangswänden, der karussellartig drehangetrieben ist. An den Umfangswänden dieses Tragtisches befindet sich jeweils eine Aufnahmevorrichtung für ein Gussstück, die zwei Tragkonsolen und eine in einer Ebene zwischen diesen bewegten Haltearm umfasst. Durch entsprechende Teildrehung des Drehtisches werden die Gussstücke somit nacheinander in ei-

ner Überdeckungsstellung zu einem Schlaghammer einer Klopfstation positioniert, wonach das entsprechend positionierte Gussstück vom Schlaghammer geklopft werden kann. Diese Vorrichtung arbeitet ausschließlich mit der Klopftechnik, wodurch sich die Sandstrahlwirkung von Kernbrocken und Sandkörnern nur sehr unvollkommen für den Entkernungsvorgang nutzen lässt. Somit ist diese Vorrichtung zum Entkernen schlagempfindlicher Gussstücke wenig geeignet.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rüttelvorrichtung und ein zugehöriges Verfahren zum Entfernen des Kernsand aus hohlen Gussstücken dahingehend zu verbessern, dass ein schnelles und vollständiges Entfernen des Kernsand unter günstigen ergonomischen Bedingungen für die Bedienperson möglich ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen und durch ein Verfahren mit den in Anspruch 15 genannten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Da sich der die Aufnahmeeinrichtung für das Gussstück aufweisende Teil der Rüttelvorrichtung erfindungsgemäß im Gestellrahmen drehen lässt, kann das in der Aufnahmeeinrichtung festgelegte Gussstück von seiner Klopfstellung zum Ablösen des Kernsand in eine Ausschüttstellung für den abgelösten Kernsand gedreht werden, ohne dass die Spanneinrichtung vorher umständlich gelöst werden müsste. Hierdurch ergibt sich eine vereinfachte Handhabung der Rüttelvorrichtung für deren Bedienperson bzw. für einen zur Automatisierung eingesetzten Roboter. Unter Klopfstellung wird hierbei die Ausgangsposition des Gussstücks verstanden, in der die Ausgießöffnung des Gussstücks nach oben oder zur Seite gewandt ist, was in Abhängigkeit der Gestalt des Gussstücks und der Lage des Hohlraums variieren kann. Unter Ausschüttstellung wird demgegenüber eine Position des Gussstücks verstanden, in der die Hohlraumöffnung des Gussstücks nach unten gewandt ist, so dass der Kernsand unter Schwerkrafteinfluss und insbesondere unter der Einwirkung von Vibrationen restlos aus dem Hohlraum des Gussstücks herausfallen bzw. herausrieseln kann.

[0007] Vorzugsweise verläuft die Drehachse des drehbeweglichen Teils der Rüttelvorrichtung annähernd horizontal, da das Gussstück hierdurch während seiner Drehung innerhalb einer vertikalen Querebene der Rüttelvorrichtung verbleibt. Hierdurch bleibt die Zugänglichkeit des Gussstücks für die Bedienperson während der Drehung erhalten und das Gussstück muss mittels der Spanneinrichtung nur in einer Ebene festgelegt werden, was mit einfacheren Spannelementen möglich ist.

[0008] Vorteilhaft ist die den Gusskern enthaltende Hohlraumöffnung des Gussstücks in der Ausschüttstellung in eine Stellung überführt, in der sie nach unten gewandt ist.

[0009] Eine sehr stabile Lagerung des drehbewegli-

chen Teils der Rüttelvorrichtung wird möglich, wenn dieser als Trommel ausgebildet ist, die über Drehteller an ihren Trommelenden auf entgegengesetzten Seiten am Gestellrahmen gelagert ist.

[0010] Um unter den rauen Betriebsbedingungen der Rüttelvorrichtung eine sehr robuste Lagerung der Trommel zu erreichen, ist diese vorzugsweise über Führungsrollen gelagert, die über den Umfang der Drehteller verteilt angeordnet sind und die zugeordneten Drehteller am Außenumfang führen. Für den motorischen Drehantrieb der Trommel ist ein ebenfalls sehr robuster Kettentrieb besonders geeignet.

[0011] Um in der Rüttelvorrichtung durch Vibrationsmotoren gegenläufig wirkende Massenschwingungen erzeugen zu können, sind einer oder mehrere Vibrationsmotoren der Trommel über einen Zwischenrahmen elastisch gegenüber dem Gestellrahmen aufgehängt.

[0012] Eine bequeme Zugänglichkeit der Aufnahme für das Gussstück ergibt sich, wenn die Aufnahme auf einer zugänglichen Stirnseite eines Drehtellers der Trommel angeordnet ist. Das Gussstück lässt sich auf einfache Weise durch Aufsetzen auf zwei Tragkonsolen in die Aufnahme der Rüttelvorrichtung stellen, die im Abstand voneinander aus dem Drehteller der Trommel herausstehen. Vorteilhaft wird das Gussstück durch einen mit einer Hilfskraft schwenkbeweglichen Spannhebel, in seine Auflagestellung auf den Konsolen niedergedrückt. Aufgrund der relativ kleinen Querschnitte der beiden Konsolen und des gegenüberliegenden Spannhebels wird das Ausfließen des Kernsand aus dem Gussstück in keiner Drehstellung der Trommel nennenswert behindert.

[0013] Damit automatisch eine richtige Zuordnung des Klopffhammers bzw. der Klopfhämmer zum festgelegten Gussstück erfolgt, ist jeder Klopffhammer der Rüttelvorrichtung unter Zuordnung zur Gussstückaufnahme mitdrehend am Drehteller angeordnet. Gerade bei schlagempfindlichen Gussstücken ist es zweckmäßig, anstelle eines schweren Klopffhammers mehrere leichte, parallel arbeitende Klopfhämmer zu verwenden. Bei bekannten Pneumatikhämmern nach dem Stößelprinzip besteht wegen ihrer schlanken Bauweise problemlos die Möglichkeit, der Aufnahme für das Gussstück zwei, drei oder auch mehr Klopfhämmer zuzuordnen.

[0014] Um die Herstellkosten für die Rüttelvorrichtung gering zu halten, wird der tragende Rahmen des Gestell vorzugsweise quaderförmig gestaltet und aus abgelängten Halbzeugprofilen zusammengesetzt. Für den Gestellrahmen besonders geeignet sind geschlossene Hohlprofile, wobei Vierkantprofile z. B. durch Schraub- oder auch durch Schweißverbindungen besonders problemlos und sauber zu fügen sind.

[0015] Durch die erfindungsgemäße Rüttelvorrichtung wird ein neues Verfahren zum Entfernen des Kernsand aus hohlen Gussstücken möglich, das eine deutlich schnellere Entkernung des Gussstücks ermöglicht als herkömmliche Verfahren, bei denen das Gussstück nur gehämmert und gerüttelt wird. Dieser Vorteil liegt darin

begründet, dass das Gussstück nicht mehr umgespannt werden muss, sondern bis zum Abschluss der Entkernung in seiner Aufnahme verbleibt. Durch das Drehen der Trommel entstehen auch keine Zeitverluste, wenn während der Drehung der Trommel gleichzeitig gerüttelt wird. Möglicherweise kann die Trommel aber auch bereits in der letzten Klopffphase gedreht werden, um die Effizienz des Verfahrens weiter zu steigern.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den restlichen Unteransprüchen. Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung prinzipiell dargestellt.

[0017] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Schrägansicht der gesamten Rüttelvorrichtung,

Fig. 2 die Beschickungsseite der Rüttelvorrichtung in Vorderansicht,

Fig. 3 die Beschickungsseite gemäß Fig. 2 bei gedrehter Gussstückaufnahme,

Fig. 4 eine Seitenansicht der Rüttelvorrichtung, und

Fig. 5 eine Unteransicht der Rüttelvorrichtung.

[0018] In Fig. 1 ist eine Rüttelvorrichtung 10 zu sehen, die zum Entfernen von Gusskernen aus den Hohlräumen von Gussstücken dient. Diese Rüttelvorrichtung 10 ist mittels eines Gestells 11 insgesamt quaderförmig ausgebildet, wobei entlang den Kanten des Quaders jeweils ein Vierkantrohr mit gleichem Querschnitt verläuft. Die Vierkantrohre sind handelsübliche Stahlrohrhalbzeuge, die durch Ablängen mittels eines Trennwerkzeuges zugeschnitten und über aufgeschweißte Flanschplatten 12 an ihren Enden miteinander verschraubt sind. Hierdurch ergibt sich ein insgesamt sehr belastungsfähiger Rohrrahmenkäfig als Basis für das Gestell 11. Der Rechteckrahmen des Gestells 11 ist auf der vorderen Beschickungsseite der Rüttelvorrichtung 10 sowie auf der gegenüberliegenden Rückseite jeweils mit einer Tragplatte 13 bzw. 13' ausgefacht, wobei die Tragplatten 13 bzw. 13' auf der Innenseite ihres zugeordneten Rechteckrahmens des Gestells 11 aufliegend befestigt und somit sehr stabil angebracht sind. Beide Tragplatten 13 und 13' weisen im Mittelbereich zueinander spiegelsymmetrische runde Öffnungen auf, durch deren Kreismitten die horizontale Drehachse einer Trommel 14 verläuft, die über Drehteller 15 bzw. 15' an ihren Enden und über die Tragplatten 13 und 13' im Gestell 11 gelagert ist, wie an späterer Stelle noch beschrieben werden wird. Die planen Drehteller 15 und 15' liegen jeweils in einem geringen Abstand auf der Innenseite der ihnen zugeordneten Tragplatte 13 bzw. 13' zu deren Ebene parallel und überdecken dabei die runde Mittelloffnung in der Tragplatte 13 bzw. 13'. Der Durchmesser der Drehteller 15 und 15'

entspricht dabei nahezu dem Abstand der seitlichen Vierkantrohre voneinander.

[0019] Durch eine Öffnung im Drehteller 15, die im unteren Bereich angeordnet ist, stehen zwei Tragkonsolen 16 aus der Trommel 14 heraus, die sich auf gleicher Höhe befinden aber in einem seitlichen Abstand voneinander angeordnet sind. Mit ihrer überwiegenden Länge befinden sich die Tragkonsolen 16 dabei in der Nische, die am Umfang vom Portal aus Vierkantrohr begrenzt ist. Auf die Tragkonsolen 16 ist ein hohles Gussstück 17, z.B. ein Zylinderkopf aufgesetzt, dessen Gusskern aus Formsand entfernt werden soll. Oberhalb des aufgesetzten Gussstücks 17 ist ein Endbereich eines Spannhebels 18 zu sehen, der zum Festlegen des Gussstücks 17 mittels eines Spannvorganges nach unten verfahren werden kann. Hierzu dient ein doppeltwirkender Pneumatikzylinder 19, durch dessen Ansteuerung der Spannhebel 18 in der vertikalen Ebene zwischen den Tragkonsolen 16 zum Festlegen und Lösen des Gussstücks 17 in entgegengesetzten Richtungen geschwenkt werden kann. Oberhalb der Spanneinrichtung sind am Drehteller 15 zwei pneumatische Klopfhämmer 20 angeordnet, deren als Hammerkopf dienende Stößel senkrecht nach unten auf das Gussstück 17 gerichtet sind. Durch pulsierendes Ausfahren der Klopfhämmerstößel und Auftreffen derselben am Gussstück, wird das Gussstück 17 somit in bekannter Weise geklopft, wodurch der Gusskern nach einiger Zeit mittelbar zu mehr oder weniger groben Brocken zerschlagen wird.

[0020] Um auf schnelle und bequeme Weise ein Entkernen von Gussstücken zu ermöglichen, ist eine Drehung der Trommel 14 unter Rüttelbeanspruchung der Rüttelvorrichtung 10 vorgesehen, wobei die Trommel 14 z.B. von ihrer in Fig. 1 und 2 gezeigten Klopfstellung um 180 Grad in ihre in Fig. 3 gezeigte Wendestellung gedreht werden kann. Ein günstiger Drehmodus muss nach den Besonderheiten der jeweiligen Gussstückserie aufgefunden werden. So kann die Wirkung der Rüttelvorrichtung 10 bei einigen Gussstücken besonders effektiv sein, wenn die Trommel zunächst unter Rüttelbelastung um 90 Grad gedreht, dann in der Zwischenstellung von 90 Grad gerüttelt und danach in die Ausschüttstellung weitergedreht wird. Selbstverständlich kann nach dem Klopfen auch eine kontinuierliche Drehung der Trommel 14 vorgesehen werden. Sobald die Bedienperson feststellt, dass in der Ausschüttstellung kein Kernsand mehr aus dem Gussstück rieselt, ist die Entkernung abgeschlossen und das Gussstück 17 kann nach Drehung der Trommel 14 in die Klopfstellung abgenommen werden. Dieser Zustand kann auch auf einfache Weise sensorisch erfasst werden, wodurch der Entkernungsvorgang mit geringem Steueraufwand vollautomatisch ablaufen kann.

[0021] Wie in Verbindung mit den Fig. 4 und 5 zu erkennen ist, sind im verjüngten Mittelbereich der Trommel 14 zwischen den Drehtellern 15 und 15' zwei Vibrationsmotoren 21 angeordnet, die mit der Ober- bzw. Unterseite eines Zwischenrahmens 22 fest verschraubt sind. Bei den Vibrationsmotoren 21 handelt es sich um han-

delsübliche Ausführungsformen, bei der eine Schwungmasse exzentrisch rotiert, wobei die Unwucht zu den Rüttelschwingungen führt. Der Zwischenrahmen mit rechteckiger Grundform ist auf entgegengesetzten Seiten jeweils über zwei Gummilager 23 elastisch an parallel gegenüberliegenden Trommelwänden aufgehängt, wodurch er über den Federweg der Gummilager relativbeweglich zur Trommel 14 schwingen kann. Ferner ist er über zwei schwanenhalsförmige Hebelarme mit den beiden Tragkonsolen 16 verbunden. Die Rüttelschwingung der Vibrationsmotoren 21 wird somit über die Tragkonsolen 16 in das zu entkernende Gussstück 17 eingeleitet.

[0022] Um eine robuste Drehlagerung der Trommel 14 zu erreichen, sind die Drehteller 15 und 15' über pilzkopfförmige Führungsrollen 24 gelagert, die über den Umfang des zugeordneten Drehtellers 15 bzw. 15' verteilt angeordnet sind. Die Führungsrollen 24 stehen von der inneren Breitseite der Tragplatte 13 bzw. 13' ab und umgreifen den Umfang des zugeordneten Drehtellers 15 bzw. 15'. Der zylindrische Schaft der Führungsrollen 24 besteht hier aus drehbaren Lagerhülsen und wälzt sich dadurch beim Drehen der Drehteller 15 bzw. 15' auf dem Umfang des zugeordneten Drehtellers 15 bzw. 15' ab. Als Antriebsmittel für die Trommel 14 dient ein robuster Kettenantrieb. Hierzu ist der Drehteller 15' mit einem Zahnring versehen, auf dem eine ihn umschlingende Rollenkette 25 läuft, die ihrerseits von einem Ritzel 26 angetrieben wird. Das Ritzel 26 ist in einem Abstand oberhalb des Drehtellers 15' auf der Tragplatte 13' angeordnet, wodurch die Rollenkette 25 über Kettenspanneinrichtungen straff gespannt gehalten ist.

[0023] Die Rüttelvorrichtung 10 könnte bei entsprechender Auslegung auch auf der zugänglichen Seite des Drehtellers 15' mit einer spiegelsymmetrischen Anordnung aus Tragkonsolen 16, Spannhebel 18 und Klopfhämmern 20 versehen sein, um die parallele Entkernung von zwei Gussstücken mittels einer Rüttelvorrichtung zu ermöglichen.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst insgesamt vier Arbeitsgänge mit teilweise mehreren Arbeitsschritten.

[0025] Im ersten Arbeitsgang wird das Gussstück 17 auf die Tragkonsolen 16 aufgesetzt und durch Herunterschwenken des Spannhebels 18 mittels des nach Ansteuerung ausfahrenden Pneumatikzylinders 19 zwischen Tragkonsolen 16 und Spannhebel 18 fest eingeklemmt.

[0026] Danach wird das Gussstück 17 im zweiten Arbeitsgang von den senkrecht nach unten ausfahrenden Stößeln der beiden Klopfhämmer 20 geklopft, bis der Gusskern zumindest in grobe Brocken zerfallen ist.

[0027] Im dritten Arbeitsgang wird das Gussstück 17 unter Verbleib in der Aufnahme der Rüttelvorrichtung 10 gerüttelt und dabei in Richtung der Ausschüttstellung gedreht. Hierbei kommt es durch die Reibung der Formsandklumpen zum Zerbröseln des Kernsandes.

[0028] Danach wird das Gussstück im vierten Arbeitsgang durch Weiter- oder durch Zurückdrehen der Trom-

mel 14 in seine Klopfstellung gedreht und der Pneumatikzylinder 19 hochgefahren, wonach die Spanneinrichtung gelöst ist und das entkernte Gussstück 17 von den Tragkonsolen 16 abgenommen werden kann.

[0029] Da der Rüttelbetrieb der Vorrichtung 10 auch in der Ausschüttstellung aufrechterhalten wird, kann die vollständige Entfernung des Kernsand es in dieser Position zuverlässig erreicht werden.

Patentansprüche

1. Rüttelvorrichtung zum Entfernen des Kernsand es aus hohlen Gussstücken, die ein Gestell mit einer Aufnahmeeinrichtung zum klopf sicheren Festlegen des Gussstücks und einen Vibrationsmotor zum Erzeugen der Rüttelschwingungen aufweist, wobei ein Austragen des Kernsand es aus dem Gussstück durch Schwerkraftwirkung vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die Aufnahmeeinrichtung für das Gussstück (17) aufweisender Teil der Rüttelvorrichtung (10) drehbeweglich am Gestell (11) gelagert ist, wodurch das in der Aufnahmeeinrichtung festgelegte Gussstück (17) von einer Klopfstellung zum Ablösen des Kernsand es in eine Ausschüttstellung zu drehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse des drehbeweglichen Teils der Rüttelvorrichtung (10) annähernd horizontal verläuft.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausschüttstellung eine Wendestellung der Klopfstellung ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der drehbewegliche Teil der Rüttelvorrichtung (10) als Trommel (14) ausgebildet ist, welche über Drehteller (15, 15') an den Trommelenden auf entgegengesetzten Seiten am Gestell (11) gelagert ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehteller (15, 15') jeweils über mehrere zugeordnete Führungsrollen (24) an ihrem Außenumfang gelagert sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Drehteller (15') der Trommel (14) mittels eines Kettenantriebes drehangetrieben ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Vibrationsmotor (21) der Trommel (14) über

einen Zwischenrahmen (22) elastisch aufgehängt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussstück (17) in einer Aufnahme festlegbar ist, die auf einer zugänglichen Stirnseite eines der Drehteller (15) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der Stirnseite des Drehtellers (15) im Abstand voneinander zwei Tragkonsolen (16) als Stützen zur Auflage des Gussstücks (17) herausstehen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussstück (17) in seiner Auflagedstellung auf den Tragkonsolen (16) durch eine Spanneinrichtung niedergehalten ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung einen in einer etwa mittig zwischen den Tragkonsolen (16) verlaufenden Ebene bewegten Spannhebel (18) umfasst, der von einem doppeltwirkenden pneumatischen Arbeitselement angetrieben ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Drehteller (15) der Trommel (14) wenigstens ein motorisch angetriebener Klopfhammer (20) im Abstand zur Aufnahme des Gussstücks (17) mitdreh sicher angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das tragende Gestell (11) ein quaderförmiger Rahmenkäfig ist, der aus auf Länge geschnittenen Halbzeugprofilen gefügt ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Halbzeugprofile geschlossene Hohlprofile vorgesehen sind.
15. Verfahren zum Entfernen des Kernsand es aus hohlen Gussstücken mit einer Rüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussstück (17) im ersten Arbeitsgang auf eine Aufnahme der Rüttelvorrichtung (10) aufgesetzt und mittels einer Spanneinrichtung an dieser festgelegt wird, das Gussstück (17) im zweiten Arbeitsgang mittels einer Hammeranordnung der Rüttelvorrichtung (10) geklopft wird,

das Gussstück (17) im dritten Arbeitsgang unter Verbleib in der Aufnahme der Rüttelvorrichtung (10) gerüttelt und in die Ausschüttstellung gedreht wird, und das Gussstück im vierten Arbeitsgang in seine Klopfstellung zurückgedreht, die Spanneinrichtung gelöst und das entkernte Gussstück (17) von der Rüttelvorrichtung (10) abgenommen wird. 5

16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass 10
das Gussstück (17) im Zuge seiner Drehbewegung gerüttelt wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

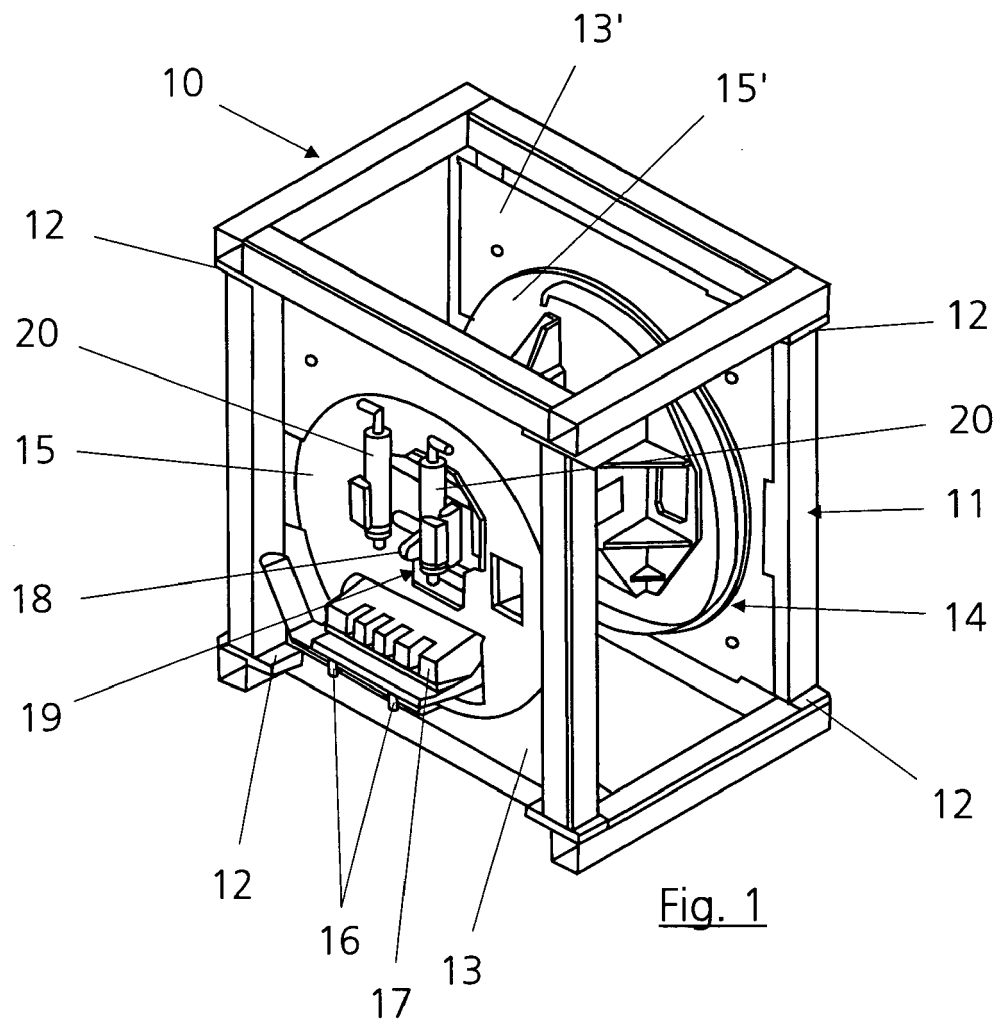


Fig. 1

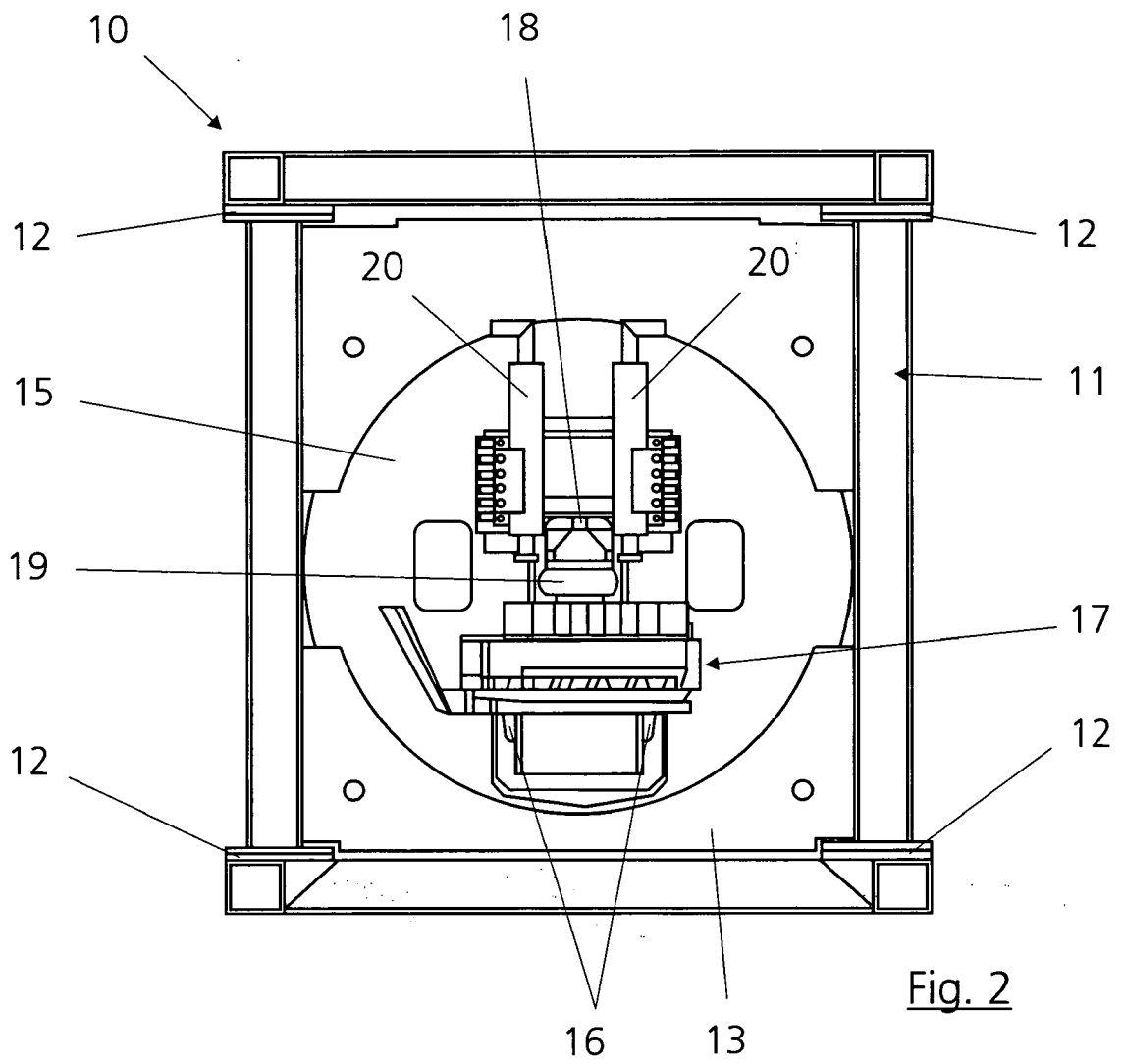
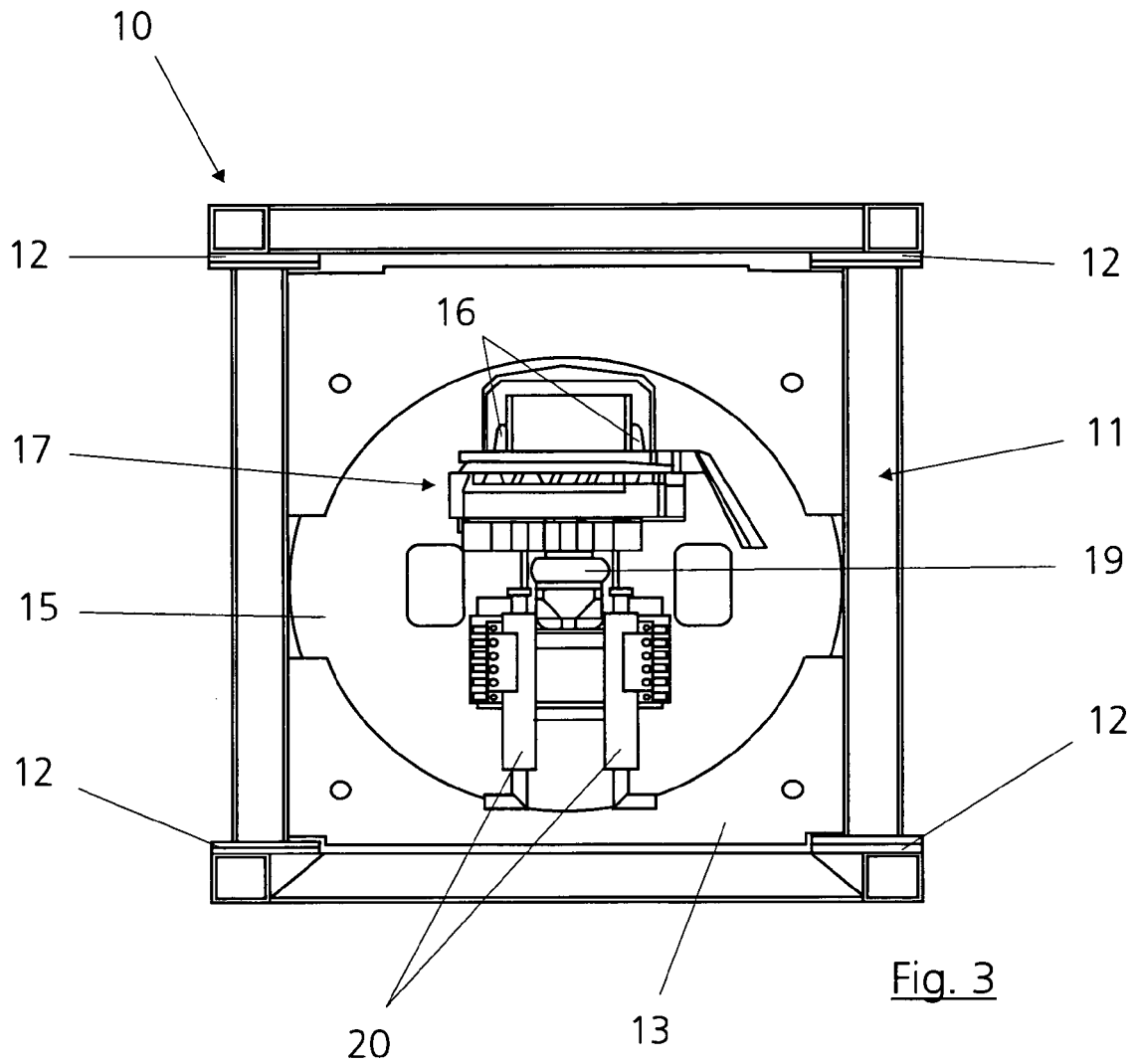


Fig. 2



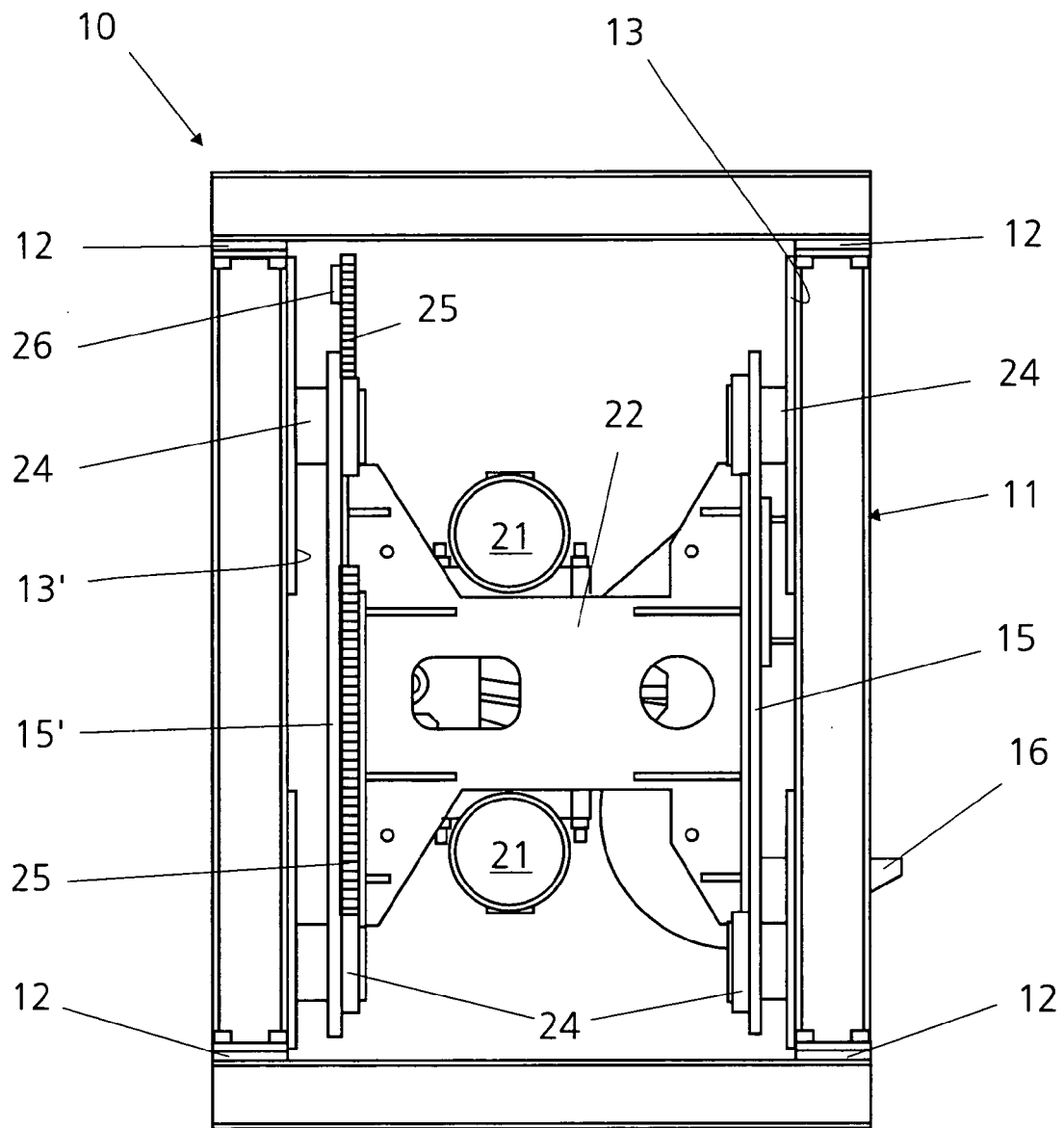


Fig. 4

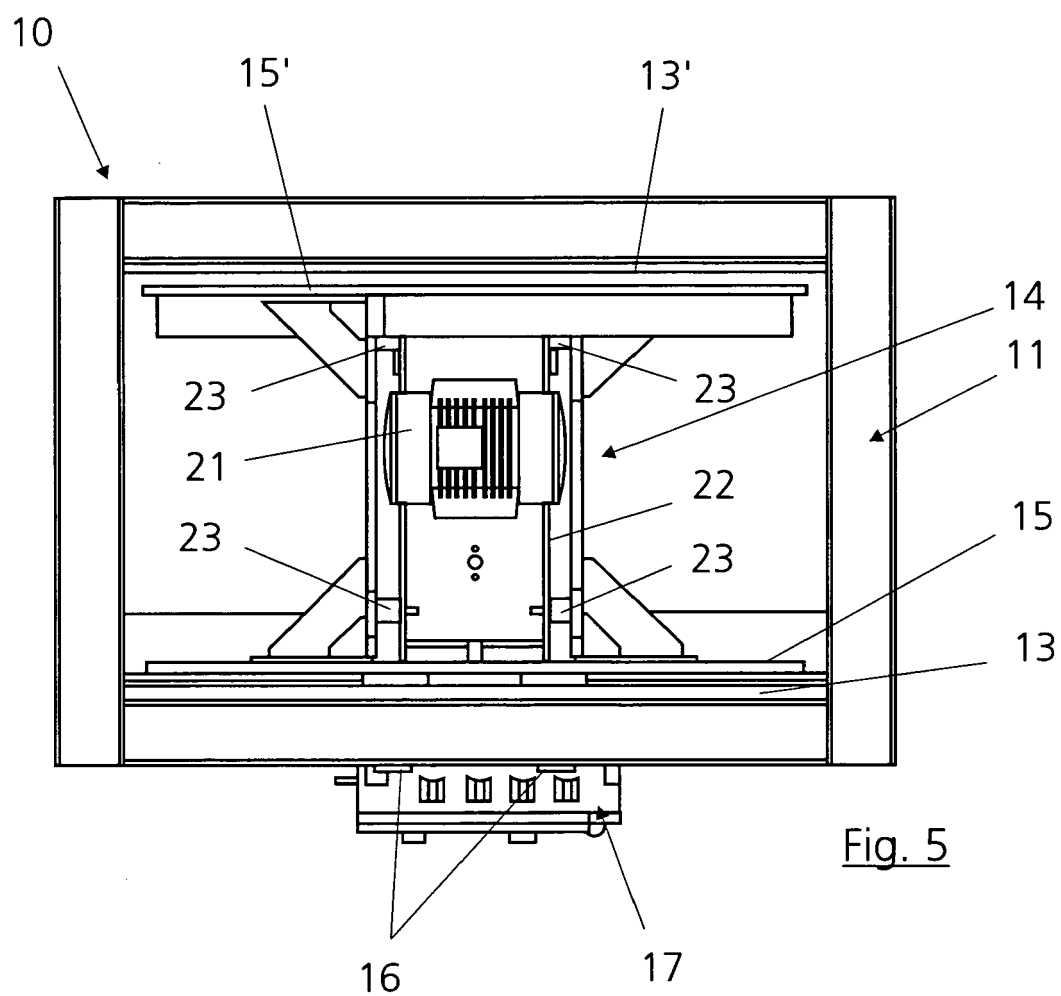


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 69230160 T2 [0002]
- EP 0524302 B1 [0002]
- DE 2947795 C2 [0003]