(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 995 002 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

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

(21) Anmeldenummer: **08008148.2**

(22) Anmeldetag: **29.04.2008**

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

Shaking device and method for removing core sand from hollow moulds

Vibreur et procédé de retrait du sable à noyaux de pièces moulées creuses

(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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.11.2008 Patentblatt 2008/48

(73) Patentinhaber: **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
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 111 461
DE-B1- 2 947 795
DE-T2- 60 001 110
DE-T2- 69 230 160
US-B1- 6 644 382

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 995 002 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rüttelvorrichtung und ein Verfahren zum Entfernen des Kernsandes 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 klopfsicher 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 Klopfhammer, 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 karusselartig 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 einer Überdeckungsstellung zu einem Schlaghammer einer Klopfstation positioniert, wonach das entsprechend positionierte Gussteil 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] Aus der EP 0 111 461 ist eine Rüttelvorrichtung zum Entfernen des Kernsandes aus hohlen Gussstücken bekannt, die ein Gestell mit einer Aufnahmeeinrichtung zum klopfsicheren Festlegen des Gussstücks und einen Vibrationsmotor zum Erzeugen der Rüttelschwingungen aufweist, wobei ein Austragen des Kernsandes aus dem Gussstück durch Schwerkraftwirkung vorgesehen ist, und wobei ein die Aufnahmeeinrichtung für das Gussteil aufweisender Teil der Rüttelvorrichtung drehbeweglich am Gestell gelagert ist, wodurch das in der Aufnahmeeinrichtung festgelegte Gussstück von einer Klopfstellung zum Ablösen des Kernsandes in eine Ausschüttstellung zu drehen ist. Aus der DE 600 01 110 T2 ist ebenfalls eine Rüttelvorrichtung zum Entfernen des Kernsandes aus hohlen Gussstücken bekannt, die ein Gestell mit einer Aufnahmeeinrichtung zum klopfsicheren Festlegen des Gussstücks und einen Vibrationsmotor zum Erzeugen der Rüttelschwingungen aufweist, wobei ein Austragen des Kernsandes aus dem Gussstück durch Schwerkraftwirkung vorgesehen ist, und wobei ein die Aufnahmeeinrichtung für das Gussteil aufweisender Teil der Rüttelvorrichtung drehbeweglich am Gestell gelagert ist, wodurch das in der Aufnahmeeinrichtung festgelegte Gussstück von einer Klopfstellung zum Ablösen des Kernsandes in eine Ausschüttstellung zu drehen ist.

[0005] Aus der US 6,644,382 B1 ist eine gattungsgemäße Rüttelvorrichtung zum Entfernen des Kernsandes aus hohlen Gussstücken bekannt, die ein Gestell mit einer Aufnahmeeinrichtung zum klopfsicheren Festlegen des Gussstücks und einen Vibrationsmotor zum Erzeugen der Rüttelschwingungen aufweist, wobei ein Austragen des Kernsandes aus dem Gussstück durch Schwerkraftwirkung vorgesehen ist, wobei ein die Aufnahmeeinrichtung für das Gussteil aufweisender Teil der Rüttelvorrichtung drehbeweglich am Gestell gelagert ist, wodurch das in der Aufnahmeeinrichtung festgelegte Gussstück von einer Klopfstellung zum Ablösen des Kernsandes in eine Ausschüttstellung zu drehen ist, wobei die Drehachse des drehbeweglichen Teils der Rüttelvorrichtung annähernd horizontal verläuft, und wobei der drehbewegliche Teil der Rüttelvorrichtung als Trommel ausgebildet ist, welche über Drehteller an den Trommelenden auf entgegengesetzten Seiten am Gestell gelagert ist.

[0006] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rüttelvorrichtung und ein zugehöriges verfahren zum Entfernen des Kernsandes aus hohlen Gussstücken dahingehend zu verbessern, dass ein schnelles und vollständiges Entfernen des Kernsandes

unter günstigen ergonomischen Bedingungen für die Bedienperson und unter Erzeugung von gegenläufig wirkenden Massenschwingungen möglich ist.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen und durch ein Verfahren mit den in Anspruch 12 genannten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Da sich der die Aufnahmeeinrichtung für das Gussstück aufweisende Teil der Rüttelvorrichtung im Gestellrahmen drehen lässt, kann das in der Aufnahmeeinrichtung festgelegte Gussstück von seiner Klopfstellung zum Ablösen des Kernsandes 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. 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. Es kommt jedoch bei der Klopfposition darauf an, dass der durch Klopfen losgebrochene Kernsand durch die Klopfschwingungen nicht bereits überwiegend aus dem Gussteil herausgeschleudert werden 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 restlos aus dem Hohlraum des Gussstücks herausfallen bzw. herausrieseln kann.

[0009] Vorzugsweise verläuft die Drehachse des drehbeweglichen Teils der Rüttelvorrichtung annähernd horizontal, da das Gussstücks 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.

[0010] Eine sehr stabile Lagerung des drehbeweglichen Teils der Rüttelvorrichtung wird möglich, wenn dieser als Trommel ausgebildet ist, die über Drehteller an ihren Trommelenden auf entgegengesetzten Seiten am Gestellrahmen gelagert ist.

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

[0012] Vorteilhaft ist die den Gusskern enthaltende Hohlraumöffnung des Gussstücks in der Klopfsrellung nach oben gewandt und in der Ausschuttstellung in eine um etwa 180° gedrehte Wendestellung überführt, in der die Hohlraumöffnung nach unten gewandt ist.

[0013] 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.

[0014] 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. Vorteilhatt wird das Gussstücks 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 Klemmhebels wird das Ausfließen des Kernsandes aus dem Gussstück in keiner Drehstellung der Trommel nennenswert behindert. Damit automatisch eine richtige Zuordnung des Klopfhammers bzw. der Klopfhämmer zum fest gelegten Gussstück erfolgt, ist jeder Klopfhammer der Rüttelvorrichtung unter Zuordnung zur Gussstückaufnahme mitdrehend am Drehteller angeordnet. Gerade bei schlagempfindlichen Gussstücken ist es zweckmäßig, anstelle eines schweren Klopfhammers 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.

[0015] 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.

[0016] Durch die erfindungsgemäße Rüttelvorrichtung wird ein neues Verfahren zum Entfernen des Kernsandes 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 Klopfphase gedreht werden, um die Effizienz des Verfahrens weiter zu steigern.

[0017] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den restli-

chen Unteransprüchen. Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung prinzipmäßig dargestellt.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Schrägansicht der gesam-ten 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.

[0019] 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 Beschikkungsseite 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 Mittelöffnung in der Tragplatte 13 bzw. 13'. Der Durchmesser der Drehteller 15 und 15' entspricht dabei nahezu dem Abstand der seitlichen Vierkantrohre voneinander.

[0020] 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 Klopfhammerstößel 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.

[0021] 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.

[0022] 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 handelsübliche 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst insgesamt vier Arbeitsgänge mit teilweise mehreren Arbeitsschritten.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] Danach wird das Gussstück im vierten Arbeitgang durch Weiter- oder durch Zurückdrehen der Trommel 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.

[0030] Da der Rüttelbetrieb der Vorrichtung 10 auch in der Ausschüttstellung aufrechterhalten wird, kann die vollständige Entfernung des Kernsandes in dieser Position zuverlässig erreicht werden.

Patentansprüche

1. Rüttelvorrichtung zum Entfernen des Kernsandes aus hohlen Gussstücken, die ein Gestell (11) mit einer Aufnahmeeinrichtung zum klopfsicheren Festlegen des Gussstücks (17) und einen Vibrationsmotor (21) zum Erzeugen der Rüttelschwingungen aufweist, wobei ein Austragen des Kernsandes aus dem Gussstück (17) durch Schwerkraftwirkung vorgesehen ist, wobei ein die Aufnahmeeinrichtung für das Gussteil (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 Kernsandes in eine Ausschüttstellung zu drehen ist, wobei die Drehachse des drehbeweglichen Teils der Rüttelvorrichtung (10) annähernd horizontal verläuft, und wobei der drehbewegliche Teil der Rüttelvorrichtung (10) als Trommel (14) ausgebildet ist, weiche über Drehteller (15, 15') an den Trommelenden auf entgegengesetzten Seiten am Gestell (11) gelagert ist,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder Vibrationsmotor (21) der Trommel (14) über einen Zwischenrahmen (22) elastisch aufgehängt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ausschüttstellung eine Wendestellung der Klopfstellung ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehteller (15, 15') jeweils über mehrere zugeordnete Führungsrollen (24) an ihrem Außenumfang gelagert sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Drehteller (15') der Trommel (14) mittels eines Kettenantriebes drehangetrieben ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gussstück (17) in einer Aufnahme festlegbar ist, die auf einer zugänglichen Stirnseite eines der Drehteller (15) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass aus der Stirnseite des Drehtellers (15) im Abstand voneinander zwei Tragkonsolen (16) als Stützen zur Auflage des Gussstücks (17) herausstehen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gussstück (17) in seiner Auflegestellung auf den Tragkonsolen (16) durch eine Spanneinrichtung niedergehalten ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

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.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Drehteller (15) der Trommel (14) wenigstens ein motorisch angetriebener Klopfhammer (20) im Abstand zur Aufnahme des Gussstücks (17) mitdrehsicher angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das tragende Gestell (11) ein quaderförmiger Rahmenkäfig ist, der aus auf Länge geschnittenen Halbzeugprofilen gefügt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Halbzeugprofile geschlossene Hohlprofile vorgesehen sind.

12. Verfahren zum Entfernen des Kernsandes aus hohlen Gussstücken mit einer Rüttelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussstuck (17) im ersten Arbeitsgang auf eine Aufnahme der Rüttelvorrichtung (10) aufgesetzt und mittels einher 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 Verbleit in der Aufnahme der Rüttelvorrichtung (10) gerüttelt und in die Ausschüttstellung gedreht wird, und das Gussstück im vierten Arbeitgang in seine Klopfstellung zurückgedreht, die Spanneinrichtung gelöst und das entkernte Gussstück (17) von der Rüttelvorrichtung (10) abgenommen wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gussstück (17) im Zuge seiner Drehbewegung gerüttelt wird.

Claims

1. Shaking deuce for removing the core sand from hollow castings, which device has a framework (11) with a deceiving apparatus for fixing the castling (17) in position in a manner which is secure for knocking purposes, and a vibratory motor (21) for venerating the shaving oscillations, wherein provision is made for the discharge of the core sand from the casting (17) by the effect of gravity, wherein a part of the sharing device (10) that has the deceiving apparatus for the casting (17) is mounted on the framework (11) in a rotationally movable manner, as a result of which the castling (17) which is fixed in position in the deceiving apparatus can be rotated from a knocking position for loosening the core sand into a pounng-out position, wherein the axis of rotation of the rotationally movable part of the shaking device (10) extends approximately horizontally, and wherein the rotationally movable part of the shaking device (10) is constructed as a drum (14) which is mounted on the framework (11) via rotary plates (15, 15') at the ends of the drum on opposite sides,
characterised in that
each vibratory motor (21) belonging to the drum (14) is suspended in a flexible manner via an intermediate frame (22)

2. Device according to claim 1,
characterised in that
the pouring-out position is a turning position of the knocking position

3. Device according to claim 1 or 2,
characterised in that
the rotary plates (15, 15') are each mounted at their outer periphery via a number of associated guide rollers (24)

4. Deuce according to one of claims 1 to 3,
characterised in that
one rotary plate (15') belonging to the drum (14) is driven in rotation by means of a chain drive

5. Device according to one of claims 1 to 4,
characterised in that
the casting (17) can be fixed in position in a receptacle which is arranged on an accessible end face of one of the rotary plates (15)

6. Device according to claim 5,
characterised in that
two carrying brackets (16) stand out from the end face of the rotary plate (15) at a distance from one another as supports for the casting (17) to rest on

7. Device according to claim 6,
characterised in that
the casting (17) is held down, in its position cresting on the carrying brackets (16), by a clamping apparatus

8. Device according to claim 7,
characterised in that
the clamping apparatus comprises a clamping lever (18) which is moved within a plane extending approximately centrally between the carrying brackets (16) and which is driven by a double-acting pneumatic working element

9. Device according to one of claims 5 to 8,
characterised in that
at least one motor-driven knocking hammer (20) is arranged, in a manner which is secure against co-rotation, on the rotary plate (15) belonging to the drum (14) at a distance from the receptacle for the casting (17)

10. Deuce according to one of claims 1 to 9,
characterised in that
the carrying framework (11) is a parallelepipedal frame cage which is assembled from semi-finished sections cut to length

11. Device according to claim 10,
characterised in that
closed hollow sections are provided as the semi-finished sections

12. Method of removing the core sand from hollow castings with a shaking device according to one of claims 1 to 11,
characterised in that,
in the first working operation, the casting (17) is placed on a receptacle belonging to the shaking device (10) and fixed in position on said receptacle by means of a clamping apparatus,
in the second working operation, the casting (17) is knocked by means of a hammer arrangement belonging to the shaking device (10),
in the third working operation, the casting (17) is shaken while remaining in the receptacle belonging to the shaking device (10), and is rotated into the pouring-out position, and
In the fourth working operation, the castling is turned back into its knocking position, the clamping apparatus is undone and the casting (17), which has had its core removed, is taken off the shaving device (10)

13. Method according to claim 12,
characterised in that
the casting (17) is shaken in the course of its rotational movement

Revendications

1. Appareil à secousses pour éliminer le sable à noyaux des pièces coulées creuses, qui comprend un bâti (11) comportant un dispositif de réception servant à immobiliser la pièce coulée (17) d'une façon qui résiste à la frappe et un moteur de vibration (21) servant à produire les oscillations de secouage, dans lequel l'éjection du sable à noyaux de la pièce coulée (17) est prévue par effet centrifuge, dans lequel une partie de l'appareil à secousses (10) qui comporte le dispositif de réception de la pièce coulée (17) est montée rotative sur le bâti (11), de manière que la pièce coulée (17) immobilisée dans le dispositif de réception soit basculée d'une position de frappe servant à détacher le sable à noyaux à une position de déversement, dans lequel l'axe de rotation de la partie rotative de l'appareil à secousses (10) s'étend à peu près horizontalement, et dans lequel la partie rotative de l'appareil à secousses (10) est constituée par un tambour (14) qui est monté rotatif sur le bâti (11) par l'intermédiaire de plateaux tournants (15, 15') prévus aux extrémités du tambour sur les côtés opposés
caractérisé en ce que chaque moteur de libration (21) du tambour (14) est suspendu élastiquement par un châssis intermédiaire (22)

2. Appareil selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la position de déversement est une position inverse de la position de frappe

3. Appareil selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que les plateaux tournants (15, 15') sont montés rotatifs à leur périphérie extérieure, chacun au moyen de plusieurs rouleaux de guidage correspondants (24)

4. Appareil selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce qu'un plateau tournant (15') du tambour (14) est entraîné en rotation au moyen d'un entraînement à chaîne

5. Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la pièce coulée (17) peut être immobilisée dans un dispositif de réception qui est disposé sur un côté frontal accessible d'un des plateaux tournants (15)

6. Appareil selon la revendication 5,
caractérisé en ce que deux consoles porteuses (16) font saillie sur le côté frontal du plateau tournant (15) à distance l'une de l'autre, pour servir d'étais pour l'appui de la pièce coulée (17)

7. Appareil selon la revendication 6,
caractérisé en ce que, dans sa position d'appui, la pièce coulée (17) est maintenue appuyée sur les consoles porteuses (16) par un dispositif de serrage

8. Appareil selon la revendication 7,
caractérisé en ce que le dispositif de serrage comprend un levier de serrage (18) qui se déplace dans un plan s'étendant à peu près au milieu entre les consoles porteuses (16) et qui est entraîné par un élément de travail pneumatique à double effet.

9. Appareil selon l'une des revendications 5 à 8,
caractérisé en ce que au moins un marteau de frappe (20) entraîné par un moteur est monté solidairement en rotation sur le plateau tournant (15) du tam-

bour (14), à un certain écartement pour recevoir la pièce coulée (17)

10. Appareil selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le bâti porteur (11) est une cage en forme de cadre parallélépipédique qui est formée par assemblage de profilés semi-produits coupés à longueur

11. Appareil selon la revendication 10, **caractérisé en ce que**, comme profilés semi-produits, il est prévu des profilés creux

12. Procédé pour éliminer le sable à noyaux des pièces coulées creuses au moyen d'un appareil à secousses selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que**,
dans une première phase de travail, la pièce coulée (17) est posée sur un dispositif de réception de l'appareil à secousses (10) et est fixée au moyen d'un dispositif de serrage,
dans une deuxième phase de travail, la pièce coulée (17) est frappée au moyen d'un dispositif à marteau de l'appareil à secousses (10),
dans une troisième phase de travail, la pièce coulée (17) est secouée en restant dans le dispositif de réception de l'appareil à secousses (10) et basculée dans la position de déversement, et
dans une quatrième phase de travail, la pièce coulée est ramenée par rotation à sa position de frappe, le dispositif de serrage est desserré et la pièce coulée (17) dénoyautée est extraite de l'appareil à secousses (10)

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la pièce coulée (17) est secouée au cours de son mouvement de rotation

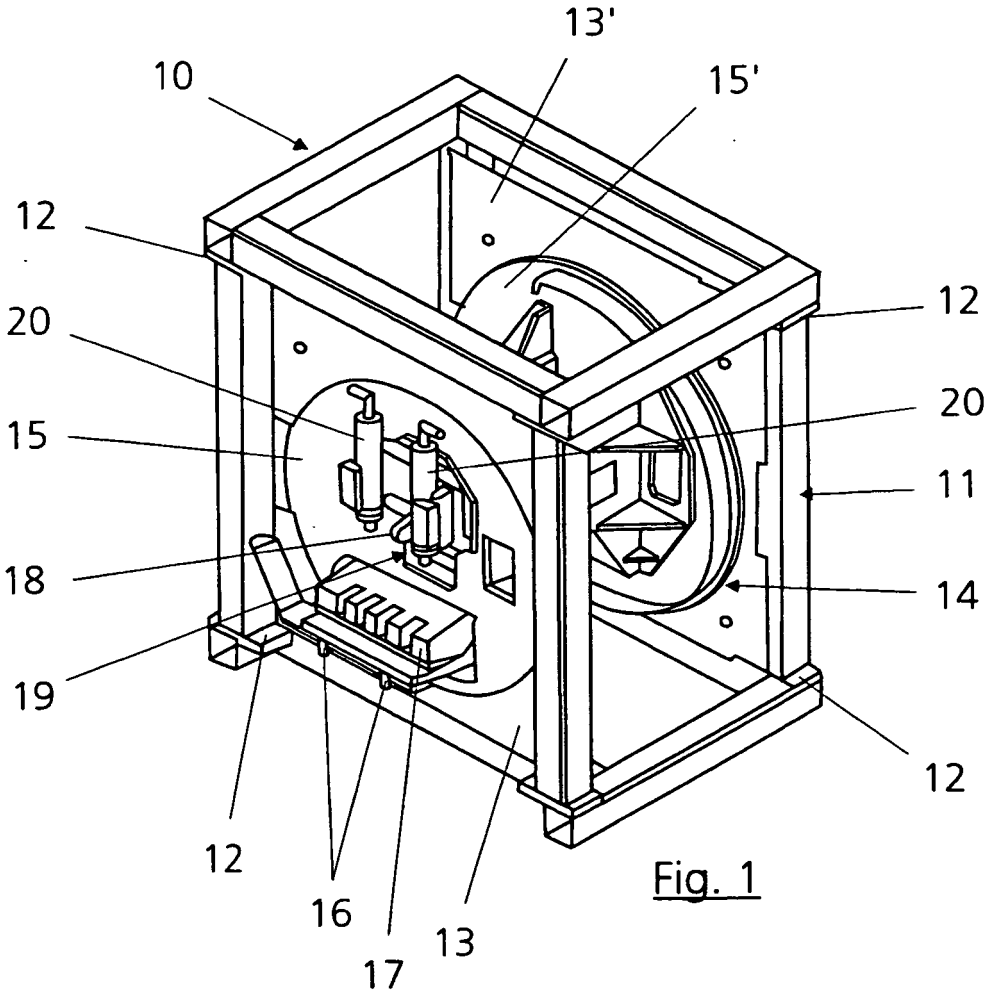


Fig. 1

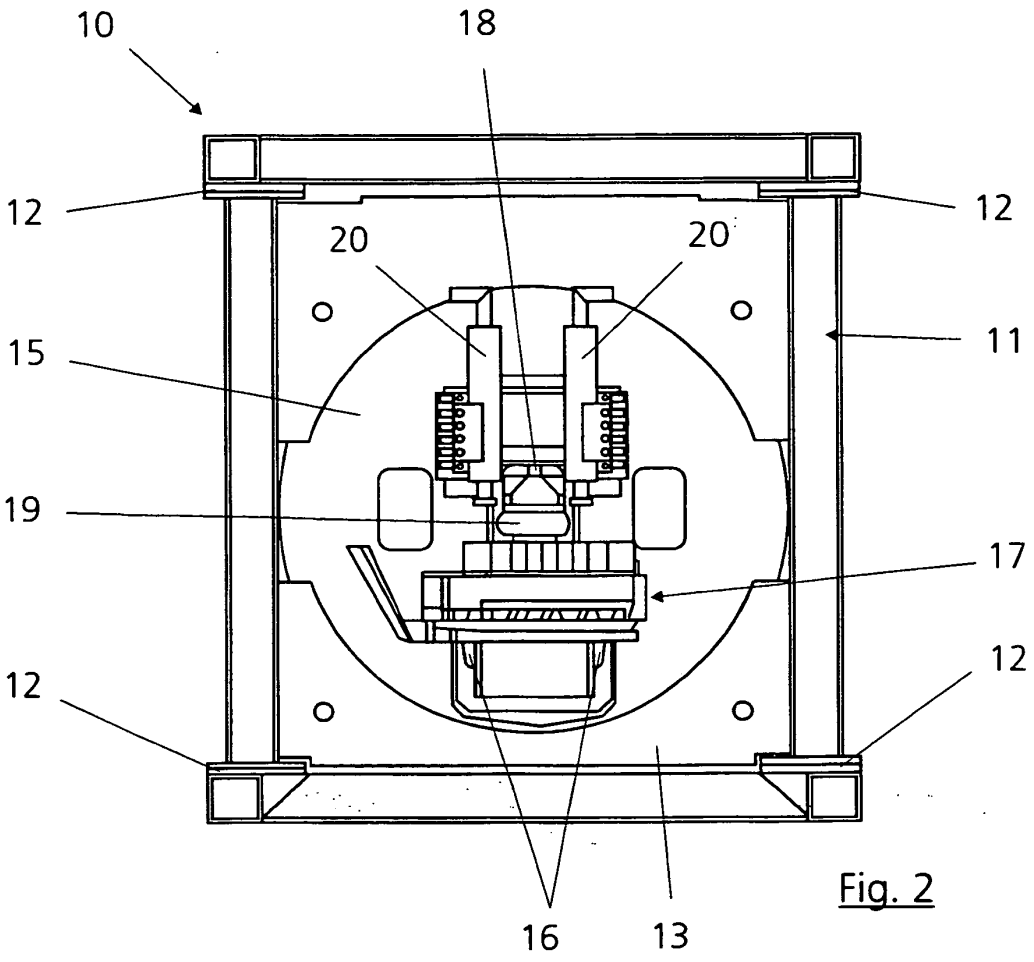


Fig. 2

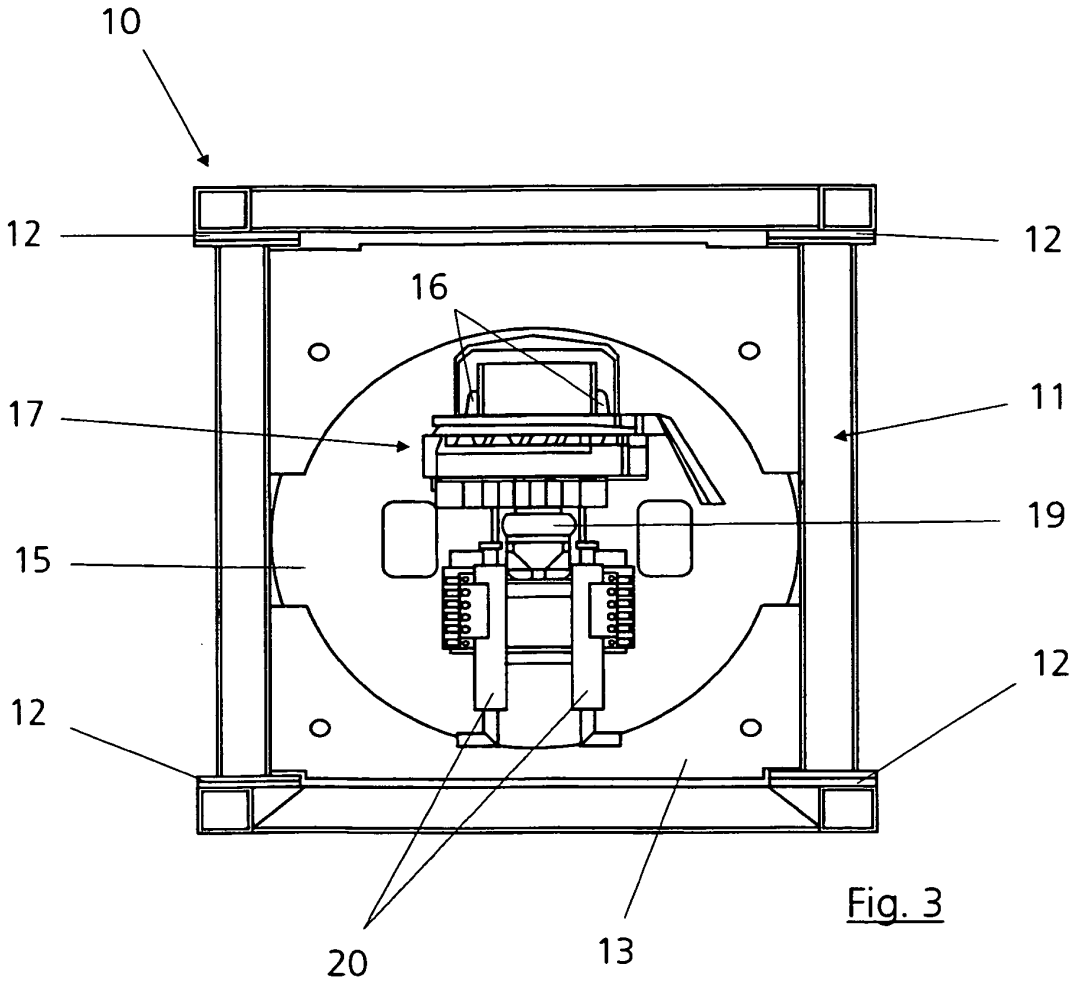


Fig. 3

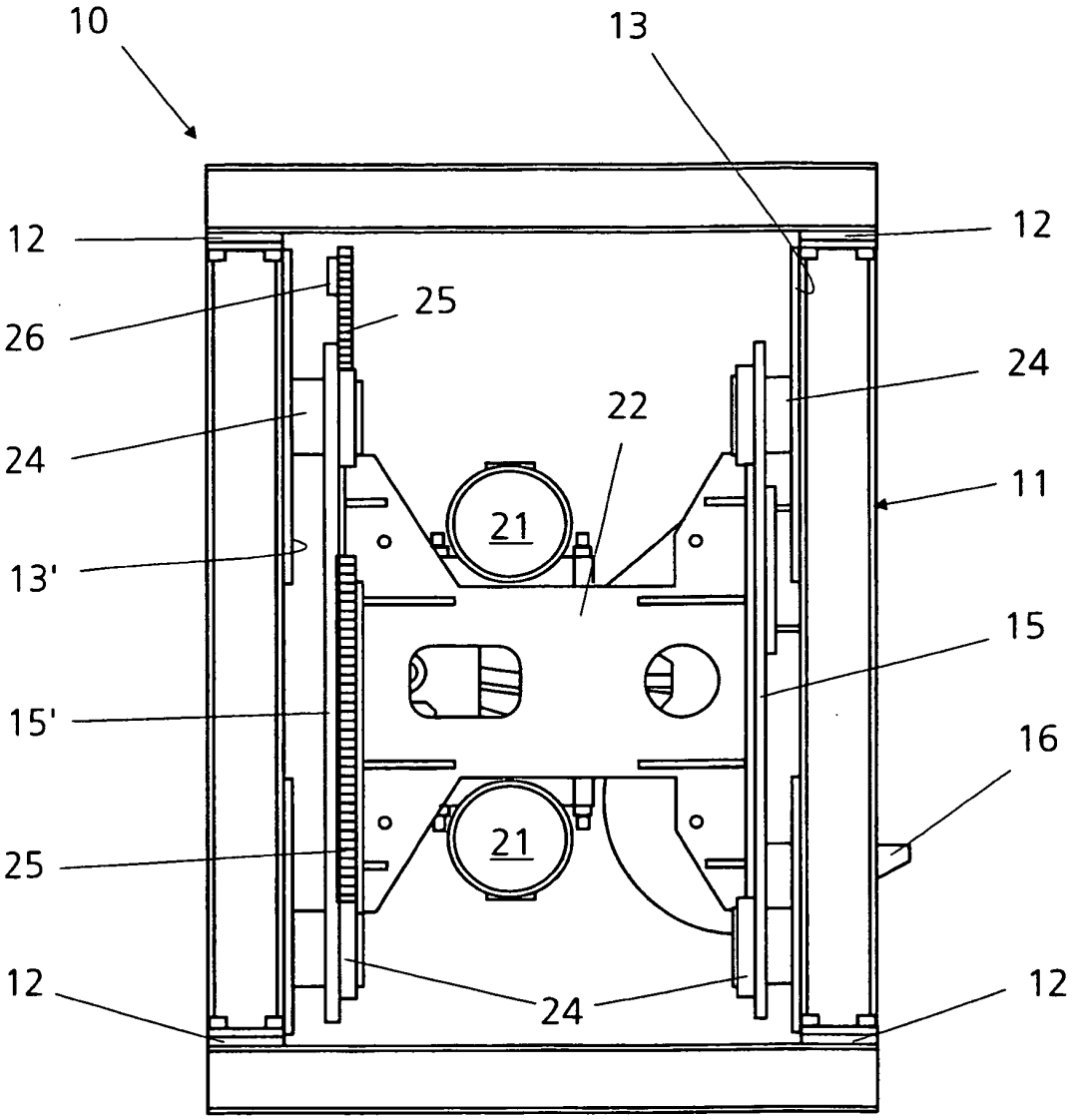


Fig. 4

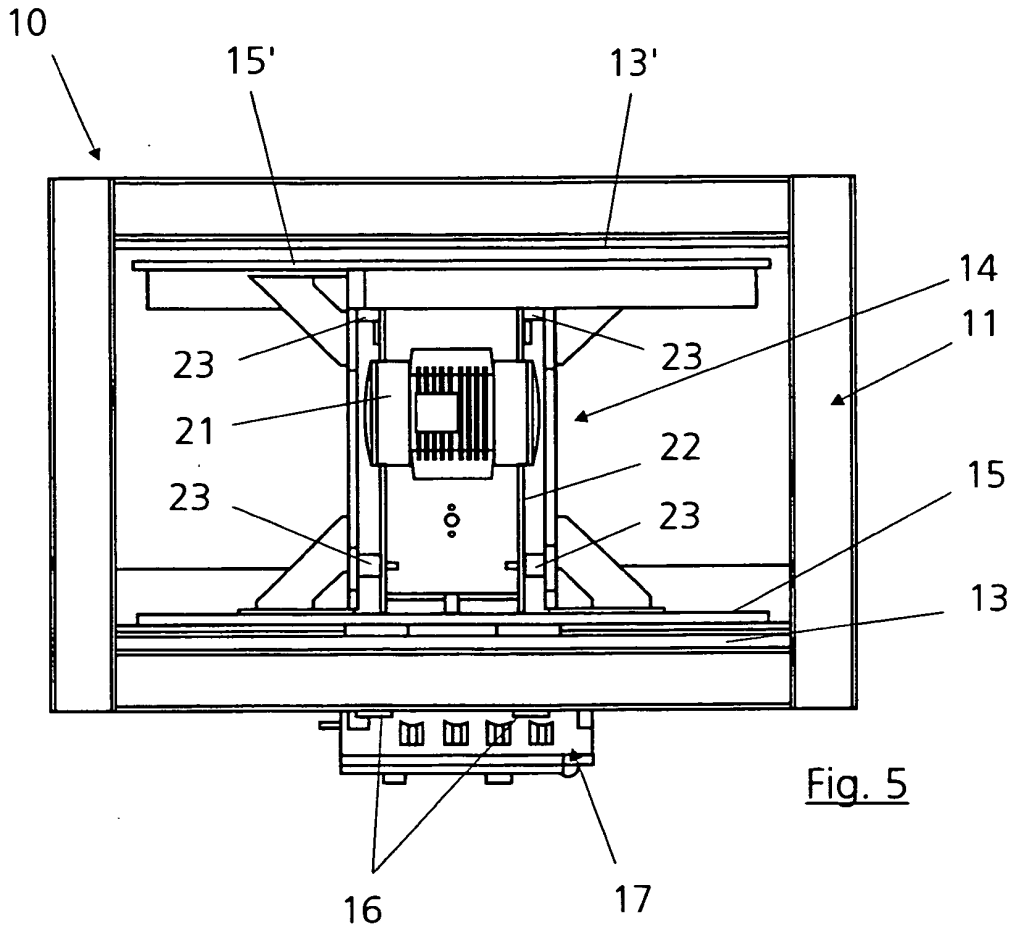


Fig. 5

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]**
- EP 0111461 A **[0004]**
- DE 60001110 T2 **[0004]**
- US 6644382 B1 **[0005]**