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

(11) EP 0 495 157 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.04.1996 Patentblatt 1996/17

(51) Int. Cl.[6]: **B22C 9/10**

(21) Anmeldenummer: **91116514.0**

(22) Anmeldetag: **27.09.1991**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum handhaben von Kernteilen zwecks Bereitstellung eines giessbereiten Kernpakets**

Process and apparatus for manufacturing pieces of cores for preparing a core packet ready for use in castings

Procédé et appareil pour la manipulation de pièces de noyaux afin de préparer un paquet de noyaux apte à être coulé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **15.01.1991 DE 4100917**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.07.1992 Patentblatt 1992/30

(73) Patentinhaber: **Adolf Hottinger Maschinenbau GmbH**
D-68219 Mannheim (DE)

(72) Erfinder:
- **Landua, Werner**
  W-6800 Mannheim 81 (DE)
- **Rommel, Reiner**
  W-6835 Brühl (DE)
- **Müller, Jürgen**
  W-6800 Mannheim 81 (DE)
- **Schimpf, Wolfgang**
  W-6800 Mannheim 31 (DE)

(74) Vertreter: **Lempert, Jost, Dipl.-Phys. Dr. rer.nat. et al**
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
D-76207 Karlsruhe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 13 (M-918)11. Januar 1990 & JP-A-12 58 846 (HONDA MOTOR CO LTD) 16. Oktober 1989 * Zusammenfassung ***
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 13 (M-918)11. Januar 1990 & JP-A-12 58 848 (HONDA MOTOR CO LTD) 16. Oktober 1989 * Zusammenfassung ***
- **EP-A-0 209 809 (ADOLF HOTTINGER GIESSEREI UND MASCHINENBAU GMBH) 28. Januar 1987 * Ansprüche * * Abbildungen ***
- **DE-A-3 624 554 (RHEINISCHE MASCHINENFABRIK & EISENGIESSEREI ANTON RöPER GMBH & CO KG) 28. Januar 1988 * Ansprüche * * Abbildungen ***

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 495 157 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Handhaben von Kernteilen zwecks Bereitstellung eines Kernpakets, wobei die Kernteile nach Entnahme aus einer Kernschießmaschine in einer Stapeleinheit zu einem Kernpaket zusammengeklebt, in ein Tauchbad eingebracht und anschließend fort- und insbesondere lagerichtig einer Gießmaschine zugeführt werden sowie eine Vorrichtung zum Handhaben von Kernteilen zwecks Bereitstellung eines gießbereiten Kernpakets, mit einer Aufnahmevorrichtung zum Aufnehmen der Kerne aus einer Kernschießmaschine, einer Klebeeinrichtung, einer Stapeleinheit zum Zusammenfügen des Kernpakets und einer Taucheinrichtung.

Kerne oder Formen zur Herstellung von Gießteilen werden aus einzelnen Kernteilen gebildet, die zu den gesamten Kern bzw. die gesamte Form beinhaltenden Kern zusammengesetzt werden. Die zusammenzusetzenden Kernteile werden hierzu in einer Kernschießmaschine einzeln hergestellt und anschließend zu dem Kernpaket unter Verklebung zusammengesetzt. Sowohl der Klebstoffauftrag als auch das Zusammenfügen wurde zunächst von Hand vorgenommen.

Eine gattungsgemäß weitgehend automatisch arbeitende Vorrichtung in Form einer Kern-Paketiermaschine zum Zusammenbau von gießfertigen Kernpaketen ist aus der DE-OS 35 26 265 bekannt. Die dortige Kern-Paketiermaschine weist eine Entnahmevorrichtung zum Austragen der Kerne aus der Kernschießmaschine, eine Schwenkvorrichtung zum gemeinsamen Hochschwenken der - noch getrennten - Kerne, ein Klebstoffauftragesystem, eine Paketiervorrichtung zum Zusammenfügen des Kernpakets und eine Taucheinrichtung auf. Zum gemeinsamen Hochschwenken der Kerne weist die Schwenkvorrichtung eine Parallelführung auf, so daß die zunächst horizontal nebeneinander liegenden Kerne beim Verschwenken in senkrechte Richtung mit ihren miteinander zu verbindenden Bereichen übereinander gehalten werden. Hierzu weist die Schwenkvorrichtung seitliche Spannvorrichtungen für die Kerne auf, die an entsprechenden Aufnahmeausbildungen angreifen, die an den Kernen selbst beim Herstellen desselben mitausgebildet werden müssen, wie beispielsweise Sechskantansätze. Die Kerne werden dann in senkrechter Richtung mit Abstand zueinander gehalten. Die Klebeeinrichtung weist zwischen die Kerne verschwenkbare Spritzdüsen auf, die gleichzeitig zwischen die Kernteile verschwenkt werden und gleichzeitig sämtliche Klebepunkte setzen. Es müssen daher der zu setzenden Klebestellen entsprechende Klebedüsen vorhanden sein, die zum Setzen der Klebepunkte an einem Kernteil in vorgegebenem Abstand und vorgegebener Anordnung vorgesehen sind und bestenfalls durch aufwendige Umrüstmaßnahmen an andersartige Kernteile angepaßt werden können. Nach Setzen der Klebepunkte greift eine Hubvorrichtung unter das unterste Kernteil und hebt zunächst dieses und im folgenden mittels dieses die weiteren gegen die anderen Kernteile hoch, wobei gleichzeitig die Spannvorrichtungen die Kernteile freigeben. Das so gebildete Kernpaket wird unter einem gewissen Druck zusammengepreßt und anschließend zu einer Taucheinheit mit einem Tauchbecken verfahren, dort auf einem Tauchtisch abgelegt und mit diesem in die Tauchflüssigkeit eingetaucht.

Die bekannte Vorrichtung arbeitet als solche zufriedenstellend. Sie kann aber nur vorgegebene Kernteile für vorgegebene Kernpakete verarbeiten, es sei denn es werden umfangreiche Umrüst- und Änderungsmaßnahmen vorgenommen. Darüberhinaus ist durch das Verschwenken der mit Abstand zueinander angeordneten Kernteile ein erhebliches Trägheitsmoment gegeben, so daß hohe Drehkräfte aufgewendet werden müssen. Schließlich werden die einzelnen Kernteile durch die Spannvorrichtungen relativ stark fixiert, wobei ihre durch die Spannvorrichtung gegebene Position relativ zueinander auch nach Aufsetzen auf der Hubvorrichtung beibehalten bleibt. Dies führt dazu, daß aufgrund der beim Herstellen der Kernteile notwendigerweise gegebenen Toleranz die Kernteile gegebenenfalls nicht ohne weiteres ineinander zusammenfügbar sind, sondern sich an den Paßausbildungen Beschädigungen ergeben können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Handhaben von Kernteilen zwecks Bereitstellung eines gießbereiten Kernpakets zu schaffen, die unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile und Verbesserung in kinematischer Hinsicht insbesondere ein sicheres und zuverlässiges Zusammenfügen der einzelnen Kernteile ohne Beschädigung derselben ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in der Stapeleinheit sukzessiv jeweils ein oberes Kernteil oder ein schon zusammengesetztes Kernteilpaket ausschließlich linear angehoben wird und daß jeweils ein unteres Kernteil mittels eines Luftkissens schwimmend gehalten ist, während das angehobene Kernteil oder Kernteilpaket zum Zusammenfügen auf dem unteren Kernteil abgesetzt wird. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung sieht zur Lösung der genannten Aufgabe vor, daß die Aufnahmevorrichtung für die Kernteile eine Transportpalette mit Aufnahmen für die Kernteile und daß die Aufnahmen an einer Luftdruckquelle angeschlossene Luftauslässe zur Erzeugung von die Kernteile tragenden Luftkissen aufweist.

Durch das ausschließliche lineare Bewegen der zunächst noch nicht miteinander verbundenen einzelnen Kernteile entfallen die beim Stand der Technik erforderlichen hohen Drehmomente. Dies wird dadurch ermöglicht, daß eine auf einer linearen Transportbahn verschiebbare Transportpalette mit Einzelaufnahmen für die einzelnen Kernteile möglich ist, die zur Anpassung an unterschiedliche Kernteile zur Herstellung von Kernpaketen für unterschiedliche zu gießende Gegenstände, wie unterschiedliche Motoren, lediglich auszutauschen sind. Neben dieser Möglichkeit der horizontalen Verfahrbarkeit trägt insbesondere das vorgesehene Luftkissen

dazu bei, ein problem- und komplikationsfreies Zusammenfügen der einzelnen Kernteile zu dem Kernpaket zu ermöglichen. Auf dem Luftkissen schwebt oder schwimmt der untere Kern und ist allseitig beweglich, so daß er sich, wenn von oben ein Kern auf ihm aufgesetzt wird bzw. ein schon gebildetes Kernteilpaket auf ihm aufgesetzt wird, er sich mit seinen Fügekonturen anpassen kann. Die Variabilität der Einsatzmöglichkeiten wird weiterhin dadurch erhöht, daß eine in verschiedenen Richtungen verfahrbare und verschwenkbare Klebstoffspritzdüse vorgesehen ist, die sukzessiv hintereinander die einzelnen Klebstellen ansteuert. Es sind nicht von vorneherein mit starren Relativabständen vorgesehene Düsen vorhanden, die nur an bestimmte Kernteile angepaßt sind und zur Bearbeitung von anderen jeweils umgerüstet werden müßten.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen sehen vor, daß die in der Stapeleinheit paketierten Kernpakete vor dem Eintauchen in ein Tauchbecken zumindestens zunächst über 90 Grad um eine erste horizontale Drehachse in eine Übergabestellung für einen Kernmanipulator gedreht und anschließend über 180 Grad um eine zur ersten horizontalen Drehachse senkrecht verlaufende horizontale Achse über das Tauchbecken geschwenkt wird, wobei insbesondere das Kernpaket vor dem Vorschwenken um die erste horizontale Drehachse über 90 Grad hin um eine vertikale Achse gedreht wird und weiterhin das Kernpaket in der Übergabeeinrichtung in Gegenrichtung zur Drehung um die vertikale Achse über 90 Grad um eine weitere Achse gedreht wird oder das Kernpaket vor Übergabe an die Fortführgreifer über 90 Grad um eine vertikale Achse gedreht wird. Durch diesen Verfahrensablauf wird aufgrund der unterschiedlichen Bewegungen und Bewegungsmöglichkeiten eine hohe Anpaßbarkeit an verschiedensartigste Kernteile und aus diesen herzustellenden Kernpakete erreicht, unabhängig davon, wo an den entsprechenden Kernteilen oder Kernpaketen notwendigerweise angegriffen werden muß, in welcher Position sie in das Tauchbecken bzw. das in diesem befindliche Tauchbad eingetaucht werden müssen, damit die Entgasungsöffnungen des Kernpakets nicht ebenfalls in die Flüssigkeit eingetaucht werden und darüberhinaus unabhängig davon, wo und in welcher Position an dem zusammengesetzten Kernpaket schließlich zum Abtransport angegriffen wird, um das Kernpaket der Gießvorrichtung zuzuführen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich in bevorzugter Ausgestaltung aus durch senkrecht verfahrbare und um eine Vertikalachse verschwenkbare Greifer zur Aufnahme einzelner Kernteile oder teilweise schon zusammengesetzter Kernpakete und zum Aufsetzen zunächst angehobener Kernteile oder teilweise zusammengesetzter Kernpakete auf ein noch in seiner Aufnahme auf dem Schlitten befindliches und durch das Luftkissen getragenes Kernteil.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist weiterhin in bevorzugter Weise dadurch ausgebildet, daß die Klebeeinrichtung einen dreiachsig verfahrbaren Klebekopf mit einer schwenkbaren Klebstoff-Spritzdüse aufweist, so daß alle vorgegebenen Klebestellen auf einem Kernteil ansteuerbar sind und daß der Stapeleinheit ein Kernmanipulator nachgeordnet ist, der in horizontaler Richtung entlang einer Schiene zur Stapeleinheit und mit einem oberen von zwei senkrecht am Kernpaket angreifenden Greiferarmen zwischen die Greiferarme der Stapeleinheit verfahrbar ist und der um eine horizontale Achse zum Transportieren des Kernpakets zur Taucheinheit hin verschwenkbar ist.

Durch die Erfindung werden Kernpakete zusammengesetzt, die nach Tauchen abgeschleudert sind und zur Erzielung der Gießfestigkeit lediglich in einem weiteren Schritt getrocknet werden müssen.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung ist, eine Vorrichtung zum Zusammensetzen unterschiedlichster Form- bzw. Kernpakete für unterschiedliche zu gießende Teile, wie unterschiedliche Motorblöcke, auszubilden, insbesondere wenn die einzelnen Form- bzw. Kernpakete oder auch einzelne Form- und Kernteile beim Zusammensetzen und der Bearbeitung in verschiedener Weise angeordnet und ausgerichtet werden müssen.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Handhaben von Kernteilen zur Bereitstellung eines gießfertigen Kernpakets;

Figur 2 eine erste bevorzugte Ausgestaltung eines Verfahrens bei Kernen für einen Sechszylindermotor;

Figur 3 eine zweite erfindungsgemäße Ausgestaltung des Verfahrens;

Figur 4 eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens; und

Figur 5 eine Ausgestaltung eines Verfahrens bei Kernteilen für einen Vierzylindermotor.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Übernahme von in einer Kernschießmaschine 1 hergestellten Kernteilen, die zu einem gießfertigen Kernpaket verarbeitet werden sollen, vorgesehen. In Figur 1 ist ein Werkzeug 2 der Kernschießmaschine 1 dargestellt. Die Kernteile 3 werden in dem Werkzeug 2 nach der Herstellung gehalten und durch das Werkzeug 2 zunächst in die in Figur 1 dargestellte Position gebracht. Hierzu wird das Werkzeug 2 der Kernschießmaschine 1 gegebenenfalls um eine horizontale Achse A gedreht. In der dargestellten Position der Figur 1 werden die Kernteile 3 durch das Werkzeug 2 von oben über Aufnahmen 4 einer Trans-

portpalette 6 der erfindungsgemäßen Vorrichtung gehalten. Die Transportpalette 6 ist auf einem Schlitten 7 angeordnet, der auf einer Transportbahn 8 linear verfahrbar ist. Die Aufnahmen 4 für die Kernteile 3 weisen Luftkanäle und -auslässe an, die mit dem Bezugszeichen 9 in der Figur 1 angedeutet sind. Die Luftkanäle und -auslässe 9 sind mit einer Luftdruckquelle zu einem noch weiter unten zu erläuternden Zweck verbindbar.

Noch oberhalb der Transportbahn 8 ist eine Stapeleinheit vorgesehen. Die Stapeleinheit 11 weist Greifer 12 auf, die eine Greifbewegung im wesentlichen in horizontaler Richtung ausführen können und um eine vertikale Achse B verschwenkbar sind. Die Stapeleinheit weist weiterhin eine Klebeeinrichtung 13 mit einem Klebekopf 14 auf, der mit einer Spritzdüse 6 für den Klebstoff versehen ist. Der Klebekopf 14 ist sowohl in senkrechter Richtung entlang des Pfeils b absenkbar als auch in horizontaler Richtung sowohl in der Plattebene als auch senkrecht hierzu verfahrbar. Weiterhin ist die Spritzdüse 16 allseitig verschwenkbar. Dadurch kann die Spritzdüse 16 jede Stelle eines unter sie verfahrenden Kernteil erreichen und unter jeden gewünschten Winkel und in jeder Richtung mit Klebstoff versehen.

An die Stapeleinheit 11 schließt sich ein Kernmanipulator 17 an, der zwei linear bewegliche Greifer 18 aufweist. Die Greifer 18 sind mit Greiftellern 19 versehen, die um die Achse C verschwenkbar sein können. Die Greifer 18 sind ihrerseits sowohl um eine in der dargestellten Stellung symmetrisch zwischen ihnen angeordnete horizontale Achse D als auch um eine vertikale Drehachse E verschwenkbar.

An den Kernmanipulator 17 schließt sich eine Taucheinrichtung 21 an. Die Taucheinrichtung 21 weist ein Tauchbecken 22 sowie weiterhin einen Tauchtisch 23 auf, der an einem vertikal verschiebbaren Arm 24 angeordnet ist und in das Tauchbecken 22 absenkbar ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat weiterhin einen Abschleudermanipulator 26 sowie an diesen anschließend Fortführgreifer 27.

Die Kernteile 3, die einzeln mit K1, K2, K3 und K4 bezeichnet sind, werden durch Absenken des Werkzeugs 2 in Richtung des Pfeils a auf ihren entsprechenden Aufnahmen 4 auf der Transportpalette 6 abgesetzt. Die Aufnahmen 4 bzw. die Transportpalette 6 können hierzu Halter aufweisen, die an den Kernteilen 3 angreifen, wenn diese lediglich kraftschlüssig im Werkzeug 2 gehalten werden, um die Kernteile 3 auf den Aufnahmen 4 zu halten, wenn das Werkzeug 2 wieder angehoben wird, so daß hierdurch die Kernteile 3 vom Werkzeug getrennt werden. Das Werkzeug 2 könnte auch mit Ausstoßern versehen sein, um die Kerne 3 auszustoßen.

Anschließend verfährt der Schlitten 7 entlang der Transportbahn 8 bis das mit K1 bezeichnete Kernteil unter die Stapeleinheit 11 gelangt, während das nachfolgende, mit K2 bezeichnete Kernteil gleichzeitig unter die Klebeeinrichtung 13 gelangt. Das Kernteil K1 wird durch die Greifer 12 der Stapeleinheit 11 angehoben. Gleichzeitig versieht die Spritzdüse 16 die Oberfläche des unter ihr befindlichen Kernteils K2 an den vorgesehen Stellen mit Klebstoff. Dann fährt der Schlitten 7 so weit zurück, daß das Kernteil K2 unter die Greifer 12 und das durch diese gehaltene Kernteil K1 gelangt. Im folgenden werden die Greifer 12 mit dem Kernteil K1 abgesenkt, während gleichzeitig das Kernteil K2 durch durch die Luftkanäle und -auslässe zugeführte Druckluft leicht angehoben und auf einem so gebildeten Luftkissen schwimmend gehalten wird (wobei gegebenenfalls vorher die zum Entnehmen der Kernteile 3 aus dem Werkzeug 2 an den Kernteilen angreifenden Greifer der Transportpalette 6 gelöst werden). Die Greifer 12 und das durch sie gehaltene Kernteil K1 werden so weit abgesenkt, bis das Kernteil K1 mit seinen auf der Unterfläche ausgebildeten an die Oberfläche des Kernteils K2 ausgebildeten Konturen paßgenau in das Kernteil K2 eingreift, wobei durch die Lagerung des Kernteils K2 auf dem erwähnten Luftkissen diese sich entsprechend dem abgesenkten Kernteil K1 ausrichten kann, ohne daß es hierbei durch Halterungsvorrichtungen gehindert wird. Hierdurch wird vermieden, daß die ineinander eingreifenden Konturen der beiden Kernteile durch leichten Versatz beschädigt werden.

Anschließend lösen sich die Greifer vom Kernteil K1 und werden weiter abgesenkt, bis sie auf Höhe des Kernteils K2 sind, sie legen sich an diesem wieder seitlich an und heben das Kernteilpaket aus den Kernteilen K1 und K2 auf. Im weiteren werden die anderen Kernteile, hier K3 und K4, in der beschriebenen Weise mit Klebstoff versehen und mit dem Kernteilpaket zu dem endgültigen Gesamtkernpaket 15 verbunden. Wenn die Greifer am untersten Kernteil K4 angreifen kann grundsätzlich in gleicher Weise, wie dies der DE-OS 35 26 265 zu entnehmen ist, auf der Oberseite des Kernpakets 16 ein Anpreßzylinder mit einer Kontrollvorrichtung angreifen, um die Kernteile 3 zusätzlich zu ihrem eigenen Gewicht noch fester zusammenzudrücken und damit eine gute Klebung zu erreichen.

Nach Erstellen des gesamten Kernpakets 15 in der beschriebenen Weise wird dieses durch die Stapeleinheit 11 um die Vertikalachse B über 90 Grad hin verschwenkt, so daß anschließend der obere der Greifer 18 des Kernmanipulators 17 zwischen die Greifer 12 der Stapeleinheit 11 eingreifen und zusammen mit seinem unteren Gegenpart von oben und von unten am Kernpaket 15 angreifen kann. Dieses wird nach Angreifen der Greifer 18 von den Greifern 12 freigegeben. Der Kernmanipulator 17 fährt aus dem Bereich der Stapeleinheit 11 entlang einer Schiene 20 zurück, verschwenkt die Greifer 18 um die Achse D und anschließend um die Achse E, so daß das Kernpaket in der mit 15' bezeichneten Stellung durch die Greifer 18 gehalten wird. Gegebenenfalls können auch noch die Teller 19 verschwenkt werden, wenn beispielsweise das Kernpaket 15' um 180 Grad verschwenkt in das Tauchbad eingetaucht werden soll. Die Ausrichtung ist davon abhängig, wo sich am Kernpaket 15 bzw. 15' die Gasauslässe befinden, aus denen beim Gießen die im Kernpaket befindliche Luft entweicht. Diese Auslässe dürfen nicht in das Tauchbad eingetaucht werden.

Das Kernpaket 15' befindet sich über dem Tauchbecken 22 in einer Position, in der es, wie gesagt, seitlich von den Greifern 18 gehalten wird, so daß der Tauchtisch 23 gegen die nach unten gerichtete Seite verfahren und das Kernpaket 15 aufnehmen kann. Die Greifer 18 geben es frei und verschwenken zurück in ihre in der Figur 1 dargestellte Position. Der Tauchtisch 18 wird anschließend mittels der Hubeinrichtung so weit in das Tauchbecken 22 und das in diesem befindliche Tauchbad eingetaucht, daß das Kernpaket 15 weitgehend in das Tauchbad eintaucht, aber seine Gasauslässe, wie gesagt, nicht eintauchen, so daß durch diese auch keine Tauchbadflüssigkeit in das Kernpaket eindringen kann. Nach hinreichendem Eintauchen wird der Tauchtisch 23 angehoben, bis das Kernpaket 15' wieder aus dem Tauchbecken 22 in seiner oberhalb desselben befindlichen, in der Figur 1 dargestellten Stellung angelangt ist. Hier wird es von dem Abschleudermanipulator 26 ergriffen, der das Kernpaket 15 innerhalb eines durch Tropfwände oder dergleichen geschützten Breis herumschleudert, so daß die Tauchflüssigkeit abgeschleudert wird und zurück in das Tauchbecken 22 fällt. Das Niveau des Tauchbeckens 22 wird durch Überläufe und eine Pumpeinrichtung auf konstanter Höhe gehalten. Nach dem Abschleudern transportiert der Abschleudermanipulator 26 das Kernpaket in die mit 15" bezeichnete Position, wobei es gegebenenfalls in gewünschcer Weise ausgerichtet wurde, d.h. beispielsweise um 90 Grad in die dargestellte Position gedreht wurde, so daß die Fortführgreifer 27 seitlich am Kernpaket 15' angreifen und dann dies zur Zwischenlagerung oder direkt zum Gießen fortfördern können.

Der Verfahrensablauf ist in den Figuren 2 bis 5 für Kernteile zur Herstellung unterschiedlicher Motoren noch einmal im einzelnen dargestellt. Die Figur 2 zeigt lediglich drei Kernteile 3, die mit K1 bis K3 bezeichnet sind. Vor dem Aufsetzen auf die Aufnahme 4 der Transportpalette 6 werden sie in der angedeuteten Weise mittels des Werkzeugs 2 aus der Ausgangsstellung desselben um eine horizontale Achse um 90 Grad verschwenkt. Nach Aufsetzen auf den Aufnahmen 4 werden sie durch die Transportpalette 6 in die links befindliche Stellung verschoben, bei der sich das Kernteil K1 im Bereich der Stapeleinheit 11 (Figur 1) und das Kernteil K2 unter der Spritzdüse 16 befindet. Das Kernteil K1 wird anschließend von den Greifern 12 der Stapeleinheit 11 ergriffen, wobei im hier gegebenen Ausführungsbeispiel im Gegensatz zur Darstellung der Figur 1 einer der Greifer 12 in Blickrichtung vor dem Kernteil K1 und ein weiterer sich hinter diesem befindet. Anschließend wird in der oben beschriebenen Weise das Kernpaket 15 gebildet, welches von dem Manipulator 17 übernommen wird und aufgrund der Stellung der Greifer 12 der Stapeleinheit 11 hier nicht mehr vorher um die vertikale Achse B beschränkt werden muß, da die Greifer 12 sich in einer Position befinden, in denen der obere der Greifer 18 zwischen diesen eingreifen und am Kernpaket 15 angreifen kann. Im weiteren ist in der Figur 2 das Verschwenken des Kernpakets 15 mittels des Kernmanipulators 17 um die Achse D und das Herüberheben des Kernpakets 15 in die Position 15' oberhalb des Tauchbeckens 22 durch Verschwenken um die Achse E dargestellt. Das Tauchen erfolgt in der oben beschriebenen Weise. Nach Entnahme aus dem Tauchbecken wird das Kernpaket 15 zur Bereitstellung zum Abtransport nochmals um 180 Grad um die Achse F verschwenkt, so daß es dann abtransportiert werden kann.

Bei der Darstellung der Figur 3 ist der Ablauf identisch dem unter Bezugnahme auf die in Figur 1 beschriebenen und weist zusätzlich zu dem Ablauf der Figur 2 lediglich auf das Verschwenken der Greifer 12 und damit des Kernpakets 15 um die Achse B auf, damit der obere der Greifer 18 zur übernahme des Kernpakets 15 zwischen die Greifer 12 eingreifen kann. Dies ist dadurch bedingt, daß die Greifer 12 bei der Ausgestaltung der Figur 2 in der Plattebene an den Kernteilen K1 ... angreifen und nicht senkrecht, wie bei der Ausgestaltung der Figur 2.

Der Verfahrensablauf der Figur 4 entspricht grundsätzlich dem der Figur 3. Zusätzlich wird das Kernpaket 15 lediglich noch durch die Drehteller 19 an den Greifern 18 des Kernmanipulators 17 um die vertikale Achse D über 90 Grad verschwenkt, um auch hier sicherzustellen, daß beim Eintauchen in das Tauchbecken 22 die Gasauslässe des Kernpakets nach oben gerichtet sind und nicht in das Tauchbad eintauchen. Dies ist dadurch bedingt, daß die einzelnen Kernteile hier in einer anderen Position in der Kernschießmaschine hergestellt werden, als dies bei den Kernteilen der Fall ist, für die der Verfahrensablauf der Figur 3 gilt.

Bei dem Verfahrensablauf der Figur 5 für Kernteile eines Vierzylindermotors wird der vorstehend beschriebene Verfahrensschritt nicht verwirklicht. Zusätzlich zu den Verfahrensschritten, wie sie beim Ablauf der Figur 3 beschrieben wurden, wird das Kernpaket vor der Übergabe an die Fortführgreifer 27 durch den Abschleudermanipulator noch einmal über 90 Grad um eine vertikale Achse verschwenkt, damit die Greifer 27 hier ebenfalls in richtiger Weise angreifen und das Kernpaket 15" fortfördern können. Ansonsten entspricht der Verfahrensablauf, wie gesagt, dem der Figur 3.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Handhaben von Kernteilen zwecks Bereitstellung eines Kernpakets, wobei die Kernteile nach Entnahme aus einer Kernschießmaschine in einer Stapeleinheit zu einem Kernpaket zusammengeklebt, in ein Tauchbad eingebracht und anschließend fort- und insbesondere lagerichtig einer Gießmaschine zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß in der Stapeleinheit (11) sukzessiv jeweils ein oberes Kernteil (K1) oder ein schon zusammengesetztes Kernteilpaket (K1, K2; K1, K2, K3) ausschließlich linear angehoben wird und daß jeweils ein unteres Kernteil (K2; K3; K4) mittels eines Luftkissens schwimmend gehalten ist, während das angehobene Kernteil (K1) oder Kernteilpaket (K1,

K2; K1, K2, K3) zum Zusammenfügen auf dem unteren Kernteil (K2, K3, K4) abgesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Zusammenfügen die Klebestellen eines Kernteils (K2, K3, K4) jeweils sukzessiv nacheinander durch eine Spritzdüse (16) einer Klebeeinrichtung (13) gesetzt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Stapeleinheit (11) paketierten Kernpakete (15') vor dem Eintauchen in ein Tauchbecken (22) zumindestens zunächst über 90 Grad um eine erste horizontale Drehachse (D) in eine Übergabestellung für einen Kernmanipulator (17) gedreht und anschließend über 180 Grad um eine zur ersten horizontalen Drehachse (D) senkrecht verlaufende horizontale Achse (E) über das Tauchbecken (22) geschwenkt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernpaket (15) vor dem Vorschwenken um die erste horizontale Drehachse (D) über 90 Grad hin um eine vertikale Achse (B) gedreht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernpaket (15) in der Übergabeeinrichtung (17) in Gegenrichtung zur Drehung um die vertikale Achse (B) über 90 Grad um eine weitere Achse (C) gedreht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernpaket (15, 15', 15") vor Übergabe an die Fortführgreifer (27) über 90 Grad um eine vertikale Achse gedreht wird.

7. Vorrichtung zum Handhaben von Kernteilen zwecks Bereitstellung eines gießbereiten Kernpakets, mit einer Aufnahmevorrichtung zum Aufnehmen der Kerne aus einer Kernschießmaschine, einer Klebeeinrichtung, einer Stapeleinheit zum Zusammenfügen des Kernpakets und einer Taucheinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung für die Kernteile eine Transportpalette (6) mit Aufnahmen (4) für die Kernteile (3; K1, K2, K3, K4) und daß die Aufnahmen an einer Luftdruckquelle angeschlossene Luftauslässe (9) zur Erzeugung von die Kernteile (3; K1, K2, K3, K4) tragenden Luftkissen aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch senkrecht verfahrbare und um eine Vertikalachse verschwenkbare Greifer zur Aufnahme einzelner Kernteile oder teilweise schon zusammengesetzter Kernpakete und zum Aufsetzen zunächst angehobener Kernteile oder teilweise zusammengesetzter Kernpakete auf ein noch in seiner Aufnahme (4) auf dem Schlitten (6) befindliches und durch das Luftkissen getragenes Kernteil (K2, K3, K4).

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebeeinrichtung (13) einen dreiachsig verfahrbaren Klebekopf (14) mit einer schwenkbaren Klebstoff-Spritzdüse (16) aufweist, so daß alle vorgegebenen Klebestellen auf einem Kernteil (K2, K3, K4) ansteuerbar sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapeleinheit (11) ein Kernmanipulator (17) nachgeordnet ist, der in horizontaler Richtung entlang einer Schiene (20) zur Stapeleinheit (11) und mit einem oberen von zwei senkrecht am Kernpaket (15) angreifenden Greiferarmen zwischen die Greiferarme (12) der Stapeleinheit (11) verfahrbar ist und der um eine horizontale Achse zum Transportieren des Kernpakets (15, 15') zur Taucheinrichtung (21) hin verschwenkbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kernmanipulator (17) zum Drehen seiner Arme (18) in eine das Kernpaket (15) in horizontaler Richtung haltende Stellung um eine horizontale Achse (D) verschwenkbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kernmanipulator (17) an seinen Greiferarmen das Kernpaket (15) greifende drehbare Teller (19) aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Abschleudermanipulator (26), der von einer das Kernpaket (15, 15') im Bereich der Taucheinrichtung (21) übernehmenden Position in eine das Kernpaket (15") zur Übernahme durch Fortführgreifer (27) bereitstellende Position verschwenkbar ist.

Claims

1. Method for handling core parts in order to make ready a core packet, the core parts being adhered together to form a core packet in a stack unit after removal from a core shooter, being placed in an immersing bath and then being supplied in positionally correct manner to a casting machine, characterized in that in each case an upper core part (K1) or an already assembled core part packet (K1, K2; K1, K2, K3) is successively exclusively linearly raised in the stack unit (11) and that in each case a lower core part (K2; K3; K4) is kept floating by means of an air cushion, whilst the raised core part (K1) or core part packet (K1, K2; K1, K2, K3) is lowered, for joining together, onto the lower core part (K2, K3, K4).

2. Method according to claim 1, characterized in that prior to joining together, the adhesion points of a

core part (K2, K3, K4) are in each case successively set by a spraying nozzle (16) of an adhering device (13).

3. Method according to claim 1 or 2, characterized in that the core packets (15') packeted in the stack unit (11), prior to immersion in an immersing tank (12), are rotated at least initially over 90° shout a first horizontal rotation axis (D) into a transfer position for a core manipulator (17) and then over 180° about a horizontal axis (E) perpendicular to the first horizontal axis (D) over the immersing tank (22).

4. Method according to claim 3, characterized in that prior to pivoting about the first horizontal rotation axis (D) by 90°, the core packet (15) is rotated about a vertical axis (B).

5. Method according to claim 3 or 4, characterized in that the core packet (15) is rotated about a further axis (C) in the transfer device (17) in the opposite direction to the rotation by 90° about the vertical axis (B).

6. Method according to one of the claims 3 and 4, characterized in that, prior to the transfer to the carry-away gripper (27), the core packet (15, 15', 15") is rotated by 90° about a vertical axis.

7. Apparatus for handling core parts for making ready a ready-to-cast core packet, with a reception device for receiving the cores from a core shooter, an adhering device, a stack unit for joining together the core packet and an immersing device, characterized in that the reception device for the core parts is a transportation pallet (6) with receptacles (4) for the core parts (3; K1, K2, K3, K4) and that the receptacles have air outlets (9) connected to an air pressure source for producing air cushions carrying the core parts (3; K1, K2, K3, K4).

8. Apparatus according to claim 7, characterized by vertically movable grippers pivotable about a vertical axis for receiving individual core parts or in part already assembled core packets and for placing initially raised core parts or partly assembled core rackets on a core part (K2, K3, K4) still in its receptacle (4) on the slide (6) and carried by the air cushion.

9. Apparatus according to claim 7 or 8, characterized in that the adhering device (13) has a triaxially movable adhering head (14) with a pivotable adhesive spraying nozzle (16), so that all the given adhesion points on a core part (K2, K3, K4) are controllable.

10. Apparatus according to one of the claims 7 to 9, characterized in that the stack unit (11) is positioned following a core manipulator (17), which is movable horizontally along a rail (20) to the stack unit (11) and with an upper of two gripper arms engaging vertically on the core packet (15) between the gripper arms (12) of the stack unit (11) and pivotable about a horizontal axis for transporting the core packet (15, 15') to the immersing device (21).

11. Apparatus according to claim 10, characterized in that for rotating its arms (18) into a position horizontally holding the core packet (15), the core manipulator (17) is pivotable about a horizontal axis (D).

12. Apparatus according to claim 10 or 11, characterized in that on its gripper arms the core manipulator (17) has rotary disks (19) gripping the core packet (15).

13. Apparatus according to one of the preceding claims, characterized by a centrifugal manipulator (26), which is pivotable from a position taking over the core packet (15, 15') in the vicinity of the dipping device (21) to a position making available the core packet (15") for taking over by the carry-away gripper (27).

Revendications

1. Procédé pour la manipulation de pièces de noyaux aux fins de préparation d'un paquet de noyaux, dans lequel les pièces de noyaux sont solidarisées par collage en paquet dans une unité de gerbage à leur sortie d'une machine de tir à noyaux, immergées dans un bain de trempage et ensuite transportées en particulier dans la position adéquate vers une machine à couler, caractérisé en ce que dans l'unité de gerbage (11), on soulève uniquement linéairement successivement et à chaque fois soit une pièce supérieure de noyau (K1) soit un paquet de pièces de noyaux déjà solidarisées (K1,K2 ; K1,K2,K3) et en ce que l'on maintient à chaque fois en lévitation au moyen d'un coussin d'air une pièce de noyau inférieure tandis que la pièce de noyau (K1) soulevée ou le paquet de pièces de noyaux (K1,K2 ; K1,K2,K3) soulevé sont déposés sur la pièce de noyau inférieure (K2,K3,K4) en vue de leur solidarisation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'avant solidarisation, les points de collage d'une pièce de noyau (K2,K3,K4) sont réalisés à chaque fois successivement l'un après l'autre au moyen d'une buse (16) d'un dispositif de collage (13).

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'avant leur immersion dans un bassin de trempage (22), les paquets de noyaux (15'), réunis en paquets dans l'unité de gerbage (11), subissent d'abord au moins un mouvement de pivotement de 90 degrés autour d'un

premier axe de pivotement horizontal (D) afin d'être transférés à un manipulateur de noyaux (17) et ensuite un deuxième pivotement de 180 degrés autour d'un axe horizontal (E) perpendiculaire au premier axe de pivotement horizontal en vue de leur pivotement au-dessus du bassin de trempage (22).

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le paquet de noyaux (15) est pivoté de 90 degrés autour d'un axe vertical (B) avant son premier pivotement autour du premier axe horizontal (D).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que dans le dispositif de transfert (17), le paquet de noyaux (15) est pivoté de 90 degrés autour d'un nouvel axe (C) dans le sens opposé au sens de pivotement autour de l'axe vertical (B).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 4, caractérisé en ce que le paquet de noyaux (15,15',15") est pivoté de 90 degrés autour d'un axe vertical avant son transfert vers les pinces de dégagement (27).

7. Dispositif pour la manipulation de pièces de noyaux aux fins de préparation d'un paquet de noyaux prêt à la coulée, comprenant un dispositif de réception des noyaux provenant d'une machine de tir à noyaux, un dispositif de collage, un dispositif de gerbage pour la solidarisation du paquet de noyaux et un dispositif de trempage, caractérisé en ce que le dispositif de réception pour les pièces de noyaux comporte une luge de transport (6) présentant des logements (4) pour les pièces de noyaux (3 ; K1,K2,K3,K4) et en ce que les logements comportent des sorties d'air (9) reliées à une source d'air comprimé pour la génération de coussins d'air sur lesquels les pièces de noyaux (3 ; K1,K2,K3,K4) sont en sustentation.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par des pinces déplaçables verticalement et pivotantes autour d'un axe vertical en vue de saisir individuellement des pièces de noyaux ou de saisir des paquets de noyaux déjà partiellement solidarisés et de déposer, après les avoir soulevés, des pièces de noyaux ou des paquets de noyaux partiellement solidarisés sur une pièce de noyau (K2,K3,K4) se trouvant encore dans son logement (4) sur la luge (6) et portée par le coussin d'air.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le dispositif de collage (13) présente une tête (14) de collage déplaçable selon trois axes comportant une buse pivotante de collage (16), de sorte que tous les endroits de collage prédéfinis sur une pièce de noyau (K2,K3,K4) soient commandables.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'unité de gerbage (11) est suivie d'un manipulateur de noyaux (17), déplaçable horizontalement le long d'un rail (20) vers l'unité de gerbage (11) et déplaçable entre les pinces de préhension (12) de l'unité de gerbage (11) au moyen de l'un supérieur des deux bras de pinces venant en prise verticalement avec le paquet de noyau (15) et pivotant autour d'un axe horizontal pour le transport des paquets de noyaux (15,15') vers le dispositif de trempage (21).

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que le manipulateur de noyaux (17) est pivotant autour d'un axe horizontal (D) pour amener par pivotement de ses bras (18) le paquet de noyaux (15) dans une position horizontale de maintien.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que le manipulateur de noyaux (17) comporte au niveau de ses bras des disques tournants (19) de préhension du paquet de noyaux (15).

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un manipulateur d'éjection (26) pivotant d'une position de réception du paquet de noyaux (15,15') située dans la zone du dispositif de trempage (21) dans une position préparant le paquet de noyaux (15") à sa préhension par des pinces d'évacuation (27).

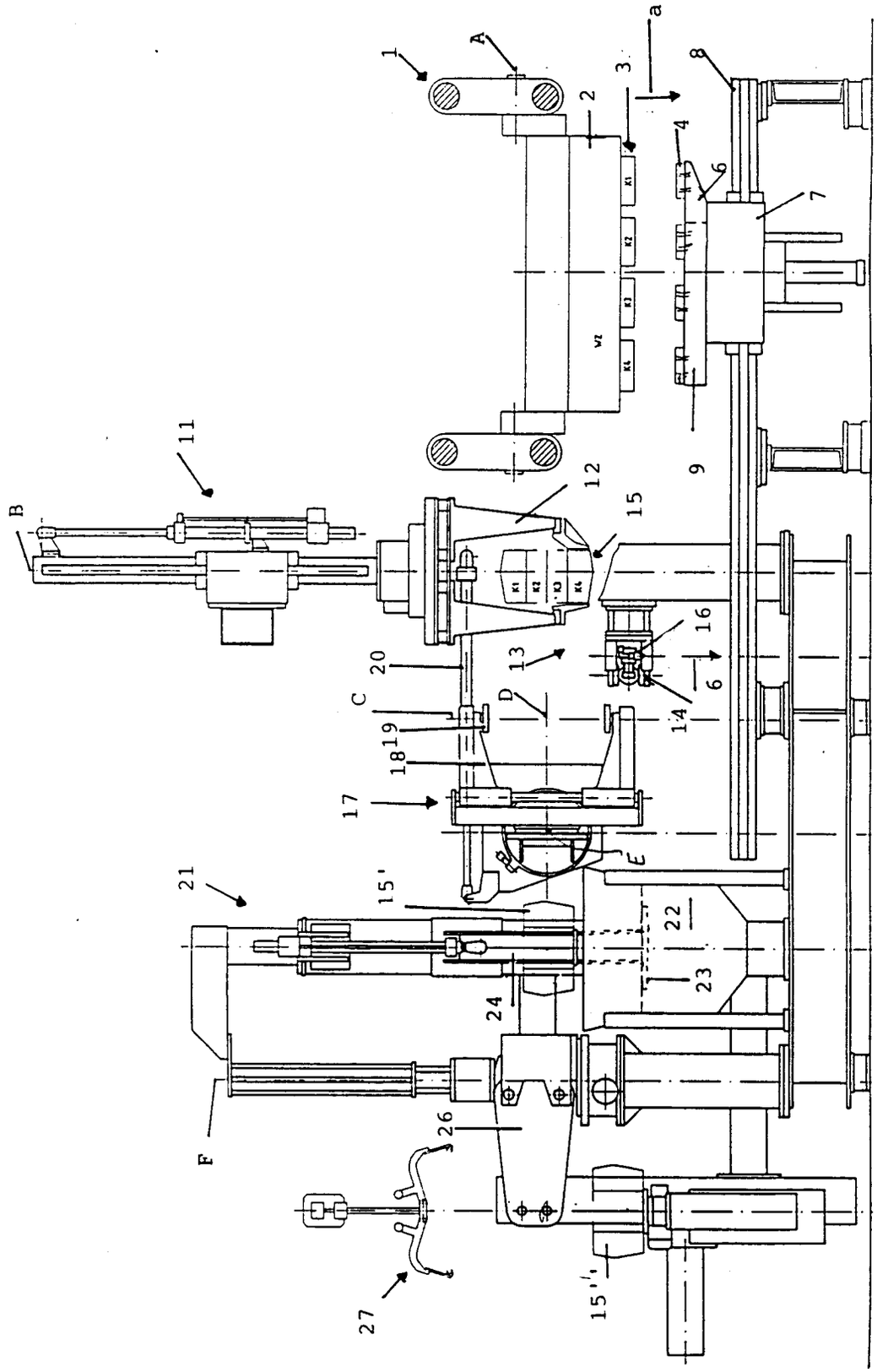

1
A
a
3
2
8
4
6
7
11
B
12
15
9
16
13
20
C
D
19
18
14
17
E
21
15'
22
23
24
F
26
27
15''

Fig. 1

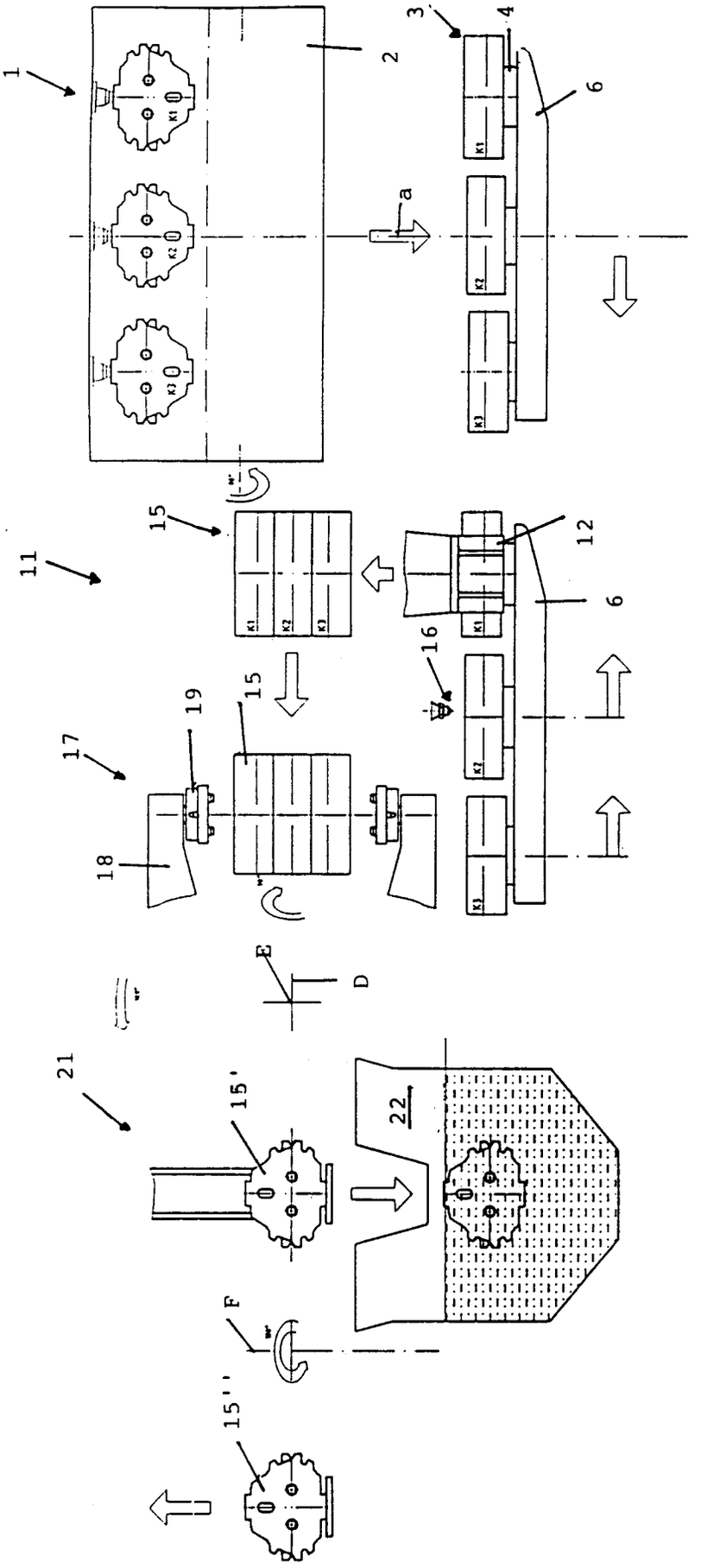


Fig. 2

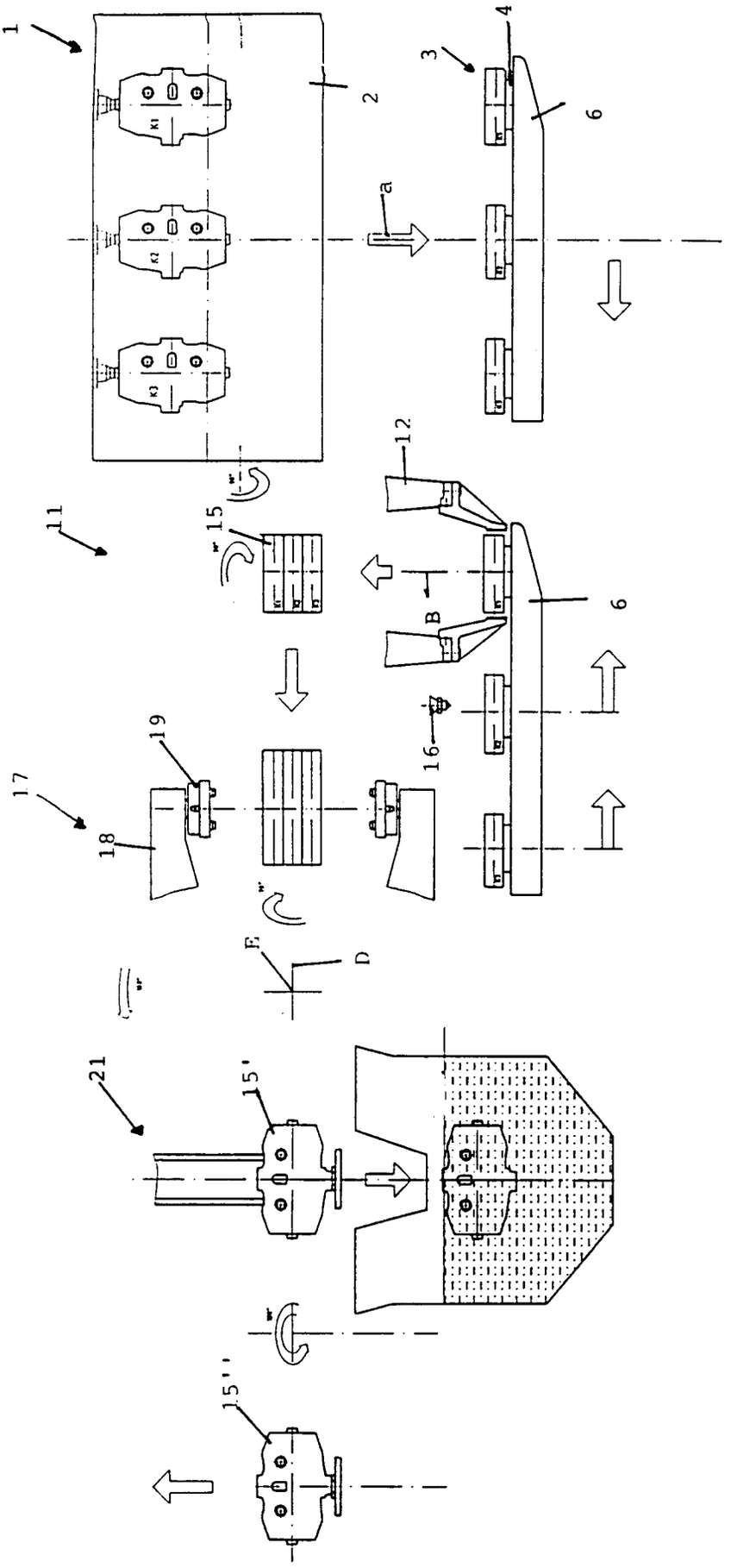


Fig. 3

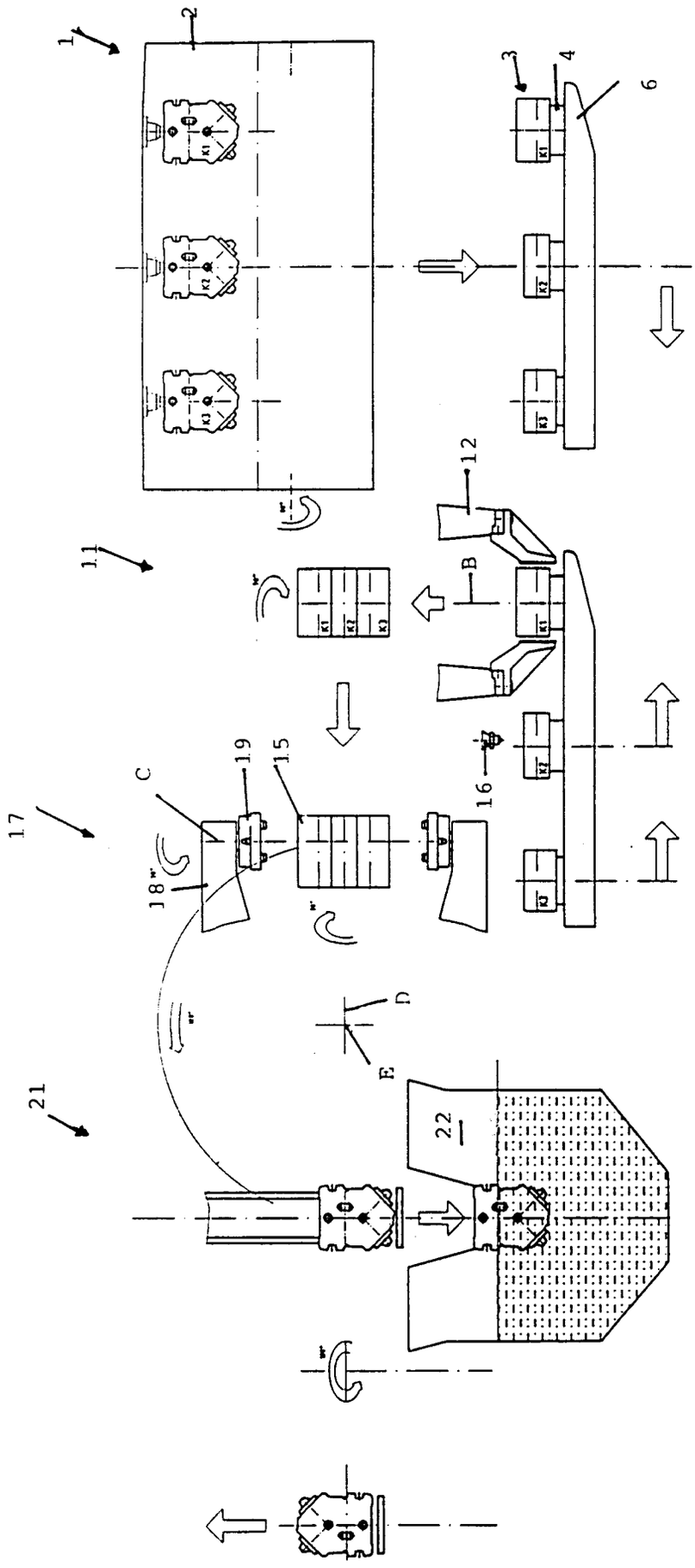


Fig. 4

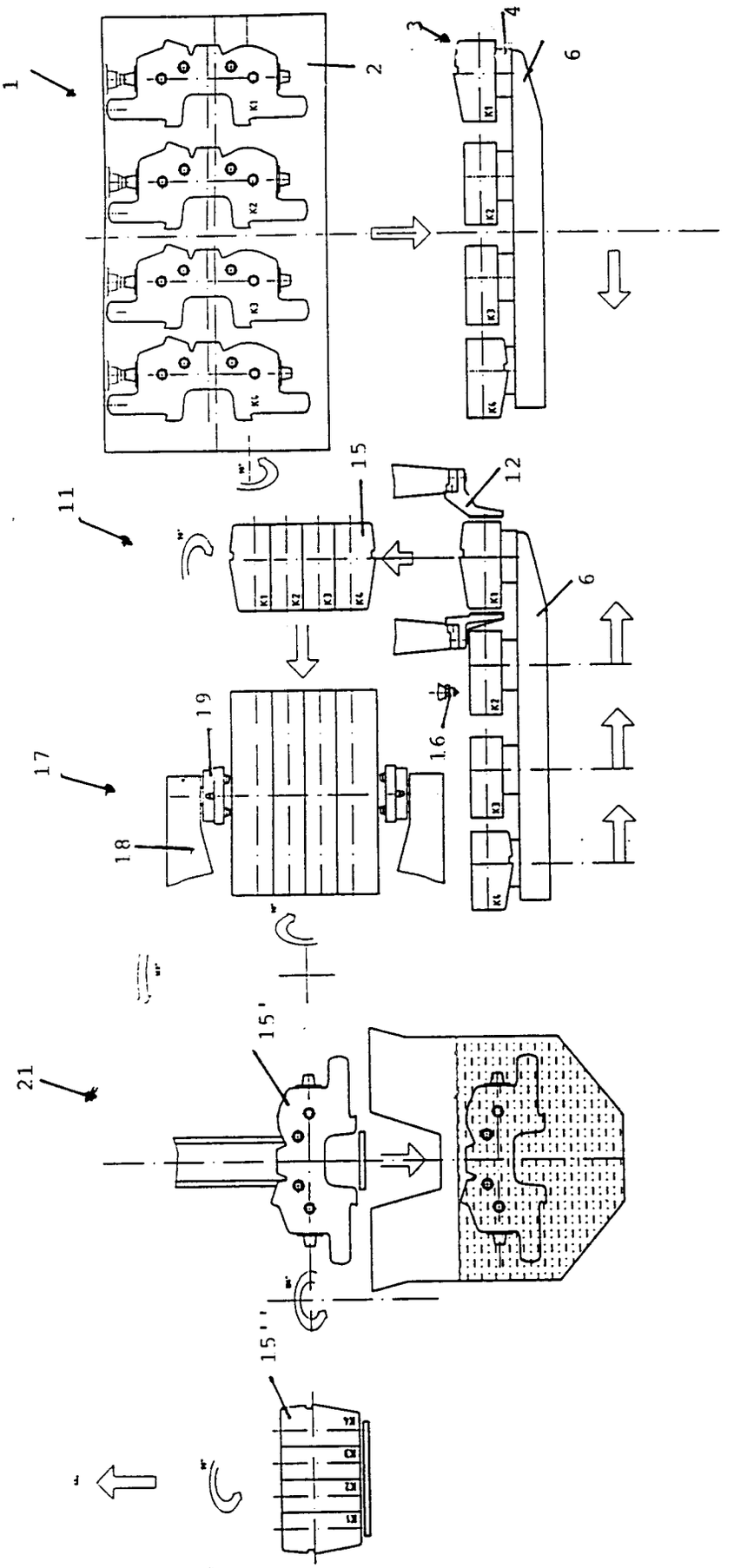


Fig. 5