



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 106 282 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: **B22C 25/00**, B22C 11/04,
B22D 33/00

(21) Anmeldenummer: **00127099.0**

(22) Anmeldetag: **11.12.2000**

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

- **Wosnitza, Werner**
31089 Duingen (DE)
- **Grote, Johannes**
31139 Hildesheim (DE)

(30) Priorität: **09.12.1999 DE 19959438**

(71) Anmelder: **Künkel-Wagner Prozesstechnologie
GmbH**
31061 Alfeld/Leine (DE)

(74) Vertreter:
Leonhard, Frank Reimund, Dipl.-Ing. et al
Leonhard - Olgemöller - Fricke
Patentanwälte
Postfach 10 09 57
80083 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Voss, Günter**
31061 Alfeld (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) **Formherstellung mit Formkästen unterschiedlicher Formate**

(57) Vorgeschlagen wird eine Formmaschine mit einer Füllvorrichtung und einer Verdichtungsvorrichtung bzw. ein Verfahren zur kastengebundenen Formherstellung, wobei Formkästen unterschiedlicher lichter Kastenfläche, insbesondere mindestens zwei unterschiedlicher lichter Kastenflächen, mit Formstoff füllbar und verdichtbar sind. Eine erste lichte Kastenlänge mindestens eines der verwendeten Formkästen unterscheidet sich von einer zweiten lichten Kastenlänge der anderen verwendeten Formkästen. Die verwendeten Formkästen haben unterschiedliche Außenlängen. Die Summe der Außenlängen zweier kürzerer Formkästen (10,11) ist im wesentlichen gleich der Außenlänge des längsten Formkastens (20), um in der Füllvorrichtung oder der Verdichtungsvorrichtung zwei kleinere Formkästen (10,11) gleichzeitig zu befüllen bzw. zu verdichten. So wird eine wirtschaftliche Formmaschine und Formanlage entwickelt, die weiterhin die Vorteile der automatischen kastengebundenen Formherstellung besitzt und unter Beibehaltung des Gesamtproduktionsvolumens und der Wirtschaftlichkeit das Spektrum an herstellbaren Gußstückgrößen erweitert.

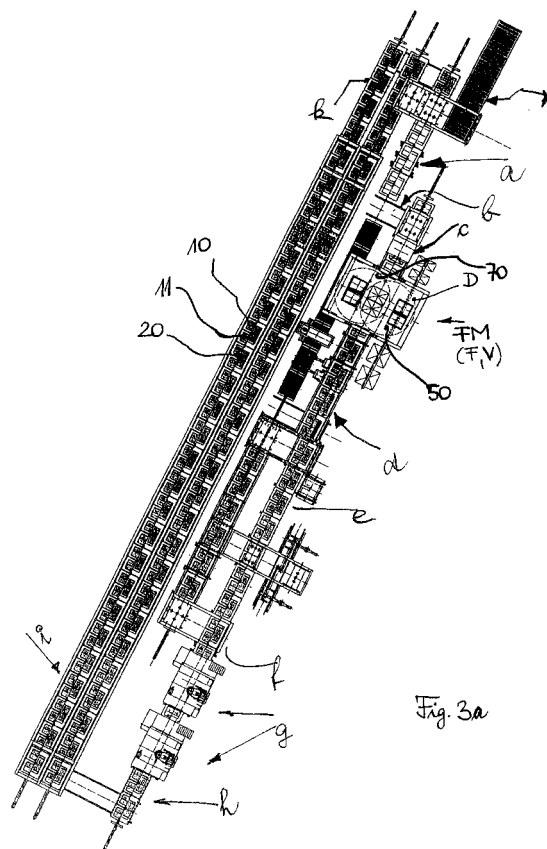


Fig. 3a

Beschreibung

[0001] Es sind Formmaschinen und Formanlagen zur automatischen kastengebundenen Formherstellung mit tongebundenen Formstoffen bekannt. In diesen Anlagen werden stets Formkästen gleicher lichter Kastengröße bzw. identischer Innenmaße verwendet.

[0002] Die Formherstellung mit solchen Gießereiausrüstungen erreicht hohe Produktivität und sehr gute Form- bzw. Gussqualität. Durch die feste Formkastengröße (Länge x Breite des Formballens = liches Kastenmaß bzw. lichte Kastenfläche) erfolgt allerdings eine Einschränkung bezüglich der maximalen und der minimalen Gussstückabmessungen. Dies führt zur Einschränkung des Produktionsprogramms der betreffenden Gießerei.

[0003] Zum Erreichen einer hohen Produktionsflexibilität in einer Gießerei können mehrere (gesonderte) Formanlagen mit jeweils einer eigenen Kastengröße (unterschiedliche lichte Kastenmaße) eingesetzt werden, wobei die Kastengröße der einen Formanlage von derjenigen Kastengröße der zweiten Formanlage abweicht, so daß zwei verschiedene (unterschiedliche) lichte Kastenmaße in einer Gießerei bearbeitet werden können. Dafür sind in erster Linie sehr hohe Investitionen erforderlich. Um die Wirtschaftlichkeit der Produktion zu sichern, müssen solche Anlagen sehr gut ausgelastet sein. Dadurch steigt das erforderliche Gesamtproduktionsvolumen, wobei zwangsläufig auch die erforderliche Kapazitätserweiterung der restlichen Bereiche der Gießerei (Sandaufbereitung, Kernmacherei, Schmelzbetrieb etc.) mitberücksichtigt werden muß.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine wirtschaftliche Formmaschine und Formanlage zu entwickeln, die weiterhin die Vorteile der automatischen kastengebundenen Formherstellung besitzt und unter Beibehaltung des Gesamtproduktionsvolumens und der Wirtschaftlichkeit das Spektrum an herstellbaren Gußstückgrößen zu erweitern

[0005] Erfindungsgemäß ist die Aufgabe dadurch gelöst, daß mit einer (einzigen bzw. derselben) Formmaschine Formen aus bentonitgebundenem Formstoff in Formkästen unterschiedlicher Abmessungen (lichte Kastenmaße) automatisch hergestellt werden.

[0006] Die Summe der Außenlängsmaße von zwei kleineren Formkästen ist im wesentlichen gleich dem Außenlängsmaß des längsten Formkastens.

[0007] Die Formkästen haben unterschiedliche Außenlängen (Außenlänge = maximales Längsmaß) und gleiche oder bis zu zwei unterschiedlichen Außenbreiten (Außenbreite = Laufleistenabstand des Formkastens). Die einzelnen Formkästen gleichen lichten Kastenmaßes können unterschiedliche Höhen aufweisen.

[0008] Die Formstation weist - unabhängig davon, ob ein Formkasten mit großer lichter Kastenfläche oder gleichzeitig mehrere Formkästen mit kleinerer, vorzugsweise untereinander gleicher, lichter Kastenfläche eingesetzt werden - eine gemeinsame Füllereinrichtung zum Einfüllen des Formstoffes und eine gemeinsame Verdichtungseinrichtung auf. Es wird also im wesentlichen die gleiche Größe für die Formstation benötigt, wie bisher für die Verwendung von Formkästen einheitlicher Größe. Bei der neuen Formstation ist es jedoch möglich, wahlweise größere Formkästen einzeln, wie bisher, oder gleichzeitig zwei oder mehr als zwei Formkästen von kleinerem Format in der gleichen Station zu füllen und zu verdichten, sowie gemeinsam abzufördern, an der Stelle (im Rastermaß) des größeren Formkastens.

[0009] Die neue Formstation ist damit wesentlich flexibler einsetzbar.

[0010] Der Querschnitt des Formstoffstromes zum Füllen des einen oder der zwei oder mehr als zwei Formkastenformate kann entsprechend angepaßt und/oder aufgeteilt werden, wobei die Umstellung durch Abtasten der jeweils nächsten Kastenformate automatisch erfolgen kann.

[0011] Bei der üblichen Verwendung von Füllrahmen, die sich beim Einfüllen des Formstoffes auf die Formkästen setzen, gibt es verschiedene Möglichkeiten der Anpassung an die unterschiedlichen Kastenformate. Entsprechend dem einen großen oder der zwei oder mehr als zwei kleinen zu füllenden Formkästen kann man zum Beispiel einen großen oder zwei oder mehr als zwei Füllrahmen von den kleineren Kästen entsprechenden Formaten bereithalten und den Erfordernissen entsprechend gegeneinander austauschen. Dazu können zum Beispiel vom Modellwechsel her bekannte Wechseleinrichtungen, wie linear verschiebbare Schlitten oder Shuttle oder Drehtische an der Verdichtungsstation eingesetzt werden.

[0012] Es ist aber auch möglich - unter Einsatz solcher Wechseleinrichtungen - Füllrahmen von gleich großem Format einzusetzen, von denen einer oder mehrere zusätzliche Mittel zur Aufteilung der lichten Füllrahmenfläche in zwei oder mehrere Teilflächen aufweisen, welche Mittel bleibend oder leicht entfernbar an den Füllrahmen anbringbar sind.

[0013] Es vereinfacht die Anwendung und die Arbeitsweise, wenn die Außenabmessung des größten verwendeten Kastenformates in Längs- oder Transportrichtung ein ganzzahliges Vielfaches der Längs-Außenabmessung der kleineren verwendeten Kastenformate ist. Es ist hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die verwendeten Formkästen bis zu drei unterschiedliche Außenlängen aufweisen. Die Höhe der Kästen kann den Erfordernissen entsprechend unterschiedlich sein, auch bei gleichzeitig zu füllenden und abzapressenden kleineren Kästen gleichen Formates. Die Breite bleibt gleich, um dieselbe Transportbahn zu verwenden.

[0014] Es kann auch vorteilhaft sein, statt eines für alle Fälle gemeinsamen Hubtisches zur Aufnahme eines oder mehrerer Kästen zwei gleichzeitig betätigbare, ggf. steuerbare Hubtische in der Formstation einzusetzen.

[0015] Nicht nur die Füllrahmen und der Füllstrom des Formstoffes können an die unterschiedlichen Kastenformate

anpaßbar sein. Wichtig ist eine solche Anpassung auch für das Preß- und Verdichtungsmedium. Bei Einsatz eines Luft- oder Gasdruckimpulses zur Verdichtung ist eine Umstellung von der Verdichtung eines großen auf mehrere kleine Formkästen in der Regel nicht erforderlich, wenn die Gesamtfläche, die mit dem Impuls beaufschlagt werden soll, davon unabhängig im wesentlichen stets gleich bleibt.

[0016] Anders ist das bei Verwendung von mechanischen Verdichtungsrichtungen, wie Mehrstempel-Preßkopf oder Preßplatte. Bei diesen muß in Abhängigkeit von der jeweils gegebenen Situation (ein Kasten oder mehrere Kästen) das sogenannte Preßbild entsprechend gesteuert, d. h. verändert werden. Dazu weist der Mehrstempel-Preßkopf bzw. die Preßplatte mehrere, unabhängig voneinander steuerbare Stempelgruppen bzw. Preßplattenteile auf, die zum Beispiel nach Abtastung der anstehenden Kastenformate automatisch zum Pressen freigegeben werden können.

[0017] Es werden dabei - abhängig vom Kastenformat - ganze Flächenbereiche freigegeben oder gesperrt, entsprechend dem Innenmaß des Kastens. Ob innerhalb des freigegebenen Bereichs die einzelnen Stempel nach Hubhöhe variieren, abhängig vom Modell, ist eine andere Idee, die hier nicht betont angesprochen werden soll.

[0018] Besonders in dem letzteren Fall ist es zweckmäßig, wenn sich die lichten Kastenabmessungen zwischen großen und kleinen Kästen um mehr als 100 mm unterscheiden, um die Abmessungen der Preßflächen der Einzelstempel bzw. Einzelpreßplattenteile nicht zu klein bemessen zu müssen.

[0019] Die Formanlage, in die die neue Formstation integriert wird, ist zweckmäßig entsprechend anzupassen, so daß sowohl großformatige wie auch gleichzeitig mehrere kleinformatige Kästen an- und zusammen abtransportiert und für nur ein Kastenformat mit entsprechenden Einrichtungen versehen werden.

[0020] Das gilt für die Bahnen, für Wände, Kerneinlege-, Zusammenlege-Einrichtungen und dergleichen. Dazu sind die Transportbahnen bevorzugt als Rollenbahnen ausgebildet, von denen große Kästen und hintereinander stehende kleinere Kästen transportiert werden können.

[0021] Die Aufteilung der Taktlänge erfolgt im Verhältnis der Außenlängen der kleineren Kästen, wenn die Gesamt-taktlänge (das Wegstück) der größten Kastenlänge entspricht.

Beispiele erläutern und ergänzen das Verständnis der Erfindung.

[0022]

Figur 1A, Figur 1B

veranschaulichen das Füllen und Verdichten von Formstoff in zwei kleinen Formkästen 10,11, die in einer Fülleinrichtung zunächst befüllt und dann verdichtet werden.

Figur 1C, Figur 1D

veranschaulichen dieselbe Formmaschine mit einem Befüllungsvorgang und einem Verdichtungs Vorgang, nur hier mit einem großen Formkasten 20, der zunächst befüllt und dann verdichtet wird.

Figur 2A, Figur 2B, Figur 2C, Figur 2D

veranschaulichen dasselbe Prinzip der Befüllung von kleineren und größeren Formkästen sowie deren Verdichtung in einer einzigen Formmaschine bzw. Formanlage, wobei die Einzel-Hubvorrichtung 14 der Fig. 1 hier mit einer Doppel-Hubvorrichtung 15,16 ersetzt worden ist.

Figur 1E, Figur 2E

veranschaulichen leicht modifizierte Verdichtungsrichtungen entsprechend der Fig. 1B bzw. 2B.

Figur 3, Figur 3a

veranschaulichen Strecken mit Form- und sonstigen Anlagen, wobei eine Mittellinie aufzeigt, daß zwei verschiedene Kastenformate an denselben Stellen transportiert werden können. Ein großer Kasten wird ersetzt durch zwei kleine Kästen, deren Gesamtlänge im wesentlichen demjenigen des großen Kastens entspricht, bei gleichbleibender Breite.

Figur 4

veranschaulicht eine Vergrößerung von Figur 1A.

[0023] In einer ersten Ausführungsform arbeitet die Formmaschine mit zwei Füllrahmen 18,19 kleineren lichten Kastenmaßes (**Fig. 1A und Fig. 1B**), und einem Füllrahmen 29 des großen lichten Kastenmaßes (**Fig. 1C und Fig. 1D**). Die Füllrahmen werden mittels eines Drehtisches oder mittels einer Shuttle-Vorrichtung ausgetauscht:

I. Füllrahmenaustausch mit Drehtisch (Fig. 3, Bereich Formmaschine FM):

Alle drei Füllrahmen 18,19,29 liegen auf einem Drehtisch D, wobei die zwei kleinen Füllrahmen nebeneinander und diametral gegenüber dem großen Füllrahmen 29 angeordnet sind. Zum Zeitpunkt des Formkastens- und Modellwechsels in der Formmaschine werden durch Einschwenken des Drehtisches die zwei Füllrahmen in die Formmaschine zwischen die Formkästen 10,11 und das Preßhaupt an der Stelle des großen Füllrahmens eingeführt. Werden Modelle in einem großen Formkasten geformt, schwenkt der Füllrahmendrehtisch zurück und tauscht die beiden kleinen Füllrahmen gegen den großen Füllrahmen aus.

II. Füllrahmenaustausch mit Shuttle:

Die zwei kleineren Füllrahmen sind nebeneinander und gegenüber dem großen Füllrahmen in einem Shuttle angeordnet. Zum Zeitpunkt des Formkastens- und Modellwechsels in der Formmaschine werden durch im wesentlichen lineares Verfahren des Shuttles die zwei kleinen Füllrahmen in die Formmaschine zwischen den Formkästen und dem Preßhaupt an der Stelle des großen Füllrahmens plaziert. Werden Modelle in großen Formkästen geformt, verfährt die Shuttlevorrichtung zurück und tauscht die beiden kleinen Füllrahmen gegen den großen Füllrahmen aus.

[0024] In einer zweiten Ausführungsform weist die Formmaschine zwei gleichgroße Füllrahmen auf. Einer der Füllrahmen ist mit Überbrückungsteilen versehen, die den Füllrahmen in zwei - an dem kleinen lichten Kastenmaß orientierten - Bereiche teilt. Die Montage der Überbrückungsteile kann manuell erfolgen.

[0025] Die Füllrahmen (der geteilte und der nicht geteilte) werden während des Formkastenwechsels mit einem Drehtisch oder mit einer Shuttle-Vorrichtung ähnlich wie oben beschrieben ausgetauscht. Wenn der erste Füllrahmen in der Maschine ist, befindet sich der zweite Füllrahmen in der Wartestellung.

[0026] In einer dritten Ausführungsform weist die Formmaschine nur einen Füllrahmen auf. Während des Formkastenwechsels wird der Füllrahmen mittels eines Drehtisches oder mittels einer Shuttle-Vorrichtung ähnlich wie oben beschrieben aus der Formmaschine ausgefahren und mit entsprechenden Überbrückungsteilen versehen bzw. die Überbrückungsteile werden schnell abmontiert. Danach wird der Füllrahmen wieder in die Formmaschine eingeführt.

Ausführungsformen der Formmaschine bezüglich der Ausbildung der Hubvorrichtungen:

[0027]

I. Eine Einzel-Hubvorrichtung 14,14a (Figuren 1).

II. Eine Doppelhubvorrichtung 15,16,15a,16a (Figuren 2).

Ausführungsformen der Formmaschine bezüglich der Ausbildung der Verdichtungsanordnung V:

[0028]

I. Vielstempelpreßhaupt mit mehreren einzeln gesteuerten Stempelgruppen 60,61, die an die lichten Kastenflächen angepaßt sind, die gerade in der Maschine geformt werden sollen.

II. Luftimpulskopf.

III. Preßplatte mit verstellbaren Segmenten.

Ausführungsformen der Formmaschine bezüglich der Ausbildung der Füllstation F:

[0029]

I. Einzel-Füllvorrichtung mit beweglichen, verstellbaren Leitblechen 40,41 und Verschlüssen 42, insbesondere im Winkel α (a) hinsichtlich der Leitbleche. Die Wände werden nach außen gekippt, um eine größere Fläche zu erreichen.

II. Doppel-Füllvorrichtung mit einzeln gesteuerten Füllvorrichtungshälften.

[0030] Nach der Formherstellung durchlaufen die Formkästen 10,11,20 unterschiedlicher lichter Kastengröße die einzelnen Bereiche der automatischen Formanlage nach Figur 3. Die Formanlage ist mit Geräten (Ausstosser, Übersetzer, Formkastenreinigungsvorrichtung, Wender, Zusammenleger, Trichterbohrvorrichtung etc.) ausgestattet, die in der Lage sind, die unterschiedlichen Formkastengrößen zu erkennen und alle aus dem Stand der Technik bekannten erforderlichen Bewegungen und Manipulationen mit den unterschiedlichen Formkastenlängen zu verrichten.

Vorteile der Formmaschine und Formanlage gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Formmaschinen mit nur einem Formkastenformat:

[0031]

- I. Die Formanlage mit mehreren Formkastengrößen benötigt etwa die Hälfte des Aufstellungsplatzes von zwei Standardanlagen vergleichbarer Leistung.
- II. Die Formanlage mit flexibler Formkastengröße ist wesentlich billiger, bei einer Hälfte des Aufstellungsplatzes von zwei Standardanlagen vergleichbarer Leistung.
- III. Entsprechend den Produktionsanforderungen werden wahlweise große oder kleine Formkästen eingesetzt.
- IV. Der erforderliche Formkastenpark wird bei Beibehaltung der erforderlichen Kühlzeit und Formanlagenleistung stark reduziert.
- V. Die Zahl des Bedienungs- und Instandhaltungspersonals entspricht der einer einzigen Formanlage.

[0032] Mit FM ist in Figur 3a die Formstation bezeichnet. Diese weist zwei Drehtische oder Shuttles 50 und 70 auf. Das erklärt sich daraus, daß einmal ein Drehtisch dazu dient, den größeren Füllrahmen gegen zwei kleinere Füllrahmen auszutauschen. Das ist der Drehtisch D oder 50. Bei einem solchen Austausch ist es natürlich auch notwendig, die Modelltragplatte auszutauschen. Bei einem großen Formkasten braucht nur eine Modelltragplatte mit einem Modell und bei zwei kleineren Kästen braucht man zwei Modelltragplatten mit zwei zum Beispiel verschiedenen Modellen. Der zweite Drehtisch 70 ist also der Drehtisch zum Austauschen der Modelltragplatten.

[0033] Bei a kommen die leeren Formkästen (große oder kleine) an. Bei b werden sie übergesetzt auf eine Bahn, die mittig durch die Formstation FM geht, so daß bei c die leeren Formen angeliefert werden. Das Preßhaupt, ebenso wie der Füllmechanismus kann verschoben werden gegenüber der Lage der in die Preßstation eingefahrenen Kästen, so daß einmal über den Kästen die Füllstation F, wie in Figur 1a, und einmal die Preßstation V, nämlich wie in Figur 1b, zu liegen kommt. Die abgepreßten Kästen werden bei d abgefahren. Es ist hierbei zu bedenken, daß ja immer Unterkästen und Oberkästen getrennt abgeformt werden. Es müssen Kerne eingelegt werden und die Kästen dann zusammengelegt werden. Das geschieht im Bereich e. Bei f liegen die abgießfertig zusammengelegten Formen. Das Abgießen erfolgt bei g. Bei h werden die abgeformten Kästen übergesetzt auf die Kühlbahnen, die bei "i" angezeigt sind. Am anderen Ende der Kühlbahn, nämlich etwa bei k, erfolgt die Entformung und es gelangen wohl die fertigen Gießstücke auf die Bahn x, während die leeren Formkästen wieder auf die Rollbahn bei a aufgebracht werden.

[0034] Figur 1 unterscheidet sich von 1b dadurch, daß die Mehrstempelgruppe eine mittige Unterteilung dort aufweist, wo die beiden kleinen Formkästen bzw. die beiden kleinen Füllrahmen aneinanderstoßen. An der Unterteilung können die angrenzenden Stempel 60, 61, die inaktiv sein sollen, fixiert werden.

[0035] Die Figur 2 unterscheidet sich von der Figur 1 dadurch, daß das statt eines Hubtisches für die Modelltragplatten zwei Hubtische vorgesehen sind, die getrennt (unabhängig) bewegbar sind.

[0036] Bei im wesentlichen gleichbleibender Breite der unterschiedlichen Formkastenformate wird dieselbe Transportbahn in allen Bereichen des Transportes von a bis x verwendet. Als Raster dient die Taktzeit oder die Taktlänge für den größten (längsten) Formkasten, die bei Verwendung kleinerer Formkästen an seiner Stelle eine entsprechende Aufteilung der Taktlänge (des Takthubes in Längsrichtung) verwendet.

[0037] Vorgeschlagen wird eine Formmaschine mit einer Füllvorrichtung und einer Verdichtungs Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur kastengebundenen Formherstellung, wobei Formkästen unterschiedlicher lichter Kastenfläche, insbesondere mindestens zwei unterschiedlicher lichter Kastenflächen, mit Formstoff füllbar und verdichtbar sind. Eine erste lichte Kastenlänge mindestens eines der verwendeten Formkästen unterscheidet sich von einer zweiten lichten Kastenlänge der anderen verwendeten Formkästen. Die verwendeten Formkästen haben bis zu drei unterschiedliche Außenlängen und bis zu zwei unterschiedliche Außenbreiten. Die Summe der Außenlängen zweier kürzerer Formkästen (10,11) ist im wesentlichen gleich der Außenlänge des längsten Formkastens (20), um in der Füllvorrichtung oder der Verdichtungs Vorrichtung zwei kleinere Formkästen (10,11) gleichzeitig zu befüllen bzw. zu verdichten. So wird eine wirtschaftliche Formmaschine und Formanlage entwickelt, die weiterhin die Vorteile der automatischen kastengebundenen Formherstellung besitzt und unter Beibehaltung des Gesamtproduktionsvolumens und der Wirtschaftlichkeit das Spektrum an herstellbaren Gußstückgrößen erweitert.

Patentansprüche

1. **Formmaschine** mit einer Füllvorrichtung (F) und einer Verdichtungs Vorrichtung (V) **oder Verfahren** zur kastengebundenen Formherstellung, wobei Formkästen (10,11,20) unterschiedlicher lichter Kastenfläche, insbesondere mindestens zwei unterschiedlicher lichter Kastenflächen, mit Formstoff füllbar und verdichtbar sind;

- (a) eine erste lichte Kastenlänge mindestens eines der verwendeten Formkästen sich von einer zweiten lichten Kastenlänge der anderen verwendeten Formkästen um mehr als 100 mm unterscheidet;
 (b) die verwendeten Formkästen bis zu drei unterschiedliche Außenlängen aufweisen;
 (c) die Summe der Außenlängen zweier kürzerer Formkästen (10,11) im wesentlichen gleich der Außenlänge des längsten Formkastens (20) ist; um in der Füllvorrichtung oder/und der Verdichtungsanordnung zwei kleinere Formkästen (10,11) oder einen großen Formkasten gleichzeitig zu befüllen bzw. zu verdichten.

2. **Formmaschine** mit einer Füllvorrichtung (F) und einer Verdichtungsanordnung (V) **oder Verfahren** zur kastengebundenen Formherstellung, wobei Formkästen (10,11,20) unterschiedlicher lichter Kastenfläche, insbesondere mindestens zwei unterschiedlicher lichter Kastenflächen, mit Formstoff füllbar und verdichtbar sind;

- (a) eine erste lichte Kastenlänge mindestens eines der verwendeten Formkästen sich von einer zweiten lichten Kastenlänge der anderen verwendeten Formkästen zumindest um ein Rastermaß der Verdichtungsanordnung eines Mehrstempelsystems unterscheidet;
 (b) die Summe der Außenlängen zweier kürzerer Formkästen (10,11) im wesentlichen gleich der Außenlänge des längsten Formkastens (20) ist, bei im wesentlichen gleicher Breite aller Kästen (10,11,20).

3. **Formmaschine** mit einer Füllvorrichtung (F) und einer Verdichtungsanordnung (V) **oder Verfahren** zur kastengebundenen Formherstellung, wobei Formkästen (10,11,20) unterschiedlicher lichter Kastenfläche, insbesondere mindestens zwei unterschiedlicher lichter Kastenflächen, mit Formstoff füllbar und verdichtbar sind;

- (a) die verwendeten Formkästen zumindest zwei unterschiedliche Außenlängen und dieselben Außenbreiten aufweisen;
 (b) die Summe der Außenlängen zweier kürzerer Formkästen (10,11) im wesentlichen gleich der Außenlänge des längsten Formkastens (20) ist; wobei zwei kleinere Formkästen abgeformt nach der Formmaschine (FM) gemeinsam im Rastermaß des großen oder größten Formkastens über eine Bahn (d) abtransportierbar sind.

4. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) ein **Formmaschinenhubtisch** als Einzelhubtisch (13,14) so ausgebildet ist, daß er entsprechend der Anzahl der sich in der Formmaschine (FM) befindenden Formkästen zwei kleine Modellplattenträger (12,13) parallel bzw. einen großen Modellplattenträger (22) aufnehmen, heben und senken kann; oder
 (b) zwei separate Hubtische (15,16) vorgesehen sind, die entsprechend der Anzahl der sich in der Formmaschine befindenden Formkästen zwei kleine Modellplattenträger (12,13) gleichzeitig bzw. zusammen einen großen Modellplattenträger (22) aufnehmen, heben und senken können.

5. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) ein Hubtisch einer **Modellwechselstation** als Einzelhubtisch so ausgebildet ist, daß er entsprechend der Anzahl der sich in der Formmaschine befindenden Formkästen zwei kleine Modellplattenträger parallel bzw. einen großen Modellplattenträger aufnehmen, heben und senken kann; oder
 (b) ein Hubtisch einer Modellwechselstation aus zwei separaten Hubtischen besteht, die so ausgebildet sind, daß sie entsprechend der Anzahl der sich in der Formmaschine befindenden Formkästen zwei kleine Modellplattenträger gleichzeitig bzw. einen großen Modellplattenträger zusammen aufnehmen, heben und senken können.

6. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) sie einen Drehtisch zum Wechseln von **Füllrahmen** (19,18) aufweist und der Drehtisch (70) oberhalb der Formkästen und unterhalb der Füll- bzw. Verdichtungsanordnung betreibbar ist; oder (b) sie eine Shuttle-Vorrichtung zum Verfahren von Füllrahmen (19,18) in bzw. aus der Formmaschine aufweist und die Shuttle-Vorrichtung oberhalb der Formkästen und unterhalb der Füll- bzw. der Verdichtungsanordnung betreibbar ist.

7. Formmaschine nach Anspruch 1 und Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) sie über zwei **Füllrahmen** (18,19) kleinerer Fläche und ein Füllrahmen (29) großer Fläche verfügt;
 (b) die Füllrahmen auf dem Drehtisch (50) so angeordnet sind, daß die zwei Füllrahmen kleinerer Fläche

nebeneinander und diametral gegenüber dem Füllrahmen großer Fläche liegen;
(c) die Füllrahmen auf dem Drehtisch durch Einschwenken zum Zeitpunkt des Formkastens- und Modellwechsels entsprechend der Anzahl bzw. der lichten Kastenfläche der sich in der Formmaschine befindenden Formkästen ein-bzw. ausgeschwenkt werden.

8. Formmaschine nach Anspruch 1, wobei die Verdichtungseinrichtung ein Vielstempelpresshaupt ist.

9. Formmaschine nach Anspruch 1 und Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) sie über zwei gleichgroße Füllrahmen verfügt;
- (b) der eine Füllrahmen mit Überbrückungsteilen versehen ist, die diesen Füllrahmen in zwei, an die lichten Kastenmaße der kleinen Formkästen angepaßte Bereiche aufteilt;
- (c) die Füllrahmen auf dem Drehtisch diametral angeordnet sind;
- (d) die Füllrahmen durch Drehen des Drehtisches zum Zeitpunkt des Formkastens- und Modellwechsels entsprechend der Anzahl der sich in der Formmaschine befindenden Formkästen ein- bzw. ausgeschwenkt werden.

10. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) sie über einen Füllrahmen verfügt;
- (b) der Füllrahmen auf einem Drehtisch seitlich vom Drehpunkt des Tisches angeordnet ist;
- (c) in dem Füllrahmen schnell abnehmbare Überbrückungsteile montierbar sind, die den Füllrahmen in zwei - an das lichte Kastenmaß der kleinen Formkästen angepaßte - Bereiche teilen;
- (d) der Füllrahmen durch Drehen des Füllrahmen-Drehtisches zum Zeitpunkt des Formkastens- und Modellwechsels ein- bzw. ausgeschwenkt werden.

11. Formmaschine nach Anspruch 1 und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) sie über zwei Füllrahmen (18,19) kleinerer lichter Kastenfläche und einen Füllrahmen größerer lichter Kastenfläche (29) verfügt;
- (b) die zwei kleineren Füllrahmen nebeneinander und gegenüber dem größeren Füllrahmen auf einem Wagen angeordnet sind;
- (c) die gegenüberliegenden Füllrahmen durch Verfahren zum Zeitpunkt des Formkastens- und Modellwechsels entsprechend der Anzahl der sich in der Formmaschine befindenden bzw. dorthin bewegenden Formkästen (10,11,20) ausgetauscht werden.

12. Formmaschine nach Anspruch 1 und Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) sie über zwei gleichgroße Füllrahmen verfügt;
- (b) die beiden Füllrahmen in einem Shuttle gegenüber angeordnet sind;
- (c) der eine Füllrahmen mit Überbrückungsteilen versehen ist, um ihn in zwei - an die Formkästen mit kleinerem lichten Kastenmaß angepaßte - Bereiche zu teilen;
- (d) die Füllrahmen durch Verfahren des Shuttles zum Zeitpunkt des Formkastens- und Modellwechsels entsprechend der Anzahl der sich in der Formmaschine befindenden bzw. dorthin bewegten Formkästen (wechselseitig) ausgetauscht werden.

13. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) sie über einen Füllrahmen verfügt;
- (b) der Füllrahmen in einem Shuttle angeordnet ist;
- (c) in dem Füllrahmen schnell abnehmbare Überbrückungsteile montiert sind, die den Füllrahmen in zwei - an die Formkästen mit kleinerem lichten Kastenmaß angepaßte - Bereiche teilen;
- (d) der Füllrahmen durch Verfahren zum Zeitpunkt des Formkastens- und Modellwechsels aus der Formmaschine aus- und zurückgeführt wird.

14. Formmaschine nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß

- (a) die **Verdichtungsvorrichtung (V)** als ein Vielstempelpreßhaupt mit mehreren, insbesondere mindestens

drei, voneinander unabhängigen Preßstempelgruppen ausgebildet ist;
(b) die mehreren Preßstempelgruppen unabhängig voneinander nach Preßdruck, Preßbeginn und Preßende gesteuert werden.

5 15. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
die Verdichtungsvorrichtung als ein Impulskopf für Impulsverdichtung mit mindestens einem Impulsventil ausgebildet ist.

10 16. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
(a) die Verdichtungsvorrichtung als eine Preßplatte ausgebildet ist;
(b) die Preßplatte aus einzelnen Segmenten besteht, die in Abhängigkeit von der Anzahl der sich in der Formmaschine befindenden Formkästen verstellbar sind.

15 17. Formmaschine nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß
(a) die Füllvorrichtung (F) als Einzel-Füllvorrichtung ausgebildet ist;
(b) die Füllvorrichtung mit beweglichen verstellbaren Leitblechen (40,41) und Verschlüssen (42) versehen ist, die entsprechend ihrer momentanen Position, insbesondere Winkellage:

20 (aa) das gleichzeitige gleichmäßige Befüllen von zwei kleineren Formkästen (10,11) ermöglichen; oder
(bb) das gleichmäßige Befüllen von einem großen Formkasten (20) ermöglichen.

25 18. Formmaschine nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß
(a) die Füllvorrichtung als eine Doppel-Füllvorrichtung ausgebildet ist;
(b) die beiden Hälften der Doppel-Füllvorrichtung einzeln gesteuert werden.

30 19. Automatische Formanlage zur Gußherstellung in kastengebundenen Formen, wobei
(a) Formkästen mit unterschiedlichen lichten Kastenflächen, insbesondere mindestens zwei unterschiedlichen lichten Kastenflächen, parallel verdichtet, transportiert, passend zu Formpaketen zusammengelegt, vergossen, gekühlt, entleert und gereinigt werden;
(b) die lichten Kastenlänge mindestens eines (10,11) der verwendeten Formkästen sich von der lichten Kastenlänge der anderen verwendeten Formkästen (20) um mehr als 100 mm unterscheidet;
35 (c) die Summe der Außenlängen zwei kürzerer Formkästen (10,11) im wesentlichen gleich der Außenlänge des längsten Formkastens (20) ist;
(d) zwei Formkästen kleinerer lichter Kastenfläche (10,11) in der Füllvorrichtung (F) gleichzeitig gefüllt bzw. in der Verdichtungsvorrichtung (V) gleichzeitig verdichtet werden.

40 20. Formanlage nach Anspruch 19 dadurch gekennzeichnet, daß
(a) eine Formkastenrollenbahn der Anlage als Doppelrollenbahn ausgebildet ist;
(b) auf der Doppel-Rollenbahn Formkästen mit zwei unterschiedlichen Laufleistenabständen transportiert werden.
45

21. Formanlage nach Anspruch 19 dadurch gekennzeichnet, daß Transport- und Dämpfungszylinder einer Form- und einer Kerneinlegestrecke mindestens zwei unterschiedlich lange Formkasten-Schübe ausführen.

50 22. Formanlage nach Anspruch 19, wobei die verwendeten Formkästen bis zu drei unterschiedliche Außenlängen (Außenlänge = maximales Längsmaß) und bis zu zwei unterschiedliche Außenbreiten (Außenbreite = Laufleistenabstand des Formkastens) aufweisen.

55 23. Verfahren, arbeitend nach einem der vorigen Ansprüche.

24. Formmaschine zur Verwendung in einer Formanlage zum Herstellen und Abgießen von kastengebundenen Gießformen aus in Formkästen eingefüllten und über ein Modell verdichteten Formstoff, bestehend aus einer gemeinsamen Formstoff-Fülleinrichtung und einer gemeinsamen Formstoff-Verdichtungseinrichtung für wahlweise

einzelnen Formkästen von größerer lichter Kastenfläche oder mehreren Formkästen von demgegenüber kleiner lichter Kastenfläche, wobei eine quer verlaufenden Fläche (Querschnitt) des Formstoff-Füllstroms und/oder ein im wesentlichen flächiger Pressbereich (Pressquerschnitt) der verwendeten Verdichtungseinrichtung (60,61) entsprechend der aktuell bearbeiteten lichten Kastenfläche (10,11;20) einstellbar bzw. steuerbar ist.

25. Formmaschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß ein dem großen Kasten (20) in der Fläche entsprechender Füllrahmen (29) gegen zwei oder mehr als zwei, den kleineren Kästen in ihrer Fläche entsprechende Füllrahmen (18,19) auswechselbar ist, oder mittels einer Unterteilungseinrichtung entsprechend umrüstbar ist.

26. Formmaschine nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenabmessung des großen bzw. größten Formkastens - in Längsrichtung - ein ganzzahliges Vielfaches der entsprechenden Außenabmessung des zumindest einen kleineren bzw. des kleinsten Kastenformats ist.

27. Formmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Verdichtungseinrichtung, wie Mehrstempel-Preßkopf oder Preßplatte, in mehrere Stempelgruppen bzw. in mehrere Plattenelemente unterteilt ist, wobei die Stempelgruppen bzw. Plattenelemente unabhängig voneinander und entsprechend der jeweiligen Zahl oder der Formate der Formkästen ansteuerbar sind.

28. **Verfahren** zum Herstellen von Preßformen, bei dem ein Formstoff in einen Formkasten über ein Modell eingefüllt und der Formstoff über dem Modell mittels eines Druckluftimpulses oder mittels mechanischer Preßelemente verdichtet wird, bei dem Formkästen von unterschiedlichen lichten Kastenflächen eingesetzt werden, Formkästen mit großer Kastenfläche einzeln, Formkästen von kleinerer Kastenfläche zumindest zu zweit gleichzeitig mit Formstoff befüllt und gleichzeitig durch denselben Druckluftimpuls bzw. durch dieselbe Verdichtungseinrichtung verdichtet werden, wobei insbesondere bei Verwendung von mechanischen Preßelementen in Abhängigkeit von dem jeweils zur Verdichtung anstehenden lichten Kastenflächenformat durch Aktivieren oder Freigeben entsprechend unterschiedlicher Gruppen von Preßelementen ein Pressbild gesteuert wird.

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Formkästen von unterschiedlicher lichter Kastenfläche so ausgewählt werden, daß sich die Außenlängen von zwei oder mehr Formkästen, die gleichzeitig mit Formstoff gefüllt und verdichtet werden, im wesentlichen zu der Außenlänge des größten ausgewählten Formkastens ergänzen.

30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Form- und Verdichtungsverfahren den Abmessungen des oder der gleichzeitig zu füllenden Formkasten/Formkästen entsprechend **bemessene Füllrahmen** (18,19;29) beim Befüllen des bzw. der gleichzeitig zu befüllenden Formkasten/Formkästen bereitgestellt werden.

31. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Abform- und Verdichtungsverfahren den Abmessungen des oder der gleichzeitig zu füllenden Formkasten/Formkästen entsprechend die Größe bzw. das Format des Querschnittes des dem oder den Formkästen zugeführten **Formstoffstromes** angepaßt wird (a; 40,41).

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Abform- und Verdichtungsverfahren den Abmessungen des oder der gleichzeitig mit Formstoff zu füllenden Formkasten/Formkästen entsprechend **bemessene Modelle und Modellträger** (12;22) bereitgestellt werden.

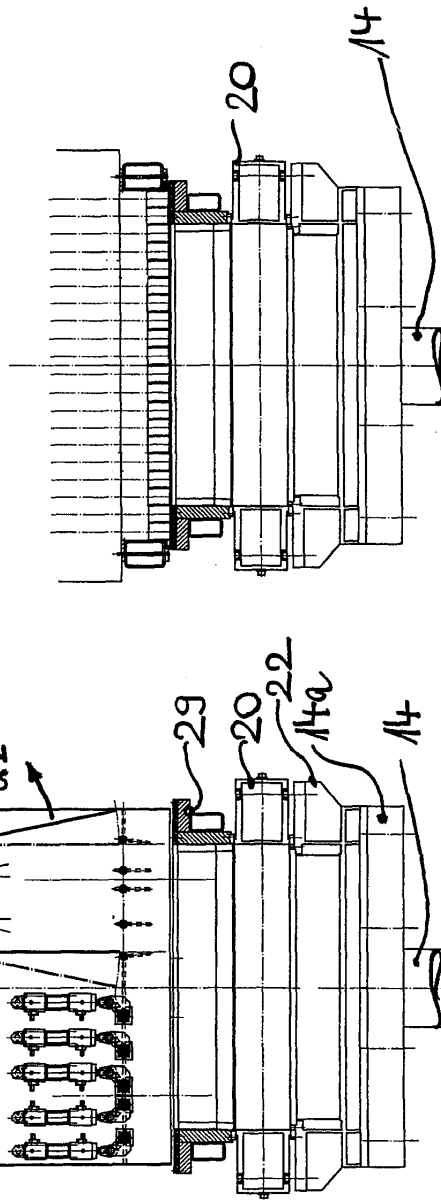
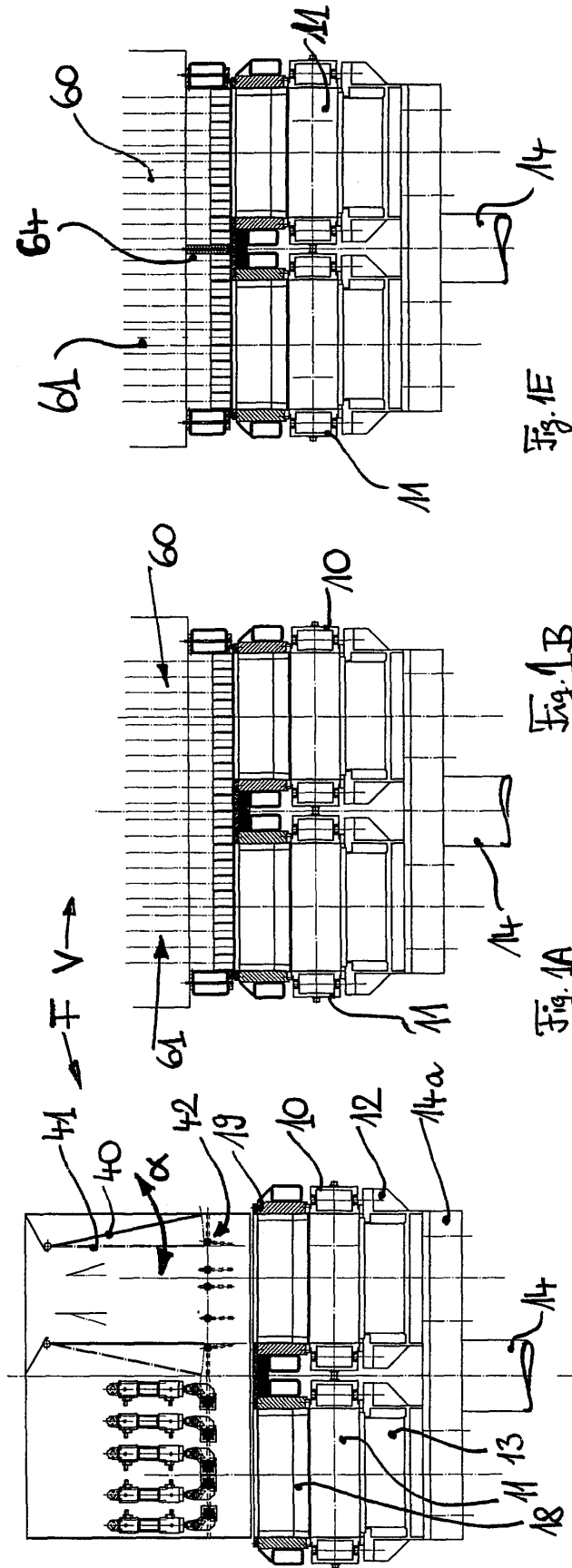
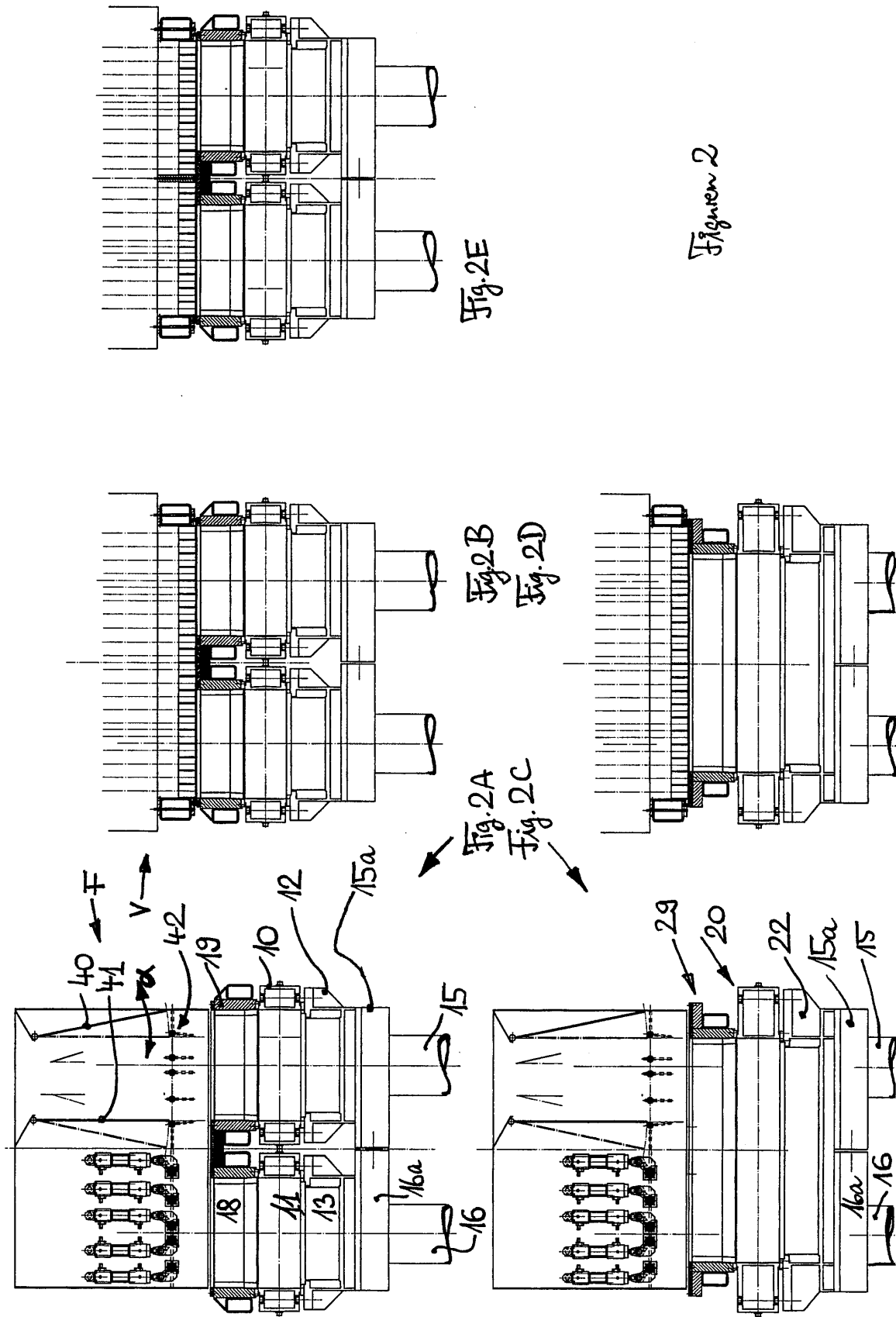


Figure 1



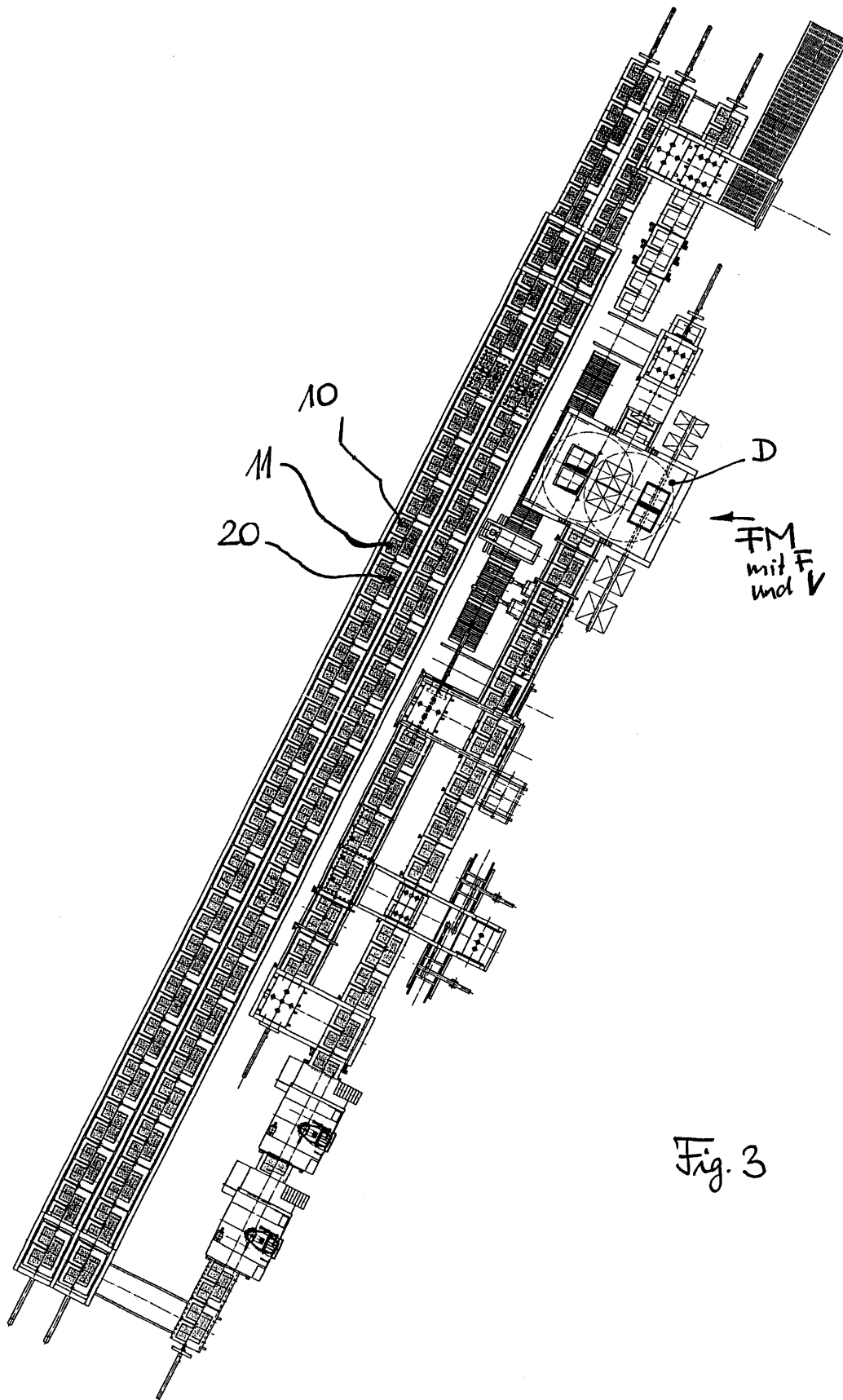


Fig. 3

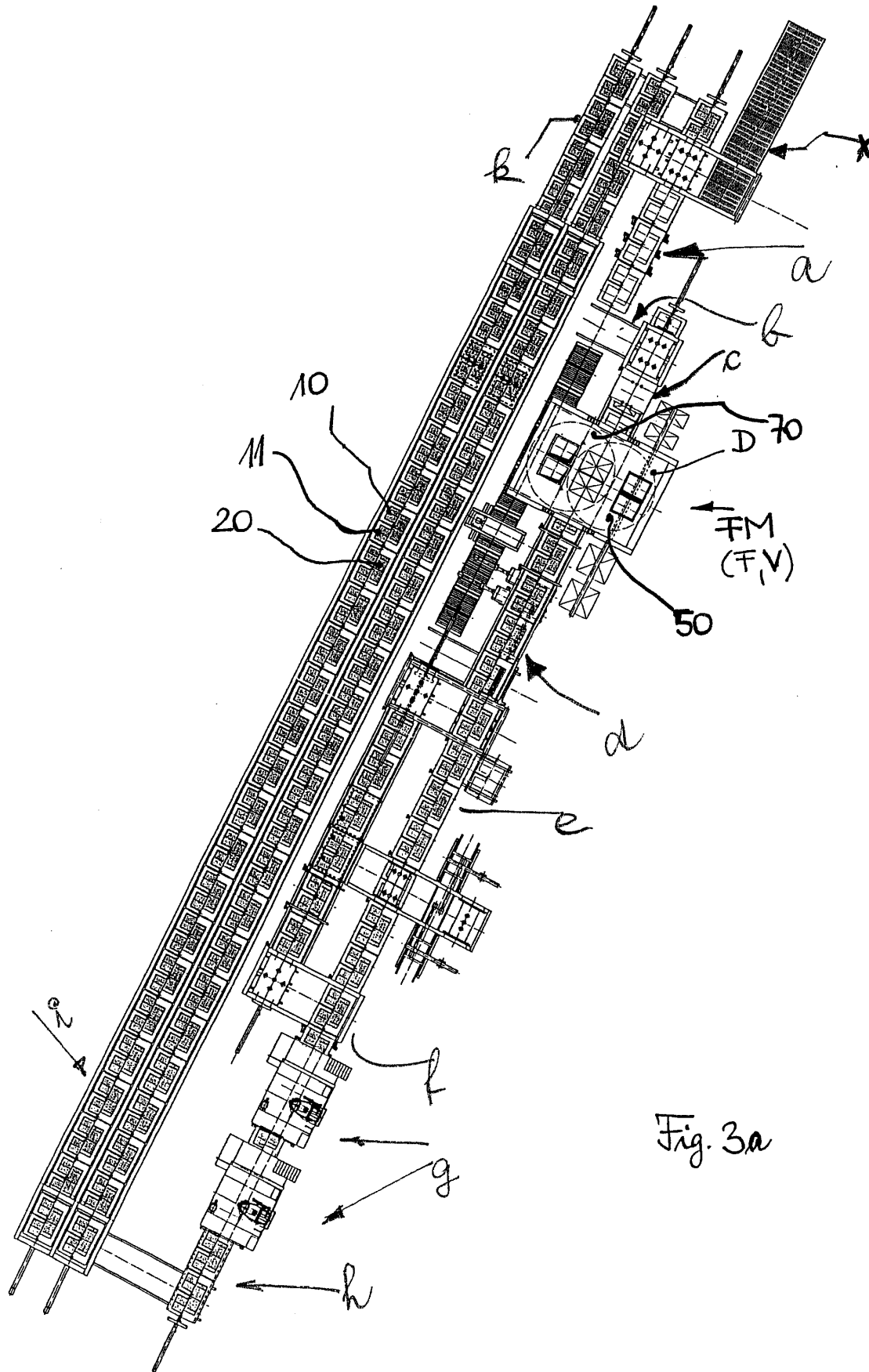


Fig. 3a

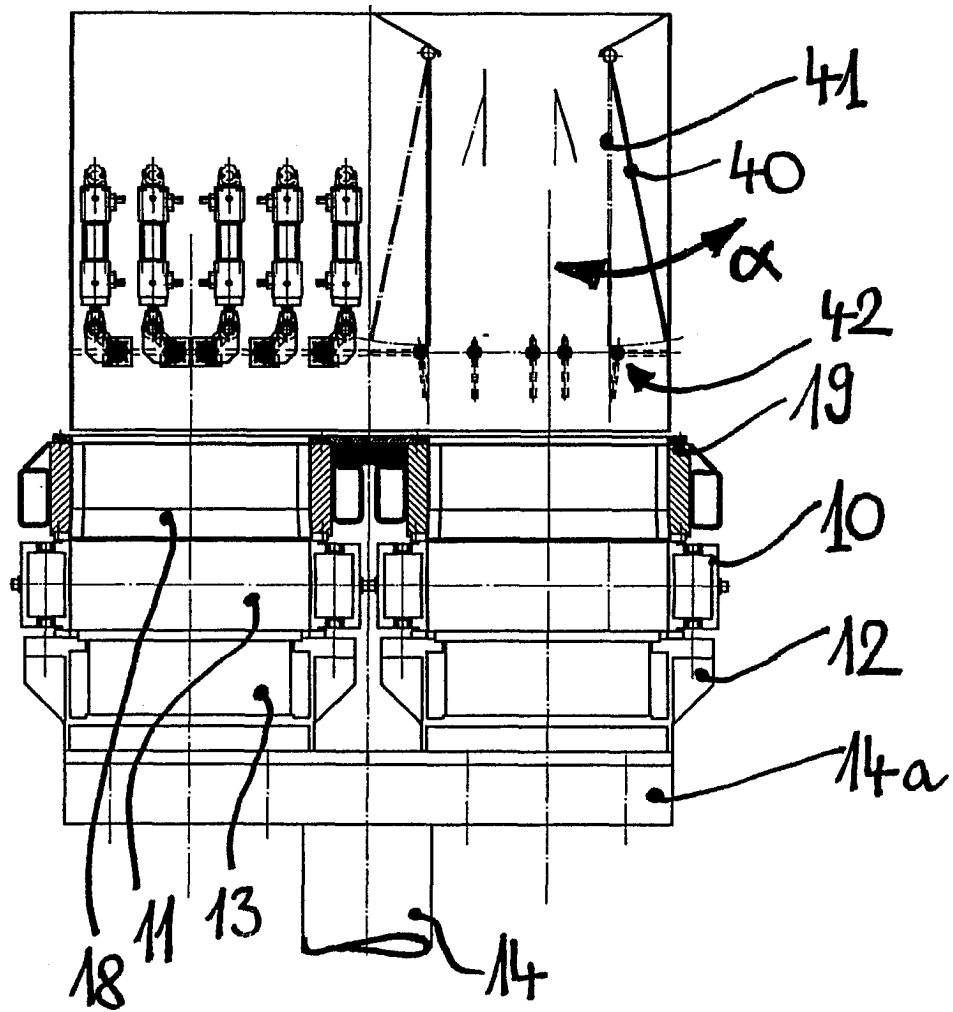


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 7099

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 914 887 A (FOUNDRY AUTOMATION S A S DE A) 12. Mai 1999 (1999-05-12) * Abbildung 4 * -----	1,3,19, 24,28	B22C25/00 B22C11/04 B22D33/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22C B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. März 2001	Prüfer Hodiamont, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03 82 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 7099

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-03-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0914887 A	12-05-1999	IT VI970125 A	29-01-1999

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82