



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 444 431 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91101420.7**

(51) Int. Cl.⁵: **B22C 11/04**

(22) Anmeldetag: **04.02.91**

(30) Priorität: **28.02.90 DE 4006176**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.09.91 Patentblatt 91/36

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

(71) Anmelder: **Adolf Hottinger Maschinenbau
GmbH
Düsseldorfer Strasse 20-28
W-6800 Mannheim 81(DE)**

(72) Erfinder: **Rommel, Reiner
Rosengarten 11**

W-6835 Brühl(DE)

Erfinder: **Landua, Werner**

Sandrain 41

W-6800 Mannheim 81(DE)

Erfinder: **Schimpf, Wolfgang**

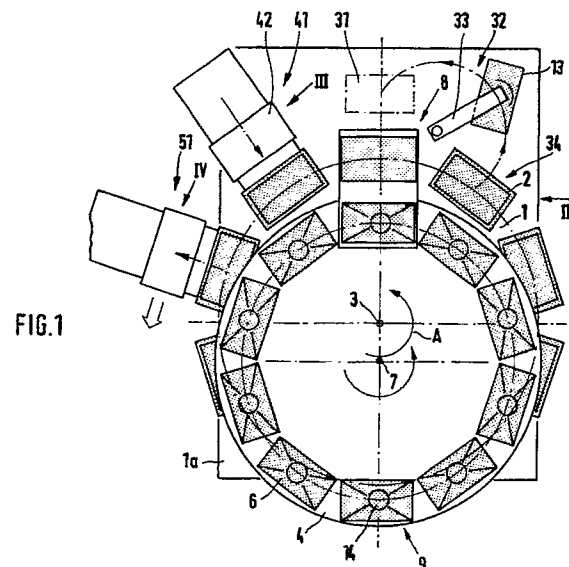
Maerker Querschlag 28

W-6800 Mannheim 31(DE)

(74) Vertreter: **Lempert, Jost, Dipl.-Phys. Dr. et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. Heiner Lichti
Dipl.-Phys. Dr. Jost Lempert Durlacher
Strasse 31 Postfach 410760
W-7500 Karlsruhe 41(DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Kernen für Giessereizwecke.**

(57) Die Erfindung schlägt zur Beschleunigung und zur Verbesserung des Herstellens von Formen für Gießereizwecke, die aus wenigstens zwei Form- oder Kernteilen zusammengesetzt sind und zur Vereinfachung des konstruktiven Aufwandes einer Vorrichtung für diese Herstellung vor, daß die Werkzeuge mittels eines Endlosförderers (1) schrittweise zyklisch gefördert werden, daß synchron mit den Werkzeugen (2) diesen zugeordnete Schußhauben (6) gefördert werden und daß die Schußhauben (6) in eine ihnen gemeinsame Formstation (8) in einer zu den Werkzeugen (2) versetzte Stellung gefördert werden. Die Vorrichtung ist ausgeführt durch einen diskontinuierlich zyklisch umlaufenden Werkzeug-Förderer (1) für die Form-Werkzeuge (2), jeweils einen synchron mit diesem umlaufenden Förderer (4) für an die Werkzeuge (2) angepaßte Schußhauben (6), und durch mindestens eine einem Werkzeug-Förderer zugeordnete für mehrere Werkzeuge (2) gemeinsame Schußstation (8), bei der Werkzeuge (2) und zugehörige Schußhauben (6) durch ihre Förderer (1, 4) versetzt zueinander geführt sind.



EP 0 444 431 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Gießereizwecke, die aus mehreren miteinander verbundenen Formteilen, insbesondere auch Kernteilen zusammengesetzt sind, wobei die einzelnen Formteile jeweils in einem aus wenigstens zwei Teilkästen bestehenden Form-Werkzeug für sich geformt werden.

Ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung sind in der WO 87/07543 beschrieben auf die ausdrücklich, insbesondere auch hinsichtlich der eigentlichen Form- bzw. Kernteilerzeugung verwiesen wird. Die bekannte Vorrichtung weist herkömmliche Kernformmaschinen auf, deren Anzahl der herzustellenden für eine Form bzw. einen Kern gewünschten Form- bzw. Kernteile entspricht. Es ist weiterhin eine Vorrichtung vorgesehen, mit der der hergestellten Formteile in einem ihrer Teilkästen zu einer Fügestation verfahren werden, in der sie zu der gewünschten Gesamtform zusammengefügt werden. Anschließend fahren die jeweiligen Teilkästen wieder in ihre Formmaschine zurück, damit dann dort die Herstellung wiederum eines entsprechenden Formteils erfolgen kann.

Nachteilig ist, daß hochwendige und teure Formmaschinen in der gleichen Anzahl vorhanden sein müssen, wie Formteile zur Herstellung der Gesamtform erforderlich sind. Die Formmaschinen haben erhebliche Stillstandszeiten bedingt durch die Zeit, bis das von ihnen hergestellte Formteil zum Zusammenfügen in der Fügestation an der Reihe ist, und während des Zusammenfügens des von ihnen hergestellten Formteils. Darüber hinaus sind aufgrund der notwendigen erheblichen Verfahrenswege, die sich bei mehreren zu einer Form zusammenzufügenden Formteilen notwendigerweise überproportional steigern, erhebliche Herstellungszeiten für eine Gesamtform erforderlich. Weiterhin sind die in einen erheblichen Umfang gegebenen linearen Verfahrensbewegungen für die Teilkästen und ihre Formteile kinematisch ungünstig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Kernen zu schaffen, welche unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile eine Verbesserung der Formteilherstellung mit geringerem apparativen bzw. konstruktiven Aufwand ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe beim Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Werkzeuge mittels eines Endlosförderers schrittweise zyklisch gefördert werden, daß synchron mit den Werkzeugen diesen zugeordnete Schußhauben gefördert werden und daß die Schußhauben in eine ihnen gemeinsame Schußstation in einer zu den Werkzeugen lateral versetzte Stellung gefördert werden.

Eine Vorrichtung zur Herstellung von Formen

bzw. Kernen für Giessereizwecke der genannten Art ist gekennzeichnet durch mindestens einen diskontinuierlich zyklisch umlaufenden Werkzeug-Förderer für die Form-Werkzeuge, jeweils einen synchron mit diesem umlaufenden Förderer für an die Werkzeuge angepaßte Schußhauben, und durch mindestens eine einem Werkzeug-Förderer zugeordnete für mehrere Werkzeuge gemeinsame Schußstation, bei der Werkzeuge und zugehöriger Schußhauben durch ihre Förderer versetzt zueinander geführt sind.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist nur noch eine Einrichtung zur Herstellung der Formteile - Schuß- und Begasungsstation - bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung notwendig, um Formen oder Kerne aus Formteilen, insbesondere Formsand, bis zu einer gewünschten vorgegebenen Form- und Kernteilzahl herzustellen. Letztere wird lediglich dadurch bestimmt, wie viele Werkzeuge bzw. Schußhauben an den entsprechenden Förderern vorgesehen werden. In der Regel wird eine (Gesamt-)Form aus zwei Formteilen, einem Basis- oder Grundformteil und einem Abschluß-Formteil bestehen, wobei innerhalb oder zwischen dieser ein Kern aus mehreren Kernteilen angeordnet ist. Die Zahl der Kernteile und der - in der Regel - zwei Formteile bestimmt dann die Gesamtzahl der Form- und Kernteile für die zusammenzusetzende (Gesamt-)Form.

Im Hinblick auf üblicherweise herzustellende Formen und die Anzahl der zu ihrer Herstellung notwendigen Formteile hat sich herausgestellt, daß Förderer mit zehn Werkzeugen optimal sind. Selbstverständlich können auch Förderer mit weniger, beispielsweise fünf, oder mehr Werkzeugen, beispielsweise zwölf vorgesehen sein.

Während, wie gesagt, nur eine Schußeinrichtung im Rahmen der Gesamtvorrichtung erforderlich ist, kann beispielsweise an eine Vorrichtung, die an sich zur Herstellung von Formen aus einer Vielzahl von Formteilen vorgesehen ist und dementsprechend viele Werkzeuge fördern kann, gegebenenfalls eine weitere Schußstation vorgesehen sein, die zusätzlich zum Einsatz kommen kann, wenn mit der Vorrichtung Formen hergestellt werden sollen, die deutlich weniger Einzelformteile benötigen, insbesondere gleich oder weniger als die Hälfte der gesamten an dem Förderer vorgesehenen Werkzeuge. In dieser Weise können mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gleichzeitig mehrere Formen hergestellt werden.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, daß die teure und aufwendige Schuß- und Begasungsstation nur entsprechend der Anzahl der herzustellenden Gesamtformen, nicht aber entsprechend der Anzahl der einzelnen Teilformen vorhanden sein müssen. Darüberhinaus ist die Schuß- und Begasungsstation im übrigen praktisch perma-

nent im Einsatz und weist keinerlei hohe Stillstandszeiten auf.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Hauptbewegung der Werkzeuge mittels eines Werkzeugträgers in Form eines Karussells in Form einer Kreisbewegung erfolgen kann, die kinematisch günstiger ist als die gesamte Hin- und Herbewegung eines Teile-Formkastens für sämtliche Formteile. Demgemäß sieht ein bevorzugte Ausgestaltung vor, daß die Förderer für die Werkzeuge und Schußhauben Rundläufer, insbesondere in Form von die Werkzeuge und die Schußhauben an ihren Umfang tragenden Karussellen sind. In Weiterbildung kann vorgesehen sein, daß die Umlaufachsen der Förderer in dem durch ihren Umfang begrenzten Bereich, aber relativ senkrecht zueinander versetzt angeordnet sind.

Um weiterhin das Einschießen der Formsandmischung sowie der Begasung zu Verbessern, ist in weiterer Ausgestaltung vorgesehen, daß die Schußstation einen linear über dem in der Schußstation befindlichen Werkzeug verfahrbaren Schußkessel- und Begasungswagen mit einem Schußkessel und einer Begasungshaube aufweist, wobei der Schußkessel mit Einrichtungen zur Aufnahme und Übertragung der Schußhaube über das Werkzeug versehen ist, wobei weitere Verbesserungen dadurch erreicht werden, daß die Schußstation radial zu beiden Drehachsen angeordnet ist bzw. daß mehrere Mischungsbunker vorhanden sind, die mittig oberhalb in die Positionierungsstelle bringbar sind, in die diese Schußhauben durch den Schußhaubenträger zum Einschießen des Kernformmaterials (Sand) in die Werkzeuge gebracht werden.

Zur weiteren Automatisierung des Verfahrensablaufs ist eine Umsetzeinrichtung zum Aufnehmen von Ausstoßerplatten und Entfernen derselben von den Werkzeugen in einer Station vor der Formstation vorgesehen, wobei Weiterbildungen vorsehen, daß die Umsetzeinrichtung einen Schwenkarm aufweist und daß die Begasungshaube eine Einrichtung zur Aufnahme und zum Ausstoßen der Ausstoßerplatten aufweist.

Eine äußerst bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, daß sich an die Schußstation eine Einrichtung (Transferstation) zum Entfernen eines Grundformkastens mit darin befindlichem geformten Formteil aus dem Werkzeugträger für die Werkzeuge und zum Zurückbewegen in den Bereich geöffneter Folgewerkzeuge anschließt. Diese Ausgestaltung ist weiterhin gekennzeichnet durch Einrichtungen zum Halten von geformten Formteilen in Oberkästen von Werkzeugen und zum Zusammenfügen eines so gehaltenen Formteils mit in einem Unterkasten Grund- eines anderen Werkzeugs gehaltenen, gegebenenfalls schon zusammengefügt Formteilen (Paket der Formteile). Durch diese Ausgestaltung

der erfindungsgemäßen Vorrichtung und den entsprechenden erfindungsgemäßen Verfahrensablauf ergibt sich der weitere Vorteil, daß bis auf den Grundform-Unterkasten keinerlei weitere Formkastenteile, insbesondere kein Formkastenteil der anderen Werkzeuge aus dem zyklischen bzw. Endlosförderer für die Werkzeuge - der wie gesagt, in bevorzugter Weise als kreisförmiges Karussell ausgebildet ist - herausgenommen werden müssen. Das Fügen erfolgt nicht in einer separaten abliegenden Fügestation, wie dies beim Stand der Technik der Fall ist, sondern unmittelbar in den festgehaltenen Werkzeugen selbst. Hierzu werden deren Einzelkästen lediglich auf senkrechten Abstand voneinander gebracht. Dabei werden die Öffnungs- und Schließbewegungen der Werkzeuge, die ohnehin erforderlich sind, und die hierzu erforderlichen Einrichtungen, wie vorzugsweise Hydraulikzylinder, zur Durchführung des Fügevorganges selbst genutzt.

Darüberhinaus bietet die Erfindung die vorteilhafte Möglichkeit, daß der derart ausgestalteten Transferstation an ihrem dem ersten Förderer abgewandten Ende ein weiterer Förderer, vorzugsweise in Form eines Karussells, mit einer eigenen Schuß- und Begasungsstation zugeordnet ist, so daß in den einzelnen Schußstationen jeweils abwechselnd zusammenzufügende Teile geformt werden und die Einzelformteile wechselweise von dem einen Förderer bzw. von dem anderen Förderer zur Transferstation gebracht und dort durch Einfahren der schon zusammengesetzten Einzelformteile in den jeweiligen Fördererbereich mit diesen zusammengefügt werden.

Bei einer solchen Ausgestaltung kann vorzugsweise weiterhin vorgesehen sein, daß zumindestens einer der Endlosförderer eine weitere Transferstation aufweist, so daß, wenn Formen mit geringer Anzahl von Formteilen erstellt werden, die beiden Vorrichtungen auch unabhängig voneinander arbeiten können. Diese Ausgestaltung bietet die Möglichkeit durch Arbeiten der beiden Förderer im Verbund Formteile mit einer hohen Einzelformteilanzahl automatisch herzustellen, während, in dem Fall, wenn dies gewünscht wird, zwei Formen, gegebenenfalls auch unterschiedlicher Art mit geringerer Formteilzahl unabhängig auf den Maschinen parallel hergestellt werden können.

Wenn einerseits Formen mit einer Vielzahl von Formteilen, andererseits aber an der gleichen Fertigungsstätte auch Formen mit geringerer Anzahl von Formen hergestellt werden sollen, so wird die Stückzahlverteilung bestimmen, ob ein Rundläufer mit einer großen Anzahl von Werkzeugen und ein oder zwei Formstationen oder aber zwei Rundläufer mit geringerer Werkzeuganzahl und einer gemeinsamen Transferstation eingesetzt werden.

Die Erfindung bietet darüber hinaus die Mög-

lichkeit, daß in dem Fall, daß die Formen aus einer Formteilmzahl erstellt werden sollen, die größer ist als die Werkzeugzahl der Vorrichtung gegebenenfalls vorzugsweise einzelne Formteile separat an separaten Formmaschinen hergestellt und im Rahmen der Transferstation separat eingesetzt werden können.

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

- Figur 1 eine schematische Aufsicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 2 eine Seitenansicht entsprechend dem Pfeil II in der Figur 1;
- Figur 3 eine Sicht entsprechend III der Figur 1 auf eine Transferstation der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 4 eine Sicht entsprechend dem Pfeil IV der Figur 1 auf eine Entnahmestation der erfindungsgemäßen Vorrichtung.
- Figur 5 schematisch eine andere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens; und
- Figur 6 schematisch eine weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Gießereizwecke, nämlich insbesondere zum Herstellen von Sandkernen oder dergleichen, weist zunächst an einem Maschinenstander 1a (Fig.2) einen Werkzeugträger 1 in Form eines Kreisförderers für die Werkzeuge 2 auf, die am Umfang des Werkzeugträgers 1 angeordnet sind. Der Werkzeugträger 1 ist um eine Drehachse 3 drehbar. In den geschlossenen Werkzeugen 2 werden die zusammensetzenden Formteile 5, 5a (Fig.4,5), insbesondere auch Kernteile, in noch zu beschreibender Weise hergestellt.

Oberhalb des Werkzeugträgers 1 ist ein Schußhaubenträger 4 für Schußhauben 6 angeordnet, der ebenfalls als Kreisförderer ausgebildet ist und sich um eine Drehachse 7 dreht.

Werkzeugträger 1 und Schußhaubenträger 4 können vorzugsweise als jeweils durch einen Präzisions- und Schalttisch angetriebene Drehachse befestigte Tragarme an einem Drehkrantztisch für die Werkzeuge 2 bzw. Schußhauben 6 ausgebildet sein.

Im Bereich einer Einrichtung 8 zur Herstellung der Formteile - kurz: Schußstation 8 - sind die durch den Werkzeugträger 1 getragenen Werkzeu-

ge 2 und die zu jedem Werkzeug 2 entsprechend zugehörigen Schußhauben 6 in horizontaler Richtung, also senkrecht zu ihren Drehachsen 3, 7 versetzt zueinander angeordnet, wie dies aus den Figuren 1 und 2 entnehmbar ist. Bei einer solchen Bedingung wird eine optimal kompakte Vorrichtung dadurch erreicht, daß die beiden Achsen 3, 7 in einer Verlängerung der Schußstation 8 zueinander versetzt sind und der Schußhaubenträger 4 gerade einen Umfang aufweist, der die Aufnahme der gewünschten Anzahl der Schußhauben 6 erlaubt. Würde man ausgehend von letzterem übereinstimmende Achsen wählen, so würde sich bei dem gewünschten Versatz in der Schußstation 8 eine größere Dimensionierung der gesamten Vorrichtung ergeben.

In dem der Schußstation 8 über die Drehpunkte 3, 7 diagonal gegenüberliegenden Bereich (bei 9) bewegen sich die Schußhauben 6 im wesentlichen über dem jeweiligen Werkzeug 2.

Die Werkzeuge 2 bestehen in an sich bekannter Weise aus einem Unterkasten 11, einem Oberkasten 12 sowie an diese angepaßte Ausstoßerplatten 13. Jedem Werkzeug ist, wie gesagt, eine eigene angepaßte Schußhaube 6 zugeordnet, die von einer zentralen Einschußöffnung 14 ausgehende Schußkanäle (nicht dargestellt) aufweist, die zu den im Oberwerkzeug 12 ausgebildeten Schußbohrungen für Ausstoßerstäbe 16 der Ausstoßerplatten 13 führen und derart durch diese das Einschießen des Formsandes erlauben.

Die Schußstation 8 weist ein oder mehrere Mischungsbunker 21 (im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei) auf, die aus einer Bereitschaftsstellung 22 in eine Einsatzstellung 23 bewegbar sind, die sich mittig oberhalb der Position befindet, in die eine Schußhaube 6 durch den Schußhaubenträger 4 in der Teile-Formstation geführt ist. Zwischen dem dort angeordneten Mischungsbunker 21 und der dort durch den Schußhaubenträger 4 getragenen Schußhaube 6 ist ein Schußkessel- und Begasungswagen 26 in horizontaler Richtung verfahrbar angeordnet. Der Wagen 26 trägt einerseits einen Schußkessel 27 und andererseits in einem dem horizontalen Abstand von Schußhauben und Werkzeugen in der Teile-Formstation entsprechenden Abstand eine Begasungshaube 28, die mit einer Ausstoßvorrichtung 28a versehen ist, mittels derer sie nach der Begasung über eine Ausstoßerplatte 13 mit Ausstoßerstäben 16 ein geformtes Grundformteil aus dem Oberkasten ausstoßen kann, so daß dieses im Unterkasten verbleibt. Die Ausstoßerstäbe 16 an der Ausstoßerplatte 13 stoßen dabei durch die Schußbohrungen im Oberwerkzeug 12.

Der Schußkessel- und Begasungswagen 26 verfährt radial zu beiden Drehachsen 3, 7 (also in der Flucht derselben). Radial außerhalb der Werk-

zeuge 2 in einem Abstand, der dem schon erwähnten Horizontalabstand zwischen Schußhauben und Werkzeugen bzw. Schußkessel 27 und Begasungshaube 28 am Wagen 26 entspricht, ist eine Ablageplatte 31 für die oberen Ausstoßerplatten 13 angeordnet.

Es ist weiterhin eine Umsetzeinrichtung 32 für die Ausstoßerplatten 13 derart vor der Schußstation 8 angeordnet, daß die Einrichtung 32 mit einem Schwenkarm 33 in einer Werkzeugposition vor der Schußstation 8 die zu dem dort befindlichen Werkzeug 6 gehörige Ausstoßerplatte 13 aufnehmen und zu dem Ablageplatz 31 übertragen und dort ablegen kann. Dabei wird die Ausstoßerplatte 13 entgegen der um etwas über 180 Grad erfolgenden Übertragungsbewegung des Arms 33 relativ zu diesem derart verschwenkt, daß ihre Außenseite immer, d.h. in der Übernahmeposition 34, aber auch auf der Ablageplatte 31 radial nach außen gerichtet bleibt, so daß die Ausstoßerplatte 13 vom Ablageplatz 31 durch die Begasungshaube 28 übernommen und nach der radial nach innen gerichteten linearen Verfahrbewegung derselben wieder korrekt auf dem Oberkasten 12 des Werkzeugs 2 abgesetzt werden kann.

In Drehrichtung A hinter der Schußstation 8 befindet sich eine Transferstation 41. Die Transferstation 41 weist einen Transferwagen 42 zur Aufnahme eines von zwei in der Vorrichtung verwendeten Grundform-Unterkästen 11a (Transferkästen) eines Grundteilwerkzeugs auf.

Bei der Transferstation 41 sind weiterhin für die Werkzeugunterkästen 11 Hubvorrichtungen 43 sowie für die Werkzeugoberkästen Ausstoßer 44 vorgesehen, die hydraulisch beaufschlagt sind, wie im übrigen auch die weiteren erwähnten horizontalen und vertikalen Linearbewegungen hydraulisch durch den in der Zeichnung angedeuteten Hydraulikzylinder erfolgen.

Einer weiteren Stillstandsposition der Werkzeuge 2 ist eine Entnahmestation 51 zugeordnet. Diese weist ebenfalls einen radial verfahrbaren Wagen, nämlich einen Entnahmewagen 52 für den Grundform-Unterkasten 11a sowie in der zurückgezogenen Position des Entnahmewagens 52 einen Ausstoßer 53 zum Ausstoßen der in dieser befindlichen Form bzw. Kerne auf.

Weiterhin ist im Weg der durch den Werkzeugträger 1 geforderten Werkzeuge 2 unterhalb des Unterkastens ebenfalls eine Hubvorrichtung 54 vorgesehen.

Nach Ausstoßen der aus den einzelnen Formteilen 5,5a zusammengesetzten Form bzw. Kerne aus dem Grundform-Unterkasten 11a können die zusammengesetzten Formen bzw. Kerne in der Entnahmestation entweder von Hand, gegebenenfalls mit Hilfsmitteln entnommen werden oder aber es ist eine an sich bekannte Entnahmevorrichtung für

die zusammengesetzten Formen und Kerne vorgesehen.

Der Verfahrensablauf ist folgendermaßen:

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung laufen die beiden Träger 1, 4 synchron um. Wenn nun das Werkzeug 2 mit dem Grundform-Unterkasten 11a in die Station 34 gelangt, so ergreift der Arm 33 die mit dem Werkzeug 2 in diese Station geförderte zugehörige individuelle obere Ausstoßerplatte 13 und überträgt diese in der beschriebenen Weise zum Ablageplatz für die Ausstoßerplatte 13. Gleichzeitig bewegen sich das restliche Werkzeug aus Grundform-Unterkasten 11a und Oberkasten 12 und die zugehörige Schußhaube 6 weiter in die Schußstation 8.

Dort wurde zwischenzeitlich der Schußkessel 27 aus dem über ihn verfahrenen Mischungsbunker 21 mit Sand gefüllt. Der Schußkessel- und Begasungswagen 26 nimmt die Schußhaube auf und verfährt diese mit dem Schußkessel 27 über das Werkzeug 2. Dieses wird dann durch die Hubvorrichtung 17 zunächst geschlossen, indem der Unterkasten 11 bzw. 11a gegen den Oberkasten 12 und beide gemeinsam gegen die Unterseite der Schußhaube 6 und gemeinsam mit dieser gegen den Schußkessel 27 gehoben werden. Anschließend wird der im Schußkessel 27 befindliche Sand in üblicher bekannter Weise durch die Schußhaube 6 und durch deren Kanäle sowie die Schußbohrungen im Oberkasten 12 verteilt in das innere des Werkzeugs 2 eingeschossen.

Währenddessen nimmt die Begasungshaube die Ausstoßerplatte 13 von ihrem Ablageplatz 31 auf. In einem nächsten Schritt wird die Begasungshaube 28 mit der Ausstoßerplatte 13 über das Werkzeug 2 gefahren und auf diesem gasdicht mit ihrem Umfangsrand aufgesetzt. Anschließend erfolgt die Begasung mit einem katalytisch wirkenden Gas, wodurch ein dem Sand zugesetzter Binder aktiviert wird und hierdurch die Verfestigung der Sand-Binder Mischung in dem Werkzeug erfolgt.

Bei der Herstellung des Basis- oder Grundformteils 5a erfolgt sodann in einem weiteren Arbeitsschritt die Absenkung des Werkzeugs 2 und weiterhin des Unterkastens 11a relativ zum Oberkasten 12 (mittels des Zylinders 18a), wodurch die Ausstoßerplatte 13, die sich im geschlossenen Zustand des Werkzeugs mit Stäben oder Füßen am Unterkasten 11a abgestützt hat, freigegeben wird und mit ihren Ausstoßstäben 16 gleichzeitig mit der Ab-Bewegung des Grund-Unterkastens 11a das geformte Grund-Formteil 5a bzw. den Grundkern) aus dem Oberkasten löst und in den Grund-Unterkasten 11a drückt. Dies kann gegebenenfalls, wenn die Ausstoßerstäbe 16 aus Sicherheitsgründen nach oben hin federbeaufschlagt werden, durch zusätzliche Krafteinwirkung, beispielsweise durch zusätzliches Herunterdrücken eines in der Bega-

sungshaube 28 befindlichen Ausstoßkolbens 28a erfolgen. Anschließend befindet sich das befestigte Grund-Formteil 5a in dem Grund-Unterkasten 11a.

Dieser wird sodann in die nachfolgende Transferstation 41 bewegt. Wenn der fragliche Unterkasten der Basis- oder Grund-Unterkasten 11a mit Grund-Formteil ist, der in der gesamten, aus mehreren Formteilen 5,5a zusammensetzenden Form zu unterst zu liegen kommt, so wird dieser von dem Transferwagen 42 aufgenommen und in der Transferstation 41 zusammen mit dem in ihm befindlichen Grundformteil 5a radial nach außen verfahren.

In einem nächsten Schritt gelangt der zugehörige Oberkasten 12 sowie die Aufnahme am Werkzeugträger 1 in die Entnahmestation 51 und übernimmt von dort einen zweiten, identisch ausgebildeten Grundform-Unterkasten 11a. Bei der dargestellten Vorrichtung wird also mit zwei Grundform-Unterkästen 11a gearbeitet, während die sonstigen Unterkästen 11 und Oberkästen 12 sowie Schußhauben 6 nur jeweils einmal vorhanden sind.

Wenn das in der vorstehend beschriebenen Weise hergestellte und im Grundform-Unterkasten 11a verbliebene Grundformteil 5a aus der Schußstation 8 in die Transferstation 41 übertragen wurde, wird gleichzeitig ein weiteres Werkzeug 2 mit zugehöriger Schußhaube in die Schußstation 8 verfahren. Der Verfahrensablauf zur Herstellung und Verfestigung dieses zweiten Formteils erfolgt in der gleichen Weise wie dies vorstehend für das Grundformteil beschrieben wurde. Lediglich der letzte Schritt weicht ab.

Beim Trennen der Kästen 11, 12 wird ein Formteil 5 nicht aus dem Oberkasten 12 in den Unterkasten 11 gestoßen, sondern durch eine unterhalb des Unterkastens 11 befindliche Ausstoßplatte aus diesem herausgehoben, so daß das Formteil 5 im Oberkasten 12 haften bleibt. Diese Haftung und insbesondere die Haftkräfte im Oberkasten kann der Fachmann in gewünschter Weise einstellen.

Anschließend wird das geformte Formteil 5 bei geöffnetem Werkzeug 2 und haftend im Oberkasten 12 in die Transferstation 41 gebracht. Dort fährt der Transferwagen 42 das ihm vorher im Grundform-Unterkasten 11a übergebene Grundformteil 5a mit letzterem in das geöffnete Werkzeug 2 und insbesondere unter das nachfolgende in seinem Oberkasten 12 gehaltene Formteil 5. Grundform-Unterkasten 11a und Oberkasten 12 mit den entsprechenden Formteilen 5a,5 werden nun zusammengebracht, beispielsweise indem der Grundform-Unterkasten 11a von der Hubvorrichtung 43 der Transferstation 41 indirekt mittels des dort befindlichen Unterkastens 11 gegen den Oberkasten 12 gehoben wird. Beim nachfolgenden Absenken drückt der Ausstoßer 44 die Ausstoßplatte

13 mit ihren Ausstoßerstiften 16 nach unten, so daß das zunächst in dem Oberkasten 12 befindliche Formteil 5 beim Absenken des Grundform-Unterkastens 11a und des in diesem befindlichen Grundformteil 5a aus dem Oberkasten 12 herausgedrückt und mit Grundform-Unterkasten 11a und in diesem befindlichen Formteil 5 abgesenkt wird. Damit wurde das zweite Formteil mit dem Grundformteil 5a verbunden.

Das Werkzeug für das zweite Formteil durchläuft die Entnahmestation 51, ohne daß dort irgendein Verfahrensvorgang erfolgt. Sämtliche weiteren Formteile 5, aus denen die letztendlich zu schaffende Form zusammengesetzt wird, werden in der gleichen beschriebenen Weise hergestellt und mit den vorher im Grundform-Unterkasten 11a schon zusammengesetzten Formteilen 5,5a verbunden.

Wenn die zu schaffende Form vollständig ist, d.h. das letzte Formteil mit den vorher zusammengesetzten verbunden wurde, nimmt der Transferwagen 42 den die Form tragenden Grundform-Unterkasten 11a nicht wieder aus dem Werkzeugträger 1 heraus, sondern dieser bringt vielmehr den Grundform-Unterkasten 11a mit der in ihm zusammengesetzten gesamten Form zur Entnahmestation 51 (wie in Fig.5 dargestellt).

Der Entnahmewagen 52 der Station übernimmt den Grundform-Unterkasten 11a zusammen mit der in ihm befindlichen Form vom Werkzeugträger 1 und verfährt ihn radial nach außen. Anschließend erfolgt das Ausstoßen der fertig zusammengesetzten Form aus den Grundform-Unterkasten 11a mittels des Ausstoßers 53 und die fertig zusammengesetzte Form kann in der schon oben angegebenen Weise aus der erfindungsgemäßen Vorrichtung entnommen werden.

Die Übergabe des Grundform-Unterkastens 11a mit der fertigen Form auf den Entnahmewagen 52 erfolgt in der oben bezüglich der Transferstation beschriebenen Weise mittels der Hubvorrichtung 54.

Gleichzeitig ist der zweite Grundform-Unterkasten 11a wieder in die Transferstation 41 gelangt und in dieser aus dem Werkzeugträger 1 entnommen worden. Beim nächsten Takt gelangt daher ein Werkzeugträgerelement mit fehlendem Grundform-Unterkasten 11a in die Entnahmestation 51, so daß der dort befindliche erste Grundform-Unterkasten 11a wieder an seinen Platz im Werkzeugträger 1 durch den Wagen 53 gebracht wird. Der erste Grundform-Unterkasten 11a ist damit zur Formung eines weiteren Grundformteils bereit.

Vorstehend wurde eine äußerst bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind verschiedene Abwandlungen möglich. Die dargestellte Vorrichtung beinhaltet ein Zehnerkarussell, bei dem zehn zu einer

Form zusammenzusetzende Formteile mit einer Schußstation 8 geformt werden können. In dieser Ausgestaltung wurde die erfindungsgemäße Vorrichtung in konstruktiver und einsatztechnischer Hinsicht optimiert, d.h. es wurde eine optimale Größe gewählt, mit der bei den meisten herzustellenden Formen sämtliche Formteile 5,5a insgesamt mit der Vorrichtung hergestellt werden können. Gleichzeitig bietet die erfindungsgemäße Vorrichtung aber die Möglichkeit auch Formen mit mehr als zehn Formteilen herzustellen, indem in der Transferstation 41 entweder an einer anderen oder anderen herkömmlichen Formmaschinen hergestellte Formteile zum einen von Hand oder in der in der WO 87/07543 gegebenen Weise zugeführt und eingesetzt werden können oder aber die dargestellte Transferstation 41 gleichzeitig eine Transferstation für eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Werkzeugträger 1 in der beschriebenen Weise mit zehn oder weniger Werkzeugen ist, so daß in der beschriebenen Weise mit diesem zweiten Karussell und dessen zugehöriger Schußstation 8 die entsprechenden Teile in der beschriebenen Weise geformt und in der gemeinsamen Transferstation 41 die Gesamtform aus den Einzelformteilen zusammengesetzt werden können.

Gegebenenfalls können dabei auch Werkzeugträger-Karussells mit weniger Werkzeugen 2, beispielsweise mit jeweils fünf Werkzeugen verwendet werden. Auch ist zwar die Position der Transferstation 41 und unmittelbar anschließend an diese die Entnahmestation 51 nahe der Schußstation 8 wünschenswert, aber nicht notwendig. Demgemäß kann beispielsweise eine erste Transferstation 41 bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sein, die eine gemeinsame Station für zwei Werkzeugträger-Karusselle ist. In Bewegungsrichtung hinter dieser kann eine weitere Transferstation vorgesehen sein, der kein weiteres Karussell zugeordnet ist. Selbstverständlich folgt auch dann eine Entnahmestation. Bei einer solchen Ausgestaltung können einerseits zwei Werkzeugträger-Karussells zur Erstellung von Formen mit mehreren Einzelteilen zusammenarbeiten oder aber sie können unabhängig voneinander Formen mit weniger Formeinzelteilen erstellen, wobei eine der Transferstationen von einem Karussell, das keine weitere aufweisen muß, genutzt wird, während die andere Transferstation 41 nur von dem Karussell genutzt wird, dem sie zugeordnet ist. Während die Anordnung von Werkzeugträger und Schußhaubenträger in der zu Beginn der Figurenbeschreibung erläuterten Weise die optimale ist, können beide aber auch konzentrisch zueinander oder aber derart versetzt zueinander angeordnet sein, daß sich der Weg ihres Umfangsrandes nicht schneidet, sondern vielmehr die Schußhaube 6 im Bereich der Schußstation 8 von außen herangefördert wird. Doch ist, wie

ersichtlich ist, die dargestellte Ausgestaltung die optimale. Weiterhin muß der die Werkzeuge 2 und die Schußhauben 6 tragende Endlosförderer nicht als Kreisförderer oder Karussell ausgebildet sein, sondern kann beispielsweise auch mittels einer um ein Rechteck, Quadrat, oval, eine Ellipse oder dergleichen umlaufende Förderkette oder dergleichen beinhalten, die die entsprechenden Halterungen für die Werkzeuge 2 und die Schußhauben 6 trägt.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind schematisch in den Figuren 5 und 6 dargestellt. Soweit einzelne Teile grundsätzlich übereinstimmen, so sind sie mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet wie in den Figuren 1 bis 4. Soweit in den Figuren 5 und 6 einzelne Elemente im Detail nicht dargestellt sind, so können sie grundsätzlich ausgestaltet sein wie in den Figuren 1 bis 4 dargestellt und unter Bezug auf diese Figuren beschrieben.

Bei den Ausgestaltungen der Figuren 5 und 6 ist der Werkzeugträger 1 als Rollenbahn für die Werkzeuge ausgebildet. Bei der Ausgestaltung der Figur 5 ist der Werkzeugförderer 1 als rechteckig umlaufender Endlosförderer ausgebildet, bei dem die Werkzeuge umlaufen. Gleiches gilt für den ebenfalls als rechteckige Rollenbahn für die Schußhauben 6 ausgebildeten Schußhaubenträger 4. Die Bahnen 1, 4 sind auch hier in der Höhe versetzt angeordnet. Während in der dargestellten Ausführungsform der Figur 5 der Schußhaubenträger 4 vollständig innerhalb des Werkzeugträgers 1 angeordnet ist, könnte er im rückwärtigen Teil (oben in Figur 5) ebenfalls über den dortigen Teil des Werkzeugträgers 1 geführt sein.

Es ist weiterhin die Schußstation 8 schematisch dargestellt. Im Gegensatz zu der Ausgestaltung der Figuren 1 und 2, bei der die in sie eingeschossenen Formteile aufweisenden Werkzeuge 2 durch den Werkzeugförderer 1 selbst zu einer von der Schußstation 8 separaten Transferstation 41 gefördert werden, ist die Transferstation 41 bei der Ausgestaltung der Figuren 5 und 6 unmittelbar bei der Schußstation 8 angeordnet.

Getrennt vom Werkzeugförderer 1 ist der Transferstation 41 eine Ablage 61 nachgeordnet, von der die hergestellten Formpakete unmittelbar in eine Gießanlage 62 und von dieser über eine Ablage 63 für den Abguß fort zur Weiterverarbeitung der gegossenen Teile gefördert werden kann.

Die Ausgestaltung der Vorrichtung der Figur 6 ist ähnlich, abgesehen davon, daß dort, wie gesagt, der Werkzeug- und der Schußhaubenträger 1, 4 linear ausgebildet ist, was ein Hin- und Herfördern der Werkzeuge 2 und Schußhauben 6 bedingt und nur stand, daß bei der Figur 5 der Transport der zusammengesetzten Formen links herum in Richtung des Pfeils A, in der Figur 6 rechts herum in

Richtung des Pfeils B erfolgt.

Der Arbeitsablauf ist grundsätzlich der gleiche wie unter Bezug auf die Figuren 1 bis 4 beschrieben. Zunächst gelangt das erste Werkzeug mit dem Grundform-Unterkasten in die Schußstation 8. Dort wird die zugehörige Schußhaube 6 und über diese der Mischungsbunker 21 sowie ein Schußkessel- und Begasungswagen (im einzelnen nicht dargestellt; es wird Bezug auf die Erläuterung zu den Figuren 1 und 2 genommen) verfahren. Anschließend erfolgt die Herstellung der Grundform in der unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 beschriebenen Weise. Im folgenden werden in der Schußstation 8 Unterkasten und Oberkasten des Grundwerkzeugs voneinander getrennt, wobei in der weiter oben erläuterten Weise das geformte Grundformteil eben Grundform-Unterkasten verbleibt, der durch einen Transferwagen der Transferstation 41 aus der Schußstation 8 senkrecht zur Werkzeugträger-Bahn 1 herausverfahren wird, während das zugehörige Oberwerkzeug entlang der Werkzeugträger-Bahn 1 weitergefordert wird. Gleichzeitig wird das nächste Werkzeug 2 in die Schußstation 8 gefördert. Es erfolgt in der ebenfalls weiter oben beschriebenen Weise die Herstellung des in diesem Werkzeug herzustellenden Kernteils. Nach Herstellung wird das Werkzeug geöffnet, indem Unterkasten und Oberkasten getrennt werden, wobei das hergestellte Kernteil aus dem Unterkasten ausgestoßen wird und im Oberkasten verbleibt. Anschließend kann durch den Transferwagen der Transferstation 41 das Grundform-Unterteil mit dem in ihm befindlichen Grundform-Teil in das geöffnete nächstfolgende Werkzeug eingeführt werden. Das in diesem hergestellte Kernteil wird aus seinem Oberkasten ausgestoßen und mit dem Grundform-Unterkasten sowie dem in diesem befindlichen Grundform-Teil durch die Transferstation 41 wieder aus der Schußstation 8 herausgefahren. Unter- und Oberkasten des zweiten Werkzeugs werden dann entlang der Werkzeugträger-Bahn 1 aus der Schußstation 8 herausgefordert. Die Herstellung der weiteren Kern- und Formteile sowie das Zusammensetzen der einzelnen Teile zu der Gesamtform erfolgt dann nachfolgend in grundsätzlich der gleichen Weise. Zu Details darf auf die Erläuterung der Figuren 1 bis 3 verwiesen werden. Nach Herstellung der gesamten Form kann diese in Richtung des Pfeils A zur Ablage für das Kernpaket 61 und von dieser dann zum Gießen des Gußstücks in die Gießanlage 62 gefördert werden, aus welcher der Abguß, gegebenenfalls nach Zwischenablage (63) in Richtung des Pfeils C aus der Vorrichtung fortgefordert wird. Anschließend gelangt wiederum der Oberkasten des ersten Werkzeugs zur Schußstation 8, wo der vom Kernpaket befreite Grundform-Unterkasten ebenfalls wieder in die Schußstation 8 eingefahren wird, so daß die nach-

folgenden Formteile für ein weiteres Kernpaket und dieses hergestellt werden können. Gegebenenfalls kann auch hier in der weiter oben beschriebenen Weise mit zwei Grundform-Unterkästen für einen zugehörigen Oberkasten gearbeitet werden.

Der Ablauf bei der Ausgestaltung der Figur 6 ist grundsätzlich der gleiche, wobei dort lediglich nach Herstellung sämtlicher Form- und Kernteile sowie des aus diesen zusammengesetzten Kernpakets die Werkzeuge 2 sowie die Schußhauben 6 in Gegenrichtung zur ursprünglichen Förderrichtung während der Bearbeitung zurückverfahren werden. Wenn hierbei der Oberkasten des ersten Werkzeugs durch die Schußstation 8 verfahren wird, wird gleichzeitig durch die Transferstation 41 der zugehörige Grundform-Unterkasten in die Schußstation eingebracht und mit dem Oberkasten zusammengebracht. Dann können in gleicher Weise wiederum die einzelnen Form- und Kernteile für das nächste Form- bzw. Kernpaket und dieses hergestellt werden.

Die Vorrichtungen der Figuren 5 und 6 sind durch ein Gehäuse 66 umgeben.

Soweit Details unter Bezugnahme auf die Figuren 5 und 6 nicht beschrieben wurden, so kann grundsätzlich für eine bevorzugte Ausbildung derselben auf die Erläuterung zu den Figuren 1 bis 4 verwiesen werden.

Wie die beschriebenen Variationen sind auch weitere im Rahmen des Erfindungsgedankens möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für Gießereizwecke, die aus mehreren miteinander verbundenen Formteilen, insbesondere auch Kernteilen zusammengesetzt sind, wobei die einzelnen Formteile jeweils in einem aus wenigstens zwei Teilkästen bestehenden Form-Werkzeug für sich geformt werden, gekennzeichnet durch mindestens einen getaktet bewegten Werkzeug-Förderer (1) für die Form-Werkzeuge (2), jeweils einen synchron mit diesem laufenden Förderer (4) für an die Werkzeuge (2) angepaßte Schußhauben (6), und durch mindestens eine einem Werkzeug-Förderer zugeordnete für mehrere Werkzeuge (2) gemeinsame Schußstation (8), zu der Werkzeuge (2) und zugehöriger Schußhauben (6) durch ihre Förderer (1, 4) zunächst versetzt zueinander geführt sind und in der die Schießhauben und die Werkzeuge zum Schießen der Kernteile übereinandergerastet werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schußstation (8) einen linear über dem in der Schußstation (8) befindlichen

- Werkzeug (2) verfahrenbaren Schußkessel- und Begasungswagen (26) mit einem Schußkessel (27) und einer Begasungshaube (28) aufweist, wobei der Schußkessel (27) mit Einrichtungen zur Aufnahme und Übertragung der Schußhaube (6) über das Werkzeug (2) versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Umsetzeinrichtung (32) zum Greifen von Ausstoßerplatten (13) und Entfernen derselben von den Werkzeugen (2) in einer Haltestation des Förderers (1) vor der Schußstation (8).
 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzeinrichtung (32) einen Schwenkarm (33) aufweist.
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Begasungshaube (28) eine Einrichtung (28a) zur Aufnahme und zum Ausstoßen der Ausstoßerplatten (13) aufweist.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderer (1, 4) für die Werkzeuge (2) und Schußhauben (6) Rundläufer sind, insbesondere in der Art von die Werkzeuge (2) und die Schußhauben (6) an ihren Umfang tragenden Karussellen.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlaufachsen (3, 7) der Förderer (1, 4) in den durch ihren Umfang begrenzten Bereich, aber relativ zueinander senkrecht zu ihren Achsen versetzt angeordnet sind.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schußstation (8) radial zu beiden Drehachsen (3, 7) angeordnet ist.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Mischungsbunker (21) vorhanden sind, die mittig oberhalb in die Positionierungsstelle bringbar sind, in die diese Schußhauben (6) durch den Schußhaubenträger zum Einschießen des Kernformmaterials (Sand) in die Werkzeuge (2) gebracht werden.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Schußstation (8) eine Einrichtung (41) (Transferstation) zum Entfernen eines Grundform-Unterkastens (11a) mit darin befindlichem geformten Grund-Formteil (5a) aus dem Werkzeugträger (1) für die Werkzeuge (2,11,12) und zum Zurückbewegen in den Bereich geöffneter Folgewerkzeuge (2) anschließt.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch Einrichtungen zum Halten von geformten Formteilen in Oberkästen (12) von Werkzeugen (2) und zum Zusammenfügen eines so gehaltenen Formteils (5) mit in einem Grund-Unterkasten (11a) eines anderen Werkzeugs gehaltenen, gegebenenfalls schon zusammengefügt Formteile (5,5a) (Paket der Formteile).
 12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Entnahmestation (51) mit einer Einrichtung zum Entfernen einer in einem Grundform-Unterkasten (11a) aus den Formteilen (5,5a) zusammengesetzten Form aus dem Förderweg des Werkzeugträgers (1) und zum Zurückbringen des leeren Grundform-Unterkastens (11a) in den Werkzeugträger (1).
 13. Verfahren zum Herstellen von Formen für Gießereizwecke, die aus mehreren miteinander verbundenen Formteilen, insbesondere auch Kernteilen zusammengesetzt sind, wobei die einzelnen Formteile jeweils in einem aus wenigstens zwei Teilkästen bestehenden Werkzeug für sich geformt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeuge mittels eines Förderers schrittweise gefördert werden, daß synchron mit den Werkzeugen diesen zugeordnete Schußhauben gefördert werden und daß die Schußhauben zunächst in eine ihnen und den Werkzeugen gemeinsame Schußstation in einer zu den Werkzeugen lateral versetzte Stellung gefördert werden und dann Schußhauben und Werkzeuge übereinander in ihre Schießposition gebracht werden.
 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine in der Schußstation anschließende Schußhaube linear über die Werkzeuge gebracht und Schußhaube und Werkzeuge zum Einschießen der Formsandmischung gegeneinander bewegt werden.
 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Endlosförderer mit den Werkzeugen geförderte Ausstoßerplatten vor der Schußstation von den Werkzeugen abgehoben, aus deren Bewegungsweg herausbewegt, in die Schußstation gebracht werden und dort mittels einer Begasungshaube aufgenommen und nach Einschießen des Formsandes in die Werkzeuge linear über diese verfahren

ren und wieder mit den Werkzeugen zusammengeführt werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß anschließend an die Herstellung jedes Formteils ein Grundform-Unterkasten mit in ihm befindlichen schon zusammengesetzten Formteilen jeweils aus dem Bewegungsweg der Werkzeuge linear herausverfahren und zur Aufnahme und Zusammenfügen eines weiteren Formteils wechselweise in den Bewegungsweg der Werkzeuge eingefahren wird, bis die gewünschte Form vollständig aus Formteilen zusammengesetzt ist.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile derart zusammengesetzt werden, daß das Grundformteil und gegebenenfalls weitere schon mit diesem zusammengefügte Formteile gegen ein weiteres aufzusetzendes Formteil angehoben und dieses dann aus seinem Oberformkasten gegen das Grundformteil und gegebenenfalls die weiteren schon mit diesen verbundenen Formteile herausgedrückt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

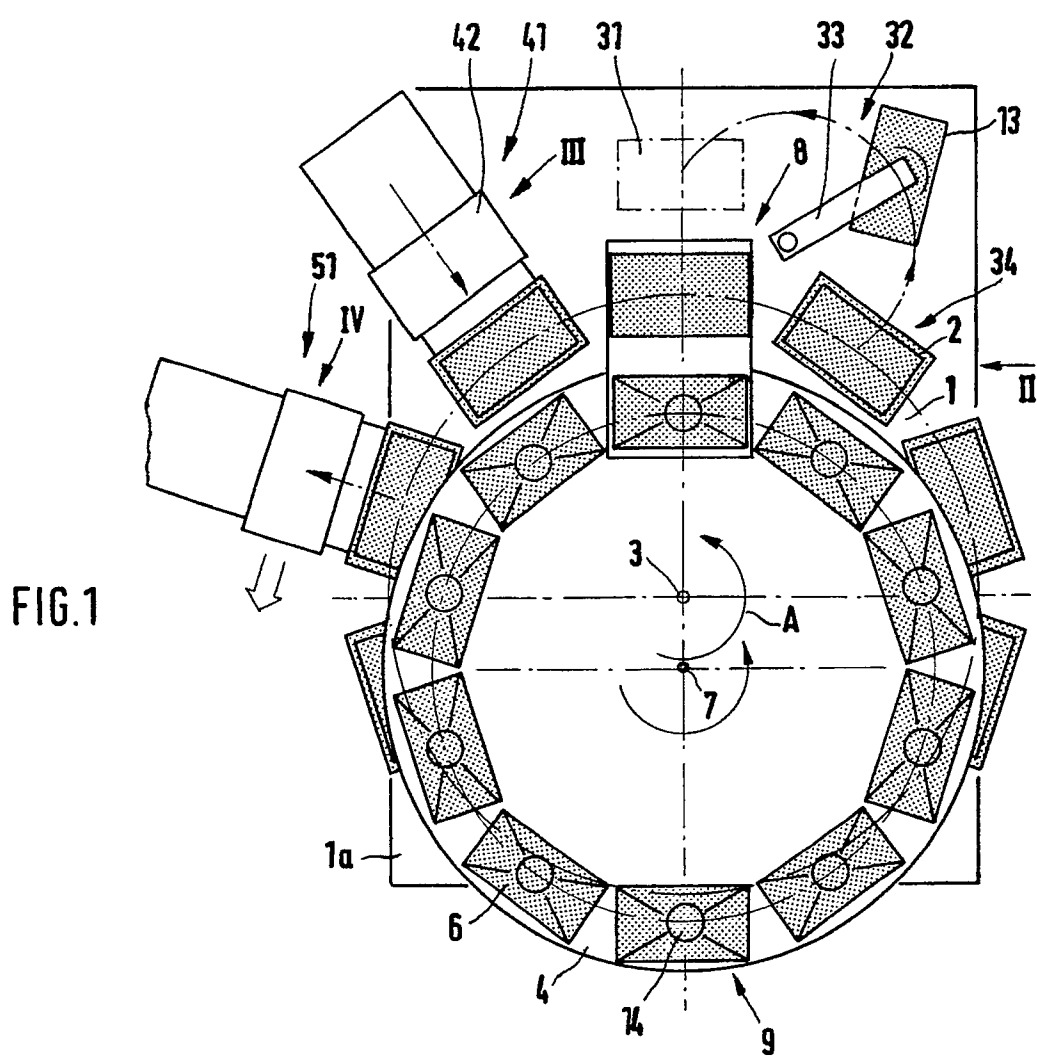


FIG. 2

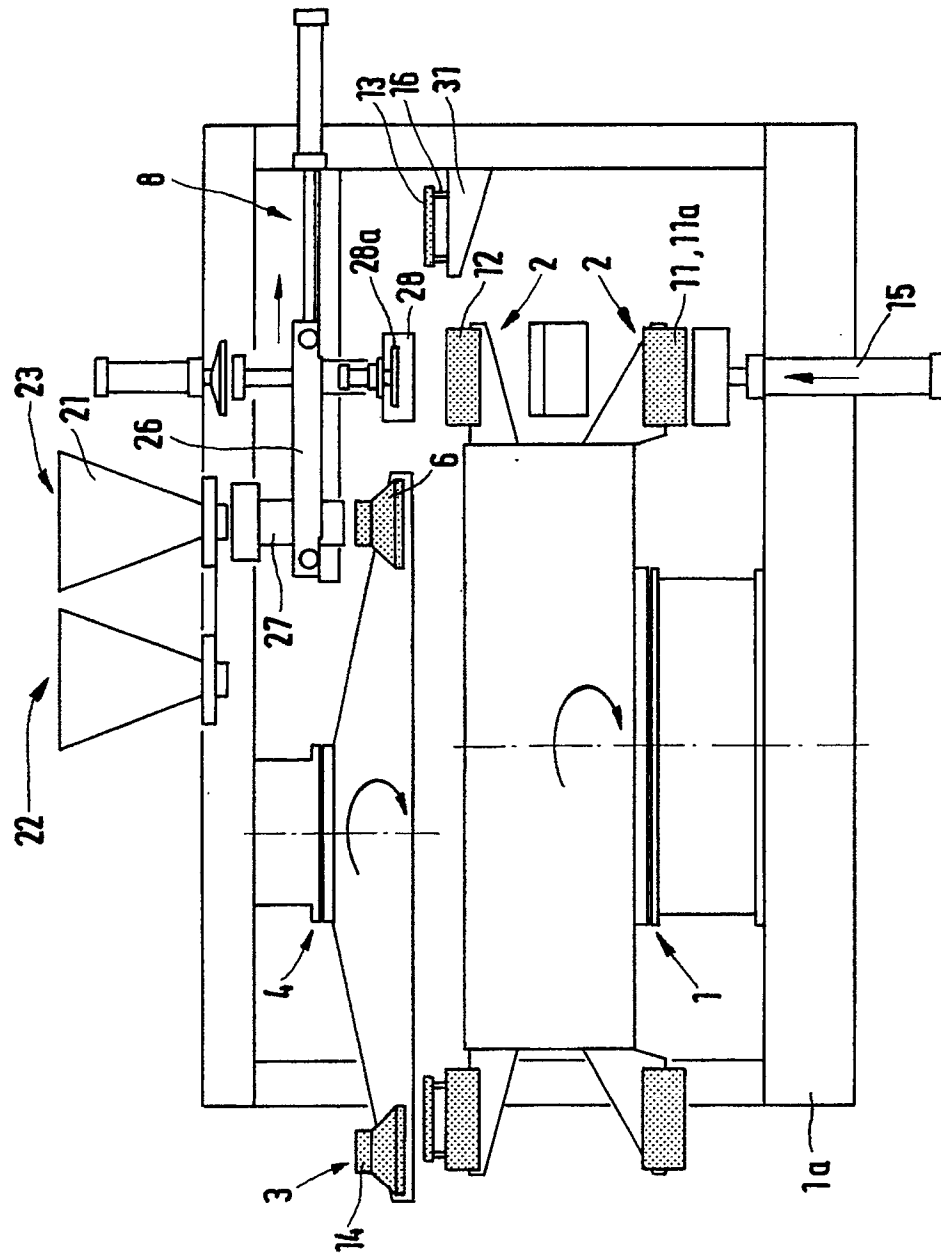


FIG.3

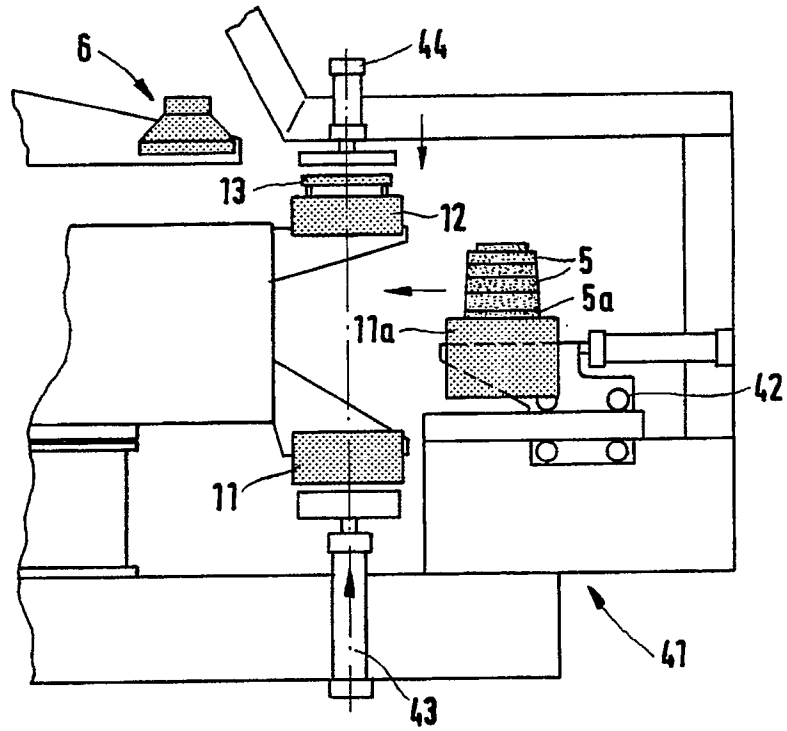


FIG.4

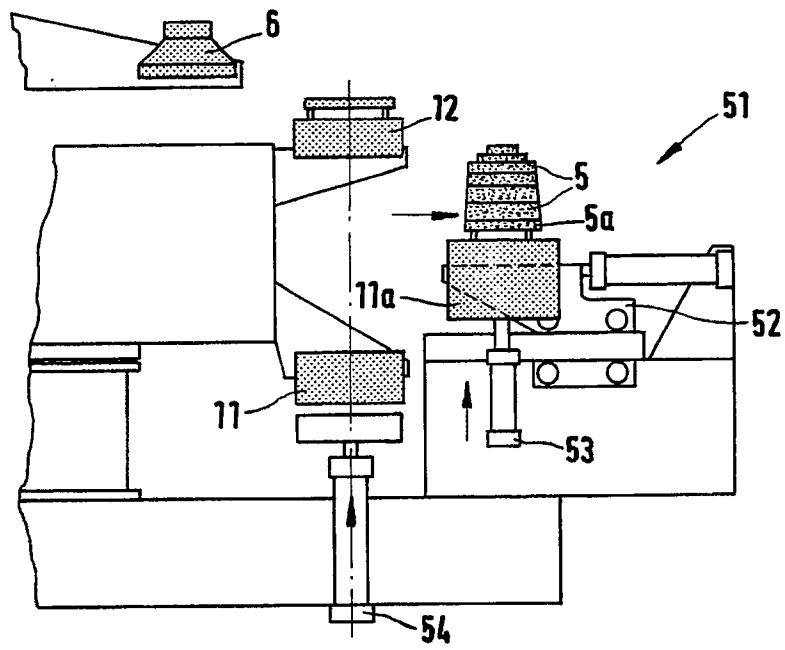


FIG. 5

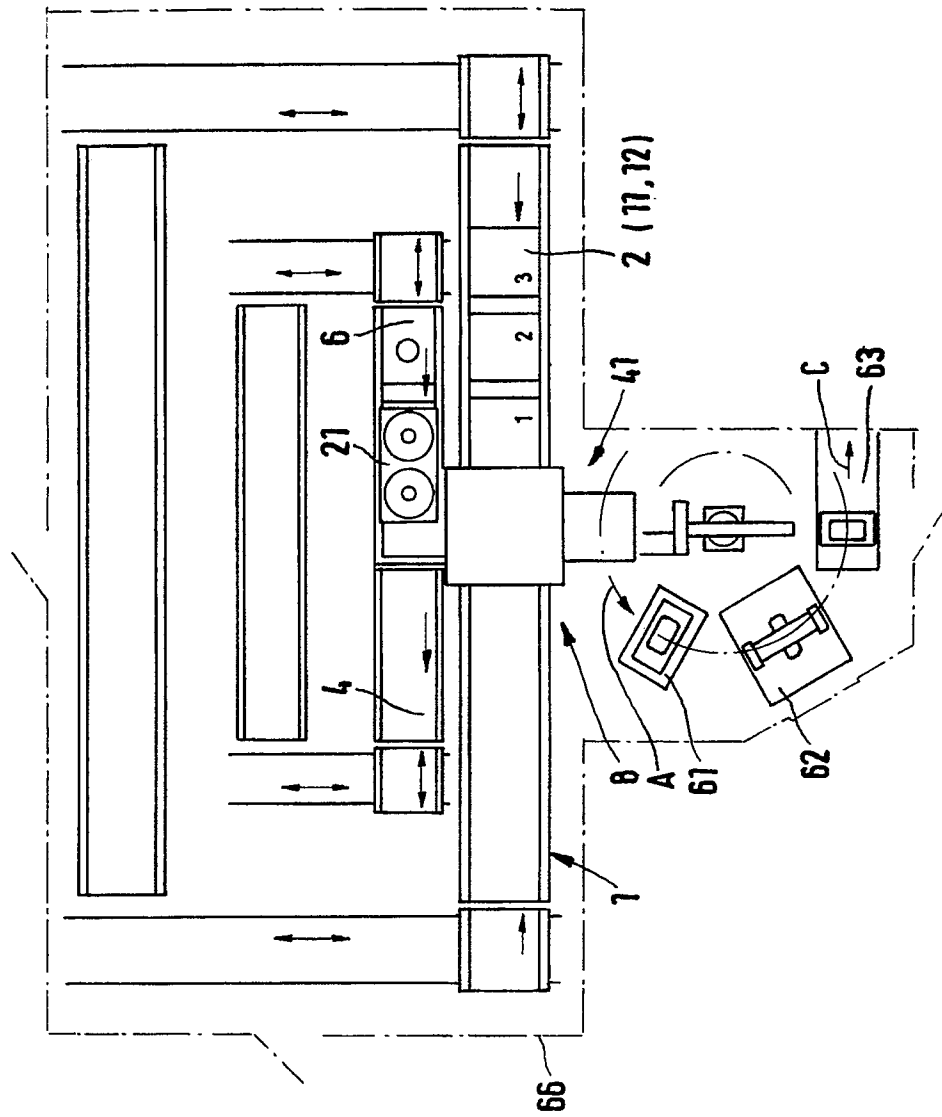


FIG.6

