



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 658 207 A5

⑤① Int. Cl.4: B 22 C 9/10
B 22 C 15/22

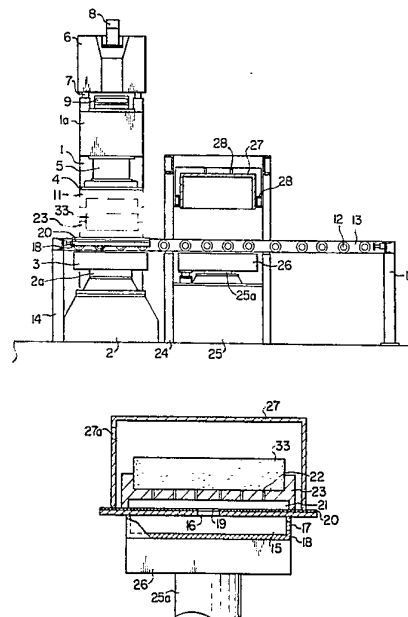
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer:	2149/82	㉗ Inhaber:	Sintokogio Ltd, Nakamura-ku/Nagoya (JP)
㉔ Anmeldungsdatum:	07.04.1982		
㉓ Priorität(en):	13.04.1981 JP 56-56058 28.07.1981 JP 56-118869	㉘ Erfinder:	Uzaki, Nagato, Toyohashi-shi (JP) Ito, Shigeru, Hoi-gun/Aichi-ken (JP) Harada, Hisashi, Toyokawa-shi (JP)
㉔ Patent erteilt:	31.10.1986		
㉕ Patentschrift veröffentlicht:	31.10.1986	㉙ Vertreter:	Dipl.-Ing. H.R. Werffeli, Zollikerberg

⑤④ Kernherstellungsverfahren und Vorrichtung zu dessen Durchführung.

⑤⑦ Ein einen wasserlöslichen Binder enthaltender Formsand wird in den Hohlraum eines Kernkastens eingebracht, welcher aus zwei Kernkastenteilen (11, 23) gebildet wird. Jedes dieser Teile weist eine Vielzahl von Entlüftungslöchern (22) auf. Im Kernkasten wird ein ungehärteter Kern (33) ausgebildet. Dann wird eines (11) der Kernkastenteile vom ungehärteten Kern (33) weggenommen, so dass der ungehärtete Kern auf dem anderen Kernkastenteil (23) des Kernkastens verbleibt. Das andere Kernkastenteil wird dann auf einem Anhebetisch (26) abgesetzt. Dann wird auf diesem Anhebetisch zum Abdecken des ungehärteten Kerns ein Abdeckkasten (27) abgesetzt. Erwärmte Druckluft wird dann in den Abdeckkasten (27) eingegeben, so dass die Luft von der freiliegenden Oberfläche durch die ungehärtete Form dringt, wodurch der Kern in kurzer Zeitperiode getrocknet und gehärtet wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kernherstellungsverfahren, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

Einbringen eines einen wasserlöslichen Binder enthaltenen Formsandes in den Hohlraum eines Kernkastens, welcher aus zwei Kernkastenteilen (11, 23) gebildet wird, von denen zumindest ein Teil ein Entlüftungsloch oder mehrere Entlüftungslöcher (22) aufweist, um eine Verbindung zwischen der Innen- und Aussenseite des genannten einen Teils (23) vorzusehen, wodurch ein ungehärteter Kern (33) hergestellt wird;

Entfernen des anderen Teils (11) des Kernkastens und Belassen des ungehärteten Kerns (33) abgestützt auf der Innenseite des einen Teils (23);

Abdecken des ungehärteten Kerns (33) auf der freiliegenden Seite des Kerns mit einem Abdeckkasten (27) und Einführen von erwärmter Druckluft in den Abdeckkasten (27), damit die Luft durch den ungehärteten, sich auf der Innenseite abstützenden Kern (33) von dessen freiliegenden Seite her eindringt und durch das Entlüftungsloch oder die Entlüftungslöcher (22) zur Aussenseite des Abdeckkastens (27) den ungehärteten Kern (33) verlässt, wodurch der ungehärtete Kern (33) gehärtet wird.

2. Kernherstellungsverfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende weitere Verfahrensschritte:

Anordnen des einen Teils (23) des Kernkastens, welches auf seiner Innenseite den ungehärteten Kern (33) abstützt, auf der Oberseite einer Stützplatte (18), die auf ihrer Oberseite mit einer Abgabeöffnungseinrichtung (16, 17) versehen ist, die zur Atmosphäre führt;

Anordnen eines Abdeckkastens (27) auf der genannten Oberseite der Stützplatte (18), um den ungehärteten Kern (33) abzudecken und

Veranlassen des Durchdringens der in den Abdeckkasten (27) eingeführten erwärmten Druckluft durch den ungehärteten Kern (33) von der freiliegenden Seite des ungehärteten Kerns (33) her, so dass diese Druckluft durch das Entlüftungsloch oder die Entlüftungslöcher (22) strömt und zur Aussenseite des Abdeckkastens (27) durch die Abgabeöffnungseinrichtung (16, 17) in der genannten Stützplatte (18) abgegeben wird.

3. Kernherstellungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen aus zwei Teilen (11, 23) gebildeten Kernkasten, von denen eines mit einem Entlüftungsloch oder Entlüftungslöchern (22) versehen ist, um eine Verbindung zwischen der Innenseite und der Aussenseite des einen Teils (23) vorzusehen;

einen Blaskopf (5) zum Beladen des Kernkastens mit einem wasserlöslichen Binder enthaltendem Formsand;

einen relativ zum Blaskopf (5) auf- und abbewegbaren Hebetisch (3), zum Absenken des anderen Kernkastenteils (11), so dass der ungehärtete Kern (33) durch die Innenseite des einen Teils (23) abgestützt wird, wobei das andere Teil (11) des Kernkastens in einem abgehobenen Zustand bleibt;

eine Fördereinrichtung (13) zum horizontalen Bewegen des einen auf dem Hebetisch (3) abgestützten Teils (23) einen Anhebetisch (26), welcher während des Tragens des durch die Fördereinrichtung darauf geförderten einen Teils (23) auf- und abbewegbar ist und ein Abgabeloch (17) aufweist, welches von der Oberseite her mit der Atmosphäre in Verbindung steht; einen Abdeckkasten (27), welcher an seiner Unterseite offen ist und oberhalb des Anhebetisches (26) so angeordnet ist, dass er mit dem Anhebetisch in Verbindung steht, wenn der Anhebetisch nach oben bewegt wird, wodurch der ungehärtete Kern, welcher sich auf der Innenseite des einen Teils (23) abstützt, abgedeckt ist, und

durch eine Quelle für erwärmte Druckluft zur Versorgung des Abdeckkastens (27) mit der erwärmten Druckluft,

so dass die Druckluft von der freiliegenden Oberseite des ungehärteten Kerns in diesen eindringt und dann durch das Entlüftungsloch oder die Entlüftungslöcher (22) strömt, um schließlich durch das Abgabeloch (17) des Anhebetisches (26) in die Atmosphäre abgegeben zu werden.

4. Kernherstellungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das andere Teil (11) des Kernkastens mit einem Blasloch oder Blaslöchern versehen und an der Unterseite des Blaskopfes (5) befestigt ist.

5. Kernherstellungsvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen aus zwei Teilen (11, 23) gebildeten Kernkasten, von denen eines mit einem Entlüftungsloch oder Entlüftungslöchern (22) versehen ist, um eine Verbindung zwischen der Innenseite und der Aussenseite des einen Teils (23) vorzusehen;

einen Blaskopf (5) zum Beladen des Kernkastens mit einem wasserlöslichen Binder enthaltendem Formsand;

einen relativ zum Blaskopf (5) auf- und abbewegbaren Hebetisch (3), zum Absenken des anderen Kernkastenteils (11), so dass der ungehärtete Kern (33) durch die Innenseite des einen Teils (23) abgestützt wird, wobei das andere Teil (11) des Kernkastens in einem abgehobenen Zustand bleibt;

eine Fördereinrichtung (13) zum horizontalen Bewegen einer das eine Kernkastenteil (23) auf ihrer Oberseite tragenden Trageinrichtung (18) vom Hebetisch (3) weg zu einem Anhebetisch (26), welcher während des Tragens der durch die Fördereinrichtung darauf geförderten den ersten Kernkastenteil (23) tragenden Trageinrichtung (18) auf- und abbewegbar ist, wobei die Trageinrichtung (18) mit einem Abgabeloch (17) versehen ist, welches von der Oberseite desselben zur Atmosphäre führt;

einen Abdeckkasten (27), welcher an seiner Unterseite offen ist und oberhalb des Anhebetisches (26) so angeordnet ist, dass er mit dem Anhebetisch in Verbindung bringbar ist, wenn der Anhebetisch nach oben bewegt wird, wodurch der ungehärtete Kern, welcher sich auf der Innenseite des einen Teils (23) abstützt, abgedeckt ist, und

durch eine Quelle für erwärmte Druckluft zur Versorgung des Abdeckkastens (27) mit der erwärmten Druckluft, so dass die Druckluft von der freiliegenden Oberseite des ungehärteten Kerns in diesen eindringt und dann durch das Entlüftungsloch oder die Entlüftungslöcher (22) strömt, um schließlich durch das Abgabeloch (17) der Trageinrichtung (18) in die Atmosphäre abgegeben zu werden.

6. Kernherstellungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (18) mit einer Innenkammer (15) versehen ist und dass die Abgabebocheinrichtung ein erstes Loch (16), welches von der Oberseite der Trageinrichtung (18) zur Innenkammer (15) führt und ein zweites Loch (17) umfasst, welches von der Innenkammer (15) zur Atmosphäre führt.

7. Kernherstellungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abdichtglied (20) ein Verbindungsloch (19) aufweist und auf der Oberseite der Trageinrichtung (18) angeordnet ist, wobei das Verbindungsloch (19) in Verbindung mit der Abgabebocheinrichtung (16, 17) der Trageinrichtung (18) gehalten ist.

8. Kernherstellungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das andere Kernkastenteil (11) mit einem Blasloch oder Blaslöchern versehen und an der Unterseite des Blaskopfes (5) befestigt ist.

Die Erfindung betrifft ein Kernherstellungsverfahren sowie eine Vorrichtung zu dessen Durchführung.

Es ist bekannt, aus einem Formsand, welcher einen wasserlöslichen Binder enthält, einen Kern herzustellen. Kurz gesagt besteht das bekannte Verfahren darin, dass ein Kernkasten mit Formsand gefüllt wird, der wasserlösliche Stärke enthält. Danach wird entsprechend diesem bekannten Verfahren der Kernkasten in einen Heizofen eingebracht und dort erwärmt, um den Wassergehalt des Formsandes zu verdampfen, wodurch der Formsand getrocknet und gehärtet wird. Dieses bekannte Verfahren unter Verwendung eines einen wasserlöslichen Binder enthaltenden Formsandes ist jedoch nicht überall einsetzbar, da eine relativ lange Zeit zum Trocknen benötigt wird. In den letzten Jahren wurde jedoch das Kernherstellungsverfahren unter Verwendung eines wasserlöslichen Binders wieder erneut in Betracht gezogen, und zwar wegen einer Vielzahl von Problemen, wie beispielsweise zur Verfügung stehen des Formsandes; angehobener Preis für Harzbinder und Erzeugung von schädlichen Gasen beim Schalengiess- und Kaltkastenverfahren, usw.

Unter diesen Umständen wurden verschiedene Studien durchgeführt, um das Kernherstellungsverfahren unter Verwendung von wasserlöslichen Bindern zu verbessern.

Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben Studien gemacht, um das Kernherstellungsverfahren durch verschiedene Experimente zu verbessern, von denen einige nachfolgend erläutert werden.

Bei einem der experimentellen Verfahren, die die Erfinder versucht haben, wurde Formsand, der einen wasserlöslichen Binder enthält (wasserlösliche Stärke oder wasserlösliches organisches Harz) zuvor in einem geschlossenen Gefäss auf eine Temperatur von 80 bis 90 °C erwärmt und dann durch einen Einfülltrichter in den Kernkasten gegeben. Dann wurde der Druck im Kernkasten reduziert, um den Wassergehalt im Formsand zu verdampfen und dadurch letzteren zu trocknen und zu härten. Bei diesem experimentellen Verfahren war die Zeit zum Härten des Kerns relativ kurz. Jedoch der im Einfülltrichter verbleibende Formsand kühlt sich ab und wurde entfeuchtet, wodurch die Einblaseigenschaften beeinträchtigt wurden. Bei diesem Verfahren ist es daher notwendig, den Formsand zu jedem Zeitpunkt des Giessvorganges zu wiegen und zu erwärmen, um die gewünschten Einblaseigenschaften aufrechtzuerhalten. Dies ist vom Standpunkt der Arbeitswirksamkeit äusserst nachteilig.

Bei einem anderen experimentellen Verfahren wurde ein Formsand mit normaler Temperatur in den Kernkasten eingegeben, welcher wasserlösliche Stärke enthielt. In den Kernkasten wurde erwärmte Druckluft eingeführt, damit diese durch den Formsand im Kernkasten dringt, damit der Wassergehalt im Kern verdampft und dadurch derselbe getrocknet und gehärtet wird. Dieses Verfahren ist jedoch zeitaufwendig und mühselig, insbesondere wenn der Kern gross ist und eine komplizierte Form hat. Ausserdem ist es schwierig zu bewerkstelligen, dass die erwärmte Druckluft gleichförmig den gesamten Abschnitt des Formsandes im Kernkasten durchdringt, so dass häufig festgestellt wurde, dass einige Teile des Formsandes im Kern ungehärtet blieben.

Die Erfinder haben durch verschiedene Versuche und viel Experimente der zuvor beschriebenen Art eine unerwartete Tatsache festgestellt. Diese besteht darin, dass der Formsand im Kernkasten, bestehend aus einer oberen und unteren Hälfte nicht bei Aufbringung der erwärmten Druckluft seine Form verliert, sogar wenn die obere Hälfte des Kernkastens entfernt ist, um so die eine Hälfte des ungehärteten Formsandes, welcher auf der unteren Hälfte aufliegt, freizulegen. Solch eine Tatsache ging über das hinaus, was der Durchschnittsfachmann üblicherweise zu tun bereit gewesen wäre, da dieser angenommen hätte, der ungehärtete Formsand würde sich verformen, wenn er der erwärmten Druckluft ausgesetzt wird.

Die vorliegende Erfindung basiert auf der vorstehenden Feststellung.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Kernherstellungsverfahren zur Verfügung zu stellen, bei dem ein Sand verwendet wird, der einen wasserlöslichen Binder enthält, wobei mit einfachen Mitteln ohne eine Beeinträchtigung der Form des Kerns in kurzer Zeit ein Trocknen und Härten des Kerns möglich ist, ohne dass die Einblaseigenschaften des Sandes beeinträchtigt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss nach Anspruch 1 gelöst.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens nach Anspruch 3.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ausserdem eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens nach Anspruch 5.

Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Lösung der genannten Aufgabe wird bevorzugt ein Kern verwendet, der aus einer unteren und oberen Hälfte zusammengesetzt ist, wobei die obere Hälfte vor dem Trocknen vom ungehärteten Kern gelöst wird, wobei der ungehärtete Kern auf der unteren Hälfte des Kernkastens aufliegen bleibt, wenn der Trocknungsvorgang mit der erwärmten Druckluft erfolgt.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt dargestellte Vorderansicht einer Vorrichtung entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäss Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung;

Fig. 4 eine Darstellung eines Schritts eines Kernherstellungsverfahrens entsprechend der Erfindung, bei dem ein unteres Kernkastenteil, welches den ungehärteten Kern hält, durch einen Abdeckkasten abgedeckt ist; und

Fig. 5 und 6 Darstellungen des Verfahrens zur Anwendung von erhitzter komprimierter Luft bei einem Versuchsbeispiel.

Entsprechend den Zeichnungen ist ein Turm 1 an seinem oberen Ende mit einem Kopf 1a mit einem horizontal vorstehenden Frontendabschnitt versehen. Ein Hebezylinder 2 ist an der Vorderseite und der unteren Seite des Turmes 1 befestigt. Der Zylinder 2 ist mit einer Kolbenstange 2a, an deren oberem Ende ein Hebetisch 3 befestigt ist. Ein Blaskopf 5 ragt von der Unterseite des Kopfes 1a nach unten, und zwar oberhalb des Hebetisches 3. Der Blaskopf 5 hat eine Innenbohrung, welche eine geschlitzte Hülse (nicht dargestellt) aufnimmt, wobei ein vorbestimmter Ringspalt zwischen der inneren Umfangsfläche der Bohrung und dem Aussenumfang der geschlitzten Hülse ausgebildet ist. Eine Blasplatte 4 ist an der Unterseite des Blaskopfes 5 befestigt. Der Blaskopf 5 hat ein oberes Ende, welches durch den Kopf 1a verläuft und über diesen vorsteht, um mit einem Sandeinfülltrichter 6 in Verbindung zu stehen. Der Sandeinfülltrichter ist an der Oberseite des Kopfes 1a über ein elastisches Teil 7 befestigt, so dass durch einen Vibrator 8 erzeugte Schwingungen nicht auf den Turm 1 übertragen werden. Das Bezugszeichen 9 bezeichnet eine Schiebeöffnung, die zwischen dem Blaskopf 5 und dem Sandeinfülltrichter 6 angeordnet ist. Die Schiebeöffnung 9 ist am hinteren Ende der Kolbenstange 10a eines Schiebeöffnungszylinders 10 befestigt, welcher selbst an der Oberseite des Kopfes 1a befestigt ist. Die Anordnung ist so, dass die Verbindungspassage zwischen dem Blaskopf 5 und dem Sandeinfülltrichter 6 bei Betätigung des Zylinders 10 geöffnet bzw. geschlossen wird.

Ein oberes Kernkastenteil 11 aus wärmewiderstandsfähigem Harz ist an seiner Unterseite mit einer Kernform versehen, welche mit der Oberseite des oberen Kernkastenteils 11 durch Blaslöcher in Verbindung steht. Das obere Kernkastenteil 11 ist an der Unterseite des Blaskopfes 5 über die Blasplatte 4 so befestigt, dass die Blaslöcher des oberen Kernkastenteils 11 mit den Blaslöchern in der Blasplatte 4 fluchten. Ein paar Förderwege 13, von denen jeder drehbar eine Vielzahl von geflanschten Rollen 12 in einer konstanten Teilung trägt, sind in einem Zwischenabschnitt der Blasma-schine der beschriebenen Konstruktion angeordnet, so dass sie horizontal durch diese hindurch verlaufen. Insbesondere werden die Förderwege 13 durch Stützen 14 abgestützt, die von einer Basis aufrecht nach oben stehen. Sie haben rechts-seitige Enden, die entsprechend Fig. 1 zur Aussenseite der letztgenannten Trocknungsstation verlaufen. Die Förderweg 13 sind in Richtung normal zur Ebene der Fig. 1 im Abstand zueinander angeordnet und erlauben so das Hindurchbewegen des Hebetisches 3.

Wie aus Fig. 1 und 3 ersichtlich ist, befindet sich ein Trageinrichtungswagen 18 bewegbar auf den Förderwegen 13. Der Wagen 18 weist eine Innenkammer 15 auf, die mit der Oberseite des Wagens 18 durch ein Loch 16 und mit der Aussenseite durch ein Abgabeloch 17, welches in eine Seite des Wagens 18 mündet, in Verbindung steht. Ein mit einem Verbindungsloch 19 versehenes Abdichtglied 20 ist an die Oberseite des Trageinrichtungswagens 18 geklebt, wobei das Verbindungsloch 19 mit dem vorgenannten Loch 16 fluchtet.

Ein unteres Kernkastenteil 23 aus einem wärmewiderstandsfähigen Harz ist an seiner Unterseite mit einer Ausnehmung 21 versehen, die mit der Oberseite des unteren Kernkastenteils 23 über Lüftungslöcher 22 verbunden ist. Diese Lüftungslöcher 22 sind im unteren Kernkastenteil 23 angeordnet. Das untere Kernkastenteil 23 befindet sich auf der Oberseite des Abdichtgliedes 20, so dass die Ausnehmung 21 mit dem Loch 16 und dem Verbindungsloch 19 in Verbindung steht.

An einer Seite der Blasma-schine ist eine Trockenstation mit der nachfolgend beschriebenen Konstruktion angeordnet. Die Trocknungsstation weist einen torförmigen Rahmen 24 auf, an dessen unteren Abschnitt ein nach oben betätigbarer Anhebezylinder 25 befestigt ist. Ein Anhebtisch 26 ist mit dem oberen Ende der Kolbenstange 25a des Anhebezylinders 25 befestigt. Der Anhebtisch 26 ist durch den Spalt zwischen zwei Förderwegen 13 auf- und abbewegbar. Ein Abdeckkasten 27 ist mit einer unteren Öffnung versehen, die das untere Kernkastenteil 23 umgeben kann. Der Abdeckkasten 27 ist am Torrahmen 24 mittels eines Stütztes 28 befestigt. Die Förderwege 13 werden durch Stützchenkel 29 gehalten, die seitlich vom torförmigen Rahmen 24 vorstehen.

Ein Bezugszeichen 30 bezeichnet eine Heizvorrichtung, die in der Lage ist, Druckluft auf einer Temperatur zwischen 60 °C und 200 °C aufzuheizen. Die Heizvorrichtung 30 ist an ihrem einen Ende mit einer Druckluftversorgungsöffnung 31 versehen, die mit einer nicht dargestellten Druckluftquelle verbunden ist. An ihrer anderen Seite ist die Heizvorrichtung 30 mit einer Auslassöffnung für die erhitzte Druckluft versehen. Die Auslassöffnung 32 ist ein Rohr und ein Rückschlagventil (beides nicht dargestellt) mit einer Luft-einführöffnung 27a verbunden, die in der Wand des Abdeckkastens 27 ausgebildet ist. So steht die Heizvorrichtung 30 in Verbindung mit dem Innenraum des Abdeckkastens 27. Ein Bezugszeichen 33 bezeichnet einen auf dem unteren Teil 23 belassenen Kern.

Die Vorrichtung mit der zuvor beschriebenen Konstruktion wird auf die nachfolgend beschriebene Weise betrieben. Der Hebezylinder 2 wird dahingehend betrieben, den Hebetisch 3 so anzuheben, dass der auf dem Hebetisch liegende

Tragwagen 18 angehoben wird, um das untere Kernkastenteil 11 in Berührung zu bringen, wodurch ein horizontal geteilter Kernkasten entsteht. Dann wird der Schiebeöffnungs-zylinder 10 betätigt, um die Schiebeöffnung 9 zu öffnen und um Formsand, welcher einen wasserlöslichen Binder enthält, vom Einfülltrichter 6 in die geschlitzte Hülse des Blaskopfes 5 zu bringen. Daraufhin wird der Schiebeöffnungs-zylinder 10 in umgekehrter Richtung bewegt, um die Schiebeöffnung 9 zu schliessen, während Druckluft in den Blaskopf 5 eingebracht wird, um den Formsand, welcher einen wasserlöslichen Binder enthält, in den Hohlraum des Kernkastens einzublasen, welcher aus dem oberen Kernkastenteil 11 und dem unteren Kernkastenteil 23 besteht. Dies erfolgt durch die nicht dargestellten Blasöffnungen, die in der Blasplatte 4 und im oberen Kernkastenteil 11 ausgebildet sind. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass der Formsand auf ganz weiche Art und Weise in den Hohlraum eingebracht werden kann, weil die Druckluft zuerst im Raum zwischen der Innenumfangsfläche des Blaskopfes 5 und der geschlitzten Hülse wirkt.

Dann wird der Betrieb des Hebezylinders 2 umgekehrt, um den Hebetisch 3 abzusenken. Dadurch wird auch das untere Kernkastenteil 23 vom oberen Kernkastenteil 11 abgesenkt. Dann wird, nachdem der Tragwagen 18, auf den Förderwegen 13 liegend, belassen wurde, der Hebetisch 3 weiter in die Ausgangslage entsprechend Fig. 1 abgesenkt. Daraufhin wird das untere Kernkastenteil 23 zusammen mit dem Tragwagen 18 entlang der Förderwege 13 in die Trocknungsstation unmittelbar oberhalb des Anhebetisches 26 bewegt. Zu diesem Zeitpunkt wird der Anhebezylinder 25 dahingehend betätigt, den Anhebetisch 26 anzuheben und den Wagen 18 nach oben zu bewegen, bis die Oberseite des letzteren, über das Abdichtglied 20 mit der unteren Endfläche des Abdeckkastens 27 in Berührung gebracht wird. Dadurch wird das untere Kernkastenteil 23 mit dem Abdeckkasten 27 auf gasdichte Weise abgedeckt.

Dann wird das nicht dargestellte, zuvor erwähnte Absperrventil geöffnet, um erwärmte Druckluft von der Heizvorrichtung 30 her in den Abdeckkasten 27 einzubringen.

Als Folge davon wird der Wassergehalt des auf dem unteren Kernkastenteil 23 sich befindenden Kerns 33 verdampft, um den Kern 33 zu trocknen und zu härten.

Andererseits dringt erwärmte Druckluft durch den ungehärteten Kern 33 und gelangt durch die Entlüftungslöcher 22, die Ausnehmung 21, das Verbindungsloch und das Loch 16 in die Kammer 15. Die Luft wird dann durch das Abgabeloch 17 nach aussen abgegeben. Der ungehärtete Kern 33 wird schnell getrocknet und gehärtet, weil das Wasser in kurzer Zeit infolge der unmittelbaren Berührung mit der erwärmten Druckluft verdampft wird. Nach dem Trocknen und Härten des auf dem unteren Kernkastenteil 23 sich befindenden Kerns 33 wird die Bewegung des Anhebezylinders 25 umgekehrt, um den Tisch 26 so abzusenken, dass der Tragwagen 18 auf den Förderwegen 13 aufliegt. Der Tragwagen 18 wird zusammen mit dem unteren Kernkastenteil 23 und dem gehärteten Kern 33 zu einer Seite der Trocknungsstation gefördert. Nach dem Entfernen des gehärteten Kerns 33 vom unteren Kernkastenteil 23 werden dann der Wagen 18 und das untere Kernkastenteil 23 in die Lage rechts oberhalb des Hebetisches 3 bewegt. Dann wird eine Reihe der zuvor beschriebenen Vorgänge wiederholt.

Bei der beschriebenen Ausführungsform erfolgt das Bewegen des Wagens 18 entlang der Förderwege 13 durch von der Bedienungsperson ausgeübte manuelle Kraft. Dies muss jedoch nicht so sein. Der Wagen 18 kann auch automatisch mittels einer geeigneten Zylindervorrichtung bewegt werden. Es ist festzustellen, dass obwohl der Wagen 18 beim beschriebenen Ausführungsbeispiel mit einer Innenkammer 15

versehen ist, es möglich ist, die Anordnung so zu treffen, dass der Anhebetisch 26 eine Innenkammer aufweist, während dann der Wagen 18 eine flache Tischform mit dem Loch 16 aufweist. Es ist weiterhin möglich, den Wagen 18 wegzulassen, vorausgesetzt, dass der Anhebetisch 26 mit einem Abgabeloch ausgerüstet ist, welches die Abgabe der Luft zur Aussenseite durch die Oberseite des Anhebetisches 26 erlaubt.

Bei der beschriebenen Ausführungsform ist das obere Kernkastenteil 11 an der Unterseite des Blaskopfes 5 befestigt. Diese Anordnung kann durch eine Konstruktion dahingehend ersetzt werden, dass das obere Kernkastenteil 11 sich auf der Oberseite des Stützgliedes so befindet, dass es in der Lage ist, sich auf und ab zu bewegen, oder dass das obere Kernkastenteil 11 durch das untere Kernkastenteil 23 auf und abbewegt wird, welches letzteres mittels eines Zylinders bewegt wird.

Es ist unnötig zu sagen, dass es möglich ist, ein geeignetes Metall als Material des oberen Kernkastenteils 11 oder des unteren Kernkastenteils 23 anstatt des wärmebeständigen Harzes zu verwenden.

Bei der beschriebenen Ausführungsform wird der Kernkasten, in den das Einblasen und Eingeben vom Formsand erfolgt, von einem Kernkasten gebildet, der durch zwei Kernkastenteile 11 und 23 horizontal aufgeteilt ist. Dies ist jedoch nicht ausschliesslich notwendig. Beispielsweise ist es möglich, die beiden Teile 11 und 23 so zusammenzusetzen, dass ein vertikal getrennter Kernkasten entsteht, bei dem die Blaslöcher in den vertikalen Trennflächen der beiden Teile ausgebildet sind. Nach dem Einblasen und Beladen eines derartigen Kastens mit Sand wird der Kernkasten seitwärts gedreht, so dass das obere Kernkastenteil 11 über dem unteren Kernkastenteil 23 liegt. Dann wird das obere Kernkastenteil 11 entfernt.

Das Kernherstellungsverfahren gemäss der Erfindung, so wie es in Fig. 5 dargestellt ist, wurde experimentell durchgeführt. Dieses Experiment wird nachfolgend im Vergleich mit einem in Fig. 6 dargestellten herkömmlichen Kernherstellungsverfahren im einzelnen beschrieben.

Formsand, welcher 2% Dextrin und 2% Wasser enthält, wurde in den Hohlraum eines Kernkastens eingegeben, der entsprechend der Darstellung in Fig. 5 eine zentrale zylindrische Abstufung grossen Durchmessers hat. Dann wurde das obere Kernkastenteil entfernt, so dass der ungehärtete Kern 33 auf dem unteren Kernkastenteil 23 zurückblieb, der eine Vielzahl von Entlüftungslöchern aufwies. Dann wurde Druckluft mit einem Druck von 1,5 kg/cm² und auf 120 °C erwärmt auf die Oberfläche des ungehärteten Kerns 33 aufgebracht. Dadurch wurde der Kern 33 getrocknet und in einer kurzen Zeitperiode von 35 s gehärtet.

Wenn dagegen die Kernherstellung entsprechend einem herkömmlichen Verfahren unter Verwendung desselben Formsandes und eines getrennten Kernkastens entsprechend Fig. 6 erfolgte, in den Druckluft desselben Drucks und derselben Temperatur auf die Endöffnung des Kernkastens eingebracht wurde, während letzterer ungelöst voneinander gehalten wurde, benötigte dies 120 s zum Trocknen und Härten des ungehärteten Kerns 33.

Aus diesem Vergleich ist ersichtlich, dass es entsprechend der Erfindung möglich ist, die zum Trocknen und Härten des ungehärteten Kerns benötigte Zeit um ein Viertel der Zeit zu verkürzen, die im Zusammenhang mit dem herkömmlichen Verfahren erforderlich ist. Die gekürzte Zeit erlaubt eine bemerkenswerte Reduzierung des Verbrauchs von erwärmter Druckluft.

35

40

45

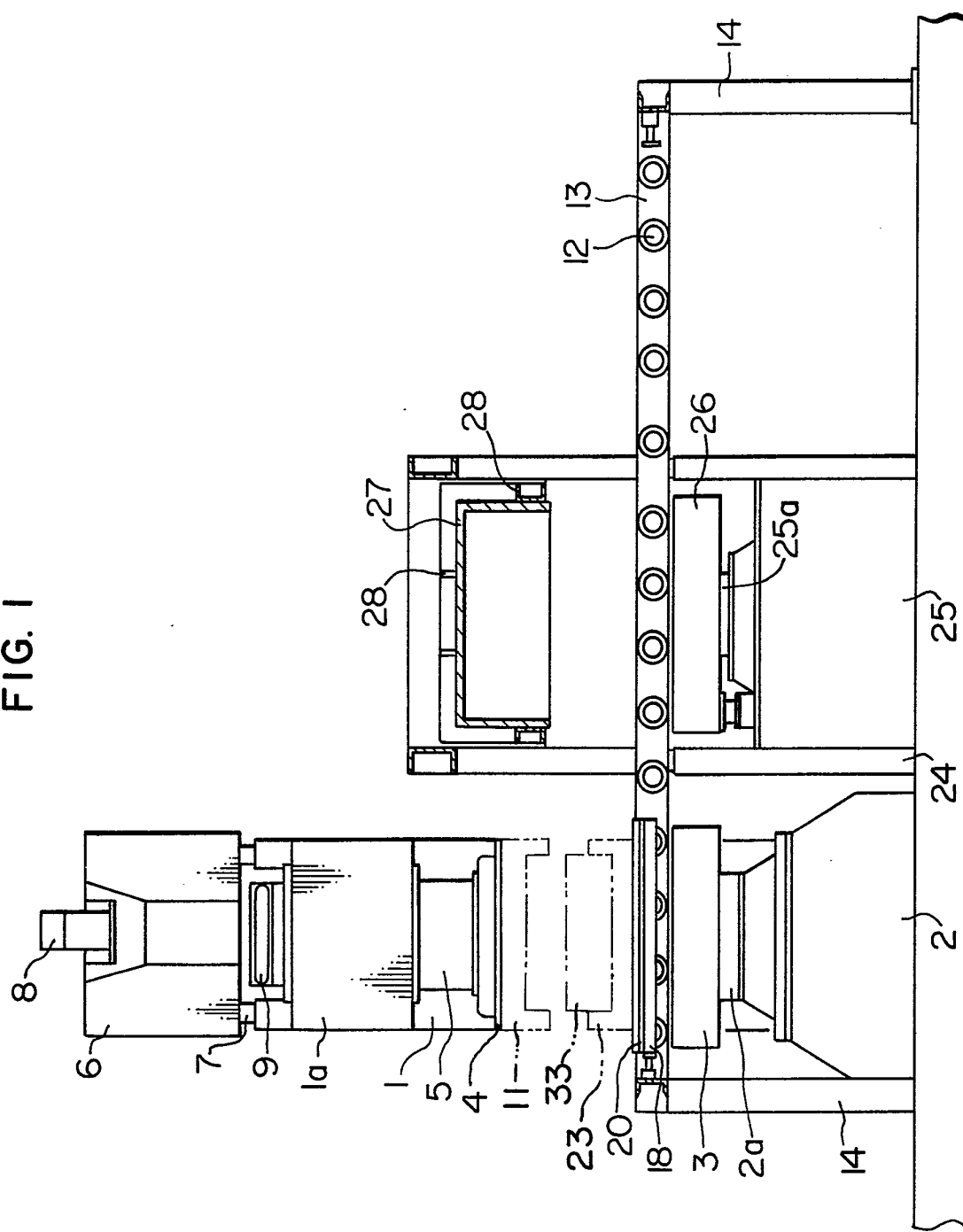
50

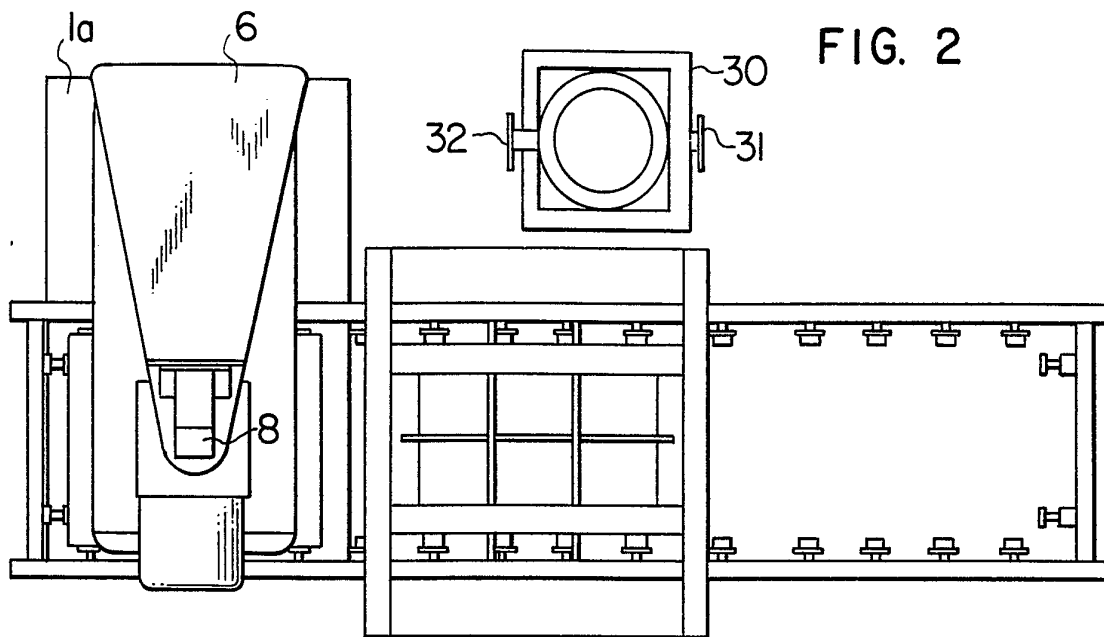
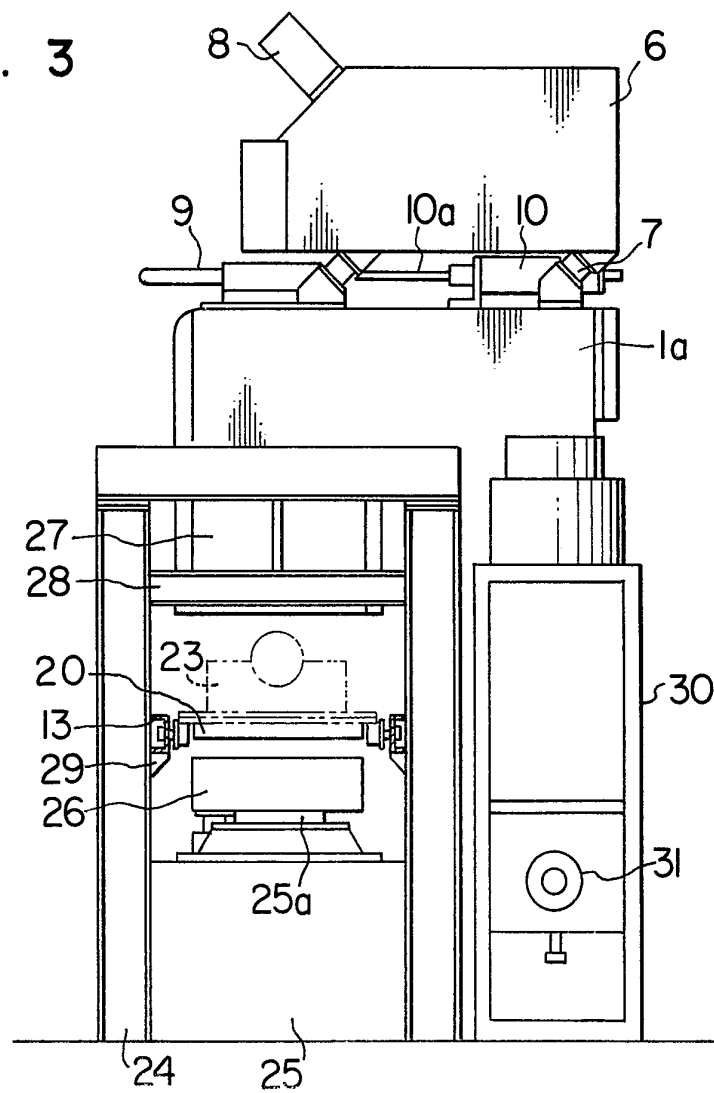
55

60

65

Fig. 1



**FIG. 3**

[illegible]

A cross-sectional view of a semiconductor device. It shows a substrate 22 with a base layer 23 on top. A top layer 33 is shown with a pattern of dots, and several downward arrows indicate pressure or force being applied to it.