

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 960 669 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.1999 Patentblatt 1999/48

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 19/04**, B22C 15/24

(21) Anmeldenummer: **99109736.1**

(22) Anmeldetag: **18.05.1999**

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

(72) Erfinder: **Laempe, Joachim**
79650 Schopfheim (DE)

(74) Vertreter:
Schmitt, Hans, Dipl.-Ing. et al
Dreikönigstrasse 13
79102 Freiburg (DE)

(30) Priorität: **23.05.1998 DE 19823134**

(71) Anmelder: **Dipl.-Ing. Laempe GmbH**
79650 Schopfheim (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen für Giessereizwecke aus Sand

(57) Zur Herstellung von Formteilen für Gießereizwecke, insbesondere von Kernen, aus Sand werden ein oder mehrere Schießeinheiten bestehend aus Schießzylinder (2) und Schießkopf verwendet, deren Auslässe in eine Werkzeugform (9), beispielsweise auch eine Mehrfachform, gerichtet sind. Mittels Druckluft wird Sand aus der Schießeinheit in diese Form (9) eingepresst und eingeschossen. Dabei wird diese Druckluft jeweils für einen Schießvorgang durch mehrfaches impulsartiges Öffnen und Schließen des Einlaßventiles (3) in den jeweiligen Schließzylinder (2) eingelassen, wobei durch unterschiedliche Länge und/oder Anzahl der Impulse der Druckanstieg und der Höchstdruck im Schließzylinder (2) und in der Form (9) gewählt und bestimmt werden kann. Somit ist für einen oder mehrere Schließzylinder (2) jeweils ein impulsweise schnell mehrfach öffnbares und verschließbares Ventil (3) vorgesehen.

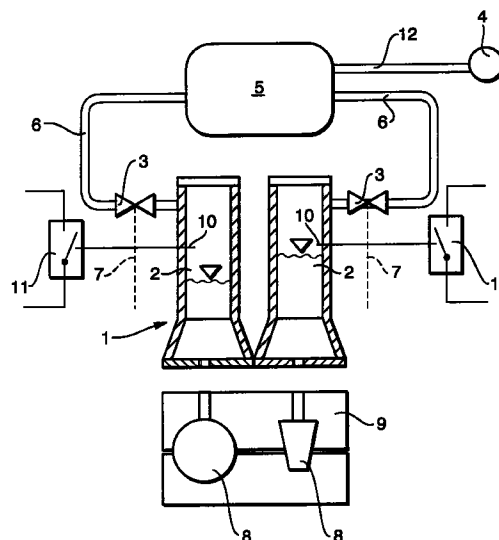


Fig. 1

EP 0 960 669 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen, insbesondere Kernen oder dergleichen, für Gießereizwecke aus Sand mit wenigstens einem Schießkopf und einem Schießzylinder, wobei Druckluft von einer Druckluftquelle in den Schießzylinder eingelassen und der Sand mittels dieser Druckluft in wenigstens eine Form für das Formteil gepresst oder geschossen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen für Gießereizwecke, insbesondere Kernen oder dergleichen, aus Sand, mit wenigstens einem Schießzylinder und einem Schießkopf sowie einem Ventil zur Zufuhr von Druckluft in den Schießzylinder aus einer Druckluftquelle oder aus einem Druckkessel.

[0003] Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung ist aus DE 690 01 566 T2 bekannt. Dabei sind sogar zwei Schießzylinder und entsprechende Druckluftanschlüsse vorgesehen, um mehrere Kerne auch mit unterschiedlicher Sandzusammensetzung herstellen zu können.

[0004] Dabei ist es bekannt, vor den Schießzylinder einen Druckkessel vorzuschalten und mittels eines Druckregulierventiles den erforderlichen Druck zu regulieren. Zwischen dem Druckkessel und dem Schießzylinder ist ein Ventil angeordnet, welches während des Schießvorganges permanent geöffnet ist und einen Druckausgleich zwischen dem Druckkessel und dem Schießzylinder herstellt. Dabei wird in der Regel etwa mit dem halben Betriebsdruck, also der Hälfte desjenigen Druckes geschossen, die ein zentraler Kompressor einer entsprechenden Produktionsstätte ständig zur Verfügung stellt. Entsprechend groß muß der Druckkessel dimensioniert sein, um die erforderliche Luftmenge mit dem reduzierten Druck bereitzustellen.

[0005] Aus der Zeitschrift "Gießerei-Erfahrungsaustausch 1/90 Aktuelles aus der Industrie Laempe-High-Tech-Technologie für große Kernserien" Seite 27 und 28 und aus DE 40 33 887 C2 sowie EP 0 482 458 B1 ist es bekannt, mehrere Schießzylinder gleichzeitig oder simultan zu bedienen und sie dabei mit unterschiedlichem Druck zu beaufschlagen, wofür dabei nicht nur jeweils für jeden Schießzylinder ein eigener Druckkessel, sondern jeweils auch ein vorgeschaltetes Druckreduzierventil erforderlich sind. Ein entsprechend hoher Verrohrungsaufwand entsteht, da jeder Druckkessel von der zentralen Druckquelle her mit einer Zuleitung versehen sein muß und außerdem von jedem Druckkessel eine entsprechend eigene getrennt verlegte Leitung zu den jeweiligen Schießzylinder benötigt wird. Ferner steht beim Schießvorgang nur der im Druckkessel durch einen vorgeschalteten Druckminderer eingestellte Druck zur Verfügung.

[0006] Beim Einströmen des sandes in die Werkzeugform, was etwa 1 bis 3 Sekunden dauern kann, also bei dem eigentlichen Schießvorgang, wird aus dieser

Werkzeugform die darin enthaltene Luft verdrängt und muß durch an entsprechenden Stellen in der Form angeordnete Düsen entweichen. Zu Beginn des Schießvorganges enthält die Form naturgemäß nur Luft, d.h. es muß entsprechend viel Luft aus der Form verdrängt werden. Bleibt der Druck in dem Schießzylinder konstant, kommt es zu Druckspitzen in der Werkzeugform, die sich negativ auf die Verdichtung des sandes innerhalb der Form auswirken. Die so gebildete Sandform, also ein Kern oder dergleichen, wird an den Stellen, an denen eine Druckspitze auftritt, porös, was für die spätere Verwendung von Nachteil ist. Eine Regelung des Schießdruckes durch den vorgeschalteten Druckminderer ist aufgrund der Trägheit des Druckminderers nicht möglich.

[0007] Es besteht deshalb die Aufgabe, ein Verfahren und eine vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, womit mit geringerem maschinellm Aufwand hohe Schießdrücke zur Verfügung gestellt werden können, diese aber auf die jeweiligen Erfordernisse der Form und deren Füllungsgrad während des Schießvorganges abgestimmt oder daran angepaßt werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird verfahrensgemäß dadurch gelöst, daß die Druckluft jeweils für einen Schießvorgang durch mehrfaches Öffnen und Schließen des Ventiles impulsweise in den Schießzylinder eingelassen und durch unterschiedliche Länge oder Anzahl der Impulse - also der unter Druck stehenden "Luftportionen" - der Druckanstieg und der Höchstdruck im Schießzylinder gewählt oder bestimmt wird.

[0009] Somit kann nicht nur sehr präzise ein bestimmter Schießdruck, sondern in vorteilhafterweise auch ein vorbestimmbarer Druckverlauf erreicht werden. Darüber hinaus ist auf diese Weise die Verwendung einer Druckquelle mit höherem Druck und somit mit geringerem Volumen des Druckkessels möglich, weil die Höhe des Druckes nicht von der Druckquelle, sondern von der Länge und der Anzahl der Druck-Impulse bestimmt wird. Die Regelung der Schießdruckluft und des Schießdruckes im Schießzylinder wird also durch mehrfaches Öffnen und Schließen eines schnellschaltenden Ventiles vorgenommen. Somit kann der anstehende Betriebsdruck vor diesem Ventil - zweckmäßigerweise einem Wegeventil - vollständig in der üblichen Höhe von in der Regel 6bar ausgenutzt werden. Durch mehrfaches, zum Beispiel ca. 3 bis 4 maliges, impulshaftes Öffnen wird diese unter dem Betriebsdruck stehende Druckluft hinter dem Ventil in dem Schießzylinder auf den jeweils gewünschten niedrigeren Wert geregelt. Beispielsweise kann ein handelsübliches Ventil mit einer Öffnungszeit des Ventiles von ca. 200 Millisekunden und einer Abschaltzeit von etwa 100 Millisekunden verwendet werden.

[0010] Durch das erfindungsgemäße pulsierende Öffnen und Schließen des Schußventiles kann dabei der Druck im Schießzylinder stufenweise proportional erhöht und somit auch die Druckverteilung in der Form

des Werkzeuges, in welcher ein Kern oder dergleichen Formteil hergestellt wird, beeinflusst werden. Entsprechend gute Ergebnisse lassen sich bei der Herstellung von solchen Formteilen aus Sand erzielen.

[0011] Besonders zweckmäßig ist es dabei, wenn der Druck im Schießzylinder über die Füllzeit der Werkzeugform stufenweise oder stetig bis gegen das Ende der Füllzeit erhöht wird, so daß der Höchstdruck kurz vor dem Ende der Füllzeit erreicht wird. Dadurch kann also der Druck im Schießzylinder wesentlich überhöht werden, wenn die Form schon fast vollständig gefüllt ist, ohne daß sich Luftstapolster in der Form ausbilden können, da die ursprüngliche Luft aus der Form von dem Sand schon weitgehend verdrängt ist. Der Füllsand wird sozusagen gegen Ende des Füllvorganges in die Form extrudiert, was eine bessere Verdichtung der gesamten Sandform zur Folge hat.

[0012] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens kann darin bestehen, daß parallel zwei oder mehr Schießzylinder für mehrere Werkzeugformen jeweils mittels eines impulsweisen öffnenden Ventiles von einer einzigen Druckquelle oder einem gemeinsamen Druckkessel aus gespeist werden. Bei einem derartigen Verfahren können also in vorteilhafter und wirtschaftlicher Weise gleichzeitig mehrere Formteile, insbesondere Kerne, aus Sand hergestellt werden, ohne daß aber für jede entsprechende Werkzeugform ein eigener Druckkessel oder eine eigene Druckquelle erforderlich wäre. Somit entfällt auch nicht nur der Aufwand für diesen Druckkessel, sondern ein erheblicher Teil der Verrohrung und dennoch kann mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens, die Schieß-Druckluft impulsweise von einem jeweiligen Ventil aus in den jeweiligen Schießzylinder einzugeben, eine Anpassung an die Erfordernisse des jeweiligen Formteiles, also auch eine Aufbringung unterschiedlicher Drücke bewirkt werden. In scheinbar widersprüchlicher Weise können also Schießzylinder einer Mehrfachmaschine mit unterschiedlichen Schießdrücken betätigt werden, obwohl nur eine Schießluft- oder Druckluftquelle bzw. nur ein einziger Druckkessel vorhanden ist.

[0013] Eine Weiterbildung kann dabei vorsehen, daß die Füllventile mehrerer Schießzylinder jeweils individuell oder einzeln angesteuert werden. Somit können sie mit gleichem oder auch unterschiedlichem Druck arbeiten, indem die Länge und/oder Anzahl der Impulse, mit denen diese Füllventile jeweils geöffnet werden, individuell von Ventil zu Ventil gestaltet werden.

[0014] Für eine präzise und effektive Fertigung von Formteilen, insbesondere Kernen, ist es günstig, wenn der Druck und Druckverlauf im Schießzylinder gemessen wird. Eventuelle Abweichungen von Sollwerten oder Abänderungen bei Feststellung ungünstiger Ergebnisse können auf diese Weise sehr einfach durchgeführt werden. Die Ansprechzeit von Drucksensoren liegt beispielsweise bei 5 Millisekunden.

[0015] Darüber hinaus ist es dadurch möglich, daß das die Druckluft impulsweise abgebende Ventil hin-

sichtlich Impulslänge und Impulszahl über die Druckmessung geregelt oder gesteuert wird. Zwar könnte die Betätigung des oder der Ventile betreffend der Frequenz der einzelnen Impulse auch auf empirischer Basis erfolgen, d.h. es könnten für jeweils zu fertigende Formteile oder Kerne entsprechende Erfahrungswerte ermittelt und dann programmiert auf die Ventile übertragen werden, jedoch gelingt dies nur eine begrenzte Zahl von Formteilen, während die Steuerung oder Regelung über die Druckmessung eine genauere Anpassung auch an Änderungen der zu fertigenden Formteile oder Kerne schneller und genauer erlaubt.

[0016] Für ein gutes Ergebnis und eine gute Verdichtung des Sandes in allen Bereichen des zu fertigenden Formteiles oder Kernes ist es günstig, wenn der Druck im Schießzylinder nach einer Füllung der Form über die Hälfte oder nach fast vollständiger Füllung der Form überhöht wird, so daß der restliche Sand gegen Ende des Füllvorganges mit überhöhtem Druck eingeschossen und der schon in der Form befindliche Sand nachverdichtet wird. Bei einer derartigen Verfahrensweise kann also ausgenutzt werden, daß nicht ein einziger festliegender Schießdruck vorhanden ist, sondern die Druckluft gewissermaßen portionsweise eingegeben wird, so daß man gegen Ende der Füllung, wenn die ursprünglich in der Form befindliche Luft weitgehend von dem Sand verdrängt ist, den Druck erhöhen kann. Bei konventioneller Technik kann diese Druckerhöhung aufgrund der trägen Reaktion des Druckregelventiles nicht vorstatten gehen.

[0017] Die eingangs genannte Vorrichtung zur Herstellung solcher Formteile für Gießereizwecke ist zur Lösung der Aufgabe dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil für die Zufuhr von Druckluft in das Sandmagazin ein impulsweise schnell mehrfach öffnendes und schließendes Ventil ist.

[0018] Somit läßt sich das vorstehend schon erläuterte Verfahren auf einfache Weise mit Hilfe eines derartigen Ventiles durchführen.

[0019] Eine Ausgestaltung der Vorrichtung kann vorsehen, daß mehrere Schießzylinder jeweils mit einem impulsweise betätigbaren Ventil vorgesehen sind und die Ventile alle mit einer einzigen gemeinsamen Druckluftquelle oder demselben einzigen Druckkessel verbunden sind. Es kann also trotz der Anordnung mehrerer Schießzylinder darauf verzichtet werden, auch mehrere Druckquellen oder Druckkessel vorzusehen, so daß der Aufwand an Material und auch der Verrohrungsaufwand entsprechend vermindert wird. Ermöglicht wird dies dadurch, daß die jeweils vorhandenen Ventile durch ihre individuelle impulsweise Betätigung trotz der Speisung aus einer gemeinsamen Druckluftquelle für den jeweils in einem Schießzylinder benötigten Druck sorgen können, selbst wenn dieser von Schießzylinder zu Schießzylinder abweichen sollte.

[0020] Zweckmäßig ist es dabei, wenn in dem oder den Schießzylindern ein Drucksensor angeordnet ist, der insbesondere zur Steuerung oder Regelung mit

dem/den pulsierenden Ventilen über eine Steuerung verbunden ist. Somit kann der Druck in dem jeweiligen Schießzylinder ermittelt und geändert oder angepaßt werden und vor allem kann ein für die Sandverdichtung bestmöglicher Druckverlauf gewählt werden.

[0021] Insgesamt ergibt sich durch das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung die Möglichkeit, die Schießdruckluft für einen oder mehrere Schießzylinder einer Kernschießmaschine oder dergleichen Vorrichtung zum Herstellen von Formteilen für Gießereizwecke durch mehrfaches Öffnen und Schließen eines schnellschaltenden Ventiles zuzuführen und den anstehenden Betriebsdruck bestmöglich auszunutzen, wobei dennoch in dem jeweiligen Schießzylinder ein gewünschter und zweckmäßiger Schießdruck und sogar über die Füllzeit der Form ein günstiger Schießdruckverlauf bestimmt und eingestellt werden kann. Die Anordnung mehrerer Schießluftquellen oder Druckluftpässe bei der gleichzeitigen Verwendung mehrerer Schießköpfe oder Schießzylinder kann vermieden werden.

[0022] Nachstehend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt in schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Herstellen von Formteilen für Gießereizwecke aus Sand mit zwei Sandmagazinen bzw. Schießzylindern und einer werkzeugform für zwei unterschiedlich gestaltete Kerne sowie einem einzigen Druckkessel, der über jeweils ein Ventil mit den Schießzylindern verbunden ist,

Fig. 2 einen möglichen Druckverlauf im Schießzylinder während der Füllzeit sowie

Fig. 3 einen möglichen Druckverlauf in der Werkzeugform über die Füllzeit.

[0023] Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Vorrichtung, beispielsweise eine Kernschießmaschine, dient zur Herstellung von Formteilen für Gießereizwecke, im Ausführungsbeispiel zur Herstellung von Kernen, aus Sand und weist im Ausführungsbeispiel zwei mit Sand gefüllte Schießzylinder 2 und dazugehörige, nicht näher dargestellte Schießköpfe sowie Ventile 3 zur Zufuhr von Druckluft zu den Schießzylindern 2 auf, wobei diese Druckluft aus einer einzigen Druckluftquelle 4 und einem einzigen Druckluftkessel 5 kommt. Da im Ausführungsbeispiel zwei Ventile 3 für die beiden Schießzylinder 2 vorgesehen sind, gehen von dem gemeinsamen Druckkessel 5 zwei Leitungen 6 ab, die zu diesen Ventilen 3 führen.

[0024] Durch die unterbrochene Linie 7 an den beiden Ventilen 3 ist angedeutet, daß es sich dabei um impulsweise schnell mehrfach öffnende und schließende Ventile 3 handelt, so daß jeder Schießzylinder 2 individuell mit einer gewünschten und zweckmäßigen Menge an

Druckluft beaufschlagt werden kann. Somit können in einer mehrere Kavitäten 8 enthaltenden Werkzeugform 9 mehrere auch unterschiedliche Kerne oder dergleichen Gießereiformteile bestmöglich verdichtet werden. In Fig. 1 ist eine Werkzeugform 9 mit zwei unterschiedlichen Kavitäten 8 dargestellt, mit der also von jedem Schießzylinder 2 aus unterschiedliche Kerne hergestellt werden können.

[0025] In Fig. 1 ist außerdem angedeutet, daß in den Schießzylindern 2 jeweils ein Drucksensor 10 angeordnet ist, der zur Steuerung oder Regelung mit den pulsierenden Einlaß-Ventilen 3 über eine im ganzen mit 11 bezeichnete Steuerung verbunden ist.

[0026] Dadurch kann ein vorgegebenes Programm für den Druck in den Schießzylindern 2 erfüllt werden, bei welchem der Druck im Schießzylinder gem. Fig. 2 zunächst ansteigt, dann während der Hälfte der Füllzeit wieder etwas abfällt um gegen Ende der Füllzeit einen maximalen Wert zu erhalten, so daß der stärkste Druck gegen Ende der Füllzeit aufgebracht wird und der zuletzt eingeschossene Sand unter dem Einfluß dieses praktisch überhöhten Druckes für eine gute Verdichtung innerhalb der Form 9 sorgt. Unter dem Einfluß eines derartigen Druckverlaufes in den Schießzylindern 2 kann in der Werkzeugform 9 nach einem steileren Anstieg in erwünschter Weise ein allmählich weiterer Anstieg des Druckes bis kurz vor dem Ende der Füllzeit bewirkt werden, wie es in Fig. 3 mit der durchgezogenen Linie gezeigt ist.

[0027] In den Fig. 2 und 3 ist mit unterbrochenen Linien jeweils der Druckverlauf mit herkömmlichen Einlaß-Ventilen 3 dargestellt, die mit einem einzigen vorgegebenen Druck arbeiten und während der Füllzeit einfach geöffnet sind und gegebenenfalls jeweils eine eigene Druckquelle aufweisen. Dabei ist in Fig. 2 auch angedeutet, daß für eine derartige vorbekannte Lösung nur ein durch einen Druckminderer reduzierter Druck im jeweiligen Druckkessel 5 zur Verfügung steht, während in Fig. 1 erkennbar ist, daß der einzige Druckkessel mit einer direkten Leitung 12 an eine betriebszugehörige Druckquelle 4 angeschlossen sein kann, also mit dem jeweiligen höheren Betriebsdruck arbeiten kann.

[0028] Die Vorrichtung 1 ermöglicht es, daß die Druckluft jeweils für einen Schießvorgang durch mehrfaches, impulsweises Öffnen und Schließen der Ventile 3 impulsweise in den jeweiligen Schießzylinder 2 eingelassen und durch unterschiedliche Länge und/oder Anzahl dieser Impulse der Druckanstieg und der Höchstdruck im Schießzylinder 2 und auch in der werkzeugform 9 gewählt oder bestimmt werden kann, beispielsweise gemäß den Druckverläufen in den Fig. 2 und 3.

[0029] Gemäß Fig. 2 kann dabei der Druck im Schießzylinder 2 über die Füllzeit der werkzeugform stufenweise und in der Form 9 im wesentlichen stetig bis gegen das Ende der Füllzeit erhöht werden, so daß sowohl im Schießzylinder als auch in der Werkzeugform der Höchstdruck jeweils kurz vor dem Ende der Füllzeit

erreicht wird, wenn die ursprünglich in der leeren Form 9 enthaltene Luft durch den einströmenden Sand praktisch vollständig verdrängt ist, so daß eine gute Nachverdichtung des Sandes erfolgen kann. Einschlüsse der ursprünglich in der Form 9 befindlichen Luft innerhalb des Sandes und daraus resultierende Porositäten an dem hergestellten Kern können vermieden werden.

[0030] Dabei zeigt das Ausführungsbeispiel, daß parallel zwei Schießzylinder 2, gegebenenfalls auch mehr Schießzylinder 2, für mehrere Werkzeugformen 9 bzw. eine Mehrfachform 9 jeweils mittels eines impulsweise öffnenden Ventiles 3 von einer einzigen Druckluftquelle bzw. einem gemeinsamen Druckkessel 5 gespeist werden können. Diese Füllventile 3 können dabei jedoch jeweils individuell oder einzeln angesteuert werden, also mit einer unterschiedlichen Anzahl und/oder Länge der jeweiligen Öffnungsimpulse während der jeweiligen Füllzeit betrieben werden, so daß je nach Größe und Art der Kavitäten 8 in der Mehrfach-Werkzeugform 9 oder in mehreren jeweils vorhandenen Werkzeugformen 9 eine bestmögliche Sandfüllung und Sandverdichtung je nach Art des verwendeten Sandes und/oder je nach Kontur und Formgebung der Kavität erreicht werden kann.

[0031] Dazu trägt auch bei, daß der Druck und Druckverlauf im Schießzylinder 2 gemessen werden kann, wodurch ermöglicht wird, daß das die Druckluft impulsweise abgebende Ventil 3 jeweils hinsichtlich Impulslänge und Impulszahl über diese Druckmessung geregelt oder gesteuert wird. Vor allem kann dadurch dafür gesorgt werden, daß erst gegen Ende der Füllzeit der größte Druck in den Schießzylindern 2 entsteht und somit der zuletzt eingeschossene Sand praktisch mit einem überhöhten bzw. dem höchsten Druck eingeschossen und dadurch der schon in der Form 9 und den Kavitäten 8 befindliche Sand nachverdichtet wird.

[0032] Somit kann also eine dynamische Druckregelung in einem oder auch mehreren Schießzylindern 2 einer Kernschießmaschine über jeweils ein gleich oder unterschiedlich impulsmäßig getaktetes Ventil 2 mit Druckluft bewirkt werden, wobei die Luftversorgung der Eintritts- oder Primärseite des oder der Ventile 3 für alle Ventile gemeinsamen sein kann und in vorteilhafter Weise von einem höchstmöglichen Betriebsdruck ausgehen kann. Es kann also eine einzige Schießluftquelle in Form des Betriebsdrucksystemes 4 oder ein einziger Druckkessel 5 zur Speisung des oder der Ventile 3 vorgesehen sein, so daß auch ein entsprechend geringer Bedarf an Leitungen 6 und 12 vor allem bei Mehrfachmaschinen bzw. einer Vorrichtung 1 mit mehreren Schießzylindern 2 anfällt. Gleichzeitig kann ein solcher Druckkessel 5 mit dem höchstmöglichen Betriebsdruck betrieben werden, so daß sein Volumen relativ gering gehalten werden kann, da er aufgrund des höheren Druckes dennoch eine große Luftmenge aufnehmen und über die impulsweise betätigten Ventile 3 an die Schießzylinder 2 abgeben kann.

[0033] Zur Herstellung von Formteilen für Gießerei-

zwecke, insbesondere von Kernen, aus Sand werden ein oder mehrere Schießeinheiten, bestehend aus Schießzylinder 2 und Schießkopf verwendet, deren Auslässe in eine Werkzeugform 9, beispielsweise auch eine Mehrfachform, gerichtet sind. Mittels Druckluft wird Sand aus den Schießzylindern 2 in diese Form 9 eingepresst und eingeschossen. Dabei wird diese Druckluft jeweils für einen Schießvorgang durch mehrfaches impulsartiges Öffnen und Schließen des Einlaßventiles 3 in den jeweiligen Schießzylinder 2 eingelassen, wobei durch unterschiedliche Länge und/oder Anzahl der Impulse der Druckanstieg und der Höchstdruck im Schießzylinder 2 und in der Form 9 gewählt und bestimmt werden kann. Somit ist für einen oder mehrere Schießzylinder 2 jeweils ein impulsweise schnell mehrfach öffnbares und verschließbares Ventil 3 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formteilen, insbesondere Kernen oder dergleichen, für Gießereizwecke aus Sand mit wenigstens einem Schießkopf und einem Sandmagazin oder Schießzylinder (2), wobei Druckluft von einer Druckluftquelle in den Schießzylinder (2) eingelassen und der Sand mittels dieser Druckluft in wenigstens eine Form für das Formteil gepreßt oder geschossen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckluft jeweils für einen Schießvorgang durch mehrfaches Öffnen und Schließen des Ventiles (3) impulsweise in den Schießzylinder (2) eingelassen und durch unterschiedliche Länge und/oder Anzahl der Impulse der Druckanstieg und der Höchstdruck im Schießzylinder gewählt oder bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck im Schießzylinder (2) über die Füllzeit der werkzeugform (9) stufenweise oder stetig bis gegen das Ende der Füllzeit erhöht wird, so daß der Höchstdruck kurz vor dem Ende der Füllzeit erreicht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zwei oder mehr Schießzylinder (2) für mehrere Werkzeugformen jeweils mittels eines impulsweise öffnenden Ventiles (3) von einer einzigen Druckluftquelle (4) oder einem gemeinsamen Druckkessel (5) gespeist werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllventile (3) mehrerer Schießzylinder (2) jeweils individuell oder einzeln angesteuert werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck und

Druckverlauf im Schießzylinder (2) gemessen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das die Druckluft impulsweise abgebende Ventil (3) hinsichtlich Impulslänge und Impulszahl über die Druckmessung geregelt oder gesteuert wird. 5
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck im Schießzylinder nach einer Füllung der Form über die Hälfte oder nach fast vollständiger Füllung der Form überhöht wird, so daß der restliche Sand gegen Ende des Füllvorganges mit überhöhtem Druck eingeschossen und der schon in der Form (9) befindliche Sand nachverdichtet wird. 10 15
8. Vorrichtung (1) zur Herstellung von Formteilen für Gießereizwecke, insbesondere Kernen oder dergleichen, aus Sand, mit wenigstens einem Schießzylinder (2) sowie einem Ventil (3) zur Zufuhr von Druckluft in den Schießzylinder (2) aus einer Druckluftquelle (4) oder aus einem Druckkessel (5), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventil ein impulsweise schnell mehrfach öffnendes und schließendes Ventil (3) ist. 20 25
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Schießzylinder jeweils mit einem impulsweise betätigbaren Ventil vorgesehen sind und die Ventile alle mit einer einzigen gemeinsamen Druckluftquelle (4) oder demselben einzigen Druckkessel (5) verbunden sind. 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem oder den Schießzylindern (2) je ein Drucksensor angeordnet ist, der insbesondere zur Steuerung oder Regelung mit dem/den pulsierenden Einlaß-Ventilen (3) über eine Steuerung (11) verbunden ist. 35 40

45

50

55

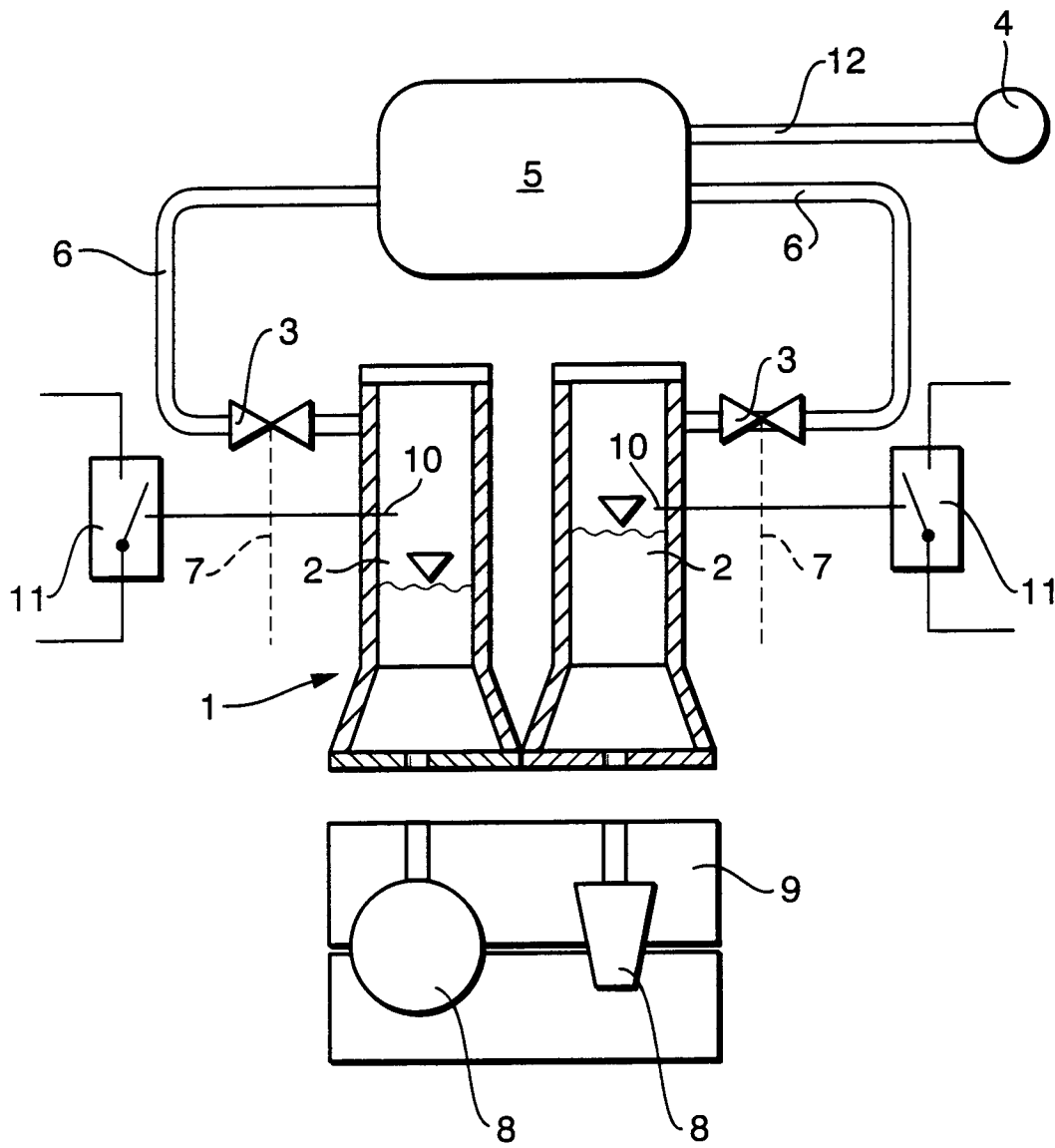


Fig. 1

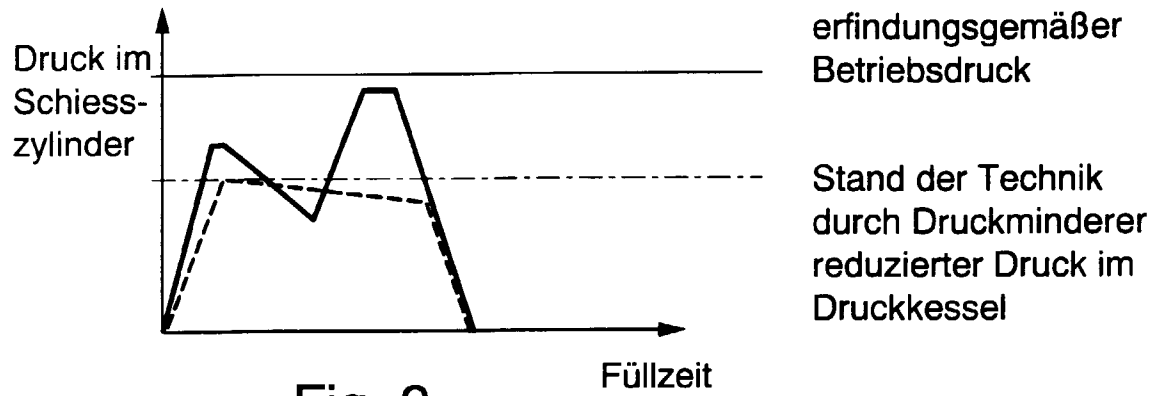


Fig. 2

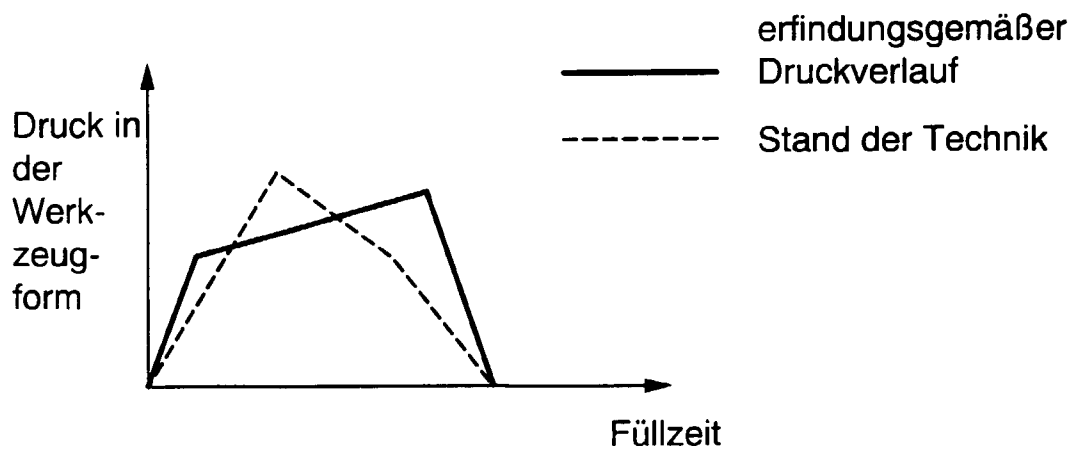


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 9736

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 40 20 933 A (RHEINISCHE MASCHINENFABRIK & E) 12. Dezember 1991 (1991-12-12)	1,5,6,8	B22C19/04 B22C15/24
Y	* Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 43 *	3,9,10	
Y	DE 21 10 270 A (H.J. WELLING) 28. Oktober 1971 (1971-10-28) * Abbildung 1 *	3,9,10	
A	DD 296 868 A (FREIBERG BERGAKADEMIE) 19. Dezember 1991 (1991-12-19) * Zusammenfassung *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. August 1999	Prüfer WOUDENBERG, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 99 10 9736

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.

20-08-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4020933	A	12-12-1991	KEINE	
DE 2110270	A	28-10-1971	KEINE	
DD 296868	A	19-12-1991	KEINE	

EPO FORM P0461

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