



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: B 22 D

35/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

11

628 547

(21) Gesuchsnummer: 7158/78

(73) Inhaber:
Georg Fischer Aktiengesellschaft, Schaffhausen

(22) Anmeldungsdatum: 30.06.1978

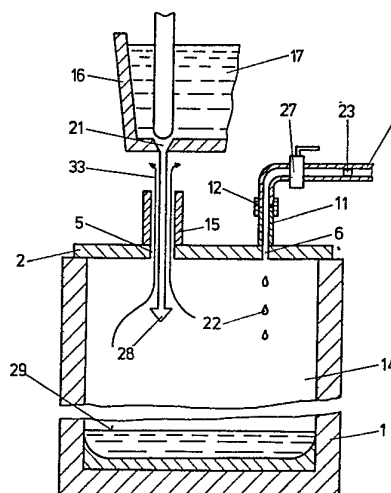
(24) Patent erteilt: 15.03.1982

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.03.1982

(72) Erfinder:
Erwin Fischer, Schaffhausen
Walter Gysel, Schaffhausen
Ivo Henych, Schaffhausen

(54) Formgussverfahren und Vorrichtung zum Vergiessen von metallischen Formgussstücken in einer Form.

(57) Beim Verfahren wird vor Giessbeginn verflüssigtes inertes Gas von oben her in die Form (1) gebracht. Die Zufuhr des verflüssigten Gases vor Giessbeginn erfolgt kontinuierlich und dauert mindestens so lange, bis eine Menge des verflüssigten Gases in den Formhohlraum gebracht ist, deren Volumen im gasförmigen Zustand gleich dem Volumen des Formhohlraumes ist. Während des Giessens wird das inerte Gas kontinuierlich der Form zugeführt und durch eine Durchtrittsöffnung (5) in der obersten Partie der Form abgeführt. Unmittelbar vor Giessende wird die Gaszufuhr unterbrochen. Mit dem Verfahren können oxydfreie Formgussstücke auf wirtschaftliche Weise hergestellt werden, die bezüglich der Form höchstens eine geringe Nachbearbeitung erfordern.



PATENTANSPRÜCHE

1. Formgussverfahren zum Vergiessen von metallischen Formgussstücken in einer Form, dadurch gekennzeichnet, dass vor Giessbeginn eine vorbestimmte Menge verflüssigtes inertes Gas von oben her in die Form gebracht, dass während des Giessens gasförmiges oder verflüssigtes inertes Gas kontinuierlich der Form zugeführt und durch eine Durchtrittsöffnung in der obersten Partie der Form abgeführt und dass unmittelbar vor Giessende die Gaszufuhr unterbrochen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Giessens verflüssigtes inertes Gas von oben her in die Form gebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 mit fallender Giessweise, dadurch gekennzeichnet, dass die der Form zugeführte Schmelze und das abgeführte Gas durch dieselbe Durchtrittsöffnung geleitet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das verflüssigte Gas vor Giessbeginn mindestens so lange der Form zugeführt wird, bis eine Menge in die Form gebracht ist, deren Volumen im gasförmigen Zustand dem Volumen des Formhohlraumes gleicht.

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das inerte Gas verflüssigter Stickstoff ist und in einer Menge von 1 bis 5 ml pro Sekunde zugeführt wird.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas durch eine zusätzliche Durchtrittsöffnung in die Form gebracht wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Dauerform (1) eine mindestens eine der Abfuhr des Gases dienende Durchtrittsöffnung (5) aufweisende Deckplatte (2) hat und dass für die Zufuhr des Gases während des Giessens eine Leitung (7) vorgesehen ist, die lösbar mit der Deckplatte (2) verbunden ist und an einer zusätzlichen Durchtrittsöffnung (6) angeschlossen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die für die Zufuhr des Gases vor dem Giessen und für die Zufuhr des Gases während des Giessens bestimmte Leitung (7) eine Blende (23) und ein Verschlussorgan (27) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der sowohl für die Abfuhr des Gases als auch für die Zufuhr der Schmelze dienende erstgenannte Durchtrittsöffnung (5) ein nach oben ragendes Rohr (15) eingesetzt ist.

10. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eisenhaltige Legierungen vergossen werden.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Formgussverfahren zum Vergiessen von metallischen Formgussstücken in einer Form und auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Beim Formgussverfahren werden, im Gegensatz zum Blockgiessverfahren, fertige Formrohlinge hergestellt, die bezüglich der Form zwar meistens einer Nachbearbeitung (Entgraten, Strahlen usw.) bedürfen, jedoch ihre Form grösstenteils erhalten haben. Beim Blockgiessen werden Blöcke gegossen, die nach dem Giessen zuerst gewalzt werden müssen.

Beim herkömmlichen Giessen mit offenem, ungeschütztem Giessstrahl besteht die Gefahr, dass die Schmelze mit dem Luftsauerstoff Oxyde bildet, die in die erstarrende Schmelze geraten, so dass das erstarrte Gussstück mit oxydischen Einschlüssen durchsetzt und, besonders bei gekühlten oder metallischen Dauerformen, an seiner Oberfläche Oxydschichten aufweist, die nach Entfernung derselben unregelmässige und raue Oberflächen entstehen lassen.

Aus dem Bereich des Blockgiessens ist, um eine Oxydation der Schmelze an der Luft zu vermeiden, bereits aus der US-PS 1 978 222 bekannt, gasförmigen Stickstoff vor und während des Giessens in die Blockform zu leiten. Dazu sind Leitungen vorgesehen, die tief in die Form reichen, um das Gas auf den Boden der leeren Form zu bringen. Nach diesem Vorgang werden die Leitungen wieder entfernt. Während des Giessens wird über eine Leitung, deren kurzer Bogen über den Formrand in die Form ragt, weiterhin gasförmiger Stickstoff zugeführt. Durch das Gas, das durch die Erwärmung expandiert und hinaufsteigt, soll der fallende Giessstrahl vor Luftsauerstoff geschützt werden. Nachteilig hierbei ist das umständliche Entfernen und Wiedereinführen von Leitungen, der durch den grossen freien Formquerschnitt bedingte grosse Verbrauch an Stickstoff und, besonders bei in Giessereien oft vorkommenden Luftströmungen, der ungenügende Schutz des Giessstrahles, so dass die Blöcke, abgesehen vom Entfernen des Schöpfendes, oftmals flammgestrahlt werden müssen, um die an der Oberfläche haftenden Oxydschichten zu entfernen.

Die Erfindung schlägt beim Formgiessen in Formen ein Verfahren und eine Vorrichtung vor, mittels welcher auf wirtschaftliche und zeitsparende Weise regelmässig geformte, bezüglich der Form höchstens eine geringe Nachbearbeitung erfordernde, oxydfreie oder zumindest oxydarme Formgussstücke herstellbar sind.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist gekennzeichnet durch die im Patentanspruch 1 enthaltenen Merkmale. Durch das Eingiessen von verflüssigtem inertem Gas gelangt es durch die Schwerkraft von selbst auf den Boden der Form. Das verdampfende Gas, das durch die Durchtrittsöffnung die Luft aus der Form verdrängt, kann nicht zu schnell in die Atmosphäre abgeführt werden bzw. entweichen, so dass der Gasverbrauch relativ klein gehalten werden kann. Durch das Unterbrechen der Gaszufuhr unmittelbar vor dem Giessende wird vermieden, dass die obere Partie des Formstückes durch Blasenbildung zwischen dem Badspiegel und der Oberseite der Form eine unregelmässige Gestalt erhält. Da die Schmelze nicht mit Luftsauerstoff in der Form in Kontakt kommen kann, wird die Qualität des erstarrten Formstückes wesentlich verbessert. Besonders die metallischen Oberflächen werden regelmässig und glatt und dadurch formschön.

Eine weitere Vereinfachung kann zustande gebracht werden, wenn auch während des Giessens verflüssigtes Gas von oben her in die Form gebracht wird, da dann eine separate Leitung für Gas in der gasförmigen Phase entfallen kann.

Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Die Erfindung wird nunmehr anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Eine metallische Dauerform 1 weist an deren obersten Partie eine ebene, abnehmbare und ebenfalls metallische Deckplatte 2 mit zwei Durchtrittsöffnungen 5 und 6 auf. Das eine Ende einer Zufuhrleitung 7 für flüssigen Stickstoff ist möglichst gasdicht über einen Rohrstummel 11 mittels Klemmschalen 12 oder eines anderen geeigneten Verbindungselementes mit der Deckplatte 2 lösbar verbunden und wirkt mit der Öffnung 6 zusammen. Das andere Ende der Leitung 7 ist mit einem nicht dargestellten Vorratsbehälter mit flüssigem Stickstoff oder einem anderen verflüssigten inertem Gas verbunden. An der Deckplatte 2 ist ein nach oben ragendes Rohr 15 beispielsweise aus feuerfestem Material, konzentrisch mit der Durchtrittsöffnung 5 lösbar und möglichst gasdicht befestigt.

Vor dem Giessvorgang wird die Deckplatte 2 zusammen mit dem Rohr 15 und dem Rohrstummel 11 auf die Form 1 montiert, deren Formhohlraum 14 etwa 15 Liter beträgt, und die Leitung 7 wird am Rohrstummel 11 befestigt. Ein mit Metallschmelze 17 gefülltes Giessgefäss 16 wird mit dessen immer noch verschlossener bodenseitiger Ausgussöffnung 21 über die

Durchtrittsöffnung 5 bzw. das Rohr 16 gebracht. Um sicher zu sein, dass die Luft in der Form 1 unmittelbar vor dem Giessen vollständig verdrängt worden ist, wird eine bestimmte Menge flüssigen Stickstoffes 22 aus der Leitung 7, in die zur konstanten Mengenregelung eine Blende 23 und ein Verschlussorgan 27 eingebaut sind, in die leere Form 1 gebracht, welche Menge auf den Formboden tropft. Da 1 ml flüssiger Stickstoff bei Raumtemperatur etwa 600 ml gasförmigen Stickstoff liefert, gelangt bei einer Zufuhr von flüssigem Gas von 2 ml/Sek. etwa 1,2 l inertes Gas in die Form; die Leitung 7 sollte also über eine Zeitspanne bis zum Giessbeginn von mindestens $15/1,2 = 12,5$ Sek. für die Lieferung von flüssigem Stickstoff geöffnet gehalten werden. Unmittelbar nach dieser Zeitspanne wird die Ausgussöffnung 21 freigegeben und die Schmelze 17 gelangt mit einem Strahl 28 durch das Rohr 15, dessen lichte Weite geringfügig grösser ist als der Durchmesser des Strahles 28, in die Form 1. Der Vorteil dabei ist, dass das Verschlussorgan 27 nicht mehr betätigt werden muss. Der Badspiegel 29 der Schmelze in der Form 1 steigt beim Giessen; demzufolge wird das verdampfte Gas verdrängt, und zwar durch das Rohr 15, so dass ein aufwärts strömender Gasschleier 33, der durch die Unterseite des Gefässes 16 abgelenkt wird, den abwärts strömenden Strahl 28 vor Berührung mit der Luft schützt. Die flüssige Gasmenge, die während des Giessens zugeführt wird, und die, wegen der gleichbleibenden Blende 23, ebenfalls 2 ml/Sek. beträgt, dient lediglich als ergänzende Menge zur Aufrechterhaltung des Gasschleiers, dessen Vorhandensein mit ei-

nem glühenden Holzspan überprüft werden kann. Beim Ver-giessen durch zwei Durchtrittsöffnungen 5 kann die Giesszeit um die Hälfte verkürzt werden; allerdings muss die Gaszufuhrmenge auf das Zweifache erhöht werden. Ungefähr 1 bis 4 Sekunden vor Giessende wird die Gaszufuhr in der Leitung 7 unterbrochen, da sonst Gastaschen zwischen dem Badspiegel 29 und der Deckplatte 2 unregelmässige Oberflächen in der oberen Formstückpartie hervorrufen können.

Bei Versuchen mit chromhaltigen Legierungen konnten Formstücke mit glatten, regelmässigen metallischen Oberflächen hergestellt werden. Im Bereich der Durchtrittsöffnungen 5, 6 war zuweilen eine geringe Nachbearbeitung notwendig. Im Material wurde keine Aufnahme von Stickstoff, jedoch eine starke Senkung von oxydischen Einschlüssen festgestellt. Die Ausschussquote konnte stark herabgesetzt werden.

Die vor dem Giessen zugeführte Gasmenge darf nicht zu gross sein und sollte vorteilhafterweise kontinuierlich erfolgen, da sonst die Gefahr einer Lösung von Stickstoff im Metall gegeben ist. Die Gaszufuhr erfolgt am wirtschaftlichsten über eine eigene Durchtrittsöffnung 6 und abseits des Schmelzenstrahles 28 direkt in den Formhohlraum 14.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann sowohl für das Giessen mit fallender Giessweise, wie beschrieben, als auch für das Giessen mit steigender Giessweise angewandt werden. Besonders vorteilhaft ist die Anwendung auf eisenhaltige Legierungen, z. B. auf Stahlguss.

