

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **224 782 A1**

4(51) B 22 D 19/16
B 22 D 13/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 22 D / 263 057 7 (22) 16.05.84 (44) 17.07.85.

(71) VEB Schwermaschinenbau-Kombinat „Ernst Thälmann“ Magdeburg, 3011 Magdeburg, PSF 77, DD
(72) Krause, Henry, Dr.-Ing.; von Pokrzywnicki, Peter, Dr.-Ing.; Schulz, Edmund, Dipl.-Ing., DD

(54) **Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach dem Schleudergießverfahren.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach dem Schleudergießverfahren in Sandformen oder metallische Kokillen aus flüssigem Zustand für Gußstücke mit unterschiedlichen Geometrien. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, Gußstücke mit unterschiedlichen Geometrien, entsprechend dem Verwendungszweck und Beanspruchung unter Anwendung des bekannten Schleudergußverfahrens durch Vergießen von Werkstoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften durch Verbund herzustellen. Erfindungsgemäß wird die Gußstückgeometrie in einer Sandform ausgebildet, in eine metallische Form eingesetzt. Danach mit einem Grundwerkstoff ausgeschleudert und in einer Verweilzeit mit einem zweiten Eisenwerkstoff vollgegossen, wobei mit Inertgas gespült und/oder während der Verweilzeit auf den eingegossenen Grundwerkstoff $MgCO_3$ als flüssige Schlacke zur Verminderung einer Oxidation während der Abkühlungsphase aufgebracht wird. Die Erfindung ist zum Gießen von rotationssymmetrischen Bauteilen und profilierten zylindrischen Hohlkörpern anwendbar.

ISSN 0433-6461

3 Seiten

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 224 782 A1

4(51) B 22 D 19/16
B 22 D 13/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 22 D / 263 057 7 (22) 16.05.84 (44) 17.07.85

(71) VEB Schwermaschinenbau-Kombinat „Ernst Thälmann“ Magdeburg, 3011 Magdeburg, PSF 77, DD

(72) Krause, Henry, Dr.-Ing.; von Pokrzywnicki, Peter, Dr.-Ing.; Schulz, Edmund, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach dem Schleudergießverfahren

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach dem Schleudergießverfahren in Sandformen oder metallische Kokillen aus flüssigem Zustand für Gußstücke mit unterschiedlichen Geometrien. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, Gußstücke mit unterschiedlichen Geometrien, entsprechend dem Verwendungszweck und Beanspruchung unter Anwendung des bekannten Schleudergießverfahrens durch Vergießen von Werkstoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften durch Verbund herzustellen. Erfindungsgemäß wird die Gußstückgeometrie in einer Sandform ausgebildet, in eine metallische Form eingesetzt. Danach mit einem Grundwerkstoff ausgeschleudert und in einer Verweilzeit mit einem zweiten Eisenwerkstoff vollgegossen, wobei mit Inertgas gespült und/oder während der Verweilzeit auf den eingegossenen Grundwerkstoff $MgCO_3$ als flüssige Schlacke zur Verminderung einer Oxidation während der Abkühlungsphase aufgebracht wird. Die Erfindung ist zum Gießen von rotationssymmetrischen Bauteilen und profilierten zylindrischen Hohlkörpern anwendbar.

ISSN 0433-6461

3 Seiten

Zur PS Nr. 224.782.

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Erfindungsansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Gußkörpern nach dem Schleudergießverfahren in Sand oder Metallform als Verbundkörper, bestehend aus unterschiedlichen Eisenwerkstoffen, überwiegend einem höherfesten Außenwerkstoff und einem zäheren Innenwerkstoff, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Gußstückgeometrie in einer Sandform, bestehend aus einem Formstoff oder zwei Formstoffschichten mit einer definierten Wanddicke und auf die Gußwerkstoffe abgestimmten Wärmeleitfähigkeit ausgebildet und nachfolgend in eine metallische Form eingesetzt wird, die mit einem Eisenwerkstoff bei definierter Gießtemperatur ausgeschleudert und nach einer Verweilzeit mit einem zweiten Eisenwerkstoff bis zum vorgegebenen Überlauf vollgegossen wird, wobei während des gesamten Gießvorganges ein inertes Gas in die Form eingeleitet und/oder während der Verweilzeit auf den eingegossenen Grundeisenwerkstoff MgCO_3 aufgebracht wird.
2. Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die nach dem Kernblockverfahren für einen profilierten Gußkörper ausgeführte Sandform, bestehend aus wasserglasgebundenem Chromit oder Korundsand von 5–15 mm Dicke und wasserglasgebundenem Quarzsand als Füllsand von 5–30 mm Dicke, in eine als Kokille ausgeführte metallische Form von 3–20 mm Dicke eingebracht wird, nachfolgend mit einer verschleißfesten Werkstoffschicht von 3–20 mm Dicke ausgeschleudert und nach einer Verweilzeit von 3–60 sec mit einer zweiten zähen Werkstoffschicht ausgefüllt wird.
3. Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß durch die verwendeten Formstoffe und Schichtdicken der Formteile eine Wärmeleitfähigkeit des Systems von $\lambda 0,3\text{--}1,3 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ erreicht wird.
4. Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach Punkt 1 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß in eine aus zwei Formstoffschichten mit je 10–15 mm bzw. 15–20 mm Dicke hergestellte Sandform, die in eine 15 mm dicke Kokille eingebracht wird, bei einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda 0,35 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ und einer Temperatur von 1553 K Verschleißwerkstoff GX 280 Cr 20 von 5–8 mm Dicke eingegossen und nach 10–50 sec mit GS 45 oder GS 20 MnCr 5 ausgegossen wird.
5. Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Verschleißschicht ein mit Cr, W und V legiertes Gußeisen und als duktile Schicht ein zäher Stahl bei jeweils auf die Wärmeleitfähigkeit der Form abgestimmten Gießtemperaturen vergossen wird.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Verbundgußkörpern nach dem Schleudergießverfahren in metallische Kokillen oder Sandformen aus flüssigem Zustand für Gußstücke mit unterschiedlichen Geometrien, vorwiegend rotationssymmetrische, teilweise profilierte Teile, für die auf Grund ihrer Beanspruchung und ihres Verwendungszwecks ein oder zwei verschiedene Werkstoffe mit speziellen oder unterschiedlichen Eigenschaften in einem Bauteil erforderlich sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das bekannte Schleudergießverfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß in eine metallische Form (Kokille), die horizontal oder vertikal in einer stufenlos regelbaren Schleudergußmaschine mit Umdrehungsgeschwindigkeiten von 200–2000 U/min angeordnet ist, flüssiges Gießgut in eine eigens entsprechend der Länge des zylindrischen Körpers ausgebildete Gießrinne eingegossen wird. Üblicherweise werden Gußeisenwerkstoffe geschleudert, z. B. duktile Rohre, Zylinderlaufbuchsen.

Für die Herstellung von Verbundgußkörpern sind unterschiedliche Lösungen bekannt. Im allgemeinen beziehen sie sich auf die Anwendung des Gießens in einer metallischen Form (Kokille) unter Nutzung des Schleudergießverfahrens als Einkomponentenwerkstoff mit pulverförmigen Zusätzen, die durch Nutzung der Zentrifugalkraft in der äußeren Schicht angereichert werden, DE-AS 1758008, oder durch Einbringen von endlosen Metallfasern auf die Trommelinnenwand (Kokilleninnenwand) mit nachfolgendem Umgießen, DE-OS 2352789 und DE-OS 2049757, oder durch das Gießen von Walzen und zylindrischen Hohlkörpern aus einer Hartgußarbeitsschicht und einem weichen Stahlkern sowie dem erforderlichen Aufbringen einer sogenannten „Pufferschicht“ aus Gußeisen bzw. einer Legierung, die im C-Gehalt zwischen dem Grundwerkstoff (Hartguß) und dem Verbundwerkstoff Stahl, in Kokillen vergossen, liegt. Diese Schicht soll den Mangel des Aufschmelzens der äußeren Verschleißschicht verhindern, DE-OS 2356422.

Bekannt ist auch ein Verfahren zur Herstellung von mehrlagigen Metallen nach dem Schleudergießen. Unterschiedliche Werkstoffe werden nacheinander in die Kokille vergossen. Nach der Erstarrung werden durch Ringbandwalzen im warmen oder kalten Zustand die beiden Lagen getrennt, DE-OS 2365108. Für die Herstellung von Verbundkörpern sind auch Verfahren im Sandguß bekannt. Dabei kann ein rotationssymmetrischer Stahlkern unter Vakuum bis zum Aufschmelzen erwärmt und nachfolgend mit einem ungleichen anderen Metall in einer vorgewärmten Form umgossen werden. DE-OS 2335588.

Üblich sind im Sandguß auch Überguß- und weitere Umgießverfahren, teilweise bis zum Rückgießen des Übergußeisens in das Schmelzaggregat, DE-OS 2233148, JP-PS 21650058. Bekannt sind auch Verfahren des Auftragens von Pasten auf den Formstoffen, die metallische verschleißfeste Bestandteile enthalten (WC, SiC), die mit dem Eingießen des flüssigen Metalls in die Oberfläche diffundieren und dort eine verschleißfeste Schicht geringer Dichte bilden, DE-OS 2016312.

Oxidation bei beschichteten Stoffen wird beim Kontakt der beiden Gußwerkstoffe durch Zusätze von organischen flüchtigen Bestandteilen aus den Grundstoffen Polyfluorethen oder überchloriges Polyvenyl unter erheblichen Umweltbelastungen vermieden, DD-WP 70 969, weil sich diese Oxidation als echter verfahrenstechnischer Mangel herausgestellt hat.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, Gußstücke mit unterschiedlichen Geometrien, entsprechend ihrer Beanspruchung und ihrem Verwendungszweck, kostengünstig, unter Verringerung des mechanischen und Materialaufwandes, herzustellen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, unter Anwendung des bekannten Schleudergießverfahrens mit metallischen und nichtmetallischen Grundkörpern für unterschiedliche Geometrien, vorwiegend zylindrische Bauteile, auch mit Profilen, das Vergießen von ein oder mehreren Werkstoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften, auch durch Verbund, unter Vermeidung von Oxidation zwischen den Werkstoffschichten, herzustellen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß Gußkörper nach dem Schleudergießverfahren in Sand- oder Metallform als Verbundkörper, bestehend aus unterschiedlichen Eisenwerkstoffen, überwiegend einem zäheren homogenen

Innenwerkstoff, einer Übergangszone und einem verschleißfesten und damit höherfesten homogenen Außenwerkstoff, erforderlicher Wanddicke, der Gießzeit zwischen Grundwerkstoff und Zwischenwerkstoff und, zur Vermeidung der Oxidation des Grundwerkstoffes während der Abkühlung durch Aufbringen von $MgCO_3$ als flüssige Schlacke, hergestellt werden. Es gehört mit zur erfindungsgemäßen Fertigung, daß die in einer Sandform, bestehend aus einem Formstoff oder zwei Formstoffschichten, ausgebildeten profilierten Gußkörper in einer metallischen Form — Buchse oder Kokille — so dimensioniert werden, daß eine Wärmeleitfähigkeit des Systems λ von $0,3-1,2 \frac{W}{m \cdot K}$ erreicht wird.

Es gehört weiterhin zur Erfindung, daß im Kernblockverfahren Modellsand von 15 mm Dicke aus wasserglasgebundenem Chromit oder Korundsand und wasserglasgebundenem Quarzsand als Füllsand mit einer Dicke von 15 mm, in eine metallische Form eingebracht, nachfolgend eine verschleißfeste Schicht von 5–8 mm Dicke und nach 10–50 sec eine zähe zweite Schicht aus Eisenwerkstoffen zu einem Verbundkörper geschleudert wird.

Es gehört auch zur Erfindung, daß in eine Sandform mit einer Wärmeleitfähigkeit λ von $0,3 \frac{W}{m \cdot K}$ Eisenwerkstoff geschleudert wird.

Es ist auch erfindungsgemäß, daß in eine Form, bestehend aus wasserglasgebundenem Chromitmodellformstoff und wasserglasgebundenem Sandformstoff mit je 10–15 mm bzw. 15–20 mm Dicke, in eine 15 mm dicke Kokille eingebracht, mit einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda 0,35 \frac{W}{m \cdot K}$ bei 1553 K als Verschleißwerkstoff GX 280 Cr 20 mit einer Schichtdicke von 5–8 mm vergossen und nach 10–50 sec mit GS 20 MnCr 5 oder GS 45 vollgegossen wird, wobei nach dem Gießen des ersten Werkstoffes $MgCO_3$ zugegeben wird.

Die erfindungsgemäße Technologie wird in der Form durchgeführt, daß in die aus Metall oder Formstoff bestehende Schleudergießform zunächst der erforderliche Werkstoff in einer aus den Gebrauchseigenschaften abgeleiteten Schichtdicke, unter Berücksichtigung der Abkühlungsgeschwindigkeit, eingegossen wird, d. h., dem Temperaturverlauf an der Innenwand das Nachgießen eines zweiten Werkstoffes so erfolgt, daß zwischen Erstwerkstoff und Zweitwerkstoff ein Verbund derart entsteht, daß das Aufschmelzen des Grundwerkstoffes nur im Sinne der Bildung einer Verbundschicht erfolgt. Die Ausbildung der Verbundschicht ist dabei so gestaltet, daß einerseits ein gleichmäßiger Übergang vom Grund- zum Verbundwerkstoff gegeben ist und andererseits das unterschiedliche Wärmeausdehnungsverhalten und Spannungsverhalten der Werkstoffe ausgeglichen wird. Das gelingt erfahrungsgemäß mit sinkender Abkühlungsgeschwindigkeit, d. h. bei Sandverbundguß vorteilhafter als bei Kokillenschleuderguß.

Zur Vermeidung der Oxidation der Oberfläche wird unter inertreicher Atmosphäre (N_2 oder Argon) gearbeitet oder erfindungsgemäß wird zur Bildung einer die Oxidation vermeidenden flüssigen Schlackenschicht $MgCO_3$ aufgegeben.

Ausführungsbeispiele

1. Ausführungsbeispiel:

Ein profiliertes rotationssymmetrisches Bauteil der Abmessung 200 mm \varnothing x 180 mm Länge mit einem gewindeähnlichen Profil am Außendurchmesser für Schnecken in Schneckenpressen der Öl- und Plastindustrie (Extruder) wird in einem Kernblock, bestehend aus zwei unterschiedlichen Formstoffen, in einer Formstoffwanddicke von ca. 30 mm hergestellt und in eine Metallbuchse eingebracht, die die für die Schleudergießmaschine erforderliche Außenabmessung einerseits hat und andererseits zu einer dem Verfahren eigenen Wärmeleitfähigkeit zur Erstarrung des Gußstückes in angemessener Zeit führt. Als Formstoff eignet sich wasserglasgebundener Quarzsand für Gußeisen und Zirkon, Korund oder Chromitformstoff wasserglasgebunden als Modellsand in einer Schichtdicke von max. 10–15 mm und Quarzsand wasserglasgebunden in einer Schichtdicke von 15–20 mm. Danach erfolgt das Einsetzen in eine metallische Dauerform (Kokille) mit einer Wanddicke von 15–20 mm. Die Voraussetzung ist eine hohe Wärmeleitfähigkeit λ von $0,3 \frac{W}{m \cdot K}$.

Je nach Verwendungszweck werden die geforderten Eisenwerkstoffe oder Stähle im Schleuderguß bei Geschwindigkeiten zwischen 800–1800 U/min (werkstoff- und geometrieabhängig) hergestellt.

Im Ausführungsbeispiel ist es ein GX 280 Cr 20 mit 1400 U/min.

2. Ausführungsbeispiel:

Ein profilierter zylindrischer Hohlkörper 200 mm \varnothing 180 mm Länge als Schnecke für Ölpresen oder Extruder wird als Verbundkörper hergestellt. Die Gesamtwanddicke beträgt 20 mm. Geschleudert wird in einer Sandform, bestehend aus Kernblöcken auf der Grundlage 10–15 mm Formstoffdicke als Modellsand in Form von Olivinsand, Korund oder Chromitsand wasserglasgebunden und auf 30 mm Gesamtformstoffdicke mit Quarzsand wasserglasgebunden aufgefüllt. Der Kernblock wird entsprechend der Geometrie geteilt in eine Metallbuchse (Kokille) mit 20 mm Dicke in die Schleudergießmaschine eingebracht. Bei Schleudergeschwindigkeiten von 1400–1600 U/min wird zunächst eine Verschleißschicht aus hochfestem Gußeisen in 5–8 mm Wanddicke gegossen, nachfolgend zur Vermeidung der Oxidation $MgCO_3$ aufgegeben. Bei einer Wärmeleitfähigkeit des Systems von $\lambda 0,35$ bis $0,45 \frac{W}{m \cdot K}$ wird ein zäher Stahl, z. B. GS 45, nach ca. 10 sec bis zur Formfüllung derart eingegossen, daß eine Verbundschicht zwischen Verschleiß- und Grundwerkstoff entsteht.