



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 22 C / 287 706 7

(22) 10.03.86

(44) 10.06.87

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

(72) Berger, Katharina, Dipl.-Ing.; von Pokrzywnicki, Peter, Dr.-Ing.; Könnecke, Gerhard, DD

(54) Formstoff mit günstigen Zerfallseigenschaften

(57) Mit der Erfindung soll ein Formstoff mit günstigen Zerfallseigenschaften zur Herstellung von Formen und Kernen, vorzugsweise für die Herstellung von Formgußergebnissen aus Stahlguß, geschaffen werden, der aus Feuerfestkomponenten und Binder auf der Basis wäßriger Alkalisilikatlösungen besteht und sich durch hinreichende Primärfestigkeit, ausreichende Verarbeitbarkeitsdauer und Lagerfähigkeit sowie geringe Restfestigkeit nach erfolgter thermischer Belastung und damit ein verbessertes Putzverhalten auszeichnet. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, indem der Binder aus einem Gemisch unterschiedlicher wäßriger Alkalisilikatlösungen besteht, von denen mindestens eine mit Alkaliphosphaten chemisch modifiziert wurde.

Erfindungsanspruch:

1. Formstoff mit günstigen Zerfallseigenschaften zur Herstellung von Formen und Kernen im Prozeß der Gußstückherstellung, insbesondere für Formgußerzeugnisse aus Stahlguß, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine oder mehrere feuerfeste Grundkomponenten und ein Binder, bestehend aus einem Gemisch von Natriumsilikatlösung (Modul 2,2...2,6; Dichte 1,46...1,55 g/cm³) und einer mit Alkaliphosphaten chemisch modifizierten Natriumsilikatlösung (Modul 2,6...3,5; Dichte 1,38...1,41 g/cm³), vorzugsweise im Verhältnis 1:1 enthalten sind.
2. Formstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Formstoff nach dem Formenherstellungsprozeß durch an sich bekannte Begasung mit Kohlendioxid aushärtbar ist.
3. Formstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß anstelle der Komponente Natriumsilikatlösung eine gleichartige wäßrige Silikatlösung anwendbar ist.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Formstoff zur Herstellung von Formen und Kernen im Prozeß der Gußstückherstellung, vorzugsweise für Formgußerzeugnisse aus Stahlguß, der hinreichende Primärfestigkeiten, eine ausreichende Verarbeitbarkeitsdauer und Lagerfähigkeit sowie nach erfolgter thermischer Belastung nur geringe Restfestigkeiten aufweist, wodurch ein günstiger Zerfall des Formstoffes und eine gute Putzbarkeit der Formgußteile erreicht werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Anwendung wäßriger Alkalisilikatlösungen als Bindemittel zur Herstellung von Formstoffen im Prozeß der Gußstückherstellung bewirkt nach thermischer oder chemischer Härtung eine hohe Primärfestigkeit der Kerne und Formen, aber auch hohe Restfestigkeiten der Formstoffpartien nach der thermischen Belastung im Gießprozeß und damit ein ungünstiges Putzverhalten der metallischen Formgußteile.

Bekannt ist die Verwendung sowohl organischer als auch anorganischer Zerfallsförderer, wie PVC-Pulver oder Bauxit zur Herabsetzung der Restfestigkeit von Formstoffen auf der Basis wäßriger Alkalisilikatlösungen. Der Nachteil dieser bekannten Zerfallsförderer besteht darin, daß ihre Wirksamkeit mit zunehmender Temperatur — und ferrostatischer Belastung abnimmt. Bei der Verwendung von PVC-Pulver entstehen darüber hinaus gesundheitsschädigende Abprodukte durch die thermische Belastung. Kernformstoffe auf der Basis wäßriger Alkalisilikatlösungen mit Zerfallsförderern werden vorzugsweise zum Hinterfüllen großvolumiger Kerne verwendet. Für kleine, thermisch hochbelastete Kerne sind diese nur bedingt anwendbar. Es sind gemäß Patentschrift DD 158 089 Möglichkeiten der Modifizierung wäßriger Alkalisilikatlösungen durch Magnet- und Ultraschallbehandlung bekannt, wodurch die Bindefähigkeit der Alkalisilikatlösung beim CO₂-Verfahren erhöht wird. Damit ist eine Senkung des Binderanteils unter Beibehaltung der Festigkeitseigenschaften des Formstoffes sowie die Verbesserung seiner thermischen Beständigkeit möglich. Der Zerfall des Formstoffes nach der thermischen Belastung bzw. die Putzbarkeit der Formgußteile wird verbessert.

Der Nachteil dieses Verfahrens besteht in der unzureichenden Reproduzierbarkeit dieses Effektes, da die Wirksamkeit physikalischer Modifizierungen sehr stark von der chemischen Zusammensetzung der wäßrigen Alkalisilikatlösung, seinen Eigenschaften, wie Dichte, Viskosität und Grad der Ablagerung sowie äußeren Bedingungen der Modifizierung, wie Feldstärke, Durchflußgeschwindigkeit, Strömungsverhältnisse u. a. m. abhängig ist.

Weiterhin ist die Möglichkeit der Bindefähigkeitsverbesserung wäßriger Alkalisilikatlösungen durch die chemische Modifizierung mit Alkaliphosphaten gemäß der Patentschrift DD 158 090 bekannt. Dabei werden die chemisch modifizierten Alkalisilikatlösungen der Feuerfestkomponente zugemischt und der Formstoff nach der Formgebung thermisch gehärtet bzw. getrocknet. Auch bei der chemischen Modifizierung ist durch Verbesserung der Bindefähigkeit der Alkalisilikatlösung eine Reduzierung des Binderanteils unter Beibehaltung der Festigkeitseigenschaften des Formstoffes möglich, wodurch ein verbesserter Zerfall des Formstoffes nach der thermischen Belastung gegeben ist.

Nachteilig ist bei diesem Verfahren, daß die Härtung wasserglasgebundener Formstoffe durch Trocknung infolge der langsamen Koagulation der Binderbrücken von vornherein höhere Festigkeiten bewirkt als eine chemische Härtung mit Kohlendioxid. Da die Trocknung von wasserglasgebundenen Formstoffen mit hohem Energie- und Zeitaufwand gegenüber der Härtung mit CO₂ verbunden ist, wird dieses Verfahren nur in ganz speziellen Fällen angewendet.

Es ist weiter bekannt, daß chemisch modifizierte Alkalisilikatlösungen bei der Aushärtung durch Zement nach dem GISAZEM-Verfahren Vorteile hinsichtlich der Primärfestigkeit und der Zerfallseigenschaften nach thermischer Belastung aufweisen. Für dieses Verfahren sind jedoch spezielle Ausrüstungen notwendig, da die geringe Verarbeitbarkeitsdauer des aufbereiteten Formstoffes dessen Lagerung ausschließt. Eine diskontinuierliche bzw. manuelle Verarbeitung ist somit nicht möglich. Das Abriebsverhalten, der mit chemisch modifizierten Alkalisilikatlösungen aufbereiteten Formstoffe, ist ungünstig, so daß Kerne und Formen nur im geschichteten Zustand einsetzbar sind. Bekannt ist auch, daß nicht eingedicktes Natronwasserglas (Modul 2,6...2,7; Dichte 1,26...1,41 g/cm³) ohne Modifizierung einen besseren Zerfall des Formstoffes nach der thermischen Belastung bewirkt.

Ferner ist bekannt, daß phosphatmodifiziertes Wasserglas beim GISARIT-Verfahren zur Verzögerung der Aushärtung eingesetzt wird.

Die Anwendung chemisch modifizierter Wassergläser erfolgte bisher nur für Formstoffe zur Herstellung von Formgußerzeugnissen aus Gußeisen, nicht aber für Stahlformgußerzeugnisse.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, einen Formstoff aus Feuerfestkomponenten und wäßrigen Alkalisilikatlösungen herzustellen, der durch Trocknung und/oder Begasung mit Kohlendioxid gehärtet wird, in geschlichtetem oder ungeschlichtetem Zustand einsetzbar ist und nach erfolgter thermischer Belastung gegenüber herkömmlichen Formstoffen auf der Basis wäßriger Alkalisilikatlösungen eine geringe Restfestigkeit und damit bessere Zerfallseigenschaften aufweist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Formstoff aus Feuerfestkomponenten und einem Binder auf der Basis wäßriger Alkalisilikatlösungen zur Herstellung von Kernen und Formen für Formgußerzeugnisse aus Stahlguß zu entwickeln, der sich durch hinreichende Primärfestigkeit, ausreichende Verarbeitbarkeitsdauer und Lagerfähigkeit sowie geringe Restfestigkeit nach erfolgter thermischer Belastung auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine oder mehrere feuerfeste Grundkomponenten und ein Binder, bestehend aus einem Gemisch von Natriumsilikatlösung (Modul 2,2...2,6; Dichte 1,46...1,55 g/cm³) und einer mit Alkaliphosphaten chemisch modifizierten Natriumsilikatlösung (Modul 2,6...3,5; Dichte 1,38...1,41 g/cm³), vorzugsweise im Verhältnis 1:1 enthalten sind.

Zur Erfindung gehört weiterhin, daß der Formstoff nach dem Formenherstellungsprozeß durch an sich bekannte Begasung mit Kohlendioxid aushärtbar ist.

Letztlich gehört zur Erfindung, daß anstelle der Komponente Natriumsilikatlösung eine gleichartige wäßrige Silikatlösung anwendbar ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Verwendete Komponenten der Formstoffmischung		Ma.-%
Quarzsand		73,4
kalzinierte Tonerde		15,0
Natriumsilikatlösung		5,8
	Modul: 2,5	
	Dichte: 1,51 g/cm ³	
	Viskosität: 200 ... 1 000 mPas	
Natriumsilikatlösung chemisch mit Mononatriumphosphat modifiziert		5,8
	Modul: 2,9	
	Dichte: 1,38 g/cm ³	
	Viskosität: 69 mPas	

Die Aufbereitung des Formstoffes erfolgt derart, daß nach einer Vormischzeit von ca. 1 min die Zugabe des Binders erfolgt und die Formstoffmischung danach noch ca. 4 min durchmischt wird. Aus dieser Formstoffmischung erfolgt die Herstellung von Kernen mit einer Querschnittsverengung auf 10 mm. Die Aushärtung erfolgt mittels CO₂-Begasung. Die so hergestellten Kerne sind im ungeschlichteten Zustand einsetzbar.

Formstoffeigenschaften	
Feuchtigkeit (H ₂ O)	6,02 %) vor dem Aushärten
Gasdurchlässigkeit	75 Einheiten) durch CO ₂
Scherfestigkeit	490 kPa
Abrieb	0,24 %

Die thermische Belastung des Formstoffes erfolgt bei etwa 1 600 °C, als Gußwerkstoff kommt GS 60 CrMnMo 8.2 zum Einsatz. Die Restfestigkeit des Formstoffes ist nach der thermischen Belastung so gering, daß sich der Aufwand beim Entkernen (Stahlkiesstrahlen) gegenüber bekannten Formstoffen auf der Basis wäßriger Alkalisilikatlösungen etwa um 60 % reduziert.