

PATENTSCHRIFT 141 840

Wirtschaftspatent

Ertelt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 141 840 (44) 21.05.80 3(51) C 10 L 5/10
(21) WP C 10 L / 200 547 (22) 12.08.77

(71) siehe (72)

(72) Eisel, Ursula, Dr. Dipl.-Phil., DD

(73) siehe (72)

(74) Bauakademie der DDR, Institut für Technologie und
Mechanisierung, 1026 Berlin, Scharrenstraße 2/3

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Stückigmachen feinkörniger
Stoffe

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stückigmachen feinkörniger Stoffe, insbesondere von Koks- und Holzkohlengrus mit Hilfe von Bindemitteln für metallurgische Zwecke und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Der bei metallurgischen Verfahren, wie dem Hochofenprozeß, anfallende Grus von Koks und Holzkohle soll mit hoher Arbeitsproduktivität und geringem Maschinen- und Energieaufwand für den gleichen Verwendungszweck, z.B. als Hochofenreduktionsmittel nutzbar gemacht werden. Eine temperierte Mischung aus Kohlengrus und einem gelösten Bindemittel, das in einem Silo auf Mischtemperatur gehalten wird, füllt durch schlagartiges Öffnen eines Verschlusses zwischen dem Silo und einer hermetisch verschlossenen Form, durch Implosionswirkung, die Form. Die Mischung wird gleichzeitig vorverdichtet. Nach dem Schließen des Absperrorgans wird aus der Mischung mittels Vakuum das Lösungsmittel entfernt. Der Kohlengrusformling wird infolge einer Druckkerben-Profilierung beim Entfernen aus der Form in Stücke gebrochen. Die Vorrichtung besteht aus einem verriegelbaren Rezipient, der auf einem Chassis aufsitzt. Der Rezipient steht mit einem Vakuumerzeuger in Verbindung und ist durch einen Verschuß mit dem Innenraum des Silos, der vorzugsweise als beheizbarer Chargenmischer ausgebildet ist, verbunden. - Figur -

Verfahren und Vorrichtung zum Stückigmachen feinkörniger Stoffe

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stückigmachen feinkörniger Stoffe, insbesondere von Koks- und Holzkohlegrus mit Hilfe von Bindemitteln für metallurgische Zwecke und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Herstellung von Koks erfolgt allgemein zu dem Zweck, einen Brennstoff mit reaktionsfreudiger Oberfläche und angereichertem Kohlenstoffgehalt zu erzeugen. Für metallurgische Verfahren wie z.B. im Hochofenprozeß wird Koks mit bestimmter Druckfestigkeit, Abriebfestigkeit und Reaktionsfähigkeit benötigt, außerdem soll er eine einheitliche Mindeststückgröße aufweisen.

Die Forderungen können nur erfüllt werden, wenn bei der Koksherstellung nach klassischen Verfahren ausgewählte Kohlesorten, deren Anteil an den bekannten Kohlevorkommen nur etwa 10 % beträgt, verwendet werden.

Deshalb wurden durch die Kohleindustrie seit langem Verfahren entwickelt, die Koks, insbesondere Formkoks z.B. als Briquets aus hochflüchtigen, schwach backenden bzw. nicht backenden Kohlesorten oder Gemischen aus diesen Kohlesorten ggf. unter Zugabe von Koksgrus herstellen.

Die Herstellung erfolgt in der Weise, daß diese Kohlesorten nach einer thermischen Vorbehandlung oder unter Zusatz von Bindemittel brikettiert und thermisch gehärtet bzw. verschwelt werden (DE-PS 881188, DE-AS 1180713, DE-PS 834691, DE-PS 852835, DE-PS 1051798, DE-AS 1696509, DE-AS 2358122).

Es ist auch bekannt, Koksformkörper aus feinkörnigen backenden und nichtbackenden Kohlen oder Koksgrus ggf. unter Zusatz von festen und/oder flüssigen Bindemitteln auf Pelletisiertellern oder in Pelletisiertrommeln durch Wälz- bzw. Abrollbewegungen herzustellen. Diese Pellets werden ggf. nach einer Vortrocknung verkocht und gehärtet bzw. gebrannt. (DE-OS 1571703, DE-OS 1571698, DE-OS 1671366)

Die Nachteile dieser Verfahren zur Herstellung von Formkoks bestehen hauptsächlich darin, daß sie in mehreren Stufen und Aggregaten durchgeführt werden und daß zum thermischen Härten bzw. verkoken ein großer Energieaufwand erforderlich ist.

Durch Brikettierverfahren wird die Gasdurchlässigkeit des Formkoks durch eine verhältnismäßig dichte äußere Schicht eingeschränkt. Kokspellets dagegen weisen hinsichtlich ihrer mechanischen Widerstandsfähigkeit und ihrer einheitlichen Stückgröße zu verbessernde Eigenschaften auf.

Die Verfahren sind im allgemeinen auf bestimmte Kohlesorten beschränkt und gestatten nur die Verarbeitung geringer Koksgrus-Mengen bzw. nur von Koksgrus sehr feiner und gleichmäßiger Körnung.

Zur Herstellung sehr reiner Stahlsorten wird als Hochofenreduktionsmittel auch Holzkohle verwendet. Hierbei fallen etwa 10 % der eingesetzten Menge als Holzkohlegrus an, der mit den zur Verfügung stehenden Verfahren

nicht mit angemessenem Aufwand für seinen vorgesehenen Verwendungszweck nutzbar gemacht werden kann.

Ziel der Erfindung

Zweck der Erfindung ist, den bei metallurgischen Verfahren, wie dem Hochofenprozeß, anfallenden Grus von Koks und Holzkohle mit hoher Arbeitsproduktivität und geringem Maschinen- und Energieaufwand für den gleichen Verwendungszweck, z.B. als Hochofenreduktionsmittel nutzbar zu machen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Vorrichtung zu finden, die es ermöglichen, aus Kohlegrus in einem Arbeitsgang und mit Hilfe eines Aggregats Stücke gleicher Größe, bestimmter Porosität und Festigkeit herzustellen.

Erfindungsgemäß wird eine temperierte Mischung aus Kohlegrus und einem gelösten Bindemittel in einen Silo eingebracht und auf Mischtemperatur gehalten. Gleichzeitig wird in einer hermetisch verschlossenen Form ein Vakuum von etwa ≥ 70 % hergestellt. Danach wird ein zwischen dem Silo und der Form befindliches Absperrorgan schlagartig geöffnet und die Form durch Implosionswirkung gefüllt und die Mischung vorverdichtet. Nach dem Schließen des Absperrorgans wird aus der Mischung mittels Vakuum das Lösungsmittel entfernt und entsprechend des Lösungsmittelverlustes in einer Richtung zusammengedrückt. Nach dem Öffnen der Form wird der Kohlegrusformling beim Entfernen aus der Form infolge einer Bruchkerben-Profilierung zu Stücken gebrochen.

Das Bindemittel wird vorzugsweise in Wasser gelöst und mit dem Kohlegrus auf 40 bis 70 °C erwärmt, wobei beim oberen Wert ein Vakuum von 70 % und beim unteren Wert ein Vakuum von 95 % hergestellt wird. Diese Werte entsprechen den den jeweiligen Bedingungen zugehörigen Verdampfungstemperatur des Lösungsmittels.

Zur Intensivierung des Entwässerungsprozesses kann die Form zusätzlich aufgeheizt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einem in seiner oberen Lage verriegelbaren Rezipient, der über eine umlaufende, zusammendrückbare Dichtung, die auf einer mit einem Chassis verbundenen Dichtkante aufsitzt einen hermetisierbaren Raum bildet, der mit einem Vakuumerzeuger in Verbindung steht und durch einen im Rezipienten angeordneten Verschluss mit dem Innenraum des Silos, der vorzugsweise als beheizbarer Chargenmischer ausgebildet ist, verbunden werden kann. Die an der Innenseite des Rezipienten angeordneten Bruchkerben- und Randbildner und das auf dem Chassis kippbar angeordnete Filtersieb bilden den Formungs-, Verdichtungs- und Trocknungsraum für den Kohlegrusformling.

Ausführungsbeispiel

An Hand eines Ausführungsbeispiels wird das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung näher erläutert.

Die zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Anlage zum Herstellen von Formlingen aus Koks- oder Holzkohlegrus

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Anlage

Die Anlage besteht aus einem Silo 1, der über einem konischen durch einen Stempel 2 betätigten Verschluss 3

mit einem Rezipienten 4 verbunden ist. Der Rezipient 4 ist auf seiner Innenseite mit Bruchkerben- und Randbildnern 5; 6 versehen und besitzt auf seinem äußeren Rand eine umlaufende Dichtung 7, die über eine an einem Chassis 8 befestigte Dichtkante 9 greift. Durch die Verriegelungen 14 wird der Rezipient in einer oberen Lage gehalten. Auf dem Chassis 8 ist ein im Abstand gehaltenes kippbares Filtersieb 10 befestigt. Eine durch das Chassis 8 geführte Leitung 11 ist mit dem Vakuumerzeuger 12 verbunden.

Durch diese Anordnung wird

1. ein hermetisierbarer Raum gebildet, der aus dem Rezipienten 4 mit dem Verschuß 3, der umlaufenden äußeren Dichtung 7 und dem Chassis 8 mit der Dichtkante 9 besteht und
2. ein Formungs-, Verdichtungs- und Trocknungsraum, der aus dem im Rezipienten 4 angeordneten Verschuß 3, dem Bruchkerben- und Randbildner 5;6 und dem Filtersieb 10 besteht.

In der bevorzugten Ausführung ist der Silo 1 als beheizbarer Chargenmischer ausgebildet.

Zur Herstellung der Formlinge wird der hermetisierbare Raum über den Vakuumerzeuger 12 mit einem Vakuum von 70 % beaufschlagt. Danach wird der Verschuß 3 zwischen dem Silo 1 und dem Rezipienten 4 entriegelt und dadurch schlagartig eine Öffnung freigegeben. Die auf 70 °C erwärmte Mischung aus Kohlegrus und wassergelöstem Bindemittel implodiert durch diese Öffnung in den Formungs-, Verdichtungs- und Trocknungsraum. Dadurch wird die Mischung infolge Beschleunigung, Abbremsung und Masseträgheit zu einer Kohleplatte geformt und verdichtet. Der Verschuß 3

wird danach durch den Stempel 2 geschlossen und die Verriegelung 14 des Rezipienten 4 gelöst. Durch die vorgegebene Mischungstemperatur und das Vakuum verdampft ein Teil des Wassers aus der Kohleplatte und wird wie der Rest des Überschußwassers über das Filtersieb 10 abgesaugt. Das durch den Wasserverlust der Kohleplatte verminderte Volumen wird durch Komprimierung der Dichtung 7 infolge der Wirkung des atmosphärischen Druckes auf die Oberfläche des Rezipienten 4 ausgeglichen.

Die o.g. Bedingungen wie erhöhte Temperatur und Vakuum, denen die entstehende Kohleplatte ausgesetzt ist, führen zur Formung und Verdichtung und gleichzeitig zur Trocknung der Platte. Dieser Trocknungsprozeß wird durch ein zusätzliches Aufheizen der Mischung im Rezipienten 4 unterstützt. Danach wird der Rezipient 4 von dem Chassis 8 abgehoben und das Filtersieb 10 mit der Kohleplatte gekippt. Die mit Bruchkerben versehene Platte fällt in einen Transportraum 13 und bricht zu Formlingen vorbestimmter Größe. Dieser Vorgang wird taktweise wiederholt.

Das neue Verfahren zur Herstellung von Formlingen aus Koks- oder Holzkohlegrus bietet folgende Vorteile:

- Das Verfahren und die Vorrichtung ermöglichen, daß in einem Arbeitsgang und mit Hilfe einer kompletten Anlage Kohlegrus mit Bindemittel gemischt, in die Form eingebracht, geformt, verdichtet und getrocknet und anschließend zu Formlingen gebrochen wird.
- Der Formling kann auf diese Weise in vorbestimmter Größe, Porigkeit entsprechend der gewünschten Gasdurchlässigkeit und Festigkeit hergestellt werden.
- Das Herstellungsverfahren ermöglicht insbesondere die Arbeitsproduktivität gegenüber den herkömmlichen Ver-

fahren bedeutend zu steigern, den Automatisierungsgrad zu erhöhen, die Energiekosten zu senken und auf Grund der kompakteren Bauweise der Anlage den Aufwand für die technische Ausrüstung zu verringern.

Erfindungsansprüche

1. Verfahren zum Stückigmachen feinkörniger Stoffe, insbesondere von Koks- und Holzkohlegrus mit Hilfe von Bindemitteln, gekennzeichnet dadurch, daß eine temperierte Mischung aus Kohlegrus und einem gelösten Bindemittel in einen Silo (1) eingebracht und auf Mischtemperatur gehalten wird, daß gleichzeitig in einer hermetisch verschlossenen Form ein Vakuum von ca. \cong 70 % hergestellt wird, daß danach ein zwischen Silo (1) und Form befindliches Absperrorgan geöffnet wird und die Form durch Implosionswirkung schlagartig gefüllt wird, daß nach dem Schließen des Absperrorgans das Lösungsmittel aus der Mischung mittels Vakuum entfernt und entsprechend des Lösungsmittelverlustes in einer Richtung zusammengedrückt wird und daß nach dem Öffnen der Form der Kohlegrusformling beim Entfernen aus der Form infolge einer Bruchkerbenprofilierung zu Stücken gebrochen wird.
2. Verfahren zum Stückigmachen feinkörniger Stoffe nach Punkt 1, daß das Bindemittel in Wasser gelöst und mit dem Kohlegrus auf 40 bis 70 °C erwärmt wird, wobei beim oberen Wert ein Vakuum von 70 % und beim unteren Wert ein Vakuum von 95 % hergestellt wird, so daß die zugehörige Verdampfungstemperatur des Wassers erreicht wird.

3. Verfahren zum Stückigmachen feinkörniger Stoffe nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Form zur Intensivierung des Entwässerungsprozesses aufgeheizt wird.
4. Vorrichtung zum Stückigmachen feinkörniger Stoffe nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß ein in seiner oberen Lagerverriegelbarer Rezipient (4) über eine unlaufende zusammendrückbare Dichtung (7), die auf einer mit einem Chassis (8) verbundenen Dichtkante (9) aufsitzt, zu einem Formraum angeordnet ist, der mit einem Vakuumerzeuger (12) in Verbindung steht und durch einen im Rezipienten (4) angeordneten Verschuß (3) mit dem Innenraum des Silos (1) verbindbar ist und daß an der Innenseite des Rezipienten (4) befestigte Bruchkerben- und Randbildner (5;6) mit einem auf dem Chassis (8) kippbar gelagertes Filtersieb (10) zu einem Formungs-, Verdichtungs- und Trocknungsraum für den Kohleformling angeordnet sind.
5. Vorrichtung zum Stückigmachen feinkörniger Stoffe nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Silo (1) als beheizbarer Chargenmischer ausgebildet ist.

Hierzu / Seite Zeichnung

Fig. 1

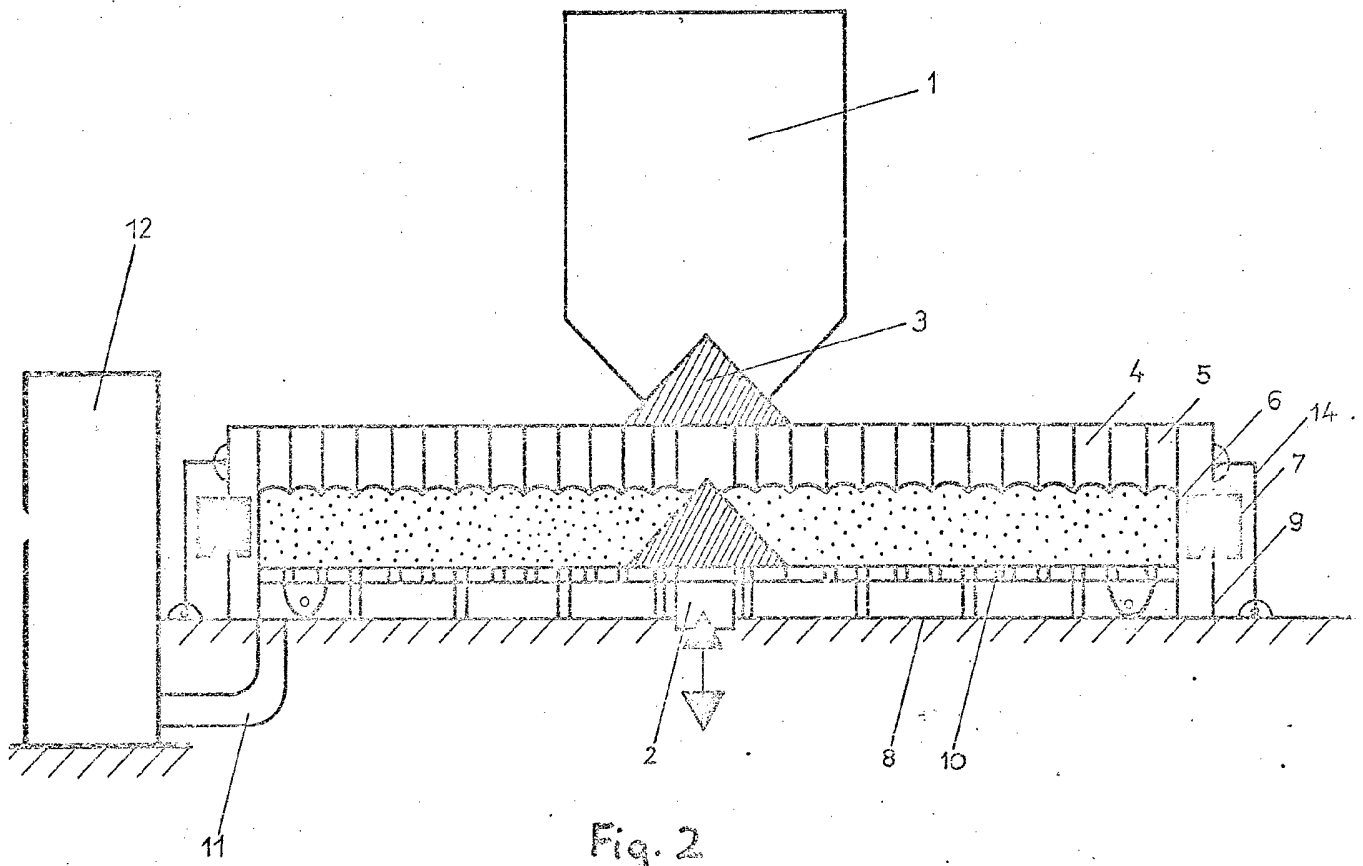


Fig. 2

