

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 85109553.9

51 Int. Cl.4: B01F 3/12, B65G 53/30

22 Anmeldetag: 30.07.85

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.87 Patentblatt 87/06

64 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

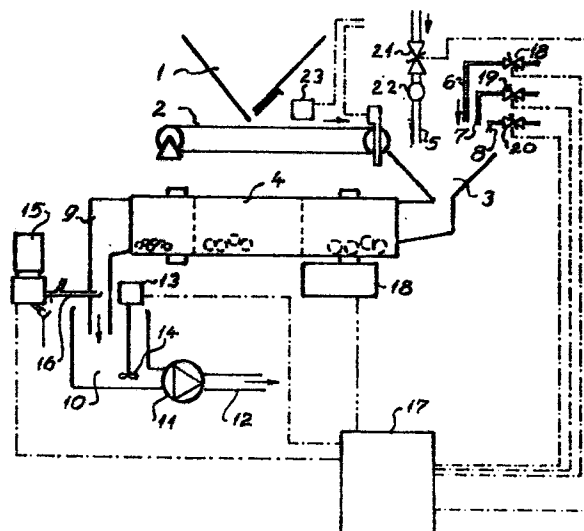
71 Anmelder: **Salzgitter Industriebau**
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Postfach 411169
D-3320 Salzgitter 41(DE)

72 Erfinder: **Klose, Reinhard, Dr.**
Damm 1a
D-3344 Cramme(DE)

74 Vertreter: **Kaiser, Henning**
SALZGITTER AG Patente und Lizenzen
Kurfürstendamm 32 Postfach 15 06 27
D-1000 Berlin 15(DE)

60 **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Suspensionen mit konstanten Merkmalen aus Grundstoffen mit veränderlichen Eigenschaften.**

67 Für ein Verfahren zur Herstellung von Suspensionen mit konstanten Merkmalen aus Grundstoffen mit veränderlichen Eigenschaften ist vorgesehen, vorzerkleinerte Feststoffe zusammen mit dem flüssigen Trägerstoff und Additiven einem Misch- und Zerkleinerungsprozeß zu unterwerfen, die hergestellte Suspension auf ihre Merkmale zu prüfen und bei auftretenden Abweichungen die Zerkleinerung und/oder die Zusammensetzung der Grundstoffe zu beeinflussen. Hierdurch läßt sich beispielsweise auch bei wechselnder Feuchtigkeit und sich ändernder Härte der Feststoffe eine Suspension mit konstantem Feststoffanteil, dessen Teilchen eine bestimmte Korngröße nicht überschreiten, und mit konstanter Suspensionszähigkeit herstellen. Als Misch- und Zerkleinerungsvorrichtung wird eine Kugelmühle (4) verwendet. Der Antrieb (18) der Kugelmühle und die Mengen der aus Leitungen (5, 6, 7, 8) hinzuzugebenden Trägerstoffe und Additive können nach den Meßwerten von einem Rechner (17) gesteuert werden.



EP 0 210 294 A1

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Suspensionen mit konstanten Merkmalen aus Grundstoffen mit veränderlichen Eigenschaften

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von besonders hochkonzentrierten, feinkörnigen Suspensionen mit konstanten Merkmalen aus Grundstoffen mit veränderlichen Eigenschaften. Eine solche Suspension enthält beispielsweise feinkörnige Kohle oder feinkörniges Mineral und einen flüssigen Trägerstoff. Sie kann dazu verwendet werden, die feinkörnigen Stoffe in Rohrleitungen zu transportieren oder in Behältern zu lagern und die Feststoffe einer Anwendung zuzuführen.

Die in die Suspension einzubringenden Feststoffe haben je nach ihrem Ursprung sich verändernde Feuchtigkeitsgehalte und sonstige Eigenschaften. So kann die jeweilige Härte des Rohmaterials einen Einfluß darauf haben, welche Korngrößen bei einer vorzusehenden Zerkleinerung auftreten. Auch der flüssige Trägerstoff beeinflusst die Merkmale der Suspension, wenn sich z.B. seine Temperatur oder sein Salzgehalt verändert. Üblicherweise werden derartigen Suspensionen Additive zugemischt, die ebenfalls einen Einfluß auf die Merkmale der Suspension haben können. Die Additive werden entsprechend der Verwendung der Suspensionen gewählt und können Tenside, Entschäumer, Stabilisatoren, Biocide usw. sein.

Für die Pumpfähigkeit, den Transport und insbesondere die spätere Verwendung der Suspensionen werden jedoch gewisse konstante Merkmale gefordert. Zu diesen Merkmalen gehören ein weitgehend gleichbleibender möglichst großer Anteil des Feststoffes in der Suspension, die Einhaltung bestimmter Korngrößen und eine im wesentlichen konstante Suspensionszähigkeit.

Aus DE-PS 29 29 430 ist es bekannt, einer schlammartigen Suspension eine Probe zu entnehmen und sie hinsichtlich der Feststoffteilchen mittels optischer Einrichtungen zu analysieren, um die Menge der Trägerflüssigkeit und den Förderdruck einzustellen. Dieser Vorschlag gestattet zwar, die Konsistenz der Suspension konstant zu halten, läßt aber keine Möglichkeit zur Änderung von Korngrößen und zur Einhaltung eines bestimmten Feststoffanteils in der Suspension zu.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung, Überwachung und Beeinflussung der herzustellenden Suspension zu schaffen, um eine Suspension mit konstanten Merkmalen insbesondere in bezug auf den Feststoffanteil und die Zähigkeit auch bei sich ändernden Grundstoffen zu erzeugen.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden gemäß Anspruch 1 größere Feststoffteile zusammen mit einem flüssigen Trägermittel wie Wasser oder Methanol und mit den Additiven einem Zerkleinerungs- und Mischprozeß unterworfen. Die Merkmale der hierbei hergestellten Suspension werden überprüft. Wenn infolge sich ändernder Eigenschaften der Grundstoffe die geprüften Werte von Soll-Werten abweichen, wird der Zerkleinerungsvorgang und/oder die Zusammensetzung der dem Prozeß zugeführten Grundstoffe verändert. Vorzugsweise wird auch der Feuchtigkeitsgehalt der zugeführten vorzerkleinerten Feststoffe ermittelt und die zuzugebende Menge des Trägermittels entsprechend eingestellt.

Eine Vorzerkleinerung z.B. bei Kohle in einer Walzenmühle auf eine Körnung von max. 6 mm, vorzugsweise von max. 4 mm, ist zweckmäßig. Während des Misch- und Zerkleinerungsprozesses werden die Feststoffteile weiter auf max. 0,2 mm zerkleinert, wobei bevorzugt wird, daß wenigstens zwei Drittel der Masse der erzeugten feinkörnigen Feststoffteile eine Korngröße von höchstens 0,1 mm besitzen.

Es wurde festgestellt, daß eine derartige Suspension, die zu 65 -75 % ihrer Masse aus Feststoffteilchen bestehen kann, auch über größere Entfernung in einer Rohrleitung pumpbar ist. Die gesamte Menge der Additive in einer Suspension beträgt üblicherweise etwa bis zu 0,6 % der Masse je nach den von den Additiven erwarteten Wirkungen. Es wurde gefunden, daß durch geeignete Auswahl von bekannten Additiven und ggf. Erhöhung ihres Anteils auf bis zu etwa 1 % die Zähigkeit der Suspension beeinflusst werden kann, ohne daß die erwarteten Wirkungen der Additive beeinträchtigt werden. Die Wahl der Art, Menge und Mischung der Additive ermöglicht es daher, die Zähigkeit der Suspension konstant zu halten, wenn diese durch irgendwelche Einflüsse wie z.B. durch eine Änderung der Körnung der Feststoffteilchen oder durch eine Änderung des Flüssigkeitsgehalts von einem vorgegebenen Wert abzuweichen beginnt, während die Suspension vorzugsweise kontinuierlich hergestellt und abgegeben wird. Neben der Änderung der Zusammensetzung der Grundstoffe kann auch der Zerkleinerungsprozeß beeinflusst werden. Damit kann durch zwei sich überlagernde Regelmechanismen die Suspension mit konstanten Merkmalen hergestellt werden. Als Misch- und Zerkleinerungseinrichtung wird eine Kugelmühle bevorzugt. Diese enthält Kugeln, deren Durchmesser mit dem zunehmenden Zerkleinerungsgrad abnehmen. Durch eine Änderung der Umdrehungszahl

der Kugelmühle kann bei konstantem Durchsatz die Körnung der austretenden Feststoffteilchen beeinflusst werden. Der Kugelmühle werden gröbere Feststoffteile, Trägerflüssigkeit und Additive über einen Einlauf zugeführt. Die Behandlung dieser Grundstoffe in der Kugelmühle führt zu einer intensiven Mischung und zur Bildung der Feststoff-Flüssigkeits-Suspension. An der Austrittsseite der Kugelmühle werden die Zähigkeit der Suspension und durch die Entnahme und Untersuchung von Proben die vorhandenen Korngrößen ermittelt. Wenn die laufend festgestellten Werte von vorgegebenen Soll-Werten abweichen, kann eine Korrektur über eine Änderung der Anteile der eingeführten Grundstoffe einschl. der Zusammensetzung der Additive sowie der Drehzahl der Kugelmühle erfolgen. Die Prüfung der Suspension kann durch geeignete bekannte Geräte automatisch erfolgen, und über ein Rechnerprogramm ist eine selbsttätige Steuerung der Suspensionsherstellung möglich.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnung für ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem eine im wesentlichen aus Kohle und Wasser bestehende Suspension hergestellt wird, deren Zähigkeit und deren Anteil an Kohle mit z.B. 70 % konstant bleiben sollen.

Aus einem Zuführungstrichter 1 gelangt vorgebrochene Kohle auf eine Dosierbandwaage 2 und fällt von dieser in den Einlauf 3 einer Kugelmühle 4. In den Einlauf 3 mündet auch die Zuleitung 5 für das als Trägerflüssigkeit dienende Wasser. Über Leitungen 6, 7, 8 können verschiedene Additive bzw. Additivmischungen in den Einlauf 3 geleitet werden. Die Kugelmühle 4 ist gattiert, d.h. sie besteht aus mehreren Abteilungen mit verschiedenen großen Kugeln, die in der Zeichnung nur angedeutet sind. Die in der Kugelmühle hergestellte Suspension aus feinen Feststoffteilchen und Wasser sowie Additiven fließt über den Auslauf 9 einem Pumpensumpf 10 zu und wird von hier mittels einer Pumpe 11 in eine Förderleitung 12 gedrückt. Die Zähigkeit der Suspension kann mittels einer geeigneten Meßeinrichtung 13, wie z.B. dem dargestellten Propeller 14, ermittelt werden. Korngrößen und Zusammensetzung der Feststoffteilchen werden mittels einer optischen Prüfeinrichtung 15 bei in kurzen Intervallen über eine Probeentnahmesonde 16 aus dem Auslauf 9 entnommenen Proben festgestellt.

Bei der vorliegenden hochkonzentrierten, feinkörnigen Suspension hat man es normalerweise nicht mit ausgeprägten Konzentrationsprofilen zu tun, so daß eine einfache Meßsonde ausreicht. Die Suspension in dem Teilstrom wird nach der Probeentnahme mit Wasser verdünnt, bis sie lichtdurchlässig ist, und fließt dann durch die Meßzelle

eines Partikelgrößenanalysators. In der Meßzelle wird beispielsweise das Licht eines Lasers an den Partikeln gestreut und reflektiert und durch optische Aufnehmer registriert, deren Meßwerte in einem Rechner 17 mit Sollwerten verglichen werden. Ist eine Änderung der Partikelgrößen notwendig, wird über den Rechner 17 der Antrieb 18 der Kugelmühle 4 beeinflusst, so daß sie ihre Drehzahl bei konstantem Durchsatz ändert.

Eine Abweichung in der Suspensionszähigkeit von einem vorgegebenen Wert wird ebenfalls durch den Rechner 17 korrigiert. Über regelbare Ventile 18, 19, 20 in den Leitungen 6, 7, 8 wird die Art und/oder Menge der Additive eingestellt. Eine Änderung des Feuchtigkeitsgehaltes der zugeführten Kohle wird auf der Bandwaage 2 durch einen Feuchtigkeitsmesser 23 beispielsweise mittels Infrarotstrahlen ermittelt. Bei einer Änderung des Feuchtigkeitsgehaltes der Kohle wird die Geschwindigkeit der Bandwaage korrigiert. Über den Rechner 17 wird die Zufuhr von Wasser durch Einstellung des Regelventils 21 in der Zuleitung 5 angepaßt. Die zugegebene Wassermenge wird durch einen Durchflußmesser 22 ermittelt.

Mit der dargestellten Anlage soll z.B. eine Menge an Suspension von 5 t/h kontinuierlich hergestellt und mit konstantem Druck in die Förderleitung 12 eingespeist werden. Eine gleichmäßige Förderung setzt eine gleichbleibende Zähigkeit voraus. Die abzugebende Suspension soll einen konstanten Anteil an Kohle von 70 % mit einer Körnung bis max. 0,2 mm, aber überwiegend unter 0,1 mm, enthalten. Diese Merkmale müssen konstant bleiben, damit die Suspension z.B. in einem Brenner verbrannt werden kann.

Über die Dosierbandwaage 2 wird vorzerkleinerte Kohle mit einer Körnung 6 mm, bei sehr harter Kohle von nur 4 mm, in einem zeitlich konstanten Massenstrom an Kohle, der durch die Geschwindigkeit des Dosierbandes 2 und/oder die Öffnung des Trichters 1 hinreichend genau eingestellt werden kann, zugeführt. Zugleich wird der Feuchtigkeitsgehalt der Kohle ermittelt und bei Änderungen des Feuchtigkeitsgehaltes wird die Geschwindigkeit der Dosierbandwaage so verändert, daß die laufend zugeführte Masse an Kohle konstant bleibt. Ggf. wird auch die Zugabe von Wasser entsprechend dem Feuchtigkeitsgehalt korrigiert. Durch das Wasser aus der Zuleitung 5 wird die Kohle in den Einlauf 3 geschwemmt. In der Kugelmühle 4, die für die o.g. Leistung z.B. einen Durchmesser von 1,4 m und eine Länge von 4,5 m hat, erfolgt die weitere Zerkleinerung der Kohleteile und zugleich deren allseitige Benetzung mit Wasser, wobei die z.B. zur Förderung der Suspensionsbildung zugegebenen Tenside und weitere Additive gut in die Suspension eingemischt werden.

Führt eine Änderung der Eigenschaften der Kohle zu einer Abweichung der Körnung, kann hierdurch zugleich auch die Zähigkeit verändert werden. Wird aber z.B. zur Vermeidung von Teilchen, die größer als 0,2 mm sind, die Drehzahl der Kugelmühle erhöht, so ergibt eine solche stärkere Zerkleinerung nicht auch die gewünschte Soll-Viskosität. Auch unabhängig von den Einflüssen der Partikelgrößenverteilung kann die Viskosität daher entsprechend einem geeigneten Rechnerprogramm durch eine Steuerung eines oder mehrerer der Ventile 18, 19, 20 für die Additive so korrigiert werden, daß der Soll-Wert der Zähigkeit eingehalten wird.

Die dargestellte Anlage mit den Überwachungs- und Steuerungsrichtungen schafft somit die Möglichkeit, auch bei sich ändernden Eigenschaften der Grundstoffe eine hochkonzentrierte Suspension mit wenigstens hinsichtlich der Konzentration der Korngrößen und der Zähigkeit konstanten Merkmalen herzustellen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von hochkonzentrierten, feinkörnigen Suspensionen mit konstanten Merkmalen aus Grundstoffen mit veränderlichen Eigenschaften, wobei die Suspensionen aus Feststoffteilchen, einem flüssigen Trägermittel und Additiven gebildet werden und eine Analyse der in der Suspension vorhandenen Feststoffteilchen erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß größere Feststoffteile zusammen mit dem flüssigen Trägermittel und den Additiven einem Misch- und Zerkleinerungsprozeß unterworfen werden, in dem die Feststoffteile auf die gewünschte feinere Körnung zerkleinert und zugleich die Suspension gebildet wird, die Merkmale der hergestellten Suspension insbesondere in bezug auf die Korngrößen und die Suspensionszähigkeit überprüft werden und bei Abweichungen von vorgegebenen Soll-Werten der Misch- und Zerkleinerungsprozeß und/oder die Zusammensetzung der Grundstoffe verändert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuchtigkeitsgehalt der zugeführten größeren Feststoffteile vor deren Eingabe in den Mischprozeß ermittelt und der Anteil des flüssigen Trägermittels entsprechend diesem Feuchtigkeitsgehalt eingestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Feststoffteile mit einer Korngröße bis 6 mm in den Misch- und Zerkleinerungsprozeß eingeführt und bei der Bildung der Suspension auf eine Korngröße bis max. 0,2 mm zerkleinert werden, wobei etwa zwei Drittel der Masse der Feststoffteilchen eine Korngröße von

höchstens 0,1 mm besitzen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 -3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Suspension kontinuierlich mit einem im wesentlichen konstanten Feststoffanteil, der zwischen 65 und 75 % beträgt, gebildet wird, die außerdem einen Zusatz von Additiven oder Additivmischungen enthält, der zur Einstellung der Suspensionszähigkeit auf einen Anteil von bis etwa 1 % eingestellt werden kann, und die im übrigen aus dem flüssigen Trägermittel besteht.

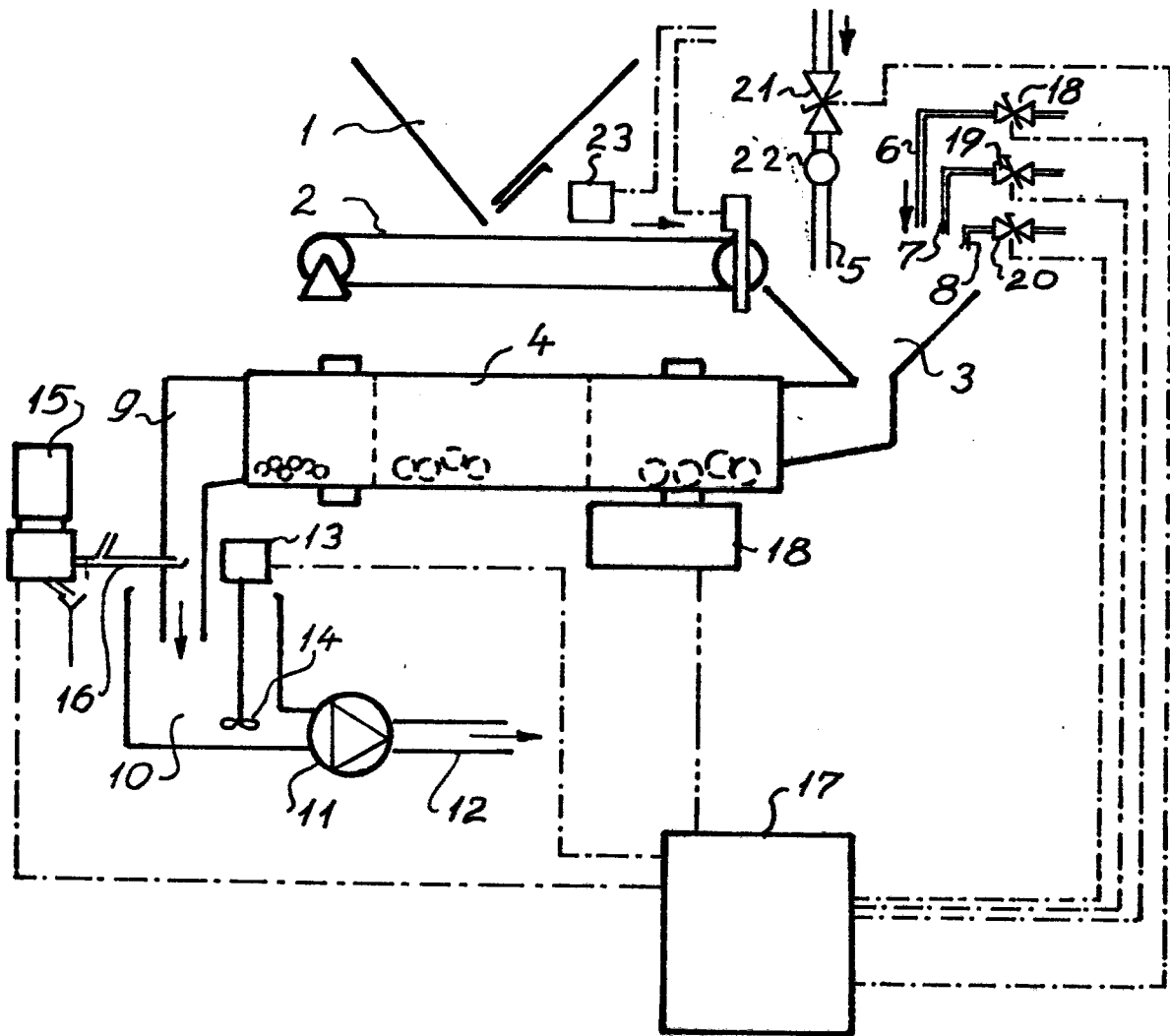
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vorzerkleinerte Feststoffteile in einem konstanten Massenstrom von Feststoff dem Misch- und Zerkleinerungsprozeß zugeführt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Feststoff Kohle und als flüssiges Trägermittel Wasser eingesetzt wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Herstellung einer hochkonzentrierten, feinkörnigen Suspension mit konstanten Merkmalen nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Kugelmühle (4) mit regelbarer Drehzahl umfaßt, daß über dem Einlauf (3) der Kugelmühle (4) eine Einrichtung (2) zur Zuführung vorzerkleinerter Feststoffe, eine einstellbare Zuleitung (5) für das flüssige Trägermittel und einstellbare Leitungen (6,7,8) für Additive angeordnet sind, und daß sich hinter dem Auslauf (9) der Kugelmühle (4) Einrichtungen (13,14) zur Messung der Suspensionszähigkeit und (15,16) zur Ermittlung der Korngrößen befinden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Zuführung vorzerkleinerter Feststoffe eine Dosierbandwaage (2) ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rechner (17) vorhanden ist, der mit den Einrichtungen (13,15) zur Messung der Zähigkeit und Ermittlung der Korngrößen sowie mit der Bandwaage (2) verbunden ist und entsprechend eingegebener Programme aufgrund der Meßwerte den Antrieb (18) der Kugelmühle (4) und durch Steuerung der Ventile (18, 19, 20, 21) die Mengen des flüssigen Trägermittels und der Additive einstellt.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	GB-A-1 475 474 (CONTINENTAL OIL) * Anspruch 1; Figur 2 *	1,7	B 01 F 3/12 B 65 G 53/30
A	DE-A-2 019 696 (DEUTSCHE SUPRATON BRUCHMANN & ZUCKER) * Seite 3, Zeilen 10-28; Figuren 1,2 *	1,7	
A	US-A-4 397 561 (W.A. STRONG) * Ansprüche 1,2; Figur 1 *	1	
A	GB-A-1 238 407 (H.J. WOOCK) * Seite 4, Zeile 120 - Seite 5, Zeile 18; Figur 1 *	1	
A	GB-A-1 238 408 (H.J. WOOCK) * Seite 5, Zeilen 11-39; Figur 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
D,A	DE-C-2 929 430 (STAHLWERKE PEINE-SALZGITTER) * Ansprüche 1,5; Spalte 2, Zeile 1; Spalte 3, Zeile 45; Spalte 4, Zeile 47; Figur *	1,4,6,7	B 01 F 3/12 B 02 C 23/18 B 02 C 23/20 B 02 C 23/22 B 65 G 53/30 B 65 G 53/66
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 04-04-1986	
		KUEHN P Prüfer	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	