

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 353 702
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89114164.0

(51) Int. Cl.4: **C10B 39/00**

(22) Anmeldetag: 01.08.89

(30) Priorität: 02.08.88 DE 3826192

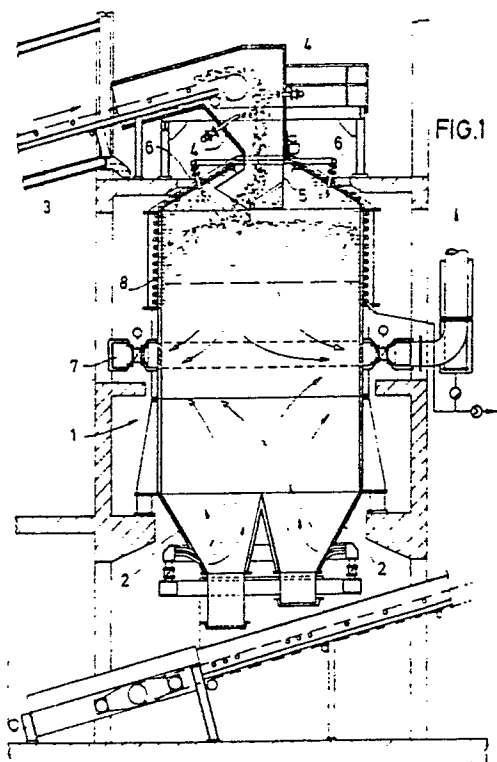
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.90 Patentblatt 90/06(84) Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GB IT NL(71) Anmelder: Dr. Küttner GmbH & Co. KG
Bismarckstrasse 67
D-4300 Essen 1(DE)

(72) Erfinder: Stewen, Wilhelm, Dr.
Hühnerstrasse 75
D-4200 Oberhausen 11(DE)
Erfinder: Schott, Hans Klaus, Dr.
Bethovenstrasse 3a
D-4220 Dinslaken(DE)
Erfinder: Franke, Ernst-Wilhelm
Fersanenring 6
D-4030 Ratingen(DE)

(74) Vertreter: Kaewert, Klaus, Rechtsanwalt
Huyssenallee 85
D-4300 Essen 1(DE)

(54) Vorrichtung zur Behandlung trockengekühlten Kokes.

(57) Nach der Erfindung wird trockengekühlter Koks von ca. 200 Grad C Ausgangstempertur in einem Puffersilo auf eine Temperatur ≤ 80 Grad C abgekühlt und mit Wasser bedüst, um die Staubbildung zu vermeiden.



EP 0 353 702 A1

Vorrichtung zur Behandlung trockengekühlten Kokes

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wasserbedüsung von trocken auf ca. 200 Grad C gekühlten Kokes, in der der Koks auf eine Temperatur ≤ 80 Grad C abgekühlt wird.

Der Koks wird in Kokstrockenkühlanlagen trocken gekühlt. Bei der Kokstrockenkühlung handelt es sich zwar um eine seit langem bekannte Verfahrensweise, die aber noch keine große Verbreitung gefunden hat. Überwiegend wird der aus dem Ofen glühend anfallende Koks mit Wasser noch abgelöscht. Bei der Kokstrockenkühlung wird zur Kühlung anstelle von Wasser ein Gas verwendet. Das Gas wird im Kreislauf geführt, wobei in dem Gaskreis auch Wärmetauscher und Entstauber vorgesehen sind. Die Wärmetauscher nehmen die in dem Gas enthaltene Wärme auf bzw. führen diese ab, so daß das Gas zur weiteren Wärmeaufnahme bzw. zur Rezirkulation und Kühlung geeignet ist. Die Entstauber verhindern, daß die Wärmetauscherflächen sich zusetzen bzw. mit einer starken, den Wärmeübergang hindernden Staubschicht belegt werden.

Der trockengekühlte Koks entwickelt beträchtliche Staubmengen. Diese Staubmengen bilden keinen Störfaktor, wenn der Koks über geschlossene Bandanlagen aus der Kokerei in eine verbundene Hochofenanlage transportiert wird. Störend wirkt der Staub jedoch bei verschiedenen Transporten und dergleichen vom Standort der Kokstrockenkühlanlage zum Standort der Hochofenanlage. Bei jedem Umschlagen des Kokes werden ganze Staubwolken frei. Die Staubwolken sind eine solche Umweltbelastung, daß zu deren Verhinderung Maßnahmen getroffen werden müssen.

Zur Beseitigung des Staubes bestehen eine Reihe von Vorschlägen. Einer der Vorschläge beinhaltet das Abblasen des Staubes in der Sieberei durch Aufgabe von Gasimpulsen am Ende des jeweiligen Siebes. Die Sieberei ist Bestandteil der Kokerei. In der Sieberei findet eine Klassierung des Kokes durch Sieben statt.

Der Vorschlag, den Staub abzublasen, erscheint wenig geeignet. Der Koks ist nämlich mit Unterkorn behaftet. Bei jeder Belastung des Kokes aus Transport und Umschlag entstehen neue Unterkornanteile. Verantwortlich hierfür sind die sehr dünnen und spröden Zellwände der einzelnen Koksstücke. Es kann beobachtet werden, daß die Bildung von Unterkornanteilen mit Zunahme der Belastungen des Koksstückes einen degressiven Verlauf nimmt. Es muß daher davon ausgegangen werden, daß sich das Kokskorn nicht stabilisieren läßt, sondern bei jeder Belastung Unterkorn bildet, bis es schließlich ganz aufgerieben ist.

Andere Vorschläge zur Staubvermeidung ge-

gen dahin, den aus der Kokstrockenkühlanlage ausgetragenen Koks durch Bedüsung mit Staubbindemitteln zu umhüllen. Dieser Vorschlag konnte sich jedoch nicht durchsetzen, weil die Staubbindemittel zu erheblichen Kostenlasten führen. Darüber hinaus wird bislang befürchtet, daß die Staubbindemittel den Hochofengang negativ beeinflussen.

Der Erfindung liegt gleichfalls die Aufgabe zugrunde, Staubbildung zu vermeiden. Dabei geht die Erfindung davon aus, daß eine wirksame Staubreduzierung erreicht wird, wenn Koks bei einer Temperatur zwischen ca. 200°C und 80°C mit Wasser bedüst wird. Die Staumentwicklung beim Umschlag ist dann nur noch eine Funktion des Endwassergehaltes (in Gewichtsprozenten) des Kokes. Ermittelt wurde, daß bei einer solchen Verfahrensweise das Wasser nicht tief in den Koks eindringt, sondern sich in einer mehr oder minder dicken Randschicht der einzelnen Koksstücke befindet.

Für die Verwirklichung des oben beschriebenen Verfahrensweges bietet sich insbesondere eine Abkühlung auf dem Transportband zwischen der Kokstrockenkühlung und der Sieberei an. Dort ließe sich der etwa mit 200 Grad C aus der Kokstrockenkühlanlage anfallende Koks durch Aufdüsen von Wasser auf ca. 80 Grad C leicht abkühlen. Die notwendige Wassermenge kann dabei danach bestimmt werden, daß sie am Ende des Transportbandes vollständig verdampft ist. Im Gegenstrom zum Koks kann ein Trägergas (Luft) geführt werden, welches in der Lage ist, die gesamte entstehende Wasserdampfmenge aufzunehmen und möglichst ohne Taupunkt zur Unterschreitung abzutransportieren. Bei dem Engineering eines solchen Abkühlungsweges zeigen sich jedoch folgende Problempunkte:

- die gleichmäßige Beladung des Transportbandes
- die erforderliche Einhausung des Bandes mit unkalkulierbarem Fremdluftzutritt durch die Absaugung, der besonders in kalter Jahreszeit im gesamten Band- und Einhausungsbereich auftretenden Kondensation, welche zur Korrosion führt
- die Bildung von Schwaden und Brüden, besonders bei hohen Luftfeuchten im Winter
- die Bestimmung der Bedüsungsintervalle, da zuviel Wasser aufeinmal infolge des zu geringen Wärmeleitfähigkeitswertes des Kokes zur Übernässung des Kokskornes führt
- das ungelöste Problem der Umschichtung der Koksstücke auf dem Band und die damit einhergehende einseitige Kühlung der Koksstücke
- die unflexible Kühlung bei unterschiedlichem Austrag aus der Kokstrockenkühlkammer, besonders wenn unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten der Koksstücke vorliegen

- die unterschiedlichen Temperaturen unterschiedlich großer Koksstücke, da der Wärmeausgleich unter den Koksstücken aus Zeitgründen nicht stattfinden kann

- ohne Begleitheizung der Bandeinhausung unvermeidliche Taupunktunterschreitungen

Ferner ist dieser Verfahrensweg mit erheblichen Investitionskosten belastet.

In weiterer Ausbildung der Erfindung wird ein einfacherer und kostengünstigerer Weg und sicherer Weg zur Abkühlung und Besprühung des Kokses mit den Merkmalen des Anspruchs 2 erreicht. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind mit den Merkmalen der Ansprüche 3 bis 6 gegeben.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Mit 1 ist ein Puffersilo bezeichnet, der ein Fassungsvermögen von 160 m³ aufweist. In dem Puffersilo 1 soll der aus der Kokstrokkenkühlanlage kommende Koks auf dem Weg zur Sieberei abgekühlt werden. Der Puffersilo 1 ist als Rundsilo ausgeführt und hat einen Durchmesser von ca. 5 m. Die zylindrische Höhe des Puffersilos beträgt ca. 8 m. Ausgetragen wird der gekühlte Koks aus dem Puffersilo aus vier Ausläufen 2, um ein möglichst gleichmäßiges Absinken der Koksschicht im Puffersilo 1 zu erreichen. Beschickt wird das Puffersilo von einem Bandförderer 3, dessen 1200 mm breites Band mit einer Geschwindigkeit von ca. 1,4 m/sec. läuft. Im Abwurfbereich des Bandes 3 sind Wasserdüsen 4 installiert, die die abgeworfene Koksschicht von beiden Seiten besprühen und eine Teilmenge des benötigten Wassers aufgeben. Vom Abwurf des Bandes gelangt der Koks auf eine Drehschurre 5, die den Koks in ständig neuen, aber dünnen Schichten in den den Puffersilo bildenden Bunker verteilt. Von der Decke aus sind weitere Wasserdüsen 6 installiert, die aktiviert werden, wenn die Drehschurre 5 sich unter ihnen befindet. Die Betätigung der Wasserdüsen 6 kann mit Zeitversatz erfolgen, z. B. um 180 Grad versetzt zur Drehschurre 5, um eine Nachkühlung durchzuführen.

Das Puffersilo 1 wird so gefahren, daß sein Füllstand möglichst gleichmäßig ist. Die zudosierte Wassermenge wird bestimmt über die durch eine Bandwaage im Band 3 ermittelte Koksmenge und die im Bereich der Bandwaage ermittelte Kokstemperatur. Die Kokstemperatur läßt sich z. B. mit einer Infrarot-Kamera feststellen.

Um den durch die Wasserverdampfung entstehenden Dampf zu entsorgen, wird eine Luftmenge von ca. 75 000 Nm³ /h durch den Puffersilo 1 geleitet.

- ca. ein Drittel der Luftmenge wird angesaugt über das ankommende Transportband 3

- ca. zwei Drittel der Luftmenge werden angesaugt über die Austragkonen 2 des Puffersilos 1

In etwa in Mitte des zylindrischen Teil des Puffersilos befindet sich ein Absaugkanal 7, der rings um den Puffersilo geführt ist und sektionsweise geöffnet oder geschlossen werden kann. Über den Absaugkanal 7 wird die gesamte Luft- und Dampfmenge entsorgt. Durch die Anordnung der Luftführung wird erreicht, daß der Puffersilo im oberen Teil im Gleichstrom und im unteren Teil im Gegenstrom durchströmt wird. Das hat zur Folge, daß die beim Wasseraufdüsen nicht an die Koksstücke gelangende Tröpfchen mit dem Luftstrom in die Koksschicht eingeleitet werden (im Gleichstromteil), daß die Dampfbrüden durch die Koksschicht gezogen werden und die restliche Kühlung und Trocknung des Kokses im Gegenstromteil erfolgt. Durch Differenzdruckmessung zwischen Absaugkanälen und Absaugkanälen wird die Durchgasung des Puffersilos 1 derart eingestellt, daß die gewünschte Abkühlung des Kokses gleichmäßig über den Bunkerquerschnitt erreicht wird.

Der gesamte Puffersilo ist isoliert und mit einer Verschleißschicht ausgekleidet. Im Bereich oberhalb der Absaugung (7) und der Decke wird die Bunkerwand begleitend beheizt. Hierzu wird Dampf verwendet, der kondensiert. Mit der Begleitbeheizung 8 von Decke und Wand sowie im Bereich der Materialübergabe zum Silo wird vermieden, daß sich ein Tropfsteinhöhleneffekt ausbilden kann und infolge dessen Korrosionsschäden im Puffersilo auftreten. Der Absaugeweg des Gases aus dem Puffersilo 1 ist als Wärmetauscher ausgeführt. Der Weg ist doppelwandig ausgelegt. Im äußeren ringförmigen Spalt wird Dampf kondensiert. Damit wird erreicht, daß die Abgase aus dem Bunker überhitzt werden, derart, daß ein Abstand zum Taupunkt von ca. 20 Grad C entsteht. Durch diese Erwärmung ist es möglich, als Entstaubungsaggregat einen Tuchfilter einzusetzen, der bei Reststaubgehalten von kleiner 25 mg/Nm³ trockenen Koksstaub austrägt, welcher pneumatisch zum Staubsilo der Siebanlage gefördert wird. Der Filter ist komplett isoliert, im Reingasteil und im Austragkonus mit Dampf begleitbar beheizt. Hinter dem Filter schließt sich der Saugzug an, der die Durchströmung des Puffersilos und den Abtransport der Brüden besorgt. Der Saugzug leitet die Gase weiter zu einem Kamin. Der Kamin ist innenseitig gummiert, um ihn vor Korrosion zu schützen. Über den Kamin werden die rund 75.000 Nm³ Luft und die rund 13.000 Nm³ Dampf aus der Wasserverdampfung abgeleitet.

Aufgrund der oben beschriebenen Betriebsweise wird der Koks mit Temperaturen < 80 Grad C und einem Wassergehalt < 0,5 % ausgetragen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Verminderung des Stauban-

falls beim Umschlag und Transport von trocken gekühltem Koks, dadurch gekennzeichnet daß der in der Kokstrockenkühlanlage auf ca.200°C abgekühlte Koks in einem Behälter durch Aufdüsen von Wasser und das gleichzeitige Durchströmen mit Luft auf 80°C ± 5°C gekühlt wird, so daß das Wasser sich nur in einer dünnen Randschicht der Koksstücke befindet.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Puffersilo (1), wobei die Wasserbedüsung bei Beschickung des Puffersilos (1) oben angeordnet ist, während der Koksaustrag unten vorgesehen ist und die Luft durch etwa mittigen Abzug (7) der Brüden von oben und unten in den Puffersilo tritt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Drehschurre (5) im Puffersiloeintrag.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Wärmeisolierung des Puffersilos.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Begleitbeheizung oberhalb der Brüdenabsaugung (7).

6. Vorrichtung nach Anspruch 5 gekennzeichnet durch eine doppelwandige Ausbildung, wobei im äußeren ringförmigen Spalt die Dampfführung mit Kondensierung des Dampfes vorgesehen ist.

30

35

40

45

50

55

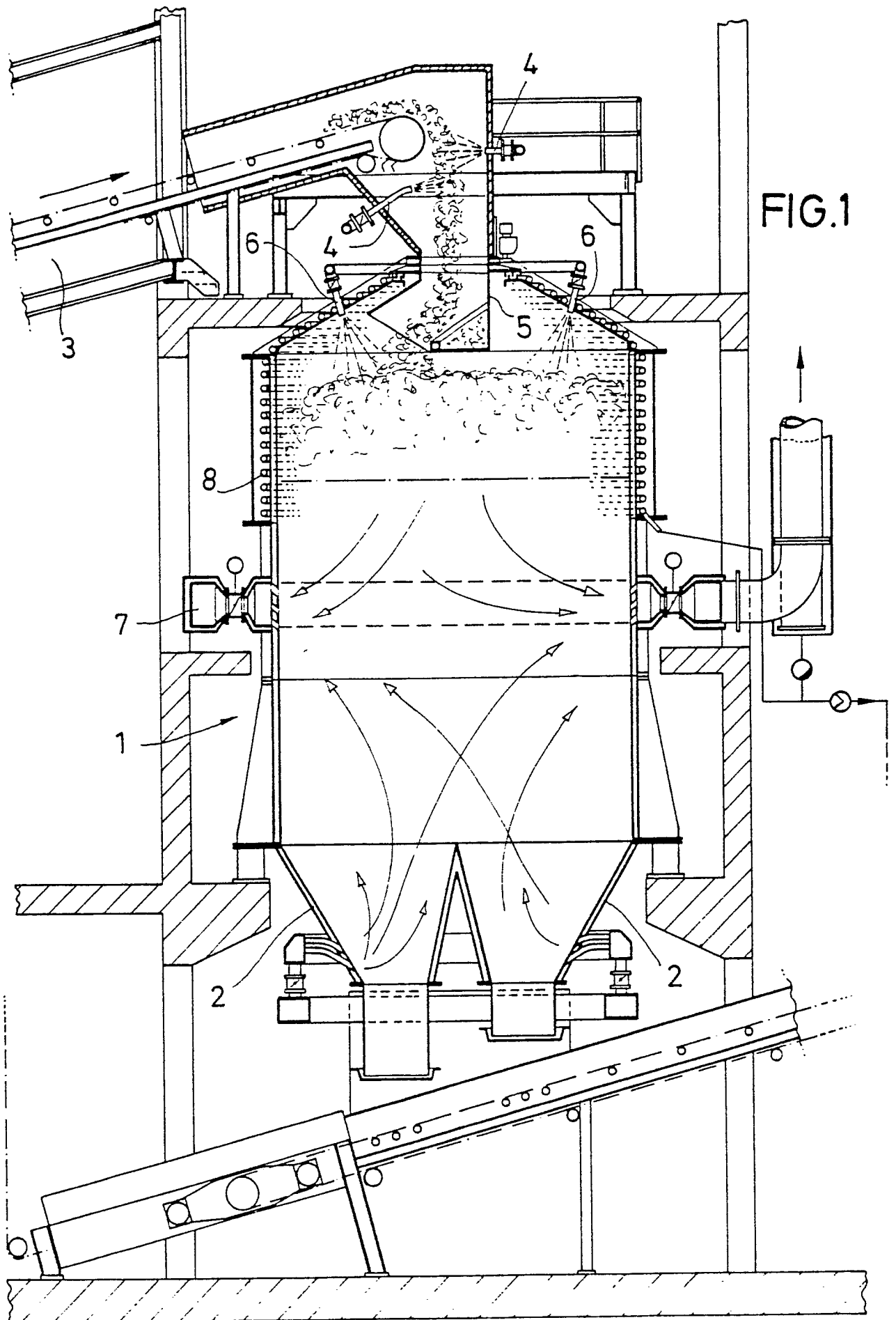
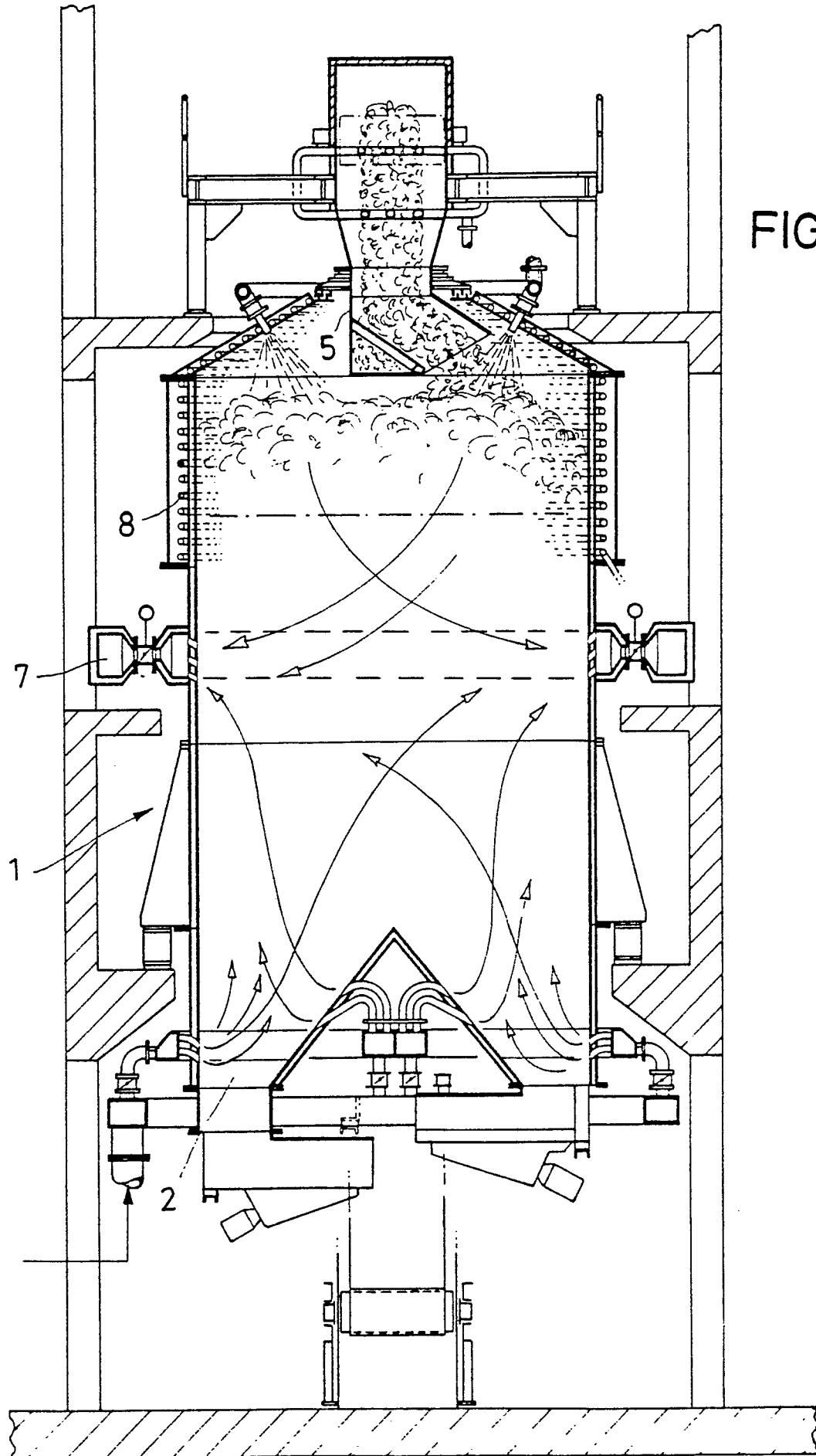


FIG.2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 286 182 (DRAVO CORP.) * Ansprüche 1-10; Figuren 1,2 * ---	1,2	C 10 B 39/00
A	FR-A-2 445 363 (DIDIER-ENGINEERING) * Seite 5, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 9; Seite 4, Zeile 33 - Seite 5, Zeile 3; Figuren 1,2 * ---	1,2	
A	EP-A-0 192 277 (CARL STILL) * Ansprüche 1,2; Figur * ---	1	
A	DE-C- 491 592 (R. FEIGE) * Anspruch 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C 10 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-11-1989	Prüfer MEERTENS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			