



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 121 229

A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84103402.8

(51) Int. Cl.³: **C 10 B 33/00**

(22) Anmeldetag: 28.03.84

(30) Priorität: 30.03.83 DE 3311574

(71) Anmelder: Carl Still GmbH & Co. KG
Kaiserwall 21
D-4350 Recklinghausen(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.84 Patentblatt 84/41

(72) Erfinder: Lorenz, Kurt, Dr.
Habichtstrasse 65
D-4321 Hattingen(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE FR IT LU

(72) Erfinder: Dungs, Horst
Am Dünkelbruch 21
D-43690 Herne(DE)

(72) Erfinder: Lohmann, Dieter
Neulingsiepen 36
D-4630 Bochum(DE)

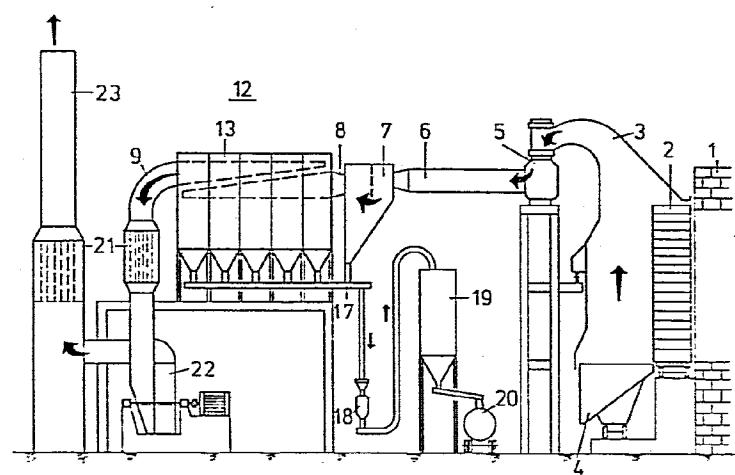
(72) Erfinder: Wollenhaupt, Karl-Heinz
Florastrasse 212
D-4650 Gelsenkirchen(DE)

(54) Verfahren zur Begrenzung der Emissionen beim Betrieb von Verkokungsofenbatterien.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Begrenzung der Emissionen beim Betrieb von Verkokungsofenbatterien durch Absaugen der Emissionen mit teerhaltigem Staub an den jeweiligen Emissionsquellen, wie z.B. beim Kohleefüllen in die Ofen, an den Verkokungsofen türen und insbesondere beim Koksausdrücken. Die Emissionen werden über Hauben und stationäre Gassammelleitungen abgezogen und anschließend in einer Schlauchfilteranlage trocken entstaubt, wobei die Filter regelmäßig durch Einleiten von Druckluft gereinigt werden. Erfindungsgemäß wird die gesamte Schlauchfilteranlage in den Koksausdrückpausen durch einen Injektordruckluftstoß in jeden einzelnen Filterschlauch gereinigt und dabei der Abluftventilator im Teillastbereich gefahren. Falls auch die Füllgasemissionen abgesaugt werden, erfolgt die Reinigung der gesamten Schlauchfilteranlage auch in den Koksausdrückpausen während der Absaugung der Füllgasemissionen. Der Zusammenfassung ist die Figur 1 beizufügen.

EP 0 121 229 A2

...



28.03.1983

Patentanmeldung
der
Firma Carl Still GmbH & Co. KG, Recklinghausen

Verfahren zur Begrenzung der Emissionen beim Betrieb von Verkokungsofenbatterien

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Begrenzung der Emissionen beim Betrieb von Verkokungsofenbatterien durch Absaugen der Emissionen mit teerhaltigem Staub an den jeweiligen Emissionsquellen, wie z. B. beim Kohleeinfüllen in die Öfen, an den Verkokungsofen türen und beim Koksausdrücken, in stationäre Gassammelleitungen mit anschließender Trockenentstaubung in einer Schlauchfilteranlage und mit Reinigung der Filter durch Einleitungen von Druckluft.

Aus der DE-PS 25 58 112 ist ein Verfahren zum Betrieb der Rauchgasreinigung von Koksöfen der gattungsgemäßen Art bekannt. Dabei wird sowohl für das beim Koksausdrücken als auch beim Kohleeinfüllen anfallende Rauchgas als gemeinsamer Staubabscheider die Verwendung eines oder einer Vielzahl schlauchförmiger Filter vorgeschlagen, wobei allerdings als wesentlich angesehen wird, daß die sauberer bzw. gereinigten Sackfilter immer zunächst mit einem Rauchgas beaufschlagt werden, welches keine Teerbestandteile enthält.

Man geht dabei davon aus, daß das beim Koksausdrücken anfallende Rauchgas diese Teerbestandteile nicht mehr enthält. Das ist aber nur der Fall, wenn hundertprozentig ausgegarte Kokskuchen aus der Kammer ausgedrückt werden. In der Praxis läßt es sich aber nicht vermeiden, daß hin und wieder auch sogenannte ungare Kokskuchen ausgedrückt werden. Die dabei abgezogenen Rauchgase enthalten dann auch erhebliche Teernebelteilchen, die zu einer Verstopfung der Filter führen können. Bei den bisher angewandten Filterverfahren und insbesondere bei dem Verfahren zur Reinigung der Filter von den abgeschiedenen Stäuben konnten diese feinen Teerbestandteile nur mit erheblichen Schwierigkeiten von den Filterflächen entfernt werden.

Gemäß der DE-PS 25 58 112 soll die Reinigung der Filterschläuche derart erfolgen, daß in einen Raum oberhalb der Filter Druckluft geblasen wird, die dann in den Raum um die gesamten Filter und von dort von außen in das Innere der schlauchförmigen Filter strömen soll, wobei die Filter gleichzeitig wegen der federnden Aufhängung in Schwingungen versetzt werden sollen. Ein solcher Reinigungsvorgang kann nur in einer Phase durchgeführt werden, wenn keine Emissionen abgesaugt werden, da die gesamte zur Verfügung stehende Saugung durch den Gegendruck der Druckluft abgebaut wird. Darüber hinaus wirkt sich die Aufgabe der Druckluft in das gesamte Filtergehäuse nur allmählich an den einzelnen Schlauchfilterwänden aus, so daß die Schlauchfilter nur langsam in Schwingungen versetzt werden und die gesamte Abreinigung nicht sehr intensiv ist. Sie erfordert einen erheblichen Zeitaufwand. Die Folge ist, daß das Filter entweder nur mit niedriger Filterbelastung gefahren werden kann, weil jeweils nicht sehr intensiv abgereinigt wird, oder um eine höhere Filterbelastung zu erreichen, ist es erforderlich, länger abzureinigen.

...

Aufgabe der Erfindung ist es also, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art vorzuschlagen, mit dem alle teerhaltigen Stäube schneller und wirksamer wieder von den Schlauchfilterflächen entfernt werden können und somit alle auf der Kokerei anfallenden Emissionsgase in der Schlauchfilteranlage gereinigt werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in dem Kennzeichen des Hauptanspruches wiedergegeben.

Es hat sich erfindungsgemäß gezeigt, daß durch die Aufgabe eines kurzen aber intensiven Injektordruckluftstoßes in den Kokausdrückpausen die gesamte Schlauchfilteranlage sehr intensiv gereinigt werden kann und daß dabei der Abluftventilator noch im Teillastbereich arbeitet. Im Gegensatz zum Stand der Technik ist mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren auch eine Reinigung der Schlauchfilter möglich, auf denen ein teerhaltiger Staub sich angesetzt hat.

Die Erfindung sieht insbesondere vor, daß alle Filterschläuche einer Schlauchfilterreihe gleichzeitig und die einzelnen Schlauchfilterreihen nacheinander durch einen kurzen Injektor-Druckluftstoß gereinigt werden. Es werden hierdurch immer nur wenige Filterschläuche von in der Regel mehreren hundert gleichzeitig mit Druckluft beaufschlagt und gereinigt, so daß es nur wenig Auswirkung auf die Gesamtaugung hat. Man ist durch die sukzessive Aufgabe des Injektor-Druckluftstoßes auf die einzelnen Schlauchfilterreihen außerdem gegebenenfalls in der Lage, auch in nur kurzen Zeiträumen einen nur kleinen Teil des Schlauchfilters abzureinigen und dann die Reinigung zu unterbrechen, wenn beispielsweise wider Erwarten ein Kokausdrückvorgang ansteht. Der auf den Kokereien vorrangige Druckbetrieb der Verkokungsöfen wird also durch die Reinigung der Schlauchfilteranlage in keiner Weise behindert. Die Filteranlage bleibt...

eine Nebenanlage, die sich nach dem Anfall der Staubemissionen richten kann.

Es ist erfindungsgemäß günstig, das Maß der Reinigung der Schlauchfilterkammern durch den Vordruck in der Druckluftleitung und/oder durch die Zeit des Druckluftstoßes einstellbar zu gestalten, so daß stets ein ausreichender Staubschutzfilm auf den Filterschläuchen verbleibt. Nach vorgegebenem Programm läßt sich hier also beispielsweise der Vordruck in der Druckluftleitung auf einfache Weise steuern.

Ebenso ist es auch möglich, bei einem relativ geringen Vordruck in der Druckluftleitung die Zeit dem Grad der Reinigung des Filtertuches entsprechend einzustellen. Es läßt sich dabei überraschenderweise ein stets ausreichender Staubschutzfilm auf den Filterschläuchen erreichen, so daß Schäden an den Schläuchen, z. B. durch Teeransätze beim Koksdrücken ungarer Brände, vermieden werden. Dabei hat es sich erfindungsgemäß als günstig erwiesen, daß der Vordruck in der Druckluftleitung höchstens 7 barü, vorzugsweise 4 barü, beträgt und die Zeit der Luftaufgabe auf die einzelnen Schlauchfilterreihen zwischen 0,1 und 1 Sekunde, vorzugsweise 0,2 Sekunden. Dieser sehr geringe Druck und die kurze Zeit reichen bereits aus, um eine definierte Menge an Staub von den Wandungen des Schlauchfilters zu lösen.

Die Erfindung schlägt auch vor, daß das Maß der Reinigung der Schlauchfilter in Abhängigkeit von dem durch die Reinigung erreichten und gemessenen Druckverlustabfall geregelt wird. Der Druckverlust an den Schlauchfiltern läßt sich relativ einfach vor und hinter dem Schlauchfilter messen und registrieren, so daß auch ein gemessener Druckverlustabfall erfaßt werden und als Maß für den Reinigungsgrad dienen kann. Erfindungsgemäß soll nun der Druckverlust des Schlauchfilters durch die Reinigung um 3

...

bis 6 mbar, vorzugsweise 4 mbar, abgesenkt werden. Bei diesen Werten hat es sich gezeigt, daß zwar ein großer Teil des Feinstaubes abgeschieden wird, aber immer noch ein ausreichender Reststaubgehalt auf den Filterflächen erhalten bleibt. Schäden an den Schläuchen durch Teeransätze aus dem Koksdrücken ungarer Brände können vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird darüber hinaus der Beginn und das Ende des Reinigungsvorganges der Schlauchfilteranlage in Abhängigkeit von einstellbaren Sollwerten des Druckverlustes geregelt. In Abstimmung mit den Informationen vom Kokereibetrieb her, insbesondere von der koksseitigen Entstaubung her, kann damit ein Reinigungsvorgang der Schlauchfilteranlage, falls erforderlich, eingeleitet werden.

Schließlich wird vorgeschlagen, daß die Reinigung der gesamten Schlauchfilteranlage in den Koksausdrückpausen während der Absaugung der Füllgasemissionen erfolgt.

Bei dem erfundungsgemäßen Verfahren ist es nicht erforderlich, wie z. B. gemäß der DE-PS 25 58 112, zunächst das bei der Koksentnahme anfallende Räuchgas und anschließend das Füllgas in dem gemeinsamen Staubabscheider zu entstauben. Dies bedeutet aufgrund der Erfahrung, daß eine wesentliche Vereinfachung der Betriebsfahrweise erreicht wird und insgesamt die Betriebskosten reduziert werden können.

Die Erfahrung wird anhand der beigefügten Figuren 1 bis 4 und des Ausführungsbeispiels beispielsweise näher erläutert.

Figur 1 ist eine schematische Darstellung der gesamten auf der Kokerei installierten Einrichtungen zur Absaugung und Beseitigung der beim Koksausdrücken entstehenden Emis-

sionen.

Figur 2 zeigt ebenfalls schematisch einen Teil der Schlauchfilteranlage mit einzelnen Filterkammern.

Figur 3 ist ein senkrechter Schnitt durch eine schematisch dargestellte Filterkammer.

Figur 4 zeigt die Anordnung der Druckluftzuführung oberhalb einiger Filterschläuche.

Bezugszeichenliste

- (1) Koksofen
- (2) Koksüberleitwagen
- (3) Haubenwagen
- (4) Kokslöschwagen
- (5) Gassammelleitung
- (6) Gasstichleitung
- (7) Vorabscheider
- (8) Rohgaskanal
- (9) Reingassammelkanal
- (10) Gaseinlaß für staubbeladenes Gas
- (11) Auslaß für Reingas
- (12) Schlauchfilteranlage insgesamt
- (13) Filterkammern
- (14) Deckel einer Filterkammer
- (15) Auslauftrichter einer Filterkammer
- (16) Austragsschleuse einer Filterkammer
- (17) Staubdichte Förderschnecke unter einer Anzahl von Filterkammern
- (18) Druckgefäß-Förderanlage
- (19) Staubsammelbehälter
- (20) Staubabtransporteinrichtung
- (21) Schalldämpfer

- (22) Ventilator
- (23) Abgaskamin
- (30) Filterschlauch
- (31) Druckluftzuführung
- (32) Injektordüse

Beschreibung der Figuren 1 bis 4

In der Figur 1 ist mit (1) der Koksofen mit seinem Ende auf der Koksseite angedeutet. Daran schließt sich der Koksüberleitwagen (2) an, der teilweise von der Haube des Haubenwagens (3) überragt wird. Unter der Haube ist der Kokslöschwagen (4) zur Aufnahme des glühenden Koks aus dem Koksofen dargestellt. Die beim Koksaustrücken anfallenden Emissionsgase werden über die Haube des Haubenwagens (3) in eine stationäre Gassammelleitung (5), die längs der Koksofenbatterie verläuft, abgezogen und über eine Gasstichleitung (6) zur Schlauchfilteranlage (12) geleitet. Den Schlauchfilterkammern (13) ist ein Vorabscheider (7) vorgeschaltet, in dem der staubbeladene Rohgasstrom umgelenkt wird und eventuelle Funken und schwere Staubpartikel abgeschieden werden. Eine Frischluftklappe vor dem Schlauchfilter verhindert ein Überschreiten der zulässigen Betriebstemperatur der Filterschläuche. Der Rohgasstrom wird über den Rohgaskanal (8) auf z. B. zwei Filterblöcke verteilt, die jeweils aus ihren einzelnen Filterkammern (13) bestehen. In jeder einzelnen Filterkammer (13) befinden sich mehrere Schlauchfilterreihen, bestehend aus ca. 8 bis 12 einzelnen Filterschläuchen (30). Über jeder Schlauchfilterreihe ist in Längsrichtung eine Druckluftleitung mit Druckluftzuführung (31) angeordnet. In der Mitte über jedem Filterschlauch (30) befindet sich eine Injektordüse (32). Die Filterschläuche (30) werden mit staubbeladenen Gasen von außen nach innen durchströmt, wobei sich der Staub auf der Außenseite der Filterschläuche absetzt. Bei Einleitung eines Druckluftstoßes

in das Innere der Filterschläuche wird der außen hängende Staub gelöst und kann nach unten fallen. Jede Schlauchreihe wird einzeln durch einen kurzen Druckluftstoß abgereinigt. In einer vorgegebenen Taktzeit durchläuft die Filterreinigung das gesamte Filter. Die Zeiten sind einstellbar und können den Betriebsverhältnissen angepaßt werden. Der Druckluftstoß bei der Reinigung wird hierbei so eingestellt, daß stets ein ausreichender Staubbelag auf den Filterschläuchen verbleibt, um das Ankleben von Teerbestandteilen an dem Schlauchmaterial zu vermeiden.

Der an den Außenwänden der Filterschläuche abgeschiedene Staub gelangt über die Auslauftrichter (15) und die Austragsschleusen (16) einer jeden Filterkammer (13) in eine staubdichte Föderschnecke (17), die unter einer Anzahl von Filterkammern angeordnet ist. Gemeinsam mit dem im Vorabscheider (7) abgeschiedenen Grobstaub wird der Feinstaub über die Druckgefäß-Förderanlage (18) in den Staubsammelbehälter (19) gefördert und anschließend über die Staubabtransporteinrichtung (20) ausgetragen. Wie insbesondere auch aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, gelangt das staubbeladene Rohgas über den Rohgaskanal (8) und den Gaseinlaß (10) in jede einzelne Filterkammer (13), aus der es über die Auslaßanschlüsse (11) über den Reingassammelkanal (9) aus der Schlauchfilteranlage (12) abgezogen wird. Der hinter der Schlauchfilteranlage (12) installierte Ventilator (22) saugt das gereinigte Gas an und leitet es über einen stählernen Abgaskamin (23) in die Atmosphäre. Aus Schallschutzgründen ist vor und hinter dem Ventilator (22) jeweils noch ein Schalldämpfer (21) angeordnet.

Ausführungsbeispiel

Bei einer erfindungsgemäß arbeitenden Anlage werden stündlich 160.000 m³ Emissionsgase mit einer Temperatur von 60 bis 100 °C durch eine Filterfläche von ca. 1.400 m² geschickt. Diese Auslegungsgasmenge von 160.000 m³/h fällt naturgemäß nur während eines Koksausdrückvorganges in einer Zeit von ca. 2 Minuten an. Für die Zeit zwischen 2 Koksausdrückvorgängen von ca. 5 Minuten wird die Schlauchfilteranlage im Teillastbetrieb mit einer Belastung von ca. 30.000 bis 40.000 m³/h gefahren. Bei dieser Arbeitsfolge (2 Minuten Vollast und 5 Minuten Teillast) ist man in der Lage, mindestens 170 Druckvorgänge binnen 21 Stunden zu bewältigen.

Die Reinigung der gesamten Filterfläche in einer Druckpause geschieht nun in der Weise, daß nacheinander die Schlauchfilterreihen durch einen Injektordruckluftstoß bei einem Vordruck in der Luftumleitung von 4 barü gereinigt werden. Dabei dauert der Luftdruckstoß je Schlauchfilterreihe jeweils nur 0,2 Sekunden und die Reinigung des gesamten Schlauchfilters dauert 3 bis 4 Minuten.

Für den Fall, daß auch die Füllgasemissionen abgesaugt werden, ist es möglich, die Reinigung des gesamten Schlauchfilters auch genau in dieser Zeit des Absaugens der Füllgasemissionen durchzuführen. In diesem Fall wird der Vordruck in der Luftdruckleitung auf ca. 6 barü und die Impulszeit auf ca. 0,4 Sekunden sowie die Absaugmenge auf ca. 120.000 m³/h erhöht.

Der Druckverlust der gesamten Schlauchfilteranlage wird jeweils durch Messen des Druckes in dem Rohgaskanal (8) vor den Filterkammern und in dem Reingaskanal (9) hinter den Filterkammern bestimmt. Bei Erreichen eines Druckverlustes der gesamten Schlauchfilteranlage von z. B. 16 bis 18 mbar wird bei anschlie-

...

Bei dem Teillastbetrieb (Koksausdrückpause) des Abluftventilators (22) die vorgeschriebene Reinigung der gesamten Filteranlage automatisch vorgenommen. Nach einer Reinigungszeit von ca. 3 bis 4 Minuten bleibt dabei selbst bei hoher Arbeitsspielzahl von z. B. 170 Öfen/Tag ausreichend Zeit bis zum Koksausdrückvorgang. Der Druckverlust der Schlauchfilteranlage nach der Reinigung sinkt auf ca. 13 bis 14 mbar. Nach dem Drücken von ca. 20 Öfen steigt der Druckverlust wieder auf ca. 16 bis 18 mbar. Danach wiederholt sich die Reinigung des Filters in einer Druckpause. Mit diesem Verfahren kann auf das sog. Precoating, d. h. Aufbringen einer Schutzschicht auf die Filterschläuche nach der Reinigung bzw. vor einer neuen Absaugung, vollständig verzichtet werden.

Patentanmeldung

der

Firma Carl Still GmbH & Co. KG, Recklinghausen

Verfahren zur Begrenzung der Emissionen beim Betrieb von Verkokungsofenbatterien

Patentansprüche

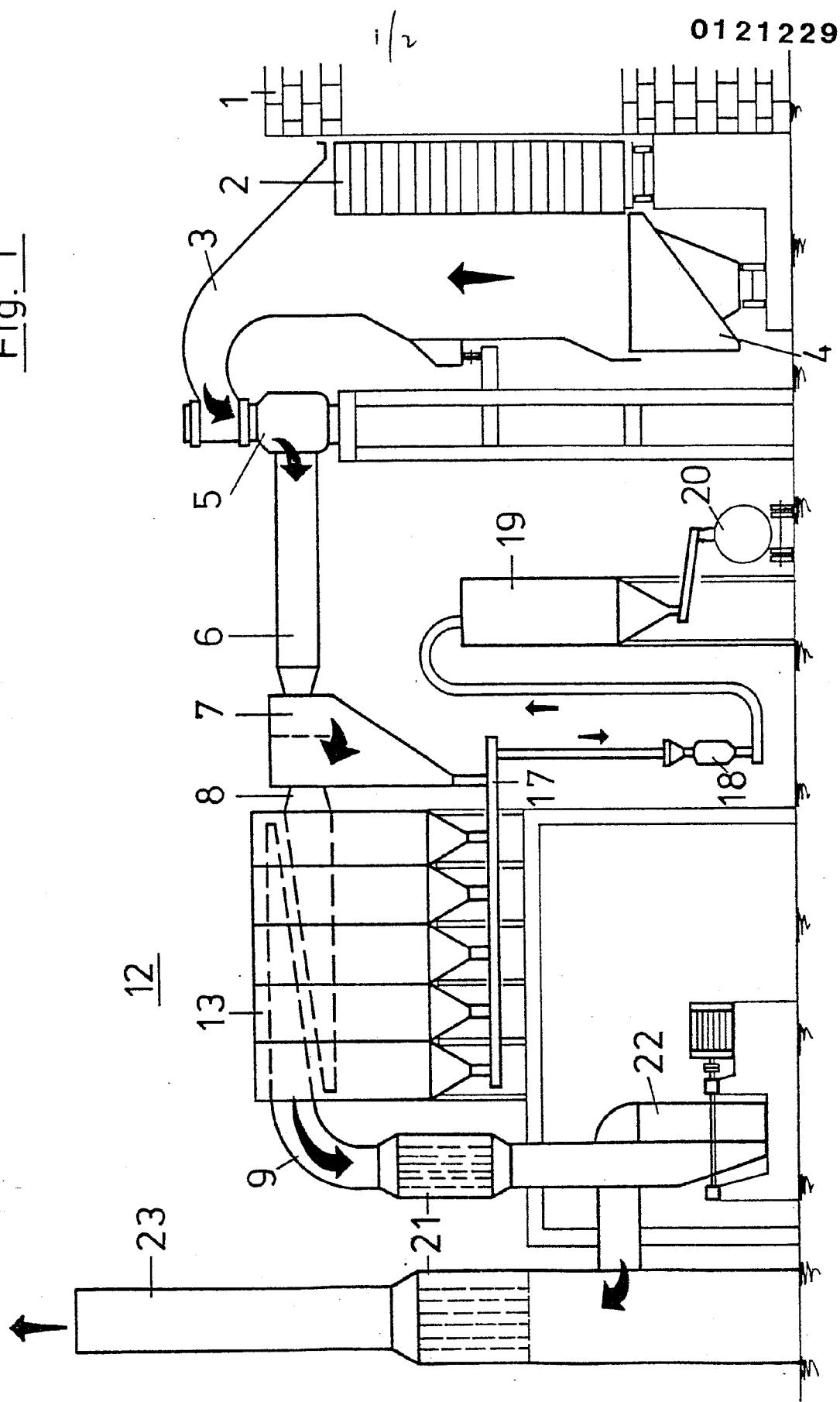
1. Verfahren zur Begrenzung der Emissionen beim Betrieb von Verkokungsofenbatterien durch Absaugen der Emissionen mit teerhaltigem Staub an den jeweiligen Emissionsquellen, wie z. B. beim Kohleeinfüllen in die Öfen, an den Verkokungsofen türen und beim Koksausdrücken, in stationäre Gassammelleitungen mit anschließender Trockenentstaubung in einer Schlauchfilteranlage und mit Reinigung der Filter durch Einleiten von Druckluft, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Schlauchfilteranlage in den Koksausdrückpausen durch einen Injektor-Druckluftstoß in jeden einzelnen Filterschlauch gereinigt wird und dabei der Abluftventilator im Teillastbereich arbeitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle Filterschläuche einer Schlauchfilterreihe gleichzeitig und die einzelnen Schlauchfilterreihen nacheinander durch einen kurzen Injektor-Druckluftstoß gereinigt werden.

...

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Maß der Reinigung der Schlauchfilterkammern durch den Vordruck in der Druckluftleitung und/oder durch die Zeit des Druckluftstoßes einstellbar ist, so daß stets ein ausreichender Staubschutzfilm auf den Filterschläuchen verbleibt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vordruck in der Druckluftleitung höchstens 7 barü, vorzugsweise 4 barü, und die Zeit der Luftaufgabe auf die einzelnen Schlauchfilterreihen zwischen 0,1 und 1 Sekunde, vorzugsweise 0,2 Sekunden, beträgt.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Maß der Reinigung der Schlauchfilter in Abhängigkeit von dem durch die Reinigung erreichten und gemessenen Druckverlustabfall geregelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckverlust des Schlauchfilters durch die Reinigung um 3 bis 6 mbar, vorzugsweise 4 mbar, abgesenkt wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Beginn des Reinigungs- vorganges der Schlauchfilteranlage in Abhängigkeit von einstellbaren Sollwerten des Druckverlustes geregelt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigung der gesamten Schlauchfilteranlage in den Koksausdrückpausen während der Absaugung der Füllgasemissionen erfolgt.

...

Fig. 1



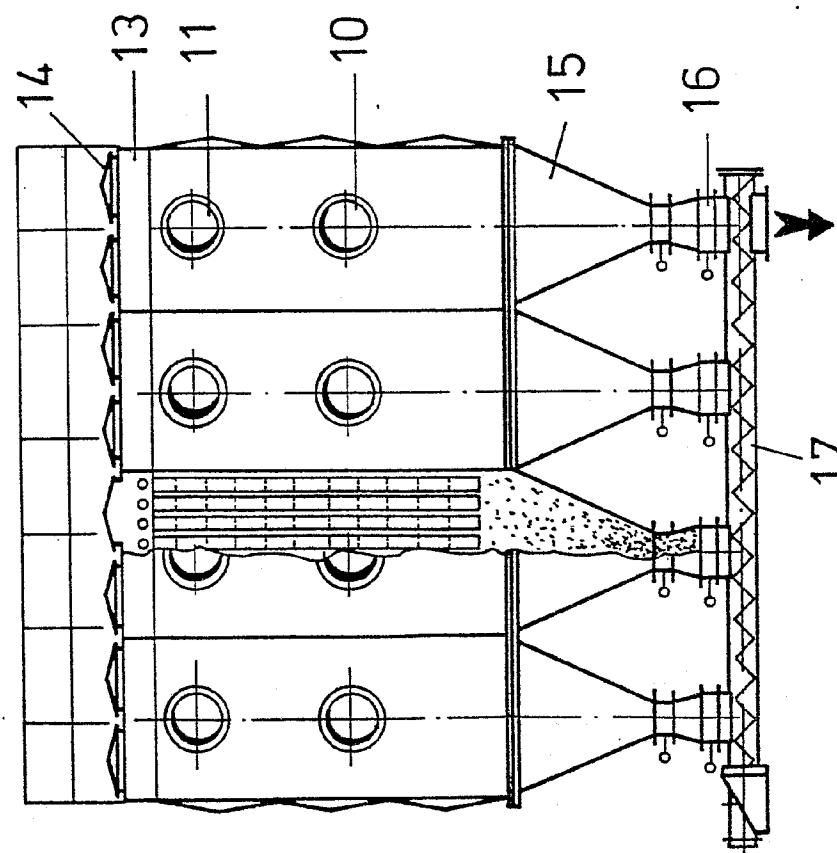
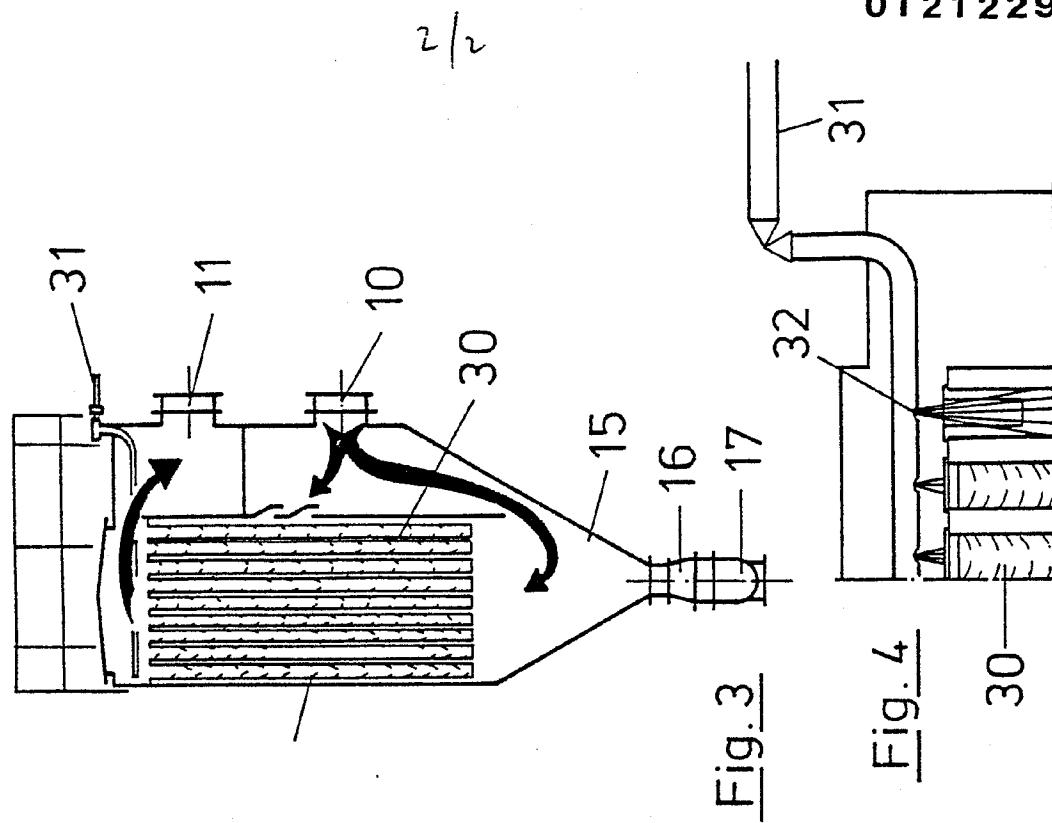


Fig. 4

