

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 355 701
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89115123.5

(51) Int. Cl. 4: **E01C 19/10**

(22) Anmeldetag: 16.08.89

(30) Priorität: 22.08.88 DE 3828425

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.90 Patentblatt 90/09(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **ATS ASPHALTTECHNIK UND
STRASSENBAUGERÄTE GMBH & CO KG**
Max-Planck-Strasse 21
D-6236 Eschborn(DE)

Anmelder: **KOMMANDITGESELLSCHAFT
HAMBURGER BAUSTOFFGESELLSCHAFT
mbH & CO.**
Am Sandauhafen 20
D-2103 Hamburg 95(DE)

(72) Erfinder: **Stork, Benno, Dr. Ing.**
Akazienweg 13
D-6236 Eschborn/Ts.(DE)
Erfinder: **Papke, Ekkehard, Dipl.-Ing.**
Am Teich 1
D-2087 Ellerbek(DE)

(74) Vertreter: **Fehners, Klaus Friedrich et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. K. Empl Dipl.-Ing.,
Dipl.-Wirtsch.-Ing. K. Fehners
Schumannstrasse 2
D-8000 München 80(DE)

(54) **Vorrichtung zur Regelung der Abgastemperatur in für die Aufbereitung von Mischgut bei der
Asphaltherstellung vorgesehenen Trommelvorrichtungen.**

EP 0 355 701 A2
(57) Es wird eine Vorrichtung zur Regelung der Abgastemperatur in für die Aufbereitung von Mischgut bei der Asphaltherstellung vorgesehenen Trommelvorrichtungen geschaffen, bei welcher die Trommelvorrichtung (1) eine im Gegenstrom arbeitende Trommel (2) ist, welche an ihrem dem Brenner (7) gegenüberliegenden Stirnwand (10) eine erste Abgasabsaugleitung (12) sowie eine in ihrem Innenraum (4) konzentrisch angeordnete rohrförmige zweite Abgasabsaugleitung (16) aufweist, welche mit ihrer Einlaßöffnung (18) in einem Abstand (A) von dem Brenner (7) angeordnet ist. Erste Abgasabsaugleitung (12) und zweite Abgasabsaugleitung (16) münden über Drosselklappen (13; 20) in einen gemeinsamen Abgasabzug (14). Abstand (A) zwischen Austritt der Brennerflamme (19) aus dem Brenner (7) einer-

seits und der Einlaßöffnung (18) der zweiten Abgasabsaugleitung (16) ist variabel einstellbar, beispielsweise durch Änderung der in dem Innenraum (4) der Trommel (2) eintretenden Länge der zweiten Abgasabsaugleitung (16), welche in Form eines Teleskops gebaut sein kann.

Vorrichtung zur Regelung der Abgastemperatur in für die Aufbereitung von Mischgut bei der Asphalt-herstellung vorgesehenen Trommelvorrichtungen.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Regelung der Abgastemperatur in für die Aufbereitung von Mischgut bei der Asphaltherstellung vorgesehenen Trommelvorrichtungen, welche in ihrem Innenraum an den Innenwänden angeordnete Einbauten aufweisen, von welchen das aufzubereitende Mischgut erfaßt und entweder vollständig oder begrenzt über den freien Querschnitt des Innenraumes der Trommelvorrichtungen gefördert wird.

Bei solchen bekannten Trommelvorrichtungen ist grundsätzlich zwischen zwei unterschiedlich arbeitenden Verfahren zu unterscheiden, nämlich einerseits zwischen einer im Gegenstrom und andererseits einer im Gleichstrom arbeitenden Trommelvorrichtung.

Bei einer im Gegenstrom arbeitenden Trommelvorrichtung, im folgenden kurz Trommel genannt, wandert das zu erwärmende Material im Gegenstrom zu den Heizgasen durch die Trommel hindurch. Dabei wird zunächst das Material an dem dem Brenner der Trommel gegenüberliegenden Ende in den Innenraum eingebracht und durch auf der Innenwandung der Trommel angeordneten und als Rieselschaufeln ausgebildeten Einbauten zum Austausch der Wärme mit den Heizgasen fein verteilt in Richtung des Brenners gefördert. Im Bereich der stärksten Flammenstrahlung wird es von Einbauten gefördert, die einerseits den Ausbrand der Flamme möglichst wenig hindern und andererseits das Material aus dem unmittelbaren Ausbrandbereich der Flamme heraushalten und an den Trommelwandungen entlang fördern.

Solche bisher bekannten Trommeln sind mit einem an dem dem Brenner gegenüberliegenden Ende vorgesehenen Absauggehäuse ausgerüstet. Die Abgastemperatur in diesem Absauggehäuse wird beeinflußt durch einerseits die Materialmenge in der Trommel und andererseits durch die Intensität des Materialschleiers, hervorgerufen durch die Einbauten. Je nach Durchsatzleistung und Materialqualität kann die Temperatur von 50 °C bis weit über 400 °C schwanken. Im Regelfall ist es durch Anpassung der Trommeleinbauten möglich, den Schwankungsbereich auf eine Abgastemperatur von ca. 90 °C +/- 30 °C einzustellen.

Die Trommelabgase einer solchen Vorrichtung werden in nachgeschalteten Filterentstaubungen gereinigt, wobei regelmäßig zwischen der Trommel einerseits und dem nachgeschalteten Filter ein Vorabscheider zur Trennung der Sandanteile vom Fülleranteil vorgesehen ist, wobei die Trenngrenze im Idealfalle bei 0,09 mm Korngröße liegt.

Die in den Filterentstaubungen vorgesehenen Filter sind äußerst empfindlich gegen Taupunktun-

terschreitungen und Übertemperaturen. Taupunktunterschreitungen können auch bei Temperaturen bis 100 °C im Abgas eintreten. Die heutzutage eingesetzten Filtertücher sind kostengünstig, bis 140 °C temperaturbeständig und handelsüblich. Gegen höhere Temperaturen beständige Filtertücher sind teurer, annähernd doppelt so teuer. Solche höher temperaturbeständigen Tücher sind allerdings sehr empfindlich gegen Taupunktunterschreitungen. Seit langem bemühen sich die Fachkreise, die Trommelabgastemperatur bei ca. 90 °C konstant einzustellen. Wegen der vorerwähnten Schwankungen in der Durchsatzleistung und in der Materialqualität bzw. Beschaffenheit gelingt dies im Regelfall nicht. Zur Beeinflussung der Abgastemperatur wurden deshalb beispielsweise bereits in das Innere der Trommel einstehende Beschickungsbänder vorge schlagen, die das aufzubereitende Material unterschiedlich weit in die Trommel einwerfen. Durch die verminderte Länge der Wärmehaustauschzone sollte dabei eine Regelung der Abgastemperatur erreicht werden. Die Erfolge durch eine Änderung im Materialstrom sind jedoch bisher unbefriedigend.

Die eingangs beschriebene Trommel findet aber auch bei Asphaltaufbereitungsanlagen Verwendung, die mit zwei parallel arbeitenden Trommelvorrichtungen arbeiten, bei welchen die zweite Trommelvorrichtung eine im Gleichstrom arbeitende Trommel ist. In dieser Trommel wird entweder aufgebrochenes Altasphaltmaterial, auch Asphaltgranulat genannt, schonend aufbereitet und in einer nachgeschalteten dritten, beispielsweise als Zwangsmischer ausgebildeten Mischvorrichtung, mit dem in der ersten Trommelvorrichtung erwärmten Neu-Material vermischt und zu dem endgültigen Asphaltmischgut aufbereitet oder das aus der Trommel übergeleitete erwärmte Neu-Material mit Frischbitumen zum Asphaltmischgut aufbereitet.

Eine solche Vorrichtung ist aus der US-PS 4,477,250 bekannt. Bei einer solchen Vorrichtung kann durch die Regelung der Abgastemperatur von der ersten Trommelvorrichtung die Wärmekapazität der zweiten Trommelvorrichtung erhöht und erniedrigt werden. Die Abgastemperaturregelung ist damit eine Regelung der Heizleistung für die nachgeschaltete zweite Trommel. Dies ist beispielsweise immer dann wichtig, wenn die zweite Trommel zur Erwärmung von beispielsweise temperaturempfindlichem Material wie eben Asphaltgranulat eingesetzt wird, wie dies beim Recycling von Asphaltgranulat erfolgt. Hierbei wird das Neumaterial in der ersten Trommel stark erhitzt. Die hierbei durch das Fehlen von Feinanteilen bereits stark erhöhten

Abgastemperaturen werden zur Erwärmung von Granulat in der zweiten Trommel genutzt. Dieses Verfahren ist jedoch nach bisherigen Erkenntnissen wenig kontrollierbar, da keine Regeleinrichtung für die Abgastemperatur existiert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Vorrichtung zur Regelung der Abgastemperatur in einer im Gegenstrom arbeitenden Trommel zu schaffen, welche nicht den Materialdurchfluß, sondern die Abgasabsaugung beeinflusst und dadurch weiterhin gestattet, daß bei einer mit zwei parallel arbeitenden Trommeln ausgestatteten Aufbereitungsanlage die Temperatur des Asphaltgranulats in der nachgeschalteten Trommel gezielt kontrolliert bzw. gesteuert werden kann, wobei dann die Anordnung eines obenerwähnten Vorabscheiders zur Trennung der Sandanteile vom Füllerteil entfallen kann.

Die nachstehend beschriebene Lösung dieser Aufgabe geht dabei von dem aus der DE-PS 29 14 286 bekannten Verfahren zur Aufbereitung von bituminösem Mischgut in einer im Gleichstrom befeuerten Trommelvorrichtung aus, welche mit einer im Endbereich der Trommel angeschlossenen Absauganlage ausgerüstet ist und bei welcher die Heizgase auch im Bereich des Übergangs von der Trocknungszone in die Misch- und Umwälzzone teilweise aus der Trommel abgesaugt werden, wobei durch entsprechende Aufteilung der abzusaugenden Heizgasmenge zwischen der Mittelabsaugung und dem Endabsaugekopf die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt des Mischgutes in der Misch- und Umwälzzone regelbar sind.

Mit diesem bekannten Verfahren soll die Aufgabe gelöst werden, ein gutes Aufbereitungsergebnis, d. h. eine staubarme einwandfreie Umhüllung der Feststoffe mit bituminösem Bindemittel bei dessen minimaler thermischer Beanspruchung zu ermöglichen. D. h., innerhalb einer solchen für das bekannte Verfahren geeigneten Trommelvorrichtung wird bereits das fertige Asphaltmischgut durch Einbringung flüssigen (Neu-) Bitumens hergestellt. Dazu ist die Regelung der Abgasverhältnisse für die temperaturmäßige Bestimmung des aufbereiteten Materials notwendig, nicht etwa um, wie bei der dieser Anmeldung gestellten Aufgabe, die Einstellung der Abgastemperatur wegen der nachgeordneten Filtervorrichtung und/oder einer weiteren Trommelvorrichtung zu regulieren bzw. zu steuern.

Diese, der vorliegenden Anmeldung gestellte Aufgabe wird nun dadurch gelöst, daß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art die Trommelvorrichtung eine im Gegenstrom arbeitende Trommel ist, welche an ihrem dem Brenner gegenüberliegenden Ende eine erste Abgasabsaugleitung sowie eine in ihrem Innenraum angeordnete röhrenförmige zweite Abgasabsaugleitung aufweist, welche mit ihrer Einlaßöffnung in einem Abstand von

dem Brenner angeordnet ist. Durch die Anordnung von zwei Absaugstellen in der Trommel können die Temperaturverhältnisse in dem der Einlaßöffnung der zweiten Abgasabsaugvorrichtung nachfolgenden Trommelbereich bis zur Einlaßöffnung der ersten Abgasabsaugleitung individuell geregelt werden, ohne daß der Materialfluß durch Öffnungen im Mittelbereich der Trommel beeinträchtigt wird.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die zweite Abgasabsaugleitung konzentrisch in der Trommel angeordnet und liegt deren Eintritt in den Innenraum der Trommel an der dem Brenner gegenüber angeordneten Stirnwand.

Durch diese Ausbildung der zweiten Abgasabsaugleitung bzw. deren Einbau in der Trommel ergibt sich eine einheitliche Innenraumgestaltung der Trommel, beginnend von der Einlaßöffnung der zweiten Abgasabsaugleitung bis hin zu dem dem Brenner gegenüberliegenden Stirnrand der Trommel. Entsprechend können in diesem Bereich auch die Einbauten zur Förderung des aufzubereitenden Gutes an den Trommelinnenwänden ausgebildet werden, so daß beispielsweise das zu fördernde und abzuwerfende Material nicht auf der Außenwandung der zweiten Abgasabsaugleitung liegen bleibt bzw. dort anbackt.

Erfindungsgemäß ist die zweite Abgasabsaugleitung in ihrer Länge bzw. mit ihrer Einlaßöffnung in ihrem Abstand von dem Brenner veränderbar. Durch diese Anordnung kann eine Abstimmung zwischen der Brennerflamme einerseits und der Aufnahmewirkung der Einlaßöffnung andererseits erfolgen.

Vorteilhaft sind erste und zweite Abgasabsaugleitungen nach ihrem Austritt aus dem Brenner gegenüberliegenden Stirnrand der Trommel zusammengeführt und im Bereich ihrer Zusammenführung jeweils mit Drosselklappen ausgerüstet. Durch diese Ausbildung wird erreicht, daß die Abgasanteile aus den jeweiligen Abgasabsaugleitungen gegeneinander geregelt und dosiert werden können.

Schließlich können erste und zweite Abgasabsaugleitung zusammen in eine zweite Trommelvorrichtung einmünden und wodurch eine Regelung der Filtereingangstemperatur ermöglicht wird. Diese Ausbildung gewährleistet weiterhin, daß zum einen die temperaturmäßig einstellbaren Abgase aus der ersten Trommelvorrichtung in einer nachgeschalteten weiteren Trommelvorrichtung energiesparend verwertet werden können und zum anderen, daß die weitere, vorteilhaft im Gleichstrom arbeitende Trommelvorrichtung gleichzeitig als Vorabscheider für den Sandanteil im Füllermaterial arbeitet und dieser Anteil am Ende dieser Trommel abgeschieden und separat dem Mischprozeß wieder zugeführt werden kann. Dadurch ersetzt diese Trommel den üblicherweise vor dem Filter einge-

bauten Vorabscheider.

Ein die Erfindung nicht beschränkendes Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der einzigen Zeichnung beschrieben.

Die Vorrichtung zur Regelung der Abgastemperatur ist in einer für die Aufbereitung von Mischgut bei der Asphaltherstellung vorgesehenen Trommelvorrichtung angeordnet, welche als im Gegenstrom arbeitende Trommel 2 ausgebildet ist. Das für die Asphaltherstellung benötigte Material, beispielsweise Neumaterial ohne Anteile von Bitumen etc., wird über in der Trommel 2 vorgesehene Einlaßöffnungen 3 in den Innenraum 4 der Trommel 2 eingebracht und in Folge der Drehung der Trommel 2 mittels an der Innenwandung 5 der Trommel 2 vorgesehene schaufelförmige Einbauten 6 in Richtung auf die am Trommel ende in Nähe des dort angeordneten Brenners 7 vorgesehenen Auslaßöffnungen 8 hingefördert, wobei die schaufelförmigen Einbauten 6, je nach ihrer Ausgestaltung, das aufzubereitende Material entweder über den gesamten Querschnitt des Innenraumes 4 der Trommel 2 oder über einen Teilbereich derselben verteilen.

In der der den Brenner 7 enthaltenden Stirnwand 9 gegenüberliegenden Stirnwand 10 ist ein Abgasauslaß 11 vorgesehen, an welchen sich eine erste Abgasabsaugleitung 12 anschließt und welche über Drosselklappen 13 mit einem Abgasabzug 14 verbunden ist, welcher die Abgase beispielsweise über einen Absaugventilator 15 an nicht dargestellte Filteranlagen weiterleitet.

Konzentrisch im Innenraum 4 der Trommel 2 ist eine zweite Abgasabsaugleitung 16 mittels entsprechender Haltevorrichtungen 17 befestigt, deren Einlaßöffnung 18 in einem Abstand A von dem Austritt der Brennerflamme 19 aus dem Brenner 7 angeordnet ist. Diese zweite Abgasabsaugleitung 16 ist ebenfalls konzentrisch durch den in der Stirnwand 10 angeordneten Abgasauslaß 11 hindurchgeführt und endet in der Nähe der Drosselklappen 13 der ersten Abgasabsaugleitung 12 über eine weitere Drosselklappe 20 in den Abgasabzug 14.

Hierbei können die Drosselklappen 13 bzw. 20 in Abhängigkeit voneinander verstellbar sein, weiters kann vorgesehen werden, daß der Abstand A zwischen Austritt der Brennerflamme 19 aus dem Brenner 7 einerseits und der Einlaßöffnung 18 der zweiten Abgasabsaugleitung 16 variabel ist, wobei entweder der Brenner 7 in axialer Längsrichtung in der Stirnwand 9 der Trommel 2 verschieblich ausgebildet ist oder die zweite Abgasabsaugleitung 16 in ihrer in den Innenraum 4 der Trommel 2 hineinragenden Länge variierbar ist, beispielsweise nach Art eines Teleskopes.

Eine vorteilhafte Positionierung der Einlaßöffnung 18 der zweiten Abgasabsaugleitung 16 liegt am Ende der Ausbrandzone der Brennerflamme

19, ausgehend von einer vorteilhaften Einstellung des Brenners 7 bzw. der Brennerflamme 19. An dieser Stelle sind die Flammengase noch besonders heiß, d. h. mit einer Temperatur vom ca. 600 - 1.000 °C. Durch die Absaugung dieser heißen Gase durch die zweite Abgasabsaugleitung 16 wird ermöglicht, sowohl im Bereich des Innenraumes 4 der Trommel 2, wo die zweite Abgasabsaugleitung 16 angeordnet ist, als auch im Abgasabzug 14 eine Temperatur zu erreichen, welche jeweils als nach Bedarf regelbare Mischtemperatur bezeichnet werden kann. Bei Normalbetrieb bleiben die Drosselklappen 13 der ersten Abgasabsaugleitung 12 voll geöffnet. Die zweite (innere) Abgasabsaugleitung 16 wird über ihre Drosselklappe 20 nur teilweise geöffnet. Die gewünschte Trommelabgastemperatur kann durch die schaufelförmigen Einbauten 6 für eine bestimmte Betriebssituation gezielt eingestellt werden. Bei einem Material, welches feinkörniger ist, würde sich nun, ausgehend von gleichen Durchsatzleistungen, die Abgastemperatur reduzieren. Da dies nun den Betriebsablauf stören würde, kann zum Ausgleich die Absaugleistung durch die zweite Abgasabsaugleitung 16 erhöht werden. Alternativ dazu kann bei sehr grobem Gestein die Temperatur im Abgas ansteigen. Bei gleicher Durchsatzleistung würde dann zur Reduzierung der Trommelabgastemperatur die durch die zweite Abgasabsaugleitung 16 abgesaugte Luftmenge reduziert. Hierdurch würde die maximal mögliche Wärmeaustauschleistung bei vollständig geschlossener Klappe erreicht werden. Durch diese Reserve in der Wärmeaustauschkapazität der Vorrichtung kann in Verbindung mit der regelbaren Luftmenge die Abgastemperatur konstant gehalten werden, was insbesondere für die nachgeschalteten Filter von Bedeutung ist.

Nach der eingangs geschilderten zweiten Aufgabenstellung kann durch diese Vorrichtung auch die Temperatur des in einer parallel arbeitenden Trommel aufzubereitenden Materials, z. B. Asphaltgranulat, kontrolliert werden.

Ein wesentlicher Vorteil der vorbeschriebenen Vorrichtung liegt darin, daß keine Öffnungen in der Wandung in der Trommel 2 im Mittelbereich anzuordnen sind. Solche Abgas-Austrittsöffnungen beeinflussen den Materialfluß des aufzubereitenden Materials, an diesen Stellen kann sich das Material stauen, anbacken etc. Diese Nachteile werden durch die vorbeschriebene Anordnung einer konzentrisch angeordneten zweiten Abgasabsaugleitung 16 im Innenraum 4 der Trommel vermieden.

55 Ansprüche

1.) Vorrichtung zur Regelung der Abgastemperatur in für die Aufbereitung von Mischgut bei der

Asphaltherstellung vorgesehenen Trommelvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trommelvorrichtung (1) eine im Gegenstrom arbeitende Trommel (2) ist, welche an ihrem dem Brenner (7) gegenüberliegenden Stirnwand (10) eine erste Abgasabsaugleitung (12) sowie eine in ihrem Innenraum (4) angeordnete rohrförmige zweite Abgasabsaugleitung (16) aufweist, welche mit ihrer Einlaßöffnung (18) in einem Abstand (A) von dem Brenner (7) angeordnet ist.

5

10

2.) Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Abgasabsaugleitung (16) konzentrisch in der Trommel (2) angeordnet ist.

3.) Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Eintritt der zweiten Abgasabsaugleitung (16) in den Innenraum (4) der Trommel (2) an der dem Brenner (7) gegenüber angeordneten Stirnwand (10) liegt.

15

4.) Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Abgasabsaugleitung (16) in ihrer Länge bzw. mit ihrer Einlaßöffnung (18) in ihrem Abstand (A) von dem Brenner (7) veränderbar ist.

20

5.) Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß erste und zweite Abgasabsaugleitungen (12 bzw. 16) nach ihrem Austritt aus der dem Brenner (7) gegenüberliegenden Stirnwand (10) der Trommel (2) zusammengeführt sind.

25

6.) Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die erste und zweite Abgasabsaugleitungen (12 bzw. 16) im Bereich ihrer Zusammenführung jeweils mit Drosselklappen (13 bzw. 20) ausgerüstet sind.

30

7.) Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß erste und zweite Abgasabsaugleitungen (12 bzw. 16) zusammen in eine zweite Trommelvorrichtung einmünden.

35

8.) Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Trommelvorrichtung als im Gleichstrom arbeitende Trommel ausgebildet ist.

40

45

50

55

5

