

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) 206 421

Int.Cl.³ 3(51) F 27 B 21/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 27 B/ 2437 182

(22) 01.10.82

(44) 25.01.84

(71) VEB MANSFELD-KOMBINAT WILHELM PIECK;DD;
(72) HERRMANN, KONRAD;SCHLOTT, GUNTER,DR. OEC. DIPL.-ING.;WITT, ANDREAS,DIPL.-ING.;DD;
(73) siehe (72)
(74) RÖTHE, DIETER VEB MANSFELD-KOMBINAT "W. PIECK", BFN, TRP 4250 LUTHERSTADT EISL.
MARKT 57

(54) VORRICHTUNG ZUR TROCKNUNG UND ENTOELUNG VON METALLSPAENEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur gleichmäßigen und nahezu völligen Trocknung und Entölung von Metallspänen mit geringem spezifischem Verbrauch von flüssigen oder gasförmigen Energieträgern bei Einsatz minderwertiger Öle, bei verringertem manuellem Arbeitsaufwand sowie Gewährleistung einer erhöhten Arbeitssicherheit und Umweltfreundlichkeit. Dies wird erreicht durch eine direkt-indirekte Beheizung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß zu einem indirekt wirkenden Hauptbrenner und einem sich in die Brennzona einer Drehtrommel erstreckenden Sicherheitsbrenner in einer Neigung von 20...25° zur Achse der Trommel in Richtung des Späneförderstromes unmittelbar über dem Sicherheitsbrenner ein durch Brennstoff des Hauptbrenners versorgter, die Brennzona direkt beheizender Zusatzbrenner vorgesehen wird, wobei das Verhältnis indirekter zu direkter Beheizung 1...4:1 beträgt. Zum Zuschalten des Haupt- und Zusatzbrenners bei Abbruch des Brennvorganges ist oberhalb des Zusatzbrenners eine Fozelle vorgesehen. Fig. 1

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur Trocknung und Entölung von Metallspänen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Vorrichtung ist anwendbar zur Aufbereitung metallischer Sekundärrohstoffe in Form von Spänen, bevorzugt solche aus Aluminium und Aluminiumlegierungen, die in rotierenden Trommeln, Drehrohren usw. getrocknet und entölt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die zu den metallischen Sekundärrohstoffen zählenden Späne, die bevorzugt bei der spangebenden Formung von Halbzeugen bei vielen Herstellern von Baugruppen und Fertigerzeugnissen anfallen, bedürfen vor ihrer Rückkehr in den Metallkreislauf einer Aufbereitung. Die Ursachen hierfür sind neben ihrer unterschiedlichen äußeren Beschaffenheit in Form von kurz- und langlockigen Spänen, letztere meist in Büschelform, vor allem in ihrer Verunreinigung mit den bei der spangebenden Verformung verwendeten Schmiermitteln sowie mit organischen Stoffen wie Putzklappen, Holz und dgl., Spänen und Stücken jeweils anderer Metalle und schließlich auch im Falle unsachgemäßer Lagerung

mit Erde, Schmutz usw. zu suchen.

Im Falle einer langen Lagerdauer im Freien können auch Anhaftungen teils großer Mengen an Regenwasser und begonnene Oxydationserscheinungen Grund für eine durchzuführende Aufbereitung sein.

Um im Falle des Aluminiums die Herstellung standardgerechter Gußwerkstoffe überhaupt erst zu ermöglichen, sind eine vorausgehende Trocknung und Entölung unerlässlich, denn nur dadurch lassen sich mit anschließender Magnetseparation Eisen- und Aluminiumspäne bzw. Kleinteile weitestgehend voneinander in eine praktisch reine Eisen- und Aluminiumfraktion trennen.

Eine gleichmäßige, nahezu völlige Trocknung und Entölung ist wegen der sich häufig ändernden Beschaffenheit der aufzubereitenden Späne sehr problematisch.

In der DE-AS 1 758 475 wurden bereits ein Verfahren und eine Anlage zur Aufbereitung von verunreinigtem Schrott vorgesehen. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß der verunreinigte Schrott in der vorderen Zone einer von außen beheizten rotierenden Trommel zusätzlich mit Leichtöl oder Wasser berieselt wird, womit anschließend eine zumindest teilweise Verbrennung der brennbaren Stoffe bewirkt und daß die Berieselung in Abhängigkeit von der Temperatur in einem Bereich, in dem die Verbrennung stattfindet, selbsttätig geregelt wird. Die Anlage zur Durchführung des Verfahrens umfaßt eine rotierende Trommel, die mit einem offenen Ende an eine Rauchkammer angeschlossen ist. Zu der Trommelvorrichtung gehört eine längliche Kammer mit einem Brenner. Die Trommel selbst ist von einem Stahlgehäuse bzw. Mantel umschlossen, das an einen kleinen, den vorderen Teil der Trommel umschließenden Ofen für die Erhitzung und an ein Kühlluftgebläse für die Kühlung der Trommel angeschlossen ist. Für die Beschickung der Trommel mit Metallabfällen ist eine Rutsche vorgesehen. In der Nähe der Rutsche sind ein

oder mehrere Sparbrenner angeordnet. Bei Betrieb der Anlage wird die Trommel mit Schrott beschickt. Die Verdampfung des Wassers, Öls und anderer flüchtiger und/oder brennbarer Stoffe wird neben der Beheizung der Trommel von außen dadurch bewirkt, daß ein Teil des den Schrott verunreinigenden Öls verbrannt wird. Die Verbrennung wird vom Sparbrenner angeblich unterstützt. Der Schrott wird je nach seinem Gehalt an Öl und anderen organischen Rückständen und an Wasser mit Öl von einer Öldusche oder mit Wasser von einer Wasserdusche berieselt. Der Sparbrenner fungiert als Sicherheitsbrenner und ist ständig in Betrieb. Er hat lediglich die Aufgabe, sich möglicherweise bildende explosible Gas/Öl-Luft-Gemische sofort zu zünden, und unterstützt die Verbrennung im weiteren Sinne nicht. Vom Brennstoffbedarf des Brenners in der länglichen Kammer, die als Nachbrennkammer für die Rauchgase dient, abgesehen, werden etwa 95 % des Brennstoffbedarfs für das Erreichen und Halten der Betriebstemperatur im Trommeleingangsbereich durch ausschließlich mittelbare Wärmezufuhr durch den Mantel für die Beheizung des kleinen Ofens benötigt, wozu ein nicht aufgeführter Hauptbrenner dient. Diese nahezu ausschließlich mittelbare, d. h. indirekte Beheizung, verursacht einen relativ hohen spezifischen Brennstoffverbrauch für den Hauptbrenner und bewirkt temperaturgeregelt ein relativ häufiges Einsetzen der Leichtölbedüsung, um die stark schwankenden Ölanhaftungen an den Spänen ständig abbrennen zu lassen, was aus Sicherheitsgründen notwendig ist und durch ein Schauglas auch ständig beobachtet werden muß. Außerdem muß beim Anfahren der Anlage häufig noch gesondert Leichtöl, bevorzugt Dieselöl, manuell zugegeben werden, um die Zündung auszulösen. Setzt der ständige Brennprozeß aus, und dies kann der Fall sein, wenn die Wasser- und/oder Ölgehalte der Späne abrupt wechseln, treten Verpuffungen auf, und die Brennzone

wandert in den hinteren Teil der Trommel, der beim normalen Ablauf bereits als Kühlstrecke dient. Andererseits kann der Brennprozeß durch das Bedüsen mit Dieselöl so begünstigt werden, daß die zulässigen Arbeitstemperaturen überschritten werden, so daß zur Kühlung bereits frühzeitig die Wasserbedüsung einsetzt. Die wesentlichsten Nachteile dieses bereits bekannten Standes der Technik bestehen also darin, daß für die indirekte Beheizung der Trommel und für das häufige zusätzliche Bedüsen mit Leichtöl ein hoher spezifischer Energieverbrauch erforderlich ist. Das Bedüsen bedingt den Einsatz eines niedrig viskosen Brennstoffs in relativ hoher Menge. Da die Zündenergie infolge der stark schwankenden Ölanhaftungen an den Spänen oft nicht ausreicht, muß speziell beim Anfahren noch gesondert Leichtöl zugegeben werden. Fernerhin bestehen Nachteile im unzumutbar hohen Zusatz von Wasser durch die Bedüsung und im Zwang der Überwachung wegen der Gefahr von Verpuffungen durch instabiles Abbrennen des Öls in der Brennzone.

Der Hinweis im bekannten Stand der Technik (DE-AS 1 758 475), daß der kleine Ofen und der Beheizungs-mantel bei direkter Beheizung der Trommel auch weggelassen werden können, scheidet aus, weil beim Chargieren von Spänen mit hohen Anhaftungen an Wasser die erforderlich hohe Wärmezufuhr zur kräftigen und großen Flamme von direkt angeordneten Brennern führt, wodurch speziell bei Aluminium Oxydations- und Ansmelzerscheinungen auftreten.

Die Nachteile der direkten Beheizung bestehen ferner darin, daß die Aufheizung und das Halten einer möglichst konstanten Temperatur über den gesamten Trommelumfang im Brennzonenbereich ungleichmäßig und zur Kühlzone hin nicht eindeutig begrenzbar ist, weil ein gleichmäßiger Kontakt heißer Verbrennungsgase über den nahezu gesamten Trommelumfang, zonenbegrenzt

durch den kleinen Ofen, fehlt.

Die Gefahr des Überschreitens der Arbeitstemperaturen ist zeitweilig - andererseits auch bei Spänen mit hohem Ölgehalt - gegeben und ebenso mit unerwünschten beginnenden Schmelzvorgängen verbunden. Dadurch entstehende sinterähnliche Grobteile bleiben teils an den Mitnehmern in der Trommel hängen, stören jedoch besonders alle nachfolgenden Separations- und Förderprozesse.

Die Verwendung der Wasserdusche vermag diese Gefahr zwar zu vermindern, kann sie jedoch nicht ausschließen und würde außerdem unnötig hohen Energieverbrauch zur Verdampfung eben dieses Wassers verursachen.

Letztlich wird die Führung der Verbrennungs- und Abgase so stark beeinflusst, daß das auf indirekte Beheizung ausgerichtete Abgasführungs- und Nachverbrennungssystem einer Änderung unterzogen werden müßte.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Trocknung und Entölung von Metallspänen mit verringertem spezifischen Bedarf an Energieträgern in Form von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen, insbesondere des spezifischen Zusatzes von hochwertigen Leichtölen, für die zeitweilige Bedüsung der Späne durchzuführen, den Einsatz minderwertiger Öle zu ermöglichen und den Gesamtaufwand an manueller Arbeit bei gleichzeitiger Erhöhung der Arbeitssicherheit und Gewährleistung einer umweltfreundlichen Arbeitsweise zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die zu lösende Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zu entwickeln, mittels welcher eine gleichmäßige, nahezu völlige Trocknung und Entölung von verunreinigten Metallspänen bei gleichzeitig weitestgehender Entstaubung, insbesondere mit wesentlich

verringerten Zusätzen an Leichtöl und Wasser, energieökonomischer gewährleistet werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine kombiniert direkt-indirekte Beheizung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, daß, ergänzend zu einem indirekt wirkenden Hauptbrenner und einem als Zündbrenner dienenden Sicherheitsbrenner, unmittelbar neben dem Sicherheitsbrenner in einer Achsneigung zur Trommel von $20 \dots 25^\circ$ in Richtung des Späneförderstromes ein durch den Brennstoff des Hauptbrenners versorgter, die Brennzona direkt beheizender Zusatzbrenner angeordnet wird. Die Zufuhr von Brennstoff zum Zusatzbrenner wird von der des Hauptbrenners zu einem Anteil in Höhe von $20 \dots 50\%$ abgezweigt, so daß keine Erhöhung der Brennstoffzufuhr für die jetzt kombiniert direkt-indirekte Beheizung der Brennzona in der Trommel insgesamt erfolgt. Das Verhältnis der indirekten zur direkten Beheizung liegt im Bereich $1 \dots 4 : 1$. Im Gegensatz zum Hauptbrenner ist der Zusatzbrenner nicht durch eine Grund- und Hauptlast automatisch geregelt, sondern ist im Falle des temperaturgesteuerten Brennens des Hauptbrenners stets mit gleichbleibendem Gasverbrauch, d. h. mit unverändertem Flammenbild, in Betrieb.

Die Einbeziehung in das vorhandene Temperaturregime erfolgt nur insoweit, daß Haupt- und Zusatzbrenner gemeinsam zu- bzw. abgeschaltet werden. Der Zusatzbrenner ist ferner dadurch gekennzeichnet, daß er keine eigene Verbrennungsluftzufuhr hat, sondern daß die zur Verbrennung des Brennstoffes notwendige Luft aus der Atmosphäre innerhalb der Trommel entnommen wird, der ihrerseits zwecks Kühlung der Späne im hinteren Teil am Trommelausgang Frischluft über eine regelbare Klappe zugeführt wird.

In Verbindung mit der genannten Achsneigung des Zusatzbrenners wird durch das Weglassen der separaten

Verbrennungsluft für diesen Brenner eine weiche Flamme in reduzierender Atmosphäre erreicht, die die vom Vibrator parabelförmig abgeworfenen Späne gleichmäßig bestreicht bis hinein in den Teil der Brennzone, in dem die Späne durch schaufelförmige Mitnehmer, die am Trommelumfang spiralenförmig angeordnet sind, angehoben werden und wieder herunterfallen.

Die reduzierende Atmosphäre verhindert außerdem eine Oxydation der Späne und ein Abbrennen eines Teils der Späne, wenn z. B. Späne aus Magnesiumwerkstoffen beigemischt sind. Die Brennstoffzufuhr kann erforderlichenfalls von Hand beliebig gedrosselt werden, was sich z. B. bei einer längeren Aufbereitung von Spänen mit hohen Ölanhaftungen als vorteilhaft erweist.

Werden bei Erreichen einer oberen Temperaturgrenze Hauptbrenner und Zusatzbrenner gleichzeitig automatisch außer Betrieb genommen, brennen die anhaftenden und/oder zuge düst en Ö lanteile ohne Flammenunterstützung weiter ab. Dieser Zustand hält erfahrungsgemäß bei der erfindungsgemäßen kombinierten direkt-indirekten Beheizung länger an als bei einer alleinigen indirekten Beheizung. Dennoch ist die Gefahr gegeben, daß das Abbrennen frühzeitiger aussetzt als das erneute automatische Zuschalten der Brenner bei Erreichen einer unteren Temperaturgrenze einsetzt. Um die hierbei auftretende unvollständige Entölung der Späne zu vermeiden, wird die Brennzone mittels einer über Sicherheits- und Zusatzbrenner stirnseitig angeordneten Fotozelle überwacht, die im Falle mangelnder Helligkeit in dieser Zone ein Zuschalten der Brenner vor Erreichen der unteren Temperaturgrenze bewirkt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt den Schnitt einer bekannten Trommel mit der vorgeschlagenen erfindungsgemäßen Verbrennungseinrichtung für die Aufarbeitung von Spänen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung aus einer drehbaren Trommel 4, die mit einem offenen Ende an eine Rauchkammer 7 angeschlossen ist. Die Trommel 4 ist von einem Stahlgehäuse oder Mantel 8 umschlossen und wird durch eine unterhalb der Trommel 4 angeschlossene Brennkammer 5 mit Hauptbrenner 6 erhitzt. Für die Beschickung der Trommel 4 mit Metallabfällen ist ein Vibrator 3 vorgesehen, über welchen unmittelbar ein Sicherheitsbrenner 1 angeordnet ist. Mit einer Achsneigung von $20 \dots 25^\circ$ zur Trommel 4 ist ein Zusatzbrenner 2 montiert, dessen Brennstoffzufuhr in Höhe von $20 \dots 50\%$ der des Hauptbrenners 6 der Brennkammer 5 erfolgt, so daß eine Erhöhung der Brennstoffzufuhr nicht erforderlich ist. Die Vorrichtung wird zunächst zwecks Erreichen der Betriebstemperatur mit dem Hauptbrenner 6 und dem Zusatzbrenner 2 aufgeheizt. Der Sicherheitsbrenner 1 ist ständig, also auch während der Aufheizung, in Betrieb. Nach Erreichen der Betriebstemperatur wird die Zufuhr von Spänen über den Vibrator 3 zur Brennzone ausgelöst. Da zu diesem Zeitpunkt der Zusatzbrenner 2 stets voll in Betrieb ist, erübrigt sich eine gesonderte Zugabe von Leichtöl auf den Vibrator 3 über das Bedüsen hinaus, die bisher zur Auslösung des Brennvorganges zumeist erforderlich war. Bei temperaturabhängigem Ausschalten des Hauptbrenners 6 der Brennkammer 5 und des Zusatzbrenners 2 erfolgt das Abbrennen der Öle allein weiter. Bricht der Brennvorgang aber ab, ehe die Brenner tempe-

raturgeregelt wieder zuschalten, kann durch eine oberhalb des Zusatzbrenners 2 angeordnete Fotozelle 9 dieser Zustand signalisiert werden und unverzüglich das Zuschalten dieser Brenner wieder auslösen.

Bei der Aufbereitung von ölreichen Spänen, die z. B. bei der Bearbeitung von Fahrzeugkolben anfallen und u. a. wegen ihres Nickelgehaltes zumeist separat gehalten werden, wird lediglich die Brennstoffzufuhr zum Zusatzbrenner 2 manuell so weit gedrosselt, daß das energetisch ungünstige Bedüsen der Späne mit Wasser möglichst ganz wegfällt.

Die Erfindung ist im Vergleich zum bekannten Stand der Technik durch verschiedene Vorteile gekennzeichnet. So wird der produktive Zeitanteil der gesamten Vorrichtung erhöht, da der Aufheizgang zum Erreichen der erforderlichen Betriebstemperatur in etwa 60 % der Zeit abgeschlossen ist, die mit der bisherigen alleinigen indirekten Beheizung erforderlich war. Da bei der Spänezufuhr der Zusatzbrenner 2 immer in Betrieb ist, entfällt eine zusätzliche Zugabe von Leichtöl über das Bedüsen hinaus, die zur Auslösung des Brennvorgangs erforderlich war. Durch Begünstigung des Brennvorgangs durch die weiche, gerichtete Flamme des Zusatzbrenners 2 ist die Leistung um 10 ... 15 % größer als ohne vorgeschlagenen Zusatzbrenner 2. Oftmals kann die vorhandene und auf eine Verwendung minderwertiger Öle angepasste Ölbedüse sogar generell abgeschaltet werden, wobei trotzdem eine Leistung erreicht wird, die der mit der eingeschalteten Ölbedüse ohne Zusatzbrenner 2 entspricht. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der zuvor erforderliche Einsatz von Leichtölen beispielsweise auch durch ein Gemisch von Altölen bei geeigneter Auslegung der Vorrichtungen zur Bedüse und zur Ölzufuhr ersetzt werden kann, da durch den Zusatzbrenner 2 auch diese Öle gezündet werden und abbrennen, anderenfalls bleiben sie unverbrannt an den Spänen

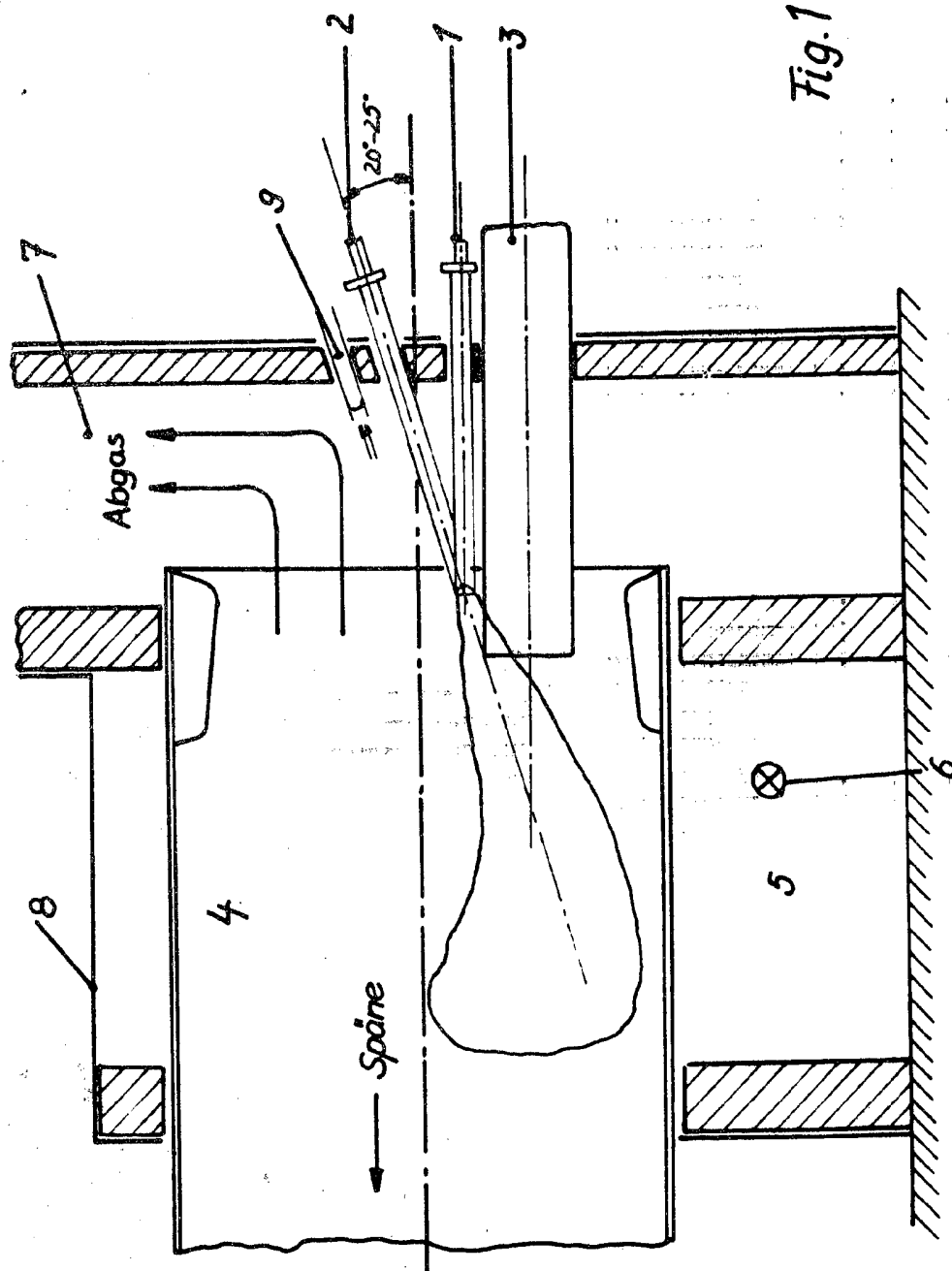
haften.

Von erheblicher Bedeutung ist fernerhin, daß gegenüber bisher bekannten Vorrichtungen und Verfahren nur ca. 70 ... 80 % des Wärmeenergiebedarfs benötigt werden, da die teilweise direkte Beheizung der Brennzone in der Trommel bekanntermaßen einen höheren thermischen Wirkungsgrad als die indirekte Beheizung hat und da durch den Zusatzbrenner 2 die den Spänen anhaftenden Öle vollständig verbrannt werden, während sie ohne diesen Zusatzbrenner 2 teilweise abdampfen und erst in der Nachbrennkammer vollständig verbrennen. Schließlich wird durch die direkte Energiezufuhr zu den Spänen die Zündtemperatur schneller erreicht.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Trocknung und Entölung von Metallspänen, bestehend aus einer drehtrommelförmigen Verbrennungsvorrichtung, der eine Beschickungsvorrichtung vorgeschaltet ist, die an zwei von einem Regler betätigten Duschen für die Berieselung des Schrottes mit Öl und mit Wasser vorbeiführt, wobei die Verbrennungseinrichtung mit einem Stahlgehäuse mit angeschlossener indirekter Erwärmungseinrichtung in Form einer Brennkammer mit Hauptbrenner und mit einem über die Rauchkammer in die drehbare Trommel hineinragenden Sicherheitsbrenner ausgerüstet ist, gekennzeichnet durch eine kombiniert direkt-indirekte Beheizung, indem ergänzend zu dem indirekt wirkenden Hauptbrenner (6) in der Brennkammer (5) und dem in der drehbaren Trommel (4) angeordneten Sicherheitsbrenner (1) unmittelbar neben dem als Zündbrenner dienenden Sicherheitsbrenner (1) in einer Neigung von $20 \dots 25^\circ$ zur Achse der Trommel (4) in Richtung des Späneförderstroms ein durch Brennstoff des Hauptbrenners (6) versorgter, ohne separate Verbrennungsluft die Brennzone direkt beheizender Zusatzbrenner (2) angeordnet ist, wobei das Verhältnis der indirekten zur direkten Beheizung $1 \dots 4 : 1$ beträgt.
2. Vorrichtung gemäß Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Überwachung der Brennzone in der Trommel (4) eine bei Abbruch des Brennvorgangs in eben dieser Zone das Zuschalten des Haupt- und Zusatzbrenners (6; 2) bewirkende Fotozelle (9) stirnseitig am Rauchgasabzug über dem Zusatzbrenner (2) angeordnet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



243718 2

-10KT.1982*038482