



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 531 778 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 92114292.3

⑤¹ Int. Cl.⁵: **C10J 3/26**, **C10J 3/58**

②② Anmeldetag: 21.08.92

③ Priorität: 23.08.91 CH 2481/91

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.03.93 Patentblatt 93/11

Ⓔ Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR IT

71 Anmelder: **PORETTI- GAGGINI SA**
Via al Fiume, 1
CH-6930 Bedano(CH)

72 Erfinder: **Jaccard, Léon**
CH-6985 Curio(CH)

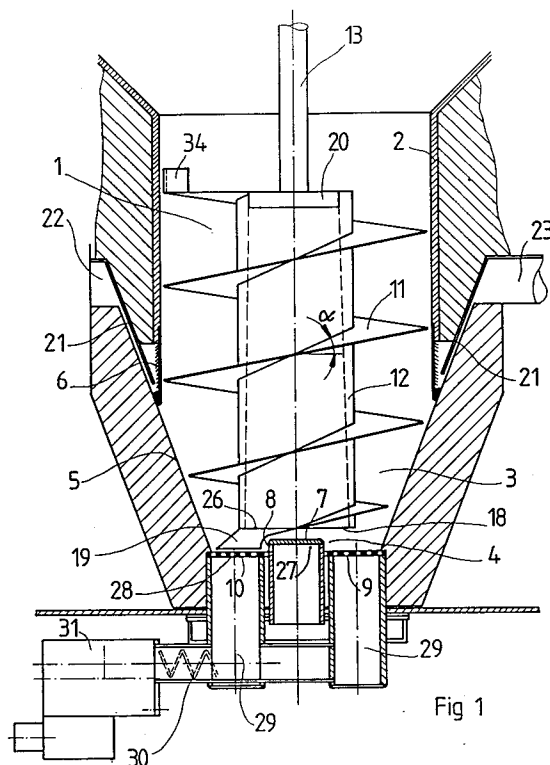
74 Vertreter: **Gaggini, Carlo, Dipl.-Ing. ETH**
Via Madonna della Salute 5
CH-6900 Massagno-Lugano (CH)

54 Gleichstromvergaser.

⑤7 Der Gleichstromvergaser nach Erfindung weist eine Verbrennungskammer (1) auf, die unten höchstens durch einen Rost (9) zur Aschenentfernung abgeschlossen ist und im Innern mit einer rotierenden Schnecke (11) ausgerüstet ist, um das zu vergasende und an der Feuerungszone (4) durchgegangene Material nach oben zu speisen.

Die Vorteile des hier dargestellten Gleichstromvergaser sind, ausser den technischen im Grundprinzip enthaltene Vorteile der Reinheit des erzeugten Vergasungsgases, jene der ermässigten Abmessungen, die den Vergaser auch für Anlagen mit beschränkten Leistungen passend einsetzbar machen.

Er ist für den Motorgebrauch sowie für den Heizungsgebrauch geeignet.



EP 0 531 778 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gleichstromvergaser, wie dies im Oberbegriff des Anspruches 1 beschrieben ist.

Aehnliche Vergaser sind in der Praxis gut bekannt, da sie besonders in den Jahren, wo Mangel an flüssigem Treibstoff (Benzin) herrschte, für die Gaserzeugung aus Holz für den Betrieb von Explosionsmotoren eingesetzt wurden.

Zur weiteren Erläuterung des Anwendungsgebietes der vorliegenden Erfindung ist es gut, kurz den Stand der generellen Technik, wo sie Anwendung findet, zusammenzufassen.

Es werden vor allem zwei Grundmodelle von Vergasern unterschieden, d.h. den Gegenstrom- und den Gleichstromvergaser. Das Konzept von Gegen- bzw. Gleichstrom bezieht sich auf die Tatsache, dass der Strom der erzeugten Gases direkt in Gegenrichtung oder in Gleichrichtung des Stromes des zu vergasenden Materiales fließt. Dies bedeutet, dass bei einem Gegenstromvergaser das durch die Vergasung erzeugte Gas, nach chemischer Reaktion $C + O_2 = CO_2 (+97cal)$, durch die "frische" Brennstoffzuführung (im spezifischen Fall Holz) durchgeht, welche die Verbrennungszone, im Bereich dieser Erfindung "Feuerungszone" genannt, noch nicht erreicht hat.

Hingegen im Fall des Gleichstromvergasers gewegen sich das erzeugte Gas und das Material in der gleichen Richtung, was zur Folge hat, dass das Gas nur durch den Brennstoff (Holz), der bereits durch die Feuerung gegangen ist und demnach in reine Kohle umgewandelt wurde, geht, obwohl seine Verbrennung noch nicht komplett ist.

Der wesentliche Unterschied zum Zweck der vorliegenden Erfindung besteht nun in der Tatsache, dass in einem Gegenstromvergaser, wo das Gas noch frisches Brennstoffmaterial durchgeht, mit darin enthaltenen Abfallprodukten geladen wird, in erster Linie Teer, welches es in gasförmigem Zustand mit sich bringt.

Der Teer kann sich sobald die Temperatur unter einen gewissen Wert fällt, kondensieren und setzt sich auf den Teilen (Rohrleitungen, Rost usw.) ab, durch welche das Gas strömen muss. Diese starke Teerabsetzung ist ausserordentlich störend und verhindert oft eine regelmässige Funktion eines solchen Vergasers. Eine andere Folge dieses Problemes ist, dass ein Gegenstromvergaser als Gaserzeuger für Brennstoffmotorenbetrieb nicht in Betracht gezogen werden kann, da die unvermeidlichen Teerabsätze ein korrektes Funktionieren eines Explosionsmotores, der mit einem solchen Gas versorgt ist, verunmöglicht.

Dies hat zur Folge, dass der Gegenstromvergaser nur für die Wärmeerzeugung einsetzbar ist und auch hier nur mit allen passenden Vorkehrungen, die die Teerkondensation verhindern. Die wirkungsvollste dieser Vorkehrungen - wenn auch im-

mer sehr heikel- ist, wenn das Gas so schnell wie möglich verbrannt wird, d.h. sofort nach seiner Bildung: diese bei hoher Temperatur ausgeführte Operation verursacht tatsächlich die Zersplitterung (cracking) des Teermoleküls, welche somit verbrannt wird.

Die Bildung von Teerabsätzen existiert dagegen bei den Gleichstromvergasern nicht, da das Gas nie frischen Brennstoff (Holz) durchgeht, sondern nur solchen, der bereits durch die Feuerung gegangen ist und nach vorheriger Zersplitterung der Sekundärprodukte in Reinkohle umgewandelt wurde. Dies ist der Hauptvorteil der Gleichstromvergaser gegenüber jenen mit Gegenstrom.

Die vorliegende Erfindung findet demnach spezifische Anwendung im Bereich der Gleichstromvergaser, d.h. jene, die ein von Teerkondensation freies Gas erzeugen und somit im allgemeinen für den Einsatz bei Explosionsmotoren geeignet sind.

Die Vergasertypen sind bekannt für den Gebrauch, den sie im zweiten Weltkrieg gefunden haben, wo Explosionsmotoren der Fahrzeuge an Stelle des Benzins damit betrieben wurden.

Ein ähnlicher Vergaser ist zum Beispiel in der FR-A-25 26 036 dargestellt, wo ein Vergaser für Landwirtschaftstraktoren beschrieben wird, der hauptsächlich aus einer V-förmigen Doppelkammer besteht.

Die obere Kammer besteht aus einem zylindrischen Behälter, dessen Durchmesser in der unteren Partie fortlaufend abnimmt: er ist demnach kegelförmig nach unten auskeilend.

Nach dem engsten Punkt dieser Kammer, in welchem sich radiale Oeffnungen befinden, durch welche die Primärluft versorgt wird, beginnt im Innern der Kammer die zweite Kammer, die durch eine kreisförmige, nach unten konisch ausbreitende Wand abgegrenzt ist. Das Ganze bildet somit einen Doppeltrichter, durch den das zu vergasende Material von oben nach unten, durch Eigengewicht, durchgeht. Die zweite Kammer ist unten durch einen Rost abgeschlossen, der dem Zweck dient, die in der ringförmigen Verbrennungszone nicht ganz verbrannten Kohlenteilchen zurückzuhalten. Dieser Gleichstromvergaser wird hier nachstehend "absteigend" bezeichnet, da er dadurch gekennzeichnet ist, dass sich das durch die Vergasung in der Brennkammer, dem engsten Punkt der beiden verbindenden Kammern entsprechend, gebildete Brenngas von oben nach unten in der gleichen Richtung des Materialtransportes bewegt.

Dieser Vergasertyp hat demnach einen wesentlichen Nachteil, d.h. er bedingt einen Trennungsrast unterhalb der zweiten Kammer: dieser Rast erlaubt die Trennung der kleinsten unverbrannten Partikel von Asche und Kohle - d.h. noch nicht vollkommen in Gas umgewandelt - die sich anhäufen. Dieser Nachteil war bei Einsatz von Gleich-

stromvergaseren für den Antrieb von Explosionsmotoren während den Kriegszeiten, als aus Mangel an Benzin viele Fahrzeuge mit solchen Vorrichtungen ausgerüstet waren, nicht wichtig. In der Tat wurde bei dieser Anwendung der Vergaser nicht fortlaufend betrieben sodass es möglich war, am Tagesende, bzw. nach der kurzen Betriebsperiode, den Rost bzw. Auffangkammer von der unter dem Rost angehäuften Asche zu reinigen und somit die idealen Arbeitsbedingungen des Vergasers wieder herzustellen.

Der Nachteil der Materialanhäufung oberhalb des Rostes verhindert also einen ständigen Betrieb des absteigenden Gleichstromvergaser, wobei unter einem ständigen Betrieb eine Betriebsperiode von mehreren Tagen oder Wochen ohne Zwischenunterhalt verstanden wird.

Es muss ausserdem betont werden, dass die Vergaseranwendung zum Fahrzeugantrieb einfacher ist als für eine feste Anlage, da durch die unvermeidlichen Vibrationen, denen er unterworfen ist, die "Brückenbildung" des zu verbrennenden Materials in der oberen Kammer (d.h. Zonen, wo sich das Material an die Wände klebt), welche den Brennstofffluss zur Brennkammer unterbrechen, verhindert wird.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung ist, einen Gleichstromvergaser ohne die Nachteile des oben erwähnten Gleichstromvergaser nach Oberbegriff des Anspruches 1 vorzuschlagen und im Besonderen einen Vergaser, der keinen unteren Rost benötigt, in welchem auch das Problem der Materialbrückenbildung beseitigt ist.

Dieses Ziel wird mittels einem Gleichstromvergaser erreicht, der die im Anspruch 1 aufgeführten Charakteristiken aufweist.

Dank der Anwesenheit der Schnecke, die das zu vergasende Material von der Feuerung zum oberen Eingangspunkt der Röhre speist, indem es an der Aussenseite des Rohres befördert wird, entsteht eine aufsteigende Materialströmung an der Aussenseite und eine absteigende Strömung im Innern des Rohres. Man erreicht damit eine ständige Zirkulation des Materials, sodass keine Partikel, auch nicht die Kleinsten des Materials unverbrannt bleiben, da das Material ein- oder mehrere Male bis zur vollständigen Erschöpfung durch die Feuerung geht. Was vom Brennstoff nach den wiederholten Durchgängen durch die Feuerungszone übrig bleibt kann nur unverbranntes Material in Form von feiner Asche sein. Die Entfernung dieser Asche kann in zwei Arten erfolgen, je nachdem, ob die Verbrennungskammer unten einen feingelochten Rost, oder keinen, aufweist. Besteht ein solcher Rost, der die grösste vorgesehene Öffnung unter der Brennkammer nach vorliegender Erfindung ausmacht, kann die Asche durch diesen Rost entfernt werden, wie dies noch im Detail beschrieben

wird. Besteht dagegen kein Rost unter der Brennkammer, sondern eine dichte Abschlüssung, wird die sehr feine Asche, die sich bei Holzverbrennung immer bildet, durch die Gase aerodynamisch mitgenommen, welche sich bei Gleichstrom mit dem von der Schnecke gespeisten Material, vom Vergaser entfernen. In diesem Fall ist es in der Regel notwendig, die Gase zu filtrieren, z.B. mittels einem Zyklonfilter, damit sie von der feinen Asche befreit werden und dies besonders, wo das Vergaser gas für Explosionsmotoren vorgesehen ist, d.h. für den Zweck für welchen der Gleichstromvergaser, dank der zu erreichenden Gasreinheit, vorgesehen ist. Nach der Charakteristik des Anspruches 2 ist das Rohrinne gegen unten kegelförmig und hat einen grösseren Durchmesser in Uebereinstimmung zu seinem Ausgangspunkt an der Feuerung: dank dieser Vorkehrung fliesst das Verbrennungsmaterial im Innern des Rohres leichter nach unten und vermeidet somit jegliche Verstopfungsgefahr der Materialspeisung.

Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung nach Anspruch 3 ist die Konizität des Rohres zwischen 30° und 4° gewählt worden, was bessere Betriebsbedingungen kombiniert mit annehmbarem Konstruktionseinsatz erlaubt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 4 ist die Verbrennungskammer wenigstens in seiner konischen Partie aus feuerfestem Material hergestellt. Diese Vorkehrung dient dem Zweck, eine optimale thermische Isolation der wärmsten Stelle des Vergasers zu erzielen, um den Wärmeverlust aufs Höchste zu vermeiden.

Eine andere bevorzugte Ausführungsform nach Anspruch 5 sieht einen Neigungswinkel der die Schnecke bildende Schraube vor und beträgt, wenn am äusseren Rohrdurchmesser von 120 mm gemessen, zwischen 10° und 25°. Die Erfahrung hat gezeigt, dass der zwischen diesen Grenzen gesetzte Winkel ideale Betriebsbedingungen des Vergasers garantiert- Sicherheit beim Materialtransport, verminderte Reibung an der Schnecke, mässige Rotationsgeschwindigkeit der Schnecke usw.

Der Anspruch 6 betrifft eine bevorzugte Verwirklichungsform des Vergasers nach Erfindung und schlägt eine Gestaltung der Feuerungszone vor, die eine ausgezeichnete Zufuhr der Hauptluft zur Verbrennungszone garantiert.

Der Anspruch 7 betrifft eine bevorzugte Ausführungsform des Vergasers nach Erfindung und bezieht sich spezifisch auf ein Speisungssystem der Verbrennungskammer.

Die Erfindung wird nun mit Hilfe einer bevorzugten Ausführungsform, die in den verschiedenen Darstellungen illustriert ist, beschrieben.

Diese zeigen :

Fig. 1 Die Verbrennungskammer eines Gleichstromvergaser nach Erfindung,

im Schnitt,
 Fig. 2 Eine Durchschnittsansicht eines kompletten Vergasers mit Verbrennungskammer der Fig. 1 und einem oberhalb der Kammer angeordneten Einfüllsilo.

In der Fig. 1 ist der die Verbrennungskammer bildende Teil eines Gleichstromvergasers dargestellt.

Mit 1 wird die Verbrennungskammer des Vergasers bezeichnet. Diese Kammer 1 ist in seiner oberen Partie eine hauptsächlich zylindrische Form und von einer zylindrischen Wand 1 umschlossen, die im gezeigten Beispiel aus Metallblech besteht. Die untere Partie 3 der Kammer 1 keilt sich nach unten kegelförmig aus und bildet dort die Feuerung 4 des Vergasers. Diese Zone, wo die Verbrennung oder Oxydation des Kohlenstoffes nach Gesetzen, die diese Prozesse regeln, stattfindet, wird später im Detail beschrieben.

Die Kegelstumpfwand, die seitlich die auskeilende Partie 3 der Verbrennungskammer abgrenzt, kann aus Eisenblech hergestellt sein. In der Ausführungsform der gezeigten Fig. 1 wird jedoch bereits eine bevorzugte Ausführungsform gezeigt, nach der die Wand 5 aus feuerfestem Material besteht. Diese Lösung ist besonders vorteilhaft, da eine ausgezeichnete thermische Isolation gegen Aussen erzielt wird und zwar in der wärmsten Zone der Kammer, dort wo die Wärmeverluste, die man vermeiden will, am grössten wären.

Zwischen der oberen zylindrischen von der Wand 2 umschlossenen Zone der Verbrennungskammer 1 und der unteren kegelförmigen 3 ist für die Verbindung der beiden Partien ein Blech eingesetzt, durch welches die Verbrennungsgase, aber nicht die Verbrennungspartikel, strömen. Diese gelochte Ringzone 6 bildet somit die Verbindung zwischen dem Innen- und Aussenvergasers, wie dies später, wenn die Betriebsart der Vorrichtung behandelt wird, besser beschrieben ist.

Die Feuerung 4 besteht hauptsächlich aus einem Deckel 7, der unten, seiner Umfangslinie entlang, eine Mehrzahl Löcher 8 zur Hauptluftzufuhr, d.h. von Aussen kommende Luft, aufweist. Diese Hauptluft dient der Oxydationserzielung, d.h. dem Prozess der Holzverbrennung das die Feuerungszone 4 erreicht. Ohne hier auf die Details über die chemischen Reaktionen, die in der Praxis geschehen, einzugehen, welche auf der einen Seite über die Notwendigkeit dieser Beschreibung hinausgehen und auf der anderen Seite jedem Experte auf diesem Gebiet bekannt sind, möchten wir erwähnen, dass sich ein Vergasungsprozess, wie er im Vergaser der vorliegenden Erfindung ausgeübt wird, in vier aufeinanderfolgende Phasen aufteilt, welche folgende sind :

- die Holztrochnungsphase, während der das im Holz vorkommende Wasser bei Temperaturen bis 200 Grad C., verdunstet.
- die Pyrolysenphasen, die bei höheren Temperaturen als 200 Grad C stattfindet und während der sich die in den Holzfasern enthaltene Zellulose in die Komponenten Kohlendioxid, Methanol, hochflüchtigen Teer und organische Säuren zu zerlegen beginnt. Ueber 375 Grad C versplittet sich der Holzstoff in kleinere chemische Legierungen und erzeugt Teere die schwieriger flüchtig sind und Kohlenwasserstoff. Ueber 700 Grad C sind dann nur noch Kohlenstoff in Form von Holzkohle vorhanden.
- die Oxydationsphase, die in der Feuerung 4 beim Lufteingangspunkt entsteht. Die Oxydation oder Kohlenstoffvergasung erzeugt Energie, die den Energiebedarf der zuvorbeschriebenen Phasen deckt.
- die Reduktionsphase, in der sich das eigentliche Holzgas bildet als Endprodukt des vorliegenden Vergasers.

Wichtig zur Erreichung eines gut funktionierenden Vergasers ist nun die Tatsache, dass das erzeugte Gas möglichst frei von niedrig flüchtigen Pyrolysenprodukten ist, d.h. die unter 400 Grad C kondensieren und sich an den Vergaserteilen anhaften können, was unannehmbare Störungen verursachen würde. Aus diesem Grund ist es notwendig, dass das in der Reduktionsphase erzeugte Gas nicht mehr durch die Zone der Pyrolyse geht, d.h. die vier erwähnten Zonen müssen sich auch in der Bildungsrichtung und Verschiebung des Gases in obenerwähnten Ordnung folgen. Dies ist gerade das Prinzip des Gleichstromvergasers im Gegensatz zu jenem mit Gegenstrom, in welchem eben die in der Reduktionszone erzeugten Gase die Pyrolysenzone und eventuell auch die Trocknungszone durchgehen müssen und somit auf dem Weg mit schweren Teerstoffen beladen werden.

Der Gleichstromvergasers der vorliegenden Erfindung ist durch zwei wesentliche Aspekte charakterisiert, nämlich :

- a) Die Verbrennungskammer 1 weist unten höchstens einen Rost 9 mit sehr kleinen Löchern 10 im Vergleich zur Grösse der unverbrannten Holzspäne. Dieser Rost 9 dient nur zur Entfernung der restlichen feinen Asche und ist dort, wo die Asche vom Verbrennungsgasluftzug, vom Vergaser abgegeben, angesaugt wird, nicht notwendig. Auf jeden Fall handelt es sich um einen Rost, durch welchen keine Hauptluft der Verbrennungskammer durchziehen darf, d.h. der Rost hat keinerlei Funktion hinsichtlich des eigentlichen Vergasungsprozesses und kann demnach unterlassen werden.

In anderen Worten ist die erste Charakteristik des Vergasers nach Erfindung jene, dass er eine Verbrennungskammer 1 aufweist, die unten hauptsächlich geschlossen ist, oder höchstens einen mit Löchern 10 versehenen Rost 9 aufweist, welcher nur den einen Zweck hat, dort wo es notwendig ist die fein verbrannte Asche zu entfernen.

b) im Innern der Verbrennungskammer 1 ist eine Schnecke 11 angebracht deren äussere Abmessungen sich der kegelförmigen Form der Kammer anpassen und die in ihrem inneren Axialteil aus einem Zentralrohr 12 besteht, durch welches das zu vergasende Material von oben gespeist wird, wie dies später, unter Feuerung 4, besser erklärt wird.

Die Schnecke 11 bzw. das Innenrohr 12, ist im oberen Teil offen und wird während dem Vergaserbetrieb durch eine Mitnehmerwelle 13 (Fig. 2) zur Drehung gebracht, welche mit der Röhre 12 verbunden ist, damit ein grosser Teil der Innenoberfläche des Rohres offen bleibt. Die Welle 13 ist in der oberen Partie des Vergasers durch einen Halter 14 gestützt, welcher an den Deckel 14 befestigt das Einfüllsilo 16 schliesst und ist durch einen Getriebemotor 17 bei sehr niedriger Geschwindigkeit angedreht. Die Details des Getriebemotors 17 und der Wellenverbindung 13 mit dem Rohr 12 sind jedem Fachmann klar, weshalb keine weiteren detaillierten Erklärungen notwendig sind.

Die Drehrichtung der Schnecke 11 und die Richtung der Steigung sind so, dass das aus der unteren Oeffnung 18 des Rohres 12 ausströmende Verbrennungsmaterial, welches durch die Feuerungszone 4 ging, aber nicht vollständig in Verbrennungsgas und Asche umgewandelt wurde, d.h. teilweise unverbranntes Material, vom Fuss 19 unterhalb der Schnecke 11 erfasst und auf die schräge Oberfläche der Schnecke 11 nach oben geschoben wird.

Am oberen Ende der Schnecke 11 angelangt, welche sich ungefähr auf der gleichen Höhe der oberen Oeffnung 20 des Rohres 11 befindet, wird das teilweise verbrannte Material mit frischem Material, das noch nicht verbrannt ist und mehr oder weniger teilweise das Einfüllsilo 16 füllt, vermischt.

Die Betriebsweise des Vergasers wird untenstehend noch detaillierter beschrieben.

Der erfinderische Vergaser weist ferner folgenden Konstruktionselemente auf, die keine wesentlichen Charakteristiken desselben sind, aber als bevorzugte Lösungen eine automatische Funktion der Anlage garantieren.

Das perforierte Blech 6 ist durch einen dünnen Ringformkanal 21 mit einem weiteren Kanal 22, auch ringförmig, verbunden, welcher, wie man dies auf der rechten Seite der Fig. 1 sieht, mit einer Abflussleitung der Gase verbunden ist. Durch diese

werden die in der Vergasung erzeugten Gase zum vorgesehenen Verbrauchselement (Brenner, Explosionsmotor) zugeführt (nicht gezeigt).

Das Einfüllsilo 16 (Fig. 2), oberhalb der Verbrennungskammer angebracht, wird vorzüglicherweise oben durch eine hermetische Schleuse 24 abgeschlossen, durch welche das frische Verbrennungsmaterial gespeist wird, sobald ein im Einfüllsilo 16 plazierte Sensor 25 anzeigt, dass das Materialniveau unter einen bestimmten Minimalwert gesunken ist.

Nach einer bevorzugten Verwirklichungsform der Erfindung nach Anspruch 2 ist das Rohr 12 innen nach unten kegelförmig und hat den grösseren Durchmesser in Uebereinstimmung zu seinem Ausgangspunkt 26 in der Nähe der Feuerung 4.

Diese Lösung hat den Vorteil den Abstieg, durch Gravität, des in die obere Oeffnung 20 des Rohres 12 eintretende Material zu erleichtern. Man weiss, dass die Beförderung von Material in Kornform, wie der in unserem Fall die Speisung der Feuerung 4 bildende Typ die Gefahr mit sich bringt, dass sich "Brücken" oder "Wölbungen" bilden. Es handelt sich dabei, wie es der Name sagt, um Bildungen von "selbsttragenden" Materialstauungen, d.h. Gestaltungen, wo frische Holzstückchen und Kohle aufeinander liegen und so eine Materialkuppel bilden, die eine weitere Speisung des Verbrennungsmaterials zur Feuerung 4 verhindern.

Diese Gefahr wird dank der Konizität des Rohrrinneren 12 wirkungsvoll bekämpft. In der Tat reicht eine Konizität, im Sinne einer ganz kleinen Erweiterung der Rohrsektion, um zu verhindern, dass das Material "Wölbungen" bildet.

Diese Konizität ist vorzüglicherweise zwischen 30° und 4°.

Zum Zweck eines guten Betriebes des Gleichstromvergasers nach vorliegender Erfindung ist der Steigungswinkel der die Schnecke bildende Schraube wichtig.

Dieser Winkel ist, am inneren Punkt der Schnecke 11 gemessen, d.h. in Uebereinstimmung mit dem äusseren Rohrdurchmesser von 120 mm, 12, vorzüglicherweise zwischen 10 und 25°.

Die Steigung der Schnecke 11 ist für die Wahl einer angemessenen Drehgeschwindigkeit der Schnecke 11 selber wichtig. Dieser Steigungswinkel wird in Bezug auf die anderen Abmessungen der Vergasers gesehen, weshalb er in der vorliegenden Beschreibung in Funktion des Rohrdurchmessers 12, welcher im dargestellten Beispiel 120 mm war, bestimmt wird.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform des Vergasers nach Erfindung, besteht die Feuerungszone 4 aus einer Zentralzone 27 mit kreisförmigen Löchern, oben durch einen vorerwähnten Deckel 7 abgeschlossen und aus einer

Ringformzone 28, die die Zentralzone 27 umschliesst. In der Ringformzone 28 befindet sich höchstens ein Rost mit sehr kleinen Löchern 10.

Der Vorteil dieser besonderen Ausführungsform der Feuerungszone 4, wie zuvor beschrieben, ist eindeutig: die Anordnung der Löcher 8 für die Zufuhr der durch den Deckel 7 bestimmten Hauptluft um die Zentralzone 27 ergibt eine ideal regelmässige Verteilung der Hauptluft um die Feuerung 4. Man hat somit die gleiche Situation, die man bei einem normalen Gasverteilungsbrenner in einem sogenannten Sparofen findet, wo das Gas in Flammenform symmetrisch um eine Zentralplatte verteilt wird. Der Unterschied ist hier nur, dass an Stelle von Gas mit Verbrennungshauptluft gespeist wird, aber hier wie dort ist es wichtig, dass die Verbrennung regelmässig erfolgt sodass sie auf den ganzen Umfang der Feuerungszone 4 verteilt wird.

Bezüglich des oder der Roste 9, die in der Erfindung als Alternative vorgesehen sind, sei noch erwähnt, dass der oder diese nicht unbedingt zur Verwirklichung der vorliegenden Erfindung notwendig sind. Wie bereits gesagt, können sie sich als überflüssig erweisen, dort wo sich die Asche als Resultat der vollständigen Verbrennung des Brennstoffes so fein ist, dass sie fortwährend vom sich bildenden Gas entfernt wird. Wenn hingegen die sich bildende Asche grobkörnig ist (was von vielen Faktoren abhängen kann und hier zu erklären überflüssig ist) und somit dazu neigt, sich auf dem Boden der die Feuerung 4 umgebende Ringformzone 28 zu deponieren, ist es nützlich, ein oder mehrere Roste 9 in der Ringformzone 28 vorzusehen. Dieser eine oder mehrere Roste müssen mit sehr kleinen Löchern versehen sein (in der Grössenordnung von 0,5-2mm Durchmesser), damit nur die Asche in den unteren Teil des Vergasers fallen und entfernt werden kann. In seiner extremsten Form wird der Rost die ganze Oberfläche der Ringformzone 28 decken, d.h. beim Konzept eines einzigen Rostes 9 ist auch der Fall inbegriffen, wo der Rost aus einer gelöcherten Ringformzone über die ganze Oberfläche besteht.

Unter dem Rost 9 kann ein automatisches Entfernungssystem der Asche angebracht sein und im Fig. 1 nur als Beispiel gezeigt, aus einem oder mehreren Fallsilos 29 bestehen, auf dessen oder deren Böden die Asche mittels einer Auswurfschnecke 30 entfernt wird. Letztere ist durch einen fortlaufenden oder alternativen Motor 31 betrieben. Es ist eindeutig, dass im Fall eines Rostes 9 in kompletter Ringform, wie oben erklärt, auch das untere Fallsilo 29 die Ringkanalform aufweist.

Der Betrieb des Gleichstromvergaser nach vorliegender Erfindung geht klar aus Fig. 2 hervor.

Das Verbrennungsmaterial (Holzspäne oder klein gestücktes Holz) wird von oben durch die

hermetisch geschlossene, vom Niveausensor 25 gesteuerte Schleuse 24, eingeführt. Es füllt somit stets die untere Partie des Einfüllsilos 16 bis zur Minimalhöhe des Sensors 25. Die Schleuse 24 wird ihrerseits immer durch Material durch einen passenden Speisetrichter 32 sowie ein Förderband 33 in hier nicht gezeigter Weise gespeist.

Das Verbrennungsmaterial gelangt danach, in Nähe der Welle 13 durchgehend, in die Zone 20 der oberen Rohröffnung der Schnecke 11 und leitet sich in das Rohr ein. Das frisch, von oben kommende Material mischt sich jedoch, bevor es in die Oeffnung 20 gelangt, mit dem bereits teilweise verbrannten und durch die Schnecke 11 an der Aussenseite des Rohres 12 nach oben gespeisten Material, wo die Mischung dieses Materials, durch langsame Drehung der Schnecke 11 nach oben transportiert, mit dem frischen Material durch die Gegenwart eines Abweichungsbleches 34 in der oberen Partie der Schnecke 11, welches dank seiner passenden Form das "steigende" Material nach innen schiebt, erleichtert werden.

Wenn die Mischung des frischen Materials mit dem teilweise verbrannten Material (durch seine vorhergehende Passage in der Feuerungszone 4) in seinem Abstieg in die Feuerungszone 4 gelangt, nachdem es die Trocknungsphase- die sich in der oberen Partie des Rohres 12 und auch im Einfüllsilo 16 abspielt, zurückgelegt hat, sowie die Pyrolysenphase- die im letzten absteigenden Rohrteiles, kurz vor der Feuerung 4, wo die Temperatur die nötigen Werte erreicht hat, erfolgt- geht es durch die Oxydationsphase durch, wo die Verbrennungshauptluft durch die Löcher 8 gespeist wird. Danach erfolgt die eigentliche Reduktionsphase, die sich dort abspielt wo das Material, das die Feuerungszone durchquert hat, vom Fuss 19 der Schnecke 11 gefasst und nach oben transportiert wird.

Man erkennt somit, dass die sich in der Reduktionsphase bildenden Gase, die durch das perforierte Blech 6, den Abflussskanal 22 und die Leitung 23 angesogen und nach oben entfernt werden, nur das aufsteigende Material, das sich in der Schnecke 11 befindet, durchqueren und nie mit frischem Material in Kontakt kommen. Diese Gase können sich somit nicht mit Pyrolysenprodukten, d.h. mit Schwerteer beladen und strömen sauber und funktionsbereit aus dem Vergaser hinaus, um ohne Probleme von Ablagerungsbildung einen Verbrennungsmotor betreiben zu können.

Die Menge Verbrennungsmaterial, das von der rotierenden Schnecke 11 nach oben unter vorheriger Umwandlung in Holzkohle in der Reduktionszone, bzw. Reduktion des Verbrennungsvolumen infolge der Verbrennungsoperation und Umwandlung in Gas nach dem zuvorbeschriebenen Vergasungsprozess, transportiert wird, hängt von verschiede-

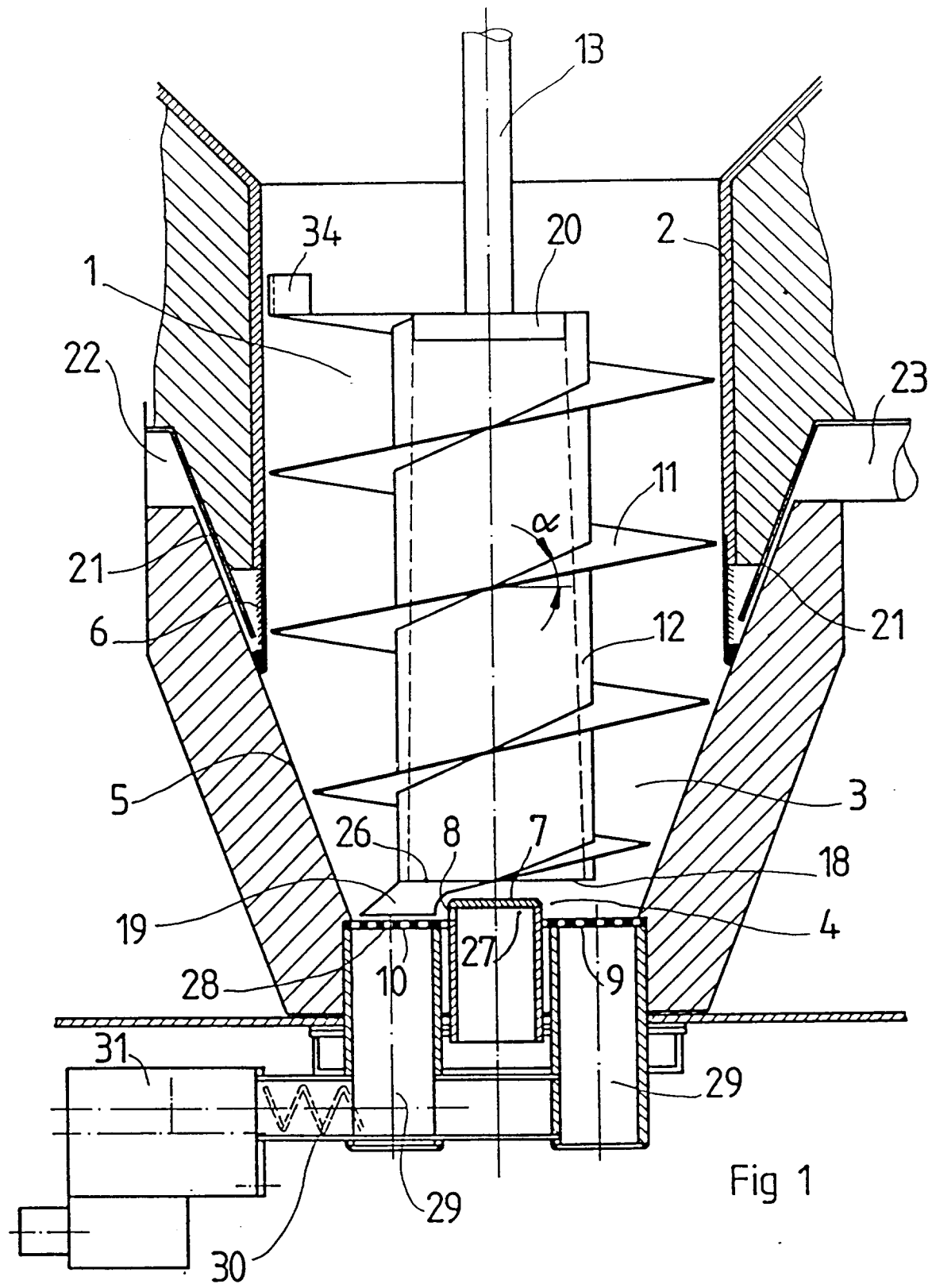
nen Funktionsparameter des Vergasers ab, wie von der Hauptluftmenge die den Löchern 8 zugeführt wird, der Drehgeschwindigkeit der Schnecke 11, der Abmessungen der Elemente usw. Diese Parameter werden von Mal zu Mal verbessert auch unter Berücksichtigung der zu verbrennenden Materialcharakteristiken des Holzes. Diese Regulierungsarbeit ist für jeden Fachmann zugänglich und wird deshalb hier nicht mehr im Detail beschrieben.

Die Vorteile des Gleichstromvergaser der vorliegenden Erfindung sind oben ausgiebig beschrieben worden und müssen deshalb nicht wiederholt werden. Wir möchten nur noch unterstreichen, dass die hier beschriebene Vergaserkonstruktion, dank seiner beschränkten Abmessungen, besonders zur Verwirklichung von Anlagen mit beschränkten Leistungen passend ist, wie z.B. Anlagen für den Antrieb von Stationärmotoren für den Landwirtschaftsgebrauch oder Heizungsanlagen für Einfamilienhäuser.

Patentansprüche

1. Gleichstromvergaser mit einer Verbrennungskammer, die in der oberen Partie zylindrisch ist und sich nach unten zur Feuerung (4) hin kegelförmig auskeilt, wo die Verbrennungskammer komplett hermetisch ist mit Ausnahme des Ausgangs für die Verbrennungsgase, und die von oben durch eine dichte Schleuse mit Holzspänen gespeist wird,
 - die Verbrennungskammer (1) unten höchstens ein Rost (9) aufweist, dessen Löcher im Vergleich zur Grösse der unverbrannten Holzspäne sehr klein sind und der Entfernung der restlichen feinen Asche dienen,
 - im Innern der Verbrennungskammer (1) eine Förderschnecke (11) angebracht ist, deren äussere Abmessungen sich der Kegelform der Kammer anpassen und die in ihrem internen Axialteil aus einem Zentralrohr (12) besteht, durch welches das zu vergasende Material von oben zur Feuerung (4) hin gespeist wird, wo die sich während dem Vergaserbetrieb rotierende Schnecke (11) das Material von unten, d.h. von der Feuerungsstelle nach oben transportiert, wo das Rohr (12) mit einer Oeffnung versehen ist, durch welches das zu vergasende frische Material sowie das an der Feuerungsstelle (4) bereits durchgequerte und von der Schnecke (11) nach oben transportierte Material einlaufen.

2. Gleichstromvergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrinne gegen unten kegelförmig ist und den grössten Durchmesser in Uebereinstimmung mit seinem Ausgangspunkt (26) an der Feuerung (4) aufweist.
3. Vergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Konizität des Rohres zwischen 30° und 4° liegt.
4. Vergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbrennungskammer (1) wenigstens in seiner konischen Partie (3) aus feuerfestem Material besteht.
5. Vergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steigungswinkel der die Schnecke (11) bildende Schraube, am äusseren Rohrdurchmesser (12) von 120mm gemessen, zwischen 10 und 25° beträgt.
6. Vergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feuerungszone (4) aus einer kreisförmigen Zentralzone (27) besteht, welche auf der Kreislinie Löcher zum Primärluftabzug aufweist und aus einer ringförmigen, die Zentralzone (27) umschliessende Partie besteht, welche höchstens ein mit sehr kleinen Löchern (10) versehenen Rost (9) aufweist.
7. Vergaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb der Verbrennungskammer (1) ein Einfüllsilo (16) angebracht ist, das oberhalb durch eine hermetische Schleuse (24) abgeschlossen ist, durch welche das frische Verbrennungsmaterial gespeist wird nachdem ein im Einfüllsilo (16) angebrachter Sensor (25) anzeigt, dass das Materialniveau unter einen bestimmten Minimalwert gesunken ist.



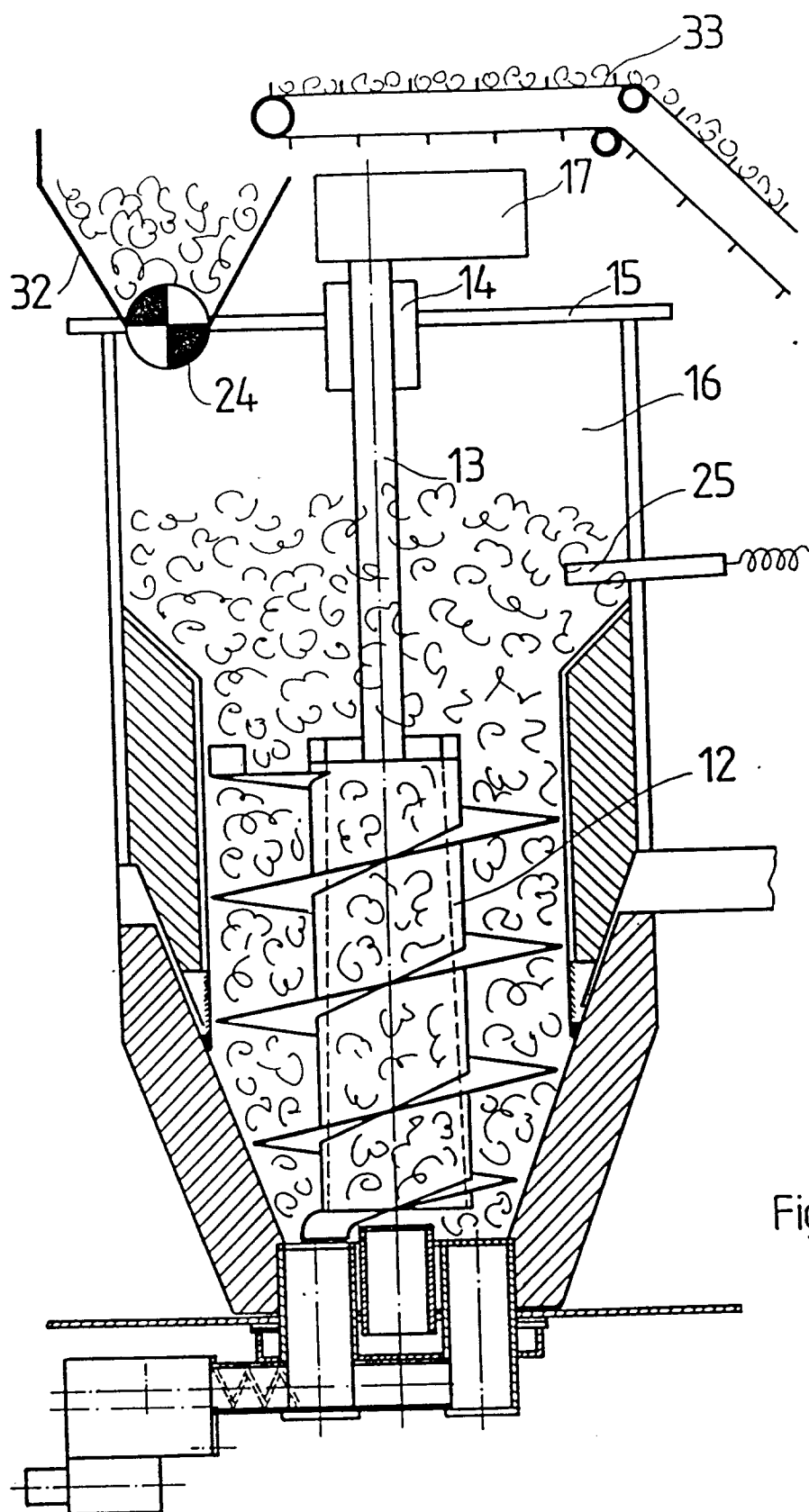


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 4292

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 348 211 (ZIMMERMAN) ---		C10J3/26 C10J3/58
A	EP-A-0 309 387 (MICHEL-KIM) ---		
A	EP-A-0 016 585 (CHITTICK) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C10J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02 DEZEMBER 1992	Prüfer WENDLING J.P.
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 : mündliche 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			