



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 243 747 B1**

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.05.91** (51) Int. Cl. 5: **B03B 9/06, B07B 9/00**
(21) Anmeldenummer: **87105208.0**
(22) Anmeldetag: **08.04.87**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Haushalts-, Gewerbe- und anderen dergleichen Abfällen.

- (30) Priorität: **28.04.86 DE 3614325**
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.87 Patentblatt 87/45
(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
08.05.91 Patentblatt 91/19
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE
(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 3 105 597
US-A- 4 098 464
US-A- 4 270 470

CONSERVATION & RECYCLING, Band 1, Nr. 1, 1976, Seiten 3-17, Pergamon Press, Oxford, GB; M.E. HENSTOCK: "The scope for materials recycling"

AUFBEREITUNGS-TECHNIK, Band 24, Nr. 12, Dezember 1983, Seiten 710-713, Wiesbaden, DE; ETH F.J. WYSS et al.: "Energie-Recycling durch Pelletisierung kalorisch hochwertiger Komponenten aus kommunalen Abfällen am Beispiel der Anlage Eastbourne/GB"

- (73) Patentinhaber: **ORGAN-FASER TECHNOLOGY COMPANY N.V.**
de Ruyterkade 62 P.O. Box 812
Curaçao(AN)
(72) Erfinder: **Frei, Josef**
Römerweg 32
CH-5422 Oberehrendingen(CH)

- (74) Vertreter: **Körber, Wolfhart, Dr.rer.nat. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Mitscherlich
Dipl.-Ing. K. Gunschmann Dr.rer.nat. W. Kör-
ber Dipl.-Ing. J. Schmidt-Evers Dipl.-Ing. W.
Melzer Steinsdorfstrasse 10
W-8000 München 22(DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Aufbereitung von Haushalts-, Gewerbe- und anderen dgl. Abfällen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solches Verfahren und eine solche Vorrichtung sind in der DE-PS 31 05 597 beschrieben und dargestellt. Bei dem bekannten Verfahren wird neben einer aus magnetischen Metallen bestehenden Fraktion und einer Granulat-Fraktion wenigstens eine Leichtfraktion aus den Abfällen gebildet, die alle Verfahrensstufen durchlaufen und erst am Ende des Verfahrens entsteht. Da in vorliegenden Abfällen die leichten Bestandteile den größten Anteil der Abfälle ausmachen, wobei zu berücksichtigen ist, daß Papiere und Verpackungsmaterialien ca. 40 % des Abfalls ausmachen, ist das bekannte Verfahren mit einem erheblichen Arbeits-, Energie- und Zeitaufwand und somit erheblichen Betriebskosten verbunden, was den Preis für die Fraktionen verteuert.

Aus CONSERVATION & RECYCLING, Bd. 1, Nr. 1 (1976) 3 bis 17, Pergamon Press, Oxford, GB, M.E. Henstock ist ein Verfahren zur Abtrennung von leichten Abfallstoffen wie Papier und Plastik von den übrigen Abfallbestandteilen bekannt. Bei diesem Verfahren können die leichten Abfälle in einem alternativen Verfahrensschritt einem zweiten Zerkleinerer und einer zweiten Windsichtung unterworfen werden. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs bezeichneten Art sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens zu vereinfachen, insbesondere den erforderlichen Aufwand zu verringern.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 6 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird wenigstens eine weitere Fraktion geschaffen, die auch unter Umgehung aufwendiger Fraktionierungsmaßnahmen den gestellten bzw. besonderen Anforderungen entspricht. Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, daß ein beträchtlicher Teil des Abfalls spätestens nach einer Vorzerkleinerung den an die gewünschten Fraktionen gestellten Anforderungen entspricht. Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglichen es, diesen Anteil aus dem Verfahrensablauf nach der Windsichtung und schon vor der schneidenden Nachzerkleinerung auszusondern und direkt oder mittelbar über einen weiteren Zerkleinerer der Wiederverwertung zuzuführen. Für die hierdurch geschaffene zusätzliche Fraktion bedarf es somit keiner aufwendigen Weiterbehandlung im Sinne des bekannten Verfahrens, wodurch die angestrebte Vereinfachung und Kostenersparnis erreicht wird.

In dem Fall, in dem zumindest zeitweise die Bestandteile des Abfalls den Anforderungen von vorneherein entsprechen, kann jeweils der Gesamtstrom dem Verfahrensablauf entnommen und im erfindungsgemäßen Sinne behandelt werden, wodurch der beim bekannten Verfahren in einem solchen Fall auftretende unnötige Aufwand der Behandlung ansich schon den Anforderungen entsprechender Abfallbestandteile entfällt.

Es hat sich bei Versuchen gezeigt, daß die den Anforderungen entsprechenden Bestandteile der Abfalls vor der Trocknung ausgesondert werden können. Dies wird durch die Aussonderung durch die Windsichtung ermöglicht, bei der klebende Bestandteile als "schwere Fraktion" ermittelt und deshalb nicht ausgesondert wird, so daß die ausgesonderte Fraktion nur eine verhältnismäßig geringe Feuchte aufweist. Bei Versuchen werden ca. 18 bis 20 % ermittelt.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Maßnahmen besteht darin, daß die Windsichtung eine automatische Regelung der auszusondernden Menge der den Anforderungen schon entsprechenden Bestandteile des Abfalls umfaßt, so daß in den meisten Fällen keiner besonderen Regelung dieser Menge bedarf.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird die zusätzliche Fraktion wahlweise direkt der Weiterverwertung und/oder einer weiteren Zerkleinerung zugeführt, wodurch wahlweise eine grobfaserige und feinfaserige Fraktion geschaffen wird. Beide Fraktionen können wahlweise direkt der Wiederverwertung sowohl ohne als auch unter einer Weiterbehandlung zugeführt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einfachen und kostengünstigen Mitteln. In dem Fall, in dem eine feinfaserige Struktur der zusätzlichen Fraktion gewünscht wird, ist zwar ein zusätzlicher Zerkleinerer vorzugsweise in Form einer Hammermühle erforderlich, jedoch ist dieser Aufwand bedeutend geringer als der sich aus dem bekannten Verfahren und der bekannten Vorrichtung ergebende Betriebsaufwand. Es wird bei den bekannten weiteren Aufbereitungsaggregaten, insbesondere bei der Trocknung eine große Menge Energie eingespart, und es können auch die weiteren Aufbereitungsaggregate für eine geringere Kapazität ausgelegt werden, wodurch die Herstellungs- und Betriebskosten der Vorrichtung erheblich gesenkt werden können.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung beschrieben. Hierzu wird hervorgehoben, daß die abgezweigte Leichtfraktion eine optimale Pressfeuchtigkeit aufweist, weshalb sie sich sehr gut zu Briketts oder Pellets pressen läßt. Außerdem wird durch die zweite Nachzerkleinerung eine Feinfraktion erhalten, die

sich sowohl gepreßt als auch ungepreßt zur Weiterverarbeitung bei der Papierherstellung oder Vergasung (Verbrennung, Biogasgewinnung, Pyrolyse) eignet.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine Vorrichtung zum Aufbereiten von Haushalts-, Gewerbe-, und anderen dgl. Abfällen. Die Abfälle werden in einen Sammelbunker 1 geschüttet. Vorzugsweise werden Abfälle verwendet, die keine oder nur eine kleine Gärzeit hinter sich haben und auch noch keiner Behandlung wie Vorzerkleinerung, Vorsortierung, Verdichtung auf Deponien oder chemischer Art unterworfen wurden. Die Verwendung von frischen organischen Abfällen hat den Vorteil, daß dem Faser-Ausgangsstoff die gewünschte Struktur gegeben werden kann, und daß die wichtigen Bestandteile wie Zellulose und Lignin nicht entfernt bzw. zerstört wurden.

Die derart gebunkerten Abfälle gelangen über eine mechanische Transporteinrichtung 2 kontinuierlich oder diskontinuierlich zu einer Vorzerkleinerungseinheit 3. Diese hat die Aufgabe, einerseits den angelieferten Abfall in seine losen Bestandteile aufzulockern, und andererseits die in ihrer Größe und Zusammensetzung sehr stark variierenden Abfälle durch Schneiden, Hacken und/oder Reißen auf eine für die Weiterverarbeitung zulässige Größe zu reduzieren. Für diesen Arbeitsvorgang können Schneid- oder Schlagmühlen sowie Hacker oder Reißer verwendet werden. Um eine störungsfreie Verarbeitung zu gewährleisten, und die gewünschte Struktur, Feinheit und Reinheit des Endproduktes zu erreichen, wird vorzugsweise eine langsam laufende Schneidemühle verwendet, die im Handel in verschiedenen Ausführungen erhältlich ist. Zweckmäßigerweise wird eine Ausführung mit nebeneinanderliegenden und gegeneinander laufenden Messerwellen eingesetzt. Zudem sollten die Messerwellen niedrigtourig und die einzelnen Wellen mit unterschiedlichen Drehzahlen arbeiten. Außerdem sollten sämtliche Wellen zur Gewährleistung von Sicherheit, Leistung und Selbstreinigung reversierbar sein. Eine solche Maschine ist im Handel unter der Bezeichnung "SHREDDER" erhältlich. Ähnliche Maschinen mit derselben Bezeichnung werden auch zur Zerkleinerung von alten Autos und anderen Blechwaren eingesetzt.

Der so durch die Vorzerkleinerungseinheit 3 zerlegte und auf eine Größe von etwa 100 mm vorzerkleinerte Abfall gelangt in freiem Fall auf eine aus einem vibrierenden Transportkanal bestehende Fördereinrichtung 4.

Um in den nachfolgenden Einrichtungen einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten ist es wichtig, daß im Abfall eventuell vorhandene Eisenteile

gänzlich aussortiert werden. Um dies zu erreichen, befördert die Fördereinrichtung 4 den Abfall in Form einer gleichmäßig ausgerichteten, relativ dünnen Flußschicht an einer oberhalb der Fördereinrichtung 4 angeordneten Magnetbandeinheit 5 vorbei und wirft es an ihrem Ende auf einen unterliegenden, rotierenden Trommelmagneten 6. Da die aus der Vorzerkleinerungseinheit 3 austretenden Abfallmengen schwanken, ist die Fördereinrichtung 4 vor der Magnetbandeinheit 5 mit einer nicht dargestellten Egalisierereinrichtung versehen.

Die Magnetbandeinheit 5 hat die Aufgabe, die in der oberen Hälfte der Flußschicht sich befindenden Eisenteile auszusortieren. Der rotierende Trommelmagnet 6 dient dazu, die in der unteren Hälfte der Abfall-Flußschicht liegenden Eisenteile zu entfernen.

Die Magneteinheiten 5 und 6 sind über eine Fördereinrichtung 7 mit einem Auffangbunker 8 verbunden. Vom Auffangbunker 8 gelangt das aussortierte Metall in eine Presse 9, welche die aussortierten Eisenteile zu handelsüblichen Paketen verpreßt, die anschließend einer Altmetallgießerei zugeführt werden können.

Der derart von Eisenteilen befreite Abfall wird darauf einer ersten Fraktioniereinheit 10 zugeführt. Die letztere weist ein Rüttelsieb 11 zur Erzielung einer Feinfraktion auf, wobei die Maschenweite dieses Siebes etwa 6 bis 8 mm beträgt. Ferner ist eine auf die Oberseite des Rüttelsiebes 11 gerichtete Absaugeinheit 12 zur Erzielung einer ersten, spezifisch leichten Großfraktion und am unteren Ende des geneigt angeordneten Rüttelsiebes 11 eine Aufnahmeeinheit 13 zur Aufnahme des auf dem Rüttelsieb 11 sich noch befindenden, wegen seiner Größe nicht durch das letztere hindurch gelangenden bzw. wegen seines Gewichtes nicht absaugbaren Gutes zur Erzielung einer ersten spezifisch schweren Fraktion angeordnet.

Die derartige Aufteilung in drei erste Fraktionen bewirkt den Vorteil, daß die nachfolgenden Zerkleinerungseinheiten 14 und 15 von denjenigen Feinteilen, die die erwünschte Endgröße nicht übersteigen, entlastet werden. Der Anteil dieser Feinteile beträgt normalerweise ungefähr 15 Gew.-%, d.h. es werden bei der nachfolgenden Zerkleinerung etwa 15 % Energie eingespart. Das derart aussortierte Feinmaterial wird über eine Bypaßleitung 16 unter Umgehung der beiden Zerkleinerungseinheiten 14 und 15 dem in den letzteren nachzerkleinerten Abfall wieder beigemischt.

Die Absaugeinheit 12 kann aus einem handelsüblichen Gerät bestehen, wie es z.B. in der Span- und Futtermittelindustrie eingesetzt wird. Das von der Absaugeinheit 12 über die Absaugkanäle 12a, 12b und 12c aus dem Abfall-Strom abgesaugte, spezifisch leichte Material besteht zur Hauptsache aus Papier, Karton, Folien, Textilien und Holzspänen.

d.h. organischen Teilen, und wird zur letzten Strukturierung und Zerkleinerung der als Feinhacker ausgebildeten Zerkleinerungseinheit 15 zugeführt. Solche Zerkleinerungseinheiten sind im Handel unter dem Begriff Feinhacker, Zerspaner oder Feinmühlen erhältlich. Es hat sich dabei als zweckmäßig erwiesen, wenn Rotorzerkleinerer eingesetzt werden, bei denen Messerrotoren gegen Messerstatoren oder Messerrotoren gegen Messerrotoren arbeiten und die mit einer durchlässigen Sperre zur Erzielung der Endmaterialgröße versehen sind.

Die mittels von den Feinteilen und andererseits von den spezifisch leichten Teilen befreite, in der Praxis vorwiegend aus anorganischen Teilen bestehende, spezifisch schwere zweite Großfraktion wird in der separaten Zerkleinerungseinheit 14 einem granulierenden Zerkleinerungsvorgang unterworfen. Die Zerkleinerungseinheit 14 hat die Aufgabe, die hier anfallenden unterschiedlichen Abfallteile in die gewünschte und zur vollständigen Wiederverwertung erforderliche, einer Siebmaschenweite von ca. 6 mm entsprechende Endgröße zu bringen. Solche Zerkleinerungseinheiten 14 sind im Handel unter der Bezeichnung Hammer-, Prall- oder Schlagmühlen erhältlich und können eingesetzt werden, wenn sie eine auf die geringste zu erzielende Partikelgröße abgestimmte durchlässige Sperre haben.

Die aus den Zerkleinerungseinheiten 14 und 15 sowie der Bypaßleitung 16 anfallenden Fraktionen werden gemeinsam einem Auffangbehälter 17 zugeführt. Aus letzterem wird das gespeicherte Material einer Trocknungs- und Sterilisiereinheit 18 zugeführt. Diese Einheit 18 hat die Aufgabe, das anfallende Material auf eine bestimmte, gleichbleibende Restfeuchtigkeit zu trocknen und die im Material aus Gesundheitsgründen unerwünschten Stoffe wie z.B. pathogene Bakterien, zu vernichten. Zu diesem Zweck sind in der Trocknungs- und Sterilisiereinheit 18 Temperaturen von über 100°C erreichbar und die Aufenthaltszeit in der Trocknungs- und Sterilisiereinheit 18 ist ebenfalls regulierbar. Die Zufuhr heißer trockener Luft aus der Heizeinrichtung 34 über die Rezirkulationsleitung 19 und die Abfuhr der mit Feuchtigkeit angereicherten Luft erfolgt kontinuierlich und ist ebenfalls regulierbar um auf diese Weise die Restfeuchtigkeit des aus der Trocknungs- und Sterilisiereinheit 18 austretenden Materials auf einen gewünschten Wert einregulieren zu können.

Nach der Trocknungs- und Sterilisiereinheit 18 wird das derart behandelte Gut mittels einer Trennvorrichtung 20 in eine spezifisch leichte und in eine spezifisch schwere Fraktion aufgeteilt, und danach die spezifisch leichte Fraktion zur Abführung der vom Trocknungsprozeß herstammenden feuchten Abluft einem als Abscheidezyklon ausgebildeten Abluftabscheider 21 zugeführt. Das aus dem Abluftabscheider 21 austretende Material wird darauf wie-

der mit der vorher abgetrennten, spezifisch schweren Fraktion zusammengeführt und über eine Ozonbehandlungseinrichtung 22 einer weiteren Fraktioniereinheit 23 zugeführt. Die Letztere hat die Aufgabe, das anfallende auf einen bestimmten maximalen Restfeuchtigkeitsgehalt getrocknete und sterilisierte Material nach Partikelgröße in drei Zwischenfraktionen aufzuteilen, wobei die Stückgrößen der einen Zwischenfraktion kleiner als 3 mm², die Stückgrößen der zweiten Zwischenfraktion im Bereich von 3 bis 6 mm² und die Stückgrößen der dritten Zwischenfraktion über 6 mm² liegen. Die Fraktioniereinheit 23 kann vibrierende Arbeitsflächen aufweisen. Vorzugsweise wird eine in Leichtbauweise hergestellte Einrichtung mit vibrierender Arbeitsfläche verwendet. Die Amplitudenrichtung und die Schwingungszahl sollte variabel sein, damit die Intensität und die Aufenthaltszeit bezüglich Materialbehandlung reguliert werden kann.

Die aus der Fraktioniereinheit 23 abgegebenen drei Fraktionen, jede zusammengesetzt aus organischen (vorwiegend leichten) und anorganischen (vorwiegend schweren) Partikeln werden auf getrennten Wegen der Endfraktionierung zugeführt. Zur Endfraktionierung dienen die Luftseparatoren 24, 25 und 26, welche die Aufgabe haben, die untereinander vermischten Rohstoffe wie Mineralien, Buntmetalle, Kunststoffe usw. von den organischen Stoffen zu trennen. Solche Luftseparatoren sind in verschiedenen Ausführungen im Handel erhältlich und werden ebenfalls in der Lebensmittel-, Futtermittel- und Holzindustrie verwendet.

Die aus der Fraktioniereinheit 23 ausgetragene Feinfraktion gelangt auf pneumatischen Weg zur Endfraktionierung in den Luftseparator 24, wo das Material an einer bestimmten Stelle in einen Gegenluftstrom eingegeben wird. Die Luftstromstärke ist so gewählt, daß die vorwiegend organischen, spezifisch leichten Partikel durch den Luftstrom weggetragen werden, und die vorwiegend anorganischen, spezifisch schweren Partikel gegen den Luftstrom nach unten fallen.

Die weggetragenen Leichtteile werden einem Abscheidezyklon 27, der direkt als Siloeintrag auf dem Fasersilo 28 angeordnet ist, zugeleitet.

Die entgegen den Luftstrom nach unten fallenden, spezifisch schweren Teile, werden dem Granulatsilo 29 zugeführt.

Die aus der Fraktioniereinheit 23 anfallende, nach spezifischem Gewicht beurteilt zwischen der Fein- und der Großfraktion liegenden Fraktion wird zur Endfraktionierung dem Luftseparator 25 zugeführt. Die hier ausgeschiedenen, spezifisch leichten Teile können wahlweise den Abscheidern 27 oder 30 und den Silos 28 und 31 zugeleitet werden. Die im Luftseparator 25 anfallenden, vorwiegend anorganischen spezifisch schweren Granulate werden ebenfalls dem Granulatsilo 29 zugeführt.

Die aus der Fraktioniereinheit 23 auftretende Großfraktion wird für die Endfraktionierung dem Luftseparator 26 zugeleitet, der auf die gleiche Weise wie die beiden anderen Luftseparatoren 24 und 25 arbeitet. Die durch den Luftseparator 26 ausgeschiedenen, spezifisch leichten Teile werden ebenfalls wahlweise in die Silos 28 und 31 ausgetragen. Das durch den Luftseparator 26 ausgeschiedene, vorwiegend anorganische, spezifisch schwere Granulat gelangt vermischt mit den Granulaten aus den Luftseparatoren 24 und 25 in das Granulasilo 29.

Die aus den Luftseparatoren 24, 25 und 26 sowie aus den Abscheidern 27 und 30 anfallende staubhaltige Abluft wird einer Filteranlage 32 zugeleitet. Der in der letzteren ausgeschiedene Staub, der vorwiegend aus organischen Feinpartikeln besteht, kann dem Staubsilo 33 oder wahlweise den Silos 28 und/oder 31 zugeführt werden.

Die Einlagerung der in drei vorwiegend Fasern enthaltenden Fraktionen und einer Stauffraktion anfallenden Endprodukte in voneinander getrennten Silos vereinfacht und erweitert die Weiterverwendungsmöglichkeiten.

Selbstverständlich können die aus den Luftseparatoren 24, 25 und 26 anfallenden, vorwiegend anorganischen, spezifisch schweren Granulate auch voneinander getrennt gelagert werden.

Das derart erhaltene Material kann z.B. zur Herstellung von Platten oder anderen Baumaterialien oder zu Heizzwecken zu Briketts oder Pellets weiterverarbeitet werden. Das derart hergestellte Material ist auch als Dünger und Bodenverbesserungsmittel sowie als Zuschlagstoff in Asbest-, Zement- und Ziegelprodukten sowie als Zuschlagstoff in Kunststeinen, Bitumenbelägen und Beton verwendbar.

Im Bereich zwischen der Absaugeinheit 12 und der schneidenden Zerkleinerungseinheit 15 wird dem Aufbereitungsprozess wenigstens ein Teilstrom der von der Absaugeinheit 12 aufgenommenen Leichtfraktion entnommen und unter Umgehung der vorbeschriebenen weiteren Aufbereitungsmaßnahmen entweder unmittelbar oder über eine weitere Zerkleinerungseinheit 41, vorzugsweise eine Hammermühle mit schmalen Schlägern und Siebeinbau, um für die darin erzeugte Faserfraktion und den Schwerstoff Strukturgroße zu bestimmen, der weiteren Verwertung zugeführt, wozu zwei Lagerstellen 42, 43 zur Aufnahme der unmittelbar zugeführten Großfasern, nämlich Blattfasern bis zu einer Größe von 100 mm, und der durch die Zerkleinerungseinheit 41 nachzerkleinerten Feinfasern (im Millimeter-Bereich) vorgesehen sind.

Die die nachzerkleinerte Leichtfraktion aus der Zerkleinerungseinheit 41 abführende Fördereinrichtung 44 weist eine Weiche 45 auf, von der drei Fördereinrichtungen abzweigen und zwar zur

Feinfaser-Lagerstelle 43, zu einer Brikettpresse 46 und zu einer Pelletpresse 47. In den Pressen 46, 47 wird die Leichtfraktion brikettiert bzw. pelletiert. Von der Brikettpresse 46 gelangen die Briketts zu einem Kühllager 48. Die Pellets gelangen von der Pelletpresse 47 zu einem mit 49 bezeichneten Kühllager, wo die Briketts bzw. Pellets auskühlen können.

Die Weiterverwertung erfolgt bei der Papierherstellung und/oder bei der Energieerzeugung in Verbrennungskraftwerken, was in der Zeichnung schematisch dargestellt ist.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel werden dem Aufbereitungsprozess zwei an unterschiedlichen Stellen abzweigende Teil- oder auch Vollströme entnommen, von denen der eine mit 51 und der andere mit 52 bezeichnet ist. Der Teilstrom 51 zweigt im Bereich der Absaugeinheit 12 von den Absaugkanälen 12a und 12b der vorhandenen drei Absaugkanäle 12a, 12b und 12c ab, wozu Abzweigstücke 53, 54 bzw. Weichen vorgesehen sind. Der andere Teilstrom 52 geht von einem Abzweigstück 55 bzw. einer Weiche aus, das in der vorhandenen Fördereinrichtung zwischen der Absaugeinheit 12 und der schneidenden Zerkleinerungseinheit 15 angeordnet ist. Die den ersten Teilstrom 51 enthaltende Fördereinrichtung 56 weist eine Weiche 57 auf, mittels der die Großfaser-Fraktion wahlweise zur Großfaser-Lagerstelle 42 oder zur Zerkleinerungseinheit 41 befördert werden kann. Die den zweiten Teilstrom 52 enthaltende Fördereinrichtung 58 führt direkt zur Zerkleinerungseinheit 41.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, nicht nur einen oder mehrere Teilströme 51, 52 sondern auch einen Gesamtstrom abzuzweigen, so daß die gesamte, von der Absaugeinheit 12 aufgenommene Leichtfraktion abgezweigt wird. Die Steuerung des Mengenstroms erfolgt aufgrund der Windsichtung bzw. Absaugung automatisch, wobei er sich nach der Größe des Anteils der Leichtfraktion in den Abfällen richtet. Beim Vorhandensein eines großen Anteils leichter, flugfähiger Bestandteile in den Abfällen ist auch die von der Absaugeinheit 12 aufgenommene Menge groß, andernfalls klein.

Es ist jedoch auch möglich, Abzweigstücke 53 bis 55 zu verwenden, die eine Steuerung bzw. Regelung des Mengenstroms z.B. durch manuelle oder automatische Querschnittsverstellung ermöglichen.

Bei den vorbeschriebenen Fördereinrichtungen kann es sich um mechanische oder pneumatische Fördereinrichtungen handeln.

Die Abzweigung wenigstens eines Teils der Leichtfraktion führt zu folgenden Vorteilen.

Es wird eine weitere Wertstofffraktion geschaffen, die sich vorzüglich für die Papierherstellung und für die Energieerzeugung in Verbrennungs-

kraftwerken eignet.

Die zusätzliche Wertstofffraktion läßt sich mit einem gegenüber den bekannten Fraktionen minimalen Kostenaufwand und somit wesentlich günstiger herstellen.

Es wurde ermittelt, daß die zusätzliche Wertstofffraktion im Vergleich mit den den gesamten Aufbereitungsprozess durchlaufenden Fraktionen eine elektrische Energieeinsparung von ca. 50 % und eine Wärmeenergie-Einsparung von ca. 80 % ermöglicht. Es läßt sich auch eine Heizwertsteigerung der zusätzlichen Wertstofffraktion gegenüber den anderen Fraktionen erreichen, und zwar eine Heizwertsteigerung um ca. 10 bis 15%, die durch den erhöhten Kunststoffanteil bedingt ist.

Da der organische Wertstoffanteil im Hausmüll ca. 50 bis 70 % beträgt, ist es einleuchtend, daß die Betriebskosten für die Aufbereitung beträchtlich gesenkt werden können, weil die Behandlungsmaßnahmen ab der Trocknungseinheit entweder erheblich reduziert sind oder ganz entfallen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß mit der Absaugeinheit 12 der Hauptanteil der im Abfall enthaltenen leichten Bestandteile, nämlich ca. 80 bis 90 Gew.-% aufgenommen wird.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, die zusätzliche Wertstofffraktion als Rohstoff bei der Biogas-Gewinnung zu verwerten.

Ansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung von Haushalts-, Gewerbe- und anderen dgl. Abfällen zwecks Gewinnung eines Faser- und/oder Granulatmaterials, bei welchem das Abfallmaterial einer Vorzerkleinerung (3), einer Magnetscheidung (5), einer Sichtung (19), einer Trocknung (18) und Fraktionierung (23) unterworfen wird, wobei die bei der im Anschluß an die Magnetscheidung in einer Absaugeinheit (12) durchgeführten Sichtung anfallende Leichtfraktion einer vorwiegend granulierenden Nachzerkleinerung (14, 15) unterworfen und danach die beiden Zerkleinerungsprodukte wieder zusammengeführt, getrocknet und in Fasergut und Granulat fraktioniert werden, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Absaugeinheit (12) in einem der Absaugkanäle (12a, 12b) ein erster Teilstrom oder der Gesamtstrom (51) des betreffenden Absaugkanales (12a, 12b) und/oder unmittelbar vor der scheidenden Nachzerkleinerungseinheit (15) ein zweiter Teilstrom oder der Gesamtstrom (52) der Leichtfraktion abgezweigt

wird, wobei der erste Teil- oder Gesamtstrom (51) der Weiterverwertung unmittelbar oder nach Zerkleinerung in einer weiteren Zerkleinerungseinheit (41) der Weiterverwertung zugeführt und der zweite Teil- oder Gesamtstrom (52) der zweiten Nachzerkleinerungseinheit (41) zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Teil- oder Gesamtstrom bzw. der erste Teil- oder Gesamtstrom (51) einem Grobfaserlager (42) zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der zweiten Nachzerkleinerungseinheit (41) gelangende Fraktion einem Feinfaserlager (43) und/oder einer Brikett- oder Pelletpresse (46, 47) zugeführt und zu Briketts und/oder Pellets verarbeitet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die im Teil- oder Gesamtstrom (51, 52) enthaltene Fraktion als Rohstoff bei der Papierherstellung oder bei der Energieerzeugung (Verbrennungskraftwerk, Biogasgewinnung) weiterverwertet wird.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem Vorzerkleinerer (3) zum Vorzerkleinern der Abfälle, einem Magnetabscheider zum Abscheiden von magnetischen Metallen, einem Sieb (12), der aus einer Absaugeinheit mit mehreren Absaugkanälen besteht, einem schneidenden Nachzerkleinerer (15), einem granulierenden Nachzerkleinerer (14), dadurch gekennzeichnet, daß von wenigstens einem der Absaugkanäle (12a, 12b) eine erste Abzweigung (56, 58) für den ersten Teilstrom oder den Gesamtstrom (51) und/oder unmittelbar vor der schneidenden Nachzerkleinerungseinheit (15) eine zweite Abzweigung (58) für den zweiten Teilstrom oder den Gesamtstrom (52) der Leichtfraktion abzweigt und daß die erste Abzweigung (56) den Teil- oder Gesamtstrom (51, 52) unmittelbar unter Umgehung der weiteren Aufbereitungsmaßnahmen direkt oder über ein zweite Nachzerkleinerungseinheit (41) für die Weiterverwertung bereitstellt und die zweite Abzweigung über die zweite Nachzerkleinerungseinheit (41) mit einer der Weiterverwertung dienenden Einrichtung (42, 43, 48, 49) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Abzweigung (56) mit einem Grobfaser-Lager (42) verbunden ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Abzweigung (57) mit einem Feinfaser-Lager (43) und/oder einer Brikett- und/oder Pelletpresse (46, 47) verbunden ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Brikett- und/oder Pelletpresse (46, 47) jeweils durch eine Fördereinrichtung mit einer Lagerstelle (48, 49) verbunden ist.

Claims

1. A process for working up household, industrial and other similar waste for the recovery of a fibrous and/or granular material in which the waste material is subjected to primary comminution (3), magnetic separation (5), classification (19), drying (18) and fractionation (23), wherein the light and heavy fractions from the classification carried out in a suction unit (12) after the magnetic separation are subjected to secondary comminution (14, 15), the light fraction by cutting and the heavy fraction predominantly by granulation, and thereafter both comminution products are recombined, dried and fractionated into fibrous matter and granular material, characterised in that before the suction unit (12) in one of the suction passages (12a, 12b) a first part stream or the whole stream (51) of the said suction passage (12a, 12b) is diverted, and/or immediately before the secondary comminution cutting unit (15) a second part stream or the whole stream (52) of the light fraction is diverted, the first part or whole stream (51) being supplied, directly or after comminution in a further comminution unit (41), to further utilization and the second part or whole stream (52) being supplied to the second secondary comminution unit (41).
2. A process according to claim 1, characterised in that the part or whole stream, or the first part or whole stream (51) as the case may be, is fed to a coarse fibre store (42).
3. A process according to claim 1 or claim 2, characterised in that the fraction from the second secondary comminution unit (41) is fed to a fine fibre store (43) and/or a briquetting or pelleting press (46, 47) and is processed into

briquettes and/or pellets.

4. A process according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the fraction contained in the part or whole stream (51, 52) is further utilized as raw material in paper manufacture or in the production of energy (combustion power station, fermentation gas recovery).
5. A device for carrying out the process according to claim 1, having a primary comminutor (3) for primary comminution of the waste, a magnetic separator for separating magnetic metals, a classifier (12) which comprises a suction unit with several suction passages, a cutting secondary comminutor (15) and a granulating secondary comminutor (14), characterised in that at least from one of the suction passages (12a, 12b) there is a first branch (56, 58) for the first part stream or the whole stream (51) and/or directly before the cutting secondary comminution unit (15) there is a second branch (58) for the second part stream or the whole stream (52) of the light fraction and that the first branch (56) makes the part or whole stream (51, 52) immediately available for further utilization, by-passing the further working-up measures, either directly or via a second secondary comminution unit (41), and the second branch is connected via the second secondary comminution unit (41) to an arrangement (42, 43, 48, 49) serving the further utilization.
6. A device according to claim 5, characterised in that the first branch (56) is connected to a coarse fibre store (42).
7. A device according to claim 6, characterised in that the second branch (57) is connected to a fine fibre store (43) and/or a briquetting and/or pelleting press (46, 47).
8. A device according to claim 7, characterised in that the briquetting and/or pelleting press (46, 47) is connected in each case by a conveying arrangement to a storage place (48, 49).

Revendications

1. Procédé de traitement de déchets ménagers, industriels et autres, en vue d'obtenir un matériau fibreux et/ou un matériau en granulats, dans lequel la matière résiduaire est soumise à un broyage préliminaire (3), à une séparation magnétique (5), à un tri (19), à un séchage (18) et à un fractionnement (23), dans lequel la frac-

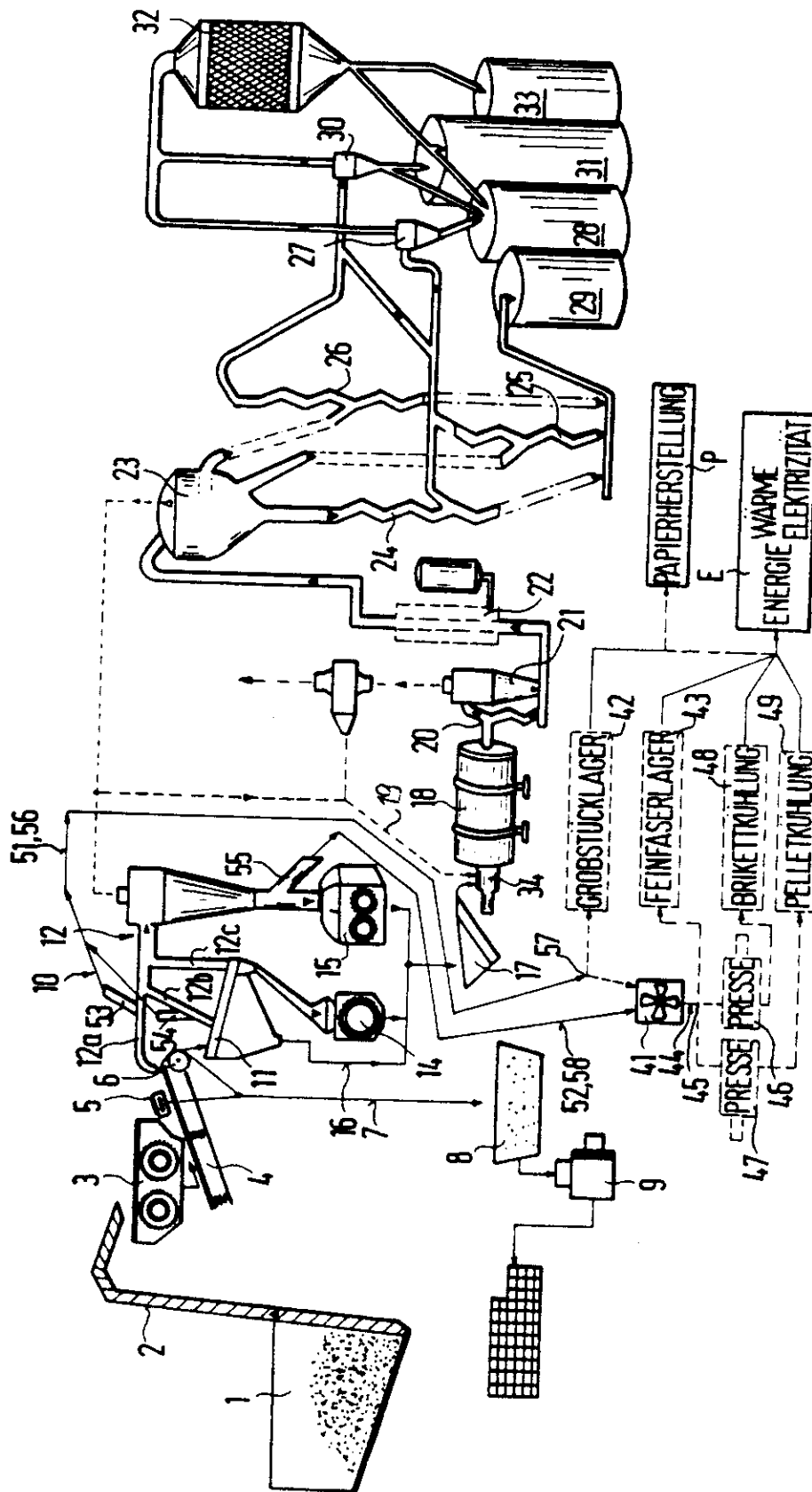
tion légère produite lors du tri effectué dans une unité d'aspiration (12) faisant suite à la séparation magnétique est soumise à un broyage secondaire (15) à effet de coupe et la fraction lourde produite est soumise à un broyage secondaire (14) ayant surtout un effet granulant, les deux produits du broyage étant ensuite à nouveau réunis, séchés et fractionnés en matériau fibreux et en granulat,

caractérisé en ce que, en avant de l'unité d'aspiration (12), dans un des canaux d'aspiration (12a, 12b), un premier courant partiel ou bien le courant total (51) du canal d'aspiration correspondant (12a, 12b) est dérivé, et/ou directement en avant de l'unité de broyage secondaire (15) à effet de coupe un deuxième courant partiel ou bien le courant total (52) de la fraction légère est dérivé, tandis que le premier courant partiel ou total (51) de la récupération secondaire est conduit directement ou après broyage dans une autre unité de broyage (41) de la récupération secondaire, et que le deuxième courant partiel ou total (52) est conduit à la deuxième unité de broyage secondaire (41).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le courant partiel ou total et/ou le premier courant partiel ou total (51) est conduit à un dépôt (42) pour grosses fibres.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la fraction provenant de la deuxième unité de broyage secondaire (41) est conduite à un dépôt (43) pour fibres fines et/ou à une presse à briquettes ou à boulettes (46, 47) et est transformée en briquettes et/ou en boulettes.
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la fraction contenue dans le courant partiel ou total (51, 52) est récupérée comme matière première dans la fabrication de papier ou dans la production d'énergie (usine thermique, production de biogaz).
5. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant un broyeur préliminaire (3) pour le broyage préliminaire des déchets, un séparateur magnétique pour la séparation des métaux magnétiques, un trieur (12) constitué d'une unité d'aspiration avec plusieurs canaux d'aspiration, un broyeur secondaire (15) à effet de coupe, un broyeur secondaire (14) granulant,
caractérisé en ce que, à partir d'au moins un des canaux d'aspiration (12a, 12b) se détache

une première dérivation (56, 58) pour le premier courant partiel ou pour le courant total (51) et/ou que, directement avant l'unité de broyage secondaire à effet de coupe (15) se détache une deuxième dérivation (58) pour le deuxième courant partiel ou pour le courant total (52) de la fraction légère, et en ce que la première dérivation (56) prépare directement le courant partiel ou total (51, 52) pour la récupération, en contournant les autres dispositions de traitement directement ou en passant par une deuxième unité de broyage secondaire (41), et en ce que la deuxième dérivation est reliée, par l'intermédiaire de la deuxième unité de broyage secondaire (41) à un dispositif (42, 43, 48, 49) servant à la récupération complémentaire.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que la première dérivation (56) est reliée à un dépôt (42) pour grosses fibres.
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la deuxième dérivation (57) est reliée à un dépôt (43) pour fibres fines et/ou à une presse à briquettes ou à boulettes (46, 47).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la presse à briquettes ou à boulettes (46, 47) est reliée chaque fois à un lieu de stockage (48, 49) par un dispositif de transport.



for official use

20710/00477 2 001 00 77 UC 28.00

Your reference

HL-00147/CHG

Notes

Please type, or write in dark ink using CAPITAL letters.

A prescribed fee is payable with this form. For details, please contact the Patent Office (telephone 071-829 6910).

Paragraph 1 of Schedule 4 to the Patents Rules 1990 governs the completion and filing of this form.

This form must be filed in duplicate and must be accompanied by a translation into English, in duplicate, of:

- the whole description
- those claims appropriate to the UK (in the language of the proceedings)

including all drawings, whether or not these contain any textual matter but excluding the front page which contains bibliographic information.

The translation must be verified to the satisfaction of the Comptroller as corresponding to the original text.



**The
Patent
Office**

**Filing of translation of
European Patent (UK) under
Section 77(6)(a)**

Form 54/77

Patents Act 1977

1 European Patent number

- 1 Please give the European Patent number: 0 243 747
(Application No 87105208.0)

2 Proprietor's details

- 2 Please give the full name(s) and address(es) of the proprietor(s) of the European Patent (UK):

Name Organ-Faser Technology Company N.V.

Address de Ruyterkade 62
P.O. Box 812
Curacao/AN

Postcode

ADP number
(if known):

3 European Patent Bulletin date

- 3 Please give the date on which the mention of the grant of the European Patent (UK) was published in the European Patent Bulletin or, if it has not yet been published, the date on which it will be published:

Date

08. 05. 1991
(day month year)

Please turn over ➡

74

① Agent's details

4 Please give name of agent (if any):

Haseltine Lake & Co.

⑤ An address for service in the United Kingdom must be supplied.

⑤ Address for service

5 Please give a name and address in the United Kingdom to which all correspondence will be sent::

Name

Address

HASELTINE LAKE & CO.
HAZLITT HOUSE
28 SOUTHAMPTON BLDGS.
CHANCERY LANE
LONDON WC2A 1AT

Postcode

ADP number
(if known)

Signature

Please sign here ➡

Signed

Haseltine Lake & Co

Date 15. 04. 1991
(day month year)

Reminder

Have you attached:

☐ one duplicate copy of this form?

☒ two copies of the translation (verified to the satisfaction of the Comptroller)?

X two copies of the drawings (1 sheet)

☐ any continuation sheets (if appropriate)?

I, Lesley Marion Scarborough, of Temple Gate House, Temple Gate, Bristol, England, hereby declare that I have a thorough knowledge of the German and English languages and that, to the best of my knowledge and belief, the writing contained in the following pages is a correct translation of the attached copy of the front page of the specification of European Patent No. 0243747.

Declared at *30 Queen Charlotte Street Bristol Wx.*
This *11th* day of *March* 1992

Lesley M. Scarborough.....

Before me Andrew Green.....

NOTARY PUBLIC
BRISTOL, ENGLAND.

European Patent Office

- 11 Publication Number 0 243 747 B1
12 European Patent Specification
45 Date of publication of the patent specification:
08.05.91
51 Int. Cl.⁵: B03B 9/06, B07B 9/00
21 Application Number: 87105208.0
22 Date of filing: 08.04.87
-

- 54 Method of and device for treating household, industrial
and suchlike refuse.
-

- 30 Priority: 28.04.86 DE 3614325
43 Date of publication of application: 04.11.87 Patent
Bulletin 87/45
45 Publication of the mention of the grant of the patent:
08.05.91 Patent Bulletin 91/19
84 Designated Contracting States: AT BE CH DE ES FR GB GR
IT LI LU NL SE
56 References cited:
DE-C-3 105 597
US-A-4 098 464
US-A-4 270 470

CONSERVATION & RECYCLING, Volume 1, No. 1, 1976, pages 3-
17, Pergamon Press, Oxford, GB; M.E. HENSTOCK: "The
scope for materials recycling"

AUFBEREITUNGS-TECHNIK, Volume 24, No. 12, December 1983,
pages 710-713, Wiesbaden, DE; ETH F.J. WYSS et al:
"Energie-Recycling durch Pelletisierung kalorisch
hochwertiger Komponenten aus kommunalen Abfällen am
Beispiel der Anlage Eastbourne/GB"

- 73 Proprietor: ORGAN-FASER TECHNOLOGY COMPANY N.V.
de Ruyterkade 62 P.O. Box 812 Curaçao(AN)
- 72 Inventor: Frei, Josef
Römerweg 32
CH-5422 Oberehrendingen(CH)
- 74 Representative: Körber, Wolfhart, Dr.rer.nat.et al
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Mitscherlich Dipl.-Ing. K.
Gunschmann Dr.rer.nat. W. Körber Dipl.Ing. J. Schmidt-
Evers Dipl.-Ing. W. Melzer Steinsdorfstrasse 10
W-8000 München 22(DE)

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European Patent Convention).

CERTIFICATION

I, Cyril Henry Greenstreet, European Patent Attorney,
of Geigenbergerstr. 45, 8000 Munich 71, Federal Republic of
Germany, hereby certify that I am well acquainted with the
English and German Languages and that to the best of my
knowledge and belief the following is a true translation
made by me of the original text of the specification of
European Patent (UK) No. 0 243 747
(Application No.87105208.0).



C.H.Greenstreet.

Dated: 15th April 1991

The invention relates to a process for working up household, industrial and other similar waste, and to a device for carrying out the process according to the preamble of claim 1.

5 Such a process and such a device are described and shown in DE-PS 31 05 597. In the known process, apart from a fraction consisting of magnetic metals and a granulate fraction, at least one light fraction is formed from the waste, passing through all the stages of the process and only being obtained at the end of the process. Since the light components make up the largest portion of the available waste, and considering that paper and packaging materials make up around 40% of the waste, the known process involves a considerable expenditure of work, energy and time, and thus considerable operating costs, which increases the cost of the fractions.

20 In CONSERVATION & RECYCLING, Vol. 1, No. 1 (1976) 3 to 17, Pergamon Press, Oxford, GB, M.E. Henstock discloses a process for separating light waste materials such as paper and plastic from the other waste components. In this process the light waste can be subjected to secondary comminution and secondary air classification in an alternative process step. The object of the invention is to simplify both a process of the above-mentioned type and a device for carrying out this process, and in particular to reduce the expenditure required.

30 This object is achieved through the characterising features of claims 1 and 6 respectively.

35 In the process according to the invention at least one further fraction is created which also meets the requirements set, or some special requirements, while avoiding relatively expensive fractionating measures. The invention proceeds from the appreciation that a substantial part of the waste, at the latest after a primary comminution, meets the requirements set for the desired fractions. The process and apparatus according to the invention make it possible to separate this portion from the process stream after the air classification and already before the secondary cutting comminution and feed it directly, or indirectly via a further comminutor, to the further utilization. Thus no expensive further treatment in the sense of the known process is needed for the additional fraction hereby created, so that the simplification and saving in cost aimed at are achieved.

50 In the event that, at least at times, the components of the waste meet the requirements from the start, the whole stream can be removed from the process path and treated in the sense according to the invention, thereby avoiding the unnecessary expense that is incurred in the known process in these circumstances in treating waste

55

components that already meet the requirements.

5 In tests it has been shown that the components of the waste meeting the requirements can be sorted out before drying. This is made possible by separation by air classification, in which sticky components are detected as "heavy fraction" and therefore not separated out, so that the fraction separated out contains only relatively little moisture. Tests show around 18 to 20%.

10 A further advantage of the measures according to the invention is that the air classification includes automatic regulation of the quantity of the components of the waste that already meet the requirements and are to be separated out, so that in most cases no particular regulation of this quantity is needed.

20 In the arrangement according to the invention the additional fraction can be fed at will directly to the further utilization and/or to a further comminution whereby either a coarse-fibred or a fine-fibred fraction is created as desired. Both fractions can, as desired, be fed directly to the further utilization either without or with further treatment.

25 The device according to the invention makes it possible to carry out the process according to the invention by simple and economic means. It is true that when a fine-fibred structure of the additional fraction is desired an additional comminutor, preferably in the form of a hammer mill, is required, but this expense is significantly less than the operating expense resulting from the known process and the known device. In the known plant for further treatment a large quantity of energy is saved, particularly in the drying, and the further treatment units can also be designed for a smaller capacity, whereby the production and operating costs of the device can be considerably reduced.

40 In the sub-claims advantageous further developments of the invention are described. With regard to these it is emphasised that the diverted light fraction has an optimum pressing moisture, for which reason it is very easy to compact into briquettes or pellets. In addition through the second secondary comminution a fine fraction is obtained which is suitable, both when compacted and when uncompact, for re-utilisation in paper manufacture or gasification (internal combustion, fermentation gas extraction, pyrolysis).

50 The invention will now be explained in more detail with reference to an exemplary embodiment shown in a drawing.

The drawing shows a device for working up household, industrial and other similar waste. The waste is tipped into a collecting bunker 1. Preferably waste is used which has not fermented at all, or only for a short time, and has not been subjected to any treatment like primary comminution, presorting, compaction on tips, or of a chemical nature. The use of fresh organic waste has the advantage that the fibrous basic raw material can be given the desired structure, and that the important components like cellulose and lignin have not been removed or destroyed.

The waste bunkered in this way arrives, continuously or discontinuously, at a primary comminution unit 3 via a mechanical conveyer 2. The purpose of this is on the one hand to loosen the delivered waste into its loose components and on the other hand, by cutting, chopping and/or ripping, to reduce the waste, which is very varied in its size and composition, to a permissible size for further processing. For this step cutter or beater mills as well as choppers or rippers can be used. In order to ensure trouble-free processing, and to achieve the desired structure, fineness and purity of the end product, it is preferred to use a slow-running cutting mill of which various designs are commercially available. Conveniently a design with multiple-cutter shafts lying next to one another and running counter to one another is employed. In addition the multiple-cutter shafts should run at low speed and the individual shafts at different speeds. In addition all the shafts should be reversible to ensure safety, performance and automatic cleaning. Such a machine is commercially available under the name "SHREDDER". Similar machines with the same name are also employed for breaking up used cars and other sheet metal products.

The waste thus broken up by the primary comminuting unit 3 and primarily comminuted to a size of about 100 mm falls freely on to a conveyor 4 consisting of a vibrating transport channel.

In order to ensure trouble-free operation in the following parts of the plant it is important that pieces of iron which may be present in the waste should be completely separated out. In order to achieve this, the conveyor 4 conveys the waste as a uniformly aligned, relatively thin moving layer past a magnetic belt unit 5 arranged above the conveyor 4 and at the end throws it on to a rotating drum magnet 6 underneath. Since the quantities of waste emerging from the primary comminuting unit 3 fluctuate, the conveyor 4 is provided before the magnetic belt unit 5 with a levelling arrangement (not shown).

The magnetic belt unit 5 has the object of separating out the pieces of iron present in the upper half of the

moving layer. The rotating drum magnet 6 serves to remove the pieces of iron lying in the lower half of the moving layer of waste.

5 The magnetic units 5 and 6 are connected via a conveyor 7 to a collecting bunker 8. From the collecting bunker 8 the metal which has been separated out arrives in a press 9, which compacts the pieces of iron which have been separated out into commercial briquettes which can
10 subsequently be supplied to a scrap metal foundry.

 The waste freed from pieces of iron in this way is then fed to a first fractionating unit 10. The latter has a vibrating screen 11 for producing a fine fraction, the
15 mesh width of this screen being approximately 6 to 8 mm. The arrangement also includes a suction unit 12, directed towards the upper side of the vibrating screen 11, for producing a first, low density coarse fraction and, at the lower end of the inclined vibrating screen 11, a receiving
20 conduit 13 to receive the material left on the vibrating screen 11, which either cannot pass through the screen because of its size or cannot be sucked off because of its weight, to produce a first high density fraction.

25 Such a separation into three first fractions gives the advantage that the following comminution units 14 and 15 are relieved of those fine pieces which do not exceed the desired final size. The proportion of these fine pieces normally amounts to about 15% by weight, i.e. about 15%
30 energy is saved in the subsequent comminution. The fine material thus separated out is mixed back again with the waste which has undergone secondary comminution in the two comminution units 14 and 15, via a by-pass line 16 that avoids these units.

35 The suction unit 12 can consist of a commercial appliance, such as is employed e.g. in the chip and fodder industry. The low density material sucked off out of the stream of waste by the suction unit 12 via the suction
40 lines 12a, 12b and 12c, consists mainly of paper, cardboard, foil, textiles and wood chips, i.e. pieces of organic material, and is fed for the last structuring and comminution to the comminution unit 15 constructed as a fine chopper. Such comminution units are available
45 commercially under the name fine choppers, chippers or fine mills. It has been found convenient to use rotary comminutors in which rotary cutters work against fixed cutters or rotary cutters against rotary cutters and which are provided with a permeable barrier to obtain the final
50 material size.

 The high density second coarse fraction, freed by means of (sic) both from the fine pieces and from the low density pieces, and consisting in practice predominantly of
55 pieces of inorganic material, is subjected in the separate

comminution unit 14 to a granulating comminution procedure. The comminution unit 14 has the object of bringing the different pieces of incoming waste to the final size that is desired and required for complete further utilization, corresponding to a sieve mesh width of around 6 mm. Such comminution units 14 are commercially available under the designation hammer, impact or beater mills, and can be employed if they have a permeable barrier adjusted to the smallest particle size to be obtained.

The fractions coming from the comminution units 14 and 15, as well as from the by-pass line 16, are fed together to a collecting container 17. From the latter the stored material is fed to a drying and sterilizing unit 18. This unit 18 has the object of drying the resulting material to a definite, constant residual moisture content, and destroying the substances in the material which are undesirable on health grounds, such as e.g. pathogenic bacteria. To this end temperatures of over 100°C can be reached in the drying and sterilizing unit 18, and the residence time in the drying and sterilising unit 18 can likewise be regulated. The supply of hot dry air from the heating device 34 via the recirculation line 19 and the exhaustion of the air enriched with moisture take place continuously and can likewise be regulated so as to enable the residual moisture content of the material emerging from the drying and sterilising unit 18 to be regulated to a desired value in this way.

After the drying and sterilising unit 18 the material thus treated is divided by means of a separating device 20 into a low and a high density fraction, and thereafter the low density fraction is fed to an exhaust air separator 21 in the form of a separator cyclone to remove it from the moist exhaust air coming from the drying operation. The material emerging from the exhaust air separator 21 is thereupon recombined with the previously separated, high density fraction and fed via an ozone treatment arrangement 22 to a further fractionating unit 23. The latter unit has the object of dividing the incoming material, which is sterilised and dried to a definite maximum residual moisture content, into three intermediate fractions according to particle size, the sizes of the pieces of one intermediate fraction being smaller than 3 mm², those of the second intermediate fraction lying in the range from 3 to 6 mm² and those of the third intermediate fraction being above 6 mm². The fractionating unit 23 can have vibrating working surfaces. Preferably a lightly-built device with vibrating working surfaces is used. The amplitude direction and the frequency of oscillation should be variable so that the intensity and the residence time can be regulated according to the treatment of the material.

The three fractions emerging from the fractionating unit 23, each composed of organic (predominantly light) and

inorganic (predominantly heavy) particles, are fed by separate routes to the final fractionation. For the final fractionation the air separators 24, 25 and 26 are used: these have the object of separating the raw materials such as minerals, nonferrous metals, synthetic materials, etc., from the organic materials with which they are mixed. Such air separators are commercially available in various designs and are likewise used in the foodstuffs, fodder and timber industry.

10

The fine fraction carried out of the fractionation unit 23 is carried pneumatically for final fractionation to the air separator 24, in which the material is introduced at a definite point into a counter-current of air. The strength of the air current is chosen so that the predominantly organic, low density particles are carried away by the air current, and the predominantly inorganic, high density particles fall downwards against the air current.

20

The light particles carried away are piped to a separating cyclone 27, which is arranged directly above the fibre silo 28 as a silo input.

25

The high density pieces falling downwards against the air current are fed to the granulated material silo 29.

The fraction coming from the fractionation unit 23 and lying, on the basis of density, between the fine and the coarse fractions, is fed for final fractionation to the air separator 25. The low density pieces separated out here can be piped as desired to the separators 27 or 30 and the silos 28 and 31. The predominantly inorganic, high density granulates coming from the air separator 25 are likewise fed to the granulated material silo 29.

The coarse fraction emerging from the fractionation unit 23 is piped for final fractionation to the air separator 26, which operates in the same manner as the two other air separators 24 and 25. The low density pieces separated out by the air separator 26, are likewise carried out into the silos 28 and 31 as desired. The predominantly inorganic, high density granulated material separated out by the air separator 26 arrives, mixed with the granulates from the air separators 24 and 25, in the granulated material silo 29.

The dust-laden exhaust air coming from the air separators 24, 25 and 26 and from the separators 27 and 30 is piped to a filter plant 32. The dust separated out there, which consists predominantly of fine organic particles, can be fed to the dust silo 32 or as desired to the silos 28 and/or 31.

55

The storage of the end products, comprising three fractions containing predominantly fibres and one dust fraction, in silos which are separate from one another simplifies and extends the possibilities for further utilization.

The predominantly inorganic, high density granulates coming from the air separators 24, 25 and 26 can of course also be stored separately from one another.

The material thus obtained can be further processed, e.g. for the manufacture of boards or other building materials or, for heating purposes, to briquettes or pellets. The material thus manufactured can also be used as fertilizers and soil conditioners, as an addition in asbestos, cement and tile products, or as an addition in artificial stones, bitumen coatings and concrete.

In the region between the suction unit 12 and the cutting comminution unit 15, at least one part stream of the light fraction picked up by the suction unit 12 is removed from the processing operation and, avoiding the further processing measures previously described, is fed to the further utilization either directly or via a further comminution unit 41, preferably a hammer mill with narrow beaters and a built-in sieve in order to determine structural dimensions for the fibre fraction produced therein and for the heavy material. Two stores 42, 43 are provided to receive the directly-fed coarse fibres, namely laminar fibres up to a size of 100 mm, and the fine fibres (in the millimetre range) produced after secondary comminution by the comminution unit 41.

The conveyor 44 taking the light fraction, produced by secondary comminution, away from the comminution unit 41 has a deflector 45, from which three conveyors branch off, namely to the fine fibre storage place 43, to a briquetting press 46 and to a pelletising press 47. In the presses 46, 47 the light fraction is made into briquettes or pellets. From the briquetting press 46 the briquettes arrive at a cooling store 48. The pellets from the pelleting press 47 arrive at a cooling store designated by 49, where the briquettes or pellets, as the case may be, can cool down.

The further utilization occurs in paper manufacture and/or in the production of energy in combustion power stations, which is shown diagrammatically in the drawing.

In the present exemplary embodiment two part or even whole streams are taken from the working-up operation at different points, one of which is designated by 51 and the other by 52. The part stream 51 branches off in the region of the suction unit 12 from suction channels 12a and 12b of the three suction channels 12a, 12b and 12c present, for which purpose branch pieces 53, 54 or deflectors, as the

case may be, are provided. The other part stream 52 proceeds from a branch piece 55 or a deflector, as the case may be, which is arranged in the conveyor present between the suction unit 12 and the cutting comminution unit 15.

5 The conveyor 56 carrying the first part stream 51 has a deflector 57, by means of which the coarse fibre fraction can as desired be conveyed either to the coarse fibre storage place 42 or to the comminution unit 41. The conveyor 58 carrying the second part stream 52 leads
10 directly to the comminution unit 41.

Within the scope of the invention it is also possible to divert not just one or several part streams 51, 52 but even a whole stream, so that the whole of the light
15 fraction picked up by the suction unit 12 is diverted. The amount of the streams is automatically controlled on the basis of the air classification or suction, as the case may be, being governed by the proportion of the light fraction in the waste. When a large proportion of light, air-
20 floatable components is present in the waste the quantity picked up by the suction unit 12 will also be large, otherwise it will be small.

It is however also possible to use branch pieces 53 to
25 55, which make it possible to control or regulate the quantity of the stream e.g. by manual or automatic adjustment of the cross section.

The conveyors previously described can be mechanical
30 or pneumatic conveyors.

The diversion of at least part of the light fraction gives the following advantages.

35 A further fraction of valuable material is created, which is admirably suited for paper manufacture and for the production of energy in combustion power stations.

40 The additional fraction of valuable material can be manufactured at minimum expense compared with the known fractions, so that it is substantially cheaper.

It has been found that the additional fraction of
45 valuable material makes possible a saving in electrical energy of around 50% and a saving in heat energy of around 80% compared with the fractions running through the whole processing operation. An increase in the calorific value of the additional fraction of valuable material compared with the other fractions can also be achieved, namely a rise in
50 calorific value of around 10 to 15%, which is caused by the increased proportion of synthetic material.

Since the proportion of valuable organic material in household rubbish amounts to around 50 to 70%, it is clear
55 that the operating costs for processing can be considerably

reduced, because treatment measures after the drying unit are either considerably reduced or no longer required. In this connection it should be noted that the main portion of the light components contained in the waste, namely around 80 to 90% by weight, is picked up by the suction unit 12.

Within the scope of the invention it is also possible to use the additional valuable material fraction as raw material in fermentation gas recovery.

Claims

1. A process for working up household, industrial and other similar waste for the recovery of a fibrous and/or granular material in which the waste material is subjected to primary comminution (3), magnetic separation (5), classification (19), drying (18) and fractionation (23), wherein the light and heavy fractions from the classification carried out in a suction unit (12) after the magnetic separation are subjected to secondary comminution (14, 15), the light fraction by cutting and the heavy fraction predominantly by granulation, and thereafter both comminution products are recombined, dried and fractionated into fibrous matter and granular material, characterised in that before the suction unit (12) in one of the suction passages (12a, 12b) a first part stream or the whole stream (51) of the said suction passage (12a, 12b) is diverted, and/or immediately before the secondary comminution cutting unit (15) a second part stream or the whole stream (52) of the light fraction is diverted, the first part or whole stream (51) being supplied, directly or after comminution in a further comminution unit (41), to further utilization and the second part or whole stream (52) being supplied to the second secondary comminution unit (41).

2. A process according to claim 1, characterised in that the part or whole stream, or the first part or whole stream (51) as the case may be, is fed to a coarse fibre store (42).

3. A process according to claim 1 or claim 2, characterised in that the fraction from the second secondary comminution unit (41) is fed to a fine fibre store (43) and/or a briquetting or pelleting press (46, 47) and is processed into briquettes and/or pellets.

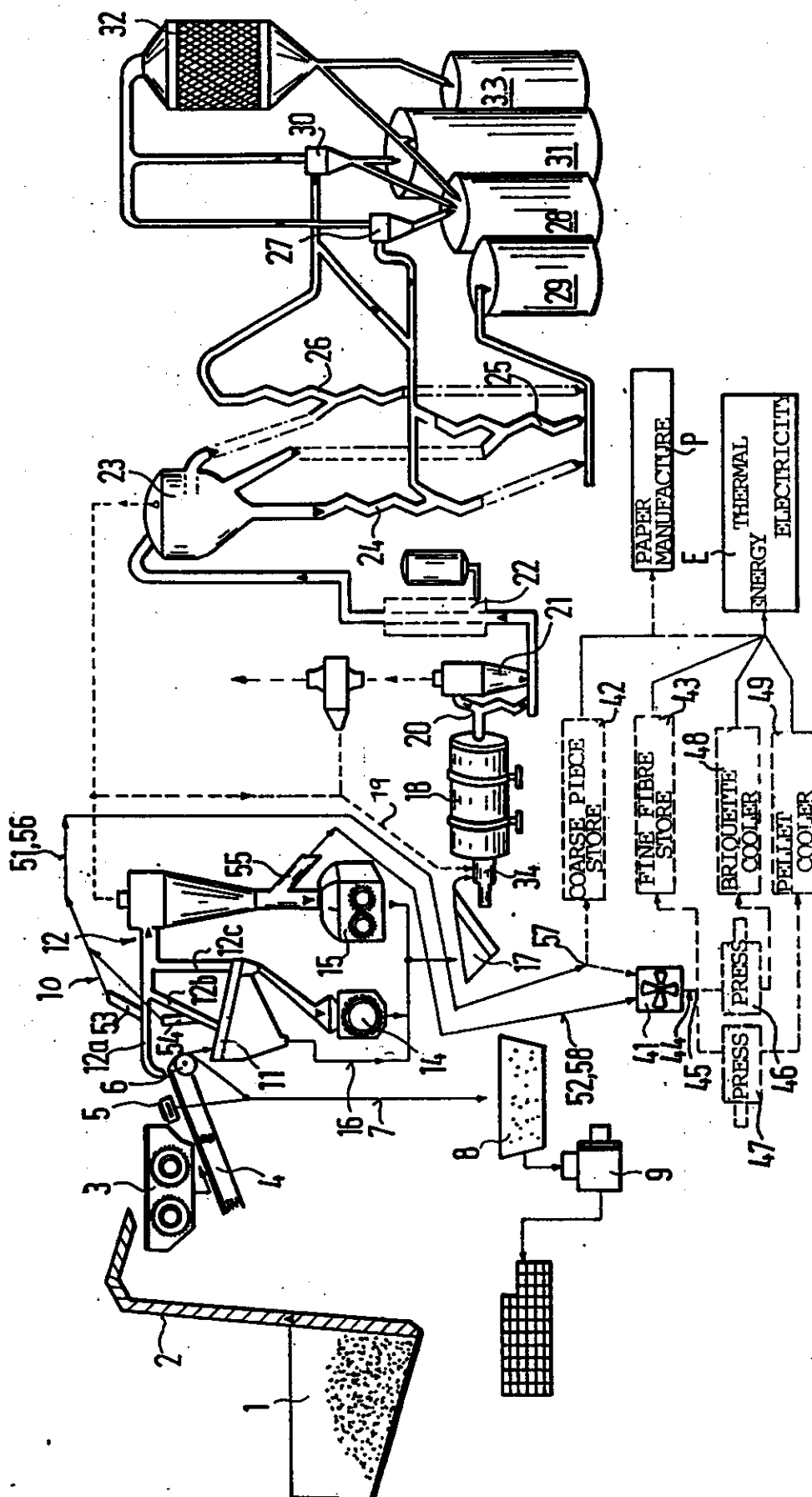
4. A process according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the fraction contained in the part or whole stream (51, 52) is further utilized as raw material in paper manufacture or in the production of energy (combustion power station, fermentation gas recovery).

5. A device for carrying out the process according to claim 1, having a primary comminutor (3) for primary comminution of the waste, a magnetic separator for separating magnetic metals, a classifier (12) which
5 comprises a suction unit with several suction passages, a cutting secondary comminutor (15) and a granulating secondary comminutor (14), characterised in that at least from one of the suction passages (12a, 12b) there is a first branch (56, 58) for the first part stream or the
10 whole stream (51) and/or directly before the cutting secondary comminution unit (15) there is a second branch (58) for the second part stream or the whole stream (52) of the light fraction and that the first branch (56) makes the part or whole stream (51, 52) immediately available for
15 further utilization, by-passing the further working-up measures, either directly or via a second secondary comminution unit (41), and the second branch is connected via the second secondary comminution unit (41) to an arrangement (42, 43, 48, 49) serving the further
20 utilization.

6. A device according to claim 5, characterised in that the first branch (56) is connected to a coarse fibre store (42).
25

7. A device according to claim 6, characterised in that the second branch (57) is connected to a fine fibre store (43) and/or a briquetting and/or pelleting press (46, 47).
30

8. A device according to claim 7, characterised in that the briquetting and/or pelleting press (46, 47) is connected in each case by a conveying arrangement to a storage place (48, 49).



Gen direktion 2 Directorate General 2

DIRECTION GÉNÉRALE 2

5. APR. 1991

(0 89) 2399-0

Telex 5 23 656 epmu d

Telefax (089) 2399-4465

(089) 2399-4465
EINGEGANGEN

04, April 1991

Er.....

Körber, Wolfhart, Dr.rer.nat.

Patentanwälte

Dipl.-Ing. H. Mitscherlich

Dipl.-Ing. K. Gunschmann

Dr. rer. nat. W. Körber

Dipl.Ing. J. Schmidt-Evers

Dipl.-Ing. W. Melzer

Steinsdorfstrasse 10

W-8000 München 22

REPUBLICHE FEDERALE D'ALLEMAGNE

Datum/Date

03.04.91

Zeichen/Ref /Réf.

Dr. Kö/be

Anmeldung Nr./Application No./Demande n°//Patent Nr./Patent No./Brevet n°

87105208.0-2311 0243747

Anmelder/Applicant/Demandeur//Patentinhaber/Proprietor/Titulaire

ORGAN-FASER TECHNOLOGY COMPANY N.V.

ENTSCHEIDUNG ÜBER DIE ERTEILUNG EINES EUROPÄISCHEN PATENTS GEMÄSS
ART. 97(2) EPÜ

Nach Prüfung der europäischen Patentanmeldung Nr. 87105208.0 wird für die benannten Vertragsstaaten ein europäisches Patent mit der Bezeichnung und mit den Unterlagen erteilt, die in der gemäss Regel 51(4) ergangenen Mitteilung vom 20.08.90 aufgeführt sind. Die vom Anmelder beantragten und am 13.12.90 beim EPA eingegangenen Änderungen wurden berücksichtigt.

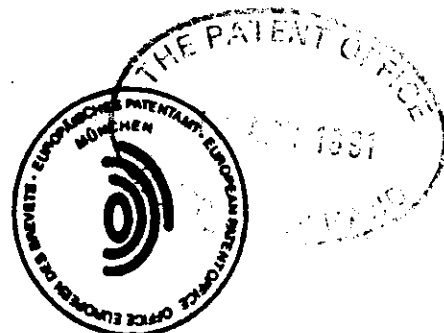
Patentnummer : 0243747
Anmeldetag : 08.04.87
Beanspruchte Priorität : 28.04.86/ DE 3614325
Benannte Vertragsstaaten : AT-BE-CH-DE-ES-FR-GB-GR-IT-LI-LU-NL-SE
und Patentinhaber : ORGAN-FASER TECHNOLOGY COMPANY N.V.
de Ruyterkade 62 P.O. Box 812
Curaçao/AN

Die Entscheidung wird an dem Tage wirksam, an dem im Europäischen Patentblatt auf die Erteilung hingewiesen worden ist (Art.97(4) und (5) EPÜ).

Der Hinweis über die Erteilung wird im Europäischen Patentblatt 91/19
am 08.05.91 bekanntgemacht.

PANNETTON F R H

(Formalsachbearbeiter) Tel.Nr. (089) 23997206



Einschreiben

TIMED: 02/08/91 10:32:43

PAGE: 1

REGISTER ENTRY FOR EP0243747 ✓

European Application No EP87105208.0 filing date 08.04.1987 ✓

Application in German

Priority claimed:

28.04.1986 in Federal Republic of Germany - doc: 3614325

Designated States BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE AT

Title METHOD OF AND DEVICE FOR TREATING HOUSEHOLD, INDUSTRIAL AND SUCHLIKE
REFUSE

Applicant/Proprietor

ORGAN-FASER TECHNOLOGY COMPANY N.V., de Ruyterkade 62 P.O. Box 812,
Curaçao, Netherlands Antilles [ADP No. 50698653001]

Inventor

JOSEF FREI, Römerweg 32, CH-5422 Oberehrendingen, Switzerland
[ADP No. 55217285001]

Classified to

B2H

B03B B07B

Address for Service

HASELTINE LAKE & CO, Hazlitt House, 28 Southampton Buildings, Chancery
Lane, London, WC2A 1AT, United Kingdom [ADP No. 00000034001]

EPO Representative

DR. WOLFHART KÖRBER, Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Mitscherlich Dipl.-Ing.
K. Guschmann Dr.rer.nat. W. Körber Dipl.Ing. J. Schmidt-Evers Dipl.-Ing.
W. Melzer Steinsdorfstrasse 10, D-8000 München 22, Federal Republic of
Germany [ADP No. 50908318001]

Publication No EP0243747 dated 04.11.1987 and granted by EPO 08.05.1991.

Publication in German

Examination requested 08.04.1987

Patent Granted with effect from 08.05.1991 (Section 25(1)) with title METHOD
OF AND DEVICE FOR TREATING HOUSEHOLD, INDUSTRIAL AND SUCHLIKE REFUSE..
Translation filed 19.04.1991

27.12.1988 EPO: Search report published on 28.12.1988

Entry Type 25.11 Staff ID.

Auth ID. EPT

05.12.1990 HASELTINE LAKE & CO, Hazlitt House, 28 Southampton Buildings,
Chancery Lane, London, WC2A 1AT, United Kingdom

[ADP No. 00000034001]

registered as address for service

Entry Type 8.11 Staff ID. N01 Auth ID. AA

09.04.1991 FILE RAISED.

Entry Type 10.1 Staff ID. N01 Auth ID. AA

**** END OF REGISTER ENTRY ****

QAB0-01
FG

OPTICS - PATENTS

06/08/91 11:37:12
PAGE: 1

RENEWAL DETAILS

PUBLICATION NUMBER

EP0243747 ✓

PROPRIETOR(S)

ORGAN-FASER TECHNOLOGY COMPANY N.V., de Ruyterkade 62 P.O. Box 812,
Curacao, Netherlands Antilles

DATE GRANTED

08.05.1991 ✓

DATE NEXT RENEWAL DUE

08.04.1992

DATE NOT IN FORCE

DATE OF LAST RENEWAL

YEAR OF LAST RENEWAL

00

STATUS

PATENT IN FORCE