



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **94890218.4**

(51) Int. Cl.⁶ : **C10B 53/00**

(22) Anmeldetag : **22.12.94**

(30) Priorität : **29.12.93 AT 2644/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
05.07.95 Patentblatt 95/27

(84) Benannte Vertragsstaaten :
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Anmelder : **TECHNISCHES BÜRO ING.
REINHARD GÖSCHL
Schilttern 100
A-2824 Seebenstein (AT)**

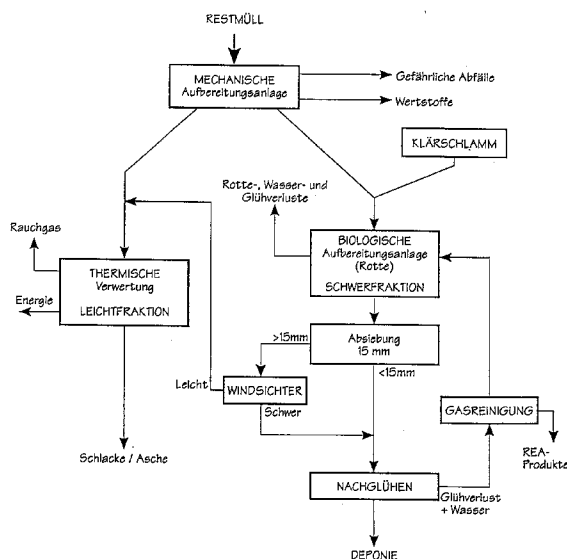
(72) Erfinder : **Göschl, Reinhard, Ing.
Grubenhausweg 274
A-2823 Pitten (AT)**

(74) Vertreter : **Casati, Wilhelm, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Casati, Wilhelm, Dipl.-Ing.
Itze, Peter, Dipl.-Ing.
Amerlingstrasse 8
A-1061 Wien (AT)**

(54) **Verfahren zur Behandlung von Restmüll.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von Restmüll, bei welchem die Leichtfraktion durch thermische Verfahren umgesetzt und die Schwerfraktion einem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß unterworfen wird, wobei das von dem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß kommende Material der Schwerfraktion einer Glühbehandlung, vorzugsweise bei einer Temperatur von etwa 1600°C, unterworfen wird.

FIG. 1



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Behandlung von Restmüll, bei welchem die Leichtfraktion durch thermische Verfahren umgesetzt und die Schwerfraktion einem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß unterworfen wird.

Restmüll stammt üblicherweise aus kommunalen, gewerblichen oder industriellen Abfällen und entsteht nach der vorherigen Sammlung und Verwertung aller stofflichen und biologischen Anteile im Abfall. Diese Stoffe werden mit den bekannten, untereinander verschiedenen Methoden gesammelt und einer stofflichen oder biologischen Verwertung zugeführt. Der verbleibende Rest sowie die Reste aus den Behandlungsanlagen der stofflichen und biologischen Verwertung bilden den Restmüll. Der zu behandelnde Restmüll ist in seiner Zusammensetzung ähnlich dem gemischten Hausmüll, weist jedoch einen geringeren Gehalt an organischen Stoffen, jedoch einen erhöhten Gehalt an Kunststoffabfällen auf.

Die deutsche Verwaltungsvorschrift "Technische Anleitung Siedlungsabfall" sowie ähnliche Vorschriften in anderen Ländern schreiben vor, daß die nach der Behandlung des Restmülls anfallenden, zu vergrabenden Rückstände nur mehr erdkrustenähnliche Stoffe sein dürfen, wobei der wesentliche Parameter für die zukünftige Deponierung dieser Bestandteile der Glühverlust ist, der nicht mehr als 5 Gew.-% der Trockensubstanz betragen darf. Um der genannten deutschen Verwaltungsvorschrift nachzukommen, muß der Restmüll entsprechend aufgearbeitet werden. Dafür sind grundsätzlich verschiedene Verfahren bekannt, wobei die wesentlichsten Verfahren nach der Reaktionszeit zu unterscheiden sind:

- a) Thermische Verfahren, d.s. Verbrennung, Vergasung oder Pyrolyse bringen eine kurze Umsetzdauer;
- b) Biologische Verfahren, d.s. Verrottung oder Vergärung, benötigen eine lange Umsetzdauer.

Jedes der genannten Verfahren hat jedoch Nachteile, wobei die thermischen Verfahren nur unter Zugrundelegung von langen Genehmigungs- und Bauzeiträumen zu realisieren sind, die biologischen Verfahren hingegen nicht die zukünftig notwendigen Parameter der Deponierung erreichen lassen.

Es ist nun ein Verfahren der eingangs genannten Art bekannt, bei welchem die Möglichkeit der Kombination beider Verfahrenswege gegeben ist, nämlich das sogenannte "Restmüll-Splittingverfahren". Bei diesem Verfahren wird ein Brennstoff mit hohem Anteil von Glühverlust mechanisch abgeschieden und einer gezielten thermischen Verwertung mittels Leichtfraktionsverbrennungsanlagen oder Leichtfraktionspyrolysenanlagen zugeführt. Die verbleibende Schwerfraktion wird, gegebenenfalls unter Zuzugung von Klärschlamm, einem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß unterzogen. Das dort anfallende Endprodukt erfüllt jedoch nicht die Anforderung der "Technischen Anleitung Siedlungsabfall" bezüglich

des maximalen Glühverlustes der Trockensubstanz.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem die verordneten Parameter für die zu deponierenden Restbestandteile erzielt werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das von dem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß kommende Material der Schwerfraktion einer Glühbehandlung, vorzugsweise bei einer Temperatur von etwa 1600°C, unterworfen wird. Dadurch wird das Produkt in einen Schmelzzustand übergeführt und hat am Ausgang des entsprechenden Ofens glasartigen Charakter. Eine Deponierung ist nach allen derzeitigen Vorschriften problemlos möglich.

Vorteilhafterweise kann das von dem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß kommende Material vor der Glühbehandlung durch Windsichtung von den verbliebenen Leichtstoffen befreit werden. Dies hat den Vorteil, daß jene Substanzen, welche nicht unbedingt der Glühbehandlung zu unterwerfen sind, da sie anderweitig verwendbar sind, den Glühprozeß und damit die Energiebilanz nicht belasten. Dabei können die durch Windsichtung abgetrennten Leichtstoffe der Leichtfraktion vor deren thermischen Verwertung zugesetzt werden, wodurch der in den Leichtstoffen enthaltene Energieinhalt besonders gut ausgenutzt werden kann. Die bei der Glühbehandlung anfallenden Abgase können, gegebenenfalls nach Reinigung, in den biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß eingeführt werden, wodurch die anfallenden Abgase in der biologischen Behandlungsanlage entsprechend aufgearbeitet werden, sodaß eine Belastung der Umwelt durch diese Abgase ausgeschaltet ist. Zur Verbesserung der Energiebilanz und zur besseren Ausnützung der Gase können die zur Kühlung des Glühgutes am Ende der Glühbehandlung eingebrachten Gase am Beginn der Glühbehandlung zur Anwärmerung des zu glühenden Gutes eingesetzt werden.

Schließlich können die nach Anwärmerung des zu glühenden Gutes aus diesem austretenden Gase entwässert werden, wobei die anfallenden Abwässer dem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß zugeführt werden. Damit wird eine weitere Reinigung der Abwässer erreicht, da diese in den biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß einerseits die benötigte Feuchtigkeit einbringen und andererseits die in ihnen enthaltenen, von den Mikroorganismen verarbeitbaren Substanzen abgebaut werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 veranschaulicht anhand eines Blockdiagramms den Verfahrensablauf und den Weg der einzelnen Fraktionen bzw. Anteile.

Fig. 2 gibt ein Mengenfließdiagramm bezüglich der Restmüllverwertung wieder.

Fig. 3 zeigt ein Prinzipschema des Glühbehandlungsschrittes.

Der anfallende Restmüll wird in einer mechanischen Aufbereitungsanlage, in welcher gefährliche Abfälle und Wertstoffe ausgesondert werden, in eine Leichtfraktion und eine Schwerfraktion aufgetrennt. Die Leichtfraktion, welche thermisch verwertbar ist, wird einer speziellen Verbrennungsanlage zugeführt. Dabei wird der hohe Glühverlust als Energieträger genutzt und der Kohlenstoff zu Kohlendioxid verbrannt. Die Leichtfraktion hat einen hohen Heizwert und weist eine im wesentlichen konstante Zusammensetzung auf, wodurch der Betrieb von ökologisch sinnvollen und ökonomisch günstigen Verbrennungsanlagen, z.B. nach dem Prinzip der zirkulierenden Wirbelschicht, möglich ist.

Die aus der mechanischen Aufbereitungsanlage kommende Schwerfraktion wird einer biologischen Behandlung zugeführt, wobei gegebenenfalls Klärschlamm zugemischt werden kann. Die biologische Behandlung ist dabei ein Rotte- oder ein Vergärungsprozeß. An diese biologische Aufbereitungsanlage schließt nun als weiterer, neuer Verfahrensschritt an, daß das von dieser biologischen Rotte kommende Material, nachdem es durch Absiebung und Windsichtung in eine leichte und schwere Fraktion getrennt wird, weiter aufbereitet wird. Die gewonnene leichte Fraktion wird der Leichtfraktion, welche direkt aus der mechanischen Aufbereitungsanlage des Restmülls kommt, zugemischt und dort verbrannt. Die durch das Sieb hindurchfallende Fraktion bzw. die vom Windsichter kommende schwere Fraktion wird einem Nachglühschritt unterzogen. Die Absiebung des Produktes erfolgt dabei über ein Sieb mit einer bevorzugten Maschenweite von 15 mm. Das Nachglühen wird in einem speziellen Tunnelofen vorgenommen, wobei jedoch Voraussetzung ist, daß der Wassergehalt des in der biologischen Behandlungsstufe austretenden Materials auf ca. 20 Gew.-% herabgesetzt ist und die maximal mögliche Entfernung aller Leichtstoffe durch den Windsichter erzielt ist.

Der Tunnelbrennofen wird bevorzugt mittels elektrischer Widerstandsheizelemente beheizt, um eine offene Flamme im Ofen zu vermeiden und dadurch die Brandgefahr herabzusetzen. In diesem Tunnelofen wird das zu behandelnde Gut auf eine Temperatur von etwa 1600°C aufgeheizt. Es entsteht dann ein glasartiges Produkt, welches nach entsprechender Abkühlung ohneweiters deponiert werden kann.

Der Tunnelofen ist in Fig. 3 mit 1 bezeichnet und weist ein Widerstandsheizelement 2 zum Glühen des Gutes auf. Die Beschickung des Tunnelofens 1 erfolgt über ein Förderband 3, welches das Gut über einen Einfülltrichter 4 auf das durch den Ofen führende Förderband 5 auflegt. Von diesem Förderband 5 wird dann das Produkt bei 6 abgeworfen und einer Deponie zugeführt. Der Brennofen 1 weist eine Aufheizzo-

ne 7 und eine Kühlzone 8 auf, welche durch eine gezielte Luftführung erreicht wird. Zwischen diesen Zonen erfolgt das Ausglühen des Gutes. Zur Kühlung des geglühten Produktes wird über eine Pumpe 9 die Kühlluft am Ende der Kühlzone 8 am Boden des Brennofens eingeführt, tritt durch die zu kühlenden Materialien hindurch und wird am oberen Ende bei 10 aus dem Ofen herausgeführt. Die Leitung 10 führt dann in den mittleren Bereich der Aufheizzone 7 ein, wodurch das den Brennofen 1 eingebrachte Gut aufgewärmt wird. Das über die Leitung 11 aus dem Brennofen herausgeführte Aufwärmgas wird über einen Wärmetauscher 12 geführt, welcher über eine Frischwasserleitung 13 gekühlt ist. Das aus dem Wärmetauscher 12 austretende gekühlte Gas, welches mit Kondensat vermischt wird, wird über eine Leitung 14 einem Abscheider 15 zugeführt, wobei die abgekühlte Luft über die Leitung 16 in die Kühlzone des Brennofens 1 eingeführt ist, u.zw. in Richtung des Produktflusses vor der von der Pumpe 9 kommenden Leitung. Die Kühlluft wird von dem geglühten Gut aufgeheizt und tritt über die Leitung 17 aus der Kühlzone des Brennofens aus und wird nach der Einmündung der Leitung 10 wieder in den Brennofen 1, u.zw. in die Aufheizzone, eingeführt, wonach dann das abgekühlte Gas über die Leitung 18 aus dem Brennofen heraus und einem weiteren Wärmetauscher 19 zugeführt wird. Durch diesen Wärmeaustauscher wird über eine Frischluftpumpe 20 Frischluft eingeleitet, welche im Wärmetauscher 19 aufgewärmt und über eine Leitung 21 zu Beginn der Aufwärmzone 7 des Brennofens 1 eingebracht wird. Die so aufgewärmte Luft, welche auch mit flüchtigen Bestandteilen und Wasserdampf angereichert ist, tritt über die Leitung 22 aus dem Brennofen aus, wird über einen Abscheider 23 geführt und von dort über eine Leitung 24 einer Reinigungsstation 25 zugeleitet. Die Reinigungsstation 25 besteht aus zwei Waschstufen 26, 27, in welchen die im Abgas mitgenommenen Schadstoffe ausgewaschen bzw. neutralisiert werden. Es arbeitet nämlich die erste Waschstufe im sauren Bereich und die zweite Waschstufe im basischen Bereich. Die im Abgas mitkommenen Schadstoffe werden dadurch neutralisiert und in der Waschwasserbehandlungsanlage 25 als Feststoffe (REA-Produkte) ausgeschieden. Diese Feststoffe sind einer Deponie für gefährliche Abfälle zuzuführen. Die aus der Waschanlage 25 kommenden Abgase werden über einen Aktivkohlefilter 28 nochmals gereinigt, um eventuell noch mitkommende spezielle organische Schadstoffe abzuscheiden. Mittels einer Pumpe 29 werden diese Abgase über eine Leitung 30 einer Rotteanlage 31 zugeführt, u.zw. der biologischen Aufbereitungsanlage der schweren Fraktion der von der mechanischen Aufbereitungsanlage kommenden Restmüllfraktion. Von dieser Rotteanlage 31 austretende Abgase werden über eine Pumpe 32 einer Biowaschanlage 33 zugeführt und dann über die Leitung 34 in die Atmosphäre

abgelassen.

Das von den Abscheidern 15 und 23 kommende Kondensat, sowie das aus dem Wärmeaustauscher 12 austretende Frischwasser wird über Leitungen 35 bzw. 36 in die Rotteanlage 31 zugeführt, um dort den Feuchtigkeitshaushalt zu steuern und auch um dort gegebenenfalls mitgenommene Schadstoffpartikel abzubauen.

Das in Fig. 2 wiedergegebene Mengenfließdiagramm zeigt in anderer Form das Fließdiagramm gemäß Fig. 1, jedoch unter Hinzufügung der in den einzelnen Abzweigungen geführten Substratmengen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von Restmüll, bei welchem die Leichtfraktion durch thermische Verfahren umgesetzt und die Schwerfraktion einem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß unterworfen wird, dadurch gekennzeichnet, daß das von dem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß kommende Material der Schwerfraktion einer Glühbehandlung, vorzugsweise bei einer Temperatur von etwa 1600°C, unterworfen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das von dem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß kommende Material vor der Glühbehandlung durch Windsichtung von den verbliebenen Leichtstoffen befreit wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Windsichtung abgetrennten Leichtstoffe der Leichtfraktion vor deren thermischen Verwertung zugesetzt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die bei der Glühbehandlung anfallenden Abgase, gegebenenfalls nach Reinigung, in den biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß eingeführt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Kühlung des Glühgutes am Ende der Glühbehandlung eingebrachten Gase am Beginn der Glühbehandlung zur Anwärmung des zu glühenden Gutes eingesetzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die nach Anwärmung des zu glühenden Gutes aus diesem austretenden Gase entwässert werden, wobei die anfallenden Abwässer dem biologischen Rotte- oder Vergärungsprozeß zugeführt werden.

FIG. 1

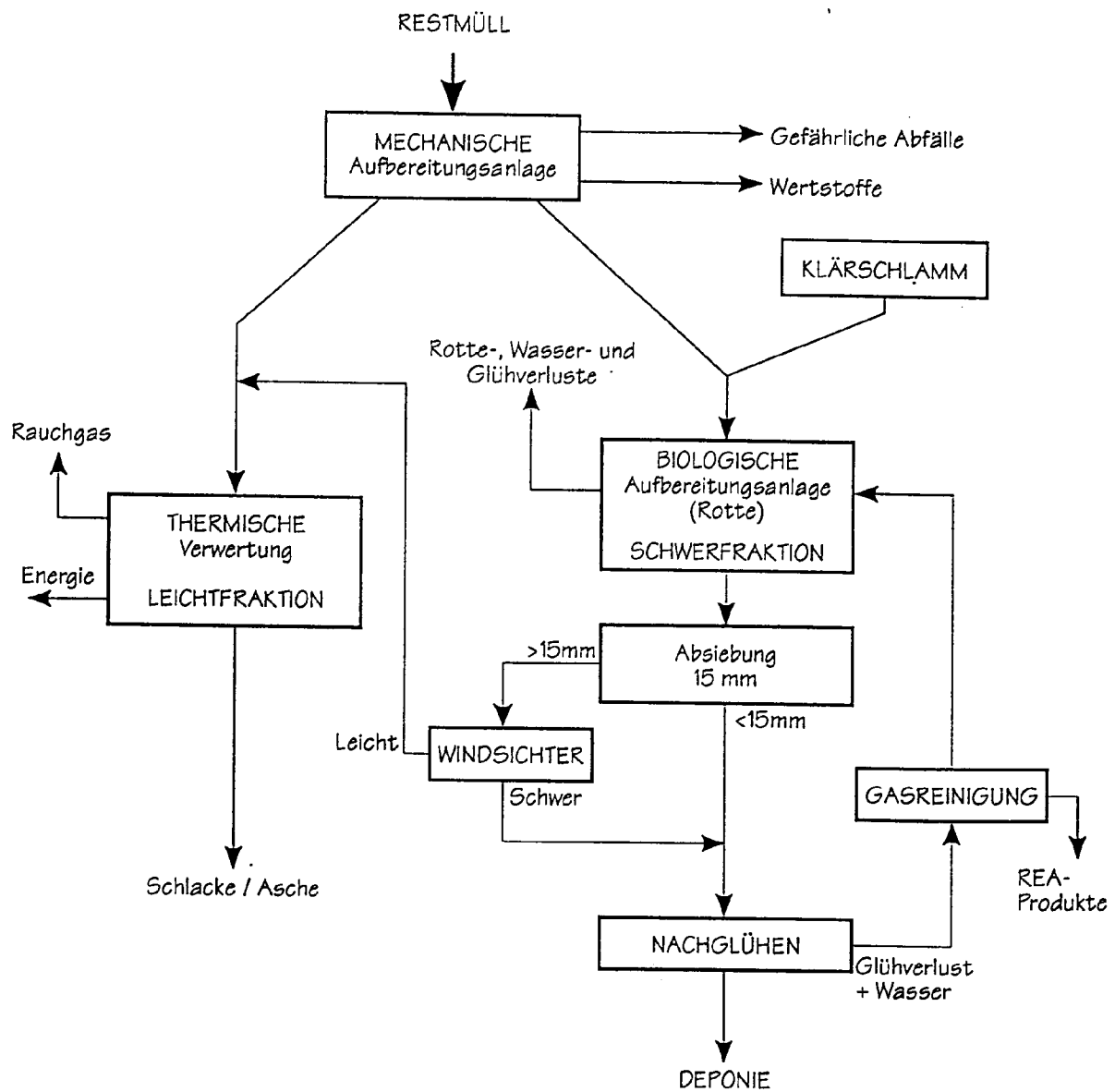
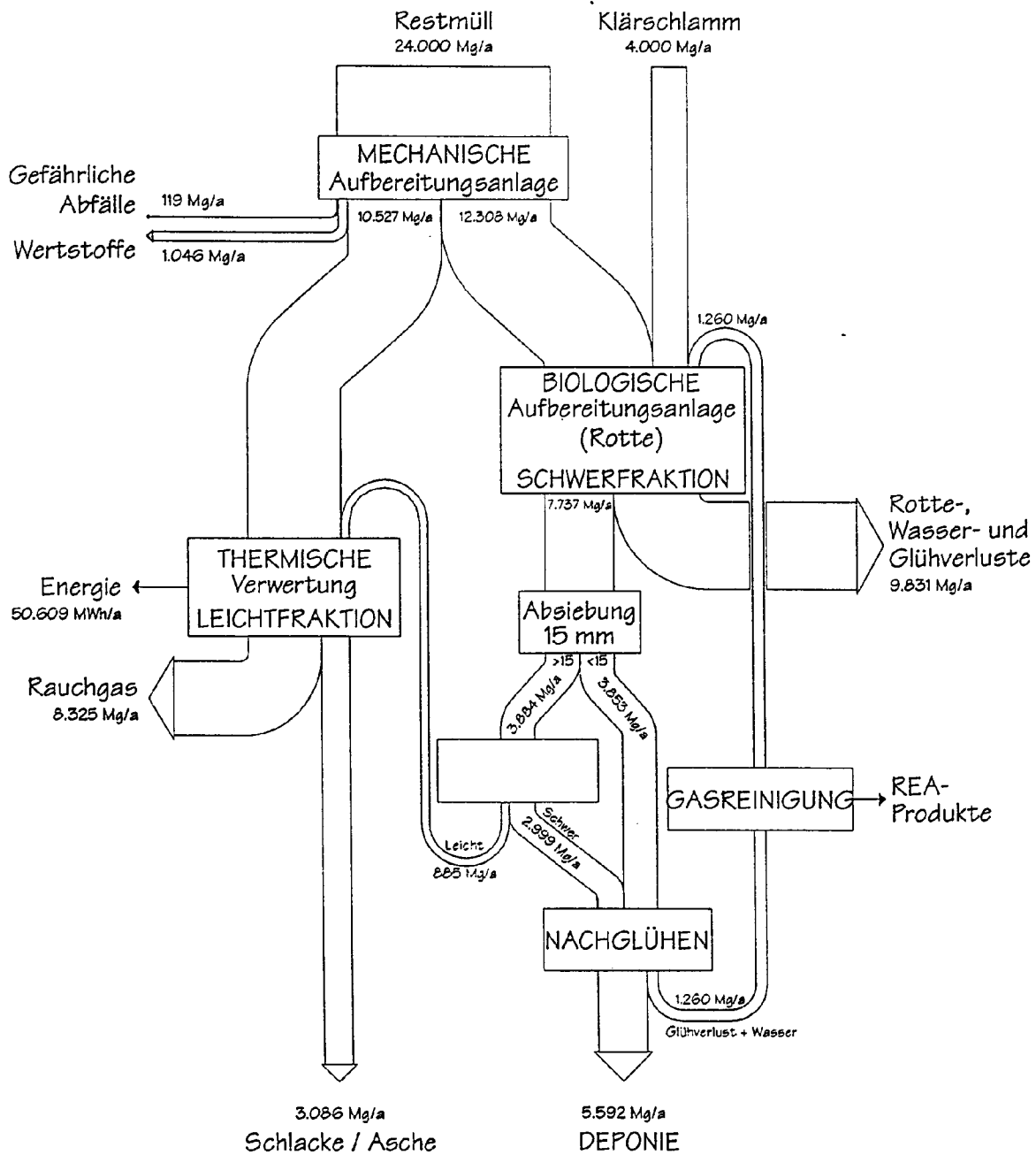
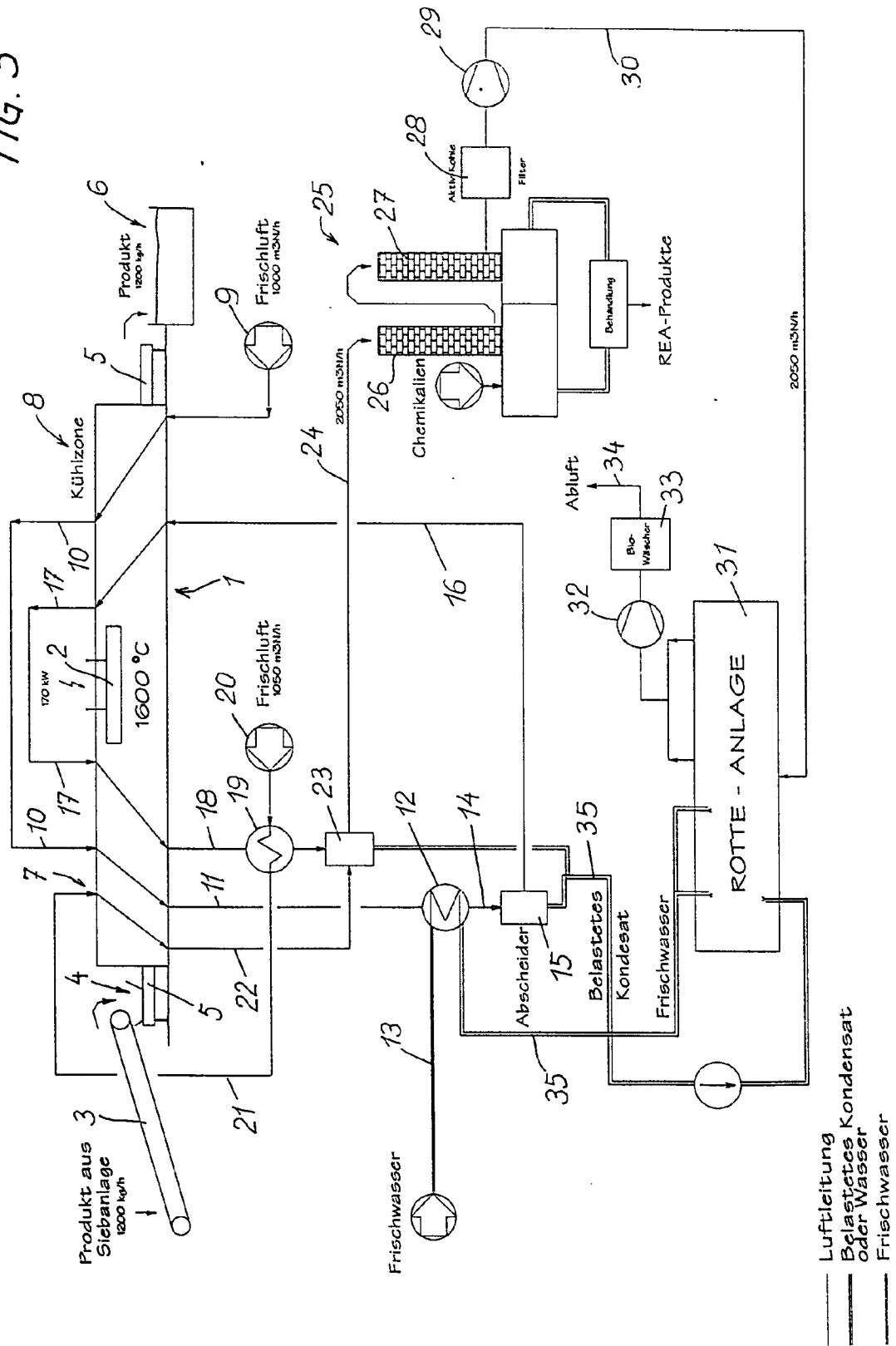


FIG. 2



PRINZIPSCHEMA TUNNEL-GLÜHOFEN

FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 89 0218

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| Y | DE-A-34 40 484 (VOELSKOW) * Ansprüche 1,3 * | 1 | C10B53/00 |
| Y | DE-A-34 02 215 (VOELSKOW) * Anspruch 1; Abbildung 1 * | 1 | |
| A | DE-A-38 07 249 (VOELSKOW) | | |
| A | US-A-3 736 111 (GARDNER) | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) |
| | | | C10B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchemort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 13.April 1995 | Prüfer Meertens, J |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | 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 | |
| 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 | | | |

EPO FORM 1503 01.92 (P04C03)