

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-19580
(P2001-19580A)

(43)公開日 平成13年1月23日 (2001.1.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
C 0 5 F 17/00		C 0 5 F 17/00	4 D 0 0 4
B 0 9 B 3/00	Z A B	11/08	4 H 0 6 1
C 0 5 F 11/08		17/02	
17/02		B 0 9 B 3/00	Z A B D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-183952
(22)出願日 平成11年6月29日 (1999.6.29)

(71)出願人 599090811
有限会社若葉
愛知県豊田市舞木町修理田605番地
(72)発明者 神谷 成章
愛知県幡豆郡吉良町大字鯨馬字内ノ山23番
地 株式会社吉良商店内
(74)代理人 100076473
弁理士 飯田 昭夫 (外1名)

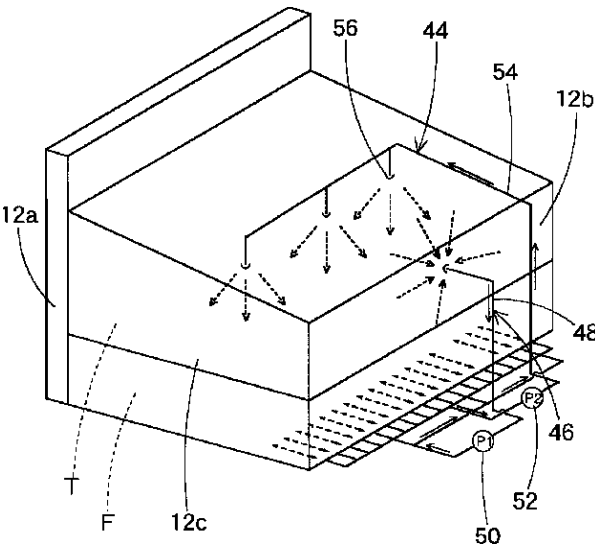
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機廃棄物堆肥化処理方法及びそれに使用する装置

(57)【要約】

【課題】 脱臭処理が不要な新規な有機廃棄物堆肥化処理方法を提供すること。

【解決手段】 太陽光線を利用する有機廃棄物堆肥化処理方法。有機廃棄物(被処理物)を、光好性/好熱性の微生物群(元菌を含む)と混合して密閉室に充填(投入)後、該有機廃棄物に光エネルギーを与えて発酵させることにより堆肥化を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有機廃棄物（被処理物）を、少なくとも光好性／好熱性の微生物群（元菌を含む）と混合して密閉室に充填（投入）後、該有機廃棄物に光エネルギーを与えて発酵・分解させことにより堆肥化を行なうことを特徴とする有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 2】 前記光エネルギーが太陽光である又は主体とするものであることを特徴とする請求項 1 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 3】 前記有機廃棄物の充填部の上方に気体貯留部を形成し、該気体貯留部に貯留する気体（ガス）を、前記有機廃棄物充填部の底部側に循環・導入させて前記有機廃棄物の気体攪拌を行なうことを特徴とする請求項 2 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 4】 前記気体の循環経路に気体輸送機を配することを特徴とする請求項 3 の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 5】 前記発酵時に発生する有機廃棄物充填部の底部側に廃液貯留部を形成し、該廃液貯留部に貯留する発酵・分解液を前記有機廃棄物充填部の上面に散布することを特徴とする請求項 2、3、又は 4 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 6】 前記微生物群がさらに好塩性を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 7】 前記微生物群が、土壤微生物起源であり、且つ、好気性／嫌気性混合タイプであることを特徴とする請求項 6 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 8】 前記微生物群が、「ケイエヌ菌」（吉良微生物研究所製造販売）であることを特徴とする請求項 7 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 9】 前記光合成微生物群が、「ケイエヌ菌」（吉良微生物研究所製造販売）であることを特徴とする請求項 2 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 10】 密閉空間で生ごみにケイエヌ菌を混ぜて積み上げて元菌を調製後、該元菌と有機廃棄物とを混合させて前記堆肥化を行なうことを特徴とする請求項 2 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法。

【請求項 11】 請求項 2 記載の有機廃棄物堆肥化処理方法に使用する装置であって、一個又は複数個の密閉室を備え、該密閉室の少なくとも天井側が光透過材で形成され、該密閉室の底部側に透き間を有する多孔板が配され、該多孔板の下側透き間と前記密閉室の天井側との間に気体配管が配されていることを特徴とする有機廃棄物堆肥化処理装置。

【請求項 12】 前記光透過材がプラスチック透明板であることを特徴とする請求項 11 記載の有機廃棄物堆肥化処理装置。

【請求項 13】 前記気体配管が、さらに気体輸送機を備えていることを特徴とする請求項 11 記載の有機廃棄

物堆肥化処理装置。

【請求項 14】 さらに、前記多孔板の下側透き間と前記密閉室の天井側との間に、中間に液体輸送機を備え、先端に散布ノズルを備えた散布配管が配されていることを特徴とする請求項 11、12 又は 13 に記載の有機廃棄物堆肥化処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、有機廃棄物を、光好性／好熱性の微生物群を利用して堆肥化（コンポスト化）処理する新規な方法及び装置に関する。特に、市街地・公園等の臭気発生を嫌う場所で行なうのに好適な有機廃棄物堆肥化処理方法及び装置に関する。

【0002】

【背景技術】昨今、有機廃棄物を従来の焼却ないしそのまま埋立地等に投棄する代わりに、環境フレンドリーの見地から、微生物（細菌・酵母等）を使用して、有機廃棄物を発酵・分解させて堆肥化（コンポスト（compost）化）する方法が提案され実施化されつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の堆肥化する生ごみ処理装置（有機廃棄物堆肥化処理装置）は、特に大型のものにおいては、脱臭処理装置を付設する必要があった。通常の微生物処理においては、特に、投入時及び発酵・分解開始後しばらくは、無臭化が困難なためである。

【0004】また、生ごみ処理装置は、時々攪拌するとともに、発酵温度（処理温度）になるまで加温する必要があり、それぞれ加温のための電気エネルギーを必要とした。

【0005】さらには、生ごみの中には、漬物、みそ類、しょうゆ、食塩等の塩（シオ）高含有物が混在しており、堆肥化されても、そのまま肥料として使用するとき塩害が発生するおそれがあった。

【0006】本発明は、上記にかんがみて、脱臭処理が不要な新規な有機廃棄物堆肥化処理方法及び装置を提供することを目的とする。

【0007】本発明の他の目的は、電気エネルギーの大幅な低減が可能な有機廃棄物堆肥化処理方法及び装置を提供することにある。

【0008】本発明のさらに他の目的は、肥料としてそのまま使用しても塩害が発生するおそれがない有機廃棄物堆肥化処理方法及び装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の有機廃棄物堆肥化処理方法の一つは、有機廃棄物を、光好性／好熱性の微生物群（元菌を含む）と混合して密閉室に充填（投入）後、該有機廃棄物に光エネルギーを与えて発酵させて堆肥化を行なうことにより、上記第一の課題（目的）を解決するものである。

【0010】本発明の有機廃棄物堆肥化処理方法の他の一つは、上記構成において光エネルギーとして太陽エネルギーを利用又は主体とすることにより、上記第二の課題を解決するものである。

【0011】上記方法において、有機廃棄物の充填部の上方に気体貯留部を形成し、該気体貯留部に貯留するガスを、前記有機廃棄物充填部の底部側に循環・導入させて有機排気物の気体攪拌を行ったり、さらには、有機廃棄物充填部の底部側に廃液貯留部を形成し、廃液貯留部に貯留する廃液を前記有機廃棄物充填部の上面に散布することにより、上記第二の課題をより効率的に解決できる。

【0012】本発明の有機廃棄物堆肥化処理方法の他の一つは、上記第一の構成において、微生物群が、好塩性微生物を含むものとすることにより、上記第三の課題を解決するものである。

【0013】

【手段の詳細な説明】次に、上記手段の各構成について詳細な説明をおこなう。

【0014】本発明の有機廃棄物堆肥化方法は、有機廃棄物を、好光性／好熱性の微生物群（元菌を含む）と混合して密閉室に充填（投入）後、該有機廃棄物に光エネルギーを与えて発酵させて堆肥化を行なうことを特徴とするものである。

【0015】ここで、有機廃棄物としては、家庭を初めとして、ホテル、レストラン、給食センター、さらには、食品加工工場、食品市場等から排出される生ごみ（残飯、オカラ、卵から、等）の他に、芝生、家畜排泄物（鶏糞、牛糞、馬糞、豚糞）等が含まれる。

【0016】また、好光性／好熱性の微生物群とは、好光性／好熱性の双方を備えている微生物の一群をいう。例えば、光合成細菌のうち好熱性を備えているものを使用できる。そして、光合成細菌としては、紅色細菌、緑色細菌、好気性光合成細菌、ヘリオバクテリウム等、特に限定されない。当然、光をエネルギーとして増殖する耐熱性の酵母も使用可能である。

【0017】ここで、好熱性細菌とは、「生育至適温度が、50～105 で、30 以下の温度ではほとんど増殖しない細菌の総称。通常の細菌は中性温（mesophilic）、すなわち生育の至適温度が25～40 であり、50 以上では一般に生育し難い。なお、高温でも定温でも生育可能な可能な細菌は耐熱性細菌（thermore-sistant bacteria）とよんで区別される。」（八杉他編「岩波生物学辞典第4版」（1996-3-21）岩波、p452参照）とされているが、本明細書では、好熱性細菌には耐熱性細菌も含む。昼間は密閉室内は高温となるが、夜間は、温調しなければ、通常細菌の生育至適温度25～40 に下がる場合もあるためである。

【0018】さらに、本発明では、堆肥化したものを施肥した場合、塩害の発生のおそれがないように、微生物

が好塩性のものを含むことが望ましい。ここで、「好塩性」とは、「5～10wt%あるいはそれ以上の食塩濃度の培地を好む細菌や菌類の性質」をいい、菌体内に多量の Na^+ を取り入れて塩濃度を低下させると推定される。（同p424参照）これらの好光性／好熱性の特性を備えた微生物群としては、これらの要件を満たしている限り、特に限定されない。例えば、吉良微生物研究所（愛知県幡豆郡吉良町大字鮫馬字内の山23）から製造販売している「ケイエヌ菌」群を好適に使用できる。該「ケイエヌ菌」は、好塩性も有している。

【0019】「ケイエヌ菌」群は、本発明者らが、下記の如く、日本各地から採取した種菌（微生物種）を工場

で40年以上、培養・安定化させた一連の微生物群である。

【0020】①日本各地の山や神社の大木（通常、樹齢100年以上）の根っこに小穴（径・深さとも約10～15cm）を掘りそこへ、砂糖50～100cc、酢10～15ccを添加して、土を被せて2～3日放置後、種菌を採取する。

【0021】②上記種菌を工場に持ち帰り、栄養源となるカット野菜（レタス、キャベツ、白菜、スイカ、なす等）と混合して、加温（30～40 ）しながら発酵させて培養する。

【0022】③菌が安定してきたら（約1年後）、太陽光を培地に直接照射した後、残存生菌のみを取り出し、上記と同様にして培養を1年間行なう。この工程を繰り返す。この際、直接照射の期間は、1日、3日、1週間、1ヶ月、2ヶ月、3ヶ月と順次増やして行く。培養期間が5年程経過したら、直接照射の際に、培地が60 以上となるように温調を行なう。

【0023】こうして、微生物群は、好光性とともに好熱性を備えたもののみとなる。該「ケイエヌ菌」の特性は、下記の如くである。

【0024】①主として太陽光線の光で反応し、好気性・嫌気性のどちらの状態でも活動する。

【0025】②有機廃棄物の水分（湿量含量基準）が70wt%以下（望ましくは45～65%）、温度40～100 （望ましくは50～70 ）において、太陽光線があれば増殖して、有機廃棄物の発酵・分解を促進させる。

【0026】③塩の Na^+ を選択的に取り込み、通常の発酵分解の場合に比して、発酵残渣・発酵残水中の塩濃度（主として NaCl ）が半分以下となる。したがって、有機物の発酵を促進させ、高温発酵と相まって、処理物が早く乾燥する。

【0027】④分解・発酵時に70 以上の高温となる。腐敗菌及び雑菌が死滅して、それらのメタン菌等に起因するアンモニアガス、メタンガス、ブタンガス等の発生が抑制される。

【0028】⑤有機物と無機塩との分離作用を有する。

【0029】上記有機廃棄物と微生物群との混合比は、有機廃棄物及び微生物群の種類により異なるが、通常の生ごみ（残飯）の場合、生ごみ（水分50～60%）100重量部に対して、「ケイエヌ菌」元菌10～50重量部、望ましくは、20～40重量部とする。

【0030】元菌とするのは、処理物である有機廃棄物に慣らすためである。例えば、有機廃棄物と微生物とを適宜混合比で混ぜ合わせ、4～10週、望ましくは6～8週寝かし、増殖させて元菌とする。このときの、微生物群と有機廃棄物群の混合比は、上記有機廃棄物及び微生物群の種類により異なるが、通常の生ごみ（残飯）の場合、生ごみ（水分50～60%）100Lに対して、「ケイエヌ菌」1～3L、望ましくは、2Lとする。

【0031】密閉室で堆肥化处理するのは、有機廃棄物から発生する臭気（特に、投入直後から発酵初期・中期まで）の外部へ放出させないためである。

【0032】該有機廃棄物に与える、光エネルギー源は、通常、太陽光とするが、紫外線照射ランプ等であってもよい。例えば、夜間や曇天・雨天の日に、紫外線照射ランプを補助的に使用して、有機廃棄物の発酵を促進させてもよい。

【0033】有機排気物（被処理物）の攪拌は、機械的方法によってもよいが、上記構成において、有機廃棄物の充填部の上方に気体貯留部を形成し、該気体貯留部に貯留するガスを、前記有機廃棄物充填部の底部側に循環・導入させて前記有機排気物の気体攪拌を行なうことが、微生物の増殖を増大させて望ましい。

【0034】即ち、気体貯留部の貯留する気体（ガス）は、分解・発酵熱により加温され、さらに、太陽熱により加熱された高温ガスである。該高温ガス（通常、60以上）を有機廃棄物の底部側から導入することにより、有機廃棄物（処理物）温度が、好熱性の微生物群の増殖が促進され、さらに、通常雑菌（60以上では死滅する。）の増殖が抑制される。したがって、堆肥化处理が促進されるとともに、無菌堆肥化がより確実となる。当然、処理物表面側は、太陽光殺菌される。

【0035】なお、このときの有機廃棄物充填部と気体貯留部の容量比は、通常、4/1～1/3、望ましくは、3/1～1/2とする。充填部比率が高すぎると、貯留部容積が相対的に小さくなり、分解・発酵ガスによるガス圧が高くなり易く、密閉室に耐圧性が要求される。逆に、充填部比率が低過ぎると、密閉室容積が大きくなって、密閉室コンパクト化の要請に反する。

【0036】また、高温ガス循環量は、有機処理物100kg当たり、5～100L/minとする。通常、当該ガス循環量を得るためには、気体循環路に気体搬送機を配する。

【0037】また、発酵・分解により生成する発酵・分解液はそのまま排出してもよいが、底部側から取り出して上側から散布することが望ましい。即ち、本発明の堆

肥化处理は、60以上の高温雰囲気で行なうため、分解・発酵に伴い炭化物も生成し、この炭化物（黒色）が分解・発酵液（水を含む）中に含まれる。このため、該分解・発酵液を充填部表面に散布することにより、充填部（被処理物）表面が黒色化して太陽光線（特に、熱線）の吸収効率が増大し、より、好熱性微生物の繁殖増大が期待できる。なお、この散布量は、発生する分解・発酵液の量により異なり、所定量貯留した後、間欠的に散布する。

10 【0038】次に、上記の有機廃棄物堆肥化处理方法に使用する装置について説明する。

【0039】本発明の有機廃棄物堆肥化处理装置は、当該構成に限定されるものではない。

【0040】図1は本実施形態の有機廃棄物堆肥化处理装置の外観概略図、図2は同じく床面図である。

【0041】該装置Aは、周壁12と天井壁14と床壁16とで水平断面矩形状の密閉室18が形成されている。該密閉室18は、図例では隔壁20により3室、即ち、第一処理室18a、第二処理室18b、第三処理室18cに区画されている。周壁12は、図例では、前面壁12aが後面壁12bより高く形成された構成で、天井壁14は太陽光を透過可能な傾斜壁で形成され、床壁16は、気体攪拌及び発酵・分解液を回収するために多孔板で形成されている。図例では、多孔板（パンチングプレート）の孔形状は、長孔であるが、丸、三角、多角形状等任意であり、さらには、場合によっては、網体で形成してもよい。

【0042】そして、各処理室18a、18b、18cに処理物を投入可能に、それぞれ扉付きの出入口21が形成されている。

【0043】ここで、該出入口21を密閉構造とするため、図3～5に示すような扉開閉構造とされている。

【0044】H形支柱22で形成された対向する各溝C内を扉体（鋼板製ゲート）24が、減速機26の出力軸と連結されたスプロケットで駆動されるチェーン28と連結されて昇降するようになっている。なお、扉体24が連結されているチェーン端と反対側のチェーン端にはカウンターウェイト30が連結されている。

【0045】そして、扉体24の出入口密閉性を確保するために、出入口21には、門型戸当たり部材32が形成されているとともに、それに対応させて扉体24の内側には、処理物出入口21に対応して門型で断面P型のP型パッキン34を介して貼着されている。

【0046】そして、処理物出入口21の床側にはH字形鋼でシール受け面36が形成されているとともに、斜め下方へ突出する傾斜直状（平型）断面の平型パッキン38が座を介して貼着されている。

【0047】また、扉体の外側の天井側及び床部側には、H型支柱の内側に形成された案内傾斜ブロック（4個）40に対応させて作動傾斜ブロック42がそれぞれ

2 個づつ計 4 個形成されて、閉時に傾斜ブロック 4 0、4 2 相互の楔作用により、扉体 2 4 は閉じ方向に移動し、門型の P 型パッキン 3 4 が同じく門型の戸当たり部材 3 2 に圧接するとともに、平型パッキン 3 8 は、床面であるシール受け面 3 6 に圧接する。こうして、扉体 2 4 は処理物出入り口を密閉する。

【0048】そして、周壁 1 2 は処理物充填高さ位置まで、コンクリート、金属、プラスチック等の不透明壁とし、それより上の周壁 1 2 c 及び天井壁 1 4 は、太陽光が透過可能な透明材で形成する。なお、不透明壁は、保温性に見地から断熱性を有するコンクリート壁又はプラスチック壁が望ましく、その厚みは、コンクリート壁の場合、20～100mm とし、さらには、プラスチック壁の場合、5～10mm とする。

【0049】この透明材は、ガラスでもよいが、通常、太陽光の内、主として光合成に使用される波長域（680～700nm）を透過し易い透明プラスチック材が望ましい。透明プラスチック材としては、ポリカーボネート、アクリル系樹脂、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル等の非晶性樹脂を好適に使用可能である。

【0050】このとき、天井壁の厚さは、太陽光吸収の見地からは可及的に薄い方が望ましいが、通常、強度（耐圧性を含む）及び耐久性さらには保温性を考慮して、1～10mm とする。

【0051】さらに、本装置においては、図 6 に示す如く、気体攪拌装置 4 4 及び分解・発酵液散布装置 4 6 が付設されている。

【0052】気体攪拌装置 4 4 は、密閉室 1 8 の後壁側 1 2 b から床壁下側空間（分解・発酵液貯留部を兼ねる。）に導通する気体配管（気体循環路）4 8 と気体配管 4 8 の途中に配設される気体輸送機（気体ポンプ）5 0 とからなる。

【0053】また、分解・発酵液散布装置 4 6 は、分解・発酵液貯留部と密閉処理室の天井壁との間に、液体輸送機（液体ポンプ）5 2 を介して液体配管（散布配管）5 4 が配され、天井側先端には、散布ノズル 5 6 が取り付けられている。

【0054】なお、図 1 において、5 8 は換気扇口で、その反対側には、吸気口が配され、それぞれ、温度上昇（例えば 30～40℃）により温度センサーが働き自動開閉するようになっている。ただし、換気扇口が開くのは、発酵後期になり、匂いがほとんど発生しなくなっからとする。

【0055】次に、上記装置を使用しての、有機廃棄物（生ゴミ）の処理方法について、説明をする。なお、使用する生ゴミの水分は、40～60%の範囲のものを使用する。

【0056】まず、第一処理室に、生ゴミ 1000kg 当たり、ケイエヌ菌 20L 袋を 2 袋混ぜ合わせ、積み上げ、気体攪拌及び分解・発酵液散布を繰り返しながら、

元菌調製を行なう。その期間は、通常、30～60日とする。

【0057】次に、第二・第三処理室で、生ゴミ 1000kg 当たり、元菌 300～400kg を混ぜ合わせ積み上げて、上記同様、気体攪拌及び分解・発酵液散布を繰り返しながら、堆肥化処理を行なう。

【0058】なお、上記方法で春季において堆肥化処理を行なったが、その結果は、下記の如くであった。

【0059】2 日間で室内温度（気体貯留部）の温度は、昼間で 70～80℃ になった。また、生ゴミは 10 日間で、約半分に減少した。さらに、10 日間（合計 20 日間）で、水分が 10～15% となって、さらさらの堆肥が得られた。

【0060】

【発明の作用・効果】本発明の有機廃棄物（被処理物）を、光好性／好熱性の微生物群（元菌を含む）と混合して密閉室に充填（投入）後、該有機廃棄物に光エネルギーを与えて発酵させることにより堆肥化を行なう構成であるため下記のような効果を奏する。

【0061】原則的に、堆肥化処理において匂いの発生し易い初期・中期を密閉室内で行なうため、脱臭処理が不要となる。

【0062】高温下（60℃ 以上）で有機廃棄物を分解・発酵させるため、雑菌が繁殖し難く無菌堆肥化が可能となる。特に、光として太陽光を使用する場合、さらに、紫外線による殺菌効果が増大して、無菌堆肥化がより確実になる。

【0063】また、光として太陽光を使用することにより、従来の如く、温調（特に加温）のために、電気エネルギーを使用する必要がなく、省エネルギーにつながる。

【0064】また、有機廃棄物充填部上方の気体貯留部に貯留した高温空気を床壁から吹き出させて気体攪拌することにより、有機廃棄物の処理物温度分布が均一となるとともに、高温空气中に浮遊している微生物が底部から充填部に搬送される。このため、微生物の増殖が均一となり、より、堆肥化処理が促進される。

【0065】さらに、有機廃棄物充填部の下方の床壁下方に貯留した分解・発酵液を、充填部上面に散布することにより、分解・発酵液中に含まれている炭化物により充填部表面が黒体化して、吸熱効率が増大し、さらに、堆肥化処理が促進される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の有機廃棄物堆肥化処理装置の外観概略斜視図

【図 2】同じく床面を示す概略断面図

【図 3】扉体の作動構成を示す概略斜視図

【図 4】扉体の密閉構造における扉体開状態の概略断面図

【図 5】同じく扉体閉状態の概略断面図

【図 6】有機廃棄物堆肥化処理装置における気体攪拌装置及び分解・発酵液散布装置の配管態様を示す斜視図

【符号の説明】

18 密閉室

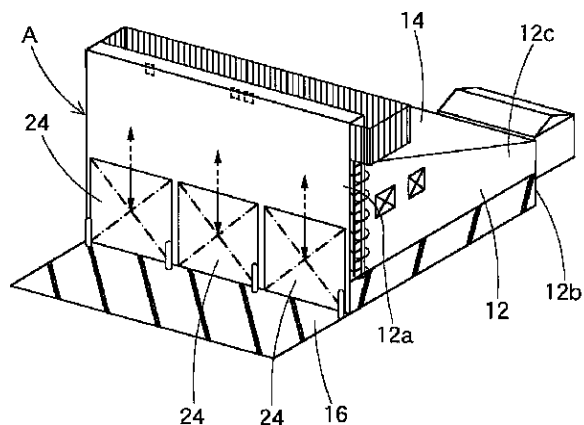
* 44 気体攪拌装置

46 分解・発酵液散布装置

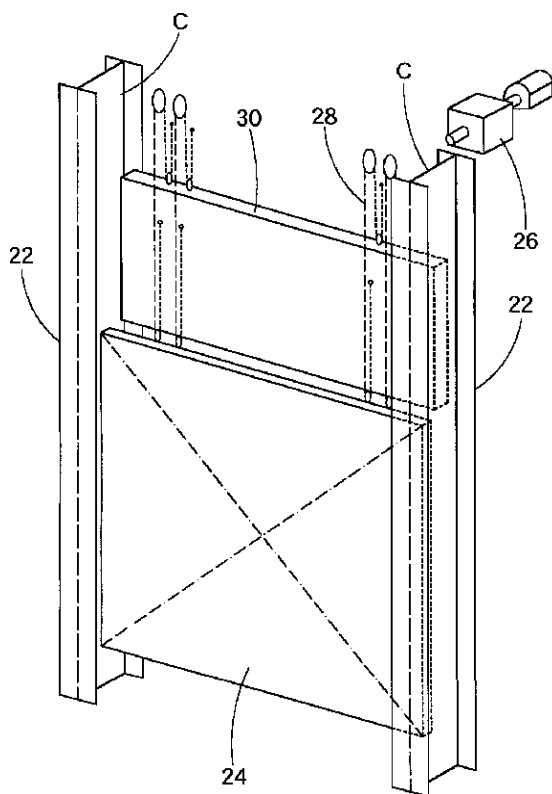
50 気体輸送機

*

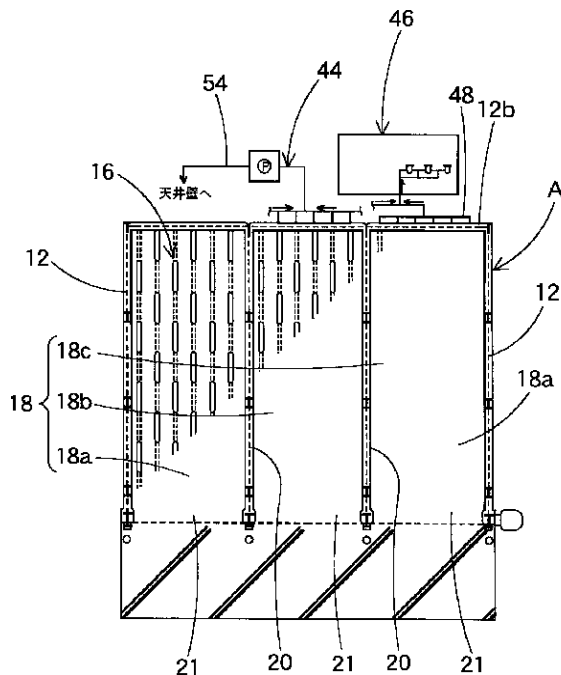
【図 1】



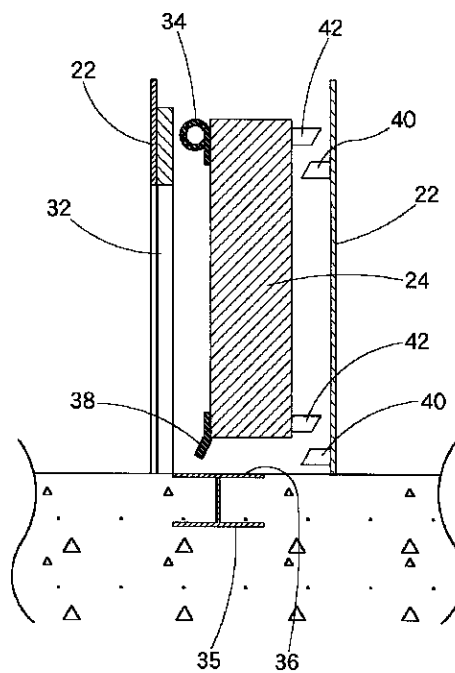
【図 3】



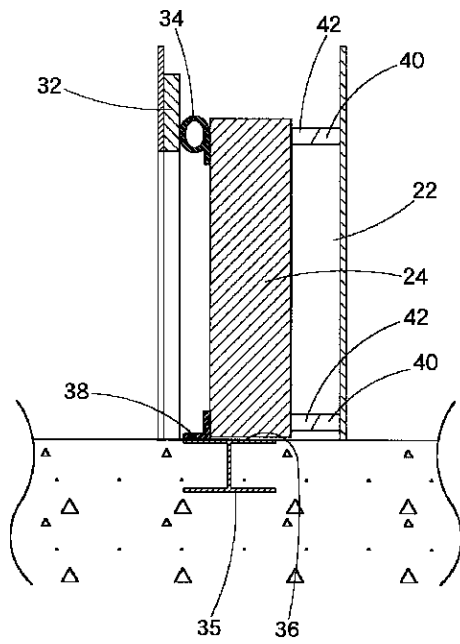
【図 2】



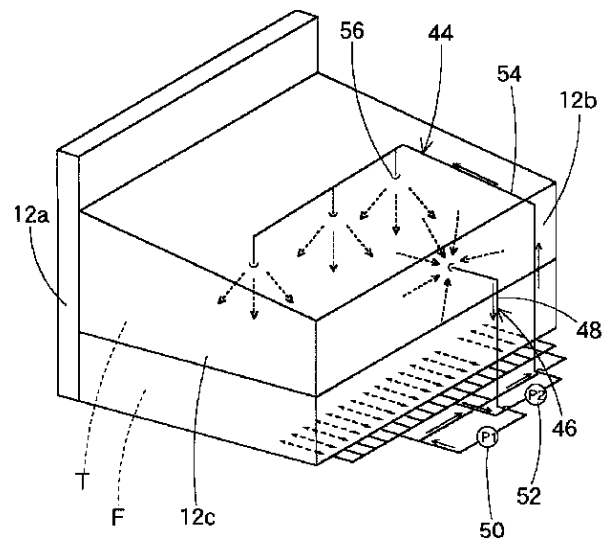
【図 4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4D004 AA02 AA03 BA04 CA15 CA18
 CA43 CA48 CB04 CB05 CB21
 CB36 CB44 CC01 CC07 CC20
 DA02 DA06
 4H061 AA02 AA03 CC36 CC38 CC42
 CC47 CC55 EE66 GG15 GG43
 GG47 GG48 GG62 GG67 HH50