

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3672986号

(P3672986)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

F I

C O 2 F 3/10

C O 2 F 3/10

Z A B Z

B O 9 B 3/00

C O 2 F 11/02

Z A B

C O 2 F 11/02

B O 9 B 3/00

D

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-310879
 (22) 出願日 平成7年11月29日(1995.11.29)
 (65) 公開番号 特開平9-150178
 (43) 公開日 平成9年6月10日(1997.6.10)
 審査請求日 平成14年11月28日(2002.11.28)

(73) 特許権者 592119029
 株式会社アセットエンタープライズ
 東京都千代田区神田小川町3丁目1番地
 (73) 特許権者 395022052
 石丸 周史
 東京都杉並区久我山1丁目1番33号
 (73) 特許権者 595168093
 鈴木 通儀
 埼玉県所沢市青葉台1252-27
 (74) 代理人 100080230
 弁理士 石原 詔二
 (72) 発明者 石丸 周史
 東京都杉並区久我山1丁目1番33号

審査官 加藤 幹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機廃棄物処理用チップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

亜硝酸リチウム溶液に浸漬処理された0.3～30mmのサイズの杉細片を主成分とすることを特徴とする有機廃棄物処理用チップ。

【請求項2】

バソルト片をさらに含有することを特徴とする請求項1記載の有機廃棄物処理用チップ。

【請求項3】

前記バソルト片の長さが1～30mmであり、その直径が1～10mmであることを特徴とする請求項2記載の有機廃棄物処理用チップ。

【請求項4】

前記杉細片とバソルト片との配合割合が7:3～9:1であることを特徴とする請求項2又は3記載の有機廃棄物処理用チップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機廃棄物を微生物連鎖によつて処理する処理方法に関する。この有機廃棄物としては、例えば汚泥、生ゴミ、生活廃水、尿尿、洗濯排水、風呂排水、厨房排水等が知られている。

【0002】

【従来の技術】

人類の生活が高度化するに伴ない、生活環境が多様化し、その結果、有機廃棄物は各種の環境から日々排出されているのが現状である。

【0003】

これらの各種汚泥の主な化学的組成、含有量および物理化学的特性は表1～3の通りである。

【0004】

このような各種の有機物をそのまま地上投棄することは腐敗、悪臭の発生を生じて環境衛生上好ましくない。したがって、有機廃棄物を適切に処理することが必要である。

【0005】

これらの有機廃棄物の処理方法としては、天日乾燥、機械乾燥などの各種の乾燥手段により乾燥し、肥料として利用するとか又は地上投棄する方法やそのまま又は脱水して海洋投棄する方法などが知られている。

【0006】

しかし、いずれの処理方法もコスト的に問題があり、また環境汚染の原因ともなりあまり好適なものではなかった。

【0007】

そこで、近年は、木材細片を介して微生物の活動を利用し、有機廃棄物を分解処理する方が数多く提案されている（特開昭52-103839号公報、特開昭54-127070号公報、特公昭55-19678号公報、特開昭58-74186号公報、特開昭58-74187号公報、特公平2-1558号公報、特公平2-34679号公報、特公平3-73358号公報、特開平4-250892号公報、特開平4-250893号公報、特公平5-27475号公報等）。しかし、これらの多くの提案によっても効果的に有機廃棄物を分解処理することは充分に行なわれるものではなかった。即ち、微生物による有機廃棄物の処理技術はいまだ確立されていないのが現状である。

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明者は、有機廃棄物を微生物連鎖によって分解する技術につき長年にわたり研究を続けているが、微生物を極めて効果的に利用できる技術を見出し、これを有機廃棄物処理に適用することにより本発明を完成したものである。

【0009】

本発明は、各種の有機廃棄物を微生物連鎖によって処理することにより、有機廃棄物を極めて効果的に分解処理することのできる有機廃棄物処理用チップ及び処理方法を提供することを目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、本発明の有機廃棄物処理用チップは、亜硝酸リチウム溶液に浸漬処理された0.3～30mmのサイズの杉細片を主成分とすることを特徴とする。

【0011】

上記有機廃棄物処理用チップに対してバソルト片（玄武岩原料を加熱熔融後固化した棒状片）を併用するのが好適である。バソルトはウクライナのB E I M社製の玄武岩原料を加熱熔融後の固化物の商品名である。

【0012】

前記杉細片は0.3～30mm、好ましくは1～20mm、さらに好ましくは3～10mmのサイズが好適である。

【0013】

上記サイズの範囲外では、本発明の効果が十分に達成されない場合がある。

【0014】

バソルト片の長さは1～30mm、好ましくは1～20mm、さらに好ましくは1～10mmであり、その直径が1～10mmのサイズが好適である。上記サイズの範囲外では、

10

20

30

40

50

本発明の効果が十分に達成されない場合がある。

【0015】

杉細片とバソルト片との配合割合は7：3～9：1が好ましい。

【0016】

バソルト片は特別の処理をしなくても用いられるが、高電圧の交流電源を用い、バソルト片に対して負極を間欠的にチャージすることにより、バソルト片に負帯電を生起せしめ、有用バクテリアの活性を促進せしめる性質を付与せしめて用いるのが、より効果的である。

【0017】

上記本発明の有機廃棄物処理用チップを用いることによって、下記(1)～(5)の工程により有機廃棄物は処理される。 10

(1) 処理すべき有機廃棄物と上記有機廃棄物処理用チップとを混合する。

(2) 糖系状菌、桿菌、球菌、酵母等がおりなすマイクロフローラが有機廃棄物中の易分解性の有機物を利用して自然増殖し、上記有機廃棄物とチップとの混合物の全体が温度上昇する。

(3) 体外発生酵素を出すバクテリアが中心となり、上記有機物中の炭水化物を糖に、脂質を脂肪酸にそしてタンパク質をアミノ酸にそれぞれ分解する。

(4) 栄養源としての有機物が減少するに伴い、桿菌を中心とした菌体(バクテリアの死骸)が増大する。

(5) 上記チップの中に生息する極微小球菌群が、上記菌体を利用し、有機物の消滅(ガス化)が行なわれる。 20

【0018】

本発明の有機廃棄物処理用チップは、下記(1)～(3)の工程により製造される。

【0019】

(1) 杉を0.3～30mmのチップに細断する工程。

(2) 上記チップから物理的に樹液を抜く工程。

(3) 上記樹液を抜いたチップを木材強化剤として亜硝酸リチウム溶液を用いて浸漬処理することにより、該チップの物理的強度を増加せしめる工程。

【0020】

【実施例】

30

以下に、本発明の実施例をあげて説明する。

【0021】

実施例1

活性汚泥法に代表される従来の排水処理方法では対応できにくい有機排水処理について、本発明の有機廃棄物処理用チップ(水質微生物担体)を利用した処理方法が適用可能である。本実施例では、該チップ(微生物担体)に有機排水を投入し、高温・好気発酵にて有機物の分解を行なった実験例を示す。

【0022】

微生物担体

多孔質で一般の木質に比べ腐食しにくい亜硝酸リチウム溶液に浸漬処理された杉細片(本発明の有機廃棄物処理用チップ)を、0.5～5mm程度にした担体を用いた。 40

【0023】

実験装置

本実施例に用いた実験装置12を図1に示す。反応槽14は縦・横・高さが50×100×20cmの硬質塩化ビニル製である。反応槽14の底から20cmの高さでステンレスパンチング(2mm-2φ)16を敷き、その上に0.5～5mmの上記チップ(微生物担体)Bを850リットル充填した。反応装置14の下部空間18には空気吹き出し孔20aを設けた通気管20が配設されている。該通気管20には流量計22を介してブロワ24が接続されている。該ブロワ24によって空気を通気管20に送入することにより、通気管20の空気吹き出し孔20aから空気が反応装置14の下部空間18に吹き出され、流量計22で通気量を 50

制御した。26は原水（有機排水）タンクで、その内部にはポンプ28が設置されている。30は原水供給パイプで、その先端部分には散水孔30aが開口され、その基端はポンプ28に接続されている。有機排水（原水）は該散水孔30aを介して反応槽14の上方から散水される。32はドレーン（処理水）排出するための排出管である。34, 36はバルブである。有機排水は装置の上部より散水した。ドレーンは下部から取り出した。

【0024】

投入試料

尿浄化槽ばっき槽より毎回100リットルを取水し、原水とした。原水ポンプ28は、15リットル/分で散水して1分間送り10分間休止のインターバルにした。

【0025】

実験の結果を表1に示した。表1から明らかなごとく、投入試料中のBODは大幅に減少していた。

【表1】

試料番号	流入水	処理水
	BOD (ppm)	BOD (ppm)
1	158	6.6
2	110	8.0
3	128	7.0
4	195	6.5
5	200	6.6
6	180	6.8
7	140	6.6
8	200	6.5
9	215	6.6

【0026】

実施例2

食品加工場より排出される有機廃棄物には、生ゴミ、脱水汚泥・原料残渣がある。これらの有機廃棄物は、それぞれの地域が処理・処分を行う場合は手間とコストがかなり高くなる場合が多い。本実施例では、これらの有機廃棄物を効率よく分解又は無機化することができる有機廃棄物処理用チップ（水質微生物担体）を利用して、有機廃棄物処理を行った実施例を示す。

【0027】

実験供試試料

実験に用いた食品加工廃水（製菓工場廃水）の水質を表2に示す。BODおよびCOD_{mn}は30,000mg/l程度、SS（固形分）は4,000mg/l程度であった。これらの値からわかるように食品加工廃水は高濃度の有機物を含んでいる。

【表2】

10

20

30

40

食品加工廃水の水質

	BOD (mg/l)	COD _{mn} (mg/l)	SS (mg/l)
範囲	26,200~48,000	20,000~30,000	3,000~4,800
平均 (n=12)	34,000	29,000	4,500

【 0 0 2 8 】

10

実験方法

実験に用いた実験装置 4 2 を図 2 に示す。反応槽 4 4 は内径 60cm のポリエチレン製容器（体積 100 リットル）である。反応槽 4 4 は保温のため厚さ 10cm の発泡スチレン製の箱 4 6 に入れた。反応槽 4 4 の底にはステンレスパンチング板（2mm-2φ）4 8 を敷きその上に上記チップ（微生物担体）80 リットルを充填した。ブロウ 5 0 に連結した空気供給管 5 2 によって、空気を反応槽 4 4 の下部から入れ、流量計 5 4 で通気量を制御した。食品加工廃水を反応槽 4 4 の上部から入れ、手で十分に上記チップ（微生物担体）B と混合した。試料は設定した BOD 容量負荷量になるように添加した。ドレーンはドレーン排出管 5 6 によって反応槽 4 4 の下部から取り出した。5 8, 6 0 はバルブである。なお、6 2 は重量計である。

20

【 0 0 2 9 】

食品加工廃水の添加量は、BOD 容積負荷 3 ~ 5Kg/m/U、通気量は 70 ~ 120 l/m/分で行った。2ヶ月間実験を行いその間反応槽内混合物重量はほぼ一定であった。この結果余剰汚泥が発生していないことがわかる。汚泥が発生しない理由を証明する為に添加した食品加工廃水・排出したドレーンおよび排ガス中の炭素を求め、炭素収支を計算した（表 3）。その結果、ドレーン中には投入した炭素の約 10% が排出され、残り 90% は排ガス中の二酸化炭素となっていることがわかった。このことから上記チップ（微生物担体）B に吸収された炭素の殆どは無機化する為、余剰汚泥が発生しないことが証明されたといえる。

【表 3】

炭素収支

30

	炭素 (g)	百分率 (%)
製菓工場廃水	168.2	100
ドレーン	15.9	9.5
排ガス (CO ₂ -C として)	158.7	94.4
誤差	+7.5	+3.9

40

【 0 0 3 0 】

実施例 3

実験装置

図 2 に示した装置と同様の装置を用い、同様の操作を行った。

【 0 0 3 1 】

投入有機物

実験は、約 4 週間にわたり学校給食の残飯を、1 日約 2Kg 投入した。投入日は、月～金の週 5 日で土・日は休止させた。

【 0 0 3 2 】

50

測定

次の項目を測定して完全微生物酸化処理を観察した。▲1▼BOD、COD、SS除去率、▲2▼反応槽温度、▲3▼反応槽内混合物の重量マスバランス、▲4▼有機物カーボンバランス

【0033】

結果及び考察

BOD、COD、SS除去率

投入有機物およびドレン水より求めたBOD、COD、SS除去率を表4にまとめた。各項目とも97～99%に入る高除去率を示している。これは、微生物担体の槽内に微生物の栄養源となる有機物が高効率に蓄積していることを示している。

10

【0034】

【表4】

BOD, COD, SSの平均除去率

	原 水	ドレン	除去率
BOD (mg/l)	7 1 5 0 0	2 9 0	99.6%
COD (mg/l)	3 1 0 0 0	9 4 0	97.0%
SS (mg/l)	8 0 2 0 0	1 2 0	99.9%

20

【0035】

反応槽温度

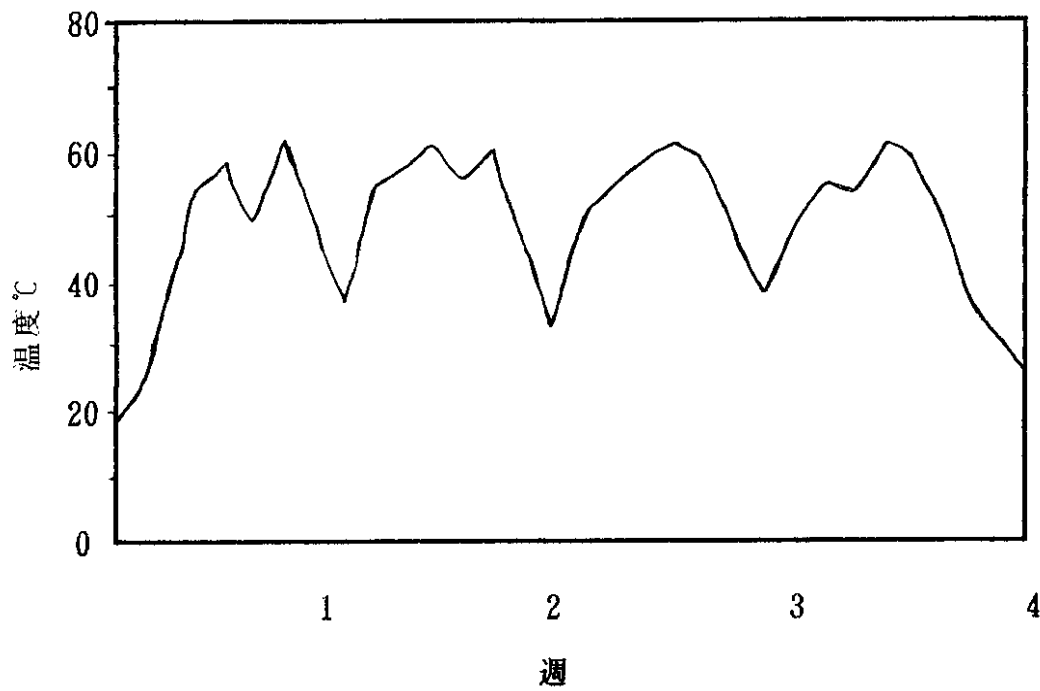
反応槽内の前記チップ（微生物担体）に栄養源が十分に蓄積し、水分および通気が適切であれば微生物により有機物が発酵を起こす。本装置では反応槽に菌の植種をせずに、自然な微生物の発生を待ったが、2日程度で立ち上がり、表5のように反応槽温度は50～60の高温発酵が継続した。土・日曜日の反応槽温度が低下しているのは、反応槽内の有機物が減少した部分で、再度月曜日から有機物を投入すると温度は回復した。このことから、有機物がなくなると微生物は休眠すると考えられる。微生物が死滅すると仮定すると、復帰立ち上がりに初期と同じように2日程度要するからである。微生物休眠により発酵の再起動が速くなることは、従来の活性汚泥法などに用いる微生物管理に比べて、日常管理を容易にする。

30

【0036】

【表5】

反 応 槽 温 度 変 化



【 0 0 3 7 】

反応槽内混合物の重量マスバランス

有機物の分解量を観察するために、投入有機物・ドレン・反応槽内混合物（微生物担体及び投入残渣）の重量を測定しマスバランスをとり、表6にまとめた。表6に○印、印で示した累計有機物投入量およびドレン量は日数経過に伴い増加するが、□印で示す（反応槽内）混合物重量の増加は認められなかった。つまり、表6中の斜線部が高温発酵によって有機物が分解し、その発熱で水分が蒸発した部分となる。

【 0 0 3 8 】

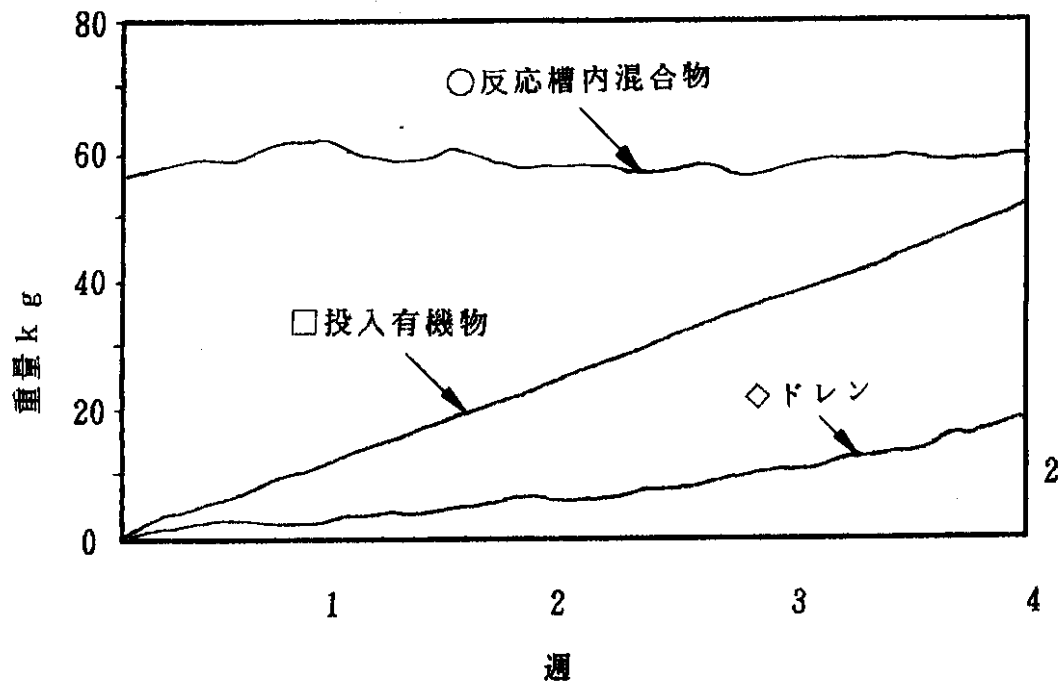
【表6】

10

20

30

重量マスバランス



【0039】

炭素収支

有機物分解を、炭素収支からも観察した。測定は3日間で行った。投入有機物およびドレンの炭素量はT-C測定値から求め、排気ガス中の炭素は概算になるが、 CO_2 濃度計測器から算出して表7に示した。a項が投入、b・c項が排出、d項が誤差を示す。投入された有機物のほとんどが排気中の CO_2 として排出されている。ドレン中の炭素排出は、BOD、COD、SS除去率が高いため1%以下であった。このことから投入の炭素量<排出の炭素量(排気)であるので、有機物の完全微生物酸化処理が行われているものと考えられる。完全酸化であれば処理後に余剰汚泥の発生もない。本実験終了後の前記チップ(微生物担体)は焦げ茶色に変色はしたが、重量変化はなく、コンポスト(残渣)化もしていなかった。

【0040】

【表7】

炭素収支

a	投入有機物	g	171.2
		(%)	(100)
b	排気中	g	183.7
		(%)	(107.3)
c	ドレン中	g	1.4
		(%)	(0.8)
d	誤差	g	13.9
		(%)	(-8.1)

【0041】

考察

10

20

30

40

50

i) 通気性を向上させた前記チップ（微生物担体）により有機物の完全微生物酸化処理が可能である。有機物がほとんど CO_2 、 H_2O に変換するため汚泥が発生しない。反応槽の立ち上がり復帰も速く、微生物管理が容易である。脱臭機を配置することにより都市部およびその周辺での処理も可能と考える。

ii) 前記チップ（微生物担体）は耐腐食性があり、コンポストになりにくい。

iii) 実際の装置では、前記チップ（微生物担体）と有機物の混合を均一にするため攪拌装置と送風機が必要になるが、他方式に比べ極めて少ない動力ですむと判断した。

【0042】

実施例 4

本発明の有機廃棄物処理用チップを用いて尿尿処理を行った場合について説明する。

10

試験装置

本装置 72 は、図 3 に示したごとく、第 1 貯留槽 74 及び第 2 貯留槽 76 の間に第 1、2、3 ばっき槽 78、80、82 を設け、ばっき処理後の原水を第 2 貯留槽 76 から反応槽 84 に供給する構成を有している。該反応槽 84 に 80 リットルの上記チップを投入した。86、88 は第 1 及び第 2 貯留槽 74、76 内に設置されたポンプである。90 は第 1～第 3 ばっき槽 78、80、82 に通気管 92 を介して空気を供給するブロワである。94 は処理水（ドレーン）を排出する排出管である。96～100 は原水供給管である。

試験試料

第 1 貯留槽における原水は尿尿原水で 10 倍希釈したものとした。使用した原水の性状を表 8 に示した。

20

【表 8】

10 倍希釈原水

P h	7.25 (水温 20 度)
BOD	7200 mg/l
COD	4800 mg/l
S S	5800 mg/l
大腸菌	1.6×10^6 個/ml
ノルマルヘキサン	1380 mg/l

30

試験方法

10 日間にわたり、毎日 100 リットルを投入して、第 1、2、3 ばっき槽 78、80、82 を通過して最後に、微生物担体（上記チップ）を約 15 m^2 の反応槽 84 で処理した。微生物担体（上記チップ）の表面部分を毎日 1 回レーキで 15 cm 程度切り返した。

【0043】

40

上記処理を受けた処理水の性状を表 9 に示した。同表の結果から、BOD、COD、大腸菌、ノルマルヘキサンのいずれもが大幅に減少していることがわかった。

【表 9】

処理水

P h	7. 2 0 (水温18.5度)
B O D	5. 8 mg/l
C O D	6 7 0 mg/l
S S	4. 3 mg/l
大腸菌	$1. 2 \times 10^2$ 個/ml
ノルマルヘキサン	< 5 (0)

10

【 0 0 4 4 】

【 発明の効果 】

以上述べた如く、本発明によれば、各種の有機廃棄物を微生物連鎖によって処理することにより、有機廃棄物を極めて効果的に分解処理することのできるという大きな効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 実施例 1 で用いた実験装置を示す概略説明図である。

20

【 図 2 】 実施例 2 及び 3 で用いた実験装置を示す概略説明図である。

【 図 3 】 実施例 4 に用いた実験装置を示す概略説明図である。

【 符号の説明 】

1 2 , 4 2 , 7 2 実験装置

1 4 , 4 4 反応槽

1 6 , 4 8 ステンレスパンチング

1 8 下部空間

2 0 , 9 2 通気管

2 0 a 空気吹き出し孔

2 2 流量計

30

2 4 , 5 0 , 9 0 ブロワ

2 6 原水タンク

2 8 ポンプ

3 0 原水供給パイプ

3 0 a 散水孔

3 2 , 9 4 排出管

3 4 , 3 6 , 5 8 , 6 0 バルブ

4 6 発泡スチレン製の箱

5 2 空気供給管

5 6 ドレーン排出管

40

6 2 重量計

7 4 , 8 6 第 1 貯留槽

7 6 , 8 8 第 2 貯留槽

7 8 第 1 ばっき槽

8 0 第 2 ばっき槽

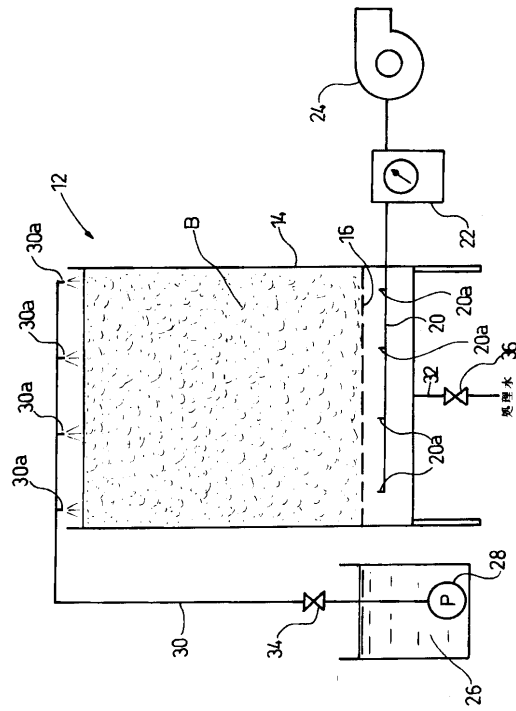
8 2 第 3 ばっき槽

8 4 反応槽

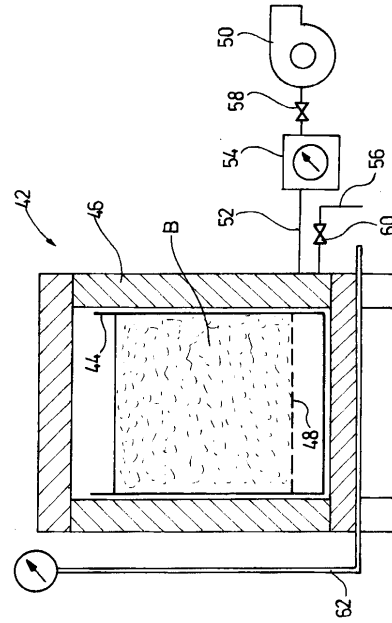
9 6 ~ 1 0 0 原水供給管

B チップ

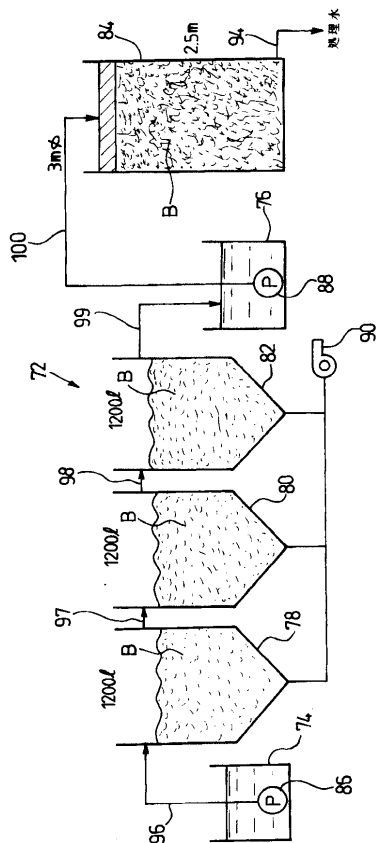
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-163968(JP,A)
特開平03-169601(JP,A)
特開平02-005852(JP,A)
特開平05-050086(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C02F 3/10

C02F 11/02-11/04

B09B 3/00-5/00