

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4821809号
(P4821809)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl.	F 1
C O 2 F 3/34 (2006.01)	C O 2 F 3/34 1 O 1 D
C O 2 F 3/10 (2006.01)	C O 2 F 3/10 Z
C O 2 F 3/00 (2006.01)	C O 2 F 3/00 G
C 1 2 N 11/02 (2006.01)	C O 2 F 3/34 Z
	C 1 2 N 11/02

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-153634 (P2008-153634)	(73) 特許権者	000197746
(22) 出願日	平成20年6月12日(2008.6.12)		株式会社石垣
(65) 公開番号	特開2009-297625 (P2009-297625A)		東京都中央区京橋1丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年12月24日(2009.12.24)	(72) 発明者	末次 康隆
審査請求日	平成22年6月2日(2010.6.2)		香川県坂出市江尻町483-16 株式会 社石垣 坂出工場内
		審査官	伊藤 紀史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微生物担持体の製造方法並びに生物脱窒装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

脱窒槽の内部に独立栄養性脱窒菌を充填し、脱窒槽（2）に供給する原水中のアンモニア性窒素を窒素ガスとして連続的に除去する脱窒装置の微生物担持体において、培養したアナモックス菌（6）を担持シート（9）でろ過した後、ろ過面を内側にして円柱状に巻き回し、所定の幅で切断してロール状担持体（4）を構成することを特徴とする微生物担持体の製造方法。

【請求項 2】

脱窒槽の内部に独立栄養性脱窒菌を充填し、脱窒槽（2）に供給する原水中のアンモニア性窒素を窒素ガスとして連続的に除去する生物脱窒装置（1）において、片面にアナモックス菌（6）を付着させて円柱状に巻き回した所定の幅のロール状担持体（4）を脱窒槽（2）に配設し、ロール状担持体（4）の外周面を脱窒槽（2）に内接させたことを特徴とする生物脱窒装置。

【請求項 3】

上記ロール状担持体（4）を上下に通孔（5a・・・）を有する押え板（5、5）で挟持して、脱窒槽（2）に内設したことを特徴とする請求項2に記載の生物脱窒装置。

【請求項 4】

上記押え板（5、5）で挟持したロール状担持体（4）を所定の間隔を空けて脱窒槽（2）に多段に配設したことを特徴とする請求項3に記載の生物脱窒装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンモニア性窒素と亜硝酸性窒素とを、独立栄養性脱窒菌（アナモックス菌）により窒素ガスに還元する微生物担体の製造方法並びに脱窒装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、排水処理の分野において、アンモニア性窒素と亜硝酸性窒素とを、独立栄養性脱窒菌であるアナモックス菌により窒素ガスに還元する処理が行われている。この菌を利用した窒素除去反応はアナモックス反応と呼ばれており、従来の硝化、脱窒法よりも効率の良い窒素除去を行うことができることが知られている。

10

【0003】

図5は従来のアナモックス菌を用いた窒素除去システムのフローである。アンモニア性窒素を含有する原水は、部分亜硝酸化槽に導入される。原水中のアンモニア性窒素は部分亜硝酸化槽でアンモニア酸化細菌による好氣的硝化反応によって一部が亜硝酸性窒素に酸化される。次いで沈殿槽で夾雑物等を除去した後、生物脱窒槽に導入され、嫌気性条件下でアナモックス反応により窒素ガスに還元される。

【0004】

アナモックス菌は独立栄養性であるため、有機物の供給が不要であることの経済的な利点と、菌転換率が小さく、余剰汚泥の発生も微少に抑えることができ、従来の硝化脱窒でみられる N_2O の発生がない等の環境的な利点がある。

20

【0005】

しかし、アナモックス菌は酸素や残留有機物により阻害を受けやすく、増殖速度も低いので、槽内を高濃度化とするのに長時間が必要であり、高濃度化を維持するのが困難であった。

【0006】

特許文献1には、アナモックス菌を網状物や不織布等に担持させた長尺状担体を反応槽内に垂設し、アナモックス反応により廃水中のアンモニアを窒素ガスに還元して除去する方法が開示されている。

【0007】

特許文献2には、硝化槽にアナモックス菌の包括固定ゲル又は自己造粒物、或いはアナモックス菌を表面に担持した担体を保持して、外周囲をアンモニア酸化細菌で覆った生物膜二重構造体を形成させ、この生物膜二重構造体によりアンモニア性窒素を窒素ガスに還元する方法が開示されている。

30

【特許文献1】国際公開番号WO2005/095289号

【特許文献2】特開2002-346593号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

アナモックス菌を担持させた長尺状担体を利用する方法では、不織布形状の自由度が低いため、反応槽の大きさおよび形状に律束され、均等な設置が困難である。また、槽内にアナモックス菌を付着させた長尺状担体を投入する際に、不織布が多量の水分を保持しているため、投入時にかなりの労力を要し、担持させたアナモックス菌の剥離も発生する。さらに、アナモックス菌付着量の把握が困難であること、および投入した担体に占める菌体量が少ないことなどから、立ち上げ時の各種条件設定が困難である。アナモックス反応の際に生成される窒素ガスにより、不織布等の担体から剥離したアナモックス菌は浮上、流出するという問題がある。

40

【0009】

アナモックス菌を高分子ゲルに包括固定したものは、アナモックス菌が担体から剥離するという課題は解決するものの、ゲル表面付近のアナモックス菌のみが脱窒処理として有効に作用するため、処理効率が低いという問題がある。また、アナモックス菌の自己造粒

50

物を使用するものは、槽内を高濃度に維持できるが、アナモックス反応の際に生成される窒素ガスが自己造粒物を包括し、浮上させるため、処理効率が低く、また、自己造粒物の流出を防止する装置が必要である。さらに、アナモックス菌を表面に担持した担体を使用するものは、アナモックス菌付着量の把握が困難であり、アナモックス反応の際に生成される窒素ガスにより、担体から剥離したアナモックス菌の浮上、流出という問題があるため、槽内の微生物濃度管理が複雑であるという課題がある。

【0010】

一般的にアナモックス菌の槽外への流出を防止するために、出口付近にスクリーン等を設置する場合があるが、目詰まり解消、対策などのメンテナンスに手間がかかる。また、アナモックス反応の阻害要因である流入水中のSS対策として、沈殿槽および前処理槽を設置し、沈降分離除去やろ材によるろ過等でSSを除去しているが、設備が大きくなると共に、流入水の負荷変動に弱いという問題がある。

10

【0011】

本発明は上記のような従来技術に伴う問題を解決しようとするものであって、作業効率のよい微生物担体を用いて、アナモックス菌の担体からの剥離を抑え、反応槽内の濃度管理を容易とする排水の処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の要旨は、脱窒槽の内部に独立栄養性脱窒菌を充填し、脱窒槽に供給する原水中のアンモニア性窒素を窒素ガスとして連続的に除去する脱窒装置の微生物担持体において、培養したアナモックス菌を担持シートでろ過した後、ろ過面を内側にして円柱状に巻き回し、所定の幅で切断してロール状担持体を構成するもので、培養した菌体を容易に担体へ担持することができるので、自由度が高い担体を使用でき、槽内への設置も容易で作業効率がよい。また、担持体をロール状に巻き回しているため、アナモックス菌の担体からの剥離が極端に少ない。

20

【0013】

脱窒槽の内部に独立栄養性脱窒菌を充填し、脱窒槽に供給する原水中のアンモニア性窒素を窒素ガスとして連続的に除去する生物脱窒装置において、片面にアナモックス菌を付着させて円柱状に巻き回した所定の幅のロール状担持体を脱窒槽に配設し、ロール状担持体の外周面を脱窒槽に内接させたもので、アナモックス菌の担体からの剥離が極端に少なく、担体内部に高濃度に固定化できる。また、槽内への設置も容易で作業効率がよい。

30

【0014】

上記ロール状担持体を上下に通孔を有する押え板で挟持して、脱窒槽に内設しているので、設置場所のずれやロール状担持体の傾斜を防止すると共に、巻き戻りや水流による形状の崩れを防止している。

【0015】

上記押え板で挟持したロール状担持体を所定の間隔を空けて脱窒槽に多段に配設すると、十分に脱窒処理を行われなかった原水も、後段のロール状担持体でアナモックス菌と接触し、脱窒処理が行われる。また、水流によりアナモックス菌がロール状担持体から剥離しても、次段のロール状担持体で捕捉することができ、槽内の微生物濃度が低くなることはない。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明は上記のように構成してあり、アナモックス菌の培養時に担体を使用することがなく、また、培養した菌体を容易に担体へ担持することができるので、自由度が高い担体を使用でき、槽内への設置も容易で作業効率がよい。また、担持体をロール状に巻き回しているため、アナモックス菌の担体からの剥離が極端に少なく、担体内部に高濃度に固定化できる。さらに、担持体を槽内に多段に設置してあるので、反応槽の小型化が可能であり、基質が均等にアナモックス菌に接触できると共に、槽内の高濃度化が容易に維持できるので、立ち上げ時の条件設定が容易である。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は生物脱窒装置の縦断面図であって、密閉状の脱窒槽2の底部に接続した原液供給管3より原液を供給する。脱窒槽2に流入した原液は、上向流で上昇し、ロール状担持体4を挟持している下部の押え板5に到達する。押え板5の通孔5aから侵入した原水は、ロール状担持体4の繊維間を通過する間に繊維間に担持されているアナモックス菌6と接触し、アナモックス反応と呼ばれる脱窒処理が行われる。原液中のアンモニア性窒素及び亜硝酸性窒素は、アナモックス菌6により窒素ガスに還元され、脱窒槽2上部の排気管8より排出される。脱窒処理された処理液は、ロール状担持体4を挟持している上部の押え板5の通孔5aより流出し、脱窒槽2の上方に連通している処理水管7より流出される。

10

【0018】

脱窒槽2に内設されているロール状担持体4は、高さ方向に所定の間隔を設けて多段に設置してもよい。設置段数は脱窒槽の高さ／直径比や処理量、設定濃度等により適宜選択する。ロール状担持体4は多数の通孔5aをもった押え板5で上下を挟持されており、巻き戻りや水流による形状の崩れを防止している。押え板5は脱窒槽2の内壁に固定しており、設置場所のずれやロール状担持体4の傾斜を防止している。

【0019】

図2は担持シートにアナモックス菌を担持させた斜視図であって、担持シート9は繊維又はフィラメントで構成される不織布、織布または網状物からなる。好ましくは成形性、強度に優れ、微生物の付着性がよく、適度な空隙率が確保できる不織布を用いる方がよい。

20

【0020】

培養したアナモックス菌6を担持シート9の片側全面でろ過すると、担持シート9の繊維にアナモックス菌6が付着する。ろ過面を内周側とした状態で、担持シート9を円柱状に巻き回す。脱窒槽2の内径に相当する径まで巻き回した担持シート9を適度な厚みで切断して、図3に示すようにロール状担持体4としてある。ロール状担持体内4にアナモックス菌6を高密度に固定化することができ、ろ過面を内周側としてあるのでアナモックス菌6の剥離が少ない。高さ方向に適度な厚みがあるので、ロール状担持体4内のアナモックス菌6と原水は十分に接触できる。また、密に巻き回されているので、アナモックス菌6が自己造粒してグラニュール化してもロール状担持体4内に保持される。アナモックス

30

【0021】

ロール状担持体4の外周面は脱窒槽2に内接し、切断面が通水方向と直角であるので、ロール状に巻き回した中央部から外周部まで、脱窒槽2内を上昇する原水の上向流と均等に接触する。また、高さ方向に幅があるので、原水が通過する際に、アナモックス菌6との接触時間が長くなり、効率のよい脱窒処理を行うことができる。

【0022】

図4は押え板の斜視図であって、ロール状担持体4を上下で挟持し、脱窒槽2の所定の位置に固定してある。薄板円板に多数の通孔5aが設けてあり、ロール状担持体4全面に均等に原水が流入できると共に、原水の通水を妨げて圧力損失が増大することがない。通孔5aの数や形状は、生物処理の妨げとなるものでなければ、特に何でもよく、格子状に構成されたものであってもよい。

40

【0023】

ロール状担持体4を高さ方向に一定間隔の隙間を設けて多段に設置すると、上流側のロール状担持体4で十分に脱窒処理を行われなかった原水は、後段のロール状担持体4でアナモックス菌6と接触し、脱窒処理が行われる。また、水流によりアナモックス菌6がロール状担持体4から剥離しても、後段のロール状担持体4で捕捉することができ、槽内の微生物濃度が低くなることはない。

【0024】

脱窒槽2に供給された原水に含まれる微細なSSや夾雑物やアナモックス反応により発

50

生する余剰汚泥は、自重により脱窒槽 2 底部に堆積する。脱窒槽 2 の底部は夾雑物や余剰汚泥が堆積しやすいように円錐状が望ましく、槽外に排出するための排出管 10 が接続されている。また、ロール状担持体 4 を多段に設置する場合には、ロール状担持体 4 間の各隙間下方に排出管 10 a、10 b・・・が接続してある。

【0025】

処理水管には処理水の一部を循環水として脱窒槽 2 に戻す循環配管 11 が接続されている。本実施例では、循環配管 11 の他端は原水供給管 3 に連結しているが、直接脱窒槽 2 に連結してもよく、また、循環用のポンプ 12 を用いて処理水を循環してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0026】

本発明に係る生物脱窒装置は、アナモックス菌が付着したロール状担持体により容易に槽内の高濃度化を維持管理できる。アナモックス菌の槽外への流出は極めて少ないため、流出を防止するために、出口付近にスクリーン等を設ける必要が無く、メンテナンスも容易である。初期および運転停止後の立ち上げ時でも、担持体の取出し、補充、再投入が容易であり、槽内での培養期間を必要としない。また、担持体を槽内に多段に設置することにより、負荷変動にも強くなると共に、装置の小型化が可能であり、大きな設置面積を必要としない。菌の取扱が容易で作業効率もよいので、脱窒処理を必要とする排水処理設備に容易に設置可能である。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】この発明に係る生物脱窒装置の縦断面図である。

【図 2】同じく、担持シートの斜視図である。

【図 3】同じく、ロール状担持体の斜視図である。

【図 4】同じく、押え板の斜視図である。

【図 5】従来のアナモックス菌を用いた窒素除去システムのフローチャートである。

【符号の説明】

【0028】

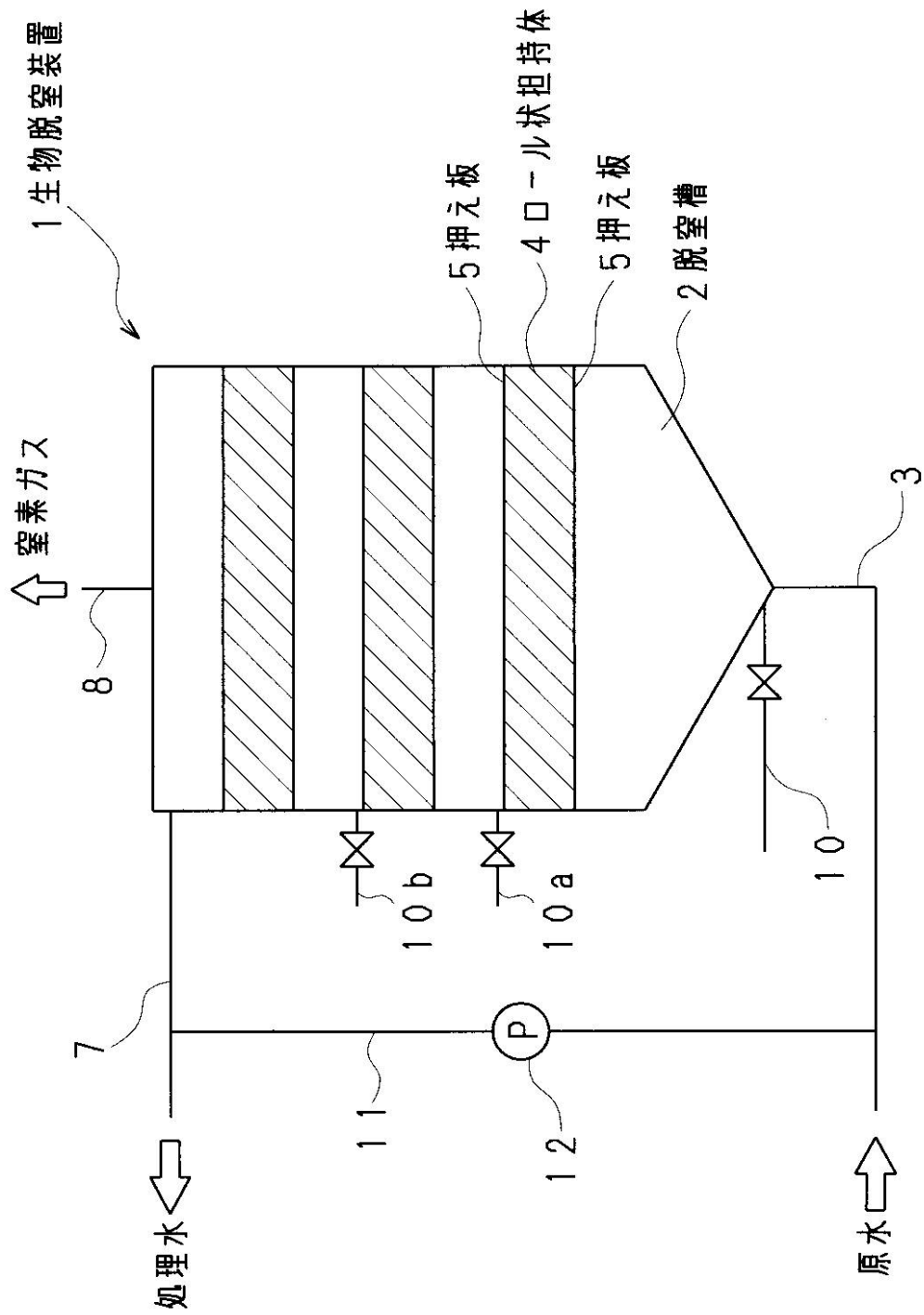
- 1 生物脱窒装置
- 2 脱窒槽
- 4 ロール状担持体
- 5 押え板
- 5 a 通孔
- 6 アナモックス菌
- 9 担持シート

10

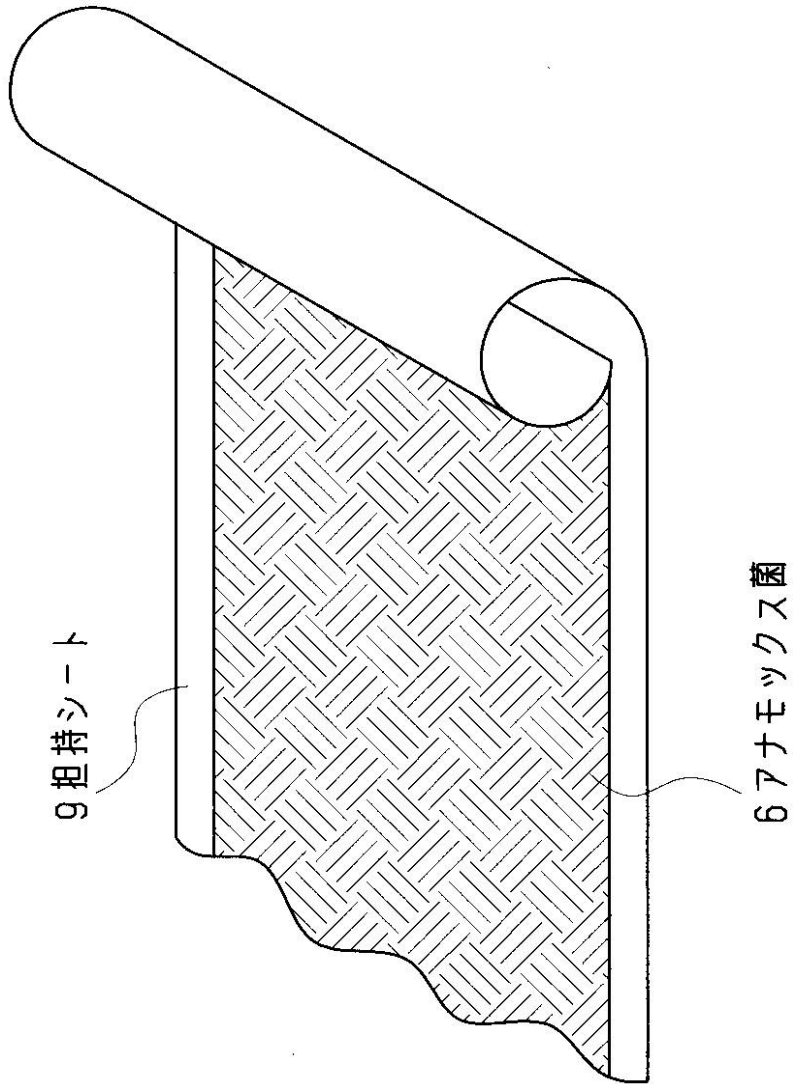
20

30

【図1】

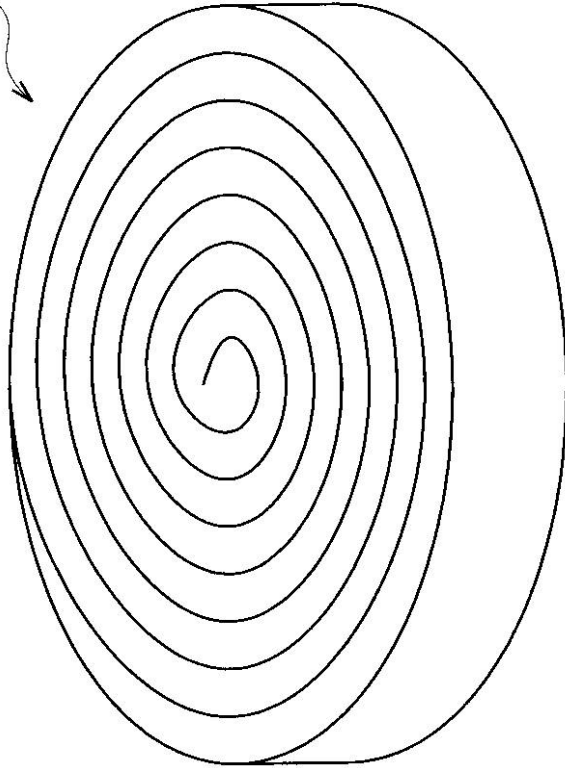


【図 2】

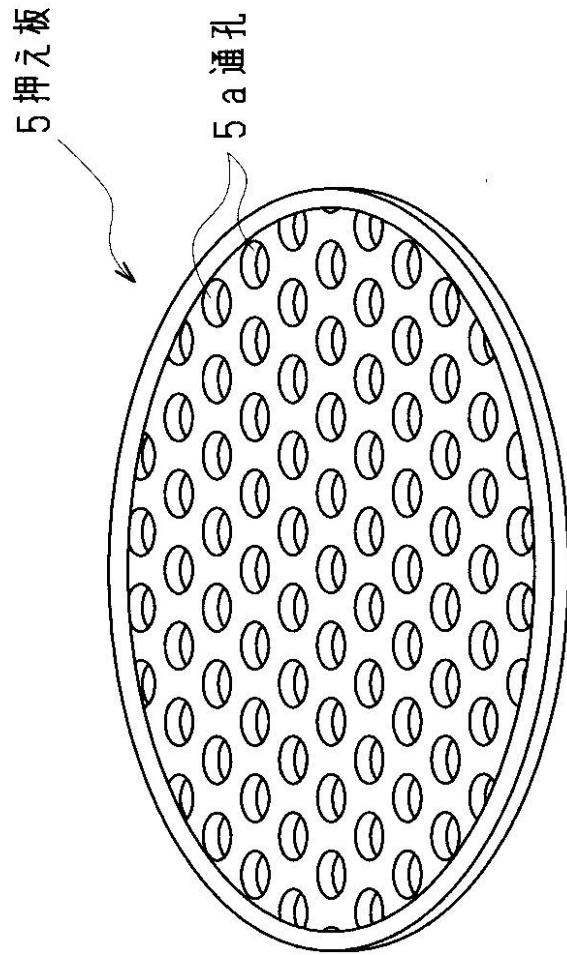


【図 3】

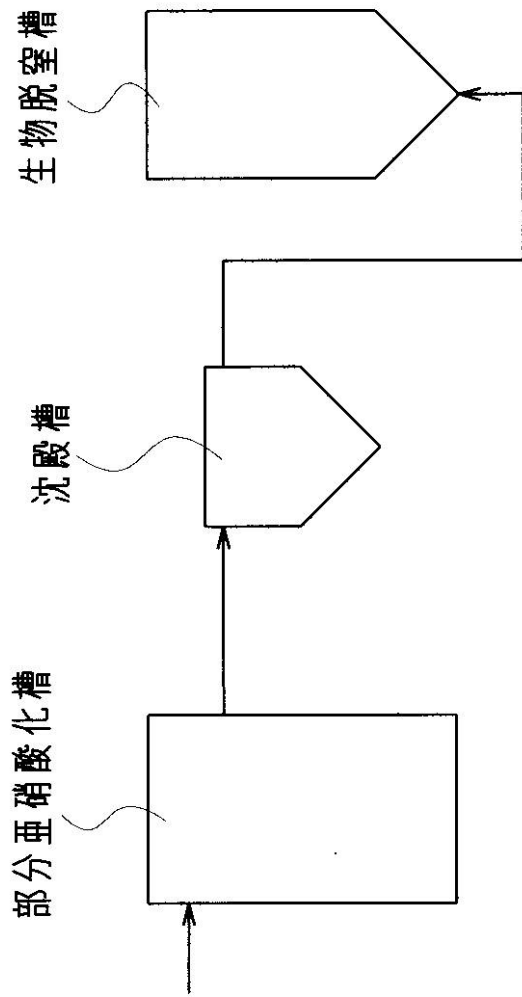
4口－ル状担持体



【図4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-093585 (JP, A)
特開2001-276865 (JP, A)
特開平08-164400 (JP, A)
特開平11-179384 (JP, A)
特開平11-319866 (JP, A)
特開2001-121176 (JP, A)
特開昭52-025463 (JP, A)
特開昭55-064891 (JP, A)
特開2008-114191 (JP, A)
特開2008-221033 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 02 F	3 / 34
C 02 F	3 / 00
C 02 F	3 / 10
C 12 N	11 / 02