

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-238142

(P2008-238142A)

(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
C O 2 F	1/28	(2006.01)	C O 2 F	1/28	A	4 D 6 2 4
B O 1 J	20/26	(2006.01)	B O 1 J	20/26	G	4 G 0 6 6
C O 5 F	7/00	(2006.01)	C O 5 F	7/00		4 H 0 6 1
C O 5 G	5/00	(2006.01)	C O 5 G	5/00	A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-86659 (P2007-86659)
 (22) 出願日 平成19年3月29日 (2007. 3. 29)

(71) 出願人 591190955
 北海道
 北海道札幌市中央区北3条西6丁目1番地
 (74) 代理人 100095267
 弁理士 小島 高城郎
 (74) 代理人 100069176
 弁理士 川成 靖夫
 (74) 代理人 100124176
 弁理士 河合 典子
 (74) 代理人 100111604
 弁理士 佐藤 卓也
 (72) 発明者 大越 安吾
 北海道標津郡中標津町旭ヶ丘7番地 北海道立根釧農業試験場内

最終頁に続く

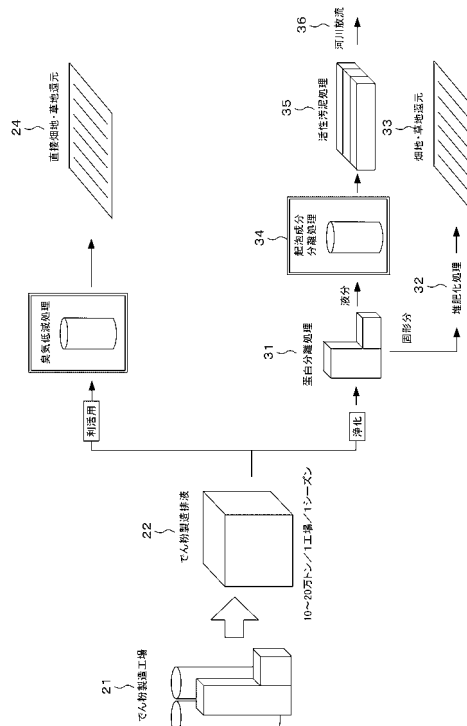
(54) 【発明の名称】 でん粉製造排水の起泡性抑制方法及び臭気低減方法

(57) 【要約】

【課題】でん粉製造排水、特に、デカンタ排水の効率的な起泡性抑制及び臭気低減を図ることができるでん粉製造排水の起泡性抑制方法及び臭気低減方法を提供する。

【解決手段】でん粉製造工場21で排出されるでん粉製造排水22は、臭気低減処理23を経て、直接畑地・草地還元24される。又は、蛋白分離処理31により、液分と固形分に分離され、固形分は堆肥化处理32されて畑地・草地還元33され、液分は起泡成分分離処理34が行なわれ、更に、活性汚泥処理35が施された後、河川放流36される。臭気低減処理23及び起泡成分分離処理34に於いて、分離液分(デカンタ排水)は、浸漬処理槽内の無極性合成吸着材によって浸漬処理されて、夫々、臭気低減処理及び起泡成分分離処理が行なわれる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

でん粉製造排水を無極性合成吸着材により浸漬処理して、でん粉製造排水内の起泡成分を吸着分離除去することを特徴とするでん粉製造排水の起泡性抑制方法。

【請求項 2】

前記でん粉製造排水は、デカンタ排水であることを特徴とする請求項 1 記載のでん粉製造排水の起泡性抑制方法。

【請求項 3】

前記無極性合成吸着材は、母体構造がスチレン系であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のでん粉製造排水の起泡性抑制方法。

【請求項 4】

でん粉製造排水を無極性合成吸着材により浸漬処理して、でん粉製造排水内の悪臭原因物質である有機酸類を吸着分離除去することを特徴とするでん粉製造排水の臭気低減方法。

【請求項 5】

前記でん粉製造排水は、腐敗したデカンタ排水であることを特徴とする請求項 4 記載のでん粉製造排水の臭気低減方法。

【請求項 6】

前記無極性合成吸着材は、母体構造がスチレン系であることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載のでん粉製造排水の臭気低減方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、でん粉製造排水、特に、デカンタ排水の起泡性抑制及び臭気低減を図るでん粉製造排水の起泡性抑制方法及び臭気低減方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

でん粉製造排水として次のようなものがある。

(1) フリューム排水：畑から搬入した馬鈴薯を洗浄した排水

(2) デカンタ排水：馬鈴薯を粉砕し、でん粉とでん粉粕を分離したあとに残る液分

(3) セパレータ排水：でん粉精製過程で排出される排水

前記デカンタ排水は、図 8 に示すでん粉製造工場 1 で、でん粉原料用馬鈴薯を摩り下ろし、遠心分離機やマイクロストレーナででん粉とポテトパルプを分離した上で排出される。でん粉製造工場 1 で排出されるデカンタ排水等のでん粉製造排水 2 は、例えば、1 工場で 1 シーズン当たり 10 乃至 20 万トンに達する。でん粉製造排水 2 中には起泡性の高い物質が含まれており、排出直後には非常に微細な泡状であり、実体積の 2 ～ 数倍程度の体積として排出され取扱いが極めて困難である。

でん粉製造工程で排出されるデカンタ排水およびセパレータ排水は肥料成分である窒素、カリウムを多く含み、BOD (生物化学的酸素要求量) などが高負荷の汚濁廃液である。又、デカンタ排水単独でも 1 日あたり 1000 ～ 3000 トン程度排出されるため、従来から図 8 の事例 1 に示す如く、直接畑地・草地還元 3 されてきた。

【0003】

しかし、でん粉製造排水 2 は、腐敗過程で含有タンパク質やその他の有機物からプロピオン酸や酪酸、吉草酸などの $C_3 \sim C_5$ の揮発性有機酸類 (VFA) や、低級アミンおよびアンモニアなどの窒素系臭気成分が生成され、工場周辺および畑地等への還元過程での悪臭や、悪臭の拡散が問題となっていた。

又、排水中のカリウム濃度が他の肥料成分より高いことから、連用によるカリウム過剰の問題も指摘されてきた (北海道立農試集報 52, 1985、北海道立農業試験場研究報告 114 号)。

【0004】

10

20

30

40

50

排液の問題点をまとめると、次のようなものである。

- (1) でん粉製造排液、特にデカンタ排液は高負荷排液である (BOD 換算で 30000 ~ 70000 ppm)。
- (2) 水溶性蛋白質を多く含有している。
- (3) 起泡成分を含有している。
- (4) でん粉製造工程 (遠心分離工程、マイクロストレーナ工程) でデカンタ排液が泡化して排出される。
- (5) 泡化した排液は物理機械的消泡が全く不可能である。
- (6) そのため、消泡池・沈殿池などで生物分解による消泡を行っている。
- (7) この生物分解による消泡工程はデカンタ排液を腐敗させる低温嫌気性分解であるため、有機酸類やアンモニアなどの悪臭成分が発生する。
- (8) このため、工場周辺や、排液を散布する畑地等では悪臭拡散が問題となっている。

10

【0005】

そこで、従来の排液問題の対処事例としては、例えば、次のようなものがある。

- (1) 図8の事例2に示すように、デカンタ排液を嫌気発酵処理 (中高温嫌気処理) 4 し、悪臭成分を低減してから畑地・草地還元5する。

但し、この場合は、排液中の蛋白質分解で生成するアンモニアにより、排液中のpHが著しく上昇することで不良発酵による発酵障害の可能性がある。

- (2) 事例3に示すように、デカンタ排液を蛋白分離処理6して、固形分の蛋白質を分離し、堆肥化处理7して、畑地・草地還元8する。液分はUASB法 (嫌気性細菌群グラニキュールによる浄化法) などの嫌気性浄化处理9と活性汚泥処理10を行い河川放流11する。欧米でも、排液中のタンパクを除去した処理液に対し、UASB法での浄化がおこなわれている。

20

但し、この場合は、処理の不安定さと施設建造コストとランニングコストが非常に高いという問題がある。

【0006】

先行文献としては、例えば特許文献1がある。

特許文献1は、澱粉製造排液中の溶解性物質や懸濁性物質を不溶化ないし粗大化した後、含有される水分を除去し、更に固形物の温度が120~200 に達するまで加熱焙煎処理を行なって有機質肥料を得るものである。

30

【特許文献1】特開2004-359497号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述したように、でん粉製造排液は、種々の問題点を有し、従来の排液問題の対処事例や、特許文献1においても、不良発酵による発酵障害の可能性、処理の不安定、施設建造コストやランニングコストが高い等の問題があり、それらの問題が解決されていない。

又、比較的高度な技術を要しない活性汚泥法など曝気を要する好気性浄化法を用いる場合に於いて、でん粉製造排液の起泡性が阻害要因となり、浄化が困難である。

40

【0008】

以上の現状に鑑み、本発明は、でん粉製造排液、特に、デカンタ排液の効率的な起泡性抑制及び臭気低減を図ることができるでん粉製造排液の起泡性抑制方法及び臭気低減方法を提供することを目的とする。

それによって、比較的高度な技術を要しない活性汚泥法など曝気を要する好気性浄化法による浄化を可能とし、即ち、発酵障害を起こすことなく安定した好気性浄化处理を可能にし、排液処理の施設建造コスト及びランニングコストのコストダウンを図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

でん粉製造排液の浄化处理は、従来からでん粉製造排液の起泡性が活性汚泥法など曝気

50

を要する好気性浄化法の阻害要因となるため、浄化が困難であるとの認識であったが、UASB法などの嫌気性浄化法に比べ高度な技術を要することが無いため、本発明での主軸技術を活性汚泥法とした。但し、でん粉製造排液の起泡能を抑制する必要があるため、浄化処理の前駆技術として起泡抑制技術の開発を行なった。

さらに、前駆技術の開発工程において、でん粉製造排液が腐敗する際に発生する悪臭成分が低減する現象が確認されたことから、でん粉製造排液の臭気低減技術の開発を行なった。

【0010】

そして、上記の課題を解決すべく、本発明は以下の構成を提供する。

請求項1に係る発明は、でん粉製造排液を無極性合成吸着材により浸漬処理して、でん粉製造排液内の起泡成分を吸着分離除去することを特徴とするでん粉製造排液の起泡性抑制方法を提供するものである。

10

【0011】

請求項2に係る発明は、前記でん粉製造排液は、デカンタ排液であることを特徴とする請求項1記載のでん粉製造排液の起泡性抑制方法を提供するものである。

【0012】

請求項3に係る発明は、前記無極性合成吸着材は、母体構造がスチレン系であることを特徴とする請求項1又は2記載のでん粉製造排液の起泡性抑制方法を提供するものである。

【0013】

請求項4に係る発明は、でん粉製造排液を無極性合成吸着材により浸漬処理して、でん粉製造排液内の悪臭原因物質である有機酸類を吸着分離除去することを特徴とするでん粉製造排液の臭気低減方法を提供するものである。

20

【0014】

請求項5に係る発明は、前記でん粉製造排液は、腐敗したデカンタ排液であることを特徴とする請求項4記載のでん粉製造排液の臭気低減方法を提供するものである。

【0015】

請求項6に係る発明は、前記無極性合成吸着材は、母体構造がスチレン系であることを特徴とする請求項4又は5記載のでん粉製造排液の臭気低減方法を提供するものである。

【発明の効果】

30

【0016】

本発明によれば、でん粉製造排液、特に、デカンタ排液の効率的な起泡性抑制及び臭気低減を図ることができるでん粉製造排液の起泡性抑制方法及び臭気低減方法を提供することが可能となる。

それによって、比較的高度な技術を要しない活性汚泥法など曝気を要する好気性浄化法による浄化を可能とし、即ち、発酵障害を起こすことなく安定した好気性浄化処理が可能となり、排液処理の施設建造コスト及びランニングコストのコストダウンを図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

40

以下、実施例を示した図面を参照しつつ本発明の実施の形態を説明する。

図1は、本発明のでん粉製造排液の起泡性抑制方法及び臭気低減方法の概要を示している。

でん粉製造工場21で排出されるでん粉製造排液22は、利活用される場合は、臭気低減処理23を経て、直接畑地・草地還元24される。

又、でん粉製造排液22が浄化される場合は、蛋白分離処理31により、液分と固形分に分離され、固形分は堆肥化処理32されて畑地・草地還元33され、液分は起泡成分分離処理34が行なわれ、更に、活性汚泥処理35が施された後、河川放流36される。

【0018】

図2は、本発明のでん粉製造排液の浄化処理工程に於ける起泡性抑制方法の詳細を示し

50

ている。

でん粉製造工場 2 1 で排出されるでん粉製造排液 2 2 は、蛋白分離処理施設 4 1 によって蛋白分離処理されたのち、分離固形分は堆肥化施設 4 2 で堆肥化処理されて畑地・草地還元 4 3 される。

一方、分離液分（デカンタ排液）は、起泡成分分離処理施設 4 4 に入り、起泡成分分離処理施設 4 4 に於いて、起泡成分分離工程 4 5 を構成する浸漬処理槽 4 6 に導入され、浸漬処理槽 4 6 は、無極性合成吸着材が収納されており、分離液分を、無極性合成吸着材によって浸漬処理し、起泡成分を吸着分離する。無極性合成吸着材は母体構造がスチレン系の無極性の合成吸着材で、高分子有機物の分離に使用されるものである。

無極性合成吸着材によって浸漬処理されて起泡成分分離処理された処理液は、既設のフリュウム排液及びセパレータ排液用の活性汚泥処理施設 4 7 で処理された後、河川放流 4 8 される。

【0019】

浸漬処理槽 4 6 内の無極性合成吸着材は、浸漬処理停止時に吸着材洗浄工程 4 9 によって洗浄される。

吸着材洗浄工程 4 9 に於いては、洗浄溶媒貯留槽 5 0 に貯留された沸騰蒸留水及び／又は温メタノール等の洗浄溶媒が浸漬処理槽 4 6 の下部から供給されて、浸漬処理槽 4 6 内で流動し、浸漬処理槽 4 6 の上部から使用済洗浄溶媒が使用済洗浄溶媒貯留槽 5 1 に排出される。

【0020】

使用済洗浄溶媒貯留槽 5 1 は、第 2 洗浄溶媒貯留槽 5 2 に連通し、使用済洗浄溶媒貯留槽 5 1 の使用済洗浄溶媒が第 2 洗浄溶媒貯留槽 5 2 に排出されて貯留され、第 2 洗浄溶媒貯留槽 5 2 内の揮発成分は、洗浄溶媒貯留槽 5 0 に還元される。第 2 洗浄溶媒貯留槽 5 2 は、起泡成分貯留槽 5 3 に連通し、使用済洗浄溶媒内の起泡成分は、起泡成分貯留槽 5 3 に貯留される。

【0021】

図 3 は、本発明のでん粉製造排液の臭気低減処理工程に於ける臭気低減方法の詳細を示している。

でん粉製造工場 2 1 で排出されるでん粉製造排液 2 2 は、消泡池・沈殿池 6 1 によって 3 ～ 10 日程度滞留されて消泡されると共に、固形分が沈殿されたのち、腐敗して臭気を発生する分離液分（デカンタ排液）は、臭気低減処理施設 6 2 に入り、臭気低減処理施設 6 2 に於いて、悪臭成分吸着工程 6 3 を構成する浸漬処理槽 6 4 に導入される。浸漬処理槽 6 4 は、無極性合成吸着材が収納されており、分離液分は、無極性合成吸着材によって浸漬処理され、悪臭成分が吸着除去される。

無極性合成吸着材によって浸漬処理されて悪臭成分が除去された処理液は、畑地・草地還元 6 5 される。尚、臭気低減処理施設 6 2 は 1 日あたりの散布量分のみ臭気低減処理を行なう。

【0022】

浸漬処理槽 6 4 内の無極性合成吸着材は、悪臭成分吸着処理停止時に前述の吸着材洗浄工程 4 9 によって洗浄される。

【実施例 1】

【0023】

次に、無極性合成吸着材によって浸漬処理されるでん粉製造排液の起泡成分の除去効果についての試験結果を説明する。

無極性合成吸着材としてアンバーライトを用いた。アンバーライトは無極性の合成吸着材で、高分子有機物の分離に使用されており、規格は X A D 2 ～ 2 0 0 0 まで数種類あるが、大豆煮汁からのサポニン除去で効果が確認されている X A D 4 を選択した。合成吸着材の諸元は表 1 のとおりである。

【0024】

10

20

30

40

【表 1】

合成吸着材の諸元

樹脂名		XAD4
外観形状		白色半透明・球状・水湿潤
母体構造		スチレン系
中間径	(mm)	0.49~0.69
骨格密度	(g/ml)	1.08
真の密度	(g/ml)	1.02
細孔容積	(ml/g)	0.5
表面積	(m ² /g)	>700
平均細孔径	(Å)	55~80
水分保有能力	(%)	44~50
見掛けの密度	(g/L)	680
極性		無極性

10

【0025】

試験に用いたでん粉製造排液については次のとおりである。

A 液：工場排出直後のデカント排液（0.5 の保冷庫内で自然消泡後に使用）

B 液：沈殿池での自然消泡を経て圃場へ散布する腐敗したでん粉製造排液

C 液：B 液と同様の過程を経て試験場内で 1 年間貯留したでん粉製造排液

【0026】

20

前記 A ~ C 液のでん粉製造排液の TS（固形分率）、VS（強熱減量率）濃度と加熱処理時の固液分離容積比は表 2 のとおりである。

【0027】

【表 2】

でん粉製造排液の TS、VS 濃度と加熱処理時の固液分離容積比

	原料		加熱分離液分		加熱分離固形分		固液分離容積比	
	TS (%)	VS (%)	TS (%)	VS (%)	TS (%)	VS (%)	液分	固形分
A 液	5.22	3.44	3.69	2.07	9.94	7.19	66	34
B 液	3.43	2.08	2.09	1.08	8.65	6.65	75	25
C 液	3.06	1.78	3.14	1.90	8.85	6.56	94	6

30

【0028】

供試液として前記 A ~ C 液の他に更に次の処理液を使用した。

A' 液：A 液を加熱処理し生成した固形分を分離した液分

A'（0.5）液：A' 液の合成吸着材による浸漬処理を 0.5 時間行なった処理液

A'（1.0）液：A' 液の合成吸着材による浸漬処理を 1 時間行なった処理液

A'（3.0）液：A' 液の合成吸着材による浸漬処理を 3 時間行なった処理液

A'（6.0）液：A' 液の合成吸着材による浸漬処理を 6 時間行なった処理液

A'（9.0）液：A' 液の合成吸着材による浸漬処理を 9 時間行なった処理液

40

A'（12.0）液：A' 液の合成吸着材による浸漬処理を 12 時間行なった処理液

【0029】

図 4 に示す起泡率は、試験管内に所定の希釈倍率に調整した前記でん粉製造排液又は処理液を 8 ml 分取し、1 分間激しく振とうした時の、泡層高/液層高を百分率で示した数値である。

【0030】

図 4 によると A 液および A' 液では、起泡率が 100% であるのに対し、合成吸着材による浸漬処理を行なった処理液 A'（0.5）~ A'（12.0）では浸漬時間に応じて起泡率が低減している。このことから、排液中の起泡性に関係する成分が合成吸着材に吸着していることが推察される。

50

【 0 0 3 1 】

図 5 は前記処理液等の C O D (Chemical oxygen demand : 化学的酸素要求量) を示す。

図 5 によると、処理液の C O D は、A 液の 1 5 0 0 0 m g / L や A ' 液の 1 0 0 0 0 m g / L 程度に対して、5 5 0 0 ~ 7 5 0 0 m g / L 程度を推移している。尚、浸漬時間の違いによる差は確認出来ない。

以上のことから、前駆処理として、(1) デカンタ排液に対して加熱凝固による固形分分離工程と、(2) 合成吸着材の浸漬処理による起泡性抑制処理を行なうことでデカンタ排液の活性汚泥法による浄化が可能であることを見出した。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 2 】

次に、合成吸着材によって浸漬処理されるでん粉製造排液の臭気成分の低減効果についての分析結果を説明する。

合成吸着材は、表 1 に示すアンバーライト X A D 4 を用いた。

供試液は次のとおりである。尚、処理液は、合成吸着材 5 0 0 m l と供試液 5 0 0 m l を 1 0 0 0 m l 容器に入れ、室温、6 0 r p m の攪拌条件で処理したものである。

N o . 2 : 沈殿池での自然消泡を経て圃場へ散布する腐敗したでん粉製造排液

N o . 5 : N o . 2 を合成吸着材で 0 . 5 時間浸漬した処理液

N o . 6 : N o . 2 を合成吸着材で 1 . 0 時間浸漬した処理液

N o . 7 : N o . 2 を合成吸着材で 3 . 0 時間浸漬した処理液

N o . 8 : N o . 2 を合成吸着材で 6 . 0 時間浸漬した処理液

【 0 0 3 3 】

分析項目は、有機酸濃度 (プロピオン酸、n - 酪酸、n - 吉草酸、イソ吉草酸) 、臭気強度とする。

【 0 0 3 4 】

合成吸着材による浸漬処理時間と残留有機酸濃度の関係を示す分析結果を図 6 に示す。

図 6 によると、有機酸分析の結果、合成吸着材による浸漬処理 0 . 5 時間の N o . 5 で N o . 2 の有機酸濃度と比べ、プロピオン酸 4 5 % 、n - 酪酸 5 0 % 、n - 吉草酸 5 5 % 、イソ吉草酸で 7 5 % 程度の低下が確認された。1 . 0 時間処理 N o . 6 、3 . 0 時間処理の N o . 7 、6 . 0 時間処理の N o . 8 も同様に、有機酸濃度がさらに低下し、特にイソ吉草酸の低下が顕著で 6 . 0 時間処理では 8 5 % 程度まで低下している。

有機酸の吸着反応は 0 . 5 時間程度で十分に行なわれているが、浸漬時間を長くすることで処理液中の有機酸濃度がさらに低下することが確認された。

【 0 0 3 5 】

次に、合成吸着材による浸漬処理時間と臭気強度の関係を示す分析結果を図 7 に示す。

図 7 によると、臭気強度は有機酸濃度低下に伴い、N o . 5 ~ 8 に於いて 5×10^4 まで低下している。即ち、臭気強度は、0 . 5 ~ 3 . 0 時間浸漬処理に於いて $5 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5$ の範囲であり、6 . 0 時間浸漬処理を行なうことで 5×10^4 まで低下した。0 . 5 時間処理の N o . 5 の臭気強度を未処理液 N o . 2 の 1×10^6 と比較した場合、1 / 2 0 程度まで低下していることから、短時間処理でも効果が高いと言える。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】本発明によるでん粉製造排液の起泡性抑制方法及び臭気低減方法の説明図である。

【 図 2 】本発明によるでん粉製造排液の浄化処理工程に於ける起泡性抑制方法の説明図である。

【 図 3 】本発明によるでん粉製造排液の臭気低減処理工程に於ける臭気低減方法の説明図である。

【 図 4 】合成吸着材による浸漬処理を行なった処理液の起泡率を示すグラフである。

【 図 5 】合成吸着材による浸漬処理を行なった処理液等の C O D を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【図 6】合成吸着材による浸漬処理時間と残留有機酸濃度の関係を示すグラフである。

【図 7】合成吸着材による浸漬処理時間と臭気強度の関係を示すグラフである。

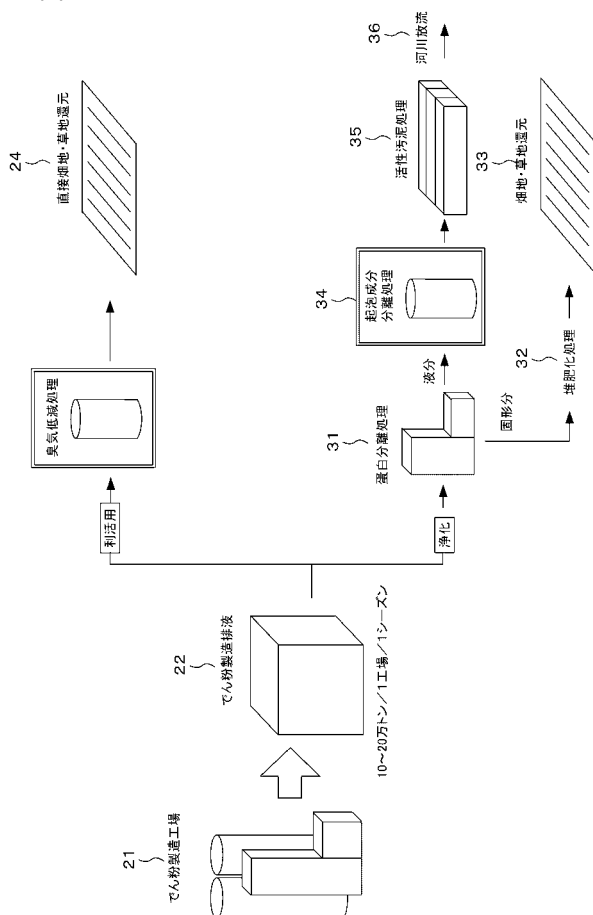
【図 8】従来例のでん粉製造排液の処理方法の説明図である。

【符号の説明】

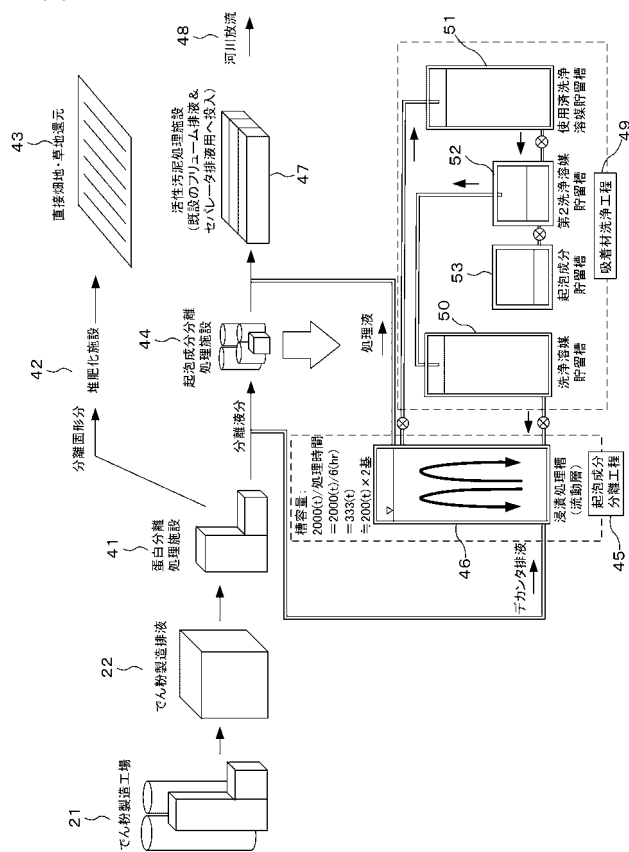
【 0 0 3 7 】

22 でん粉製造排液

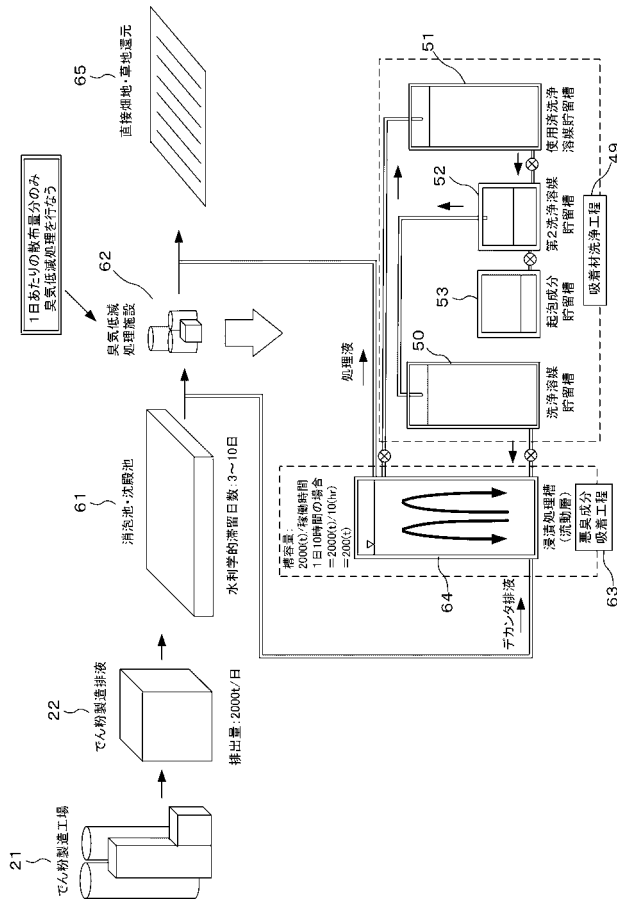
【 図 1 】



【 図 2 】

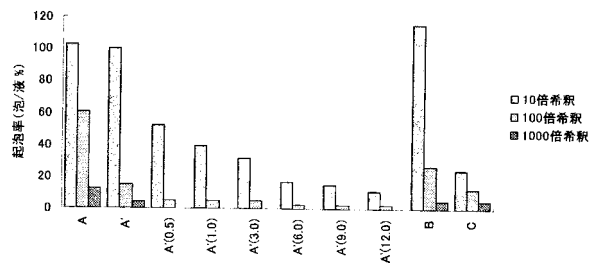


【 図 3 】



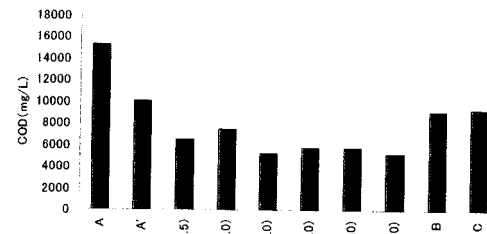
【 図 4 】

合成吸着材による浸漬処理を行なった処理液の起泡率



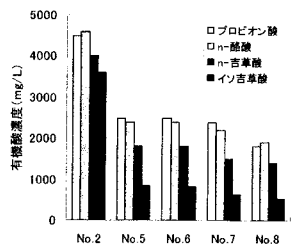
【 図 5 】

合成吸着材による浸漬処理を行なった処理液等のCOD



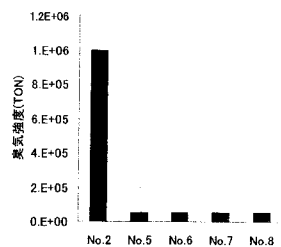
【 図 6 】

合成吸着材による浸漬処理時間と残留有機酸濃度

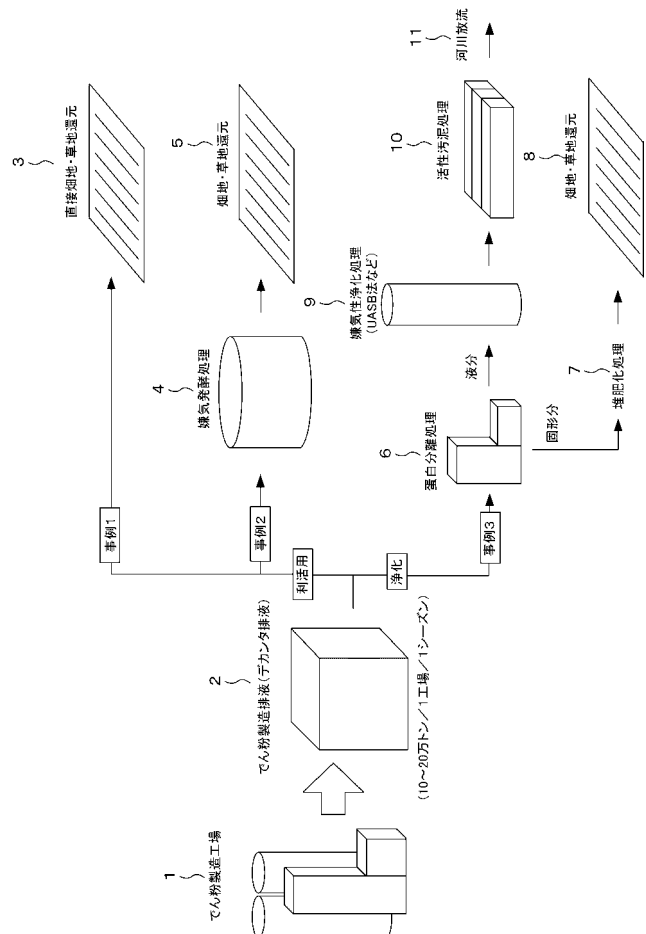


【 図 7 】

合成吸着材による浸漬処理時間と臭気強度



【 図 8 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4D624 AA04 AB02 AB04 BA17 BB01 BC04 DA07 DB06 DB12 DB15
4G066 AC14B AE20B CA01 CA14 CA56 DA08 GA11
4H061 AA02 AA10 CC51 FF02 GG45 GG48 GG56 HH42