(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 3 月 30 日(30.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/051560 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 3/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062465

(22) 国際出願日: 2016 年 4 月 20 日(20.04.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-188554 2015 年 9 月 25 日(25.09.2015) JP

(71) 出願人: 栗田工業株式会社(KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) [JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 市川　卓哉(ICHIKAWA, Takuya); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 吉本　皓亮(YOSHIMOTO, Kohsuke); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号　栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 重野　剛，外(SHIGENO, Tsuyoshi et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目５番１０号 日伸ビル９階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

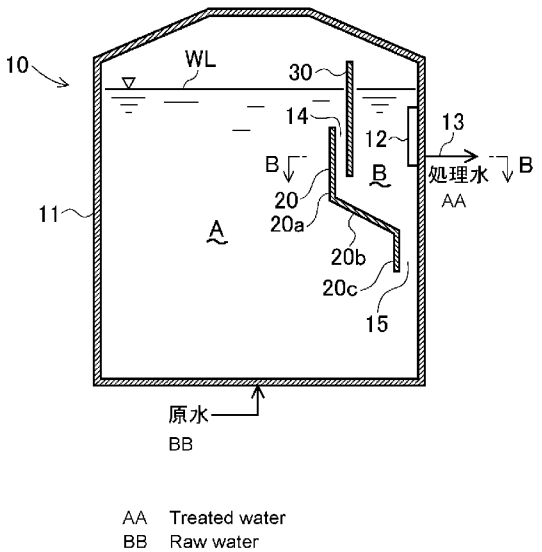
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/051560 A1

(54) **Title**: ANAEROBIC TREATMENT DEVICE AND ANAEROBIC TREATMENT METHOD

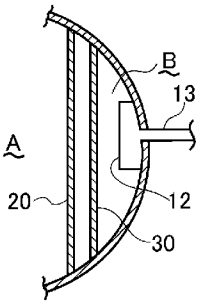
(54) 発明の名称 : 嫌気性処理装置および嫌気性処理方法

Fig. 1a



AA Treated water
BB Raw water

Fig. 1b



(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to reduce the number of pieces of equipment and reduce installation space in an anaerobic treatment device provided with a function for preventing outflow of a carrier from an anaerobic treatment tank filled with a fluid carrier. An anaerobic treatment device 10 is filled with a carrier having fluidity. Raw water flows into the tank from the bottom and, after treatment in a biological treatment chamber A, flows through a carrier lead-in flow path 14 into a carrier-containing water receiving chamber B along with some of the carrier. Treated water is extracted through a screen 12. The carrier is precipitated in the receiving chamber B and returned to the biological treatment chamber A from a carrier return flow path 15.

(57) 要約: 流動性の担体を充填した嫌気性処理槽からの担体の流出を防ぐための機能を備えた嫌気性処理装置において、機器点数の削減と設置スペースの低減を図る。嫌気性処理装置１０内に流動性を有した担体が充填されている。原水は底部から槽内に流入し、生物処理室Ａ内で処理された後、一部の担体を伴って担体引込流路１４を通って担体含有水受入室Ｂ内に流入する。処理水はスクリーン１２を通って取り出される。担体は受入室Ｂ内を沈降し、担体戻し流路１５から生物処理室Ａに戻される。

明　細　書

発明の名称 ： 嫌気性処理装置および嫌気性処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、反応槽内に流動性を持つ担体を充填し、該担体の表面に生物膜を形成させて嫌気条件下で被処理水を通水して処理する嫌気性処理装置及び嫌気性処理方法に関する。

背景技術

[0002] 有機性排水の嫌気性処理方法として、反応槽内に高密度で沈降性の大きいグラニュール汚泥を形成し、溶解性ＢＯＤを含む有機性排水を上向流通水して、スラッジブランケットを形成した状態で接触させて高負荷高速処理を行うＵＡＳＢ（Upflow Anaerobic Sludge Blanket：上向流嫌気性スラッジブランケット）法が採用されている。この方法は、消化速度の遅い固形有機物を分離して別途処理し、消化速度の速い溶解性有機物のみを、嫌気性微生物密度の高いグラニュール汚泥を用いる嫌気性処理によって高負荷で高速処理する方法である。また、このＵＡＳＢ法を発展させたものとして、高さの高い反応槽を用いてさらに高流速で通水し、スラッジブランケットを高展開率で展開して、さらに高負荷で嫌気性処理を行うＥＧＳＢ（Expanded Granule Sludge Blanket）法も行われている。

[0003] ＵＡＳＢ法、ＥＧＳＢ法などのグラニュール汚泥を用いる嫌気性処理は、嫌気性微生物を含む汚泥をグラニュール状に維持、増殖させて処理する方法である。この方法は担体に汚泥を保持する固定床や流動床による処理と比較して高い汚泥保持濃度を達成することができるため、高負荷運転が可能であり、また、既に稼働中の処理系から余剰汚泥を調達することにより短期間で立上げが可能であり、最も効率的な嫌気性処理法として一般にも認識されている。

[0004] しかし、これらグラニュール汚泥を用いる方法は、排水のＣＯＤ濃度が高い（COD_{Cr}濃度として概ね２０００ｍｇ／Ｌ以上）場合には非常に効率が

高いが、ＣＯＤ濃度が低い場合（COD_{Cr}濃度として概ね２０００ｍｇ／Ｌ以下）には反応槽に多くの水量を流す必要が生じ、グラニュールが流出してしまう危険性が増し、安定した性能を発揮し得ない傾向がある。

[0005] 排水の種類によってはグラニュールが形成されにくい排水が存在し、初期に投入したグラニュールが徐々に解体してしまい、運転不能となる場合があることも知られている。

[0006] これに対し、流動性の非生物担体を用いる方法では、スクリーン等の機械的な方法で反応槽からの担体の流出を防ぐことができ、また、担体表面は常に微生物の生育場所として確保できるため、低濃度のＣＯＤ排水やグラニュールが解体してしまうような排水に対しても適用できるという利点がある。

[0007] 非生物担体であれば比重や大きさの設計の自由度が高く、グラニュールと比較すると沈降速度を非常に大きく設定することも可能である。沈降速度の大きな担体を利用すると、グラニュール法において必要とされる気液固分離のための機構（ＧＳＳ：Ｇａｓ　Ｓｏｌｉｄ　Ｓｅｐａｒａｔｏｒ）が不要となり、反応槽の有効体積を大きくするとともに建設コストも大幅に抑えることができるという利点もある。

[0008] しかしながら、流動性の非生物担体を用いる方法では、担体に微生物が付着して担体の表面に生物膜が形成され、生物膜内部でガスが発生する反応が進行し、発生したガスが担体に付着する結果、担体の見かけ比重が小さくなって担体が反応槽内で浮上し、処理水と共に流出してしまうという問題がある。このような問題は、比重が大きく、沈降速度の大きい担体を用いることにより軽減することは可能であるが、比重が過度に大きく、沈降速度が過度に大きい担体では、被処理水との接触効率が悪く十分な処理効率が得られず、また、沈降した担体の堆積層に固形物が蓄積して流路が閉塞するといった問題があり、一方で、このような問題のない担体を用いた場合、上述の発生ガスによる担体の浮上、流出を避けることは困難である。

[0009] 特許文献１，２では、浮上した担体を反応槽から抜き出し、抜き出した担体を反応槽外部に引き回した循環配管で再度反応槽に戻すようにした装置が

提案されている。図６は、特許文献１の嫌気性処理装置のフロー図である。

[0010] この嫌気性処理装置は、被処理水（原水）を酸生成槽１で処理した後、ｐＨ調整槽２に送給してｐＨ調整し、ｐＨ調整水をポンプ$Ｐ_1$により流動性非生物担体４を充填した反応槽３に上向流で通水して処理するものである。反応槽３の上部側壁には、反応槽３内の処理水を浮上した担体と共に抜き出す流出配管５Ａが設けられ、この流出配管５Ａに、５０ｃｍ以上の落差を有する気泡分離配管５が鉛直方向に連結されている。

[0011] 気泡分離配管５の流出口側は、底面が傾斜面とされた処理水槽６内に開口する。６Ａはスクリーンである。反応槽３から流出する浮上担体を含む処理水は、流出配管５Ａを経て気泡分離配管５を流下した後、スクリーン６Ａを有する処理水槽６に送給される。反応槽３から流出した処理水中の担体は、気泡分離配管５を流下する間に気泡が分離除去されることにより沈降性が回復し、処理水槽６内で速やかに沈降する。処理水槽６のスクリーン６Ａの透過水の一部は、処理水として系外へ排出され、残部は酸生成槽１に循環される。一方、処理水槽６で沈降した担体は、ポンプ$Ｐ_2$により処理水と共に反応槽４に返送される。１Ａ，２Ａはｐ Ｈ計である。

[0012] 上記の嫌気性処理装置では、担体循環のために処理水槽６を別途設ける必要がある上に、担体から分離された気泡（メタンガス）を処理するための付帯設備も別途必要になるため、システムの構成要素が多くなってしまい、また設置面積が大きくなってしまうという問題があった。

[0013] 特許文献３，４には、嫌気性反応槽において、槽上部の処理水排出部に担体分離スクリーンを設置することが記載されている。

[0014] しかしながら、スクリーンは目詰りし易いので、頻繁にメンテナンスする必要がある。

[0015] 特許文献1：特開２０１２－１１０８２０

特許文献2：特開２０１４－２３７１０２

特許文献3：特開２０１３－２４０７６８

特許文献4：特開２０１３－２０８５６３

発明の概要

[0016] 本発明は、流動性の担体を充填した嫌気性処理槽からの担体の流出を防ぐための機能を備えた嫌気性処理装置において、機器点数の削減と設置スペースの低減を図ることを目的とする。

[0017] また、本発明は、この嫌気性処理装置を用いた嫌気性処理方法を提供することを目的とする。

[0018] 本発明の嫌気性処理装置は、流動性の非生物担体を充填した槽内に嫌気条件下で被処理水を通水し、該非生物担体の表面に生物膜を形成させて被処理水を処理する嫌気性処理装置において、該担体の沈降速度が２００～５００ｍ／ｈｒであり、該槽内に、生物処理室と、処理水取出部を有した担体含有水受入室とを隔てるように整流板が配置され、該整流板として、１対の整流板が、両者間に担体引込流路が形成されるように間隔をあけて配置されており、該担体引込流路は傾斜を有し、該担体引込流路の上端側は該生物処理室に連なり、下端側は該担体含有水受入室に連なるように配置され、前記生物処理室内の担体含有水が該担体引込流路を上部側から下部側に通り抜けて前記担体含有水受入室に流入するように構成されていることを特徴とする。

[0019] 本発明の一態様では、前記担体引込流路の流路幅（整流板同士の間隔）は、担体の平均粒径の２０～５０倍であり、担体引込流路の流路長は担体の平均粒径の５０～１００倍である。

[0020] 本発明の一態様では、前記担体含有水受入室内で沈降した担体を前記生物処理室に戻す担体戻し流路が設けられている。

[0021] 本発明の嫌気性処理方法は、本発明の嫌気性処理装置を用いて有機性排水を処理する。

発明の効果

[0022] 本発明の嫌気性処理装置にあっては、槽内に整流板を上下方向（斜め方向を含む。）に配置し、担体が下方向に通過できる担体引込流路を該整流板に沿って形成し、担体含有水受入室に、該担体引込流路出口より上位に処理水排出部を設け、処理水排出部に担体分離スクリーンを設け、担体の沈降速度

を２００～５００ｍ／ｈとしている。そのため、担体は該担体含有水受入室内において沈降し、処理水排出部には殆ど到達せず、担体の流出が防止される。

[0023] 従って、本発明によると、次の効果が奏される。

（１）担体循環水槽および処理水槽の設置が不要となり設置面積を低減できる。

（２）担体循環水槽に設定していたガス処理の付帯設備が不要となる。

（３）気泡が付着していない担体や、わずかに気泡が付着するが沈降性のある担体が担体引込流路を通過するので、担体の浮上によるスクリーン閉塞が発生しづらい。

（４）気泡が付着していない担体や、わずかに気泡が付着するが沈降性のある担体が担体引込流路を通過するので、担体含有水受入室で沈降した担体を槽内に戻すための担体戻し流路を設けた場合には、担体は、担体含有水受入室内で浮上することなく担体戻し流路からスムーズに生物処理室に返送される。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図１ａは実施の形態に係る嫌気性処理装置の縦断面図である。図１ｂは図１ａのＢ－Ｂ線断面図である。

[図2]実施の形態に係る嫌気性処理装置の縦断面図である。

[図3]実施の形態に係る嫌気性処理装置の縦断面図である。

[図4]実施の形態に係る嫌気性処理装置の縦断面図である。

[図5]実施の形態に係る嫌気性処理装置の縦断面図である。

[図6]従来の嫌気性処理装置のフロー図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図１ａ～５を参照して本発明の嫌気性処理装置の一例について説明する。

[0026] 図１ａ，１ｂの嫌気性処理装置１０は、反応槽を構成する槽体１１の底部（下部であってもよい。）から原水を導入し、槽体１１内に充填されている

流動性担体と接触させて嫌気性生物処理を行うよう構成されている。処理水は、槽体１１内の側面の上部に設けられた担体分離スクリーン１２を透過し、処理水取出管１３を介して取り出される。

[0027] このスクリーン１２を囲むようにして整流板２０，３０が設けられている。槽体１１内は、該整流板２０の下部（担体引込流路を形成する部位より下部）及び整流板３０で囲まれた担体含有水受入室Ｂと、担体が流動する生物処理室Ａとに区画されている。整流板２０，３０の両側辺部は槽体１１に連なっている。

[0028] 整流板３０は、上下方向（この実施の形態では鉛直方向）に設けられており、その上端は槽体１１内の水面ＷＬよりも上方に突出している。整流板３０の下端は整流板２０の上端より５０～５００ｍｍ程度下位、かつ担体分離スクリーンの下端より５０～５００ｍｍ程度下位に位置している。

[0029] 整流板２０は、整流板３０に対面し、整流板３０よりも生物処理室Ａ側に位置する第１縦板部２０ａと、該第１縦板部２０ａの下端に連なり、整流板３０の下側を通って槽体１１の壁面近傍に向って下り勾配にて延在した傾斜部２０ｂと、該傾斜部２０ｂの下端に連なり、下方に延在した第２縦板部２０ｃとを有している。整流板２０と整流板３０とで挟まれた領域が担体引込流路１４となっている。第２縦板部２０ｃと槽体１１の内壁面との間が担体戻し流路１５となっている。

[0030] 図示は省略するが、槽体１１の頂部にはメタン等の生物処理ガスの排出部が設けられている。

[0031] このように構成された嫌気性処理装置１０にあっては、生物処理室Ａ内で巻き上がった担体を含む担体含有水が担体引込流路１４を通って担体含有水受入室Ｂ内に流入する。担体含有水中の担体は、担体含有水が担体含有水受入室Ｂ内に滞留する間に担体と処理水とに固液分離され、傾斜部２０ｂに沿って流れ下り、担体戻し流路１５から生物処理室Ａに返送される。

[0032] 担体引込流路１４は、担体通過の妨げとならない流路幅（第１縦板部２０ａと整流板３０との間の水平方向距離）を有し、かつ気泡が付着した担体が

通過しづらい流路長（第１縦板部２０ａの上端から整流板３０の下端までの鉛直方向の距離）を有することが好ましい。具体的には担体の平均粒径に対し、担体引込流路の流路幅は２５～５０倍程度、流路長は５０～１００倍程度とするのが好ましく、例えば流路幅は２５～２５０ｍｍ程度、流路長は５０～５００ｍｍ程度とするのが好ましい。

[0033] 同様に、担体戻し流路１５は、担体の通過の妨げとならず担体がスムーズに槽内に返送される程度の流路幅（第２縦板部２１ｂと槽体１１の内壁面との間隔）であり、かつ槽内液の対流の影響を受けない（逆流しない）程度の流路長さであることが好ましい。具体的には担体の平均粒径に対し、担体戻し流路の平均流路幅は２５～５０倍程度、流路長は５０～１００倍程度とするのが好ましく、例えば、流路幅は２５～２５０ｍｍ程度、流路長は５０～５００ｍｍ程度とするのが好ましい。

[0034] 担体引込流路１４や担体戻し流路１５の水平方向に対する角度θ_1，θ_2は４５°～９０°の任意の角度でよい。傾斜部２０ｂの水平方向に対する角度θ_3は３０～６０°の任意の角度でよい（ただし、θ_1，θ_2はθ_3より大きい）。

[0035] 担体戻し流路１５に、ノズルから水を下方向きに噴出させて返送方向（下向き方向）の水流を形成する返送促進手段を設けてもよい。噴出させる水は、該処理装置の処理水であってもよく、槽内水であってもよい。

[0036] 担体分離スクリーン１２は水中に没するように配置されており、腐食の心配がないので、担体分離スクリーン１２としてはＳＵＳ製のウェッジワイヤースクリーンを用いることができる。ただし、担体分離スクリーン１２の上部が水面ＷＬよりも上方に位置するようにしてもよい。

[0037] 本実施形態では、担体含有水受入室Ｂの上部は開放して生物処理室Ａと連通しているが、担体含有水受入室Ｂの上部を閉鎖してもよい。この場合、整流板３０の上部を槽体の上端まで延在させることで、生物処理室Ａの気相領域と担体含有水受入室Ｂの気相領域とを完全に区画するように構成してもよい。

[0038] 本実施形態では、処理水排出部として担体分離スクリーンを用いたが、担体含有水受入室Ｂ内で十分に担体の浮上が抑制される条件のときはトラフを用いてもよい。

[0039] 本処理装置を用いて嫌気性生物処理を行うと、生物処理により発生したガスが担体に付着して生物処理室内で浮上するが、生物処理室の上部で気泡の殆どが担体から分離し、わずかに気泡が付着したまま沈降する担体の一部が担体引込流路に引き込まれ、担体引込流路を通過する間にさらに担体から気泡が分離して担体含有水受入室に流入する。このとき、担体含有水受入室に流入する担体には殆ど気泡が付着しておらず、十分に高い沈降速度となるので、担体が槽外に流出することがなく、また担体含有水受入室内は生物処理室内の対流から隔離されているので、担体引込流路の下端より高い位置にある担体分離スクリーンに担体が目詰りするリスクも低減される。

[0040] 図２の嫌気性処理装置１０Ａでは、整流板２０，３０の代わりに整流板２１，３１が設置されている。整流板３１は、前記整流板３０と同様形状の縦板部３１ａと、該縦板部３１ａの下端に連なり、後述の整流板２１の傾斜部２１ｂと略平行に延在する傾斜部３１ｂとを有する。整流板２１は、前記整流板２０から第１縦板部２０ａを省略した構成のものであり、傾斜部２１ｂと第２縦板部２１ｃとを備えた構成を有している。傾斜部２１ｂと傾斜部３１ｂとで挟まれた領域が担体引込流路１４となっている。

[0041] この嫌気性処理装置１０Ａのその他の構成は嫌気性処理装置１０と同一であり、同一符号は同一部分を示している。

[0042] 図３の嫌気性処理装置１０Ｂでは、スクリーン１２が槽体１１の中央上部に配置されている。また、整流板２０，３０の代わりに整流板２２，３２が設置されている。整流板３２は、スクリーン１２周囲の担体含有水受入室Ｂを取り囲む筒状（円筒状又は角筒状）であり、筒軸心方向を鉛直方向としている。整流板３２の上部は水面ＷＬよりも上方に突出しており、下部は水中に没している。

[0043] 整流板２２は、整流板３２の下部の外周を取り囲む第１筒部２２ａと、該

第１筒部２２ａの下端に連なり、中央側ほど下位となるように傾斜したテーパ部２２ｂと、該テーパ部２２ｂの下端に連なり、下方に延在した第２筒部２２ｃとを有する。第１筒部２２ａは全体として水中に没しており、その上端も水面ＷＬより下位に位置している。第１筒部２２ａと整流板３２とで挟まれた領域が担体引込流路１４となっている。第２筒部２２ｃ内が担体戻し流路１５となっている。

[0044] この嫌気性処理装置１０Ｂのその他の構成は嫌気性処理装置１０と同一であり、同一符号は同一部分を示している。

[0045] 図４の嫌気性処理装置１０Ｃは、整流板２２，３２の代わりに整流板２３，３３を設置している。整流板３３は、整流板３２と同一構成の筒部３３ａと、該筒部３３ａの下端に連なり、中央側に向って下り勾配となっており、かつ、後述の整流板２３のテーパ部２３ｂと平行となっているテーパ部３３ｂを有している。整流板２３は、整流板２２から第１筒部２２ａを省略した構成のものであり、テーパ部２３ｂと第２筒部２３ｃとを有する。このテーパ部２３ｂと、整流板３３のテーパ部３３ｂとで挟まれた領域が担体引込流路１４となっている。

[0046] 嫌気性処理装置１０Ｃのその他の構成は嫌気性処理装置１０Ｂと同一であり、同一符号は同一部分を示している。

[0047] 上記の嫌気性処理装置１０～１０Ｃの槽体１１は、いずれも筒状であり、側外方に張り出す部分を有していないが、部分的に側外方に張り出す部分を備えてもよい。

[0048] その一例を図５に示す。図５の嫌気性処理装置１０Ｄでは、槽体１１の側面上部の一部に、側外方に張り出す張出部１７が設けられており、この張出部１７内が担体含有水受入室Ｂとなっている。張出部１７の底面１７ｔは、生物処理室Ａに向って下り勾配となっている。該担体含有水受入室Ｂ内にスクリーン１２が配置されている。

[0049] 担体含有水受入室Ｂと生物処理室Ａとを区画するように、それぞれ縦板よりなる整流板２４，３４が設けられている。整流板２４，３４の両側辺部は

槽体１１に連なっている。整流板３４の上端は水面ＷＬよりも上方に突出している。整流板３４の下端と張出部１７の底面１７ｔとの間に間隔があいている。整流板２４は、整流板３４よりも生物処理室Ａ側に位置している。整流板２４は、張出部１７側の槽体側壁下部１１ｓの上方に位置している。整流板２４の上端は整流板３４の下端よりも上方に位置しており、整流板２４，３４間が担体引込流路１４となっている。整流板２４の下端は整流板３４の下端よりも下位に位置している。また、整流板２４の下端と張出部１７の底面１７ｔとの間に間隔があいており、両者間が担体戻し流路１５となっている。底面１７ｔの水平方向に対する角度は４５～６０°の任意の角度でよい。

[0050] 図２～４の嫌気性処理装置１０Ａ～１０Ｃにおいても、担体引込流路１４及び担体戻し流路１５の流路幅、流路長の好適値は図１の嫌気性処理装置１０と同じである。図５の担体引込流路１４の流路長の好適値は図１の嫌気性処理装置１０と同じである。図２～５の嫌気性処理装置１０Ａ～１０Ｄによっても嫌気性処理装置１０と同様の作用効果が得られる。

[0051] 本発明で用いる流動性非生物担体について次に説明する。なお、以下の説明において、担体の沈降速度及び大きさとは、微生物や気泡が付着していない担体の沈降速度及び大きさを表す。

[0052] 本発明で用いる流動性非生物担体は、沈降速度が２００～５００ｍ／ｈｒのものである。担体の沈降速度が小さすぎると、水流や発生ガスにより浮上し易く、逆に、担体の沈降速度が大きすぎると被処理水との接触効率が悪くなり、十分な処理効率が得られない、或いは担体の堆積層に固形物が蓄積して流路が閉塞するといった弊害が出やすくなる。

[0053] 担体の沈降速度とは、担体を水（水道水等の清水）に浸して沈んだものを取り出し、これを水（水道水等の清水）に入れたメスシリンダーに投入し、単位時間当たりの沈降距離を測定して求められた値であり、本発明においては、１０～２０個の担体について測定を行い、その平均値を沈降速度とする。

[0054] 担体の大きさが大き過ぎると反応槽体積当りの表面積が小さくなり、小さ過ぎると沈降速度が遅くなり、処理水との分離が困難になる。本発明で用いる担体は、大きさ（平均値）が１．０～５．０ｍｍ特に２．５～４．０ｍｍであることが好ましい。

[0055] 担体の大きさとは、通常「粒径」と称されるものであり、例えば直方体形状の担体であればその長辺の長さを表し、立方体形状の担体であればその一辺の長さを表し、円柱形状の担体であれば直径又は円柱の高さのうちいずれか大きい方を表す。また、これらの形状以外の異形形状の担体であれば、担体を２枚の平行な板で挟んだときに、この板の間隔が最も大きくなる部位の板の間隔を表す。

[0056] 本発明で用いる担体は、その沈降速度が上記範囲を満たすものであればよく、担体の構成材料には特に制限はない。

[0057] 本発明において処理対象となる被処理水は、嫌気性微生物と接触させて嫌気性処理を行うことにより処理可能な有機物を含む液であればよく、組成や濃度には特に制限は無い。

[0058] 被処理水のＣＯＤ濃度としては特に制限はないが、担体を用いる嫌気性処理は、前述の如く、ＵＡＳＢ法やＥＧＳＢ法のようなグラニュールを用いた処理への適用が困難な低濃度排水の処理において特に優れた効果を発揮することから、本発明における被処理水としては、COD_{Cr}濃度が２０００ｍｇ／Ｌ以下、例えば５００～２０００ｍｇ／Ｌの低濃度排水の処理に有効である。このような排水としては、食品工場等の製造廃水、化学工場等の有機性廃水、一般下水等が含まれるが、何らこれらに限定されるものではない。

[0059] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

本出願は、２０１５年９月２５日付で出願された日本特許出願２０１５－１８８５５４に基づいており、その全体が引用により援用される。

符号の説明

[0060] １　酸生成槽

２　ｐＨ調整槽

３　反応槽

４　流動性非生物担体

５　気泡分離配管

６　処理水槽

１０，１０Ａ～１０Ｄ　嫌気性処理装置

１１　槽体

１２　スクリーン

１３　処理水取出管

１４　担体引込流路

１５　担体戻し流路

２０～２４，３０～３４　整流板

請求の範囲

[請求項1] 流動性の非生物担体を充填した槽内に嫌気条件下で被処理水を通水し、該非生物担体の表面に生物膜を形成させて被処理水を処理する嫌気性処理装置において、

該担体の沈降速度が２００～５００ｍ／ｈｒであり、

該槽内に、生物処理室と、処理水取出部を有した担体含有水受入室とを隔てるように整流板が配置され、

該整流板として、１対の整流板が、両者間に担体引込流路が形成されるように間隔をあけて配置されており、

該担体引込流路は傾斜を有し、該担体引込流路の上端側は該生物処理室に連なり、下端側は該担体含有水受入室に連なるように配置され、

前記生物処理室内の担体含有水が該担体引込流路を上部側から下部側に通り抜けて前記担体含有水受入室に流入するように構成されていることを特徴とする嫌気性処理装置。

[請求項2] 請求項１において、前記担体引込流路の流路幅（整流板同士の間隔）は、担体の平均粒径の２０～５０倍であり、担体引込流路の流路長は担体の平均粒径の５０～１００倍であることを特徴とする嫌気性処理装置。

[請求項3] 請求項１又は２において、前記担体含有水受入室内で沈降した担体を前記生物処理室に戻す担体戻し流路を備えたことを特徴とする嫌気性処理装置。

[請求項4] 請求項１ないし３のいずれか１項に記載の嫌気性処理装置を用いて有機性排水を処理する嫌気性処理方法。

[図1]

Fig. 1a

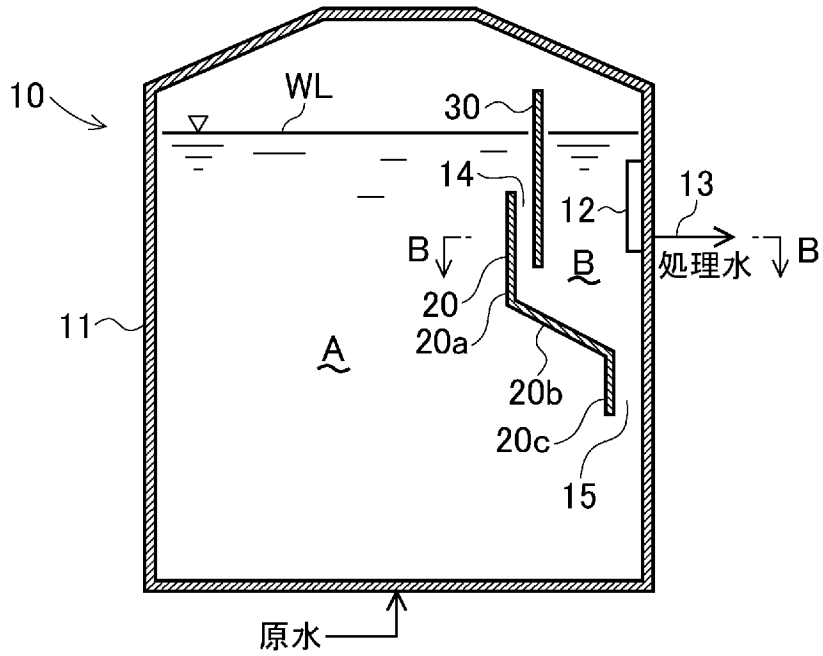
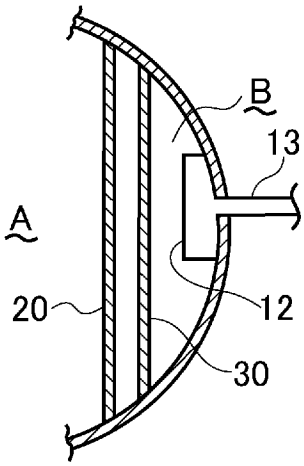
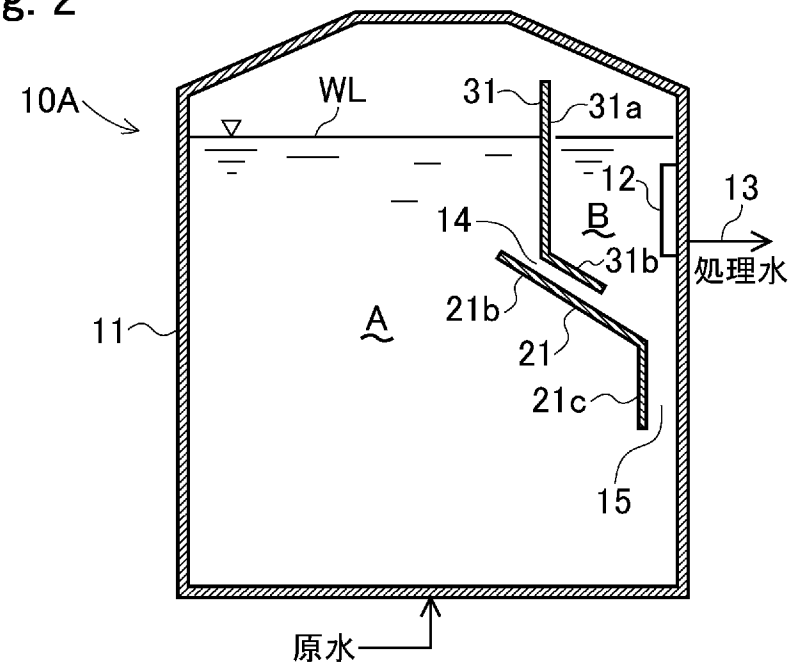


Fig. 1b



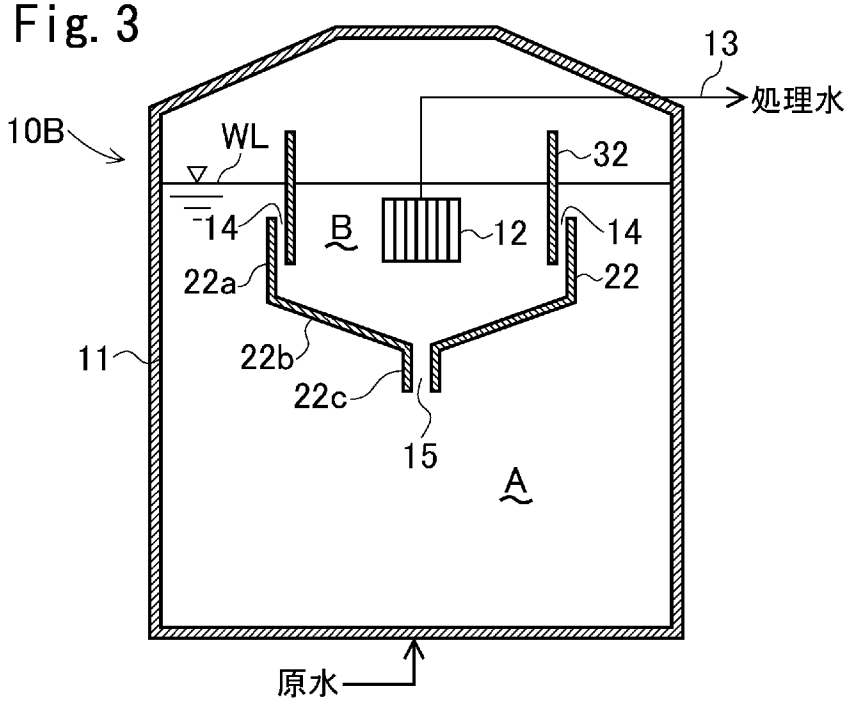
[図2]

Fig. 2



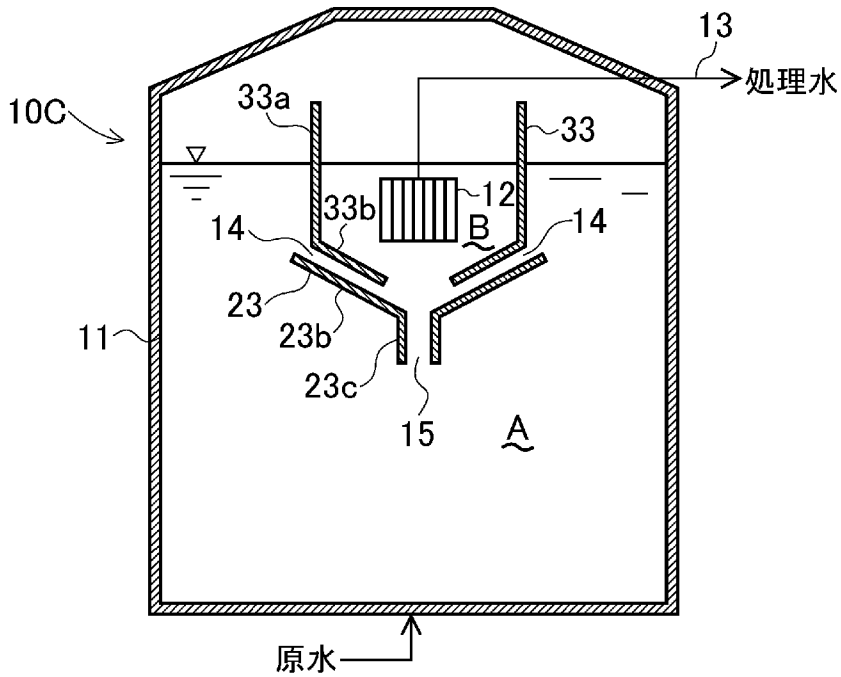
[図3]

Fig. 3



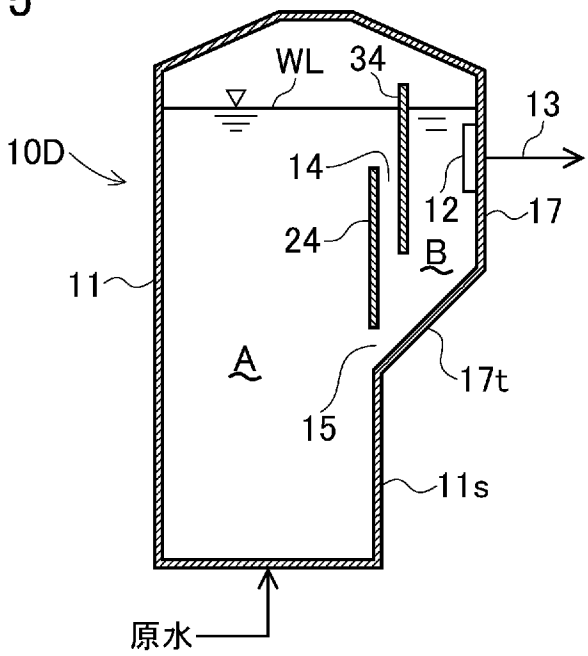
[図4]

Fig. 4



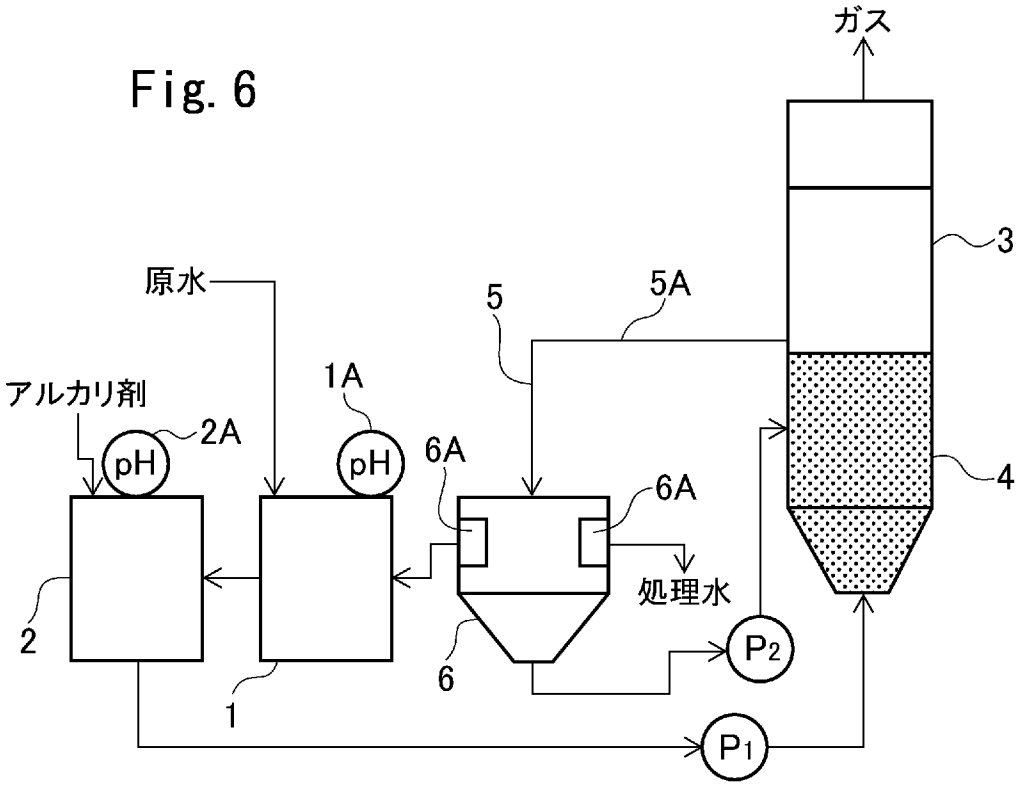
[図5]

Fig. 5



[図6]

Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/062465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C02F3/28(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C02F3/28-3/34, C02F3/02-3/10, B01D21/00, C12N11/00-13/00, C12M1/00-3/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 60-235696 A (Nippon Beet Sugar Mfg. Co., Ltd.), 22 November 1985 (22.11.1985), claim 1; page 2, upper right column, line 17 to page 3, lower left column, line 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2012-110820 A (Kurita Water Industries Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), claim 1 & US 2013/0233793 A1 claim 1 & WO 2012/070459 A1	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 June 2016 (20.06.16)	05 July 2016 (05.07.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/062465

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/070493 A1 (Kurita Water Industries Ltd.), 31 May 2012 (31.05.2012), claim 5 & US 2013/0233795 A1 claim 5	1-4
Y	JP 2015-077534 A (Kurita Water Industries Ltd.), 23 April 2015 (23.04.2015), claim 8 (Family: none)	1-4
A	JP 62-282691 A (Sanki Engineering Co., Ltd.), 08 December 1987 (08.12.1987), entire text (Family: none)	1-4
A	JP 05-337490 A (Fujikasui Engineering Co., Ltd.), 21 December 1993 (21.12.1993), entire text (Family: none)	1-4
A	JP 2001-187394 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 10 July 2001 (10.07.2001), entire text (Family: none)	1-4
A	JP 2003-311292 A (Kurita Water Industries Ltd.), 05 November 2003 (05.11.2003), entire text (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６２４６５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C02F3/28(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C02F3/28-3/34, C02F3/02-3/10, B01D21/00, C12N11/00-13/00, C12M1/00-3/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 60-235696 A (日本甜菜製糖株式会社) 1985.11.22, 請求項1, 第2頁右上欄第17行-第3頁左下欄第2行 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2012-110820 A (栗田工業株式会社) 2012.06.14, 請求項1 & US 2013/0233793 A1, 請求項1 & WO 2012/070459 A1	1-4
Y	WO 2012/070493 A1 (栗田工業株式会社) 2012.05.31, 請求項5 & US 2013/0233795 A1, 請求項5	1-4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２０．０６．２０１６	０５．０７．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｄ　６１１６
▲高▼　美葉子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２１

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2015-077534 A (栗田工業株式会社) 2015.04.23, 請求項８（ファミリーなし）	1-4
A	JP 62-282691 A (三機工業株式会社) 1987.12.08, 全文（ファミリーなし）	1-4
A	JP 05-337490 A (富士化水工業株式会社) 1993.12.21, 全文（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2001-187394 A (住友重機械工業株式会社) 2001.07.10, 全文（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2003-311292 A (栗田工業株式会社) 2003.11.05, 全文（ファミリーなし）	1-4