

(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
2012 年 7 月 5 日(05.07.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/090764 A1

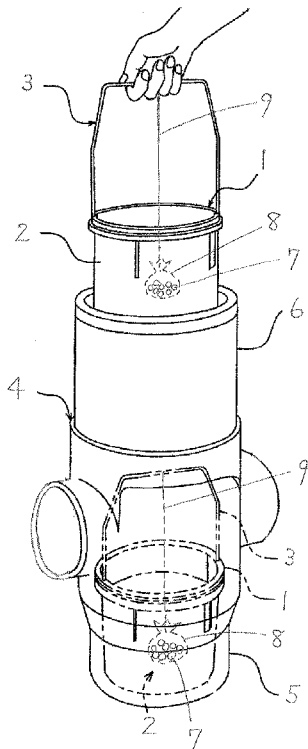
- (51) 国際特許分類:
C02F 1/50 (2006.01) A01N 59/16 (2006.01)
A01N 25/08 (2006.01) A01P 7/04 (2006.01)
A01N 25/10 (2006.01) E03F 5/10 (2006.01)
A01N 25/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079379
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 19 日(19.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-289069 2010 年 12 月 27 日(27.12.2010) JP
特願 2010-289070 2010 年 12 月 27 日(27.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東亜合成株式会社(TOAGOSEI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058419 東京都港区西新橋一丁目14番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 杉浦 晃治(SUGIURA Koji) [JP/JP]; 〒4550026 愛知県名古屋市港区昭和町8番地 東亜合成株式会社内 Aichi (JP). 古田 円(FURUTA Madoka) [JP/JP]; 〒4760005 愛知県東海市新宝町30番地の6 アロン化成株式会社 ものづくりセンター内 Aichi (JP). 堀昌広(HORI Masahiro) [JP/JP]; 〒4760005 愛知県東海市新宝町30番地の6 アロン化成株式会社 ものづくりセンター内 Aichi (JP). 荒原 隆文(ARAHARA Takafumi) [JP/JP]; 〒4760005 愛知県東海市新宝町30番地の6 アロン化成株式会社 ものづくりセンター内 Aichi (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,

[続葉有]

(54) Title: PEST CONTROL METHOD AND WATER STORAGE-DRAINAGE SYSTEM EQUIPPED WITH CONTROL AGENT

(54) 発明の名称: 有害生物の防除方法および、防除剤を備えた貯排水設備

[図1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a method whereby pests laying eggs in water, for example mosquito larvae, can be easily and continuously controlled without causing environmental pollution, and a water storage-drainage system. [Solution] As the results of intensive studies to solve the aforesaid problem, the present inventors found that the growth of aquatic pests such as mosquito larvae can be inhibited and these pests can be controlled by placing a molded resin article, which contains a soluble glass capable of releasing silver ions in water with the passage of time or a silver-substituted inorganic ion exchanger, in a pool of water or an area where water likely pools, such a pool of water being a potential nursery of the aquatic pests, e.g., mosquito larvae, thereby completing the present invention.

(57) 要約: 【課題】 本発明の課題は、ボウフラ(蚊の幼虫)などの、水中に産卵する有害生物の防除を、簡便に、持続的で環境汚染の恐れがない方法および貯排水設備を提供することにある。【解決手段】 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、水中で経時的に銀イオンを溶出できる溶解性ガラス、または銀置換無機イオン交換体を含有した樹脂成形体を、ボウフラ等の水中有害生物の発生する水溜りまたは水溜りの発生する場所等に設置することでボウフラ等の成長を抑制し、防除できることを見出し、発明を完成した。

WO 2012/090764 A1



RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

有害生物の防除方法および、防除剤を備えた貯排水設備

技術分野

[0001] 本発明は、銀イオンを水に溶出させることのできる溶解性ガラス、または銀置換無機イオン交換体を含有した樹脂成形体を用いた、水中の有害生物、特にボウフラ（蚊の幼虫）の防除方法に関し、さらに、該防除方法の実施形態としての、雨水ます、側溝に設けられたます、浄化槽、貯水槽などの貯排水部材を備える貯排水設備に関する。

本発明で用いる溶解性ガラス、または銀置換無機イオン交換体を含有した樹脂成形体は、水中で経時的に適量の銀イオンを溶出することが可能なため、本発明の有害生物の防除方法は、過剰の金属イオンによる汚染の恐れがなく、持続的に水中の有害生物の防除を行うことのできる方法であり、本発明の貯排水設備は、上記の防除方法を効率的に実施できる設備である。

背景技術

[0002] 水の滞留する場所、特に貯排水設備は、春から秋にかけて蚊の産卵場所となり、ボウフラの成育場所、即ち蚊の発生場所となる。蚊の発生は周辺住民に不快感を与えると共に、ウエストナイル熱、マラリア、デング熱、日本脳炎、チクングニヤなどの多くの伝染病を媒介することが知られており公衆衛生上も好ましくない。また、蚊の他にも、ブユなどの人畜を刺すものや、ユスリカやトビケラなど、直接の害はないが大量発生すると流路を詰まらせてりする不快害虫などが知られている。これらはいずれも水中に産卵するものなので、成長、羽化する前に水路や水の滞留する場所、浄化槽や雨水マスなどに殺虫剤を散布し、幼虫の段階で死滅させることが行われている。しかし、殺虫剤の効果は比較的短期間しか持続せず、また、流水により薬剤が流出するとその効果が持続できない上に、環境汚染を引き起こすという問題があった。

[0003] 水中のボウフラの発生抑制に関して、金属銅を使用した発生防止具等が複数提案されている。たとえば、厚さ 1.5 mm 以下の銅板を雨水マス等の水中にのせるボウフラ発生防止具の提案がある（特許文献 1 参照）。また、銅またはスズを産卵容器内に入れ、容器内のヒトスジシマカなどの蚊の幼虫を死亡あるいは成長抑制させる方法の提案もある（特許文献 2 参照）。この提案には、成長抑制効果を発現する溶解イオン源には銅が好ましいが、殺虫効果の強いスズや銀イオンでも良いとの記載もある。しかし、銀イオンのボウフラ抑制効果に関する具体的な実施例はなく、銀イオンの有効性は知られていなかった。

[0004] さらに、銅または銅合金製の管が、多数の連通孔を有する収容物の中に収容されていることを特徴とする殺虫殺菌装置が提案されている（特許文献 3 参照）。ここでは、銀イオンを供給する電解装置や殺菌マット、ボールなども例示されているが、すべて殺菌効果に関するものであり、銀イオンのボウフラ抑制効果を示す記載はない。

[0005] 銅イオンのボウフラ抑制効果に関しては、複数の事例が開示されているが、銅イオンでボウフラ抑制効果を発現するためには、高い銅イオン濃度が必要となる。高濃度の銅イオンを環境に漏出することは環境負荷上好ましくないため、銅は環境基準値により排出量が規制されている。また、金属銅は安定に銅イオンを溶出させる制御は難しく、過不足ない銅イオン濃度を供給することも現実的には難しい。銀イオンは、わが国では環境基準値の設定がなく、銅よりも安全であると考えられるが、銅よりもイオン化傾向が低いので、金属銀からの銀イオンの溶出は銅イオンよりもしにくく、十分な効果を得るためには多量の銀が必要になることが予想されるから、ボウフラ等の有害生物の防除に金属銀を用いる試みは、実際にはなされることがなかった。

[0006] 一方、一定速度で抗菌性の金属イオンを溶出するものとして、従来から銀、銅および亜鉛等の抗菌性金属を含有するガラスが、各種用途の樹脂組成物中に配合され、利用されている（例えば、特許文献 4, 5 参照）。しかし、水中に浸漬して使用するこれらのガラス質抗菌剤は、細菌等に対する効果は

確認されているものの、ボウフラ等の有害生物の防除効果に関する記載は一切ない。

細菌や黴類など微生物に対する抗菌効果を発現するために必要な銀イオンの濃度は知られているが、ボウフラなどの虫に対する効果、特に成長抑制のように数日かけて効果が発現する作用に対する銀イオンの有効性および必要な銀イオンの濃度に関する公知文献は見当たらず、具体的に検討された例はこれまでにない。

この他に、抗菌性の金属イオンを溶出する方法を用いて蚊の発生を防止する貯排水部材としては、銅イオン発生部材に係止された雨水ですが、例えば特許文献6、7に開示されているが、銀を用いることができることは知られていなかった。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2008-38578号公報
特許文献2：特開平1-273534号公報
特許文献3：特開2001-69895号公報
特許文献4：特開2004-262763号公報
特許文献5：特開平01-313531号公報
特許文献6：特開2000-154589号公報
特許文献7：特開2009-046861号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 本発明の課題は、ボウフラ（蚊の幼虫）などの、水中に産卵する有害生物の防除を、簡便に、持続的で環境汚染の恐れがない方法で行う防除方法を提供することにある、さらに、上記の防除方法を、簡便に、持続的に実施できる、有害生物防除剤を備えた貯排水設備および、該貯排水設備を構成する貯排水部材を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、水中で経時的に銀イオンを溶出できる溶解性ガラス、または銀置換無機イオン交換体を含有した樹脂成形体を、有害生物防除剤としてボウフラ等の水中有害生物の発生する水溜りまたは水溜りの発生する場所等に設置することでボウフラ等の成長を抑制し、防除できることを見出し、さらに、これらの有害生物防除剤を備えた貯排水設備および貯排水部材をも見出して本発明を完成した。

発明の効果

[0010] 本発明の有害生物の防除方法は、水中で経時的に溶解する銀ガラス、または銀置換無機イオン交換体を練りこんだ樹脂成形体を有害生物防除剤として用いることで、いずれも簡便に実施でき、持続的にボウフラ等の水中有害生物の成長を抑制し、防除する効果が得られる。その効果の大きさは、ボウフラの成長抑制効果に必要な濃度でいえば銅イオンの10分の1以下の低濃度で同程度の効果が得られるため、従来知られた銅イオン製剤に比べて、より少ない量で大きな効果を得ることができる。さらに銀イオンには防菌、防黴，防藻の効果も期待できるため、水中を清浄な状態に保つこともできる。また、本発明の貯排水設備は、持続的に、設備中に発生する水たまりに生息するボウフラ等の水中有害生物の成長を抑制し、防除する効果が得られ、設備水中を清浄な状態に保つこともできる。貯排水部材としてのバケットおよび雨水ますは、上記効果を奏する貯排水設備の有用な構成要素の例である。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の貯排水設備の構成例を説明する斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下本発明に関して説明する。なお、％は質量％である。また、体積の単位リットルを「L」とも表記する。

○防除の対象となる有害生物

本発明における防除対象となる有害生物としては、水中に産卵または生息

し、人に害を及ぼす虫であり、具体的にはハエ目蚊科に属するアカイエカ、ネッタイイエカ、チカイエカ、コガタアカイエカ、トラフカクイカ、ハマダラカ、ヒトスジシマカ、ネッタイシマカ、トウゴウヤブカ、キンイロヤブカ、セスジヤブカ、オオクロヤブカ、アシマダラヌマカ、キンパラナガハシカ、シマハマダラカ、コガタハマダラカ、チョウバエ科に属するホシチョウバエ、オオショウバエ、ユスリカ科に属するセスジユスリカ、オオユスリカ、アカムシユスリカ、シマユスリカ、オオヤマチビユスリカ、カゲロウ目シロカゲロウ科に属するオオシロカゲロウ、トビケラ目シマトビケラ科に属するコガタシマトビケラ、オオシマトビケラ、ナカハラシマトビケラ、粘管目ヒメトビムシ科に属するムラサキトビムシ、ハエ目、長角亜目ブユ科に属するアシマダラブユ、キアシオオブユなどである。また、水中や容器壁に発生付着する藻類やカビ類や菌類等も含めることができる。

[0013] 防除対象となる有害生物のなかでも、特に有効なのが蚊である。そして、本発明におけるボウフラとは、蚊の幼虫である。蚊は卵、幼虫、蛹、成虫の変態により成育する。蚊の卵は水中や水際に産み付けられその後、成虫になるまでは水中で生育する。卵から蛹までの水中で成育する期間は、凡そ10日～20日である。本発明における効果は水中で発揮されるため、水中で存在する蚊の形態である卵、幼虫および蛹に対して効果を発現する。蚊の種類には、シナハマダラカやオオツルハマダラカなどのハマダラカ亜科、ヤマトヤブカ、トウゴウヤブカ、チシマヤブカ、ネッタイシマカ、ヒトスジシマカ、オオクロヤブカ、チカイエカ、アカイエカネッタイイエカ、コガタアカイエカなどのナミカ亜科、トウダオウカなどのオオカ亜科が国内には存在するが、本発明のボウフラ防除効果においては蚊の種類は限定されないため、海外の種類の蚊に対しても同等の効果が発現可能である。

[0014] 本発明において有害生物の防除効果とは、有害生物、例えばボウフラの成長抑制効果のことを意味し、ボウフラが成虫である蚊にならないようにすることを意味しており、単に成長を遅らせることだけではなく、ボウフラの形態のまま死滅することを目的としている。

ボウフラの発生場所は、池や地面や石、植物の窪み、バケツ、甕、空き缶、各種容器、雨水マスやなどへの雨や結露などによる天然の水溜り、水槽、人工池やプール、または水道水の散水などによる水溜り、下水の滞留箇所など様々な水溜りが対象となる。本発明の有害生物防除方法の対象場所に制限はないが、好ましくはこれらボウフラの発生場所が対象であり、特に、貯排水設備中に発生する水たまり（水の滞留場所）である。

[0015] 銀イオンのボウフラ等の有害生物に対する成長抑制に及ぼす濃度の影響を検討した結果、銅イオンは1 p p m程度の溶解濃度が必要であるのに対し、銀イオンでは銅イオンの数十分の1以下の数十 p p b程度の溶解濃度でも十分なボウフラ成長抑制効果が発現することがわかった。ただし、ボウフラ成長抑制効果は金属イオン濃度のみに依存するわけではなく金属イオンの暴露時間にも左右され、数十 p p bの低濃度であれば数日、数 p p mの高濃度であれば短時間での作用となる。一般に、ボウフラの発生日時を特定することは不可能であるので、ボウフラを抑制したい場合は常に一定の銀イオン濃度を水中に供給し続けることが好ましい方法である。

[0016] ○有害生物防除剤

本発明における有害生物防除剤は、銅よりも安全衛生の面で優れた銀を使用し、銀イオンを水に溶出させることのできるものであって、銀を含有する溶解性ガラス（銀ガラスともいう）、および公定水分率が1～10である樹脂に銀置換無機イオン交換体を含有させた樹脂成形体、の中から選択される少なくとも一つである。溶解性ガラスと樹脂成形体とは構成物質に一部差があるが、いずれも長期間、水中で一定量の銀イオンを放出し続けることによって有害生物を防除できるという効果が同一であり、形態や、銀イオンの溶出速度などに共通点があって、本発明の防除方法および貯排水設備において同様に用いることができるものである。

溶解性ガラス、または銀置換無機イオン交換体を含有した樹脂成形体の形態は、ボウフラの成長抑制効果を容易に発現するために特定の形態を有することが好ましい。例えば、水中で長期間安定に存在するためには、風雨など

で水溜りより薬剤が流出せず、水中に沈んでいることが好ましく、この意味で、粉末状ではなく一定以上の大きさであり水中に沈んでいることが好ましい。具体的には、1粒当たりの平均質量が0.5 g以上、比重は1.05以上であることが好ましく、さらに好ましくは比重が1.2以上5以下である。比重は25℃における同体積の試料と蒸留水の質量比で定義される。粒径は、例えば形状を問わずランダムに選択した粒子50個の防除剤の最大粒径（例えば球に近い形状であれば直径、直方体に近い形状であれば最も長い辺の長さ）の平均値で代表させることができる。有害生物防除剤の溶解性ガラスまたは樹脂成型体の粒子があまりにも小さいものは、保持することが困難であるから、本発明における有害生物防除剤では粒径が1 mm以上であることが必須である。水容器や貯排水部材の少なくとも一部を銀置換無機イオン交換体を含有した樹脂成型体とする場合を考慮すると、大きさの上限は特にないが、あまりにも大きいものは成形困難であるので、好ましい上限は1 mであり、さらに好ましい粒径は2 mm以上100 mm以下である。

[0017] また、溶解性ガラスまたは銀置換無機イオン交換体を含有した樹脂成型体などの有害生物防除剤は、製造後初めて水中に入れた際の銀の溶出量と水を入れ替えて2回目以降の溶出量が異なる場合がよくある。本発明におけるこれら有害生物防除剤は、水を入れ替えた際の銀の溶出量が前回と比較し±20%以内である溶解性ガラスであることが好ましい。また、屋外での使用で想定される水温やpHの変動があっても銀溶出量が大きく変化せず、±20%以内であることが好ましい。溶解性ガラスと樹脂成型体との比較では、効果に著しい差はないが、減量が目に見えてわかりやすい点で溶解性ガラスの方が好ましい。

[0018] ○溶解性ガラス

本発明で用いることのできる溶解性ガラスは水への溶解性があり、25℃での脱イオン水への銀イオンの好ましい溶解濃度は、0.05 mg/g・L・日以上、5 mg/g・L・日以下である。本発明で用いることのできる溶解性ガラスは、水を入れ替えたり、温度やpHなどの条件によっても大きく

溶解度が変化しないものであり、雨により水が入れ替わったりしても持続性が発現するものである。

[0019] 本発明で用いることのできる溶解性ガラスの成分組成は、 Ag_2O を0.5～4質量%、 K_2O または Na_2O を3～10質量%、 SiO_2 を0～60質量%、 B_2O_3 または P_2O_5 を40～70質量%、 Al_2O_3 、 MgO 、 BaO 、 ZnO からなる群から選ばれる少なくとも1種以上が0～20%を含有する。ボウフラ抑制有効成分である銀は、 Ag_2O で0.5%以下の配合量では大量に溶解性ガラスを使用しなければ効果が得られず、4%以上の Ag_2O 配合量はガラス化することが困難で金属銀として析出してしまうため、 Ag_2O 配合量は0.5～4質量%、好ましくは1～3%、より好ましくは1.5～2.5%である。

[0020] ガラスの溶解性を調整する成分として働く K_2O または Na_2O は、他のアルカリ金属よりガラスの溶解性を長期に渡り制御しやすく、その含有率は3～10%が好ましく、より好ましくは4～9%、さらに好ましくは5～8%である。 K_2O または Na_2O の中でより好ましいのは K_2O であり、溶解性を向上させることができるから、好ましいのは Na_2O を含む溶解性ガラスよりも、 Na_2O を含まず、 K_2O を含む溶解性ガラスである。ガラスの骨格構造を形成する SiO_2 、 P_2O_5 および B_2O_3 は、全体の比率のバランスでガラスの溶解性を制御し、一般に SiO_2 の割合が増えると溶解性が低下し、 B_2O_3 の割合が増えると溶解性が向上する。 SiO_2 の好ましい含有率は、0～60%、より好ましくは0～15%である。 B_2O_3 の好ましい含有率は、42～70%、より好ましくは44～67、特に好ましくは44～65%である。 Al_2O_3 は SiO_2 や B_2O_3 と共にガラスの骨格を形成し、 SiO_2 や B_2O_3 が主成分である場合に Al_2O_3 を含有させると一般的に化学耐久性が向上するので、含有することが好ましい。しかし、あまり多く含有するとガラスの溶解性が小さくなりすぎてボウフラ成長抑制効果が発現しにくくなるから、好ましい含有量は5%～20%であり、さらに好ましくは15～20%である。

[0021] その他 MgO 、 BaO 、 ZnO はガラス骨格成分の間に入り、ガラスを安

定化させる作用があるので、必須成分ではないが含まれることが好ましい。好ましい含有量は、0～10%である。他の成分としてCa、Ba、Zn、Co、Cuなどが混在してもガラス溶解度が長期に渡り影響を及ぼさないような少量であればよい。

[0022] 一般に粒状ガラスの安価な工業的製法は、加熱溶解した高温の液状ガラスを水中に投入し急冷して不定形破碎状のカレットとするか、金属ローラー間を通すことで板状（フレーク状）とする方法である。しかし、カレットでは、粒度の調整が困難で2mm以下の微粒子や粗粒が含有されることで粉碎や分級の必要がある。また、表面に残留応力があるため微細クラックが発生し易く、使用時にクラック部分から破碎が進行していくので破片や細粉を発生し、粒度が変化し易いと言われている。一方、フレークはカレットよりは一定の粒度となりやすいがそれでも十分ではなく、割れたガラス板状の破片も多いため、使用するには危険な場合もある。フレーク状ガラスの製造方法の応用で、熔融した水処理用抗菌ガラスを片面または両面が半球状または円錐状の窪みを有する冷却成形ローラーで成形することで半球状、円錐状、球状などの形状の粒状ガラスを製造することもできる。このような成形物とすることで、割れにくく、一定の形状と粒度を実現することで溶解性の制御が容易になる。

[0023] 本発明に用いる溶解性ガラスの製造方法は、酸化物、水酸化物、ホウ酸塩、塩化物、硝酸塩、硫酸塩、炭酸塩等の必要成分を含有している化合物を所定の混合量になるようによく混合した後、熔融釜で加熱熔融し、急冷することにより得ることができる。

[0024] この様にして得られた溶解性ガラスは、溶解度、形状および粒度を調整したことで銀溶出量の制御に優れており、適量水中に浸漬すると水中に銀濃度を経時的に溶出しボウフラの成長抑制効果を発現する。また、溶解性ガラス自体が溶解し減量することでボウフラ抑制効果の持続期間が誰にでも容易に目視でわかる。溶解性ガラスが着色されているものは視認が容易であり好ましい。本発明における銀イオンを水に溶出させることのできる溶解性ガラス

を水に浸漬した時の銀溶出量は、ガラス組成と成形体の表面積とで調整することができ、 $0.05 \text{ mg/g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以上 $5 \text{ mg/g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以下が好ましく、より好ましくは $0.1 \text{ mg/g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以上 $0.5 \text{ mg/g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以下である。この範囲の溶解量が3週間以上、可能であれば数ヶ月程度は持続することが好ましい。上記の銀イオン溶出量を実現するための溶解性ガラスの使用量の目安は、溶解性ガラスが浸漬される水の体積1リットルあたり、溶解性ガラスの表面積の合計として $3 \text{ cm}^2 \sim 500 \text{ cm}^2$ となる量が好ましく、 $50 \text{ cm}^2 \sim 300 \text{ cm}^2$ となる量がより好ましい。

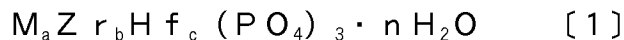
[0025] 溶解性ガラスの比表面積は、 $3 \sim 500 \text{ cm}^2/\text{g}$ が好ましく、 $5 \sim 200 \text{ cm}^2/\text{g}$ がより好ましく、 $10 \sim 50 \text{ cm}^2/\text{g}$ がさらに好ましい。比表面積が $3 \sim 50 \text{ cm}^2/\text{g}$ となる形状の例として、球状の粒子であれば半径 $0.05 \sim 1 \text{ cm}$ 程度である。比表面積が $3 \text{ cm}^2/\text{g}$ より小さいと（粒径が大きすぎると）銀の溶出速度が遅くなり、効果的な防除のために要する防除剤の使用量を多く必要とする。比表面積が $500 \text{ cm}^2/\text{g}$ より大きいと（粒径が小さすぎると）銀の溶出速度が速すぎて防除剤が短期間で消費するため、防除効果の持続性が不十分となる場合がある。

[0026] 本発明で用いることのできる溶解性ガラスの使用形態は特に制限はなく、粒状のまま使用することも可能であるが、例えば数g～数十gを不織布やネットに充填、梱包して使用することも可能である。梱包は不織布とネットの二重にしてあることがより好ましく、二重梱包の内側は、溶解性ガラスの漏出を防ぐため目が細かい不織布であることがよく、外側は不織布の強度を維持することが目的であるため、丈夫で水を通水しやすいネット状であることが好ましい。内側の不織布の材質は、親水性を有する材質を用いるとガラスが溶解しやすいので好ましく、例えばナイロンやポリエステルが挙げられる。また、孔やスリットのあいたプラスチック容器に溶解性ガラスを収納して使用することもできる。不織布で梱包された溶解性ガラスがプラスチック容器に出し入れ可能に収納されるのも好ましい形態である。

[0027] ○銀置換無機イオン交換体を含む樹脂成形体

本発明における銀置換無機イオン交換体を含有した樹脂成形体は、公定水分率 1 % 以上 10 % 以下の樹脂に銀置換無機イオン交換体を好ましくは 1 ~ 30 質量%練り込み加工した樹脂組成物からなる成形体である。

銀置換無機イオン交換体とは、銀をイオン交換した無機陽イオン交換体粉末である。銀の含有量は 1 % 以上 20 % 以下であり、より好ましくは 2 % 以上 15 % 以下である。銀含有量が 1 % 以下ではボウフラ成長抑制効果が発現しにくく、20 % 以上無機イオン交換体に銀置換することは難しい。無機陽イオン交換体には、ゼオライト、リン酸ジルコニウム、リン酸チタンなどがあり、特に下記式〔1〕で示されるリン酸ジルコニウムは、高濃度で安定に銀をイオン交換担持できるため有効である。



上記式〔1〕において、Mはアルカリ金属イオン、アルカリ土類金属イオン、アンモニウムイオン、水素イオンおよびオキソニウムイオンから選ばれる少なくとも1種のイオンであり、a、bおよびcは、 $1.75 < b + c < 2.25$ で、Mが1価の場合は $a + 4(b + c) = 9$ を満たす数であり、Mが2価の場合は、 $2a + 4(b + c) = 9$ を満たす数であり、a、bおよびcは正数であり、nは0または2以下の正数である

[0028] 本発明の銀置換無機イオン交換体を樹脂と配合することにより樹脂組成物の成形体を容易に得ることができる。樹脂成形体の加工方法は、公知の方法がどれも採用できる。例えば、(1) 銀置換無機イオン交換体粉末と樹脂とが付着しやすくするための添着剤や銀置換無機イオン交換体粉末の分散性を向上させるための分散剤を使用し、ペレット状樹脂またはパウダー状樹脂をミキサーで直接混合する方法、(2) 前記のようにして混合して、押し出し成形機にてペレット状に成形した後、その成形物をペレット状樹脂に配合する方法、(3) 銀置換無機イオン交換体粉末をワックスを用いて高濃度のペレット状に成形後、そのペレット状成形物をペレット状樹脂に配合する方法、(4) 銀置換無機イオン交換体粉末をポリオールなどの高粘度の液状物に分散混合したペースト状組成物を調製後、このペーストをペレット状樹脂に

配合する方法などがある。

[0029] 本発明における銀置換無機イオン交換体を含有する樹脂成形体を加工するための成形機には制限はなく、既存の機械が使用できる。例えば、射出成形機、押し出し成形機、ブロー成形、熱プレスなどが例示される。この中でも射出成形機が形状の安定性に加え、熱履歴が少ないため好ましい。熱履歴が多いと樹脂の劣化が進行することで、銀以外の樹脂の分解成分などが水中に溶け出すおそれがあるためである。成形前の組成物の製造に使用できる混合機としては、ニーダー、押出成形機、ミキシングロールなどが挙げられる。

[0030] 本発明における樹脂成形体に使用される樹脂の公定水分率とは、温度 20℃、相対湿度 65%での吸湿率に基づいて定められる樹脂の吸湿率を示す指標である。本発明に用いられる樹脂の公定水分率は、1.0 以上 10 以下であり、好ましくは 2 以上 9 以下、より好ましくは 3 以上 8.5 以下である。公定水分率が 1 以下では樹脂成形体の銀溶出の持続性が十分得られず、10%以上では短時間で溶出し銀濃度の制御が難しく、変色しやすくなることで外観上製品価値を低下するおそれもある。

[0031] 一般的な樹脂の公定水分率としては、ポリプロピレン 0.0、ポリエチレン 0.0、塩ビ 0.0、ビニリデン 0.0、ポリエステル 0.3-0.4、ウレタン 1、アクリル 1.2-2.0、ポリアセタール 2.0、ポリアミド 3.5-5.0、アセテート 6-7、レーヨン 12-14 であり、公定水分率の値から最も好ましい樹脂はポリアミドである。ポリアミドは一般にナイロンとも呼ばれ、その種類にはナイロン 6、66、46、MDX 6、61、9T、610、612、11、12 などがあり、これらの単独または混合して使用することも可能である。さらに水に沈ませることが望ましいことから、樹脂の比重は 1.1 以上が好ましい。ポリアミドの比重は 1.15 程度であることから比重においてもポリアミドが好ましい。このなかで汎用性、成形性、銀溶出量の制御性などから特に好ましくは、6 ナイロンであり、他の種類のナイロンと混合して使用することも可能であり、その場合は 50%以上の配合率が好ましい。さらに、6 ナイロンの中でも低密度のものほど溶出

しやすいため好ましい。

[0032] 本発明における銀置換無機イオン交換体を含有する樹脂成形体には、金属石鹼などの分散剤を用いることができる。好ましい分散剤は金属石鹼であり、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウムなどで、より好ましくはステアリン酸マグネシウムである。

[0033] 本発明における銀置換無機イオン交換体を含有する樹脂成形体に用いる銀置換無機イオン交換体には、樹脂への練り込み加工性やその他の物性を改善するため、必要に応じて種々の添加剤を混合することもできる。具体例としては酸化亜鉛や酸化チタンなどの顔料、リン酸ジルコニウムやゼオライトなどの無機イオン交換体、染料、酸化防止剤、耐光安定剤、耐候安定剤、難燃剤、帯電防止剤、発泡剤、耐衝撃強化剤、ガラス繊維、金属石鹼などの滑剤、防湿剤および増量剤、カップリング剤、核剤、流動性改良剤、消臭剤、木粉、防黴剤、防汚剤、防錆剤、金属粉、紫外線吸収剤、紫外線遮蔽剤などがある。

[0034] 本発明における銀置換無機イオン交換体を含有する樹脂成形体には、各種樹脂の特性に合わせてあらゆる公知の加工技術と機械が使用可能であり、適当な温度または圧力で加熱および加圧または減圧しながら混合、混入または混練りの方法によって容易に調製することができ、それらの具体的操作は常法により行えば良い。また、その形状に制限はなく、球状、塊状、スポンジ状、フィルム状、板状、糸状またはパイプ状或いはこれらの複合体など、種々の形態に成形加工でき、用途に応じて適宜設計することができる。

[0035] この様にして得られた銀置換無機イオン交換体を含有する樹脂成形体は、溶解度、形状および粒度を調整することにより銀溶出量の制御が可能である。適量水中に浸漬すると水中に銀濃度を経時的に溶出しボウフラの成長抑制効果を発現する。本発明における銀イオンを水に溶出させることのできる樹脂成形体を水に浸漬した時の銀溶出量は、成形体の組成と成形体の表面積とで調整することができ、 $0.05 \text{ mg/g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以上 $5 \text{ mg/g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以下が好ましく、より好ましくは $0.1 \text{ mg/g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以上 $0.5 \text{ mg/g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$

g・L・日以下である。この範囲の溶解量が3週間以上、可能であれば数ヶ月程度は持続することが好ましい。

上記の銀イオン溶出量を実現するための樹脂成形体の使用量の目安は、樹脂成形体が浸漬される水の体積1リットルあたり、樹脂成形体の表面積として $3\text{ cm}^2 \sim 500\text{ cm}^2$ となる量が好ましく、 $50\text{ cm}^2 \sim 300\text{ cm}^2$ となる量がより好ましい。

[0036] 樹脂成形体の比表面積は、 $3 \sim 500\text{ cm}^2/\text{g}$ が好ましく、 $5 \sim 200\text{ cm}^2/\text{g}$ がより好ましく、 $10 \sim 50\text{ cm}^2/\text{g}$ がさらに好ましい。比表面積が $3 \sim 50\text{ cm}^2/\text{g}$ となる形状の例として、球状の粒子であれば半径 $0.05 \sim 1\text{ cm}$ 程度である。別の形状の例として、 10 cm 角の板状であれば平均厚さは $0.3 \sim 6\text{ mm}$ 程度である。比表面積が $3\text{ cm}^2/\text{g}$ より小さいと銀の溶出速度が遅くなり、効果的な防除のために要する防除剤の使用量を多く必要とする。比表面積が $500\text{ cm}^2/\text{g}$ より大きいと銀の溶出速度が速すぎて防除剤が短期間で消費するため、防除効果の持続性が不十分となる場合がある。

[0037] 本発明における銀置換無機イオン交換体を含有する樹脂成形体の使用形態には特に制限はなく、成形体そのままでも使用することも可能であるほか、上記溶解性ガラスの使用例と同様にメッシュや不織布などに梱包しても、カートリッジ状の容器に充填してもよい。処理したい水に浸漬または通水することで使用可能であり、常時水中に存在させる必要はなく、空气中で一旦乾いても再度水中に戻せばその性能は大きく変化しない。使用量の目安は銀置換量や目的とする効果により適宜調整すればよい。

[0038] ○使用方法

本発明におけるボウフラ等の有害生物の成長抑制方法は、溶解性ガラスまたは銀置換無機イオン交換体を含有する樹脂成形体を水が溜まった際にボウフラ等の有害生物が発生する可能性のある窪みや現に水溜り、既にボウフラ等の有害生物が発生している水溜りなどに設置することで適用可能である。使用量は1L当たり1g程度であるが、寿命などを勘案して適宜調製するこ

とができる。水の出入りが全くない水に防除剤を用いる場合、防除剤の銀含有率から算出して、徐々に溶出した水中の銀イオン濃度が10ppb以上になれば防除効果が顕れることが期待できるが、現実環境下で、水中有害生物が問題になるような水域では、水の出入りが全くなくい状況は考えにくい。そうすると、水の出入りがあっても有害生物の成長速度に追いつくだけの速さで銀を溶出し、なおかつ、経済的理由からできるだけ少量の防除剤で長期間の防除を行うことが好ましい。この意味で、防除剤の使用量としては、一定体積の水に対して、水中への銀溶出濃度が50ppb/日以上5ppm/日になるように、添加する防除剤の量を決めることが好ましい。具体的には、防除剤からの銀の溶出量が0.1(mg/L・g・日)だとすると、1Lの体積の水系への銀溶出濃度が50ppb/日以上5ppm/日になるために添加する防除剤の量は0.5g~50gと算出され、このような考え方で使用量の目安とすることができ、実際の効果も観察しながら適宜使用量を加減することができる。

銀の溶出量が異なる複数種類の有害生物防除剤を併用するのも好ましく、短期間で溶出して早期に防除効果を奏する防除剤と徐々に溶出して長期間にわたって防除効果を持続する防除剤とを併用することにより、防除をさらに効果的なものにすることもできる。

[0039] ○用途

本発明の有害生物防除方法の具体的用途であるボウフラ等の有害生物の発生場所を例示すると、プールや池や地面や石、植物の窪み、バケツ、空き缶、各種容器、雨水マスなどへの雨や結露などによる天然の水溜りまたは水道水の散水などによる水溜り、下水の滞留箇所など様々な水溜りが対象となる。本発明のボウフラ成長抑制効果はあらゆるボウフラの発生場所が対象である。本発明の有害生物防除方法の具体的用途として、雨水ます、雨水浸透ます、雨水貯留槽、雨水マンホール、側溝、側溝に設けられたます、浄化槽などの貯排水部材を挙げることができる。これらの部材には数日間以上水が滞留することがあり、滞留した水の中に発生、生息しようとする有害生物の防

除が本発明の意図するものである。貯排水部材の材質は、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレンなどのプラスチック、コンクリート、陶器など限定されない。貯排水部材が銀置換無機イオン交換体を含有する樹脂からなるものであってもよい。

[0040] ○雨水ます

雨水ますは、本発明における代表的な貯排水部材である。雨水ますは通常底部に泥だめ部を備える。泥だめ部にはしばしば何日間も水が滞留し、有害生物が発生、生息する場所となることが少なくない。プラスチック製の雨水ますは、清掃を容易にするために泥だめ部に滞留した泥水を回収できるバケットを備えるものも多いが、バケット内にも泥だめ部と同様に水が滞留し、有害生物が発生、生息する場所となる。持ち手を備え、雨水ますからの出し入れが容易となっているバケットを備える雨水ますは特に好ましいものである。

バケットの形状は概ね円筒状で底部が上部よりやや径が小さくなっているものが標準的であるがこれに限定されない。バケットは孔やスリットがあいたものであってもよい。

[0041] ○貯排水設備

本発明の貯排水設備は、上記の有害生物防除剤および貯排水部材を備える。有害生物防除剤は、粒状である場合は、有害生物防除剤収納容器に収納されて使用されることが好ましい。有害生物防除剤収納容器は、水の出入りが自由であって有害生物防除剤から水に溶出した銀イオンは流出可能だが有害生物防除剤自体が流出しないように保持できる容器である。有害生物防除剤容器の形態をいくつか例示する。

- (1) 不織布製の袋状の容器
- (2) 不織布製の内袋と目の粗いネット製の外袋からなる複層の容器
- (3) 1個以上の細かい孔または幅の狭いスリットのあいたプラスチック製の容器
- (4) 不織布製の内袋を備えた「(3)」のプラスチック容器

有害生物防除剤容器は、有害生物防除剤が消費されてなくなったら廃棄する使い捨てのものでもよいし、有害生物防除剤を補充できる詰め替え可能のものでもよい。有害生物防除剤が消費されてなくなったら上記「(4)」において不織布製の内袋ごと新しいものに取り替えるという形態とすることもできる。プラスチックとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエステル、ABSなどが挙げられる。

[0042] 有害生物防除剤収納容器は貯排水部材に係止されることが好ましい。有害生物防除剤収納容器は雨水ますなどの貯排水部材に直接係止されてもよいし、雨水ますに付属する泥水回収用のバケットに係止されてもよい。

有害生物防除剤収納容器が着脱自在に貯排水部材に係止された貯排水設備は、メンテナンスが容易であり好ましいものである。有害生物防除剤収納容器が直接貯排水部材またはその付属部材に係止される構造であってもよいし、糸、紐、綱、鎖、ワイヤ、クリップ、釘、ボルトなどの係止用部材を介して係止される構造であってもよい。

[0043] 有害生物防除剤収納容器が着脱自在に係止された、泥水回収用のバケットを備えた雨水ますは、特にメンテナンスが容易なため好ましいものである。バケットに有害生物防除剤収納容器が着脱自在に係止された形態をいくつか例示する。複数の有害生物防除剤収納容器が1種以上の形態に係止されたものであってもよい。例えば下記の(3)および(4)を組み合わせることにより、水がバケット内に滞留している状態でも、バケット内に泥が堆積してバケットの高さを超える位置に水が滞留している状態でも効果的に有害生物を防除できる。

(1) バケットの底部の裏面に有害生物防除剤収納容器に係止する。

(2) バケットの底部の表面に有害生物防除剤収納容器に係止する。

(3) バケットの円筒状部分の内面に有害生物防除剤収納容器に係止する。

(4) バケットの持ち手部分から有害生物防除剤収納容器を吊るす形で係止する。

[0044] <作用>

銀イオンは銅イオンの数十分の1の低濃度でボウフラの成長抑制効果がある。主に屋外の水溜りで発生するボウフラを持続的に抑制するためには、流出等しない形態、酸性雨や紫外線などに対する耐久性、水が入れ替わっても継続して銀溶解性が発現する持続性を有するものでないと使用ができない。本発明の有害生物防除方法は、粒度と比重を調整することで流出を抑制し、耐久性に優れ、さらに銀イオンを持続的に溶出し続けるので、長期間にわたりボウフラの成長抑制効果を示し、蚊の発生を低減できる。

実施例

[0045] 以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

銀または銅イオンの溶出量は、25℃の1Lの脱イオン水に試料を1g添加し、24時間静置保存したのちの水中の銀または銅イオンの濃度をICP（誘導結合プラズマ発光分析装置、具体的にはセイコー電子工業株式会社製SPS7700型）にて測定し、試料1g、溶出水1リットルおよび1日あたりの濃度に規格化して溶出量（mg/g・L・日）として表示した。

[0046] <参考例>

表1に実施例および比較例で試験に供した試料1～13の明細を示した。表1に示した試料1、2、5～9の溶解性ガラスは、ガラス原料調合物を1200℃で加熱熔融後、直径5mmの半球状の窪みを片面に配した金属製の冷却成形ローラーを用いて、冷却、成形し、得られたガラスを叩いて破碎したものを、さらにボールミルにて1時間乾式破碎した後、目開き2.8mmの金網で微粉をふるい落として作成した。試料5は、得られた試料2をさらにボールミルを用いて微粉碎して得た。

[0047] 表1に示した試料3、4、10、11に用いた銀置換無機イオン交換体は、粉末状のリン酸ジルコニウムまたはA型ゼオライトをイオン交換水に10%添加し、さらに無機イオン交換体に対し銀で11%となるように硝酸銀水溶液を加え、1時間攪拌することで銀置換を行った。その後、ろ過、イオン

交換水で水洗し、高温で乾燥し、粉碎することで試料 3、4、10、11 に用いた銀置換無機イオン交換体を得た。銀置換リン酸ジルコニウムの組成は、 $\text{Ag}_{0.45}\text{Na}_{0.47}\text{H}_{0.2}\text{Zr}_{1.95}\text{Hf}_{0.02}(\text{PO}_4)_3 \cdot 0.05\text{H}_2\text{O}$ であり、銀置換ゼオライトは $0.15\text{Ag}_2\text{O} \cdot 0.85\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2.03\text{SiO}_2 \cdot 0.7\text{H}_2\text{O}$ であった。溶解性ガラスは組成によって溶解性などの物性が大きく異なるため、ガラス組成を表 1 に示した。なお、銀イオンを溶出する溶解性ガラスを銀ガラス、銅を溶出する溶解性ガラスを銅ガラスと呼ぶ。試料 3、4、8、10 は、得られた溶解性ガラスまたは銀置換無機イオン交換体粉末をナイロンまたはポリエチレン樹脂粉末と混合後、押し出し成形機で成形したものを直径 3 mm × 4 mm 厚の円柱状にカットして作成した。試料 12 の硝酸銀は板状結晶の試薬を用いた。

[0048]

[表1]

試料No.	分類	ガラス成分の組成
1	銀ガラス	$\text{Ag}_2\text{O} (2.2) - \text{B}_2\text{O}_3 (68.2) - \text{K}_2\text{O} (6) - \text{Al}_2\text{O}_3 (17) - \text{MgO} (6) - \text{CoO} (0.6)$
2	銀ガラス	$\text{Ag}_2\text{O} (2.7) - \text{B}_2\text{O}_3 (46.3) - \text{K}_2\text{O} (6) - \text{SiO}_2 (45)$
3	銀置換リン酸ジルコニウム粉末 10%含有ナイロン成形体	
4	銀置換ゼオライト粉末10% 含有ナイロン成形体	
5	銀ガラス粉末	$\text{Ag}_2\text{O} (2.7) - \text{B}_2\text{O}_3 (46.3) - \text{K}_2\text{O} (6) - \text{SiO}_2 (45)$
6	銅ガラス	$\text{CuO} (5) - \text{B}_2\text{O}_3 (65) - \text{K}_2\text{O} (3) - \text{SiO}_2 (27)$
7	銅ガラス	$\text{CuO} (10) - \text{B}_2\text{O}_3 (57) - \text{K}_2\text{O} (5) - \text{SiO}_2 (28)$
8	試料5の粉末10%含有 ポリエチレン成形体	$\text{Ag}_2\text{O} (2.7) - \text{B}_2\text{O}_3 (46.3) - \text{K}_2\text{O} (6) - \text{SiO}_2 (45)$
9	銀ガラス	$\text{Ag}_2\text{O} (2.1) - \text{B}_2\text{O}_3 (37) - \text{Na}_2\text{O} (5.9) - \text{SiO}_2 (55)$
10	銀置換リン酸ジルコニウム粉末 10%含有ポリエチレン成形体	
11	銀置換リン酸ジルコニウム粉末	
12	硝酸銀	
13	銅板	

成分組成の式中カッコ内の数字は、各構成元素ユニットの質量分率（％）を示す。

[0049]

[表2]

試料No.	金属含有率 (%)	粒径	比重	溶出量 (mg/L・g・日)
1	2	5-9mm	3.4	0.07
2	2.5	5-9mm	3.7	0.15
3	1	3mm	1.25	0.06
4	1	3mm	1.23	0.06
5	2.5	5-55 μ m	3.7	12
6	15	5-9mm	3.8	0.1
7	5	5-9mm	3.6	0.6
8	1	3mm	1	0.04
9	2	3-9mm	3.4	0.03
10	1	3mm	0.99	0.06
11	10	1 μ m	3	0.05
12	93	3-5mm	4.35	920
13	100	3-5mm	8.9	0.03

試料1～13の金属含有率(%)、粒径(mmまたは μ m)、比重および金属溶出量(mg/g・L・日)を表2に示した。粒径は、形状を問わずランダムに選択した粒子50個の最大粒径の平均値を示す。ただし、試料No. 5および11については、小さすぎて粒子を選んで計測することが困難なため、レーザー回折式粒度分計(マルバーン社製 マスターサイザー2000)で測定した体積基準のメジアン径を用いた。

[0050] <ボウフラの防除試験>

ポリカップに100mLの市販のミネラルウォーターを入れ、さらに参考例で示した各種防除材の試料を表3に示す量で各々入れた。各水溶液中に、ヒトスジシマカの孵化3時間後の1齢幼虫を10頭ずつ投入した。試験ポリカップは黒色容器内に入れ、26～27℃暗所保管とし、5日後に死亡虫数を測定

した結果を表3に示した。試験後に市販のミネラルウォーター100mlを継ぎ足し、容器から水を溢れさせることで水の一部入れ替えを行った。なお、一部試料ではこの操作で容器からの水の溢れに伴って試料が容器外に漏出するのが確認されたが、漏出の防止は行わずそのままとした。この水入れ替え試験を毎日1回行い、計10回おこなった後に、再度ボウフラを加えた試験を同様に実施した結果を表3に示した。なお、試料をいれない試験も同様におこなって比較例9とした。

[0051] [表3]

	試料No.	試料量	死亡数	
			初期	10回後
実施例1	試料1	1g	10	10
実施例2	試料2	1g	10	10
実施例3	試料3	1g	10	9
実施例4	試料4	1g	10	8
実施例5	試料9	1g	8	5
比較例1	試料5	2g	10	2
比較例2	試料6	3g	1	0
比較例3	試料7	3g	7	1
比較例4	試料8	4g	9	2
比較例5	試料10	4g	3	0
比較例6	試料11	0.01g	7	1
比較例7	試料12	0.01g	10	0
比較例8	試料13	1g	3	1
比較例9	なし	なし	0	0

表3の10回後のらんは、水入れ替え試験を毎日1回行い、計10回おこなった後に、再度ボウフラを加えた試験の結果を示す。

[0052] 実施例1～4は、初期および水入れ替え後にもボウフラの成長を抑制する

効果が極めて高かった。比較例 2、3 の銅ガラスおよび比較例 8 銅板は銀と比較し溶出濃度自体は高く設定してもボウフラの成長抑制効果は低かった。また、粉末状や水に沈まない比較例 1、4、6、7 は初期の効果は低くはないが、10 回水入れ替え後の効果は著しく低下し、持続的な効果が得られなかった。

[0053] 公定水分率が 1 より小さいポリエチレンに有効成分が分散された成形体からなる防除剤を使用した比較例 4、5 について、初期よりも 10 回水入れ替え後の効果が低下した現象は、成形体表面付近の有効成分である銀が初期に消費され、成形体の内部の銀は分散媒であるポリエチレンの疎水性（低い公定水分率）のために有効に利用されにくいことも影響しているかと推察される。公定水分率が 1 ～ 10 の範囲にあるナイロンに有効成分が分散された成形体からなる防除剤を使用した実施例 3、4 について、10 回水入れ替え後も防除効果が持続した現象は、成形体表面付近の有効成分である銀が初期に消費されても、成形体の内部の銀が分散媒であるナイロンの親水性（高い公定水分率）のために有効に利用されやすいことも影響しているかと推察される。

[0054] <実施例 6> 雨水ますを使用したボウフラの発生実地試験

貯排水設備のモデルとして、図 1 に示す試験設備を準備した。雨水ます 4 に付属するバケット 1（容量 2 リットル）の持ち手 3 に、有害生物防除剤 7 として 5 g の試料 1 を収納した、ナイロン製不織布からなる有害生物防除剤収納容器 8 を係止用糸 9 で吊り下げた。比較用に有害生物防除剤が収納されていない空の有害生物防除剤収納容器を吊り下げた試験設備も準備した。

[0055] 上記バケット 1 に約 2 リットルの水を入れ、屋外の日陰に設置した雨水ますに装着した。雨により貯水の流出や異物の混入などがあったが、約 3 ヶ月に渡り屋外でそのまま放置した。3 ヶ月間に 2 週間に一度バケット内のボウフラの発生を観察した結果、試料 1 を使用しないバケットにはボウフラの発生が 3 度確認されたが、試料 1 を入れたバケットでボウフラの発生は 1 度も確認できなかった。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明の防除方法および、防除剤を備えた貯排水設備は、貯排水設備に滞留する水中に発生、生息する有害生物を防除することができるので、人畜の衛生的な生活環境を確保することができ、有害生物の媒介する伝染病を予防することができる。

符号の説明

- [0057]
- | | |
|---|-------------|
| 1 | バケツ |
| 2 | バケツ本体 |
| 3 | 持ち手 |
| 4 | 雨水ます |
| 5 | ます本体 |
| 6 | 点検筒 |
| 7 | 有害生物防除剤 |
| 8 | 有害生物防除剤収納容器 |
| 9 | 係止部材 |

請求の範囲

- [請求項1] 有害生物防除剤として、銀イオンを水に溶出させることのできる溶解性ガラス、または公定水分率が1～10の樹脂に銀置換無機イオン交換体を含有させた樹脂成形体、の中から選択される少なくとも一つを用い、粒径が1 mm以上の有害生物防除剤を水と接触させることにより、水中の有害生物を防除する、有害生物防除方法。
- [請求項2] 有害生物防除剤からの、水中への銀溶出量が $0.05 \text{ mg} / \text{g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以上、 $5 \text{ mg} / \text{g} \cdot \text{L} \cdot \text{日}$ 以下である、請求項1に記載の有害生物防除方法。
- [請求項3] 水中への銀溶出濃度が $50 \text{ ppb} / \text{日}$ 以上 $5 \text{ ppm} / \text{日}$ 以下である、請求項1または2に記載の有害生物防除方法。
- [請求項4] 有害生物防除剤が水中に沈むものであり、有害生物防除剤を水中に投入することにより水中の有害生物を防除する、請求項1～3のいずれかに記載の有害生物防除方法。
- [請求項5] 有害生物防除剤が、比重1.05以上5以下であり、なおかつ比表面積が $3 \text{ cm}^2 / \text{g} \sim 500 \text{ cm}^2 / \text{g}$ の粒状または成形体である、請求項1～4のいずれかに記載の有害生物防除方法。
- [請求項6] 水中の有害生物がボウフラである、請求項1～5のいずれかに記載の有害生物防除方法。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれかに記載の、有害生物防除方法を用いた貯排水部材を備えた貯排水設備。
- [請求項8] 水の出入りが自由であって有害生物防除剤から水に溶出した銀イオンは流出可能だが有害生物防除剤自体が流出しないように保持できる有害生物防除剤収納容器を備え、有害生物防除剤が有害生物防除剤収納容器に収納された、請求項7に記載の貯排水設備。
- [請求項9] 有害生物防除剤収納容器は、有害生物防除剤の交換または補充が可能な構造を有する請求項8に記載の貯排水設備。
- [請求項10] 有害生物防除剤収納容器が、着脱自在に貯排水部材に係止された請

求項 8 または 9 に記載の貯排水設備。

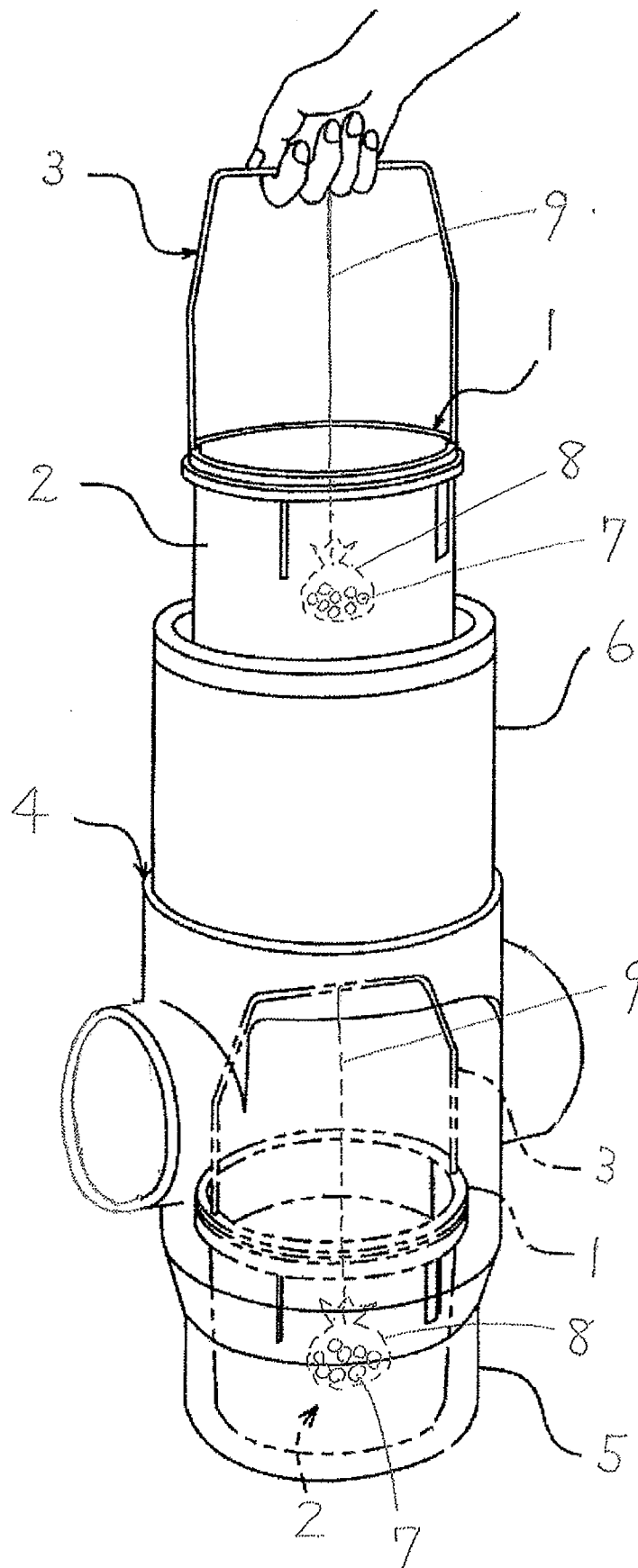
[請求項11] 貯排水部材が雨水ますである請求項 7 ～ 1 0 のいずれかに記載の貯排水設備。

[請求項12] 雨水ますは、底部に溜まる滞留物排出用バケットを備えるものであり、
有害生物防除剤収納容器が、着脱自在にバケットに係止された請求項 1 1 に記載の貯排水設備。

[請求項13] 有害生物防除剤収納容器を着脱自在に係止できる、請求項 1 2 に記載の貯排水設備に使用されるバケット。

[請求項14] 請求項 1 3 に記載のバケットを備え、請求項 1 2 に記載の貯排水設備に使用される雨水ます。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079379

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F1/50(2006.01)i, A01N25/08(2006.01)i, A01N25/10(2006.01)i, A01N25/12(2006.01)i, A01N59/16(2006.01)i, A01P7/04(2006.01)i, E03F5/10(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)

C02F1/50, A01N25/08, A01N25/10, A01N25/12, A01N59/16, A01P7/04, E03F5/10

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X	JP 62-210098 A (Kyoritsu Glass Mfg., Co., Ltd.), 16 September 1987 (16.09.1987), page 1, lower left column, lines 9 to 13; page 2, upper right column, lines 1, 2; line 14 to lower right column, line 14 & US 4931078 A	1-14
X	WO 2004/61007 A1 (Kanebo, Ltd.), 22 July 2004 (22.07.2004), claims; page 4, line 18 to page 5, line 1; page 6, line 12 to page 7, line 11; page 13, lines 1 to 11; page 14, lines 1 to 8; fig. 1, 2 & AU 2003289352 A	1-14

☒ 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
24 February, 2012 (24.02.12)

Date of mailing of the international search report
06 March, 2012 (06.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079379

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2006-52918 A (Toagosei Co., Ltd.), 23 February 2006 (23.02.2006), claims; paragraphs [0021] to [0025] (Family: none)	1-5, 7-10 6, 11-14
A	JP 8-113674 A (Maywa Co., Ltd.), 07 May 1996 (07.05.1996), claims; paragraphs [0001], [0011] (Family: none)	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079379

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 does not have novelty in the light of JP 62-210098 A, WO 2004/61007 A1 and JP 2006-52918 A.

Consequently, any same or corresponding special technical feature cannot be found between the invention of claim 1 and the inventions of claims 2-14.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C02F1/50(2006.01)i, A01N25/08(2006.01)i, A01N25/10(2006.01)i, A01N25/12(2006.01)i,
A01N59/16(2006.01)i, A01P7/04(2006.01)i, E03F5/10(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 (I P C))

Int.Cl. C02F1/50, A01N25/08, A01N25/10, A01N25/12, A01N59/16, A01P7/04, E03F5/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	JP 62-210098 A (共立硝子株式会社) 1987.09.16, 第1頁左下欄第9-13行、第2頁右上欄第1、2行、14行-右下欄第14行 & US 4931078 A	1 - 1 4
X	WO 2004/61007 A1 (カネボウ株式会社) 2004.07.22, 特許請求の範囲、第4頁第18行-第5頁第1行、第6頁第12行-第7頁第11行、第13頁第1-11行、第14頁第1-8行、第1、2図 & AU 2003289352 A	1 - 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

2 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

片山 真紀

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

4 D

4 5 0 5

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
X A A	JP 2006-52918 A (東亜合成株式会社) 2006. 02. 23, 特許請求の範囲、 【0021】－【0025】 (ファミリーなし) JP 8-113674 A (明和工業株式会社) 1996. 05. 07, 特許請求の範囲、 【0001】、【0011】 (ファミリーなし)	1－5、 7－10 6、 11－14 1－14

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明はJP 62-210098 A、WO 2004/61007 A1、JP 2006-52918 Aにより新規性を有しない。

よって、請求項1に係る発明と請求項2－14に係る発明との間で同一の又は対応する特別な技術的特徴を見いだすことができない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。