

明 細 書

発明の名称：カートリッジ、防蟻装置、および防蟻方法

関連出願の参照

- [0001] 本特許出願は、2022年7月19日に出願された日本国特許出願2022-115037号に基づく優先権の主張を伴うものであり、かかる先の特許出願における全開示内容は、引用することにより本明細書の一部とされる。

技術分野

- [0002] 本開示は、カートリッジ、防蟻装置、および防蟻方法に関する。より詳細には、本開示は、シロアリ集団の活動活性を抑制または根絶するための、カートリッジ、防蟻装置、および防蟻方法に関する。

背景技術

- [0003] 従来、シロアリ防除方法の一態様は、建築物床下土壌またはコンクリート基礎表面にシロアリに対する殺虫効果を有する殺虫剤を散布し、一定年数の間、シロアリの侵入阻止および侵入時には殺蟻する方法である。
- [0004] また、シロアリ防除方法の他の態様としては、屋外土壌にシロアリを誘殺する装置を埋め込み、シロアリの捕獲を確認後、シロアリが採食することができる基材（たとえば、セルロース基材）に殺虫剤を含侵させた毒餌に交換し、シロアリの栄養交換などによりコロニーの根絶を目指す方法である（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特許第3024651号

発明の概要

- [0006] シロアリ防除方法の一態様は、生理活性を有する薬剤を屋内に準ずる床下などに散布することによる作業や居住者、施設利用者に対する薬剤の暴露の心配がある。加えて、近年では、建物構造の多様化による屋内での薬剤散

布作業が、そもそもできないという課題がある。

[0007] シロアリ防除方法の他の態様は、シロアリ防除方法の一態様の課題を緩和できる。しかしながら、装置の確認作業（シロアリの侵入の確認や毒餌の交換など）を頻繁に行う必要がある。したがって、主に人件費が発生するという理由により、サービス提供価格の負担が大きく、普及の面で課題がある。

[0008] 本開示者らは、今般、鋭意検討した結果、非忌避性かつ遅効性を有する殺虫剤有効成分を含むカートリッジと、該カートリッジを収容可能な容器と、備える防蟻装置を用いることにより、装置の確認作業を頻繁に行う必要がなく、サービス提供価格の負担を低減することが可能であることを見出した。本開示はかかる知見に基づくものである。

[0009] 本開示の一実施態様によれば、土壌中で腐敗耐性または耐食性を有し、かつ、シロアリによる食害を低減する食害耐性を有する材料から構成される部材を含む構造体であって、構造体はシロアリが移動可能な通路を有し、構造体は非忌避性かつ遅効性を有する殺虫剤有効成分を含む、カートリッジが提供される。

[0010] 本開示の他の実施態様によれば、カートリッジと、カートリッジを収容可能であり、樹脂、金属、もしくはセラミック、またはこれらの複合材料からなる容器とを備え、容器は、その上面に開閉可能な蓋を有し、その側面に、シロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットを複数有する、防蟻装置が提供される。

[0011] 本開示のさらに他の実施態様によれば、防蟻装置を用いて、建築物をシロアリ被害から保護する防蟻方法であって、容器の側面に設けられたシロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットの少なくとも一部が土壌中に存在するように、防蟻装置を建築物の周辺土壌中に埋設する工程、を含む、防蟻方法が提供される。

[0012] 本開示のカートリッジの一実施形態によれば、シロアリによる食害を低減する食害耐性を有する材料から構成される部材を含む構造体であり、構造体は非忌避性かつ遅効性を有する殺虫剤有効成分を含む。構造体は、シロアリ

による食害を低減する食害耐性を有する材料から構成される部材を含むので、シロアリに食されて喪失することを低減できる。また、殺虫剤有効成分は、非忌避性かつ遅効性を有するため、カートリッジを移動するシロアリは、殺虫剤有効成分に一定時間曝露されるものの即死には至らず、カートリッジ内部がシロアリの死骸で埋まり難い。さらに、構造体は、殺虫剤有効成分を含むので、カートリッジのシロアリの通路に蟻道が形成され難く、好ましくは蟻道は形成されない。よって、カートリッジは、頻繁に交換する必要がなく、殺虫剤有効成分の有効期限まで使用可能である。

[0013] 本開示の防蟻装置の一実施形態によれば、カートリッジと容器とを備え、容器は、その上面に開閉可能な蓋を有し、その側面に、シロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットを複数有する。上記のとおり、カートリッジは、頻繁に交換する必要がなく、殺虫剤有効成分の有効期限まで使用可能である。よって、装置の確認作業を頻繁に行う必要がなく、サービス提供価格の負担を低減することが可能である。また、容器の上面には、開閉可能な蓋を有するため、有効期限後のカートリッジの交換が容易である。

さらに、本開示の防蟻装置の他の実施形態によれば、容器の底面に開口を有する。他の実施形態の防蟻装置によれば、降雨により水や土の細粒などが容器内部に侵入しても、容器外部に流れやすい構造といえる。よって、本開示の防蟻装置の他の実施形態は、屋外の使用に適する。

[0014] 本開示の防蟻方法の一実施形態によれば、容器の側面に設けられたシロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットの少なくとも一部が土壌中に存在するように、防蟻装置を建築物の周辺土壌中に埋設する。シロアリは、ランダムな探餌行動により、土壌中に存在する容器の貫通孔またはスリットから侵入し、カートリッジの通路を移動する際に殺虫剤有効成分に一定期間暴露される。殺虫剤有効成分は、非忌避性かつ遅効性のため、カートリッジに侵入したシロアリは、殺虫剤有効成分に一定時間曝露されるものの即死には至らず、コロニーに戻って他のシロアリに殺虫剤有効成分を伝搬する。その結果、コロニー集団の一定割合のシロアリが致死に至り、社会性昆虫であるシロア

リはコロニーを維持できなくなる。よって、シロアリの行動活性を抑制または根絶できる。

また、本開示の防蟻方法の他の実施形態によれば、複数の防蟻装置を建築物の周辺土壤中に埋設するとともに、複数の防蟻装置の少なくとも一部の間をつなぐガイド部材を配置する。ガイド部材は、その長手方向に沿って窪む凹部が形成されており、凹部が鉛直方向下向きになるように配置することが好ましい。かかる形態によれば、物や角に沿って動くというシロアリの習性を利用して、防蟻装置の間を地中から上がってきたシロアリが、ガイド部材の凹部に沿って移動し、防蟻装置に誘導することができる。よって、シロアリの行動活性をより一層抑制または根絶できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1A]図1 Aは、カートリッジの概略的な平面図である。

[図1B]図1 Bは、図1 A中の1 B－1 B一点鎖線で示される位置で切断したカートリッジの切断端面を示す概略的な図である。

[図2A]図2 Aは、カートリッジの概略的な平面図である。

[図2B]図2 Bは、図2 A中の2 B－2 B一点鎖線で示される位置で切断したカートリッジの切断端面を示す概略的な図である。

[図3A]図3 Aは、カートリッジの概略的な平面図である。

[図3B]図3 Bは、図3 A中の3 B－3 B一点鎖線で示される位置で切断したカートリッジの切断端面を示す概略的な図である。

[図4]図4は、防蟻装置を構成する容器の一実施形態を示す斜視図である。

[図5]図5は、防蟻装置を構成する容器の他の実施形態を示す斜視図である。

[図6]図6は、防蟻方法の他の実施形態を示す模式図である。

[図7A]図7 Aは、実施例で用いたカートリッジを示す写真である。

[図7B]図7 Bは、実施例で用いた容器を示す写真である。

発明の具体的説明

[0016] 以下、図面を参酌しつつ本開示の実施形態について説明する。なお、各図は、発明が理解できる程度に、構成要素の形状、大きさおよび配置について

概略的に示されている。本開示は以下の記述によって限定されるものではなく、各構成要素は本開示の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

また、以下の説明に用いる各図において、同様の構成要素については同一の符号を付して示し、重複する説明を省略する場合がある。

[0017] [カートリッジ]

(1) 共通の構成

カートリッジにおける共通の構成を以下に説明する。

カートリッジは、土壌中で腐敗耐性または耐食性を有し、かつ、シロアリによる食害を低減する食害耐性を有する材料（以下、「材料」とも記載する）から構成される部材を含み、シロアリが移動可能な通路を有する構造体である。構造体は、シロアリによる食害を低減する食害耐性を有する材料から構成された部材を含むので、シロアリに食されて喪失され難いものである。

また、構造体は、非忌避性かつ遅効性を有する殺虫剤有効成分を含む。したがって、カートリッジを移動するシロアリは、殺虫剤有効成分に一定時間曝露されるものの即死には至らず、カートリッジ内部がシロアリの死骸で埋まり難い。加えて、カートリッジのシロアリの通路に蟻道が形成され難く、好ましくは蟻道は形成されない。よって、カートリッジは、頻繁に交換する必要がなく、殺虫剤有効成分の有効期限まで使用可能である。

[0018] 材料として、具体的には、樹脂材料、金属材料、もしくはセラミック材料、またはこれらの複合材料が挙げられる。樹脂材料の具体例としては、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、ポリ乳酸樹脂、アクリレートスチレンアクリロニトリル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ナイロン樹脂、熱可塑性ポリウレタン樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリエチレン樹脂等が挙げられる。金属材料の具体例としては、ステンレス鋼材料、アルミニウム材料、チタン材料等が挙げられる。セラミック材料の具体例としては、チタン酸バリウム材料、チ

タン酸ジルコン酸鉛材料、炭化ケイ素材料、窒化アルミニウム材料等が挙げられる。

[0019] 殺虫剤有効成分として、具体的には、フィプロニル、エチプロール、およびピリプロール等のフェニルピラゾール系殺虫剤有効成分；イミダクロプリド、チアクロプリド、チアメトキサム、クロチアニジン、ジノテフラン、およびアセタミプリド等のネオニコチノイド系殺虫剤有効成分；フルベンジアミド、テトラニリプロール、クロラントラニリプロール、シクラニリプロール、およびシアントラニリプロール等のジアミド系殺虫剤有効成分；プロフラニリド等のメタジアミド系殺虫剤有効成分；ノバルロン、テフルベンズロン、ピストリフルロン、ジフルベンズロン、ヘキサフルムロン、ノビフルムロン、クロルフルアズロン、およびトリフルムロン等のフェニルウレア系殺虫剤有効成分；スルホキサフル等のスルホキシミン系殺虫剤有効成分；フルピラジフロン等のブテノライド系殺虫剤有効成分；ジクロロメゾチアズ、およびトリフルメゾピリム等のメソイオン系殺虫剤有効成分；フルピリミン等のピリジリデン系殺虫剤有効成分；フルキサメタミド、およびイソシクロセラム等のイソオキサゾリン系殺虫剤有効成分が挙げられる。

[0020] 殺虫剤有効成分の含有量は、カートリッジ材料の重量あたり、1重量%以下が好ましく、0.05重量%～0.5重量%がより好ましい。殺虫剤有効成分の含有量が、0.05重量%以上であると、殺虫剤有効成分をシロアリに十分曝露させることができる。殺虫剤有効成分に十分さらされたシロアリは、グルーミングによって薬剤を他のシロアリに伝搬する。その結果、コロニー集団の一定割合のシロアリが致死に至り、社会性昆虫であるシロアリはコロニーを維持できなくなり、シロアリの行動活性を抑制または根絶できる。殺虫剤有効成分の含有量が1重量%以下であると、殺虫剤有効成分を過度に使用せず、経済的である。

[0021] カートリッジのサイズは特に限定されるものではなく、防蟻装置に使用する容器に収容可能なサイズであればよい。一例として、奥行き20～30cm×幅5～30cm×高さ20～30cmが挙げられる。

[0022] カートリッジは、必要に応じてシロアリ誘引成分を含むものでもよい。シロアリ誘引成分としては、例えば、フェロモン、糖類を含んだ水溶液（例えば、ポカリスエット（登録商標））、セルロースを含む木質材料等が挙げられる。

[0023] （２）一実施形態

図１Ａおよび図１Ｂを参照して、カートリッジの一実施形態について説明する。

一実施形態において、カートリッジ１は、部材２で区画形成されるセル３を有するセル構造体である。一実施形態において、セル３は、シロアリが移動可能な通路となる。

図１Ａおよび図１Ｂにおいて、セル３を区画形成する部材２は、八角形と四角形の組み合わせによりセル構造体を形成しているが、カートリッジにおいて、セル構造体はこの形態に限定されるものではなく、四角形のみ、六角形と四角形の組み合わせ等により形成されてもよい。

[0024] 一実施形態において、セル構造体のセル径は、２～５ｍｍが好ましく、２～３ｍｍがより好ましい。セル構造体のセル径は、セル（空隙）に対して内接楕円近似を行い、内接楕円の長形ＬＨおよび短径ＷＨの平均値から算出する値をいう。

[0025] 一実施形態において、殺虫剤有効成分は、部材の表面に付着するか、および／または部材に練りこまれている。部材の表面に付着する方法としては、例えば、殺虫剤有効成分の水溶液や殺虫剤有効成分を溶解した溶剤に部材を浸漬する方法が挙げられる。部材に練りこむ方法としては、例えば、上記した樹脂材料を溶融させて殺虫剤有効成分を添加した溶融材料によりセル構造体を作製する方法が挙げられる。

[0026] （３）他の実施形態

図２Ａおよび図２Ｂを参照して、カートリッジの他の実施形態について説明する。

他の実施形態において、カートリッジ１１は、材料から構成される板状部

材 1 2 に複数の貫通孔 1 3 を有する板状構造体である。他の実施形態において、複数の貫通孔 1 3 は、シロアリが移動可能な通路となる。

図 2 において、複数の貫通孔 1 3 は、円形であるが、カートリッジ 1 1 において、貫通孔 1 3 はこの形態に限定されるものではなく、楕円形、四角形、スリット状等であってもよい。

[0027] 他の実施形態において、貫通孔の孔径は、2～5 mm が好ましく、2～3 mm がより好ましい。貫通孔が円形、楕円形、四角形等である場合、孔径は、それぞれ直径、長径、長辺の長さ等をいう。貫通孔がスリット状である場合、孔径は、一般にスリット幅として表される値をいう。

[0028] カートリッジ 1 1 は、単層の構造体であってもよく、図 2 B に示すように、複数の板状構造体を重ねた層状構造体であってもよい。カートリッジ 1 1 が、層状構造体である場合、層数は特に限定されるものではなく、2～10 層程度であってもよい。また、貫通孔は、複数の板状部材の積層方向に重なる位置で形成してもよく、重ならない位置で互い違いに形成してもよい。図 2 B は、複数の板状部材の積層方向で貫通孔が重ならない位置で形成された図である。さらに、図 2 B において、複数の板状部材の間には空間が示されているが、これは板状部材の境界を模式的に示したものであり、実際には隙間である。

[0029] 他の実施形態において、殺虫剤有効成分は、部材の表面に付着するか、および／または部材に練りこまれている。部材の表面に付着する方法としては、例えば、殺虫剤有効成分の水溶液や殺虫剤有効成分を溶解した溶剤に部材を浸漬する方法が挙げられる。部材に練りこむ方法としては、例えば、上記した樹脂材料を溶融させて殺虫剤有効成分を添加した溶融材料により板状構造体を作製する方法が挙げられる。

[0030] (4) さらに他の実施形態

図 3 A および図 3 B を参照して、カートリッジのさらに他の実施形態について説明する。

さらに他の実施形態において、カートリッジ 2 1 は、材料から構成され、

開口 2 4 を有する支持部材 2 2 と該支持部材 2 2 上に設けられたメッシュ部材 2 2' を含むメッシュ状構造体である。さらに他の実施形態において、支持部材 2 2 の開口 2 4 およびメッシュ部材 2 2' の開口 2 3 は、シロアリが移動可能な通路となる。

図 3 A において、開口 2 4 は、四角形であるが、カートリッジ 2 1 において、開口 2 4 はこの形態に限定されるものではなく、円形、楕円形、スリット状等であってもよい。

[0031] さらに他の実施形態において、メッシュ部材の開口径は、2～5 mm が好ましく、2～3 mm がより好ましい。メッシュ部材の開口径は、一般にメッシュの目開きとして表される値をいう。また、支持部材の開口径は、特に限定されるものではなく、支持部材上にメッシュ部材を設けることができる大きさであればよい。

[0032] カートリッジ 2 1 は、単層の構造体であってもよく、図 3 B に示すように、複数のメッシュ状構造体を重ねた層状構造体であってもよい。カートリッジ 2 1 が、層状構造体である場合、層数は特に限定されるものではなく、2～10 層程度であってもよい。

[0033] さらに他の実施形態において、殺虫剤有効成分は、メッシュ部材の表面に付着するか、および／またはメッシュ部材に練りこまれている。ただし、さらに他の実施形態において、殺虫剤有効成分は、支持部材の表面にも付着するか、および／または支持部材にも練りこまれていてもよい。

メッシュ部材の表面に付着する方法としては、例えば、殺虫剤有効成分の水溶液や殺虫剤有効成分を溶解した溶剤にメッシュ部材を浸漬する方法が挙げられる。メッシュ部材に練りこむ方法としては、例えば、上記した樹脂材料を溶融させて殺虫剤有効成分を添加した溶融材料によりメッシュ部材を製作する方法が挙げられる。

なお、支持部材の材料とメッシュ部材の材料は同一であってもよく、異なってもよいが、同一であることが好ましい。

[0034] (5) さらに他の実施形態

図示はしないが、カートリッジのさらに他の実施形態について説明する。

さらに他の実施形態において、カートリッジは、材料から構成されるメッシュ部材からなるメッシュ状構造体である。さらに他の実施形態において、メッシュ部材の開口は、シロアリが移動可能な通路となる。

[0035] さらに他の実施形態において、メッシュ部材の開口径は、2～5 mmが好ましく、2～3 mmがより好ましい。メッシュ部材の開口径は、一般にメッシュの目開きとして表される値をいう。

[0036] カートリッジは、1つのメッシュ状構造体からなる構造体であってもよく、複数のメッシュ状構造体を重ねて格子状とした構造体であってもよい。カートリッジが、複数のメッシュ状構造体を重ねた構造体である場合、メッシュ構造体の数は特に限定されるものではなく、2～10個程度であってもよい。

[0037] さらに他の実施形態において、殺虫剤有効成分は、メッシュ部材の表面に付着するか、および／またはメッシュ部材に練りこまれている。

メッシュ部材の表面に付着する方法としては、例えば、殺虫剤有効成分の水溶液や殺虫剤有効成分を溶解した溶剤にメッシュ部材を浸漬する方法が挙げられる。メッシュ部材に練りこむ方法としては、例えば、上記した樹脂材料を溶融させて殺虫剤有効成分を添加した溶融材料によりメッシュ部材を製作する方法が挙げられる。

なお、当該実施形態において、メッシュ状構造体は柔軟性を有することが好ましい。

[0038] [防蟻装置]

防蟻装置は、カートリッジと、カートリッジを収容可能であり、樹脂、金属、セラミック、またはこれらの複合材料からなる容器とを備える。カートリッジは前述のとおりであり、頻繁に交換する必要がなく、殺虫剤有効成分の有効期限まで使用可能である。よって、該カートリッジを備える防蟻装置は、確認作業を頻繁に行う必要がなく、サービス提供価格の負担を低減することが可能である。

[0039] 容器は、その上面に開閉可能な蓋を有する。したがって、有効期限後のカートリッジの交換が容易である。また、容器の側面には、シロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットを複数有する。さらに、容器の底面には、開口を有することが好ましい。容器の底面に開口を有すると、降雨により水や土の細粒などが容器内部に侵入しても、容器外部に流れやすい構造といえる。よって、本開示の防蟻装置の他の実施形態は、屋外の使用に適する。なお、容器の底面の開口は、特に限定されるものではなく、単一の大きな開口や複数の貫通孔を設けてもよいし、スリットであってもよい。

[0040] 容器の内部空間には、カートリッジを収容可能な限り、長手方向に仕切る仕切り部材を備えてもよい。仕切り部材を備えることで、降雨等の影響により容器に圧力が加えられたとしても、容器の破損や変形を抑制できる。仕切り部材の位置や数は、容器のサイズに応じて適宜調整できるが、カートリッジを収容する観点から、長手方向の中央に1つ設けることが好ましい。容器の内部空間に仕切り部材を設ける場合、仕切り部材により仕切られた空間すべてにカートリッジを収容することが好ましい。

[0041] 図4を参照して、容器31の一実施形態について説明する。

図4において、蓋35は、容器と連結しているが、この形態に限定されるものではなく、容器と蓋が分離していてもよい。また、容器の側面には、円形の貫通孔34を複数有するが、側面の貫通孔の形態はこれに限定されるものではなく、楕円形や四角形、ひし形等であってもよい。また、貫通孔の代わりにスリットが形成されていてもよく、スリットが形成される場合、土中からの土や水が侵入しにくいように、スリットは下方へ傾斜して形成されることが好ましい。さらに、容器の底面には、大きな開口36を有するが、底面の開口の形態はこれに限定されるものではなく、側面の貫通孔のように、小さな貫通孔を複数設けてもよいし、スリットを設けてもよい。

[0042] 図5を参照して、容器41の他の実施形態について説明する。

図5において、蓋45は、容器と分離しているが、この形態に限定されるものではなく、容器と蓋が連結していてもよい。また、容器の側面には、複

数のスリット44が底面と並行に形成されているが、土中からの土や水が侵入しにくいように、スリットは下方へ傾斜して形成されてもよい。また、側面のスリットの代わりに貫通孔が形成されていてもよい。貫通孔の形態は、円形、楕円形、四角形、ひし形等の任意の形状であってもよい。さらに、図示はしないが、容器の底面には、開口を有していてもよく、開口のサイズは特に限定されるものではない。

[0043] 図示はしないが、蓋は、チャイルドプルーフ機能を有することが好ましい。「チャイルドプルーフ機能」とは、子供のいたずらによる事故等を防止するための仕組みであり、例えば、鍵を使用しないと容易に開閉できない機能が挙げられる。鍵は、専用のキーやマスターキーであってもよく、カードキーや電子キー、指紋認証等の生体認証式であってもよい。

[0044] 容器の材質は、樹脂、金属、もしくはセラミック、またはこれらの複合材料が挙げられる。より詳細には、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル樹脂等の樹脂、ステンレス鋼、チタン、アルミニウム等の金属、炭化ケイ素材料、窒化アルミニウム材料等のセラミックが挙げられる。

[0045] 容器のサイズは特に限定されるものではなく、カートリッジを収容可能なサイズであればよい。一例として、奥行き30～40cm×幅5～40cm×高さ30～40cmが挙げられる。

[0046] [防蟻方法]

防蟻方法は、防蟻装置を用いて、建築物をシロアリ被害から保護する防蟻方法であって、容器の側面に設けられたシロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットの少なくとも一部が土壌中に存在するように、防蟻装置を建築物の周辺土壌中に埋設する工程、を含む。防蟻装置は前述のとおりであり、容器の側面に設けられたシロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットの少なくとも一部が土壌中に存在するように、建築物の周辺土壌中に埋設する。シロアリは、ランダムな探餌行動により、土壌中に存在する容器の貫通孔またはスリットから侵入し、カートリッジの通路を移動する際に殺虫剤有効成分に一定期間暴露される。殺虫剤有効成分は、非忌避性かつ遅効性のため、カート

リッジに侵入したシロアリは、殺虫剤有効成分に一定時間曝露されるものの即死には至らず、コロニーに戻って他のシロアリに殺虫剤有効成分を伝搬する。その結果、コロニー集団の一定割合のシロアリが致死に至り、社会性昆虫であるシロアリはコロニーを維持できなくなる。よって、シロアリの行動活性を抑制または根絶できる。

[0047] 防蟻方法において、容器の側面に設けられたシロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットの少なくとも一部が土壤中に存在するように、防蟻装置を建築物の周辺土壤中に埋設すればよく、防蟻装置全体を建築物の周辺土壤中に埋設してもよい。好適な一実施形態としては、カートリッジの交換を行う点に鑑み、容器の上面の蓋を開閉可能なように、防蟻装置を建築物の周辺土壤中に埋設する。好適な他の実施形態としては、シロアリが存在すると予想される土壤深さに防蟻装置全体を埋設する。当該実施形態においては、容器の上面の蓋に、脱着可能な深さ調整部材を設けてもよい。深さ調整部材は、地表付近で後述のガイド部材と連結させてもよい。

[0048] 防蟻方法は、殺虫剤有効成分の有効期限で、前述のカートリッジを交換する工程をさらに含むことが好ましい。このような交換工程によれば、低コストで、永続的にシロアリの行動活性を抑制または根絶できる。

[0049] 防蟻方法において、防蟻装置を1個のみ埋設してもよく、防蟻装置を複数個埋設してもよい。防蟻装置を1個のみ埋設する場合、シロアリ被害箇所 directly 設置することが好ましい。「シロアリ被害箇所」とは、蟻道またはシロアリ食害中の証左（木材部材等の表面など）が観測される個所をいう。また、防蟻装置を複数個埋設する場合、好ましくは0.2～6 mの間隔で、より好ましくは0.5～5 mの間隔で、さらに好ましくは0.5～3 mの間隔で防蟻装置を埋設することが好ましい。

[0050] 防蟻方法は、複数の防蟻装置を建築物の周辺土壤中に埋設するとともに、複数の防蟻装置の少なくとも一部の間をつなぐガイド部材を配置することが好ましく、図6に示すとおり、複数の防蟻装置を建築物の基礎部分50に隣接させて土壤51中に埋設するとともに、防蟻装置の間をつなぐガイド部材

５２を基礎部分５０に隣接させて配置することがより好ましい。また、ガイド部材５２は、その長手方向に沿って窪む凹部が形成されており、凹部が鉛直方向下向きになるように配置することが好ましい。このようにガイド部材５２を配置すると、物や角に沿って動くというシロアリの習性を利用して、防蟻装置の間を地中から上がってきたシロアリが、ガイド部材の凹部に沿って移動し、防蟻装置に誘導することができる。よって、シロアリの行動活性をより一層抑制または根絶できる。

なお、図６において点線は土壤中に存在することを示している。

[0051] 図６において、ガイド部材５２は、地表部分で、２個の防蟻装置間をつないでいる。図示はしないが、ガイド部材は、土壤中に埋設して２個の防蟻装置間をつないでもよい。ガイド部材を土壤中に埋設する場合、ガイド部材を介して防蟻装置の間を移動するシロアリを防蟻装置に誘導する観点から、防蟻装置の側面に設けた貫通孔またはスリットよりも地表部分に近い位置に配置することが好ましい。

[0052] また、本開示の一つの態様によれば、以下の〔１〕～〔２８〕が提供される。

〔１〕 土壤中で腐敗耐性または耐食性を有し、かつ、シロアリによる食害を低減する食害耐性を有する材料から構成される部材を含む構造体であって、上記構造体は上記シロアリが移動可能な通路を有し、上記構造体は非忌避性かつ遅効性を有する殺虫剤有効成分を含む、カートリッジ。

〔２〕 上記構造体が、上記部材で区画形成されるセルを有するセル構造体である、〔１〕に記載のカートリッジ。

〔３〕 上記構造体が、上記材料から構成される板状部材に複数の貫通孔を有する板状構造体である、〔１〕に記載のカートリッジ。

〔４〕 上記殺虫剤有効成分が、上記部材の表面に付着してなるか、および／または上記部材に練りこまれてなる、〔１〕～〔３〕のいずれかに記載のカートリッジ。

〔５〕 上記構造体が、上記材料から構成されるメッシュ部材からなるメッ

シュ状構造体である、〔１〕に記載のカートリッジ。

〔６〕 上記構造体が、上記材料から構成され、開口を有する支持部材と該支持部材上に設けられたメッシュ部材を含むメッシュ状構造体である、〔１〕に記載のカートリッジ。

〔７〕 上記殺虫剤有効成分が、上記メッシュ部材の表面に付着してなるか、および／または上記メッシュ部材に練りこまれてなる、〔５〕または〔６〕に記載のカートリッジ。

〔８〕 上記殺虫剤有効成分が、フェニルピラゾール系殺虫剤有効成分、ネオニコチノイド系殺虫剤有効成分、ジアミド系殺虫剤有効成分、メタジアミド系殺虫剤有効成分、フェニルウレア系殺虫剤有効成分、スルホキシイミン系殺虫剤有効成分、ブテノライド系殺虫剤有効成分、メソイオン系殺虫剤有効成分、ピリジリデン系殺虫剤有効成分、およびイソオキサゾリン系殺虫剤有効成分からなる群から選択される少なくとも１種である、〔１〕～〔７〕のいずれかに記載のカートリッジ。

〔９〕 上記フェニルピラゾール系殺虫剤有効成分が、フィプロニル、エチプロール、およびピリプロールからなる群から選択される少なくとも１種である、〔８〕に記載のカートリッジ。

〔１０〕 上記ネオニコチノイド系殺虫剤有効成分が、イミダクロプリド、チアクロプリド、チアメトキサム、クロチアニジン、ジノテフラン、およびアセタミプリドからなる群から選択される少なくとも１種である、〔８〕に記載のカートリッジ。

〔１１〕 上記ジアミド系殺虫剤有効成分が、フルベンジアミド、テトラニリプロール、クロラントラニリプロール、シクラニリプロール、およびシアントラニリプロールからなる群から選択される少なくとも１種である、〔８〕に記載のカートリッジ。

〔１２〕 上記メタジアミド系殺虫剤有効成分が、プロフラニリドである、〔８〕に記載のカートリッジ。

〔１３〕 上記フェニルウレア系殺虫剤有効成分が、ノバルロン、テフルベ

ンズロン、ビストリフルロン、ジフルベンズロン、ヘキサフルムロン、ノビフルムロン、クロルフルアズロン、およびトリフルムロンからなる群から選択される少なくとも1種である、[8]に記載のカートリッジ。

[14] 上記スルホキシイミン系殺虫剤有効成分が、スルホキサフロルである、[8]に記載のカートリッジ。

[15] 上記ブテノライド系殺虫剤有効成分が、フルピラジフロロンである、[8]に記載のカートリッジ。

[16] 上記メソイオン系殺虫剤有効成分が、ジクロロメゾチアズおよびトリフルメゾピリムの少なくともいずれかである、[8]に記載のカートリッジ。

[17] 上記ピリジリデン系殺虫剤有効成分が、フルピリミンである、[8]に記載のカートリッジ。

[18] 上記イソオキサゾリン系殺虫剤有効成分が、フルキサメタミドおよびイソシクロセラムの少なくともいずれかである、[8]に記載のカートリッジ。

[19] 上記材料が、樹脂材料、金属材料、もしくはセラミック材料、またはこれらの複合材料からなる、[1]～[18]のいずれかに記載のカートリッジ。

[20] 上記樹脂材料が、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン樹脂、ポリ乳酸樹脂、アクリレート-スチレン-アクリロニトリル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ナイロン樹脂、熱可塑性ポリウレタン樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、またはポリエチレン樹脂である、[19]に記載のカートリッジ。

[21] [1]～[20]のいずれかに記載のカートリッジと、上記カートリッジを収容可能であり、樹脂、金属、もしくはセラミック、またはこれらの複合材料からなる容器とを備え、上記容器は、その上面に開閉可能な蓋を有し、その側面に、シロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットを複数有

する、防蟻装置。

〔２２〕 その底面に、開口を有する、〔２１〕に記載の防蟻装置。

〔２３〕 上記蓋が、チャイルドプルーフ機能を有する、〔２１〕または〔２２〕に記載の防蟻装置。

〔２４〕 〔２１〕～〔２３〕のいずれかに記載の防蟻装置を用いて、建築物をシロアリ被害から保護する防蟻方法であって、容器の側面に設けられたシロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットの少なくとも一部が土壤中に存在するように、上記防蟻装置を上記建築物の周辺土壤中に埋設する工程、を含む、防蟻方法。

〔２５〕 殺虫剤有効成分の有効期限で、〔１〕～〔２０〕のいずれかに記載のカートリッジを交換する工程、をさらに含む、〔２４〕に記載の防蟻方法。

〔２６〕 複数の上記防蟻装置を上記建築物の周辺土壤中に埋設するとともに、複数の上記防蟻装置の少なくとも一部の間をつなぐガイド部材を配置する工程、をさらに含む、〔２４〕または〔２５〕に記載の防蟻方法。

〔２７〕 複数の上記防蟻装置および上記ガイド部材を上記建築物の基礎部分に隣接させて配置する、〔２６〕に記載の防蟻方法。

〔２８〕 上記ガイド部材は、その長手方向に沿って窪む凹部が形成されており、上記凹部が鉛直方向下向きになるように上記ガイド部材を配置する、〔２６〕に記載の防蟻方法。

実施例

〔００５３〕 以下、実施例により、本開示をより具体的に詳細に説明するが、本開示は、これら実施例に限定されるものではない。なお、特に記載しない限り、本開示で用いられる全ての比率は質量による。また、特に記載しない限り、本明細書に記載の単位および測定方法は日本工業規格（ＪＩＳ）による。

〔００５４〕 実施例および比較例に用いた材料、シロアリの種類を以下に示す。

シロアリ：イエシロアリ

カートリッジ：０．２ｇのアジェンダ（登録商標）ＭＣ（フィプロニル換

算で0.7質量%)で処置した4mmのポリエチレン製メッシュ(図7A)

。

容器:長さ40mm×幅3mmのスリットを設けた側面に設けた、直径31mm×高さ52mmのプラスチックボトル(図7B)。

ケース:奥行き270mm×幅360mm×高さ180mmのケース。

レンガ:奥行き60mm×幅210mm×高さ100mmのレンガ。

木片:奥行き20mm×幅20mm×高さ40mm。

土壌:25%の水分量を有する土。

[0055] [シロアリの活性指標]:シロアリを試験装置に導入した時点を10点、活動を示すシロアリが存在しない時点を0点として、同一の実験者の主観により、相対的に10段階で評価した。

[0056] (実施例1)

上記カートリッジを容器に収容して防蟻装置を準備した。土壌を高さ25mmまで入れたケースの中央にレンガを2つ配置し、その上面に木片を配置した。レンガの基部の周辺に、準備した防蟻装置を6つ配置した。なお、防蟻装置は、スリットが土壌中に存在するように埋設した。その後、ケースにシロアリ2200匹を入れた。全てのシロアリは15日後に死滅していた。また、蟻道の形成は観測されなかった。さらに、木片の重量損失は3質量%であった。表1に、シロアリの活動指標と蟻道の形成の有無を記載する。

[0057] (実施例2)

実施例1の後、防蟻装置を何ら変更せずに、シロアリ2200匹を再度ケースに入れた。全てのシロアリは11日後に死滅していた。また、蟻道の形成は観測されなかった。さらに、木片の重量損失は1質量%であった。表1に、シロアリの活動指標と蟻道の形成の有無を記載する。

[0058] (比較例)

防蟻装置を配置しなかったこと以外は、実施例1と同様の条件でシロアリを観測した。全てのシロアリは15日後でも活動していた。また、11日後から蟻道の形成が観測された。さらに、木片の重量損失は12質量%であっ

た。表 1 に、シロアリの活動指標と蟻道の形成の有無を記載する。

[0059] [表1]

	実施例 1		実施例 2		比較例	
	活動指標	蟻道の形成	活動指標	蟻道の形成	活動指標	蟻道の形成
1 日後	1 0	無し	1 0	無し	1 0	無し
2 日後	1 0	無し	9	無し	1 0	無し
3 日後	8	無し	8	無し	1 0	無し
4 日後	5	無し	6	無し	1 0	無し
5 日後	5	無し	4	無し	1 0	無し
6 日後	4	無し	3	無し	1 0	無し
7 日後	4	無し	2	無し	1 0	無し
8 日後	4	無し	1	無し	1 0	無し
9 日後	3	無し	1	無し	1 0	無し
1 0 日後	3	無し	1	無し	1 0	無し
1 1 日後	2	無し	0	無し	1 0	有り
1 2 日後	2	無し	－	無し	1 0	有り
1 3 日後	1	無し	－	無し	1 0	有り
1 4 日後	1	無し	－	無し	1 0	有り
1 5 日後	1	無し	－	無し	1 0	有り
1 6 日後	0	無し	－	無し	1 0	有り

[0060] 表 1 から、本開示によるカートリッジを収容した防蟻装置を使用すると、蟻道の形成は観測されず、繰り返し使用することができることがわかる。特に、実施例 2 の結果から、カートリッジ交換を一定期間行わない場合であっても、複数回のシロアリの侵入により、シロアリの行動を抑制または根絶することができる。そのため、カートリッジを頻繁に交換する必要がなく、殺

虫剤有効成分の有効期限まで使用可能である。よって、装置の確認作業を頻繁に行う必要がなく、サービス提供価格の負担を低減することが可能である。

また、当該防蟻装置を用いると、全てのシロアリは死滅していたことから、防蟻方法は、シロアリの行動活性を抑制または根絶できる。

符号の説明

[0061] 1, 11, 21 : カートリッジ、2 : 部材、12 : 板状部材、22 : 支持部材、22' : メッシュ部材、3 : セル、13 : 貫通孔、23, 24 : 開口、31, 41 : 容器、34 : 貫通孔、35, 45 : 蓋、36 : 開口、44 : スリット、50 : 基礎部分、51 : 土壌、52 : ガイド部材。

請求の範囲

- [請求項1] 土壤中で腐敗耐性または耐食性を有し、かつ、シロアリによる食害を低減する食害耐性を有する材料から構成される部材を含む構造体であって、
前記構造体は前記シロアリが移動可能な通路を有し、
前記構造体は非忌避性かつ遅効性を有する殺虫剤有効成分を含む、カートリッジ。
- [請求項2] 前記構造体が、前記部材で区画形成されるセルを有するセル構造体である、請求項1に記載のカートリッジ。
- [請求項3] 前記構造体が、前記材料から構成される板状部材に複数の貫通孔を有する板状構造体である、請求項1に記載のカートリッジ。
- [請求項4] 前記殺虫剤有効成分が、前記部材の表面に付着してなるか、および／または前記部材に練りこまれてなる、請求項2または3に記載のカートリッジ。
- [請求項5] 前記構造体が、前記材料から構成されるメッシュ部材からなるメッシュ状構造体である、請求項1に記載のカートリッジ。
- [請求項6] 前記構造体が、前記材料から構成され、開口を有する支持部材と該支持部材上に設けられたメッシュ部材を含むメッシュ状構造体である、請求項1に記載のカートリッジ。
- [請求項7] 前記殺虫剤有効成分が、前記メッシュ部材の表面に付着してなるか、および／または前記メッシュ部材に練りこまれてなる、請求項5または6に記載のカートリッジ。
- [請求項8] 前記殺虫剤有効成分が、フェニルピラゾール系殺虫剤有効成分、ネオニコチノイド系殺虫剤有効成分、ジアミド系殺虫剤有効成分、メタジアミド系殺虫剤有効成分、フェニルウレア系殺虫剤有効成分、スルホキシミン系殺虫剤有効成分、ブテノライド系殺虫剤有効成分、メソイオン系殺虫剤有効成分、ピリジリデン系殺虫剤有効成分、およびイソオキサゾリン系殺虫剤有効成分からなる群から選択される少なく

とも1種である、請求項1に記載のカートリッジ。

- [請求項9] 前記フェニルピラゾール系殺虫剤有効成分が、フィプロニル、エチプロール、およびピリプロールからなる群から選択される少なくとも1種である、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項10] 前記ネオニコチノイド系殺虫剤有効成分が、イミダクロプリド、チアクロプリド、チアメトキサム、クロチアニジン、ジノテフラン、およびアセタミプリドからなる群から選択される少なくとも1種である、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項11] 前記ジアミド系殺虫剤有効成分が、フルベンジアミド、テトラニリプロール、クロラントラニリプロール、シクラニリプロール、およびシアントラニリプロールからなる群から選択される少なくとも1種である、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項12] 前記メタジアミド系殺虫剤有効成分が、ブロフラニリドである、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項13] 前記フェニルウレア系殺虫剤有効成分が、ノバルロン、テフルベンズロン、ビストリフルロン、ジフルベンズロン、ヘキサフルムロン、ノビフルムロン、クロルフルアズロン、およびトリフルムロンからなる群から選択される少なくとも1種である、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項14] 前記スルホキシミン系殺虫剤有効成分が、スルホキサフロルである、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項15] 前記ブテノライド系殺虫剤有効成分が、フルピラジフロンである、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項16] 前記メソイオン系殺虫剤有効成分が、ジクロロメゾチアズおよびトリフルメゾピリムの少なくともいずれかである、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項17] 前記ピリジリデン系殺虫剤有効成分が、フルピリミンである、請求項8に記載のカートリッジ。

- [請求項18] 前記イソキサゾリン系殺虫剤有効成分が、フルキサメタミドおよびイソシクロセラムの少なくともいずれかである、請求項8に記載のカートリッジ。
- [請求項19] 前記材料が、樹脂材料、金属材料、もしくはセラミック材料、またはこれらの複合材料からなる、請求項1に記載のカートリッジ。
- [請求項20] 前記樹脂材料が、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、ポリ乳酸樹脂、アクリレートスチレン-アクリロニトリル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ナイロン樹脂、熱可塑性ポリウレタン樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、またはポリエチレン樹脂である、請求項19に記載のカートリッジ。
- [請求項21] 請求項1に記載のカートリッジと、
前記カートリッジを収容可能であり、樹脂、金属、もしくはセラミック、またはこれらの複合材料からなる容器とを備え、
前記容器は、
その上面に開閉可能な蓋を有し、
その側面に、シロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットを複数有する、防蟻装置。
- [請求項22] その底面に、開口を有する、請求項21に記載の防蟻装置。
- [請求項23] 前記蓋が、チャイルドプルーフ機能を有する、請求項21または22に記載の防蟻装置。
- [請求項24] 請求項21に記載の防蟻装置を用いて、建築物をシロアリ被害から保護する防蟻方法であって、
容器の側面に設けられたシロアリが侵入可能な貫通孔またはスリットの少なくとも一部が土壌中に存在するように、前記防蟻装置を前記建築物の周辺土壌中に埋設する工程、を含む、防蟻方法。
- [請求項25] 殺虫剤有効成分の有効期限で、請求項1に記載のカートリッジを交

換する工程、をさらに含む、請求項 24 に記載の防蟻方法。

[請求項26] 複数の前記防蟻装置を前記建築物の周辺土壤中に埋設するとともに、複数の前記防蟻装置の少なくとも一部の間をつなぐガイド部材を配置する工程、をさらに含む、請求項 24 または 25 に記載の防蟻方法。

[請求項27] 複数の前記防蟻装置および前記ガイド部材を前記建築物の基礎部分に隣接させて配置する、請求項 26 に記載の防蟻方法。

[請求項28] 前記ガイド部材は、その長手方向に沿って窪む凹部が形成されており、
前記凹部が鉛直方向下向きになるように前記ガイド部材を配置する、請求項 26 に記載の防蟻方法。