

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 06/02/2025

(21) Numéro de demande : BE2023/0053

(22) Date de dépôt : 05/07/2023

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : A01M 21/00, A01M 21/04

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

THE SOIL RESEARCH LAB
SPRL
1410, WATERLOO
Belgique

(72) Inventeur(s) :

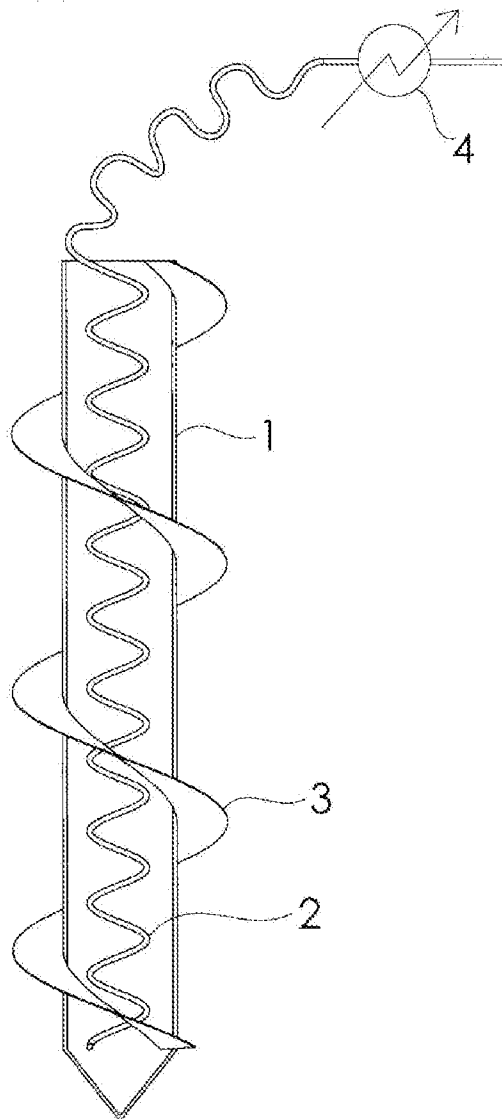
HAEMERS Jan Emile
1050 BRUXELLES
Belgique

SAADAOUI Hatem
1190 BRUXELLES
Belgique

(54) VIS CHAUFFANTES POUR LE TRAITEMENT DES PLANTES INVASIVES

(57)La présente invention concerne une méthode simple et manuelle pour placer des vis chauffées à la tarière dans le sol, à de faibles profondeurs, permettant à la fois un placement facile et une meilleure conduction dans la zone cible. L'utilisation d'un seul élément (les vis chauffantes) permet d'éviter l'enlèvement du sol (déblais) et l'utilisation de matériaux externes, tels que le gravier, et d'assurer une installation très rapide à l'aide d'une tarière manuelle ou mécanique ; Ces vis chauffées sont creuses et c'est dans ce vide que se trouve la source de chaleur, qui peut être de l'air chaud en circulation ou des résistances électriques. Comme chaque élément chauffant est indépendant des autres, la méthode permet de s'adapter à n'importe quelle géométrie et profondeur de la zone touchée. Cela garantit que l'ensemble de la zone touchée a atteint la température et qu'il n'y aura plus de repousse de plantes ou de mauvaises herbes à l'avenir.

FIG 1



VIS CHAUFFANTES POUR LE TRAITEMENT DES PLANTES INVASIVES

DOMAINE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne une méthode de traitement thermique du sol affecté par des plantes envahissantes ou des mauvaises herbes, en particulier la renouée du Japon.

Dans un deuxième aspect, la présente invention concerne également un dispositif permettant d'insérer un élément chauffant dans le sol, de contrôler le chauffage et
10 d'adapter automatiquement la puissance de chauffage aux températures cibles.

La présente invention concerne le domaine technique du traitement des sols.

CONTEXTE

15

La renouée du Japon est une mauvaise herbe nuisible très répandue en Amérique du Nord et en Europe. On la trouve dans les zones naturelles, les parcs, les bancs de gravier, le long des lits et des rives des cours d'eau, les emprises et les bords de route. On la trouve également dans les zones riveraines et sur les terres hautes. La
20 renouée du Japon se développe dans les sols humides ou là où les racines peuvent pénétrer dans la plupart des sols. Les plantes s'établissent souvent après avoir été rejetées de jardins cultivés ou s'être échappées de maisons abandonnées. La renouée du Japon se propage également par le fauchage mécanique et le transport involontaire de segments de rhizomes coupés dans les paysages voisins.

25

La renouée du Japon, membre de la famille des sarrasins (*Polygonaceae*), est une plante vivace herbacée, dressée, ressemblant à un arbuste, qui atteint souvent une hauteur de plus de 3 mètres. Comme pour tous les membres de cette famille, la base de la tige au-dessus de chaque articulation est entourée d'une gaine membraneuse. Les tiges de la renouée du Japon sont lisses (à la manière d'un
30 bambou), robustes et gonflées au niveau des articulations où la feuille rejoint la tige. Bien que la taille des feuilles varie en fonction des conditions environnementales, de l'âge et d'autres facteurs, elles mesurent normalement environ 150 mm de long et 75 à 100 mm de large, sont largement ovales à quelque peu triangulaires, le plus souvent pointues à l'extrémité, et sont alternées sur les tiges. Les tiges sont creuses,
35 mais peuvent être remplies d'eau en fonction du niveau d'humidité du sol et de l'endroit où elles poussent. Le premier ou les deux nœuds inférieurs peuvent souvent être remplis d'eau. Les petites fleurs, d'un blanc verdâtre pâle, se présentent en été en jolies gerbes ramifiées et sont suivies de petits fruits ailés. Lorsqu'elles

apparaissent, les graines sont triangulaires, brillantes, très petites, d'environ 2,5 mm de long. Les graines ne peuvent pas être produites dans toutes les situations de croissance, et normalement pas dans les conditions que l'on trouve en dehors de l'aire de répartition indigène de l'Asie. Les plantes poussent rapidement et forment souvent de grands fourrés ou des parcelles. Les racines sont des rhizomes qui peuvent s'étendre sur 10 m de long. Les bourgeons situés le long des rhizomes peuvent se transformer en nouvelles tiges en fonction des conditions environnementales et culturelles. Le fait de creuser autour de la base des plantes établies favorise le développement de nouveaux bourgeons végétatifs le long du système de rhizomes.

La renouée du Japon peut se propager par des germes provenant des rhizomes de plantes établies et par des germes provenant de tiges qui ont été coupées de la plante mère. Les racines et les tiges peuvent se développer lorsque les nœuds des tiges entrent en contact avec des sols propices à l'établissement de la plante.

Les méthodes connues de lutte contre la renouée du Japon comprennent l'application foliaire. Les applications foliaires sont effectuées à l'aide d'un équipement de pulvérisation conçu pour appliquer de petites gouttelettes sur l'ensemble de la plante (tiges et feuilles). Elles peuvent être effectuées à l'aide de pulvérisateurs à dos ou de pulvérisateurs à tuyau d'arrosage. Les applicateurs doivent veiller à ne traiter que l'espèce cible et non la végétation voisine souhaitable. Les applications foliaires sur les nouvelles pousses à partir des segments de rhizomes et des nœuds de cannes se sont avérées efficaces sur les plantes au cours des 3 à 4 premières semaines de croissance (moins de 1,2 m de hauteur). Sur les racines établies, la pulvérisation des nouvelles pousses peut nécessiter plusieurs applications sur plusieurs années pour obtenir un contrôle. Ce produit n'est pas recommandé dans les zones riveraines. Selon l'importance de l'infestation, les applications foliaires peuvent nécessiter un nouveau traitement pendant la saison de croissance et éventuellement un traitement de suivi au cours des années suivantes.

Une autre méthode connue de lutte contre la renouée du Japon est l'application de tiges coupées. Pour ce faire, il faut couper la tige de la renouée du Japon entre le premier et le deuxième entre-nœud et l'appliquer dans le "puits" créé en coupant l'entre-nœud en deux. Cette méthode permet d'appliquer environ 10 à 20 ml dans le puits. Selon le site, il existe plusieurs options d'herbicides pour cette méthode d'application. Les applications sur les tiges coupées se sont avérées efficaces à 95 % sur les plantes adultes. Après une repousse de 1,2 m sur les tiges restantes, une deuxième application sur les tiges coupées ou par injection devrait permettre d'éliminer toute repousse.

Une autre méthode connue de lutte contre la renouée du Japon est l'injection dans les tiges, comme dans le document US 7,805,884 B2. Les applications par injection dans les tiges sont effectuées juste en dessous du premier ou du deuxième nœud, près du sol. Généralement, une sonde à renouée du Japon est utilisée pour créer
5 une petite ouverture de chaque côté de la tige, juste en dessous du nœud, afin de permettre à l'eau de s'échapper. Une seringue dosée pour injecter 5 ml de traitement herbicide délivre la dose de traitement en diagonale vers le bas à travers l'un des deux trous les plus proches de l'applicateur. Le second trou peut alors permettre à l'eau sous pression de s'échapper si le nœud est plein d'eau. Les plantes absorbent
10 normalement l'herbicide dans les 20 minutes qui suivent l'injection.

Le processus d'injection dans les zones riveraines s'est avéré le plus efficace contre la repousse de la plante, tout en étant sélectif pour la renouée du Japon et en ne posant aucune menace pour l'environnement. Les résultats observés des injections dans chaque canne ont permis un contrôle total de la neige et aucune repousse n'a
15 eu lieu après le traitement pendant 22 mois. Chaque canne doit être injectée. Chaque canne possède son propre système de rhizomes. Même si le processus d'injection prend du temps au début, il est plus rentable que plusieurs voyages au même endroit pour des applications foliaires effectuées au fil des ans avec des résultats minimes. Vers la fin de la saison de croissance, les tiges ont tendance à
20 devenir plus dures, ce qui nécessite un dispositif plus pointu et plus robuste pour pénétrer dans la cavité de la canne.

Une autre méthode connue consiste à refroidir le sol jusqu'à des températures négatives et à tuer les rhizomes en raison d'une température très froide (comme dans le cas de NL2026136B1) ;

25 Une autre méthode consiste à exterminer les mauvaises herbes dans une chambre d'extermination ayant au moins un côté ouvert, à placer le côté ouvert sur les mauvaises herbes à exterminer et à fermer substantiellement le bord du côté ouvert de la chambre (WO2010008286).

une méthode de réfrigération similaire est décrite dans le document EP 2409566.

30

Aucune des inventions et aucun des brevets susmentionnés, pris isolément ou en combinaison, n'est considéré comme décrivant l'invention actuelle telle qu'elle est revendiquée.

Ces dispositifs, méthodes et utilisations connus présentent les inconvénients ou
35 problèmes suivants :

Les méthodes basées sur l'injection de produits chimiques dans la plante ou sciemment non efficaces à 100% et nécessitant de multiples injections. aucune

solution rapide ne peut donc être proposée quand il ne s'agit pas d'éliminer avant le début d'un chantier de construction par exemple.

les méthodes basées sur le refroidissement ou sciemment coûteuses et difficiles à mettre en œuvre.

5

La présente invention vise à résoudre au moins certains des problèmes et inconvénients mentionnés ci-dessus.

10

L'invention vise à fournir une méthode pratique, rapide et efficace pour placer des éléments chauffants dans le sol, assurer une bonne conduction de la chaleur dans le sol, fonctionner avec n'importe quelle source d'énergie disponible sur place, et être presque entièrement automatique, ne nécessitant pas de présence continue sur le site pendant le chauffage. Plus important encore, les présentes méthodes permettent une élimination définitive très rapide des plantes envahissantes et des mauvaises

15

herbes, et plus particulièrement de la renouée du Japon.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

20

À cette fin, la présente invention concerne une méthode simple et manuelle pour placer des vis chauffées à la tarière dans le sol, à de faibles profondeurs, permettant à la fois un placement facile et une meilleure conduction dans la zone cible. L'utilisation d'un seul élément (les vis chauffantes) permet d'éviter l'enlèvement du sol (déblais) et l'utilisation de matériaux externes, tels que le gravier, et d'assurer une installation très rapide à l'aide d'une tarière manuelle ou mécanique ;

25

30

Ces vis chauffées sont creuses et c'est dans ce vide que se trouve la source de chaleur, qui peut être de l'air chaud en circulation ou des résistances électriques. Comme chaque élément chauffant est indépendant des autres, la méthode permet de s'adapter à n'importe quelle géométrie et profondeur de la zone touchée. Cela garantit que l'ensemble de la zone touchée a atteint la température et qu'il n'y aura plus de repousse de plantes ou de mauvaises herbes à l'avenir.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

35

Sauf définition contraire, tous les termes utilisés dans la divulgation de l'invention, y compris les termes techniques et scientifiques, ont la signification communément comprise par une personne ayant une compétence ordinaire dans l'art auquel

appartient la présente invention. Les définitions des termes sont incluses à titre indicatif afin de mieux apprécier l'enseignement de la présente invention.

Dans le présent document, les termes suivants ont la signification suivante :

5

Les termes "A", "un" et "le" utilisés dans le présent document se réfèrent à la fois au singulier et au pluriel, à moins que le contexte ne s'y oppose clairement. À titre d'exemple, "un compartiment" désigne un ou plusieurs compartiments.

10 Le terme "environ", tel qu'il est utilisé ici pour désigner une valeur mesurable telle qu'un paramètre, une quantité, une durée temporelle, etc., est censé englober des variations de +/-20% ou moins, de préférence +/-10% ou moins, plus préférentiellement +/-5% ou moins, encore plus préférentiellement +/-1% ou moins, et encore plus préférentiellement +/-0,1% ou moins de la valeur spécifiée,
15 dans la mesure où ces variations sont appropriées pour l'exécution de l'invention divulguée. Toutefois, il est entendu que la valeur à laquelle le modificateur "environ" se réfère est elle-même spécifiquement divulguée.

Les termes "Comprise", "comprenant", "comprend" et "composé de", tels qu'ils sont
20 utilisés ici, sont synonymes de "inclure", "inclure", "comprend" ou "contenir", "contenant", "contient" et sont des termes inclusifs ou ouverts qui spécifient la présence de ce qui suit, par exemple un composant, et n'excluent pas la présence de composants, de caractéristiques, d'éléments, de membres, d'étapes supplémentaires non cités, connus dans l'art ou divulgués dans le présent document.

25

En outre, les termes premier, deuxième, troisième et autres dans la description et dans les revendications sont utilisés pour distinguer des éléments similaires et pas nécessairement pour décrire un ordre séquentiel ou chronologique, sauf indication contraire. Il est entendu que les termes ainsi utilisés sont interchangeables dans des
30 circonstances appropriées et que les modes de réalisation de l'invention décrits ici peuvent fonctionner dans d'autres séquences que celles décrites ou illustrées ici.

L'énumération de plages numériques par leurs points extrêmes inclut tous les nombres et fractions compris dans cette plage, ainsi que les points extrêmes
35 énumérés.

L'expression "% en poids", "pourcentage en poids", "%wt" ou "wt%", ici et dans toute la description, sauf définition contraire, fait référence au poids relatif du composant respectif par rapport au poids total de la formulation.

- 5 Alors que les termes "un ou plusieurs" ou "au moins un", tels qu'un ou plusieurs membres ou au moins un membre d'un groupe de membres, sont clairs *en soi*, à titre d'exemple, le terme englobe *notamment* une référence à l'un quelconque desdits membres, ou à deux membres ou plus, tels que, par *exemple*, ≥ 3 , ≥ 4 , ≥ 5 , ≥ 6 ou ≥ 7 etc. desdits membres, et jusqu'à l'ensemble desdits membres.

10

Sauf définition contraire, tous les termes utilisés dans la divulgation de l'invention, y compris les termes techniques et scientifiques, ont la signification communément comprise par une personne ayant une compétence ordinaire dans l'art auquel appartient la présente invention. À titre indicatif, les définitions des termes utilisés
15 dans la description sont incluses afin de mieux apprécier l'enseignement de la présente invention. Les termes ou définitions utilisés ici sont fournis uniquement pour faciliter la compréhension de l'invention.

20

La référence à "un mode de réalisation" ou "un mode de réalisation" dans la présente spécification signifie qu'une caractéristique, une structure ou un trait particulier décrit en relation avec le mode de réalisation est inclus dans au moins un mode de réalisation de la présente invention. Ainsi, les expressions "dans un mode de réalisation" ou "dans un mode de réalisation" qui apparaissent à divers endroits de la présente spécification ne se réfèrent pas nécessairement toutes au même mode
25 de réalisation, mais peuvent le faire. En outre, les caractéristiques, structures ou traits particuliers peuvent être combinés de n'importe quelle manière appropriée, comme cela apparaîtrait à une personne versée dans l'art à partir de la présente divulgation, dans une ou plusieurs réalisations. En outre, si certains modes de réalisation décrits dans le présent document comprennent certaines caractéristiques
30 incluses dans d'autres modes de réalisation, mais pas d'autres, les combinaisons de caractéristiques de différents modes de réalisation sont censées entrer dans le champ d'application de l'invention et former des modes de réalisation différents, comme le comprendraient les personnes compétentes en la matière. Par exemple, dans les revendications suivantes, n'importe lequel des modes de réalisation
35 revendiqués peut être utilisé dans n'importe quelle combinaison.

La présente invention concerne une méthode pour chauffer le sol afin de tuer les plantes envahissantes ou les mauvaises herbes, comme la renouée du Japon.

Il est bien connu que les plantes envahissantes constituent une menace pour notre environnement, nos constructions et nos infrastructures. Certaines d'entre elles, comme la renouée du Japon, se répandent rapidement dans certaines régions du monde où elles ne sont pas confrontées à des écosystèmes qui limitent leur croissance. Elles se développent alors au détriment des espèces locales et peuvent en outre détruire les infrastructures.

Leur système de reproduction, basé sur les racines, est très résistant aux méthodes conventionnelles telles que les traitements chimiques, la coupe, l'étouffement, etc. La plupart de ces méthodes existantes ne sont pas efficaces et/ou peuvent nécessiter plusieurs années d'application avant de se débarrasser des plantes.

Il a été prouvé que les rhizomes ne résistent pas à l'augmentation des températures au-delà de 55°C à 65°C. Le traitement thermique est donc une méthode efficace pour lutter contre les plantes envahissantes de manière rapide et définitive.

Il est également nécessaire de trouver des solutions rapides, en particulier dans le domaine des infrastructures, car les solutions à long terme et pluriannuelles ne sont pas acceptables pour des projets nécessitant des solutions en quelques semaines. Le traitement thermique de ces sols est donc une solution efficace et rapide.

Pour être efficace, un traitement thermique doit cependant garantir que le volume complet du sol sera chauffé à ladite température cible et pas seulement certaines parties. En effet, si certaines parties n'atteignent pas la température cible, il est possible que des rhizomes résiduels survivent au traitement et poursuivent la propagation de la plante envahissante.

Le chauffage par conduction est donc un élément essentiel de l'invention, car la conduction assurée dans un milieu poreux garantira un chauffage homogène de tout le volume, d'où la garantie qu'il ne restera aucun rhizome résiduel après le traitement, une fois la température cible atteinte.

Les méthodes actuelles de traitement thermique sont toutefois basées sur le chauffage résistif, qui ne couvre pas la totalité du volume, car le courant ne passe que par les voies les plus conductrices et laisse derrière lui des parties du sol très résistives.

Les méthodes de chauffage par conduction existantes sont conçues pour les sols contaminés, c'est-à-dire qu'elles contiennent à la fois des puits d'extraction des vapeurs (conçus pour transporter les vapeurs contenant des contaminants) et des éléments chauffants placés dans des trous pré-perçés, qui sont remplis d'un milieu perméable tel que le gravier. Ce gravier est conçu pour transporter la chaleur et

5 maintenir une perméabilité élevée pour la collecte des vapeurs.

Tous ces dispositifs associés à la désorption thermique par conduction existante sont coûteux et encombrants. En outre, la mise en place de ces dispositifs de chauffage

10 nécessite de multiples opérations telles que le forage, le retrait des tarières de forage, la mise en place d'éléments chauffants, l'insertion de tubes d'extraction de vapeur, l'insertion de gravier, etc.

Avec la présente invention, toutes ces étapes se déroulent en une seule fois, ce qui

15 réduit considérablement le coût d'installation des éléments chauffants. En outre, les vis chauffées à la tarière contenues dans la présente invention présentent l'avantage supplémentaire de permettre une plus grande conduction dans le sol, ce qui rend le traitement plus efficace et/ou plus rapide.

Les fils sont un dispositif bien connu dans le forage du sol. Il est principalement

20 utilisé pour creuser le sol à la tarière, en extrayant la terre à travers les fils jusqu'à la surface, générant ainsi un vide. Les fils de forage sont utilisés pour créer des vides et sont extraits afin de placer d'autres éléments (tels que des tuyaux ou des tubes avec du gravier ou des matériaux équivalents).

25 La présente invention est une méthode dans laquelle les éléments chauffants filetés sont insérés dans le sol à un rythme spécifique, de manière à ne pas perturber le sol lui-même. Ils restent dans le sol pendant toute la durée du chauffage et ne sont retirés qu'une fois les objectifs de traitement atteints.

30 La forme du filetage doit être telle que le diamètre extérieur soit compris entre 2 et 4 fois le diamètre du tube central intérieur (arbre), avec un angle, comme dans la figure 4, compris entre 20 et 40°, afin de perturber le moins possible le sol lors de l'insertion des éléments dans le sol et de maximiser la conduction de la chaleur en

35 un minimum de temps vers l'ensemble du volume de sol ciblé.

Les éléments chauffants filetés sont connus de D3 (EP0444714.3), mais dans D3, les éléments chauffants sont perforés et servent à la fois d'éléments d'extraction et

de chauffage, car ils sont combinés à la recirculation de l'air chaud ; D3 ne précise aucune dimension ou forme des filets, de sorte qu'il n'y a pas d'avantage réel à avoir les formes spécifiques mentionnées pour que le chauffage par conduction soit transféré à la meilleure cadence possible ;

5

L'invention est également décrite par les exemples non limitatifs suivants, qui illustrent l'invention et ne sont pas destinés à limiter la portée de l'invention et ne doivent pas être interprétés comme tels.

10 **DESCRIPTION DES FIGURES.**

Dans le but de mieux illustrer les propriétés de l'invention, ce qui suit présente, à titre d'exemple et sans limiter aucunement d'autres applications potentielles, une description d'un certain nombre d'applications préférées de la méthode d'examen de l'état du coulis utilisé dans une connexion mécanique basée sur l'invention, dans laquelle :

La FIG. 1 présente schématiquement la vis chauffante, avec une forme métallique en spirale extérieure qui permet de perforer le sol par la rotation de la vis, en faisant avancer le dispositif à la profondeur requise, mais aussi en fournissant une plus grande surface chauffée (les spirales) qui est chauffée par conduction métallique et qui transmet donc la chaleur de manière plus rapide et plus efficace dans le sol. En outre, les vis permettent un meilleur contact avec le sol, car le dispositif ne nécessite aucun martelage pour être mis en place. Cela permet un meilleur contact et donc une meilleure conduction.

La FIG.2 présente plus en détail le mode de réalisation préféré où la vis chauffée est chauffée avec de l'eau chaude en circulation, ou tout autre fluide caloporteur comme de l'air chaud ou de l'huile de chauffage.

30

La FIG. 3 présente un mode de réalisation préféré dans lequel plusieurs éléments chauffants sont installés pour couvrir une zone à une certaine profondeur de manière à ce que le volume total soit correctement chauffé. La figure montre clairement où les capteurs de température (6) sont situés afin de piloter l'énergie injectée dans chaque élément chauffant. Ces capteurs de température mesurent la température à différentes profondeurs grâce à des thermocouples individuels (5) et un modèle spécifique calculera la puissance nécessaire à injecter dans le sol (7).

35

On suppose que la présente invention n'est limitée à aucune forme de réalisation décrite précédemment et que certaines modifications peuvent être apportées à l'exemple de fabrication présenté sans que les revendications annexées ne soient remises en cause.

5

Il est clair que la méthode selon l'invention et ses applications ne sont pas limitées aux exemples présentés.

10 La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits dans les exemples et/ou illustrés dans les figures. Au contraire, les méthodes selon la présente invention peuvent être réalisées de nombreuses manières différentes sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Méthode de traitement d'un sol contenant des plantes envahissantes, comprenant :
 - 5 - l'insertion et le retrait d'éléments chauffants filetés dans le sous-sol ;
 - lames hélicoïdales autour des éléments centraux de l'arbre sur toute la longueur de l'élément de forage ;
 - le diamètre des filets est de 2 à 4 fois supérieur à celui de la section de l'arbre ;
 - 10 - les filets sont inclinés entre 20 et 40° ;
 - chauffer le sous-sol à une température cible ;
 - le chauffage est piloté par des sondes de température placées entre les éléments chauffants et les éléments d'éclairage ;
 - où un dispositif pilote la puissance de chauffage en fonction des mesures de température.
- 15 2. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle les capteurs de thermocouple sont filetés.
3. La méthode selon la revendication 1, dans laquelle les éléments chauffants sont en acier ou en alliage à base de fer.
- 20 4. La méthode selon la revendication 1, dans laquelle les éléments chauffants contiennent des niveaux variables de puissance de chauffage.

FIG 1

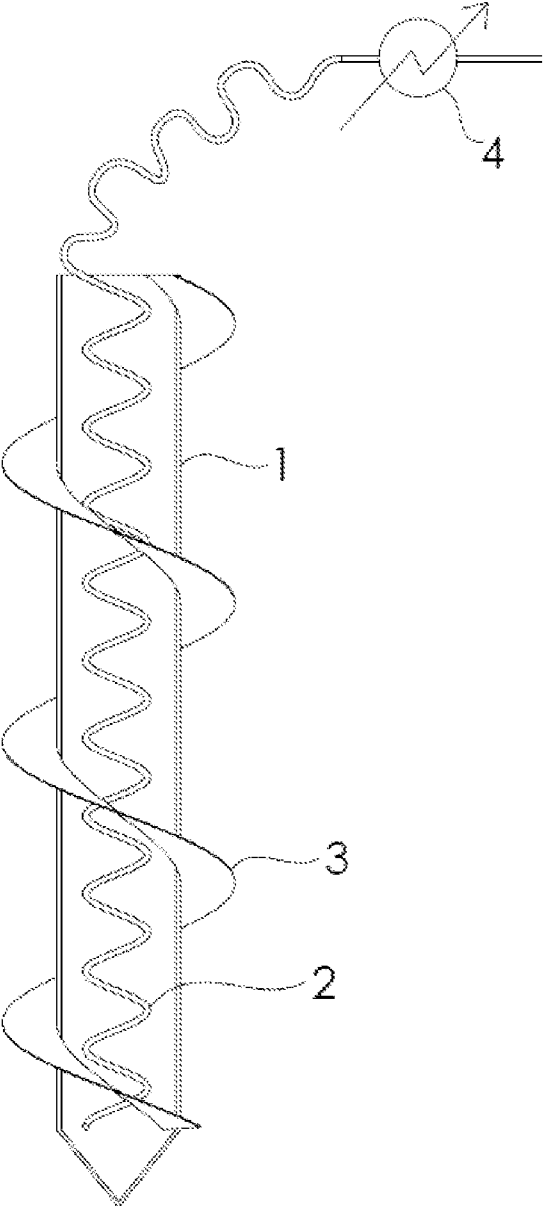
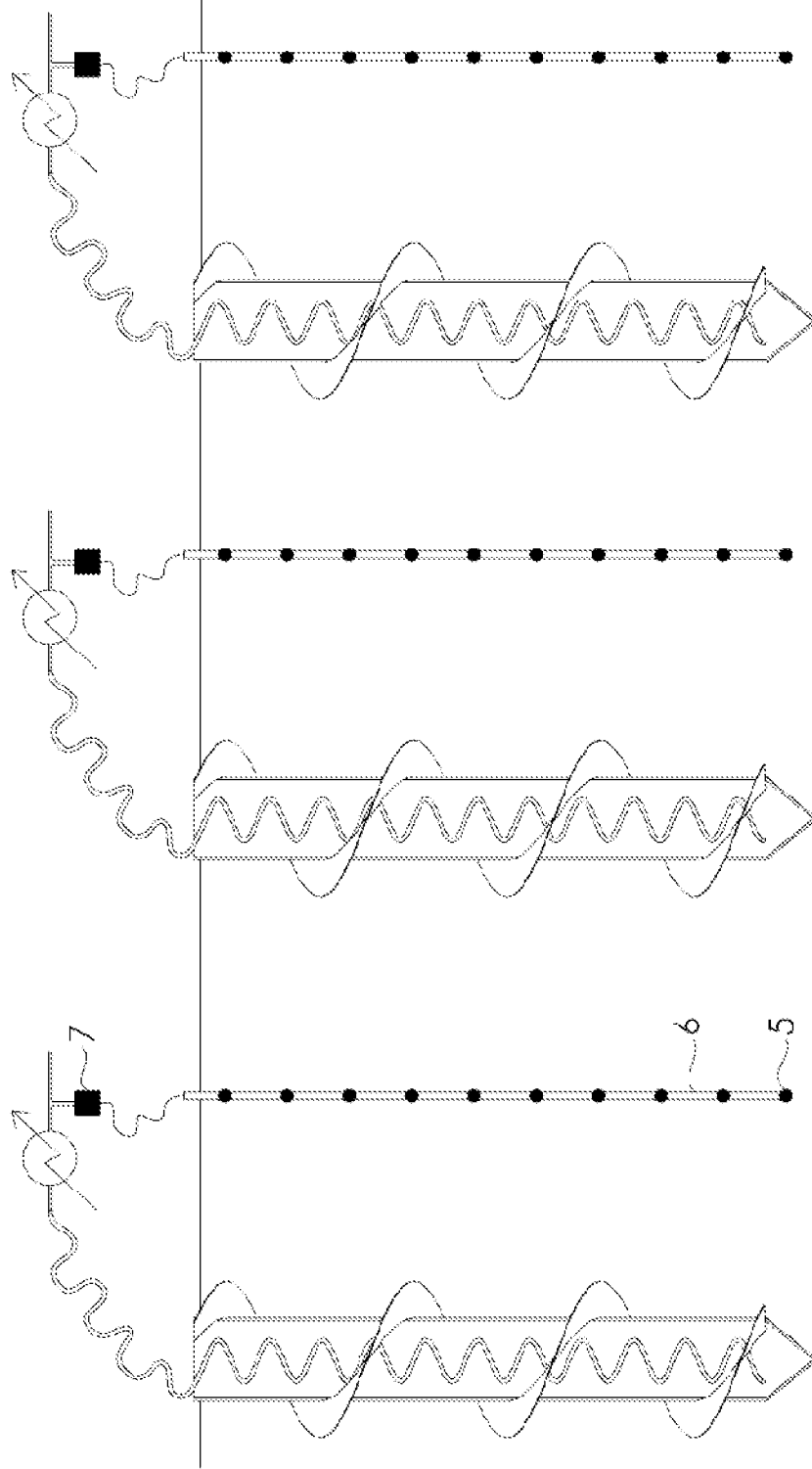


FIG 2



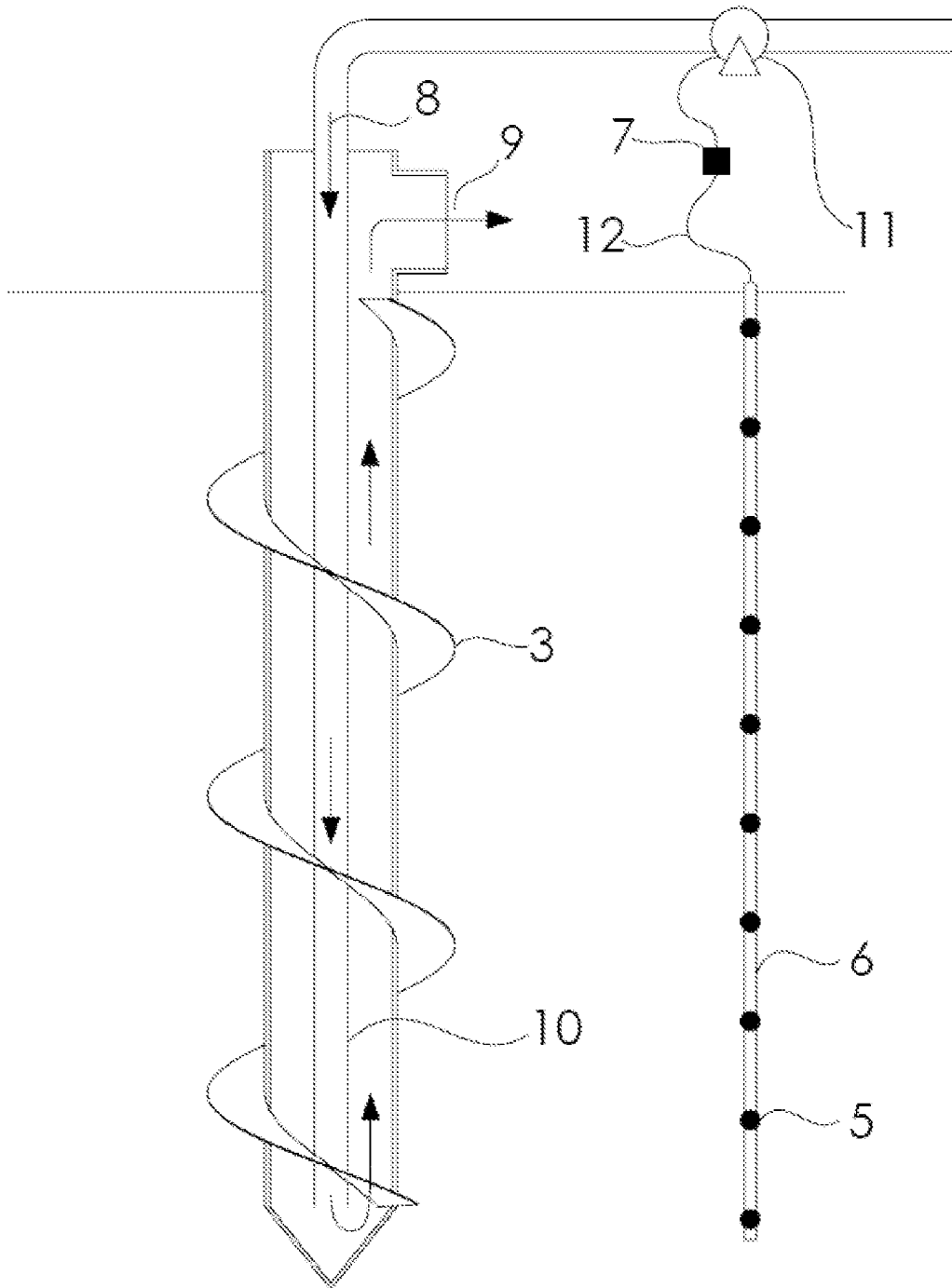


FIG 3

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE HAEM-028-BE
Demande nationale belge n° 202300053	Date du dépôt 05-07-2023
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) THE SOIL RESEARCH LAB sprl	
Date de la requête d'une recherche de type international 07-10-2023	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN84857
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202300053
A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A01M21/00 A01M21/04
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
A01M A01G B09C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2023/021057 A1 (THE SOIL RES LAB SPRL [BE]) 23 février 2023 (2023-02-23) * page 4 - page 6; figures 1-4 *	1-4
Y	WO 2022/086325 A1 (HANNOVER MILIEU EN VEILIGHEIDSTECHNIEK B V [NL]) 28 avril 2022 (2022-04-28) * page 3, ligne 27 - ligne 32 * * page 9, ligne 28 - page 11, ligne 27 * * figures 1-3 *	1-4
A	EP 1 604 749 A1 (DEEP GREEN [BE]) 14 décembre 2005 (2005-12-14) * le document en entier *	1-4

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

23 janvier 2024

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sommer, Jean

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202300053

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2023021057	A1	23-02-2023	BE 1029690 A1
			13-03-2023
			WO 2023021057 A1
			23-02-2023

WO 2022086325	A1	28-04-2022	NL 2026756 B1
			17-06-2022
			WO 2022086325 A1
			28-04-2022

EP 1604749	A1	14-12-2005	AT E437707 T1
			15-08-2009
			CA 2569621 A1
			22-12-2005
			DK 1604749 T3
			23-11-2009
			EP 1604749 A1
			14-12-2005
			EP 1786575 A1
			23-05-2007
			ES 2330333 T3
			09-12-2009
			US 2008069640 A1
			20-03-2008
			WO 2005120737 A1
			22-12-2005



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN84857	Date du dépôt(<i>jour/mois/année</i>) 05.07.2023	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>)	Demande n° BE202300053
Classification internationale des brevets (CIB) INV. A01M21/00 A01M21/04			
Déposant THE SOIL RESEARCH LAB sprl			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Juillet 2022)	Examineur Sommer, Jean
--	---------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202300053

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée sur la base d'un listage des séquences
 - a. faisant partie de la demande telle que déposée.
 - b. remis postérieurement à la date du dépôt aux fins de la recherche,
 - accompagné d'une déclaration selon laquelle le listage des séquences ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée.
3. En ce qui concerne la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée dans la mesure où une opinion valable pouvait être formulée en l'absence d'un listage des séquences conforme à la norme ST.26 de l'OMPI.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	1-4
	Non : Revendications	
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-4
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-4
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

1 **Ad point V**

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1.1 Il est fait référence aux documents suivants :

D1 WO 2023/021057 A1 (THE SOIL RES LAB SPRL [BE]) 23 février 2023 (2023-02-23)

D2 WO 2022/086325 A1 (HANNOVER MILIEU EN VEILIGHEIDSTECHNIEK B V [NL]) 28 avril 2022 (2022-04-28)

D3 EP 1 604 749 A1 (DEEP GREEN [BE]) 14 décembre 2005 (2005-12-14)

1.2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication **1** n'impliquant pas d'activité inventive.

1.2.1 **D1**, qui peut être considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication **1**, divulgue (page 4 - page 6; figures 1-4):

une méthode de traitement d'un sol contenant des plantes envahissantes (*voir le titre*), comprenant:

- l'insertion et le retrait d'éléments chauffants filetés **3** dans le sous-sol;
- lames hélicoïdales **10** autour des éléments centraux **3** de l'arbre sur toute la longueur de l'élément de forage **3**;
- le diamètre des filets est de 2 à 4 fois supérieur à celui de la section de l'arbre **3** (*voir la figure 4*);
- les filets sont inclinés entre 20 et 40° (*voir la figure 4*);
- chauffer le sous-sol à une température cible (*page 4, lignes 15-17*);
- le chauffage est piloté par des sondes de température **6** placées entre les éléments chauffants **3** et les éléments d'éclairage **3** (*page 4, lignes 30-33*).

1.2.2 Par conséquent, l'objet de la revendication **1** diffère de cette méthode connue en ce qu'un dispositif pilote la puissance de chauffage en fonction des mesures de température.

1.2.3 Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme contrôler le chauffage et adapter automatiquement la puissance de chauffage aux températures cibles (*voir page 1, lignes 9, 10*).

- 1.2.4 La solution proposée dans la revendication **1** de la présente demande ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive pour les motifs suivants: piloter la puissance de chauffage en fonction des mesures de température par un dispositif.

L'introduction de la caractéristique "*piloter la puissance de chauffage en fonction des mesures de température par un dispositif*" dans la méthode décrite dans **D1** relève de la pratique courante de l'homme du métier, notamment parce que les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles. Cette caractéristique est bien connue de l'homme de métier et ne produit aucun effet inattendu et ne présente aucune propriété inattendue.

De plus, ces caractéristiques ont déjà été employées dans le même but dans une méthode analogue (cf. **D2**, page 3, ligne 27 - ligne 32). Il serait évident pour l'homme du métier désireux de parvenir au même résultat d'appliquer ces caractéristiques, avec un effet correspondant, dans une méthode suivant **D1**, afin d'obtenir une méthode conformément à la revendication **1**.

- 1.2.5 Par conséquent, l'objet de la revendication **1** n'implique pas d'activité inventive.

- 1.3 Les revendications dépendantes **2-4** ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées.

- 1.3.1 Revendication **2**: des capteurs de thermocouple filetés relèvent d'une procédure de développement ordinaire bien connue de l'homme de métier.
- 1.3.2 Revendication **3**: des éléments chauffants en acier ou en alliage à base de fer sont connus de **D1** (cf. page 5, lignes 9, 10).
- 1.3.3 Revendication **4**: des éléments chauffants contenant des niveaux variables de puissance de chauffage sont connus de **D2** (cf. page 4, lignes 28-31).