

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 563 410**

②1 N° d'enregistrement national :

**85 06361**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : A 01 G 15/00, 13/02, 13/06.

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25 avril 1985.

③0 Priorité : US, 26 avril 1984, n° 604 227.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 44 du 31 octobre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : DAY Robert Edward. — US.

⑦2 Inventeur(s) : Robert Edward Day.

⑦3 Titulaire(s) :

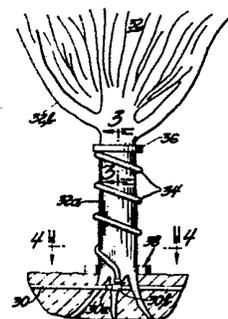
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Simonnot.

⑤4 Procédé et appareillage pour chauffer les troncs d'arbres d'une plantation.

⑤7 Procédé et appareillage pour chauffer les troncs d'arbres  
d'une plantation.

L'eau, acheminée par un ensemble de conduits 30, parvient  
à la base de chaque arbre 32a, est conduite vers le haut dans  
un tuyau souple 34 qui encercle en hélice l'arbre, vers un  
collier 36 percé de trous circonférentiels permettant à l'eau de  
tomber par gravité en longeant le tronc. Non chauffée, l'eau  
irrigue et nourrit l'arbre. Chauffée, l'eau réchauffe le tronc et le  
protège contre les gelées.

Application : protection des arbres d'un verger.



FR 2 563 410 - A1

D

La présente invention concerne des procédés et appareillages pour chauffer ou fournir autrement des soins et traitements d'entretien de plantes à grosse tige, notamment de plantes présentant des troncs comme, par exemple, les  
5 arbres faisant partie d'une plantation d'agrumes.

Les dégâts causés par le gel à des arbres, en particulier des arbres d'une plantation d'agrumes, constituent un problème ennuyeux auquel une multitude de solutions ont été proposées au cours des années. Par exemple, il a été  
10 proposé de recouvrir les arbres par des tentes, de la grosse toile ou un moyen analogue pour les protéger du froid. Ce procédé s'est avéré être en général impraticable. Il a également été proposé d'utiliser des machines à vent pour brasser  
15 l'air et mélanger l'air froid, accumulé en des couches inférieures, à de l'air plus chaud se trouvant à des niveaux plus élevés. Ce procédé est très onéreux et a donné des résultats mitigés. Il est également courant de chauffer les rigoles et creux des arbres faisant partie d'une plantation  
20 d'agrumes, pour éviter les dégâts dus à la gelée. Le plus souvent, le chauffage a été réalisé à l'aide de pots fumigènes formant un écran épais d'une dense fumée noire pour protéger les arbres. Cependant, les pots fumigènes sont d'un fonctionnement onéreux, ils sont gênants du point de vue  
25 écologique et souvent inefficaces, notamment en présence de vents même modérés. On a également essayé de protéger les arbres en projetant par pulvérisation de l'eau, chauffée ou non chauffée, sur ces arbres pendant les périodes de basses températures. Ce procédé s'est avéré être inefficace  
dans une large mesure.

30 Un objet de la présente invention consiste donc à fournir un procédé et un appareillage efficaces et pratiques pour chauffer ou apporter par ailleurs des soins d'entretien à des plantes comportant de grosses tiges, que l'on appelle ci-après des arbres.

35 Dans le procédé selon l'invention, un liquide est conduit à la base de chaque arbre. Le liquide est conduit vers le haut du tronc de chaque arbre jusqu'à un niveau

intermédiaire entre la base du tronc et le sommet de la plante ou arbre, et on laisse le liquide couler par gravité pour descendre le long du tronc de chaque plante. De façon extrêmement typique, le liquide est de l'eau. Quand elle  
5 n'est pas chauffée, l'eau irrigue et nourrit la plante. Quand elle est chauffée, l'eau protège la plante contre les dégâts dus aux gelées.

Dans l'appareillage selon l'invention, un circuit de conduits, formant manifold ou collecteur, s'étend vers  
10 la base de chaque arbre ou plante, et un tuyau souple est destiné à être relié par son extrémité inférieure au circuit de conduits du manifold à la base de chaque tronc et à être enroulé en hélice vers le haut, autour du tronc, de manière à placer son extrémité supérieure en un endroit situé entre  
15 la base de ce tronc et le sommet de la plante. Un système comportant au moins une pompe et un dispositif de chauffage est prévu pour délivrer sélectivement du liquide, chauffé ou non chauffé, aux divers tuyaux souples de manière à délivrer aux troncs du liquide, chauffé ou non chauffé, destiné  
20 à descendre par gravité le long de ces troncs.

Dans une forme particulière de réalisation de l'invention, l'extrémité supérieure de chaque tuyau souple est reliée à un collier destiné à encercler le tronc. Le liquide arrivant à l'extrémité supérieure de chaque tuyau souple  
25 est reçu dans le collier respectif qu'il quitte en empruntant plusieurs orifices, espacés à la circonférence du collier, pour couler par gravité le long du tronc en empruntant, dans son trajet descendant, un creux hélicoïdal continu délimité par le tuyau souple et le tronc.

30 L'invention sera maintenant décrite plus en détail, à titre illustratif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est une vue schématique d'ensemble de l'appareillage ou installation selon l'invention ;

35 la figure 2 montre l'appareillage de l'invention appliqué à un seul tronc d'arbre ou une seule grosse tige de plante ; et

les figures 3 et 4 sont des coupes le long des lignes 3-3 et 4-4, respectivement, de la figure 2.

Tel qu'il est représenté sur la figure 1, l'appareillage selon l'invention comprend une source 10 de liquide, et notamment une source d'eau, une pompe 12, des vannes 14 et 16, un dispositif 18 de chauffage et un ensemble 20 de conduits formant collecteur ou manifold.

La source 10 d'eau peut prendre diverses formes et peut, par exemple, être ou comprendre une fosse ou rigole d'irrigation, un lac, un cours d'eau ou n'importe quelle autre source d'eau. La source 10 peut comprendre aussi une source souterraine d'eau chaude, comme dans le cas d'un puits artésien.

La pompe 12 est montée de manière à aspirer l'eau de la source 10 par un conduit 22 d'entrée et à refouler cette eau dans un conduit 24 de sortie.

Le dispositif 18 de chauffage est relié au conduit 24 par des conduits, 26 et 28 respectivement, d'entrée dans le dispositif de chauffage et de sortie de ce dispositif. La vanne 14 est placée de manière à commander le conduit 26 et la vanne 16 est placée de manière à commander le conduit 24, entre les conduits 26 et 28.

L'ensemble 20 de conduits formant manifold comprend le conduit 24 de sortie et plusieurs conduits dérivés 30 parallèles. Les conduits 30 peuvent être placés juste au-dessus ou bien juste au-dessous de la surface du sol. Sur les figures, on voit ces conduits disposés sous la surface, et ils s'étendent respectivement le long de chaque rangée d'arbres 32, de sorte qu'un conduit 30 passe le long du tronc 32a de chaque arbre du verger.

Comme on le voit mieux sur la figure 2, un ou plusieurs orifices 30a sont ménagés dans le conduit respectif 30, à la base de chaque tronc 32a, pour irriguer les racines de l'arbre. De même, à la base de chaque tronc, un tuyau souple 34 est relié par son extrémité inférieure, en-dessous de la surface du sol, à un raccord 30b d'un conduit 30 respectif. Le tuyau souple 34 est en une matière flexible conve-

nable, conductrice de la chaleur. Le tuyau souple 34 s'étend vers le haut, à partir du conduit 30, et il est enroulé en hélice vers le haut autour du tronc 32a de manière que l'extrémité supérieure de ce tuyau soit disposée en un  
5 endroit situé entre la base du tronc et le sommet de l'arbre. L'extrémité supérieure du tuyau souple est reliée, par un raccord convenable, à un collier 36. Le collier 36 encercle de préférence le tronc d'arbre immédiatement au-dessous des premières branches 32b de l'arbre. Le collier 36 est creux  
10 et il comporte plusieurs orifices 36a de sortie, espacés à la circonférence de ce collier. Si on le désire, on peut prévoir et installer des dispositifs convenables, du type vanne doseuse, destinés à coopérer avec les orifices 36a pour régler la direction ou le volume d'écoulement du liquide  
15 déchargé par les orifices.

Un réceptacle 38 est placé à la base de chaque tronc 32a. Chaque réceptacle a la forme d'un fer à cheval, de manière à pouvoir être facilement ajusté autour de la base du tronc de l'arbre, et il comprend une paroi latérale continue 38a et un fond 38b. Le sommet du réceptacle est ouvert.  
20

Voici comment fonctionne cet appareillage. Par des journées chaudes, sans risque de gelée, la vanne 14 est fermée et la vanne 16 est ouverte, de sorte que de l'eau non chauffée est aspirée de la source 10 par la pompe 20 et est  
25 distribuée dans l'ensemble 20 des conduits formant manifold pour parvenir à la base de chaque tronc d'arbre. Quand elle atteint cette base de chaque tronc d'arbre, l'eau emprunte en partie le ou les orifices 30a, pour irriguer les racines, et une autre partie de l'eau emprunte le tuyau souple 34  
30 pour s'élever jusqu'au collier 36 d'où elle est déchargée par les orifices 36a pour s'écouler goutte à goutte, par gravité, en longeant vers le bas le tronc de l'arbre afin d'irriguer ce tronc. Plus particulièrement, l'eau déchargée par un orifice 36a s'écoule le long du tronc de l'arbre jus-  
35 qu'à rencontrer le creux 40 hélicoïdal continu délimité par le tuyau souple 34 et le tronc 32a. L'eau s'écoule alors, au moins en partie, vers le bas en suivant ce creux hélicoï-

dal continu pour parvenir à la base de l'arbre où elle est collectée, au moins en partie, dans le réceptacle 38.

Mais, si l'on prévoit des conditions pouvant entraîner du gel, la vanne 14 est ouverte et la vanne 16 est fermée, de sorte que le débit de sortie de la pompe 20 passe par le dispositif 18 de chauffage, et de l'eau chaude est fournie par l'ensemble 20 de conduits aux arbres 32. Une partie de l'eau chaude atteignant la base de chaque arbre traverse le ou les orifices 30a pour irriguer les racines de cet arbre. Une autre partie de cette eau chaude emprunte le tuyau souple 34 pour effectuer un trajet ascendant vers le collier 36 d'où cette eau est déchargée par les orifices 36a (voir figure 3) pour redescendre par gravité le long du tronc en empruntant le creux hélicoïdal 40 et être collectée dans le réceptacle 38. Le trajet, ainsi décrit de circulation de l'eau chaude sert à protéger par chauffage le tronc d'arbre, de trois manières distinctes. En premier lieu, l'eau circulant en trajet ascendant dans le tuyau souple, à paroi conductrice de la chaleur, provoque une transmission de chaleur, par conduction à travers cette paroi, vers et dans le tronc de l'arbre. En second lieu, le retour vers le bas, par un goutte à goutte formé de gouttes plus ou moins grosses, de l'eau chaude chauffe directement le tronc. En troisième lieu, la chaleur résiduelle de l'eau collectée dans le réceptacle 38 est transmise, par rayonnement et réflexion, au tronc d'arbre correspondant. L'effet net de la circulation d'eau chaude ainsi décrite est de chauffer efficacement le tronc d'arbre et l'air entourant celui-ci, et de protéger ainsi, même dans des conditions climatiques très rudes, ce tronc contre les dégâts que le gel, sinon, pourrait lui infliger.

L'air voisin ainsi chauffé par l'eau, peut s'élever et chauffer quelques grosses branches et du feuillage au-delà du tronc.

Comme précédemment indiqué, la source 10 de liquide, et notamment la source d'eau, peut être un fossé ou une rigole d'irrigation, un lac, un cours d'eau ou une source analogue. En certains endroits géographiques, la température

d'une telle eau est souvent assez élevée (et peut parfois atteindre de 10 à 21°C), par suite de conditions naturelles, et cela malgré des conditions ambiantes risquant de provoquer des gelées. Ainsi, si les conditions de gelée ou de givre  
5 ne sont pas trop rudes, la chaleur de l'eau de la source va suffire pour protéger les troncs des arbres ou les grosses tiges des plantes, sans que l'on doive faire appel au fonctionnement du dispositif 18 de chauffage.

L'invention fournit ainsi un procédé et un appareillage  
10 permettant d'irriguer ou de prodiguer d'autres soins d'entretien à des plantes comportant de grosses tiges, notamment des arbres, dans des conditions normales, et permettant même de protéger efficacement les mêmes plantes, si les conditions climatiques ou météorologiques deviennent  
15 adverses, contre les dégâts dûs aux gelées.

Il va de soi que l'invention n'a été décrite qu'à titre illustratif et non limitatif et qu'elle est susceptible de recevoir diverses variantes entrant dans son cadre et dans son esprit. Par exemple, comme précédemment indiqué,  
20 il peut s'avérer possible dans certains cas de prélever de l'eau sur des sources naturelles d'eau souterraines chaudes. Dans ce dernier cas, le dispositif de chauffage décrit pourrait être éliminé ou bien il pourrait servir de dispositif de chauffage supplémentaire, si et lorsque la température  
25 de l'eau de la source souterraine naturelle ne convient pas.

REVENDIGATIONS

1. Procédé pour conduire un liquide vers chaque arbre d'une plantation d'arbres, pour irrigation, chauffage ou soins analogues, ce procédé étant caractérisé en ce qu'il  
5 comporte les étapes consistant à :
- A. Conduire le liquide jusqu'à la base du tronc de chaque arbre ;
  - B. Conduire le liquide en un trajet ascendant le long de ce tronc jusqu'à un niveau intermédiaire entre la  
10 base du tronc et le sommet de l'arbre ou de la plante, et
  - C. Laisser le liquide s'écouler par gravité pour revenir vers le bas du tronc de l'arbre.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le procédé comporte l'étape supplémentaire consistant  
15 à :
- D. Délivrer sélectivement du liquide chaud ou non chauffé audit tronc pour chauffer ou irriguer les plantes, respectivement.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que :  
20
- D. ledit liquide est conduit vers le haut de chaque tronc en un trajet hélicoïdal ascendant encerclant ce tronc.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que :  
25
- E. le liquide est conduit en un trajet hélicoïdal vers le haut de chaque tronc en empruntant un tuyau souple encerclant en un trajet hélicoïdal le tronc ; et
  - F. le liquide qui s'écoule par gravité pour revenir vers le bas de chaque arbre s'écoule au moins en partie dans  
30 et le long d'un creux hélicoïdal continu délimité par le tuyau souple, qui encercle le tronc de l'arbre, et ce tronc d'arbre.
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que  
35
- G. le liquide s'écoulant vers le bas est collecté dans un réceptacle placé à la base de chaque tronc, pour permettre à la chaleur demeurée éventuellement encore dans

le liquide, de chauffer, par rayonnement ou réflexion, l'air et le tronc d'arbre voisins.

6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que :

5 G. chaque tuyau souple est en une matière conductrice de la chaleur, de sorte que la chaleur est conduite directement au tronc de l'arbre pendant que le liquide chaud se déplace vers le haut dans le tuyau souple en empruntant un trajet hélicoïdal autour de ce tronc.

10 7. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que :

E. le liquide chaud est obtenu à partir de sources souterraines naturelles de liquide chaud.

15 8. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que :

E. le liquide chaud est obtenu par chauffage sélectif (18) d'un liquide qui arrive (14,26) non chauffé ou insuffisamment chauffé dans ce dispositif (18).

20 9. Appareillage pour conduire un liquide vers chaque tronc d'une plantation d'arbres, cet appareillage étant caractérisé en ce qu'il comprend :

A. une source (10) de liquide ;

25 B. un ensemble (20) de conduits formant manifold et faisant communiquer la source (10) avec la base de chaque plante ou arbre (32a) ; et

30 C. plusieurs tuyaux souples (34), dont chacun est relié par son extrémité inférieure à l'ensemble (20) de conduit se trouvant à la base d'un tronc respectif (32a) ce tuyau souple s'élevant, par rapport à ce tronc d'arbre, de manière que l'extrémité supérieure de ce tuyau se trouve en une position située entre la base du tronc (32a) et le sommet de l'arbre, cette extrémité supérieure de chaque tuyau souple (34) comportant un dispositif destiné à décharger du liquide sur le tronc, en cet endroit intermédiaire, pour  
35 que le liquide s'écoule par gravité vers le bas du tronc.

10. Appareillage selon la revendication 9, caractérisé en ce que :

D. chacun des tuyaux souples (34) est flexible et enroulé en hélice vers le haut autour du tronc respectif, de sorte qu'au moins une partie du liquide déchargée en la position intermédiaire sur le tronc s'écoule vers le  
5 bas de ce tronc en empruntant un creux hélicoïdal continu (40) délimité par le tuyau souple (34) et le tronc (32a) que ce tuyau entoure.

11. Appareillage selon la revendication 10, caractérisé en ce que :

10 E. le dispositif de décharge de chaque tuyau souple (34) comprend un collier (36) pour chaque arbre, destiné à encercler un tronc en l'endroit intermédiaire précité et comportant un raccord pour recevoir l'extrémité supérieure d'un tuyau souple (34) respectif, ainsi que plusieurs  
15 orifices (36a) de décharge, espacés à la circonférence de ce collier, de sorte que le liquide arrivant à l'extrémité supérieure du tuyau souple (34) est reçu dans un collier (36) respectif et déchargé par ces divers orifices (36a) pour s'écouler par gravité vers le bas du tronc de l'arbre.

20 12. Appareillage destiné à conduire un liquide vers chaque tronc d'une plantation d'arbres pour irriguer, chauffer ou permettre de prodiguer d'autres soins d'entretien à ces plantes, ledit appareillage étant caractérisé en ce qu'il comprend :

25 A. une pompe (12) destinée à être reliée à une source (10) de liquide ;

B. un dispositif (18) de chauffage, capable de chauffer ce liquide ;

30 C. un ensemble de conduits (20), formant manifold, destiné à s'étendre jusqu'à la base de chaque arbre ;

D. des vannes (14,16) pouvant être sélectivement actionnées pour :

35 1) diriger du liquide non chauffé directement de la pompe (12) vers l'ensemble de conduits (20) formant manifold, de manière à délivrer du liquide non chauffé à la base de chaque arbre ou plante, et

2) diriger du liquide de la pompe (12) vers

le dispositif (18) de chauffage puis vers l'ensemble de conduits (20) formant manifold, pour délivrer ainsi du liquide chaud à la base de chaque arbre ; et

5 E. plusieurs tuyaux souples (34), dont chacun est destiné à être relié, par son extrémité inférieure, à l'ensemble (20) de conduits à la base d'un tronc (32a) respectif et à être enroulé en hélice vers le haut de ce tronc (32a) pour que l'extrémité supérieure de ce tuyau souple se trouve en un endroit intermédiaire entre la base du tronc et le  
10 sommet de l'arbre, pour décharger du liquide, chaud ou non chauffé, sur le tronc en cet endroit intermédiaire afin que le liquide s'écoule par gravité vers le bas du tronc, le long d'un creux hélicoïdal continu (40) délimité entre le tuyau souple (34) et le tronc (32a) autour duquel le tuyau  
15 est enroulé.

13. Appareillage selon la revendication 12, caractérisé en ce que cet appareillage comprend en outre :

F. un collier (36) destiné à encercler un tronc (32a) en cet endroit intermédiaire, ce collier comportant  
20 un raccord destiné à recevoir l'extrémité supérieure d'un tuyau souple (34) et étant percé de plusieurs orifices (36a) de décharge, espacés à la circonférence du collier, de sorte que le liquide parvenant à l'extrémité supérieure du tuyau souple est reçu dans un collier (36) respectif et  
25 est déchargé par ces divers orifices (36a) pour s'écouler à nouveau par gravité vers le bas du tronc.

14. Appareillage selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

G. un réceptacle (38) destiné à être placé à la  
30 base de chaque tronc (32a) respectif, pour recueillir le liquide coulant le long de ce tronc et pour permettre à la chaleur que ce liquide contient éventuellement encore, de chauffer, par rayonnement ou réflexion, le tronc (32a) et l'air environnants.

35 15. Appareillage selon la revendication 14, caractérisé en ce que :

H. Chaque réceptacle (38) est en forme de fer à cheval de manière à pouvoir être facilement inséré autour

du tronc à la base de celui-ci.

16. Appareillage destiné à conduire un liquide vers chaque tronc d'arbre d'une plantation, à des fins d'irrigation, de chauffage ou à des fins analogues, ledit appareillage étant caractérisé en ce qu'il comprend :

A. plusieurs tuyaux souples (34) dont chacun est destiné à être relié, par son extrémité inférieure, à une source de liquide (30) située à la base de ce tronc (32a) et à être enroulé en hélice vers le haut autour de ce tronc, de manière que l'extrémité supérieure de ce tuyau souple se trouve en un endroit intermédiaire entre la base du tronc (32a) et le sommet de l'arbre ; et

B. plusieurs colliers (36) destinés chacun à encercler un tronc (32a) respectif, en cette position intermédiaire, chaque collier comportant un raccord destiné à la liaison avec l'extrémité supérieure d'un tuyau souple (34) respectif et étant percé de plusieurs orifices (36a) de décharge de liquide, circonférentiellement espacés et destinés à décharger le liquide que le tuyau souple (34) respectif a fait parvenir à ce collier (36).

17. Appareillage selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend également :

C. plusieurs réceptacles (38), dont chacun est destiné à être placé à la base d'un tronc (32) respectif pour recueillir le liquide provenant du collier (36) respectif et s'écoulant le long du tronc et pour permettre à la chaleur éventuellement demeurée dans ce liquide, de chauffer, par rayonnement ou réflexion, le tronc et l'air environnant.

18. Appareillage selon la revendication 17, caractérisé en ce que :

D. chaque réceptacle (38) est en forme de fer à cheval de manière à pouvoir s'adapter et coulisser facilement autour du tronc, à la base de ce tronc.

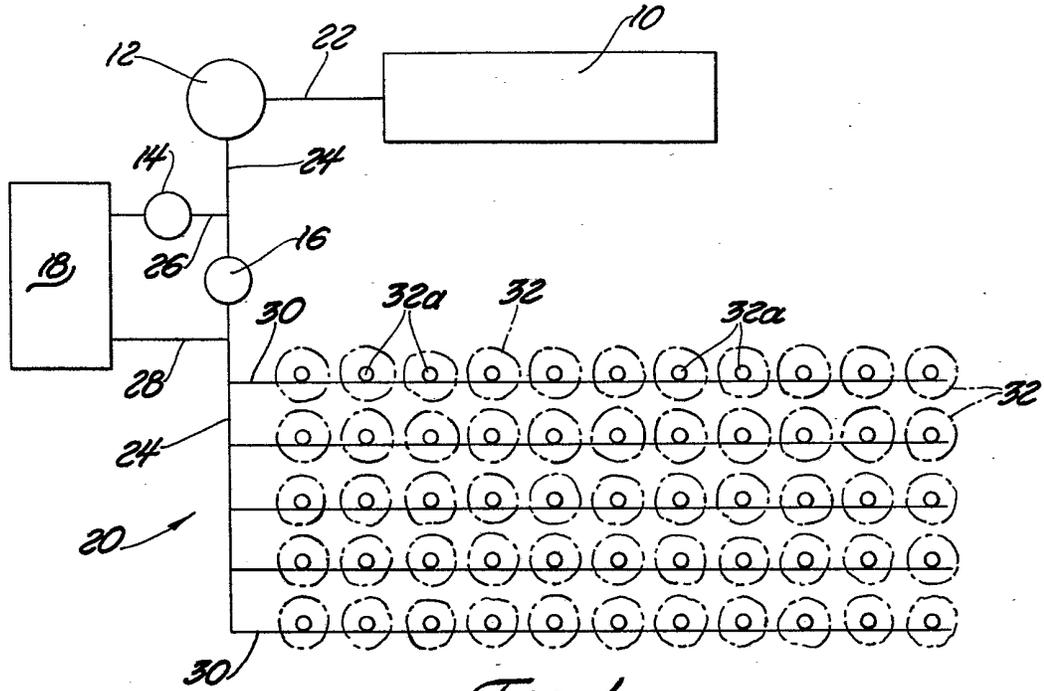


Fig. 1

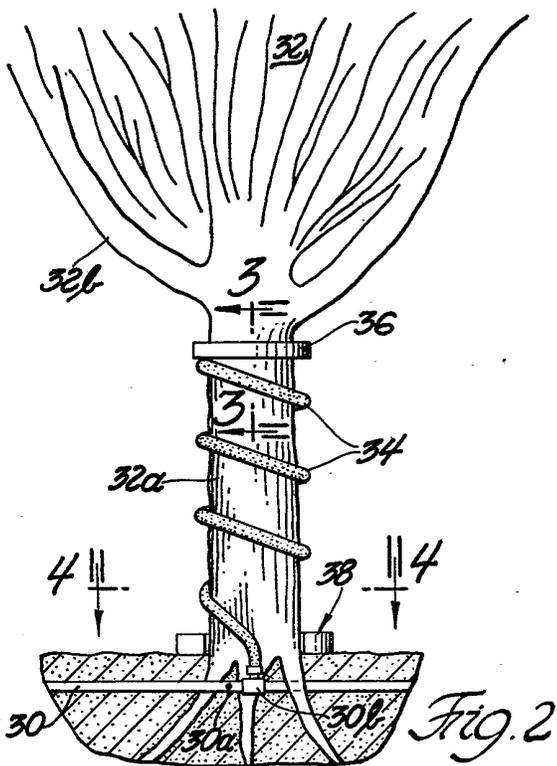


Fig. 2

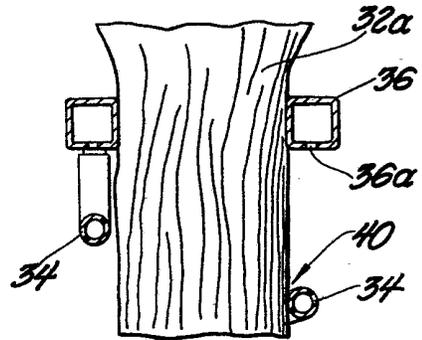


Fig. 3

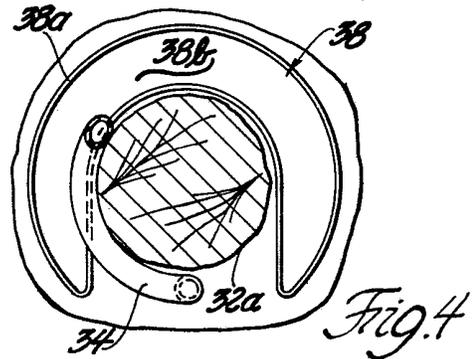


Fig. 4