



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 712 934 A2

(51) Int. Cl.: F24D 10/00 (2006.01)  
F24D 11/00 (2006.01)  
F28D 20/00 (2006.01)

**Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01216/16

(71) Requérant:  
GEINOZ, François Ignace, Chemin de Pré Vert 1  
1630 Bulle (CH)  
CUENI, Marcel, Route des Combes 14  
1628 Vuadens (CH)

(22) Date de dépôt: 16.09.2016

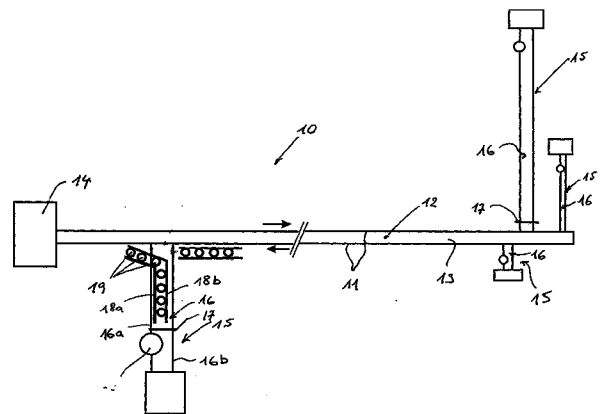
(72) Inventeur(s):  
François Geinoz, 1630 Bulle (CH)  
David Orlando, 1806 St-Légier-La Chiésaz (CH)

(43) Demande publiée: 29.03.2018

(74) Mandataire:  
Cabinet Roland Nithardt Conseils en Propriété Industrielle  
S.A., Y-Parc rue Galilée  
1400 Yverdon-les-Bains (CH)

(54) **Réseau urbain d'échange thermique.**

(57) Le réseau urbain (10) d'échange thermique de l'invention comporte une unité (14) de production d'énergie thermique et plusieurs dispositifs utilisateurs (15) d'énergie thermique. Pour augmenter la capacité de stockage du milieu environnant dans lequel est disposé le réseau (10) d'échanges thermiques, chaque dispositif utilisateur (15) est associé à un circuit dit circuit de stockage d'énergie thermique, constitué d'une part d'un conduit aller (18a) et d'un conduit de retour (18b), sensiblement parallèles entre eux et parcourus par un fluide caloporteur, et d'autre part d'un ensemble de corbeilles (19) de stockage d'énergie thermique, couplées entre ledit conduit aller (18a) et ledit conduit de retour (18b). Des moyens pour stocker de l'énergie thermique et, le cas échéant, pour transférer chez ledit utilisateur (15) une partie de cette énergie stockée dans ledit circuit de stockage d'énergie thermique comportent lesdites corbeilles (19) qui sont disposées dans des cavités verticales, localisées en-dessous des tranchées qui abritent chaque boucle de distribution (16) d'énergie thermique correspondant à un utilisateur (15). Dans une réalisation, les corbeilles (19) sont composées d'une spirale faite d'un enroulement d'un tube et qui comporte une arrivée raccordée au conduit d'aller (18a) correspondant et une sortie raccordée au conduit de retour (18b) correspondant.



## Description

### Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un réseau urbain d'échange thermique du type anergie, comportant au moins une unité de production d'énergie thermique, au moins une première boucle dite boucle de distribution d'énergie thermique, comportant un conduit agencé pour véhiculer un liquide caloporteur entre une sortie dite chaude de ladite unité de production d'énergie thermique et une entrée de retour dite froide de ladite unité de production d'énergie thermique, une pluralité de dispositifs utilisateurs d'énergie thermique, chacun desdits dispositifs utilisateurs comportant une boucle d'approvisionnement connectée à ladite boucle de distribution d'énergie thermique et équipée d'un point de soutirage de fluide caloporteur pour en extraire de l'énergie thermique et d'un point d'injection pour réinjecter ledit fluide calorifique dans ladite boucle d'approvisionnement, après un soutirage d'énergie thermique par ledit utilisateur, ladite boucle d'approvisionnement étant déposée dans une tranchée ménagée dans le terrain environnant et comblée avec des matériaux de remblayage.

### Technique antérieure

[0002] Les réseaux urbains d'échanges thermiques appelés réseaux anergie, véhiculent, dans un circuit constitué d'une ou de plusieurs boucles, un liquide caloporteur à basse température afin qu'il puisse capter de l'énergie calorifique dans le milieu dans lequel il est logé. En effet, lorsque la température moyenne du sol dans lequel sont placées les boucles qui véhiculent le liquide caloporteur est supérieure, ne serait-ce que de quelques degrés, de la température du liquide caloporteur, les échanges thermiques se font dans le sens sol-conduit et non plus dans le sens conduit-sol, comme dans les circuits de distribution de chaleur classiques, dans lesquels on note une déperdition de chaleur, soit une perte d'énergie, alors que le précédent correspond à un apport d'énergie. Bien entendu, le prélèvement de calories doit être effectué via une pompe à chaleur. Ce constat est bien connu, mais seuls les réseaux anergie sont en mesure de le solutionner.

[0003] On a toutefois constaté que la capacité de stockage d'énergie thermique naturelle n'était pas illimitée et que la chaleur produite par exemple en été, par le rayonnement solaire, s'épuisait très vite et ne pouvait pas être conservée très longtemps. Il est dès lors évident que tous les moyens naturels permettant de stocker une énergie thermique d'origine solaire, disponible gratuitement pendant la courte période estivale ou des moyens naturels pour stocker une énergie thermique d'origine industrielle, disponible pendant des périodes de consommation creuses, sont efficaces pour augmenter la rentabilité d'un réseau urbain du type anergie, de distribution d'énergie thermique.

### Exposé de l'invention

[0004] La présente invention se propose de pallier l'ensemble des inconvénients mentionnés ci-dessus en développant un réseau de chauffage à distance du type anergie, à savoir, dans lequel le fluide caloporteur est véhiculé à une température inférieure à la température moyenne de l'environnement dans lequel sont disposés les conduits. L'invention se propose également d'augmenter la capacité de stockage d'énergie thermique de cet environnement afin de prolonger la durée de captage d'énergie thermique naturellement disponible temporairement et d'allonger la période pendant laquelle cette énergie thermique est récupérable lorsqu'elle est naturellement injectée dans le réseau anergie.

[0005] Ces buts sont atteints par le réseau de chauffage urbain, tel que défini en préambule et caractérisé en ce que chaque dispositif utilisateur de ladite pluralité de dispositifs utilisateurs est associé à un circuit dit circuit de stockage d'énergie thermique, ledit circuit de stockage thermique étant constitué d'une part d'un conduit aller et d'un conduit de retour, sensiblement parallèles entre eux et parcourus d'un fluide caloporteur, et d'autre part d'un ensemble de corbeilles de stockage d'énergie thermique, couplées entre ledit conduit aller et ledit conduit de retour, ledit conduit aller et ledit conduit de retour comportant des moyens pour transférer chez ledit utilisateur de l'énergie thermique prélevée dans ledit circuit de stockage d'énergie thermique.

[0006] Lesdits moyens pour transférer chez ledit utilisateur de l'énergie thermique prélevée dans ledit circuit de stockage d'énergie thermique comportent avantageusement un échangeur de chaleur auquel sont couplés ledit conduit d'aller et ledit conduit de retour dudit circuit de stockage d'énergie thermique, afin de permettre de déconnecter les circuits pour la maintenance et les réparations.

[0007] Selon un mode de réalisation préféré, ledit conduit d'aller et ledit conduit de retour de chacun des circuits de stockage sont fermés à une de leurs extrémités et connectés audit échangeur de chaleur, les connections entre les deux conduits s'effectuant à travers lesdites corbeilles.

[0008] Lesdites corbeilles de stockage d'énergie thermique comportent chacune, de préférence au moins une spirale d'un tube thermiquement conducteur, ladite spirale étant parcourue par ledit fluide caloporteur qui circule dans ledit circuit d'aller et dans ledit circuit de retour.

[0009] Lesdites corbeilles de stockage d'énergie thermique d'un même circuit de stockage d'énergie thermique affecté à un utilisateur, sont espacées entre elles d'une distance sensiblement comprise entre 2 et 5 m, avantageusement entre 3 et 4 m et sensiblement proche de 3,5 m.

**[0010]** Ladite spirale d'un tube thermiquement conducteur de chacune desdites corbeilles de stockage d'énergie thermique est avantageusement logée dans une cavité verticale ménagée dans le sol, en-dessous de ladite boucle de distribution d'énergie thermique.

**[0011]** De manière préférentielle, au moins un circuit de stockage d'énergie thermique est associé à au moins un tronçon de la boucle d'approvisionnement dudit réseau d'échanges thermiques, et au moins un circuit de stockage d'énergie thermique est associé à au moins un tronçon d'une boucle de distribution d'énergie thermique dudit réseau d'échanges thermiques.

**[0012]** Selon une variante de réalisation, lesdites corbeilles de stockage d'énergie thermique peuvent être logées dans un habitacle sensiblement cylindrique en un matériau thermiquement conducteur, ledit habitacle étant placé dans ladite cavité verticale ménagée dans le sol, en-dessous de ladite boucle de distribution d'énergie thermique.

**[0013]** Lesdites corbeilles de stockage d'énergie thermique sont avantageusement disposées chacune dans une cavité verticale, disposée sensiblement au centre de ladite tranchée dans laquelle est logée ladite boucle de distribution d'énergie thermique.

### Description sommaire des dessins

**[0014]** La présente invention et ses principaux avantages apparaîtront mieux dans la description d'un mode de réalisation préféré, en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la fig. 1 est une vue schématique d'une partie du réseau urbain d'échanges thermiques selon l'invention, illustrant notamment le circuit de stockage d'énergie thermique associé à chacun des dispositifs utilisateurs,
- la fig. 2 est une vue agrandie qui illustre les corbeilles de stockage d'énergie thermique et leur connexion avec le dispositif utilisateur.
- la fig. 3 est une vue en coupe transversale d'une tranchée dans laquelle est installé un conduit anergie d'une boucle de distribution d'énergie thermique à un utilisateur et une corbeille de stockage d'énergie thermique, selon l'invention, et
- la fig. 4 est une vue partielle en coupe longitudinale d'une tranchée dans laquelle est installé un conduit anergie d'une boucle de distribution d'énergie thermique à un utilisateur, et des corbeilles de stockage d'énergie thermique.

### Meilleure(s) manière(s) de réaliser l'invention

**[0015]** En référence aux figures, notamment la fig. 1, le réseau 10 d'échanges thermiques comporte au moins une unité 14 de production d'énergie thermique et au moins une boucle dite boucle d'approvisionnement 12 en énergie thermique, comportant un conduit 11 agencé pour véhiculer un liquide caloporteur 13 entre une sortie dite chaude de ladite unité 14 de production d'énergie thermique et une entrée de retour dite froide de ladite unité 14 de production d'énergie thermique. Ladite boucle d'approvisionnement 12 est raccordée à une pluralité de dispositifs utilisateurs 15 d'énergie thermique, chacun desdits dispositifs utilisateurs comportant une boucle de distribution 16 d'énergie thermique connectée à ladite boucle d'approvisionnement 12 et équipée d'un point de soutirage de fluide caloporteur pour en extraire de l'énergie thermique et d'un point d'injection pour réinjecter ledit fluide calorifique 13 dans ladite boucle d'approvisionnement, après un soutirage d'énergie thermique par ledit utilisateur. Dans la pratique le soutirage et la réinjection sont effectués par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur 17, en principe un échangeur à plaques qui est monté sur la boucle de distribution 16. Chaque boucle de distribution 16 d'énergie thermique correspondant à un utilisateur 15 comporte un conduit d'arrivée 16a chez ledit utilisateur et un conduit de départ 16b. Le conduit d'arrivée 16a est équipé d'un échangeur de chaleur 17. Le conduit d'arrivée 16a et le conduit de départ 16b sont connectés respectivement à une entrée et une sortie dudit échangeur de chaleur 17.

**[0016]** Afin d'améliorer la capacité de stockage du milieu environnant dans lequel est disposé le réseau 10 d'échanges thermiques, chaque dispositif utilisateur 15 de ladite pluralité de dispositifs utilisateurs 15 est associé à un circuit dit circuit de stockage d'énergie thermique 18, ledit circuit de stockage thermique 18 étant constitué d'une part d'un conduit aller 18a et d'un conduit de retour 18b, sensiblement parallèles entre eux et parcourus par un fluide caloporteur 131, et d'autre part d'un ensemble de corbeilles 19 de stockage d'énergie thermique, couplées entre ledit conduit aller 18a et ledit conduit de retour 18b. Ledit circuit de stockage thermique 18 comporte des moyens pour stocker de l'énergie thermique et, le cas échéant, pour transférer chez ledit utilisateur 15 une partie de cette énergie stockée dans ledit circuit de stockage d'énergie thermique 18. Ces moyens comportent lesdites corbeilles 19 qui sont disposées dans des cavités verticales 20, localisées en-dessous des tranchées 50 qui abritent chaque boucle de distribution 16 d'énergie thermique correspondant à un utilisateur 15. Les corbeilles 19 sont composées d'une spirale 19a faite d'un enroulement d'un tube 19b et qui comporte une arrivée 19c raccordée au conduit aller 18a correspondant et une sortie 19d raccordée au conduit de retour 18b correspondant, comme le montre plus précisément la fig. 2.

**[0017]** Les fig. 3 et 4 représentent des vues en coupe, respectivement transversale et longitudinale des boucles d'approvisionnement 18 étant déposée dans une tranchée 50 ménagée dans le terrain environnant. Les conduits 16a et 16b de la boucle de distribution 16 affectée à un utilisateur, sont posés à proximité du fond de la tranchée 50 et recouverts d'au moins une couche de matériaux de remblaiement 51, fins tel que du sable, ou plus volumineux, tels que du gravier ou des produits de concassage. Les conduits 16a et 16b ont une forme de tube à paroi simple réalisés en un matériau thermiquement bon conducteur. Ils véhiculent un fluide caloporteur 13 et échangent de l'énergie thermique avec les matériaux environnants et notamment les matériaux contenus dans la tranchée 50.

**[0018]** Sur le fond de la tranchée 50 sont également posés deux conduits 18a et 18b qui constituent les deux branches du circuit de stockage d'énergie thermique 18 affecté à chaque utilisateur 15. Les corbeilles 19 sont connectées en parallèle sur les deux conduits 18a et 18b. Comme le montre la vue en coupe longitudinale de la fig. 4, les corbeilles 19 sont espacées l'une par rapport à la suivante d'une distance relativement régulière qui est comprise entre 2 et 5m, avantageusement entre 3 et 4m et de préférence de l'ordre de 3,5m, en fonction de la nature du terrain. L'écart entre les corbeilles 19 est nécessaire pour qu'une quantité suffisante d'énergie thermique puisse être stockée efficacement par le sol autour de la spirale 19a de tube 19b. Toute cette énergie thermique accumulée pourra par la suite être restituée par le circuit 18 de stockage d'énergie thermique au circuit 16 de distribution d'énergie thermique correspondant à l'utilisateur concerné.

**[0019]** Diverses variantes pourraient être imaginées par l'homme de l'art, en ce qui concerne la réalisation et la disposition des conduits qui constituent le réseau, mais elles restent incluses dans les caractéristiques définies par les revendications.

### Revendications

1. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), comportant au moins une unité (14) de production d'énergie thermique, au moins une première boucle dite boucle d'approvisionnement en énergie thermique, comportant un conduit (11) agencé pour véhiculer un liquide caloporteur (13) entre une sortie dite chaude de ladite unité (14) de production d'énergie thermique et une entrée de retour dite froide de ladite unité (14) de production d'énergie thermique, une pluralité de dispositifs utilisateurs (15) d'énergie thermique, chacun desdits dispositifs utilisateurs comportant une boucle de distribution d'énergie thermique connectée à ladite boucle d'approvisionnement et équipée d'un point de soutirage (16) de fluide caloporteur pour en extraire de l'énergie thermique et d'un point d'injection (17) pour réinjecter ledit fluide calorifique (13) dans ladite boucle d'approvisionnement, après un soutirage d'énergie thermique par ledit utilisateur, ladite boucle d'approvisionnement étant déposée dans une tranchée (20) ménagée dans le terrain environnant et comblée avec des matériaux de remblayage, caractérisé en ce que, chaque dispositif utilisateur (15) de ladite pluralité de dispositifs utilisateurs (15) est associé à un circuit dit circuit de stockage d'énergie thermique (18), ledit circuit de stockage thermique (18) étant constitué d'une part d'un conduit d'aller (18a) et d'un conduit de retour (18b), sensiblement parallèles entre eux et parcourus par un fluide caloporteur (131), et d'autre part d'un ensemble de corbeilles (19) de stockage d'énergie thermique, montées en parallèle entre ledit conduit d'aller (18a) et ledit conduit de retour (18b), ledit conduit d'aller (18a) et ledit conduit de retour (18b) comportant des moyens pour transférer chez ledit utilisateur (15) de l'énergie thermique prélevée dans ledit circuit de stockage d'énergie thermique (18).
2. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens pour transférer chez ledit utilisateur (15) de l'énergie thermique prélevée dans ledit circuit de stockage d'énergie thermique (18) comportent un échangeur de chaleur (17) auquel sont couplés ledit conduit d'aller et ledit conduit de retour dudit circuit de stockage d'énergie thermique.
3. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit conduit d'aller (18a) et ledit conduit de retour (18b) de chacun des circuits de stockage (18) sont fermés à une de leurs extrémités et connectés audit échangeur de chaleur (17).
4. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites corbeilles de stockage d'énergie thermique (19) comportent chacune une spirale (19a) d'un tube (19b) thermiquement conducteur, ladite spirale (19a) étant parcourue par ledit fluide caloporteur (131) qui circule dans ledit circuit d'aller (18a) et dans ledit circuit de retour (18b).
5. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites corbeilles de stockage d'énergie thermique (19) d'un même circuit de stockage d'énergie thermique (18) affecté à un utilisateur (15), sont espacées entre elles d'une distance sensiblement comprise entre 2 et 5 m, avantageusement entre 3 et 4 m et sensiblement proche de 3,5 m.
6. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite spirale (19a) d'un tube thermiquement conducteur de chacune desdites corbeilles de stockage d'énergie thermique (19) est logée dans une cavité verticale ménagée dans le sol, en-dessous de ladite boucle (16) de distribution d'énergie thermique.
7. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un circuit de stockage d'énergie thermique (18) est associé à au moins un tronçon de la boucle d'approvisionnement (12) dudit réseau (10) d'échanges thermiques.

## CH 712 934 A2

8. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), caractérisé en ce qu'au moins un circuit de stockage d'énergie thermique (18) est associé à au moins un tronçon d'une boucle de distribution d'énergie thermique (16) dudit réseau (10) d'échanges thermiques.
9. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites corbeilles de stockage d'énergie thermique (19) sont logées dans un habitacle sensiblement cylindrique en un matériau thermiquement conducteur, ledit habitacle étant placé dans ladite cavité verticale (20) ménagée dans le sol, en-dessous de ladite boucle (16) de distribution d'énergie thermique.
10. Réseau urbain d'échange thermique du type anergie (10), selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites corbeilles de stockage d'énergie thermique (19) sont disposées chacune dans une cavité verticale, disposée sensiblement au centre de ladite tranchée (50) dans laquelle est logée ladite boucle de distribution (16) d'énergie thermique.

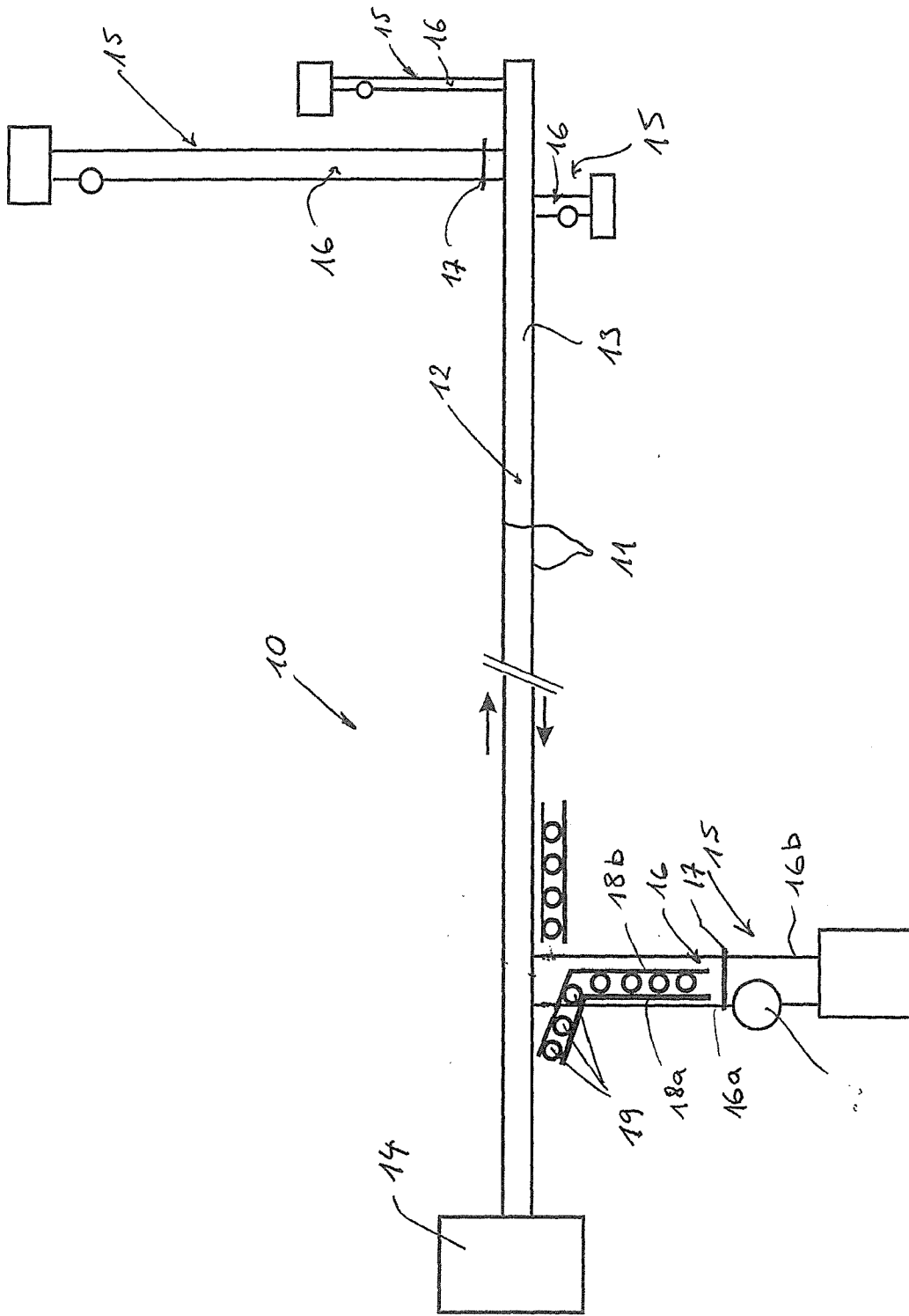


Fig. 1

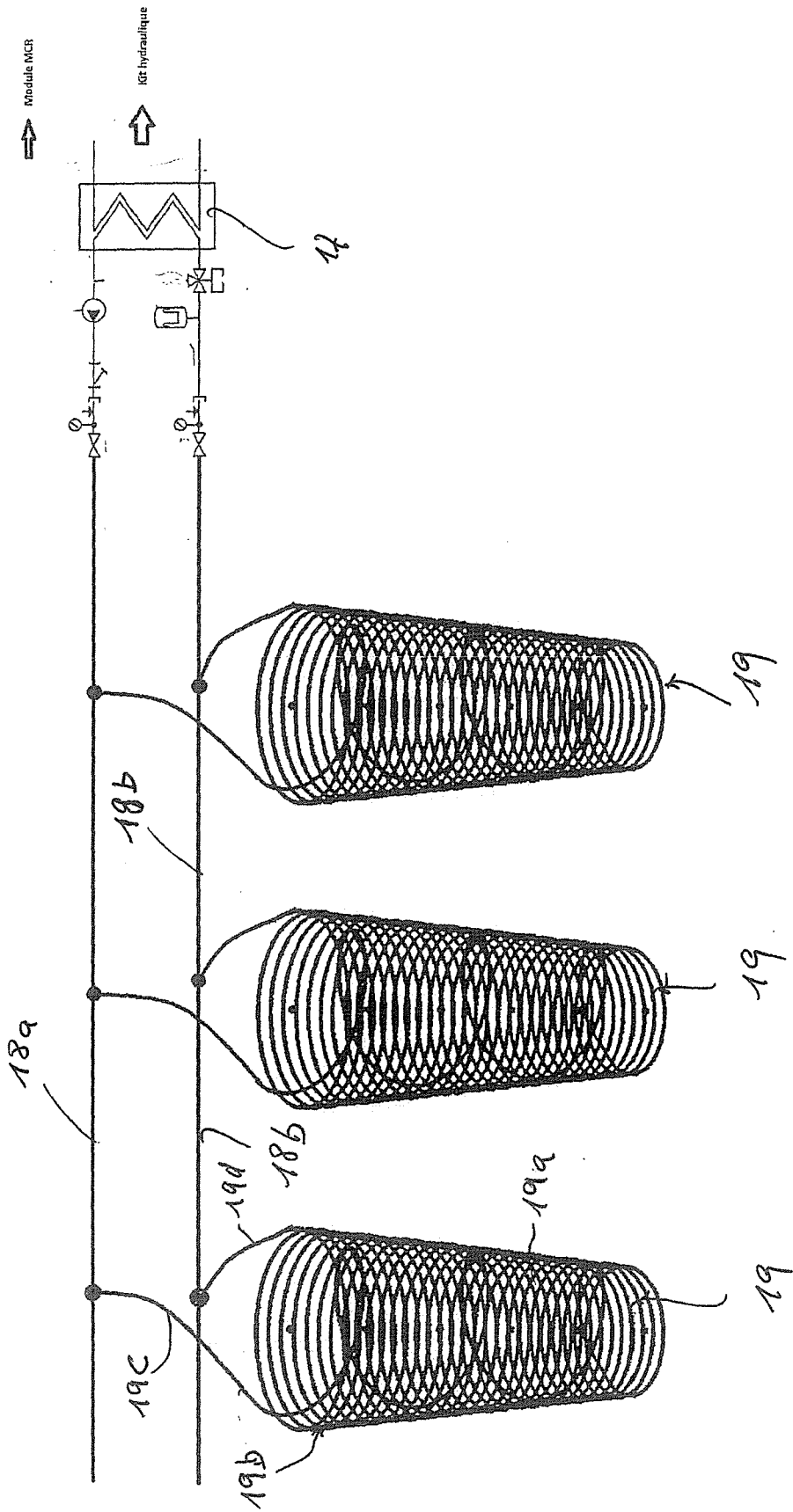


Fig. 2

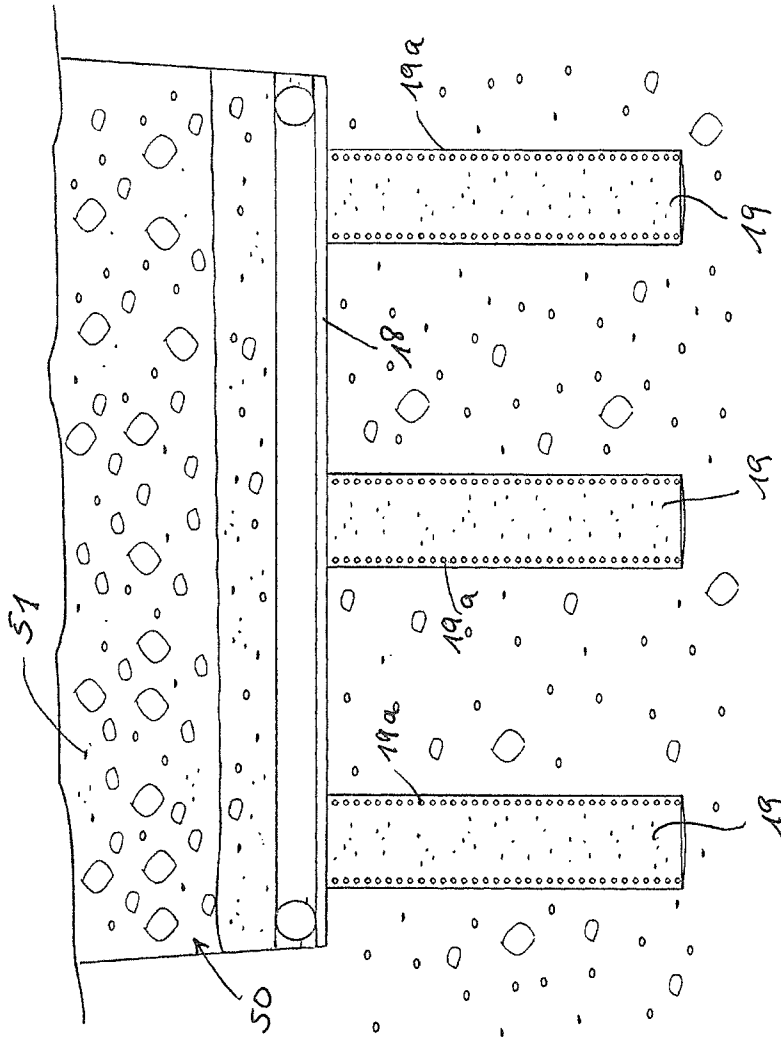


Fig. 3

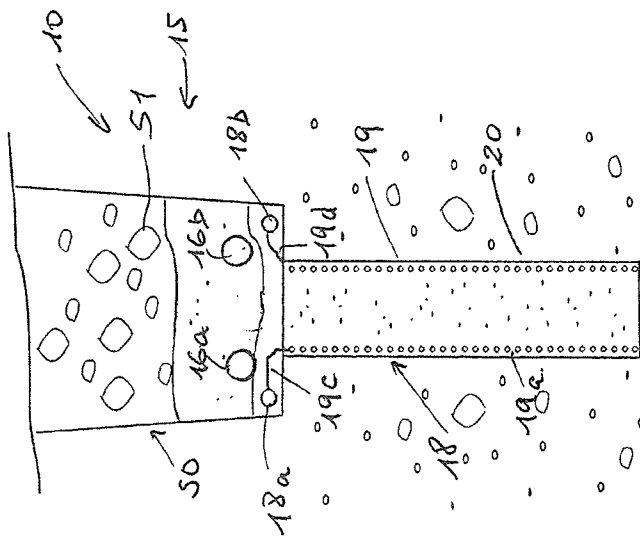


Fig. 4