

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

0 543 129 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN(21) Numéro de dépôt: **92117049.4**(51) Int. Cl.⁵: **F24D 5/10, F24D 5/04**(22) Date de dépôt: **06.10.92**(30) Priorité: **20.11.91 FR 9114285**(43) Date de publication de la demande:
26.05.93 Bulletin 93/21(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL(71) Demandeur: **Desvouas, Claude**
42 Route de Compiègne
F-60350 Vieux-Moulin(FR)(72) Inventeur: **Desvouas, Claude**
42 Route de Compiègne
F-60350 Vieux-Moulin(FR)(74) Mandataire: **Flavenot, Bernard**
Société ABRITT 17, rue du Docteur Charcot
La Norville
F-91290 Arpajon (FR)(54) **Installation pour le chauffage ou le rafraîchissement d'un bâtiment.**

(57) La présente invention concerne les installations pour le chauffage ou le rafraîchissement d'un bâtiment comportant une dalle de sol.

L'installation 1 selon l'invention se caractérise essentiellement par le fait qu'elle comporte en série un caisson de circulation d'air 4 avec une entrée 5 et une sortie 6, des moyens 10 d'échanges thermiques en sortie 6 du caisson, deux portions de gaines 31, 32 montées en série, une première portion 31 comportant un premier conduit 33 à section transversale variant suivant une loi dégressive linéaire, un second conduit 35 à section transversale variant suivant une loi progressive sensiblement inverse de la loi dégressive et une pluralité "n" de canaux 36 noyés dans la dalle reliant le conduit 33 au conduit 35, les canaux ayant tous sensiblement le même diamètre et la somme de leur sections s au niveau des points où débouchent respectivement les deux extrémités 51, 52 de chaque canal ayant une valeur sensiblement constante pour l'ensemble des canaux, la section la plus grande respectivement des premier et second conduits 33, 35 dans laquelle débouche un canal étant sensiblement égale à n fois la section s d'un canal, la section la plus petite respectivement des premier et second conduits 33, 35 dans laquelle débouche un canal étant sensiblement égale à la section s d'un canal, une deuxième portion de gaine 32 dont la sortie 37 est reliée à ladite bouche d'entrée 5 du caisson de circulation, et des

moyens 40 pour relier l'extrémité 42 du second conduit 35 ayant la section la plus grande à l'entrée 43 de la deuxième portion de gaine 32.

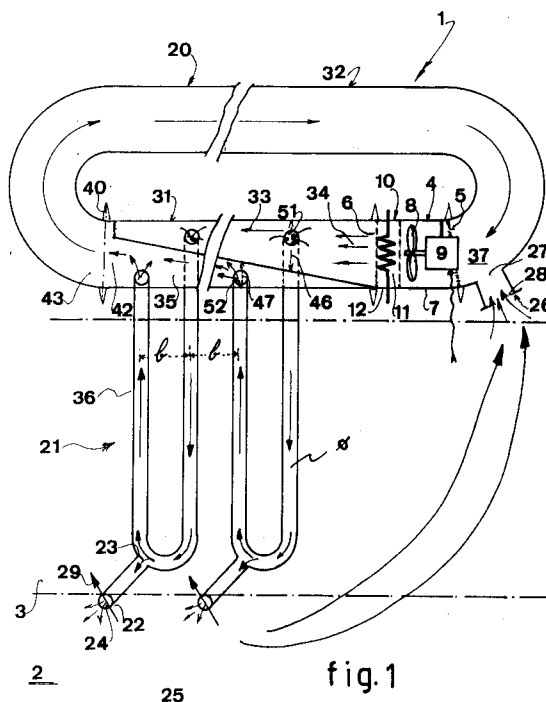


fig.1

La présente invention concerne les installations pour le chauffage ou le rafraîchissement des bâtiments au moyen d'un fluide gazeux caloporteur tel que de l'air qui peut être, soit chauffé, soit refroidi, et plus particulièrement des bâtiments comportant une dalle de sol en ciment, béton ou analogue.

Il existe déjà des installations pour le chauffage ou le rafraîchissement des bâtiments et de l'air ambiant dans l'espace délimité par ces bâtiments, par rayonnement thermique au moyen d'un fluide gazeux caloporteur, par exemple de l'air qui peut être, soit chauffé, soit refroidi. Une telle installation est notamment décrite dans le Brevet FR-A-2 483 577. Elle comporte des canaux formant un circuit de circulation du fluide gazeux caloporteur généralement noyés dans le sol du bâtiment, une gaine de distribution alimentée en fluide gazeux à l'une de ses extrémités, cette gaine définissant deux conduits à section respectivement décroissante et croissante dans lesquels débouchent les extrémités d'entrée et de sortie des canaux, et un caisson de circulation du fluide gazeux auquel peuvent être associés, soit des moyens de chauffage, soit des moyens de refroidissement.

Ce type d'installation donne de très bons résultats pour maintenir l'air ambiant dans un bâtiment à une température de base suffisante quand la température extérieure n'est pas trop basse, mais il faut prévoir un chauffage d'appoint, par exemple électrique, pour compenser le manque de calories lorsque la température extérieure devient trop basse.

Or, on constate que, dans les pays de climat relativement tempéré, ce chauffage d'appoint n'est appelé à fonctionner que pendant de très courtes périodes. La mise en place et l'utilisation de ce type de chauffage, déjà onéreuses dans l'absolu, sont ainsi d'un coût de revient relativement élevé.

La présente invention a ainsi pour but de réaliser une installation pour le chauffage ou le rafraîchissement d'un bâtiment par rayonnement thermique au moyen d'un fluide gazeux caloporteur, qui permette d'obtenir une régulation de la température à l'intérieur de ce bâtiment quelle que soit la température régnant à l'extérieur, tout en présentant les avantages des installations selon l'art antérieur, notamment un prix de revient très faible.

Plus précisément, la présente invention a pour objet une installation pour le chauffage ou le rafraîchissement d'un bâtiment comportant une dalle de sol, comprenant:

un caisson de circulation d'air comprenant au moins une bouche d'entrée et au moins une bouche de sortie,

des moyens d'échanges thermiques avec ledit air en sortie dudit caisson de circulation, et

au moins une conduite dont au moins une partie est noyée dans ladite dalle de sol et dont les

deux extrémités sont respectivement connectées auxdites bouches d'entrée et de sortie dudit caisson, caractérisée par le fait que ladite conduite comprend:

- deux portions de gaines montées en série,

A) une première portion de gaine comportant:

a) un premier conduit à section transversale variant suivant une loi décroissante linéaire, l'extrémité ayant la section la plus grande étant reliée à ladite bouche de sortie dudit caisson de circulation,

b) un second conduit à section transversale variant suivant une loi progressive sensiblement inverse de ladite loi décroissante, et

c) une pluralité "n" de canaux en "U" reliant ledit premier conduit audit second conduit, lesdits canaux ayant tous sensiblement le même diamètre et la somme des sections, respectivement des deux conduits au niveau des points où débouchent respectivement les deux extrémités de chaque canal, ayant une valeur sensiblement constante pour l'ensemble des canaux, la section la plus grande respectivement des premier et second conduits dans laquelle débouche un canal étant sensiblement égale à "n" fois la section d'un canal, la section la plus petite respectivement des premier et second conduits dans laquelle débouche un canal étant sensiblement égale à la section d'un canal,

B) une deuxième portion de gaine dont la sortie est reliée à ladite bouche d'entrée dudit caisson de circulation, et

- des moyens pour relier l'extrémité dudit second conduit ayant la section la plus grande à l'entrée de ladite deuxième portion de gaine.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif, mais nullement limitatif, dans lesquels:

La figure 1 représente un schéma simplifié d'une installation selon l'invention, pour le chauffage ou le rafraîchissement d'un bâtiment, et

Les figures 2 et 3 représentent un mode de réalisation avantageux d'une installation en accord avec le schéma de la figure 1.

L'ensemble des figures représentant un même mode de réalisation d'une installation selon l'invention pour le chauffage ou le rafraîchissement d'un bâtiment, les mêmes références y désignent les mêmes éléments, quelle que soit la figure sur laquelle elles apparaissent et quelle que soit la

forme, schématique ou détaillée, de représentation de ces éléments.

Les figures 1 à 3 représentent une installation 1 pour le chauffage ou le rafraîchissement d'un bâtiment 2 comportant une dalle de sol 3, et donc, corrélativement, pour le chauffage de l'air ambiant à l'intérieur du bâtiment.

Cette installation comprend un caisson de circulation d'air 4 comportant au moins une bouche d'entrée 5 et au moins une bouche de sortie 6.

Dans une forme possible de réalisation, ce caisson de circulation 4 est essentiellement constitué par un manchon 7 et comporte un ventilateur 8 disposé dans ce manchon, un moteur 9 étant prévu pour entraîner le ventilateur 8 en rotation et obtenir une circulation de l'air en aspirant l'air en amont du manchon 7 et en le refoulant vers l'aval. Le ventilateur est représenté schématiquement, mais il sera avantageusement constitué par un ventilateur du type centrifuge.

En sortie du caisson de circulation, par exemple à proximité de la bouche de sortie 6, l'installation 1 comporte des moyens 10 d'échanges thermiques avec l'air mis en circulation. Ces moyens peuvent avantageusement être de deux sortes, soit des éléments chauffants, soit des éléments réfrigérants. Ils ont été schématiquement représentés en 11 et disposés dans un tiroir 12 interchangeable selon l'utilisation recherchée pour l'installation, soit de chauffage soit de rafraîchissement du bâtiment.

Cependant, les moyens de chauffage peuvent être constitués, par exemple, par un bardage solaire installé sur une face sud du bâtiment, ce bardage pouvant être monté en parallèle avec un chauffage classique, par exemple par résistances chauffantes.

L'installation 1 comprend au moins une conduite 20 dont au moins une partie 21 est noyée dans la dalle de sol 3 du bâtiment 2, et qui relie la bouche de sortie 6 du caisson de circulation 4 à sa bouche d'entrée 5.

Bien entendu, les liaisons entre la conduite 20 et le caisson 4 sont réalisées par tous moyens appropriés, par exemple des colliers de serrage habituellement utilisés pour la réunion de conduites tubulaires avec les bords circulaires des extrémités d'un manchon. Ces moyens sont connus en eux-mêmes et ne seront pas décrits ici.

L'installation 1 comporte en outre au moins une bouche d'insufflation 22 réalisée en dérivation sur la partie 21 de la conduite 20 noyée dans la dalle de sol 3, en un premier point 23 de la conduite, la sortie 24 de cette bouche d'insufflation 22 étant située dans l'espace 25 délimité par le bâtiment, au-dessus de la dalle de sol 3.

Elle comporte aussi au moins une bouche d'extraction 26 réalisée en dérivation sur la conduite 20, en un second point 27 de cette

conduite, la sortie 28 de cette bouche d'extraction 26 étant, elle aussi, située dans l'espace 25.

Ces premier 23 et second 27 points sont situés sur la conduite 20, respectivement en aval et en amont par rapport au caisson de circulation d'air 4 de façon que, lorsque le ventilateur du caisson fonctionne et provoque une circulation d'air dans la conduite 20, de l'air soit éjecté par la bouche d'insufflation 22 dans l'espace 25, en même temps que de l'air puisse être extrait de cet espace 25 par la bouche d'extraction 26 pour être introduit dans la conduite 20, puis dans le caisson de circulation 4.

Pour contrôler la quantité d'air insufflée dans l'espace 25, la bouche d'insufflation 22 comporte avantageusement des moyens commandables 29 schématiquement illustrés par une flèche, pour régler la section de passage de l'air par la sortie 24 de la bouche 22.

Ces moyens commandables 29 pour régler la section de passage de l'air par la bouche d'insufflation 22 sont par exemple constitués par un siège réalisé sensiblement en sortie 24 de la bouche 22, un clapet et des moyens pour commander le déplacement du clapet par rapport au siège. Ces moyens sont connus en eux-mêmes et ne seront pas plus amplement décrits ici, dans le seul souci de simplifier la présente description.

Dans un mode de réalisation avantageux, la conduite 20 est constituée par deux portions de gaines 31, 32 montées en série.

La première portion de gaine 31 comporte:

- un premier conduit 33 à section transversale variant suivant une loi décroissante, l'extrémité 34 ayant la section la plus grande étant reliée directement ou indirectement à la bouche de sortie 6 du caisson de circulation d'air 4,
- un second conduit 35 à section transversale variant suivant une loi progressive sensiblement inverse de la loi décroissante, et
- au moins un canal 36 reliant le premier conduit 33 au second conduit 35 avantageusement en forme de boucle en "U", ce canal constituant la partie 21 de la conduite 20 noyée dans la dalle de sol 3 du bâtiment 2.

La sortie 37 de la deuxième portion de gaine 32 est reliée, par tout moyen, de façon directe ou indirecte, à la bouche d'entrée 5 du caisson de circulation 4.

La conduite 20 comporte en outre des moyens 40 pour relier au moins l'extrémité 42 du second conduit 35 ayant la section la plus grande et l'extrémité 43 de la deuxième portion de gaine 32.

Dans la configuration décrite ci-dessus, la bouche d'insufflation 22 est reliée au canal 36, préférentiellement sensiblement en son milieu.

Dans le mode de réalisation de l'installation plus particulièrement illustré sur la figure 2, l'ins-

tallation comporte une pluralité "n" de canaux 36 reliant le premier conduit 33 au second conduit 35, ces canaux ayant tous avantageusement sensiblement le même diamètre et tous la forme d'une boucle en "U", chaque branche du "U" étant dis-
5 tante l'une de l'autre d'une même valeur "b", figure 1. De plus, pour obtenir une bonne répartition de la circulation de l'air dans tous ces canaux, la somme des deux sections 46, 47, respectivement des conduits 33 et 35, au niveau des points où débou-
10 chent respectivement les deux extrémités 51, 52 de chaque canal, a une valeur sensiblement constante pour l'ensemble des canaux, la section la plus grande respectivement des premier et se-
15 cond conduits 33, 35 dans laquelle débouche un canal étant sensiblement égale à "n" fois la section "s" d'un canal, la section la plus petite respecti-
vement des premier et second conduits dans la-
20 quelle débouche un canal étant sensiblement égale à la section d'un canal.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, les valeurs: "h" de l'épaisseur de la dalle, "ø" du diamètre des canaux, "R" de la résistance mécanique de la dalle qui doit être obtenue et "b" du pas séparant deux branches consécutives des canaux en "U", sont liées par la relation suivante:

$$R = \frac{bh^3}{12} - \frac{\pi\phi^4}{64}.$$

La structure de l'installation ayant les caractéristiques ci-dessus présente l'avantage d'optimiser les paramètres aéroliques et thermiques, tout en améliorant la résistance mécanique des dalles de sol pour une même consommation de béton.

Cette installation est également intéressante par le fait qu'elle permet d'utiliser des matériaux différents pour la réalisation des conduits et des canaux. En effet, l'installation ne véhiculant que de l'air ou analogue, les premier et second conduits sont avantageusement réalisés en un matériau métallique et les canaux en matière plastique.

L'installation décrite ci-dessus fonctionne de la façon suivante décrite dans le cadre du chauffage d'un bâtiment pour maintenir une certaine température à l'intérieur du bâtiment, alors que la température extérieure est susceptible de descen-
45 dre et d'être toujours inférieure à celle à laquelle doit être maintenu l'intérieur du bâtiment.

Les moyens 10 d'échanges thermiques avec le fluide gazeux caloporteur, en l'occurrence l'air, ont alors pour but d'apporter des calories au fluide gazeux et sont par exemple essentiellement constitués par une pluralité de résistances chauffantes en coopération, de façon connue, avec des ailettes de radiateurs.

On suppose tout d'abord que la température extérieure n'est pas trop basse et qu'une certaine valeur de température de sol est suffisante pour maintenir l'air ambiant dans le bâtiment à une température de base acceptable pour le confort de ses occupants. Dans ces conditions, les deux bouches d'insufflation 22 et d'extraction 26 sont fermées et la circulation de l'air s'effectue en circuit fermé dans la conduite 20, par la mise en marche du ventilateur 8. En passant sur les résis-
10 tances chauffantes 10 allumées, l'air s'échauffe et circule dans la conduite, notamment dans sa partie 21 noyée dans la dalle de sol 3 du bâtiment 2. Au cours de cette circulation, l'air échange des calories avec la masse du sol qui, de ce fait, s'échauffe et, par rayonnement, chauffe tout l'espace 25 qui se trouve au-dessus de lui.

Les inévitables pertes de calories sont éventuellement compensées par une modulation du chauffage de l'air et de sa circulation, cette modulation pouvant être obtenue au moyen d'un thermostat dont le signal de sortie permet de commander l'alimentation des résistances chauffantes en énergie électrique et la mise en route ou l'arrêt du ventilateur, ou sa vitesse de rotation.

On constate que la masse thermique obtenue par le chauffage du sol du bâtiment amené à une certaine température, par exemple pendant les périodes nocturnes où l'énergie électrique est à un prix relativement faible, permet de maintenir l'espace délimité par le bâtiment à une température de base acceptable pendant toute la journée.

Par contre, si la température extérieure est très inférieure à la température habituelle, ou si elle descend très brutalement, pour maintenir le bâtiment à une température acceptable pour le confort de ses occupants, on commande l'ouverture des deux bouches d'insufflation 22 et d'extraction 26 pour dériver, dans l'espace 25 du bâtiment, une partie de l'air chaud circulant dans la partie 21 de la conduite 20 noyée dans la dalle de sol du bâtiment.

Comme l'air est plus chaud que le sol, il permet d'augmenter rapidement la température ambiante dans l'espace 25 et de la maintenir à une valeur acceptable, bien que la température extérieure soit très basse. Bien entendu, la section de passage de l'air, notamment en sortie de la bouche d'insufflation 22, peut être modulée par les moyens commandables 29, par exemple par un signal délivré par un thermostat ou analogue.

Une telle installation permet donc d'obtenir une régulation de la température ambiante d'un local donné, quelle que soit la température extérieure au local, même si cette dernière est très basse ou chute brutalement. Elle présente en outre tous les avantages des installations comprenant deux types de chauffage complémentaires l'un de l'autre, un

chauffage de base obtenu par la circulation d'un fluide caloporteur et un chauffage d'appoint, mais évite leurs inconvénients, notamment le prix de revient élevé relatif au chauffage d'appoint.

Le fonctionnement décrit ci-dessus concerne la régulation du chauffage d'un local, mais il est évident qu'il peut se comprendre de la même façon pour son rafraîchissement lorsque la température extérieure est trop élevée. Dans ce cas, les moyens d'échanges thermiques 10 ne sont pas des éléments chauffants, mais des éléments réfrigérants. Le fonctionnement est strictement identique et ne sera donc pas décrit ici.

Revendications

1. Installation (1) pour le chauffage ou le rafraîchissement d'un bâtiment (2) comportant une dalle de sol (3), comprenant:

un caisson de circulation d'air (4) comprenant au moins une bouche d'entrée (5) et au moins une bouche de sortie (6),

des moyens (10) d'échanges thermiques avec ledit air en sortie (6) dudit caisson de circulation, et

au moins une conduite (20) dont au moins une partie (21) est noyée dans ladite dalle de sol (3) et dont les deux extrémités (37, 34) sont respectivement connectées auxdites bouches d'entrée (5) et de sortie (6) dudit caisson (4),

caractérisée par le fait que ladite conduite comprend:

- deux portions de gaines (31, 32) montées en série,

A) une première portion de gaine (31) comportant:

a) un premier conduit (33) à section transversale variant suivant une loi dégressive linéaire, l'extrémité (34) ayant la section la plus grande étant reliée à ladite bouche de sortie (6) dudit caisson de circulation,

b) un second conduit (35) à section transversale variant suivant une loi progressive sensiblement inverse de ladite loi dégressive, et

c) une pluralité "n" de canaux en "U" (36) reliant ledit premier conduit (33) audit second conduit (35), lesdits canaux ayant tous sensiblement le même diamètre et la somme des sections (46, 47), respectivement des deux conduits (33, 35) au niveau des points où débouchent respectivement les deux extrémités (51, 52) de chaque canal, ayant une valeur sensiblement constante pour l'ensemble des

canaux, la section la plus grande respectivement des premier et second conduits (33, 35) dans laquelle débouche un canal étant sensiblement égale à "n" fois la section (s) d'un canal, la section la plus petite respectivement des premier et second conduits dans laquelle débouche un canal étant sensiblement égale à la section d'un canal,

B) une deuxième portion de gaine (32) dont la sortie (37) est reliée à ladite bouche d'entrée (5) dudit caisson de circulation, et

- des moyens (40) pour relier l'extrémité (42) dudit second conduit (35) ayant la section la plus grande à l'entrée (43) de ladite deuxième portion de gaine (32).

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdits moyens (10) d'échanges thermiques avec ledit air en sortie (6) dudit caisson de circulation (4) sont constitués par des éléments chauffants.

3. Installation selon la revendication 1, caractérisée par le fait que lesdits moyens (10) d'échanges thermiques avec ledit air en sortie (6) dudit caisson de circulation (4) sont constitués par des éléments réfrigérants.

4. Installation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que les valeurs: "h" de l'épaisseur de la dalle (3), "Ø" du diamètre des canaux (36), "R" de la résistance mécanique de la dalle qui doit être obtenue et "b" du pas séparant deux branches consécutives des canaux en "U", sont liées par la relation suivante:

$$R = \frac{bh^3}{12} - \frac{\pi\phi^4}{64}$$

5. Installation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que lesdits premier (33) et second (35) conduits sont réalisés en un matériau métallique.

6. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que lesdits canaux (36) sont en matière plastique.

7. Installation selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait qu'elle comporte: au moins une bouche d'insufflation (22)

réalisée en dérivation sur la partie (21) de ladite conduite noyée dans la dalle de sol (3), en un premier point (23) de ladite conduite, la sortie (24) de ladite bouche d'insufflation étant située dans l'espace (25) délimité par ledit bâtiment (2), et 5

au moins une bouche d'extraction (26) réalisée en dérivation sur ladite conduite (20), en un second point (27) de ladite conduite, la sortie (28) de ladite bouche d'extraction étant située dans ledit espace délimité par ledit bâtiment, 10

lesdits premier (23) et second (27) points étant situés sur ladite conduite respectivement en aval et en amont par rapport audit caisson de circulation d'air (4). 15

8. Installation selon la revendication 7, caractérisée par le fait que ladite bouche d'insufflation (22) est réalisée sur l'un desdits canaux (36) et sensiblement en son milieu. 20

25

30

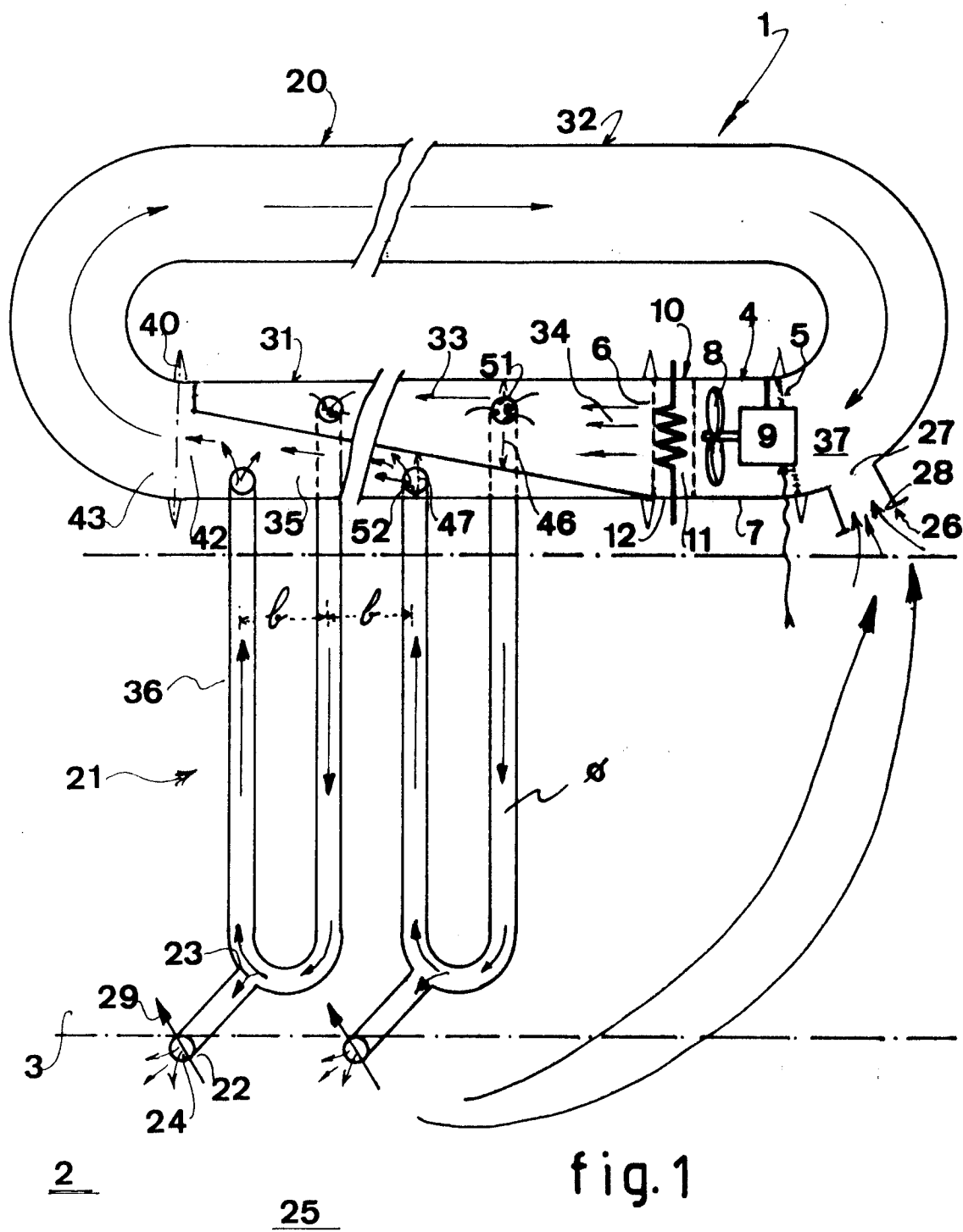
35

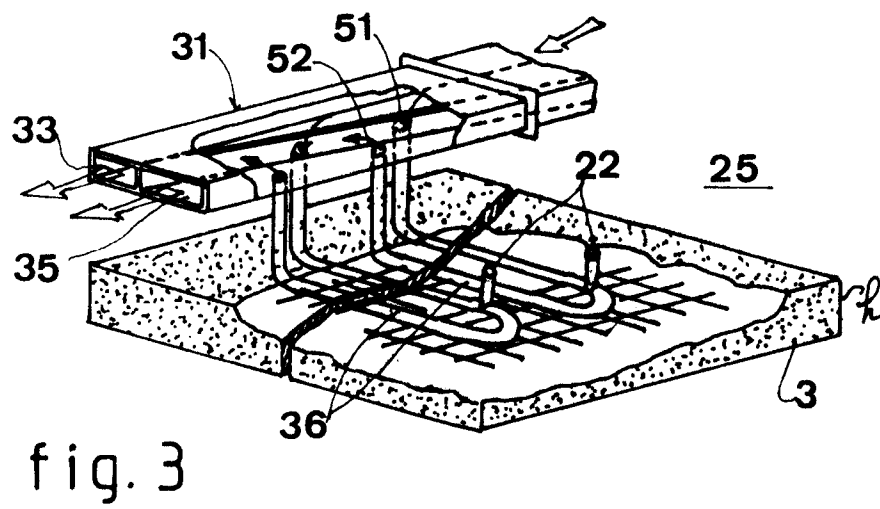
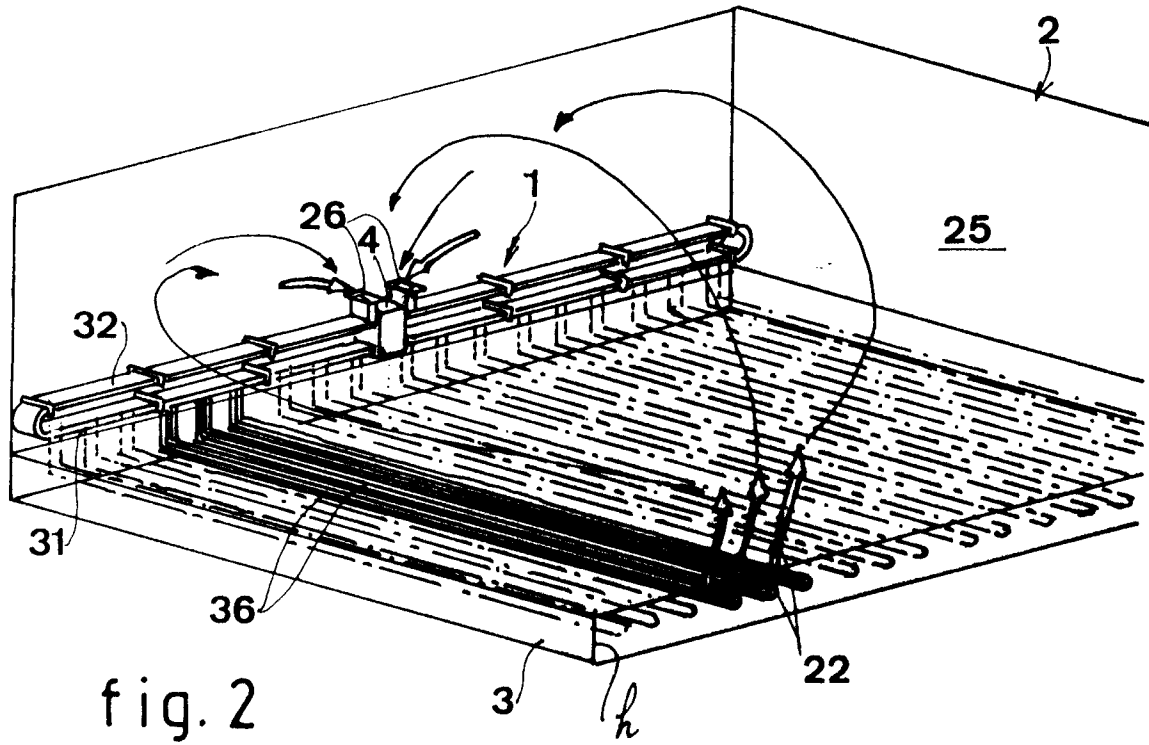
40

45

50

55







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 11 7049

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
D,Y	FR-A-2 483 577 (DESVOUAS) * page 4 - page 5; figure 1 * ---	1-3,7	F24D 5/10 F24D 5/04
Y	US-A-2 726 593 (LAHTI) * page 3, ligne 27 - ligne 53 * * page 4, ligne 5 - ligne 25 * * page 4, ligne 49 - ligne 67 * ---	1-3,7	
Y	US-A-3 025 382 (EISELE) * colonne 2, ligne 16 - ligne 39 * ---	1	
A	EP-A-0 255 039 (SCHMIDT REUTER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH & CO. KG) * le document en entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F24D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 20 NOVEMBRE 1992	Examineur PIEPER C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			