

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 08155

(54) Four tunnel, à chauffage par circulation d'huile.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 9). F 27 B 9/36; A 21 B 1/10.

(22) Date de dépôt..... 22 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 43 du 29-10-1982.

(71) Déposant : PAVAILLER Louis, résidant en France.

(72) Invention de : Louis Pavailier.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

Le four, objet de l'invention, est plus particulièrement destiné à la cuisson des produits alimentaires, mais il pourrait être utilisé pour tous usages de cuisson, séchage ou chauffage de produits industriels.

5 Les fours tunnel, à chauffage par circulation d'huile, ne connaissent pas un grand développement, malgré les avantages qu'ils présentent sur tous les autres systèmes.

Leur développement est freiné par les risques de fuite d'huile et par les difficultés de réglage de la chaleur dans les différentes parties du four.

10 Indépendamment de sa chaudière, un four chauffé par circulation d'huile est composé, du tunnel en tôle constituant le corps du four, des radiateurs placés en voûte et en sole, des canalisations de distribution d'huile, allant de la chaudière aux radiateurs et des canalisations de retour d'huile à la chaudière.

15 Tous ces éléments sont à des températures différentes, notamment au démarrage et aux changements de régime.

Les écarts de température peuvent être suffisamment importants, pour que les différences de dilatation entraînent des efforts capables de créer des ruptures, or, dans un four à circulation d'huile une fuite ne peut absolument pas être envisagée.

20 Dans ces fours, le réglage de la chaleur émise par chaque radiateur, ou par un groupe de radiateurs, est difficile à réaliser, car tous les radiateurs sont alimentés en huile à la même température, et cela, sur toute la longueur du four.

25 La diminution de puissance d'un radiateur ne peut être obtenue qu'en diminuant la quantité d'huile qui le traverse, ce qui diminue la température moyenne du radiateur.

La diminution de ce débit d'huile à 2 autres conséquences :

- 30 - la diminution de la température de l'huile à la sortie du radiateur ce qui entraîne des zones à des températures différentes, d'ou il résulte des irrégularités de chauffe et éventuellement des tensions mécaniques dans le radiateur.
- une modification de la puissance des radiateurs voisins, ce qui complique considérablement les réglages.

35 Le four, objet de l'invention, présente sur les fours actuels les avantages suivants :

- Suppression du risque de fuite par la suppression des efforts importants dus aux dilatations.
- Possibilité de réglage automatique de tous les radiateurs du four.
- Emission uniforme de la chaleur sur toute la surface de chacun des radiateurs.
- Sécurité totale donnée par la possibilité d'épreuve à très haute pression de tous les éléments du four.
- Possibilité d'alimentation du four par une chaufferie centrale, qui peut alimenter plusieurs fours, fonctionnant à des régimes différents.
- Diminution des coûts de fabrication et d'installation.

Les radiateurs, placés en voûte et en sole, sont composés de tubes fer de petit diamètre, disposés parallèlement à l'axe du four, sur un même plan horizontal.

Ces tubes, écartés d'environ une fois leur diamètre, forment des nappes qui ont la largeur du four, et une longueur qui dépend de la longueur du four, et des possibilités de fabrication.

Chaque radiateur comporte 3 collecteurs, qui sont perpendiculaires aux tubes, 2 collecteurs étant près l'un de l'autre, à l'une des extrémités des tubes et l'autre collecteur, parallèle aux 2 autres est placé à l'autre extrémité des tubes.

L'huile arrive dans un des 2 collecteurs qui sont proches l'un de l'autre, rentre dans les tubes qu'on pourrait numéroter 1, 3, 5, 7, etc... puis arrive dans le collecteur opposé, rentre dans les tubes qu'on pourrait numéroter 2, 4, 6, 8, etc... et arrive dans le 3ème collecteur.

Ce troisième collecteur est raccordé aux canalisations de retour d'huile à la chaudière.

Cette disposition est telle que l'émission de chaleur est uniforme sur toute la surface du radiateur.

En effet, si l'on prend, à titre d'exemple, un radiateur recevant de l'huile à 300° et la refroidissant à 260°, on constate à une extrémité du radiateur, que les tubes 1, 3, 5, 7, etc... sont à 300° et qu'à cette même extrémité, les tubes 2, 4, 6, 8, etc... sont à 260°.

Etant donné la proximité des tubes, l'émission de chaleur, à cette partie du radiateur (température moyenne 280°) est la même qu'à l'autre extrémité du radiateur ou la température de tous les tubes est à 280°.

Pour diminuer la puissance d'un radiateur, il suffit de diminuer le débit d'huile, afin d'augmenter l'écart de température entre l'arrivée et la sortie de l'huile, l'uniformité d'émission étant toujours conservée.

Les radiateurs sont placés dans le tunnel en tôle dont la température est par moment, très différente de celle des radiateurs.

Pour éviter toute tension entre le tunnel et les radiateurs, ces derniers reposent, par leurs angles, sur 4 supports, solidaires du tunnel.

5 Sur un premier support, le radiateur est immobilisé par boulonnage.

Sur le deuxième support, placé sur la face opposée du four, le radiateur est simplement guidé et peut se déplacer dans le sens perpendiculaire à l'axe du four.

10 Sur les 2 autres supports le radiateur est simplement posé et peut se déplacer dans les 2 sens.

Pour éviter une tension entre le tunnel et les 2 tuyauteries, entrée et sortie du radiateur, ces derniers traversent la tôle du tunnel, aux endroits où le radiateur ne peut se déplacer longitudinalement par rapport au tunnel.

15 Les radiateurs sont alimentés en huile, par une canalisation principale, qui part de la chaudière placée au-dessus du tunnel, descend sous le tunnel, le suit près d'un bord et sur toute sa longueur.

20 Cette canalisation est placée dans des supports, fixés au tunnel, dans lesquels elle peut coulisser sans effort, lorsqu'elle s'allonge ou se rétracte par suite des variations de sa température, qui peut être, par moment très différente de celle du tunnel;

Sur cette canalisation sont soudées autant de dériviatives qu'il y a de radiateurs à alimenter.

25 Ces dériviatives passent sous le tunnel, horizontalement, et montent sur la face opposée du tunnel, pour alimenter chaque radiateur.

Les dériviatives alimentent les radiateurs, étant de petit diamètre et de grande longueur, peuvent, lorsque la canalisation principale se déplace, se déformer élastiquement, sans fatiguer, ni les tubes, ni les soudures.

30 Dans le cas de fours étroits et de grande longueur les dériviatives alimentant les radiateurs, notamment ceux éloignés de la chaudière, peuvent être allongées artificiellement, pour augmenter leur élasticité, et former de véritable lyres de dilatation.

35 La canalisation de retour d'huile à la chaudière est analogue à la canalisation d'alimentation des radiateurs, mais elle est placée au-dessus du tunnel, sur toute sa longueur et également près d'un bord.

40 Les raccords de retours des radiateurs, sont réalisés de la même façon que les raccords d'alimentation, mais, ils montent sur la face du tunnel opposé au collecteur, et traversent au-dessus du tunnel, avant d'être soudé à ce collecteur.

L'évacuation de l'air du circuit ainsi réalisé s'effectue sans difficulté, dans le sens de la circulation d'huile.

La régulation de la température dans les fours tunnels est souvent délicate, elle est généralement réglée par thermostat provoquant la marche ou l'arrêt du ou des brûleurs.

Dans la section du four dépendant d'un même brûleur, le réglage des radiateurs reste manuel.

La variété des produits à cuire pose des problèmes et entraîne de longs tâtonnements.

Dans le four, objet de l'invention, la régulation est réalisée en plaçant sur les branchements de retour des radiateurs des sondes de prise de température agissant sur des vannes motorisées, par l'intermédiaire de thermostats réglables.

Cette régulation est beaucoup plus précise que celle qui consiste à placer la sonde à l'intérieur du four, de plus, la régulation d'un radiateur est sans effet sur celle des autres radiateurs.

Les appareils de régulation, placés au-dessus du four, sont facilement accessibles, ils sont composés d'éléments standard, construits en grande série et d'un prix modéré.

Les thermostats peuvent être regroupés sur le tableau de commande du four, pour diminuer leur nombre, il est possible de grouper plusieurs radiateurs, avec la même régulation.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description faite ci-dessous, en se référant aux dessins annexés, qui montrent à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'invention.

La fig. 1 est une vue en élévation, montrant schématiquement, le four longitudinalement.

La fig. 2 est une vue partielle, réalisée comme la fig. 1, montrant le four, dans le cas, ou faisant partie d'une installation importante, il est alimenté par 2 tuyauteries provenant d'une chaufferie centrale.

La fig. 3 est une vue en perspective, montrant schématiquement un radiateur avec son dispositif de régulation.

La fig. 4 est une vue en perspective montrant schématiquement, les tuyauteries alimentant à titre d'exemple, 2 radiateurs placés en voûte et 2 radiateurs placés en sole du four.

La fig. 1 montre un four dont le corps est constitué par le tunnel en tôle 1, dans lequel circule un tapis métallique 2, sur lequel sont

disposés les produits à cuire.

Six radiateurs 3, sont disposés en voute et six autres radiateurs 3, sont placés en sole, sous le tapis métallique 2.

5 Au-dessus du tunnel sont installés, la chaudière 4, la pompe de circulation 5, et le vase d'expansion 6.

De la chaudière part la tuyauterie de distribution d'huile 7, placée au-dessous du tunnel, sur laquelle sont soudées les branchements, alimentant les 12 radiateurs.

10 Une tuyauterie 8, placée au-dessus du tunnel ramène à la chaudière l'huile provenant des radiateurs.

Ces 2 tuyauteries sont supportées par des colliers 9, fixés au tunnel dans lesquels , elles peuvent coulisser sans effort, lorsqu'elles s'allongent ou se rétractent sous l'effet des dilatations.

15 Dans la fig. 2, les tuyauteries 10 et 11, relient le four à une chaufferie centrale, et la pompe 12 assure la circulation de l'huile dans tout le circuit.

Une vanne 3 voies 13, est placée sur l'aspiration de la pompe 12, qui aspire, soit de l'huile provenant de la chaufferie centrale, soit de l'huile provenant des radiateurs du four, soit un mélange de ces 2 provenances.

20 La proportion des 2 provenances dans le mélange est déterminée par un thermostat 14, commandant la vanne 3 voies 13, en recevant les indications d'une sonde 15, placée au contact du tuyau de refoulement de la pompe.

25 Ce dispositif permet à l'utilisateur du four de choisir la température de l'huile alimentant les radiateurs et le maintient automatique de cette température.

Ce dispositif permet l'alimentation par une seule chaudière de plusieurs fours fonctionnant à des températures différentes.

30 La fig. 3 montre un radiateur, qui est alimenté par la tuyauterie 16, raccordée au collecteur 17, sur lequel sont soudés, à une de leurs extrémités les tubes 18.

A leur autre extrémité, ces tubes sont soudés au collecteur 19, sur lequel sont soudés également les tubes 20, dont l'autre extrémité est soudée au collecteur 21.

35 Une tuyauterie 22, est soudée au collecteur 21 et ramène l'huile à la canalisation 8, du retour à la chaudière.

Cette disposition des tubes 18 et 20, permet d'avoir sur toute la surface du radiateur, la même température moyenne, et d'avoir ainsi une émission de chaleur uniforme.

Sur la tuyauterie 22, est placée une vanne-papillon motorisée 23, et une sonde de prise de température 24, qui commande la vanne motorisée 23, par l'intermédiaire du thermostat 25, qui est réglé à la température désirée.

Cette régulation permet d'ajuster le débit d'huile, aux besoins de chaleur et de maintenir automatiquement la température du radiateur à une valeur constante.

Sur la fig. 4, sont tracés, à titre d'exemple, les raccordements de 4 radiateurs 26, 27, 28 et 29, les radiateurs 26 et 27 étant placés en voute et les radiateurs 28 et 29 étant placés en sole du four.

Ces radiateurs sont alimentés par les branchements 30, 31, 32 et 33, soudés sur la canalisation 7, venant de la chaudière.

L'huile ressort des radiateurs par les branchements 34, 35, 36 et 37, soudés sur la canalisation 8, de retour à la chaudière.

Les branchements des radiateurs, alimentation et retour, ont tous une partie horizontale, ayant comme longueur, une fois au moins, la largeur du four.

Sur les branchements 34, 35, 36 et 37, sont disposés les appareils de régulation 23, 24 et 25 tracés sur la fig. 3.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisations représentés et décrits en détail, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDEICATIONS :

1 - Four tunnel, à chauffage par circulation d'huile, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - des radiateurs placés à l'intérieur du tunnel ne supportant pas de contraintes du fait des différences de dilatation entre le tunnel et les radiateurs.
- un réseau de tuyauteries dont la dilatation n'entraîne pas des tensions mécaniques importantes.
- des radiateurs dont l'émission de chaleur est uniforme sur toute leur surface.
- 10 - une régulation automatique de la quantité de chaleur émise par chaque radiateur ou groupe de radiateurs.
- un dispositif permettant le remplacement de la chaudière du four, par un raccordement à une chaufferie centrale.

2 - Four tunnel, selon la revendication 1, caractérisé par des supports, fixés au tunnel, supportant les radiateurs par leurs 4 angles, un support comportant un boulonnage, un support comportant un guidage latéral et 2 supports permettant des déplacements des radiateurs dans les 2 sens, dans un plan horizontal.

3 - Four tunnel, selon la revendication 1, caractérisé par une canalisation de distribution d'huile ayant la longueur du four, placée sous le caisson et près d'un bord de ce dernier.

4 - Four tunnel, selon la revendication 1, caractérisé par une canalisation de retour d'huile à la chaudière, ayant la longueur du four, placée au-dessus du caisson, près du bord opposé à celui près duquel est disposée la canalisation de distribution d'huile.

5 - Four tunnel, suivant la revendication 2 et 3, caractérisé par des supports, fixés au tunnel, dans lesquels les canalisations de distribution et de retour d'huile peuvent coulisser lorsqu'elles s'allongent ou se rétractent.

6 - Four tunnel, selon la revendication 1, caractérisée par des radiateurs composés de 3 collecteurs et de tuyaux parallèles reliant ces collecteurs de façon à ce que la circulation d'huile s'effectue dans un sens, dans la moitié des tuyaux et dans le sens contraire dans l'autre moitié, ce qui fait que les températures moyennes sont égales dans toutes les parties d'un même radiateur.

7 - Four tunnel, selon la revendication 1, caractérisé par des organes de régulation, placés sur les branchements de retour des radiateurs, comprenant une vanne-papillon commandée par un thermostat réglable, recevant

les indications d'une sonde placée sur les tuyaux de retour des radiateurs.

8 - Four tunnel, suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il peut fonctionner sans chaudière propre, mais en étant relié à une chaufferie centrale par 2 tuyaux, la température de l'huile alimentant les radiateurs étant déterminée et régulée par un thermostat réglable qui reçoit les indications données par une sonde placée sur le refoulement de la pompe, et qui commande une vanne 3 voies placée sur l'aspiration de la pompe.

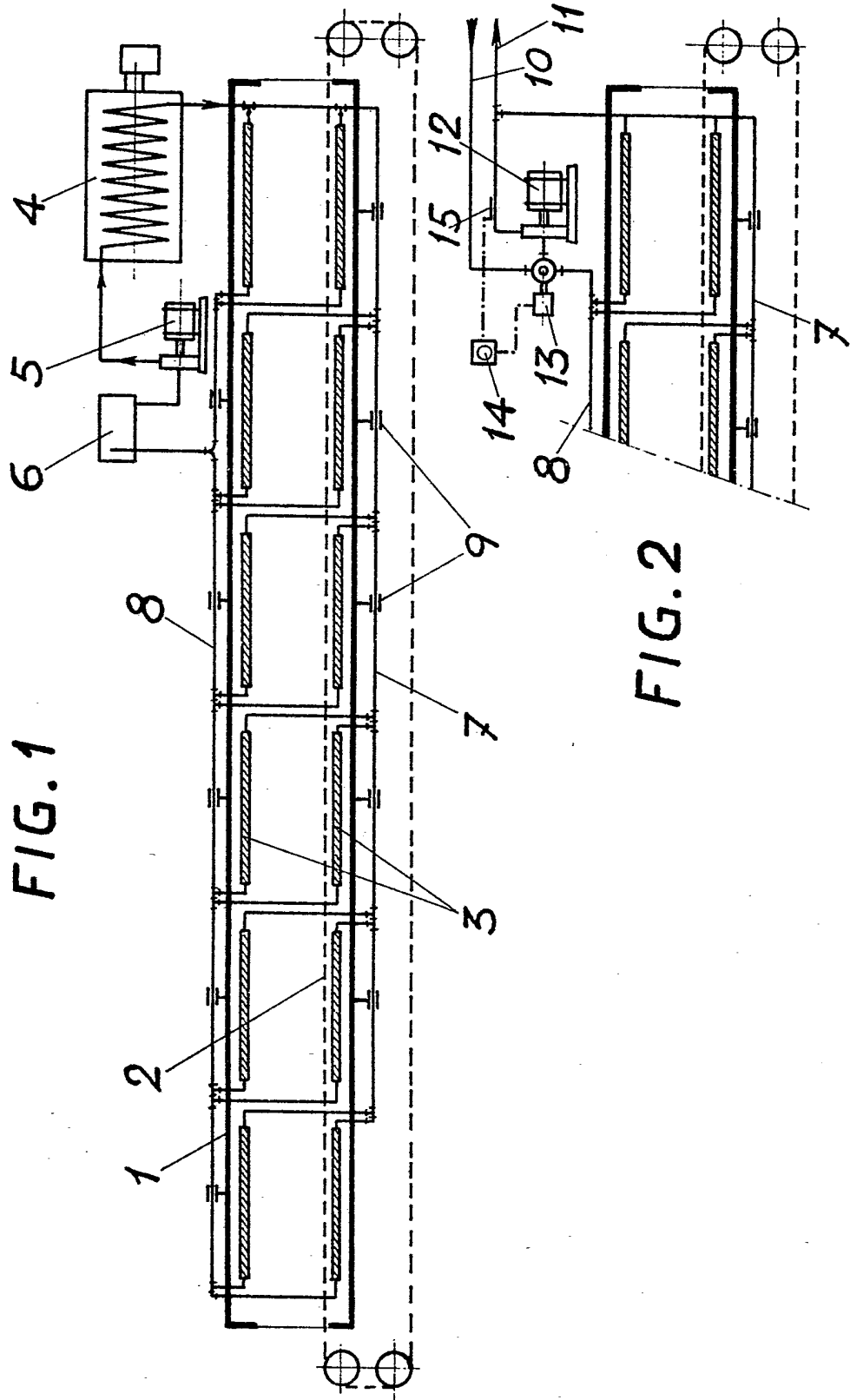


FIG. 1

FIG. 2

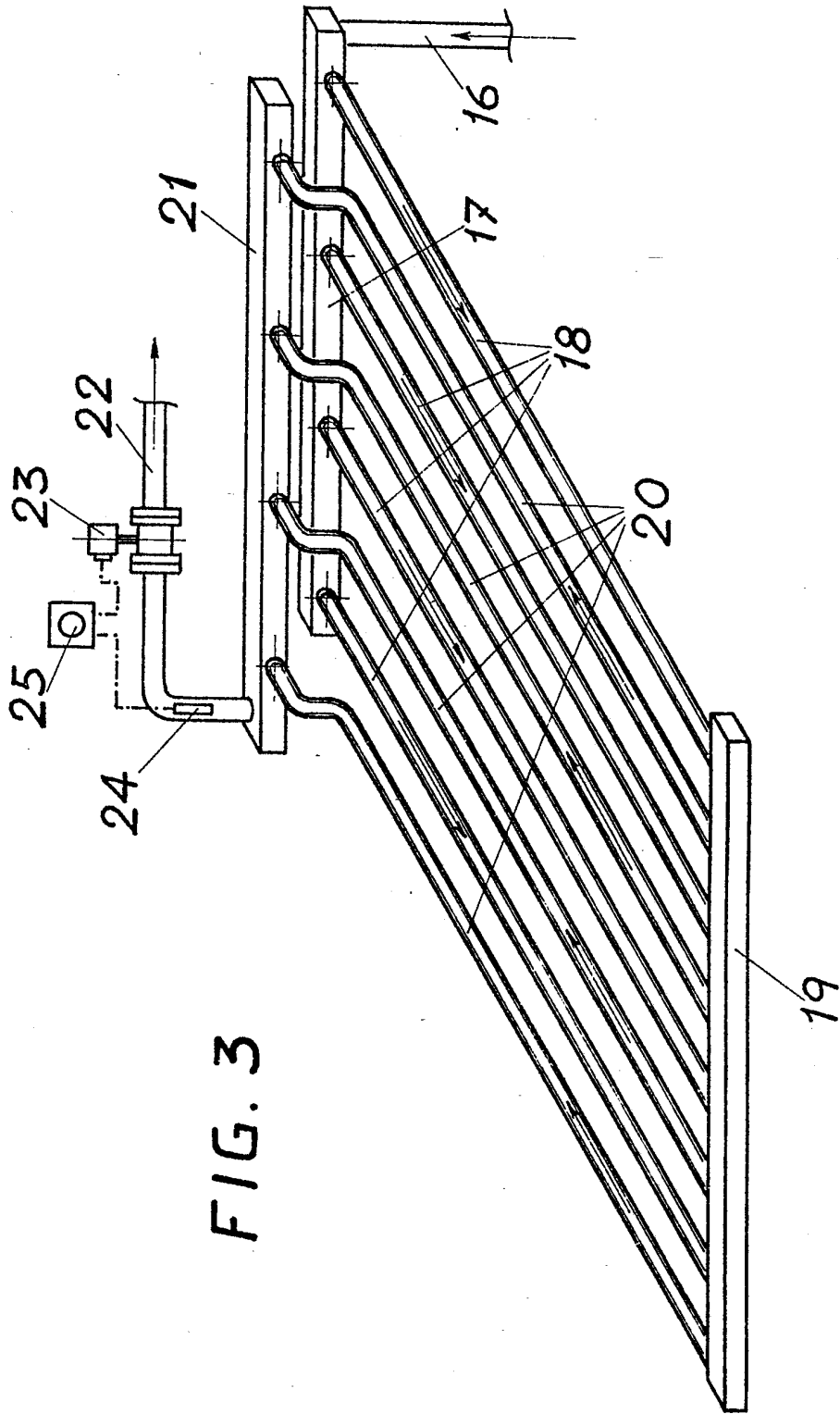


FIG. 3

FIG. 4

