



(11) **EP 1 906 125 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
28.10.2009 Bulletin 2009/44

(51) Int Cl.:
F27B 9/30 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07291029.2**

(22) Date de dépôt: **22.08.2007**

(54) **Four portique**

Ofen mit Rahmen

Frame furnace

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorité: **27.09.2006 FR 0608498**

(43) Date de publication de la demande:
02.04.2008 Bulletin 2008/14

(73) Titulaire: **CERIC
75009 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Hatton, Philippe
91120 Palaiseau (FR)**

(74) Mandataire: **Laget, Jean-Loup
Brema-Loyer
161, rue de Courcelles
75017 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
FR-A1- 2 834 549 US-A- 4 493 641

- **W. D. RICHARDSON: "FURTHER STUDIES OF THE TUNNEL KILN (doi: 10.1111/j.1151-2916.1934.tb19323.x)" JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY, vol. 17, no. 1-12, décembre 1934 (1934-12), pages 279-282, XP002421531 USA**
- **W. E. CRAMER: "THE HARROP TUNNEL KILN (doi: 10.1111/j.1151-2916.1922.tb17434.x)" JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY, vol. 5, no. 8, août 1922 (1922-08), pages 492-499, XP002421532 USA**

EP 1 906 125 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne d'une manière générale les fours mis en oeuvre pour la cuisson de produits tels que des produits en terre ou en céramique.

[0002] Ces fours se présentent usuellement sous la forme d'un tunnel de grande longueur traversé par des chariots portant les produits à cuire.

[0003] Une circulation de fluide, de l'air ou tout autre gaz approprié, crée un courant gazeux assurant la ventilation et le chauffage des produits en vue de leur cuisson. La température, le degré hygrométrique, la vitesse de déplacement du courant gazeux sont continuellement surveillés afin d'assurer un traitement de bonne qualité des produits à cuire. De manière usuelle, ledit courant gazeux entre dans l'enceinte en traversant des puits ou des fentes pratiqués dans la paroi de celle-ci, dans la voûte ou dans les murs latéraux. Des moyens, tels que des ventilateurs, sont disposés dans le circuit de ventilation, usuellement à l'extérieur de l'enceinte, pour assurer la circulation du courant gazeux.

[0004] Le problème qui se pose dans ces enceintes tient au fait qu'il est très difficile d'obtenir une circulation uniforme du courant gazeux autour de chacun des produits présents dans l'enceinte.

[0005] De nombreuses propositions ont été faites afin d'améliorer la circulation du courant gazeux en ajoutant des ventilateurs, des déflecteurs, ... mais aucune n'a donné totalement satisfaction.

[0006] La présente invention tend à proposer un dispositif destiné à créer une circulation gazeuse dans un four de cuisson, ledit dispositif étant plus particulièrement adapté à être mis en oeuvre dans les fours tunnels usuellement dénommés fours portiques. Ces fours doivent leur appellation aux portiques en U inversés, constitués d'une poutre horizontale et de deux pieds, disposés les uns à côté des autres pour former une ossature externe du four tunnel destinée à porter les éléments constituant l'enceinte du four.

[0007] Les portiques disposés à l'extérieur du four, au-dessus de la paroi supérieure de celui-ci, sont constitués par des profilés métalliques.

[0008] Des supports destinés à l'accrochage de la paroi réfractaire du four sont portés par lesdits portiques.

[0009] Dans la voûte des fours portiques, des pièces de suspension, portées par la poutre horizontale de chaque portique constituent un support semblable à une poutrelle globalement en forme de T inversé disposée horizontalement. Des entrevous sont positionnés perpendiculairement auxdits supports, en appui sur les talons en vis-à-vis de deux supports voisins l'un de l'autre.

[0010] Les parois latérales du four sont réalisées de manière semblable par des supports fixés sur les pieds des portiques entre lesquels sont positionnés des entrevous.

[0011] Un revêtement isolant est posé sur les faces externes à l'enceinte du four des entrevous pour réduire les pertes de chaleur vers l'extérieur de l'espace utile,

ou laboratoire, du four.

[0012] Les pièces de suspension et les entrevous sont par exemple réalisés en matériaux réfractaires.

[0013] Selon l'invention le four portique du genre comportant une pluralité de portiques disposés parallèlement les uns aux autres et définissant des travées du four, et des supports fixés auxdits portiques entre lesquels sont positionnés des entrevous constituant les parois du four, est caractérisé en ce que certains au moins des entrevous sont constitués par un boisseau d'axe parallèle auxdits supports.

[0014] Le four selon l'invention est encore remarquable en ce que :

- 15 - lesdits boisseaux sont positionnés les uns à côté des autres dans une travée et constituent un conduit transversal et/ou vertical s'étendant parallèlement auxdits supports,
- le conduit s'étend sur au moins une partie de la longueur des supports entre lesquels il est positionné,
- 20 - un conduit transversal est raccordé à au moins un conduit vertical,
- le boisseau est de section globalement rectangulaire,
- 25 - lesdits boisseaux sont de différents types, par exemple boisseau-ventilateur, boisseau de distribution, boisseau d'extrémité, boisseau simple, boisseau à volet, ...
- un boisseau de distribution comporte au moins un obturateur disposé devant un orifice,
- 30 - un boisseau de coin assure la liaison entre un conduit transversal et un conduit vertical.

[0015] L'invention concerne également un procédé de ventilation d'un four portique selon l'invention, caractérisé en ce que :

- 35 - on forme des conduits transversaux et/ou verticaux dans certaines au moins des travées du four en positionnant des entrevous en forme de boisseau,
- 40 - on fait circuler un fluide gazeux entre l'enceinte du four et lesdits conduits transversaux et/ou verticaux.

[0016] Le procédé de ventilation d'un four portique selon l'invention est encore remarquable en ce que :

- 45 - une circulation du fluide gazeux prédéterminée est obtenue en choisissant les boisseaux destinés à constituer chaque conduit parmi une famille comportant par exemple des boisseaux-ventilateur, boisseaux de distribution, boisseaux d'extrémité, boisseaux simple, boisseaux à volet, boisseaux de coin...,
- 50 - certains au moins des conduits transversaux et/ou verticaux sont raccordés à des moyens externes de distribution de fluide.

[0017] L'invention sera mieux comprise grâce à la des-

cription qui va suivre donnée à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle de la voûte d'un four portique, globalement limitée à une travée,
- la figure 2 est une vue similaire à la figure 1 pour un four portique dans lequel l'invention est mise en oeuvre suivant une première forme de réalisation, la coupe étant faite au niveau d'un boisseau-ventilateur,
- la figure 3 est une vue partielle en perspective d'un four portique dans lequel l'invention est mise en oeuvre suivant une seconde forme de réalisation.

[0018] Comme représenté sur la figure 1, une four portique de type connu comporte une pluralité de portiques 1 métalliques en forme de U inversé, constitués d'une poutre horizontale 11 et de deux pieds 13. Ces portiques 1 sont positionnés les uns parallèlement aux autres et constituent une ossature externe du four destinée à supporter les éléments constituant l'enceinte du four.

[0019] Deux portiques 1 voisins l'un de l'autre définissent entre eux une travée 10 du four.

[0020] Chaque poutre horizontale 11 de portique porte, par la mise en oeuvre de moyens de fixation 12, une pluralité de pièces de suspension 200 positionnées les unes à côté des autres.

[0021] Lesdites pièces de suspension 200 constituent un support horizontal 2 semblable à une poutrelle à section en forme de T inversé. La semelle 21 d'un tel support 2 est plus large que l'âme 20 et forme de part et d'autre de cette âme 20 un appui 23 s'étendant longitudinalement sur toute la longueur dudit support 2.

[0022] Des entrevous 3 globalement parallélipédiques sont positionnés entre deux supports 2 voisins l'un de l'autre en étant orientés perpendiculairement auxdits supports 2. Lesdits entrevous représentés au dessin comportent des bords dépassants 32 posés sur les appuis 23 en vis-à-vis des supports 2.

[0023] Un revêtement isolant 34 recouvre les faces supérieures des entrevous 3.

[0024] Suivant l'invention, certains entrevous 3 sont constitués par un boisseau 4 de section globalement rectangulaire.

[0025] Lesdits boisseaux 4 remplacent les entrevous 3 et sont positionnés de la même manière que ces derniers, les uns à côté des autres dans la largeur du four, en étant posés sur les appuis 23 des supports 2.

[0026] Lesdits boisseaux 4 positionnés les uns à côté des autres dans une travée constituent un conduit transversal 45 s'étendant parallèlement auxdits supports 2.

[0027] Comme on aura pu le comprendre, ledit conduit transversal 45 constitué grâce à l'invention, forme un passage dans lequel il est possible de faire circuler un fluide gazeux destiné à améliorer la ventilation des pièces en cours de cuisson.

[0028] Le conduit transversal 45 s'étend sur au moins une partie de la longueur des supports 2 entre lesquels

il est positionné, sa longueur est définie par le nombre de boisseaux 4 positionnés les uns à côté des autres.

[0029] Dans l'exemple de réalisation représenté au dessin, les boisseaux 4 s'étendent en totalité entre les âmes 20 des supports 2, et au-dessus des semelles 21 desdits supports 2 afin de proposer un conduit 45 de la plus grande section possible.

[0030] Suivant une variante de réalisation non représentée au dessin, les boisseaux 4 comportent une partie inférieure s'étendant entre les semelles 21.

[0031] Comme les autres éléments de la voûte, pièces de suspension 200 et entrevous 3, les boisseaux 4 sont réalisés en matière réfractaire.

[0032] Différents types de boisseaux 4 sont prévus afin de remplir différentes fonctions dans le système de ventilation et constituent une famille d'éléments parmi lesquels le concepteur du four choisit en fonction de la circulation du fluide gazeux prédéterminée qui doit être obtenue.

[0033] Il a par exemple été représenté au dessin un boisseau-ventilateur 400 dans lequel est positionné un ventilateur 5 aspirant ou refoulant le courant gazeux à travers une ouverture 40 de leur face inférieure tournée vers le laboratoire du four, c'est-à-dire vers l'espace dans lequel circulent les produits à cuire. Ledit ventilateur est entraîné par des moyens 50 représentés schématiquement au dessin, et porté par les portiques 1 par la mise en oeuvre de moyens 51. Deux formes de réalisation et de montage d'un ventilateur sont représentées aux figures 2 et 3 à titre d'exemple.

[0034] Des boisseaux de distribution 401 sont visibles sur la figure 3, ils présentent au moins une orifice 41 dans leur face inférieure tournée vers le laboratoire du four. Dans un exemple de réalisation non représenté au dessin, des obturateurs pouvant être commandés à distance sont disposés devant les orifices 41 desdits boisseaux de distribution 401 afin de permettre le réglage de la dimension du passage libre.

[0035] Des boisseaux d'extrémité 402 sont également représentés au dessin, ces boisseaux 402 ont une extrémité fermée par une paroi transversale 42 définissant l'extrémité du conduit 45.

[0036] D'autres boisseaux peuvent être ajoutés à cette famille, par exemple un boisseau simple 403 qui constitue une portion de conduit transversal 45 mais ne présente pas d'élément particulier ou un boisseau à volet dans lequel un volet, éventuellement réglable de l'extérieur, permet de réduire la section du conduit transversal 45.

[0037] Le conduit transversal 45 formé par les boisseaux 4 est mis en oeuvre pour aspirer le fluide gazeux présent dans le laboratoire du four et le renvoyer vers ledit laboratoire en des points différents le long dudit conduit.

[0038] Le ventilateur 5 est choisi de manière à aspirer le fluide gazeux présent dans le laboratoire à travers l'ouverture 40 du boisseau-ventilateur 400 et à le refouler par les ouvertures 41 des boisseaux de distribution 401,

ou inversement.

[0039] Deux ou plusieurs parties de conduit transversal 45 sont créées si nécessaire dans une même travée en disposant des boisseaux d'extrémité 402 aux emplacements adaptés le long des supports 2, un conduit transversal 45 en deux parties est représenté à titre d'exemple à la figure 3.

[0040] Comme visible au dessin, et plus précisément sur la figure 3, les parois latérales du four ont une constitution semblable à celle de la voûte et comportent des pièces d'accrochage 600 fixées aux pieds 13 des portiques 1 afin de constituer des supports verticaux 6 entre lesquels sont positionnés des entrevous 3 identiques à ceux mis en oeuvre dans la voûte.

[0041] Suivant l'invention, dans une travée du four, un conduit vertical 46 est constitué dans au moins une paroi longitudinale du four et raccordé, si nécessaire au conduit transversal 45 disposé dans la même travée.

[0042] Un conduit vertical 46 est réalisé de la même manière qu'un conduit transversal 45 selon l'invention, en remplaçant les entrevous 3 d'une travée par des boisseaux 4 choisis parmi la famille de boisseaux en fonction de la circulation de fluide gazeux à assurer.

[0043] Un boisseau de coin 405 assure la liaison entre un conduit transversal 45 et un conduit vertical 46.

[0044] Comme on aura pu le comprendre, la mise en oeuvre des boisseaux 4 selon l'invention permet de régler au mieux la circulation des courants gazeux autour des pièces à traiter en adaptant la position des ouvertures dans les conduits transversaux et/ou verticaux.

[0045] Parmi la famille d'éléments de boisseaux, plusieurs boisseaux de distribution 401 dont la ou les ouvertures 41 ont des sections différentes peuvent être proposés.

[0046] A titre d'exemple, des ouvertures 41 sont positionnées le long des conduits verticaux 46 à des hauteurs choisies afin d'assurer une circulation privilégiée des courants gazeux au niveau de la charge portée par les wagons ou au niveau de zones adaptées prévues dans les espaces inférieurs desdits wagons.

[0047] Suivant une forme de mise en oeuvre de l'invention non représentée au dessin, les conduits transversaux 45 et verticaux 46 sont raccordés à des moyens externes de distribution de fluide et peuvent alors être utilisés pour retirer du fluide gazeux circulant dans le four et le remplacer en injectant de l'air, ou tout autre fluide gazeux.

[0048] Pour certaines cuissons, il est également possible d'utiliser ces conduits pour prévoir une injection de produits gazeux ou solides, etc.

Revendications

1. Four portique du genre comportant une pluralité de portiques (1) disposés parallèlement les uns aux autres et définissant des travées du four, et des supports (2, 6) fixés auxdits portiques (1) entre lesquels

sont positionnés des entrevous (3) constituant les parois du four, **caractérisé en ce que** certains au moins des entrevous (3) sont constitués par un boisseau (4) d'axe parallèle auxdits supports (2, 6).

2. Four selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits boisseaux (4) sont positionnés les uns à côté des autres dans une travée et constituent un conduit transversal (45) et/ou vertical (46) s'étendant parallèlement auxdits supports (2, 6).

3. Four selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le conduit (45) s'étend sur au moins une partie de la longueur des supports (2, 6) entre lesquels il est positionné.

4. Four selon la revendication 2 ou selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** un conduit transversal (45) est raccordé à au moins un conduit vertical (46).

5. Four selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boisseau (4) est de section globalement rectangulaire.

6. Four selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits boisseaux (4) sont de différents types, par exemple boisseau-ventilateur (400), boisseau de distribution (401), boisseau d'extrémité (402), boisseau simple (403), boisseau à volet, ...

7. Four selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** un boisseau de coin (405) assure la liaison entre le conduit transversal (45) et un conduit vertical (46).

8. Procédé de ventilation d'un four portique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que:**

- on forme des conduits transversaux (45) et/ou verticaux (46) dans certaines au moins des travées du four en positionnant des entrevous en forme de boisseau (4),

- on fait circuler un fluide gazeux entre l'enceinte du four et lesdits conduits transversaux (45) et/ou verticaux (46).

9. Procédé de ventilation d'un four portique selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** une circulation du fluide gazeux prédéterminée est obtenue en choisissant les boisseaux destinés à constituer chaque conduit (45, 46) parmi une famille comportant par exemple des boisseaux-ventilateur (400), boisseaux de distribution (401), boisseaux d'extrémité (402), boisseaux simple (403), boisseaux à volet, boisseaux de coin (405) ...

10. Procédé de ventilation d'un four portique selon la revendication 8 ou selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** on raccorde certains au moins des conduits transversaux et/ou verticaux à des moyens externes de distribution de fluide.

Claims

1. Gantry kiln of the kind comprising a plurality of gantries (1) which are arranged parallel to one another and define bays of the kiln, and supports (2, 6) which are fixed to the said gantries (1) and between which case-bay tiles (3) constituting the walls of the kiln are positioned, **characterised in that** at least some of the case-bay tiles (3) are constituted by a flue tile (4) with an axis which is parallel to the said supports (2, 6).
2. Kiln according to claim 1, **characterised in that** the said flue tiles (4) are positioned side by side within a bay and constitute a transverse conduit (45) and/or a vertical conduit (46) which extends parallel to the said supports (2, 6).
3. Kiln according to claim 2, **characterised in that** the conduit (45) extends over at least part of the length of the supports (2, 6) between which it is positioned.
4. Kiln according to claim 2 or according to claim 3, **characterised in that** a transverse conduit (45) is linked up to at least one vertical conduit (46).
5. Kiln according to any of the preceding claims, **characterised in that** the flue tile (4) is of a section which is rectangular overall.
6. Kiln according to any of the preceding claims, **characterised in that** the said flue tiles (4) are of different types, for example a fan flue tile (400), a distributing flue tile (401), an end flue tile (402), a plain flue tile (403), a shutter-type flue tile, etc.
7. Kiln according to any of claims 2 to 6, **characterised in that** a corner flue tile (405) provides the link between the transverse conduit (45) and a vertical conduit (46).
8. Method of ventilating a gantry kiln according to any of claims 1 to 7, **characterised in that:**
 - transverse conduits (45) and/or vertical conduits (46) are formed in at least some of the bays of the kiln by positioning case-bay tiles in the form of a flue tile (4);
 - a gaseous fluid is caused to circulate between the enclosure of the kiln and the said transverse conduits (45) and/or vertical conduits (46).

9. Method of ventilating a gantry kiln according to claim 8, **characterised in that** a predetermined circulation of the gaseous fluid is obtained by choosing the flue tiles intended to constitute each conduit (45, 46) from a family comprising, for example, fan flue tiles (400), distributing flue tiles (401), end flue tiles (402), plain flue tiles (403), shutter-type flue tiles, corner flue tiles (405), etc.

10. Method of ventilating a gantry kiln according to claim 8 or according to claim 9, **characterised in that** at least some of the transverse conduits and/or vertical conduits are linked up to external fluid-distributing means.

Patentansprüche

1. Portalofen der Art mit einer Mehrzahl von Portalen (1), die parallel zueinander angeordnet sind und Ofenabteile festlegen, und mit Stützen (2, 6), die an den Portalen (1) befestigt und zwischen denen Einschübe (3) angebracht sind, welche die Wände des Ofens bilden, **dadurch gekennzeichnet, daß** wenigstens einige der Einschübe (3) von einem Hohlstein (4) mit einer zu den Stützen (2, 6) parallelen Achse gebildet sind.
2. Ofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hohlsteine (4) in einem Ofenabteil nebeneinander angebracht sind und einen quer (45) und/oder vertikal (46) verlaufenden Kanal bilden, der parallel zu den Stützen (2, 6) verläuft.
3. Ofen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kanal (45) über zumindest einen Abschnitt der Länge der Stützen (2, 6), zwischen denen er angebracht ist, verläuft.
4. Ofen nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein quer verlaufender Kanal (45) an mindestens einen vertikal verlaufenden Kanal (46) angeschlossen ist.
5. Ofen nach einem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hohlstein (4) einen allgemein rechtwinkligen Querschnitt aufweist.
6. Ofen nach einem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hohlsteine (4) von unterschiedlicher Art sind, z. B. Ventilations-Hohlstein, Verteiler-Hohlstein, Endstein, einfacher Hohlstein, Klappen-Hohlstein, ...
7. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Eckstein die Verbindung zwischen dem quer verlaufenden Kanal (45) und einem vertikal verlaufenden Kanal (46) gewährleistet.

8. Ventilationsverfahren für einen Portalofen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** man
- quer (45) und/oder vertikal (46) verlaufende Kanäle in zumindest einigen der Ofenabteile ausbildet, indem man Einschübe in Form von Hohlsteinen (4) anbringt, und 5
 - ein gasförmiges Fluid zwischen der Ofeneinfassung und diesen quer (45) und/oder vertikal (46) verlaufenden Kanälen zirkulieren läßt. 10
9. Ventilationsverfahren für einen Portalofen gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine vorbestimmte Zirkulation von gasförmigem Fluid erreicht wird, indem man die Hohlsteine, die zur Bildung jedes Kanals (45, 46) vorgesehen sind, aus einer Familie auswählt, die z. B. Ventilations-Hohlsteine (400), Verteiler-Hohlsteine (401), Endsteine (402), einfache Hohlsteine (403), Klappen-Hohlsteine, Ecksteine, ... umfaßt. 15 20
10. Ventilationsverfahren für einen Portalofen gemäß Anspruch 8 oder Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** man zumindest einige der quer und/oder vertikal verlaufenden Kanäle an externe Fluidverteilungsmittel anschließt. 25

30

35

40

45

50

55

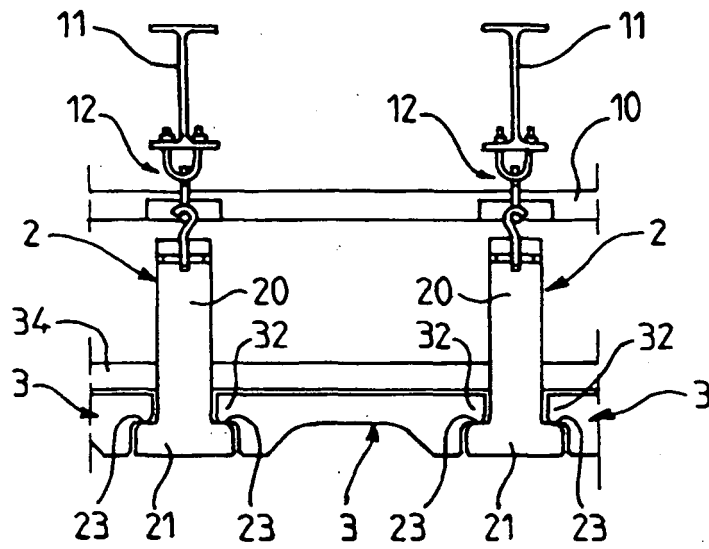


FIG. 1

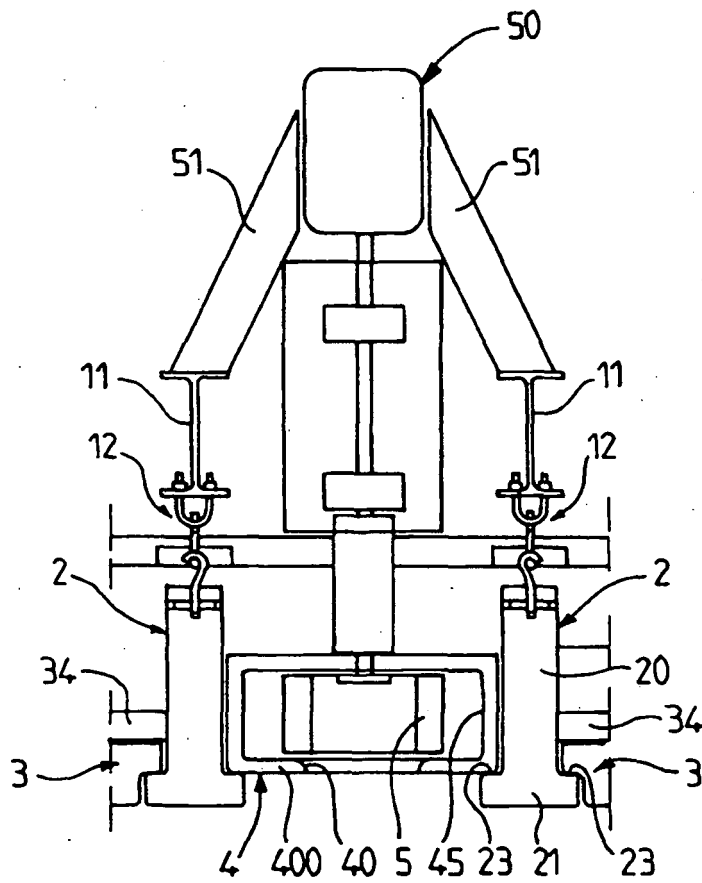


FIG. 2

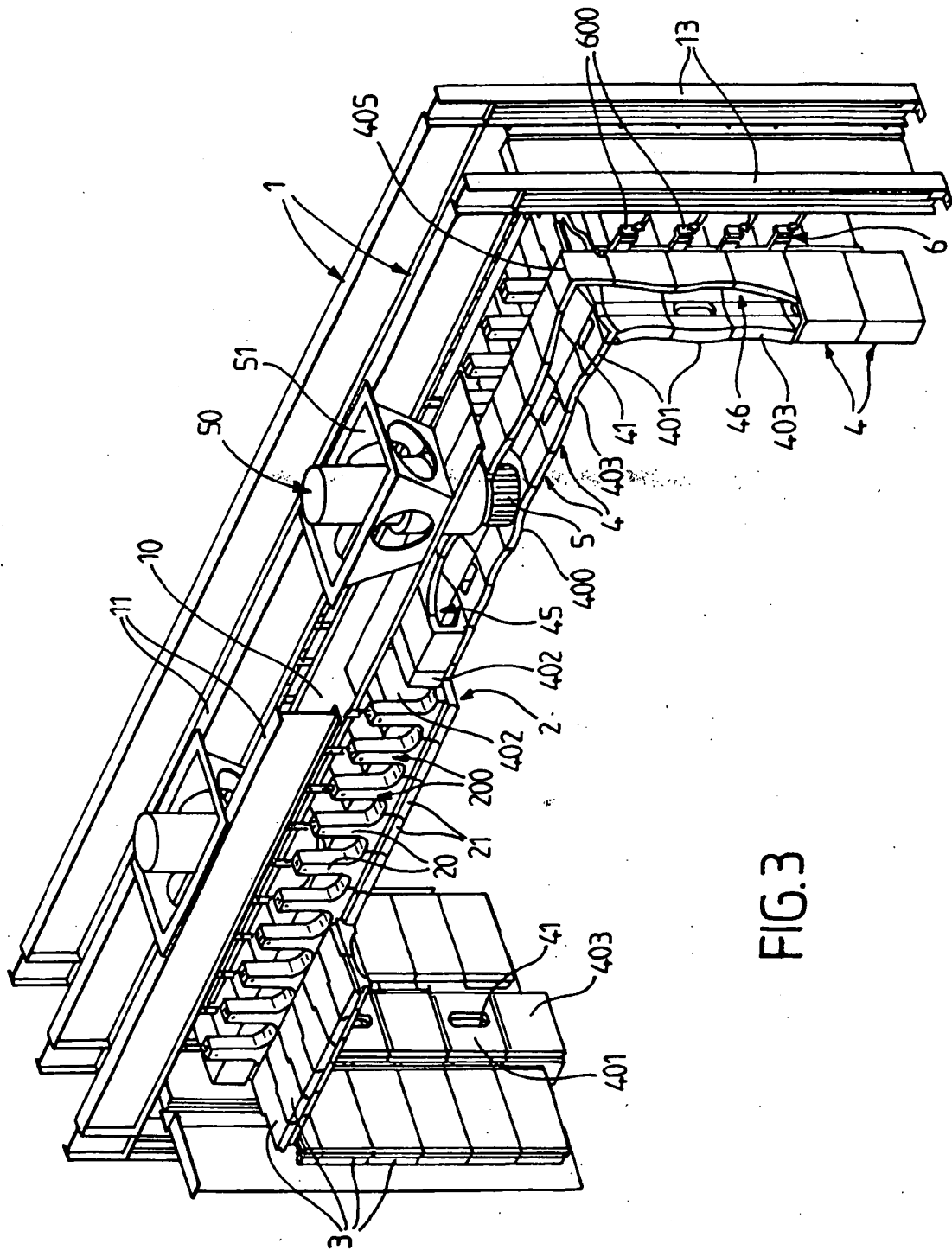


FIG. 3