

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.06.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.12.01 Bulletin 01/50.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : EUROFOURS Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : LANCELOT PIERRE.

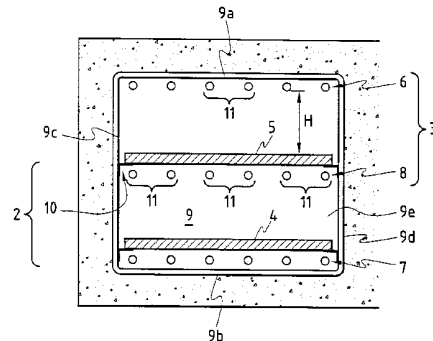
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : BEAU DE LOMENIE.

54 FOUR A SOLE REFRACTAIRE.

57 Le four à chauffage électrique statique comporte, dans une même enceinte (9) une première batterie (6) de résistances électriques (11) au niveau du plafond (9a) de l'enceinte (9). Selon l'invention, il comporte également n ensembles constitués chacun d'une sole réfractaire (4, 5) et d'une seconde batterie (7, 8) de résistances électriques (11) disposée à proximité et en-dessous de ladite sole réfractaire (4, 5), n étant supérieur à 1, à savoir un ensemble inférieur en partie basse de l'enceinte et au moins un ensemble intermédiaire.

De préférence, le four est équipé d'un système de régulation de température comprenant une sonde thermique placée à l'intérieur de l'enceinte (9), au niveau d'une batterie (8) de résistances électriques d'un ensemble intermédiaire.



FOUR A SOLE REFRACTAIRE

La présente invention concerne un four à chauffage électrique statique mettant en oeuvre des batteries de résistance électrique et une dalle réfractaire sur laquelle sont disposés les produits à cuire, dalle dénommée habituellement sole réfractaire.

5 Dans ce type de four il n'y a pas de circulation forcée de l'air à l'intérieur de l'enceinte. Une première batterie de résistance électrique est disposée au niveau du plafond de l'enceinte tandis qu'une seconde batterie de résistance électrique est disposée à proximité et en-dessous de la sole réfractaire. Les résistances électriques de cette seconde batterie ont pour fonction de chauffer la dalle réfractaire. S'agissant en particulier d'un four de boulangerie, on obtient en fin de cuisson un aspect qui n'est pas
10 homogène sur toute la périphérie extérieure du produit, notamment du pain, la partie en contact avec la dalle réfractaire ayant superficiellement une cuisson plus accentuée. L'utilisation de ce type de four à sole réfractaire est préconisée lorsque l'on cherche à donner au produit l'aspect de cuisson artisanale et traditionnelle. De manière conventionnelle un four à sole réfractaire ne comporte qu'une seule dalle réfractaire et
15 deux batteries de résistance électrique, l'une sous la sole réfractaire et l'autre dite batterie de voûte au niveau du plafond de l'enceinte. Si un seul four n'est pas suffisant, il faut s'équiper de plusieurs fours éventuellement strictement du même type que l'on superpose les uns sur les autres, chaque four ayant un fonctionnement indépendant.

20 La présente invention concerne un four à chauffage électrique statique qui comporte, dans une même enceinte, une première batterie de résistance électrique au niveau du plafond de l'enceinte et qui, de manière caractéristique, comporte n ensembles constitués chacun d'une sole réfractaire et d'une seconde batterie de résistance électrique disposée à proximité et en-dessous de ladite sole réfractaire, n
25 étant supérieur à 1, à savoir un ensemble inférieur en partie basse de l'enceinte et au moins un ensemble intermédiaire.

Ainsi, selon la configuration particulière du four de la présente invention, on dispose à l'intérieur de la même enceinte de plusieurs soles réfractaires et chaque batterie de résistance électrique d'un ensemble intermédiaire assure le chauffage non
30 seulement de la sole réfractaire en-dessous de laquelle elle est immédiatement placée mais également le volume laissé libre jusqu'à la sole réfractaire qui est en-dessous

d'elle. On a donc un four à plusieurs étages , chaque étage ayant la structure traditionnelle d'un four à sole réfractaire avec la dalle réfractaire proprement dite , la première batterie de résistance électrique supérieure dite de voûte , au-dessus du volume laissé libre pour les produits à cuire et une seconde batterie de résistance
5 électrique dite de sole , qui est disposée immédiatement sous la dalle réfractaire. Selon la particularité de l'invention, les batteries de résistance électrique des ensembles intermédiaires font office à la fois de batteries de sole et de voûte.

De manière conventionnelle, un four industriel est équipé d'un système de régulation de température comprenant une sonde qui est placée à l'intérieur de l'enceinte. Une fois que l'utilisateur a réglé la température de cuisson, le chauffage des
10 batteries électriques est commandé en fonction de la température détectée par la sonde thermique. Dans le cas présent , avantageusement , la sonde est placée dans l'enceinte, au niveau d'une batterie de résistance électrique d'un ensemble intermédiaire. C'est la température de l'enceinte au niveau de cet emplacement qui est la plus significative
15 pour la régulation en température du four.

De préférence également le circuit d'alimentation électrique des batteries de résistance électrique comporte , pour chaque batterie , un contacteur indépendant qui est raccordé au système de régulation de température. Ainsi, grâce à cette disposition particulière , il y a possibilité de commander l'alimentation électrique de chaque batterie
20 indépendamment l'une de l'autre , en fonction de la température affichée par la sonde thermique.

Dans ce cas , avantageusement , le circuit d'alimentation électrique comporte également un ou plusieurs séquenceurs , couplé(s) à un contacteur, ledit séquenceur étant programmé en fonction de la position dans l'enceinte de la batterie de résistance
25 électrique correspondant audit contacteur. Grâce à la présence des couples contacteur/séquenceur, la régulation du four en température peut être obtenue en adaptant la durée du chauffage pour chaque batterie de résistance électrique , suivant son positionnement dans l'enceinte.

Par exemple , la sonde thermique étant disposée au niveau d'une batterie de résistance électrique d'un ensemble intermédiaire, la programmation des séquenceurs
30 est telle que le temps d'interruption pour la batterie de l'ensemble inférieur est plus

important que le temps d'interruption de la batterie supérieure , lui-même étant plus important que le temps d'interruption pour la batterie du ou des ensembles intermédiaires.

5 Dans un exemple de réalisation selon lequel , pendant une séquence donnée, le ou les ensembles intermédiaires sont alimentés électriquement de manière continue, le temps d'interruption de l'ensemble inférieur est de l'ordre du tiers du temps tandis que le temps d'interruption de la batterie supérieure est de l'ordre de 20% du temps.

10 Dans le premier mode de réalisation qui vient d'être décrit , avec régulation de la température du four grâce à des séquenceurs , toutes les résistances électriques mises en oeuvre sont identiques et on règle la température à l'intérieur de l'enceinte en faisant varier le temps de chauffage de chaque résistance.

15 Dans un second mode de réalisation ,les résistances électriques placées à l'intérieur de l'enceinte ont une puissance de chauffage qui diffère en fonction de leur position dans l'enceinte. Ainsi il n'y a plus d'interruption du chauffage de certaines résistances, la puissance de chacune étant déterminée une fois pour toutes pour obtenir une température homogène dans tout le volume intérieur de l'enceinte.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va être faite d'un exemple préféré de réalisation d'un four électrique à deux soles réfractaires , illustré par le dessin annexé dans lequel :

- 20 - La figure 1 est une représentation schématique en perspective dudit four, porte ouverte,
- La figure 2 est une vue schématique de face d'une partie du four et ,
- La figure 3 illustre le principe du schéma électrique pour la régulation du four.

25 Dans l'exemple illustré , le four 1 est un four à chauffage électrique statique, à sole réfractaire , comportant deux étages 2, 3. Chaque étage a la structure conventionnelle d'un four à sole réfractaire , avec une dalle réfractaire , dite sole réfractaire , destinée à recevoir les produits à cuire dans le four et deux batteries de résistance électrique , à savoir une batterie inférieure dite de sole qui est disposée immédiatement en-dessous de la sole réfractaire et qui a pour fonction de chauffer
30 ladite sole et une seconde batterie supérieure dite de voûte qui est disposée à une distance H au-dessus de la sole réfractaire et qui a pour fonction de chauffer le volume

de l'espace situé au-dessus de ladite sole.

Comme cela apparaît clairement à l'examen de la figure 2 , les deux étages 2, 3 du four 1 sont constitués certes de deux soles réfractaires 4,5 mais uniquement de trois batteries de résistance électrique 6 , 7 , 8 ; à savoir :

- 5 a) une batterie supérieure 6 , disposée à proximité immédiate du plan supérieur 9a ou plafond , de l'enceinte 9 intérieure du four 1,
- b) une batterie inférieure 7 disposée à proximité immédiate du plan inférieur 9b de l'enceinte 9 et
- 10 c) une batterie intermédiaire 8, disposée sensiblement à égale distance entre la batterie supérieure 6 et la batterie inférieure 7.

Les deux soles réfractaires 4,5 sont montées à l'intérieur de l'enceinte 9 grâce à des cornières d'appui 10 fixées selon les deux plans latéraux 9c et 9d de l'enceinte 9. La première sole réfractaire 4 est disposée juste au-dessus de la batterie inférieure 7, tandis que la seconde sole 5 est disposée juste au-dessus de la batterie intermédiaire 8.

15 Chaque étage 2,3 du four 1 comporte sa sole réfractaire 4, 5 , sa batterie de sole 7,8 et sa batterie de voûte 8,6. La batterie intermédiaire 8 fait office à la fois de batterie de voûte pour l'étage inférieur 2 et de batterie de sole pour l'étage supérieur 3.

Bien sûr le nombre d'étages n'est pas limité à deux . Pour obtenir un four à n étages ,il suffirait de répartir entre la batterie supérieure 6 et la sole inférieure 4 n - 1 ensembles constitués par une sole 5 et une batterie 8 intermédiaires.

20 Dans ce cas chaque batterie intermédiaire fait office à la fois de batterie de voûte pour le volume intérieur de l'étage situé en-dessous de ladite batterie et de batterie de sole pour la sole réfractaire disposée juste au-dessus de celle-ci.

Une batterie 6 , 7 , 8 est composée d'une pluralité de résistances électriques 25 11 se présentant généralement sous la forme d'une tige ayant deux portions rectilignes réunies par un coude , les extrémités libres des deux portions rectilignes étant fixées dans le plan vertical 9e , constituant le fond de l'enceinte 9 et étant raccordées au circuit d'alimentation électrique. Dans l'exemple illustré à la figure 2 , chaque batterie 6, 7 , 8 est donc constituée de trois résistances électriques 11 dont les portions 30 rectilignes sont sensiblement dans le même plan horizontal et sont parallèles les unes aux autres. De préférence pour des raisons de simplification, de gestion de stock et

donc de prix de revient , toutes les résistances électriques composant toutes les batteries du four sont identiques.

On a représenté à la figure 3 le principe de fonctionnement du schéma électrique permettant de réaliser la régulation du four 1 en température.

5 Le système de régulation comporte une sonde thermique 12, le régulateur de température proprement dit 13 et dans le circuit d'alimentation électrique trois contacteurs 16,17,18 couplés à trois séquenceurs 26,27,28 par l'intermédiaire de trois interrupteurs 36,37,38.

10 La sonde thermique 12 est disposée , dans l'exemple illustré à la figure 3, sous la sole intermédiaire 5 entre deux résistances électriques 11 de la batterie intermédiaire 8.

Le régulateur de température 13 est accessible à l'utilisateur , étant placé sur la partie frontale 14 du four 1, à côté de la porte 15 fermant l'enceinte 9 , dans l'exemple illustré à la figure 1 .Il s'agit ici d'un régulateur à fonctionnement manuel
15 avec boutons de réglage et échelle graduée en température. Ceci n'est bien sûr pas exhaustif de l'invention.

Le circuit d'alimentation électrique comprend , pour chaque batterie 6 , 7 , 8, un contacteur 16,17,18, qui est couplé à un séquenceur 26,27 , 28 par un interrupteur 36, 37, 38. De plus il comporte deux interrupteurs généraux , l'un 29 accessible à
20 l'utilisateur qui correspond au bouton de marche/arrêt et l'autre 30 qui est connecté au régulateur de température 13.

Chaque séquenceur 26,27 et 28 est programmé pour interrompre éventuellement , grâce à l'interrupteur correspondant 36,37 , 38 l'alimentation électrique des batteries 6, 7 , 8 en fonction de l'emplacement desdites batteries dans le
25 volume intérieur de l'enceinte 9.

Dans un exemple précis de réalisation, c'est la batterie intermédiaire 8 qui sert de référence , avec une alimentation électrique en continue . Dans ce cas le séquenceur 28 est superflu, puisqu'il n'est destiné à actionner en aucune manière l'interrupteur 38. Par contre les deux autres séquenceurs 26,27 sont programmés pour interrompre
30 l'alimentation électrique au niveau des contacteurs 16, 17 alimentant l'un la batterie supérieure 6 et l'autre la batterie inférieure 7. Dans un exemple précis de réalisation, les

séquenceurs 26, 27 étaient programmés pour les cycles de fonctionnement suivants :

- a) séquenceur 26 : temps de marche 1 minute et temps d'arrêt 15 secondes,
- b) séquenceur 27 : temps de marche 1 minute et temps d'arrêt 30 secondes.

5 Ainsi l'utilisateur ayant réglé sa température grâce au bouton de réglage , le chauffage du four se fait selon les cycles de fonctionnement précités et s'interrompt par l'interrupteur général 30 , lorsque la température mesurée par la sonde thermique 12 atteint celle souhaitée par l'utilisateur. Lorsque la température intérieure du four , mesurée par le capteur , descend au-dessous d'un seuil déterminé , les cycles de fonctionnement des trois batteries 6 , 7 , 8 reprennent selon le séquencement prévu.

10 Ce sont les variations naturelles de température dans le volume intérieur de l'enceinte qui déterminent le mode de régulation de température. On constate en effet que lorsque toutes les résistances électriques composant toutes les batteries sont identiques , la température de la partie haute du four est supérieure à celle de la partie basse, qui est elle-même supérieure à celle de la zone intermédiaire. La régulation avec
15 interruption temporaire de chauffage de certaines résistances électriques permet de corriger ces variations naturelles dues au fait qu'il n'y a pas de circulation forcée de l'air à l'intérieur de l'enceinte.

Pour obtenir le même résultat il serait possible de mettre en oeuvre ,
notamment dans les parties haute et basse du four des résistances électriques de plus
20 faible puissance que celle mise en oeuvre dans les batteries intermédiaires.

REVENDICATIONS

1. Four à chauffage électrique statique qui comporte , dans une même enceinte (9) une première batterie (6) de résistances électriques (11) au niveau du plafond (9a) de l'enceinte (9), caractérisé en ce qu'il comporte n ensembles constitués chacun d'une sole réfractaire (4,5) et d'une seconde batterie (7,8) de résistances électriques (11) disposée à proximité et en-dessous de ladite sole réfractaire (4,5), n étant supérieur à 1, à savoir un ensemble inférieur en partie basse de l'enceinte et au moins un ensemble intermédiaire.
2. Four selon la revendication 1, équipé d'un système de régulation de température comprenant une sonde thermique placée à l'intérieur de l'enceinte (9), caractérisé en ce que ladite sonde (12) est placée dans l'enceinte (9), au niveau d'une batterie (8) de résistances électriques d'un ensemble intermédiaire.
3. Four selon l'une des revendications 1 ou 2, équipé d'un système de régulation de température, caractérisé en ce que le circuit d'alimentation électrique des batteries (6,7,8) de résistances électriques comporte, pour chaque batterie (6,7,8) , un contacteur indépendant (16,17,18) qui est raccordé au système de régulation de température.
4. Four selon la revendication 3 caractérisé en ce que le circuit d'alimentation électrique comporte également un ou plusieurs séquenceurs (26,27,28), couplé (s) à un contacteur (16,17,18) , ledit séquenceur étant programmé en fonction de la position dans l'enceinte (9) de la batterie (6,7,8) de résistances électriques correspondant audit contacteur (16,17,18).
5. Four selon les revendications 2 et 4 caractérisé en ce que la programmation des séquenceurs (26,27,28) est telle que le temps d'interruption pour la batterie (7) de l'ensemble inférieur est plus important que le temps d'interruption de la batterie supérieure (6), lui-même étant plus important que le temps d'interruption pour la batterie (8) du ou des ensembles intermédiaires.
6. Four selon la revendication 5 caractérisé en ce que , pendant une séquence donnée , la ou les batteries (8) du ou des ensembles intermédiaires sont alimentés électriquement de manière continue, et en ce que le temps d'interruption de la batterie (7) de l'ensemble inférieur est de l'ordre du tiers du temps tandis que le

temps d'interruption de la batterie supérieure (6) est de l'ordre de 20% du temps.

7. Four selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que , les résistances électriques (11) placées à l'intérieur de l'enceinte ont une puissance de chauffage qui diffère en fonction de leur position dans l'enceinte.

1/2

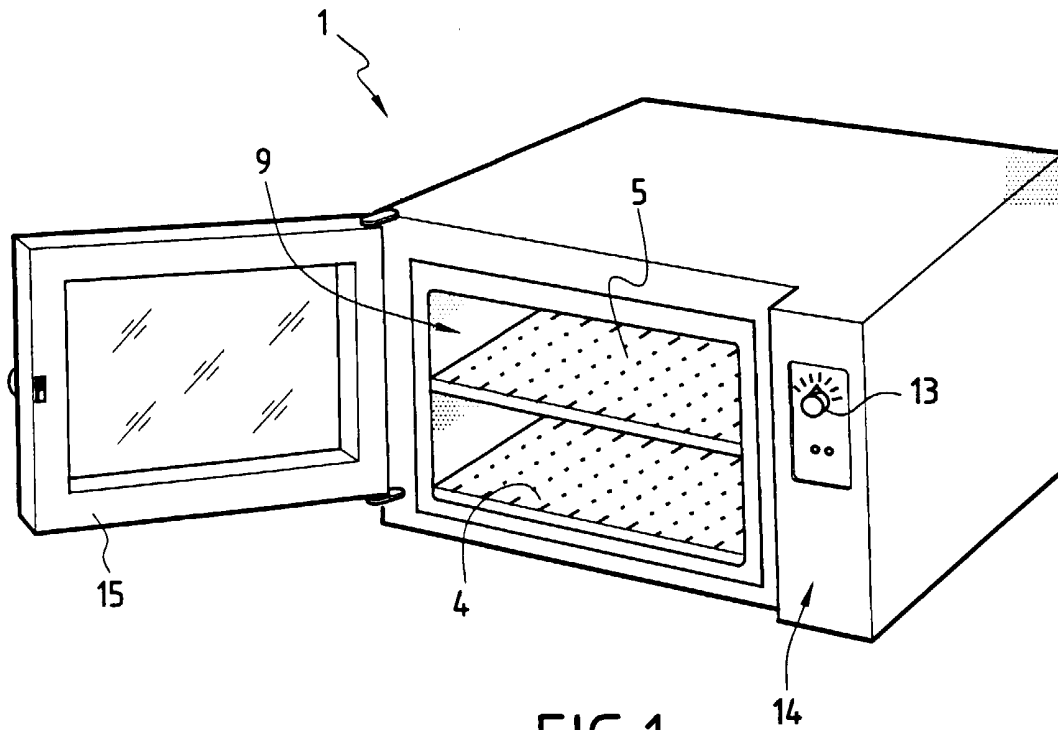


FIG. 1

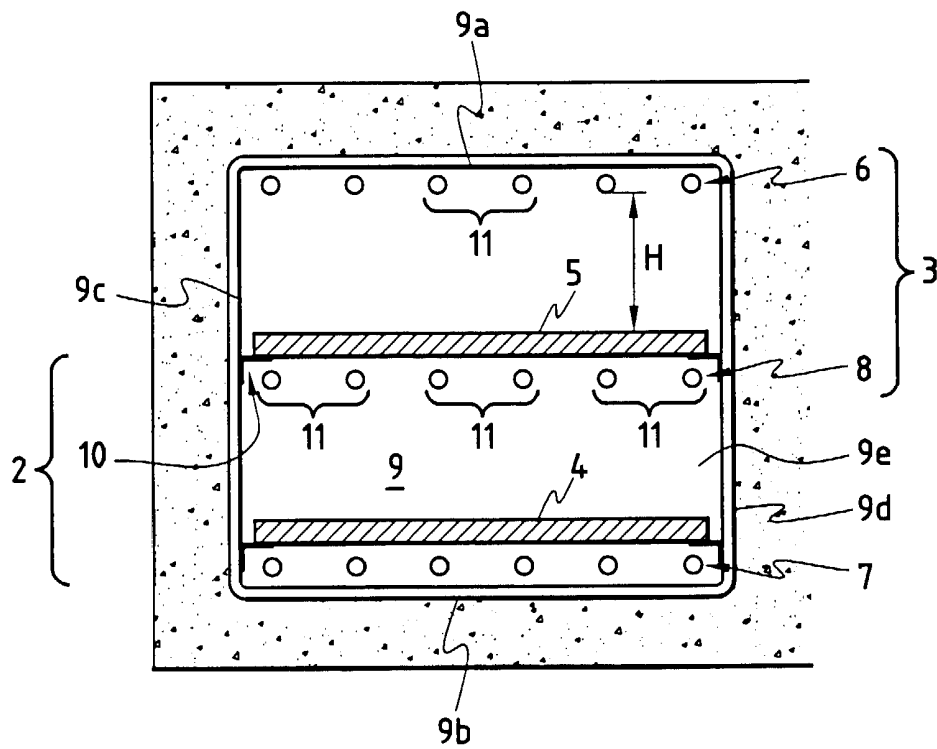


FIG. 2

2/2

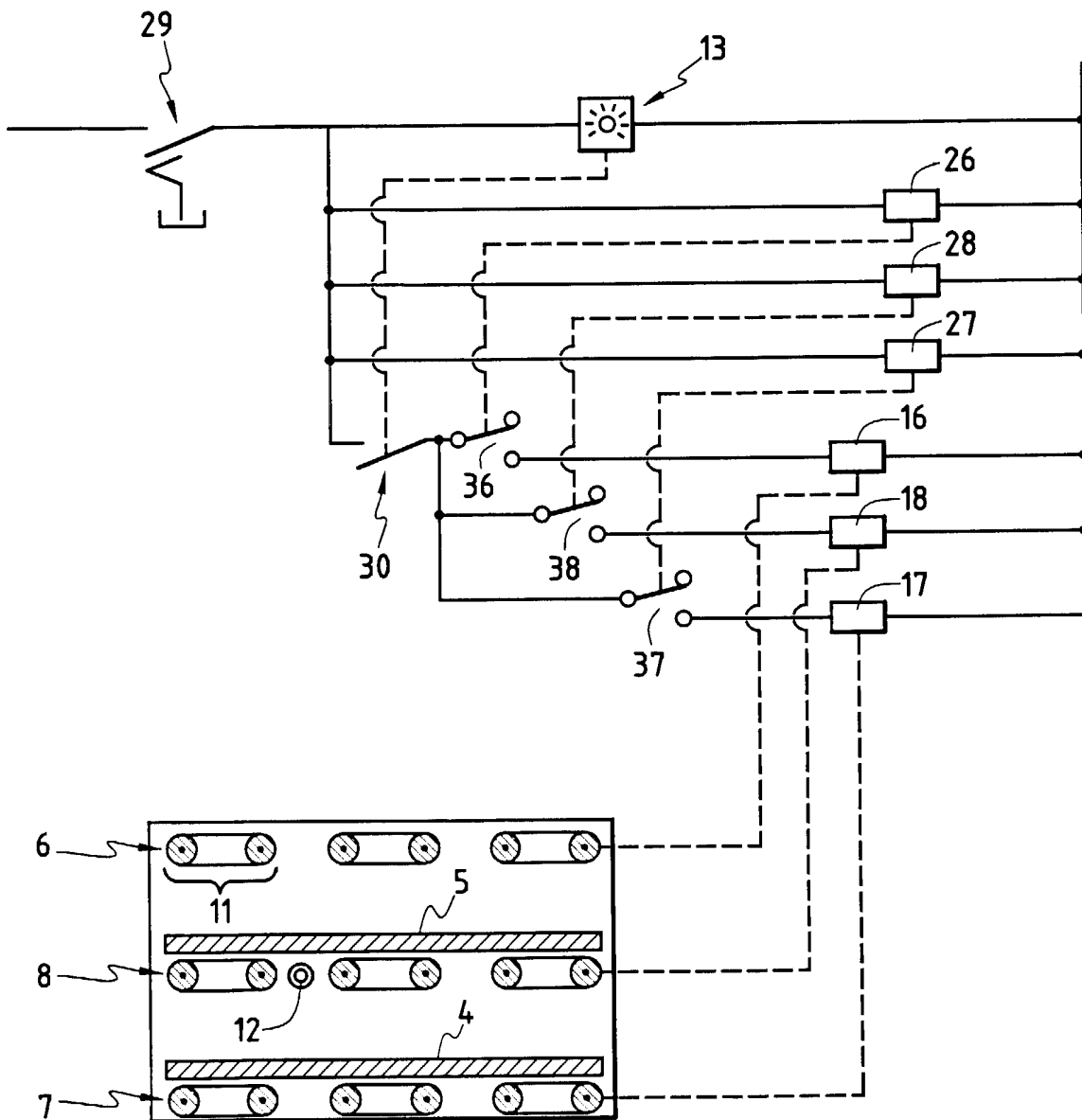


FIG. 3



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2810102

N° d'enregistrement
national

FA 588611
FR 0007437

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	US 4 215 266 A (SMITH GILBERT L ET AL) 29 juillet 1980 (1980-07-29) * revendication 1; figures * ---	1-3	F24C7/00
Y	DE 30 46 163 A (GAGGENAU WERKE) 9 septembre 1982 (1982-09-09) * revendications; figures * ---	1-3	
A	GB 958 618 A (R. & A. MAIN LIMITED) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F24C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 mars 2001		Vanheusden, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

1