



⑪ Numéro de publication : **0 433 158 A1**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **90403521.9**

⑤① Int. Cl.⁵ : **H05B 6/68**

㉔ Date de dépôt : **11.12.90**

③① Priorité : **15.12.89 FR 8916613**

④③ Date de publication de la demande :
19.06.91 Bulletin 91/25

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur : **THOMSON ELECTROMENAGER**
122, avenue du Général Leclerc
F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)

⑦② Inventeur : **Pressouyre, Gérard**
Thomson-CSF, SCPI, CEDEX 67
F-92045 Paris la Defense (FR)

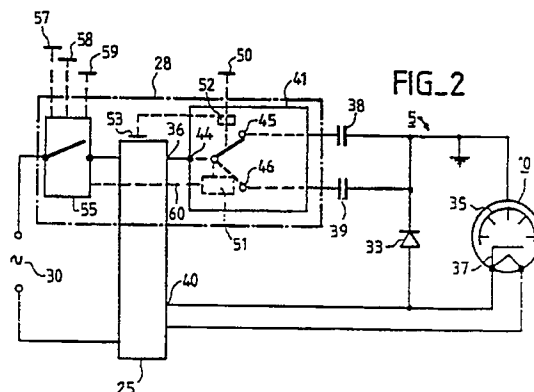
⑦④ Mandataire : **Phan, Chi Quy et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

⑤④ Procédé de commande d'un four à micro-ondes, et four à micro-ondes mettant en oeuvre de ce procédé.

⑤⑦ Procédé de commande d'un four à micro-ondes à tube de production de micro-ondes tel qu'un magnétron, caractérisé en ce qu'il consiste :

- dans un début d'un cycle d'un traitement d'un aliment ou une boisson à faire fonctionner le tube de production de micro-ondes à sa puissance maximale P_n pendant un temps au maximum égal à un temps de réchauffement de ce tube de production de micro-ondes ou de l'un ou des accessoires d'alimentation et de refroidissement de ce tube, pris comme référence tels qu'un transformateur, c'est-à-dire le temps de montée de température, de sa ou leur température au repos, à sa ou leur température limite prédéterminée de fonctionnement, et
- dans le reste de ce cycle de traitement, à faire travailler le tube de production de micro-ondes à une puissance préétablie de marche normale, inférieure à sa puissance maximale P_n .

Four à micro-ondes mettant en oeuvre ce procédé.



PROCEDE DE COMMANDE D'UN FOUR A MICRO-ONDES ET FOUR A MICRO-ONDES METTANT EN OEUVRE CE PROCEDE

La présente invention concerne un procédé de commande d'un four à micro-ondes, et un four à micro-ondes mettant en oeuvre ce procédé.

Un four à micro-ondes est habituellement destiné à chauffer divers articles de différentes natures. Dans une de ses applications, ce four sert à décongeler, réchauffer et cuire des aliments et boissons. Un four à micro-ondes comporte en général un système de production de micro-ondes et un compartiment recevant ces micro-ondes et servant de caisse de résonance et d'enceinte de traitement de ces aliments et boissons. Un système de production de micro-ondes dans un four à micro-ondes comprend fréquemment un magnétron qui fournit des micro-ondes et des accessoires électriques et/ou électroniques d'alimentation et de commande de ce magnétron et de refroidissement de ce système de production de micro-ondes. Les accessoires d'alimentation et de commande du magnétron sont par exemple des transformateurs, des commutateurs, des condensateurs, des diodes, des moteurs d'entraînement, et les accessoires de refroidissement du système sont souvent des ventilateurs électriques. Lors d'un fonctionnement du four, les composants et accessoires qui constituent le système de production de micro-ondes entrent en action et se chauffent à la fois individuellement et par influence sous l'effet d'une conduction ou convection thermique. Pour leur permettre de garder une bonne durée de vie et un bon fonctionnement, ces composants et accessoires doivent travailler à des températures individuelles ne dépassant pas des limites admissibles. Dans une amélioration de la performance du four par une augmentation de la puissance du magnétron, des solutions connues ont proposé de surdimensionner les accessoires d'alimentation et de commande ou de les refroidir davantage, par exemple par une utilisation d'un nombre plus grand de ventilateurs. Ces solutions connues entraînent non seulement un accroissement du prix du four mais également une extension du volume occupé par ces composants et accessoires dans ce four aux dépend de leur compartiment de traitement des aliments et boissons pour une dimension donnée de ce four.

La présente invention visant à éviter ces inconvénients a pour objet un procédé efficace et économique de commande d'un four à micro-ondes permettant d'améliorer la performance de ce four.

La présente invention a également pour objet un four à micro-ondes mettant en oeuvre ce procédé.

Selon l'invention, un procédé de commande d'un four à micro-ondes à tube de production de micro-ondes tel qu'un magnétron est caractérisé en ce qu'il consiste

- dans un début d'un cycle d'un traitement d'un

aliment ou une boisson à faire fonctionner ce tube de production de micro-ondes à sa puissance maximale P_n pendant un temps au maximum égal à un temps de réchauffement de ce tube de production de micro-ondes ou de l'un ou des accessoires tels qu'un transformateur d'alimentation de ce tube, pris comme référence, c'est-à-dire le temps de montée de température, de sa ou leur température au repos, à sa ou leur température limite prédéterminée de fonctionnement, et - dans le reste de ce cycle de traitement, à faire travailler le tube de production de micro-ondes à une puissance préétablie de marche normale, inférieure à sa puissance maximale P_n .

Pour mieux faire comprendre l'invention, on en décrit ci-après un exemple de mise en oeuvre et l'illustre par des dessins ci-annexés qui représentent dans :

- la figure 1 une vue de face schématique et partielle d'un four à micro-ondes selon l'invention, - la figure 2, schématiquement et partiellement un circuit électrique d'un système de production de micro-ondes et de commande du four de la figure 1, et

- la figure 3, schématiquement et partiellement, un circuit électrique d'un système de production de micro-ondes et de commande d'un four connu à micro-ondes.

Un four à micro-ondes 1, illustré schématiquement et partiellement dans les figures 1 et 2, comprend une enveloppe 2 dans laquelle sont formés un compartiment 3 pour loger un système de production de micro-ondes et de commande 5 du four à micro-ondes 1 et un compartiment 6 servant de caisse de résonance et d'enceinte de traitement des aliments et boissons. Le compartiment 6 est fermé par une porte 7.

Lors d'un fonctionnement du four 1, les aliments ou boissons entreposés dans le compartiment 6 et soumis à un traitement de décongélation, de réchauffement ou de cuisson sont inondés par un flux de micro-ondes, produits par le système de production de micro-ondes et de commande 5, et amenés dans le compartiment 6 par un guide d'ondes d'un type connu non représenté.

Le système de production de micro-ondes et de commande 5 qui est partiellement et schématiquement représenté dans la figure 2 comprend un magnétron 10 ayant une puissance prédéterminée P_n située dans une gamme de puissance allant de 600 Watts à 1500 Watts environ pour des fours ménagers à micro-ondes.

Dans un four connu à micro-ondes 12 dont le circuit électrique est schématiquement et partiellement

représenté dans la figure 3, un magnétron 14 est alimenté en courant électrique à travers un transformateur 15 et un programmeur 17, par une source de courant alternatif 18. Dans ce circuit électrique, le magnétron 14 est branché à travers un condensateur 19 en série, sur le secondaire du transformateur 15 et comprend une diode de redressement 20 montée en parallèle de manière que la cathode de la diode 20 soit reliée à l'anode de ce magnétron 14 qui est à la masse et l'anode de la diode 20 soit connectée à la cathode du magnétron 14.

Lors d'une première alternance négative de la tension au secondaire du transformateur 15, la diode 20 conduit et charge le condensateur 19. Au cours d'une alternance positive suivante de la tension au secondaire de ce transformateur 15, la diode 20 se bloque et le magnétron 14 devient conducteur dans le sens opposé en déchargeant au moins en partie le condensateur 19.

La puissance du magnétron 14 est, selon une régulation connue, alternativement émise pour un intervalle donné de temps puis interrompue pour un autre intervalle donné de temps, tout le long d'un cycle de fonctionnement. Dans un cycle de fonctionnement, le rapport de l'ensemble des intervalles de temps de marche sur l'ensemble des intervalles de temps de repos additionné de l'ensemble des intervalles de temps de marche, donne le taux de marche moyen du four qui entre dans la détermination du temps de traitement.

Chacun des traitements de décongélation de réchauffement ou de cuisson a un temps particulier de traitement prédéterminé pour chacune des variétés ou groupes de variétés d'aliments ou boissons.

Dans le four connu à micro-ondes 12, le programmeur 17 est préprogrammé et permet à la fois un réglage du taux de marche ou réglage de puissance adapté à un traitement de décongélation, de réchauffement ou de cuisson, et un réglage du temps de traitement pour chacune des variétés ou groupes de variétés d'aliments ou boissons.

Dans le four connu à micro-ondes 12 ayant un magnétron 14 de puissance P_n donnée, les accessoires d'alimentation et de commande tels que le transformateur 15, le condensateur 19, la diode 20, le programmeur 17 et les accessoires de refroidissement tels qu'un ventilateur non représenté sont habituellement prédéterminés dans leurs caractéristiques suivant un compromis qui permet d'obtenir un four ayant un prix de revient intéressant, un encombrement réduit, un fonctionnement et un rendement corrects et une durée de vie raisonnable.

A cause de leur réchauffement en fonctionnement, les accessoires d'alimentation, de commande et de refroidissement associés au magnétron 14 sont choisis pour leur tenue à des températures limites admissibles qui leur sont propres dans un fonctionnement continu. Il résulte fréquemment de ce compro-

mis qu'à aucun moment du fonctionnement du four 12 le magnétron 14 ne travaille au maximum de sa puissance P_n . Le magnétron 14 travaille seulement à une puissance plus faible qui est une puissance préétablie de marche normale. Cela constitue un gaspillage et un point faible pour la performance du four connu 12.

La présente invention permet d'éviter ces désavantages.

Selon l'invention, un procédé de commande d'un four à micro-ondes à tube de production de micro-ondes tel qu'un magnétron consiste dans un début d'un cycle d'un traitement d'un aliment ou une boisson à faire fonctionner le tube de production de micro-ondes à sa puissance maximale P_n pendant un temps au maximum égal à un temps de réchauffement de ce tube de production de micro-ondes ou l'un ou des accessoires d'alimentation et de refroidissement de ce tube de production de micro-ondes pris comme référence tels qu'un transformateur, c'est-à-dire le temps de montée de température, de sa ou leur température au repos à sa ou leur température limite prédéterminée de fonctionnement, et dans le reste de ce cycle de traitement, à faire travailler le tube de production de micro-ondes à une puissance préétablie de marche normale, inférieure à sa puissance maximale P_n .

Dans le procédé de commande d'un four à micro-ondes à tube de production de micro-ondes tel qu'un magnétron, le temps de fonctionnement du tube de production de micro-ondes à sa puissance maximale P_n au début d'un cycle de traitement d'un aliment ou une boisson, est de préférence inférieur à une minute.

Dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention illustré dans les figures 1 et 2, un four à micro-ondes 1 comprend dans son compartiment 3 un système de production de micro-ondes et de commande 5 ayant un magnétron 10 comme tube de production de micro-ondes.

Dans ce système de production de micro-ondes et de commande 5, le magnétron 10 est alimenté en courant électrique à travers un transformateur 25 et un dispositif de commande 28 par une source de courant alternatif 30.

Selon l'invention, dans le système de production de micro-ondes et de commande 5 du four à micro-ondes 1, le magnétron 10 qui est muni à ses bornes d'une diode de redressement 33, comprend d'une part une anode 35 qui reliée à la cathode de cette diode de redressement 33 est connectée à une première extrémité 36 d'un secondaire du transformateur 25 à travers d'abord l'une des deux condensateurs en parallèle et de valeurs différentes 38, 39 à savoir un condensateur à capacité plus faible 38 destiné à un fonctionnement du magnétron 10 à une puissance de marche normale préétablie inférieure à sa puissance maximale P_n et un condensateur à capacité plus forte 39 réservé à un fonctionnement du magnétron 10 à sa puissance maximale P_n et ensuite un commutateur

41 établissant une connexion électrique de l'un 38 ou l'autre 39 de ces deux condensateurs au secondaire de ce transformateur 25, et d'autre part une cathode 37 qui reliée à l'anode de cette diode de redressement 33 est branchée à une deuxième extrémité 40 de ce

Le commutateur 41 est soit un commutateur électronique soit un commutateur électromécanique d'un type connu. Le commutateur 41 comprend trois bornes 44, 45, 46. La borne 44 est reliée à l'extrémité 36 du secondaire du transformateur 25 tandis que les bornes 45 et 46 sont respectivement reliées au condensateur 38 de fonctionnement du magnétron 10 à sa puissance de marche normale, et au condensateur 39 de fonctionnement du magnétron 10 à sa puissance maximale Pn.

Le commutateur 41 comprend un bouton de manoeuvre 50, une minuterie 51 et un dispositif de verrouillage 52 commandé par un capteur de température 53, lesquels permettent soit une déconnexion manuelle d'une liaison normale électrique 44, 45 et une connexion manuelle d'une liaison électrique à temps pré-réglé 44-46, c'est-à-dire un débranchement du magnétron 10 de sa liaison électrique permettant un fonctionnement à sa puissance de marche normale et un branchement du magnétron 10 sur une liaison électrique autorisant un fonctionnement à temps pré-réglé à sa puissance maximale Pn, quand la température de ce magnétron 10 ou de ses accessoires d'alimentation et de refroidissement pris comme référence et saisie par le capteur thermique 53 est inférieure à sa ou leur température limite de fonctionnement, soit un blocage du bouton de manoeuvre 50, c'est-à-dire un maintien de cette liaison électrique normale 44-45 par le dispositif de verrouillage 52 quand la température de ce magnétron 10 ou de ses accessoires d'alimentation et de refroidissement pris comme référence et saisie par le capteur thermique 53, est égale ou supérieure à sa ou leur température limite de fonctionnement. Après un fonctionnement du magnétron 10 à temps pré-réglé à sa puissance maximale Pn à travers la liaison électrique 44-46, le commutateur 41 est automatiquement rappelé dans sa liaison électrique normale 44-45.

Le dispositif de commande 28 du système de production de micro-ondes et de commande 5 du four 1 comprend en dehors du commutateur 41 décrit ci-dessus, un programmeur électronique ou électromécanique d'un type connu 55. Ce programmeur 55 est pré-programmé, assure par l'intermédiaire d'un bouton de manoeuvre 57 une mise sous tension ou hors tension d'un primaire du transformateur 25, par l'intermédiaire d'un bouton de manoeuvre 58 une sélection d'un traitement de décongélation, de réchauffage ou de cuisson suivant lequel a été établi un taux de marche moyen du magnétron, défini dans un paragraphe précédent, par l'intermédiaire d'un bouton de manoeuvre 59 un choix d'un temps de traitement

et par l'intermédiaire d'un circuit électronique d'un type connu 60, une synchronisation de fonctionnement entre le programmeur 55 et le commutateur 41 lors d'un changement de puissance de fonctionnement du magnétron 10.

Dans un traitement d'un aliment ou une boisson, par exemple une cuisson rapide d'un plat ou un réchauffage rapide d'un thé, ce plat ou ce thé est entreposé dans le compartiment 6 du four à micro-ondes 1 puis le bouton 58 est mis dans sa position "cuisson" ou "réchauffage", le bouton 59 est tourné jusqu'à un emplacement d'un temps de traitement choisi, ensuite le bouton 50 est poussé dans sa position de fonctionnement à puissance maximale Pn du magnétron 10, et enfin le bouton 57 est basculé dans la position de mise sous tension ou marche du four 1. Le magnétron 10 ayant alors sa température au repos, émet à sa puissance maximale Pn des micro-ondes qui accélèrent la cuisson de ce plat ou le réchauffage de ce thé et se réchauffe d'une manière progressive. Cette lente montée de la température du magnétron est due à l'inertie thermique de sa masse.

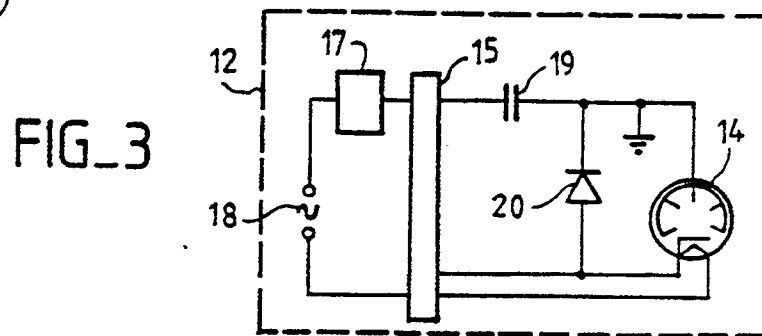
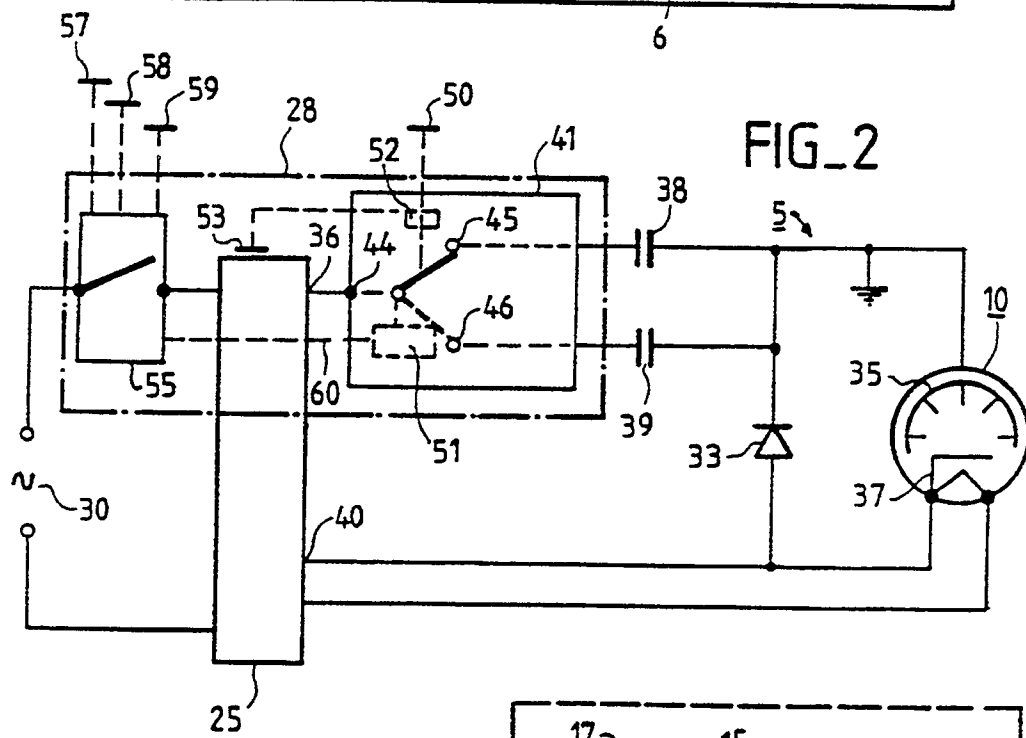
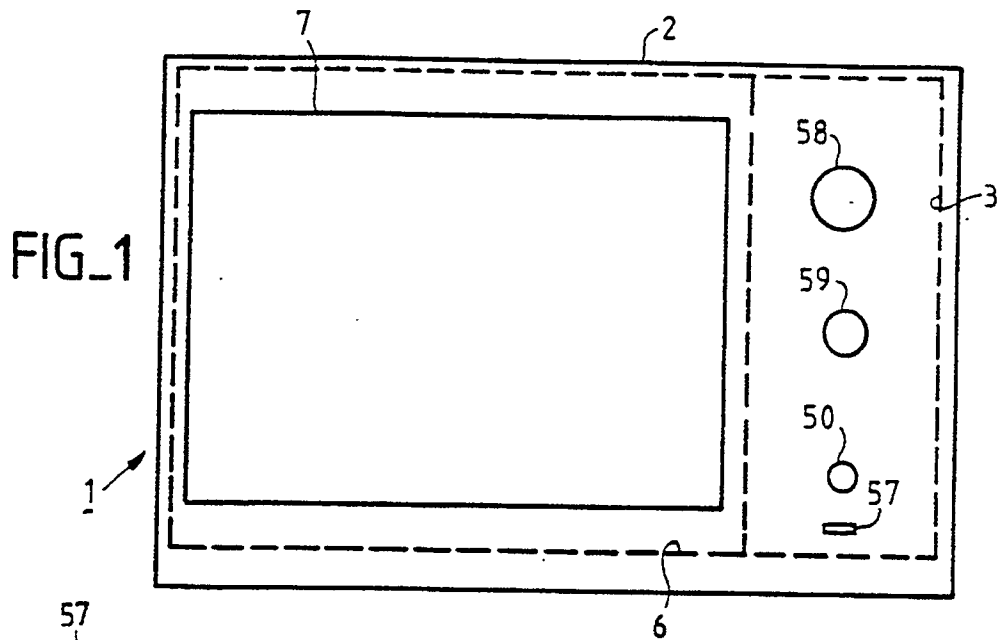
Après un temps pré-réglé où la température du magnétron ou de l'un ou des accessoires d'alimentation et de refroidissement pris comme référence, atteint également sa ou leur température limite de fonctionnement, le commutateur 41 qui travaille en synchronisation avec le programmeur 55, change automatiquement la puissance de fonctionnement du magnétron 10 en débranchant le condensateur 39 de marche du magnétron à sa puissance maximale Pn et en connectant aussitôt le condensateur 38 de fonctionnement du magnétron 10 à sa puissance de marche normale, et maintient cette puissance de marche normale du magnétron 10 jusqu'à la fin du cycle de traitement c'est-à-dire à la fin de la cuisson du plat ou du réchauffage du thé.

Si le temps choisi de traitement rapide est inférieur au temps de réchauffement du magnétron ou de l'un ou des accessoires d'alimentation et de refroidissement pris comme référence, à sa ou leur température limite de fonctionnement, le programmeur 55 arrête normalement le fonctionnement du four à la fin de ce temps de traitement choisi et simultanément le commutateur 41 est rappelé automatiquement dans sa liaison électrique normale 44-45, c'est-à-dire dans sa connexion avec le condensateur 38 de fonctionnement du magnétron 10 à sa puissance de marche normale. Dans ce cas, pendant tout ce temps choisi de traitement rapide, le magnétron 10 fonctionne à sa puissance maximale Pn.

Grâce à l'invention, le four à micro-ondes 1 a ainsi raccourci le temps de traitement des aliments ou boissons sans obliger le magnétron 10 et les accessoires d'alimentation et de refroidissement à fonctionner au-dessus de leur température limite de travail, par conséquent sans abréger leur durée de vie et sans compromettre la qualité du traitement.

Revendications

1. Four à micro-ondes à tube de production de micro-ondes tel qu'un magnétron, caractérisé en ce qu'il comprend un système de production de micro-ondes et de commande (5) ayant un magnétron (10) qui, muni d'une diode de redressement (33) à ses bornes, comporte d'une part une anode (35) reliée à la cathode de cette diode de redressement (33) et connectée à une première extrémité (36) d'un secondaire d'un transformateur (25) à travers d'abord l'un des deux condensateurs en parallèle de valeurs différentes (38, 39), à savoir un condensateur à capacité plus faible (38) destiné à un fonctionnement du magnétron (10) à une puissance de marche normale préétablie inférieure à sa puissance maximale P_n, et un condensateur à capacité plus forte (39) réservé à un fonctionnement du magnétron (10) à sa puissance maximale P_n et ensuite un commutateur (41) d'un dispositif de commande (28) de ce système de production de micro-ondes et de commande (5) établissant une connexion électrique de l'un (38) ou l'autre (39) de ces deux condensateurs ou secondaire de ce transformateur (25) et d'autre part une cathode (37) reliée à l'anode de cette diode de redressement (33) et branchée à une deuxième extrémité (40) de ce secondaire de ce transformateur (25).
 2. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le dispositif de commande (28) du système de production de micro-ondes et de commande (5), le commutateur (41) comprend d'une part trois bornes (44, 45, 46) dont l'une (44) est reliée à la première extrémité (36) du secondaire du transformateur (25) et les deux autres (45, 46) sont respectivement reliées aux deux condensateurs (38, 39) et d'autre part un bouton de manoeuvre (50), une minuterie (51) et un dispositif de verrouillage (52) commandé par un capteur de température (53), lesquels permettent :
 - soit une déconnexion manuelle d'une liaison électrique normale (44, 45) et une connexion manuelle d'une liaison électrique à temps pré-réglé (44-46) c'est-à-dire un débranchement du magnétron (10) de sa liaison électrique permettant un fonctionnement à sa puissance de marche normale et un branchement de ce magnétron (10) sur une liaison électrique autorisant un fonctionnement à temps pré-réglé à sa puissance maximale P_n, quand la température de ce magnétron (10) ou de ses accessoires d'alimentation et de refroidissement pris comme référence, et saisie par le capteur (53) est inférieure à sa ou leur température limite de fonctionnement,
 - soit un blocage du bouton de manoeuvre
 3. Four selon la revendication 2, caractérisé en ce que le commutateur (41) est, après un fonctionnement du magnétron (10) à temps pré-réglé à la puissance maximale à travers la liaison électrique (44-46), automatiquement rappelé dans sa liaison électrique normale (44-45).
 4. Four selon l'une des revendications 2 et 3, ayant un programmeur (55) qui permet une mise sous tension ou hors tension d'un primaire du transformateur (25), une sélection d'un traitement de décongélation, de réchauffage ou de cuisson et un choix d'un temps de traitement, caractérisé en ce que le dispositif de commande (28) du système de production de micro-ondes et de commande (5), assure par l'intermédiaire d'un circuit électronique d'un type connu (60), une synchronisation de fonctionnement entre le programmeur (55) et le commutateur (41) lors d'un changement de puissance de fonctionnement du magnétron (10).





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 40 3521

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)
P, X	DE-A-3741381 (BOSCH-SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH) * colonne 1, lignes 42 - 57 * * colonne 2, lignes 14 - 43 * * colonne 3, ligne 11 - colonne 4, ligne 3; figures 4-7 *	1	H05B6/68
A	EP-A-301805 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO) * colonne 3, ligne 48 - colonne 4, ligne 25 * * colonne 6, lignes 6 - 29 * * colonne 7, ligne 19 - colonne 8, ligne 47; figures 4, 6 *	1-3	
A	FR-A-2380653 (PHILIPS) * page 2, lignes 1 - 32 *	1-3	
A	EP-A-192771 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO) * page 14, ligne 26 - page 15, ligne 10; figure 14 *	1-3	
A	US-A-4356431 (A.E. FEINBERG)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	EP-A-239072 (HITACHI)		H05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25 MARS 1991	Examineur ALBERTSSON E. G.
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul V : 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 F : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P0402)