

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 18849

⑤④ Dispositif de circuits de commande pour grille-pain.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). H 05 B 1/02; A 47 J 37/08.

②② Date de dépôt..... 27 août 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 31 mai 1980, n° P 30 20 779.5.

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 4-12-1981.

⑦① Déposant : Société dite : RAWE-ELECTRONIC GMBH, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Ludwig Rapp et Reinhard Bager.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Joseph et Guy Monnier, conseils en brevets d'invention,
150, cours Lafayette, 69003 Lyon.

La présente invention a pour objet un dispositif de circuits de commande pour appareil grille-pain, ce dispositif comprenant un potentiomètre à main pour le réglage du degré de grillage ou brunissement désiré pour les tranches, au moins un transducteur thermo-sensible disposé à l'intérieur de la chambre de gril ou four en vue de compenser les effets de la température qui règne dans celui-ci, ainsi qu'un circuit de commande de temps qui arrête le processus quand on a atteint un degré de grillage prédéterminé.

Ce temps de grillage peut se situer entre environ 30 secondes et un maximum de 8 minutes.

Toutefois au point de vue de la technique des circuits électroniques l'obtention de temps de grillage aussi longs est difficile et coûteuse. Jusqu'à ce jour on avait utilisé à cet effet ce qu'il est convenu d'appeler des circuits chronométriques équipés de condensateurs électrolytiques (voir la demande de brevet allemand publiée sous le No 2 727 806). L'utilisation de tels condensateurs était obligatoire. L'inconvénient est qu'avec eux la réalisation de longues durées de branchement s'avère malaisée. En outre les tolérances des condensateurs du genre en question sont très fortes, de sorte que les grille-pains connus jusqu'ici devaient être étalonnés à l'atelier de fabrication. De plus les caractéristiques de charge d'un tel condensateur dépendent du vieillissement et de la température, de sorte que pour un même réglage du potentiomètre le degré de grillage se modifiait à mesure qu'augmentait la durée de service de l'appareil.

La présente invention vise à perfectionner un dispositif de circuits de commande pour grille-pain du genre précité de manière telle que le degré de grillage ou de brunissement demeure constant en dépit des effets de vieillissement et de température, ainsi qu'à permettre l'obtention de longues durées de cuisson de façon exacte et reproductible.

En vue de résoudre ce problème, conformément à l'invention le circuit de commande de temps est constitué par la mise en série d'un oscillateur avec un étage de comptage et un étage générateur d'impulsions de travail situé en aval de ce dernier.

Le point essentiel de l'invention est ainsi que pendant la totalité du temps de grillage l'on ne réalise plus - à la façon connue - une charge unique d'un condensateur électrolytique, mais bien qu'au contraire on fait fonctionner un oscillateur dont les impulsions sont comptées par un étage de comptage qui, lorsque son total atteint une valeur prédéterminée, commande un étage générateur d'impulsions de travail, lequel émet

une impulsion correspondante pour arrêter le processus de grillage, par exemple en libérant un verrouillage à actionnement électromagnétique interposé entre le support de produit à griller (porte-tranches) et le châssis de l'appareil.

- 5 Grâce à l'utilisation d'un oscillateur, dont l'organe déterminant la fréquence est préférablement constitué par un condensateur à feuilles empilées comportant une capacité très précise et une bonne stabilité vis-à-vis de la température et du temps, on s'assure l'avantage de pouvoir obtenir par la totalisation des impulsions dans l'étage de
10 comptage des durées de grillage importantes avec une précision remarquable et de façon parfaitement reproductible.

On évite ainsi en outre l'inconvénient des condensateurs électrolytiques connus en leur substituant un condensateur à feuilles empilées, de coût plus favorable, qui sert d'organe de détermination de fréquence pour
15 l'oscillateur utilisé.

Dans une forme d'exécution préférée du présent dispositif de circuits de commande à temps, la courbe de charge du condensateur dépend du réglage du potentiomètre de sélection du degré de grillage ou brunissement des tranches de pain, tandis que la limite de la tension de charge
20 est déterminée par la température régnant à l'intérieur de la chambre de gril ou four de l'appareil.

Dans bien des applications l'on préfère utiliser une échelle logarithmique pour le réglage du degré de grillage. Cela se réalise très facilement suivant la présente invention en utilisant à cet effet un
25 potentiomètre logarithmique auquel on fait directement commander la caractéristique de charge du condensateur qui fixe la fréquence de l'oscillateur.

Il va toutefois sans dire qu'au lieu d'une caractéristique logarithmique on pourrait tout aussi bien en utiliser une qui soit linéaire, ou qui
30 suive toute autre loi non linéaire.

Les impulsions émises par l'oscillateur sont appliquées à l'entrée de l'étage de comptage qui, lorsqu'il a atteint un total prédéterminé, émet sur sa sortie un signal qui commande l'étage générateur d'impulsions de travail, ce dernier commandant à son tour le mécanisme de déverrouillage
35 (par exemple électromagnétique) en vue d'arrêter le processus de grillage.

La valeur ou seuil pour lequel l'étage de comptage fonctionne peut être réglé à l'atelier de fabrication. Mais on peut également envisager une autre forme d'exécution préférée dans laquelle cette valeur peut aussi être ensuite réglée sur le grille-pain par l'utilisateur lui-même.

On peut donc programmer les variations du degré de grillage en agissant sur la courbe de charge de condensateur et également sur le seuil de déclenchement de l'étage de comptage.

Une autre caractéristique importante du présent dispositif de circuits de commande réside dans le fait que l'électro-aimant qui actionne le mécanisme de déverrouillage est commandé par une courte impulsion provenant de l'étage générateur d'impulsions de travail. Il n'est donc plus nécessaire, comme dans les appareils connus, d'agir sur cet électro-aimant pendant toute la durée du processus de grillage pour maintenir par une force magnétique le support porte-tranches à sa position abaissée. Conformément à la présente invention l'on utilise un verrouillage mécanique entre ce porte-tranches amené en position abaissée et le châssis du grille-pain, ce verrouillage pouvant être libéré par l'électro-aimant. On s'assure ainsi l'avantage qu'il suffit d'une courte impulsion pour provoquer le déclenchement et qu'il est éventuellement possible de brancher l'électro-aimant sur le réseau à courant alternatif.

Cet électro-aimant peut néanmoins être prévu sous de faibles dimensions et pour une courte durée de passage du courant, étant donné que même s'il est alimenté sous 220 volts, il ne se trouve pas surchargé en raison du faible temps de commande et de la durée très limitée du courant qui le traverse.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Fig. 1 est un schéma très général du dispositif de circuits de commande suivant l'invention.

Fig. 2 montre un schéma plus détaillé de ce dispositif.

Fig. 3 illustre l'allure de la variation de la tension de charge du condensateur qui fixe la fréquence d'oscillation, pour divers réglages du degré de grillage et pour différentes températures à l'intérieur du four.

Fig. 4 montre l'allure de la charge de ce condensateur pour une faible température à l'intérieur du four.

Fig. 5 est une vue semblable à celle de fig. 4, mais correspondant à une température plus élevée.

Fig. 6 est une autre vue de la courbe de charge du condensateur, mais pour une température encore plus élevée que celle qui intervient en fig. 5.

Fig. 7 représente les impulsions de tension à la sortie du

comparateur pour un temps de grillage réglé à une faible valeur.

Fig. 8 reproduit fig. 7, pour un degré de grillage moyen et la première tranche de pain.

Fig. 9 correspond elle aussi à un degré de grillage moyen, mais pour la seconde tranche de pain traitée dans l'appareil.

Fig. 1 montre le schéma fonctionnel du dispositif de circuits de commande suivant l'invention. Celui-ci comprend un étage 10 générateur d'impulsions conformées relié au réseau par l'intermédiaire d'un interrupteur général. La forme de ces impulsions est placée sous la dépendance d'une part d'un transducteur thermo-sensible disposé dans la chambre de grill ou four de l'appareil, et qui en fig. 2 est réalisé par une résistance R5 sensible à la chaleur, d'autre part d'un potentiomètre à main R1 destiné à fixer le degré de grillage ou brunissement (couleur plus ou moins sombre du pain grillé).

La sortie 3 de l'étage 10 (lequel comporte, ainsi qu'on le décrira plus loin, un oscillateur et un comparateur V1) est reliée à l'entrée d'un étage 15 propre à jouer le rôle de compteur. Cet étage compte ainsi les impulsions de l'étage générateur 10 et quand leur total atteint une valeur ou seuil déterminé, fixé à l'avance, il émet sur sa sortie 7 un signal qui est appliqué à l'entrée d'un étage 20, générateur d'impulsions de travail.

L'étage 20 agit à son tour sur une porte ou organe équivalent qui commande un cliquet électromagnétique 25 en libérant ainsi le verrouillage entre d'une part le support porte-tranches, préalablement amené à sa position abaissée, et d'autre part le châssis de l'appareil lui-même. On voit encore en fig. 1 que lors de la libération du cliquet 25 (déverrouillage), l'interrupteur général s'ouvre en isolant ainsi en même temps la résistance chauffante du réseau.

Fig. 2 représente le dispositif de fig. 1 sous une forme moins schématisée.

La tension alternative du réseau est appliquée à un circuit redresseur n1 (circuit de Graetz). Le courant unidirectionnel ainsi obtenu traverse une diode n2, puis une résistance R0, pour parvenir à un condensateur de rabotage Co. A titre de protection à l'encontre des pointes de tension l'on a monté en dérivation sur ce dernier une diode de Zener Zo. A l'entrée 1 du comparateur V1 est relié le circuit de charge d'un condensateur C2 à feuilles empilées propre à déterminer la fréquence de l'oscillateur. Ce circuit comprend le potentiomètre P1 de réglage à main du degré de grillage, ainsi qu'une résistance additionnelle R2 grâce à laquelle ce

réglage ne commence pas par un temps opératoire nul.

La seconde entrée 2 du comparateur V1 (réalisé sous forme intégrée) est reliée à un diviseur de tension comprenant une résistance amont R3, puis une résistance aval R4 et enfin la résistance thermo-sensible R5
5 disposée dans le four de l'appareil en guise de transducteur de température.

Dès que les tensions appliquées aux deux entrées 1 et 2 du comparateur V1 sont égales, celui-ci émet une impulsion sur sa sortie 13.

Lorsque l'ensemble des circuits est mis sous tension (c'est-à-dire . quand on a amené le support porte-tranches à sa position de verrouillage),
10 le condensateur C2 se charge à travers le potentiomètre R1 et la résistance R2. La courbe représentative de cette charge a été indiquée en 4 en fig. 3. La tension correspondante apparaît sur l'entrée 1 du comparateur V1.

L'autre entrée 2 de ce comparateur reçoit une tension fonction de
15 la température à l'intérieur du four de l'appareil et qui est représentée par la ligne 5a. Au point d'intersection 6 de 5a et de 4, c'est-à-dire au temps t1, le comparateur V1 fonctionne et émet une impulsion de comptage sur sa sortie 13.

Des moyens non représentés (par exemple un relais électronique)
20 assurent alors la décharge du condensateur C2 et le processus de charge de celui-ci recommence.

La pente de la courbe 4 peut être modifiée par le moyen du potentiomètre R1 en vue du réglage du degré ou temps de grillage. On obtient ainsi des courbes telles que 4, 4a, 4b. Par ailleurs suivant la température
25 qui règne dans le four il peut apparaître des lignes telles que 5a, 5b, 5c. Par conséquent on trouve finalement en fonction du réglage du temps de grillage et de la température du four des courbes d'impulsions de charge du condensateur C2 telles que celles de fig. 4, 5 et 6.

En fig. 4 on a représenté à titre d'exemple la courbe qui apparaît
30 lors de la première charge de ce condensateur C2, c'est-à-dire à un instant où la température du four est encore faible. La durée de l'impulsion correspond alors au temps t1. La température s'élevant avec le temps de mise sous tension du four, la seconde impulsion de charge ne dure que pendant le temps t2. Puis l'élévation de température se poursuivant, la
35 troisième ne se prolonge que pendant un temps t3 encore plus réduit.

Il en résulte qu'on obtient à la sortie 13 du comparateur V1 une série d'impulsions rectangulaires telles que représentées en fig. 7. Ces impulsions sont comptées par l'étage 15 prévu en aval du comparateur et qui émet une impulsion sur sa sortie 7 au bout d'un temps t_z , savoir

toujours lorsqu'il a reçu le même nombre total d'impulsions d'entrée.

Fig. 7, 8 et 9 montrent la nature et la répartition de ces impulsions rectangulaires sur la sortie 13 du comparateur V1. En fig. 7 le temps de grillage représenté est faible ; en fig. 8 il est moyen et correspond au
5 brunissement de la première tranche de pain ; enfin en fig. 9 il est également moyen pour le brunissage de la seconde tranche (élévation de la température à l'intérieur du four).

Les représentations de fig. 7, 8 et 9 n'ont été données que très schématiquement pour la clarté des explications. Il va sans dire qu'au
10 lieu de l'apparition de cinq impulsions seulement pendant le temps de brunissement des tranches de pain, l'étage 15 va en compter des milliers ou des dizaines de mille avant d'émettre un signal sur sa sortie 7.

La comparaison des fig. 7, 8 et 9 montre clairement que le degré de brunissement des tranches reste toujours le même en dépit des variations
15 de température dans la chambre de gril ou four.

A l'étage de comptage 15 est associé un interrupteur de retour RS1 qui le ramène à zéro quand un processus de grillage se trouve interrompu.

La sortie 7 de l'étage de comptage 20 est reliée à l'étage générateur d'impulsions de travail 20, ou étage AIS, qui transforme les impulsions
20 reçues en une impulsion de commande d'un thyristor T3. Dans le circuit de charge de ce thyristor est directement inséré l'électro-aimant 11 du cliquet électromagnétique, de sorte que cet électro-aimant se trouve alors soumis à la tension ondulée du redresseur n1 pendant une courte durée. Le cliquet est ainsi libéré et le support porte-tranches remonte
25 sous l'effet d'un ressort en évacuant les tranches grillées à travers une fente de sortie.

En même temps que la remontée du porte-tranches, la liaison avec le réseau est coupée.

Au lieu d'utiliser en 11 un électro-aimant à courant continu, on
30 pourrait en prévoir un à courant alternatif qui serait alors commandé d'une autre manière correspondante.

Le dispositif qu'on vient de décrire représente essentiellement un transformateur tension/fréquence, les tensions déterminées par le potentiomètre R1 et la résistance thermo-sensible R5 étant utilisées pour modifier
35 la fréquence de l'oscillateur.

L'avantage essentiel de l'invention est ainsi que moyennant mise en oeuvre d'un nombre de composants relativement faible, elle permet d'obtenir de longues durées de cuisson avec une bonne reproductibilité et de faibles dispersions, ces durées étant presque indépendantes du vieillissement

des éléments et des effets de la température. Le point essentiel de cette invention réside dans le fait qu'on n'obtient plus une impulsion unique à partir d'un condensateur électrolytique -comme cela était connu jusqu'à ce jour-, mais bien qu'on part d'une succession d'impulsions, susceptible
5 d'être réalisées à l'aide de composants relativement valables, précis et à l'abri des effets de température et de vieillissement, tels par exemple qu'un condensateur à empilage de feuilles. On parvient ainsi à une bonne stabilité dans le temps avec de faibles tolérances et une bonne reproductibilité, même pour des temps de cuisson dépassant 5 minutes.
10 Il doit d'ailleurs être entendu que la description qui précède n'a été donnée qu'à titre d'exemple et qu'elle ne limite nullement le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les détails d'exécution décrits par tous autres équivalents.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif de circuits de commande pour grille-pain, du genre comprenant un potentiomètre à main destiné au réglage du degré de grillage ou brunissement désiré, au moins transducteur thermosensible disposé dans la chambre de grill ou four de l'appareil pour compenser l'influence sur ce degré de grillage de la température qui règne dans celui-ci, ainsi qu'un circuit de commande à temps qui arrête le processus de cuisson quand le degré en question est atteint, caractérisé en ce que le circuit de commande à temps est constitué par la mise en série d'un oscillateur (C2, V1) avec un étage de comptage (15) et un étage d'impulsions de travail (20) monté en aval du précédent.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'oscillateur (C2, V1) comprend un condensateur (C2) qui se charge périodiquement pendant le temps de grillage et dont la courbe de charge (4, 4a, 4b) dépend du réglage du potentiomètre (R1) permettant de choisir le degré de grillage, tandis que sa charge maximale (5a, 5b, 5c) est fonction de la température à l'intérieur du four.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les impulsions émises par l'oscillateur (C2, V1) sont appliquées à l'entrée de l'étage du comptage (15) qui, lorsque le total compté a atteint une valeur prédéterminée, engendre sur sa sortie (7) un signal qui commande l'étage d'impulsions de travail (20), lequel commande à son tour un dispositif de déclenchement électromagnétique pour arrêter le processus de grillage.

4. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le condensateur (C2) est du type connu à feuilles superposées.

5. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la valeur de comptage pour laquelle l'étage de comptage (15) émet un signal sur sa sortie (7) est réglée une fois pour toutes.

6. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la valeur pour laquelle l'étage de comptage (15) émet un signal sur sa sortie (7) est réglable sur l'appareil.

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'étage d'impulsions de travail (20) commande un thyristor (T1) dans le circuit de charge duquel est inséré un électro-aimant (11) associé au dispositif de déclenchement.

8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que

l'électro-aimant de déclenchement (11) et le circuit de commande à temps sont directement branchés sur le réseau à courant alternatif.

9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au lieu du potentiomètre (R1) l'on utilise pour le
5 réglage du degré de grillage ou de brunissement la programmation à partir de l'extérieur de la valeur de déclenchement de l'étage de comptage (15).

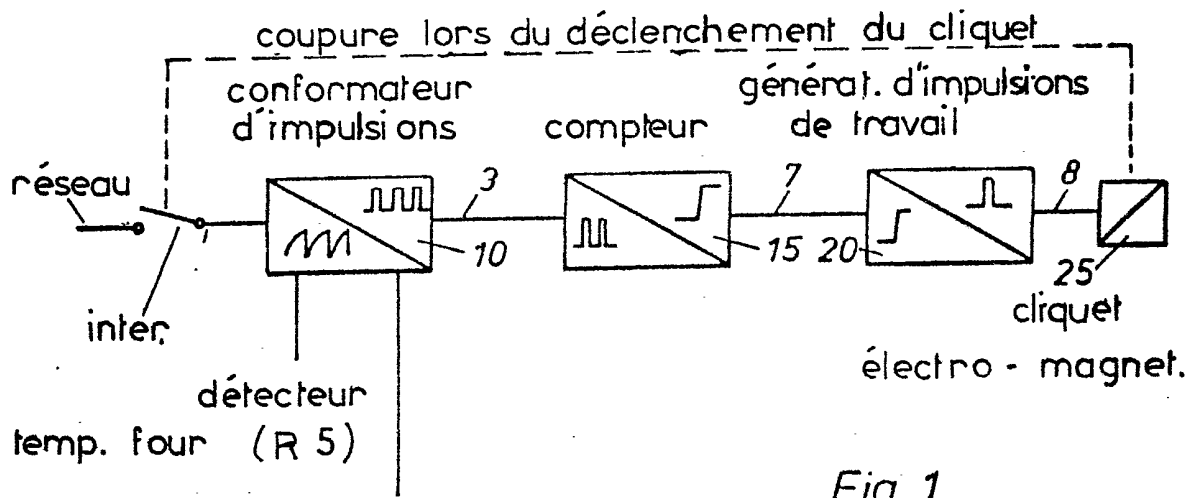


Fig. 1

potentiomètre réglage de cuisson (R₁)

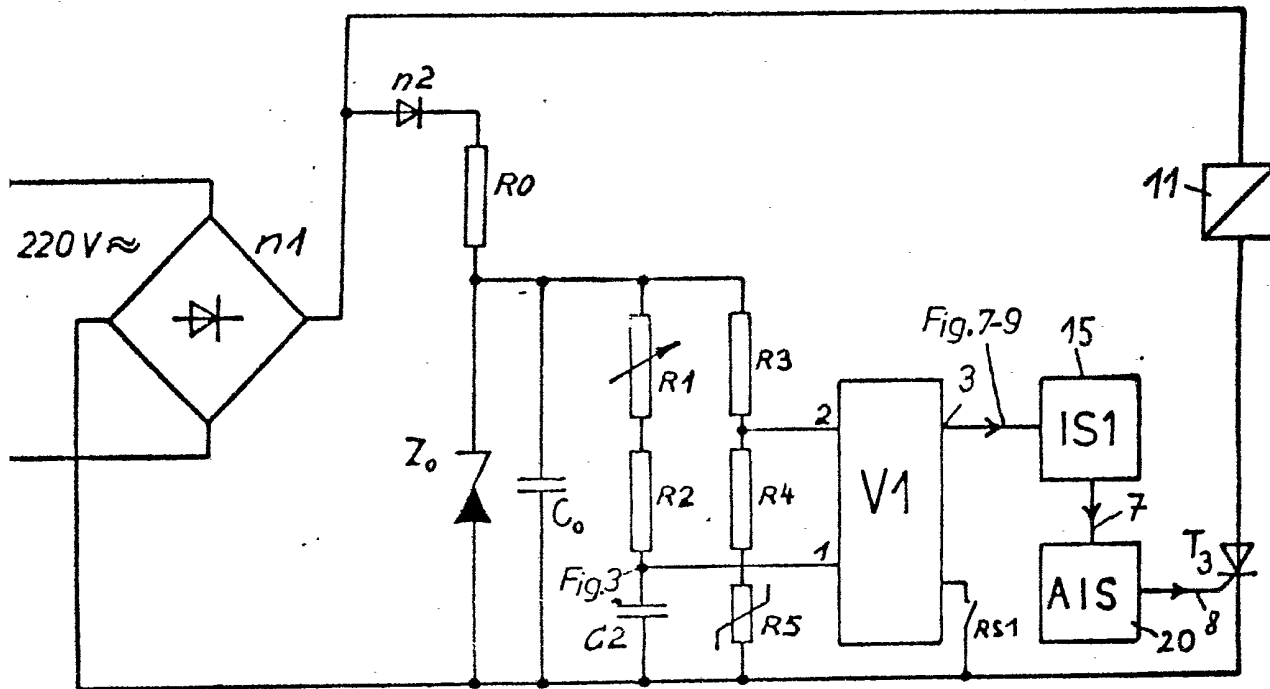


Fig.2

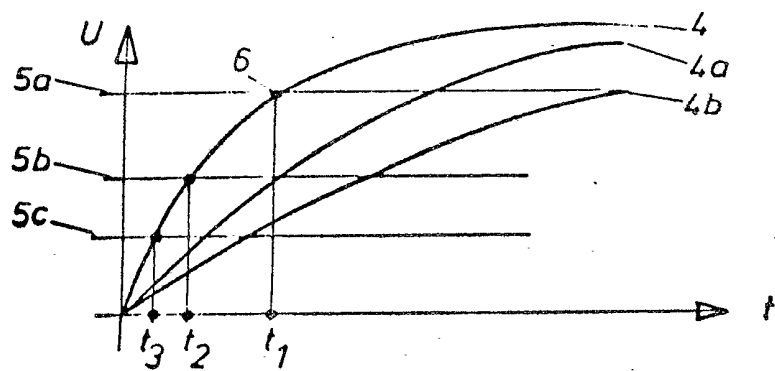


Fig. 3

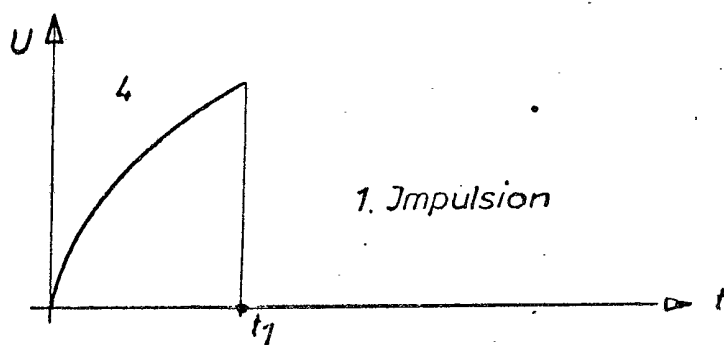


Fig. 4

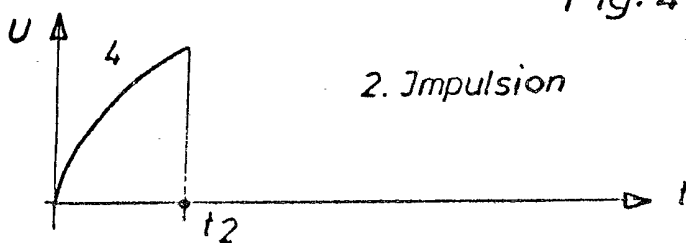


Fig. 5

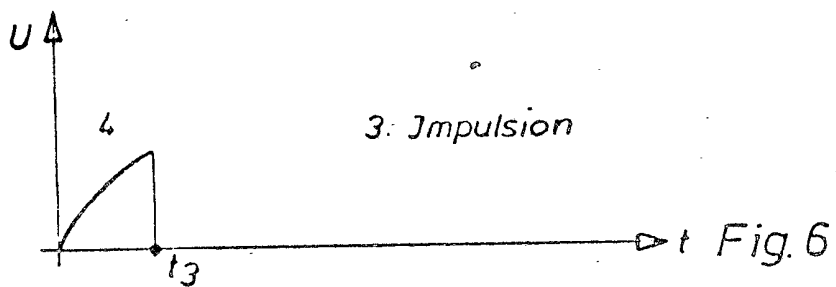


Fig. 6

3/3

cuisson courte

