



(11) **EP 1 967 044 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
14.11.2018 Bulletin 2018/46

(51) Int Cl.:
H05B 6/06 *(2006.01)* **H05B 6/12** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **06847123.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2006/002853

(22) Date de dépôt: **22.12.2006**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2007/074233 (05.07.2007 Gazette 2007/27)

(54) **FOYER DE CUISSON PAR INDUCTION DE TAILLE VARIABLE**

INDUKTIONSKOCHFELD MIT VARIABLELER GRÖSSE

VARIABLE-SIZE INDUCTION HEATING PLATE

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorité: **27.12.2005 FR 0513362**

(43) Date de publication de la demande:
10.09.2008 Bulletin 2008/37

(73) Titulaire: **Groupe Brandt
92500 Rueil-Malmaison (FR)**

(72) Inventeur: **ROUX, Alain
F-45160 Saint-Hilaire-Saint-Mesmin (FR)**

(74) Mandataire: **Santarelli
49, avenue des Champs-Élysées
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
FR-A- 2 863 039

EP 1 967 044 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 un foyer de cuisson par induction de taille variable, ainsi qu'une table de cuisson par induction intégrant un tel foyer.

[0002] De manière générale, la présente invention s'applique au domaine des appareils de cuisson domestiques par induction, tels que des tables vitrocéramiques par induction.

[0003] Un foyer de cuisson par induction est généralement constitué d'un bobinage circulaire adapté à la dimension d'un récipient de cuisson de taille donnée.

[0004] Il peut également être constitué de plusieurs bobines concentriques permettant de s'adapter aux différents diamètres des récipients disposés sur le plan de cuisson au-dessus du foyer.

[0005] Un foyer de cuisson peut également être constitué de plusieurs bobines disposées côte à côte et alimentées par des générateurs indépendants comme décrit dans la demande de brevet FR 2 758 994.

[0006] On connaît également des tables de cuisson comprenant plusieurs bobines de petite taille disposées dans un plan de cuisson. Une telle table de cuisson est décrite notamment dans le document FR 2 863 039. Ce document décrit un ensemble de bobines circulaires disposées côte à côte de façon à couvrir l'ensemble de la surface du plan de cuisson. Dans ce mode d'assemblage, les bobines sont magnétiquement indépendantes et sont commandées de manière indépendante de telle sorte que chaque foyer de cuisson est déterminé au cas par cas, en fonction de la position du récipient sur le plan de cuisson, en vis-à-vis des bobines.

[0007] Toutefois, en fonction de la position du récipient sur le plan de cuisson, il n'est pas rare qu'une proportion importante d'un groupe de bobines ne soit pas recouverte par le récipient, de telle sorte que la puissance délivrée par l'inducteur est faible.

[0008] En effet, la puissance délivrée par un foyer de cuisson déterminé dépend de l'adaptation électromagnétique entre l'inducteur et le récipient disposé au-dessus. Le récipient est considéré comme une charge résistive par le générateur de courant alimentant l'inducteur. En principe, les dispositifs de chauffage par induction sont conçus de telle sorte que l'adaptation électromagnétique est optimale et la puissance délivrée est maximale lorsque le récipient recouvre complètement la surface de l'inducteur.

[0009] La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients précités et de proposer un foyer de cuisson par induction de taille variable permettant de garantir une puissance élevée délivrée à un récipient quelle que soit sa taille.

[0010] À cet effet la présente invention concerne un foyer de cuisson par induction de taille variable comprenant au moins deux assemblages de plusieurs bobines disposés côte à côte dans un plan, chaque assemblage de plusieurs bobines étant adapté à constituer un foyer de cuisson.

[0011] Selon l'invention, le foyer de cuisson comprend des moyens de commande adaptés d'une part à commander indépendamment en fonctionnement lesdits assemblages, d'autre part à commander en fonctionnement synchrone lesdits assemblages, chaque assemblage étant alimenté par un unique générateur de courant.

[0012] Ainsi, le foyer de cuisson par induction présente l'avantage de pouvoir fonctionner comme deux foyers de cuisson indépendants de taille moyenne ou comme un unique foyer de taille plus importante.

[0013] Grâce à l'utilisation de plusieurs bobines dans chaque assemblage constituant un foyer de cuisson, le taux de recouvrement de la surface des bobines inductrices est très important, lorsqu'un récipient est placé au-dessus des deux assemblages.

[0014] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les assemblages comportent un nombre identique de bobines.

[0015] De préférence, les bobines de chaque assemblage sont tangentes à un cercle correspondant à la dimension du foyer de cuisson associé à cet assemblage, bien adapté à la forme circulaire d'un récipient de cuisson classique.

[0016] En outre, chaque assemblage comporte au moins trois bobines équidistantes les unes des autres, permettant de bien répartir dans le plan du foyer de cuisson la surface recouverte par les bobines inductrices disposées en regard du fond d'un récipient.

[0017] Grâce à cette disposition équidistante des bobines, le taux de recouvrement du fond d'un récipient placé au-dessus de trois bobines équidistantes est supérieur à 70%.

[0018] Selon une réalisation, le foyer de cuisson comprend deux assemblages, chaque assemblage comportant au moins trois bobines équidistantes les unes des autres, au moins deux bobines d'un premier assemblage étant disposées en vis-à-vis respectivement d'au moins deux bobines d'un second assemblage.

[0019] Cette disposition permet d'obtenir un foyer de cuisson plus large en son centre, bien adapté à chauffer des récipients de plus grande taille lorsque les assemblages de bobines fonctionnent en mode synchronisé.

[0020] En outre, la surface des inducteurs recouverts par un récipient placé au centre des deux assemblages est supérieure à 50% avec un récipient de taille telle qu'il recouvre complètement un assemblage de bobines inductrices. Par ailleurs, la surface du fond d'un récipient placé en regard des bobines d'un assemblage représente au moins 70% de la surface totale du fond du récipient.

[0021] De préférence, les bobines de chaque assemblage sont tangentes à une ellipse correspondant à la dimension d'un unique foyer de cuisson de grande dimension.

[0022] La présente invention concerne également une table de cuisson par induction, comprenant un foyer de cuisson conforme à l'invention.

[0023] Cette table de cuisson présente des caractéris-

tiques et avantages analogues à ceux décrits précédemment en relation avec le foyer de cuisson.

[0024] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

[0025] Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est un schéma simplifié illustrant un foyer de cuisson par induction conforme à un mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 2 est un schéma illustrant un assemblage de bobines du foyer de cuisson de la figure 1 ;
- la figure 3 est un schéma illustrant le fonctionnement en deux foyers indépendants du foyer de cuisson de la figure 1 ;
- la figure 4 est un schéma illustrant le fonctionnement en un unique foyer du foyer de cuisson de la figure 1 ; et
- les figures 5 et 6 sont des schémas illustrant des foyers de cuisson par induction conformes à d'autres modes de réalisation de l'invention.

[0026] On va décrire à présent en référence aux figures 1 à 4, un exemple de réalisation d'un foyer de cuisson par induction conforme à l'invention.

[0027] Dans ce mode de réalisation, le foyer de cuisson comprend deux assemblages 10, 10' de plusieurs bobines 10a, 10b, 10c, 10'a, 10'b et 10'c, toutes déposées dans un plan parallèle à la surface de cuisson.

[0028] Comme bien illustré sur la figure 2, chaque assemblage 10, 10' comporte trois bobines disposées en triangle, de telle sorte que chaque assemblage 10, 10' comporte des bobines équidistantes les unes des autres.

[0029] Ainsi, chaque assemblage 10, 10' de trois bobines est inscrit dans un cercle, tel qu'illustré à la figure 2, de manière à constituer un foyer de cuisson en forme de disque particulièrement bien adapté à la forme d'un récipient de cuisson.

[0030] Dans ce mode de réalisation, les bobines sont en forme de disque et tangentes au cercle définissant le foyer de cuisson.

[0031] Chaque bobine est constituée d'un enroulement conducteur électrique.

[0032] En pratique chaque bobine peut être constituée d'un enroulement à plat, en spirale, d'un toron multibrin de fils de cuivre.

[0033] Les enroulements électriquement conducteurs de chaque bobine sont non parallèles aux enroulements électriquement conducteurs des bobines voisines. Ainsi, le couplage magnétique naturel entre deux bobines voisines est quasiment nul.

[0034] Par ailleurs, les deux assemblages de bobines sont disposés côte à côte dans un plan parallèle au plan de cuisson et sont inscrits sensiblement dans une forme ovale ou elliptique.

[0035] En pratique, chaque assemblage 10, 10' comporte deux bobines 10a, 10b et 10'a, 10'b disposées en vis-à-vis et équidistantes les unes des autres.

[0036] Comme illustré à la figure 1, chaque assemblage 10, 10' est alimenté par un unique générateur 11, 11' de courant alternatif haute fréquence utilisé de façon classique pour alimenter des bobines de chauffage par induction. Les trois bobines de chaque assemblage 10, 10' sont connectées électriquement en série ou en parallèle à chaque générateur 11, 11'.

[0037] De préférence, les bobines de chaque assemblage 10, 10' sont connectées électriquement en série à chaque générateur 11, 11'. Ainsi, contrairement à un montage parallèle, il est possible d'éviter la surchauffe d'une bobine qui ne serait pas recouverte par un récipient de petite taille placé sur l'assemblage.

[0038] Des moyens de commande 12, 12' permettent d'assurer le fonctionnement selon deux configurations.

[0039] Lorsque les foyers de cuisson constitués par chaque assemblage 10, 10' sont utilisés de manière indépendante, comme illustré par exemple à la figure 3, les moyens de commande 12, 12' sont adaptés à commander de façon indépendante le fonctionnement de chaque générateur 11, 11', permettant ainsi d'assurer le fonctionnement des deux foyers de cuisson de manière indépendante.

[0040] A contrario, lorsque le foyer de cuisson est utilisé comme un foyer unique pour chauffer un récipient de plus grande taille, tel qu'illustré à la figure 4, les moyens de commande 12, 12' sont adaptés à commander de façon synchrone, grâce à un module de synchronisation 13, le fonctionnement des générateurs 11, 11' de manière à permettre le fonctionnement des six bobines 10a, 10b, 10c, 10'a, 10'b et 10'c de façon synchrone.

[0041] En pratique, et à titre d'exemple non limitatif, le diamètre de chaque bobine inductrice 10a, 10b, 10c, 10'a, 10'b, 10'c est égal à environ 100 mm. Chaque assemblage 10, 10' de trois bobines disposées en triangle est alors inscrit dans un cercle d'environ 200 mm, ce qui correspond à un foyer de taille moyenne.

[0042] La juxtaposition des deux assemblages 10, 10' selon deux agencements triangulaires opposés permet de réaliser une zone de cuisson d'environ 200 mm de large et 400 mm de longueur.

[0043] Le foyer de cuisson de taille variable offre ainsi la possibilité d'utiliser deux foyers de cuisson indépendants l'un de l'autre constitués chacun par trois bobines de chaque assemblage 10, 10', un foyer circulaire central de taille moyenne constitué de quatre bobines 10a, 10b, 10'a, 10'b commandées de manière synchrone, ou encore un foyer elliptique de grande taille constitué des six bobines 10a, 10b, 10c, 10'a, 10'b, 10'c, commandées de manière synchrone.

[0044] Ainsi, un tel foyer de cuisson à taille variable permet d'une part d'accepter un ou deux récipients de petite taille, de l'ordre de 12 à 20 cm de diamètre, disposés côte à côte, et d'autre part de recevoir un récipient de taille moyenne, de l'ordre de 25 cm de diamètre, ou bien encore un récipient ovale de grande taille, pouvant atteindre 40 cm de long.

[0045] Comme bien illustré sur la figure 4, grâce à l'uti-

lisation de bobines élémentaires dans chaque assemblage 10, 10', un récipient de taille moyenne disposé au centre du foyer de cuisson est adapté à recouvrir environ 60% de la surface des bobines inductrices.

[0046] On notera que si chaque assemblage 10, 10' était remplacé par un unique inducteur circulaire de diamètre sensiblement égal à 200 mm, le même récipient ne recouvrirait qu'environ 40% de la surface des inducteurs.

[0047] Ainsi, le foyer de cuisson par induction conforme à l'invention permet d'optimiser la surface recouverte des inducteurs par un récipient quelle que soit sa taille, et ainsi de garantir une puissance élevée en fonctionnement dans les différents cas d'utilisation du foyer de cuisson.

[0048] Par ailleurs, il est important que la surface totale couverte par les bobines inductrices disposées sous le fond du récipient soit la plus importante possible afin de garantir une bonne répartition de température dans le récipient.

[0049] En utilisant des bobines élémentaires de petite taille, il est possible de mieux répartir la surface des bobines disposées en vis-à-vis du fond du récipient, et ainsi de garantir une bonne répartition du chauffage du récipient.

[0050] Ainsi, grâce à la disposition en triangle de trois bobines sous le fond d'un récipient dont le diamètre correspond sensiblement à la dimension du cercle tangent aux trois bobines, le taux de recouvrement du fond du récipient par les bobines inductrices est supérieur à 70%.

[0051] Bien entendu, la forme et le nombre de bobines de chaque assemblage du foyer de cuisson à taille variable ne sont pas limités.

[0052] On a illustré à titre d'exemples non limitatifs d'autres exemples de foyer de cuisson conformes à l'invention sur les figures 5 et 6, dans lesquels les bobines voisines de chaque assemblage sont également imbriquées et disposées en quinconce les unes par rapport aux autres.

[0053] Ainsi, sur la figure 5, chaque assemblage 10, 10' comporte respectivement cinq bobines 10a-10e, 10'a-10'e. Dans chaque assemblage 10, 10', les bobines inductrices sont disposées en quinconce sur deux rangées. Par ailleurs, chaque assemblage 10, 10' comporte trois bobines 10a, 10b, 10c et 10'a, 10'b, 10'c disposées en vis-à-vis et équidistantes les unes des autres.

[0054] Comme illustré à la figure 6, selon un autre mode de réalisation, chaque assemblage 10, 10' comporte six bobines 10a-10f, 10'a-10'f. Dans chaque assemblage 10, 10', les bobines sont disposées en quinconce et forment un triangle de base constituée de trois bobines 10a, 10b, 10c et 10'a, 10'b, 10'c et comportant une unique bobine 10f, 10'f à son sommet.

[0055] On peut ainsi obtenir des foyers de tailles variables et de formes variables, par exemple ronde, ovale ou autres.

[0056] On obtient ainsi un foyer de cuisson de taille variable permettant d'équiper une table de cuisson par

induction présentant une grande flexibilité d'utilisation en fonction de la taille des récipients de cuisson.

[0057] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits précédemment.

[0058] Ainsi, le foyer de cuisson pourrait comporter des assemblages de bobines différents les uns des autres.

[0059] Par ailleurs, le foyer de cuisson pourrait comporter un nombre supérieur d'assemblages de bobines, et par exemple trois assemblages.

[0060] Enfin, la forme des bobines n'est pas limitée à une forme de disque, mais peut être différente et par exemple ovale ou autre.

Revendications

1. Foyer de cuisson par induction de taille variable comprenant au moins deux assemblages (10, 10') de plusieurs bobines (10a-10f, 10'a-10'f) disposés côte à côte dans un plan, chaque assemblage (10, 10') de plusieurs bobines étant adapté à constituer un foyer de cuisson **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de commande (12, 12', 13) adaptés d'une part à commander indépendamment en fonctionnement lesdits assemblages, d'autre part à commander en fonctionnement synchrone lesdits assemblages (10, 10'), chaque assemblage (10, 10') de plusieurs bobines étant alimenté par un unique générateur de courant (11, 11').
2. Foyer de cuisson conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** les bobines de chaque assemblage (10, 10') sont connectées électriquement en série avec ledit générateur de courant (11, 11').
3. Foyer de cuisson conforme à l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** lesdits assemblages (10 ; 10') comportent un nombre identiques de bobines (10a-10f, 10'a-10'f).
4. Foyer de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les bobines de chaque assemblage (10 ; 10') sont tangentes à un cercle correspondant à la dimension dudit foyer de cuisson associé à chaque assemblage.
5. Foyer de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** chaque assemblage (10 ; 10') comporte au moins trois bobines (10a, 10b, 10c ; 10'a, 10'b, 10'c) équidistantes les unes des autres.
6. Foyer de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux assemblages (10, 10'), chaque assemblage (10, 10') comportant au moins trois bobines (10a, 10b, 10c ; 10'a, 10'b, 10'c) équidistantes les unes des autres,

au moins deux bobines (10a, 10b) d'un premier assemblage (10) étant disposées en vis-à-vis respectivement d'au moins deux bobines (10'a, 10'b) d'un second assemblage (10').

7. Foyer de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les bobines de chaque assemblage (10 ; 10') sont tangentes à une ellipse correspondant à la dimension d'un unique foyer de cuisson de grande dimension.
8. Table de cuisson par induction, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un foyer de cuisson conforme à l'une des revendications 1 à 7.

Patentansprüche

1. Induktionskochstelle mit variabler Größe, enthaltend zumindest zwei Baugruppen (10, 10') aus mehreren Spulen (10a - 10f, 10'a - 10'f), die in einer Ebene nebeneinander angeordnet sind, wobei jede Baugruppe (10, 10') aus mehreren Spulen dazu ausgelegt ist, eine Kochstelle zu bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Steuereinrichtungen (12, 12', 13) enthält, die dazu ausgelegt sind, einerseits die Baugruppen im Betrieb unabhängig zu steuern und andererseits die Baugruppen (10, 10') im Synchronbetrieb zu steuern, wobei jede Baugruppe (10, 10') aus mehreren Spulen über eine einzige Stromversorgung (11, 11') versorgt wird.
2. Kochstelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulen einer jeden Baugruppe (10, 10') elektrisch in Reihe mit der Stromversorgung (11, 11') verbunden sind.
3. Kochstelle nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugruppen (10; 10') eine gleiche Anzahl von Spulen (10a - 10f, 10'a - 10'f) enthalten.
4. Kochstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulen einer jeden Baugruppe (10; 10') tangential zu einem Kreis verlaufen, der der Abmessung der jeder Baugruppe zugeordneten Kochstelle entspricht.
5. Kochstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Baugruppe (10; 10') zumindest drei Spulen (10a, 10b, 10c; 10'a, 10'b, 10'c) enthält, die abstandsgleich zueinander angeordnet sind.
6. Kochstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei Baugruppen (10; 10') enthält, wobei jede Baugruppe (10; 10') zumindest drei Spulen (10a, 10b, 10c; 10'a, 10'b, 10'c)

enthält, die abstandsgleich zueinander angeordnet sind, wobei zumindest zwei Spulen (10a, 10b) einer ersten Baugruppe (10) zumindest zwei jeweiligen Spulen (10'a, 10'b) einer zweiten Baugruppe (10') gegenüberliegend angeordnet sind.

7. Kochstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulen jeder Baugruppe (10; 10') tangential zu einer Ellipse verlaufen, die der Abmessung einer einzelnen Kochstelle größerer Abmessung entspricht.
8. Induktionskochfeld, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Kochstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7 enthält.

Claims

1. Variable-size induction heating plate comprising at least two sets (10, 10') of a plurality of windings (10a-10f, 10'a-10'f) disposed side by side in a plane, each set (10, 10') of a plurality of windings being adapted to constitute a heating plate, **characterized in that** it comprises control means (12, 12', 13) adapted on the one hand to control said sets for independent operation and on the other hand to control said sets for synchronous operation (10, 10'), each set (10, 10') of a plurality of windings being supplied with power by a single current generator (11, 11').
2. Heating plate according to claim 1, **characterized in that** the windings of each set (10, 10') are electrically connected in series with said current generator (11, 11').
3. Heating plate according to either of claims 1 or 2, **characterized in that** said sets (10; 10') include exactly the same number of windings (10a-10f, 10'a-10'f).
4. Heating plate according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the windings of each set (10; 10') are tangential to a circle corresponding to the dimension of said heating plate associated with each set.
5. Heating plate according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** each set (10; 10') includes at least three equidistant windings (10a, 10b, 10c; 10'a, 10'b, 10'c).
6. Heating plate according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** it comprises two sets (10, 10'), each set (10, 10') including at least three equidistant windings (10a, 10b, 10c; 10'a, 10'b, 10'c), at least two windings (10a, 10b) of a first set (10) being disposed face to face with at least two respective wind-

ings (10'a, 10'b) of a second set (10').

7. Heating plate according to any one of claims 1 to 6,
characterized in that the windings of each set (10;
10') are tangential to an ellipse corresponding to the 5
dimension of a single large heating plate.
8. Induction cooking surface, **characterized in that** it
comprises a heating plate according to any one of
claims 1 to 7. 10

15

20

25

30

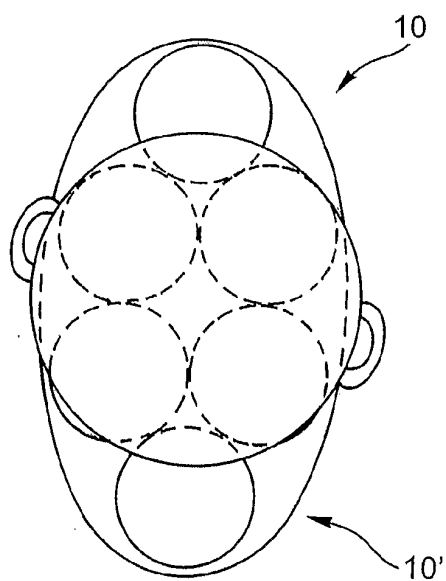
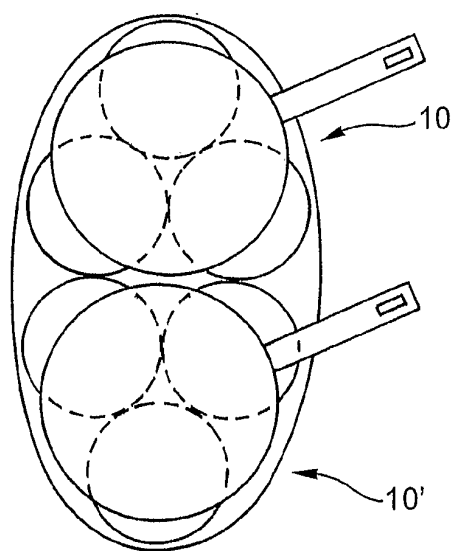
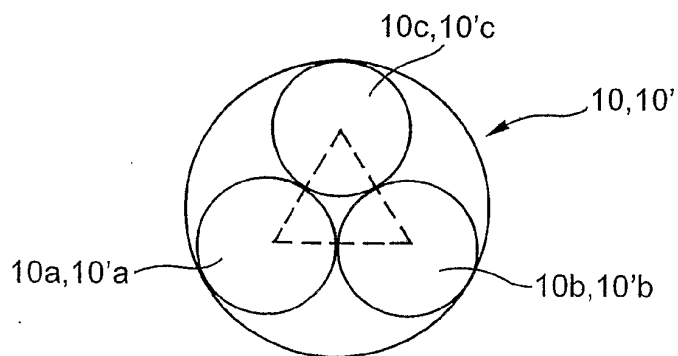
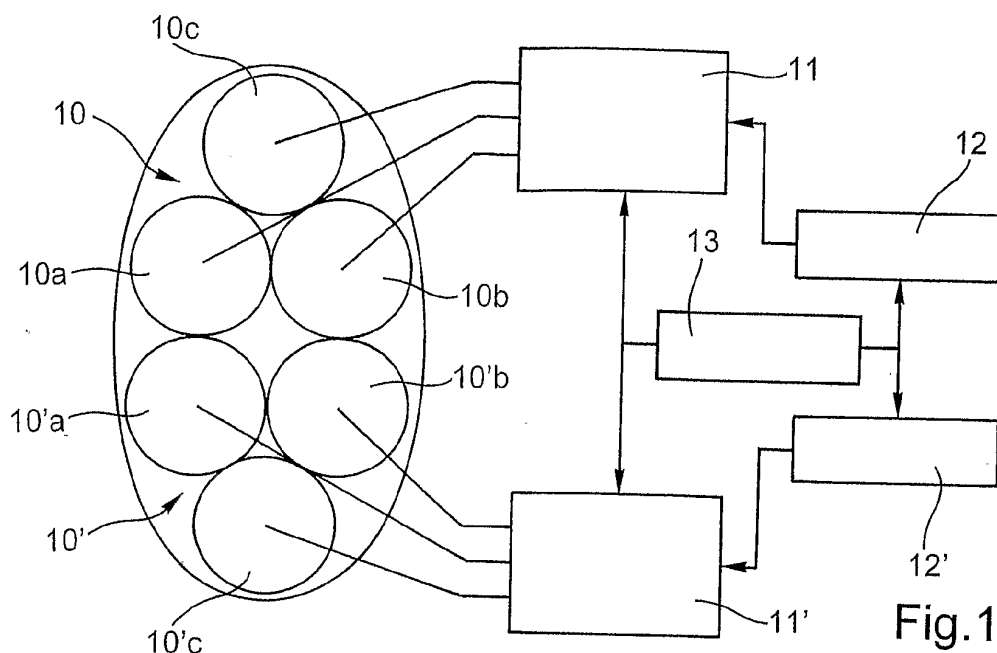
35

40

45

50

55



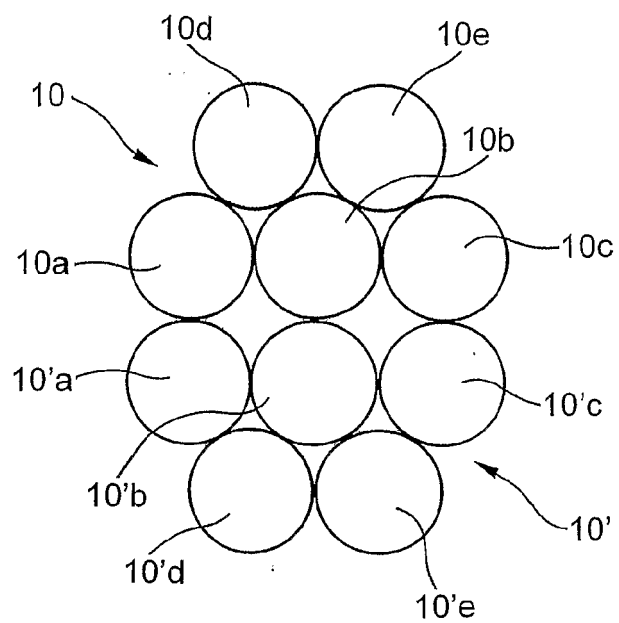


Fig.5

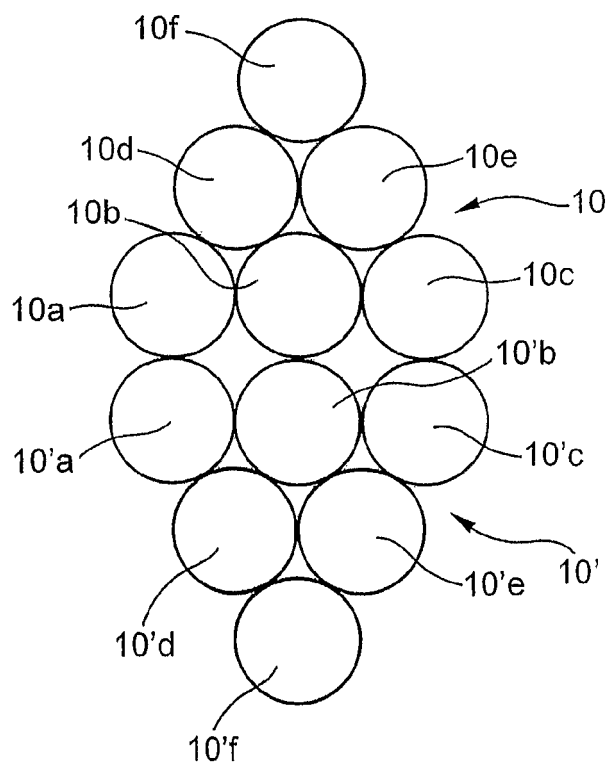


Fig.6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2758994 [0005]
- FR 2863039 [0006]