

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 331 733 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
30.07.2003 Bulletin 2003/31

(51) Int Cl.7: **H03H 3/00**, H03H 7/01,
H01P 7/00

(21) Numéro de dépôt: **02360375.6**

(22) Date de dépôt: **20.12.2002**

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

(30) Priorité: **23.01.2002 FR 0200831**

(71) Demandeur: **Bruker Biospin SA**
67160 Wissembourg (FR)

(72) Inventeurs:
• **Gonella, Olivier**
67240 Bischwiller (FR)
• **Weiss, Michel**
67240 Gries (FR)
• **Brevard, Christian**
67160 Wissembourg (FR)

(74) Mandataire: **Nuss, Pierre et al**
Cabinet Nuss
10, rue Jacques Kablé
67080 Strasbourg Cédex (FR)

(54) Module de filtre de type L-C et filtre hélicoidal composé d'au moins deux tels modules

(57) La présente invention concerne un module de filtre du type L-C comprenant au moins deux capacités et au moins une inductance, caractérisé en ce que chacune des capacités (2, 2') est constituée par un premier élément allongé (4, 4') en un matériau conducteur partiellement emboîté dans un trou (5) ménagé dans un second élément (6) en un matériau conducteur, relié électriquement aux seconds éléments de la ou des autres capacités ou éventuellement communs aux différentes capacités (2, 2'), au moins les surfaces internes latérales

les définissant lesdits trous (5) étant recouverts d'un matériau diélectrique (7), ainsi que les bords (5') des ouvertures des trous ou perforations (5) et au moins des parties, et préférentiellement la totalité, des surfaces externes du ou des second(s) élément(s) (6) attenantes auxdits bords (5'), et en ce que l'enroulement (3') de chaque inductance (3) est porté par un corps support (8) en un matériau diélectrique, éventuellement contigu au(x) second(s) élément (6) ou au revêtement diélectrique (7) recouvrant au moins partiellement la face externe de chaque second élément (6).

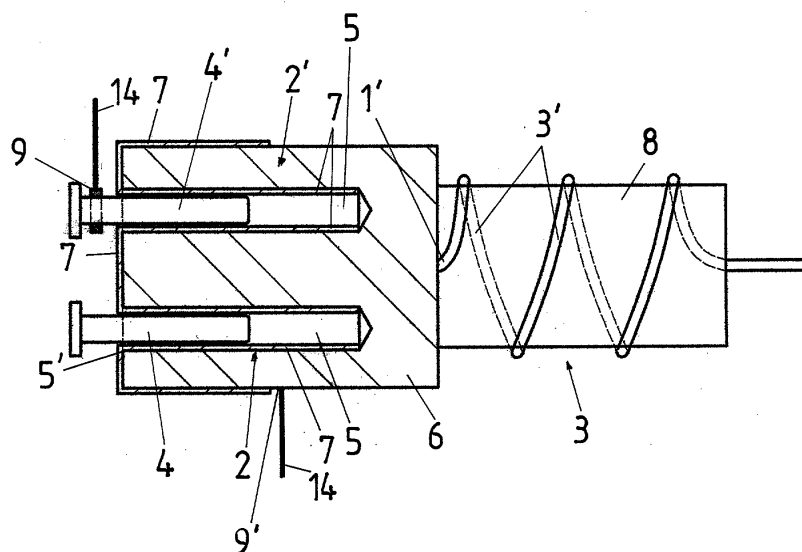


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des composants ou circuits électriques passifs, plus particulièrement les filtres formés à partir de l'association de capacités et d'inductances, et a pour objet un module de filtre composé de tels composants et un filtre hélicoïdal, notamment passe-bande, comprenant au moins deux tels modules.

[0002] Dans certaines applications, en particulier en liaison avec la résonance magnétique nucléaire (RMN), il est nécessaire de disposer de composants adaptés aux hautes fréquences pouvant supporter de fortes puissances. Il est bien entendu avantageux que de tels composants soient le cas échéant facilement ajustables, aisés à fabriquer et d'un coût de revient faible, et fassent état d'une bonne tenue au vieillissement.

[0003] Ainsi, en matière de capacités, il a été proposé une structure de capacité variable ou réglable comprenant essentiellement, d'une part, un premier élément en matériau conducteur sous la forme d'une tige ou d'une barre au moins partiellement creuse, comportant un trou ou une perforation s'étendant axialement dans le corps dudit premier élément pour constituer une portion de tube et, d'autre part, un second élément également en matériau conducteur sous la forme d'une tige pouvant s'emboîter sur une profondeur variable dans ledit trou axial, la profondeur d'engagement du second élément dans le premier élément déterminant le degré de couplage capacitif entre eux, et donc la valeur de la capacité résultante.

[0004] Ces capacités sont notamment utilisées pour la réalisation de filtres de haute fréquence.

[0005] Bien qu'une telle construction de capacité puisse supporter des courants dynamiques importants, sa tenue en tension n'est pas suffisante dans certaines applications, ou ne permet pas de garantir une sécurité suffisante vis à vis des risques d'arcage, en cas de surtension.

[0006] De plus, il est également avantageux, dans de nombreux cas, de regrouper plusieurs composants capacitifs avec un ou plusieurs composants inductifs, présentant tous deux des termes en puissance élevées, en des modules de filtrage compacts, aisés à fabriquer et à assembler entre eux en un nombre variable, d'un coût de revient faible et présentant de très bonnes qualités de filtrage.

[0007] La présente invention a notamment pour objet de répondre au moins à certains des besoins exprimés ci-dessus et de pallier à au moins certains des inconvénients précités.

[0008] A cet effet, la présente invention a pour objet un module de filtre du type L-C comprenant au moins deux capacités et au moins une inductance, caractérisé en ce que chacune des capacités est constituée par un premier élément allongé en un matériau conducteur partiellement emboîté, sur une profondeur déterminée, dans un trou ou une perforation ménagé(e) dans un se-

cond élément en un matériau conducteur, relié électriquement aux seconds éléments de la ou des autres capacités ou éventuellement communs aux différentes capacités, au moins les surfaces internes latérales définissant ledit(e)s trous ou perforations étant recouvertes d'un matériau diélectrique, ainsi que les bords des ouvertures des trous ou perforations et au moins des parties, et préférentiellement la totalité, des surfaces externes du ou des second(s) élément(s) attenantes auxdits bords, et en ce que l'enroulement de chaque inductance est porté par un corps support en un matériau diélectrique, éventuellement contigu au(x) second(s) élément ou au revêtement diélectrique recouvrant au moins partiellement la face externe de chaque second élément.

[0009] Un autre but recherché par l'invention est de fournir un filtre hélicoïdal passe-bande présentant notamment un meilleur filtrage des harmoniques.

[0010] A cet effet, la présente invention a également pour objet un filtre hélicoïdal au moins d'ordre 2 à structure modulaire, caractérisé en ce qu'il est constitué par l'association en série d'au moins deux modules de filtre du type précité, présentant chacun des caractéristiques de filtrage spécifiques ajustables par le réglage des caractéristiques d'au moins une capacité, les différents modules étant, chacun, logés dans un compartiment électromagnétiquement isolé correspondant d'un boîtier formant cage de Faraday.

[0011] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisations préférés, donnés à titres d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une représentation schématique, partiellement en coupe, d'un module de filtre selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

la figure 2 est une vue éclatée en perspective d'un filtre hélicoïdal composé de quatre modules de filtre montés en série, selon un second mode de réalisation de l'invention ;

la figure 3 est une vue de dessus en perspective du filtre de la figure 2 à l'état assemblé (le capot de fermeture du boîtier étant enlevé), et,

la figure 4 est un schéma électrique équivalent du filtre représenté sur les figures 2 et 3.

[0012] Comme le montrent en particulier les figures 1 et 4 des dessins annexés, le module de filtre 1 comprend au moins deux capacités 2, 2' et au moins une inductance 3.

[0013] Conformément à l'invention, chacune des capacités 2, 2' est constituée par un premier élément allongé 4; 4' en un matériau conducteur partiellement emboîté, sur une profondeur déterminée, dans un trou ou une perforation 5 ménagé(e) dans un second élément 6 en un matériau conducteur, relié électriquement aux seconds éléments de la ou des autres capacités ou

éventuellement communs aux différentes capacités 2, 2', au moins les surfaces internes latérales définissant ledit(s) trous ou perforations 5 étant recouvertes d'un matériau diélectrique 7, ainsi que les bords 5' des ouvertures des trous ou perforations 5 et au moins des parties, et préférentiellement la totalité, des surfaces externes du ou des second(s) élément(s) 6 attenantes auxdits bords 5', et en ce que l'enroulement 3' de chaque inductance 3 est porté par un corps support 8 en un matériau diélectrique, éventuellement contigu au(x) second(s) élément 6 ou au revêtement diélectrique 7 recouvrant au moins partiellement la face externe de chaque second élément 6 (figures 1 à 3).

[0014] Les dispositions précitées permettent notamment d'obtenir une tenue en puissance améliorée, une très bonne protection des capacités contre les risques d'arcage (entre les premiers et second(s) éléments) et le cas échéant une structure très compacte.

[0015] En vue d'autoriser un réglage des propriétés du module de filtre 1, l'une 2 au moins des capacités 2, 2' est réalisée sous la forme d'une capacité variable, son premier élément allongé 4 consistant en une vis ou analogue avec une portion d'extrémité 4", opposée à sa tête, dépourvue de filetage, et pouvant coulisser, avantageusement avec un contact glissant, dans le trou ou la perforation 5 du second élément 3 correspondant, un autre 4' desdits premiers éléments d'unité 2 desdites capacités 2, 2', préférentiellement non coulissant, et le ou l'un des second(s) élément(s) 6 formant, étant solidaires ou portant, chacun, une des deux bornes de branchement 9, 9' dudit module de filtre 1.

[0016] Une possible structure de capacité 2 variable est notamment décrite dans la demande de brevet français n° 02 00770 au nom de la demanderesse, dont le contenu est incorporé à la présente par référence.

[0017] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, représentée sur les figures 2 et 3 des dessins annexés, aboutissant à une construction compacte, aisée à monter et résistant de façon optimum aux chocs et aux arcs électriques, le ou chacun des second(s) élément(s) 6 est monté en totalité dans le corps support massif 8 en matériau diélectrique portant l'enroulement 3' de ladite inductance 3, ce corps massif 8 recouvrant ainsi sa ou leur surface externe.

[0018] Des tubes creux 10 en matériau diélectrique et pourvus d'une collerette 10' à l'une de leurs extrémités sont montés par emboîtement dans les trous ou perforations 5 du ou des second(s) élément(s) 6 en recouvrant ainsi les surfaces internes desdits(s) trous ou perforations 5, ainsi que les bords 5' de leurs ouvertures et éventuellement les parties de surface externe attenantes à ces derniers.

[0019] Comme le montrent les figures des dessins annexés, les différentes capacités 2, 2' pourront soit comporter un second élément 6 commun, d'un seul tenant (figure 1), soit comporter chacune un second élément 6 propre et distinct des seconds éléments de la ou des autre(s) capacités (figures 2 à 4).

[0020] De même, le matériau diélectrique 7 pourra revêtir une partie seulement ou la totalité de la surface externe du ou des second(s) élément(s) 6 et être réalisé soit d'un seul tenant, avec un recouvrement continu des parois latérales des trous 5, de leurs bords 5' au niveau des ouvertures d'introduction des premiers éléments 4 correspondants et des surfaces externes alternatives auxdits bords, soit en plusieurs parties juxtaposées, réalisant également un revêtement 7 quasi-continu.

[0021] Conformément à une variante de réalisation avantageuse de l'invention, aisée à réaliser, et comme le montrent les figures 2 et 3 des dessins annexés, les seconds éléments 6 consistent chacun en une portion de tube métallique insérée, de manière ajustée, dans un trou borgne 8' correspondant ménagé dans le corps support 8 massif en matériau diélectrique, les bords 5' affleurants des différentes portions de tubes 6 étant solidarisés, par exemple par soudage ou sertissage, avec une plaquette de connexion 11 en un matériau conducteur, venant en contact sur la face du corps support 8 pourvue des trous borgnes 8' de réception des seconds éléments 6, ladite plaquette 11 étant pourvue d'une borne de branchement 9' sous la forme d'une oreille latérale proéminente.

[0022] Afin d'assurer une protection contre les éventuels arcages entre les premiers éléments 4 et la plaquette 11 faisant partie du second élément 6 correspondant, une plaquette 12 en matériau diélectrique recouvre la plaquette de connexion conductrice 11 et comporte des orifices 12' pourvus de décrochements radiaux 12" formant des sièges annulaires de réception, avec coopération de formes, pour les collerettes 10' des tubes creux 10 emboîtés dans les trous ou perforations 5 des seconds éléments 6 des capacités 2, 2'. La plaquette 12 pourra par exemple consister en une tranche découpée du corps support 8.

[0023] L'assemblage coopérant des collerettes 10' avec la plaquette 12 permet d'assurer une continuité du revêtement diélectrique 7 à ce niveau, avec création d'une chicane garantissant l'absence d'interstice.

[0024] Comme le montrent également les figures des dessins annexés, le module de filtre 1 comportera avantageusement une inductance 3 (ou $L_{i,i}$) et deux capacités 2 (ou $C_{i,i}$) et 2' (ou $C_{i-1,i}$) reliés à un noeud électrique commun 1', l'une 2 au moins desdites capacités 2, 2' étant variable ou réglable du fait d'un premier élément 4 monté avec faculté de translation dans le second élément 6 correspondant et le premier élément 4' de l'autre capacité 2', le cas échéant non variable, étant solidaire d'une borne de branchement 9 sous forme de lamelle 13 fixée sur le corps support en matériau diélectrique 8 et sur laquelle est solidarisée l'extrémité d'une ligne de connexion 14.

[0025] La lamelle 13 peut ainsi servir de support au premier élément allongé 4', ce dernier pouvant également se présenter sous la forme d'une vis ou analogue.

[0026] De manière préférentielle, ledit corps support massif 8 présente une structure cylindrique et comporte

une rainure hélicoïdale 15 s'étendant sur une partie au moins de sa surface externe, pour le logement de l'enroulement 3' formant l'inductance 3, ledit corps support 8 consistant préférentiellement en du polytétrafluoroéthylène PTFE (figures 2 et 3).

[0027] Pour obtenir une bonne solidarisation et un maintien rigide de l'enroulement 3', ce dernier peut être avantageusement monté en force et de manière ajustée dans au moins une portion de ladite rainure 15.

[0028] Un tel montage permet de conserver dans le temps les caractéristiques physiques, électriques et électromagnétiques de l'inductance 3, en évitant sa déformation, en réalisant un amortissement des vibrations et des chocs auxquels pourrait être exposée ladite inductance 3 et en la préservant de toute déformation liée à des variations de température.

[0029] En vue d'éviter toute interférence du module 1 avec le milieu environnant, les parties constitutives desdites capacités 2, 2' et de ladite au moins une inductance 3 sont logées dans un boîtier métallique 16 fermé, préférentiellement parallélépipédique, formant cage de Faraday et sont maintenus dans ce dernier par fixation à deux parois latérales opposées de ce dernier par l'intermédiaire de deux vis 4, 17, goujons ou analogues, une première desdites vis constituant le premier élément allongé coulissant 4 d'une capacité 2 variable et la seconde vis 17 solidarissant l'extrémité opposée du corps support diélectrique 8 à une paroi correspondante dudit boîtier 16 et assurant la mise à la masse de ladite au moins une inductance, les deux lignes de connexion 14 dudit module 1 s'étendant à travers des orifices traversants 18, de faible taille, préférentiellement sensiblement ajustées en dimensions à celles des lignes de connexion 14 qui les traversent, ces orifices étant ménagés dans les parois dudit boîtier 16.

[0030] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'enroulement 3' de l'inductance 3, monté sur le corps support 8, présente un pas variable, croissant en direction du ou des second(s) élément(s) 6 des capacités 2, 2' ou des bords 5' des ouvertures des trous ou perforation 5 dudit ou desdits second(s) élément(s) 6.

[0031] Cette mesure permet de protéger davantage l'enroulement 3' contre les phénomènes d'arcage et de claquage du côté de l'inductance 3 exposée à la tension la plus élevée.

[0032] La présente invention a également pour objet un filtre hélicoïdal au moins d'ordre 2 à structure modulaire, caractérisé en ce qu'il est constitué par l'association en série d'au moins deux modules de filtre 1 tels que décrits ci-dessus, présentant chacun des caractéristiques de filtrage spécifiques ajustables par le réglage des caractéristiques d'au moins une capacité 2, les différents modules 1 étant, chacun, logés dans un compartiment fermé correspondant 16' d'un boîtier 16 formant cage de Faraday, en étant isolé électromagnétiquement de l'extérieur et du ou des autres modules 1 formant le filtre.

[0033] Une telle réalisation permet d'améliorer consi-

dérablement le filtrage des harmoniques, du fait de l'absence de couplage magnétique entre modules 1 ou des modules 1 avec l'extérieur.

[0034] De manière avantageuse, la connexion électrique entre deux modules 1 adjacents s'effectue au moyen d'une ligne 14 correspondante s'étendant à travers la paroi 16" séparant lesdits deux modules adjacents 1 concernés, par un orifice 18 dont la taille est sensiblement ajustée à celle de la section de ladite ligne 14.

[0035] En limitant l'inductance parasite 19 ($C_i, i + 1$) de la connexion entre modules 1 (surtout due à la ligne de connexion 14), on obtient par conséquent un couplage purement capacitif entre les modules 1 (par les capacités $C_i, i + 1$) permettant d'éliminer les harmoniques supérieures dans ledit filtre.

[0036] Selon un mode de réalisation préférence l'invention, représenté également aux figures 2, 3 et 4, le filtre hélicoïdal est avantageusement constitué par l'association en série de quatre modules de filtre 1 selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, les conducteurs des connecteurs de raccordement 20, 20' dudit filtre, montés sur le boîtier 16, étant reliés à l'association en série de modules de filtre 1 au niveau des inductances 3 des deux modules 1 extrêmes de ladite chaîne de modules 1 formant ledit filtre.

[0037] La capacité 2' du premier module 1 de la chaîne formant le filtre sera alors inutile et pourra être supprimée.

[0038] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Module de filtre du type L-C comprenant au moins deux capacités et au moins une inductance, **caractérisé en ce que** chacune des capacités (2, 2') est constituée par un premier élément allongé (4; 4') en un matériau conducteur partiellement emboîté, sur une profondeur déterminée, dans un trou ou une perforation (5) ménagé(e) dans un second élément (6) en un matériau conducteur, relié électriquement aux seconds éléments de la ou des autres capacités ou éventuellement communs aux différentes capacités (2, 2'), au moins les surfaces internes latérales définissant ledit(e)s trous ou perforations (5) étant recouvertes d'un matériau diélectrique (7), ainsi que les bords (5') des ouvertures des trous ou perforations (5) et au moins des parties, et préférentiellement la totalité, des surfaces externes du ou des second(s) élément(s) (6) attenantes auxdits bords (5'), et **en ce que** l'enroulement (3') de cha-

que inductance (3) est porté par un corps support (8) en un matériau diélectrique, éventuellement contigu au(x) second(s) élément (6) ou au revêtement diélectrique (7) recouvrant au moins partiellement la face externe de chaque second élément (6).

2. Module de filtre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'une (2) au moins des capacités (2, 2') est réalisée sous la forme d'une capacité variable, son premier élément allongé (4) consistant en une vis ou analogue avec une portion d'extrémité (4''), opposée à sa tête, dépourvue de filetage, et pouvant coulisser, avantageusement avec un contact glissant, dans le trou ou la perforation (5) du second élément (3) correspondant, un autre (4') desdits premiers éléments d'unité (2) desdites capacités (2, 2'), préférentiellement non coulissant, et le ou l'un des second(s) élément(s) (6) formant, étant solidaires ou portant, chacun, une des deux bornes de branchement (9, 9') dudit module de filtre (1).
3. Module de filtre selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le ou chacun des second(s) élément(s) (6) est monté en totalité dans le corps support massif (8) en matériau diélectrique portant l'enroulement (3') de ladite inductance (3), ce corps massif (8) recouvrant ainsi sa ou leur surface externe, et **en ce que** des tubes creux (10) en matériau diélectrique et pourvus d'une collerette (10') à l'une de leurs extrémités sont montés par emboîtement dans les trous ou perforations (5) du ou des second(s) élément(s) (6) en recouvrant ainsi les surfaces internes desdits trous ou perforations (5), ainsi que les bords (5') de leurs ouvertures et éventuellement les parties de surface externe attenantes à ces derniers.
4. Module de filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les seconds éléments (6) consistent chacun en une portion de tube métallique insérée, de manière ajustée, dans un trou borgne (8') correspondant ménagé dans le corps support (8) massif en matériau diélectrique, les bords (5') affleurants des différentes portions de tubes (6) étant solidarisés, par exemple par soudage ou sertissage, avec une plaquette de connexion (11) en un matériau conducteur, venant en contact sur la face du corps support (8) pourvue des trous borgnes (8') de réception des seconds éléments (6), ladite plaquette (11) étant pourvue d'une borne de branchement (9') sous la forme d'une oreille latérale proéminente.
5. Module de filtre selon les revendications 3 et 4, **caractérisé en ce qu'une** plaquette (12) en matériau diélectrique recouvre la plaquette de connexion conductrice (11) et comporte des orifices (12') pour-

vus de décrochements radiaux (12'') formant des sièges annulaires de réception, avec coopération de formes, pour les collerettes (10') des tubes creux (10) emboîtés dans les trous ou perforations (5) des seconds éléments (6) des capacités (2, 2').

6. Module de filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte une inductance (3 ou L i,i) et deux capacités (2 ou Ci, i et 2' ou Ci-1, i) reliés à un noeud électrique commun (1'), l'une (2) au moins desdites capacités (2, 2') étant variable ou réglable du fait d'un premier élément (4) monté avec faculté de translation dans le second élément (6) correspondant et le premier élément (4') de l'autre capacité (2'), le cas échéant non variable, étant solidaire d'une borne de branchement (9) sous forme de lamelle (13) fixée sur le corps support en matériau diélectrique (8) et sur laquelle est solidarisée l'extrémité d'une ligne de connexion (14).
7. Module de filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ledit corps support massif (8) présente une structure cylindrique et comporte une rainure hélicoïdale (15) s'étendant sur une partie au moins de sa surface externe, pour le logement de l'enroulement (3') formant l'induction (3), ledit corps support (8) consistant préférentiellement en du polytétrafluoroéthylène et **en ce que** ledit enroulement (3') est monté en force et de manière ajustée dans au moins une portion de ladite rainure (15).
8. Module de filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les parties constitutives desdites capacités (2, 2') et de ladite au moins une inductance (3) sont logées dans un boîtier métallique (16) fermé, préférentiellement parallélépipédique, formant cage de Faraday et sont maintenus dans ce dernier par fixation à deux parois latérales opposées de ce dernier par l'intermédiaire de deux vis (4, 17), goujons ou analogues, une première desdites vis constituant le premier élément allongé coulissant (4) d'une capacité (2) variable et la seconde vis (17) solidarissant l'extrémité opposée du corps support diélectrique (8) à une paroi correspondants dudit boîtier (16) et assurant la mise à la masse de ladite au moins une inductance (3), les deux lignes de connexion (14) dudit module (1) s'étendant à travers des orifices traversants (18) ménagés dans les parois dudit boîtier (16), de faible taille, préférentiellement sensiblement ajustées en dimensions à celles des lignes de connexion (14) qui les traversent.
9. Module de filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'enroulement (3') de l'inductance (3), monté sur le corps

support (8), présente un pas variable, croissant en direction du ou des second(s) élément(s) (6) des capacités (2, 2') ou des bords (5') des ouvertures des trous ou perforation (5) dudit ou desdits second(s) élément(s) (6).

5

10. Filtre hélicoïdal au moins d'ordre 2 à structure modulaire, **caractérisé en ce qu'il** est constitué par l'association en série d'au moins deux modules de filtre (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, présentant chacun des caractéristiques de filtrage spécifiques ajustables par le réglage des caractéristiques d'au moins une capacité (2), les différents modules (1) étant, chacun, logés dans un compartiment fermé correspondant (16') d'un boîtier (16) formant cage de Faraday, en étant isolé électromagnétiquement de l'extérieur et du ou des autre(s) module(s) (1) formant le filtre.

10

15

11. Filtre hélicoïdal selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la connexion électrique entre deux modules adjacents s'effectue au moyen d'une ligne (14) correspondante s'étendant à travers la paroi (16") séparant lesdits deux modules adjacents (1) concernés, par un orifice (18) dont la taille est sensiblement ajustée à celle de la section de ladite ligne (14).

20

25

12. Filtre hélicoïdal selon l'une quelconque des revendications 10 et 11, **caractérisé en ce qu'il** est constitué par l'association en série de quatre modules de filtre (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, les conducteurs des connecteurs de raccordement (20, 20') dudit filtre, montés sur le boîtier (16), étant reliés à l'association en série de modules de filtre (1) au niveau des inductances (3) des deux modules (1) extrêmes de ladite chaîne de modules (1) formant ledit filtre.

30

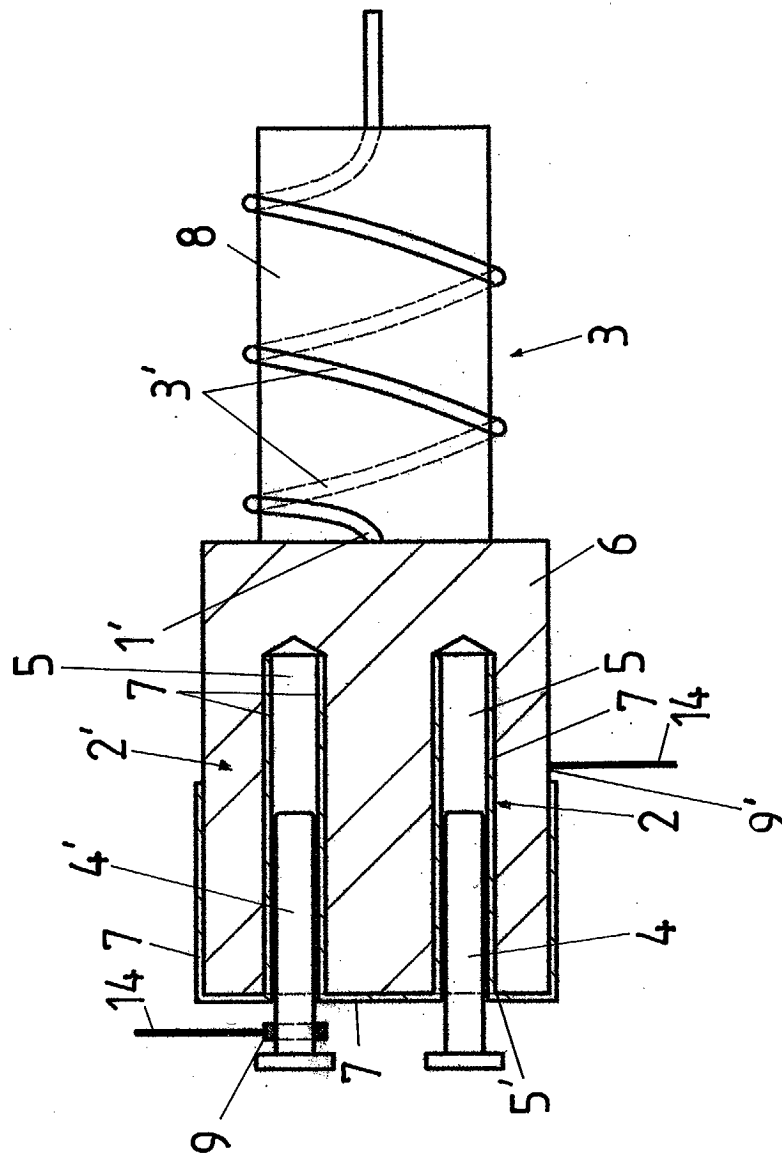
35

40

45

50

55



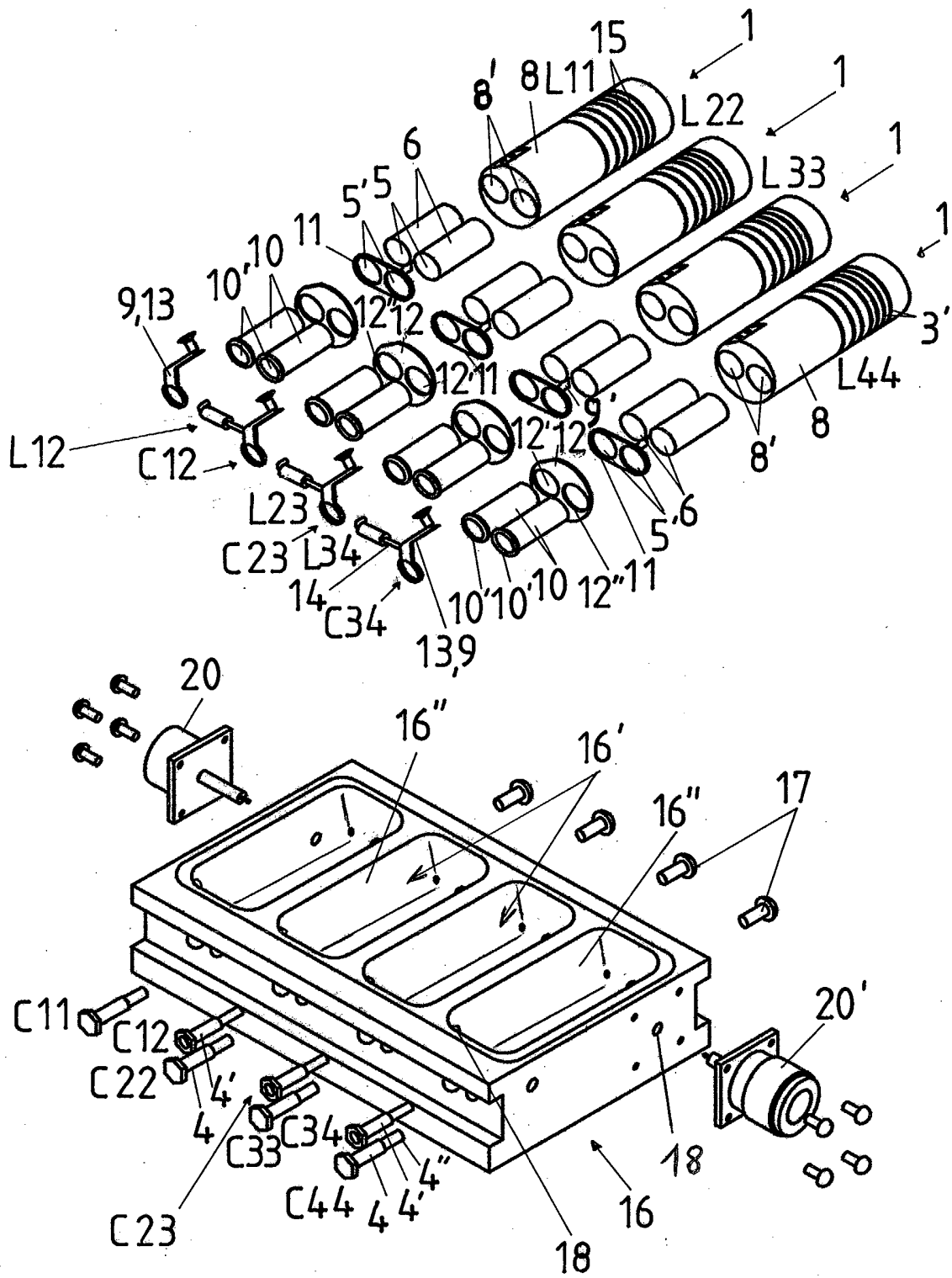
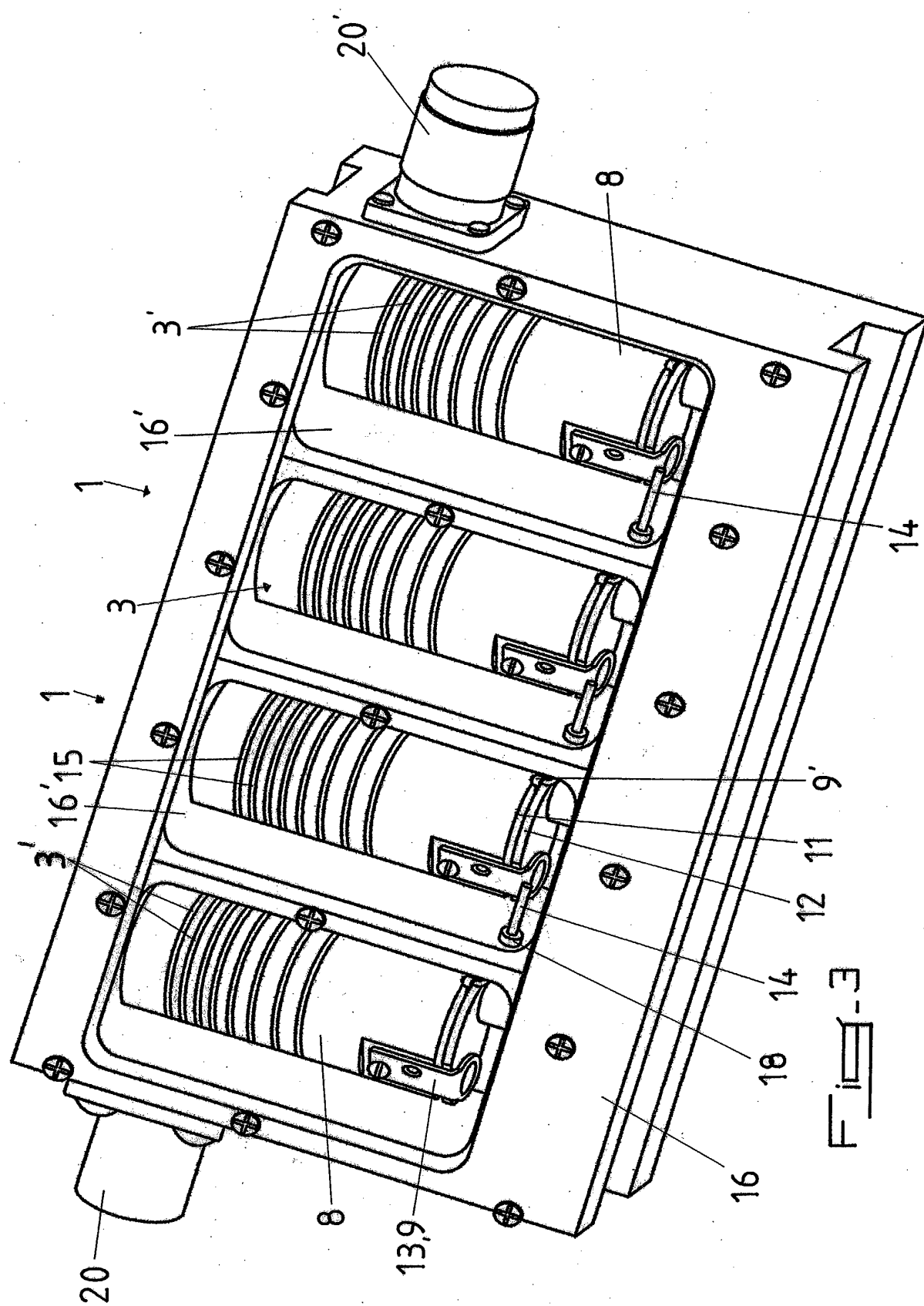
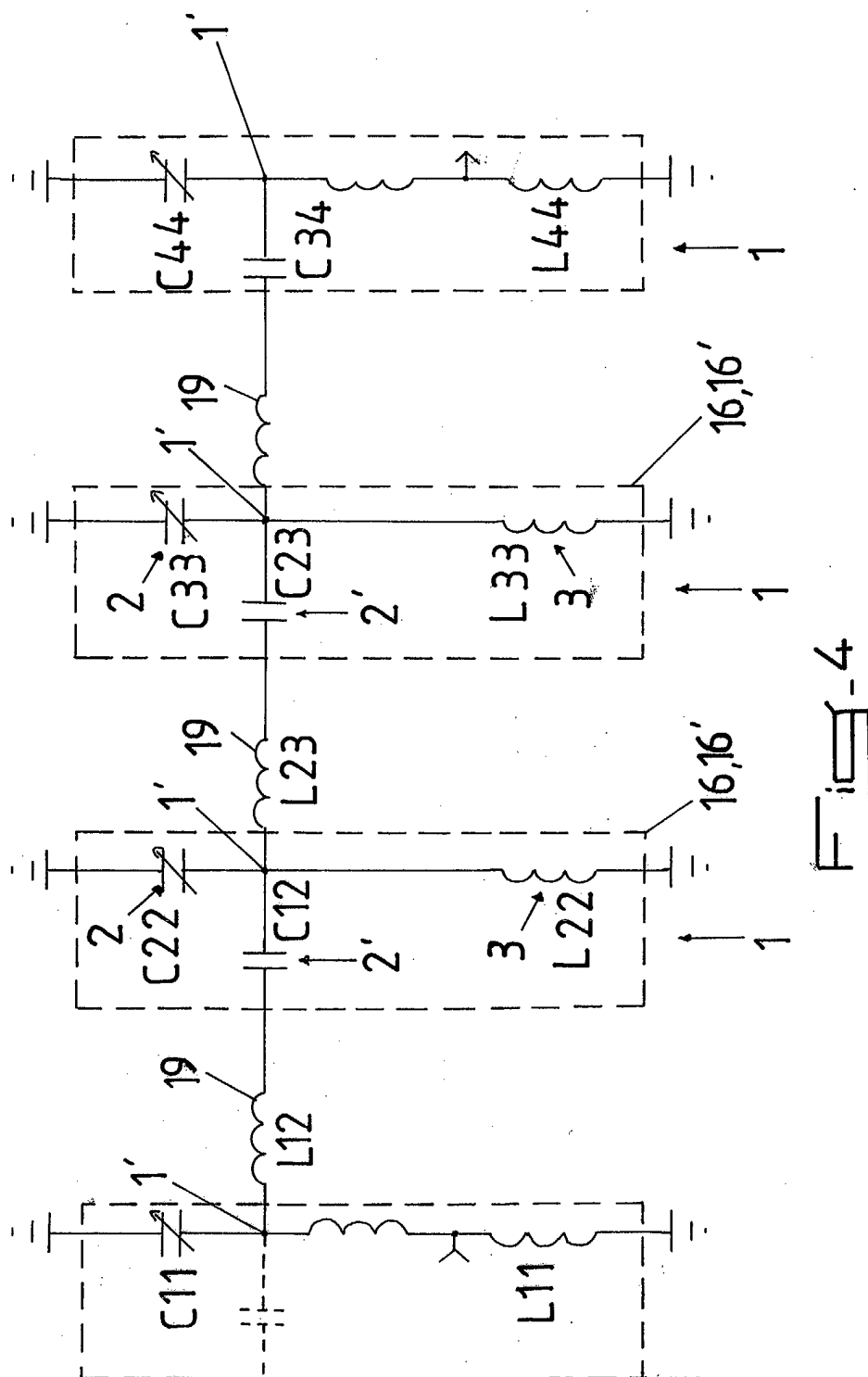


Fig. 2



F-10-3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 36 0375

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.7)
A	FR 1 439 858 A (SIEMENS AG) 27 mai 1966 (1966-05-27) * le document en entier *	1,2,4,6, 8,10,12	H03H3/00 H03H7/01 H01P7/00
A	US 2 913 681 A (LYMAN HAROLD T) 17 novembre 1959 (1959-11-17) * le document en entier *	9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H03H H01P
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 mars 2003	Examineur Coppieters, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : 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 E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 36 0375

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-03-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1439858	A	27-05-1966	DE 1281062 B	24-10-1968
			BE 667186 A	20-01-1966
			FI 45200 B	31-12-1971
			GB 1102747 A	07-02-1968
			NL 6509448 A ,B	24-01-1966
			SE 314751 B	15-09-1969
			US 3460074 A	05-08-1969

US 2913681	A	17-11-1959	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82