

(19)



(11)

EP 3 331 097 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
31.07.2019 Bulletin 2019/31

(51) Int Cl.:
H01Q 1/46 (2006.01) **H01Q 9/04** (2006.01)
H01Q 9/42 (2006.01) **H01Q 1/06** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17306647.3**

(22) Date de dépôt: **27.11.2017**

(54) **DISPOSITIF D'ANTENNE**

ANTENNENVORRICHTUNG

ANTENNA DEVICE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **05.12.2016 FR 1661963**

(43) Date de publication de la demande:
06.06.2018 Bulletin 2018/23

(73) Titulaire: **HAGER SECURITY (SAS)**
FR-38920 Crolles (FR)

(72) Inventeur: **LECHON, Bruno**
01300 Chazey Bons (FR)

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

(56) Documents cités:
EP-A1- 2 302 736 JP-A- 2006 245 866

EP 3 331 097 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 le domaine des dispositifs d'antenne, plus particulièrement pour capteur de mouvement.

[0002] Des dispositifs d'antenne, dit de type F-inversé, sont connus de l'art antérieur. En règle générale, un tel dispositif d'antenne comprend une antenne comprenant un élément rayonnant et deux branches positionnées à la perpendiculaire de l'élément rayonnant et dans un même plan, les branches et l'élément rayonnant délimitant un volume antenne. Le dispositif d'antenne comprend également un plan de masse, des éléments actifs, pouvant être des LED, disposés dans le volume antenne, et une alimentation disposée dans le plan de masse qui permet d'alimenter les éléments actifs. Toutefois, afin de ne pas dégrader les performances de l'antenne, il est nécessaire d'isoler les éléments actifs par rapport au plan de masse. Dans ce but, il est connu de réaliser cette isolation au moyen d'inductances d'arrêt radiofréquences. Préférentiellement, ces inductances doivent être placées dans le volume antenne et être le plus proche possible d'un axe séparant le volume antenne du plan de masse. Il est nécessaire que les inductances présentent une impédance plus élevée dans les fréquences de l'antenne que l'impédance dans les fréquences des éléments actifs. En général, les fréquences des éléments actifs sont comprises entre 0 Hertz et quelques dizaines de kilohertz. De tels dispositifs d'antenne présentent plusieurs inconvénients qui sont, d'une part, liés à la qualité des inductances d'arrêt radiofréquences et, d'autre part, aux dimensions physiques de ces inductances. En effet, les impédances des inductances d'arrêt radiofréquences influent directement sur les performances de l'antenne, ainsi que sur le rendement des éléments actifs situés dans le volume antenne. Par conséquent, si l'impédance n'est pas assez élevée aux fréquences de l'antenne, l'antenne présentera des performances dégradées. Au contraire, si l'impédance n'est pas assez basse aux fréquences des éléments actifs, les pertes engendrées par effet Joule des signaux qui alimentent et contrôlent ces éléments actifs augmenteront. Il est de plus nécessaire que les dimensions physiques des inductances d'arrêt radiofréquences soient petites par rapport au volume antenne pour ne pas dégrader les performances de l'antenne.

[0003] Le document EP2302736A1 divulgue une antenne ayant comme éléments rayonnants des conducteurs d'alimentation d'un vibreur de téléphone portable. La présente invention a pour but de proposer une solution permettant de surmonter au moins les limitations principales de l'état de la technique indiquées ci-dessus.

[0004] A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'antenne selon la revendication 1.

[0005] L'invention concerne également un dispositif d'émission et de réception de signaux électriques caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif antenne tel que décrit précédemment.

[0006] L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à plusieurs modes de réalisations préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1A est vue schématique en perspective d'un dispositif d'antenne selon une première variante de réalisation de l'invention,

la figure 1B est une vue schématique en perspective du dispositif d'antenne de la figure 1A dans les fréquences des éléments actifs,

la figure 1C est une vue schématique en perspective du dispositif d'antenne de la figure 1A dans les fréquences de l'antenne,

la figure 2 est vue schématique en perspective d'un dispositif d'antenne selon une deuxième variante de réalisation de l'invention,

la figure 3A est vue schématique de dessus d'un dispositif d'antenne selon une troisième variante de réalisation de l'invention,

la figure 3B est une vue schématique du dispositif d'antenne de la figure 3A dans les fréquences des éléments actifs, et

la figure 3C est une vue schématique du dispositif d'antenne de la figure 3A dans les fréquences de l'antenne.

[0007] Le dispositif d'antenne 1 comporte au moins une antenne 10, au moins un élément actif 20, une alimentation électrique 30 dudit élément actif 20 via un circuit d'alimentation 31, un élément de masse 40,

[0008] L'antenne 10 comprend :

- un premier élément conducteur d'antenne 11 formant au moins en partie des premiers moyens rayonnants d'ondes électromagnétiques,
- un deuxième élément conducteur d'antenne 12 relié électriquement, directement ou indirectement, au moins au premier élément conducteur d'antenne 11 et destiné à être relié à une alimentation électrique (non représentée) de ladite antenne 10,
- un troisième élément conducteur d'antenne 13 relié électriquement, directement ou indirectement, au moins au premier élément conducteur d'antenne 11, et au deuxième élément conducteur d'antenne 12.

[0009] L'antenne 10 délimite un volume antenne V disjoint du volume de l'élément de masse 40,

ladite alimentation électrique 30 dudit au moins élément actif 20 étant disposée dans le volume de l'élément de masse 40 ou sur l'élément de masse 40, ladite antenne 10 étant apte et destinée à fonctionner dans une gamme de fréquences F_a prédéterminée, et, ledit élément actif 20 étant apte et destiné à fonctionner dans une gamme de fréquences de l'élément actif F_e prédéterminée.

[0010] Conformément à l'invention et comme l'illus-

trent les figures, le dispositif d'antenne 1 est caractérisé en ce que le circuit d'alimentation 31 comporte au moins :

un premier élément conducteur d'alimentation 32 reliant électriquement l'élément actif 20 à l'alimentation électrique 30 dudit au moins élément actif 20 dans la gamme de fréquences de l'élément actif Fe, ledit premier élément conducteur 32 étant disposé en partie dans le volume antenne V et en partie dans le volume de l'élément de masse 40 ou sur l'élément de masse 40,
un deuxième élément conducteur d'alimentation 33 reliant électriquement l'élément actif 20 à l'alimentation électrique 30 dudit au moins élément actif 20 dans la gamme de fréquences de l'élément actif Fe, comprenant au moins une partie du premier élément conducteur d'antenne 11, ledit troisième élément conducteur 330 disposé dans le volume de l'élément de masse 40 ou sur l'élément de masse 40 reliée électriquement, d'une part, audit troisième élément conducteur d'antenne 13 et, d'autre part, à l'alimentation électrique 30 de l'élément actif 20, dans la gamme de fréquences de l'élément actif Fe, au moins un premier condensateur 61 reliant électriquement le premier élément conducteur d'alimentation 32 à l'élément de masse 40, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa, et au moins un deuxième condensateur 62 reliant électriquement le deuxième élément conducteur d'alimentation 33 à l'élément de masse 40, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa.

[0011] Avantageusement, dans les fréquences de l'antenne Fa, les condensateurs 61, 62 se comportent comme des courts-circuits et relient le premier élément conducteur d'alimentation 32 et le deuxième élément conducteur d'alimentation 33 à l'élément de masse 40. Par conséquent, dans les fréquences de l'antenne Fa, le dispositif d'antenne 1 se comporte comme une antenne sans perte de performances, comme l'illustrent les figures 1C et 3C. Au contraire, dans les fréquences de l'élément actif, les condensateurs 61, 62 se comportent comme des circuits ouverts. Il en résulte que dans les fréquences de l'élément actif Fe, l'élément actif 20 est alimenté et contrôlé uniquement par le premier élément conducteur d'alimentation 32 et le deuxième élément conducteur d'alimentation 33, comme l'illustrent les figures 1B et 3B. Par conséquent, dans les fréquences de l'élément actif Fe, le dispositif d'antenne 1 présente des pertes par effet Joule uniquement engendrées par le premier élément conducteur d'alimentation 32 et le deuxième élément conducteur d'alimentation 33 qui sont négligeables devant celle habituellement engendrées dans l'art antérieur lorsque des inductances d'arrêt radiofréquences sont employées.

[0012] Les premier et deuxième condensateurs 61, 62 peuvent être aptes et destinés à présenter une impédan-

ce qui tend vers l'infini dans la gamme de fréquences de l'élément actif Fe et les premier et deuxième condensateurs 61, 62 peuvent être aptes et destinés à présenter une impédance qui tend vers zéro dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa. Par exemple, les premier et deuxième condensateurs 61, 62 peuvent présenter une valeur de 180 picofarads pour une fréquence de l'antenne Fa de 430 mégahertz. Comme l'illustre les figures, le dispositif d'antenne 1 peut comporter au moins un troisième condensateur 60 reliant électriquement le premier élément conducteur d'alimentation 32 au premier élément conducteur d'antenne 11, ou au deuxième élément conducteur d'antenne 12, ou au troisième élément conducteur d'antenne 13, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa et le troisième condensateur 60 peut être apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers l'infini dans la gamme de fréquences de l'élément actif Fe et le troisième condensateur 60 peut être apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers zéro dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa.

[0013] Comme l'illustrent les figures 1A à 1C, selon une première variante de réalisation de l'invention, le circuit d'alimentation 31 comprend uniquement un premier élément conducteur d'alimentation 32 et un deuxième élément conducteur d'alimentation 33.

[0014] Dans ce cas, le troisième condensateur 60 peut relier électriquement le premier élément conducteur d'alimentation 32 et le premier élément conducteur d'antenne 11, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa.

[0015] Comme l'illustre la figure 2, selon une deuxième variante de réalisation de l'invention, le circuit d'alimentation 31 peut comporter un troisième élément conducteur d'alimentation 34 reliant électriquement l'élément actif 20 à l'alimentation électrique 30, dans la gamme de fréquences de l'élément actif Fe, ledit troisième élément conducteur d'alimentation 34 étant disposé en partie dans le volume antenne V et en partie dans le volume de l'élément de masse 40 ou sur l'élément de masse 40.

[0016] Dans cette deuxième variante de réalisation de l'invention, le dispositif d'antenne 1 peut comporter un quatrième condensateur 64 reliant électriquement, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa, le troisième élément conducteur d'alimentation 34 à l'élément de masse 40 et le quatrième condensateur 64 peut être apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers l'infini dans la gamme de fréquences de l'élément actif Fe et le quatrième condensateur 64 peut être apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers zéro dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa.

[0017] Dans cette deuxième variante de réalisation de l'invention, le dispositif d'antenne 1 peut additionnellement comporter un cinquième condensateur 63 reliant électriquement, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa, le troisième élément conducteur d'alimentation 34, au premier élément conducteur d'antenne 11 (figure 2), ou au deuxième élément conducteur d'antenne 12, ou au troisième élément conducteur d'antenne 13, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa et le cinquième

condensateur 63 peut être apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers l'infini dans la gamme de fréquences de l'élément actif Fe et le cinquième condensateur 63 peut être apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers zéro dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa.

[0018] Dans cette deuxième variante de réalisation de l'invention, le troisième condensateur 60 peut relier électriquement le premier élément conducteur d'alimentation 32 et le premier élément conducteur d'antenne 11, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa et le cinquième condensateur 63 peut relier électriquement le troisième conducteur d'alimentation 34 et le premier élément conducteur d'antenne 11, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa.

[0019] De manière alternative et selon une troisième variante de réalisation illustrée aux figures 3A à 3C, le troisième condensateur 60 peut relier électriquement le premier élément conducteur d'alimentation 32 et le second élément conducteur d'antenne 12, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa et le cinquième condensateur 63 peut relier électriquement le troisième conducteur d'alimentation 34 et le second élément conducteur d'antenne 12, dans la gamme de fréquences de l'antenne Fa.

[0020] Comme l'illustrent les figures, le premier élément conducteur d'alimentation 32 et le deuxième élément conducteur d'alimentation 33 peuvent être disposés dans deux plans disjoints et superposés, sensiblement parallèles entre eux.

[0021] Comme l'illustrent les deuxième et troisième variante de réalisation selon l'invention représentées aux figures 2 à 3C, le premier élément conducteur d'alimentation 32, le deuxième élément conducteur d'alimentation 33, et le troisième élément conducteur 34 d'alimentation peuvent être disposés dans trois plans disjoints et superposés, sensiblement parallèles entre eux.

[0022] Les deux plans ou les trois plans peuvent être, de préférence, espacés les uns des autres d'une distance pouvant être comprise entre 50 et 100 micromètres, et de préférence égale à 80 micromètres.

[0023] Dans ce cas, le premier élément conducteur d'alimentation 32, le deuxième élément conducteur d'alimentation 33, et le troisième élément conducteur 34 équivalent à une capacité, ce qui permet de s'affranchir du troisième condensateur 60 et du cinquième condensateur 63.

[0024] L'élément actif 20 peut comprendre au moins une LED 21, préférentiellement deux LED 21 comme l'illustre les figures 3A à 3C.

[0025] Par exemple, la fréquence de l'élément actif Fe peut être comprise du continu à quelques dizaines de kilohertz. L'antenne 10 peut être une antenne de type bi-bande comportant des seconds moyens rayonnants d'ondes électromagnétiques, comme l'illustrent les figures 3A à 3C.

[0026] Dans ce cas, l'antenne 10 peut comprendre un quatrième élément conducteur d'antenne 14 relié élec-

triquement au deuxième élément conducteur 12 formant au moins en partie les seconds moyens rayonnants d'ondes électromagnétiques.

[0027] La gamme de fréquences de l'antenne Fa peut être comprise entre 400 Mégahertz et 3 Gigahertz.

[0028] Dans le cas d'une antenne de type bi-bande, les fréquences de l'antenne Fa des seconds moyens rayonnants d'ondes électromagnétiques peuvent être comprises entre 433 Mégahertz et 435 Mégahertz et les fréquences de l'antenne Fa des premiers moyens rayonnants d'ondes électromagnétiques peuvent être comprises entre 868 Mégahertz et 870 Mégahertz.

[0029] L'alimentation électrique 30 peut générer du courant continu ou du courant alternatif. L'alimentation électrique 30 peut comprendre un microcontrôleur.

[0030] Le dispositif d'antenne 1 peut être réalisé sous la forme d'un circuit imprimé intégrant l'ensemble des composants décrits précédemment.

[0031] Les éléments conducteurs décrits précédemment peuvent être des pistes électroniques, par exemple, en cuivre.

[0032] Les éléments conducteurs ainsi que les différents composants électroniques : condensateurs, LED, alimentation électrique, du dispositif d'antenne 1 selon l'invention, peuvent être répartis sur différentes couches d'un circuit imprimé et pour assurer la continuité électrique entre ces couches des vias 70 comprenant au moins un orifice peuvent être prévues.

[0033] L'invention concerne également un dispositif d'émission et de réception de signaux électriques caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif antenne 1 tel que décrit précédemment.

[0034] Il peut consister en un détecteur de mouvement (non représenté). Ce détecteur de mouvement peut comprendre une caméra. Dans ce cas, l'élément actif 20 peut comprendre de préférence une LED permettant de fournir un éclairage. De manière alternative ou additionnelle, l'élément actif 20 peut comporter un capteur.

[0035] 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 sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

Revendications

1. Dispositif d'antenne (1) comportant au moins une antenne (10), au moins un élément actif (20), une alimentation électrique (30) dudit élément actif (20) via un circuit d'alimentation (31), un élément de masse (40), ladite antenne (10) comprenant :

- un premier élément conducteur d'antenne (11) formant au moins en partie des premiers moyens rayonnants d'ondes électromagnétiques.

ques,

- un deuxième élément conducteur d'antenne (12) relié électriquement, directement ou indirectement, au moins au premier élément conducteur d'antenne (11) et destiné à être relié à une alimentation électrique de ladite antenne (10),

- un troisième élément conducteur d'antenne (13) relié électriquement, directement ou indirectement, au moins au premier élément conducteur d'antenne (11), et au deuxième élément conducteur d'antenne (12),

ladite antenne (10) délimitant un volume antenne (V) disjoint du volume de l'élément de masse (40),

ladite alimentation électrique (30) dudit au moins élément actif (20) étant disposée dans le volume de l'élément de masse (40) ou sur l'élément de masse (40),

ladite antenne (10) étant apte et destinée à fonctionner dans une gamme de fréquences (Fa) prédéterminée, et,

ledit élément actif (20) étant apte et destiné à fonctionner dans une gamme de fréquences de l'élément actif (Fe) prédéterminée,

le circuit d'alimentation (31) comportant au moins :

un premier élément conducteur d'alimentation (32) reliant électriquement l'élément actif (20) à l'alimentation électrique (30) dudit au moins un élément actif (20) dans la gamme de fréquences de l'élément actif (Fe), ledit premier élément conducteur (32) étant disposé en partie dans le volume antenne (V) et en partie dans le volume de l'élément de masse (40) ou sur l'élément de masse (40),

un deuxième élément conducteur d'alimentation (33) reliant électriquement l'élément actif (20) à l'alimentation électrique (30) dudit au moins un élément actif (20) dans la gamme de fréquences de l'élément actif (Fe),

caractérisé en ce que ce deuxième élément conducteur d'alimentation (33) comprend au moins une partie du premier élément conducteur d'antenne (11), ledit troisième élément conducteur d'antenne (13), et une portion d'élément conducteur (330) disposé dans le volume de l'élément de masse (40) ou sur l'élément de masse (40) reliée électriquement, d'une part, audit troisième élément conducteur d'antenne (13) et, d'autre part, à l'alimentation électrique (30) de l'élément actif (20), dans la gamme de fréquences de l'élément actif (Fe), et **en ce que** le circuit d'alimentation (31) com-

porte en outre:

au moins un premier condensateur (61) reliant électriquement le premier élément conducteur d'alimentation (32) à l'élément de masse (40), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa), et au moins un deuxième condensateur (62) reliant électriquement le deuxième élément conducteur d'alimentation (33) à l'élément de masse (40), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa).

2. Dispositif d'antenne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les premier et deuxième condensateurs (61, 62) sont aptes et destinés à présenter une impédance qui tend vers l'infini dans la gamme de fréquences de l'élément actif (Fe) et **en ce que** les premier et deuxième condensateurs (61, 62) sont aptes et destinés à présenter une impédance qui tend vers zéro dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa).

3. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif d'antenne (1) comporte au moins un troisième condensateur (60) reliant électriquement le premier élément conducteur d'alimentation (32) au premier élément conducteur d'antenne (11), ou au deuxième élément conducteur d'antenne (12), ou au troisième élément conducteur d'antenne (13), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa) et **en ce que** le troisième condensateur (60) est apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers l'infini dans la gamme de fréquences de l'élément actif (Fe) et **en ce que** le troisième condensateur (60) est apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers zéro dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa).

4. Dispositif d'antenne selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le troisième condensateur (60) relie électriquement le premier élément conducteur d'alimentation (32) et le premier élément conducteur d'antenne (11), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa).

5. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le circuit d'alimentation (31) comporte un troisième élément conducteur d'alimentation (34) reliant électriquement l'élément actif (20) à l'alimentation électrique (30), dans la gamme de fréquences de l'élément actif (Fe), ledit troisième élément conducteur d'alimentation (34) étant disposé en partie dans le volume antenne (V) et en partie dans le volume de l'élément de masse (40) ou sur l'élément de masse (40).

6. Dispositif d'antenne selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte un quatrième condensateur (64) reliant électriquement, dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa), le troisième élément conducteur d'alimentation (34) à l'élément de masse (40) et **en ce que** le quatrième condensateur (64) est apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers l'infini dans la gamme de fréquences de l'élément actif (Fe) et **en ce que** le quatrième condensateur (64) est apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers zéro dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa).
7. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 5 à 6, **caractérisé en ce qu'il** comporte un cinquième condensateur (63) reliant électriquement, dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa), le troisième élément conducteur d'alimentation (34), au premier élément conducteur d'antenne (11), ou au deuxième élément conducteur d'antenne (12), ou au troisième élément conducteur d'antenne (13), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa) et **en ce que** le cinquième condensateur (63) est apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers l'infini dans la gamme de fréquences de l'élément actif (Fe) et **en ce que** le cinquième condensateur (63) est apte et destiné à présenter une impédance qui tend vers zéro dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa).
8. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** le troisième condensateur (60) relie électriquement le premier élément conducteur d'alimentation (32) et le premier élément conducteur d'antenne (11), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa) et **en ce que** le cinquième condensateur (63) relie électriquement le troisième conducteur d'alimentation (34) et le premier élément conducteur d'antenne (11), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa).
9. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** le troisième condensateur (60) relie électriquement le premier élément conducteur d'alimentation (32) et le second élément conducteur d'antenne (12), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa) et **en ce que** le cinquième condensateur (63) relie électriquement le troisième conducteur d'alimentation (34) et le second élément conducteur d'antenne (12), dans la gamme de fréquences de l'antenne (Fa).
10. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le premier élément conducteur d'alimentation (32) et le deuxième élément conducteur d'alimentation (33) sont disposés dans deux plans disjoints et superposés, sensiblement parallèles entre eux.
11. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce que** le premier élément conducteur d'alimentation (32), le deuxième élément conducteur d'alimentation (33), et le troisième élément conducteur (34) d'alimentation sont disposés dans trois plans disjoints et superposés, sensiblement parallèles entre eux.
12. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** l'élément actif (20) comprend au moins une LED (21), préférentiellement deux LED (21).
13. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** ladite antenne (10) est une antenne de type bi-bande comportant des seconds moyens rayonnants d'ondes électromagnétiques.
14. Dispositif d'antenne selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'antenne (10) comprend un quatrième élément conducteur d'antenne (14) relié électriquement au deuxième élément conducteur (12) formant au moins en partie les seconds moyens rayonnants d'ondes électromagnétiques.
15. Dispositif d'antenne selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** la gamme de fréquences de l'antenne (Fa) est comprise entre 400 Mégahertz et 3 Gigahertz.
16. Dispositif d'émission et de réception de signaux électriques **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif antenne (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15.
17. Dispositif d'émission et de réception de signaux électriques selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'il** consiste en un détecteur de mouvement.

Patentansprüche

1. Antennenvorrichtung (1), mindestens eine Antenne (10) umfassend, mindestens ein aktives Bauteil (20), eine elektrische Stromversorgung (30) für das genannte aktive Bauteil (20) über einen Speisekreis (31), ein Massebauteil (40), wobei die genannte Antenne (10) umfasst:
- einen ersten Antennenleiter (11), der mindestens teilweise erste elektromagnetische Wellen abstrahlende Mittel bildet,
 - einen zweiten Antennenleiter (12), direkt oder indirekt mindestens mit dem ersten Antennenleiter (11) elektrisch verbunden und dazu bestimmt, mit einer Stromversorgung der genannten Antenne (10) verbunden zu sein,

- einen dritten Antennenleiter (13), direkt oder indirekt mindestens mit dem ersten Antennenleiter (11) und mit dem zweiten Antennenleiter (12) elektrisch verbunden, wobei die genannte Antenne (10) ein Antennenvolumen (V) umgrenzt, das vom Volumen des Massebauteils (40) getrennt ist, wobei die genannte Stromversorgung (30) des genannten mindestens einen aktiven Bauteils (20) im Volumen des Massebauteils (40) oder am Massebauteil (40) angeordnet ist, wobei die genannte Antenne (10) dafür geeignet und bestimmt ist, in einem festgelegten Frequenzbereich (Fa) zu arbeiten, und das genannte aktive Bauteil (20) dafür geeignet und bestimmt ist, in einem festgelegten Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) zu arbeiten, wobei der Speisekreis (31) mindestens umfasst:

einen ersten Speiseleiter (32), der das aktive Bauteil (20) mit der Stromversorgung (30) des genannten mindestens einen aktiven Bauteils (20) im Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) elektrisch verbindet, wobei der genannte erste Leiter (32) teilweise im Antennenvolumen (V) und teilweise im Volumen des Massebauteils (40) oder am Massebauteil (40) angeordnet ist, einen zweiten Speiseleiter (33), der das aktive Bauteil (20) mit der Stromversorgung (30) des genannten mindestens einen aktiven Bauteils (20) im Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) elektrisch verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser zweite Speiseleiter (33) mindestens einen Teil des ersten Antennenleiters (11), den genannten dritten Antennenleiter (13) und einen Abschnitt eines Leiters (330) umfasst, der im Volumen des Massebauteils (40) oder am Massebauteil (40) angeordnet und einerseits mit dem genannten dritten Antennenleiter (13) und andererseits mit der Stromversorgung (30) des aktiven Bauteils (20) im Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) elektrisch verbunden ist, und dadurch, dass der Speisekreis (31) außerdem umfasst:

mindestens einen ersten Kondensator (61), der den ersten Speiseleiter (32) mit dem Massebauteil (40) im Antennenfrequenzbereich (Fa) elektrisch verbindet, und mindestens einen zweiten Kondensator (62), der den zweiten Speiseleiter (33) mit dem Massebauteil (40) im Antennenfrequenzbereich (Fa) elektrisch verbindet.

2. Antennenvorrichtung nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Kondensator (61, 62) dafür geeignet und bestimmt sind, über eine Impedanz zu verfügen, die im Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) gegen Unendlich strebt und dadurch, dass der erste und der zweite Kondensator (61, 62) dafür geeignet und bestimmt sind, über eine Impedanz zu verfügen, die im Antennenfrequenzbereich (Fa) gegen Null strebt.
3. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenvorrichtung (1) mindestens einen dritten Kondensator (60) umfasst, der den ersten Speiseleiter (32) im Antennenfrequenzbereich (Fa) mit dem ersten Antennenleiter (11) oder mit dem zweiten Antennenleiter (12) oder mit dem dritten Antennenleiter (13) elektrisch verbindet, und dadurch, dass der dritte Kondensator (60) dafür geeignet und bestimmt ist, über eine Impedanz zu verfügen, die im Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) gegen Unendlich strebt und dadurch, dass der dritte Kondensator (60) dafür geeignet und bestimmt ist, über eine Impedanz zu verfügen, die im Antennenfrequenzbereich (Fa) gegen Null strebt.
4. Antennenvorrichtung nach Patentanspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Kondensator (60) den ersten Speiseleiter (32) im Antennenfrequenzbereich (Fa) mit dem ersten Antennenleiter (11) verbindet.
5. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speisekreis (31) einen dritten Speiseleiter (34) umfasst, der das aktive Bauteil (20) im Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) mit der Stromversorgung (30) elektrisch verbindet, wobei der genannte dritte Speiseleiter (34) teilweise im Antennenvolumen (V) und teilweise im Volumen des Massebauteils (40) oder am Massebauteil (40) angeordnet ist.
6. Antennenvorrichtung nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen vierten Kondensator (64) umfasst, der den dritten Speiseleiter (34) im Antennenfrequenzbereich (Fa) mit dem Massebauteil (40) elektrisch verbindet, und dadurch, dass der vierte Kondensator (64) dafür geeignet und bestimmt ist, über eine Impedanz zu verfügen, die im Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) gegen Unendlich strebt und dadurch, dass der vierte Kondensator (64) dafür geeignet und bestimmt ist, über eine Impedanz zu verfügen, die im Antennenfrequenzbereich (Fa) gegen Null strebt.
7. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen fünften Kondensator (63) umfasst, der den

- dritten Speiseleiter (34) im Antennenfrequenzbereich (Fa) mit dem ersten Antennenleiter (11) oder mit dem mit dem zweiten Antennenleiter (12) oder mit dem dritten Antennenleiter (13) verbindet, und dadurch, dass der fünfte Kondensator (63) dafür geeignet und bestimmt ist, über eine Impedanz zu verfügen, die im Frequenzbereich des aktiven Bauteils (Fe) gegen Unendlich strebt und dadurch, dass der fünfte Kondensator (63) dafür geeignet und bestimmt ist, über eine Impedanz zu verfügen, die im Antennenfrequenzbereich (Fa) gegen Null strebt.
8. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Kondensator (60) den ersten Speiseleiter (32) im Antennenfrequenzbereich (Fa) mit dem ersten Antennenleiter (11) elektrisch verbindet und dadurch, dass der fünfte Kondensator (63) den dritten Speiseleiter (34) im Antennenfrequenzbereich (Fa) mit dem ersten Antennenleiter (11) elektrisch verbindet.
9. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Kondensator (60) den ersten Speiseleiter (32) im Antennenfrequenzbereich (Fa) mit dem zweiten Antennenleiter (12) elektrisch verbindet und dadurch, dass der fünfte Kondensator (63) den dritten Speiseleiter (34) im Antennenfrequenzbereich (Fa) mit dem zweiten Antennenleiter (12) elektrisch verbindet.
10. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Speiseleiter (32) und der zweite Speiseleiter (33) in zwei getrennten und im Wesentlichen parallel zueinander übereinander angeordneten Ebenen angeordnet sind.
11. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Speiseleiter (32), der zweite Speiseleiter (33) und der dritte Speiseleiter (34) in drei getrennten und im Wesentlichen parallel zueinander übereinander angeordneten Ebenen angeordnet sind.
12. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aktive Bauteil (20) mindestens eine LED (21), vorzugsweise zwei LED (21) umfasst.
13. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannte Antenne (10) vom Typ Zweibandantenne ist, die über zweite elektromagnetische Wellen abstrahlende Mittel verfügt.
14. Antennenvorrichtung nach Patentanspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne (10) einen vierten Antennenleiter (14) umfasst, der mit dem zweiten Antennenleiter (12) elektrisch verbunden ist und mindestens teilweise die zweiten elektromagnetischen Wellen abstrahlenden Mittel bildet.
15. Antennenvorrichtung nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antennenfrequenzbereich (Fa) zwischen 400 Megahertz und 3 Gigahertz liegt.
16. Vorrichtung zum Aussenden und Empfangen elektrischer Signale, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Antennenvorrichtung (1) nach irgendeinem der Patentansprüche 1 bis 15 umfasst.
17. Vorrichtung zum Aussenden und Empfangen elektrischer Signale nach Patentanspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie in einem Bewegungsmelder besteht.

Claims

1. Antenna device (1) comprising at least one antenna (10), at least one active element (20), a power supply (30) for said active element (20) via a power supply circuit (31) and a grounding element (40), said antenna (10) comprising:
- a first conducting antenna element (11) forming at least partly first means for radiating electromagnetic waves,
 - a second conducting antenna element (12) electrically connected, directly or indirectly, at least to the first conducting antenna element (11) and intended to be connected to a power supply for said antenna (10),
 - a third conducting antenna element (13) electrically connected, directly or indirectly, at least to the first conducting antenna element (11) and to the second conducting antenna element (12), said antenna (10) delimiting an antenna volume (V) separate from the volume of the grounding element (40),
- said power supply (30) for said at least one active element (20) being arranged in the volume of the grounding element (40) or on the grounding element (40),
- said antenna (10) being suitable and intended to operate in a predetermined frequency range (Fa), and
- said active element (20) being suitable and intended to operate in a predetermined frequency range of the active element (Fe),
- the power supply circuit (31) comprising at least:

a first conducting power supply element (32) electrically connecting the active element (20) to the power supply (30) of said at least one active element (20) in the frequency range of the active element (Fe), said first conducting element (32) being arranged partly in the antenna volume (V) and partly in the volume of the grounding element (40) or on the grounding element (40), a second conducting power supply element (33) electrically connecting the active element (20) to the power supply (30) of said at least one active element (20) in the frequency range of the active element (Fe), **characterised in that** said second conducting power supply element (33) comprises at least one portion of the first conducting antenna element (11), said third conducting antenna element (13), and a portion of the conducting element (330) arranged in the volume of the grounding element (40) or on the grounding element (40) electrically connected to said third conducting antenna element (13) as well as to the power supply (30) of the active element (20), in the frequency range of the active element (Fe), and **in that** the power supply circuit (31) further comprises:

at least one first capacitor (61) electrically connecting the conducting first power supply element (32) to the grounding element (40), in the frequency range of the antenna (Fa), and at least one second capacitor (62) electrically connecting the second conducting power supply element (33) to the grounding element (40) within the frequency range of the antenna (Fa).

2. Antenna device according to claim 1, **characterised in that** the first and second capacitors (61, 62) are suitable and intended to have an impedance that tends to infinity in the frequency range of the active element (Fe) and **in that** the first and second capacitors (61, 62) are suitable and intended to have an impedance that tends to zero within the frequency range of the antenna (Fa).
3. Antenna device according to any one of claims 1 or 2, **characterised in that** the antenna device (1) comprises at least one third capacitor (60) electrically connecting the first conducting power supply element (32) to the first conducting antenna element (11), or to the second conducting antenna element (12), or to the third conducting antenna element (13), in the frequency range of the antenna (Fa) and **in that** the third capacitor (60) is suitable and intended

to have an impedance that tends to infinity in the frequency range of the active element (Fe) and **in that** the third capacitor (60) is suitable and intended to have an impedance that tends to zero within the frequency range of the antenna (Fa).

4. Antenna device according to claim 3, **characterised in that** the third capacitor (60) electrically connects the first conducting power supply element (32) and the first conducting antenna element (11) in the frequency range of the antenna (Fa).
5. Antenna device according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the power supply circuit (31) comprises a third conducting power supply element (34) electrically connecting the active element (20) to the power supply (30), in the frequency range of the active element (Fe), said third conducting power supply element (34) being arranged partly in the antenna volume (V) and partly in the volume of the grounding element (40) or on the grounding element (40).
6. Antenna device according to claim 5, **characterised in that** it comprises a fourth capacitor (64) electrically connecting, in the frequency range of the antenna (Fa), the third conducting power supply element (34) to the grounding element (40) and **in that** the fourth capacitor (64) is suitable and intended to have an impedance that tends to infinity in the frequency range of the active element (Fe) and **in that** the fourth capacitor (64) is suitable and intended to have an impedance that tends to zero within the frequency range of the antenna (Fa).
7. Antenna device according to any one of claims 5 to 6, **characterised in that** it comprises a fifth capacitor (63) electrically connecting, in the frequency range of the antenna (Fa), the third conducting power supply element (34), to the first conducting antenna element (11), or to the second conducting antenna element (12), or to the third conducting antenna element (13), in the frequency range of the antenna (Fa) and **in that** the fifth capacitor (63) is suitable and intended to have an impedance that tends to infinity in the frequency range of the active element (Fe) and **in that** the fifth capacitor (63) is suitable and intended to have an impedance that tends to zero in the frequency range of the antenna (Fa).
8. Antenna device according to any one of claims 3 to 7, **characterised in that** the third capacitor (60) electrically connects the first conducting power supply element (32) and the first conducting antenna element (11) in the frequency range of the antenna (Fa) and **in that** the fifth capacitor (63) electrically connects the third conducting power supply element (34) and the first conducting antenna element (11), in the

frequency range of the antenna (Fa).

9. Antenna device according to any one of claims 3 to 7, **characterised in that** the third capacitor (60) electrically connects the first conducting power supply element (32) and the second conducting antenna element (12) in the frequency range of the antenna (Fa) and **in that** the fifth capacitor (63) electrically connects the third conducting power supply element (34) and the second conducting antenna element (12) in the frequency range of the antenna (Fa). 5 10
10. Antenna device according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the first conducting power supply element (32) and the second conducting power supply element (33) are arranged in two separate and superimposed planes, substantially parallel to one another. 15
11. Antenna device according to any one of claims 5 to 10, **characterised in that** the first conducting power supply element (32), the second conducting power supply element (33) and the third conducting power supply element (34) are arranged in three separate and superimposed planes, substantially parallel to one another. 20 25
12. Antenna device according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the active element (20) comprises at least one LED (21), preferably two LEDs (21). 30
13. Antenna device according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** said antenna (10) is a dual-band antenna comprising second means for radiating electromagnetic waves. 35
14. Antenna device according to claim 13, **characterised in that** the antenna (10) comprises a fourth conducting antenna element (14) electrically connected to the second conducting element (12) forming at least partly the second means for radiating electromagnetic waves. 40
15. Antenna device according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** the frequency range of the antenna (Fa) is between 400 megahertz and 3 gigahertz. 45
16. Device for transmitting and receiving electrical signals, **characterised in that** it comprises an antenna device (1) according to any one of claims 1 to 15. 50
17. Device for transmitting and receiving electrical signals according to claim 16, **characterised in that** it consists of a motion detector. 55

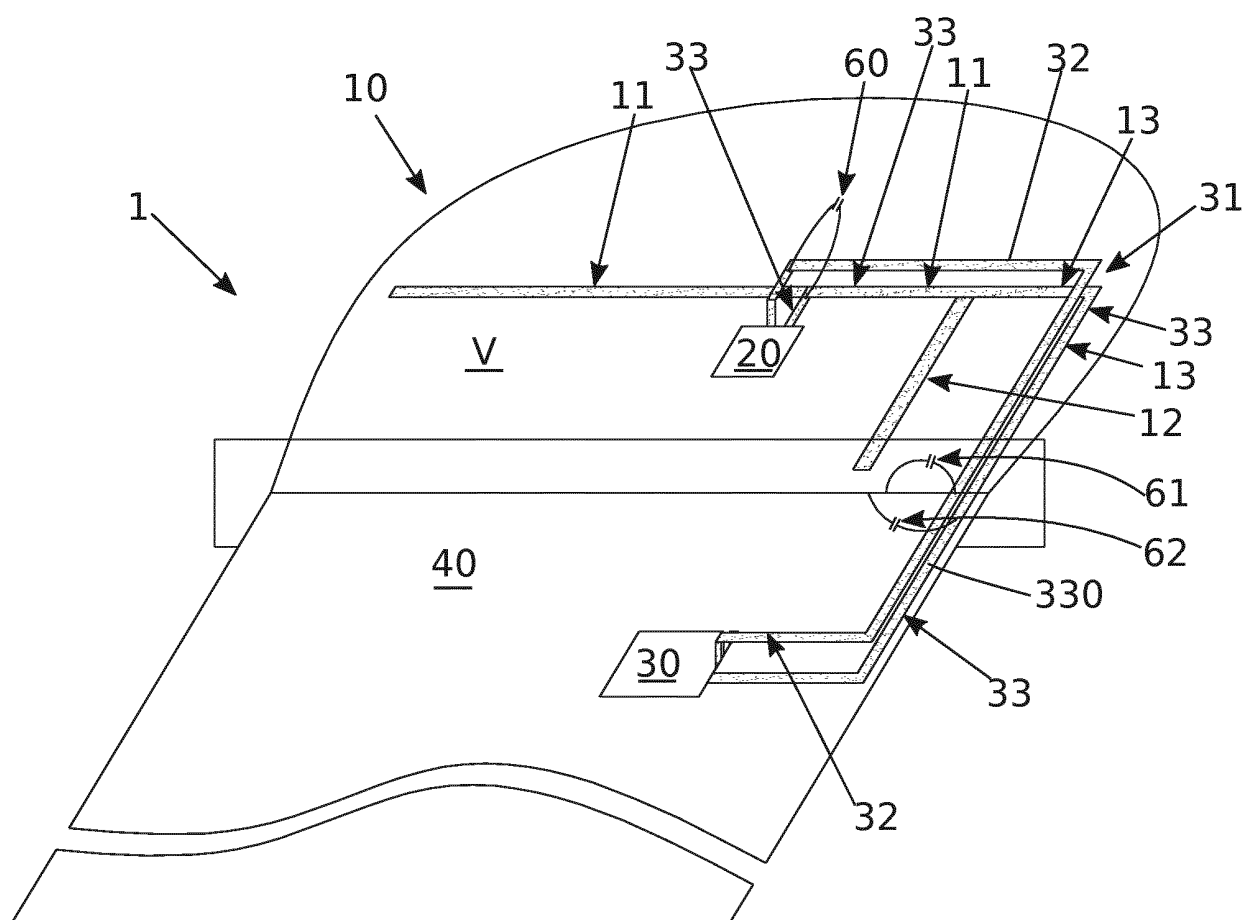


FIG. 1A

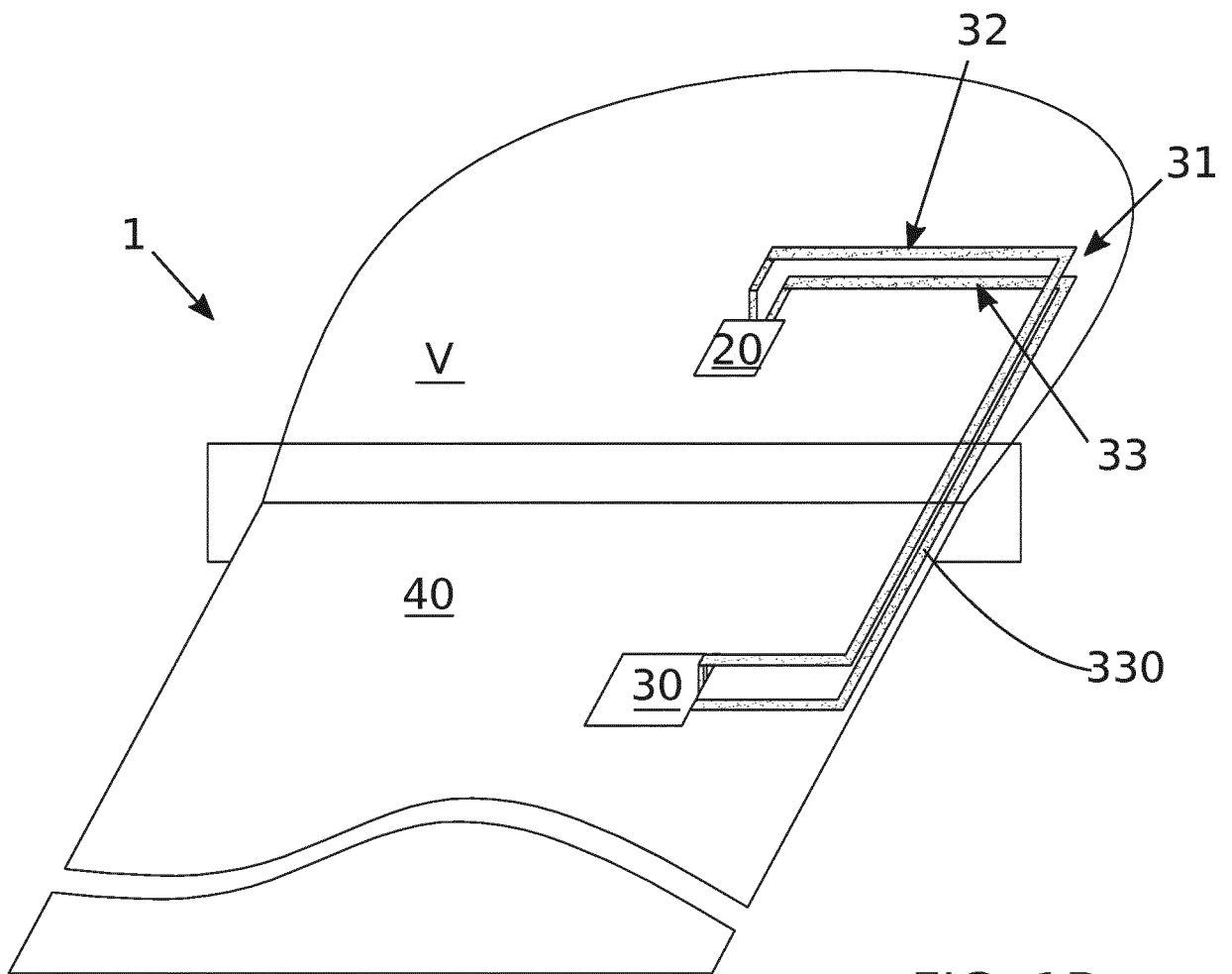


FIG. 1B

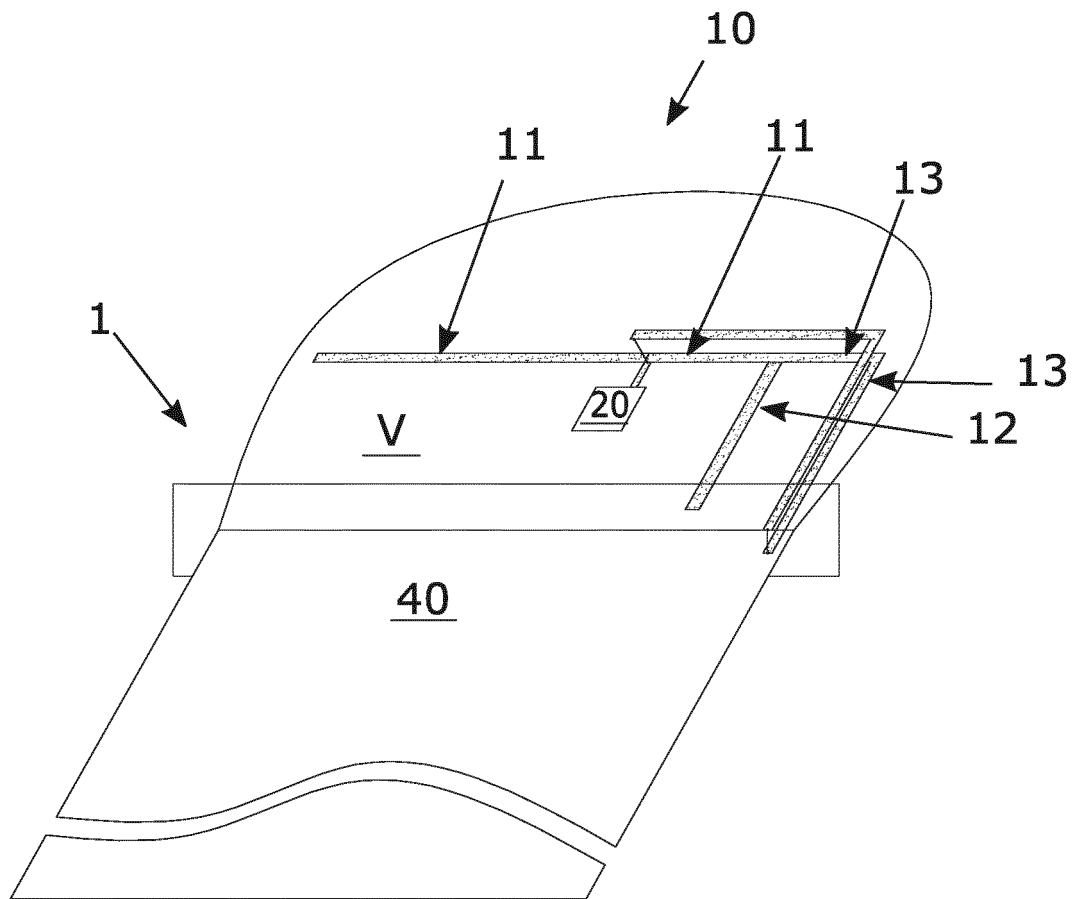
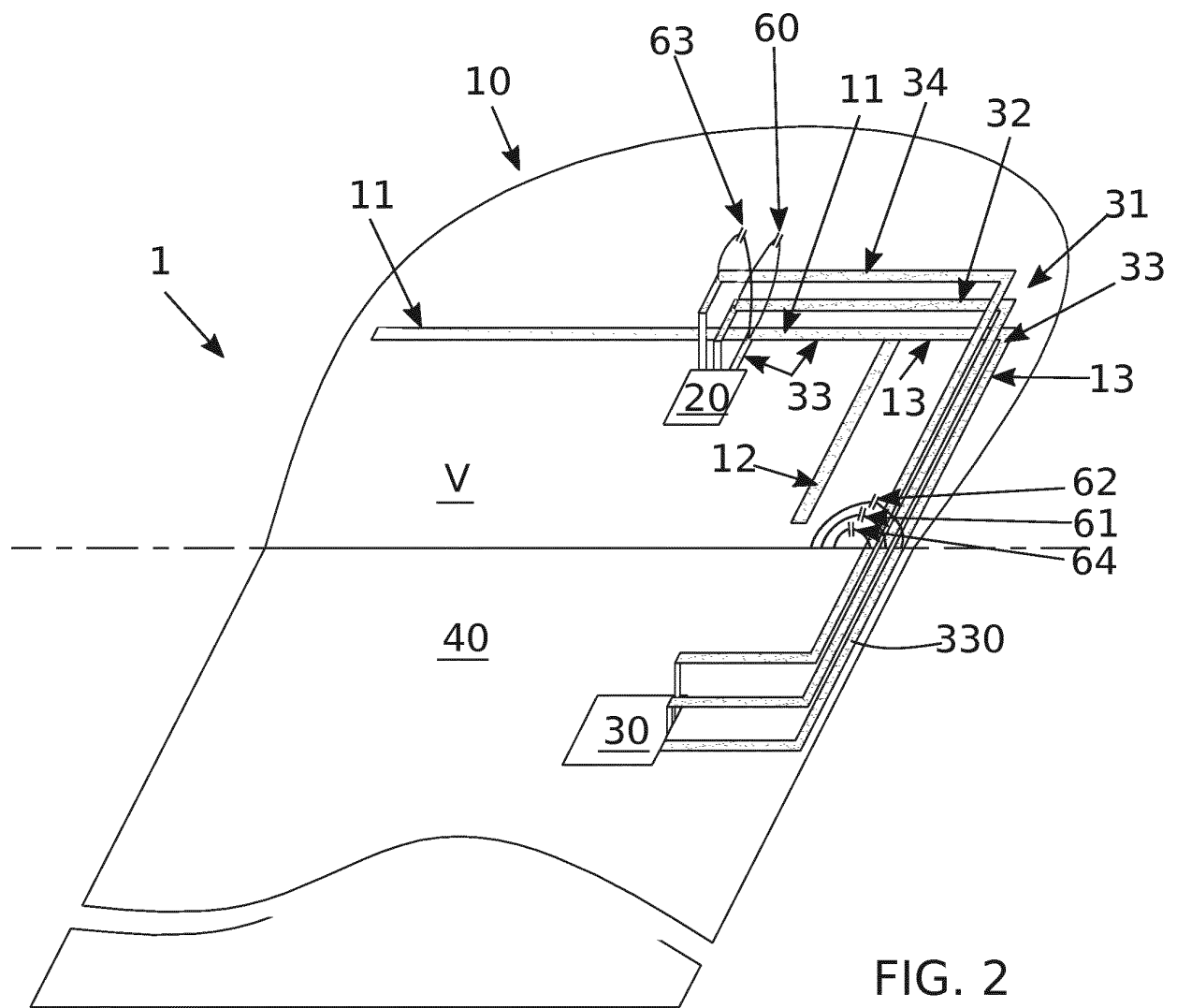


FIG. 1C



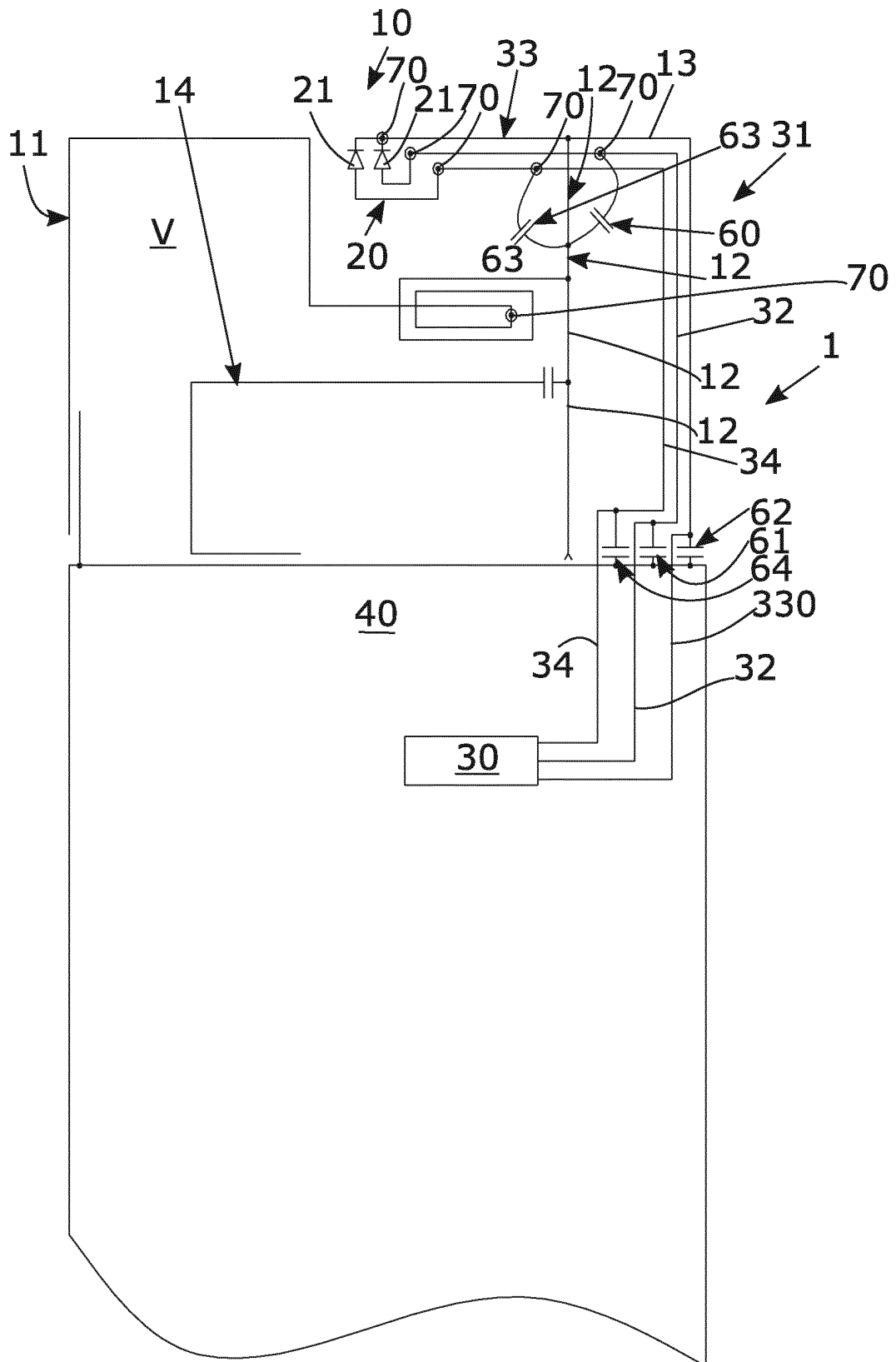
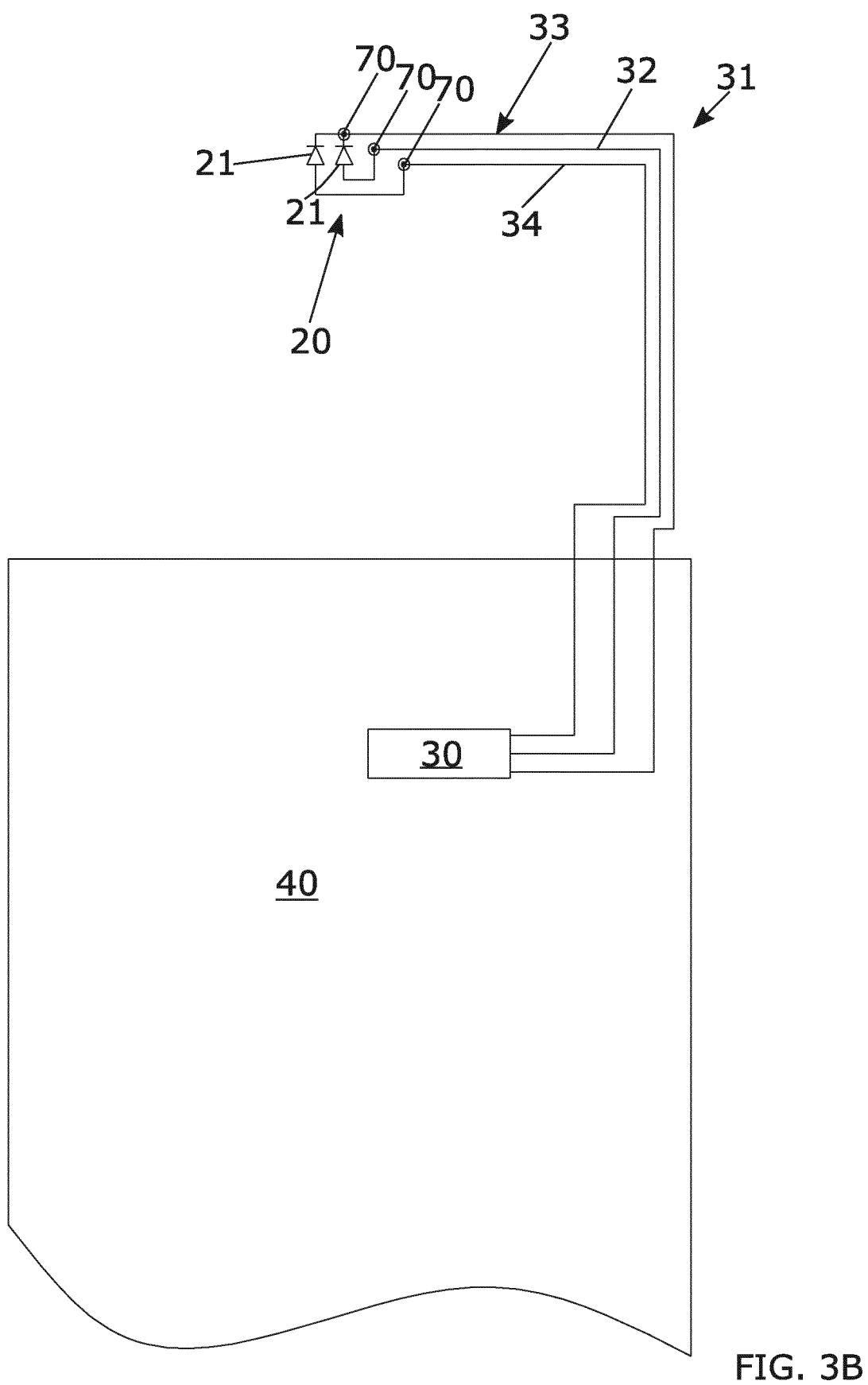


FIG. 3A



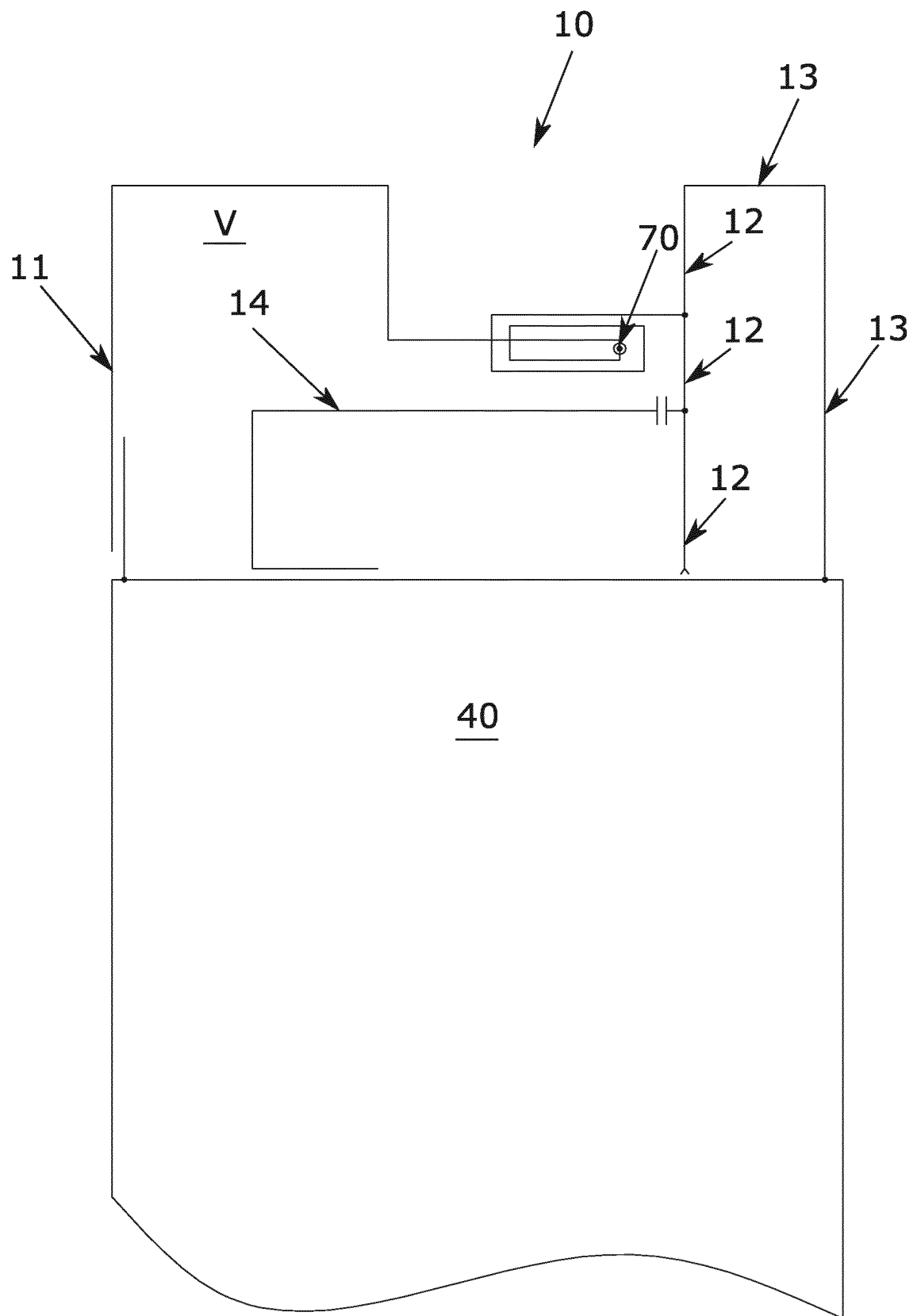


FIG. 3C

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

- EP 2302736 A1 [0003]