



(11) **EP 1 750 325 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
09.09.2009 Bulletin 2009/37

(51) Int Cl.:
H01Q 1/24^(2006.01) H01Q 9/04^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06291225.8**

(22) Date de dépôt: **26.07.2006**

(54) **Antenne multibandes**

Multiband-Antenne
Multibande antenna

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

(30) Priorité: **28.07.2005 FR 0508084**

(43) Date de publication de la demande:
07.02.2007 Bulletin 2007/06

(73) Titulaire: **SAGEM MOBILES**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeur: **Romao, Fernando**
78360 Montesson (FR)

(74) Mandataire: **Maillet, Alain**
Cabinet Le Guen Maillet
5, Place Newquay
B.P. 70250
35802 Dinard Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A2- 1 113 524 WO-A-03/077360
US-A1- 2004 046 697 US-B1- 6 326 921

EP 1 750 325 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 une antenne patch d'encombrement réduit adaptée à résonner selon au moins une fréquence de résonance tout en respectant la réglementation en vigueur concernant la protection de la santé des usagers.

[0002] De manière générale, un téléphone mobile est un dispositif de communication par ondes radiofréquence qui comporte des éléments métalliques tels qu'un circuit imprimé, une batterie, etc., et une antenne destinée à résonner à au moins une fréquence de résonance. Dans le cas où un téléphone mobile résonne selon deux fréquences dont les valeurs sont le plus souvent de l'ordre de 1GHz (fréquence basse) et 2 GHz (fréquence haute), on parle d'antenne bi-bandes.

[0003] Il existe dans l'état de la technique plusieurs types d'antennes bi-bandes et en particulier les antennes dites antennes patch.

[0004] Le Brevet européen EP 1113524 décrit une antenne interne multi bandes pour téléphone mobile.

[0005] La Fig. 1 représente un schéma synoptique d'un exemple d'une antenne patch A1 bi-bandes selon l'état de la technique. L'antenne patch A1 est constituée en outre d'un plan de masse PM dont les dimensions géométriques sont le plus souvent limitées par les dimensions géométriques du téléphone mobile et d'un élément rayonnant ER positionné parallèlement au plan de masse PM, situé à une distance d dudit plan de masse (typiquement quelques millimètres) et en vis-à-vis dudit plan de masse. La forme et les dimensions géométriques de l'élément rayonnant ER sont déterminées de manière à ce que l'antenne A1 (plan de masse PM et élément rayonnant ER) puisse résonner selon, d'une part, une fréquence de résonance basse et, d'autre part, une fréquence de résonance haute lorsque l'élément résonant ER est excité par un signal radiofréquence en un point d'excitation E et que ledit élément rayonnant ER est relié à un potentiel de masse en un point de masse R. Pour cela, l'élément résonant ER peut être considéré d'un point radiofréquence comme étant constitué de deux parties Zb et Zh. Ces deux parties dont la séparation virtuelle est représentée schématiquement par le trait pointillé S, de par leurs formes, leurs dimensions géométriques et leurs positionnements relatifs définissent respectivement les valeurs de la fréquence de résonance basse et de la fréquence de résonance haute.

[0006] Les antennes patch, telles que l'antenne A1 décrite en relation avec la Fig.1, sont bien adaptées à la téléphonie mobile car leur diagramme de rayonnement en champ lointain est comparable à celui d'antennes conventionnelles qui, on le rappelle, n'utilisent pas de plan de masse, tandis qu'en champ proche elles génèrent peu de courants dus à leur rayonnement dans des structures situées à proximité du téléphone mobile. Cette propriété des antennes patch est particulièrement intéressante car elle permet de préserver un usager utilisant un téléphone équipé d'une telle antenne des rayonnements électro-

magnétiques émis par ces antennes. En effet, en considérant une antenne patch qui comporterait un plan de masse MP de dimensions géométriques considérées comme infinies (typiquement 2 mètres par 2 mètres) et un élément rayonnant qui serait parallèle, situé à distance et en vis-à-vis de ce plan de masse (disposition similaire à celle de l'antenne A1), il n'y aurait aucun rayonnement en dessous du plan de masse, c'est-à-dire du côté de la tête de l'usager lorsque celui est en cours de communication.

[0007] Cependant, en pratique, les dimensions du plan de masse PM étant limitées par les dimensions géométriques du téléphone mobile dont la surface projetée est typiquement de quelques centimètres carrés, des rayonnements électromagnétiques se produisent au-dessous du plan de masse PM, pouvant dépasser les limites réglementaires d'exposition de l'utilisateur lorsque que ces rayonnements sont trop importants.

[0008] Par précaution, une réglementation établie sur des observations effectuées en laboratoire a été établie par des instances internationales. Elle se traduit en termes de débit d'absorption spécifique D.A.S. également connu sous le terme S.A.R. (Specific Absorption Rate en anglais) dont l'unité s'exprime en W/kg et qui représente le taux de transfert de puissance à une masse unitaire de corps. Le D.A.S. est fonction de la fréquence, de l'intensité, de la configuration source de rayonnement-organisme, de la présence ou de l'absence de facteurs absorbants ou réfléchissants, de la dimension, de la forme et des propriétés bio-électriques de l'organisme considéré.

[0009] Le but de la présente invention est donc de résoudre le problème soulevé ci-dessus de manière à définir une antenne patch d'encombrement réduit, permettant d'obtenir des diagrammes de rayonnement convenables tout en assurant des valeurs de TAS inférieures aux valeurs limites fixées par la réglementation en vigueur.

[0010] Pour ce faire, la présente invention prévoit une antenne comportant un plan de masse et un élément rayonnant positionné sensiblement parallèlement et à distance dudit plan de masse et destiné à être soumis à un signal radiofréquence en un point d'excitation et à un potentiel de masse en un point de masse, caractérisée en ce qu'une partie dudit élément rayonnant n'est pas en vis-à-vis dudit plan de masse.

[0011] Cette caractéristique de l'antenne est particulièrement avantageuse car le fait de n'utiliser que partiellement le plan de masse permet de diminuer l'encombrement de l'antenne sans pour autant modifier significativement le fonctionnement de l'antenne.

[0012] Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite antenne étant susceptible de rayonner selon une fréquence de résonance basse, la forme et les dimensions géométriques de ladite partie dudit élément rayonnant contribuent à la définition de la valeur de ladite fréquence de résonance basse.

[0013] Le fait que la partie de l'élément rayonnant qui

n'est pas en vis-à-vis du plan de masse contribue à la définition de la valeur de la fréquence de résonance basse est particulièrement avantageux car, à des valeurs de fréquence basse typiquement de l'ordre de 1GHz, les valeurs du débit d'absorption spécifique DAS ne sont que légèrement dégradées par la suppression partielle du plan de masse. En effet, à ces valeurs de fréquences ce n'est pas l'antenne (élément rayonnant et plan de masse) qui rayonne à proprement parlé mais principalement les éléments métalliques que comporte le téléphone mobile, et principalement le circuit imprimé, l'élément rayonnant étant dimensionné afin d'accorder la fréquence de résonance de ces éléments métalliques à la fréquence de résonance souhaitée.

[0014] Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite partie de l'élément rayonnant est constituée d'une première zone et d'au moins une deuxième zone perpendiculaire à ladite première zone.

[0015] Cette caractéristique est avantageuse car elle permet d'augmenter le périmètre de la partie de l'élément rayonnant qui contribue à la définition de la fréquence de résonance basse, augmentant ainsi les performances de l'antenne (en particulier la bande passante localisée autour de la fréquence de résonance) lorsque celle-ci résonne à cette fréquence basse. Ainsi, l'élément rayonnant comporte des éléments qui sont parallèles au plan de masse mais également des éléments qui lui sont perpendiculaires. Si de tels éléments rayonnants étaient mis en oeuvre dans les antennes de l'état de la technique, les performances de l'antenne seraient dégradées du fait que toutes les parties de l'élément rayonnant sont en vis-à-vis du plan de masse, et la fonction première de l'antenne qui est de résonner pourrait même être annulée dans le cas où une partie de l'élément rayonnant toucherait le plan de masse.

[0016] Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

La Fig. 1 représente un schéma synoptique d'une antenne patch selon l'état de la technique.

La Fig. 2 représente un schéma synoptique de la vue de dessus d'une antenne patch selon la présente invention.

La Fig. 3 représente un schéma synoptique d'une antenne patch selon un mode de réalisation de la présente invention.

La Fig. 2 représente un schéma synoptique de la vue de dessus d'une antenne patch A2 selon la présente invention. Les éléments de l'antenne A2 identiques à ceux de l'antenne A1 décrits en relation avec la Fig. 1 portent les mêmes références.

[0017] La caractéristique essentielle de l'antenne A2 est le positionnement d'une partie Zb de l'élément rayonnant ER en dehors de la surface délimitée par le périmètre

du plan de masse PM et projetée sur un plan P parallèle au plan de masse PM, c'est-à-dire que la partie Zb n'est pas en vis-à-vis du plan de masse PM.

[0018] Selon un mode de réalisation de la présente invention, la partie Zb dudit élément rayonnant ER contribue à la définition de la valeur de ladite fréquence de résonance basse.

[0019] La Fig. 3 représente un schéma synoptique d'une antenne patch A3 selon un mode de réalisation de la présente invention. Les éléments de l'antenne A3 identiques à ceux de l'antenne A2 décrits en relation avec la Fig. 2 portent les mêmes références.

[0020] Selon ce mode de réalisation de la présente invention, la partie Zb comporte une première zone Zb₁, une deuxième zone Zb₂ perpendiculaire à la première zone Zb₁ et une troisième zone Zb₃ également perpendiculaire aux zones Zb₁ et Zb₂. Les zones Zb₁, Zb₁ et Zb₃ de l'élément rayonnant sont formées, par exemple, par pliage de la partie de l'élément rayonnant ER qui ne se trouve pas en vis-à-vis du plan de masse PM. Ainsi, le périmètre de la zone Zb est augmenté tout en conservant un encombrement réduit comparé à l'encombrement occupé par une zone de même surface qui ne serait pas pliée.

Revendications

1. Antenne pour téléphone mobile comportant un plan de masse (PM) et un élément rayonnant (ER) destiné à être soumis à un signal radiofréquence en un point d'excitation (E) et à un potentiel de masse en un point de masse (R), ladite antenne étant susceptible de rayonner, d'une part, selon une fréquence haute et, d'autre part, selon une fréquence basse, ledit élément (ER) comportant

- une partie s'étendant partiellement en vis-à-vis du plan de masse (PM) suivie d'une partie (Zb) qui n'est pas en vis-à-vis dudit plan de masse (PM) et qui définit ladite fréquence de résonance basse, et

- une partie (Zh) située en vis-à-vis dudit plan de masse (PM) et qui définit ladite fréquence haute, l'élément rayonnant (ER) étant positionné sensiblement parallèlement et à distance dudit plan de masse (PM)

2. Antenne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite partie qui n'est pas en vis-à-vis dudit plan de masse (PM) est constituée d'une première zone (Zb1), d'une deuxième zone (Zb2) et d'une troisième zone (Zb3), ladite deuxième zone (Zb2) étant perpendiculaire à ladite première zone (Zb1) et ladite troisième zone (Zb3) étant perpendiculaire à ladite première zone et à ladite deuxième zone.

Claims

(Zb3) rechtwinklig zur ersten Zone und zur zweiten Zone ist.

1. Mobile telephone antenna comprising an earth plane (PM) and a radiating element (ER) intended to be subjected to a radiofrequency signal at an excitation point (E) and to an earth potential at an earth point (R), said antenna being capable of radiating, on the one hand, at a high frequency and, on the other hand, at a low frequency, said element (ER) comprising
 - a part extending partially facing the earth plane (PM) followed by a part (Zb) which is not arranged facing said earth plane (PM) and which defines said low resonating frequency, and
 - a part (Zh) arranged facing said earth plane (PM) and defining said high frequency, the radiating element (ER) being positioned substantially parallel to and at a spacing from said earth plane (PM),
2. Antenna according to claim 1, **characterised in that** said part which is not arranged facing said earth plane (PM) is made up of a first zone (Zb1), a second zone (Zb2) and a third zone (Zb3), said second zone (Zb2) being perpendicular to said first zone (Zb1) and said third zone (Zb3) being perpendicular to said first zone and to said second zone.

Patentansprüche

1. Antenne für ein Mobiltelefon, umfassend eine Masseebene (PM) und ein Strahlungselement (ER), das dazu bestimmt ist, einem Funkfrequenzsignal an einem Erregungspunkt (E) und einem Massepotential an einem Massepunkt (R) ausgesetzt zu werden, wobei diese Antenne geeignet ist, einerseits mit einer Hochfrequenz und andererseits mit einer Niederfrequenz zu strahlen, wobei das Element (ER) folgendes umfasst:
 - einen Abschnitt, der zum Teil der Masseebene (PM) gegenüberliegend verläuft, gefolgt von einem Abschnitt (Zb), der der Masseebene (PM) nicht gegenüberliegt und der die niedrige Resonanzfrequenz definiert, und
 - einen Abschnitt (Zh), der der Masseebene (PM) gegenüberliegt und der die Hochfrequenz definiert, wobei das Strahlungselement (ER) im Wesentlichen parallel zur Masseebene (PM) angeordnet ist und von dieser beabstandet ist.
2. Antenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschnitt, der der Masseebene (PM) nicht gegenüberliegt, aus einer ersten Zone (Zb1), einer zweiten Zone (Zb2) und einer dritten Zone (Zb3) besteht, wobei die zweite Zone (Zb2) rechtwinklig zur ersten Zone (Zb1) ist und die dritte Zone

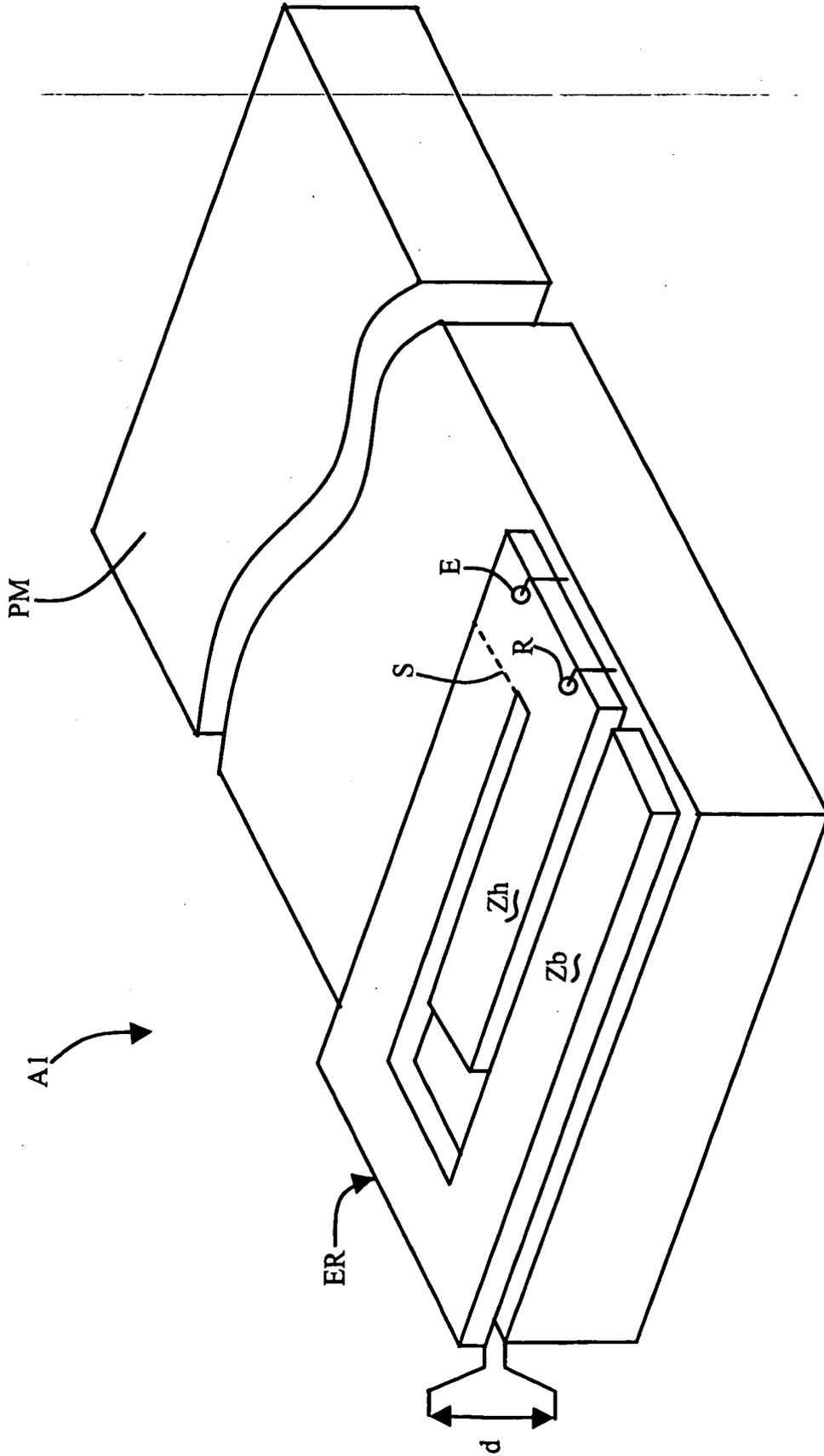


Fig. 1

0

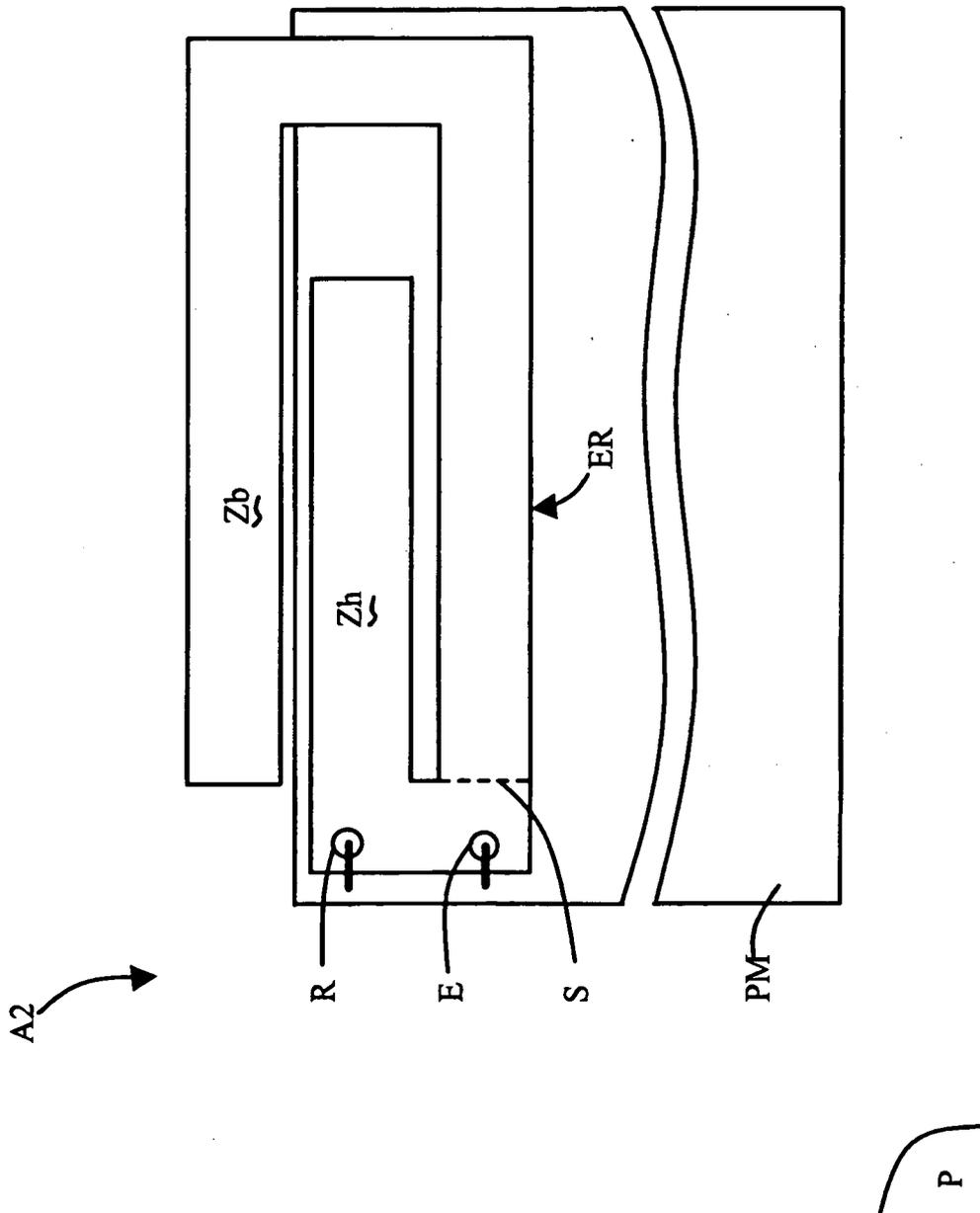


Fig. 2

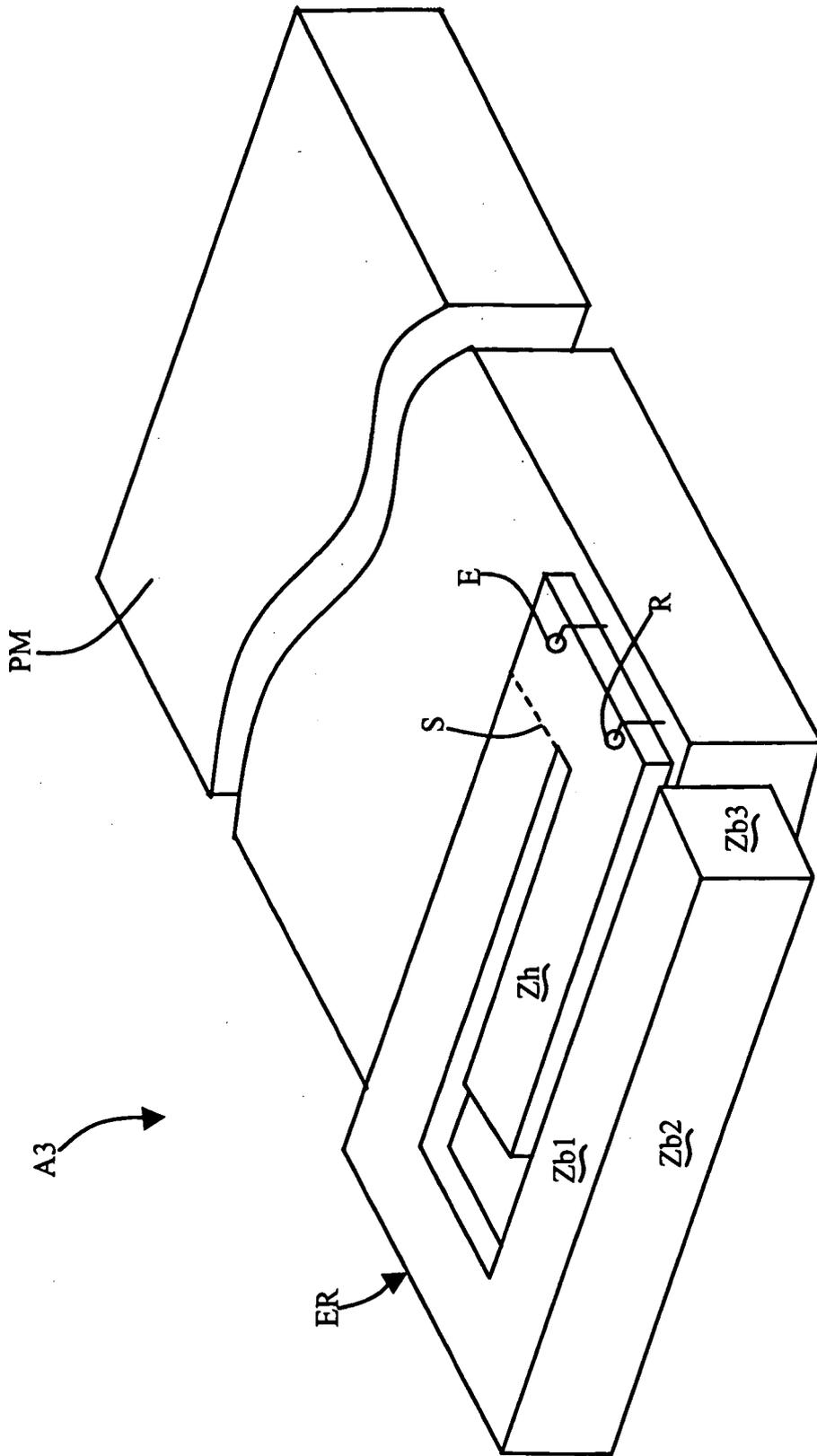


Fig. 3

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 1113524 A [0004]