

ANTENNE BOUCLE MECANIQUEMENT RESISTANTE POUR PASSEPORT

Domaine de l'invention.

- 5 L'invention concerne une antenne de champ magnétique pour transpondeur radiofréquence.

Elle concerne notamment le domaine des supports d'antenne radiofréquence tels que des passeports électroniques, documents de voyage, carte à puce, tickets, étiquettes
10 radiofréquences, des transpondeurs radiofréquences, insert (ou inlay).

De tels objets peuvent être conformes notamment au standard ISO / IEC 14443.

- 15 Art antérieur.

Il est connu de modifier l'agencement des spires d'une antenne radiofréquence notamment l'écartement inter spires pour satisfaire les accords en fréquence nécessaires à la communication. Il est possible notamment
20 de prévoir des zones de l'antenne où les spires sont écartées volontairement par rapport à une distance inter spires normale de manière à disposer d'une capacité inter-spire pour ajuster sur l'accord en fréquence.

- 25 Il est connu de réduire localement l'écartement inter-spires des antennes pour créer un pont isolant à un endroit où les spires sont rapprochées et permettre un croisement d'un fil par-dessus ou permettre de disposer un microcircuit à cheval sur les spires.

30

Problème technique.

Dans les passeports notamment, les supports d'antenne constitués par une feuille du livret de passeport ou la couverture, il a été constaté par les inventeurs des points de fragilisation au cours du test ci-après de
5 résistance mécanique comportant des flexions et torsions (WG3TF4_N0232_ Spécifications de test pour MPRs V3.2 §5.7)

Le problème identifié par les inventeurs est que la
10 tendance naturelle à la pliure P que présente une couverture se propage aux couches contenant l'antenne pouvant ainsi entraîner la rupture de celle-ci par cisaillement.

15 L'invention a pour objectif de proposer une antenne pour transpondeur qui soit plus résistant aux contraintes de flexions précitées.

La tendance à la pliure a été localisée au niveau d'une
20 médiane située sensiblement perpendiculairement à une charnière de livret du passeport.

Les études des inventeurs ont montré que plus les fils de l'antenne sont rapprochés les uns des autres, plus
25 l'antenne est résistante à la pliure et à l'endommagement.

Toutefois, compte tenu des propriétés radiofréquences RFID demandées à l'antenne, l'écartement des spires n'est
30 pas libre.

Résumé de l'invention.

L'invention consiste à rapprocher les fils au moins
35 uniquement dans la zone identifiée de contrainte de manière à ne pas modifier les performances

radiofréquences de l'antenne tout en augmentant sa résistance à la flexion / torsion.

L'invention a donc pour objet une antenne de champ
5 magnétique comportant un support plan avec un bord longitudinal, une antenne de réception par couplage électromagnétique sur le support, ledit bord étant destiné à être parallèle à une reliure de livret, ladite antenne comportant des spires parallèles et
10 perpendiculaires s'étendant respectivement parallèlement et perpendiculairement au bord longitudinal ;

L'antenne se distingue en ce que lesdites spires parallèles présentent un espacement inter-spires rapproché par rapport à l'espacement inter-spires des
15 spires perpendiculaires, les spires parallèles étant localisées au moins dans une région située sensiblement sur une médiane du support, ladite médiane étant perpendiculaire au bord longitudinal.

Selon d'autres caractéristiques de l'antenne,

- 20 - Le bord est adjacent à une charnière de livret ;
- Les spires parallèles ont un espacement inter-spires (ES) compris entre 0,1 et 0.5 mm ;

L'invention a également pour objet un objet portable électronique comportant l'antenne ci-dessus ; Il peut
25 constituer de préférence un passeport, un livret, le l'antenne étant portée par une feuille ou une couverture du livret ou du passeport.

Brève description des figures.

- 30 - La figure 1 illustre un test de flexion soumis à un livret de passeport ;

- La figure 2 illustre le passeport en vue de profil montrant la reliure et le bord opposé ;
- La figure 3 illustre l'apparition d'une pliure apparaissant sur une médiatrice transversale du passeport ;
- La figure 4 illustre un transpondeur de l'art antérieur comprenant une antenne et un module de circuit intégré disposé sur une page ou couverture de passeport ;
- Les figures 5, 6, 7, 8 illustrent respectivement un premier, second, troisième et quatrième mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 9 illustre une variante de réalisation de la figure 5 ;
- La figure 10 illustre l'espacement inter-spires d'une antenne tel qu'imposé par les performances RF recherchées ;
- La figure 11 illustre l'espacement inter-spires réduit d'une antenne dans la région soumise à contrainte mécanique de flexion.

Description

A la figure 1, un livret 1 notamment de passeport est soumis à un test de flexion comme illustré sur la figure par une pression F exercée au centre et aux bords en réaction.

La figure 2 illustre le livret en vue de profil montrant la reliure 2 et le bord opposé 3.

A la figure 3, les flexions du test donnent naissance à une pliure P sur une médiatrice transversale du livret car il possède une reliure 2 relativement rigide.

Lorsque la flexion est appliquée perpendiculairement à la reliure 2, celle-ci commence à marquer un pli P et la contrainte s'accumule sur le pli. Le pli vient à se propager et provoque un cisaillement des spires d'antenne dans la zone 7 en premier lieu. Puis le cisaillement se propage sur toute la largeur du livret jusqu'aux spires de l'antenne situées proche du bord du livret opposé à la reliure.

A la figure 4, une feuille de passeport de l'art antérieur présente un support plan 4 supportant un transpondeur radiofréquence, un bord longitudinal 2 proche de la reliure de passeport, une antenne de réception par couplage électromagnétique 14 sur le support. L'antenne comporte des spires entourant une surface de couplage centrale ; Les spires s'étendent au moins en partie parallèlement et à proximité du bord longitudinal 2.

L'antenne est ici réalisée en un fil incrusté dans le support. L'antenne est connectée à un micromodule électronique comprenant une puce de circuit intégré radiofréquence 15 par l'intermédiaire des extrémités de connexion 16 et 17. Il n'est pas exclu de prévoir d'autres techniques de réalisation d'antenne connues de l'homme de l'art, telles que la broderie, le transfert d'antenne déjà bobinée, la gravure. Toutefois, pour des questions de performance de communication, l'invention vise de préférence des antennes filaires de section (ou diamètre) sensiblement constante. Toutefois, l'invention peut prévoir un amincissement de la largeur des spires au niveau de la zone 7 en plus d'un espacement inter-spires réduit. L'antenne peut être considérée dans l'absolu seulement par les spires mais aussi avec son substrat pour le maintien des spires entre elles. Elle peut comprendre au moins les spires elles-mêmes et le substrat. Par antenne au sens de l'invention, on peut

parler aussi d'insert (inlay en anglais) d'antenne ou de transpondeur radiofréquence avec ou sans puce de circuit intégré connectée. L'antenne peut être finie ou semi-finie dans la mesure où elle peut être destinée à être connectée ou non à un ou plusieurs composants électriques, électronique.

Le cas échéant dans certaines application, notamment pour objet à interface duale ou objet radiofréquence à antenne passive, l'antenne peut être nue (non connectée à une puce de circuit intégré) ; L'antenne peut être connectée à une capacité.

Les spires de l'antenne ou du moins celles disposées tout le long du bord 2 adjacent à la reliure, présentent un espacement inter-spires sensiblement constant.

L'espacement est par exemple couramment compris entre 0.5 et 2 mm pour des fils de diamètre compris entre 50 et 150 μm .

Une région 7 des spires située proche du bord longitudinal 2 est une région particulièrement exposée à un axe de contraintes comme symbolisé par une flèche 5.

A la figure 5, selon un premier mode de réalisation de l'invention, un support 4 à antenne porte une antenne 14 étendue sur ou parallèlement à une de ses surfaces principales ; Le support à antenne est sensiblement conforme à la figure précédente à une différence près décrite ci-après.

Comme le support est ici une feuille de passeport, le bord 2 est destiné à être parallèle à une reliure de livret de passeport ; On voit que l'antenne 14 en forme de rectangle comporte des spires parallèles (grand côté du rectangle) et perpendiculaires (petits côtés du rectangle) s'étendant respectivement parallèlement et perpendiculairement au bord longitudinal (2).

Selon une caractéristique de ce premier mode, au moins une partie des spires disposées dans une région 7 proche du bord 2 adjacent à la reliure, présente un espacement inter-spires ES rapproché par rapport à l'espacement normal EL des spires des autres régions. Autrement dit, les spires parallèles présentent, au moins à un endroit ou région 7, un espacement inter-spires rapproché (ES) par rapport à l'espacement inter-spires (EL) des spires perpendiculaires. (Voir fig. 10-11)

De préférence, la portion de surface 7 est située sur une médiane 5 transversale du support 4, s'étendant perpendiculairement au bord longitudinal 2.

Le bord 2 est destiné à être adjacent à une charnière ou reliure du livret.

De préférence, les spires rapprochées ont un espacement inter-spires ES compris entre 0,1 et 0.5 mm ; Les spires non rapprochées, ont quant à elles, un espacement inter-spires EL compris entre 0.5 et 2 mm.

Les fils ont un diamètre compris entre 50 et 150 μm .

A la figure 6, selon un second mode de réalisation, sensiblement tout le bord de l'antenne adjacent à la reliure ou au bord 2 est réalisé avec un espacement inter-spires réduit par rapport notamment aux portions de spires disposées perpendiculairement au bord 2.

A la figure 7, l'antenne comprend deux portions 9 et 10 situées dans le prolongement de l'axe de contrainte 5. La portion 10 est située sur les spires opposées à celles proches de la pliure.

A la figure 8, selon un troisième mode de réalisation, les deux côtés 11, 12 de l'antenne s'étendant parallèlement au bord adjacent à la pliure 2 sont réalisées avec un espacement inter-spire réduit ES

comparativement aux spires orientées transversalement au bord 2.

A la figure 9, selon un quatrième mode de réalisation, les spires de la région 7 non seulement ont un espacement
5 réduit ES mais elles sont toutes décalées vers la spire interne de l'antenne 14 de manière que la spire externe de l'antenne dans la région 7 se trouve plus éloignée du bord 2 que la spire externe des portions restantes de l'antenne parallèles et adjacentes au bord 2.

10 Autrement dit, les spires de la région 7 sont rapprochées de la spire interne de l'antenne.

On voit que la spire externe de la région 7 est à une distance B du bord 2 qui est supérieure à une distance A du bord 2 aux portions de spire externe parallèle au bord
15 2, situées en dehors de la région 7.

A la figure 10, on indique l'espacement inter-spires normal EL d'une antenne dans les régions non soumises à la contrainte de flexion (par exemple dans les portions de l'antenne orientée perpendiculairement à la reliure ou
20 bord 2).

A la figure 11, on indique l'espacement inter-spires réduit ES d'une antenne dans la région soumise à contrainte mécanique de flexion.

A titre d'exemple, les valeurs EL sont comprises entre
25 0.5 et 2 mm.

A titre d'exemple, les valeurs ES sont comprises entre 0,1 et 0,5 mm. De préférence ES est compris entre 0,1 et 0,4 mm. Le nombre de spires est à titre indicatif uniquement dans l'exemple compris entre 3 - 7.

30 L'invention peut concerner tout objet portable électronique comportant le transpondeur décrit ci-dessus.

En particulier, il peut comprendre un passeport, un livret, le transpondeur étant porté par une feuille ou une couverture du livret.

REVENDICATIONS

1. Antenne de champ magnétique pour transpondeur radiofréquence, ladite antenne comportant un support plan (4) avec un bord longitudinal (2), une antenne de
5 réception (14) par couplage électromagnétique sur le support, ledit bord étant destiné à être parallèle à une reliure de livret, ladite antenne comportant des spires parallèles et perpendiculaires s'étendant respectivement
10 (2),

caractérisée en ce que lesdites spires parallèles présentent un espacement inter-spires rapproché (ES) par rapport à l'espacement inter-spires (EL) des spires perpendiculaires, lesdites spires parallèles étant
15 localisées au moins dans une région (7) située sensiblement sur une médiane (5) du support, ladite médiane étant perpendiculaire au bord longitudinal (2).

2. Antenne de champ magnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit
20 bord (2) est adjacent à une charnière de livret.

3. Antenne de champ magnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les spires perpendiculaires ont un espacement inter-spires (EL) compris entre 0,5 et 2 mm.

25 4. Antenne de champ magnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les spires parallèles ont un espacement inter-spires (ES) compris entre 0,1 et 0,5 mm.

5. Antenne de champ magnétique selon l'une quelconque des
30 revendications précédentes, caractérisée en ce que le fil d'antenne a un diamètre compris entre 50 et 150 μm .

6. Antenne de champ magnétique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'antenne est réalisée en fil incrusté.

5 7. Antenne de champ magnétique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la spire externe parallèle de ladite région (7) est située à une distance B du bord longitudinal (2) qui est supérieure à une distance A pour des portions de spire externe parallèle situées en dehors de la région (7).

10 8. Objet portable électronique comportant l'antenne de champ magnétique selon l'une des revendications précédentes.

9. Objet portable électronique selon la revendication 8 constituant un passeport, un livret, l'antenne étant
15 portée par une feuille ou une couverture du livret ou passeport.