

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5684520号  
(P5684520)

(45) 発行日 平成27年3月11日(2015.3.11)

(24) 登録日 平成27年1月23日(2015.1.23)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>H O 1 Q</b>	<b>9/28</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H O 1 Q</b> 9/28
<b>G O 6 K</b>	<b>19/077</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G O 6 K</b> 19/077 2 5 2
<b>H O 1 Q</b>	<b>9/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H O 1 Q</b> 9/26
<b>H O 1 Q</b>	<b>1/38</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H O 1 Q</b> 1/38

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-211104 (P2010-211104)	(73) 特許権者	000110217
(22) 出願日	平成22年9月21日 (2010.9.21)		トッパン・フォームズ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-70076 (P2012-70076A)		東京都港区東新橋一丁目7番3号
(43) 公開日	平成24年4月5日 (2012.4.5)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成25年8月29日 (2013.8.29)		弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(72) 発明者	石橋 秀則
			東京都港区東新橋一丁目7番3号 トッパ ン・フォームズ株式会社内
		審査官	米倉 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 RF-IDメディア

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部からの電磁波によって電流が流れる第1のアンテナが形成された第1のベース基材上に、第2のベース基材上に第2のアンテナが形成されるとともに該第2のアンテナに接続されたICチップが搭載されてなるインレットが搭載され、前記第1のアンテナに流れた電流による電磁誘導によって前記第2のアンテナに電流が流れるRF-IDメディアにおいて、

前記第2のアンテナは、外周端部が前記ICチップに接続され、互いに同一方向に巻回されて内周端部が開放された渦巻き状の2つのアンテナ部からなり、

前記第1のアンテナは、

前記第1のベース基材の、該第1のベース基材上に前記インレットが搭載された場合に前記ICチップに重ならない領域に形成され、

前記第1のベース基材上に前記インレットが搭載された場合に前記2つのアンテナ部間の領域を含む該2つのアンテナ部それぞれの外周部分に沿うまたは重なる領域に、前記2つのアンテナ部について前記渦巻き状における反対方向に前記電磁波による電流が流れる電流経路を有し、

さらに、前記第1のアンテナは、2つの導電部と、該2つの導電部を接続する接続パターンとからなり、該接続パターンが、前記2つの導電部の中間点にて互いに並行する2つの経路に分岐し、

前記ICチップは、前記2つの経路間の領域に重なっているRF-IDメディア。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、外部からの電磁波によって電流が流れるアンテナを有するRF-IDメディアに関し、特に、通信距離を確保するためのブースターアンテナを有するRF-IDメディアに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

昨今、情報化社会の進展に伴って、情報をカードに記録し、該カードを用いた情報管理や決済等が行われている。また、商品等に貼付されるラベルやタグに情報を記録し、このラベルやタグを用いての商品等の管理も行われている。このようなカードやラベル、あるいはタグを用いた情報管理においては、カードやラベル、あるいはタグに対して非接触状態にて情報の書き込みや読み出しを行うことが可能なICチップが搭載された非接触型ICカードや非接触型ICラベル、あるいは非接触型ICタグがその優れた利便性から急速な普及が進みつつある。

## 【0003】

このような非接触型ICカードや非接触型ICラベル、あるいは非接触型ICタグといったRF-IDメディアは、ベース基材上に導電性のアンテナが形成されるとともにこのアンテナに接続されるようにICチップが搭載されてなるインレットが表面シートやカード基材に挟み込まれて構成されている。

## 【0004】

また、近年、ブースターアンテナを用いて通信距離を延ばす技術が考えられており、例えば、特許文献1、2に開示されている。ブースターアンテナは、上述したようなインレットのアンテナやICチップに内蔵されたアンテナとの間にて電磁誘導を生じさせることにより、インレットのアンテナやICチップに内蔵されたアンテナに電流を流し、それにより、ICチップに対する情報の書き込みや読み出しを行うものであり、例えば、上述したようなインレットを小型化したものを取り囲むように配置される。そして、外部からの電磁波によってブースターアンテナに電流が流れると、このブースターアンテナに流れた電流によってインレットのアンテナやICチップに内蔵されたアンテナに電流が流れ、ICチップに対する情報の書き込みや読み出しが行われることになる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特許第4462388号公報

【特許文献2】特開2001-351083号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

上述したようにブースターアンテナを用いたRF-IDメディアにおいては、ブースターアンテナに流れた電流によって、インレットのアンテナやICチップに内蔵されたアンテナに電流が流れることになるが、特許文献1、2には、これらブースターアンテナと、インレットのアンテナやICチップに内蔵されたアンテナとの互いの形状による関係について詳細な記載がされていない。そのため、ブースターアンテナを有する構成であるものの、場合によってはブースターアンテナによる効果が薄れてしまう虞れがある。

## 【0007】

本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、ブースターアンテナを用いたRF-IDメディアにおいてブースターアンテナによる効果を十分に得ることができるRF-IDメディアを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記目的を達成するために本発明は、

外部からの電磁波によって電流が流れる第1のアンテナが形成された第1のベース基材上に、第2のベース基材上に第2のアンテナが形成されるとともに該第2のアンテナに接続されたICチップが搭載されてなるインレットが搭載され、前記第1のアンテナに流れた電流による電磁誘導によって前記第2のアンテナに電流が流れるRF-IDメディアにおいて、

前記第2のアンテナは、外周端部が前記ICチップに接続され、互いに同一方向に巻回されて内周端部が開放された渦巻き状の2つのアンテナ部からなり、

前記第1のアンテナは、

前記第1のベース基材の、該第1のベース基材上に前記インレットが搭載された場合に前記ICチップに重ならない領域に形成され、

前記第1のベース基材上に前記インレットが搭載された場合に前記2つのアンテナ部間の領域を含む該2つのアンテナ部それぞれの外周部分に沿うまたは重なる領域に、前記2つのアンテナ部について前記渦巻き状における反対方向に前記電磁波による電流が流れる電流経路を有し、

さらに、前記第1のアンテナは、2つの導電部と、該2つの導電部を接続する接続パターンとからなり、該接続パターンが、前記2つの導電部の中間点にて互いに並行する2つの経路に分岐し、

前記ICチップは、前記2つの経路間の領域に重なっている。

【0009】

上記のように構成された本発明においては、外部からの電磁波によって第1のアンテナに電流が流れるが、この電流は第1のアンテナの端辺等の電流経路に流れる。この第1のアンテナが形成された第1のベース基材上には、第2のベース基材上に渦巻き状の2つのアンテナ部からなる第2のアンテナが形成されるとともに該第2のアンテナに接続されたICチップが搭載されてなるインレットが搭載されている。そして、第1のアンテナの電流経路に電流が流れると、この電流による電磁誘導によって渦巻き状の2つのアンテナ部に電流が流れるが、第1のアンテナの電流経路に流れる電流が、渦巻き状の2つのアンテナ部間の領域を含む2つのアンテナ部の外周部分に沿うまたは重なる領域において、2つのアンテナ部について渦巻き状における反対方向に流れ、また、2つのアンテナ部が、外周端部がICチップに接続され、互いに同一方向に巻回されて内周端部が開放されたものとなっているため、ICチップには2つのアンテナ部によって同一方向の電流が供給され、それにより、ICチップに対する情報の書き込みや読み出しが行われることになる。

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように本発明においては、外部からの電磁波によって電流が流れる第1のアンテナが形成された第1のベース基材上に、第2のベース基材上に第2のアンテナが形成されるとともにこの第2のアンテナに接続されたICチップが搭載されてなるインレットが搭載され、第1のアンテナに流れた電流による電磁誘導によって第2のアンテナに電流が流れるRF-IDメディアにおいて、第2のアンテナが、外周端部がICチップに接続され、互いに同一方向に巻回されて内周端部が開放された渦巻き状の2つのアンテナ部からなり、また、第1のアンテナが、第1のベース基材上にインレットが搭載された場合に2つのアンテナ部間の領域を含む2つのアンテナ部それぞれの外周部分に沿うまたは重なる領域に、2つのアンテナ部について渦巻き状における反対方向に電磁波による電流が流れる電流経路を有する構成とし、ブースターアンテナとなる第1のアンテナと、ICチップに接続され、第1のアンテナに流れる電流によって電流が流れる第2のアンテナとが、第1のアンテナに電流が流れた場合にその電流によって第2のアンテナに電流が流れるような互いの形状による関係としたため、第1のアンテナをブースターアンテナとし、このブースターアンテナによる効果を十分に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の RF - ID メディアの第 1 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナの構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレットの構成を示す図である。

【図 2】図 1 に示した RF - ID メディアの動作を説明するための図である。

【図 3】図 1 に示したブースターアンテナとインレットアンテナの形状による効果を説明するための図であり、( a ) は図 1 に示した形状を有するインレットアンテナを示す図、( b ) はインレットアンテナが ( a ) に示した形状である場合の周波数特性を示す図、( c ) は互いに反対方向に巻回された 2 つのアンテナ部からなるインレットアンテナを示す図、( d ) はインレットアンテナが ( c ) に示した形状である場合の周波数特性を示す図、( e ) は ( c ) に示したインレットアンテナに短絡部を設けた構成を示す図である。

10

【図 4】図 1 に示した RF - ID メディアの使用例を示す図であり、( a ) は RF - ID メディアが取り付けられた封筒が封緘された状態を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は封筒が封緘される前の状態を示す図である。

【図 5】図 1 に示した RF - ID メディアを図 4 に示したように使用する場合の使用方法を説明するための図である。

【図 6】本発明の RF - ID メディアの第 2 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナの構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレットの構成を示す図である。

【図 7】本発明の RF - ID メディアの第 3 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナの構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレットの構成を示す図である。

20

【図 8】本発明の RF - ID メディアの第 4 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナの構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレットの構成を示す図である。

【図 9】本発明の RF - ID メディアの第 5 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナの構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレットの構成を示す図である。

【図 10】図 1 及び図 6 ~ 図 9 に示した RF - ID メディアの周波数特性を示す図である。

【図 11】本発明の RF - ID メディアの第 6 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナの構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレットの構成を示す図である。

30

【図 12】図 11 に示した RF - ID メディアの動作を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0013】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の RF - ID メディアの第 1 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナ 12 の構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレット 20 の構成を示す図である。

40

【0014】

本形態は図 1 に示すように、第 1 のベース基材となる紙基材 11 上にインレット 20 が搭載されてなる RF - ID メディア 1 である。

【0015】

紙基材 11 上には、一方の面の全面にコート層 14 が積層されており、その上に台形形状の 2 つのボウタイ部 12 a , 12 b が、上底が互いに対向するように形成されている。そして、この 2 つのボウタイ部 12 a , 12 b は、上底の 2 つの角部のうち互いに対向しない 1 つの角部どうしが接続パターン 13 によって接続されている。この 2 つのボウタイ

50

部 1 2 a , 1 2 b と接続パターン 1 3 とから本発明の第 1 のアンテナとなるブースターアンテナ 1 2 が構成される。接続パターン 1 3 は、2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b それぞれの角部から他方のボウタイ部 1 2 a , 1 2 b に向かって延び、その後、他方のボウタイ部 1 2 a , 1 2 b から接続パターン 1 3 が延びてくる方向に向かって 2 つに分かれている。図 1 ( c ) を用いて説明すると、接続パターン 1 3 は、ボウタイ部 1 2 a の上底の図中上側の角部からボウタイ部 1 2 b に向かって延び、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の中間点にて図中下側に向かって 2 つに分かれ、その後、ボウタイ部 1 2 b の上底の図中下側の角部に向かって延びてボウタイ部 1 2 b と接続されている。

【 0 0 1 6 】

インレット 2 0 は、第 2 のベース基材となる樹脂シート 2 3 上に、第 2 のアンテナとなるインレットアンテナ 2 2 が形成されているとともに、このインレットアンテナ 2 2 に接続された IC チップ 2 1 が搭載されて構成されている。インレットアンテナ 2 2 は、IC チップ 2 1 を介して並んで配置された渦巻き状の 2 つのアンテナ部 2 2 a , 2 2 b からなり、この 2 つのアンテナ部 2 2 a , 2 2 b は、外周端部が IC チップ 2 1 に接続され、互いに同一方向に巻回されて内周端部が開放されている。

【 0 0 1 7 】

このように構成されたインレット 2 0 は、紙基材 1 1 上に搭載されて粘着剤 3 0 によって接着されるが、インレット 2 0 が紙基材 1 1 上に搭載された状態においては、図 1 ( a ) に示すように、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の上底と接続パターン 1 3 のエッジのそれぞれが、アンテナ部 2 2 a , 2 2 b の渦巻き状における最外周のパターンの外側のエッジに重なるようになるとともに、IC チップ 2 1 が、接続パターン 1 3 の 2 つに分かれた部分の間の領域に配置されることになる。なお、接続パターン 1 3 として、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の中間点にて 2 つに分かれていないものを用いることも考えられるが、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の中間点にて 2 つに分かれているものの方が、IC チップ 2 1 の下部に接続パターン 1 3 が配置されない構成となるため好ましい。このようにボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の中間点にて 2 つに分かれた接続パターン 1 3 の構成は、IC チップ 2 1 の下部に貫通穴を形成したり凹部を形成したりすることによっても実現することができる。

【 0 0 1 8 】

以下に、上記のように構成された RF - ID メディア 1 の動作について説明する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、図 1 に示した RF - ID メディア 1 の動作を説明するための図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示した RF - ID メディア 1 が、外部に設けられたリーダー/ライター ( 不図示 ) に翳されると、まず、ブースターアンテナ 1 2 がリーダー/ライターからの電波に共振し、2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b 及び接続パターン 1 3 に電流が流れる。この際、2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b に流れる電流は、図 2 ( a ) に示すように、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の縁を流れることになる。そして、紙基材 1 1 上にインレット 2 0 が搭載された状態においては、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の上底と接続パターン 1 3 のエッジのそれぞれが、アンテナ部 2 2 a , 2 2 b の渦巻き状における最外周のパターンの外側のエッジに重なることにより、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b 及び接続パターン 1 3 がそれぞれアンテナ部 2 2 a , 2 2 b の外周部分に沿うようになっているため、ブースターアンテナ 1 2 は、紙基材 1 1 上にインレット 2 0 が搭載された状態においては、インレット 2 0 のアンテナ部 2 2 a , 2 2 b 間の領域を含むアンテナ部 2 2 a , 2 2 b の外周部分に沿う領域に、電流が流れる電流経路を有することになる。また、その電流経路を流れる電流の向きにおいては、例えば、2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b に流れる電流が、図 2 に示すように、全体としてボウタイ部 1 2 a からボウタイ部 1 2 b に向かって流れている場合は、アンテナ部 2 2 a の外周部分に沿う領域に流れる電流の向きが、アンテナ部 2 2 a の渦巻き状にて外周側に向かう方向であるのに対して、アンテナ部 2 2 b の外周部分に沿う領域に流れる電流の向きが、アンテナ部 2 2 b の渦巻き状にて内周側に向かう方向となる。またその逆に、2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b に流れる電流が、全体としてボウタイ部 1 2 b からボウ

イ部 1 2 a に向かって流れている場合は、アンテナ部 2 2 a の外周部分に沿う領域に流れる電流の向きが、アンテナ部 2 2 a の渦巻き状にて内周側に向かう方向であるのに対して、アンテナ部 2 2 b の外周部分に沿う領域に流れる電流の向きが、アンテナ部 2 2 b の渦巻き状にて外周側に向かう方向となる。すなわち、ブースターアンテナ 1 2 の電流経路においては、インレット 2 0 のアンテナ部 2 2 a , 2 2 b それぞれの外周部分に沿う領域にて、2 つのアンテナ部 2 2 a , 2 2 b について渦巻き状における反対方向に電流が流れることになる。

【 0 0 2 1 】

2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b に流れる電流が、図 2 に示すように、全体としてボウタイ部 1 2 a からボウタイ部 1 2 b に向かって流れると、この電流によって図 2 ( b ) に示すように、インレット 2 0 のアンテナ部 2 2 a が配置された領域にて紙面表側から裏側に向かう方向に磁界が生じるとともに、インレット 2 0 のアンテナ部 2 2 b が配置された領域にて紙面裏側から表側に向かう方向に磁界が生じる。

【 0 0 2 2 】

そして、このように生じた磁界によって図 2 ( c ) に示すように、インレット 2 0 のアンテナ部 2 2 a においては、内周端部から外周端部に向かって図中右回りの電流が流れ、また、インレット 2 0 のアンテナ部 2 2 b においては、外周端部から内周端部に向かって図中左回りの電流が流れることとなる。

【 0 0 2 3 】

アンテナ部 2 2 a , 2 2 b に接続された IC チップ 2 1 は、アンテナ部 2 2 a , 2 2 b の外周端部に接続されているため、IC チップ 2 1 には 2 つのアンテナ部 2 2 a , 2 2 b によって同一方向の電流が供給され、それにより、IC チップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み出しが行われることになる。

【 0 0 2 4 】

以下に、図 1 に示したブースターアンテナ 1 2 とインレットアンテナ 2 2 の形状による効果について説明する。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、図 1 に示したブースターアンテナ 1 2 とインレットアンテナ 2 2 の形状による効果を説明するための図であり、( a ) は図 1 に示した形状を有するインレットアンテナ 2 2 を示す図、( b ) はインレットアンテナが ( a ) に示した形状である場合の周波数特性を示す図、( c ) は互いに反対方向に巻回された 2 つのアンテナ部からなるインレットアンテナを示す図、( d ) はインレットアンテナが ( c ) に示した形状である場合の周波数特性を示す図、( e ) は ( c ) に示したインレットアンテナに短絡部を設けた構成を示す図である。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示したブースターアンテナ 1 2 に図 3 ( a ) に示すようなアンテナ部 2 2 a , 2 2 b を組み合わせた場合、すなわち、図 1 に示した RF - ID メディア 1 においては、IC チップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み取りが可能な電力値は図 3 ( b ) に示すようなものとなっている。

【 0 0 2 7 】

それに対して、図 1 に示したブースターアンテナ 1 2 に図 3 ( c ) に示すようなインレットアンテナを組み合わせた場合における IC チップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み取りが可能な電力値を測定してみる。

【 0 0 2 8 】

図 3 ( c ) に示したインレットアンテナにおいては、図 3 ( a ) に示したものと同様に、渦巻き状の 2 つのアンテナ部 2 2 c , 2 2 d が並んで配置されているものの、その巻回される方向が互いに反対方向となっている。そのため、図 2 ( b ) に示したようにブースターアンテナ 1 2 に電流が流れた場合、2 つのアンテナ部 2 2 c , 2 2 d に流れる電流がともに内周端部から外周端部に向かうこととなり、それにより、アンテナ部 2 2 c , 2 2 d に流れる電流が打ち消しあってしまうこととなる。そのため、図 3 ( c ) に示したイン

10

20

30

40

50

レットアンテナを図 1 に示したブースターアンテナ 1 2 に組み合わせた場合、ICチップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み取りが可能な電力値は、図 3 ( d ) に示すように、図 3 ( b ) に示したものに對して高くなってしまう。すなわち、図 1 に示したものに對して、高い電力値でなければ IC チップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み取りを行うことができない。

【 0 0 2 9 】

また、図 1 に示したブースターアンテナ 1 2 に図 3 ( e ) に示すようなインレットアンテナを組み合わせた場合における IC チップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み取りが可能な電力値を測定してみる。

【 0 0 3 0 】

10

図 3 ( e ) に示したものにおいては、図 3 ( c ) に示したものと同様に、渦巻き状の 2 つのアンテナ部 2 2 e , 2 2 f が並んで配置され、その巻回される方向が互いに反対方向となっており、さらに、2 つのアンテナ部 2 2 e , 2 2 f を短絡するための短絡部 2 2 g が設けられている。このようなインレットアンテナを図 1 に示したブースターアンテナ 1 2 に組み合わせた場合、ICチップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み取りが可能な電力値は測定不能であった。

【 0 0 3 1 】

このように、図 1 に示したブースターアンテナ 1 2 に対しては、図 3 ( a ) に示したインレットアンテナ、すなわち、図 1 に示したインレットアンテナ 2 2 を組み合わせたものが、ICチップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み取りの精度が最も優れていることがわ

20

かった。

【 0 0 3 2 】

上述したように、本形態においては、インレット 2 2 を構成する 2 つのアンテナ部 2 2 a , 2 2 b のそれぞれが、外周端部が IC チップ 2 1 に接続され、互いに同一方向に巻回されて内周端部が開放された渦巻き状のものであり、また、ブースターアンテナ 1 2 が形成された紙基材 1 1 上にインレット 2 0 が搭載された場合、ブースターアンテナ 1 2 においては、アンテナ部 2 2 a , 2 2 b 間の領域を含むアンテナ部 2 2 a , 2 2 b それぞれの外周部分に沿う領域に、2 つのアンテナ部 2 2 a , 2 2 b について渦巻き状における反対方向に電流が流れるというような互いの形状による関係とすることにより、ブースターアンテナ 1 2 による効果を十分に得ることができる。また、インレットアンテナ 2 2 が、IC

30

チップ 2 1 上に形成された、いわゆるオンチップアンテナではないことにより、インレット 2 0 が搭載される紙基材 1 1 等の誘電率に応じてインレットアンテナの長さを調整することができる。

【 0 0 3 3 】

以下に、上述した RF - ID メディア 1 の使用例について説明する。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、図 1 に示した RF - ID メディア 1 の使用例を示す図であり、( a ) は RF - ID メディア 1 が取り付けられた封筒が封緘された状態を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は封筒が封緘される前の状態を示す図である。また、図 5 は、図 1 に示した RF - ID メディア 1 を図 4 に示したように使用する場合の使用方法を説明するための図である。

40

【 0 0 3 5 】

図 1 に示した RF - ID メディア 1 は、例えば、図 4 に示すように、封筒 3 に取り付けられ、封筒 3 に封入された書類や封筒 3 の送付状況を管理するために用いることが考えられる。封筒 3 は、前面片 3 a と後面片 3 b とフラップ部 3 c とが接続してなり、フラップ部 3 c が折り畳まれて粘着剤 3 1 によって後面片 3 b と貼着されることにより封緘されるものである。このような封筒 3 に RF - ID メディア 1 を取り付ける場合、後面片 3 b とフラップ部 3 c とが貼着される領域に RF - ID メディア 1 を取り付けることにより、RF - ID メディア 1 を外力から保護することができる。

【 0 0 3 6 】

50

図 1 に示した R F - I D メディア 1 を図 4 に示したように封筒 3 に取り付けて使用する場合は、まず、封緘される前の状態の封筒 3 に対して、封筒 3 の後面片 3 b のうち、封筒 3 が封緘された場合にフラップ部 3 c に対向する領域にコート層 1 4 を積層する ( 図 5 ( a ) ) 。

【 0 0 3 7 】

次に、コート層 1 4 上に、銀を用いたフレキシ印刷によってボウタイ部 1 2 a , 1 2 b 及び接続パターン 1 3 からなるブースターアンテナ 1 2 を形成する ( 図 5 ( b ) ) 。

【 0 0 3 8 】

次に、フラップ部 3 c のうち、封筒 3 が封緘された場合に後面片 3 b に対向する面のブースターアンテナ 1 2 に対向する領域にインレット 2 0 を貼着する ( 図 5 ( c ) ) 。この際、I C チップ 2 1 が搭載された面がフラップ部 3 c に対向するように粘着剤 3 2 によってインレット 2 0 をフラップ部 3 c に貼着する。

【 0 0 3 9 】

このように製造された封筒 3 を封緘すると、インレット 2 0 が、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b 及び接続パターン 1 3 からなるブースターアンテナ 1 2 に対向することになる。そして、コート層 1 4 のインレット 2 0 が対向する領域、もしくは樹脂シート 2 3 の I C チップ 2 1 が搭載された面とは反対側の面に、予め粘着剤 3 0 を塗布しておくことにより、図 1 に示した R F - I D メディア 1 が構成されることになる ( 図 5 ( d ) ) 。

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 に示した R F - I D メディア 1 は、このような使用方法によって実現されるものに限らず、複写シートの下層にブースターアンテナ 1 2 を形成するとともに上層にインレット 2 0 を形成したり、段ボールの張り合わせ部に用いたりすることが考えられる。

【 0 0 4 1 】

( 第 2 の実施の形態 )

図 6 は、本発明の R F - I D メディアの第 2 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナ 1 2 の構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレット 1 2 0 の構成を示す図である。

【 0 0 4 2 】

本形態は図 6 に示すように、第 1 の実施の形態にて示したものに対して、インレット 1 2 0 が紙基材 1 1 上に搭載された状態においては、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の上底と接続パターン 1 3 のエッジのそれぞれが、アンテナ部 1 2 2 a , 1 2 2 b の渦巻き状における最外周のパターンの内側のエッジに重なることにより、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b 及び接続パターン 1 3 がそれぞれアンテナ部 1 2 2 a , 1 2 2 b の渦巻き状における最外周のパターンに重なっている点のみが異なるものである。

【 0 0 4 3 】

上記のように構成された R F - I D メディア 1 0 1 においても、第 1 の実施の形態にて示したものと同様に、外部に設けられたリーダ / ライタ ( 不図示 ) に翳されると、ブースターアンテナ 1 2 がリーダ / ライタからの電波に共振し、2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の縁及び接続パターン 1 3 に電流が流れることとなる。すなわち、本形態においては、インレット 1 2 0 のアンテナ部 1 2 2 a , 1 2 2 b それぞれの外周部分に重なる領域に、ブースターアンテナ 1 2 に電流が流れる電流経路が存在することになる。そして、第 1 の実施の形態にて示したものと同様に、ブースターアンテナ 1 2 に流れる電流によって磁界が生じ、この磁界によってアンテナ部 1 2 2 a , 1 2 2 b に電流が流れて I C チップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み出しが行われることになる。

【 0 0 4 4 】

( 第 3 の実施の形態 )

図 7 は、本発明の R F - I D メディアの第 3 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナ 1 2 の構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレット 2 2 0 の構成を示す



図である。

【 0 0 4 5 】

本形態は図 7 に示すように、第 1 の実施の形態にて示したものに対して、インレット 2 2 0 が紙基材 1 1 上に搭載された状態においては、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の上底と接続パターン 1 3 のエッジのそれぞれが、アンテナ部 2 2 2 a , 2 2 2 b の渦巻き状における最外周から 2 周目のパターンの外側のエッジに重なっている点のみが異なるものである。

【 0 0 4 6 】

上記のように構成された R F - I D メディア 2 0 1 においても、第 1 の実施の形態にて示したものと同様に、外部に設けられたリーダ/ライタ（不図示）に翳されると、ブースターアンテナ 1 2 がリーダ/ライタからの電波に共振し、2つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の縁及び接続パターン 1 3 に電流が流れることとなる。すなわち、本形態においても、インレット 2 2 0 のアンテナ部 2 2 2 a , 2 2 2 b それぞれの外周部分に沿う領域に、ブースターアンテナ 1 2 に電流が流れる電流経路が存在することになる。そして、第 1 の実施の形態にて示したものと同様に、ブースターアンテナ 1 2 に流れる電流によって磁界が生じ、この磁界によってアンテナ部 2 2 2 a , 2 2 2 b に電流が流れて I C チップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み出しが行われることになる。

【 0 0 4 7 】

（第 4 の実施の形態）

図 8 は、本発明の R F - I D メディアの第 4 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナ 1 2 の構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレット 3 2 0 の構成を示す図である。

【 0 0 4 8 】

本形態は図 8 に示すように、第 1 の実施の形態にて示したものに対して、インレット 3 2 0 が紙基材 1 1 上に搭載された状態においては、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の上底と接続パターン 1 3 とがそれぞれアンテナ部 3 2 2 a , 3 2 2 b の渦巻き状における最外周のパターンのエッジよりもさらに外側に沿っている点のみが異なるものである。

【 0 0 4 9 】

上記のように構成された R F - I D メディア 1 0 1 においても、第 1 の実施の形態にて示したものと同様に、外部に設けられたリーダ/ライタ（不図示）に翳されると、ブースターアンテナ 1 2 がリーダ/ライタからの電波に共振し、2つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の縁及び接続パターン 1 3 に電流が流れることとなる。すなわち、本形態においては、インレット 3 2 0 のアンテナ部 3 2 2 a , 3 2 2 b それぞれの外周部分に沿う領域に、ブースターアンテナ 1 2 に電流が流れる電流経路が存在することになる。そして、第 1 の実施の形態にて示したものと同様に、ブースターアンテナ 1 2 に流れる電流によって磁界が生じ、この磁界によってアンテナ部 3 2 2 a , 3 2 2 b に電流が流れて I C チップ 2 1 に対する情報の書き込みや読み出しが行われることになる。

【 0 0 5 0 】

（第 5 の実施の形態）

図 9 は、本発明の R F - I D メディアの第 5 の実施の形態を示す図であり、( a ) は表面を示す図、( b ) は ( a ) に示した A - A ' 断面図、( c ) は ( a ) に示したブースターアンテナ 1 2 の構成を示す図、( d ) は ( a ) に示したインレット 4 2 0 の構成を示す図である。

【 0 0 5 1 】

本形態は図 9 に示すように、第 1 の実施の形態にて示したものに対して、インレット 4 2 0 が紙基材 1 1 上に搭載された状態においては、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b の上底と接続パターン 1 3 のエッジのそれぞれが、アンテナ部 4 2 2 a , 4 2 2 b の渦巻き状における最外周から 2 周目のパターンの内側のエッジに重なることにより、ボウタイ部 1 2 a , 1 2 b 及び接続パターン 1 3 がそれぞれアンテナ部 4 2 2 a , 4 2 2 b の渦巻き状にお

る最外周から2周目のパターンに重なっている点のみが異なるものである。

【0052】

上記のように構成されたRF-IDメディア401においても、第1の実施の形態にて示したものと同様に、外部に設けられたリーダ/ライタ（不図示）に翳されると、ブースターアンテナ12がリーダ/ライタからの電波に共振し、2つのボウタイ部12a, 12bの縁及び接続パターン13に電流が流れることとなる。すなわち、本形態においても、インレット420のアンテナ部422a, 422bそれぞれの外周部分に沿う領域に、ブースターアンテナ12に電流が流れる電流経路が存在することになる。そして、第1の実施の形態にて示したものと同様に、ブースターアンテナ12に流れる電流によって磁界が生じ、この磁界によってアンテナ部422a, 422bに電流が流れてICチップ21に

10

【0053】

ここで、上述した第1～第5の実施の形態にて示したRF-IDメディア1, 101, 201, 301, 401の感度の違いについて説明する。

【0054】

図10は、図1及び図6～図9に示したRF-IDメディア1, 101, 201, 301, 401の周波数特性を示す図である。なお、図1に示したRF-IDメディア1の周波数特性を実線Aで示し、図6に示したRF-IDメディア101の周波数特性を破線Bで示し、図7に示したRF-IDメディア201の周波数特性を破線Cで示し、図8に示したRF-IDメディア301の周波数特性を一点鎖線Dで示し、図9に示したRF-IDメディア401の周波数特性を二点鎖線Eで示す。

20

【0055】

図10に示すように、図1及び図6～図9に示したRF-IDメディア1, 101, 201, 301, 401の中では、図6に示したRF-IDメディア101、すなわち、インレット120が紙基材11上に搭載された状態において、ボウタイ部12a, 12bの上底と接続パターン13のエッジのそれぞれが、アンテナ部122a, 122bの渦巻き状における最外周のパターンの内側のエッジに重なることにより、ボウタイ部12a, 12b及び接続パターン13がそれぞれアンテナ部122a, 122bの渦巻き状における最外周のパターンに重なっているものが、その反射損が最も小さくなり、感度が最大となることがわかった。

30

【0056】

また、その他にも、図1に示したRF-IDメディア1のように、インレット20が紙基材11上に搭載された状態において、ボウタイ部12a, 12bの上底と接続パターン13のエッジのそれぞれが、アンテナ部22a, 22bの渦巻き状における最外周のパターンの外側のエッジに重なっているものや、図7に示したRF-IDメディア201のように、インレット220が紙基材11上に搭載された状態において、ボウタイ部12a, 12bの上底と接続パターン13のエッジのそれぞれが、アンテナ部222a, 222bの渦巻き状における最外周から2周目のパターンの外側のエッジに重なっているものが、その反射損が小さくなり、実用面で優れていることがわかった。

【0057】

（第6の実施の形態）

図11は、本発明のRF-IDメディアの第6の実施の形態を示す図であり、(a)は表面を示す図、(b)は(a)に示したA-A'断面図、(c)は(a)に示したブースターアンテナ112の構成を示す図、(d)は(a)に示したインレット20の構成を示す図である。

40

【0058】

本形態は図11に示すように、第1の実施の形態にて示したものに対して、台形状のボウタイ部112a, 112bが、その内部の導電体がくり貫かれた形状となっている点のみが異なるものである。

【0059】

50

以下に、上記のように構成されたRF-IDメディア501の動作について説明する。

【0060】

図12は、図11に示したRF-IDメディア501の動作を説明するための図である。

【0061】

図11に示したRF-IDメディア501が、外部に設けられたリーダ/ライタ（不図示）に翳されると、まず、ブースターアンテナ112がリーダ/ライタからの電波に共振し、2つのボウタイ部112a, 112b及び接続パターン13に電流が流れる。この際、2つのボウタイ部112a, 112bは、その内部の導電体がくり貫かれた形状となっているため、図12(a)に示すように、ボウタイ部112a, 112bの上底に沿う領域を電流が流れることになる。そして、紙基材11上にインレット20が搭載された状態においては、ボウタイ部112a, 112bの上底と接続パターン13のエッジのそれぞれが、アンテナ部22a, 22bの渦巻き状における最外周のパターンの外側のエッジに重なることにより、ボウタイ部112a, 112b及び接続パターン13がそれぞれアンテナ部22a, 22bの外周部分に沿うようになっているため、ブースターアンテナ112は、紙基材11上にインレット20が搭載された状態においては、インレット20のアンテナ部22a, 22bの外周部分に沿う領域に、電流が流れる電流経路を有することになる。また、その電流経路を流れる電流の向きにおいては、例えば、2つのボウタイ部112a, 112bに流れる電流が、図12に示すように、全体としてボウタイ部112aからボウタイ部112bに向かって流れている場合は、アンテナ部22aの外周部分に沿う領域に流れる電流の向きが、アンテナ部22aの渦巻き状にて外周側に向かう方向であるのに対して、アンテナ部22bの外周部分に沿う領域に流れる電流の向きが、アンテナ部22bの渦巻き状にて内周側に向かう方向となる。またその逆に、2つのボウタイ部112a, 112bに流れる電流が、全体としてボウタイ部112bからボウタイ部112aに向かって流れている場合は、アンテナ部22aの外周部分に沿う領域に流れる電流の向きが、アンテナ部22aの渦巻き状にて内周側に向かう方向であるのに対して、アンテナ部22bの外周部分に沿う領域に流れる電流の向きが、アンテナ部22bの渦巻き状にて外周側に向かう方向となる。すなわち、ブースターアンテナ112の電流経路においては、インレット20のアンテナ部22a, 22bそれぞれの外周部分に沿う領域にて、2つのアンテナ部22a, 22bについて渦巻き状における反対方向に電流が流れることになる。

【0062】

2つのボウタイ部112a, 112bに流れる電流が、図12に示すように、全体としてボウタイ部112aからボウタイ部112bに向かって流れると、この電流によって図12(b)に示すように、インレット20のアンテナ部22aが配置された領域にて紙面表側から裏側に向かう方向に磁界が生じるとともに、インレット20のアンテナ部22bが配置された領域にて紙面裏側から表側に向かう方向に磁界が生じる。

【0063】

そして、このように生じた磁界によって図12(c)に示すように、インレット20のアンテナ部22aにおいては、内周端部から外周端部に向かって図中右回りの電流が流れ、また、インレット20のアンテナ部22bにおいては、外周端部から内周端部に向かって図中左回りの電流が流れることとなる。

【0064】

アンテナ部22a, 22bに接続されたICチップ21は、アンテナ部22a, 22bの外周端部に接続されているため、ICチップ21には2つのアンテナ部22a, 22bによって同一方向の電流が供給され、それにより、ICチップ21に対する情報の書き込みや読み出しが行われることになる。

【0065】

なお、上述した6つの実施の形態においては、紙基材11上にインレット20, 120, 220, 320, 420が搭載された場合に、アンテナ部22a, 22b, 122a,

10

20

30

40

50

1 2 2 b , 2 2 2 a , 2 2 2 b , 3 2 2 a , 3 2 2 b , 4 2 2 a , 4 2 2 b の外周部分の 3 辺がブースターアンテナ 1 2 , 1 1 2 に沿うまたは重なるものを例に挙げて説明したが、アンテナ部 2 2 a , 2 2 b , 1 2 2 a , 1 2 2 b , 2 2 2 a , 2 2 2 b , 3 2 2 a , 3 2 2 b , 4 2 2 a , 4 2 2 b の外周部分の 1 辺がブースターアンテナ 1 2 , 1 1 2 に沿うか重なればよい。

#### 【 0 0 6 6 】

また、リーダ/ライタからの電波に共振して電流が流れる第 1 のアンテナとしては、上述したような 2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b , 1 1 2 a , 1 1 2 がインレット 2 0 , 1 2 0 , 2 2 0 , 3 2 0 , 4 2 0 が搭載される領域を挟んで左右非対称となっていてよく、また、上述したような 2 つのボウタイ部 1 2 a , 1 2 b , 1 1 2 a , 1 1 2 b からなる  
10  
ブースターアンテナ 1 2 , 1 1 2 に限らず、例えば、2 つのメアング部からなるブースターアンテナであってもよい。

#### 【 0 0 6 7 】

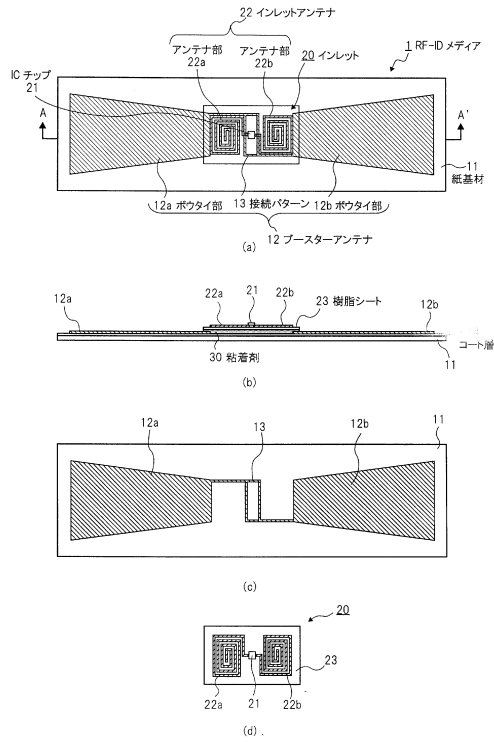
また、上述した 2 つの実施の形態においては、リーダ/ライタからの電波に共振してブースターアンテナ 1 2 , 1 1 2 に電流が流れるものを例に挙げて説明したが、リーダ/ライタによる電磁誘導によって電流が流れるものであってもよい。

#### 【 符号の説明 】

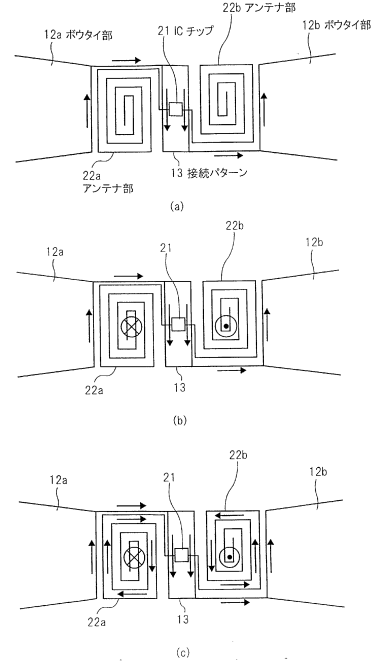
#### 【 0 0 6 8 】

1 , 1 0 1 , 2 0 1 , 3 0 1 , 4 0 1 , 5 0 1      R F - I D メディア  
3      封筒  
3 a      前面片  
3 b      後面片  
3 c      フラップ部  
1 1      紙基材  
1 2 , 1 1 2      ブースターアンテナ  
1 2 a , 1 2 b , 1 1 2 a , 1 1 2 b      ボウタイ部  
1 3      接続パターン  
1 4      コート層  
2 0 , 1 2 0 , 2 2 0 , 3 2 0 , 4 2 0      インレット  
2 1      I C チップ  
2 2 , 1 2 2 , 2 2 2 , 3 2 2 , 4 2 2      インレットアンテナ  
2 2 a ~ 2 2 f , 1 2 2 a , 1 2 2 b , 2 2 2 a , 2 2 2 b , 3 2 2 a , 3 2 2 b , 4  
2 2 a , 4 2 2 b      アンテナ部  
2 2 g      短絡部  
2 3      樹脂シート  
3 0 , 3 1      粘着剤  
20  
30

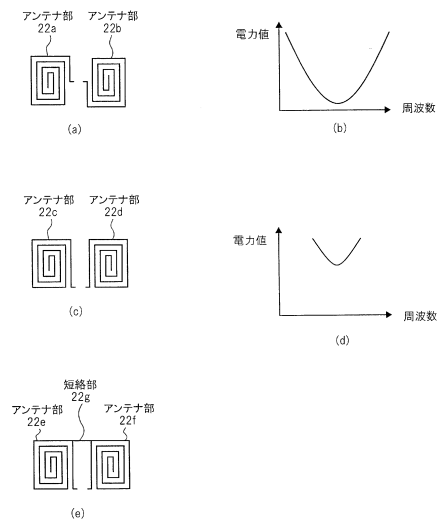
【図 1】



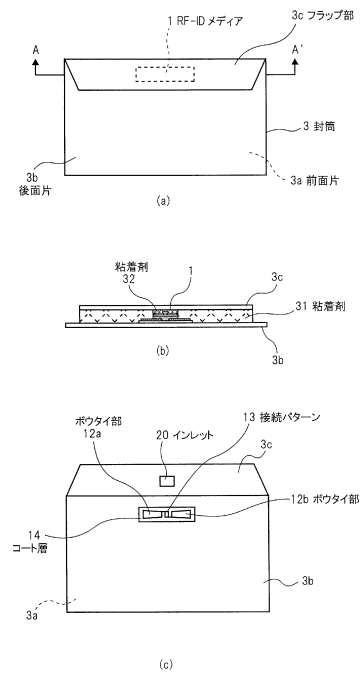
【図 2】



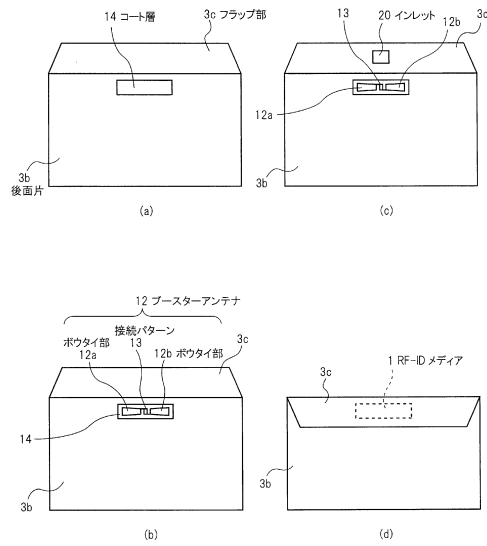
【図 3】



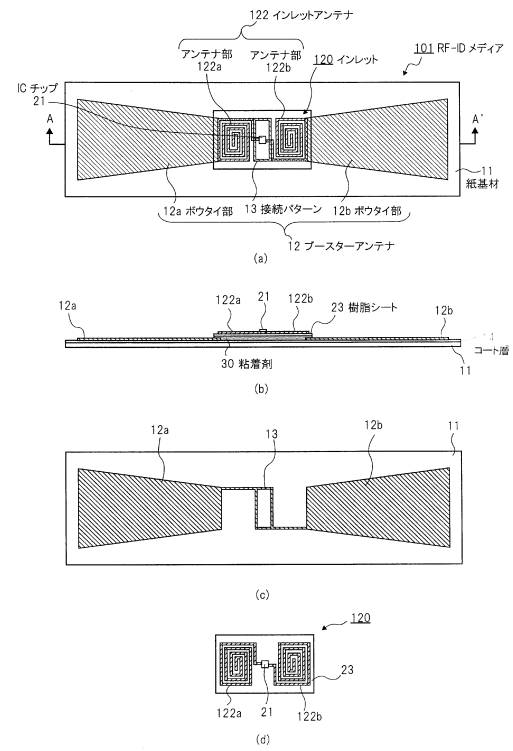
【図 4】



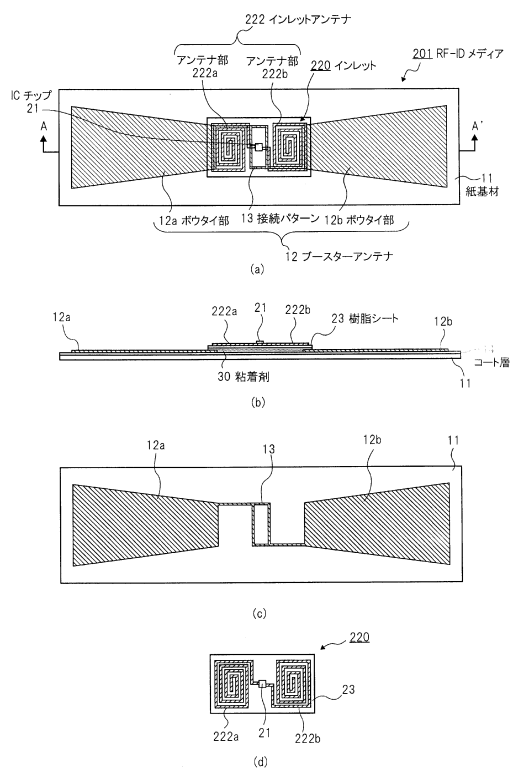
【図 5】



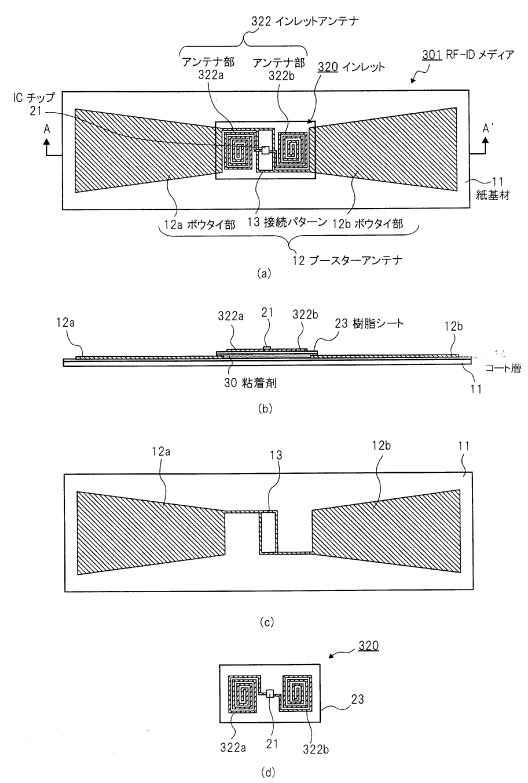
【図 6】



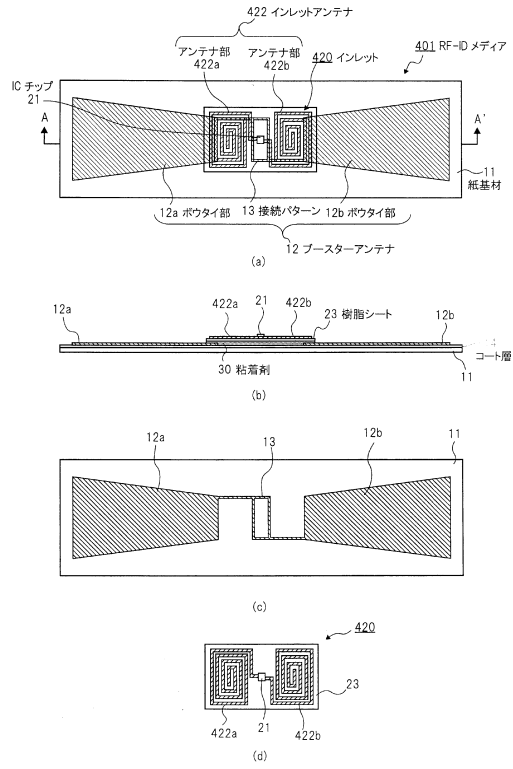
【図 7】



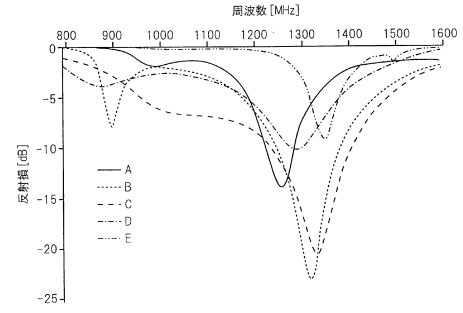
【図 8】



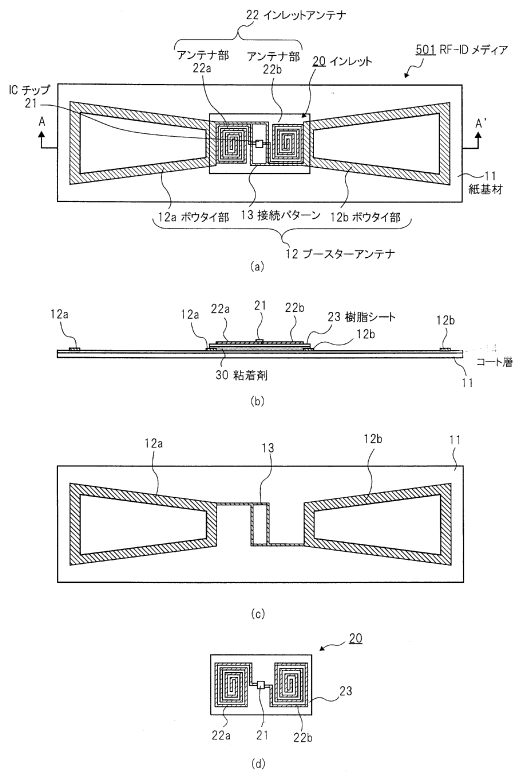
【図 9】



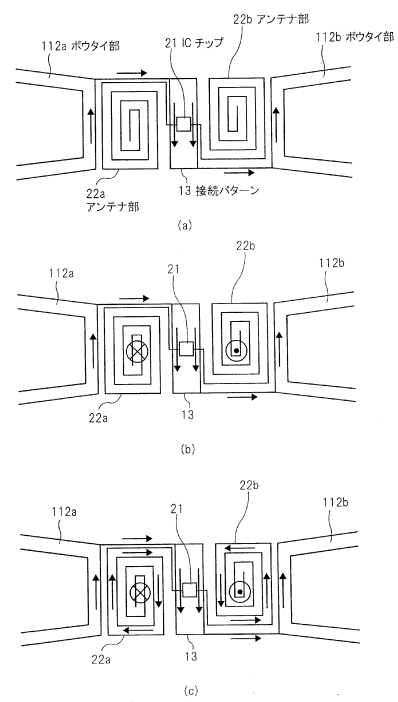
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2007/122870(WO,A1)  
特表2008-521099(JP,A)  
特開2006-203852(JP,A)  
国際公開第2010/050361(WO,A1)  
特開2008-310453(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H01Q	9/28
G06K	19/077
H01Q	1/38
H01Q	9/26