

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4814223号  
(P4814223)

(45) 発行日 平成23年11月16日(2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

|                       |        |      |  |   |  |
|-----------------------|--------|------|--|---|--|
| (51) Int.Cl.          | F I    |      |  |   |  |
| HO 1 Q 1/24 (2006.01) | HO 1 Q | 1/24 |  | Z |  |
| HO 1 Q 1/38 (2006.01) | HO 1 Q | 1/38 |  |   |  |
| HO 1 Q 1/40 (2006.01) | HO 1 Q | 1/40 |  |   |  |
| HO 4 M 1/02 (2006.01) | HO 4 M | 1/02 |  | C |  |
|                       | HO 4 M | 1/02 |  | A |  |

請求項の数 28 (全 39 頁)

|               |                              |           |                     |
|---------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2007-511212 (P2007-511212) | (73) 特許権者 | 000231361           |
| (86) (22) 出願日 | 平成18年3月31日 (2006.3.31)       |           | 日本写真印刷株式会社          |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2006/306957            |           | 京都府京都市中京区壬生花井町3番地   |
| (87) 国際公開番号   | W02006/106982                | (74) 代理人  | 100075409           |
| (87) 国際公開日    | 平成18年10月12日 (2006.10.12)     |           | 弁理士 植木 久一           |
| 審査請求日         | 平成20年12月16日 (2008.12.16)     | (74) 代理人  | 100115082           |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2005-106529 (P2005-106529) |           | 弁理士 菅河 忠志           |
| (32) 優先日      | 平成17年4月1日 (2005.4.1)         | (74) 代理人  | 100125184           |
| (33) 優先権主張国   | 日本国 (JP)                     |           | 弁理士 二口 治            |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2005-126895 (P2005-126895) | (74) 代理人  | 100125243           |
| (32) 優先日      | 平成17年4月25日 (2005.4.25)       |           | 弁理士 伊藤 浩彰           |
| (33) 優先権主張国   | 日本国 (JP)                     | (72) 発明者  | 石橋 達男               |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2005-127219 (P2005-127219) |           | 京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日 |
| (32) 優先日      | 平成17年4月25日 (2005.4.25)       |           | 本写真印刷株式会社内          |
| (33) 優先権主張国   | 日本国 (JP)                     |           |                     |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイ用透明アンテナ及びアンテナ付きディスプレイ用透光性部材並びにアンテナ付き筐体用部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁性を有するシート状の透明基体と、この透明基体の表面に面状に形成されるアンテナパターンとを有し、

上記アンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、上記アンテナパターン形成部の光線透過率が70%以上であり、

上記網目構造として、形状およびサイズが同一である網目が平面上で規則的に連続する平面網目を有し、そのアンテナパターンの一部に、複数の網目内に対して線状に付加され、または複数の網目輪郭に対して帯状に付加され、それらの網目を通過する光量を上記アンテナパターンを通過する光量よりも減衰させることにより上記アンテナパターンの一部を識別させる識別パターンが形成されていることを特徴とするディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項 2】

上記識別パターンとして、上記平面網目を構成している網目の輪郭が太帯に形成されている請求項1記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項 3】

上記アンテナパターン上でその網目構造の一部の網目パターンを1つの網目サイズを超えない範囲でシフトさせ、上記アンテナパターン上に重畳することにより上記識別パターンが形成されている請求項1または2記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項 4】

上記識別パターンを上記アンテナパターン上に連続的または断続的に形成することにより、文字、図柄を上記アンテナパターン上に形成してなる請求項1～3のいずれか1項に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項5】

絶縁性を有するシート状の透明基体と、この透明基体の表面に面状に形成されるアンテナパターンとを有し、

上記アンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、上記アンテナパターン形成部の光線透過率が70%以上であり、

上記網目構造として、網目が平面上で規則的に連続する平面網目を有し、上記アンテナパターンと上記透明基体におけるアンテナパターン非形成部との境界領域に、上記アンテナパターンと上記アンテナパターン非形成部との間で生じる明度差を減少させるグラデーション部が設けられていることを特徴とするディスプレイ用透明アンテナ。

10

【請求項6】

上記境界領域における上記アンテナパターンの網目輪郭を一部欠落させるか、または網目を粗くすることにより上記グラデーション部を形成してなる請求項5記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項7】

上記網目輪郭の欠落幅または上記網目の開口幅を上記アンテナパターン側から上記アンテナパターン非形成部側に向けて段階的に長くすることにより上記グラデーション部を形成してなる請求項5記載のディスプレイ用透明アンテナ。

20

【請求項8】

縦方向導電線および横方向導電線が格子状に配置することにより上記網目構造が構成され、その縦方向導電線および横方向導電線の少なくともいずれか一方についてその一部を欠落させるか、または上記アンテナパターン側から上記アンテナパターン非形成部側に向けて導電線の間隔を広げることにより上記グラデーション部が形成されている請求項5記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項9】

上記アンテナパターンは、網目構造の一部にスリットを有することにより連続帯状に形成されるものであり、上記スリットの幅が網目サイズの最大寸法を超えない幅で構成されていることを特徴とする請求項5記載のディスプレイ用透明アンテナ。

30

【請求項10】

上記網目構造に対し複数の上記スリットが異なる方向から交互に所定長さ形成されることにより上記アンテナパターンが蛇行状に形成されている請求項9記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項11】

上記網目構造の中心に向けて1本の上記スリットが渦巻き状に形成されている請求項9記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項12】

上記網目の最大寸法が1mmである請求項9～11のいずれか1項に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

40

【請求項13】

上記網目の形状が幾何学図形で構成されている請求項1、5または9に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項14】

上記極細帯の帯幅が30μm以下である請求項1、5または9に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項15】

上記アンテナパターンが、銅または銅合金からなる極細金属線で構成されている請求項1、5または9に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項16】

50

上記アンテナパターンの表面に透明保護膜が形成されている請求項 1、5または9に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項 17】

上記導電部の一部に給電用の電極が備えられ、この電極に対応する上記透明保護膜に透孔部が設けられ上記電極を露出させるように構成されている請求項16に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項 18】

上記極細帯の表面に低反射処理が施されている請求項 1、5または9に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項 19】

上記透明基体における上記導電部形成側と反対側の面に、透明粘着層が形成されている請求項 1、5または9に記載のディスプレイ用透明アンテナ。

【請求項 20】

上記導電部の一部に給電用の電極が備えられている請求項 1、5または9に記載のディスプレイ用透明アンテナを、上記電極を突出させた状態で 2 枚のディスプレイ用透光性板材の間に挟んでなることを特徴とするアンテナ付きディスプレイ用透光性部材。

【請求項 21】

上記ディスプレイ用透明アンテナと上記ディスプレイ用透光性板材が、射出成形により一体化されてなる請求項20記載のアンテナ付きディスプレイ用透光性部材。

【請求項 22】

樹脂成形品を主構成層とし且つ不透明な装飾部を部分的又は全体的に有する筐体用部品であって、上記不透明な装飾部の装飾を付与する層の前面側に面状且つ光線透過率が 70%以上のアンテナパターンを有し、上記アンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、また上記アンテナパターンへの給電用の電極を有し、

上記網目構造として、網目が平面上で規則的に連続する平面網目を有し、上記アンテナパターンと上記透明基体におけるアンテナパターン非形成部との境界領域に、上記アンテナパターンと上記アンテナパターン非形成部との間で生じる明度差を減少させるグラデーション部が設けられていることを特徴とするアンテナ付き筐体用部品。

【請求項 23】

樹脂成形品を主構成層とし且つ背面からの照光によって装飾効果が得られる透過性装飾部を部分的又は全体的に有する筐体用部品であって、上記透過性装飾部に面状且つ光線透過率が 70%以上のアンテナパターンを有し、上記アンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、また上記アンテナパターンへの給電用の電極が備えられ、

上記網目構造として、網目が平面上で規則的に連続する平面網目を有し、上記アンテナパターンと上記透明基体におけるアンテナパターン非形成部との境界領域に、上記アンテナパターンと上記アンテナパターン非形成部との間で生じる明度差を減少させるグラデーション部が設けられていることを特徴とするアンテナ付き筐体用部品。

【請求項 24】

樹脂成形品を主構成層とし且つ側面からの照光によって装飾効果が得られる透過性装飾部を部分的又は全体的に有する筐体用部品であって、上記透過性装飾部の樹脂成形品の前面側に面状且つ光線透過率が 70%以上のアンテナパターンを有し、上記アンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、また上記アンテナパターンへの給電用の電極が備えられ、

上記網目構造として、網目が平面上で規則的に連続する平面網目を有し、上記アンテナパターンと上記透明基体におけるアンテナパターン非形成部との境界領域に、上記アンテナパターンと上記アンテナパターン非形成部との間で生じる明度差を減少させるグラデーション部が設けられていることを特徴とするアンテナ付き筐体用部品。

【請求項 25】

10

20

30

40

50

上記筐体用部品が装飾部以外にディスプレイ用の透明窓部を有し、当該透明窓部まで上記アンテナパターンが延設されている請求項 2 2 ~ 2 4 のいずれか 1 項に記載のアンテナ付き筐体用部品。

【請求項 2 6】

上記筐体用部品がウインドウカバーを兼ねている請求項 2 5 記載のアンテナ付き筐体用部品。

【請求項 2 7】

上記透明窓部に延設される上記アンテナパターンが、ディスプレイの画素を形成する網目パターンに対してモアレ模様を生じない網目形状、網目ピッチ、バイアス角に設定されている請求項 2 5 または 2 6 記載のアンテナ付き筐体用部品。

10

【請求項 2 8】

上記アンテナパターンの導電部の一部が上記給電用の電極を兼ねている請求項 2 2 ~ 2 7 のいずれか 1 項に記載のアンテナ付き筐体用部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、テレビモニターや、携帯電話機を始めとするモバイル端末等におけるディスプレイの画面に取り付けられ、または携帯電話機の筐体の一部として組み込まれるものであって、地上波や衛星放送を受信するため、または電波を送受信するように構成されたディスプレイ用透明アンテナ及びアンテナ付きディスプレイ用透光性部材並びにアンテナ付き筐体用部品に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

昨今、地上波デジタル放送をはじめとする各種放送が提供され、また無線 LAN 等の送受信や、外部ネットワークを通じた送受信が普及するなか、小型アンテナの需要が高まる傾向にある。

【0003】

テレビ用の室内アンテナとしては、従来からループアンテナやロッドアンテナ等が知られており、これらのアンテナはテレビの近くに置かれ、アンテナケーブルを介してテレビと接続されている。

30

【0004】

一方、携帯電話等のモバイル機器のアンテナとしては、携帯電話本体から小型棒状のアンテナを突出させたものが一般的である（例えば特開 2004 - 207880 号公報参照）。

【0005】

しかしながら上記ループアンテナやロッドアンテナは嵩張る上、見た目にもデザイン的に優れず、持ち運ぶにあたって不便である。

【0006】

またモバイル機器のアンテナに関しては、限られたスペース内にアンテナを内蔵していることから、受信感度が必ずしも満足できるものではない。

40

【0007】

更に近年、モバイル機器のアンテナには、電話・インターネット通信機能の他、テレビやラジオ放送、GPS (global positioning system)、RFID (radio frequency identification)、Bluetooth 等の多種多様な通信周波数に対応することが求められており、複数のアンテナが必要とされている。これを 1 台のモバイル機器に搭載するにあたっては、アンテナ 1 つあたりに割り当てられるスペースがますます少なくなっている。

【0008】

本発明は上記のような事情に着目してなされたものであって、その主な目的は、送受信が良好に行え、嵩張らず、機器のデザイン性を損なうことのないディスプレイ用透明アンテナ及びアンテナ付きディスプレイ用透光性部材並びにアンテナ付き筐体用部品を提供する

50

ことにある。

【発明の開示】

【0009】

a. ディスプレイ用透明アンテナ

本発明に係るディスプレイ用透明アンテナは、絶縁性を有するシート状の透明基体と、この透明基体の表面に面状に形成されるアンテナパターンとを有し、上記アンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、上記アンテナパターン形成部の光線透過率が70%以上であることを特徴とする。

【0010】

本発明のディスプレイ用透明アンテナは、テレビや携帯電話等のディスプレイの画面に10  
平面的に取り付けるように構成されている。特に、携帯電話のような小型のモバイル機器については、本体サイズは小さいもののその本体サイズに比べてディスプレイの占める割合は比較的大きいことから、そのディスプレイの面積を有効利用してアンテナを取り付けるようにしている。すなわち、従来、アンテナ配置スペースとして考えられていなかったディスプレイの前面をアンテナ配置スペースと利用するものである。

【0011】

本発明のディスプレイ用透明アンテナに従えば、アンテナパターンを構成している導電部が多数の開口を有する網目構造に形成され、しかも各網目の輪郭が極細帯で構成されているため、このディスプレイ用透明アンテナを通して表示画面を見たときに、アンテナパター20  
ンが僅かな濃淡の変化としてしか認識されないという利点がある。

【0012】

また、ディスプレイ上の比較的広い面積をアンテナ配置スペースとして利用できるから、受信感度を向上させることができ、良好な送受信が可能となる。

【0013】

また、複数のアンテナをモバイル機器に搭載する場合でも、上記の如く比較的広いディスプレイの前面を利用できるから、デザイン性を損なわずにアンテナの配置が可能である。上記ディスプレイ用透明アンテナにおいて、光線透過率は、より好ましくは80%以上である。

【0014】

なお、ITO（インジウムチンオキサイド）等の透明導電性膜を、ディスプレイの前面30  
にアンテナとして貼り付けることも考えられるが、透明導電性膜はその膜厚を薄くして透明度を高くすればするほど、導電性の尺度としての表面抵抗が大きくなるという性質がある。したがって、透明性を確保しつつアンテナに必要とされる低抵抗を得ることが難しいという事情がある。因に、透過性が確保された透明導電性膜の抵抗は数十～数百 であるのに対し、アンテナに要求される抵抗値はわずか3 以下と微小でなければならない。

【0015】

これに対し、本発明における極細帯の集合である網目構造は、透過性を確保しつつアンテナに要求される低抵抗を実現することができる。

【0016】

本発明において、上記アンテナパターンは、ディスプレイの画素を形成する網目パター40  
ンに対してモアレ模様を生じない網目形状、網目ピッチ、バイアス角に設定されていることを要旨とする。

【0017】

本発明において、上記網目構造を、形状およびサイズが同一である網目が平面上で規則的に連続する平面網目で構成し、そのアンテナパターンの一部に、複数の網目内に対して線状に、または複数の網目輪郭に対して帯状に識別パターンを付加すれば、それらの網目を通過する光量が上記アンテナパターンを通過する光量よりも減衰するため、上記識別パターンをアンテナパターンから浮き立たせることができる。

【0018】

上記識別パターンは、上記平面網目を構成している網目の輪郭を太帯にすることによっ50

て形成することができ、また、アンテナパターン上でその網目構造の一部の網目パターンを1つの網目サイズを超えない範囲でシフトさせ、アンテナパターン上に重畳することによっても形成することができる。このような識別パターンをアンテナパターン上に連続的または断続的に形成すれば、透明アンテナ面に文字、図柄を形成することができる。

【0019】

本発明において、上記網目構造を、平面上で規則的に連続する平面網目で構成するとともに、アンテナパターンと透明基体におけるアンテナパターン非形成部との境界領域に、アンテナパターンとアンテナパターン非形成部との間で生じる明度差を減少させるグラデーション部を設けることができる。

【0020】

上記グラデーション部は、上記境界領域におけるアンテナパターンの網目輪郭を一部欠落させるか、または網目を粗くすることによって形成することができる。

【0021】

また、上記グラデーション部は、上記網目輪郭の欠落幅または網目の開口幅をアンテナパターン側からアンテナパターン非形成部側に向けて段階的に長くすることによって形成することができる。

【0022】

また、上記グラデーション部は、縦方向導電線および横方向導電線を格子状に配置することにより網目構造を構成し、その縦方向導電線および横方向導電線の少なくともいずれか一方についてその一部を欠落させるか、またはアンテナパターン側からアンテナパターン非形成部側に向けて導電線の間隔を広げることによっても形成することができる。

【0023】

本発明において、上記アンテナパターンは、網目構造の一部にスリットを有することにより連続帯状に形成することができる。ただし、スリットの幅が網目サイズの最大寸法を超えない幅とする。

【0024】

上記アンテナパターンは、アンテナ有効長を長くすることを目的として、網目構造に対し複数のスリットを異なる方向から交互に所定長さ形成することにより蛇行状に形成することができる。また、アンテナパターンは、上記網目構造の中心に向けて1本のスリットを渦巻き状に入れることによって形成することができる。なお、上記網目の最大寸法は1 mmとすることが好ましい。

【0025】

上記ディスプレイ用透明アンテナにおいて、上記網目の形状は幾何学図形で構成することができる。

【0026】

ただし、網目の輪郭が極細帯からなる幾何学図形を構成しないもの、例えば、シート面に円形の孔を多数穿設したものは、円形孔を最大限密に並べて配置したとしても円形孔同士の間幅部分ができてしまうことから、その幅広部分が目立つだけでなく光線透過率を低下させる要因となる。したがって、アンテナパターンにおける網目形状として円形や楕円形の幾何学図形を有していても網目の輪郭が極細帯で構成されていないものは本発明に含まれない。

【0027】

このような極細帯の帯幅は30 μm以下であることが好ましい。この様に極細帯の帯幅が細いと、該極細帯の存在が認識され難いからである。

【0028】

また、上記アンテナパターンは、銅または銅合金からなる極細金属線で構成することができる。

【0029】

また、上記アンテナパターンの表面に透明保護膜を形成することが好ましい。透明保護膜によってアンテナパターンが損傷することを防止できるからである。

10

20

30

40

50

## 【0030】

この場合、上記導電部の一部に給電用の電極を備え、この電極に対応する透明保護膜に透孔部を設けその電極を露出させるように構成することが好ましい。

## 【0031】

また、上記極細帯の表面には低反射処理を施すことが好ましい。極細帯の素材が金属光沢を放つものであっても、上記低反射処理によってこの光沢が減衰し、目立たなくなるからである。

## 【0032】

また、上記透明基体における導電部形成側と反対側の面には、透明粘着層を形成することができる。それにより、ディスプレイの前面に本発明のディスプレイ用透明アンテナを容易に後付けすることができるようになる。

10

## 【0033】

## b. アンテナ付きディスプレイ用透光性部材

本発明のアンテナ付きディスプレイ用透光性部材は、上記導電部の一部に給電用の電極が備えられているディスプレイ用透明アンテナを、上記電極を突出させた状態で2枚のディスプレイ用透光性板材の間に挟んでなることを要旨とする。なお、上記ディスプレイ用透光性板材としては、ディスプレイの最表面に一般的に用いられる保護パネル等の透明合成樹脂製板材が挙げられるが、この他、ガラスであっても良い。

## 【0034】

本発明のアンテナ付きディスプレイ用透光性部材は、例えばディスプレイ用保護パネルを2層構造とし、この製造過程において保護パネル各層の接合面に透明アンテナを埋設する様にすれば得ることができる。

20

## 【0035】

このようなアンテナ付きディスプレイ用透光性部材によれば、後付けする場合のようにディスプレイの表面に透明アンテナ厚さ分の段差ができず、よりデザイン性を高めることができる。また、ディスプレイ用透光性部材間に埋設することによって安定したアンテナ性能を確保することができる。

## 【0036】

上記ディスプレイ用透光性部材においては、上記ディスプレイ用透明アンテナと上記ディスプレイ用透光性板材とを射出成形により一体化することができる。これにより、ディスプレイ用透明アンテナとディスプレイ用透光性板材の一体性が増す。

30

## 【0037】

上述したディスプレイ用透明アンテナ及びにアンテナ付きディスプレイ用透光性部材によれば、表示画面をアンテナ配置スペースとして有効に利用できるため、別途アンテナ配置スペースを確保する必要がなくなり、特にモバイル機器に適用した場合には小型化が可能になる。

## 【0038】

しかも、ディスプレイの前面に配置しても、視認性を低下させず良好な表示状態が得られる。さらにまた、機器のデザイン性を損なわず、嵩張らず、且つ良好なアンテナ性能を発揮する。加えて複数のアンテナを機器のデザイン性を損なうことなく搭載することが可能になり、機器の小型化並びに高性能化を図る上で有効である。

40

## 【0039】

## c. アンテナ付き筐体用部品

本発明のアンテナ付き筐体用部品は、樹脂成形品を主構成層とし且つ不透明な装飾部を部分的又は全体的に有する筐体用部品であって、上記不透明な装飾部の装飾を付与する層の前面側に面状、且つ光線透過率が70%以上のアンテナパターンを有し、そのアンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、またアンテナパターンへの給電用の電極を有していることを要旨とする。

## 【0040】

本発明の別のアンテナ付き筐体用部品は、樹脂成形品を主構成層とし且つ背面からの照

50

光によって装飾効果が得られる透過性装飾部を部分的又は全体的に有する筐体用部品であって、上記透過性装飾部に面状且つ光線透過率が70%以上のアンテナパターンを有し、そのアンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、またアンテナパターンへの給電用の電極が備えられていることを要旨とする。

【0041】

本発明のさらに別のアンテナ付き筐体用部品は、樹脂成形品を主構成層とし且つ側面からの照光によって装飾効果が得られる透過性装飾部を部分的又は全体的に有する筐体用部品であって、上記透過性装飾部の樹脂成形品の前面側に面状且つ光線透過率が70%以上のアンテナパターンを有し、そのアンテナパターンの導電部が網目構造の導電性薄膜からなり、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成され、またアンテナパターンへの給電用の電極が備えられていることを要旨とする。

10

【0042】

上記アンテナ付き筐体用部品において、筐体用部品が装飾部以外にディスプレイ用の透明窓部を有する場合、その透明窓部までアンテナパターンを延設することができる。また、この場合、上記筐体用部品とは、ディスプレイ用の透明窓部とその窓枠部分のみからなるウインドウカバーも含まれる。

【0043】

このように透明窓部までアンテナパターンが延設されている場合、複数のアンテナを機器に搭載するにあたって、比較的広い面積のディスプレイの前面を利用できるから、デザイン性を損なわずに搭載が可能である。

20

【0044】

また、上記筐体用部品はウインドウカバーを兼ねることができる。

【0045】

また、上記透明窓部に延設されるアンテナパターンは、ディスプレイの画素を形成する網目パターンに対してモアレ模様を生じない網目形状、網目ピッチ、バイアス角に設定されることが好ましい。

【0046】

また、上記アンテナパターンの導電部の一部を上記給電用の電極として兼用することができる。

30

【0047】

上記アンテナ付き筐体用部品に従えば、アンテナパターンの導電部が多数の開口を有する網目構造に形成され、しかも各網目の輪郭が極細帯で構成されているため、不透明な装飾部や照光によって装飾効果が得られる照明装飾部を見たときに、アンテナパターンが僅かな濃淡の変化としてしか認識されず、配置したアンテナが筐体に施されている意匠を害することがない。

【0048】

しかも、比較的広いディスプレイの前面をアンテナ取り付け用スペースとして利用できるから、受信感度を向上させることができ、良好な送受信が可能となる。なお、上記光線透過率はより好ましくは80%以上である。

40

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】図1は、本発明の第一実施形態に係るディスプレイ用透明アンテナの取付状態を示す説明図である。

【図2】図2は、図1に示すディスプレイ用透明アンテナの拡大図である。

【図3】図3は、図2に示すA-A矢視断面図である。

【図4】図4は、図2の導電部を構成している極細金属線の基本パターンを示す要部拡大図である。

【図5】図5は、アンテナパターンの変形例を示す図4相当図である。

【図6】図6は、アンテナパターンの別の変形例を示す図4相当図である。

50

【図 7】図 7 は、ディスプレイ用透明アンテナの第二実施形態を示す拡大図である。

【図 8】図 8 は図 7 の C 部拡大図である。

【図 9】図 9 は図 8 の文字部の一部を拡大した拡大図である。

【図 10】図 10 は図 8 の文字影部の拡大図である。

【図 11】図 11 (a) ~ (c) は強調による文字デザイン方法を示す説明図である。

【図 12】図 12 は図形のシフトによる文字デザイン方法を示す説明図である。

【図 13】図 13 は強調と図形シフトを併用した文字デザイン方法を示す説明図である。

【図 14】図 14 は、ディスプレイ用透明アンテナの第三実施形態を示す拡大図である。

【図 15】図 15 は、図 14 の D - D 矢視断面図である。

【図 16】図 16 は、図 14 の E 部拡大図である。

10

【図 17】図 17 は、図 16 の F 部拡大図である。

【図 18】図 18 は、図 16 の G 部拡大図である。

【図 19】図 19 は、図 16 の H 部拡大図である。

【図 20】図 20 は、第三実施形態におけるグラデーションの第一変形例を示す説明図である。

【図 21】図 21 は、グラデーションの第二変形例を示す説明図である。

【図 22】図 22 は、グラデーションの第三変形例を示す説明図である。

【図 23】図 23 は、グラデーションの第四変形例を示す説明図である。

【図 24】図 24 は、ディスプレイ用透明アンテナの第四実施形態を示す平面図である。

【図 25】図 25 は、図 24 の J 部拡大図である。

20

【図 26】図 26 は、スリットの配置を説明する説明図である。

【図 27】図 27 は、スリットの配置を説明する説明図である。

【図 28】図 28 は、アンテナパターンの網目形状とスリットの配置を示す説明図である。

。

【図 29】図 29 は、アンテナパターンの網目形状とスリットの配置を示す説明図である。

。

【図 30】図 30 は、アンテナパターンの網目形状とスリットの配置を示す説明図である。

。

【図 31】図 31 は、アンテナパターンの網目形状とスリットの配置を示す説明図である。

30

【図 32】図 32 は、スリットの第一の形成パターンを示す平面図である。

【図 33】図 33 は、スリットの第二の形成パターンを示す平面図である。

【図 34】図 34 は、スリットの第三の形成パターンを示す平面図である。

【図 35】図 35 は、スリットの第四の形成パターンを示す平面図である。

【図 36】図 36 は、スリットの第五の形成パターンを示す平面図である。

【図 37】図 37 は、本発明に係るアンテナ付き筐体用部品の正面図である。

【図 38】図 38 は、ストレート型の携帯電話機に筐体用部品を適用した例を示す斜視図である。

【図 39】図 39 は折り畳み式の携帯電話機に筐体用部品を適用した例を示し、(a) は開いた状態、(b) は閉じた状態を示す斜視図である。

40

【図 40】図 40 (a) ~ (d) は、図 37 の導電部の配置を説明した模式図である。

【図 41】図 41 は、本発明に係るアンテナ付き筐体用部品の変形例を示す図 37 相当図である。

【図 42】図 42 (a) および (b) は、図 41 の導電部と光源の関係を示した断面図である。

。

【図 43】図 43 は、図 41 の導電部と別の光源の関係を示した断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0050】

以下、図面に示した実施形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0051】

50

## a - 1 . ディスプレイ用透明アンテナの第一実施形態

図 1 は、本発明の第一実施形態に係るディスプレイ用透明アンテナ（以下透明アンテナと略称する）1 を携帯電話機 2 の表示画面 3 に取り付けた状態を示した概略図である。

【 0 0 5 2 】

携帯電話機 2 は 2 つ折りタイプのものであり、折り畳んで状態で外側となる面に表示画面（サブウインドウ）3 を備えている。そしてこの表示画面 3 の表示範囲全体に透明アンテナ 1 が貼着されている。

【 0 0 5 3 】

透明アンテナ 1 の給電用電極は、表示画面 3 の外枠に設けられた出入力端子を介して携帯電話機 2 内の送受信部に接続されている。

【 0 0 5 4 】

図 2 において、透明アンテナ 1 は、電気絶縁性を有する透明基体としての透明プラスチックシート 1 a 上に導電部 1 b によるアンテナパターンが形成されたものである。透明アンテナ 1 の外形は表示画面 1 2 サイズにほぼ対応する長方形をなしている。

【 0 0 5 5 】

上記透明プラスチックシート 1 a としては、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース等の透明樹脂フィルム或いは板材を使用することができる。なお、透明基体として、シート状の透明ガラスを使用することもできる。

【 0 0 5 6 】

上記導電部 1 b は網目構造の導電性薄膜からなり、銅、ニッケル、アルミニウム、金、銀等の金属薄膜、或いはこれらの金属微粒子を含有する導電樹脂ペースト膜、またはカーボン微粒子含有の導電樹脂ペースト膜を用いることができる。

【 0 0 5 7 】

そして透明プラスチックシート 1 a 上に形成した導電性薄膜のフォトリソグラフィによって、または印刷レジストによるエッチングの方法によって、さらにまた、導電樹脂ペーストを印刷する方法等によって微細な網目状パターンに形成されている。

【 0 0 5 8 】

電極部 1 c は、携帯電話機 2 の表示画面 3 の外枠に設けられた出入力端子に当接させるためのものであり、この電極部 1 c は、導電部 1 b と電氣的に接続される方形のシートで形成されている。

【 0 0 5 9 】

上記アンテナパターンをフォトリソグラフィにより形成する場合、金属薄膜或いは導電樹脂ペースト膜（以下これらについて、説明の便宜上、金属薄膜と称することがある）の上にフォトリソレジスト膜を形成しフォトリソマスクを用いて露光し、現像液で現像することによりレジスト膜のアンテナパターンを形成する。

【 0 0 6 0 】

これをエッチング液によりエッチングし、レジスト膜を剥離除去することにより極細金属線（導電樹脂ペースト膜から形成された極細導電樹脂線を含む、以下同じ）からなるアンテナパターンを形成する。

【 0 0 6 1 】

また、アンテナパターンを印刷レジストのエッチングにより形成する場合は、上記金属薄膜の上にスクリーン印刷、グラビア印刷、インクジェット等の方法でレジスト膜のアンテナパターンを印刷し、エッチング液により金属薄膜におけるレジスト被覆部以外をエッチングし、その後レジスト膜を剥離することにより金属薄膜のアンテナパターンを形成する。

【 0 0 6 2 】

また、アンテナパターンを導電樹脂ペーストの印刷により形成する場合は、金属微粒子を含む導電樹脂ペースト、カーボン樹脂ペースト等で透明基材上にアンテナパターンを印刷し、導電性のアンテナパターンを形成する。この際の印刷手法としては上記と同じくスクリーン印刷、グラビア印刷、インクジェット等が挙げられる。

10

20

30

40

50

## 【0063】

なお、網目状パターンに形成された極細帯表面を低反射処理すれば、金属等の反射色が抑制され透明アンテナ1の存在が目立たなくなる。それにより、網目状パターンを通して表示画面3を見たときの視認性が高まるようになる。加えて表示画面3におけるコントラストが上がって画質が向上することも期待できる。

## 【0064】

上記低反射処理の具体例としては、化成処理やめっき処理等の表面処理が挙げられる。化成処理は、酸化処理、硫化処理することによって金属表面に低反射層を形成するものであり、例えば極細金属線の素材に銅を使用し、その表面に酸化処理によって酸化皮膜を形成すれば、極細金属線の断面寸法を減じることなくその極細金属線の表面を光反射防止性を備えた黒色に処理することができる。

10

## 【0065】

また、めっき処理として極細金属線に対して例えば黒色クロムめっきを施せば、光反射防止性を備えた黒色に極細金属線の表面を処理することができる。また、高電流密度の銅めっきを施せば、茶褐色に処理することができる。

## 【0066】

図3に示すように、透明プラスチックシート(透明基体)1a上に導電部1bが形成されており、この導電部1bは透明カバー層(透明保護膜)1dによって被覆されている。

## 【0067】

透明アンテナ1を表示画面3の前面に貼着する場合、透明アンテナ1の下面側を表示画面3に対向させて取り付けてもよく、また、透明アンテナ1の上面側を表示画面3に対向させて取り付けることもできる。

20

## 【0068】

なお、透明アンテナ1の上面側を表示画面3に対向させて取り付ける場合、透明プラスチックシート(透明基体)1aが、透明カバー層1dのように導電部1bを保護する役割を果たすことになるため、透明カバー層1dを省略することができる。この場合、導電部1bの表面に透明粘着層1fを設けると良い。

## 【0069】

一方、透明アンテナ1の下面側を表示画面3に対向させて取り付けた場合、透明カバー層1dで導電部1bが保護され、透明アンテナ1が取り付けられた携帯電話機2の周辺環境、例えば温度、湿度等が変化しても、安定したアンテナ性能を維持することができる。また透明カバー層1dにより、アンテナパターンに傷も付き難い。

30

## 【0070】

上記透明カバー層1dを形成する方法としては、例えば、透明接着剤または粘着剤を用いて導電部1bからなるアンテナパターン上に透明フィルムを貼り合わせることによって形成することができ、また、アンテナパターン上に透明樹脂を所定厚さ塗布することにより形成することもできる。

## 【0071】

この透明カバー層1dの一部には透孔部1eが設けられており、この透孔部1eを通じて電極部1cが露出するようになっている。この露出した電極部1cに上記表示画面3の外枠に設けられた出入力端子や、アンテナワイヤが接続される。

40

## 【0072】

また、透明プラスチックシート1aにおける導電部1bと反対側の面には透明粘着層1fが設けられており、この透明粘着層1fの表面は剥離シート1gが貼られている。透明粘着層1fとしてはアンテナの透明性を損なわないもの、例えば透明のアクリル系粘着材等を使用することができる。

## 【0073】

透明アンテナ1を携帯電話機2の表示画面に後付けで貼り付ける場合、上記剥離シート1gを剥がして透明粘着層1fを露出させ、その透明粘着層1fを介して透明アンテナ1を表示画面3の前面に貼着することになる。

50

## 【0074】

なお、上記構成を有する透明アンテナ1が取り付けられる対象としては、上記携帯電話機2の表示画面3の他、テレビのモニター画面やパーソナルコンピュータの表示画面等、様々なディスプレイの前面に取り付けることができる。

## 【0075】

## b. ディスプレイ用透光性部材

一方、上記透明アンテナ1を用いてアンテナ付きディスプレイ用透光性部材を構成する場合、透明アンテナ1を2枚のディスプレイ用透光性板材の間に挟み込む様にする。なお、上記ディスプレイ用透光性板材としては透明アクリル板や透明ポリカーボネート板等の透明合成樹脂製板材が挙げられる。

10

## 【0076】

なお、本発明において透光性部材とは、実質的に透明に近い光透過性を有する部材を意味する。

## 【0077】

この様に透明アンテナ1を透光性板材の間に埋設させると、透明アンテナ1は2枚の透光性板材と一体化されるため、透明粘着層1fは必ずしも設けなくとも良い。なお、透明カバー層1dは必要に応じて形成すると良い。また上述の如く透明カバー層1dに透孔部1eを設けたのと同様に、ディスプレイ用透光性板材の一部であって透孔部1eと対応する箇所に透孔部を設け、この透孔部を通じて電極部1cが露出するようする。この露出した電極部1cに上記表示画面3の外枠に設けられた出入口端子や、アンテナワイヤを接続する。

20

## 【0078】

更にディスプレイ用透光性板材の原料として樹脂を使用する場合、熔融樹脂をペースト状に吐出し、その樹脂の間に透明アンテナ1が位置する様にして射出成形しても良い。なお、上記熔融樹脂が硬化すると、透明アンテナ1が2枚のディスプレイ用透光性板材の間に挟まれて一体化される。

## 【0079】

この様に透明アンテナ1をインサートして射出成形した場合には3次元曲線をもつアンテナ付きディスプレイ用透光性板材も容易に形成することができる。従って表示画面3が3次元曲線をもつ形状の場合にも装着可能である。

30

## 【0080】

また、上記ディスプレイ用透光性板材の素材として高硬度を持つ材料を用いた場合には、透明アンテナ1を従来のディスプレイ保護パネルの代わりとして用いることもできる。またディスプレイ用透光性板材について低反射処理を施したものをを用いれば、表示画面3に表示される内容の視認性を高めることができる。

## 【0081】

引き続き、ディスプレイ用透明アンテナについて説明する。

## 【0082】

図4～図6は透明アンテナにおけるアンテナパターンの一部を拡大して示したものである。

40

## 【0083】

図4に示すアンテナパターンは、X方向およびY方向に伸びる直線状の導電部1bが格子状の網目に形成されており、透明アンテナ1における光線透過率が70%以上確保できるようになっている。

## 【0084】

透明性の尺度である上記光線透過率とは、特定の色温度をもった光源から出たあらゆる波長の光が試料面を通過した全光量を対象とする全光線透過率を意味する。また、光線透過率が70%を下回ると、透明アンテナ1を通して見たディスプレイの画像が暗くなり、画質を損なう。一方で、過度に透過率を上げると、良好なアンテナ特性(表面抵抗値等)が得られないので、この点を考慮して設定すると良い。

50

## 【 0 0 8 5 】

上記光線透過率は日本電色工業社製の分光測定器（型番NDH2000）を用いて測定したものである。ただし、空気層における光線透率100%を基準としている。

## 【 0 0 8 6 】

また光線透過率は、透明アンテナ1に透明カバー層1dが形成されている場合には、その透明カバー層1dを含めた状態で測定され、透明粘着層1fが設けられている場合には、その透明粘着層1fを含めた状態で測定される。

## 【 0 0 8 7 】

また、方形の輪郭を形取るX方向の極細金属線（極細帯）1iおよびY方向の極細金属線（極細帯）1jの線幅wはそれぞれ30μm以下の等幅に形成されている。線幅wが30μmを上回ると、アンテナパターンの網目が目立ってしまい、且つデザイン性も悪くなることに加えて、ディスプレイの映像を見る上で邪魔になる。

10

## 【 0 0 8 8 】

線幅wが30μm以下であると、アンテナパターンの存在が認識され難く、ディスプレイの表示が見やすい。なお、極細金属線の膜厚は、線幅/膜厚tのアスペクト比が0.5以上になるようにすると、精度の良いアンテナパターンを作り易くなる。

## 【 0 0 8 9 】

本実施形態において、透明アンテナ1の光線透過率は、上記極細金属線1iおよび1jの線幅とそれら極細金属線1iおよび1jで囲まれることによって形成される開口部Bのサイズとの組み合わせを選択することによって70%以上の光線透過率を確保できるようにしている。

20

## 【 0 0 9 0 】

図5に示すアンテナパターンは、六角形を核としX方向およびY a方向、Y b方向に連続させることによって網目形状にしたものである。

## 【 0 0 9 1 】

六角形の輪郭となる極細金属線1kの線幅wは30μm以下である。

## 【 0 0 9 2 】

図6に示すアンテナパターンは、梯子形を核としX方向およびY方向に連続させることによって網目形状にしたものである。梯子形の輪郭となる極細金属線1lおよび1mの線幅wはそれぞれ30μm以下である。

30

## 【 0 0 9 3 】

このようにアンテナパターンは、矩形が核となって連続するもの、多角形が核となって連続するもの、梯子形が核となって連続するものが示される。

## 【 0 0 9 4 】

更にディスプレイの画素を形成する網目パターンに対して、ディスプレイ用透明アンテナがモアレ模様を生じないようにする為、ディスプレイの画素の大きさや形状に応じて、透明アンテナパターンの網目形状、網目ピッチ、バイアス角を調整する。実際には何種類かの試作品を作成し、目視によってモアレ模様の有無を確認し、仕様を決定する手法が簡便である。

## 【 0 0 9 5 】

このなかでも特に正方形が核となって連続するものは、他の多角形状に比べてアンテナパターンが筋状に認識され難いので好ましい。

40

## 【 0 0 9 6 】

なお、モアレ模様とは、網目状パターンを重ね合わせたときに上下の網目の干渉によって見える太い筋斑のことである。

## 【 0 0 9 7 】

また、或る形状が核となって規則的に連続するパターンを見たとき、その核（開口）の連続する方向に沿って輪郭が連続する筋状に見える傾向がある。例えば六角形が核となったものの場合では、その連続方向に沿った上記極細帯の線がジグザグとなる為に、このジグザグの振幅の分だけ太く見えてしまい、結果として極細帯が膨張した状態に見えてしま

50

う。

【0098】

この点において上記正方形が核となって連続するもの場合は、連続方向に沿った極細帯の線が真っ直ぐとなるから、本来の幅よりも太く見える懸念がなく、前述の様に極細帯は30 μm以下と非常に細いので、その存在が認識され難く、アンテナパターンが目立たない。

【0099】

また長方形が核となって連続するもの場合では、この長方形の長辺方向と短辺方向のピッチが違うので、全体を見たときに、長辺方向に比べてピッチの短い短辺方向が濃く現れ、これが筋状となってちらついて見える傾向にあるが、上記正方形が核となって連続するものでは、このような筋状は現れず、目立たない。

10

【0100】

なお、上記正方形には、完全に角張った正方形に限らず、面取りされた正方形も含まれる。

【0101】

(実施例1)

以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はもとより下記実施例によって制限を受けるものではなく、前・後記の趣旨に適合し得る範囲で適当に変更を加えて実施することも勿論可能であり、それらはいずれも本発明の技術的範囲に包含される。

20

【0102】

厚さ100 μmの透明ポリエチレンテレフタレートフィルム(透明基体1a)上に、めっき触媒入りの透明樹脂層を形成し、これに無電解銅ニッケルめっき処理を行い、続いて電気銅めっき処理を行うことにより金属薄膜を形成した。

【0103】

次いで、金属薄膜の両面を低反射処理した。次にフォトエッチングの手法により、上記金属薄膜に網目開口を形成し(網目構造の導電性薄膜となる)、アンテナパターンとした。

【0104】

このアンテナパターンの導電部1bは、図4に示す様な正方形網目パターンであり、その極細帯1iは線幅(w)15 μm、線間ピッチ400 μm、バイアス角30°である。

30

【0105】

次にこのアンテナパターンの導電部1bの上に、アクリル系透明接着剤を用いて、低反射処理を施した厚さ125 μmの透明ポリエチレンテレフタレートカバーフィルム(透明カバー層(透明保護膜)1d)を接着した。ただし、電極部1cについては上記カバーフィルムの一部をカットすることにより形成されている開口部(透孔部1e)から露出させておく。

【0106】

透明ポリエチレンテレフタレートフィルム(透明基体1a)における導電部1bと反対側の面(裏面)には、透明アンテナ1を、機器の表示画面上に貼り付けるための剥離シート付きの透明アクリル系両面粘着フィルム(透明粘着層1f)を貼り付けた。

40

【0107】

この様にして透明ポリエチレンテレフタレートフィルム上にアンテナパターンが形成され、さらにカバーフィルムで被覆され、透明ポリエチレンテレフタレートフィルムの裏面に剥離シート付きの透明アクリル系両面粘着フィルムが貼り付けられた積層体を得られ、この積層体をアンテナパターンに沿ってその外側をカットし、透明アンテナ1を作製した。

【0108】

上記のようにした作製された透明アンテナ1の光線透過率は82%であった。

【0109】

50

この透明アンテナ 1 の剥離シート 1 g を剥がし、液晶テレビの画面上に貼り付け、露出した電極部 1 c にアンテナコードを接続して、このアンテナコードを液晶テレビ本体の受信部に接続した。

【 0 1 1 0 】

テレビ放送を受信したところ、良好な受信状態が得られた。また該透明アンテナ 1 は、アンテナパターンの存在がほとんど認識できず、美しい画像を見ることができた。

【 0 1 1 1 】

(実施例 2)

厚さ 1 0 0  $\mu\text{m}$  の透明ポリカーボネートフィルム (透明基体 1 a) 上に、両面を低反射化した厚さ 1 2  $\mu\text{m}$  の銅箔を透明接着剤で接着し、次いでレジスト膜のアンテナパターンを印刷し、エッチング液により銅箔におけるレジスト被覆部以外をエッチングした後、レジスト膜を剥離してアンテナパターンを形成した。このアンテナパターンの導電部 1 b は、その網目開口の形状が一辺 5 0 0  $\mu\text{m}$  の正六角形格子パターンとなっており、極細帯 1 k (図 5 参照) の線幅が 2 5  $\mu\text{m}$  である。

【 0 1 1 2 】

次いで作製されたアンテナパターンに沿ってその外側をカットし、透明アンテナ 1 を作製した。この透明アンテナ 1 を、携帯電話機のサブウインドウ保護パネル用の金型内に挿入し、その金型内にポリカーボネート樹脂を供給して射出成形を行った。これにより透明アンテナ 1 の表裏面にポリカーボネート製からなる透光性板材層が配置された携帯電話機用サブウインドウパーツ (アンテナ付きディスプレイ用透光性部材) を得た。ただし、この射出成形にあたっては、電極部 1 c を透光性板材の周縁から突出させる構造とした。

【 0 1 1 3 】

得られたアンテナ付きサブウインドウパーツの光線透過率は 7 3 % であった。

【 0 1 1 4 】

このアンテナ付きサブウインドウパーツを携帯電話機のサブウインドウに取り付けると共に、電極部 1 c をサブウインドウ外枠に設けられた出入口端子に接続した。

【 0 1 1 5 】

この携帯電話機を作動させたところ、透明アンテナ 1 のアンテナパターンの存在がほとんど認識できず、美しい表示画像を見ることができた。また電波の受信状態も良好であった。

【 0 1 1 6 】

a - 2 . ディスプレイ用透明アンテナの第二実施形態

第二実施形態の透明アンテナは、アンテナパターン上に文字や模様をデザインできるようにしたものである。

【 0 1 1 7 】

図 7 に示す透明アンテナ 1 0 は、電気絶縁性を有する透明基体としての透明プラスチックシート 1 0 a 上に、導電部 1 0 b としてのアンテナパターンを面状に形成したものであり、横長の長方形に形成されたアンテナパターンの左上部にはアンテナ端子 1 0 c が形成されている。

【 0 1 1 8 】

1 0 d は透明アンテナ 1 0 にデザイン処理されたロゴであり、このロゴの形成方法については後述する。

【 0 1 1 9 】

上記透明プラスチックシート 1 0 a は、図 3 に示した透明プラスチックシート 1 a と同じ素材から構成されており、上記導電部 1 0 b もまた、図 3 に示した導電部 1 b と同じ構成、同じ素材から構成されている。

【 0 1 2 0 】

上記アンテナ端子 1 0 c はアンテナコードの給電部 (図示しない) を貼り付けるためのものであり、このアンテナ端子 1 0 c は、網目状パターンと電氣的に接続されている方形のシートで形成されている。

## 【 0 1 2 1 】

図 8 は図 7 の C 部を拡大したものである。

## 【 0 1 2 2 】

ロゴ 1 0 d は導電部 1 0 b で構成されたメッシュ部 1 0 e 上に形成されており、文字部 1 0 f とその文字部 1 0 f の影を表す文字影部 1 0 g との組み合わせによって構成されている。

## 【 0 1 2 3 】

文字部 1 0 f は、それをさらに拡大した図 9 に示すように、メッシュ部 1 0 e の導電線よりも太幅の導電線からなる導電部（太帯）1 0 h で構成されており、メッシュ部 1 0 e における開口部 1 0 i の開口面積よりも文字部 1 0 f における開口部 1 0 j の開口面積を小さく設定することにより光線透過率を変化させ、それにより、メッシュ部 1 0 e と文字部 1 0 f との境界を強調させるとともに、文字部 1 0 f が浮き立つようにしている。

10

## 【 0 1 2 4 】

一方、図 8 示した文字影部 1 0 g は、それをさらに拡大した図 1 0 に示すように、文字部 1 0 f の導電線と同幅であるが、文字部 1 0 f よりもさらに密な網目パターンからなる導電部 1 0 k で構成されており、文字部 1 0 f における開口部 1 0 j の開口面積よりも文字影部 1 0 g における開口部 1 0 m の開口面積を小さく設定することにより、文字影部 1 0 g が強調されるようになっている。なお、文字影部 1 0 g における開口部 1 0 m の開口面積は文字部 1 0 f の開口面積の略  $3/4 \sim 1/4$  に設定されている。

## 【 0 1 2 5 】

上記文字部 1 0 f および文字影部 1 0 g は、網目を通過する光量を一定量減衰させることによりアンテナパターンの一部を識別させる識別パターンとして機能する。

20

## 【 0 1 2 6 】

それにより、図 8 に示したように、薄色のメッシュ部 1 0 e 上に文字部 1 0 f が濃いメッシュパターンで表現され、文字部 1 0 f の右側に密なメッシュパターンからなる文字影部 1 0 g が形成される。

## 【 0 1 2 7 】

その結果、デザインされたロゴ 1 0 d が、メッシュ部 1 0 e 上に明瞭に浮き立って見えるようになる。

## 【 0 1 2 8 】

しかも、このようにして形成されたロゴ 1 0 d は、太さや密度の違いがあるだけで開口部を有するメッシュパターンを維持しているため、透光性を失うことがない。

30

## 【 0 1 2 9 】

図 1 1 ~ 図 1 3 は識別パターンの各種形成方法を示したものである。

## 【 0 1 3 0 】

図 1 1 (a) はメッシュ部 1 0 e の網目を単位としてメッシュ部 1 0 e の導電線よりも太幅の導電線を用いて導電部 1 0 h を形成し、ロゴ「N」を強調させたものである。

## 【 0 1 3 1 】

同図 (b) は複数の網目（図では 4 つの網目）単位でメッシュ部 1 0 e の導電線よりも太幅の導電線を用いて導電部 1 0 h を形成し、U 字状のロゴを強調させたものである。

40

## 【 0 1 3 2 】

同図 (c) は一つの網目をさらに複数の網目に分割（図では 4 分割）し、網目内に十字状の導電部 1 0 h を形成し、ロゴ「N」を強調させたものである。

## 【 0 1 3 3 】

図 1 2 は開口部 1 0 i が正方形で構成されたメッシュ部 1 0 e の一部に文字パターン 1 0 n をシフトさせた状態でロゴ「S」を表現したものであり、その文字パターン 1 0 n を構成している正方形図形は、メッシュ部 1 0 e を構成している正方形図形と同じサイズで構成され、メッシュ部 1 0 e における開口部 1 0 i の対角線方向に平行移動させたものである。

## 【 0 1 3 4 】

50

図13は図11に説明した強調方法と図12で説明したシフトによる強調方法とを組み合わせたものである。このように各種の強調方法を用いれば、文字に限らず、図柄を任意に表現することができる。

【0135】

上記実施形態ではアンテナパターン上に文字パターンを連続した状態で形成したが、この文字パターンは文字として認識できれば例えば1つの網目を飛ばして断続的に形成したものであてもよい。

【0136】

次に、本発明に係る文字或いは図柄がデザインされた透明アンテナの製造方法について説明する。

【0137】

(実施例3)

125 $\mu\text{m}$ 厚の透明ポリエスチルフィルムと18 $\mu\text{m}$ 厚の銅箔とを接着剤を介してラミネートし、そのポリエスチルフィルムにおける銅箔と反対側の面に透明粘着層を形成した。

【0138】

次いで銅箔面に液状のフォトレジストを塗布した後、フォトマスクを用いて露光した。

【0139】

このフォトマスクは、主として正方格子(導電部の線幅20 $\mu\text{m}$ ,導電部の配線ピッチ500 $\mu\text{m}$ )の開口部を有するアンテナパターンを有し、そのアンテナパターンの一部に開口率が異なる正方格子(導電部の線幅40 $\mu\text{m}$ ,導電部の配線ピッチ500 $\mu\text{m}$ )が文字の形に沿って形成されているものである。

【0140】

なお、上記異なる開口率の正方格子を有するアンテナパターンは、パソコン上で入力したCADデータと自動描画装置によって作製した。

【0141】

次いで、従来公知の現像処理でアンテナパターン以外のレジストを現像液を用いて除去し、さらに、エッチングを行い、剥離液を用いてレジスト除去を行うことにより、アンテナパターンに文字の形のデザインを施した。

【0142】

このようにして製作された透光性アンテナは、図11(a)に示したように開口率の異なる正方格子(10h参照)が文字となって現れ、アンテナパターン上に形成された文字がアンテナパターンと一体化しておりデザイン性に優れていることが確認された。また、開口率の異なる正方格子(10h)部分についても透光性が確保されているため透明性が良好であった。

【0143】

(実施例4)

100 $\mu\text{m}$ 厚の透明ポリカーボネートフィルム上に、無電解めっき触媒を分散させた透明アンカー層を形成した後、無電解めっき、電気めっきを行うことにより両面に低反射層が形成された5 $\mu\text{m}$ 厚の導電層を得た。

【0144】

その後、フォトレジストを塗布した、フォトマスクを用いて露光した。

【0145】

このフォトマスクは、主として正方格子(導電部の線幅30 $\mu\text{m}$ ,導電部の配線ピッチ800 $\mu\text{m}$ )の開口部を有するアンテナパターンを有し、そのアンテナパターンの一部に、正方格子(導電部の線幅30 $\mu\text{m}$ ,導電部の配線ピッチ800 $\mu\text{m}$ )を平行移動させることにより文字の形に沿ったパターンを形成したものである。

【0146】

次いで、従来公知の現像処理、エッチング、レジスト除去を行うことにより、アンテナパターンに文字の形をデザインした。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 7 】

このようにして製作された透光性アンテナは、図 1 2 に示したように開口率の異なる正方格子 ( 1 0 n 参照 ) がシフトされた状態で文字となって現れ、その結果、透明性が良好であり且つデザイン性に優れた透光性アンテナが得られた。

## 【 0 1 4 8 】

( 実施例 5 )

1 2 5  $\mu\text{m}$  厚の透明ポリエステルフィルム上に、無電解めっき触媒を分散させた透明アンカー層を形成した後、無電解めっき、電気めっきを行うことにより 4  $\mu\text{m}$  厚の導電層を形成した。

## 【 0 1 4 9 】

次いでフォトレジストを塗布し、フォトマスクを用いて露光した。

## 【 0 1 5 0 】

このフォトマスクは、主として長方形格子 ( 導電部の線幅 2 0  $\mu\text{m}$  , 導電部の配線ピッチ : 横方向 5 0 0  $\mu\text{m}$   $\times$  縦方向 9 0 0  $\mu\text{m}$  ) の開口部を有するパターンを有し、そのアンテナパターンの一部に、一つの長方形格子を 4 分割して開口率を変化させた正方格子 ( 導電部の線幅 2 0  $\mu\text{m}$  , 導電部の配線ピッチ : 横方向 2 5 0  $\mu\text{m}$   $\times$  縦方向 4 5 0  $\mu\text{m}$  ) で文字の形に沿ったパターンを形成したものである。

## 【 0 1 5 1 】

次いで、従来公知の現像処理、エッチング、レジスト除去を行うことにより、アンテナパターンに文字の形をデザインした。その結果、透明性が良好であり且つデザイン性に優れた透光性アンテナが得られた。

## 【 0 1 5 2 】

( 実施例 6 )

印刷レジストを使用し、主として正方格子 ( 導電部の線幅が 3 0  $\mu\text{m}$  , 導電部の配線ピッチ 5 0 0  $\mu\text{m}$  ) の開口部を有するアンテナパターン、およびその一部に開口率の異なる正方格子 ( 導電部の線幅 1 0 0  $\mu\text{m}$  , 導電部の配線ピッチ 5 0 0  $\mu\text{m}$  ) で文字の形を形成したスクリーン版でパターンニングした以外は上記実施例 3 と同じように従来公知のエッチング処理、レジスト除去を行うことにより、アンテナパターンに文字の形のデザインを施した。その結果、上記実施例 3 ~ 5 に示したフォトレジスト法に比べるとパターン形成精度が低下するものの簡易に透明性が良好でデザイン性に優れた透光性アンテナが得られた。

## 【 0 1 5 3 】

上記した第二実施形態によれば、透光性とアンテナ性能を確保しつつしかもデザイン性にも優れた透明アンテナを提供することができる。

## 【 0 1 5 4 】

a - 3 . ディスプレイ用透明アンテナの第三実施形態

第三実施形態に示す透明アンテナは、透光性とアンテナ性能を確保しつつディスプレイに自然に調和させることができるようにしたものである。

## 【 0 1 5 5 】

図 1 4 に示す透明アンテナ 2 0 は、透明プラスチックシート 2 1 上に、導電部 2 2 としてのアンテナパターン 2 3 が面状に形成されている。

## 【 0 1 5 6 】

このアンテナパターン 2 3 は、透明プラスチックシート 2 1 の長手方向略全長に互って形成された帯状パターン部 2 3 a と、この帯状パターン部 2 3 a と平行で且つ離間した状態で配置される帯状パターン部 2 3 b , 2 3 c と、帯状パターン部 2 3 a と 2 3 b および帯状パターン部 2 3 a と 2 3 c をそれぞれ連絡する連絡部 2 3 d , 2 3 e と、対向する帯状パターン部 2 3 b , 2 3 c から透明プラスチックシート 2 1 の下縁 2 1 a に向けて延設されたリード部 2 3 f , 2 3 g とを有し、各リード部 2 3 f , 2 3 g の先端にはアンテナ端子 2 4 , 2 5 が設けられている。

## 【 0 1 5 7 】

10

20

30

40

50

導電部 22 における網目は、同一サイズ、同一形状の幾何学図形が規則的に連続することによって構成されており、その導電部 22 を通過する光線の透過率は、網目の開口面積の設定を調節することにより制御することができる。

【0158】

上記アンテナ端子 24, 25 は図示しないアンテナコードの給電部を貼り付けるためのものであり、このアンテナ端子 24, 25 は、導電部 22 と電氣的に接続されている方形状のシートで形成されている。

【0159】

図 15 は図 14 の D - D 矢視断面を示したものである。

【0160】

同図において、透明プラスチックシート 21 上にメッシュ構造の導電部 22 が形成されており、この導電部 22 は透明保護膜 26 によって被覆されている。

【0161】

この透明保護膜 26 の一部には透孔部 26a が設けられており、この透孔部 26a を通じてアンテナ端子 25 が露出するようになっている。この露出したアンテナ端子 25 にアンテナコードの給電部が貼着される。

【0162】

なお、27 は透明粘着層であり、28 は剥離シートである。

【0163】

図 16 は図 14 の E 部、すなわちアンテナパターン 23 とアンテナパターン非形成部である透明プラスチックシート 21 との境界領域を拡大して示したものである。

【0164】

図 16 において、境界領域 I にはアンテナパターン 23 とアンテナパターン非形成部との間に生じる明度差を減少させるためのグラデーション部 22a が形成されている。

【0165】

図中、 $K_1$  はアンテナパターンを形成している導電部領域である。 $K_2$  はその導電部領域  $K_1$  の外縁部に形成されたグラデーション部 22a のうち、導電部領域  $K_1$  よりも若干階調が明るい（光線透過率の高い）第一の領域を示し、 $K_3$  はその第一の領域  $K_2$  よりもさらに階調の明るい第二の領域を示し、 $K_4$  はその第二の領域  $K_3$  よりもさらに階調の明るい第三の領域を示し、 $K_5$  はその第三の領域  $K_4$  よりもさらに階調の明るい第四の領域を示し、 $K_6$  はその第四の領域  $K_5$  よりもさらに階調の明るい第五の領域を示している。この第五の領域  $K_6$  の光線透過率は透明プラスチックシート 21 における光線透過率に略近い値となっている。

【0166】

なお、図中、22b はグラデーション部 22a の最外周縁を示し、21a は透明プラスチックシート 21 の右縁を示している。

【0167】

透明性の尺度である光線透過率とは、特定の色温度をもった光源から出たあらゆる波長の光が試料面を通過した全光量を対象とする全光線透過率を意味する。また、光線透過率が 70% を下回ると、例えば透明アンテナ 20 をディスプレイに貼着した場合に、ディスプレイの光線透過率と透明アンテナ 20 の光線透過率の差が大きくなって透明アンテナ 20 のアンテナパターンが暗く見えてしまう。そのため、その存在が目障りになる。

【0168】

ただし、上記光線透過率は日本電色工業社製の分光測定器（型番 NDH2000）を用いて測定したものである。なお、空気層における光線透過率 100% を基準としている。

【0169】

また、光線透過率は透明アンテナ 20 に透明保護膜 26 が形成されている場合は、その透明保護膜 26 を含めた状態で測定され、透明粘着層 27 が設けられている場合は、その透明粘着層 27 を含めた状態で測定される。

【0170】

10

20

30

40

50

図17は図16のF部を、図18は図16のG部を、図19は図16のH部をそれぞれ拡大したものである。

【0171】

まず、図17において、導電部領域 $K_1$ の外側に形成される第一の領域 $K_2$ は、網目Mの輪郭を形作っている縦方向導電線22cと横方向導電線22dの交点のすべてが欠落しており、このように交点欠落部Nを設けることにより導電部領域 $K_1$ よりも光線透過率を高めている。

【0172】

縦方向導電線22cおよび横方向導電線22dの線幅 $w$ はそれぞれ $30\mu\text{m}$ 以下の等幅に形成されている。線幅 $w$ が $30\mu\text{m}$ を上回ると、アンテナパターンの網目が目立ってしまい、且つデザイン性も悪くなる。線幅 $w$ が $30\mu\text{m}$ 以下であると、アンテナパターンの存在が認識されにくい。なお、導電線の膜厚は、線幅/膜厚 $t$ のアスペクト比が0.5以上になるようにすると、精度の良いアンテナパターンを作りやすくなる。

【0173】

本実施形態において、透明アンテナ20の光線透過率は、縦方向導電線22cおよび横方向導電線22dの線幅とそれら導電線22cおよび22dで囲まれることによって形成される網目の開口サイズとの組み合わせを選択することによって70%以上の光線透過率を確保できるようにしている。

【0174】

図18において、第一の領域 $K_2$ の外側に形成される第二の領域 $K_3$ は、縦方向導電線22cと横方向導電線22dの交点の欠落範囲が上記交点欠落部Nよりも広がっており、このような交点欠落部Pを設けることにより導電部領域 $K_1$ よりもさらに光線透過率を高めている。

【0175】

一方、第二の領域 $K_3$ の外側に形成される第三の領域 $K_4$ には、上記交点欠落部Pよりもさらに欠落範囲の広い交点欠落部Qが形成されている。

【0176】

図19に示す第四の領域 $K_5$ では、縦方向導電線22cの一部と横方向導電線22dの一部が方向性を残した状態で存在し、網目形状は失われている。

【0177】

また、第五の領域 $K_6$ では、縦方向導電線22cの一部と横方向導電線22dの一部が方向性もほとんどなく島状に点在するのみである。

【0178】

このように導電部22から段階的(本実施形態では5段階)に階調が明るくなっているグラデーション部22aによれば、アンテナパターン23と透明プラスチックシート21との境界部分が目立ちにくくなるため、アンテナパターン23そのものの存在も目立ちにくくすることができる。

【0179】

また、図20~図23はグラデーション部22aの変形例を示したものである。

【0180】

まず、図20に示すグラデーション部22aは、縦方向導電線22cを残し、横方向導電線3dの右側端部を複数箇所欠落させることにより、透光性を備えたグラデーションを形成したものである。なお、図中、Rは導電部22とグラデーション部22aとの境界を、22bはそのグラデーション部22aの最外周縁を、21は透明プラスチックシートをそれぞれ示している。

【0181】

図21に示すグラデーション部22aは、図20とは逆に、横方向導電線22dを残し、縦方向導電線22cを複数箇所欠落させることにより、透光性を有するグラデーションを形成したものである。

【0182】

10

20

30

40

50

図 2 2 に示すグラデーション部 2 2 a は、図 2 0 と図 2 1 の手法を組み合わせたものであり、縦方向導電線 2 2 c と横方向導電線 2 2 d の一部を共に複数箇所欠落させることにより、透光性を備えたグラデーションを形成したものである。

【 0 1 8 3 】

図 2 0 と図 2 1 の光線透過率は略同じであるが、図 2 2 の光線透過率は図 2 0 , 2 1 に比べ大きくなる。

【 0 1 8 4 】

図 2 0 ~ 図 2 2 に示した実施形態は導電線を欠落させることによりグラデーションを形成したが、図 2 3 に示すように、網目を粗くすることにより、具体的には、網目を構成している縦方向導電線 2 2 c の間隔を透明プラスチックシート側に向けて段階的に広げることによりグラデーション部 2 2 a を形成することもできる。

10

【 0 1 8 5 】

このようなグラデーション部 2 2 a によれば、上記した導電線を欠落させるものに比べグラデーション効果は低いもののグラデーション部 2 2 a もアンテナとして機能させることができるという利点がある。

【 0 1 8 6 】

次に、本発明に係るグラデーション部 2 2 a を有する透明アンテナ 2 0 の製造方法について説明する。

【 0 1 8 7 】

( 実施例 7 )

厚さ 1 0 0  $\mu$  m の透明ポリエスチルフィルムと厚さ 1 8  $\mu$  m の銅箔とを接着剤を介してラミネートし、その透明ポリエスチルフィルムにおける銅箔と反対側の面に透明粘着層を形成した。

20

【 0 1 8 8 】

次いで銅箔面に液状のフォトレジストを塗布した後、フォトマスクを用いて露光した。

【 0 1 8 9 】

このフォトマスクは、主として正方格子 ( 導電線の線幅 2 0  $\mu$  m , 導電線の配線ピッチ 5 0 0  $\mu$  m ) の開口部を有するアンテナパターンを有し、そのアンテナパターンの縁部に図 2 0 に示したようなグラデーション部を形成したものである。

【 0 1 9 0 】

なお、上記正方格子およびグラデーション部を有するアンテナパターンは、パソコン上で入力した C A D データと自動描画装置によって作製した。

30

【 0 1 9 1 】

次いで、従来公知の現像処理でアンテナパターン以外のレジストを現像液を用いて除去し、さらに、エッチングを行い、剥離液を用いてレジスト除去を行うことにより、グラデーション部を有するアンテナパターンを形成した。

【 0 1 9 2 】

このようにして製作された透光性アンテナは、アンテナパターンの縁部が極めて自然なグラデーションを呈し、アンテナパターンと透明プラスチックシートとの境界が認識されず、アンテナパターン自体の存在も認識されにくいことが確認された。

40

【 0 1 9 3 】

( 実施例 8 )

厚さ 1 0 0  $\mu$  m の透明ポリカーボネートフィルム上に、無電解めっき触媒を分散させた透明アンカー層を形成した後、無電解めっき、電気めっきを行うことにより両面に低反射層が形成された 5  $\mu$  m 厚の導電層を得た。

【 0 1 9 4 】

その後、フォトレジストを塗布したフォトマスクを用いて露光した。

【 0 1 9 5 】

このフォトマスクは、主として正方格子の開口部を有するアンテナパターンを有し、そのアンテナパターンの縁部に、図 2 1 に示すようなグラデーション部を形成したものであ

50

る。

【0196】

次いで、エッチング、レジスト除去を行うことにより、グラデーション部を有するアンテナパターンを形成した（導電線の線幅 $20\mu\text{m}$ ，導電線の配線ピッチ $80\mu\text{m}$ ）。

【0197】

このようにして製作された透光性アンテナは、アンテナパターンの縁部が極めて自然なグラデーションを呈し、アンテナパターンと透明プラスチックシートとの境界が認識されず、アンテナパターン自体の存在も認識されにくいことが確認された。

【0198】

（実施例9）

厚さ $125\mu\text{m}$ の透明ポリエステルフィルム上に、無電解めっき触媒を分散させた透明アンカー層を形成した後、無電解めっき、電気めっきを行うことにより $4\mu\text{m}$ 厚の導電層を形成した。

【0199】

次いでフォトレジストを塗布し、フォトマスクを用いて露光した。

【0200】

このフォトマスクは、主として長方形格子（導電線の線幅 $10\mu\text{m}$ ，導電線の配線ピッチ：横方向 $600\mu\text{m}$ ×縦方向 $900\mu\text{m}$ ）の開口部を有するパターンを有し、そのアンテナパターンの縁に、図23に示すようなグラデーション部を形成したものである。

【0201】

次いで、エッチング、レジスト除去を行うことにより、グラデーション部を有するアンテナパターンを形成した。

【0202】

このようにして製作された透光性アンテナは、アンテナパターンの縁部が極めて自然なグラデーションを呈し、アンテナパターンと透明プラスチックシートとの境界が認識されず、アンテナパターン自体の存在も認識されにくいことが確認された。

【0203】

（実施例10）

印刷レジストを使用し、主として正方格子（導電線の線幅が $25\mu\text{m}$ ，導電線の配線ピッチ $1,000\mu\text{m}$ ）の開口部を有するアンテナパターンが形成されたスクリーン版でパターンニングした以外は上記実施例7と同じように従来公知のエッチング処理、レジスト除去を行うことにより、グラデーション部を有するアンテナパターンを形成した。

【0204】

その結果、上記実施例7～9に示したフォトレジスト法に比べるとパターン形成精度が低下するものの、その縁部に自然なグラデーション効果をもたらす透光性アンテナが得られた。

【0205】

上記第二実施形態の透明アンテナによれば、透光性とアンテナ性能を確保しつつしかも取付対象に対し自然に調和することができる透明アンテナを提供することができる。

【0206】

a-4．ディスプレイ用透明アンテナの第四実施形態

第四実施形態に示す透明アンテナ30は、コンパクトでありながら必要とされるアンテナ長を確保できるようにしたものである。

【0207】

図24において、正方形の網目が連続して配列されたアンテナパターン31を例に取り説明すると、アンテナパターン31の一部には複数本のスリット32が平行に形成されており、各スリット32は、アンテナパターン31の縦方向長さ $L$ よりも短い長さ $L'$ からなり、交互に異なる方向から形成されている。それにより、図24ではアンテナパターン31が蛇行状に形成されている。なお、図中33は導電部を示している。

【0208】

10

20

30

40

50

図 25 は図 24 の J 部を拡大して示したものであり、S はスリット幅を示し、S a は網目寸法を示している。この場合の網目寸法とは、網目 U における対角線長さを示している。

【 0 2 0 9 】

上記スリット幅 S は、 $20 \mu\text{m}$  ~ 網目の最大寸法の範囲に設定することが好ましく、スリット幅 S が  $20 \mu\text{m}$  に満たないと製造が困難になり、スリット幅 S が網目の最大寸法を超えるとスリットが目立ち、デザイン性が損なわれる。

【 0 2 1 0 】

上記スリット 32 が入れられることによって形成された蛇行状のアンテナパターン 31 を展開して直線にすると、受信する電波、例えば UHF 波の波長の略  $1/4$  長さが得られるようになっている。

10

【 0 2 1 1 】

ただし、スリット 32 の配置については網目 U の交点を通過しないようにすることが必要である。

【 0 2 1 2 】

なぜなら、例えば図 26 に示すように、アンテナパターン 31 における導電部 33 の交点 34 上をスリット 32 が通過すると、交点 34 が連続して欠けることによりスリット 32 の存在が目立つようになるからである。

【 0 2 1 3 】

一方、図 27 は導電部 33 の交点 34 を避けてスリット 32 を形成したものである。図 26 と比較してみれば明らかなようにスリット 32 の存在は目立たない。

20

【 0 2 1 4 】

図 28 は、縦方向導電線 35 a および横方向導電線 35 b が等間隔に配置され正方形の網目 35 c が形成されたアンテナパターン 31 を示したものであり、このアンテナパターン 31 の一部に、網目 35 c の配列方向に沿って（図では縦方向）スリット 32 を形成したものである。スリット幅 S は網目 35 c の寸法 S a の略  $1/4$  に設定されており、導電部の交点 34 を通過していないため、スリット 32 の存在はほとんど目立たない。

【 0 2 1 5 】

次に、上記透明アンテナ 30 の製造方法について説明する。

【 0 2 1 6 】

30

（実施例 11）

厚さ  $100 \mu\text{m}$  の透明なポリカーボネートフィルム上に、めっき触媒を分散させた透明アンカー層を形成した後、めっきを行うことにより厚さ  $8 \mu\text{m}$  の金属導電層を形成した。

【 0 2 1 7 】

この金属導電層に印刷レジストによってスリットの入ったアンテナパターンを印刷し、化学エッチングを行うことで図 29 に示すような透明アンテナを作製した。

【 0 2 1 8 】

この透明アンテナは、網目 35 c の開口が正六角形となるように導電部 31 の線幅が  $12 \mu\text{m}$ 、一つの網目 35 c における一辺の長さ S b が  $600 \mu\text{m}$  に設定されており、このようなアンテナパターン 31 上に幅 S が  $100 \mu\text{m}$  からなるスリット 32 を縦方向に形成した。

40

【 0 2 1 9 】

このようにして形成された透明アンテナは、アンテナパターン 31 およびそのアンテナパターン 31 に形成されたスリット 32 のいずれも視認することができなかった。それにより、デザイン性を損なわない透明アンテナが得られた。

【 0 2 2 0 】

（実施例 12）

厚さ  $1 \text{mm}$  の透明アクリル板上に、めっき触媒を分散させた透明アンカー層を形成した後、めっきを施すことにより厚さ  $12 \mu\text{m}$  の金属導電層を形成し、これにフォトリソグラフィを用いてスリットの入ったアンテナパターンを形成した。

50

## 【 0 2 2 1 】

次いで、化学エッチングを行うことで図 3 0 に示すような透明アンテナを作製した。

## 【 0 2 2 2 】

この透明アンテナは網目 3 5 c の開口が正三角形となるように導電部 3 3 の線幅が 2 0  $\mu\text{m}$ 、一つの網目 3 5 c における一辺の長さ  $S b$  が 9 0 0  $\mu\text{m}$  に設定されており、このようなアンテナパターン 3 1 上に幅  $S$  が 8 0  $\mu\text{m}$  からなるスリット 3 2 を網目の配列方向に沿って斜めに形成した。

## 【 0 2 2 3 】

また、アンテナパターン 3 1 を形成したフィルムの金属面側に厚さ 1 0 0  $\mu\text{m}$  の透明アクリル樹脂をコーティングして透明保護層とした。

10

## 【 0 2 2 4 】

この透明アンテナにおいてもアンテナパターン 3 1 およびスリット 3 2 がいずれも視認することができなかった。それにより、デザイン性を損なわない透明アンテナが得られた。

## 【 0 2 2 5 】

( 実施例 1 3 )

厚さ 1 0 0  $\mu\text{m}$  の透明ポリエチレンテレフタレートフィルム上に、両面に化学的処理を施すことで低反射処理された厚さ 1 8  $\mu\text{m}$  の銅箔を透明接着剤で接着し、フォトリソグラフィを用いてスリットの入ったアンテナパターンを形成し、化学エッチングを施すことで図 3 1 に示すような透明アンテナを作製した。

20

## 【 0 2 2 6 】

この透明アンテナは網目 3 5 c の開口が長方形となるように導電部 3 3 の線幅が 1 5  $\mu\text{m}$ 、一つの網目 3 5 c における短辺  $S c$  の長さが 3 0 0  $\mu\text{m}$ 、長辺  $S d$  の長さが 4 0 0  $\mu\text{m}$  にそれぞれ設定されており、このようなアンテナパターン 3 1 上に幅  $S$  が 4 0  $\mu\text{m}$  からなるスリット 3 2 を横方向に形成した。

## 【 0 2 2 7 】

次いで、このアンテナパターン 3 1 が形成されたフィルムの金属面側に、粘着剤の塗布された厚さ 1 0 0  $\mu\text{m}$  の透明ポリエチレンテレフタレートフィルムを透明保護層として貼り合わせた。

## 【 0 2 2 8 】

この透明アンテナを見てもアンテナパターン 3 1 およびスリット 3 2 がいずれも視認できず、デザイン性を損なわない透明アンテナが得られた。

30

## 【 0 2 2 9 】

( 実施例 1 4 )

厚さ 8 0 0  $\mu\text{m}$  の透明ポリカーボネート板上に、スリットを有するアンテナパターンをナノ粒子銀ペーストにより高精度印刷することで図 2 7 に示したような導電層の厚さが 1 0  $\mu\text{m}$  となる透明アンテナを作製した。

## 【 0 2 3 0 】

この透明アンテナは、網目 3 5 c の開口が正方形となるように導電部 3 3 の線幅が 3 0  $\mu\text{m}$ 、一つの網目 3 5 c における一辺の長さ  $S a$  が 1 m m に設定されており、このようなアンテナパターン 3 1 上に幅  $S$  が 1 5 0  $\mu\text{m}$  からなるスリット 3 2 を、網目 3 5 c に対して 4 5 ° の角度で斜めに形成した。

40

## 【 0 2 3 1 】

この透明アンテナを見てもアンテナパターン 3 1 およびスリット 3 2 がいずれも視認できず、デザイン性を損なわない透明アンテナが得られた。

## 【 0 2 3 2 】

( 実施例 1 5 )

厚さ 5 0  $\mu\text{m}$  の透明ポリエチレンテレフタレートフィルム上に、めっき触媒を分散させた透明アンカー層を形成した後、銅めっきを施すことにより厚さ 5  $\mu\text{m}$  の金属導電層を形成した。

50

## 【0233】

この金属導電層の上にレジスト膜を形成し、フォトリソグラフィを用いてスリットの入ったアンテナパターンを形成した。

## 【0234】

これを塩化鉄液で化学エッチングし、レジストを剥離して図29に示したような透明アンテナを作製した。

## 【0235】

この透明アンテナにおいて、正六角形の網目35cを有する導電部33の線幅が10 $\mu$ m、一つの網目35cにおける一辺の長さSbが900 $\mu$ mに設定されており、このようなアンテナパターン31上に幅Sが500 $\mu$ mからなるスリット32を縦方向に形成した。

10

## 【0236】

このようにして形成された透明アンテナは、アンテナパターン31およびそのアンテナパターン31に形成されたスリット32をいずれも視認することができなかった。それにより、デザイン性を損なわない透明アンテナが得られた。

## 【0237】

(実施例16)

厚さ2mmの透明ガラス板上に、両面に化学処理を施すことで低反射処理された厚さ12 $\mu$ mの銅箔を貼り合わせて金属導電層を形成した。

## 【0238】

この金属導電層の上にレジスト膜を形成し、フォトリソグラフィによりスリットの入ったアンテナパターンを形成した。これを塩化第二銅液で化学エッチングし、レジストを剥離して図30に示したような透明アンテナを作製した。

20

## 【0239】

この透明アンテナにおいて正三角形の網目35cを有する導電部33の線幅は18 $\mu$ m、一つの網目35cにおける一辺の長さSbが700 $\mu$ mに設定されており、このようなアンテナパターン31上に幅Sが300 $\mu$ mからなるスリット32を網目35cの配列方向に沿って斜めに形成した。

## 【0240】

この透明アンテナにおいてもアンテナパターン31およびスリット32がいずれも視認することができなかった。それにより、デザイン性を損なわない透明アンテナが得られた。

30

## 【0241】

(実施例17)

厚さ200 $\mu$ mの透明アクリルフィルム上に、両面に化学処理を低反射処理された厚さ12 $\mu$ mの銅箔を貼り合わせて金属導電層を形成した。

## 【0242】

この金属導電層の上にレジスト膜を形成し、フォトリソグラフィによりスリットの入ったアンテナパターンを形成した。これを塩化第二銅液で化学エッチングし、レジストを剥離して図28に示したような透明アンテナを作製した。

40

## 【0243】

この透明アンテナにおいて正方形の網目35cを有する導電部33の線幅は15 $\mu$ m、一つの網目35cにおける一辺の長さSaが1mmに設定されており、このようなアンテナパターン31上に幅Sが1mmからなるスリット32を網目に対し縦方向に形成した。

## 【0244】

この透明アンテナにおいてもアンテナパターン31およびスリット32がいずれも視認することができなかった。それにより、デザイン性を損なわない透明アンテナが得られた。

## 【0245】

次に、透明アンテナにおけるスリット形成パターンを図32～図36を参照しながら説

50

明する。なお、各図は平面から見た状態を示している。

【0246】

図32に示す透明アンテナ40は矩形状のアンテナパターン31を有し、そのアンテナパターン31上にスリット32が形成されている。

【0247】

このスリット32は、アンテナパターン31の下縁31aとその下縁31aから突出するタブ31bとの境界部分にスリットの始点32aを有し、アンテナパターン31の輪郭に沿った状態で中心に向けて渦巻き状に形成されており、アンテナパターン31の略中心がスリット32の終点32bとなっている。なお、図中41はタブ31bに設けられたアンテナ端子である。

10

【0248】

図33に示す透明アンテナ42は矩形状のアンテナパターン31を有し、そのアンテナパターン31上にスリット32が形成されている。なお、以下の説明において図32と同じ構成要素については同一符号を付してその説明を省略する。

【0249】

アンテナパターン31の短辺31cと平行に複数のスリット32が形成されており、複数のスリット32のうち、スリット32cは、アンテナパターン31の右縁から短辺31cよりも若干短い長さで形成され、スリット32dはアンテナパターン31の左縁から同じく短辺31cよりも若干短い長さで形成されている。このようにスリット32cとスリット32dを交互に縦方向に配列することによってスリット32が形成されており、それにより縦方向に蛇行するアンテナパターン31が形成されている。

20

【0250】

図34に示す透明アンテナ43は矩形状のアンテナパターン31を有し、タブ31bの横方向中心から縦方向に延びるスリット32eと、このスリット32eの途中から横方向に分岐するスリット32fと、平行な状態で斜め方向に形成された複数のスリット32g, 32hとを備えている。

【0251】

スリット32gは、アンテナパターン31の下縁から切り込まれスリット32e, 32fと交わらないように所定長さ形成されるのに対し、スリット32hはスリット32eまたは32fから切り込まれ、アンテナパターン31の左縁31dまで到達しないように所定長さ形成されている。それによりスリット32eと32fで囲まれた範囲内で斜めに蛇行するアンテナパターン31が形成されている。

30

【0252】

図35に示す透明アンテナ44は矩形状のアンテナパターン31を有し、このアンテナパターン31に、タブ31bの横方向中心から縦方向に所定長さ延びるスリット32iと、このスリット32iに直交する複数のスリット32j, 32jと、両スリット32j, 32jの間に設けられアンテナパターン31の左縁31dから所定長さ切り込まれるスリット32kと、右縁31eから所定長さ切り込まれるスリット32mとを備えている。

【0253】

それにより、スリット32iを境としてアンテナパターン31の左半分および右半分において蛇行するアンテナパターン31がそれぞれ形成される。

40

【0254】

図36に示す透明アンテナ45は矩形状のアンテナパターン31を有し、図35に示したアンテナパターンと異なる点は、スリット32iに代えて設けられたスリット32nがアンテナパターン31の上縁31fまで延設されていることである。

【0255】

このようにアンテナパターン31がスリット32nによって左右に分割されているため、二つのアンテナパターン31, 31が近接配置された透明アンテナを構成している。

c. アンテナ付き筐体用部品

【0256】

50

## c - 1 . 不透明な装飾部分を有する場合

本発明に係るアンテナ付き筐体用部品は、機器の筐体等に施されているデザインを害することなく機器に設けることができるよう構成されている。

## 【 0 2 5 7 】

図 3 7 において、アンテナ付き筐体用部品（以下、筐体用部品と略称する）5 0 は、透明窓部 5 1 a とその周囲を枠状に囲む不透明な装飾部 5 1 b とを含む樹脂プレート 5 1 と、不透明装飾部 5 1 b の表面に形成された導電部 1 b としてのアンテナパターンとから構成されている。なお、1 c はアンテナパターンの電極部を示している。

## 【 0 2 5 8 】

上記筐体用部品とは、組み立てられることによりテレビ（卓上設置型を含む）の表示部の一部や、携帯電話等のモバイル端末の筐体の一部を構成するものである。

## 【 0 2 5 9 】

例えば、図 3 8 に示すストレート型の携帯電話機 5 2 であれば、表面カバー 5 3 及び裏面カバー 5 4 が筐体用部品となるが、ウインドウカバー 5 3 a のみを筐体用部品と呼ぶこともできる。

## 【 0 2 6 0 】

また、図 3 9 に示す折り畳み式の携帯電話機 5 5 であれば、表面カバー 5 6、内面上カバー 5 7 a、内面下カバー 5 7 b、裏面カバー 5 8 のそれぞれが筐体用部品となるが、内面側のウインドウカバー 5 7 c、表面側のウインドウカバー 5 6 a を筐体用部品と呼ぶこともできる。

## 【 0 2 6 1 】

図 4 0 は図 1 の T - T 断面を示したものであり、筐体用部品としてのウインドウカバー 5 3 a を例に取り説明する。

## 【 0 2 6 2 】

樹脂成形板 6 0 は、所望する筐体用部品 5 0 の形状に合わせて成形され、その材質としては、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート、トリアセチルセルロース等を使用することができる。

## 【 0 2 6 3 】

図 4 0 ( a ) に示すように、樹脂成形板 6 0 に不透明装飾部 5 1 b（図 3 7 参照）を付与するには、樹脂成形板 6 0 の表面側に加飾層 6 1 を設けるか、或いは、図 4 0 ( b ) または ( c ) に示すように、樹脂成形板 6 0 の裏面側に加飾層 6 1 を設ける。

## 【 0 2 6 4 】

上記加飾層 6 1 の材質としては、ウレタン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ビニル樹脂、ポリエステル樹脂などを使用することができるが、特にウレタン系樹脂を使用することが好ましい。また、そのウレタン系樹脂のエラストマーをバインダーとし、所望の色の顔料または染料を着色剤として含有する着色インキを用いるとよい。

## 【 0 2 6 5 】

加飾層 6 1 の形成方法としては、オフセット印刷法、グラビア印刷法、スクリーン印刷法などの印刷法や、グラビアコート法、ロールコート法、コンマコート法などのコート法を採用することができる。

## 【 0 2 6 6 】

また、転写法や成形同時転写法を用いることもできる。転写法とは、基体シート上に、剥離層、加飾層、接着層などからなる転写層を形成した転写材を用い、加熱加圧して転写層を被転写物に密着させた後、基体シートを剥離して、被転写物面に転写層のみを転移して装飾を行う方法である。

## 【 0 2 6 7 】

また、成形同時転写法とは、転写材を成形金型内に挟み込み、キャビティ内に樹脂を射出充填させ、冷却して樹脂成形品を得ると同時にその面に転写材を接着させた後、基体シートを剥離して、被転写物面に転写層を転移して装飾を行う方法である。

## 【 0 2 6 8 】

10

20

30

40

50

なお、成形同時転写法においては樹脂成形品の接着力が高いので、接着層を省略することもできる。また、本発明においては、基体シートを剥離せずに残していてもよく、その場合は剥離層を省略することができる。

【0269】

上記基体シートの材質としては、ポリプロピレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアクリル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂などの樹脂シートを用いるとよい。

【0270】

また、上記剥離層の材質としては、ポリアクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、ゴム系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂などのほか、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体系樹脂などのコポリマーを用いるとよい。なお、剥離層に硬度が要求される場合には、紫外線硬化性樹脂などの光硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂などの放射線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂などを選定すればよい。

【0271】

上記接着層としては、被転写物の素材に適した感熱性あるいは感圧性の樹脂を適宜使用する。たとえば、被転写物の材質がポリアクリル系樹脂の場合はポリアクリル系樹脂を用いるとよい。また、被転写物の材質がポリフェニレンオキッド共重合体ポリスチレン系共重合体樹脂、ポリカーボネート系樹脂、スチレン系樹脂、ポリスチレン系ブレンド樹脂の場合は、これらの樹脂と親和性のあるポリアクリル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂などを使用すればよい。さらに、被転写物の材質がポリプロピレン樹脂の場合は、塩素化ポリオレフィン樹脂、塩素化エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂、環化ゴム、クマロンインデン樹脂が使用可能である。

【0272】

また、樹脂成形板60に不透明装飾部51bを付与する別の手段として、図40(d)に示すように、樹脂成形板60において必要とされる範囲についてのみ着色剤を含有させて着色樹脂成形板62とすることもできる。

【0273】

なお、図37に示した筐体用部品50は、ウインドウカバーとして構成されるものであるため、ディスプレイ用の透明窓部51aを形成することを目的として不透明装飾部51bを部分的に有しているが、筐体用部品50の全面が不透明装飾部51bであっても構わない。

【0274】

また、ウインドウカバー以外のカバー53~58(図38および39参照)に筐体用部品50を適用する場合において、透明窓部51aやカメラレンズを配置したり、その他の目的で不透明装飾部51bを設けない部分があってもよい。

【0275】

図40において、上記樹脂成形板60に不透明装飾部51bを付与する層の前面側(図40(a)~(d)参照)に、面状且つ光線透過率が70%以上のアンテナパターンを透明アンテナ50aとして形成し、アンテナパターンの導電部1bを網目構造の導電性薄膜で構成し、各網目の輪郭が略等幅の極細帯で構成すると、不透明装飾部51bを見たときに、アンテナパターンが僅かな濃淡の変化としてしか認識されず、透明アンテナ50aが、その背後にある筐体に施されている意匠を害することがない。

【0276】

しかも、本実施形態ではディスプレイの比較的広い面積を透明アンテナ50aに利用できるから、受信感度を向上させることができ、良好な送受信が可能となる。

【0277】

また、上記筐体用部品50において、不透明装飾部51b以外にディスプレイ用の透明窓部51aを有する場合には、その透明窓部51aまで上記アンテナパターンを延設することができる(図37参照)。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 7 8 】

上記導電性薄膜としては、銅、ニッケル、アルミニウム、金、銀等の金属薄膜、或いはこれらの金属微粒子を含有する導電樹脂ペースト膜、またはカーボン微粒子含有の導電樹脂ペースト膜を用いることができる。そして導電性薄膜は、フォトエッチングによって、または印刷レジストによるエッチングの方法によって、さらにまた、導電樹脂ペーストを印刷する方法等にて微細な網目状パターンに形成されている。

## 【 0 2 7 9 】

また上記アンテナパターンは、網目状パターンと電氣的に接続されている給電用の電極部 1 c を有している。

## 【 0 2 8 0 】

本実施形態において、電極部 1 c は、図 4 0 ( c ) に示すように樹脂成形板 6 0 の背面側に導電部 1 b としてのアンテナパターンを設けた場合には、このアンテナパターンは筐体内に実装されている無線部と配線を介して接続される。

## 【 0 2 8 1 】

図 4 0 ( a )、( b )、( d ) に示したように、樹脂成形板 6 0 ( または 6 2 ) の前面側に導電部 1 b としてのアンテナパターンを設ける場合には、樹脂成形板 6 0 の貫通孔や切欠きを介して筐体内の無線部と接続するようにする。ただし、筐体用部品 5 0 そのものがウィンドウカバー 5 3 a を構成しており、なお且つその周縁部が他の筐体用部品の外枠で覆われている場合には、その外枠の内面側に設けられた出入力端子を介して接続を行なうようにすることができる。

## 【 0 2 8 2 】

また、上記アンテナパターンは、樹脂成形板 6 0 に直接形成してもよいし、加飾層 6 1 の形成と同様に、転写法や成形同時転写法を用いてもよい。また、後者の場合、本実施形態においては、基体シートを剥離せずに残していてもよい。アンテナパターンは、先に図 4 ~ 図 6 に示したものと同一である。

## 【 0 2 8 3 】

また、図 3 7 に示したように筐体用部品 5 0 が不透明装飾部 5 1 b 以外にディスプレイ用の透明窓部 5 1 a を有し、透明窓部 5 1 a までアンテナパターンが延設されている場合には、ディスプレイの画素を構成している網目パターンに対し、透明アンテナ 5 0 a が干渉してモアレ模様を生じないようにする必要がある。

## 【 0 2 8 4 】

すなわち、ディスプレイの画素の大きさや形状に応じて、透明アンテナ 5 0 a におけるアンテナパターンの網目開口の形状、ピッチ、バイアス角を調整する。実際には何種類かの試作品を作成し、目視によってモアレ模様の有無を確認し、仕様決定する手法が簡便である。

## 【 0 2 8 5 】

c - 2 . 透過性装飾部を有する場合

次に、筐体用部品の第一変形例について説明する。

## 【 0 2 8 6 】

図 4 1 は筐体用部品の第一変形例を示したものである。

## 【 0 2 8 7 】

同図に示す筐体用部品 6 5 が図 3 7 の筐体用部品 5 1 と異なる点は、不透明装飾部 5 1 b が透過性装飾部 6 6 a に変更されていることである。

## 【 0 2 8 8 】

上記筐体用部品 6 5 は、樹脂成形板 6 6 に対しその背面から照光することによって装飾効果が奏される透過性装飾部 6 6 a を部分的又は全体的に有するものであって、その透過性装飾部 6 6 a に導電部 1 b によるアンテナパターンが形成されている。

## 【 0 2 8 9 】

詳しくは、透過性装飾部 6 6 a は図 4 2 ( a ) に示すように、筐体用部品 6 5 の背面に配置される発光ダイオードや蛍光灯などの光源 6 7 からの照光を受けて様々な色に発光する

10

20

30

40

50

ものであり、例えば、携帯電話機を例にとると、携帯電話機の付属機能である着メロ、ゲーム、アラームなどのリズムに合わせて筐体がカラフルに点灯するというものである。

【0290】

上記透過性装飾部66aは、加飾層61を形成することによって得られるが、背面に配置される発光ダイオードや蛍光灯を赤、青、緑などの色付きのものとすることによって装飾が可能のため、必ずしも加飾層61を必要とするものではない。

【0291】

ただし、背面からの光が白色光である場合には、樹脂成形板60の表面側又は裏面側に透光性の加飾層61を設けたり、樹脂成形板60における所望の範囲に透光性が得られる程度に着色剤を含有させる必要がある。なお、透過性装飾部66aに対応する樹脂成形板60や加飾層61は、背面からの光を透過させるものであれば、有色透明でも半透明でも不透明のいずれでも構わない。

【0292】

ところで、上記透過性装飾部66aにおいては、アンテナパターン、樹脂成形板60の層構成またはこれに加飾層61を加えた層構成は、上記実施形態と異なりいずれの層も背面からの光を透過させるものであるから、図42(b)に示すように筐体用部品65の配置を上下逆にして光を透過させるものであってもよい。

【0293】

また、例えば、透明窓部51aの周囲を不透明な装飾部で縁取りし、その不透明装飾部の周囲に上記透過性装飾部66aを設ける場合など、透過性装飾部66aや透明窓部51a以外の部分に照明による装飾を行なわない部分が存在してもよい。

【0294】

照明による装飾を行なわない部分を設けるには、樹脂成形板60の前面側又は背面側の必要とする部分に遮光層を形成すればよい。この遮光層としては、例えば、遮光可能な程度に着色剤を含有させた加飾層を形成すればよい。

【0295】

c-3. 透過性装飾部に対し側方から照光する場合

次に、筐体用部品の第二の変形例を図43を参照して説明する。

【0296】

同図に示す筐体用部品68は、樹脂成形板69上に透過性の加飾層61が積層され、この加飾層61上に導電部1bが形成されているものであり、筐体用部品68の側方に配置された光源67からの光を受けて、樹脂成形板69上に部分的または全面的に形成された透過性装飾部としての加飾層61が装飾効果を奏するものである。

【0297】

この場合、導電部1bからなるアンテナパターンを形成する位置が樹脂成形板69の前面側に限定されるのは、上述した第一の変形例とは、透過性装飾部における照光の仕方が異なるからである。

【0298】

詳しくは、第二の変形例では、樹脂成形板69の側面から光を入射させ、樹脂成形板69の内面反射作用を利用することによりその奥方まで光を導き、入射光を樹脂成形板69背面の微細凹凸や反射ドットなどの光出射部69aを介して筐体用部品68の表面側に反射させるように構成しているため、照明による装飾に関与しない樹脂成形板69の背面側に透明なアンテナパターンや透過性を有する加飾層61を形成しても意味がないためである。

【0299】

なお、アンテナ性能を安定させ、アンテナパターンを保護するため、アンテナパターンの導電部1bの前面を透明カバー層(透明保護膜)によって被覆することができる。

【0300】

(実施例18)

厚さ100 $\mu$ mの透明ポリエチレンテレフタレートフィルムを基体シート上に、めっき

10

20

30

40

50

触媒入りの透明樹脂層を形成し、これに無電解銅ニッケルめっき処理を行い、続いて電気銅めっき処理を行うことにより金属薄膜を形成した。次にフォトリソグラフィの手法により、上記金属薄膜に網目開口を形成し（網目構造の導電性薄膜となる）、光線透過率が92%のアンテナパターンとした。

【0301】

このアンテナパターンの導電部は、図4に示した様な正方形網目パターンであり、その極細帯は線幅(w)15 $\mu$ m、線間ピッチ400 $\mu$ m、バイアス角30°である。

【0302】

次に、任意の不透明柄からなる加飾層を、ディスプレイ用の透明窓部およびアンテナパターンの電極部を除く部分に形成し、不透明な装飾部とした。

10

【0303】

次いで作製されたアンテナパターンに沿ってその外側をカットし、これを折り畳み式携帯電話機の表面カバー（サブウィンドウを有する）53用の金型内に挿入し、表面カバー53の表面側のギャビティ形成面に基体シート側が密着するように上記アンテナパターンの形成されたフィルムを沿わせた後、加飾層側からポリカーボネート樹脂を用いて射出成形を行った。これにより樹脂成形品の表面にアンテナパターンを有する表面カバー53を得た。

【0304】

ただし、この射出成形においては、樹脂成形品の周縁に貫通孔を形成し、その貫通孔から電極部1cが露出するようにした。

20

【0305】

この表面カバー53を用いて携帯電話機を組み立て、その際、樹脂成形品の貫通孔より露出した電極部1cと筐体内の無線部とをワイヤーにて接続した。

【0306】

（実施例19）

アンテナパターンの光線透過率が89%であり、その導電部の網目開口の形状が一辺500 $\mu$ mの正六角形格子パターンを形成し、極細金属帯の線幅が25 $\mu$ mであること以外は、実施例18と同様とした。

【0307】

（実施例20）

実施例18においてアンテナパターンを形成した後の工程を、次のように変更した。

30

【0308】

すなわち、遮光性柄からなる加飾層をディスプレイ用の透明窓部の周縁部に枠状に設け、透明窓部とその周縁部およびアンテナパターンの電極部を除いた部分に透光性の加飾層を形成して透過性装飾部とした。

【0309】

また、この表面カバー53を用いて携帯電話機を組み立てた際、表面カバー53の透過性装飾部の背面に赤、青、緑の発光ダイオードを配置した。これらのこと以外は実施例18と同様とした。

【0310】

（実施例21）

実施例19において樹脂成形品の背面に光出射部として微細凹凸を設け、表面カバー53の透過性装飾部の背面に変えて、樹脂成形品の側面に赤、青、緑の発光ダイオードを配置した。これらのこと以外は実施例19と同様とした。

40

【0311】

上記実施例18～21に示した筐体用部品を用いた携帯電話機は、いずれもアンテナパターンの存在がほとんど認識できず、筐体に施される意匠を害することがなかった。また電波の受信状態も良好であった。

【0312】

上記したアンテナ付き筐体用部品は、アンテナパターンの導電部が多数の開口を有する

50

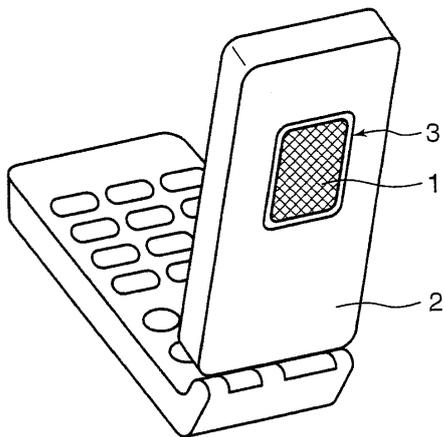
網目構造に形成され、しかも各網目の輪郭が極細帯で構成されているため、不透明な装飾部や透過性装飾部を見たときに、アンテナパターンが僅かな濃淡の変化としてしか認識されず、アンテナパターンが筐体に施されている意匠を害することがない。しかも、ディスプレイ上の比較的広い面積をアンテナの配置エリアとして利用できるから、受信感度を向上させることができ、良好な送受信が可能となる。

【産業上の利用可能性】

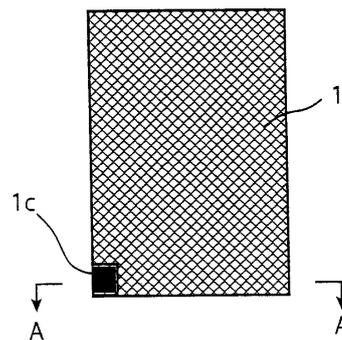
【0313】

本発明の透明アンテナは、テレビモニターや、携帯電話を始めとするモバイル機器のディスプレイ前面に取り付けて地上波や衛星放送の受信に使用することができる。

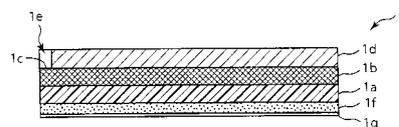
【図1】



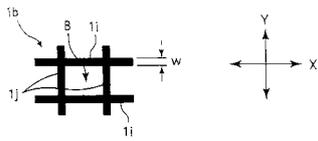
【図2】



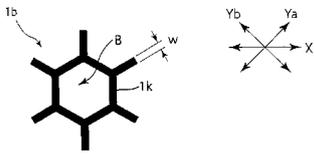
【図3】



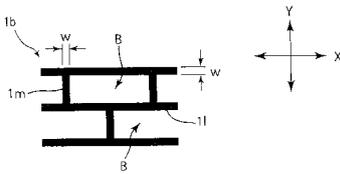
【 図 4 】



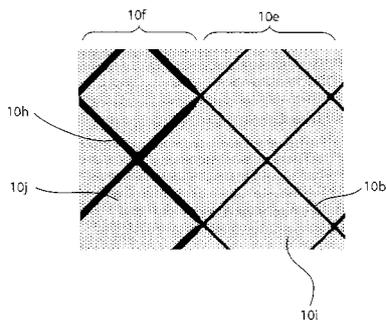
【 図 5 】



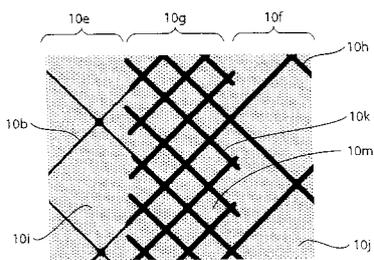
【 図 6 】



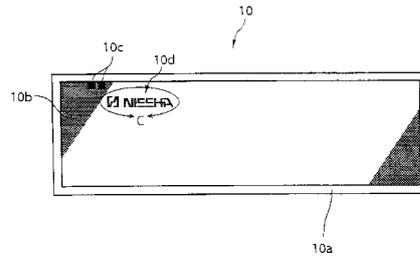
【 図 9 】



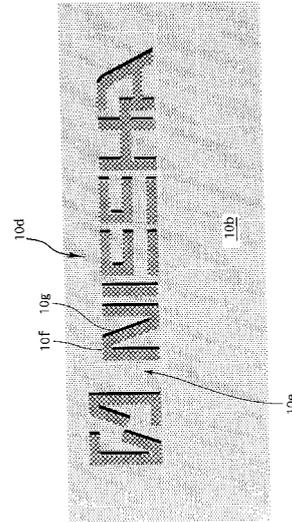
【 図 10 】



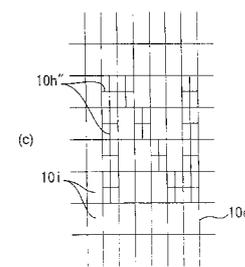
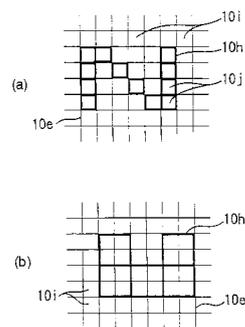
【 図 7 】



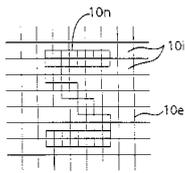
【 図 8 】



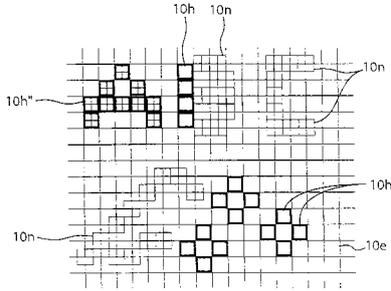
【 図 11 】



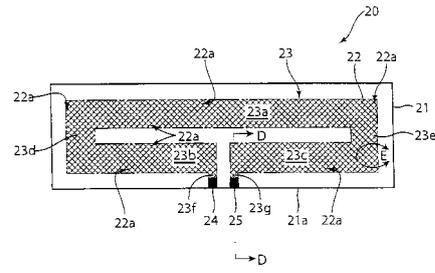
【図 1 2】



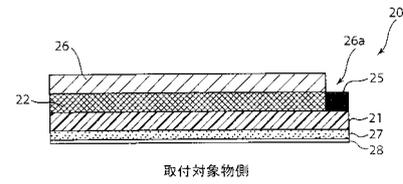
【図 1 3】



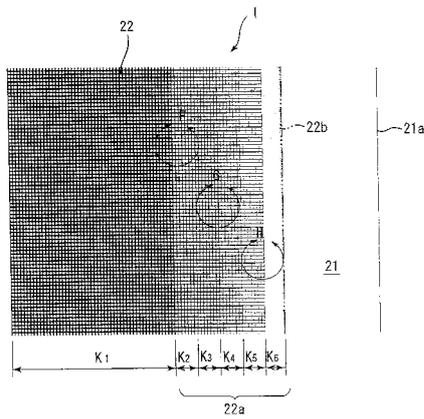
【図 1 4】



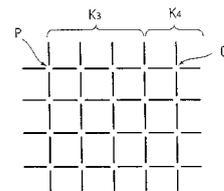
【図 1 5】



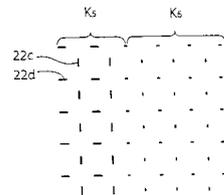
【図 1 6】



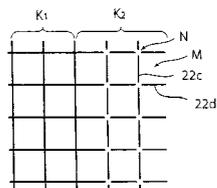
【図 1 8】



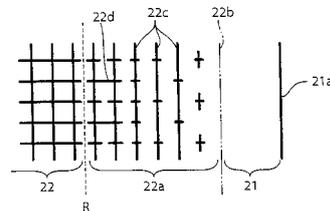
【図 1 9】



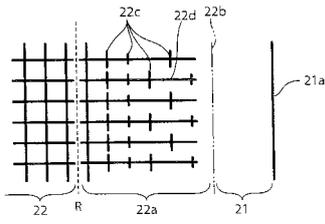
【図 1 7】



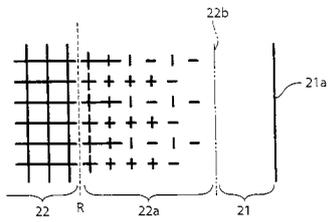
【図 2 0】



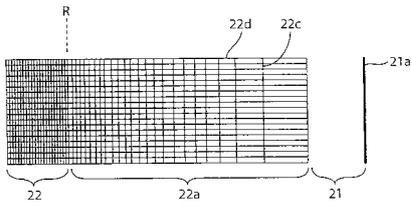
【図 2 1】



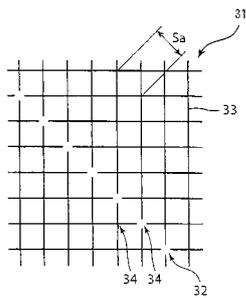
【図 2 2】



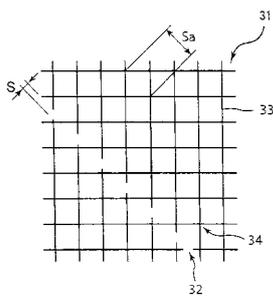
【図 2 3】



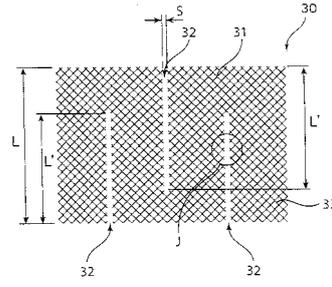
【図 2 6】



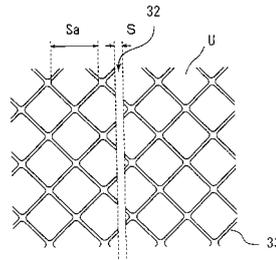
【図 2 7】



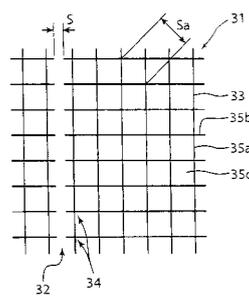
【図 2 4】



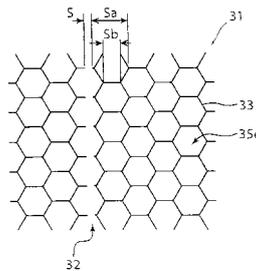
【図 2 5】



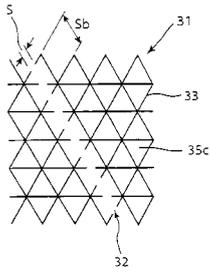
【図 2 8】



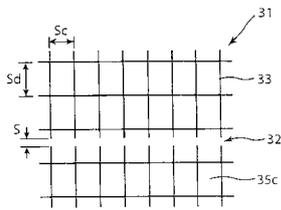
【図 2 9】



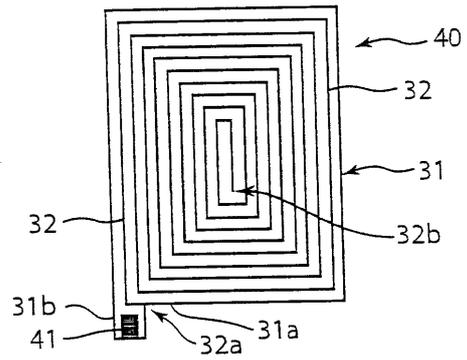
【図30】



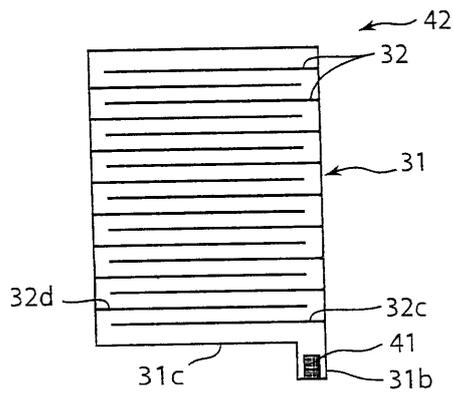
【図31】



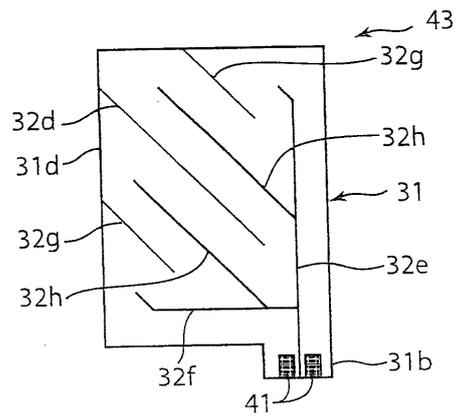
【図32】



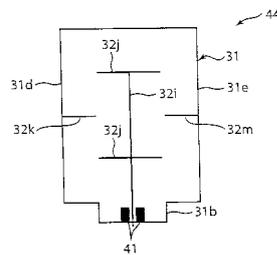
【図33】



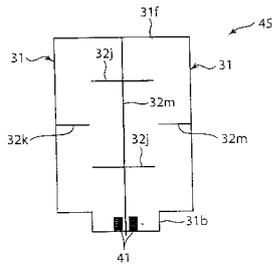
【図34】



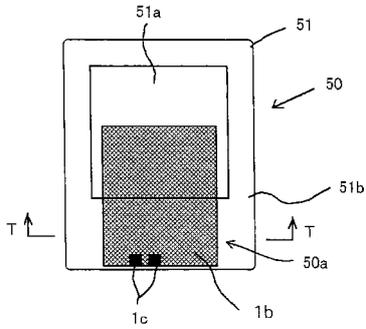
【図35】



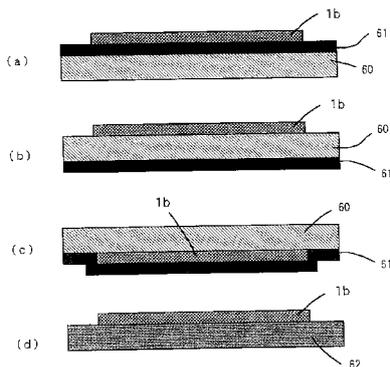
【図36】



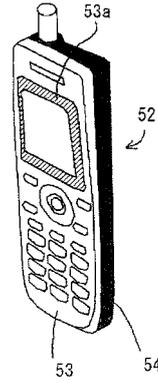
【図37】



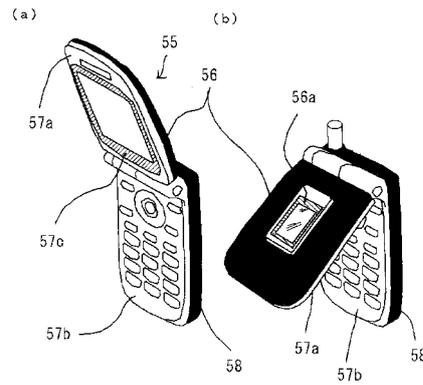
【図40】



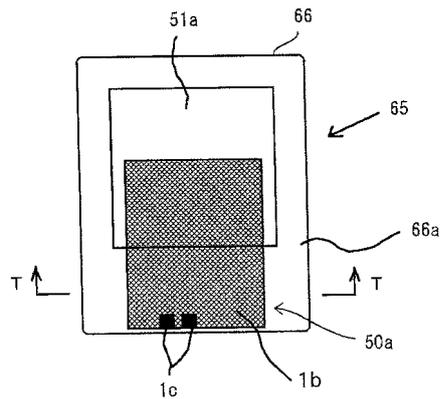
【図38】



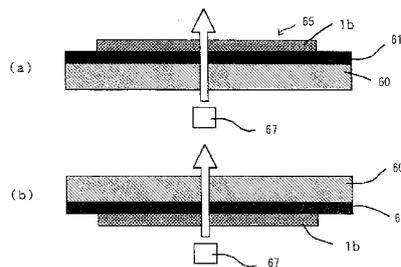
【図39】



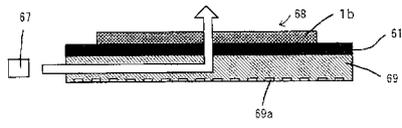
【図41】



【図42】



【 4 3 】



## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2005-155120(P2005-155120)

(32)優先日 平成17年5月27日(2005.5.27)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2005-162002(P2005-162002)

(32)優先日 平成17年6月1日(2005.6.1)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(72)発明者 奥村 秀三

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内

(72)発明者 松井 祐樹

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内

(72)発明者 山岡 良隆

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内

(72)発明者 高木 孝之

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内

(72)発明者 武庫 宏充

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内

(72)発明者 面 了明

京都府京都市中京区壬生花井町3番地 日本写真印刷株式会社内

審査官 高野 洋

(56)参考文献 特開平02-256304(JP,A)

特開2000-138512(JP,A)

特開昭64-049302(JP,A)

特開2001-274611(JP,A)

特開2003-258483(JP,A)

特開2000-124730(JP,A)

特開2002-518920(JP,A)

国際公開第2004/084346(WO,A1)

特開2005-142984(JP,A)

特開2005-64174(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H01Q 1/38

H01Q 1/40