

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5695947号  
(P5695947)

(45) 発行日 平成27年4月8日(2015.4.8)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 Q 1/38 (2006.01) HO 1 Q 1/38  
 HO 1 Q 9/16 (2006.01) HO 1 Q 9/16  
 HO 1 Q 9/30 (2006.01) HO 1 Q 9/30

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-60123 (P2011-60123)	(73) 特許権者	501431073
(22) 出願日	平成23年3月18日 (2011.3.18)		ソニーモバイルコミュニケーションズ株式
(65) 公開番号	特開2011-205635 (P2011-205635A)		会社
(43) 公開日	平成23年10月13日 (2011.10.13)		東京都港区港南1丁目8番15号
審査請求日	平成26年3月3日 (2014.3.3)	(74) 代理人	100098350
(31) 優先権主張番号	61/317, 307		弁理士 山野 睦彦
(32) 優先日	平成22年3月25日 (2010.3.25)	(72) 発明者	東海林 英明
(33) 優先権主張国	米国 (US)		東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー
(31) 優先権主張番号	12/955, 535		・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社内
(32) 優先日	平成22年11月29日 (2010.11.29)	(72) 発明者	金山 佳貴
(33) 優先権主張国	米国 (US)		東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー
			・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置および携帯機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

特定の周波数帯に対応したアンテナエレメントを備え、  
 前記アンテナエレメントは、  
 給電を受ける給電箇所と、  
 少なくとも一部の領域をメッシュ状に形成したメッシュ部分とを有し、  
 前記給電箇所は前記アンテナエレメントの他の領域より電流密度が高く、  
 前記給電箇所およびその近傍の領域においてメッシュをより密にするか、または、ソリッドにした  
 アンテナ装置。

10

【請求項2】

前記アンテナエレメントは線状であり、屈曲する部分を有し、前記屈曲する部分はメッシュをより密にするか、または、ソリッドにした請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項3】

前記メッシュの密度を段階的にまたは連続的に変化させた請求項1または2に記載のアンテナ装置。

【請求項4】

前記アンテナエレメントがGND部を有する場合、前記給電を受ける箇所および前記GND部以外の領域をメッシュ状にしたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のアンテナ装置。

20

## 【請求項 5】

前記メッシュ部分の線幅  $W$  と線間隔  $D$  の関係を、 $D \approx 2.2W$  とした請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のアンテナ装置。

## 【請求項 6】

前記メッシュ部分の線幅  $W$  は、前記アンテナエレメントの対象周波数について、前記アンテナエレメントの導電材料のスキンドプスの 2 倍以上に設定した請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のアンテナ装置。

## 【請求項 7】

前記アンテナ装置は、複数の対象周波数に対応した複数のアンテナエレメントを有するマルチバンド対応のアンテナ装置であり、前記線幅  $W$  は最も低い対象周波数に基づいて決定される請求項 5 または 6 に記載のアンテナ装置。

10

## 【請求項 8】

前記メッシュ部分において、最外周の線の幅を内側の線の幅より太くした請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のアンテナ装置。

## 【請求項 9】

前記アンテナエレメントを透明材料のフレキシブル回路基板に形成した請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のアンテナ装置。

## 【請求項 10】

前記フレキシブル回路基板が接着される透明の支持部材をさらに備えた請求項 9 に記載のアンテナ装置。

20

## 【請求項 11】

特定の周波数帯に対応したアンテナエレメントを有するアンテナ装置を備え、  
前記アンテナエレメントは、  
給電を受ける給電箇所と、  
少なくとも一部の領域をメッシュ状に形成したメッシュ部分とを有し、  
前記給電箇所は前記アンテナエレメントの他の領域より電流密度が高く、  
前記給電箇所およびその近傍の領域においてメッシュをより密にするか、または、ソリッドにした  
携帯機器。

## 【請求項 12】

前記携帯機器は携帯電話端末であり、  
発光素子と、  
前記発光素子から発した光を前記アンテナ装置を通して外部へ出力する発光部と  
を備え、  
前記発光部は、前記携帯電話端末の電話およびメールの少なくとも一方の着信時に、その着信を報知するアイコン、記号または文字を発光表示する請求項 11 に記載の携帯機器

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、アンテナエレメントに給電が行われるアンテナ装置およびこれを備えた携帯機器に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

現在、携帯電話端末をはじめとする携帯機器には、無線通信用のアンテナが必須の部品となっている。概してアンテナはその電気特性（放射特性）の確保の必要性から筐体から一部が飛び出たり、内蔵アンテナにおいては筐体内部の少なからぬエリアを占めるため機器の物理サイズが大きくなるといった問題がある。

## 【0003】

これら放射特性上の観点と意匠上の観点の両立のため、携帯機器のアンテナ部を透明に

50

したいという要求がある。

【0004】

従来、透明かつ導電性の材料として、酸化インジウムスズ（ITO：Indium Tin Oxide）が知られている。ITOはタッチパネルなどでの需要が急拡大している。

【0005】

電磁波シールド、液晶パネル、太陽電池などに用いられるITO蒸着透明電極材料に替わる透明電極材料として、透明支持体とその上に形成された導電性線分パターンとからなり、導電性線分パターンが厚さ0.02～20μm、線幅が0.5～100μmとしたものが提案されている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平9-147639号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記酸化インジウムスズを利用する技術は、ITOの透明度と導電率がトレードオフ関係にあり、通信を行なう無線周波数（RF）帯域ではその両立は困難である。また、希少な金属であるインジウムを使用するため安定した材料の調達やコスト面での課題がある。

【0008】

特許文献1に記載の技術は、電極材料として利用されるものであり、アンテナについて考慮されたものではない。

【0009】

また、従来、反射鏡アンテナにおいては、その使用周波数に対し十分に小さい穴（スロット）をアンテナの導体上に構成してもほぼ性能が保てることが知られており、衛星通信用の大型反射鏡アンテナでは、軽量化や耐風性能を考慮してメッシュ構造のリフレクタが採用される場合がある。その結果、光透過性を有するアンテナが実現される。しかし、これは反射板として利用するアンテナについてのみであり、メッシュ部自体を、給電される一次放射器としたアンテナ構成では採用されるものではない。

【0010】

本発明はこのような背景においてなされたものであり、アンテナエレメントに給電が行われるアンテナ装置において、アンテナの放射特性を損なうことなく、光透過性を有するアンテナ装置を比較的安価に提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明によれば、特定の周波数帯に対応したアンテナエレメントを備え、前記アンテナエレメントは、給電を受ける給電箇所と、少なくとも一部の領域をメッシュ状に形成したメッシュ部分とを有し、前記給電箇所は前記アンテナエレメントの他の領域より電流密度が高く、前記給電箇所およびその近傍の領域においてメッシュをより密にするか、または、ソリッドにしたアンテナ装置が提供される。

【0012】

アンテナエレメントをメッシュ状にしたメッシュ部分は光透過性を呈する。また、給電箇所およびその近傍の領域においてメッシュをより密にするか、または、ソリッドにすることにより、電流の集中する領域の電気抵抗を低下させることができる。その結果、メッシュ化によりアンテナの放射特性を損なうことが避けられる。

【0013】

前記アンテナエレメントの屈曲する部分は、好ましくは、メッシュをより密にするか、または、ソリッドにする。これにより、アンテナエレメントの強度が向上する。

【0014】

前記メッシュの密度は、段階的にまたは連続的に変化させてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 5 】

前記アンテナエレメントが G N D 部を有する場合、好ましくは、前記給電を受ける箇所および前記 G N D 部以外の領域をメッシュ状にする。

## 【 0 0 1 6 】

前記メッシュ部分の線幅 W、線幅 W と線間隔 D の関係、およびメッシュ部分の開口率等がどのように決定されるかについては、以下の説明において詳細に説明する。

## 【 0 0 1 7 】

本発明はまた、携帯機器を提供する。この携帯機器は、アンテナ装置と、発光素子と、前記発光素子から発した光を前記アンテナ装置を通して外部へ出力する発光部とを備える。このアンテナ装置は、特定の周波数帯に対応したアンテナエレメントを備え、前記アンテナエレメントは、給電を受ける給電箇所と、少なくとも一部の領域をメッシュ状に形成したメッシュ部分とを有し、給電箇所およびその近傍の領域においてメッシュをより密にするか、または、ソリッドにしたものである。

10

## 【 0 0 1 8 】

前記携帯機器は例えば、携帯電話端末であり、前記発光部は、前記携帯電話端末の電話およびメールの少なくとも一方の着信時に、その着信を報知するアイコン、記号または文字を発光表示する。この発光表示において、アンテナエレメントのメッシュ部分は光透過性を有するので、支障とならない。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 9 】

本発明によれば、アンテナエレメントの少なくとも一部の領域をメッシュ状に形成し、かつ、給電箇所およびその近傍の領域においてメッシュをより密にするか、または、ソリッドにすることにより、アンテナの放射特性に悪影響を与えずに光透過性を得ることができる。その結果、アンテナ装置を用いる携帯機器において、アンテナエレメント部分の高い光の透過率を実現し、意匠の創作自由度に貢献することが可能となる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係るアンテナ装置の概略構成を示した図である。

【 図 2 】 図 1 内のフレキシブル回路基板のメッシュ部分の概略の断面図である。

【 図 3 】 図 1 のアンテナエレメントのメッシュ部分の構成例を示した図である。

30

【 図 4 】 携帯電話端末で多く採用される 8 0 0 M H z 帯で動作するアンテナに本発明を適用した実験検討結果を示すグラフである。

【 図 5 】 図 1 に示したアンテナ装置について、アンテナエレメント上の電流分布を示した図である。

【 図 6 】 本発明の実施の形態におけるメッシュ部分の変形例を示した図である。

【 図 7 】 本発明の実施の形態におけるメッシュ部分のメッシュ構造のさらなる変形例を示した図である。

【 図 8 】 メッシュの密度を複数段階にしたアンテナエレメントの別の例を示した図である。

【 図 9 】 本発明の実施の形態のアンテナ装置を利用した携帯機器としての携帯電話端末の正面図である。

40

【 図 1 0 】 図 9 の携帯電話端末におけるアイコンが発光（または点滅）等の表示の例を示す図である。

【 図 1 1 】 図 9 の携帯電話端末の下部の概略構成を示す図である。

【 図 1 2 】 本発明を面状アンテナに適用した場合の構成例を示す図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 1 】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【 0 0 2 2 】

図 1 は、本実施の形態に係るアンテナ装置の概略構成を示した図である。このアンテナ

50

装置は、屈曲可能な部品としてのフレキシブル回路基板（FPC：Flexible Printed Circuit）20で構成されている。フレキシブル回路基板20は、本実施の形態では、透明板23上に、給電される一次放射器としてのアンテナエレメント21として、ハイバンド（HB）用とローバンド（LB）用の2本の導電パターンを形成している。この例では、複数の周波数帯域に対応したマルチバンド対応の線状アンテナを例として挙げている。マルチバンドとしては、例えば、携帯電話の800MHz帯と、1950MHz、BLUETOOTH（登録商標）の2.5GHz等が考えられる。

【0023】

いずれのアンテナエレメント21も、給電を受ける金メッキ接点21aの給電箇所と、これに続く非メッシュ部分21bと、さらにこれに続くメッシュ部分21cとを有している。

10

【0024】

メッシュ部分21cは、アンテナエレメント21の少なくとも一部の領域を光透過性とするためにメッシュ状に形成した部分である。本明細書において「メッシュ」とは、アンテナエレメントの平面に網目状の透孔が空いた状態をいう。網目の形状としては、後述するように種々の形状が考えられる。

【0025】

好ましくは、アンテナエレメント21の給電箇所の近傍の領域はメッシュをより密にするか、または、ソリッド（中空でない）にする。この例では、各アンテナエレメント21は、対応する周波数の4分の1波長（ $\lambda/4$ ）の長さを有し、ほぼその半分の先端側をメッシュ部分21cとしている。本実施の形態の非メッシュ部分21bは、ソリッドであり、後述する理由により、給電側に設けている。

20

【0026】

図2は、フレキシブル回路基板20のメッシュ部分21cの概略の断面図を示している。

【0027】

可撓性の透明材料で形成された透明板23上にアンテナエレメント21が形成される。この例では、透明板23の厚さは約25～100 $\mu\text{m}$ であり、アンテナエレメント21の厚さは約10 $\mu\text{m}$ である。メッシュ部分21cでは導電ラインが一定間隔に並ぶ構成となる。この例では、アンテナエレメント21の上に透明カバー層24を保護層として形成している。また、透明板23の下面には透明接着剤25の層を設けている。これは、後述するように支持体（支持部材）に対して接着できるようにするものである。

30

【0028】

フレキシブル回路基板20の構成は図2の構成に限るものではない。例えば、対向面が対峙する二つの透明部材間にフレキシブル回路基板20を挟持する構成であってもよい。その場合、透明接着剤25の層はなくてもよい。

【0029】

図3はメッシュ部分21cの構成例を示している。この例では、メッシュの目を方形とし、導電ライン41の線幅を10 $\mu\text{m}$ とし、線間隔を220 $\mu\text{m}$ としている。交差する2線は電氣的に接続されているものとする。これにより電流の流れる経路が面構造となり、抵抗成分を少なくすることができる。安定した接触を得るため、織物構造の材料ではなく板状の板（金属板、本実施の形態では銅板）をエッチングして構成することが好ましい。

40

【0030】

導電ライン41の線幅および線間隔を決定する際には、アンテナの放射特性とメッシュ部分の光の透過率の両方の要請を満足する必要がある。

【0031】

図4は、携帯電話端末で多く採用される800MHz帯で動作するアンテナに本発明を適用した実験検討結果を示すグラフである。グラフの横軸は周波数（MHz）、縦軸は測定されたアンテナ効率（dB）を示している。アンテナエレメントとしてメッシュ部分のない銅箔エレメントと、メッシュ部分を有するアンテナエレメント（銅製）について実験

50

した。メッシュ部分を有するアンテナエレメントは、導電ラインの線幅は10 μm、厚みは10 μmとし、線間隔(ピッチ)を220 μmの場合と400 μmの場合の2例を用いた。

【0032】

図4のグラフから、メッシュ部分のない銅箔エレメントに対し、メッシュ部分を有するアンテナエレメントは共振周波数がやや低域にずれているが、ピッチ220 μmのものはほぼ同等のアンテナ性能が確保できていることが確認できる。ピッチ400 μmはメッシュに間隔が疎になりすぎているため導体損失が増加し、1 dB程度アンテナ効率が劣化していることが確認できる。

【0033】

メッシュ部分の導電ラインの線幅を決定する際には、アンテナの放射特性に関しては線幅は太いほどよく、線間隔は狭いほどよい。一方、所望のレベル以上の光(可視光)の透過率を得るためには、線幅は細いほどよく、また、線間隔は広いほどよい。

【0034】

このように、アンテナの放射特性と光の透過率についてはトレードオフの関係にあるため、両方の要請を満足するためには、以下のような検討が必要となる。

【0035】

導体損失を増加させることなく、光透過率を向上させるために導電ラインの線幅(および厚み)の下限を見極めるためには、当該アンテナエレメントの対象周波数についてのスキンドープスを考慮する必要がある。高周波数の電流は導体の表面に多く流れる表皮効果という性質があり、スキンドープスは実質的に電流が流れる「表皮」の深さを示す指標である。

【0036】

導電ラインの表面と裏面の両方向を考慮すると、導体損失を増加させないためにはスキンドープスの約2倍以上の線幅(および厚み)が必要と考えられる。例えば、導電材料が銅の場合、ローバンドの周波数850 MHzについてのスキンドープスは約3 μmであり、最低限必要な線幅は5~7 μmとなる。上記の例の線幅10 μmは、アンテナの放射特性の観点からは十分な線幅であると言える。

【0037】

このようにメッシュ部分の導電ラインの線幅W(および厚み)は、そのアンテナエレメントの対象周波数について、当該導電材料のスキンドープスの2倍以上に設定することが望ましい。

【0038】

なお、ハイバンドについてはスキンドープスの値がより小さくなるので、ローバンドについて決定された線幅で足りると考えられる。

【0039】

所望のレベル以上の光(可視光)の透過率を得るためには、アンテナエレメント21のメッシュ部分21cを構成する導電ラインの線幅は細いほどよく、また、線間隔は広いほどよい。図3に示した線幅Wと線間隔Dの関係で得られる光透過率が最低限必要とされるとすれば、線幅Wと線間隔Dの関係は、ほぼ $D \geq 2.2W$ となる。

【0040】

この場合の光(可視光)を透過させる度合いとして開口率を考慮することもできる。開口率は、メッシュ部分の面積当たりの開口部の割合であり、図3の例では次式のように求まる。

【0041】

$$\begin{aligned} \text{開口率} &= 220 \times 220 / \{ (220 + 10) \times (220 + 10) \} \\ &= 0.915 \end{aligned}$$

【0042】

すなわち、所望の透過率を得るためには開口率は約91%以上であることが好ましいと言える。

10

20

30

40

50

## 【0043】

図5に、図1に示したアンテナ装置について、アンテナエレメント上の電流分布を示す。この例では図5(a)に示すように、地導体61に対してローバンド用のアンテナエレメント21(LB)とハイバンド用のアンテナエレメント21(HB)とを組み合わせたアンテナ装置である。各アンテナエレメント21と地導体61の間に給電点が設けられ、ここに図示しないアンテナ整合回路が配置される。

## 【0044】

図5(b)から分かるように、ローバンド(この例では850MHz)の周波数帯についてはローバンド用のアンテナエレメント21(LB)に電流が多く流れ、しかもその電流の多くは給電点近傍に集中している。同様に図5(c)から分かるように、ハイバンド(この例では1950MHz)の周波数帯についてはハイバンド用のアンテナエレメント21(HB)に電流が多く流れ、しかもその電流の多くは給電点近傍に集中している。

10

## 【0045】

このように、携帯電話端末で多く採用される4分の1波長( $\lambda/4$ )アンテナの場合、給電点近傍に多くの電流が流れるため、上述のように、その部分のメッシュをソリッドまたは密にすると、細かいアンテナエレメントに電流が集中することに起因した導体損の増加によるアンテナ効率の劣化を少なくすることができる。

## 【0046】

図6(a)(b)は、メッシュ部分21cの変形例を示している。この例は、メッシュ部分21cについて、電流が多く流れるアンテナエレメントの長手方向に沿ったメッシュ部分最外周の導電ライン42の線幅を内側の導電ライン41の線幅より太くしたものである。図6(a)は最外周の導電ライン42に対して、内部の導電ライン41が平行なメッシュ構造を示し、図6(b)は斜行するメッシュ構造を示している。図6(b)のメッシュ構造での線幅Wと線間隔Dは細い方の導電ライン41によって決定する。

20

## 【0047】

図7は、メッシュ部分のメッシュ構造のさらなる変形例を示している。上記の例では、少なくとも内部の導電ライン41は並行ラインが直交する形式のものを示した。図7の例では、アンテナエレメントの長手方向に沿った導電ライン41は上記の例と同様であるが、この導電ライン41に直交する導電ライン43は隣接する導電ライン41間を結ぶ短い線分としての導電ライン43である。アンテナエレメントの長手方向に沿って導電ライン43は一定間隔で配置されるが、その位相は各導電ライン41間でずれている。この例では、位相が180度ずれており、メッシュの目に相当するブロックはレンガ積みの様相を呈している。なお、位相のずれ量は180度に限るものではない。

30

## 【0048】

特に図示はしないが、図7のメッシュ構造においても、図6に示したように、電流が多く流れるアンテナエレメントの長手方向に沿ったメッシュ部分最外周の導電ラインの線幅を内側の導電ラインの線幅より太くする構成とすることができる。

## 【0049】

図8は、メッシュの密度を複数段階にしたアンテナエレメント21の別の例を示している。図1に示したと同様の要素には同じ参照番号を付して、重複した説明は省略する。この例においては、上記のメッシュ部分21cと非メッシュ部分21bとの間に、メッシュ部分21cよりもメッシュ密度の高いメッシュ部分21dを設けている。すなわち、この例ではメッシュの密度を2段階に変化させている。メッシュ密度の変化は、2段階に限るものではなく、より多くの段階的な変化であってもよい。あるいはメッシュ密度が連続的に変化する構成であってもよい。

40

## 【0050】

図9に、本実施の形態のアンテナ装置を利用した携帯機器としての携帯電話端末100の正面図を示す。

## 【0051】

携帯電話端末100は、液晶デバイスのような表示部12と、テンキー等の各種操作キ

50

ーを含む操作部 14 に加えて、本発明に係るアンテナ装置を内部に配置した発光部 16 を備える。この例では、発光部 16 は携帯電話端末 100 の下端部に配置しているが、その位置は下端部に限るものではない。例えば、端末の上端部であってもよい。発光部 16 は、内部に配置した発光素子から発した光を透明なアンテナ装置を通して外部へ出力する電飾パーツである。例えば、特定のアプリケーションを表す指標を選択的に発光表示することができる。この例では、電話およびメールの着信時に、その着信を報知するアイコン 17 a、17 b を発光表示する場合を示している。メールの着信時には、図 10 (a) に示すように、アイコン 17 a が発光 (または点滅) 等の表示を行う。電話の着信時には、図 10 (b) に示すように、アイコン 17 b が発光 (または点滅) 等の表示を行う。このような制御は、図示しないが、内部の制御部 (CPU やプログラムメモリを含む) により行われる。

10

#### 【0052】

図 11 に、発光部 16 を含む、携帯電話端末 100 の下部の概略構成を示す。図 11 (a) はその内部の正面図、図 11 (b) はその A - A 断面図、図 11 (c) は B - B 断面図を示す。

#### 【0053】

図 11 (c) によく現れるように、フレキシブル回路基板 20 は透明の支持体 28 に対して、その周囲に巻き付けて固定される。この固定は上記接着剤により行える。フレキシブル回路基板 20 の屈曲部に当たるアンテナエレメントの部分について、メッシュをより密にするか、または、ソリッドにすることにより、アンテナエレメントの強度を向上させ、安定した屈曲性能を確保することができる。

20

#### 【0054】

アンテナエレメント 21 の金メッキ接点 21 a は筐体 30 内に設けられた給電点 27 に接触固定される。給電点 27 は、筐体内の図示しない回路基板に接続される。発光部 16 の外殻も透明の部材で形成される。筐体の内部には、発光部 16 を発光させるための発光素子としての LED 25 (この例では 3 個) が配置されている。LED 25 からの光は支持体 28 を通過し、支持体 28 に形成された 45 度反射面 16 a で 90 度向きが変えられ、操作部 14 の操作キー 26 の配置された表面側の外部へ射出する。その場合、光路上にアンテナエレメントが存在しても、その部分をメッシュ部分 21 c とすることにより、光が透過するので、発光部 16 の表面の発光の支障とならない。反射面 16 a は空洞により形成しているが、プリズム等の別の光学部品を利用してもよい。

30

#### 【0055】

なお、フレキシブル回路基板 20 は支持体 28 の表側から裏側まで回り込む構成としているが、表面側で終端する構成であってもよい。上述したアイコン 17 a、17 b は発光部 16 の外殻に形成してもよいし、支持体 28 側、例えば反射面 16 a に形成してもよい。アプリケーションを表す指標はアイコンに限るものではなく、記号または文字であってもよい。

#### 【0056】

図 9 の例では、いわゆるストレート型の携帯電話端末を示したが、その筐体の形式は問わない。例えば、筐体が上下に分かれた折り畳み型やスライド型であってもよい。

40

#### 【0057】

以上の説明では線状アンテナについて説明したが、本発明は線状アンテナに限るものではない。図 12 に面状アンテナに適用した場合の構成例を示す。

#### 【0058】

図 12 (a) は、 $W/2$  の幅を有する面状のアンテナエレメントを有するマイクロストリップアンテナの例を示している。この場合、アンテナエレメントの中央に給電点 (FP) が位置する。電流密度の高い、給電点を含む幅方向の中央領域 71 はソリッドとし、給電点から離れた幅方向の側端領域 72 をメッシュ構造としている。

#### 【0059】

図 12 (b) は、 $W/4$  の幅を有し、幅方向の一端の側辺を GND とし、この GND が

50

ら若干離れた位置に給電点 ( F P ) を設けた面状アンテナの例を示している。この場合、電流密度の高い、G N D および給電点を含む一端領域 7 3 をソリッドとし、G N D および給電点から離れた側端領域 7 4 をメッシュ構造としている。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 ( c ) は、縦横ともに  $\lambda / 4$  のサイズの方角の面状アンテナの例を示している。方形の一角を G N D 点とし、G N D 点から若干離れた位置に給電点 ( F P ) を設けている。電流密度の高い、G N D 点および給電点を含む一角領域 7 5 をソリッドとし、G N D および給電点から離れた周囲領域 7 6 をメッシュ構造としている。

【 0 0 6 1 】

図 1 2 ( d ) は、縦横のサイズ a , b の長方形の対角線の長さが  $\lambda / 4$  の面状アンテナの例を示している。アンテナエレメントの中央に給電点 ( F P ) が位置する。電流密度の高い、給電点を含む中央領域 7 7 はソリッドとし、給電点から離れた周辺領域 7 8 をメッシュ構造としている。

【 0 0 6 2 】

このように面状アンテナでアンテナエレメントが G N D 部を有する場合、給電点および G N D 部以外の領域をメッシュ状にすることができる。

【 0 0 6 3 】

メッシュ部は、線状アンテナで説明したと同様に、メッシュ密度を段階的に変更したり、連続的に変化させるようにしてもよい。

【 0 0 6 4 】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、上記で言及した以外にも種々の変形、変更を行うことが可能である。例えば、アンテナエレメントの材質として銅を例に挙げたが、銅に限るものではなく、他の金属や導電体材料であってもよい。

【 0 0 6 5 】

マルチバンド対応のアンテナ装置について説明したが、本発明はマルチバンドのアンテナ装置に限るものではなく、シングルバンド対応のアンテナ装置にも適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

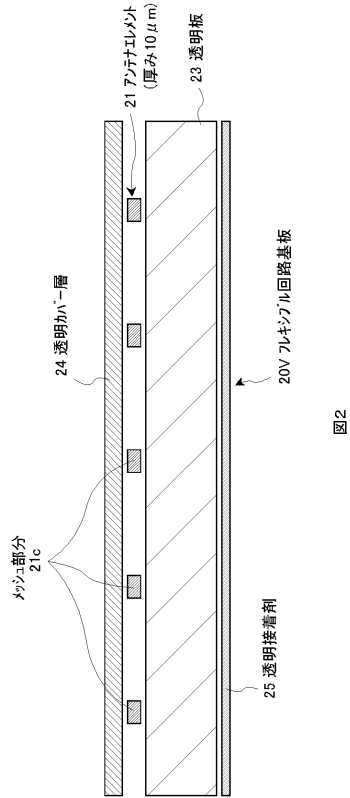
1 2 ... 表示部、1 4 ... 操作部、1 6 ... 発光部、1 6 a ... 反射面、1 7 a ... アイコン、1 7 b ... アイコン、2 0 ... フレキシブル回路基板、2 1 ... アンテナエレメント、2 1 a ... 金メッキ接点、2 1 b ... 非メッシュ部分、2 1 c ... メッシュ部分、2 1 d ... メッシュ部分、2 3 ... 透明板、2 4 ... 透明カバー層、2 5 ... 透明接着剤、2 6 ... 操作キー、2 7 ... 給電点、2 8 ... 支持体、3 0 ... 筐体、4 1 ... 導電ライン、4 2 ... 導電ライン、4 3 ... 導電ライン、6 1 ... 地導体、1 0 0 ... 携帯電話端末

10

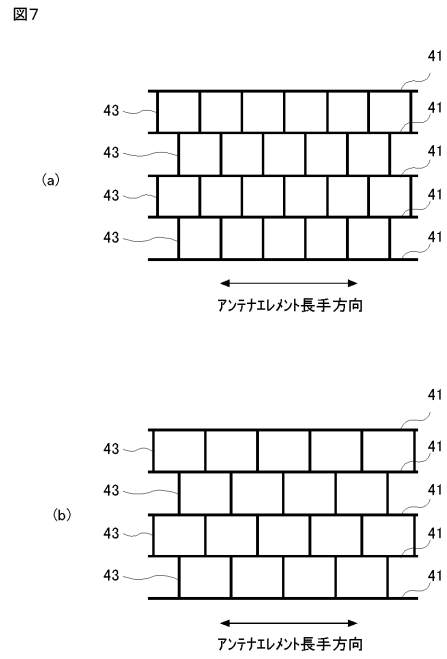
20

30

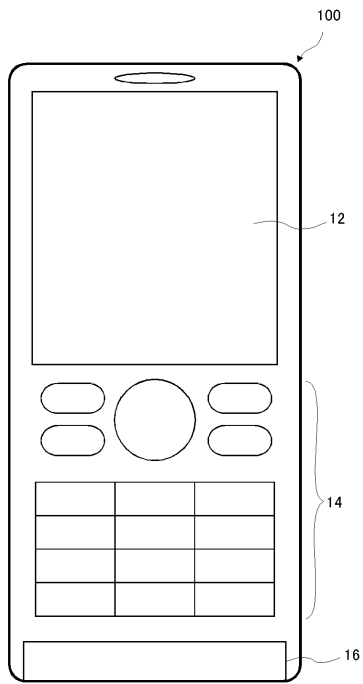
【 図 2 】



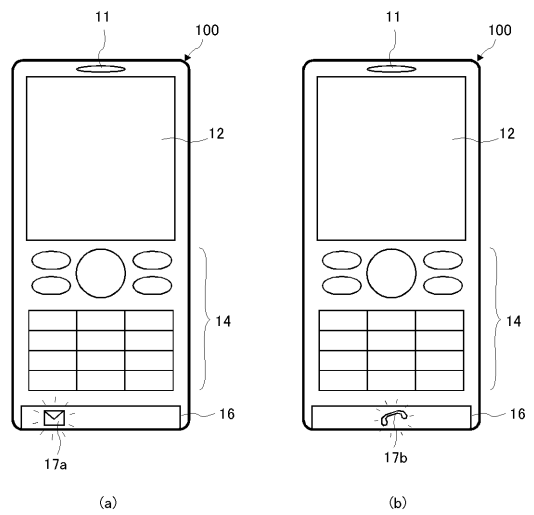
【 図 7 】



【 図 9 】

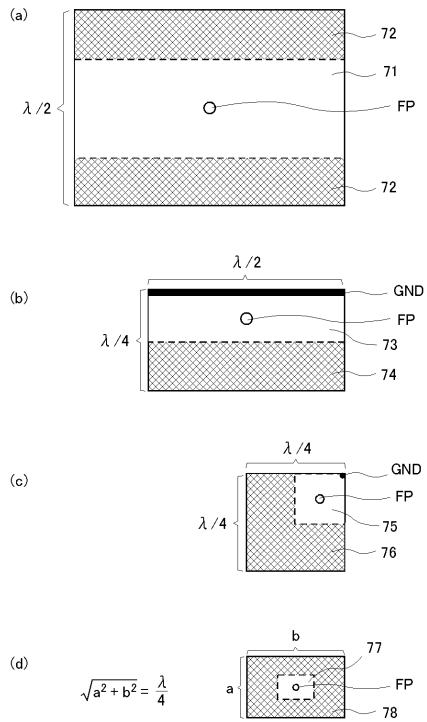


【 図 10 】



【 図 1 2 】

図12



【 図 1 】

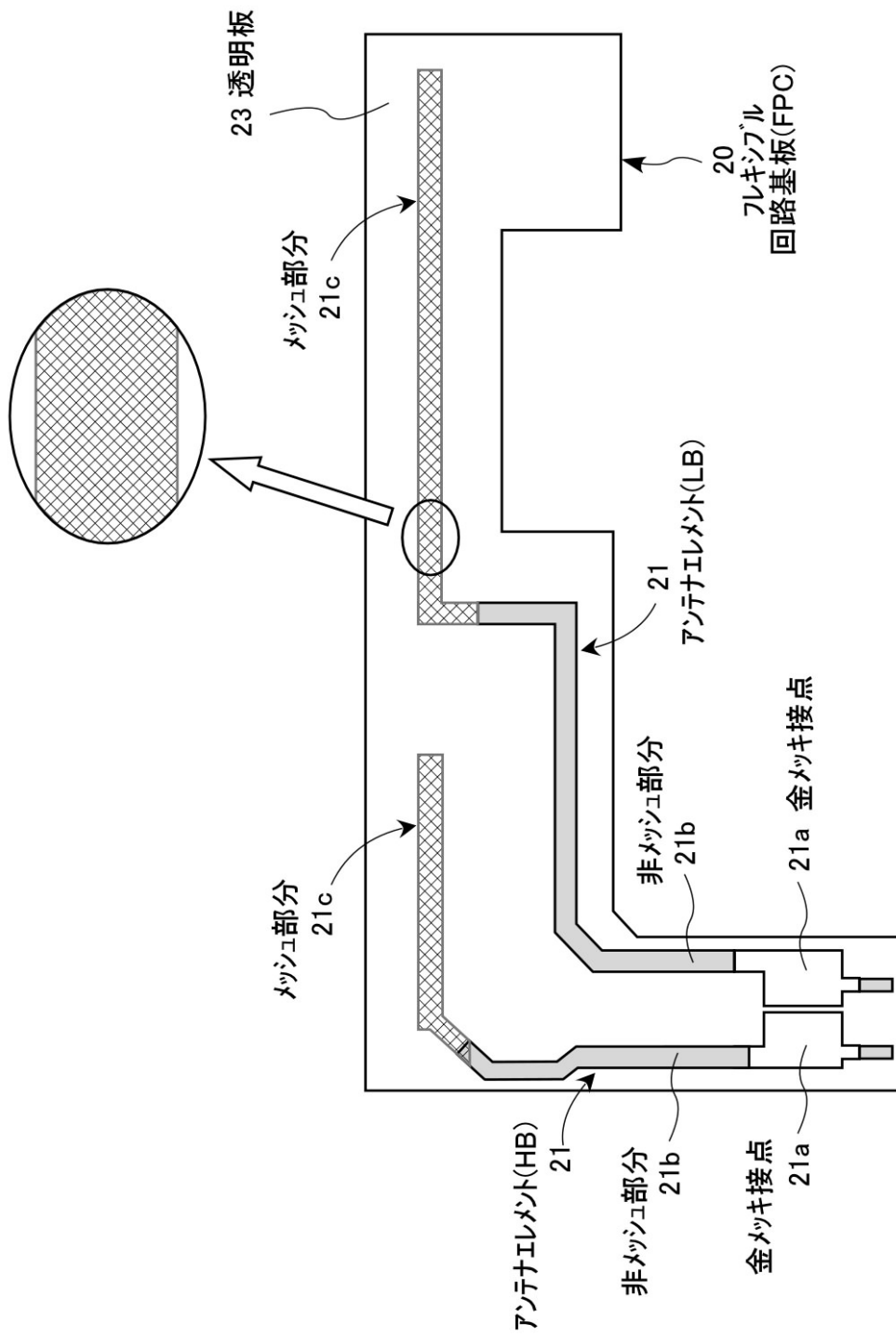


図 1

【 図 3 】

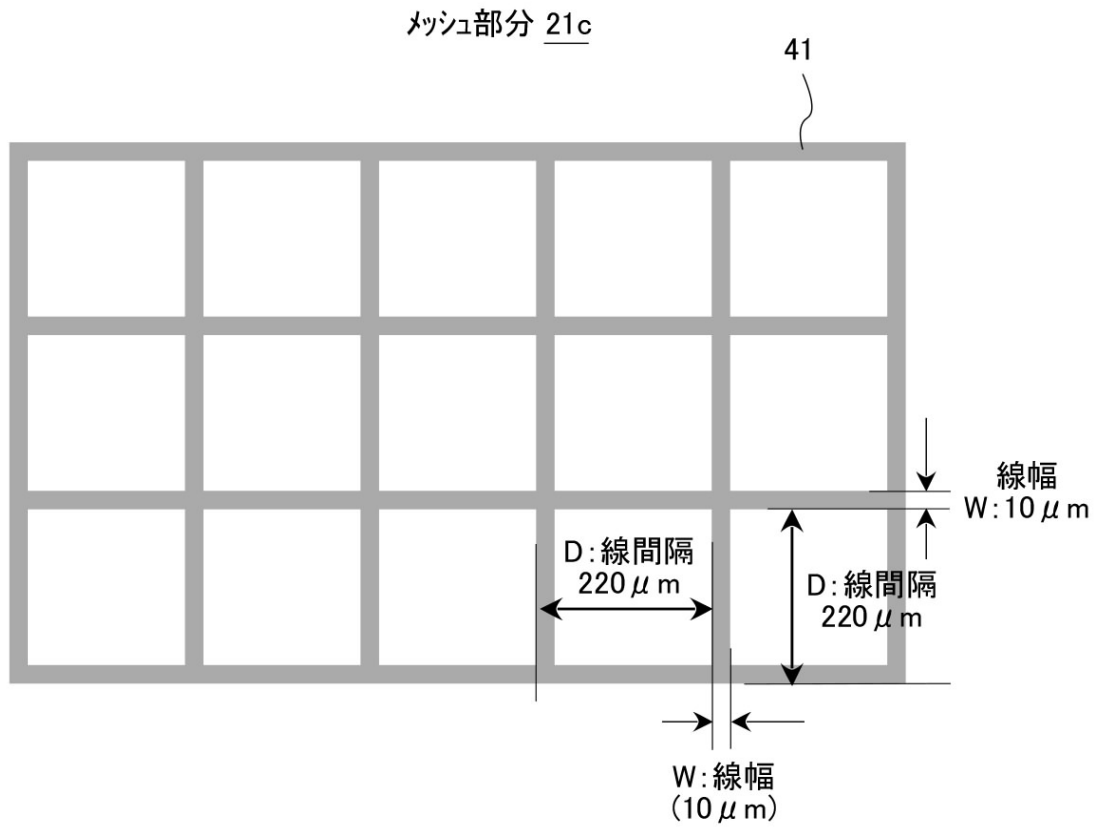


図3

【 図 4 】

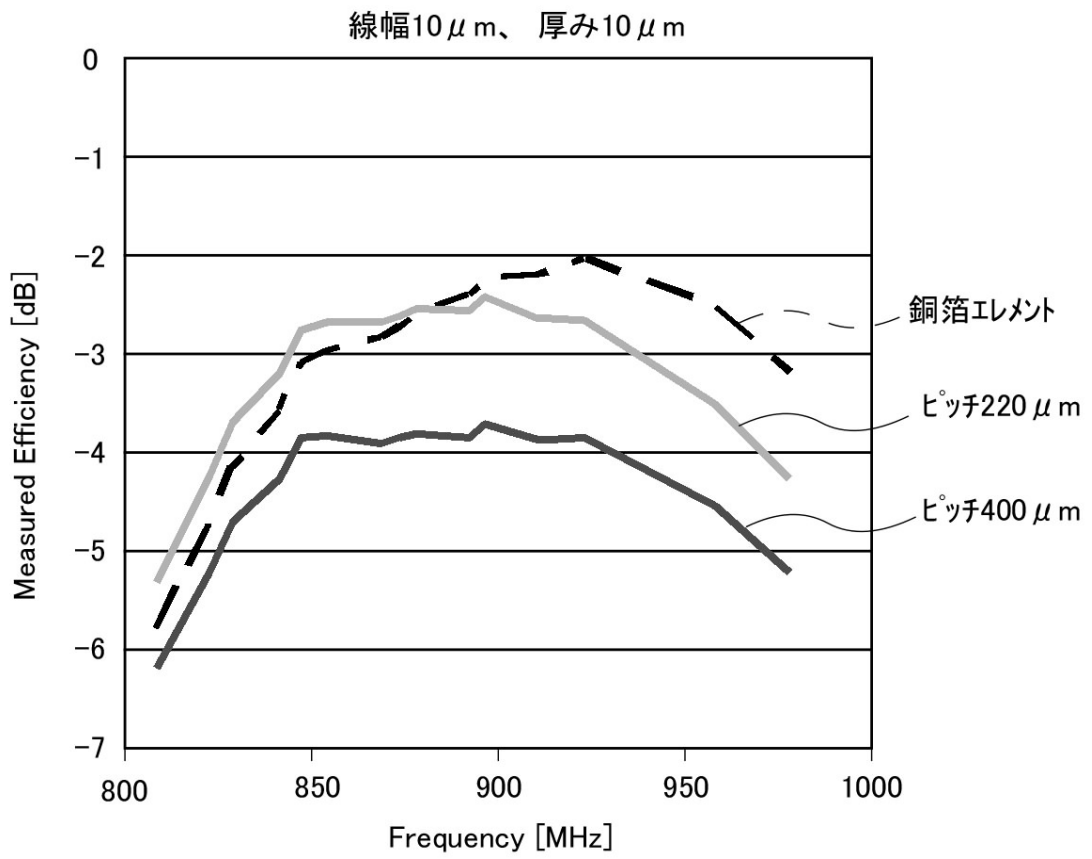
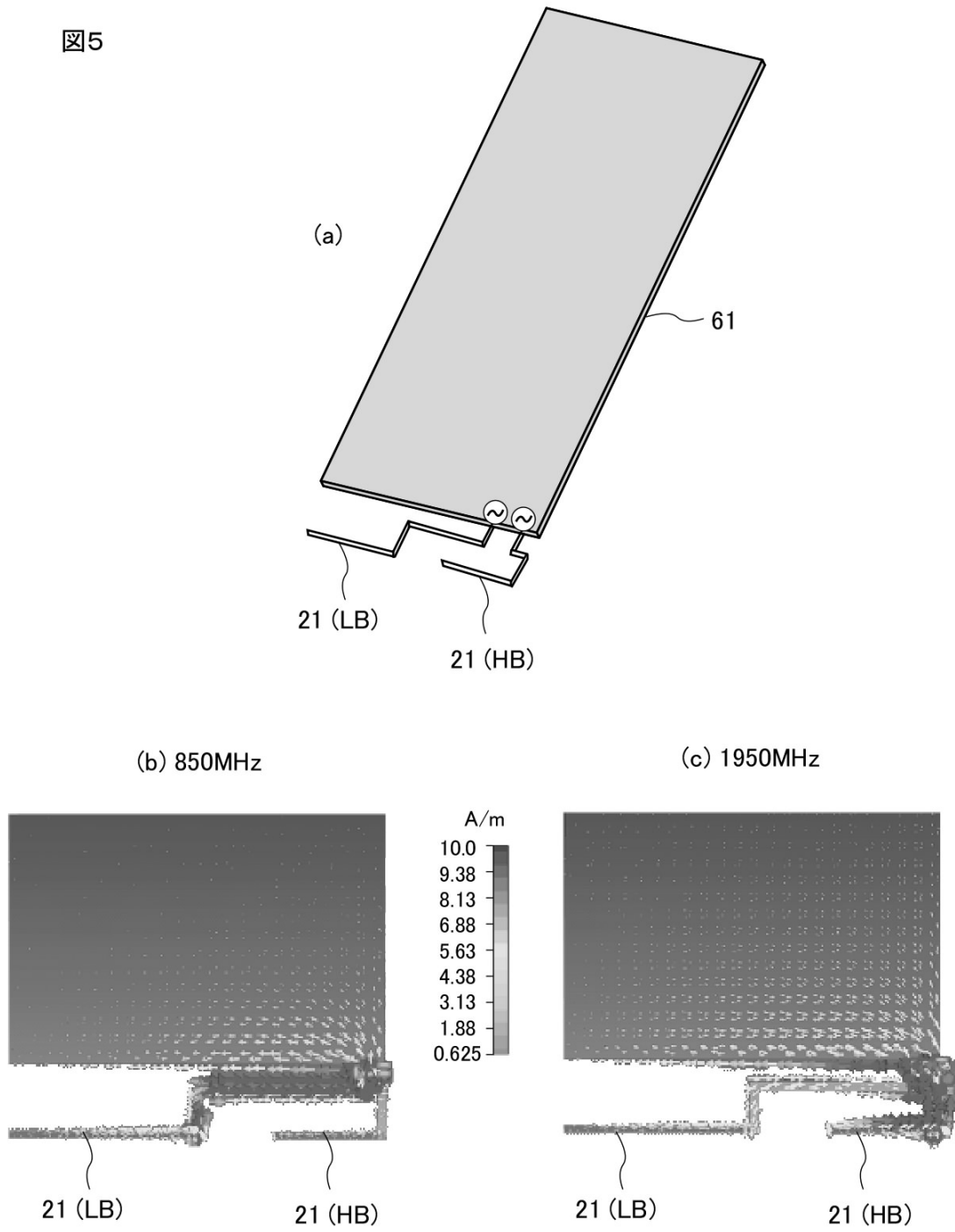


図4

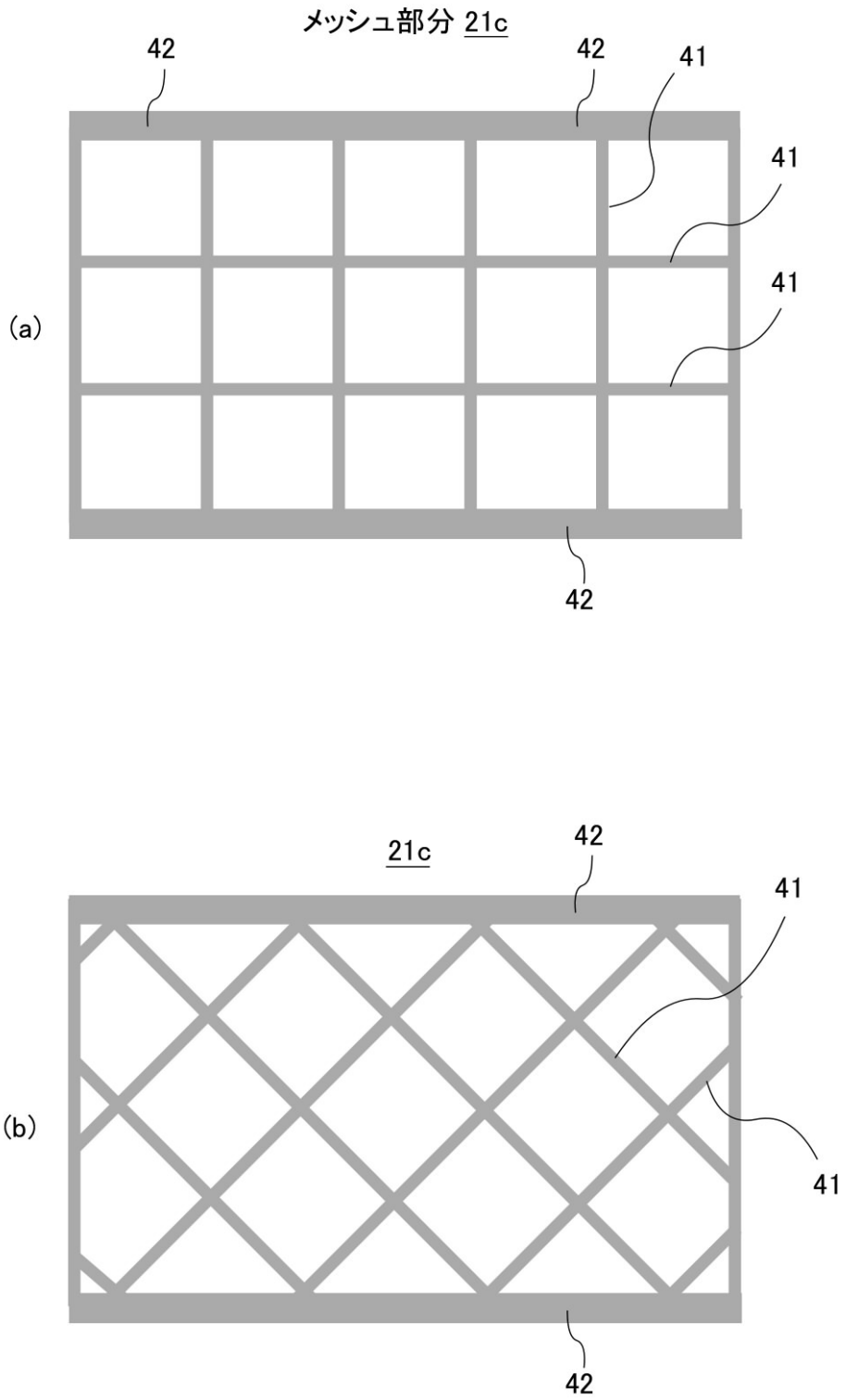
【 図 5 】

図5



【 図 6 】

図6



【 図 8 】

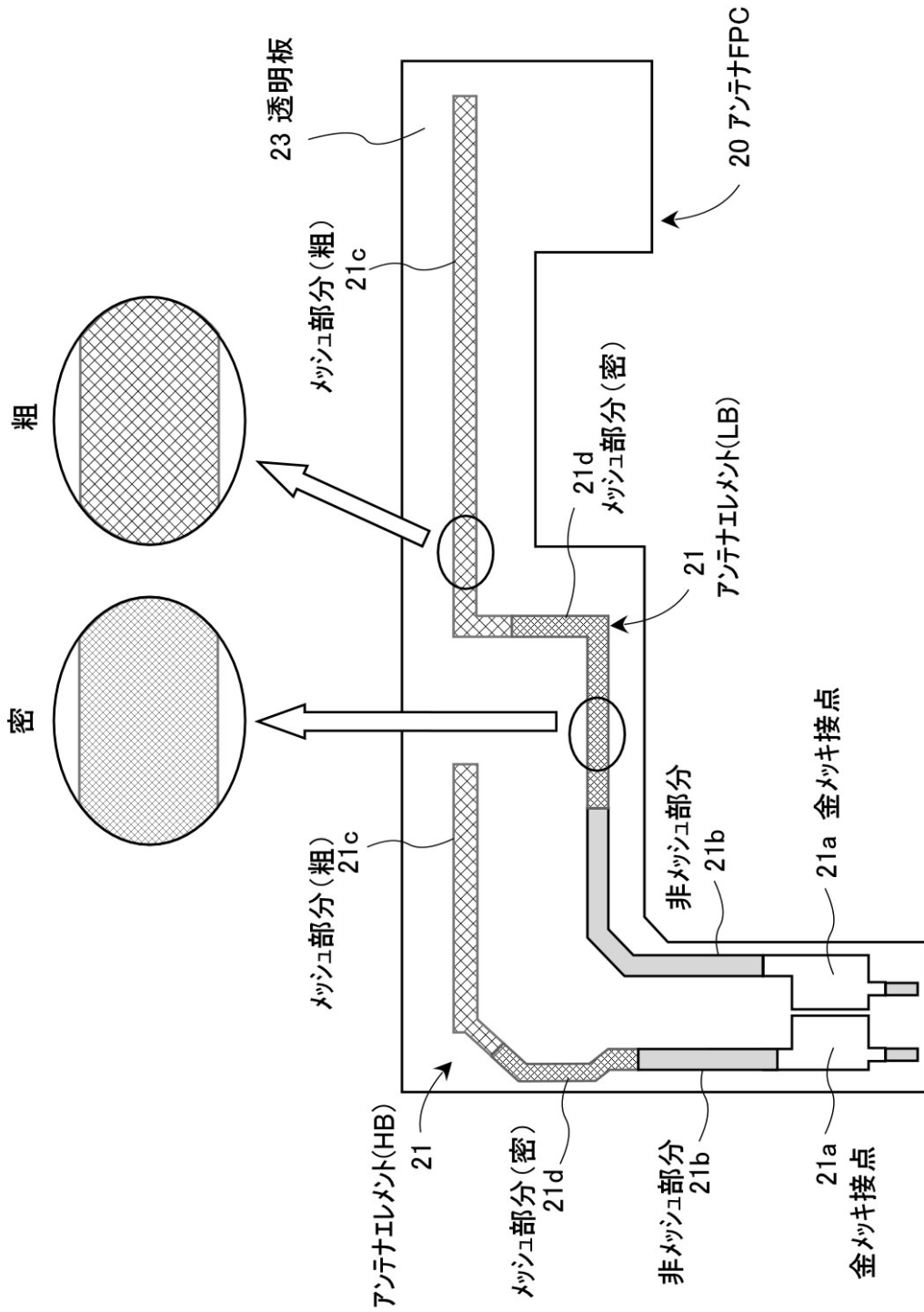


図 8

【 図 1 1 】

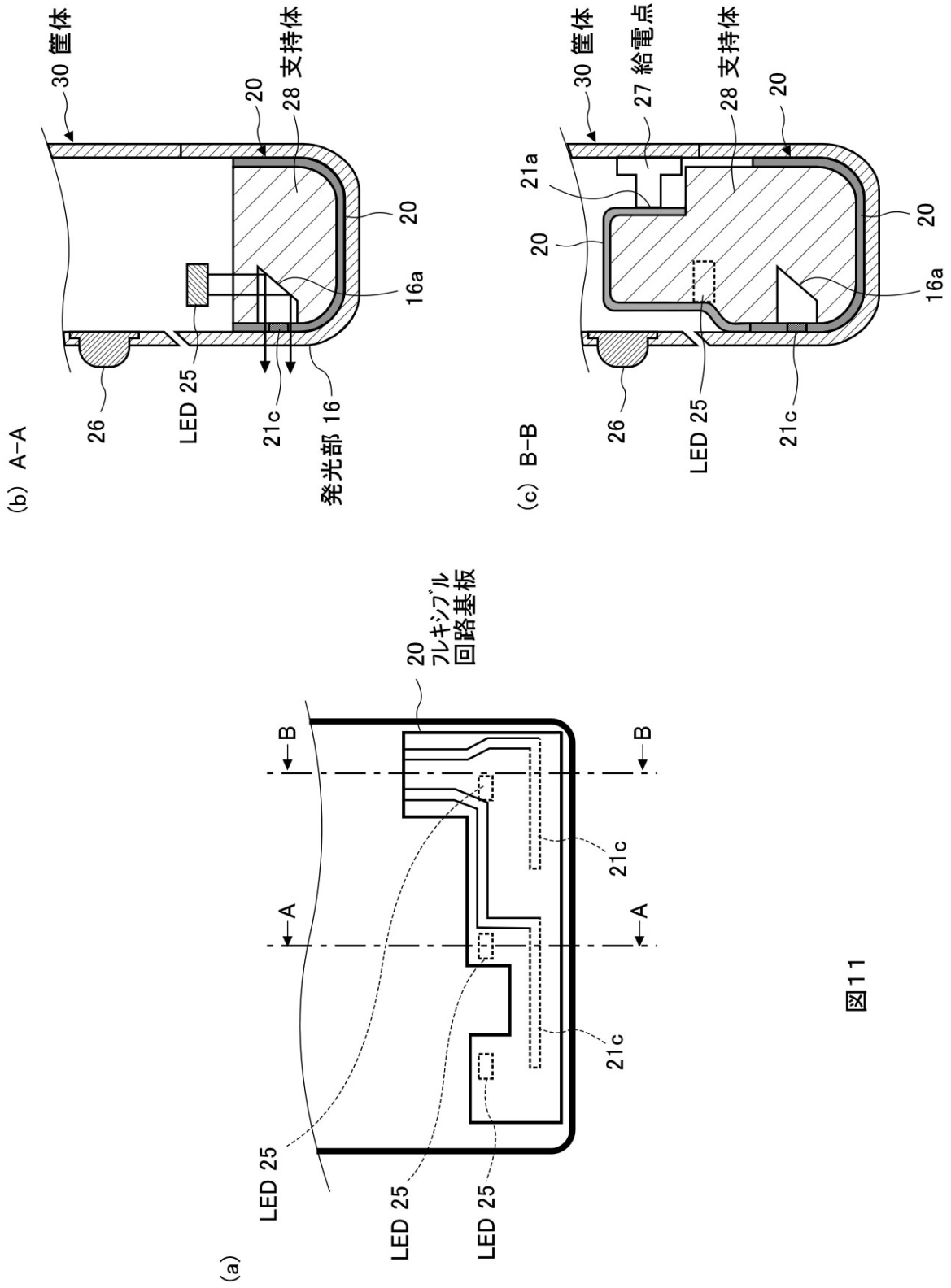


図 11

---

フロントページの続き

審査官 麻生 哲朗

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0237313 (US, A1)  
特開2006-203648 (JP, A)  
特開2002-305407 (JP, A)  
特開2005-142984 (JP, A)  
特開2009-253549 (JP, A)  
特開2007-104142 (JP, A)  
米国特許出願公開第2008/0030424 (US, A1)  
米国特許出願公開第2005/0007279 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q	1/38
H01Q	9/16
H01Q	9/30