

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-88748

(P2004-88748A)

(43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int.Cl.⁷

H01Q 1/32

B60J 1/00

B60R 11/02

F I

H01Q 1/32

B60J 1/00

B60R 11/02

テーマコード (参考)

3D020

5J046

A

B

A

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-181065 (P2003-181065)

(22) 出願日 平成15年6月25日 (2003.6.25)

(31) 優先権主張番号 特願2002-194886 (P2002-194886)

(32) 優先日 平成14年7月3日 (2002.7.3)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72) 発明者 窪田 聖人

愛知県知多郡武豊町字旭1番地 旭硝子株

式会社内

Fターム(参考) 3D020 BA13 BC00 BD05 BE04

5J046 AA04 AA12 AB11 AB17 LA01

LA05 LA06 LA13 LA19 LA20

TA05

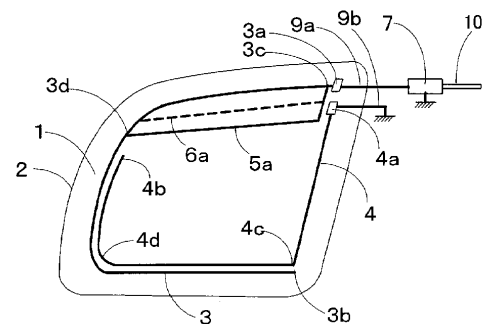
(54) 【発明の名称】 自動車用高周波ガラスアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 充分な視野が確保され、FM放送帯の感度の平坦性が向上する。

【解決手段】 給電点3aとアース点4aとは窓ガラス板1の周縁部近傍に配設され、主アンテナ導体3は給電点3aを起点として、窓ガラス板1の略中心が内側になるように反時計回り方向に伸長され、主アンテナ導体3の2箇所がループ構成導体5aにより接続され主アンテナ導体1とループ構成導体5aとでループ状導体を構成しており、アース導体4aが主アンテナ導体3及びループ構成導体5aと近接して容量結合される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主アンテナ導体、アース導体、主アンテナ導体の給電点及びアース導体のアース点が自動車の窓ガラス板に設けられている自動車用高周波ガラスアンテナにおいて、
給電点とアース点とは窓ガラス板の周縁部近傍又は車体開口縁近傍に配設され、
車内側又は車外側から見て、
主アンテナ導体は給電点を起点として反時計回り方向に伸長されており、
主アンテナ導体の 2 箇所がループ構成導体により接続されて主アンテナ導体及びループ構成導体でループ状導体を構成しているか、又は、主アンテナ導体の 1 箇所及び給電点がループ構成導体により接続されて主アンテナ導体、ループ構成導体及び給電点でループ状導体を構成しているかしており、
アース導体の一部又は全部が主アンテナ導体、ループ構成導体及び給電点から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていることを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナ。 10

【請求項 2】

主アンテナ導体、アース導体、主アンテナ導体の給電点及びアース導体のアース点が自動車の窓ガラス板に設けられている自動車用高周波ガラスアンテナにおいて、
給電点とアース点とは窓ガラス板の周縁部近傍又は車体開口縁近傍に配設され、
車内側又は車外側から見て、
主アンテナ導体は給電点を起点として反時計回り方向に伸長されており、 20
主アンテナ導体の 2 箇所が第 1 のループ構成導体により接続されて主アンテナ導体及び第 1 のループ構成導体でループ状導体を構成しているか、又は、主アンテナ導体の 1 箇所及び給電点が第 1 のループ構成導体により接続されて主アンテナ導体、第 1 のループ構成導体及び給電点で第 1 のループ状導体を構成しており、
第 1 のループ状導体に含まれない主アンテナ導体の 2 箇所が第 2 のループ構成導体により接続されて、主アンテナ導体と第 2 のループ構成導体とで第 2 のループ状導体を構成しており、
アース導体の一部又は全部が、主アンテナ導体、第 1 のループ構成導体、第 2 のループ構成導体及び給電点から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていることを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナ。 30

【請求項 3】

主アンテナ導体、アース導体、主アンテナ導体の給電点及びアース導体のアース点が自動車の窓ガラス板に設けられている自動車用高周波ガラスアンテナにおいて、
給電点及びアース点は窓ガラス板の周縁部近傍又は車体開口縁近傍に配設され、
車内側又は車外側から見て、
主アンテナ導体は給電点を起点として窓ガラス板の周縁部又は車体開口縁にほぼ沿って反時計回り方向に、少なくとも窓ガラス板の下辺まで伸長されており、主アンテナ導体の 2 箇所がループ構成導体により接続されて主アンテナ導体及びループ構成導体でループ状導体を構成しているか、又は、主アンテナ導体の 1 箇所及び給電点がループ構成導体により接続されて主アンテナ導体、ループ構成導体及び給電点でループ状導体を構成しているか 40
しており、
アース点を起点として伸長されているアース導体の一部又は全部が、主アンテナ導体の下辺及びループ構成導体から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていることを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 4】

窓ガラス板の上下略中心より上方にループ構成導体が配設されている請求項 1 又は 3 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 5】

窓ガラス板の上下略中心より下方にループ構成導体が配設されている請求項 1 又は 3 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。 50

【請求項 6】

前記窓ガラス板を上下方向等間隔に 3 分割し、上から順に A 領域、B 領域、C 領域とした場合に、前記ループ構成導体が B 領域に配設されていない請求項 1、3、4 又は 5 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 7】

主アンテナ導体、アース導体、主アンテナ導体の給電点及びアース導体のアース点が自動車の窓ガラス板に設けられている自動車用高周波ガラスアンテナにおいて、
給電点及びアース点は窓ガラス板の周縁部近傍又は車体開口縁近傍に配設され、給電点は前記窓ガラス板の上下略中心より上方に配されており、
車内側又は車外側から見て、

10

主アンテナ導体は給電点を起点として窓ガラス板の周縁部又は車体開口縁にほぼ沿って反時計回り方向に、少なくとも窓ガラス板の下辺まで伸長されており、窓ガラス板の上下略中心より上方の主アンテナ導体の 2 箇所が第 1 のループ構成導体により接続されて主アンテナ導体及び第 1 のループ構成導体でループ状導体を構成しているか、又は、窓ガラス板の上下略中心より上方の主アンテナ導体の 1 箇所及び給電点が第 1 のループ構成導体により接続されて主アンテナ導体、第 1 のループ構成導体及び給電点で第 1 のループ状導体を構成しており、

第 1 のループ状導体に含まれない、かつ、窓ガラス板の上下略中心より、下方の主アンテナ導体の 2 箇所が第 2 のループ構成導体により接続されて、主アンテナ導体と第 2 のループ構成導体とで第 2 のループ状導体を構成しており、

20

アース点を起点として伸長されているアース導体の一部又は全部が、主アンテナ導体の下辺、第 1 のループ構成導体及び第 2 のループ構成導体から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていることを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 8】

前記窓ガラス板を上下方向等間隔に 3 分割し、上から順に A 領域、B 領域、C 領域とした場合に、前記第 1 のループ構成導体及び前記第 2 のループ構成導体のいずれもが B 領域に配設されていない請求項 2 又は 7 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 9】

前記窓ガラス板を上下方向等間隔に 3 分割し、上から順に A 領域、B 領域、C 領域とした場合に、第 1 のループ状導体の全部が A 領域に配設されており、第 2 のループ状導体の全部が C 領域に配設されている請求項 8 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

30

【請求項 10】

ループ状導体の複数の点が 1 本又は複数本の補助ループ構成導体により接続されている請求項 1、3、4、5 又は 6 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 11】

第 1 のループ状導体の複数の点が 1 本又は複数本の補助ループ構成導体により接続されている請求項 2、7、8 又は 9 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 12】

第 2 のループ状導体の複数の点が 1 本又は複数本の補助ループ構成導体により接続されている請求項 2、7、8、9 又は 11 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

40

【請求項 13】

車内側又は車外側から見て給電点及びアース点は、窓ガラス板の右側縁部近傍又は窓ガラス板の上側縁部近傍に配設され、かつ、アース点が給電点の略下方に配設されている請求項 1 から 12 のいずれかに記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 14】

ループ構成導体がループ状導体を構成している主アンテナ導体の部分より窓ガラス板の中心側に配設されている請求項 1、3、4、5 又は 6 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 15】

ループ構成導体がループ状導体を構成している主アンテナ導体の部分より窓ガラス板の周

50

縁部側に配設されている請求項 1、3、4、5 又は 6 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 16】

アース導体の一部又は全部と、主アンテナ導体の一部又は全部との間隔が、 $0.5 \sim 8.0$ mm に近接して、アース導体と主アンテナ導体とが容量結合されている請求項 1、3、4、5 又は 6 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 17】

アース導体の一部又は全部と、第 2 のループ構成導体の一部又は全部との間隔が、 $0.5 \sim 8.0$ mm に近接して、アース導体と第 2 のループ構成導体とが容量結合されている請求項 2、7、8、9、11 又は 12 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

10

【請求項 18】

所望の受信周波数帯の中心周波数 F_M の波長を λ_M とし、 K をガラス短縮率とするとき、第 1 のループ状導体と第 2 のループ状導体との間の主アンテナ導体 3 の導体長が、 $(1/4) \cdot (\lambda_M / 4) \times K \sim (1/2) \cdot (\lambda_M / 4) \times K$ である請求項 2、7、8、9、11、12 又は 17 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 19】

アース導体がアース点を起点として時計回り方向に伸長されている請求項 1 から 18 のいずれかに記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項 20】

窓ガラス板が後部サイド窓ガラス板である請求項 1 から 19 のいずれかに記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、日本の FM 放送帯 ($76 \sim 90$ MHz)、米国の FM 放送帯 ($88 \sim 108$ MHz) の受信に適している自動車用高周波ガラスアンテナに関する。以下、日本のラジオ FM 放送帯及び米国のラジオ FM 放送帯を単に FM 放送帯という。

【0002】

【従来の技術】

図 2 に示す放送受信用の自動車の後部サイド窓ガラス板 1 に設けられた自動車用高周波ガラスアンテナが従来より実施されている。図 2 において、後部サイド窓ガラス板 1 には、アンテナ導体 23 及び給電点 23a が設けられている。アンテナ導体 23 は、導電性銀ペーストなどの導電性金属含有ペーストを後部サイド窓ガラス板 1 の車内側表面にプリントし、焼き付けて形成するなどの方法により製造される導体パターンであり、アンテナ導体 23 をアンテナとして利用する。

30

【0003】

この従来例では、アンテナ導体 23 が受信した信号は、給電点 23a から同軸ケーブル (不図示) にて FM 用の前置増幅器 (不図示) まで伝送される。この前置増幅器は受信信号を増幅して、同軸ケーブルにて受信機 (不図示) まで伝送している。アンテナ導体 23 は FM 放送用アンテナのみならず、AM 放送用アンテナとしても機能している。

40

【0004】

なお、受信の際、図 2 に示す自動車用高周波ガラスアンテナは、給電点の受信信号を受信機に送る単極アンテナとして機能する。図 2 に示す自動車用高周波ガラスアンテナでは、給電点と同軸ケーブルの内部導体を接続し、金属製の車体に同軸ケーブルの外部導体を接続する。

【0005】

図 2 に示す自動車用高周波ガラスアンテナでは、アンテナ導体 23 の導体長が充分でなく、FM 放送帯の感度が悪い問題があった。さらに、後部サイド窓ガラス板 1 の略中心近傍にアンテナ導体 23 のパターンが配設されているため、視界が悪い問題があった。

【0006】

50

さらに、自動車の後部窓ガラス板にアンテナ導体とアース導体とを設けた双極アンテナも報告されているが（例えば、特許文献 1 参照）、アンテナ導体とアース導体との間の視野が悪い問題があった。

【 0 0 0 7 】

【 特 許 文 献 1 】

特開平 7 - 2 4 0 6 1 4 号 公 報

【 0 0 0 8 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

本発明は、従来技術の有する前述の欠点を解消する自動車用高周波ガラスアンテナの提供を目的とする。

【 0 0 0 9 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

本発明は、主アンテナ導体、アース導体、主アンテナ導体の給電点及びアース導体のアース点がある自動車の窓ガラス板に設けられている自動車用高周波ガラスアンテナにおいて、給電点とアース点とは窓ガラス板の周縁部近傍又は車体開口縁近傍に配設され、車内側又は車外側から見て、

主アンテナ導体は給電点を起点として反時計回り方向に伸長されており、主アンテナ導体の 2 箇所がループ構成導体により接続されて主アンテナ導体及びループ構成導体でループ状導体を構成しているか、又は、主アンテナ導体の 1 箇所及び給電点がループ構成導体により接続されて主アンテナ導体、ループ構成導体及び給電点でループ状導体を構成しているかしており、アース導体の一部又は全部が主アンテナ導体、ループ構成導体及び給電点から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていることを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナを提供する。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、主アンテナ導体、アース導体、主アンテナ導体の給電点及びアース導体のアース点がある自動車の窓ガラス板に設けられている自動車用高周波ガラスアンテナにおいて、

給電点とアース点とは窓ガラス板の周縁部近傍又は車体開口縁近傍に配設され、車内側又は車外側から見て、

主アンテナ導体は給電点を起点として反時計回り方向に伸長されており、主アンテナ導体の 2 箇所が第 1 のループ構成導体により接続されて主アンテナ導体及び第 1 のループ構成導体でループ状導体を構成しているか、又は、主アンテナ導体の 1 箇所及び給電点が第 1 のループ構成導体により接続されて主アンテナ導体、第 1 のループ構成導体及び給電点で第 1 のループ状導体を構成しており、

第 1 のループ状導体に含まれない主アンテナ導体の 2 箇所が第 2 のループ構成導体により接続されて、主アンテナ導体と第 2 のループ構成導体とで第 2 のループ状導体を構成しており、

アース導体の一部又は全部が、主アンテナ導体、第 1 のループ構成導体、第 2 のループ構成導体及び給電点から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていることを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナを提供する。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、主アンテナ導体、アース導体、主アンテナ導体の給電点及びアース導体のアース点がある自動車の窓ガラス板に設けられている自動車用高周波ガラスアンテナにおいて、

給電点及びアース点は窓ガラス板の周縁部近傍又は車体開口縁近傍に配設され、車内側又は車外側から見て、

主アンテナ導体は給電点を起点として窓ガラス板の周縁部又は車体開口縁にほぼ沿って反時計回り方向に、少なくとも窓ガラス板の下辺まで伸長されており、主アンテナ導体の 2 箇所がループ構成導体により接続されて主アンテナ導体及びループ構成導体でループ状導

10

20

30

40

50

体を構成しているか、又は、主アンテナ導体の 1 箇所及び給電点がループ構成導体により接続されて主アンテナ導体、ループ構成導体及び給電点でループ状導体を構成しているかしており、

アース点を起点として伸長されているアース導体の一部又は全部が、主アンテナ導体の下辺及びループ構成導体から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていることを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナを提供する。

【0012】

また、本発明は、主アンテナ導体、アース導体、主アンテナ導体の給電点及びアース導体のアース点が自動車の窓ガラス板に設けられている自動車用高周波ガラスアンテナにおいて、

給電点及びアース点は窓ガラス板の周縁部近傍又は車体開口縁近傍に配設され、給電点は前記窓ガラス板の上下略中心より上方に配されており、

車内側又は車外側から見て、

主アンテナ導体は給電点を起点として窓ガラス板の周縁部又は車体開口縁にほぼ沿って反時計回り方向に、少なくとも窓ガラス板の下辺まで伸長されており、窓ガラス板の上下略中心より上方の主アンテナ導体の 2 箇所が第 1 のループ構成導体により接続されて主アンテナ導体及び第 1 のループ構成導体でループ状導体を構成しているか、又は、窓ガラス板の上下略中心より上方の主アンテナ導体の 1 箇所及び給電点が第 1 のループ構成導体により接続されて主アンテナ導体、第 1 のループ構成導体及び給電点で第 1 のループ状導体を構成しており、

第 1 のループ状導体に含まれない、かつ、窓ガラス板の上下略中心より、下方の主アンテナ導体の 2 箇所が第 2 のループ構成導体により接続されて、主アンテナ導体と第 2 のループ構成導体とで第 2 のループ状導体を構成しており、

アース点を起点として伸長されているアース導体の一部又は全部が、主アンテナ導体の下辺、第 1 のループ構成導体及び第 2 のループ構成導体から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていることを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナを提供する。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に従って詳細に説明する。図 1 は本発明の自動車用高周波ガラスアンテナの一実施例の構成図である。図 1 及び後述する各図において、方向は図面上での方向をいうものとする。

【0014】

本発明の自動車用窓ガラスアンテナが設けられる窓ガラス板は、前部サイド窓ガラス板、後部窓ガラス板、前部窓ガラス板、ルーフ窓ガラス板等のようなものであってもよいが、図 1 では窓ガラス板として後部サイド窓ガラス板を用いることとする。したがって、後述する説明中で後部サイド窓ガラス板を上記他の窓ガラス板で読み替えることができるものとする。

【0015】

図 1 において、1 は自動車の後部サイド窓ガラス板、2 は車体開口縁、3 は主アンテナ導体、3 a は主アンテナ導体 3 の給電点、3 b は主アンテナ導体 3 の先端部（開放端）、3 c は主アンテナ導体 3 の第 1 の箇所、3 d は主アンテナ導体 3 の第 2 の箇所、4 はアース導体、4 a はアース点、4 b はアース導体 4 の先端部（開放端）、4 c はアース導体 4 の曲折している箇所、4 d はアース導体 4 が曲がっている箇所、5 a はループ構成導体、6 a は補助ループ構成導体（点線）、7 はアンテナ周辺回路、9 a は給電点 3 a 側のリード線、9 b はアース点 4 a 側のリード線、10 は同軸ケーブルである。

【0016】

なお、以下の説明において、特記しない場合には、方向は図面上での方向をいうものとする。また、本発明において、通常、車体開口縁 2 は後部サイド窓ガラス板 1 の周縁部より若干小さい寸法（通常数 cm）となり、後部サイド窓ガラス板 1 の周縁部に沿って形状が定められるため、主アンテナ導体 3、給電点 3 a、アース導体 4 及びアース点 4 a の配置

10

20

30

40

50

の以下の説明において、車体開口縁 2 を後部サイド窓ガラス板 1 の周縁部で読み替えることができるものとする。

【0017】

本発明では、主アンテナ導体 3、アース導体 4、給電点 3 a 及びアース点 4 a が後部サイド窓ガラス板 1 に設けられている。給電点 3 a とアース点 4 a とは車体開口縁 2 近傍に配設されている。

【0018】

主アンテナ導体 3 は給電点 3 a を起点として、サイド窓ガラス板 1 の略中心が内側になるように反時計回り方向に伸長されている。図 1 に示す例では、主アンテナ導体 3 は給電点 3 a を起点として後部サイド窓ガラス板 1 の周縁部にほぼ沿って反時計回り方向に、車体開口縁 2 の下辺まで伸長され、その先端部 3 b は車体開口縁 2 の右下角近傍まで達している。しかし、これに限定されず、主アンテナ導体 3 が車体開口縁 2 の左辺まで伸長されてい

10

【0019】

図 1 に示す例では、主アンテナ導体 3 の第 1 の箇所 3 c と第 2 の箇所 3 d との 2 箇所がループ構成導体 5 a により接続されて主アンテナ導体 3 とループ構成導体 5 a とでループ状導体を構成している。しかし、これに限定されず、給電点 3 a と第 2 の箇所 3 d との 2 箇所とがループ構成導体 5 a により接続されて主アンテナ導体 3、給電点 3 a 及びループ構成導体 5 a とでループ状導体を構成してもよい。図 1 に示す例では、所望の受信周波数帯の中域及び高域の感度を向上させることができる。補助ループ構成導体 6 a は必要に応じて設けられ、主アンテナ導体 3 の箇所とループ構成導体 5 a の箇所とを結線している。補助ループ構成導体を設ける理由については、後述する。

20

【0020】

給電点 3 a と第 2 の箇所 3 d との 2 箇所とがループ構成導体 5 a により接続される場合には、主アンテナ導体 3 の任意箇所又はループ構成導体 5 a の任意箇所と、給電点 3 a とを補助ループ構成導体 6 a により結線してもよい。

【0021】

本発明において、ループ状導体を備える理由は、通常、一つのガラスアンテナで所望の受信周波数帯の全域をカバーすることは困難であり、所望の受信周波数帯の中心付近の周波数の感度を上昇させようとする、所望の受信周波数帯の低域及び高域の感度が下降する

30

【0022】

本発明において、仮に主アンテナ導体 3 を半分に分割し、給電点 3 a に近い領域と、主アンテナ導体 3 の先端部 3 b に近い領域とに分けるとすると、給電点 3 a に近い領域に配設されているループ状導体は、所望の受信周波数帯の高域の感度向上に寄与する。主アンテナ導体 3 の先端部 3 b に近い領域に配設されているループ状導体は、所望の受信周波数帯の低域の感度向上に寄与する。

【0023】

本発明において、必要に応じて補助ループ構成導体が設けられる。補助ループ構成導体はループ状導体の 2 箇所を結び接続する。補助ループ構成導体が一つ設けられることにより、ループ状導体が 2 つに分割され、2 つのループが構成される。補助ループ構成導体は、複数本設けられてもよい。補助ループ構成導体が複数本設けられる場合には、新たに設けられる補助ループ構成導体が、ループ状導体の 2 箇所、既に設けられている補助ループ構成導体の箇所とループ状導体の箇所又は補助ループ構成導体の 2 箇所を結び接続するものであってもよい。補助ループ状導体を備えることにより、所望の受信周波数帯の低域又は高域の感度が上昇する。

40

【0024】

本発明において、給電点 3 a が配設される後部サイド窓ガラス板 1 の好ましい箇所は、感度向上の観点から言えば、後部サイド窓ガラス板 1 の後方側の上側車体開口縁 2 近傍、後部サイド窓ガラス板 1 の前方側の上側車体開口縁 2 近傍、後部サイド窓ガラス板 1 の後方

50

側の下側車体開口縁 2 近傍、後部サイド窓ガラス板 1 の前方側の下側車体開口縁 2 近傍、の順である。

【0025】

ただし、後部サイド窓ガラス板 1 の後方側の上側車体開口縁 2 近傍、又は、後部サイド窓ガラス板 1 の後方側の下側車体開口縁 2 近傍に給電点 3 a が設けられる場合には、同軸ケーブル 10 が長くなる欠点がある。

【0026】

図 1 に示す例では、アース点 4 a は給電点 3 a の略下方に配設されているが、これに限定されず、アース点 4 a が配設される後部サイド窓ガラス板 1 の箇所は給電点 3 a の略上方、略左方及び略右方から選ばれる少なくとも一つであってもよい。

10

【0027】

図 1 に示す例では、給電点 3 a とアース点 4 a とは、相互に近接しており、アース導体 4 の長さを確保するためにはこのようにすることが好ましいが、これに限定されず、給電点 3 a とアース点 4 a とが離れていても使用できる。

【0028】

給電点 3 a とアース点 4 a とが離れている例としては、図 12 に示す例が挙げられる。図 12 に示す例では、給電点 3 a が後部サイド窓ガラス板 1 の右上角近傍に設けられており、アース点 4 a は後部サイド窓ガラス板 1 の右下角近傍に設けられている。アース点 4 a から左方にアース導体 4 が伸長されている。

【0029】

図 12 に示す例のようにした場合には、左右の視野は向上する利点があるが、アース導体 4 の長さを確保することが困難となる。図 1 に示す例と、図 12 に示す例とを比較すると、アース導体 4 の長さを確保するために図 12 に示す先端部 4 b は、図 1 に示す先端部 4 b より上方に配設されていることがわかる。

20

【0030】

図 1 に示す例では、アース導体 4 はアース点 4 a を起点として車体開口縁 2 の右辺に沿って略下方に伸長された後、車体開口縁 2 の右下角近傍の曲折箇所 4 c にて曲折され、略左方に主アンテナ導体 3 の下辺に略沿って伸長され、箇所 4 d にて曲がって略上方に伸長され、その先端部 4 b は第 2 の箇所 3 d 近傍まで達している。

【0031】

図 1 に示す例では、後部サイド窓ガラス板 1 の形状は略平行四辺形である。しかし、本発明では、これに限定されず、後部サイド窓ガラス板 1 の形状は、略台形、略菱形等の略四角形、略多角形、略三角形、略円形、略楕円形等であってもよい。

30

【0032】

図 1 に示す例では、アース導体 4 の一部（車体開口縁 2 の下辺近傍のアース導体 4 の一部及び車体開口縁 2 の左辺近傍のアース導体 4 の一部）は、車体開口縁 2 の下辺近傍及び車体開口縁 2 の左辺近傍の主アンテナ導体 3 の一部と近接して容量結合されている。しかし、これに限定されず、アース導体 4 の一部又は全部が車体開口縁 2 の上辺近傍の主アンテナ導体 3 の一部、車体開口縁 2 の左辺近傍の主アンテナ導体 3 の一部、車体開口縁 2 の下辺近傍の主アンテナ導体 3 の一部及びループ構成導体 5 a から選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていれば使用できる。

40

【0033】

図 3 は図 1 に示す実施例とは別の実施例の構成図である。図 1 に示す例では、後部サイド窓ガラス板 1 の上下略中心より上方にループ構成導体 5 a が配設されている。これに対して、図 3 に示す例では、後部サイド窓ガラス板 1 の上下略中心より下方にループ構成導体 5 b が配設されている。

【0034】

図 3 に示す例では、主アンテナ導体 3 は、給電点 3 a を起点としてサイド窓ガラス板 1 の略中心が内側になるように反時計回り方向に伸長されて車体開口縁 2 の下辺まで伸長された後、車体開口縁 2 の右下角近傍にて略上方にやや伸長される。

50

【0035】

図3に示す例では、先端部3bと箇所3eとは、ループ構成導体5bにより接続される。ループ構成導体5bは車体開口縁2の下辺と略平行になっている。箇所3eは車体開口縁2の左下角近傍に配されている。

【0036】

図3に示す例では、アース点4aは給電点3aの略下方に配設されている。アース導体4はアース点4aを起点として車体開口縁2の右辺に沿って略下方に伸長された後、車体開口縁2の右下角近傍の箇所4cにて曲折して、略左方にループ構成導体5bに略沿って伸長され、箇所4dにて曲がって略上方に伸長され、その先端部4bは車体開口縁2の左上角近傍まで達している。

10

【0037】

図3に示す例では、アース導体4の一部（アース導体4の下辺及びアース導体4の左辺）は、ループ構成導体5b及び主アンテナ導体3の左辺と近接して容量結合されている。しかし、これに限定されず、アース導体4の一部又は全部が主アンテナ導体3の上辺、主アンテナ導体3の左辺、主アンテナ導体3の下辺、ループ構成導体5b及び給電点3aから選ばれる少なくとも一つと近接して容量結合されていれば使用できる。図3に示す例においても、必要に応じて補助ループ構成導体6bが設けられる。補助ループ構成導体6bはループ状導体の2箇所を結び接続する。

【0038】

20

図4は図3に示す実施例とは別の実施例の構成図である。図4に示す例は、図3に示す例に図1に示すループ構成導体5aを追加した以外は図3に示す例と同様の仕様とした自動車用高周波ガラスアンテナである。図4に示す例では、所望の受信周波数帯の低域、中域及び高域の感度を向上でき、所望の受信周波数帯において、平坦な周波数 - 感度特性が得ることができる。

【0039】

図5は図4に示す実施例とは別の実施例の構成図である。図4に示す例では、アース導体4が主アンテナ導体3の内側に時計回り方向に伸長されている。これに対して、図5に示す例では、アース導体4が主アンテナ導体3の外側に時計回り方向に伸長されており、アース導体4は主に主アンテナ導体の下辺と容量結合している。

30

【0040】

図6は、後部サイド窓ガラス板1を上下方向等間隔(L)に3分割し、上から順にA領域、B領域、C領域とする場合を表した平面図である。視野をできるだけ広くするために、図1、3に示す例において、ループ構成導体がB領域に配設されていないことが好ましい。同様に視野をできるだけ広くするために、図4、5及び後述する図7、8に示す例において、第1のループ構成導体及び第2のループ構成導体がB領域に配設されていないことが好ましい。

【0041】

図7、8は図4に示す実施例とは別の実施例の構成図である。図7、8に示す例は、図4に示す例のアース導体4に補助アース導体を付設したものである。図7に示す例において、補助アース導体41は箇所4c近傍上方のアース導体4の箇所4eを起点としてアース導体4の下辺に沿って左方に伸長され、箇所4d近傍で曲折して略上方に伸長され、補助アース導体41の先端部は第2の箇所3d近傍まで達している。

40

【0042】

図8に示す例において、補助アース導体42はアース導体4の箇所4eを起点としてアース導体4の下辺に沿って左方に伸長されて、補助アース導体42の先端部はアース導体4に接続されており、アース導体4の下辺と補助アース導体42とでループを構成している。補助アース導体41又は補助アース導体42とがアース導体4に付設されることにより、所望の受信周波数帯の全域の感度が向上する。

【0043】

50

本発明において、主アンテナ導体 3 の導体長（給電点 3 a を含まず）は、所望の受信周波数帯の中心周波数 F_M の波長を λ_M 、所望の受信周波数帯の最低周波数 F_L の波長を λ_L とするとき、 $0.7 \cdot (1/4) \cdot (\lambda_M + \lambda_L) \times K \sim 1.2 \cdot (1/4) \cdot (\lambda_M + \lambda_L) \times K$ とすることが好ましい。この範囲内である場合にはこの範囲外である場合と比較して所望の受信周波数帯の低域又は中域の感度が向上する。なお、 K はガラス短縮率であって、通常 0.64 である。日本の F_M 放送帯の中心周波数 F_M は、 83.0 MHz である。

【0044】

リード線 9 a の長さは $100 \sim 300 \text{ mm}$ 、特に $150 \sim 250 \text{ mm}$ が好ましい。リード線 9 a の長さが 100 mm 以上である場合には実装が容易となり、リード線 9 a の長さが 300 mm 以下である場合には S/N 比が向上し、周波数 - 感度特性が安定する。 10

【0045】

本発明において、アース導体 4 の導体長は、 $0.8 \cdot (\lambda_M / 3) \times K \sim 1.2 \cdot (\lambda_M / 3) \times K$ とすることが好ましい。この範囲内である場合にはこの範囲外である場合と比較して所望の放送帯の感度が向上する。リード線 9 b の長さは $100 \sim 300 \text{ mm}$ 、特に $150 \sim 250 \text{ mm}$ が好ましい。リード線 9 b の長さが 100 mm 以上である場合には実装が容易となり、リード線 9 b の長さが 300 mm 以下である場合には、周波数 - 感度特性が安定する。

【0046】

図 1 におけるループ状導体の導体長及び図 3 における第 1 のループ状導体の導体長は、所望の受信周波数帯の最高周波数 F_H の波長を λ_H とするとき、 $0.6 \cdot ((\lambda_M + \lambda_H) / 4) \times K \sim 1.2 \cdot ((\lambda_M + \lambda_H) / 4) \times K$ とすることが好ましい。この範囲内である場合にはこの範囲外である場合と比較して所望の放送帯の高域の感度が向上する。 20

【0047】

図 2 におけるループ状導体の導体長及び図 3 における第 2 のループ状導体の導体長は、 $0.5 \cdot ((\lambda_M + \lambda_L) / 4) \times K \sim ((\lambda_M + \lambda_L) / 4) \times K$ とすることが好ましい。この範囲内である場合にはこの範囲外である場合と比較して所望の受信周波数帯の低域の感度が向上する。

【0048】

図 4、5、7、8 に示す例において、第 1 のループ状導体と第 2 のループ状導体との間（箇所 3 d と箇所 3 e との間）の主アンテナ導体 3 の導体長は、 $(1/4) \cdot (\lambda_M / 4) \times K \sim (1/2) \cdot (\lambda_M / 4) \times K$ とすることが好ましい。この範囲内である場合にはこの範囲外である場合と比較して所望の受信周波数帯の感度の平坦性が向上する。感度の平坦性とは、所望の受信周波数帯内で最高感度と最低感度との差をいう。 30

【0049】

本発明において、仮に容量結合部を短絡させたものと仮定して、給電点 3 a とアース点 4 a とを結線する導体の最大外周の導体長（例えば、図 4 に示す例では、先端部 3 b と箇所 4 c にて主アンテナ導体 3 とアース導体 4 とを短絡させたものと仮定した場合において、主アンテナ導体 3 の導体長と、アース点 4 a から箇所 4 c までのアース導体 4 の導体長（アース点 4 a を含まず）と、容量結合部の間隔との和の長さ）は、 $0.8 \cdot (\lambda_M / 2) \times K \sim 1.4 \cdot (\lambda_M / 2) \times K$ とすることが好ましい。この範囲内である場合にはこの範囲外である場合と比較して所望の放送帯の感度が向上する。 40

【0050】

本発明において、給電点 3 a とアース点 4 a との間隔、主アンテナ導体 3 とアース点 4 a との最短間隔、及び、ループ状導体とアース点 4 a との最短間隔は、 6.0 mm 以上、特に 10 mm 以上が好ましい。 6.0 mm 以上である場合には 6.0 mm 未満と比較して感度が向上する。

【0051】

本発明において、容量結合部の間隔、すなわち、例えば、図 1、3、4、5、7、8 における主アンテナ導体 3 の左辺とアース導体 4 の左辺との間隔、図 3、4、6、7、8 にお 50

けるアース導体 4 とループ構成導体 5 b との間隔、及び、図 5 における主アンテナ導体 3 の下辺とアース導体 4 との間隔は、0.5 ~ 8.0 mm、特には 0.5 ~ 6.0 mm が好ましい。後述する図 11 に示すとおり、この間隔が 0.5 mm 以上であると、主アンテナ導体、アース導体及びループ構成導体を含む金属のマイグレーション等が起こりにくく、両者が短絡する危険性が少ない。この間隔が 8.0 mm 以下では両者が効果的な容量結合となり易く、急激に感度が向上する。

【0052】

本発明において、主アンテナ導体、アース導体及びループ構成導体が方向を変えるとき、湾曲して方向を変えても又は曲折して方向を変えても、どちらでもよい。例えば、アース導体 4 が箇所 4 c で曲折して方向を変えているが、湾曲して方向を変えてもよい。

10

【0053】

また、パターンとして見る場合には、図 1、3、4、5、7、8 における自動車用高周波ガラスアンテナは、車内側から見ている。しかし、これに限定されず、図 1、3、4、5、7、8 における自動車用高周波ガラスアンテナのパターンが車外側から見るものであってもよい。

【0054】

本発明において、第 1 のループ状導体と第 2 のループ状導体とは別に主アンテナ導体に 1 つ以上のループ状導体を設けてもよい。また、図 1、3、4、5、7、8 における主アンテナ導体、給電点、アース導体、アース点、ループ構成導体及び補助ループ構成導体には補助導体は付設されていないが、これに限定されず、位相調整及び指向性調整のために、主アンテナ導体、給電点、アース導体、アース点、ループ構成導体及び補助ループ構成導体に、接続導体を介して又は介さずに、略 T 字状、略 L 字状、ループ状等の補助導体が付設されていてもよい。

20

【0055】

本発明において、所望の受信周波数帯としては、FM 放送帯の他、短波放送帯 (2.3 ~ 26.1 MHz)、テレビ VHF 帯 (90 ~ 108 MHz、170 ~ 222 MHz)、テレビ UHF 帯 (470 ~ 770 MHz)、北米及び欧州のテレビ VHF 帯 (45 ~ 86 MHz、175 ~ 225 MHz)、自動車電話用の 800 MHz 帯 (810 ~ 960 MHz)、自動車電話用の 1.5 GHz 帯 (1.429 ~ 1.501 GHz)、UHF 帯 (300 MHz ~ 3 GHz) 及び GPS (Global Positioning System、人工衛星の GPS 信号 1575.42 MHz)、VICS (Vehicle Information and Communication System、ヴィークルインフォメーション アンド コミュニケーション システム) 等が該当する。

30

【0056】

本発明の自動車用高周波ガラスアンテナは、所望の受信周波数帯の他に、短波放送帯、中波放送帯 (520 ~ 1700 kHz) 及び長波放送帯 (150 ~ 280 kHz) から選ばれる少なくとも一つの周波数帯との兼用のアンテナとして利用できる。

【0057】

本発明において、アンテナ周辺回路 7 は、必要に応じて設けられる。アンテナ周辺回路 7 としては、インピーダンスマッチング回路、前置増幅回路、共振回路等が挙げられ、特に限定されない。

40

【0058】

本発明において、主アンテナ導体、給電点、アース導体、アース点、ループ構成導体及び補助ループ構成導体は、通常、銀ペースト等の、導電性金属を含有するペーストを後部サイド窓ガラス板の車内側表面にプリントし、焼付けて形成される。しかし、この形成方法に限定されず、銅等の導電性物質からなる、線状体又は箔状体を、後部サイド窓ガラス板の車内側表面又は車外側表面に形成してもよく、後部サイド窓ガラス板自身の内部に設けてもよい。

【0059】

【実施例】

50

以下、図面にしたがって、実施例を詳細に説明する。

【0060】

「例1（実施例）」

自動車の後部サイド窓ガラス板を使用し、図4に示すような自動車用高周波ガラスアンテナを製作した。補助ループ構成導体6a、6bは設けた。アンテナ周辺回路7は前置増幅器とした。この前置増幅器のFM放送帯での増幅度は、+5.0dBであった。各部の寸法、定数は以下のとおりである。また、後部窓ガラス板1は自動車の左側のものであり、車内側から見たパターンであって、図面右側が自動車前方である。前置増幅器の出力端での、FM放送帯の周波数-感度特性を図9に実線で示す。

【0061】

後部サイド窓ガラス板1の縦の最大値	380mm、	
後部サイド窓ガラス板1の横の最大値	400mm、	
車体開口縁2の縦の最大値	360mm、	
車体開口縁2の横の最大値	380mm、	
主アンテナ導体3の導体長（給電点3aを含まず）	1080mm、	
主アンテナ導体3の第1の箇所3cと第2の箇所3dとの間の導体長	425mm、	
主アンテナ導体3の箇所3eと第2の箇所3dとの間の導体長	200mm、	
主アンテナ導体3の箇所3eと先端部3bとの間の導体長	450mm、	
アース導体4の導体長（アース点4aを含まず）	725mm、	
アース点4aから箇所4cまでのアース導体4の導体長（アース点を含まず）	215mm	20
、		
アース導体4の箇所4cから箇所4dまでの導体長	345mm、	
アース導体4の箇所4dから先端部4bまでの導体長	150mm、	
ループ構成導体5a	435mm	
ループ構成導体5b	350mm。	

【0062】

補助ループ構成導体6a	360mm、	
補助ループ構成導体6b	345mm、	
主アンテナ導体3の左辺とアース導体4の左辺との最短間隔	2.0mm、	
アース導体4の下辺とループ構成導体5bとの最短間隔	2.0mm、	30
主アンテナ導体3の上辺と補助ループ構成導体6aとの最大間隔	35mm、	
ループ構成導体5aと補助ループ構成導体6aとの最大間隔	35mm、	
主アンテナ導体3の下辺と補助ループ構成導体6bとの最大間隔	35mm、	
ループ構成導体5bと補助ループ構成導体6bとの最大間隔	35mm。	

【0063】

リード線9aの長さ	250mm、	
リード線9bの長さ	250mm、	
給電点3aとアース点4aとの間隔	15mm、	
アース点4aとループ構成導体5aの右辺との最短間隔	15mm、	
給電点3aの縦×横（最大値）の寸法	30×15mm、	40
アース点4aの縦×横（最大値）の寸法	30×15mm、	
アース導体4の下辺とループ構成導体5bとの間隔	2.0mm、	
アース導体4の左辺と主アンテナ導体3の左辺との間隔	2.0mm。	

【0064】

「例2（実施例）」

容量結合部の間隔（アース導体4の下辺とループ構成導体5bとの間隔、及び、アース導体4の左辺と主アンテナ導体の左辺との間隔）を変更した以外は、例1と同様の仕様とした自動車用高周波ガラスアンテナを製作した。容量結合部の間隔-日本のFM放送帯の平均感度特性を図11に示す。この結果により、容量結合部の間隔が、8.0mm以下では両者が効果的な容量結合となり、急激に感度が向上することがわかる。

10

30

40

50

【 0 0 6 5 】

「例 3 (比較例)」

自動車の後部サイド窓ガラス板 1 を使用し、図 10 に示すような自動車用高周波ガラスアンテナを製作した。各部の寸法、定数は以下のとおりである。F M 放送帯の周波数 - 感度特性を図 9 に点線で示す。なお、前置増幅器及び測定条件は例 1 と同様である。

【 0 0 6 6 】

主アンテナ導体 3 の導体長 (給電点 3 a を含まず)	1 0 1 0 m m、	
アース導体 4 の導体長 (アース点 4 a を含まず)	8 1 0 m m、	
主アンテナ導体 3 とアース導体 4 との最短間隔	2 . 0 m m、	
給電点 3 a とアース点 4 a との間隔	1 5 m m。	10

【 0 0 6 7 】

「例 4 (実施例)」

補助ループ構成導体 6 a、6 b を設けない以外は、例 1 と同様の仕様の自動車用高周波ガラスアンテナを製作した。F M 放送帯の周波数 - 感度特性を図 13 に破線で示す。なお、比較のために、図 13 に例 1 の F M 放送帯の周波数 - 感度特性を実線で示した。

【 0 0 6 8 】

「例 5 (実施例)」

自動車の後部サイド窓ガラス板を使用し、図 1 に示すような自動車用高周波ガラスアンテナを製作した。各部の寸法、定数は例 1 と同様である。F M 放送帯の周波数 - 感度特性を図 14 に示す。図 14 において、実線は補助ループ構成導体 6 a を設けた場合を示し、破線は補助ループ構成導体 6 a を設けなかった場合を示す。 20

【 0 0 6 9 】

「例 6 (実施例)」

自動車の後部サイド窓ガラス板を使用し、図 3 に示すような自動車用高周波ガラスアンテナを製作した。各部の寸法、定数は例 1 と同様である。F M 放送帯の周波数 - 感度特性を図 15 に示す。図 15 において、実線は補助ループ構成導体 6 b を設けた場合を示し、破線は補助ループ構成導体 6 b を設けなかった場合を示す。

【 0 0 7 0 】

【発明の効果】

本発明では、主アンテナ導体にループ状導体が設けられており、主アンテナ導体とアース導体とが容量結合されているため、所望の受信周波数帯の中心付近の周波数の感度を上昇させようとした場合であっても、所望の受信周波数帯の低域及び高域の少なくとも一方の感度を向上できる。また、本発明において、第 1 のループ状導体と第 2 のループ状導体とを設けた場合には、所望の受信周波数帯の感度の平坦性が向上する。 30

【 0 0 7 1 】

本発明の自動車用高周波ガラスアンテナをサイド窓ガラス板に設けた場合であって、ループ状導体、第 1 のループ状導体及び第 2 のループ状導体が B 領域に配設されていない場合には、十分な視野が確保される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の自動車用高周波ガラスアンテナの一実施例の構成図。 40

【図 2】従来例の構成図。

【図 3】別の実施例の構成図。

【図 4】別の実施例の構成図。

【図 5】別の実施例の構成図。

【図 6】後部サイド窓ガラス板 1 を上下方向等間隔 (L) に 3 分割し、上から順に A 領域、B 領域、C 領域とする場合を表した平面図。

【図 7】別の実施例の構成図。

【図 8】別の実施例の構成図。

【図 9】例 1、3 の F M 放送帯の周波数 - 感度特性図。

【図 10】比較例であって、例 3 の自動車用高周波ガラスアンテナの構成図。 50

【図 1 1】例 2 の容量結合部の間隔 - 日本の F M 放送帯の平均感度特性図。

【図 1 2】図 1 に示す例とは別の実施例であって、給電点 3 a とアース点 4 a とが離れている実施例の構成図。

【図 1 3】例 4 の F M 放送帯の周波数 - 感度特性図。

【図 1 4】例 5 の F M 放送帯の周波数 - 感度特性図。

【図 1 5】例 6 の F M 放送帯の周波数 - 感度特性図。

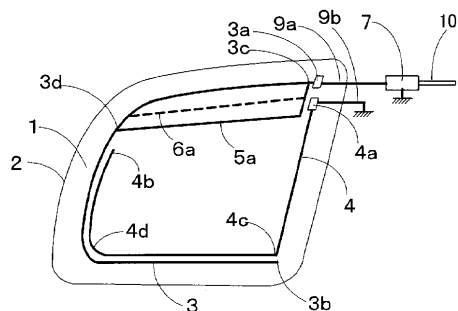
【符号の説明】

- 1 : 自動車の後部サイド窓ガラス板
- 2 : 車体開口縁
- 3 : 主アンテナ導体
- 3 a : 主アンテナ導体 3 の給電点
- 3 b : 主アンテナ導体 3 の開放端
- 3 c : 主アンテナ導体 3 の第 1 の箇所
- 3 d : 主アンテナ導体 3 の第 2 の箇所
- 4 : アース導体
- 4 a : アース点
- 4 b : アース導体 4 の先端部
- 4 c : アース導体 4 の曲折している箇所
- 4 d : アース導体 4 の湾曲又は曲折している箇所
- 5 a : ループ構成導体
- 6 a : 補助ループ構成導体 (点線)
- 7 : アンテナ周辺回路
- 9 a、9 b : リード線
- 10 : 同軸ケーブル

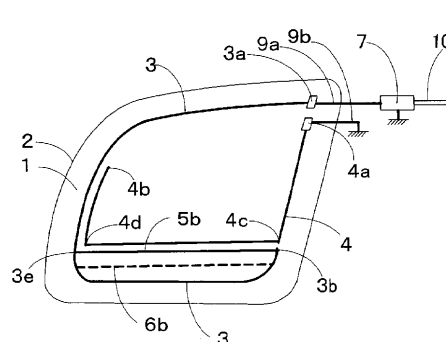
10

20

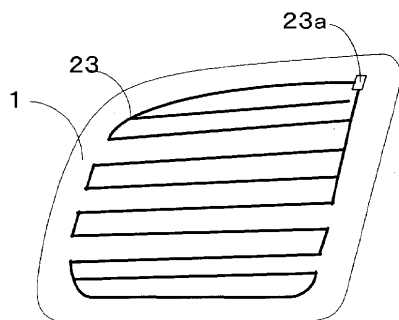
【図 1】



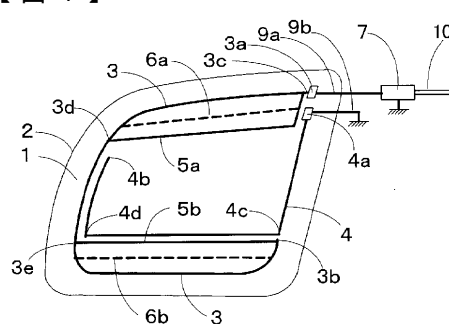
【図 3】



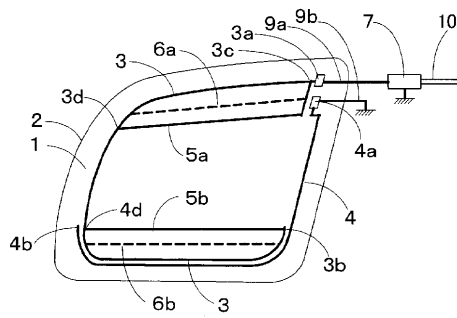
【図 2】



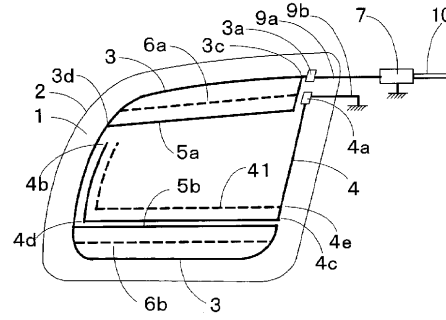
【図 4】



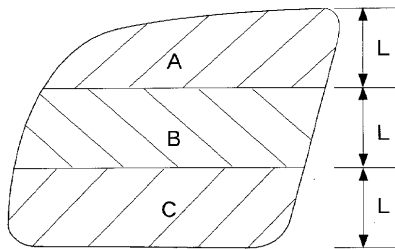
【図 5】



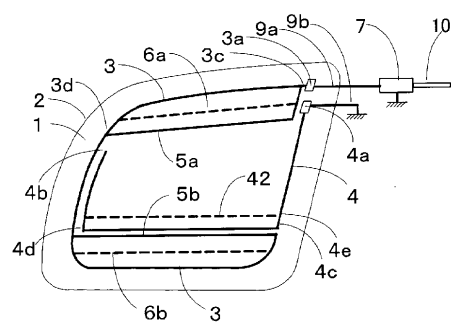
【図 7】



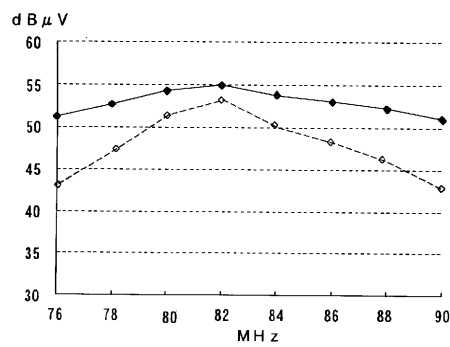
【図 6】



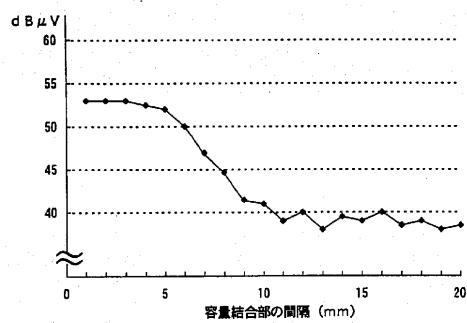
【図 8】



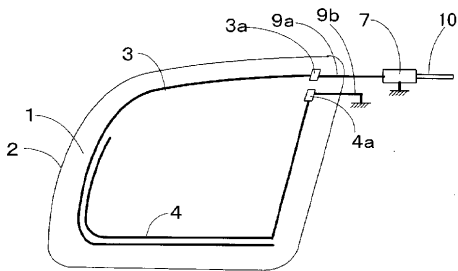
【図 9】



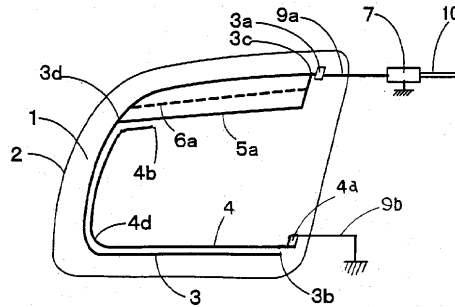
【図 11】



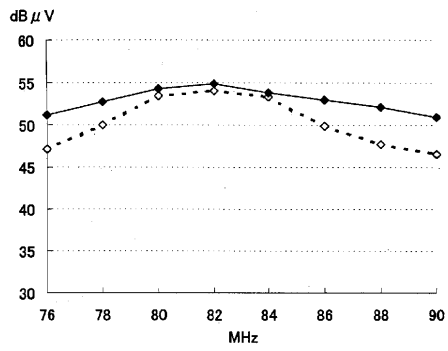
【図 10】



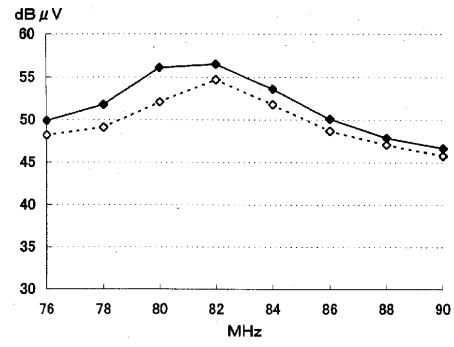
【図 12】



【図 13】



【図 15】



【図 14】

