

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4250421号
(P4250421)

(45) 発行日 平成21年4月8日 (2009.4.8)

(24) 登録日 平成21年1月23日 (2009.1.23)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 R 3/00 (2006.01)	HO 4 R 3/00 3 2 0
HO 4 R 1/02 (2006.01)	HO 4 R 1/02 1 0 8

請求項の数 59 (全 61 頁)

(21) 出願番号	特願2002-564921 (P2002-564921)	(73) 特許権者	500119684
(86) (22) 出願日	平成14年2月14日 (2002.2.14)		ジェンテクス・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2004-525559 (P2004-525559A)		アメリカ合衆国ミシガン州49464, ズ
(43) 公表日	平成16年8月19日 (2004.8.19)		ィーランド, ノース・センテニアル・スト
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/004359		リート 600
(87) 国際公開番号	W02002/065735	(74) 代理人	100089705
(87) 国際公開日	平成14年8月22日 (2002.8.22)		弁理士 社本 一夫
審査請求日	平成16年4月7日 (2004.4.7)	(74) 代理人	100076691
(31) 優先権主張番号	60/268,609		弁理士 増井 忠武
(32) 優先日	平成13年2月14日 (2001.2.14)	(74) 代理人	100075270
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小林 泰
(31) 優先権主張番号	60/285,811	(74) 代理人	100080137
(32) 優先日	平成13年4月23日 (2001.4.23)		弁理士 千葉 昭男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両アクセサリマイクロホン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の可聴信号を発生する第1の変換器および第2の可聴信号を発生する第2の変換器を備えたマイクロホンアセンブリと、

前記マイクロホンアセンブリから離れて位置する遠隔処理回路と、

前記変換器と前記遠隔処理回路の間で電気結合されたマイクロホンインターフェース回路とを備えたマイクロホンシステムであって、前記マイクロホンインターフェース回路は、

前記第1の変換器と前記遠隔処理回路の間に張られた第1の電気信号経路と、

前記第2の変換器と前記遠隔処理回路の間に張られ、前記第2の変換器に近接して設けられ、第2の可聴信号の位相を反転させるための位相反転器回路を備えた第2の電気信号経路とを備え、

前記遠隔処理回路は、第2の可聴信号の位相が反転されたことを認識し、それに応じて第2の可聴信号を処理するように構成され、また、前記遠隔処理回路は、前記第1および第2の両方の電気信号経路上の共通信号をラインに誘導された雑音として認識する、マイクロホンシステム。

【請求項 2】

前記遠隔処理回路が、このような共通信号が互いに同相である場合に、ラインに誘導された雑音として共通信号を認識する、請求項1に記載のマイクロホンシステム。

【請求項 3】

10

20

前記遠隔処理回路が、第2の可聴信号の位相を再反転させ、かつ、このような共通信号が互いに位相外れである場合に、ラインに誘導された雑音として共通信号を認識する、請求項1に記載のマイクロホンシステム。

【請求項4】

前記遠隔処理回路がデジタル処理回路である、請求項1に記載のマイクロホンシステム。

【請求項5】

前記変換器が発生する可聴信号が高利得可聴信号である、請求項1に記載のマイクロホンシステム。

【請求項6】

車両に取り付けるためのハウジングと、

前記ハウジングに支えられた、第1の可聴信号を発生する第1の変換器および第2の可聴信号を発生する第2の変換器を備えたマイクロホンアセンブリと、

前記変換器と前記マイクロホンアセンブリから離れて位置する遠隔処理回路との間で電気結合されたマイクロホンインターフェース回路とを備えた車両アクセサリであって、前記マイクロホンインターフェース回路は、

前記第1の変換器と遠隔処理回路の間に張られた第1の電気信号経路と、

前記第2の変換器と遠隔処理回路の間に張られ、前記第2の変換器に近接して設けられた、第2の可聴信号の位相を反転させるための位相反転器回路を備えた第2の電気信号経路と、

を備えた車両アクセサリ。

【請求項7】

前記ハウジングがミラーハウジングである、請求項6に記載の車両アクセサリ。

【請求項8】

前記変換器が発生する可聴信号が高利得可聴信号である、請求項6に記載の車両アクセサリ。

【請求項9】

前記マイクロホンアセンブリが、風防をその全面にわたって備えた複数のポートを有するマイクロホンハウジングをさらに備え、前記第1および第2の変換器が前記マイクロホンハウジング内に配置され、前記第2の変換器の前面が前記第1の変換器の前面の方向とは異なる方向で向い合い、前記ポート、風防および変換器が、前記マイクロホンアセンブリが、車両の運転者にヌルが向けられた第1の極パターンおよび車両の前部乗員領域にヌルが向けられた第2の極パターンを示すように構成された、請求項6に記載の車両アクセサリ。

【請求項10】

マイクロホンアセンブリの周波数応答に対する車両の影響を補償するために、前記変換器に結合された、可聴信号を受け取り、かつ、高周波の周波数応答をブーストするための高周波ブースト回路をさらに備えた、請求項6に記載の車両アクセサリ。

【請求項11】

車両に取り付けるためのハウジングと、

前記ハウジングに支えられ、かつ、少なくとも1つの変換器を備えた、可聴信号を発生するマイクロホンアセンブリと、

前記変換器と前記マイクロホンアセンブリから離れて位置する遠隔処理回路との間で電気結合されたマイクロホンインターフェース回路とを備えた車両アクセサリであって、前記マイクロホンインターフェース回路は、

前記変換器と遠隔処理回路の間に延びる第1の電気信号経路と、

接地への、前記変換器のインピーダンスとインピーダンス整合した電気接続を提供するためのインピーダンス整合回路と、

前記インピーダンス整合回路と前記第1の電気信号経路に隣接した遠隔処理回路の間に張られている第2の電気信号経路とを備え、

遠隔処理回路が、第2の電気信号経路から受け取る雑音信号を第1の電気信号経路から受け取る信号から控除することによって、第1の電気信号経路からのラインに誘導される雑音を相殺することができるように、第2の電気信号経路は遠隔処理回路に、前記第1の信号経路上に存在するラインに誘導される雑音の基準を提供する、車両アクセサリ。

【請求項12】

前記マイクロホンアセンブリが発生する可聴信号が高利得可聴信号である、請求項11に記載の車両アクセサリ。

【請求項13】

前記マイクロホンアセンブリが、
風防をその全面にわたって備えた複数のポートを有するマイクロホンハウジングと、
前記マイクロホンハウジング内に配置された、第1の可聴信号を発生する第1の変換器と、
前記マイクロホンハウジング内に配置された、第2の可聴信号を発生する第2の変換器であって、その前面が前記第1の変換器の前面の方向とは異なる方向で向い合う変換器とをさらに備え、前記マイクロホンアセンブリが、車両の運転者に向けられたヌルをもつ第1の極パターンおよび車両の前部乗員領域に向けられたヌルをもつ第2の極パターンを示すように、前記ポート、風防および変換器は構成されている、請求項11に記載の車両アクセサリ。

【請求項14】

マイクロホンアセンブリの周波数応答に対する車両の影響を補償するために、前記変換器に結合された、可聴信号を受け取り、かつ、高周波の周波数応答をブーストするための高周波ブースト回路をさらに備えた、請求項11に記載の車両アクセサリ。

【請求項15】

車両に取り付けるためのアクセサリハウジングと、
前記アクセサリハウジングに支えられマイクロホンアセンブリと、を備え、
前記マイクロホンアセンブリは、
風防をその全面にわたって備えた複数のポートを有するマイクロホンハウジングと、
前記マイクロホンハウジング内に配置された、第1の可聴信号を発生する第1の変換器と、
前記マイクロホンハウジング内に配置され、第2の可聴信号を発生し、その前面が前記第1の変換器の前面とは異なる方向で向い合う、第2の変換器と、を備え、
車両の運転者に向けられたヌルをもつ第1の極パターンおよび車両の前部乗員領域に向けられたヌルをもつ第2の極パターンを示すように、前記ポート、前記風防および前記変換器は構成されている、車両アクセサリ。

【請求項16】

前記第1および第2の変換器が、互いにその中心軸を共線にして向い合って配置された、請求項15に記載の車両アクセサリ。

【請求項17】

前記ポートが非対称に構成された、請求項16に記載の車両アクセサリ。

【請求項18】

前記風防の音響抵抗率が、少なくとも 1 cm^2 当たり約8音響オームである、請求項17に記載の車両アクセサリ。

【請求項19】

前記風防の音響抵抗率が、少なくとも 1 cm^2 当たり約8音響オームである、請求項16に記載の車両アクセサリ。

【請求項20】

前記ポートが非対称に構成された、請求項15に記載の車両アクセサリ。

【請求項21】

前記風防の音響抵抗率が、少なくとも 1 cm^2 当たり約 8 音響オームである、請求項 15 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 22】

前記第 1 の変換器が、その後部表面を運転者に向けて配置され、また、第 2 の変換器が、その後部表面を前部乗員領域に向けて配置された、請求項 15 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 23】

前記第 2 の変換器が、その前部表面を運転者に向けて配置された、請求項 15 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 24】

前記マイクロホンハウジングが、前記アクセサリハウジングとは別のハウジングであり、かつ、前記アクセサリハウジングの外部に固着された、請求項 15 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 25】

前記変換器と前記マイクロホンアセンブリから離れて配置された遠隔処理回路との間で電気結合されたマイクロホンインターフェース回路をさらに備え、前記マイクロホンインターフェース回路が、

前記第 1 の変換器と遠隔処理回路の間で延びる第 1 の電気信号経路と、

前記第 2 の変換器と遠隔処理回路の間で延びる、前記第 2 の変換器に近接して設けられた、第 2 の可聴信号の位相を反転させるための位相反転器回路を備えた第 2 の電気信号経路とを備えた、請求項 15 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 26】

マイクロホンアセンブリの周波数応答に対する車両の影響を補償するために、前記変換器に結合された、可聴信号を受け取り、かつ、高周波の周波数応答をブーストするための高周波ブースト回路をさらに備えた、請求項 15 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 27】

車両に取り付けるためのアクセサリハウジングと、

前記アクセサリハウジングに支えられ、可聴信号を供給する少なくとも 1 つの変換器を備えたマイクロホンアセンブリと、

マイクロホンアセンブリの周波数応答に対する車両の影響を補償するために、前記変換器に結合された、可聴信号を受け取り、かつ、高周波の周波数応答をブーストするための高周波ブースト回路と、
を備えた車両アクセサリ。

【請求項 28】

前記高周波ブースト回路が、車両の影響を受けないマイクロホンアセンブリに関連する周波数応答曲線が実質的に一樣にならないように周波数応答をブーストする、請求項 27 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 29】

前記高周波ブースト回路が、約 3.5 kHz と 5 kHz の間の周波数応答をブーストする、請求項 27 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 30】

アクセサリハウジングが、バックミラーアセンブリハウジングである、請求項 27 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 31】

車両に取り付けるためのアクセサリハウジングと、

前記アクセサリハウジングに支えられた第 1 のマイクロホンアセンブリと、

前記第 1 のマイクロホンアセンブリから横方向に離隔された位置で前記アクセサリハウジングに支えられた第 2 のマイクロホンアセンブリとを備え、前記第 1 および第 2 のマイクロホンアセンブリは、少なくとも約 3.5 mm だけ離隔されている、
車両アクセサリ。

【請求項 3 2】

前記マイクロホンアセンブリが約 1 0 mm だけ離隔されている、請求項 3 1 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 3 3】

前記マイクロホンアセンブリが、互いに少なくとも約 5 c m だけ離隔された、請求項 3 1 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 3 4】

前記マイクロホンアセンブリが、互いに少なくとも約 1 8 c m だけ離隔された、請求項 3 1 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 3 5】

前記第 1 および第 2 のマイクロホンアセンブリが、それぞれ高抵抗風防で封止されたフロントポートおよびリアポートを備えた、請求項 3 1 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 3 6】

マイクロホンアセンブリの各々が、前記フロントポートとリアポートの間に延びる狭いチャンネルを備え、かつ、前記チャンネル内に、その前部表面を前記フロントポートに向け、その後部表面を前記リアポートに向けて配置された変換器を備えた、請求項 3 5 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 3 7】

前記変換器の後部表面と前記高抵抗風防の間の前記チャンネル内の前記リアポート部分に形成された後部空洞の体積が、前記変換器の前部表面と前記高抵抗風防の間の前記チャンネル内の前記フロントポート部分に形成された前部空洞の体積より大きい、請求項 3 6 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 3 8】

前記フロントポートがラッパ形である、請求項 3 5 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 3 9】

前記第 1 および第 2 のマイクロホンアセンブリの各々が変換器を備え、前記第 1 および第 2 のマイクロホンアセンブリ内の変換器の中心軸が互いに整列した、請求項 3 1 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 4 0】

前記第 1 および第 2 のマイクロホンアセンブリ内の変換器の中心軸が、車両の運転者の位置に対して上向きに一定の角度が付けられた、請求項 3 9 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 4 1】

前記第 1 および第 2 のマイクロホンアセンブリの各々が全方向性変換器を備えた、請求項 3 1 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 4 2】

アクセサリハウジングが、前部表面を有するミラーを備えたバックミラーアセンブリハウジングであり、前記マイクロホンアセンブリが、前記ミラーアセンブリハウジングの両端に配置された、請求項 3 1 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 4 3】

前記マイクロホンアセンブリが、前記ミラーハウジングの後部表面に配置された、請求項 4 2 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 4 4】

前記第 1 および第 2 のマイクロホンアセンブリが、それぞれ高抵抗風防で封止されたフロントポートおよびリアポートを備え、マイクロホンアセンブリの各々が、前記フロントポートとリアポートの間に延びる狭いチャンネルを備え、かつ、前記チャンネル内に、その前部表面を前記フロントポートに向け、その後部表面を前記リアポートに向けて配置された変換器を備えた、請求項 4 3 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 4 5】

前記チャンネルが、前記ミラーの前部表面に対して一定の角度で配置された、請求項 4 4 に記載の車両アクセサリ。

10

20

30

40

50

【請求項 4 6】

前記第 1 および第 2 のマイクロホンアセンブリの前記フロントポートが、前記リアポートより前記ミラーに近接して配置された、請求項 4 5 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 4 7】

前記チャンネルが、互いに関して角度を有して配置された、請求項 4 5 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 4 8】

車両に取り付けるためのハウジングと、
前記ハウジングに支えられた、風防を備えたマイクロホンアセンブリと、
前記ハウジング上に前記マイクロホンアセンブリに近接して配置され、前記マイクロホンアセンブリから離れる空気流を偏向させるためのクロスデフレクタと、
を備えた車両アクセサリ。 10

【請求項 4 9】

前記クロスがポリエステル材料製である、請求項 4 8 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 5 0】

前記ハウジングが、前記マイクロホンアセンブリに近接して配置され、前記マイクロホンアセンブリから離れる空気流を偏向させるための剛性デフレクタを備え、前記クロスデフレクタが前記剛性デフレクタから展開した、請求項 4 8 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 5 1】

前記クロスデフレクタが、約 3 5 % の開口面積を有する、請求項 4 8 に記載の車両アクセサリ。 20

【請求項 5 2】

車両に取り付けるためのハウジングと、
前記ハウジングに支えられた第 1 の変換器と、
前記ハウジングに支えられ且つ前記第 1 の変換器と横方向に離隔された第 2 の変換器と、
、
前記第 1 の変換器と第 2 の変換器の間に配置され、前記第 2 の変換器から離れて前記第 1 の変換器の側方から入ってくる空気流を物理的に偏向させ、かつ、前記第 1 の変換器から離れて前記第 2 の変換器の側方から入ってくる空気流を物理的に偏向させるためのセパレータと、
を備えた車両アクセサリ。 30

【請求項 5 3】

前記ハウジングが、バックミラーアセンブリハウジングである、請求項 5 2 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 5 4】

前記変換器が、変換器の中心軸が互いに一定の角度をなして配置された、請求項 5 2 に記載の車両アクセサリ。

【請求項 5 5】

少なくとも 1 つの音響ポートを有する第 1 のハウジングであって、前記第 1 の変換器が配置され、前記第 1 のハウジングの前記音響ポートに音響結合される第 1 のハウジングと
、
前記第 1 のハウジングの前記音響ポートの全面にわたって配置された第 1 の風防と、
少なくとも 1 つの音響ポートを有する第 2 のハウジングであって、前記第 2 の変換器が配置され、前記第 2 のハウジングの前記音響ポートに音響結合される第 2 のハウジングと
、
前記第 2 のハウジングの前記音響ポートの全面にわたって配置された第 2 の風防とをさらに備えた、請求項 5 2 に記載の車両アクセサリ。 40

【請求項 5 6】

車両に取り付けるためのミラーハウジングと、
前記ミラーハウジング内に配置され、前部表面を有するミラーと、 50

前記ミラーハウジングに支えられた第1のマイクロホンハウジングと、
前記第1のマイクロホンハウジング内に配置された第1および第2の変換器と、
前記ミラーハウジングに支えられた第2のマイクロホンハウジングと、
前記第2のマイクロホンハウジング内に配置された第3および第4の変換器と、を備え

、
前記第1のマイクロホンハウジングは、前記第2のマイクロホンハウジングより前記ミラーの前部表面に近接して配置され、前記第2の変換器および前記第4の変換器は、前記第1のマイクロホンハウジングの前記ミラーの前部表面への近接によって生じる雑音を補償するために、前記第1および第2のマイクロホンハウジングに関連する極パターンをそれぞれ変更する、
車両用バックミラーアセンブリ。

10

【請求項57】

前記第2の変換器が全方向性極感度パターンを示す、請求項56に記載のバックミラーアセンブリ。

【請求項58】

前記第4の変換器がカージオイド極感度パターンを示す、請求項57に記載のバックミラーアセンブリ。

【請求項59】

前記第1の変換器がカージオイド極感度パターンを示す、請求項57に記載のバックミラーアセンブリ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はマイクロホンに関し、より詳細には、バックミラーアセンブリまたはリアビジョンディスプレイ装置のハウジングなどの車両アクセサリと結合したマイクロホンに関する。

【背景技術】

【0002】

多種多様な環境騒音条件下で動作する通信装置および音声認識装置などの装置においてマイクロホンの性能を改善することが、かねてから望まれている。ハンドフリーオペレーションをサポートしている通信装置により、ユーザは、装置のマイクロホンを介して、手を使用することなく通信することができる。ユーザとマイクロホンの間が離れているため、これらのマイクロホンは、ユーザの音声に加えて、望ましくない雑音をしばしば検出している。雑音を減衰させることは困難である。車両用ハンドフリー通信システムの場合、存在している環境騒音が動的に変化するため、とりわけ困難である。例えば、自動車、電車、航空機およびボートなどの車両には、2方向無線、セルラ電話、衛星電話などの双方向通信システムが使用されている。様々な理由により、これらのシステムの通信装置は、広範囲にわたって動的に変動する高レベルの環境雑音が存在する場合であっても、会話中、ユーザが装置を保持する必要がないよう、ハンドフリーで動作することが好ましい。

30

【0003】

40

双方向通信システムには、オーディオスピーカおよびマイクロホンが含まれている。車両通信システムのハンドフリー性能を改善するために、通常、マイクロホンは、運転者の頭の近くに取り付けられている。例えば、マイクロホンは、通常、クリップ、接着剤、フックおよびループ固定テープ（VELCRO（登録商標）ブランドファスナなど）などのファスナを使用して、車両パイザあるいはヘッドライナに取り付けられている。通信システムと結合したオーディオスピーカは、オーディオスピーカからマイクロホンへのフィードバックを最小限に抑えるのを助けるために、マイクロホンから離れて位置決めすることが好ましい。例えば、オーディオスピーカは一般的に、ハングアップカップあるいは車両電気系統から通信装置へ電力を供給するために使用されるシガレットライタープラグなどの車両アダプタ内に配置されている。したがって通信システムの設計者には、オーディオス

50

ピーカの位置は事前に分かっているが、マイクロホンの位置については、ユーザがその位置を選択することができるため、設計者には未知である。会話者に対するマイクロホンの位置によって、マイクロホンから出力される音声信号のレベルが決まり、また、個人に対するマイクロホンの位置が信号対雑音比に影響している。また、オーディオスピーカに対するマイクロホンの位置が、スピーカとマイクロホンの間のフィードバックに影響している。したがって音響システムの性能は、ユーザによるマイクロホンの設置によって変化している。また、通常、マイクロホンには、車両の内側表面に取り付けられると、美観上、好ましくないワイヤが含まれている。また、ワイヤを内側の内張りの背面に取り付ける場合、ワイヤが隠れるよう、車両の内側を解体し、かつ、再取付けしなければならず、そのために部品が、がたがたと大きな音をたて、あるいは車両フレームから、だらしなく垂れ下がる原因になっている。

10

【0004】

これらの難点を回避する可能性のある解決法の1つが、ミラー取付けサポート中にマイクロホンが取り付けられた、1990年6月5日にSchofieldらに発行された「REARVIEW MIRROR AND ACCESSORY MOUNT FOR VEHICLES」という名称の米国特許4,930,742号に開示されている。ミラーサポート中へのマイクロホンの配置により、既知のマイクロホン位置がシステム設計者に提供され、かつ、車両が製造された後のマイクロホンの取付けに関わる問題が回避されるが、このような構造には多数の欠点がある。マイクロホンとマイクロホンに向かって話しかける個人の間にミラーが配置されるため、ユーザからマイクロホンまでの、直接遮られることのない経路が排除されている。また、フロントガラス上のマイクロホンの位置は、マイクロホン設計の柔軟性およびマイクロホンの総合雑音性能に好ましくない影響を及ぼしている。

20

【0005】

米国特許第5,940,503号、第6,026,162号、第5,566,224号、第5,878,353号およびD402,905号に、ミラーのベゼル中にマイクロホンが取り付けられたバックミラーアセンブリが開示されているが、これらの特許の中で、複数の方向に面した音響ポートの使用を開示したものはなく、また、複数のマイクロホン変換器を利用したマイクロホンアセンブリを開示したものはない。開示されているマイクロホンアセンブリには、比較的信号対雑音比の高い出力信号を提供するための十分な雑音抑制コンポーネントが組み込まれておらず、また、指向性感度パターンまたはハウジングの前方に導かれたメインローブを有し、それによりハウジングの側方から発信される信号を減衰させるマイクロホンを提供していない。

30

【0006】

車両通信システムと結合した音声認識システムが提供されることが極めて望ましく、また、このようなシステムがハンドフリーオペレーションを可能にすることが最も好ましい。音声認識システムに使用される装置のハンドフリーオペレーションは、音声認識システムの精度が、ユーザの音声を表す電気信号の品質に依存しているため、マイクロホンにとっては、とりわけ課題の多いアプリケーションである。従来のハンドフリーマイクロホンの場合、自動車などの制御されていない騒音環境は言うまでもなく、事務所などの制御された環境におけるこのようなアプリケーションに必要なマイクロホン性能の一貫性および予測可能性を提供することはできない。

40

【特許文献1】米国特許4,930,742号

【特許文献2】米国特許第5,940,503号

【特許文献3】米国特許第6,026,162号

【特許文献4】米国特許第5,566,224号

【特許文献5】米国特許第5,878,353号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

したがって、ハンドフリー性能が改善された、好ましくは音声認識オペレーションを可能にする車両用マイクロホンが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の実施形態によれば、マイクロホンシステムは、第1の可聴信号を発生する第1の変換器および第2の可聴信号を発生する第2の変換器を備えたマイクロホンアセンブリと、マイクロホンアセンブリから離れて位置する遠隔処理回路と、変換器と遠隔処理回路の間で電気結合されたマイクロホンインターフェース回路とを備えている。マイクロホンインターフェース回路は、第1の変換器と遠隔処理回路の間で延びる第1の電気信号経路と、第2の変換器と遠隔処理回路の間で延びる第2の電気信号経路とを備えており、第2の電気信号経路には、第2の変換器の近傍に設けられた、第2の可聴信号の位相を反転させるための位相反転器回路が含まれている。遠隔処理回路は、第2の可聴信号の位相が反転したことを認識し、それに基づいて第2の可聴信号を処理するようになされている。また、遠隔処理回路は、第1および第2の両方の電気信号経路上の共通信号を、ライン誘導雑音として認識している。

10

【0009】

本発明の他の実施形態によれば、車両アクセサリは、車両に取り付けるためのハウジングと、ハウジングに支えられた、第1の可聴信号を発生する第1の変換器および第2の可聴信号を発生する第2の変換器を備えたマイクロホンアセンブリと、変換器とマイクロホンアセンブリから離れて位置する遠隔処理回路の間で電気結合されたマイクロホンインターフェース回路とを備えている。マイクロホンインターフェース回路は、第1の変換器と遠隔処理回路の間で延びる第1の電気信号経路と、第2の変換器と遠隔処理回路の間で延びる第2の電気信号経路とを備えており、第2の電気信号経路には、第2の変換器の近傍に設けられた、第2の可聴信号の位相を反転させるための位相反転器回路が含まれている。

20

【0010】

本発明の他の実施形態によれば、車両アクセサリは、車両に取り付けるためのハウジングと、ハウジングに支えられ、かつ、少なくとも1つの変換器を備えた、可聴信号を発生するマイクロホンアセンブリと、変換器とマイクロホンアセンブリから離れて位置する遠隔処理回路の間で電気結合されたマイクロホンインターフェース回路とを備えている。マイクロホンインターフェース回路は、変換器と遠隔処理回路の間で延びる第1の電気信号経路と、変換器のインピーダンスとインピーダンス整合した接地電気接続を提供するインピーダンス整合回路と、インピーダンス整合回路と第1の電気信号経路に隣接した遠隔処理回路の間で延びる第2の電気信号経路とを備えている。第2の電気信号経路は、遠隔処理回路が、第2の電気信号経路から受け取る雑音信号を第1の電気信号経路から受け取る信号から控除することにより、第1の電気信号経路からのライン誘導雑音を相殺するよう、第1の信号経路上に存在するライン誘導雑音の基準を遠隔処理回路に提供している。

30

【0011】

本発明の他の実施形態によれば、車両アクセサリは、車両に取り付けるためのアクセサリハウジングと、アクセサリハウジングに支えられたマイクロホンアセンブリとを備えている。マイクロホンアセンブリは、風防をその全面にわたって備えた複数のポートを有するマイクロホンハウジングと、マイクロホンハウジング内に配置された、第1の可聴信号を発生する第1の変換器と、マイクロホンハウジング内に配置された、第2の可聴信号を発生する第2の変換器とを備えている。第2の変換器の前面は、第1の変換器の前面の方向とは異なる方向で向いている。ポート、風防および変換器は、マイクロホンアセンブリが、ヌルが車両の運転者に向けられた第1の極パターン、およびヌルが車両の前部乗員領域に向けられた第2の極パターンを示すように構成されている。

40

【0012】

本発明の他の実施形態によれば、車両アクセサリは、車両に取り付けるためのアクセサリハウジングと、アクセサリハウジングに支えられた、可聴信号を供給する少なくとも1

50

つの変換器を備えたマイクロホンアセンブリと、変換器に結合された、可聴信号を受け取り、かつ、マイクロホンアセンブリの周波数応答に対する車両の影響を補償するために、高周波の周波数応答をブーストするための高周波ブースト回路とを備えている。

【0013】

本発明の他の実施形態によれば、車両アクセサリは、車両に取り付けるためのアクセサリハウジングと、アクセサリハウジングに支持された第1のマイクロホンアセンブリ、および第1のマイクロホンアセンブリから横方向に離隔された位置でアクセサリハウジングに支持された第2のマイクロホンアセンブリとを備えている。第1および第2のマイクロホンアセンブリは、少なくとも約3.5mmの「D」を有している。

【0014】

本発明の他の実施形態によれば、車両アクセサリは、車両に取り付けるためのハウジングと、ハウジングに支えられた、風防を備えたマイクロホンアセンブリと、マイクロホンアセンブリの近傍のハウジング上に配置された、空気流をマイクロホンアセンブリから偏向させるためのクロスデフレクタとを備えている。

【0015】

本発明の他の実施形態によれば、車両アクセサリは、車両に取り付けるためのハウジングと、ハウジングに支持された第1の変換器と、ハウジングに支持された、第1の変換器と横方向に離隔された第2の変換器と、第1の変換器と第2の変換器の間に配置された、第1の変換器の側方からの空気流を第2の変換器から物理的に偏向させ、かつ、第2の変換器の側方からの空気流を第1の変換器から物理的に偏向させるためのセパレータとを備えている。

【0016】

本発明の他の実施形態によれば、車両用バックミラーアセンブリは、車両に取り付けるためのミラーハウジングと、ミラーハウジング内に配置された、前部表面を有するミラーと、ミラーハウジングに支持された第1のマイクロホンハウジングと、第1のマイクロホンハウジング内に配置された第1および第2の変換器と、ミラーハウジングに支持された第2のマイクロホンハウジングと、第2のマイクロホンハウジング内に配置された第3および第4の変換器とを備えている。第1のマイクロホンハウジングは、第2のマイクロホンハウジングより、ミラーの前部表面により近くに配置されている。第2の変換器および第4の変換器は、第1のマイクロホンハウジングがミラーの前部表面に近接していることに起因する周波数の相異を補償するために、第1および第2のマイクロホンハウジングに関連する極パターンをそれぞれ変更するように設けられている。

【0017】

本発明のこれらおよびその他の特徴、利点および目的については、以下の明細書、特許請求の範囲の各請求項および添付の図面を参照することにより、当分野の技術者には、より深く理解され、かつ、認識されよう。

【0018】

本発明と見なされる主題については、本明細書の特許請求の範囲の各請求項の中で個々に指摘され、かつ、明確に特許請求されている。本発明は、本発明のその他の目的および利点と共に、添付の図面に照らして行う以下の説明を参照することにより、最も良く理解されよう。添付の図面の中の類似番号は、類似のコンポーネントを表している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明によるマイクロホンアセンブリは、内部バックミラーに結合され、雑音が存在する場合であっても優れた性能を発揮する。本発明によるマイクロホンアセンブリにより、マイクロホンアセンブリの出力の信号対雑音比が改善され、それによりこれらのマイクロホンアセンブリを結合した、例えば遠隔通信システムのための音声認識などの高感度アプリケーションを始めとするハンドフリー装置の性能が強化される。本発明によるマイクロホンアセンブリにより、機械的に誘導される雑音が除去され、マイクロホンアセンブリの感度、周波数応答および極パターンの選択に関する著しい自由度が設計者に提供される。

また、信号対雑音比の高い変換器出力から可聴信号を生成するための回路が変換器に提供される。

【0020】

車両100（図1）は、車両の操縦者103（仮想線で示す）が、後ろを振り向くことなく、車両100後方の道路の一部を見渡すことができる内部バックミラーアセンブリ101を備えている。バックミラーアセンブリ101は、車両の電気系統へのバックミラーの電気接続を容易にし、かつ、運転者によるミラーの視野角度の調整を可能にする従来の方法で、ミラー取付けサポート104を介して、車両のフロントガラス105すなわち車両のヘッドライナに取り付けられている。

【0021】

図2は、第1の実施形態によるバックミラーアセンブリ101を拡大したものである。ミラーアセンブリ101は、ミラーサポート104に枢動可能に支えられた細長いハウジング206を備えている。ミラー202は、昼間および夜間の操作を手動で調整することができるミラーハウジングと共に使用されるタイプのプリズムミラー、あるいは反射率の調整が自動的に行われる、例えば電気光学ミラーあるいはエレクトロクロミックミラー等の多重エレメントミラーなどの従来の任意の内部バックミラーであってよい。細長いハウジング206は、一体成形プラスチック製品などの従来の任意の製品でできていてよい。

【0022】

バックミラーアセンブリ101は、さらに、車両の運転者103が目視することができる位置、すなわち会話者の口とマイクロホンの間の直接視軸である特定の位置でハウジング206に取り付けられることが好ましいマイクロホンアセンブリ208を備えている。マイクロホンアセンブリ208は、ミラーアセンブリがサポート104上に移動可能に支えられているため、ミラーハウジング206上に配置されることが有利である。運転者103（図1）は、通常、車両100のリアウィンドウ109を通して反射イメージを目視することができるよう、ミラー202およびハウジング206の位置を調整する。このような視野角度の調整を実施する場合、運転者103は、ハウジング206を移動させることにより、運転者の目に向けてミラー202を調整することになり、したがってこの調整により、マイクロホンアセンブリ208の前面が同時に運転者に向けて導かれる。しかしながら、マイクロホンアセンブリは、バイザ、オーバヘッドコンソール、ヘッドライナあるいはAピラーカバーなどの車両トリムコンポーネント、中央コンソール、フロントガラス取付けコンソールなどの他の車両アクセサリの中に取り付けることも可能である。

【0023】

次に、マイクロホンアセンブリ208の第1の実施形態について、図3～7を参照して、極めて詳細に説明する。マイクロホンアセンブリは、マイクロホンハウジング300、変換器マウント302、第1の変換器304、第2の変換器306および回路基板308を備えている。マイクロホンハウジング300（図3および4）は概ね円筒状であり、円形のフットプリントおよび低プロファイルを有しているが、マイクロホン設計者の要望に応じて、概ね正方形のフットプリント、細長い楕円形または長方形のフットプリント、あるいは他の任意の形状のハウジングにすることも可能である。マイクロホンハウジング300は、運転者103と向い合うフロントポート312、および運転者103と反対側のリアポート314を備えている。ポート312および314は、マイクロホンハウジングを貫通した音響通路を提供している。ポート312および314は、適切な任意の形状およびサイズの開口を有している。また、マイクロホンハウジングは、いずれもマイクロホンアセンブリ208を保持するために使用されるポート316および317を備えている。これについては、以下でさらに詳細に説明する。ハウジング300の内側表面上のレール318は、マウント302の一部を受け入れる形状になっている。レール内に受け入れられると、マウント302は、変換器304および306の音響チャネルをポート312および314に正しく整列させた状態で位置決めされる。また、マイクロホンハウジングは、ハウジング206の下部表面の開口（図示せず）中に挿入するための取付けタブ320を備えている。取付けタブは、例えば、マイクロホンハウジング300中に挿入するた

10

20

30

40

50

めの概ねL形のプロファイルを有することができる。タブ320がハウジング206中に挿入されると、マイクロホンを固定位置に回転させることにより、マイクロホンハウジング300がミラーハウジング206に固定され、それによりマイクロホンアセンブリ208がハウジングアセンブリ101に固着される。別法としては、取付けタブ320を、ミラーハウジングの底部表面の開口（図示せず）中にスライドし、挿入が完了すると、ミラーハウジング206の内側表面とスナップ係合する細長いスナップコネクタにすることもできる。マイクロホンハウジング300は、一体成形プラスチック、打抜き金属、または適切な他の任意の製品であることが可能である。

【0024】

変換器マウント302は、マイクロホンハウジング300中に押し込まれ、回路基板308とハウジング300の間で若干圧縮されるように構成されている。変換器マウントは、変換器304および306に音響シールを提供し、かつ、回路基板308およびハウジング300と共に、変換器304および306の前面および背面への音響チャネルすなわち音響通路を画定している。これについては、以下でさらに詳細に説明する。変換器マウント302は、マウント302のコアから外側に向かって延びて音響通路を提供し、かつ、マイクロホンハウジング300内におけるマウント302の位置決めに補助するためのウェブ324およびウェブ325を、それぞれ壁332の間および壁333の間に備えている。マウント302の両端に、ハウジング300内におけるマウント302の位置決めに補助するための突起326および327が配置されている。マウント302のウェブ324および325には、ポスト316および317を通すための開口328および329が設けられている。変換器304および306を受け入れるための円筒状ウェル330および331が、変換器マウント302のコアにそれぞれ設けられている。ウェル330および331の各々は、終端壁501（図5）を備えており、該終端壁に対して変換器304および306の前面500が位置している。終端壁501の各々は、前部変換器開口の位置であるウェルの中心から半径方向に外側に向かって延びたチャネル506および508を備えている。変換器マウント302は、成形エラストマーなどの任意の適切な製品であることが可能である。詳細には、変換器マウント302は、弾力性のある非導電性であり、音響絶縁を提供している。例えば、変換器マウント302は、Mobayが市販しているウレタンで製造されていることが可能である。

【0025】

変換器304および306は、実質的に同じ変換器であることが好ましい。変換器は、音を変換器ダイヤフラムの前部表面に伝える前部開口502、および音を変換器ダイヤフラムの背面に向ける背面中の開口337（図3）を備えている。また、変換器は、その背面上に、回路基板208の導電層への電気接続のための電気リード線336を備えている。変換器304および306は、エレクトレット変換器、圧電変換器または静電変換器などの従来の適切な任意の変換器であり得る。変換器は、例えばMatsushita of America（Panasonicとして事業をしている）が市販しているエレクトレット変換器であってよく、また、単方向性変換器であることが有利であるかもしれない。エレクトレット変換器を使用する場合、エレクトレット変換器を適切に条件付けすることにより、マイクロホンアセンブリ208の全寿命にわたって、より良好な変換器性能を維持することができる。例えば、変換器中にアセンブルする前に、変換器304および306のダイヤフラムを焼き付けることができる。

【0026】

回路基板308は、表面334上に、エッチングされ、かつ、変換器304および306の変換器リード線336に電気接続された導電層を有している。マイクロホンリード線340は、回路基板308の導電層に取り付けられた回路800（図8）によって変換器リード線336に接続されている。回路800は、マイクロホンハウジング内の回路基板308上に取り付けることができるが、別法として、回路800をミラーハウジング206内の印刷回路基板上に取り付けることができ、さらには、エレクトロクロミックミラーなどの電気光学ミラーの場合、回路800をミラー電気コンポーネントと共に共通回路基

板上に取り付けることができ、あるいは回路800およびミラー電気コンポーネントを、ミラーハウジング206内の個別の基板上に取り付けることができることについては認識されよう。マイクロホンリード線340、変換器リード線336および回路800のコンポーネントは、エッチングなどの従来の手段によって形成される、回路基板の導電層中の電気トレースによって、あるいは印刷回路基板の誘電体基板を貫通して延びたビア(vias)によって電気接続されることが好ましい。回路基板には、マイクロホンハウジング300上のポスト316および317を受け入れるための孔350および352が穿たれている。ポスト316および317は、孔350および352に挿入された後、回路基板に熱かしめされ、それにより回路基板がマイクロホンハウジング300に確実に接続され、かつ、以下でさらに詳細に説明するように、マイクロホンアセンブリにより、変換器304、306とポート312、314の間に、音響絶縁された音響チャンネルが確実に提供される。

10

【0027】

マイクロホンアセンブリ208を組み立てるために、変換器304および306が、回路基板308の導電層334への変換器リード線336のはんだ付けなどの従来の手段によって、回路基板308上に取り付けられる。別法として、変換器リード線を印刷回路基板中のビアを貫通して延びた細長いポストにすることができ、表面360を導電層にすることができ、および回路800のコンポーネントを変換器リード線336とマイクロホンリード線340の間に接続された印刷回路基板の表面360上に配置することができることが意図されている。回路基板308上への変換器304および306の取付け方法に関係なく、回路基板に取り付けられた変換器は、変換器マウント302の円筒状ウェル330および331に押し込まれる。ウェルに完全に挿入されると、変換器304および306の前面500(図5)は、ウェル330および331の終端壁501に向かって位置付けされる。ウェル330および331の各々の終端壁501は、変換器304および306の前面の開口502と整列したチャンネル506および508を備えている。

20

【0028】

マウント302、変換器304、306および回路基板308からなる部分アセンブリが、マイクロホンハウジング300に押し込まれる。図7は、印刷回路基板308を取り除いたマイクロホンアセンブリ208を示したものである。円筒状ウェル330および331の開口端から、複数の開口337および変換器リード線336を有する変換器304および306の背面を見ることができる。変換器304および306がウェルに完全に挿入され、変換器の前面500が終端壁501と並んでウェルを終端すると、図6に最も明確に示すように、変換器304および306の各々の背面と回路基板308の間にチャンバが形成される。マウントの壁が変換器304および306の周囲を囲み、短いチャンネル371および373が、ウェル330および331から開口370および372まで延びている。変換器306および307の周囲を囲んでいる壁は、回路基板308に音響シールを提供している。開口370および372は、変換器304および306の各々と回路基板308の間のチャンバを、それぞれチャンネル510および512に接続している。各変換器の背後のチャンバは、変換器の後部開口337からチャンネル371、373、510、512およびポート312、314まで音響通路を提供している。変換器マウント302がマイクロホンハウジング300に完全に挿入されると、マイクロホンハウジング300および変換器マウント302によって、変換器の各々の前面からポート312および314まで延びた音響通路が画定され、また、マイクロホンハウジング300、マウント302および回路基板308によって、変換器の各々の背面からポート312および314まで延びた音響通路が画定される。

30

40

【0029】

詳細には、変換器306の前部開口502は、図6に最も明確に示すように、音響通路506を介して、マイクロホンハウジング300のフロントポート312に接続されている。変換器306の背面開口337は、音響チャンネル373、開口372およびチャンネル

50

510を介してリアポート314に音響結合されている。同様に、変換器304も、フロントポート312およびリアポート314に結合されているが、逆位相になっている。詳細には、変換器304の前面は、音響チャンネル508（図5）を介してリアポート314に音響結合されている。変換器304の背面開口337は、チャンネル371、開口370およびチャンネル512を介してフロントポート312に音響結合されている。マイクロホンアセンブリの運転者と向い合う表面であるマイクロホンアセンブリの前面から発信される信号は、変換器306の前部および変換器304の後部に入り、一方、マイクロホンアセンブリの後部から発信される音は、変換器304の前面および変換器306の背面に入る。全方向性の音は、変換器によって逆位相で等しく検出される。

【0030】

10

図6に示すように、変換器304および306の中心軸Cは、チャンネル506、508、510および512の縦軸 L_B および L_F に対して、90度の角度で配向されている。したがって、2つの変換器からの音響出力は、反対方向に向い合い、かつ、変換器の中心軸Cに対して直角をなす共通軸上に展開する。

【0031】

変換器304および306は、回路800の演算増幅器802（図8）に電気結合されている。詳細には、変換器306は、演算増幅器802の反転入力に結合され、変換器304は、演算増幅器の非反転入力に結合されている。変換器306と演算増幅器802の反転入力の間接続されている抵抗R8は、変換器の手動による平衡化を可能にする電位差計であることが好ましい。別法としては、変換器304と演算増幅器の非反転入力の間接続されている抵抗R12または抵抗R10とR12の両方を電位差計にすることができる。また、関連する手動調整可能電位差計を備えた可変利得増幅器を、変換器304および306と演算増幅器802の間の経路の一方または両方に挿入することができることについても意図されている。演算増幅器は、Texas Instrumentsが市販しているTLIC271演算増幅器など、適切な任意の演算増幅器を使用して実施することができる。手動調整可能電位差計抵抗R8は、変換器経路の利得を変化させるためのものであり、それにより、変換器304および306の両方の経路が同じ信号利得になるよう（すなわち、両変換器を通した信号利得が等しくなるよう）、変換器306の信号レベルを調整することができる。両変換器を通して同じ利得を提供することにより、両変換器が検出する全方向性雑音を、演算増幅器802の出力部で完全に相殺することができる。車両の運転者によって生成される、例えば運転者の音声などの音響信号は、その音声が増幅器802の出力部の可聴信号中に出現するよう、変換器306の前部および変換器304の後部に入力される。マイクロホンアセンブリの側方からの音は、変換器304、306および演算増幅器802によって相殺される。車両の最も強烈な雑音は、車両の側方から発信される傾向がある。双方向性マイクロホンアセンブリは、一般的に車両の縦軸と整列しているミラーアセンブリ101に取り付けられると、車両の側方から発信される雑音には応答しないため、バックミラー206上に取り付けられた、増幅器802を備えたマイクロホンアセンブリ208により、雑音が著しく低減される。また、例えばバックミラーアセンブリ101の中から発信される機械雑音が、変換器304および306の両方によって等しく検出され、したがって演算増幅器802によって相殺される。

20

30

40

【0032】

演算増幅器802の出力は、遮断周波数が約100～300Hz、好ましくは150Hzである、3極広域通過フィルタおよび単位利得フォロワ804に入力される。このフィルタにより、音声周波数未満の雑音が除去される。端子340は、車両の電気回路、例えば音声認識回路、セルラトランシーバ、2方向無線、または他の任意の制御回路に結合されている。トランジスタQ1およびQ2は、Fairchild Semiconductorが市販しているFFB2227などの適切な任意の市販トランジスタ素子を使用して実施されている。

【0033】

要約すると、ミラーの前面からの信号が増幅器802で加算されるため、双方向性

50

マイクロホンアセンブリ 208 は、ミラーアセンブリ 101 の前面に位置する運転者 103 からの音声信号に敏感に応答する。したがって、オンアクシス音が増幅され、マイクロホンアセンブリ 208 の信号対雑音比が高くなる。双方向性マイクロホンアセンブリ 208 によって、約 6 dB の利得を達成することができることが意図されている。マイクロホンは指向性に優れているため、このマイクロホンによってオフアクシス音が減衰され、さらには無効化される。さらに、この双方向性マイクロホンアセンブリ 208 には、同一変換器の使用を条件として、任意のタイプの指向性変換器を使用することができる。

【0034】

図 9 は、双方向性マイクロホンアセンブリ 208 を略図で示したものであり、また、図 10 および 11 は、その代替実施形態を略図で示したものである。上で説明したように、双方向性マイクロホンアセンブリ 208 は、チャンネル 506 を介してフロントポート 312 に向けられた前面開口、およびチャンネル 370、371 および 510 を介してバックポート 314 に向けられた背面開口を有する変換器 306 と、チャンネル 508 を介してリアポート 314 に向けられた前面、およびチャンネル 372、373 および 512 を介してフロントポート 312 に向けられた背面を有する変換器 304 とを備えている。したがって双方向性マイクロホンアセンブリ 208 は、同一の横軸上に逆位相で取り付けられた変換器を有している。この双方向性マイクロホンアセンブリ 208 の代替が、図 10 に示すハイパー・カージオイド・マイクロホンアセンブリ 1000 である。ハイパー・カージオイド・マイクロホンアセンブリ 1000 は、チャンネル 1005 を介してポート 1004 に音響結合された前面、およびチャンネル 1009 を介してポート 1006 に音響結合された背面を有する前部変換器 1002 を備えている。後部変換器 1008 の前面は、チャンネル 1011 を介してポート 1010 に音響結合され、また、変換器 1008 の背面は、チャンネル 1012 を介してポート 1006 に音響結合されている。これらの変換器は、変換器 304 および 306 を演算増幅器 802 に電気結合している方法と同じ方法で、演算増幅器に電気結合されている。しかしながら、同じ変換器が選択される双方向性マイクロホンアセンブリ 208 とは異なり、変換器 1002、1008 および可変利得平衡回路 802 は、振動によって生成される信号をヌルに維持する一方で、前部変換器 1002 の感度が後部変換器 1008 の感度より大きくなるように選択され、かつ、動作している。

【0035】

マイクロホンアセンブリ 1000 は、マイクロホンアセンブリに入射する雑音が概ねランダムであり、かつ、全方向性であるアプリケーション、あるいはオフアクシス雑音源に適応するために、マイクロホンのフロントローブをより大きくしなければならない環境に有利である。双方向性マイクロホンアセンブリ 208 は、会話者からの音声を減衰させるため、運転者などの会話者がバックミラーアセンブリの前面に位置しない車両での使用には、マイクロホンアセンブリ 1000 がより適している。上で言及したように、車両の側方から発信される車両の最も強烈な雑音の除去に関しては、ミラーアセンブリ 101 に取り付けられた双方向性マイクロホンアセンブリ 208 の方が、ハイパー・カージオイド・マイクロホンアセンブリ 1000 より優れている。双方向性マイクロホンアセンブリ 208 によってハイパー・カージオイド・マイクロホンアセンブリ 1000 より良好に解決される他の問題となる環境条件は、狭い部屋における残響効果である。残響は、部屋の寸法に比例した長さの波長を有する全方向性雑音をもたらしている。2つの同一変換器を有するマイクロホンアセンブリ 208 は、すべての残響雑音が相殺されるよう、全方向性成分を有効にヌルにすることができる。ハイパー・カージオイド・マイクロホンアセンブリ 1000 の場合、前部変換器 1002 と後部変換器 1008 のオンアクシス感度の差により、このような残響雑音を完全に相殺することはできない。

【0036】

双方向性マイクロホンアセンブリ 208 には、雑音が相殺されるよう、整合の取れた変換器が必要であるのに対し、ハイパー・カージオイドには、異なるオンアクシス感度を生成する変換器が必要である。詳細には、変換器 1002 および 1008 に必要な変換器感度の差は、5 dB ないし 15 dB であり、例えば 10 dB である。ハイパー・カージオイ

10

20

30

40

50

ド・マイクロホンアセンブリ 1000 の場合には考慮しなければならない変換器制御弁および制動弁は、変換器が同一である限り、双方向性有極マイクロホンアセンブリ 208 の場合には重要ではない。同一変換器を備えている限り、機械振動、残響、非指向性であるような周波数を有する音などの位相外れ成分および全方向性成分は、マイクロホンアセンブリ 208 においてはヌルである。ハイパー・カージオイド・マイクロホンアセンブリ 1000 の場合、前部変換器 1002 と後部変換器 1008 に対して、2 つの異なる感度が必要である。所望の感度差を持たせるためには、慎重に変換器を選択しなければならない。マイクロホンアセンブリ 1000 の前部変換器および後部変換器 1002、1008 には、所望の性能を達成し、かつ、維持することができるよう、双方向性マイクロホンアセンブリ 208 に使用する場合に必要な品質より高い品質の変換器を使用することが好ましい。

10

【0037】

図 11 は、他の代替実施形態による二次マイクロホンアセンブリ 1100 を開示したものである。マイクロホンアセンブリ 1100 は、変換器 1102 および 1112 を備えている。変換器 1102 の前面は、音響チャンネル 1106 を介してポート 1104 に結合されている。変換器 1102 の背面は、チャンネル 1108 を介してポート 1110 に音響結合されている。後部変換器 1112 の前面は、チャンネル 1114 を介してポート 1110 に結合されている。変換器 1112 の背面は、チャンネル 1118 を介してポート 1116 に結合されている。

【0038】

20

変換器 1102 および 1112 は、回路 1200 (図 12) に電気結合されている。前部変換器 1102 からの音は、演算増幅器 802 の非反転入力部に入力される。変換器 1112 からの信号は、増幅器 802 に入力される前に、遅延 1202 に入力される。遅延回路 1202 により、前部変換器 1102 の中心から後部変換器 1112 の中心までの距離である距離 D2 を音が移動するのに要する時間期間に等しい遅延が導入される。遅延信号は、電位差計 R8 を介して、演算増幅器 802 の反転入力部に入力される。

【0039】

動作に関しては、マイクロホンアセンブリ 1100 の前面から発信された信号は、前部変換器 1102 に到達した後、若干の時間期間を経て後部変換器 1112 に到達する。この遅延は、前部変換器 1102 の中心から後部変換器 1112 の中心までの音の移動に要する時間に等しい。後部変換器に入る信号は、遅延回路 1202 で、音が距離 D2 を移動するのに要する時間期間に等しい量だけ電氣的に遅延されるため、後部信号は、音が距離 D2 を移動するのに要する時間の 2 倍に等しい時間期間だけ遅れて、演算増幅器 802 の反転入力部に到達する。しかし、後部から発信される音は、音が距離 D2 を移動するのに要する時間に等しい時間期間だけ遅れて前部変換器 1102 に到達する。後部変換器 1112 からの信号は、遅延回路 1202 で、音が距離 D2 を移動するのに要する時間に等しい時間期間だけ電氣的に遅延されるため、後方から発信される、変換器 1102 および 1112 の両方にセンスされる信号は、演算増幅器 802 の非反転入力部および反転入力部の両方に同時に入力され、増幅器 802 によって相殺される。したがって、マイクロホンアセンブリの後部から発信される信号はヌルになる。二次マイクロホンアセンブリ 1100 の距離 D1 および D2 が長くなる程、マイクロホンアセンブリの感度が大きくなることについては認識されよう。また、すべての距離 D2 に対して交差周波数が存在し、その交差周波数を超えると、出力に位相差が付加されず、したがって、所望する最上限周波数によって最大距離 D2 が設定される。交差周波数を超えると、マイクロホンはその指向特性を失い、周波数応答異常の問題を抱えることになる。二次マイクロホンアセンブリ 1100 の最大距離 D2 は、1.91 cm と 3.56 cm (0.75 インチと 1.4 インチ) の間であり、例えば約 2.54 cm (1 インチ) であることが意図されている。

30

40

【0040】

この実施態様に関わる問題の 1 つは、起こり得る位相ずれである。詳細には、周波数が高い程、前部変換器と後部変換器の間で信号に生じる位相ずれが大きい。周波数の低い信

50

号は位相ずれが小さく、また、周波数の高い信号は位相ずれが大きい。音響感度は、位相ずれの増加と共に大きくなるため、低周波数感度は極めて小さい。しかしながら、対象としている信号が、比較的周波数の高い音声信号であるため、この位相ずれによる影響は、それほど重大なものではない。また、等化技法を使用して、位相ずれおよびマイクロホン 1 1 0 0 の低音感度の低周波ロールオフを補償することが意図されている。前部変換器および後部変換器 1 1 0 2、1 1 1 2 は、それらの間隔によって二次指向性機能を達成している。また、2つの変換器は、前部および後部の両変換器の前面が前方に向き、また、前部および後部の両変換器の背面が後方に向くよう、同じ方向で向いている。変換器 1 1 0 2 および 1 1 1 2 は、前部変換器 1 1 0 2 の D 1 に近い寸法である距離 D 2 だけ離隔されているが、後部変換器 1 1 1 2 の D 3 に近い寸法の隔たりにすることもできる。マイクロホンの最大出力は、信号強度が 2 倍になるように、到着遅延が 2 倍になるマイクロホンアセンブリ 1 1 0 0 の前面のオンアクシス音に応答して発生する。

10

【0041】

図 11 のマイクロホンアセンブリ 1 1 0 0 に示すように、4つの変換器を使用することにより、マイクロホンアセンブリ 1 0 0 0 および 1 1 0 0 のマイクロホン 2 0 8 の振動ヌルおよび追加音響利点が得られる。詳細には、変換器 1 1 0 2 および 1 1 1 2 以外に、任意選択の変換器 1 1 2 0 および 1 1 3 0 が設けられている。変換器 1 1 2 0 の背面は、チャンネル 1 1 2 4 を介してフロントポート 1 1 2 2 に結合され、変換器 1 1 2 0 の前面は、チャンネル 1 1 2 6 を介してポート 1 1 2 8 に結合されている。後部変換器 1 1 3 0 の前面は、チャンネル 1 1 3 6 を介してリアポート 1 1 3 4 に結合され、変換器 1 1 3 0 の背面は、チャンネル 1 1 3 2 を介してポート 1 1 2 8 に結合されている。前部変換器 1 1 0 2 および 1 1 2 0 は、全方向性雑音を相殺するために、遅延させることなく演算増幅器の相対する入力部に接続されている。後部変換器 1 1 1 2 および 1 1 3 0 は、全方向性雑音を相殺するために、音が距離 D 2 を移動するのに要する時間期間だけ遅延された後、同じく演算増幅器の相対する入力部に接続されている。2対の変換器を使用することにより、各々の対が、振動雑音のない双方向性パターンを達成することができる。詳細には、90度、180度および270度でヌルが生じる。マイクロホンアセンブリ 1 1 0 0 のメインローブの1つは、狭く、かつ、前方に導かれており、双方向性マイクロホンアセンブリ 2 0 8 のフォワードローブより狭く、かつ、オフアクシス雑音の相殺がより良好である。

20

【0042】

手動平衡化電位差計 R 8 の代わりに、あるいは手動平衡化電位差計 R 8 に追加して、自動平衡化回路 1 3 0 0 (図 13) を使用することができる。自動平衡化回路は、変換器 3 0 4 の出力を受け取るために結合されたコントローラ 1 3 0 2、および可変利得増幅器 1 3 0 4 を備えている。コントローラは、可変利得増幅器 1 3 0 4 に印加する利得制御信号を発生している。

30

【0043】

動作に関しては、コントローラは、図 14 のブロック 1 4 0 2 および 1 4 0 4 に示すように、変換器 3 0 4 および可変利得増幅器 1 3 0 4 が出力する信号のレベルをモニタしている。コントローラは、ステップ 1 4 0 6 で、音声が存在しているかどうかをモニタする。音声が存在している場合、コントローラは、可変利得増幅器 1 3 0 4 の利得を調整しない。音声が存在していない場合、コントローラは、ステップ 1 4 0 8 で、可変利得増幅器 1 3 0 4 の出力が変換器 3 0 4 の出力と等しいかどうかを判定する。等しくない場合、ステップ 1 4 1 0 に示すように、変換器 3 0 4 の出力信号レベルと増幅器 1 3 0 4 の出力信号レベルの差に応じて、可変利得増幅器 1 3 0 4 の利得が調整される。したがって、可変利得制御の出力は、変換器 3 0 6 の出力信号レベルと等しくなり、それにより雑音が相殺される。したがって、時間あるいは温度による変換器 3 0 4 および 3 0 6 の相対性能の変動が、自動利得制御回路 1 3 0 0 によって自動的に補償されることが可能である。

40

【0044】

マイクロホンアセンブリ 1 0 0 0 および 1 1 0 0 は、マイクロホンアセンブリ 2 0 8 と同様の方法で製造することができるが、変換器の空間関係が異なっている。例えば、マイ

50

クロホンアセンブリ 208 の変換器 304 および 306 が、横方向にフロントポートおよびバックポート 312、314 から等しい距離で配置されているのに対し、変換器 1002 および 1008 は、フロントポート 1004 とバックポート 1010 の間に、互いに後向きに、例えばマイクロホンアセンブリ 1000 の縦軸に沿って配置されていてよい。図 15 の断面図は、この縦軸に沿って取ったものである。詳細には、マイクロホンアセンブリ 1000 は、エラストマー変換器マウント 1506 を備えており、その中に変換器 1002 および 1008 が取り付けられている。変換器 1002 の前面は、チャンネル 1005 の方に向けられ、また、変換器 1008 の後部は、チャンバ 1510 およびチャンネル 1006 の方に向けられている。後部変換器 1008 の前面は、チャンネル 1011 の方に向けられ、背面は、チャンバ 1510 およびチャンネル 1006 の方に向けられている。実質的に剛性なマイクロホンハウジング 1512 が変換器マウント 1506 を封止している。マイクロホンハウジング 1512 は、ミラーハウジング 206 への接続のための機械コネクタ 1504、および音をマイクロホンに引き入れ、変換器へ通過させるためのボトムポート、フロントポートおよびリアポートを備えている。コネクタ 1504 は、スナップコネクタであっても、あるいはコネクタ 320 と同様、ミラーハウジングと回転係合するコネクタであっても良い。変換器マウント 1506 は、変換器 1002、1008 および回路基板 1502 に音響シールを提供している。

10

【0045】

図 16 および 17 は、マイクロホンサブアセンブリ 1600 の代替構造を示したものである。図に示すように、マイクロホンサブアセンブリ 1600 は、印刷回路基板 1645 に取り付けられた第 1 のマイクロホン変換器 1642 および第 2 のマイクロホン変換器 1644 を備えた電子部分 1641 を備えている。

20

【0046】

マイクロホン変換器 1642 および 1644 は、互いに向い合って、あるいは互いに後向きに取り付けられ、その中心軸は、同軸上に整列している。マイクロホン 1642 および 1644 を互いに反対向きに取り付けることにより、振動によって生じるセンス圧力波が、互いに 180 度の位相外れでセンスされる。マイクロホンサブアセンブリを、変換器の共通中心軸と運転者の口が概ね整列するように車両に取り付けることにより、運転者の音声の利得を大きくする一方で、車両のフロントガラス 20 およびバックミラーアセンブリの機械振動によって生じる雑音が有効に相殺される。マイクロホンプロセッサ回路は、2 つの変換器の出力を加算することによって、あらゆる振動誘導雑音をヌルにしている。

30

【0047】

図 17 に示すように、変換器 1642 および 1644 は、変換器の側面を上にして取り付けられ、サブアセンブリは、変換器の機械軸に対して 90 度をなす音響ポートを備えている。これにより、自然変換器フロントポートの両方を、アセンブリの方向が変更されたフロントポートに対向させることができる。

【0048】

他の実施形態によれば、本発明のマイクロホンアセンブリは、互いに反対向きの 2 つのマイクロホン変換器を利用している。後向き変換器の出力が雑音信号を優先的に受け取り、前向き変換器の出力が音声信号を優先的に受け取っている。適切な電子処理を施すことにより、有効音声信号の存在を決定することができる。有効音声信号が存在していない期間中は、音声品質を低下させることなく出力が低減される。

40

【0049】

この処理を周波数帯域に基づいて実施する場合、有効音声信号を含んだ周波数帯域を、なんら変更することなく出力に引き渡すことができるため、音声品質を低下させることなく、雑音が優位を占める帯域を除去することができる。

【0050】

マイクロホン変換器 1642 および 1644 は、印刷回路基板 1645 中に穿たれた孔を通して、横向きに取り付けられている。変換器 1642 および 1644 の一部は、回路基板 1645 の底部表面の下方に延びており、また、変換器 1642 および 1644 の一

50

部は、印刷回路基板 1 6 4 5 の頂部表面の上方に延びている。変換器を回路基板に対してこの配向で、この位置に取り付けることにより、いくつかの利点を提供される。第 1 の利点は、変換器の電気接点を印刷回路基板のトレースに直接はんだ付けすることができることである。これにより、変換器の接点にワイヤを手で接続し、引き続いてこれらのワイヤを回路基板に手で接続する必要が回避される。したがって、従来の回路基板実装デバイスを使用して、変換器を回路基板に取り付けることができる。

【0051】

印刷回路基板の表面の上方および下方に延びるように変換器を取り付けることによるもう 1 つの利点は、回路基板の一方の面に、接地平面として機能する導電層を持たせることができることである。このような接地平面により、バックミラーアセンブリ内の他のコンポーネントあるいは車両内部の他のコンポーネントによって生成され得る電磁障害（EMI）から変換器を遮蔽することができる。この EMI により、変換器によって引き渡される信号中に有効雑音が導入されることが可能である。好ましい実施形態では、変換器の各々は、一方の面に変換器の音響能動部分と向い合う導電接地平面を有し、反対側の面に回路コンポーネントが取り付けられた回路基板に取り付けられている。

【0052】

図 1 6 および 1 7 に示すように、マイクロホンサブアセンブリ 1 6 0 0 は、さらに、印刷回路基板 1 6 4 5 の底部表面の下方に延びた、それぞれマイクロホン 1 6 4 2 および 1 6 4 4 の一部を受け入れるようになされた 1 対の中央凹所 1 6 5 2 および 1 6 5 4 を有する音響カップ 1 6 5 0 を備えている。マイクロホンサブアセンブリ 1 6 0 0 は、さらに、音響カップ 1 6 5 0 の底部部分の周囲に配置された複数のポート 1 6 5 5 を備えている。

【0053】

マイクロホンサブアセンブリ 1 6 0 0 は、さらに、風防の役割を果たし、外部環境からマイクロホンを保護するクロス 1 6 5 8 を備えている。クロス 1 6 5 8 は、疎水性材料でできていることが好ましく、マイクロホン 1 6 4 2 および 1 6 4 4 への水分の到達を防止するために、ポート 1 6 6 5 の全面にわたってカップ 1 6 5 0 に固着されている。

【0054】

また、マイクロホンサブアセンブリ 1 6 0 0 は、カップの形に形成された外部マイクロホンハウジング 1 6 6 0 を備えており、ハウジングの底部および側面の周りには、複数の音響ポート 1 6 6 5 が配置されている。ポート 1 6 6 5 は、音響カップ 1 6 5 0 のポート 1 6 5 5 と整列していることが好ましい。ハウジング 1 6 6 0 は、音響カップ 1 6 5 0 の溝 1 6 5 6 a ～ 1 6 5 6 c および印刷回路基板 1 6 4 5 の溝 1 6 4 6 a ～ 1 6 4 6 c と整列し、かつ、嵌合する 1 つまたは複数のポスト 1 6 6 6 a ～ 1 6 6 6 c を備えていることが好ましい。ポストおよび溝は、ポート 1 6 5 5 および 1 6 6 5 を整列させ、かつ、ハウジング 1 6 6 0 内におけるマイクロホン変換器の回転あるいは配向の変化を不可能にする役割を果たしている。ハウジング 1 6 6 0 は、さらに、ミラーハウジング 2 0 6（図 2）内に形成された開口の周辺縁と弾性係合する複数のタブ 1 6 6 2 a ～ 1 6 6 2 c を備えている。ミラーハウジング 2 0 6 は、弾性タブ 1 6 6 2 a ～ 1 6 6 2 c を受け入れ、それによりマイクロホン 1 6 4 2 および 1 6 4 4 を車両に対して確実に最適整列させる、対応するスロットを備えていることが好ましい。

【0055】

図 2 には、ミラーハウジングの底部に取り付けられたマイクロホンサブアセンブリが示されているが、好ましい位置は、実際にはミラーハウジングの頂部であることに留意されたい。図 1 8 ～ 2 0 は、マイクロホンサブアセンブリ 1 6 0 0 がミラーハウジングの頂部に取り付けられたバックミラーアセンブリの実施例を示したものである。ミラーハウジングに取り付けられたマイクロホンサブアセンブリは、運転者からの直接音ばかりでなく、フロントガラスで反射した音も受け取っている。マイクロホンサブアセンブリをミラーハウジングの底部に取り付けた場合の直接音の到着と反射音の到着の時間差は、マイクロホンサブアセンブリをミラーハウジングの頂部に取り付けた場合の時間差より大きい。到着時間の差が懸け離れている場合、それらの結合により、出力のない一連の周波数を有する

周波数応答が生成される。この一連の周波数をプロットすると、楕形に類似しており、そのためにしばしば「楕形効果」と呼ばれている。

【0056】

マイクロホンサブアセンブリをミラーハウジングの頂部に取り付けることにより、所望する通過帯域における楕形効果が回避される。図20の側面図に示すように、フロントガラスとミラーハウジングの頂部の間の距離は、フロントガラスとミラーハウジングの底部の間の距離よりはるかに短く、したがって反射音が適正に直接音に付加され、その他の点では変化することなく、直接音のより大きいバージョンが生成され、最終的に、より高い信号対雑音比、より良好な音色品質が得られる。これらは、車両環境におけるハンドフリー電話および音声認識における極めて重要な属性である。

10

【0057】

マイクロホンサブアセンブリのミラーハウジングの頂部への取付けに関わる問題の1つは、マイクロホンサブアセンブリがフロントガラスにより近いことに起因している。フロントガラスのデフロスタを起動させると、一面の空気がフロントガラスに沿って上に向かって移動する。したがって、マイクロホンサブアセンブリをミラーハウジングの頂部に設置すると、マイクロホンサブアセンブリは、デフロスタからの空気がミラーハウジングと窓の間を、マイクロホンサブアセンブリを通り越して通過する際に、より多くの空気流に晒されることになる。マイクロホンサブアセンブリを通過する際に、この空気流によって乱流が生成され、この乱流によって有効量の雑音が生成される。この問題を解決するために、デフレクタ1670がミラーハウジング1630の後部から上に向かって展開しており、それにより、デフロスタからの空気流がマイクロホンサブアセンブリ1600の上側および／または側面に沿って滑らかに偏向され、したがって空気流が変換器に影響を及ぼし、あるいは空気流がマイクロホンサブアセンブリの上側および周囲を通過する際に、何らかの乱流を生成することはない。空気流は、主としてマイクロホンサブアセンブリの後部に流れ込むため、デフレクタは、空気が流れる方向を偏向させ、マイクロホンサブアセンブリの周波数応答への影響が最小になるように設計される。このことは、自動車環境における高了解度のためには重要である。マイクロホンサブアセンブリへの空気の直接の影響がなく、また、マイクロホンサブアセンブリ近傍の乱流が回避されるため、マイクロホンサブアセンブリをミラーハウジングの頂部へ取り付けることにより、空気流によって生じる雑音に対する優れた抵抗力が提供される。

20

30

【0058】

追加対策として、フロントガラスデフロスタが起動していることを表す信号を、車両母線または他の個別ワイヤもしくは無線通信リンクを介して送信することもできる。この信号は、マイクロホンプロセッサによって受信かつ処理され、フロントガラスデフロスタを起動させた場合に検出される雑音波形に対応する例示的雑音波形を控除するために使用される。別法としては、運転者がマイクロホンに向かって会話中であり、かつ、フロントガラスデフロスタが起動されていることをシステムが判定した場合に、一時的に、システムにデフロスタをターンダウンまたはターンオフさせることができ、あるいは、合成音声信号を発生させ、運転者にデフロスタのターンダウンを促すことができる。また、システムが運転者にデフロスタのターンダウンまたはターンオフを促し、あるいはそのタスクを自動的に実施することができるよう、ミラー内部の音声認識回路を利用して、デフロスタが発生する雑音を認識することもできる。

40

【0059】

また、マイクロホンは、フロントガラスデフロスタが発生する音の認識以外に、他の様々な音源を認識し、それにより、運転者が会話している間に受信する音からそれらを控除するためにも使用される。例えば、マイクロホンを使用して低域通過応答を検出し、それにより車両が走行中であるかどうかを決定することができる。また、マイクロホンを使用して、例えばドアが閉まっていること、あるいはエアバッグが膨らんだかなど、他の様々な事象を認識することができる。エアバッグが膨らんだことを検出すると、911を呼び出し、あるいは遭難信号に車両位置を送信するよう、テレマティックスバックミラ

50

ーアセンブリをプログラムすることができる。

【0060】

図21は、本発明の他の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリ1700の分解図を示したものである。マイクロホンアセンブリ1700は、変換器ブート1706の両端の開口1704中に配置された1対の変換器1702を備えている。変換器ブート1706は内部空洞1708を備えており、該内部空洞1708によって、変換器1702の前部表面がブート1706内の前向きポート1710に音響結合されている。変換器ブート1706は、回路基板1714の開口1712中に取り付けられている。したがって、変換器ブート1706の一部は、回路基板1714の下方に延び、また、変換器ブート1706の残りの部分は、回路基板1714の上方に配置され、回路基板1714の上部表面をポート1710が延び、かつ、回路基板1714の上部表面に支えられている。変換器を保持するための変換器ブート1706または類似の構造を使用する利点は、回路基板への挿入に先立って、変換器を変換器ブートに対して配向し、変換器ブートに挿入し、かつ、変換器ブートによって保持することができることである。変換器が挿入されると、続いて、変換器の接点が回路基板のリード線にはんだ付けされうる。変換器ブートは、自動挿入装置における回路基板との適切な重ね合わせを容易にするペグおよび他のディテールを有していることが好ましい。したがって、自動挿入装置に必要なことは、はんだ付け後において、どうにかして円筒状変換器を捕捉し、かつ、変換器と回路基板の適切な整列および重ね合わせを試行することではなく、単に、変換器ブートに設けられたディテールを利用して、適切な整列を提供することだけである。

【0061】

マイクロホンアセンブリ1700は、さらに、ブートカバー1720を備えている。ブートカバー1720は、変換器ブート1706の突出ポート1710の上方に広がった、ポート1710のブートカバー1720の外側への展開および開口を可能にする前向き開口1722を備えている。ブートカバー1720は、さらに、テーパが施された1対の側壁1724を備えている。側壁1724は、後部開口1726が設けられた変換器ブート1706の後部に向かって傾斜し、徐々に間隔が広がっている。このようにして、マイクロホンアセンブリの後部に、テーパが施された側壁1724を介して変換器1702の後部表面に音響結合された音響ポートが設けられている。

【0062】

マイクロホンアセンブリ1700は、さらに、疎水性であり、かつ、感熱接着剤被覆織物であることが好ましい風防1730を備えている。風防1730は、カバー1732内に設けられたポート1734の全面にわたって展開するよう、マイクロホンアセンブリカバー1732の下側に接着剤で取り付けられている。カバー1732は、変換器1702に防水エンクロージャを提供するために、回路基板1714の周囲に確実に結合されることが好ましい。

【0063】

図21には、概ね正方形の形をしたマイクロホンカバー1732が示されているが、カバー1732を長方形または他の形状およびサイズにし、また、マイクロホンの指向性を調節することができるよう、開口1734の形状を変更することができることに留意されたい。また、風防1730の音響抵抗率を変更することによって、マイクロホンアセンブリの指向性および極性を変更することができる。詳細には、風防1730の音響抵抗率は、少なくとも約1音響 Ω/cm^2 まで増加させることができ、好ましくは、少なくとも約2音響 Ω/cm^2 の音響抵抗率を有している。

【0064】

図22A～22Dおよび図23A～23Dは、風防の音響抵抗率、サイズおよびマイクロホンハウジングカバー内のポートの位置を調整する効果を示すために、マイクロホン変換器を取り囲むカバーおよび風防を有する場合と有さない場合のマイクロホンアセンブリの極パターンを、4つの異なる周波数でプロットしたものである。パターンは、まず、カバーおよび風防を所定の位置に置いた場合の、4つの異なる周波数に対する極パターン（

図 2 2 A ~ 2 2 D) がプロットされ、次に、図 2 3 A ~ 2 3 D に示す、カバーおよび風防を取り外した場合の、同じ 4 つの周波数に対する極パターンがプロットされている。詳細には、図 2 2 A および 2 3 A に示す極パターンは、2 5 0 H z におけるマイクロホン特性を示し、図 2 2 B および 2 3 B に示す極パターンは、5 0 0 H z で取得されたパターンであり、また、図 2 2 C および 2 3 C に示す極パターンおよび図 2 2 D および 2 3 D に示す極パターンは、それぞれ 1 0 0 0 H z および 2 0 0 0 H z で取得されたパターンである。それぞれの極パターンの比較から明らかなように、カバーおよび風防を適切に構成することにより、変換器にカバーが取り付けられていない場合に存在するリアローブが有効に除去される。

【0065】

10

従来のマイクロホンの場合、典型的には、風防の有孔率を大きくすることによって、風防の音響抵抗率が最小化されているが、本発明によるマイクロホンアセンブリには、風防の有孔率を小さくすることによって音響抵抗率をより大きくした風防が有利に利用されており、音響抵抗率が大きいにもかかわらず、防水特性ばかりでなく、マイクロホンアセンブリの音響特性が改善されている。有効雑音が、一般的にマイクロホンアセンブリの後部および側面に導入されるバックミラーハウジング上にマイクロホンアセンブリを取り付ける場合、このような雑音をフロントガラスデフロスタから導入することができるため、マイクロホンアセンブリの極パターンのリアローブの縮小は、とりわけ有利である。

【0066】

20

マイクロホン変換器を、独自のカバーおよび風防を有する個別のハウジング内に封止する場合、変換器にもたらされる、車両アクセサリへの変換器の位置決めによって変化するあらゆる影響を補償するために、カバーポートおよび風防の音響抵抗率を変換器毎に異なったものにすることができる。例えば、変換器の 1 つをバックミラーの面により近づけて取り付ける場合、その変換器の極パターンは、バックミラーの表面から遠く離れた変換器の極パターンとは異なったパターンにすることができる。したがって、適切なカバー設計および風防抵抗率を選択することにより、変換器の位置決めによって異なる影響を、変換器の極パターンおよび他の特性が実質的に同じになるように補償することができる。以上、疎水性織物からなるものとして風防を説明したが、風防を、マイクロホンアセンブリカバーのポートの全面にわたって一体成形することができることについては理解されよう。このような構造により、必要な部品および製造ステップが少なくなるため、マイクロホンアセンブリの製造が簡易化される。また、風防とカバーの間がより有効に封止されることが大いに期待される。

30

【0067】

図 2 4 は、マイクロホンアセンブリ 2 0 0 0 のさらに他の実施形態を示したものである。図に示すように、マイクロホンアセンブリ 2 0 0 0 は、図 1 8 ~ 2 0 に示す方法と同様の方法で、バックミラーアセンブリのミラーハウジング 1 6 3 0 の頂部に取り付けられている。図 1 8 ~ 2 0 に示す実施形態と同様、ミラーハウジング 1 6 3 0 の後方上部から展開したデフレクタ 1 6 7 0 が設けられており、マイクロホンアセンブリ 2 0 0 0 を取り付ける、比較的一様な表面 2 0 0 5 を提供している。

【0068】

40

マイクロホンアセンブリ 2 0 0 0 は、2 つの個別マイクロホンハウジングを備えている。第 1 のマイクロホンハウジング 2 0 0 2 は、第 2 のマイクロホンハウジング 2 0 0 4 の前方に配置され、かつ、バックミラーアセンブリの面のより近く、したがって車両の運転者のより近くに配置されている。第 1 のマイクロホンハウジング 2 0 0 2 は、音が通過する複数のポート 2 0 0 8 を有するカバー 2 0 1 2 を備えている。同様に、第 2 のマイクロホンハウジング 2 0 0 4 も、複数の音響ポート 2 0 1 0 を有するカバー 2 0 1 4 を備えていてよい。ハウジングはいずれも、上で説明した風防と同様の風防を備えていることが好ましい。カバー上のポートの構成および風防の音響抵抗率は、ハウジング 2 0 0 2 および 2 0 0 4 の各々で異なっていてよく、バックミラーアセンブリに対する変換器の位置決めに起因するあらゆる影響を補償している。

50

【0069】

マイクロホンハウジング2002および2004の各々は、車両の運転者と向い合う前部表面を有する単一変換器を備えていることが好ましい。図25に示すように、変換器およびカバー2012、2014の中心軸は、バックミラー表面の直角二等分線（すなわち直角）に対して角度 θ をなす共通軸に沿って整列している。バックミラーの表面は、車両のリアウィンドウを通して見るができるよう、より大きい角度になっているため、これにより、変換器と運転者の口が確実に同軸上で整列する。変換器は、同軸上で整列させる必要はなく、互いにずらすことができることに留意されたい。このような実施形態については、以下でさらに説明する。

【0070】

以下でさらに考察するように、マイクロホンアセンブリ2000は、2つの変換器の中心が、約1.91cmと3.56cm（0.75インチと1.4インチ）、好ましくは約2.54cmと3.30cm（1.0インチと1.3インチ）の間だけ物理的に間隔が隔たった二次マイクロホンアセンブリであることが好ましい。変換器を3.30cm（1.3インチ）だけ離隔されることにより、変換器と変換器の間の距離が、5kHzの音の波長の約半分になる。この2つの変換器は、上で考察した個別のマイクロホンハウジング内に収納することができる。この好ましい実施形態では、変換器は同じ変換器であり、その間隔は2.54cm（1.0インチ）である。前部変換器は、可能な限り前方に離れていることが好ましく、バックミラーのフロントガラス表面から約0.64cm（0.25インチ）であることが最も好ましい。

【0071】

本発明の一実施形態によれば、各ハウジング内の変換器は、運転者の口に直接向けるのではなく、車両の中心に有効に向くようにポート化されている。変換器を車両の中心に向けることにより、変換器は、依然として運転者の声を明瞭にピックアップすることができ、かつ、運転者によって車両の側面へ向かって発信されるかなりの量の雑音をほとんどピックアップすることはない。典型的な車両の場合、バックミラーは、車両の水平軸に対して約14度と22度の間で位置付けされると、典型的な運転者に対して正しく位置付けされることになる（つまり、車両の水平軸は、車両の車軸の水平軸と平行な軸である）。本発明を説明するために20度が仮定されており、したがって変換器は、バックミラーの表面に直角をなすラインに対して、運転者から遠ざかる方向に20度をなすラインに沿って概ね整列している。その結果、変換器は、車両の中心より低いラインに概ね整列している。また、後部変換器と同軸上で整列しないよう、前部変換器を運転者からさらに遠ざかる方向に若干回転させることも有効である。

【0072】

変換器に必要な感度精度を得るように試行するために、変換器の各々に接続されている利得段にレーザトリムタブが追加されていてもよい。次に、較正された音源によって変換器が音響励起され、変換器の出力がモニタされる。次に、利得を正確に設定し、それにより正確な感度精度を得るために、レーザトリムタブがトリムされる。

【0073】

既存の電話機回路網内のコンポーネントの周波数応答のため、変換器と変換器の間の分離距離を、4.32cmと4.83センチ（1.7インチと1.9インチ）の間まで長くすることは有効であり得る。変換器を取り付けるアクセサリ表面の空間は限られているため、変換器をこのような距離で物理的に分離することは不可能であるかもしれない。この問題を解決するために、第1の変換器と第2の変換器の間に、第1の変換器と第2の変換器の間の音響経路の長さを長くするための機械構造2006が配置されていてもよい。機械構造2006は、任意の対称円錐構造を有することができ、また、図25に示すように、ピラミッドの形をしている。図24から明らかなように、第1のハウジング2002によって第2のマイクロホンハウジング2004に向かって通過するあらゆるオンアクシス音は、機械構造2006を上に向かって通過し、かつ、機械構造2006を超えなければならない。一方、側方からのあらゆるオフアクシス音は、機械構造2006の存在の有無

10

20

30

40

50

にかかわらず、依然として同じ時間に、マイクロホン構造 2002 および 2004 の両方に受信される。試験の結果は、高さ 0.89 cm (0.35 インチ)、辺の寸法 1.78 cm (0.7 インチ)、頂点へ向かう側面の傾斜角 45 度のピラミッド形機械構造 2006 により、音響経路の長さが約 0.89 cm (0.35 インチ) だけ長くなりうることを示している。したがって、変換器をより長い距離で物理的に分離することなく、2つの変換器のより長い音響分離が得られる。しがたって、この構造は、比較的狭い表面に取り付けることができる。

【0074】

図 24～26 に示すマイクロホンアセンブリ 2000 の追加共通カバーは、共通ハウジングが実質的に音響的に透明であり、2つの変換器への音の到着時間に影響しないことを条件として、上に示した構造の上に固着することができることに留意されたい。

【0075】

図 24 および 26 に示すように、デフレクタ 1670 の表面は、2020 で示す、以下、「微小乱流発生器」と呼ぶ構造を備えている。微小乱流発生器 2020 は、フロントガラスデフロスタに沿った層空気流がデフレクタ 1670 の上を通過する際に、デフレクタ 1670 と層空気流との間に微小乱流が生成されるよう、織物または他の微小構造を使用して実施することができる。好ましい微小乱流デフレクタは、VELCRO (登録商標) フック・アンド・ループ・ファスナなどのフック・アンド・ループ型ファスナのループ部分を使用して実施することができる。別法としては、デフレクタ 1670 の対応する表面を単純に粗くすることにより、同様の乱流を生成することもできる。

【0076】

乱流によって雑音が生成されるため、一般的には乱流は望ましくないが、提案する方法で極めて微小な乱流を生成することにより、人間の可聴限界内のより低い周波数成分を生成する、デフレクタ 1670 を通過する空気の乱流を小さくする一方で、人間の可聴限界を超えた周波数成分を有する乱流が生成される。デフレクタ 1670 の表面に沿って生成される微小乱流により、層空気流が、デフレクタ自体によって生成される微小乱流以外の微小乱流によって偏向され、それにより、層空気流から見たデフレクタの摩擦が小さくなり、したがって、空気流によって生成される、より周波数の低い可聴周波数領域内の雑音を生成することになりがちな乱流が小さくなる。

【0077】

ミラー表面のサイズが大きく、かつ、最も前方の変換器がミラー表面に近接しているため、2つの変換器の極パターンを、周波数依存ベースで互いに变化させることができる。アプリケーションの中には、周波数領域にわたって極パターンを変更するために、2つのマイクロホンハウジングの各々に第 2 の変換器を備え、それにより、この相異を補償することが望ましいアプリケーションもある。これらの追加変換器を利用し、かつ、極を周波数に関して修正するための付加信号を利用することにより、所望する全通過帯域にわたって、ほぼ同一で、かつ、最適なカーゴイド極応答を得ることができる。本発明の一実施形態によれば、前部マイクロホンハウジング内の第 2 の変換器は、全方向性変換器であってよく、後部マイクロホンハウジング内の第 2 の変換器は、カーゴイド変換器であってよい。

【0078】

図 27 は、図 24～26 に示す二次マイクロホンアセンブリ 2000 と共に使用されるマイクロホン処理回路 2100 のブロック図を示したものであるが、マイクロホン処理回路 2100 は、バックミラーアセンブリ、他の車両アクセサリ、あるいは車両環境以外の他の任意のオーディオアプリケーションへの組込み如何にかかわらず、任意の二次マイクロホンアセンブリに使用することができることは理解されよう。

【0079】

回路 2100 は、前部変換器 2102 および後部変換器 2104 を備えている。二次マイクロホンアセンブリの場合、上で考察したように、前部変換器および後部変換器は、変換器の前部表面を会話者の方向に向けて配置されることが好ましい。後部変換器 2104

10

20

30

40

50

の出力部 2104a は、広域通過フィルタ 2106 の入力部 2106a に結合されている。広域通過フィルタの出力部 2106b は、加算回路 2108 の第 1 の入力部 2108a に結合されている。

【0080】

前部変換器 2102 の出力部 2102a は、全域通過移相器 2110 の入力部 2110a に結合されている。全域通過移相器 2110 の出力部 2110b は、加算回路 2108 の反転入力部 2108b に結合されている。以下でさらに考察するように、移相器 2110 は、前部変換器 2102 からの信号が反転され、後部変換器 2104 からのフィルタリングされた信号と加算される（すなわち、信号が効果的に控除される）加算回路 2108 への印加に先立って、前部変換器 2102 および後部変換器 2104 からの信号が同じ量だけシフトした位相を有するように、前部変換器 2102 からの信号の位相を、広域通過フィルタ 2106 に固有の移相に等しい量だけシフトさせるためのものである。加算回路 2108 の出力部 2108c は、3 極広域通過フィルタ 2112 の入力部 2112a に結合されている。3 極広域通過フィルタ 2112 の出力部 2112b は、任意選択のバッファ回路 2114 の入力部 2114a に結合されている。バッファ回路 2114 の出力 2114b は、本発明のマイクロホン処理回路の出力を表している。

10

【0081】

図 27 に示すマイクロホン処理回路 2100 は、コンポーネント 2106～2114 の各々に印加されるバイアス電圧 V_B を生成するバイアス回路 2116 を備えている。バイアス電圧 V_B の印加については、コンポーネント 2106～2114 の個々の略図に、より明確に示されている。バイアス回路 2116 は、電源電圧 V_S と接地の間に結合された 1 対の直列接続抵抗 2118 および 2120 を備えている。抵抗 2118 および 2120 の抵抗値は、10 k Ω であることが好ましい。バイアス回路 2116 は、さらに、バイアス回路 2116 の出力部と接地の間に結合されたコンデンサ 2122 を備えている。コンデンサ 2122 の容量は、2.2 μ f であることが好ましい。

20

【0082】

図 28A～28E は、コンポーネント 2106～2114 の詳細を略図で示したもので、一般的な回路動作についての説明に続いて、以下でさらに詳細に考察されている。

本発明のマイクロホン処理回路 2100 の性能および利点を理解するためには、最初に、二次マイクロホンアセンブリと共に使用されている従来の回路の性能を理解しておく必要がある。従来の二次マイクロホン処理回路では、前部変換器の出力が単純に反転され、反転信号と後部変換器から直接供給される信号を加算する加算回路に供給されている。図 29A は、このような処理回路の周波数応答を示したものである。図 29A のプロット A は、二次マイクロホンアセンブリの、オンアクシスで発信される音を有する様々な周波数に対する感度を示している。プロット B は、軸から 180 度をなして（すなわち、マイクロホンアセンブリの後方から）発信される音を有する様々な周波数に対するマイクロホン感度を示している。プロット C は、変換器の中心軸から 90 度の角度で（すなわち、マイクロホンアセンブリの側方から直接）到着する様々な周波数に対するマイクロホン感度を示している。図 29A から明らかなように、このようなマイクロホン回路は、オンアクシスで発信される音に対して、より高い周波数に対しては極めて敏感であるが、可聴帯域内のより低い周波数に対しては極めて鈍感である。低周波感度を補償するために、加算回路の出力部に広域通過フィルタが追加されている。このような構造は、可聴範囲の全周波数にわたって、より一様な感度を提供する役割を果たしているが、フィルタの導入により、アセンブリは、振動誘導雑音に対して極端に敏感になっている。より詳細には、このような構成を使用することにより、変換器のねじり振動が増幅されている。

30

40

【0083】

これらの問題を解決するために、本発明のマイクロホン処理回路は、一方の変換器と加算回路 2108 の間に広域通過フィルタ 2106 を利用している。広域通過フィルタ 2106 は、前部変換器 2102 または後部変換器 2104 のいずれかの出力部に置くことができる。広域通過フィルタ 2106 は、約 1 kHz の特性遮断周波数を有していることが

50

好ましい。一方の変換器の出力を控除する前に、もう一方の変換器の出力をフィルタリングし、その低音周波数成分を小さくすることにより、結果として得られる出力の低音の減少量が、フィルタ2106が存在しない場合の減少量より小さくなる。上で考察したように、全域通過移相器2110が、もう一方の変換器の経路内に設けられており、それにより、前部変換器2102および後部変換器2104からの信号の位相が、加算回路2108に到達する前に同じ量だけ確実にシフトされる。図29Bは、移相器2110を利用しない場合のシステムの周波数応答を示したものである。図29Bから明らかなように、可聴周波数領域の中間で、周波数応答が急激に低下している。これは、移相器2110を利用しない場合に加算回路2108に印加されることになる、信号の位相差によるものである。

10

【0084】

図29Cは、概ね図27、とりわけ以下でさらに説明する図28A～28Eに示す構造を有する本発明のマイクロホン処理回路2100の周波数応答を示したものである。図29Cから明らかなように、オンアクシス音に対するマイクロホンアセンブリの感度は、全可聴周波数領域にわたって比較的一様である。図29CのプロットAは、オンアクシス感度を示している。図29CのプロットBは、180度オフアクシス音感度を示している。プロットCは、145度のオフアクシスで到着する音に対するマイクロホンアセンブリの感度を示し、また、プロットDは、90度オフアクシスのポイントから発信される音を表している。これらのプロットの比較から明らかなように、本発明による二次マイクロホンアセンブリは、オンアクシス音に対して著しく敏感であり、オフアクシス音、とりわけより低い周波数に対しては、明らかに感度が劣っている。上で言及したように、自動車環境においては、雑音の大部分は、マイクロホンアセンブリの側面に向かってオフアクシスで到着する。したがって、上で説明した二次マイクロホンアセンブリ2000および回路2100は、これらの方向から発信される雑音に対して、著しく鈍感である。

20

【0085】

図28Aは、広域通過フィルタ2106の好ましい構造を略図で示したものである。広域通過フィルタ2106は、フィルタの入力部2106aと電源電圧 V_S の間に結合された、抵抗値が8.2k Ω であることが好ましい第1の抵抗2124を備えている。0.001 μ fの容量であることが好ましいコンデンサ2126が、入力部2106aと接地の間に結合されている。また、広域通過フィルタ2106は、非反転入力端子がバイアス電圧 V_B に結合され、かつ、反転入力部が、直列に接続されたコンデンサ2130および抵抗2132を介して入力端子2106aに結合された、部品番号LM2904であることが好ましい演算増幅器2128を備えている。コンデンサ2130は、0.01 μ fのコンデンサであることが好ましく、また、抵抗2132の抵抗値は、10k Ω であることが好ましい。また、広域通過フィルタ2106は、反転入力部と増幅器2128の出力部の間に結合された帰還抵抗2134を備えていることが好ましい。増幅器2128の出力部と接地の間に、もう1つの抵抗2136が結合されている。抵抗2134および2136の抵抗値は、いずれも10k Ω であることが好ましい。増幅器2128の出力は、広域通過フィルタ2106の出力2106bとして機能している。

30

【0086】

図28Bは、全域通過移相器2110の好ましい構造を示したものである。移相器2110は、入力端子2110aと電源電圧 V_S の間に結合された第1の抵抗2138を備えている。抵抗2138の抵抗値は、8.2k Ω であることが好ましい。0.001 μ fの容量であることが好ましいコンデンサ2140が、入力端子2110aと接地の間に結合されている。入力端子2110aと増幅器2146の反転入力部の間に、コンデンサ2142および抵抗2144が直列に結合されている。コンデンサ2142の容量は、1 μ fであることが好ましい。増幅器2146の反転入力部と出力部の間に、帰還抵抗2148が結合されている。増幅器2146の出力部と接地の間には、抵抗2150が結合されている。増幅器2146は、部品番号LM2904であることが好ましい。増幅器2146の非反転入力部とバイアス回路2116の間に、もう1つの抵抗2152が結合されてい

40

50

る。コンデンサ 2154 は、増幅器 2146 の非反転入力部と、コンデンサ 2142 と抵抗 2144 の間の端子との間に結合されている。コンデンサ 2154 の容量は、 $0.01\mu\text{f}$ であることが好ましい。抵抗 2144、2148、2150 および 2152 の抵抗値は、すべて $10\text{k}\Omega$ であることが好ましい。増幅器 2146 の出力は、移相器 2110 の出力 2110b として機能している。

【0087】

図 28C は、加算回路 2108 の好ましい構造を示したものである。加算回路 2108 は、バイアス電圧 V_B を受け取るために、非反転入力部がバイアス回路 2116 に結合された増幅器 2156 を備えている。入力端子 2180a は、直列に接続されたコンデンサ 2158 および抵抗 2160 を介して、増幅器 2156 の反転入力部に結合されている。同様に、入力端子 2180b は、直列に接続されたコンデンサ 2162 および抵抗 2164 を介して、増幅器 2156 の反転入力部に結合されている。コンデンサ 2158 および 2162 の容量は、 $1\mu\text{f}$ であることが好ましい。増幅器 2156 の反転入力部と出力部の間に、抵抗 2166 が結合されている。抵抗 2168 は、増幅器 2156 の出力部と接地の間に結合されることが好ましい。抵抗 2160、2164 および 2168 の抵抗値は、すべて $10\text{k}\Omega$ であり、一方、抵抗 2166 の抵抗値は $100\text{k}\Omega$ であることが好ましい。増幅器 2156 は、部品番号 LM2904 であることが好ましい。増幅器 2156 の出力は、加算回路 2108 の出力 2108c として機能している。

【0088】

図 28D は、3 極広域通過フィルタ 2112 の好ましい構造を示したものである。側路フィルタ 2112 は、増幅器 2170 および入力部 2112a と増幅器 2170 の非反転入力部の間に直列に結合された 3 つのコンデンサ 2172、2174 および 2176 を備えていることが好ましい。コンデンサ 2172、2174 および 2176 の容量は、 $0.33\mu\text{f}$ であることが好ましい。接地と、コンデンサ 2172 と 2174 の間の端子との間に、抵抗 2178 が結合され、増幅器 2170 の反転入力部と、コンデンサ 2174 と 2176 の間の端子との間に、抵抗 2180 が結合され、また、増幅器 2170 の非反転入力部とバイアス回路 2116 の間に、抵抗 2182 が結合されている。増幅器 2170 の出力部と接地の間には、抵抗 2184 が結合されている。増幅器 2170 の反転入力部および出力部は電気結合されている。抵抗 2178 の抵抗値は、 $6.8\text{k}\Omega$ であることが好ましく、抵抗 2180 の抵抗値は、 $1.1\text{k}\Omega$ であることが好ましく、抵抗 2182 の抵抗値は、 $270\text{k}\Omega$ であることが好ましく、また、抵抗 2182 の抵抗値は、 $10\text{k}\Omega$ であることが好ましい。増幅器 2170 は、部品番号 LM2904 であることが好ましい。増幅器 2170 の出力は、フィルタ 2112 の出力 2112b として機能している。この構造にすることにより、この広域通過フィルタの遮断周波数が約 300Hz になる。マイクロホン処理回路 2100 には、異なる遮断周波数を利用することができることに留意されたい。

【0089】

図 28E は、バッファ回路 2114 の好ましい構造を示したものである。バッファ回路 2114 は、非反転入力部がコンデンサ 2188 を介して入力端子 2114a に結合された増幅器 2186 を備えていることが好ましい。増幅器 2186 の非反転入力部とバイアス回路 2116 の間に、抵抗 2190 が結合されている。増幅器 2186 の反転入力部は、直列に接続された抵抗 2192 およびコンデンサ 2194 を介して接地に結合されている。増幅器 2186 の反転入力部と出力部の間に、抵抗 2196 が結合されている。増幅器 2186 の出力部と接地の間に、抵抗 2198 が結合されている。コンデンサ 2199 は、増幅器 2186 の出力部とバッファ回路 2114 の出力部 2114b の間に結合されている。

【0090】

以上、マイクロホン処理回路 2100 の特定の回路実施態様について説明したが、本発明の範囲を逸脱することなく、他の構成を利用することができることは、当分野の技術者には理解されよう。

10

20

30

40

50

【0091】

アプリケーションの中には、マイクロホンアセンブリから出力される周波数応答に対する車両の影響を補償するために、特定の周波数領域における変換器の利得を故意にブーストすることが望ましいアプリケーションもある。例えば、5 kHzまで概ね様な周波数応答曲線を有するマイクロホンアセンブリが構築されたが、このマイクロホンアセンブリは、特定の車両に置かれると、様な周波数応答を維持するのは、せいぜい約3.5 kHzまでであり、3.5 kHzと5 kHzの間で、幾分か大きく低下する。したがって、マイクロホンアセンブリの出力に対する車両の影響を補償するために、マイクロホンアセンブリに非一様応答曲線を与え、それにより、これらの影響を補償し、5 kHzまで様な出力信号をマイクロホンアセンブリから提供するために、3.5 kHzと5 kHzの間の周波数帯域が故意にブーストされている。音声認識処理を利用する場合、このような5 kHzまで様な出力が一般的に望ましい。

10

【0092】

図30は、デジタル信号プロセッサ(DSP)を利用した代替マイクロホン処理回路を示したものである。

図30に示すように、マイクロホンアセンブリは、1つまたは複数の変換器2210を備えている。マイクロホンアセンブリのマイクロホン処理回路は、DSP2220を備えており、また、任意選択で、DSP2220への入力と、1つまたは複数の変換器2210のうちの1つの出力との間に配置された予備処理回路2215を備えている。別法としては、DSP2220を、予備処理回路2215と1つまたは複数の変換器2210の間に結合することもできる。DSP2220の出力は、音声認識装置、記録装置などの様々な装置、あるいは無線のトランシーバまたはセルラ電話に印加することができる。

20

【0093】

DSP2220は、適切な任意の構成のDSPにすることができるが、Texas Instrumentsが市販している部品番号TMS320VC5X5409か5402のいずれかであることが好ましい。マイクロホンは、必ずしもそうである必要はないが、上で開示した構造の複数の変換器を備え、かつ、上で開示した予備処理回路など、対応する予備処理回路を回路2215に使用することもできる。2つの変換器を使用し、一方を会話者から遠くに離隔されて配置することにより、変換器がピックアップする音の到着時間を利用して、もっともらしい音源を決定することができる。例えば、会話者に最も近い変換器は、最も遠くにある変換器が検出する前に、その会話者が発信する音を検出することができる。逆に、最も遠くにある変換器が最初に検出する音は、すべて雑音と見なすことができる。同様に、オフアクシスで着信する、両方の変換器で同時に受信される音も、すべて雑音として除去することができる。

30

【0094】

人間の声帯は共鳴し、それにより、上音を有する単一周波数が生成される(高調波としても知られている)。したがってすべての声帯エネルギーは、声帯基本振動数の高調波に限定されている。基本振動数は、男性の場合、通常、35 Hzと120 Hzの間であり、女性の場合、通常、85 Hzと350 Hzの間である。本発明によるDSPフィルタ2220は、1つまたは複数の変換器2210が受信した音声信号の基本振動数を識別し、識別した基本振動数を使用して、音声信号を発信する1人または複数人の声帯の高調波のみを通過させる反転楕形フィルタの係数を計算している。雑音の識別を試行する従来の雑音フィルタとは対照的に、本発明のフィルタは音声を識別している。また、本発明のフィルタを使用して、両者の基本振動数が異なっていることを条件とし、一方の会話者を他者から区別することができる。

40

【0095】

図31は、DSP2220中に実施される適応フィルタのプロセス線図を示したものである。ブロック2225に示すように、1つまたは複数のマイクロホン変換器2210からのアナログ可聴信号がデジタル可聴信号に変換される。次に、ブロック2230に示すように、デジタル化された可聴信号に対する高速フーリエ変換(FFT)が実施され

50

る。図32は、音声信号および雑音を含んだ可聴信号のFFTの一例を示したものである。ブロック2235に示すように、デジタル化された可聴信号のFFTを使用して、音声信号の基本振動数が決定される。DSP2220は、FFT中の所定の閾値を超えた振幅を有する周波数成分を識別することによって基本振動数を識別し、続いて、所定の閾値を超えた振幅を有する周波数成分の周波数の差として、基本振動数を識別している。図32に示す例示的FFTから明らかなように、最も高いピークは、基本振動数 f_0 に等しい量で分離され、基本振動数の整数倍の周波数で出現している。FFT中のこれらのピークは、個人の音声の高調波振動数成分に対応している。

【0096】

ブロック2235で基本振動数が決定されると、適応フィルタ係数が生成され（ブロック2240）、生成された適応フィルタ係数を使用して、1つまたは複数の変換器（2210）によって供給される、デジタル化された可聴信号をフィルタリングするために使用される反転楕形フィルタ（ブロック2245）が構成される。図33は、図32に示すFFTを有する信号のフィルタリングに適した反転楕形フィルタ特性の一例を示したものである。次に、ブロック2250に示すように、フィルタリングされたデジタル信号がアナログ音声信号に変換される。DSP中における反転楕形フィルタの構成方法の考察については、Ken Steiglitz著「Digital Signal Processing Primer」（1996年、ISBN 0-8053-1684-1）を参照されたい。

【0097】

図33に示すように、反転楕形フィルタは、所定の周波数、例えば2500Hzを超えるすべての周波数成分を通過させる。「S」、「Sh」、「T」および「P」音などの、人間の音声内の特定のより高い周波数音は、声帯の高調波振動数で生じる音ではないため、このことは有利であるかもしれない。雑音のほとんどがより低い周波数で生じる車両環境では、より高いすべての周波数成分を通過させることによる問題は、一般的には存在しない。以下でさらに説明するように、DSP2220は、人間の音声内のこのような「S」、「Sh」、「T」および「P」音を予測し、それにより、より高い周波数のこれらの音と雑音とを分離するように構成することができる。スペクトル控除などのフィルタリングは、反転楕形フィルタリング周波数を越える領域で使用され、その帯域の雑音が低減される。

【0098】

DSP2220は、着信する可聴信号の基本振動数のあらゆる変化を連続的にモニタすることにより、検出した基本振動数のあらゆる変化に応じてフィルタ係数を調整している。DSP2220によるフィルタ成分の調整方法は、例えば車両の他の搭乗者の会話によって生じる突然の変化を避けるために予め構成されており、したがって会話者の望ましい周波数応答を予測し、かつ、維持することができる。応答の一貫性は、音声認識における重要な要素である。この調整は、基準時間インターバルに対する高調波の相対強度を比較することによってなされ、この関係が維持される。例えば、最初のいくつかの発声における第二平均高調波ピークの値は、第三平均高調波ピークの値より3dB大きい。この関係が変化すると、最初の値が復元される。この概念は、歯擦音発声の相対強度および声帯レベルにも適用することができる。結果として生じる音声出力は、個人の正規の音調を正確に再生していないが、一貫した音調を再生している。出力レベルと結合したこの調整により、2つの極めて重要な変数が除去され、それにより音声認識が促進される。

【0099】

また、DSP2220が、車両内の異なる個人の高調波にそれぞれ対応する複数の重畳反転楕形フィルタを構成していることについても留意されたい。また、システムには、後で基本振動数を識別することに起因する遅延を制限するために、起動時に最も頻繁に識別される、あるいは起動時に最後に識別された基本振動数に対して初期設定するように教え込むこともできる。

【0100】

図31のブロック2255および2260は、DSP2220内で任意選択で実施される本発明の可変利得調整を示している。アナログ信号への変換に先立って、フィルタリングされたデジタル化信号の利得が変更されうる（ブロック2255）。利得の変更量は、1つまたは複数の変換器2210から受け取る、運転者の方向にヌルが向けられたカージオイドまたは超カージオイドであることが好ましい極パターンに対応するデジタル化可聴信号の中から検出される雑音レベルの関数である。

【0101】

図34は、DSP2220の第2の構成を示したものである。第2の構成によれば、それぞれ超カージオイドに対応する極パターンを有する2つの変換器が使用されている。第1の変換器2302は、会話者（自動車の環境においては、通常、運転者）に向かってオン

10

アクシスで導かれ、第2の変換器2304は、反対方向に、極中のヌルを会話者に向けて配置されている。この方法によれば、第1の変換器2302が、個人の音声および若干の雑音をピックアップし、一方、第2の変換器2304は、個人の音声をピックアップすることなく、第1変換器2302がピックアップする若干の雑音のほとんどを含む雑音のみをピックアップする。したがって、第1の変換器2302の出力信号から第2の変換器2304の出力信号が控除され、不要な雑音が除去される。別法としては、第2の変換器2304に全方向性極パターンを持たせることもできる。

【0102】

図34の線図は、第1の変換器2302の可聴信号がデジタル可聴信号に変換され（ブロック2306）、また、第2の変換器2304の可聴信号も同様にデジタル可聴信号に変換される（ブロック2308）ことを示している。デジタル化された両変換器からの可聴信号は、音声の存在を検出するために処理され（ブロック2310）、かつ、互いに比較される（ブロック2312）。第1の変換器2302および第2の変換器2304からの信号の比較に応じて、変換器2304からの信号の利得／位相が選択的に調整される（ブロック2314）。利得／位相が調整された、第2の変換器2304からの信号は、反転され（ブロック2316）、デジタル化された第1の変換器2302からの信号と加算される（ブロック2318）。得られた加算信号は、任意選択でアナログ信号に変換される（ブロック2320）。加算された信号は、実際に、第2の変換器2304からの調整済み可聴信号を、第1の変換器からの調整済み信号から控除した信号に対応しているため、加算された信号は、あらゆる雑音

20

が除去された音声を表している（音声が存在している場合）。音声が存在しない場合、加算された信号はヌルである。音声は、受信した可聴信号に対してFFTを実施し、人間に期待される範囲内の基本振動数から探索することによって検出される。

30

【0103】

第2の変換器2304からの信号の利得／位相を適切に調整するために、音声の存在の検出（ブロック2310）を使用して、実施すべき適切な利得／位相調整が決定されうる。また、第2の変換器2304からの信号の利得／位相調整に使用するために、加算された信号の中からヌルが検出されうる（ブロック2322）。

【0104】

図34に示すように、若干の位相調整（ブロック2324）を施し、第1の変換器2302からの可聴信号に、第2の変換器2304からの可聴信号の反転時（ブロック2316）に固有に導入される位相遅延に対応する位相遅延を導入することが望ましい。

40

【0105】

図34に示すシステムは、音声と音声の間の期間中における利得の突然のブーストを防止し、それにより、これらの期間中における雑音レベルのブーストが確実に回避されるよう、音声

50

が検出された場合にのみ、信号の利得を調整するように構成されている。この構成により、自動利得制御を使用する場合に典型的に付き纏う、音声と音声の間の期間中に利得が自動的に大きくなり、それにより不要な雑音が増幅される問題が解決される。

【0106】

図31および34に概略した機能は、いずれも全面的あるいは部分的に組み合わせるこ

とにより、音声処理における様々な重要な改善が得られることに留意すべきである。

また、本発明には、発声音韻を識別し、かつ、発声音韻を正確に再生するために、声帯事象と歯擦音の発生との間の時間関係が使用されている。この時間関係により、処理遅延が付加されるが、音声認識が著しく改善される。音声事象が発生したことを知ることにより、システムは、先行する時間インターバルに対する小さな差異を探索することができる。可能性の数には限界があり、また、雑音のため、本来の音が、より固有の声帯雑音よりもより一般的に再生される。例えば、システムは、「S h」音が発声されたことを検出し、かつ、「S h」音を完全に再生することができる。他の発声音には、「S」、「T」および「P」音がある。これらはすべて、その性格が十分に定義されている単純な雑音バーストである。

10

【0107】

分離された変換器周辺の環境により、各変換器の周波数応答および極が著しく乱される。例えば、バックミラーアセンブリのミラーの前部表面により近接して配置される変換器と、より後方に配置される変換器の極および周波数応答は異なっている。本発明のシステムは、音響調整と適応調整を組み合わせることにより、これらの誤差を補償することができる。適応帯域に対する変換器の平衡を帯域ベースで調整し、各帯域における優勢音響雑音を最小化することができる。これにより、可能な最大雑音減少が保証される。このような調整は、音声発声と音声発声の間のインターバルの間にのみ実施されることが好ましい。結果として生じる音声レベルのあらゆる減少は自動的に補償される。雑音の減少は、音声レベルのあらゆる損失より大きく、それにより最大信号対雑音比が保証される。

20

【0108】

通常、DSPを使用している複雑な音響再生装置における唯一制御されたアナログアスペクトは利得制御である。他のほとんどの方法では、マイクロホンおよびそのアナログ特性は、所定の特性を有しているものと仮定されており、その結果、DSPのアプリケーションは、そのマイクロホンの所定の周波数応答の近傍で開発されている。最終的に得られる状況として、マイクロホンが正しく機能するためには、マイクロホンは、設計が意図した周波数応答と同じ周波数応答を有していなければならない。この状況により、マイクロホンの周波数応答の変化が防止され、それにより潜在的に他の利点が提供されることになる。

【0109】

雑音が優位を占める周波数帯域のアナログ感度を小さくすることにより、極めて重要な利点が得られる。利得制御が設けられている場合、通常、最も高い入力信号によって利得レベルが設定される。動的利得制御が設けられていない場合、システムの利得は、通常、最も高いことが期待される入力信号に対応する固定レベルに設定される。利得制御を有するシステムでは、雑音が支配的である場合、その雑音によって利得のレベルが設定される。この作用により、最適音声入力に対する利得の適正な設定が効果的に回避される。

30

【0110】

存在している雑音により、音声信号の振幅より大きい振幅を有する信号が生成される場合、雑音によって生成される信号がアナログ段におけるクリッピングの原因になり、それにより、総ひずみおよび極めて大きい偽雑音アーチファクトがもたらされる可能性がある。

40

【0111】

本発明は、2つの異なる手法を使用して、上に挙げた問題に対処している。第1の手法によれば、所望のマイクロホン／アナログ応答が生成され、かつ、初期設計周波数応答からオフセットしたテーブルが生成される。このテーブルは、DSPソフトウェアによって使用され、デジタル化されたデータによって生成される、設計されたマイクロホンが同じ条件でもたらしたであろう値が修正される。つまり、そのDSPソフトウェア向けに設計された周波数応答とは異なる周波数応答を有するマイクロホンを利用するために、そのシステムのDSPソフトウェアを修正する必要がない。オフセットテーブルは、使用されているマイクロホンが異なる周波数応答を有している場合であっても、DSPがその設計

50

マイクロホンに対して期待するマイクロホン周波数応答を提供するためのものである。それにより、音声認識が使用されているアプリケーションなど、特定のアプリケーションにより適した周波数応答を有するマイクロホンを使用することができる。この手法は、DSPによって実施される、一般的にはFFTである第1の処理中に生じるため、現在、マイクロホンの周波数応答の柔軟性を制限している、ソフトウェアに対する影響に関しては何の問題もない。

【0112】

上で考察した第1の手法は、設計値近辺の応答とは異なる固定周波数応答が仮定されている。適切なDSPソフトウェアを必要とする、より強力な用法を適応させることが可能である。この形態では、DSPソフトウェアは、アナログ周波数応答を動的に制御することができる。DSPソフトウェアは、例えば、雑音が所与の周波数帯域において支配的であることを決定し、その場合、その周波数帯域内の信号を減衰させることができる。また、DSPソフトウェアは、特定の周波数帯域における音声、十分ではないが支配的であるかどうかを決定し、その周波数帯域の利得を大きくすることもできる。DSPソフトウェアには、このアクションによる影響が分かるため、DSPソフトウェアは、デジタル化後の処理によって補償することができる。

10

【0113】

アナログ周波数応答のこのような動的制御および適応制御を利用することにより、アナログ部分の全ダイナミックレンジ、特にCODECを使用した音声処理が保証される。周波数帯域間の信号成分の総差異が除去され、すべての音声信号帯域が、結果として生じるデータ中に存在することが保証される。ウィンドフラッタなど、雑音の中には音声との区別が困難な雑音もあるため、ある程度の仮定雑音が存在している。これは、低音応答が一般的に他の帯域より縮小されていることを意味している。

20

【0114】

要約すると、上記2つの手法は、偶然の結果を招くことなく直接変更するにはマイクロホンの特性があまりにも徹底し過ぎている反覆設計の利点を維持しつつ、アナログ周波数応答の最適化を追求している。

【0115】

本発明の他の態様によれば、信頼性の高い連続性が、マイクロホンアセンブリと電子アセンブリを取外し可能に結合する2線式マイクロホンインターフェースを介して提供される。マイクロホンアセンブリは、電源および2線式マイクロホンインターフェースを備えている。2線式マイクロホンインターフェースは、可聴信号を電子アセンブリに提供する2つの接点を備えている。低インピーダンス経路がマイクロホンアセンブリと電子アセンブリの間に維持されるよう、2つの接点を介して連続直流電流が供給される。

30

【0116】

図35は、電子アセンブリ2402（例えば、差動増幅器段）に結合されたマイクロホンアセンブリ（従来技術によるマイクロホンインターフェースを含む）2400の簡易電気図を示したものである。図35の回路に示すように、電源(VAUDIO)を介してマイクロホン2400に電力が供給されている。VAUDIOは、抵抗R5の第1の端部に結合されている。抵抗R5の第2の端部は、コネクタJ1の接点2に結合されている。コネクタJ1の接点2は、整合すると、コネクタJ1の接点4および抵抗R6の第1の端部に結合される。抵抗R6の第2の端部は、抵抗R14の第1の端部に結合されている。抵抗R14の第2の端部は、コネクタJ1の接点3に結合されている。コネクタJ1の接点3は、コネクタJ1の接点1に結合され、コネクタJ1の接点1は、抵抗R11の第1の端部に結合されている。抵抗R11の第2の端部は、電子アセンブリ2402の共通接地に結合されている。

40

【0117】

簡潔に説明すると、VAUDIOは、抵抗R5を介してマイクロホンアセンブリに電力を提供している。抵抗R5およびR6を流れる電流が、フィルタリングされたマイクロホン電源(VMIC)を提供する役割を果たすコンデンサC4に充電電流を提供している。

50

V A U D I Oは、抵抗R 5、コネクタJ 1の接点2および4、抵抗R 6、抵抗R 1 4、コネクタJ 1の接点3および1、および抵抗R 1 1を介して連続ウェット電流（D C）を提供している。抵抗R 6の第1の端部および抵抗R 1 4の第2の端部に結合されたトランジスタQ 1は、マイクロホン前置増幅器によって提供される負荷を表している。

【0118】

図36を参照すると、電子アセンブリ2502（例えば、差動増幅器段）に結合されたマイクロホンアセンブリ2500（本発明の一実施形態によるマイクロホンインターフェースを含む）の簡易電気図が示されている。V A U D I Oは、抵抗R 5の第1の端部に結合されている。抵抗R 5の第2の端部は、抵抗R 6の第1の端部に結合されている。抵抗R 6の第2の端部は、コネクタJ 1の接点2に結合されている。コネクタJ 1の接点2は、整合すると、コネクタJ 1の接点4および抵抗R 1 2の第1の端部に結合される。抵抗R 1 2の第2の端部は、抵抗R 8の第1の端部に結合されている。抵抗R 8の第2の端部は、抵抗R 1 3の第1の端部に結合されている。抵抗R 1 3の第2の端部は、コネクタJ 1の接点3に結合されている。コネクタJ 1の接点3は、コネクタJ 1の接点1に結合されている。コネクタJ 1の接点1は、抵抗R 1 1の第1の端部に結合されている。抵抗R 1 1の第2の端部は、電子アセンブリ2502の共通接地に結合されている。

【0119】

図36に示すように、補助電源（V 1）がマイクロホンアセンブリ2500（またはマイクロホンアセンブリ2500の少なくとも一部）に電力を提供している間、電子アセンブリ2502の電源V A U D I Oによってウェット電流（D C）が供給される。ウェット電流（D C）は、V A U D I Oから抵抗R 5、抵抗R 6、コネクタJ 1の接点2および4、抵抗R 1 2、抵抗R 8、抵抗R 1 3および抵抗R 1 1を介して供給される。本発明によるマイクロホンインターフェースは、補助電源から電力を受け取る、より性能の高い、例えばデジタル信号プロセッサ（D S P）が組み込まれたマイクロホンアセンブリにウェット電流を提供している。本発明により、非貴金属接点を有するコネクタを使用することができるため、インターフェースのコストが低減され、かつ、マイクロホンアセンブリ2500と電子アセンブリ2502の間に信頼性の高い接続が提供される。抵抗R 5、R 6、R 8、R 1 1、R 1 2およびR 1 3の値は、マイクロホンアセンブリおよび関連するすべての増幅器の利得および帯域幅に悪影響を及ぼさないことを条件として、幅広く選択することができる。必要に応じて、抵抗R 5またはR 6のいずれか一方を短絡に置き換えることもできる。また、必要に応じて、抵抗R 1 1、R 1 2およびR 1 3を短絡に置き換えることもできる。その場合、抵抗R 8およびR 5またはR 6の値は、適切な量のウェット電流を提供するために選択される。例えば、V A U D I Oが12ボルトで、1ミリアンペアのウェット電流が望ましい場合、仮に2kΩの抵抗を抵抗R 5に選択し、かつ、抵抗R 6、R 1 1、R 1 2およびR 1 3を短絡すると、抵抗R 8には10kΩの抵抗が選択されることになる。これらの抵抗が、より一般的にはインピーダンスである（例えば、R 8をチョークあるいは能動回路にすることができる）ことは、当分野の技術者には理解されよう。図36に示すコンポーネントの値は、利用するマイクロホンアセンブリの概ね許容可能な性能を提供している。

【0120】

図37は、ウェット電流が補助電源（V 1）から供給される、本発明によるさらに他の実施形態を示したものである。ウェット電流（D C）は、電源V 1から抵抗R 5、抵抗R 1 2、コネクタJ 1の接点4および2、抵抗R 8、コネクタJ 1の接点1および3、および抵抗R 1 1を介して供給される。必要に応じて、抵抗R 1 1、R 1 2およびR 1 3を短絡に置き換えることもできる。その場合、抵抗R 5およびR 8の値は、適切な量のウェット電流を提供するために選択される。図37に示す実施形態は、マイクロホンアセンブリ2600の製造者の観点からすると、電子アセンブリ2602の製造者が提供する必要があるコンポーネントが、コネクタJ 1の接点1および2の両端間の抵抗R 8のみである点で、とりわけ有用である。

【0121】

図38は、マイクロホンアセンブリ2700から電子アセンブリ2702に提供される入力平衡した、本発明によるさらに他の実施形態を示したものである。ウェット電流(DC)は、電源(V1)から抵抗R15、抵抗R16、コネクタJ1の接点4および2、抵抗R8、コネクタJ1の接点1および3、および抵抗R20を介して供給される。必要に応じて、抵抗R16、R17およびR20を短絡に置き換えることもできる。その場合、抵抗R8およびR15の値は、適切な量のウェット電流を提供するために選択される。ウェット電流(DC)は、マイクロホンアセンブリのリード線の1つに接続された電圧源、抵抗、定電流源、誘導子または他の電源から供給されている。ウェット電流回路を完成するためのDC経路をマイクロホンが有している場合、電流源は本質的ではない。

【0122】

図38に示すように、可聴周波音は、マイクロホンアセンブリの出力段から電子アセンブリ2702へAC結合されている。本発明は、マイクロホンアセンブリまたは電子アセンブリが備えているマルチコネクタに拡張することができる。本発明によれば、ウェット電流を維持するために、すべてのコネクタにDC電流が流れる。したがって本発明による実施形態を利用した回路には、接点の酸化による不利な影響はない。また、マイクロホンに入力されるDC電圧を使用して、組込み試験機能のためのインターフェースの連続性を検証することができる。

【0123】

図39A~39Dは、デフレクタ1670がクロスデフレクタ部分3000を備えた、本発明による代替実施形態を示したものである。クロスデフレクタ3000は、フロントガラスで反射する音にクロスを透過させ、マイクロホンアセンブリに到達させる一方で、デフロスタからの空気流を有利にマイクロホンアセンブリから遠ざけて偏向させている。クロスデフレクタ部分3000により、デフレクタ1670をよりコンパクトにすることができる。デフレクタ1670をよりコンパクトにすることにより、デフレクタ1670がフロントガラスに当たる可能性、およびバックミラーアセンブリをフロントガラスに向かって上方に移動させる際の制限がより少なくなることが期待される。クロスデフレクタ部分3000を使用することなく、デフレクタを単純によりコンパクトにした場合、その効果ははるかに小さい。クロスデフレクタ部分3000は、クロスデフレクタ部分3000を有さない場合にデフレクタ1670が展開する以上に、上方に展開しているが、クロス部分3000は変形可能であるため、ミラーアセンブリの上方への移動を制限することはなく、また、好ましいことには、フロントガラスと接触して、マイクロホンアセンブリへの空気流の到達がさらに防止される。

【0124】

クロスデフレクタ部分3000は、音を通過させるには十分であり、かつ、有効空気流にクロスを通過させることのない開口であるウィーブを有するポリエステル材でできていることが好ましい。クロスは、マイクロホンハウジング内に組み込まれる風防に使用される材料と同じ材料であることが好ましい。好ましいクロス材は、120 μ mのメッシュ孔、49cmのメッシュカウント、糸の直径80 μ m、35%の開口面積を有している。クロスデフレクタ部分3000は、接着剤または類似などの適切な任意の手段によって、デフレクタ1670の後部に取り付けられている。

【0125】

クロスデフレクタ部分3000は、マイクロホンアセンブリの後側を、マイクロホンアセンブリより高い高さまで展開していることが好ましい。クロスデフレクタ部分をこのように構成することにより、クロスデフレクタは、デフロスタからの空気流をマイクロホンアセンブリの後方へ、より良好に偏向させることができる。図40は、車両デフロスタを最高回転で運転した場合の3つの異なる構成に対して測定した、dBV単位のマイクロホン出力対周波数のグラフを示したものである。第1の構成では、エアデフレクタを備えないミラーハウジングの頂部に、前部および後部マイクロホン変換器が取り付けられている。図40のプロットAは、前部マイクロホン変換器の直接出力を表し、プロットBは、後部マイクロホン変換器の直接出力を表している。プロットCは、図18~20に示すエア

10

20

30

40

50

デフレクタと類似のエアデフレクタを有するマイクロホンアセンブリの出力を表している。プロットDは、図39A～39Dに示すクロス偏向部分を備えたエアデフレクタを有するマイクロホンアセンブリの出力を表している。図40に示すプロットCおよびDの比較から明らかなように、クロス偏向部分を追加することにより、デフロスタからの雑音が、このようなクロス部分のないデフレクタより約15 dBV小さくなっている。プロットA、BおよびDの比較から明らかなように、クロス偏向部分を備えたデフレクタにより、デフロスタ雑音が、デフレクタを持たないミラーアセンブリに対して約30 dBV小さくなっている。

【0126】

DSPを利用してマイクロホンアセンブリの出力信号を処理する場合、横方向に離隔された2つのマイクロホン変換器からの出力をDSPに提供することが望ましい。図11に示し、かつ、上で説明した、横方向にオフセットした2つの変換器を利用したマイクロホンアセンブリは、その一実施例である。得られた信号をDSPに提供する前に、最初に互いの信号を加算あるいは控除するのではなく、このような2つの出力信号をDSPに提供することにより、DSPは、個々の信号からの情報を適応利用することができる。例えば、マイクロホン変換器を横方向に離隔され、かつ、DSPに個別の出力信号を提供することにより、DSPは、両方のマイクロホン変換器の出力ライン上の雑音レベルをモニタし、一方の変換器に過度の雑音が生成された場合に、もう一方の変換器の出力を選択することができる。デフロスタおよび車両の窓あるいはムーンルーフから到達する風によって生成される風雑音は、しばしば極めて突発的であり、変換器が十分に離隔されて配置されている場合、風雑音によって2つの変換器のうちの一方が一時的に影響を受け、もう一方の変換器はその影響を受けないことが分かっている。以下でさらに考察するように、各変換器の異なる方向特性を提供するために、横方向に分離された2つの変換器の中心軸に角度を設けることが有利であり、それにより、DSPは、この追加方向情報を利用して雑音レベルを小さくすることができる。同じく以下で説明するように、複数のハウジングポートおよび1つまたは複数の風防の構成を変更することによっても、異なる方向特性を得ることができる。

【0127】

図41A～41Dは、本発明による他の実施形態を示したものである。この実施形態によれば、ミラーハウジング1630の、デフレクタ1670によって制限されているような上部表面部分2005に、2つの個別マイクロホンアセンブリ3502および3504が設けられている。一様な表面部分2005は、フロントガラスからの追加クリアランスを提供するために、ハウジング1630の後部に向かって下向きに若干の角度が設けられていることが好ましい。図41Dに最も明確に示すように、マイクロホンアセンブリ3502および3504は、運転者に対して互いに横方向に、好ましくは少なくとも5.08 cm (2インチ) だけオフセットしており、また、ミラー表面の垂線Nに対して一定の角度をなす変換器中心軸AおよびBを個々に有している。マイクロホンアセンブリ3502および3504内の変換器の中心軸AおよびBに角度を設けることにより、マイクロホンの方向特性が(横方向の隔たりに加えて)さらに修正され、それにより、DSP回路に、音声信号を処理し、雑音を除去する追加情報がさらに提供される。2つのマイクロホンアセンブリ3502および3504をこのように配置することにより、2つのマイクロホンアセンブリは、異なる空気流衝撃を受けることになる。変換器を、変換器の中心軸AおよびBが互いに平行にならないよう、垂線Nに対して一定の角度を設けて互いに引き離すことにより、2つのマイクロホンアセンブリのいずれか一方のみが、同一瞬間における突風による衝撃を激しく受けることが期待される。ウィンドデフレクタ1670は、マイクロホンアセンブリ上をミラーハウジングの後部から入ってくる層空気流を偏向させるために利用されることが好ましい。いかなる側方偏向も、一方の変換器に向かってドライブする際に、もう一方の変換器からの流れを偏向させることになる。最終結果として、一方の変換器が風の影響を受けない状態に維持される。この効果により、比較的近接した隔たりで大きな差が得られるため、極めて近接した隔たりに関連する望ましい音響特性が維持され

る。最終結果として、エアデフレクタを使用して中央デフロスタベントから到達する空気流を処理することにより、あらゆる利点を得られる。この実施形態により、空気流を偏向させる場合に、一方の変換器のみが影響を受けることが確実に期待される。したがって、もう一方の変換器は、総空気流雑音には無縁である。

【0128】

以下で説明するように、マイクロホンアセンブリ3502および3504の両方の変換器を、同一風防および同一エンクロージャ内に備えることが可能であり、場合によっては好ましい。状況によっては、音響的に分離された2つの風防を使用することが好ましい。2つの個別風防を使用することにより、局所的な風による衝撃に対する変換器の反応のみが保証され、それにより、さらに、従来の空気流防御手段適用後における本来の空気流の差が確実に維持される。

10

【0129】

図41A～41Dに示すように、マイクロホンアセンブリ3502と3504の間に、セパレータ3500が設けられている。セパレータ3500は、物理的な側方空気流デフレクタを提供している。この方法によれば、セパレータ3500の風下側に設けられた変換器は、空気流による衝撃には全く無縁である。セパレータ3500は、下方からではなく、側方から到達する空気流に対する2つの変換器の反応の差を大きくしている。

【0130】

変換器をミラーに対しておよび／または互いに回転させることにより、空気流の差はさらに大きくなる。また、結果として生じる目標角度の変化により、変換器の選択を通して、ある程度の音響雑音の減少を達成する機会が生まれる。空気流が支配的な雑音ではない場合、異なるヌル位置によって生じる音響雑音の大きな差をDSPが使用し、2つの変換器のいずれか一方を選択することによって雑音を減少させることができる。例えば、左側の変換器が右側にシフトしたヌルを有し、また、右側の変換器が左側にシフトしたヌルを有し、かつ、左側の変換器上により多くの雑音が存在している場合、DSPソフトウェアは、右側の変換器を選択し、追加処理を何ら必要とすることなく、また、信号品質に何ら影響を及ぼすことなく雑音を減少させることができる。

20

【0131】

変換器3502と3504の極の差を、基本的に非オンアクシスの差と共に利用することができる。両方の信号に存在している雑音の相対振幅が同じである期間中は、スペクトルを比較することにより、エントリ時の角度における相対極差が表される。この差およびこの差をもたらしている位置に整合するパターンから、音の位置が決定される。位置差パターンが確立されると、そのパターンに適合しないスペクトル帯域は、信号から安全に除去することができる。図41A～41Dに示す実施形態に固有の上記すべてのアクションの基本的な利点は、得られる可聴信号がひずんでいないこと、および一貫した周波数応答を有していることである。これは、プロセスによってアーチファクトが残され、また、本質的に高ひずみプロセスである従来のDSP処理とは対照的である。

30

【0132】

また、2つの変換器を横方向に離隔されてミラー上に設けることにより、到着時間を追加使用して、音響バーストの位置を決定することができる。運転者に関連する、その時間差で到着しないすべてのバーストは通過しない。

40

【0133】

以下、図42～49に関連して、マイクロホンアセンブリの好ましい構造について説明する。ポート、風防および／または第1および第2の変換器は、第1の変換器に関連する第1の極感度パターンのヌルが車両の運転者に向き、また、第2の変換器に関連する第2の極感度パターンのヌルが、車両の前部乗員領域に向くように構成されている。一般的には、第1および第2の変換器は、ハウジングのポート全面にわたって配置された、音響抵抗率が極めて高い（すなわち、約8から9音響オーム/cm²）風防を有する、比較的小さく、かつ、狭いマイクロホンハウジング内に、互いに近接して配置されている。この手法は、2つの変換器中の雑音の相関および音声信号の減相関の最大化を狙いとしている。

50

DSPプロセスにより、一方が他方から控除され、それにより雑音が著しく低減され、かつ、信号成分が強化される。この設計は、反響の大きい環境における風雑音および音響雑音に対して極めて有効であり、また、乗員のサイド雑音または音声と運転者のサイド雑音または音声と区別することができる。

【0134】

2つの変換器によって表すこともできる極感度パターンを、極感度パターンが運転者または前部の乗員のいずれかに向けられたヌルを有するように回転させることにより、極パターンのフォワードローブが部分的にオーバーラップし、雑音相関が改善される。また、近接して配置することにより、また、場合によっては共通前面フィード構造にすることにより、風による影響を確実に高度に相関させることができる。車両の中央および前部からの雑音および空気流雑音は、一般的に優勢な雑音であるため、これらの雑音に効果的に対処することが極めて重要である。一方の変換器のヌルを運転台から離れた方向に向けることは、運転者成分を減じるため、直観的には逆効果のように見えるが、この構造の場合、一方の変換器が運転者に対するほぼ完全な感度を維持し、かつ、もう一方の変換器からの信号中の運転者信号成分が極めて小さいため、DSPにおける控除に類似したプロセスからの運転者信号の出現が保証されている。非常に重要なことは、両方の変換器中の雑音が、ほぼ同じであることである。また、上で説明したヌルの操作は、周波数帯域毎に達成されるため、ミラーおよびその他の要因による極の複雑性が補償される。1つの条件が完成すると、それ以外の処理は不要であり、したがってひずみの原因にはならない。

【0135】

概ね上で説明し、以下の実施形態でさらに詳細に説明する本発明のマイクロホン構造は、従来、極めて広い空間を消費し、かつ、ミラー上の複数の位置への配置を必要とする、そのためにケーブル布線およびその他の二次コストアспектをもたらしめている変換器アレイを使用したシステムによってのみ達成されている性能レベルを達成している。本発明のマイクロホン構造は、上で考察したように、バックミラーアセンブリ頂部の、デフレクタに近接した領域に配置されることが好ましいが、本発明のマイクロホンは、ミラーアセンブリ取付け構造上を含むミラーアセンブリ上の他の位置、およびヘッドライナ、サンバイザ、オーバヘッドコンソールなど、他の任意の車両アクセサリ内に取り付けることも可能である。Aピラーすなわちコンソールは、ヘッドライナとミラーアセンブリの間で延びている。

【0136】

上記本発明のマイクロホン構造を使用することにより、関連するDSPソフトウェアは、非音声時間の間、長期控除を可能な限り最低値に調整することによって、2つの変換器の信号を処理することができる。これは、その帯域の非音声時間が最短になるよう、周波数帯域による感度変化の形態を取ることができる。これにより、控除後、雑音が最低値になることが保証される。また、運転者が会話している間、本発明のマイクロホン構造によって生成される仮想運転者マイクロホンからの出力が最小化される。前部乗員が会話している間は、仮想乗員マイクロホンからの出力が最小化される。これらの両最小化の開始点は、実際の車両中の音源を使用した較正の形態を取ることができる。これは、実時間あるいは記憶されている車両専用値の形態を取ることができる。つまり、これらの2つの専用位置を計算するための係数が、現行システムの較正あるいは試験システムから得られるデータのいずれかを介してDSPソフトウェアに与えられる。

【0137】

この構造の追加利点は、その固有雑音が相殺されることである。エコーは、同一位相および同一強度で両方の変換器に入る傾向があるため、他のあらゆる雑音と同様に相殺される。これは、車両の中央後部に入ってくる道路雑音についても同様である。

【0138】

以下、これらの利点を達成する4つの異なるマイクロホンアセンブリについて考察する。

図42は、上記特徴を使用したマイクロホンアセンブリ3600の第1の構造を示した

10

20

30

40

50

ものである。図に示すように、第1の変換器3602および第2の変換器3604は、その前部表面3606および3608を、それぞれ互いに向い合わせて取り付けられている。また、第1および第2の変換器3602および3604は、その中心軸が共線で整列している。両変換器は、図42のアウトラインおよび図43Aおよび43Bの斜視図に示す共通マイクロホンハウジング3610内に収納されている。第1の変換器3602は、概ね前部乗員と向い合い、また、第2の変換器3604は、概ね運転者と向い合っている。

【0139】

マイクロホンハウジング3610は、多数のポートを備えている。詳細には、ハウジング3610は、ハウジング3610の頂部3614、側部3616aおよび3616bを横切って横向きに延びた細長いスロットに類似した4つのアップー／サイドポート3612a～3612dを備えている。ハウジング3610の前部表面3620（すなわち、ハウジングの車両の後部に面した側）には、4つのポート3618a～3618dが設けられている。ハウジング3610の後部表面3622には、ポート開口サイズの少なくとも1倍ないし2倍を超える距離だけ互いに離隔された2つのポート3624aおよび3624bが設けられている。ポート3624aと3624bの間に、2つの追加リアポート3626aおよび3626bを設けることができるが、以下で言及する理由により、ポート3626aおよび3626bは、差込み式であるか、存在しないか、あるいは開放であることが好ましい。

【0140】

風防材（図示せず）は、ハウジング3610の各開放ポートの全面にわたって封止されていることが好ましい。この風防は、1平方センチメートル当たり約8音響オームと9音響オームの間の音響抵抗率を有していることが好ましい。これにより、ヌルを運転者および前部乗員シートに向けるためのヌル操作を可能にする一方で、ウィンドフローノイズが著しく低減される。

【0141】

図44は、図42、43Aおよび43Bに示すマイクロホンアセンブリ3600の2つの変換器3602および3604の2つの極感度パターンを示したものである。図44から明らかなように、2つのパターンのヌルは、運転者（約60度）または前部乗員（約300度）のいずれかに向けられている。これは、ポート3626をブロックするかあるいは除去することによって達成され、また、抵抗率の高い風防およびハウジング3610内の比較的小さくかつ狭い音響チャンバを使用することによって促進される。

【0142】

同様の利点を達成するための第2の構成は、図42に示す方法と同じ方法で整列した、第1および第2の変換器3602および3604を備えているが、この実施形態によるマイクロホンアセンブリ3650は、マイクロホンハウジング3660が、差込み式あるいは除去可能な異なるポートを備えている点で異なっている。詳細には、図45Aおよび45Bに示すこの構成では、フロントポート3618aおよび3618bは、差し込まれているかあるいは除去されており、リアポート3626aは開放されている。また、リアポート3626bおよび3624bは、差し込まれているかあるいは除去されている。このようなポート化により、バックミラーアセンブリの回転（マイクロホンアセンブリがバックミラー上に取り付けられる場合）を考慮した非対称ポート構成が生成される。図46は、図45Aおよび45Bに示すハウジング3660内に使用された場合の2つの変換器3602および3604に関連する2つの極パターンを示したものである。

【0143】

特にハウジング後部のいくつかのポートを差し込み、あるいは除去することによる利点の1つは、それにより変換器上の直接空気流がさらにブロックされ、それにより空気流雑音が小さくなることである。

【0144】

図47は、ヌル操作および固有の利点を達成する第3のマイクロホンアセンブリ3700を示したものである。この第3の構造は、マイクロホンハウジング3710（図48A

および48B)が、差し込まれた、あるいは除去された前述のポートを全く有していない点が異なっている。その代わりに、第2の変換器3604の前部表面がより直接的に運転者に向くよう、第2の変換器3604を30度回転させることによって極パターンのヌルが向けられている。変換器は、位相差を回避するために互いに近接して配置しなければならない、したがって、変換器のダイヤフラムを約1.27cm(1/2インチ)離して離隔されることが好ましい。

【0145】

図49は、ヌル操作および固有の利点を達成する第4のマイクロホンアセンブリ3750を示したものである。この第4の構造は、第3の構造と同じハウジング3710(図48Aおよび48Bに示す)を利用しているが、第1の変換器3602の後部表面がより直接的に運転者に向き、また、第2の変換器3604の後部表面がより直接的に前部乗員に向くよう、第1および第2の変換器3602および3604がいずれも回転している点で第3の構造と異なっている。各変換器を約25度回転させ、変換器の前部表面と前部表面の間の夾角が約50度になることが好ましいが、ゼロから60度までであれば、各変換器をいずれの角度に回転させても良好な性能を得ることができる。好ましい回転は、車両およびミラーの仮想回転(ミラー上に配置される場合)によって様々である。回転角は、仮想ミラー回転角の2倍であることが最も好ましい。仮想ミラー回転角の典型的な範囲は、10度と25度の間であり、したがって変換器の好ましい典型的な回転角は、20度から50度である。この構造の場合、一方の変換器にヌル角度で入る運転者音声は、その運転者音声成分が極めて小さく、一方、ヌルに対して90度でもう一方の変換器に入る運転者音声は、大まかにオンアキスより6dB小さいが、依然としてもう一方の変換器のヌルよりはるかに大きい成分を有している。変換器のフロントローブをフロントガラス上の同一ポイントに向けることによって等しい量の雑音が存在し、したがって2つの変換器からの2つの信号を減算することによって雑音が相殺される。

【0146】

図50A~50Eは、本発明による他の実施形態を示したものである。一般的には、マイクロホンアレイ、ビーム形成および極操作に関連するDSPプロセスは、異なる位置に配置された変換器から得られる信号間の予測可能位相差を利用している。そのためには、プロセスが対処する最高周波数に対して存在する位相差反転に十分に近づけて変換器を配置する必要がある。以下で考察する実施形態には実到達時間が使用されているため、はるかに広い間隔、すなわち全音声帯域幅を超える1つの広い間隔を使用することができる。この実施形態には、位置決定メカニズムとして、2つの変換器の間の極応答の差が使用されている。また、二次概念とは異なり、極応答の差の使用は、間隔には無関係である。この概念を実施することにより、原点および相対振幅に基づいて副帯域を分離することができる。図41A~41Dを参照して上で開示した実施形態と同様、この実施形態にもゲーティングの概念が使用されている。複数の条件が、信号または信号成分が通過したかどうかを決定している。これは、通過信号を形成するために、加算または減算によってフィルタリングする技法とは対照的である。この実施形態の利点は、ひずみが少なくなること、およびシステムの設計に対する制限が少なくなることである。広義には、本発明のこの実施形態は、高レベルの環境騒音の中から必要な音声信号を抽出している。

【0147】

この実施形態は、非音響雑音がなく、かつ、最新DSPプロセスをサポートするデータを豊富に含んだ信号を供給する2つの電子の耳を効果的に生成している。詳細には、これらの人工耳には、空気流雑音および振動雑音がない。空気流に対する抵抗力は、関係する閾値に対して、取るに足らないフローノイズが生じる程度の抵抗力である。したがって、この実施形態は、DSPのオペレーションに有害な影響を及ぼすことはない。さらに、非音響雑音に対する自由性および極めて重要かつ一貫した位置の使用して、通常、音声品質を貧弱な音声認識性能のポイントまで低下させるだけの十分な役割を果たしている車両条件から、極めて自然な音およびスペクトル成分音声を抽出することができる一連のプロセスを画定している。この実施形態は、車両のバックミラーに設けられる場合、該バ

ックミラーが「自由空間」中に有効に位置付けされ、かつ、最大角度分離が音源の位置と音源の位置との間に存在するように位置付けされる限り、とりわけ良好に機能する。好ましい形態には、雑音到着角度を予測し、かつ、この環境の中で有効に動作するための人工耳の能力を完全無欠にするために、風防の存在など、バックミラー位置の他のアスペクトが使用されている。

【0148】

自動車のアプリケーションにおけるマイクロホンは、通常、マイクロホンを通過して流れる空気により、極めて高い出力を生成している。対照的に、耳には全く空気流感度が無い。空気流雑音には、音響雑音に期待されるような関係がないため、空気流雑音は、雑音低減プロセスを妨害している。人工耳は、ミラーハウジング1630の両端に、マイクロホンアセンブリ3802および3804を横方向に離隔されて配置すること（マイクロホンアセンブリは、少なくとも約5cm離れていることが好ましく、約18cm離れていることがより好ましい）、および変換器3820の「D」を、少なくとも約3.5mm、より好ましくは少なくとも10mmまで過剰拡張させることによって達成される。これにより、マイクロホンが利用している可聴周波音センシングの1つの成分に対する極めて高い感度が生成される。より体積の大きい二次後部空洞（図50Eの3826）が生成され、音響抵抗3828が、抵抗3828と変換器3820の後部の間の空洞と共にリアポート3808に配置されている。この空洞3826は、音声センシングメカニズムを拡張し、所望する極特性を達成するために必要な関係を回復している。3828に類似した高音響抵抗カバー3822が、外部前向きポート3806を覆って配置され、ポートを嚴重に制動している。両ポートに対するこの嚴重な制動が、音響感度および空気流雑音を小さくしている。マイクロホン出力変換に対する優勢振動は、静止空気に対するマイクロホンの振動によって生じるため、振動雑音も小さくなる。最終結果として正規の音響感度が得られ、空気流雑音および振動雑音が著しく低減される。これは、空気流雑音に対する基本的な信号改善であるため、あらゆる方向からのすべての空気流に適用される。マイクロホンアセンブリの「D」を長くしたことにより、ミラーハウジングの後部表面に沿って、対角線に沿って配置され、下部部分が中央に向かって内側に角度が付けられ、また、上部部分が外側に向かって角度が付けられている。その結果、フロントガラスの境界に沿った、バックミラーの下方からの音に対する雑音が著しく低減され、かつ、角度を付けた位置決めにより、2つのマイクロホンアセンブリ間の共通軸に対して一定の角度をなして入ってくる音の大きな差が著しく低減される。

【0149】

過剰に長い「D」を使用することにより、ほとんどの通過帯域の指向性特性が著しく改善される。高い周波数を使用することによって、指向性特性の改善が促進されるとは限らない。この欠損は、前向きポート3806および3812に向けた、部分的に角の形（すなわちラッパ形）の開口3810および3816などの指向性手段を追加することによって対処されている。周波数応答による影響は些細なものであるが、このアスペクトについては、デジタル化に先立って理想的に実施される電子等化によって補正することができる。

【0150】

バックミラーハウジング1630の両端に同様の構造を設けることにより、空気流雑音のない、優勢空間雑音位置を拒絶する、それぞれ極めて高度の指向性を有し、かつ、それぞれ音源角度位置に対する大きいスペクトル差を提供する目的を有する2つの信号を得ることができる。また、マイクロホンアセンブリ3802および3804の間隔が広いいため、大きな到着時間差が存在している。これらの「人工耳」は、コンパニオンDSPアルゴリズムに必要な、不要な空気流雑音および機械雑音のない、あらゆる種類のデータを生成している。したがってDSPアルゴリズムは、追加データを利用し、かつ、非音響雑音成分からの自由を享受することができる。

【0151】

ほとんどのアプリケーションに対する好ましいデフォルトは、音声を検出されるまでD

10

20

30

40

50

S Pに信号を提供させないことである。したがって、好ましいプロセスは、常に信号を通過させるのではなく、音声検出基準に合致するまで信号を通過させないこと、および雑音成分をより小さくする試行に基づいている。そのために処理遅延がもたらされるが、引き渡す信号を若干遅延させることにより、発せられた言葉の未だ使用されていない最初の発声処理するための補償が得られる。プロセスは、各耳チャンネルにおける、音声の発声と一致した入力変化の発生を決定することから開始される。これは、確立したD S Pプロセスである。本発明の場合との相異は、このアクションが、2つのチャンネル内で、音声に類似した事象を通過させることによってのみ実施されることである。本発明は、音声成分が非常に小さくなり、事実上、役に立たなくなる時間を回避している。よりローバストな音声認識およびより良好な音声品質に対しては、閾値をより高く設定し、あるいは音声状況に対する雑音が高い場合は、閾値をより低く設定することができる。さらに、到着時間を利用して、所望する空間位置（すなわち、運転者または他の乗員が位置している位置）からの音声のみを処理するプロセスを開始させることができる。妥当ではない到着時間の差が、2つのポート3806および3812の中心軸の周りの音源位置ラインから到着する雑音と場合によっては矛盾する雑音を制限している。また、D S Pに記憶されている、所望のユーザおよび日常的な会話者の知識を適用することによって、楕形通過フィルタを生成するために、ユーザの基本振動数を決定することができる。その結果、音声を含んでいると考えられる帯域のみが存在する。これは、声帯音が支配する帯域においては最も有効である。このポイントにおいては、音声を含んでいると考えられるあらゆる帯域が通過し、適切な位置からの音および音声に極めて類似した音のみが通過する。また、相対スペクトル成分を使用して、位置をさらに分離することができる。あらゆる空間位置に対して、両信号のエントリ角度に対する相対周波数応答をマップすることができる。必要なことは、音声帯域が存在する領域にアドレスすることだけである。マイクロホンアセンブリ3802および3804からの2つの信号のスペクトル成分の差を比較することにより、D S Pは、現行の優勢信号が焦点の合った位置からの信号であるかどうかを決定することができる。より有用なことに、D S Pは、通過した帯域中の時間変化帯域が、焦点の合った位置以外の他の位置から発信されたものであるかどうかを決定することができる。これは、相対振幅と応答マップを比較することによって達成される。例えば、左右の差が+3 dBであり、また、差が-2 dBである場合、D S Pは、この特定の帯域が焦点の合った空間位置から発信されたものではないことを知り、除去することができる。このポイントにおいては、所望の位置からの音のみが通過している。この時点で、D S Pの目標ユーザの知識を使用して、ミッシング音声帯域を再構築することができる。詳細には、重要な音声成分が存在する帯域が存在することになるが、音声成分は、有効と見なされるほど十分な大きさではなく、フィルタリングプロセスで失われることになる。人間は、雑音の少ない時間から、会話者の音がどのようなものであるかを知り、極めて雑音の高い状態の間、その知識を適用することによって音声帯域を推定している。D S Pは、同一形態の処理を使用することができる。詳細には、D S Pは、観察した基本振動数領域に対する高調波振幅マップを常に生成することができる。基本振動数が分かれば、その基本振動数をマップ基準として使用し、高調波の相対振幅を抽出することができる。すべての人間は一貫した高調波マップを有しているため、固定頭部空洞の結果、D S Pは、既知の高調波振幅を適用することにより、ミッシング音声帯域を推定することができる。例えば、人間の音声は、極めて高い雑音環境の中では、一般的にその高周波成分を失う。高帯域のいくつかは失われることのない、雑音のより少ない環境では、その音声に関する知識を得ることができ、その知識を使用して、より高い雑音環境中でミッシング帯域を充填することができる。

【0152】

使用されるフィルタのシーケンスおよび数は、必要性、利点およびコストに応じて様々である。人工耳から引き出される豊富なデータおよび会話者の知識を利用する主要な目的は、高い雑音による有害な影響のない音声をもたらすことである。図50A～50Eを参照すると、2つのマイクロホンアセンブリ3802および3804がミラーハウジング1

10

20

30

40

50

630の後部に統合され、これらのアセンブリ中に設けられている変換器の中心軸が、互いに対して、かつ、ミラー表面に対する垂線に対して一定の角度になるように配置されている。また、変換器の中心軸は、一定の角度で運転者の位置に対して上向きに向けられている。これにより、マイクロホンアセンブリをミラーアセンブリのより後部に統合することができ、かつ、運転者または他の乗員の視界から幾分そらせることができる。

【0153】

上記実施形態は、広帯域を基本として、自動車の環境における問題に対処しているが、使用されている変換器は全方向性であり、また、DSPは、より低い周波数帯域に対しては到着時間を利用し、一方、より高い周波数帯域に対しては、前向きポート部分のホーンによって提供される指向性特性を使用している。

10

【0154】

マイクロホンアセンブリ3900が、関連するDSP回路3912（図51）から離れた車両中に配置される場合、含有雑音は、通常、マイクロホンアセンブリからDSP回路に延びている電気導線3908上に存在することになる。この雑音を除去するために、基準ライン3901が、同じくマイクロホンアセンブリの位置からDSP回路まで通っている。基準ライン3901のマイクロホン側の端部にインピーダンス整合回路3903が設けられており、マイクロホン変換器3902のインピーダンスを整合させている。この基準ライン上には含有雑音のみが存在するため、この含有雑音が検出され、マイクロホンアセンブリから引き渡される信号から控除される。1つまたは複数のマイクロホンアセンブリから複数の信号がDSP回路に引き渡される場合、車両を通して布線しなければならないラインの数は、その整数倍に対応することになる。例えば、2つのマイクロホン変換器を利用した、対応する2つの出力信号をDSP回路に引き渡さなければならないシステムの場合、2本ではないとしても、少なくとも1本の基準ラインが必要である。車両を通して延びるこれらの電気導線の追加は、すべてこのようなシステムのコストに大きく反映される。したがって、遠隔DSP回路まで布線する必要のある電気導線の本数を最少化しつつ、複数の変換器の利用を可能にするシステムが必要である。

20

【0155】

上記システムにおける基準ラインの必要性を排除するために、図52に示すような回路を利用することができる。詳細には、ミラーアセンブリ3906内に設けられた2つの変換器3902および3904の各出力ライン3908および3910が、マイクロホン変換器が取り付けられているバックミラーアセンブリまたは他の車両アクセサリから離れて配置されたDSP回路3912に提供されている。2つの変換器のいずれか一方がセンスした音響信号の位相を反転させるために、ライン3908および3910のいずれか一方の経路内に位相反転器3914が設けられている。DSP回路3912には、この特定の変換器からの可聴信号が反転されていることが予め分かっており、したがってそれに応じた処理を実行するが、ミラーアセンブリとDSP回路の間の2本のラインに誘導される雑音は反転されないため、DSP回路は、可聴信号とライン3908および3910の両方に共通の雑音とを区別することができる。明らかに近接して配置される2つのマイクロホン変換器の間には、到着時間の差あるいは位相の差がほとんどないため、相殺プロセスによって失われる運転者音声成分は、あるとしても極めて僅かである。失われる音響成分は雑音か、あるいは出力中に大きな位相差をもたらすように到着する他の音のみである。DSPは、別法として、第2の信号の位相を再反転した後、互いに位相が外れた共通信号に基づいて、可聴信号とライン誘導雑音とを区別することもできる。

30

40

【0156】

上で説明したマイクロホンアセンブリは、車両内部のどこにでも組み込むことができる。例えば、マイクロホンアセンブリは、車両の内部トリム、オーバヘッドコンソール、バイザ、バックミラーアセンブリおよびエレクトロニック・リアビジョンディスプレイのハウジングの内部、あるいはフロントガラス上のバックミラー取付け構造の近傍に設けられたミニオーバヘッドコンソールの内部に配置することができる。好ましい実施形態では、マイクロホンアセンブリは、自動車のバックミラーアセンブリの内部またはバックミラー

50

アセンブリの上に組み込まれている。必要に応じて、連続性の改善を容易にするために、マイクロホンアセンブリを電子アセンブリに結合しているコネクタの接点を貴金属（例えば、金または銀）でめっきすることができる。

【0157】

以上、車両用改良型マイクロホンアセンブリを開示した。このマイクロホンアセンブリは、広範囲の様々な性能アプリケーションへの適用が意図されており、マイクロホンアセンブリは、単一または複数の変換器を備えることができる。複数の変換器を使用することにより、性能が著しく改善される。それほど高い性能を必要としないアプリケーションでは、所望の指向性パターンを達成するために、適切にポート化された単一または複数のダイヤフラムを有する1つの変換器を使用することにより、複数の変換器を有するマイクロホンアセンブリと同じマウントおよびハウジングに使用することができる、より低コストのマイクロホンが提供される。

10

【0158】

本発明について、本明細書においては、本発明の特定の実施形態に従って詳細に説明したが、当分野の技術者には、本発明の精神を逸脱することなく、多くの改変および変更を実施することができる。したがって、本発明は、特許請求の範囲の各請求項の範囲によってのみ制限されるものであり、本明細書において示した実施形態を説明した詳細および手段によって制限されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0159】

20

【図1】屋根の一部を切り欠いて示す車両の平面図である。

【図2】図1に示す車両に使用されているバックミラーアセンブリおよび断片的ミラーサポートを示す前部、底部および左側面の斜視図である。

【図3】図2に示すミラーに使用されているマイクロホンアセンブリの平面分解図である。

【図4】図3に示すミラーアセンブリの底面図である。

【図5】図3に示すマイクロホンアセンブリ中の変換器マウントの底面図である。

【図6】図3に示すマイクロホンアセンブリを示す、図4の平面6-6に沿って取った横断面図である。

【図7】変換器マウント中の変換器を示す、回路基板が除去された図5のマイクロホンアセンブリの平面図である。

30

【図8】図3〜7に示すマイクロホンアセンブリに使用される回路を、一部ブロック図の形で示す略回路図である。

【図9】図1〜7に示すマイクロホンアセンブリの変換器の音響チャンネルを示す略平面図である。

【図10】マイクロホンアセンブリの代替変換器構造の音響チャンネルを示す略平面図である。

【図11】マイクロホンアセンブリの他の代替変換器構造の音響チャンネルを示す略平面図である。

【図12】請求項11に記載のマイクロホンと共に使用される回路を、一部ブロック図の形で示す略回路図である。

40

【図13】マイクロホンアセンブリと共に使用される自動較正回路を、一部ブロック図の形で示す略回路図である。

【図14】図12に示すコントローラの動作を示す流れ図である。

【図15】マイクロホンの縦軸に沿って取った、図10に示すマイクロホンの横断面図である。

【図16】本発明の他の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリの斜視図である。

【図17】図16に示すマイクロホンアセンブリの分解斜視図である。

【図18】本発明の他の実施形態に従って構築されたバックミラーアセンブリの実施形態

50

の正面等角図である。

【図 19】図 18 に示すバックミラーアセンブリの実施形態の背面等角図である。

【図 20】図 18 および 19 に示すバックミラーアセンブリの側面図である。

【図 21】本発明の他の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリの分解斜視図である。

【図 22-A】本発明に従って構築された、変換器を覆うカバーを備えたマイクロホンアセンブリによって得られる、異なる周波数における極パターンをプロットしたグラフである。

【図 22-B】本発明に従って構築された、変換器を覆うカバーを備えたマイクロホンアセンブリによって得られる、異なる周波数における極パターンをプロットした他のグラフである。

10

【図 22-C】本発明に従って構築された、変換器を覆うカバーを備えたマイクロホンアセンブリによって得られる、異なる周波数における極パターンをプロットした他のグラフである。

【図 22-D】本発明に従って構築された、変換器を覆うカバーを備えたマイクロホンアセンブリによって得られる、異なる周波数における極パターンをプロットした他のグラフである。

【図 23-A】本発明に従って構築された、変換器を覆うカバーのないマイクロホンアセンブリによって得られる、異なる周波数における極パターンをプロットしたグラフである。

20

【図 23-B】本発明に従って構築された、変換器を覆うカバーのないマイクロホンアセンブリによって得られる、異なる周波数における極パターンをプロットした他のグラフである。

【図 23-C】本発明に従って構築された、変換器を覆うカバーのないマイクロホンアセンブリによって得られる、異なる周波数における極パターンをプロットした他のグラフである。

【図 23-D】本発明に従って構築された、変換器を覆うカバーのないマイクロホンアセンブリによって得られる、異なる周波数における極パターンをプロットした他のグラフである。

【図 24】本発明の他の実施形態によるデフレクタ、微小乱流発生器およびマイクロホンアセンブリを有するバックミラーアセンブリの一部を示す側面図である。

30

【図 25】図 24 に示すデフレクタ、微小乱流発生器およびマイクロホンアセンブリを有するバックミラーアセンブリの一部を示す平面図である。

【図 26】図 24 および 25 に示すデフレクタ、微小乱流発生器およびマイクロホンアセンブリを有するバックミラーアセンブリの一部を示す背面図である。

【図 27】本発明によるマイクロホン処理回路の実施形態をブロック図の形で示す電気回路図である。

【図 28-A】図 27 に示す回路に使用される例示的広域通過フィルタを略図の形で示す電気回路図である。

【図 28-B】図 27 に示す回路に使用される例示的全域通過移相器を略図の形で示す電気回路図である。

40

【図 28-C】図 27 に示す回路に使用される例示的加算回路を略図の形で示す電気回路図である。

【図 28-D】図 27 に示す回路に使用される例示的 3 極広域通過フィルタを略図の形で示す電気回路図である。

【図 28-E】図 27 に示す回路に使用される例示的バッファ回路を略図の形で示す電気回路図である。

【図 29-A】3 つの異なる方向から発信される音声に対する二次マイクロホンアセンブリの 3 つの周波数応答曲線をプロットしたグラフである。

【図 29-B】図 27 に示す、全域通過移相器を持たない二次マイクロホン処理回路の周

50

波数応答曲線をプロットしたグラフである。

【図 29-C】 4つの異なる方向から発信される音声に対する、図 27 に示す二次マイクロホン処理回路の 4つの周波数応答曲線をプロットしたグラフである。

【図 30】 本発明に従って構築されたマイクロホンシステムのブロック図である。

【図 31】 図 30 に示すデジタル信号プロセッサのための第 1 の実施形態によるプロセス線図である。

【図 32】 雑音およびユーザの音声の両方を受け取っている間に、典型的な変換器から受け取る可聴信号の FFT の例示的プロットを示すグラフである。

【図 33】 図 32 にその FFT を示す可聴信号をフィルタリングするための理想的反転楕形フィルタを示すグラフである。

【図 34】 図 30 に示すデジタル信号プロセッサのための第 2 の実施形態によるプロセス線図である。

【図 35】 電子アセンブリに結合された従来技術によるマイクロホンアセンブリの簡易電気図である。

【図 36】 本発明の一実施形態によるマイクロホンインターフェースを介して電子アセンブリに結合されたマイクロホンアセンブリの簡易電気図である。

【図 37】 本発明の他の実施形態によるマイクロホンインターフェースを介して電子アセンブリに結合されたマイクロホンアセンブリの簡易電気図である。

【図 38】 本発明のさらに他の実施形態によるマイクロホンインターフェースを介して電子アセンブリに結合されたマイクロホンアセンブリの簡易電気図である。

【図 39-A】 本発明の代替実施形態に従って構築されたバックミラーアセンブリの前面の正面図である。

【図 39-B】 図 39 A に示すバックミラーアセンブリの背面の正面図である。

【図 39-C】 図 39 A および 39 B に示すバックミラーアセンブリの側面の正面図である。

【図 39-D】 図 39 A ~ 39 C に示すバックミラーアセンブリの頂部の平面図である。

【図 40】 車両デフロスタを最高速度で運転した場合の、様々なマイクロホンアセンブリの出力を表す 4つのプロットを示すグラフである。

【図 41-A】 本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーの斜視図である。

【図 41-B】 本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーの他の斜視図である。

【図 41-C】 本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーの他の斜視図である。

【図 41-D】 本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーの他の斜視図である。

【図 42】 ハウジングの概略と共に示す、本発明によるマイクロホンアセンブリの他の実施形態の頂部の平面図である。

【図 43】 図 43 A は、図 42 に示す本発明の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリに使用されるハウジングの斜視図である。 図 43 B は、図 42 に示す本発明の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリに使用されるハウジングの他の斜視図である。

【図 44】 図 42、43 A および 43 B に示す本発明の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリによって得られる、2つの変換器の両方の極パターンをプロットしたグラフである。

【図 45】 図 45 A は、図 42 に示す本発明の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリに使用される代替ハウジングの斜視図である。 図 45 B は、図 42 に示す本発明の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリに使用される代替ハウジングの他の斜視図である。

【図 46】 図 42、45 A および 45 B に示す本発明の実施形態に従って構築されたマイ

10

20

30

40

50

クロホンアセンブリによって得られる、2つの変換器の両方の極パターンをプロットしたグラフである。

【図47】ハウジングの概略と共に示す、本発明によるマイクロホンアセンブリの他の実施形態の頂部の平面図である。

【図48】図48Aは、図47および49に示す本発明の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリに使用されるハウジングの斜視図である。図48B、図47および49に示す本発明の実施形態に従って構築されたマイクロホンアセンブリに使用されるハウジングの他の斜視図である。

【図49】ハウジングの概略と共に示す、本発明によるマイクロホンアセンブリの他の実施形態の頂部の平面図である。

10

【図50-A】本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーアセンブリを示す図である。

【図50-B】本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーアセンブリを示す他の図である。

【図50-C】本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーアセンブリを示す他の図である。

【図50-D】本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーアセンブリを示す他の図である。

【図50-E】本発明の他の実施形態によるマイクロホンアセンブリを組み込んだバックミラーアセンブリを示す他の図である。

20

【図51】本発明と共に使用される雑音相殺回路をブロック図の形で示す電気回路図である。

【図52】本発明と共に使用される代替雑音相殺回路をブロック図の形で示す電気回路図である。

【図1】

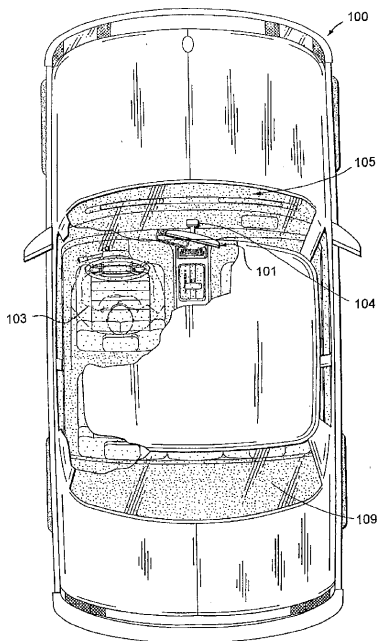


Fig. 1

【図2】

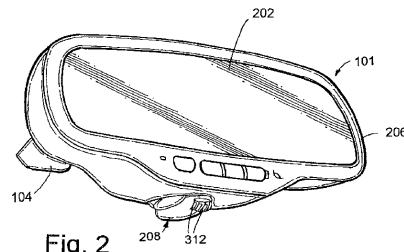


Fig. 2

【図3】

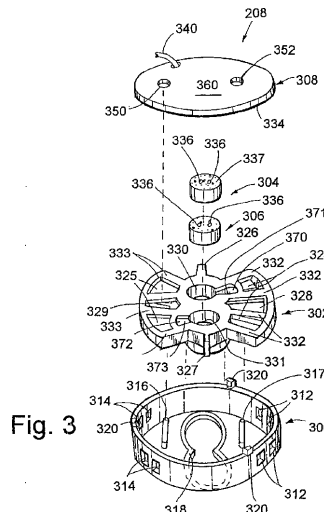


Fig. 3

【図 17】

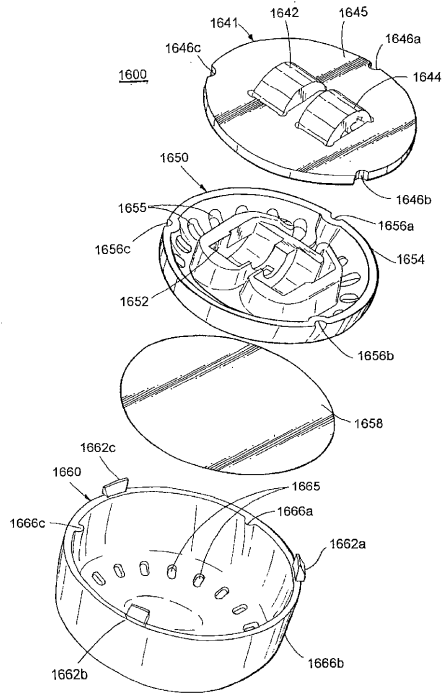


Fig. 17

【図 18】

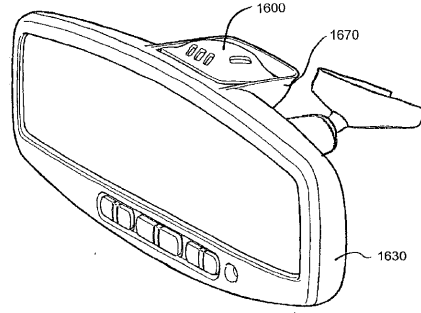


FIG. 18

【図 19】

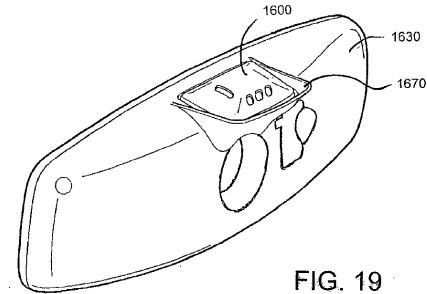


FIG. 19

【図 20】

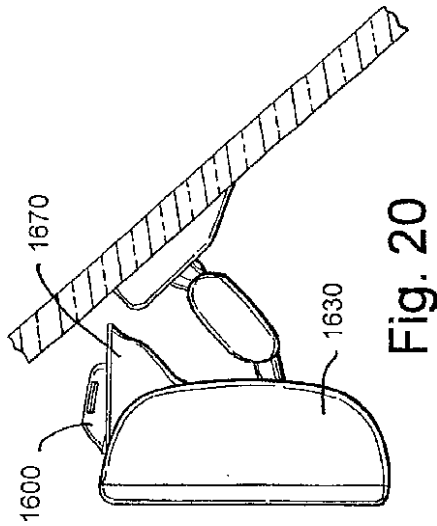


Fig. 20

【図 21】

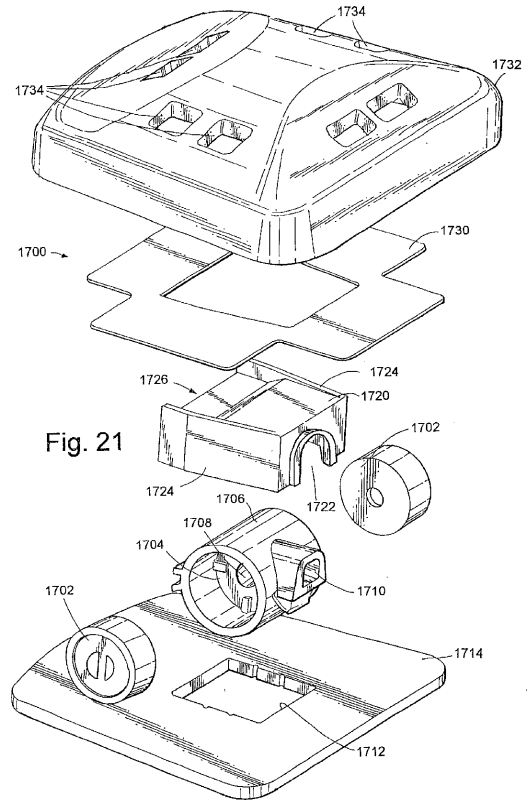
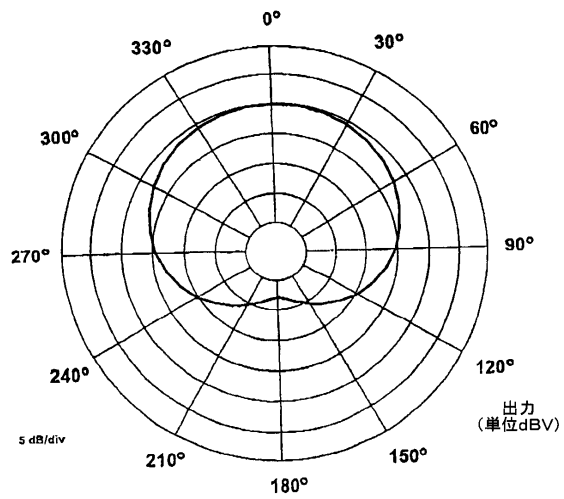
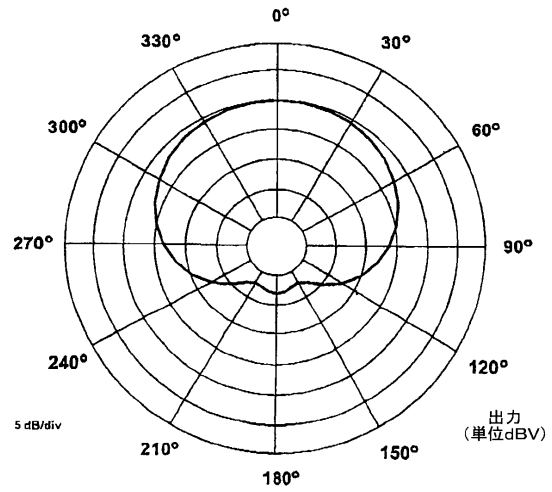


Fig. 21

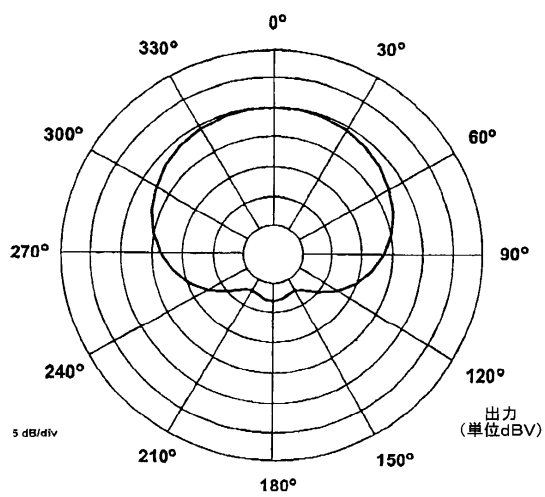
【図 2 2 - A】



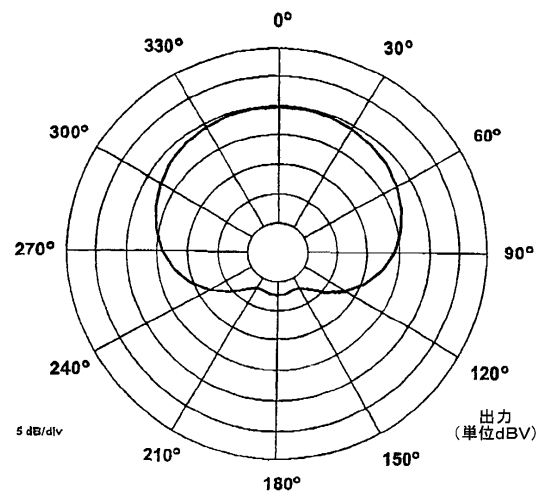
【図 2 2 - B】



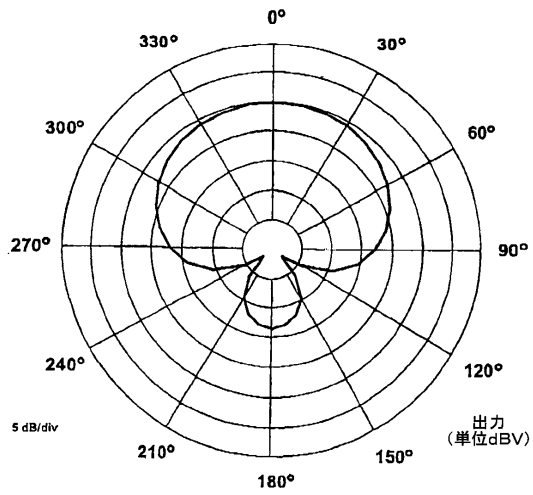
【図 2 2 - C】



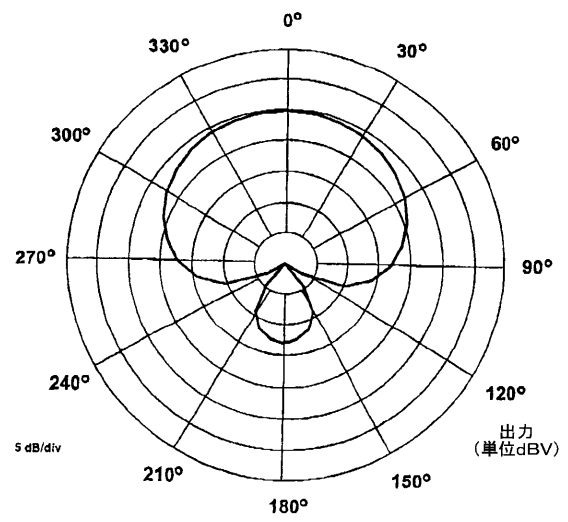
【図 2 2 - D】



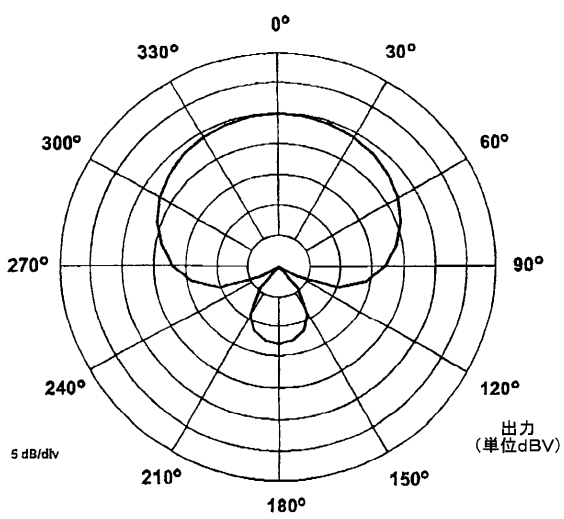
【図 2 3 - A】



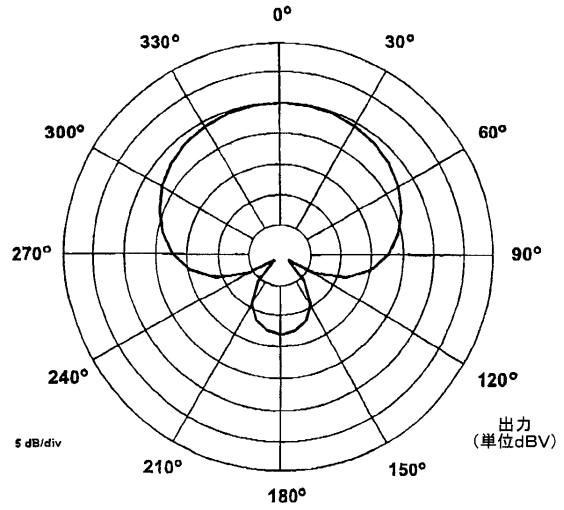
【図 2 3 - B】



【図 2 3 - C】



【図 2 3 - D】



【図 24】

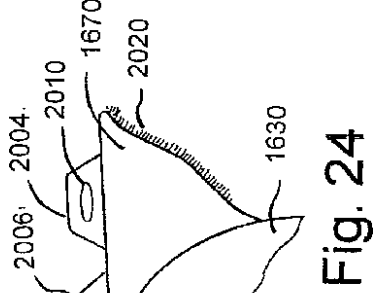


Fig. 24

【図 25】

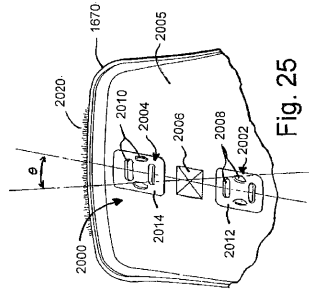
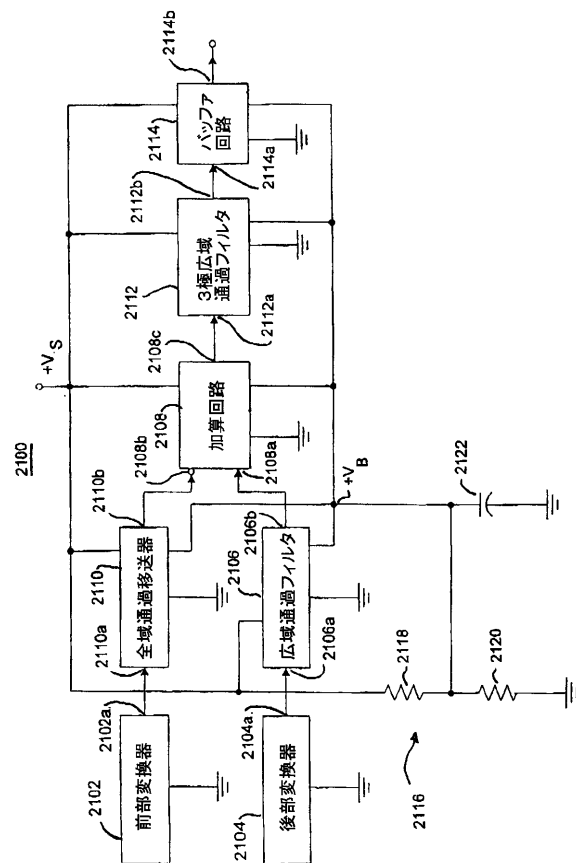


Fig. 25

【図 27】



【図 26】

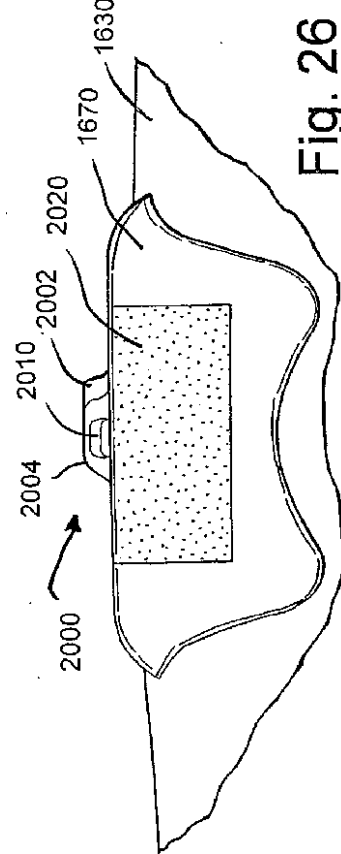


Fig. 26

【図 28A】

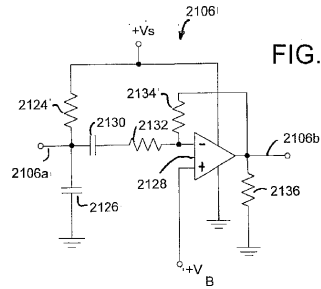


FIG. 28A

【図 28B】

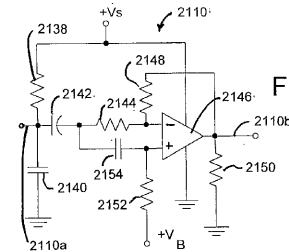


FIG. 28B

【図 28C】

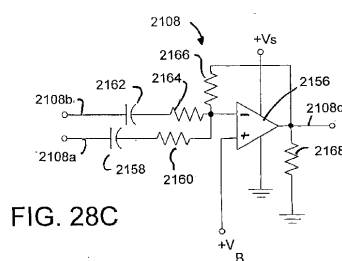
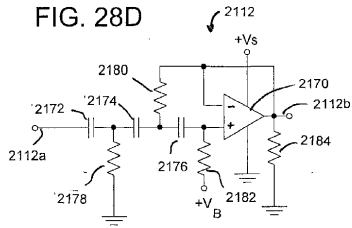


FIG. 28C

【図 28 D】
FIG. 28D



【図 28 E】

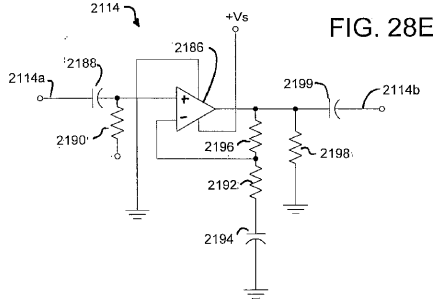
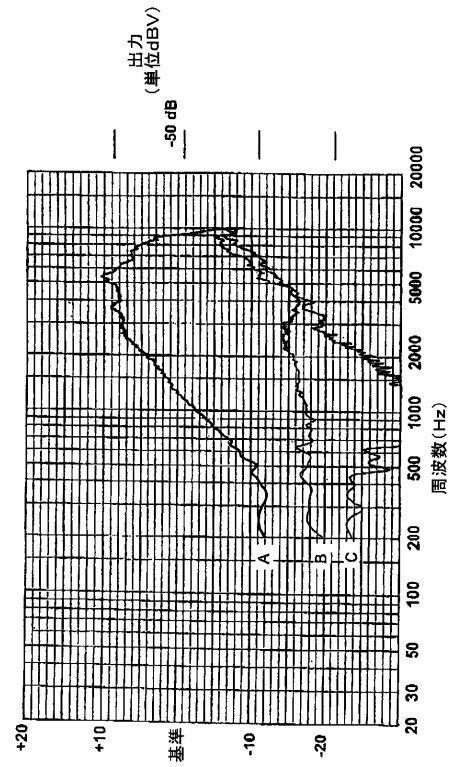


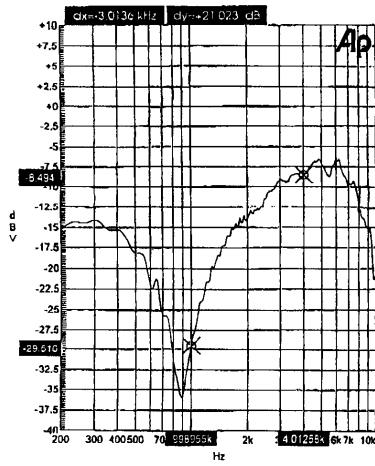
FIG. 28E

【図 29 - A】

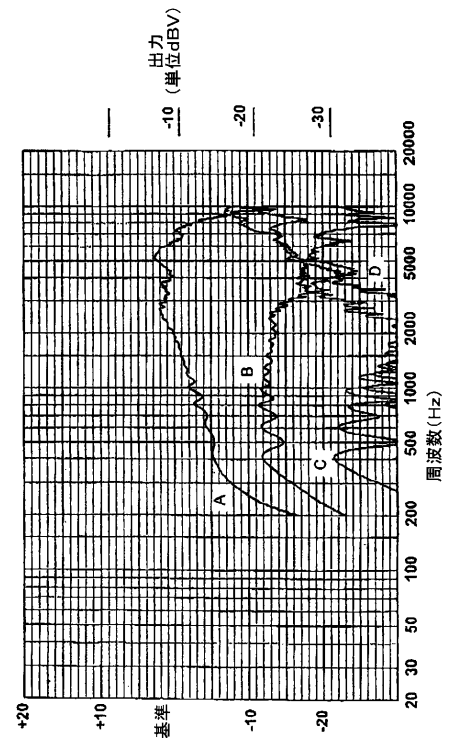


【図 29 - B】

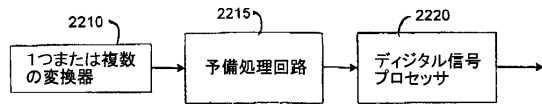
オーディオ精度



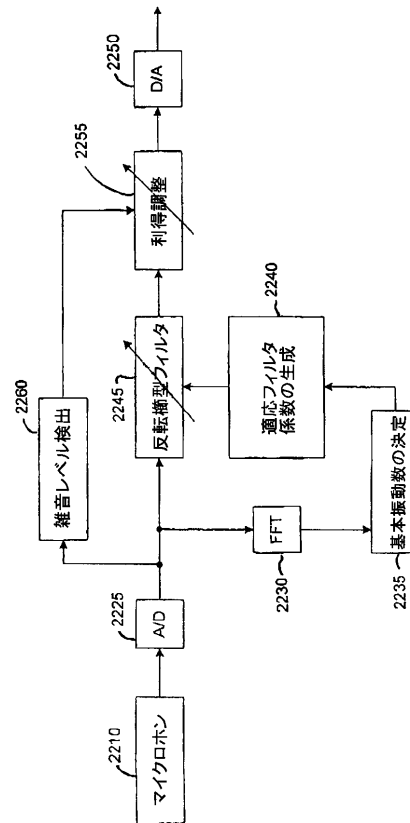
【図 29 - C】



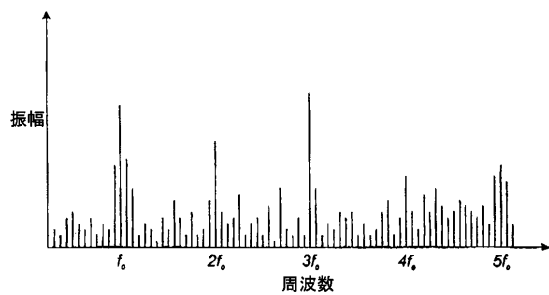
【図 30】



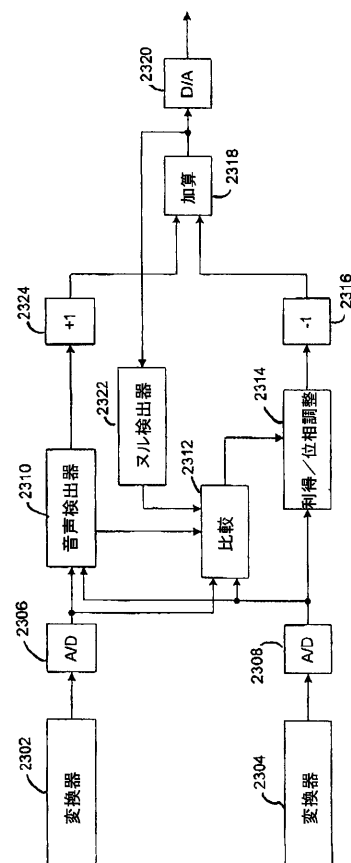
【図 31】



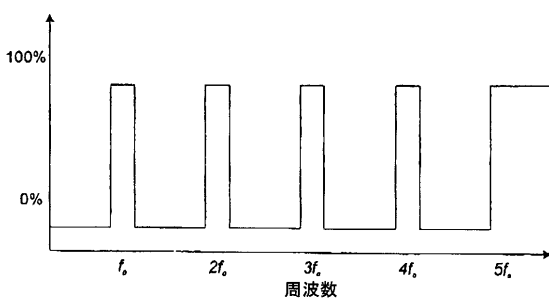
【図 32】



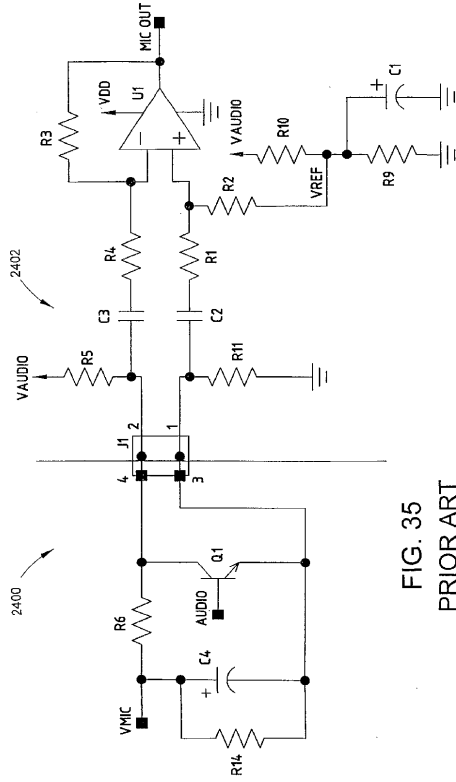
【図 34】



【図 33】



【図 35】

FIG. 35
PRIOR ART

【図 36】

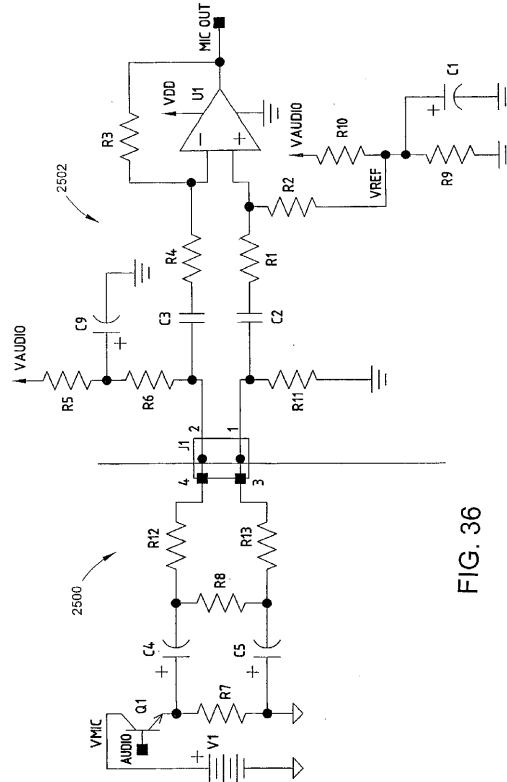


FIG. 36

【図 37】

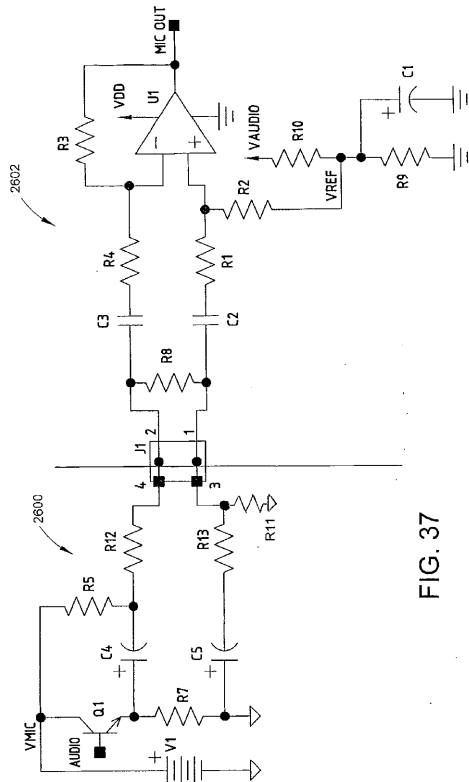


FIG. 37

【図 38】

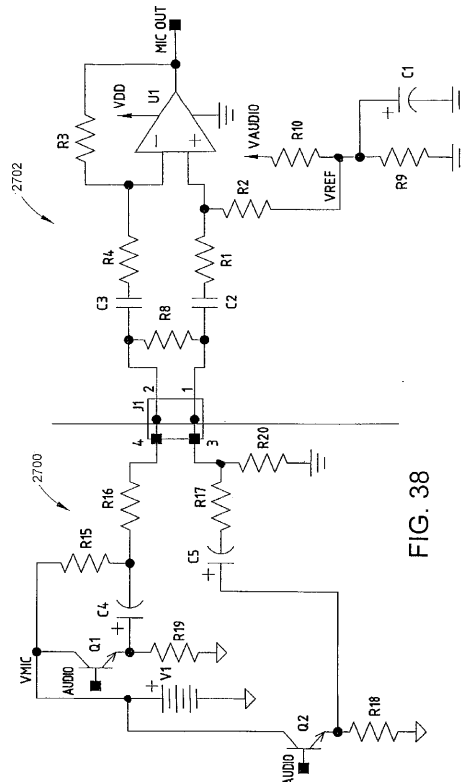
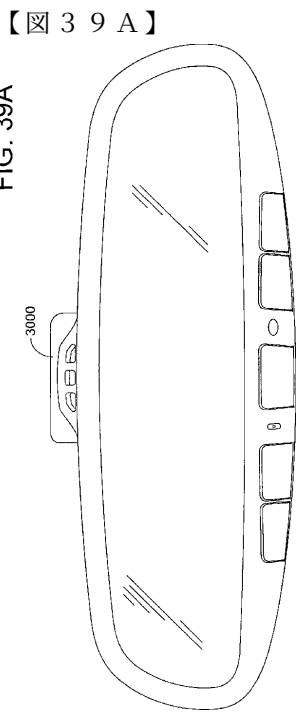


FIG. 38

FIG. 39A



【図 3 9 B】

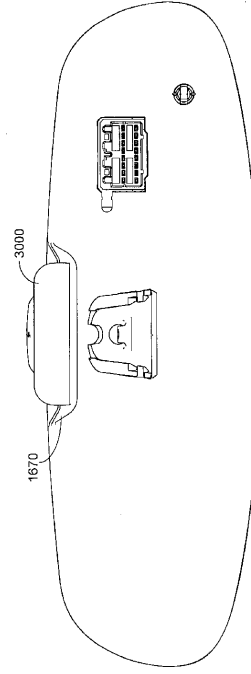
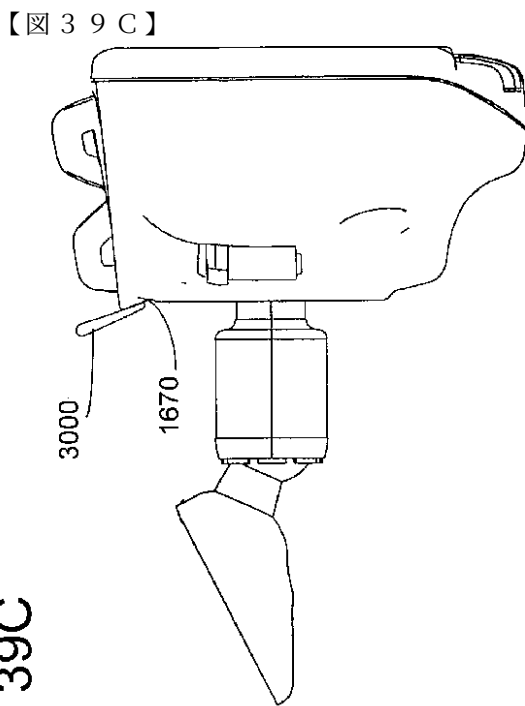


FIG. 39B

FIG. 39C



【図 3 9 D】

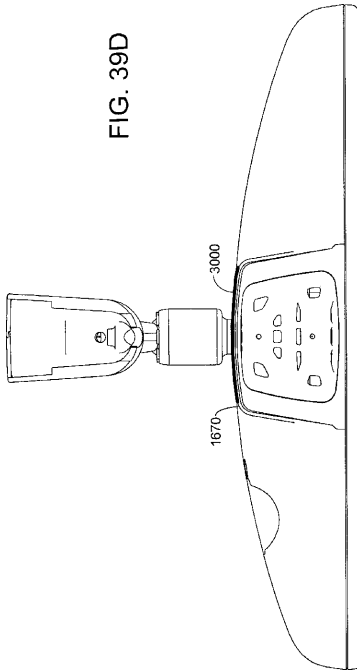
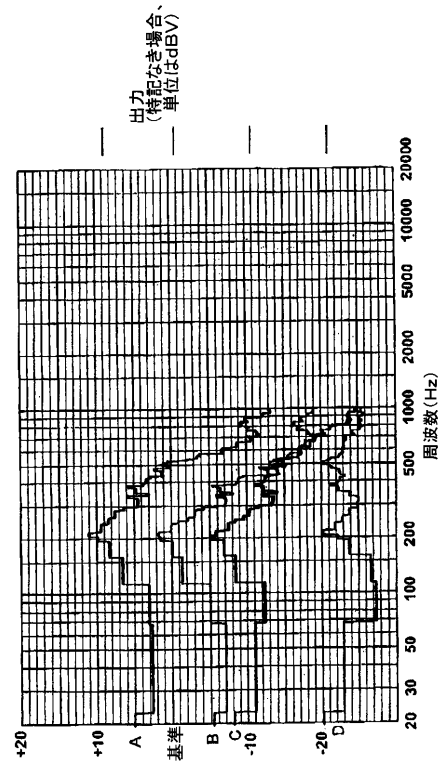
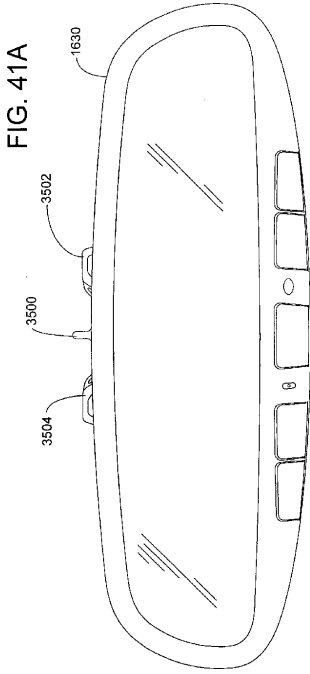


FIG. 39D

【図 40】



【図 41 A】



【図 41 B】

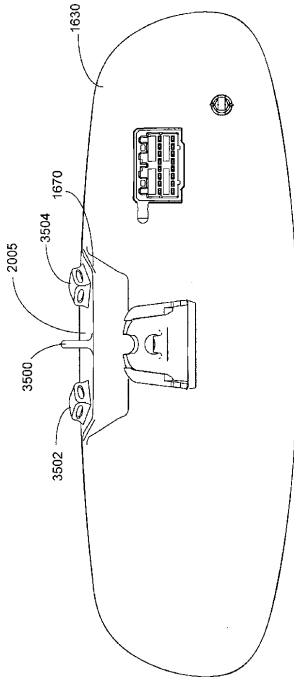


FIG. 41B

【図 41 C】

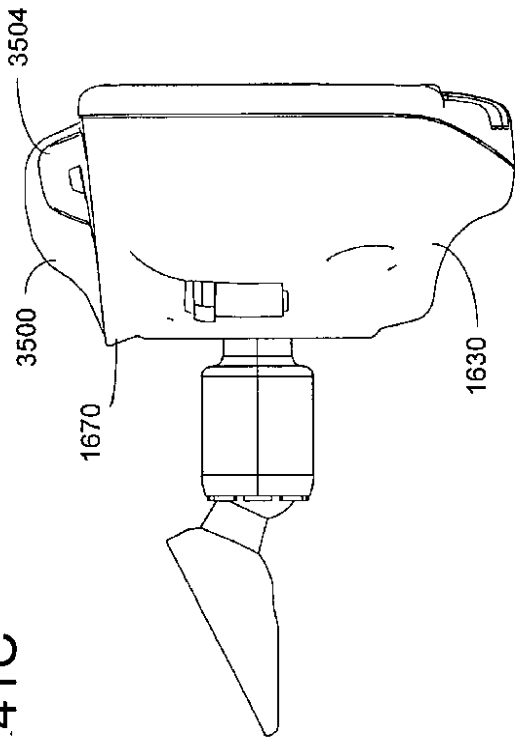
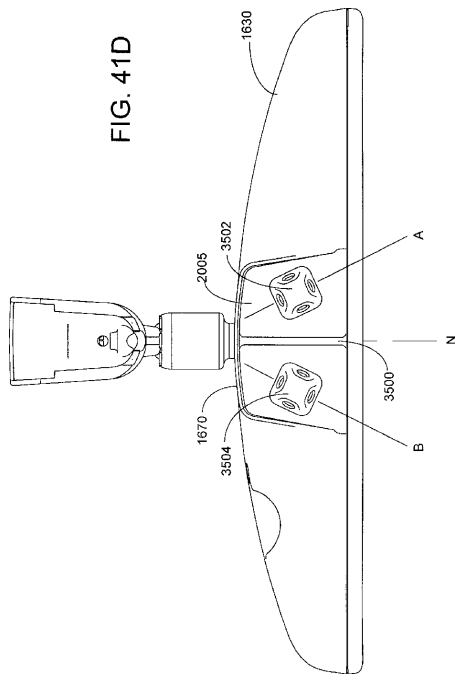
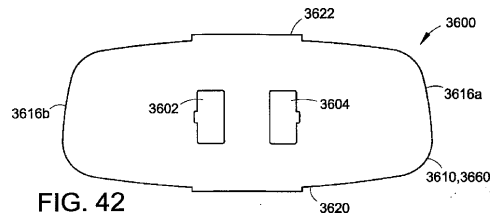


FIG. 41C

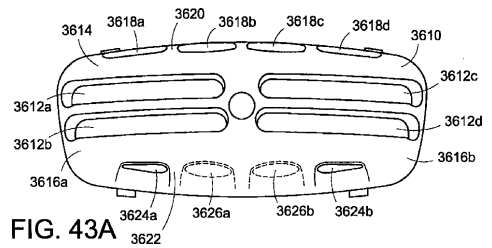
【図 4 1 D】



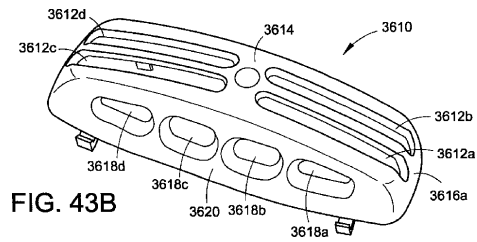
【図 4 2】



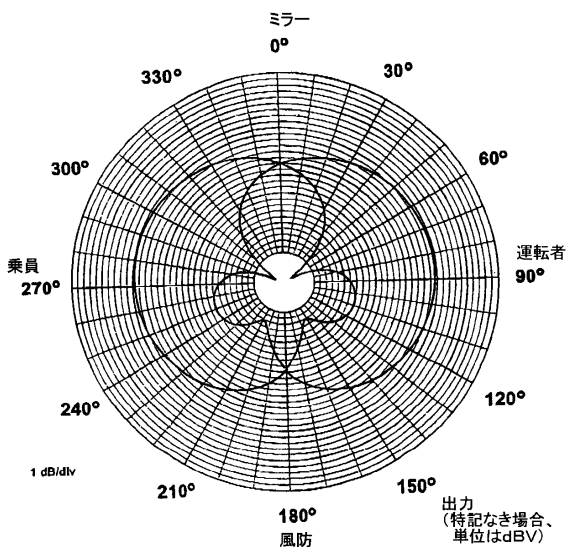
【図 4 3 A】



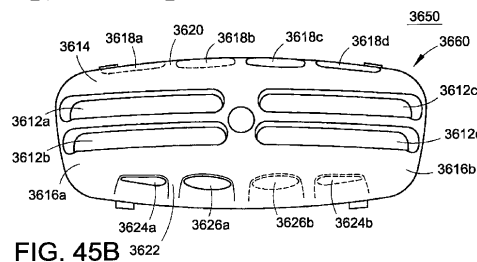
【図 4 3 B】



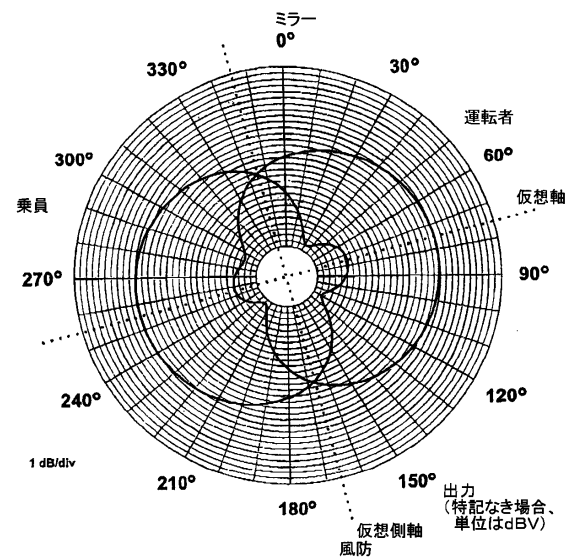
【図 4 4】



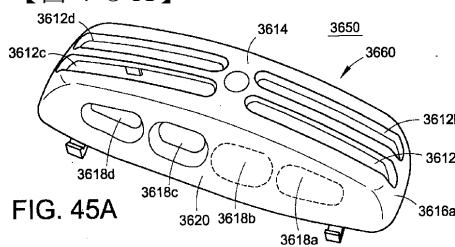
【図 4 5 B】



【図 4 6】



【図 4 5 A】



【図 47】

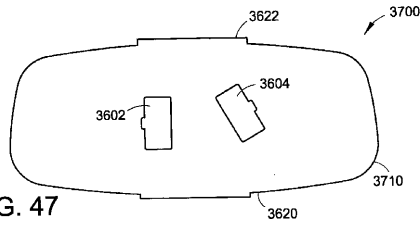


FIG. 47

【図 49】

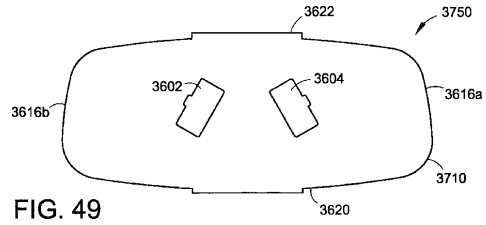


FIG. 49

【図 48 A】

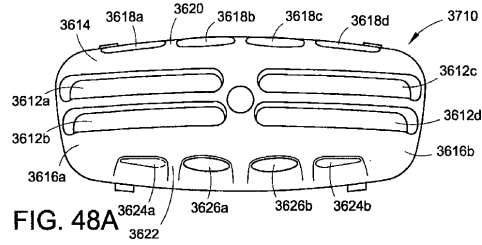


FIG. 48A

【図 48 B】

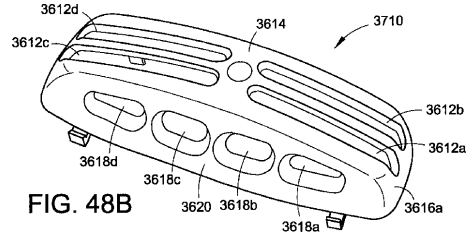


FIG. 48B

【図 50 A】

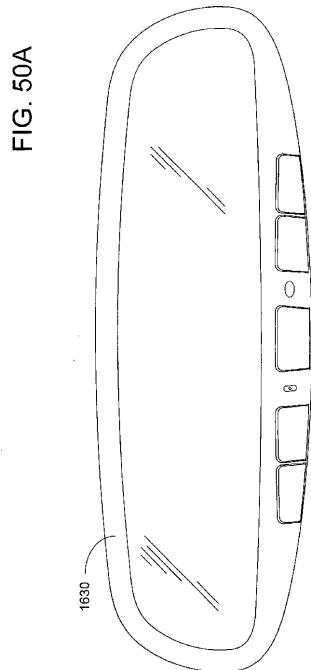


FIG. 50A

【図 50 B】

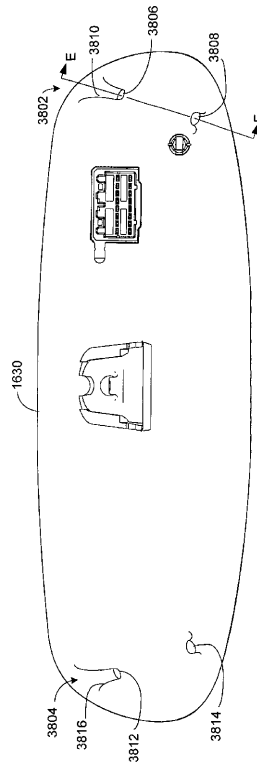


FIG. 50B

【図 50 C】

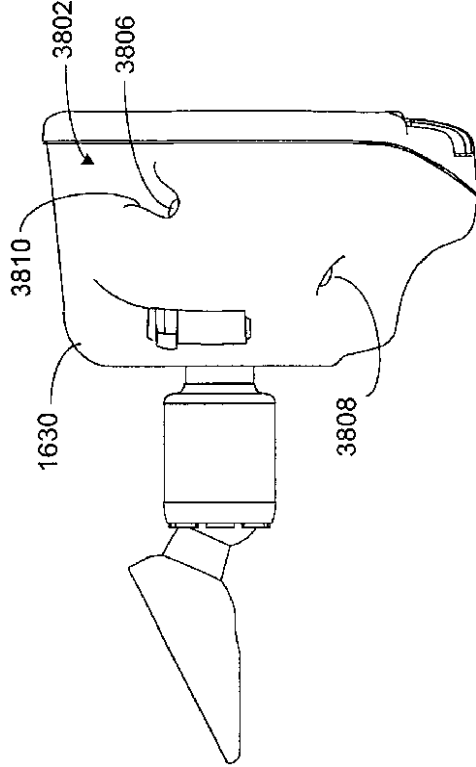


FIG. 50C

【図 50 D】

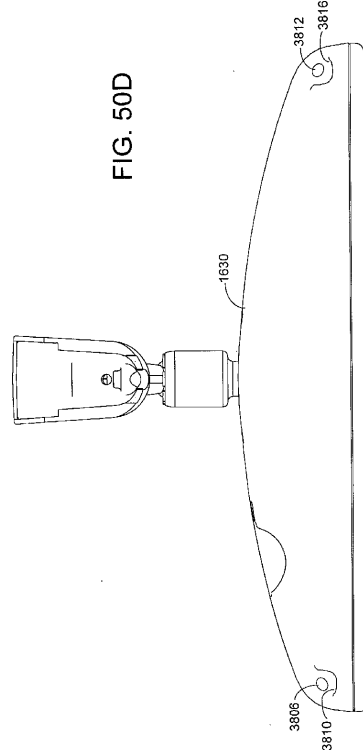


FIG. 50D

【図 50 E】

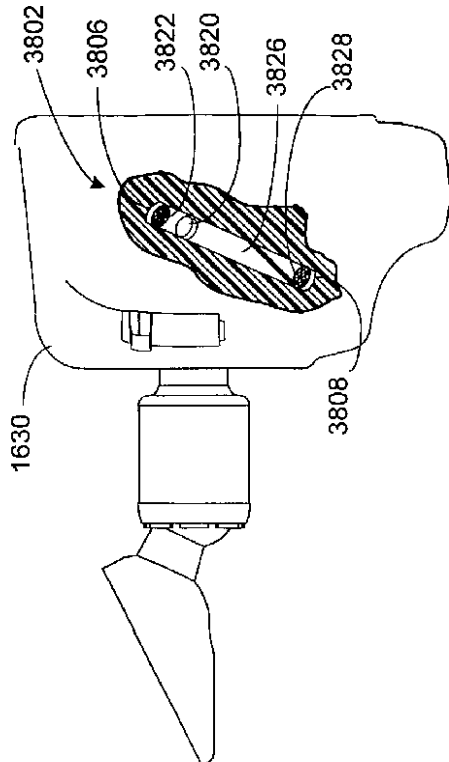
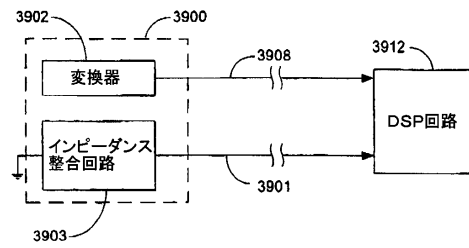
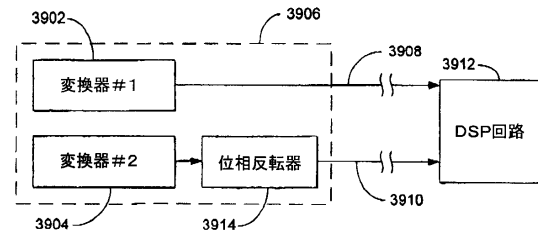


FIG. 50E

【図 51】



【図 52】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/314,252

(32)優先日 平成13年8月22日(2001.8.22)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 60/328,538

(32)優先日 平成13年10月11日(2001.10.11)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100093805

弁理士 内田 博

(72)発明者 ワトソン, アラン・アール

アメリカ合衆国ミシガン州49107, バッカナン, バーゴイン 13442

(72)発明者 ナップ, ロバート・シー

アメリカ合衆国ミシガン州49038, コロマ, ビーチウッド 5749

(72)発明者 ターンブル, ロバート・アール

アメリカ合衆国ミシガン州49424, ホーランド, バーマエ・ドライブ 3950

(72)発明者 スペンス, ウィリアム・アール

アメリカ合衆国ミシガン州49424, ホーランド, ワンハンドレッドアンドトゥエルブス・アベニュー 2809

(72)発明者 ポー・ジー, ブルース

アメリカ合衆国ミシガン州49419, ハミルトン, フォーティーセカンド・ストリート 3175

(72)発明者 ブライソン, マイケル・エイ

アメリカ合衆国ミシガン州49426, ハドソンビル, ヒルクレスト・ロード 3710

審査官 志摩 兆一郎

(56)参考文献 実開平07-039152 (JP, U)

特開平09-175281 (JP, A)

特開平11-298988 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 3/00

H04R 1/02