

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6942013号
(P6942013)

(45) 発行日 令和3年9月29日 (2021.9.29)

(24) 登録日 令和3年9月9日 (2021.9.9)

(51) Int.Cl.	F I
H 0 1 H 9/16 (2006.01)	H 0 1 H 9/16 G
B 6 0 R 11/02 (2006.01)	B 6 0 R 11/02 S
B 6 0 R 16/02 (2006.01)	B 6 0 R 16/02 6 3 0 Z
B 6 2 D 1/06 (2006.01)	B 6 2 D 1/06
G 0 5 G 1/02 (2006.01)	G 0 5 G 1/02 B
請求項の数 3 (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2017-179096 (P2017-179096)	(73) 特許権者	000003551
(22) 出願日	平成29年9月19日 (2017.9.19)		株式会社東海理化電機製作所
(65) 公開番号	特開2019-53963 (P2019-53963A)		愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目2 6 0番地
(43) 公開日	平成31年4月4日 (2019.4.4)	(74) 代理人	110002583
審査請求日	令和2年2月20日 (2020.2.20)		特許業務法人平田国際特許事務所
		(72) 発明者	勝山 達司
			愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目2 6 0番地
			株式会社東海理化電機製作所内
		(72) 発明者	長尾 貴史
			愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目2 6 0番地
			株式会社東海理化電機製作所内
		(72) 発明者	江川 哲也
			愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目2 6 0番地
			株式会社東海理化電機製作所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 スイッチ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のステアリングホイールに配置されるスイッチ装置であって、
操作ノブと、前記操作ノブに対する操作を検出すると共に、前記操作ノブを振動させる電磁素子と、を備えた車両に搭載されるスイッチ部と、

前記操作ノブが前記操作に対応して振動するように前記電磁素子を制御する第一制御、及び前記操作ノブが可聴帯域で振動するように前記電磁素子を制御する第二制御のうちの少なくとも一方を実行する制御部と、を有し、

前記ステアリングホイールの中心線を挟んで対称に第1のスイッチ部と第2のスイッチ部が配置され、前記第1のスイッチ部の放射音の出力軸が前記車両の運転者の右耳に、前記第2のスイッチ部の放射音の出力軸が前記運転者の左耳に、それぞれ向けて強くなるように配置されている、スイッチ装置。

【請求項 2】

前記電磁素子は、圧電素子である、請求項 1 に記載のスイッチ装置。

【請求項 3】

前記スイッチ部は、少なくとも2つ、前記ステアリングホイールに備えられ、
前記制御部は、前記スイッチ部から出力される音による立体音像が維持されるように各スイッチ部から出力される音の特性を制御することを前記第二制御の一部として実行する、請求項 1 又は 2 に記載のスイッチ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スイッチ装置に関し、特に、ステアリングホイールに搭載されるスイッチ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に搭載される音響システムとして、車両周辺の状況を立体音像で呈示するものがあり、この音響システムは、音を放出するスピーカと、車両周辺の状況に応じた出力信号をスピーカに出力する制御装置とを備える（例えば、特許文献1を参照）。この制御装置は、自車両を取り巻く複数の走行車両の位置、相対速度、車間距離などの安全走行に関わるパラメータを導出する手段と、パラメータと予め設定してなる危急度判定条件とを比較することにより自車両が置かれている危急度ランクを判定する手段と、危急度ランクによる判定結果に応じてパラメータの信号を仮想音源生成信号に変換する信号変換回路の手段と、仮想音源生成信号を信号増幅回路を用いてパルス的な増幅信号に変換する手段と、増幅信号をスピーカに入力して仮想音源位置にパルスの音響を呈示する信号処理回路の手段を有して構成されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-133596号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来、車室内で立体音像を生成する場合、音を放出するスピーカを別途設ける必要があるという課題があった。

【0005】

したがって、本発明の目的は、ステアリングホイールに配置されて、立体音像を生成できるスイッチ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

[1] 上記目的を達成するため、車両のステアリングホイールに配置されるスイッチ装置であって、操作ノブと、前記操作ノブに対する操作を検出すると共に、前記操作ノブを振動させる電磁素子と、を備えた車両に搭載されるスイッチ部と、前記操作ノブが前記操作に対応して振動するように前記電磁素子を制御する第一制御、及び前記操作ノブが可聴帯域で振動するように前記電磁素子を制御する第二制御のうちの少なくとも一方を実行する制御部と、を有し、前記操作ノブからの放射音の指向性が前記車両の乗員の耳に向けて強くなるように配置されている、スイッチ装置を提供する。

[2] 前記電磁素子は、圧電素子である、上記[1]に記載のスイッチ装置であってもよい。

[3] また、前記スイッチ部は、少なくとも2つ、前記ステアリングホイールに備えられ、前記制御部は、前記スイッチ部から出力される音による立体音像が維持されるように各スイッチ部から出力される音の特性を制御することを前記第二制御の一部として実行する、上記[1]又は[2]に記載のスイッチ装置であってもよい。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明のスイッチ装置によれば、ステアリングホイールに配置されて、立体音像を生成できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係るスイッチ装置が車両のステアリングホイール

50

ルに搭載された場合のステアリングホイールを運転者からみた正面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示すスイッチ装置において、A—A 断面を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態に係るスイッチ装置が車両のステアリングホイールに搭載された場合のスイッチ装置の配置例を車両の上方向から見た上平面図である。

【図 4】図 4 は、図 3 に示すスイッチ装置において、C 方向から見た、側面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態に係るスイッチ装置の概略構成を示すブロック構成図である。

【図 6】図 6 は、操作ノブを駆動する右チャンネルの駆動信号波形の一例であり、タッチ操作に対応して操作ノブを振動させる触覚呈示駆動の駆動信号 S h 1、操作ノブからピープ音を発生させるための駆動信号 S s 1、操作ノブから音声を発生させるための駆動信号 S s 1' である。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

(本発明の実施の形態)

本発明の実施の形態に係るスイッチ装置は、車両 5 のステアリングホイール 8 に配置されるスイッチ装置 1 であって、操作ノブ 3 1、4 1 と、操作ノブ 3 1、4 1 に対する操作を検出すると共に、操作ノブ 3 1、4 1 を振動させる電磁素子としての piezo 素子 3 2、4 2 と、を備えた車両 5 に搭載されるスイッチ部 3 0、4 0 と、操作ノブ 3 1、4 1 が操作に対応して振動するように piezo 素子 3 2、4 2 を制御する第一制御、及び操作ノブ 3 1、4 1 が可聴帯域で振動するように piezo 素子 3 2、4 2 を制御する第二制御のうちの少なくとも一方を実行する制御部 1 0 0 と、を有し、操作ノブ 3 1、4 1 からの放射音の指向性が車両 5 の乗員である運転者 2 0 の耳に向けて強くなるように配置されて構成されている。

20

【0010】

本実施の形態では、乗員が運転者 2 0 であるものとして説明する。

【0011】

(スイッチ部 3 0、4 0)

スイッチ部 3 0、4 0 は、図 1 に示すように、車両 5 のステアリングホイール 8 に取り付けられている。また、スイッチ部は、1 つ又は 2 以上のものとしてステアリングホイール 8 に備えられるが、本実施の形態では、図 1 に示すように、2 つのスイッチ部 3 0、4 0 が、ステアリングホイール 8 の中心線 8 a を挟んで対称に配置されているものとして説明する。

30

【0012】

スイッチ部 3 0、4 0 は、車両操作に関するスイッチ、空調制御、オーディオ制御、カーナビゲーション操作、等に使用できるステアリングスイッチである。スイッチ部 3 0、4 0 は、例えば、ステアリングロールコネクタ(図示省略)を介して、車両本体側に電気的に接続することができる。スイッチ部 3 0、4 0 への右音声信号 S 1、左音声信号 S 2 等は、例えば、このステアリングロールコネクタを介して、車両本体側から入力することができる。

【0013】

40

図 2 に示すように、スイッチ部 3 0 は、板状のパネルである操作ノブ 3 1 と、操作ノブ 3 1 に伝達部材 3 5 を介して接続された電磁素子である piezo 素子 3 2 から概略構成されている。伝達部材 3 5 は、金属、樹脂、ゴム等の弾性体、等、力、振動を伝達しやすい材質の柱状体である。piezo 素子 3 2 は、スポーク部 9 に設けられた基板 3 3 上に実装されている。操作ノブ 3 1 は、図 2 に示すように、板状のパネルであり、スポーク部 9 の表面と面一とされて配置され、段差のないシームレススイッチとして構成されている。スイッチ部 4 0 も同様の構成とされている。

【0014】

piezo 素子 3 2 は、例えば、円板形状を有する圧電体と、圧電体よりも半径が大きい円板形状を有する金属シムと、を備えたユニモルフ型の圧電素子である。この圧電素子には

50

、圧電体と電氣的に接続する上部配線と、金属シムと電氣的に接続される下部配線と、が接続されている。

【 0 0 1 5 】

なお変形例として圧電素子は、例えば、2枚の圧電体を金属シムの両面に設けたバイモルフ型圧電素子であっても良い。

【 0 0 1 6 】

圧電体の材料としては、例えば、ニオブ酸リチウム、チタン酸バリウム、チタン酸鉛、チタン酸ジルコン酸鉛 (P Z T)、メタニオブ酸鉛、ポリフッ化ビニリデン (P V D F) などが用いられる。圧電体は、例えば、これらの材料を用いて形成された膜を積層して形成された積層型の圧電体である。なお圧電体は、厚み方向に分極し、厚み方向の変形に対して出力が大きくなるように構成されている。金属シムは、例えば、導電性を有するリン青銅やステンレスなどによって形成されている。

10

【 0 0 1 7 】

ピエゾ素子 3 2 は、操作ノブ 3 1 が押圧されると、押圧力に対応した電圧を発生し、押圧操作信号 S_0 を発生する。これにより、ピエゾ素子 3 2 は、操作ノブ 3 1 への操作を検知するスイッチ素子として機能する。

【 0 0 1 8 】

また、ピエゾ素子 3 2 は、電圧が印加されることにより変形し、伝達部材 3 5 を介して接続された操作ノブ 3 1 を図 2 に示す上下方向 B に変位させる。これにより、操作ノブ 3 1 に対して操作された指等にピエゾ素子 3 2 側からの触覚呈示を行なうアクチュエータとして機能すると共に、ピエゾ素子 3 2 により操作ノブ 3 1 を可聴帯域で加振して音を発生させる音源部としても機能する。

20

【 0 0 1 9 】

上記のことから、操作ノブ 3 1 は、触覚呈示を行なう接触部位として機能すると共に、可聴帯域で加振されて音を発生させる音源部 (スピーカ) として機能する。したがって、スイッチ部 3 0、4 0 は、所定の周波数帯域において音を出力でき、車両側からの制御により、例えば、警告音、警告音声等を出力できる。

【 0 0 2 0 】

なお、電磁素子としては、上記したピエゾ素子 3 2 には限られない。例えば、磁気回路とコイルで構成され、コイルの移動により電流を発生してコイルへの操作力を検知すると共に、磁気回路側の磁界を変化させることにより、コイルを移動させて振動を発生させる、ボイスコイルモータ等も使用可能である。

30

【 0 0 2 1 】

図 3 において、車両 5 の前方から後方に向けて、スイッチ部から運転者 2 0 の耳の方向を X 方向、車両 5 の幅方向を Y 方向、X 軸と Y 軸の外積で定義される方向を車両 5 の上下方向の Z 方向とする。図 3 に示すように、スイッチ部 3 0 は、その指向性が運転者 2 0 の右耳 2 1 に向けて強くなるように配置されている。また、スイッチ部 4 0 は、その指向性が運転者 2 0 の左耳 2 2 に向けて強くなるように配置されている。すなわち、スイッチ部 3 0、4 0 をステアリングホイール 8 に搭載することにより、スイッチ部 3 0 の出力軸 3 0 a が運転者 2 0 の右耳 2 1 の方向になるようにでき、また、スイッチ部 4 0 の出力軸 4 0 a が運転者 2 0 の左耳 2 2 の方向になるようにできる。

40

【 0 0 2 2 】

また、図 4 に示すように、スイッチ部 4 0 を運転者 2 0 の耳に向けてやや上向きに配置する。このために、図 4 に示すように、X 軸、Z 軸が Y 軸の回りに少し回転した X、Y、Z 軸となっている。

【 0 0 2 3 】

図 4 に示すように、スイッチ部 3 0、4 0 をステアリングホイール 8 に搭載することにより、スイッチ部 4 0 の出力軸 4 0 a が運転者 2 0 の左耳 2 2 の方向になるように、スイッチ部 4 0 がやや上向き (X 軸方向) に配置される。スイッチ部 3 0 も同様に、やや上向き (X 軸方向) に配置される。これにより、2つのスイッチ部 3 0、4 0 の指向性が乗員

50

の耳 2 1、2 2 に向けて強くなるように配置された構成となる。したがって、操作ノブ 3 1、4 1 からの放射音の指向性が車両 5 の運転者 2 0 の耳 2 1、2 2 に向けて強くなる。

【0024】

(制御部 100)

制御部 100 は、例えば、記憶されたプログラムに従って、所定の演算、処理実行等を行う CPU (Central Processing Unit)、半導体メモリである RAM (Random Access Memory) 及び ROM (Read Only Memory) 等から構成されるマイクロコンピュータを備える。この ROM には、例えば、制御部 100 が動作するためのプログラムと、各種のパラメータ等が格納されている。また制御部 100 は、音像の定位制御を行なうための音像制御部 101 を備えている。

10

【0025】

図 5 に示すように、制御部 100 には、スイッチ部 30、40 が接続されている。スイッチ部 30、40 からは、押圧操作信号 S_{o1} 、 S_{o2} が入力される。また、スイッチ部 30、40 の圧電素子 32、42 に対して、押圧操作信号 S_{o1} 、 S_{o2} に対応して触覚呈示を行なう触覚呈示信号 S_{h1} 、 S_{h2} が出力される。また、スイッチ部 30、40 の圧電素子 32、42 に対して、警告音、警告音声等を出力するための音声信号 S_{s1} 、 S_{s2} が音像制御部 101 を介して出力される。

【0026】

(制御部 100 による触覚呈示制御)

制御部 100 は、第一制御として、操作ノブ 3 1、4 1 が操作に対応して振動するように圧電素子 32、42 を制御する。すなわち、押圧操作信号 S_{o1} 、 S_{o2} に基づいて、操作ノブ 3 1、4 1 を操作する操作者に対して、振動等により、触覚呈示を行なうことができる。制御部 100 は、押圧操作があったときに、触覚呈示信号 S_{h1} 、 S_{h2} を圧電素子 32、42 に出力することで、例えば、操作ノブ 3 1、4 1 を上方向に所定の力で 1 回又は複数回だけ突き上げる動作をすることにより、触覚呈示を行なうことができる。あるいは、所定の周期で振動させて、触覚呈示を行なうことができる。

20

【0027】

(制御部による音像の定位制御)

制御部 100 は、第二制御として、操作ノブ 3 1、4 1 が可聴帯域で振動するように圧電素子 32、42 を制御する。また、制御部 100 は、スイッチ部 30、40 から出力される音による立体音像が維持されるように各スイッチ部 30、40 から出力される音の特性を制御することを上記第二制御の一部として、以下に示すように実行する。

30

【0028】

図 3 に示すように、音像制御部 101 内に、スイッチ部 30 (圧電素子 32) を駆動する駆動部 110、スイッチ部 40 (圧電素子 42) を駆動する駆動部 120 を備えている。駆動部 110 は、右音声信号 S_1 と左音声信号 S_2 の位相調整信号 S_{21} を加算した右音声駆動信号 S_{s1} を増幅してスイッチ部 30 を駆動する。同様に、駆動部 120 は、左音声信号 S_2 と右音声信号 S_1 の位相調整信号 S_{12} を加算した左音声駆動信号 S_{s2} を増幅してスイッチ部 40 を駆動する。これにより、スイッチ部 30 の操作ノブ 3 1 が振動して右音声駆動信号 S_{s1} に基づく右チャンネルの音声出力され、スイッチ部 40 の操作ノブ 3 1 が振動して左音声駆動信号 S_{s2} に基づく左チャンネルの音声出力される。

40

【0029】

位相調整回路 115 は、右音声信号 S_1 の位相を調整 (位相遅延) して、駆動部 120 に位相調整信号 S_{12} を出力する。位相調整は、右音声信号 S_1 と位相調整信号 S_{12} の位相差 α として適宜設定可能である。

【0030】

同様に、位相調整回路 125 は、左音声信号 S_2 の位相を調整 (位相遅延) して、駆動部 110 に位相調整信号 S_{21} を出力する。位相調整は、左音声信号 S_2 と位相調整信号 S_{21} の位相差 α として適宜設定可能である。なお、この位相差 α の設定は、2 つのスイ

50

ッチ部 30、40 が座席 10 の中心線 11 を挟んで対称に配置されている場合であり、スイッチ部 30、40 が座席 10 の中心線 11 を挟んで非対称に配置されている場合等は、位相調整回路 115 と位相調整回路 125 で設定される位相差は異なる値とすることができる。

【0031】

上記説明した駆動部 110、120、位相調整回路 115、125 は、それぞれ、ゲインの調整が可能である。したがって、図 3 で示すように、駆動部 110 における右音声信号 S1 と位相調整信号 S21 の加算割合、駆動部 120 における左音声信号 S2 と位相調整信号 S12 の加算割合を調節できる。また、スイッチ部 30 の操作ノブ 31、スイッチ部 40 の操作ノブ 41 から出力される音圧を調節でき、左右のステレオ音のバランスを調節することもできる。

10

【0032】

制御部 100 は、2 つの操作ノブ 31、41 から出力される音による立体音像が維持されるように各操作ノブから出力される音の特性を制御する。

【0033】

右耳 21 には、スイッチ部 30 から出力される右チャンネルの音 SD1 と左チャンネルの位相調整された音 SD2d が到達すると共に、スイッチ部 40 から出力される左チャンネルの音 SD2 と右チャンネルの位相調整された音 SD1d が到達する。

【0034】

右耳 21 に到達する右チャンネルの音は、右チャンネルの音 SD1 と右チャンネルの位相調整された音 SD1d である。

20

【0035】

また、右耳 21 に到達する左チャンネルの音は、左チャンネルの音 SD2 と左チャンネルの位相調整された音 SD2d である。

【0036】

したがって、制御部 100 は、右チャンネルの音 SD1 と右チャンネルの位相調整された音 SD1d の合成音が最大となり、左チャンネルの音 SD2 と左チャンネルの位相調整された音 SD2d の合成音が最小となるように制御する。

【0037】

右チャンネルの音 SD1 と右チャンネルの位相調整された音 SD1d の合成音が右耳 21 において最大となるようにするには、例えば、制御部 100 は、距離 L11 を進む音 SD1 と距離 L21 を進む音 SD1d との位相差が、 $2\pi n$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) となるように位相差 α を設定する。なお、距離 L11 は、スイッチ部 30 から右耳 21 までの距離、距離 L21 は、スイッチ部 40 から右耳 21 までの距離である。

30

【0038】

左チャンネルの音 SD2 と左チャンネルの位相調整された音 SD2d の合成音が右耳 21 において最小となるようにするには、距離 L21 を進む音 SD2 と距離 L11 を進む音 SD2d との位相差が、 πn ($n = 0, 1, 2, \dots$) となるように位相差 α を設定する。

【0039】

上記示した左チャンネルの音 SD2 と左チャンネルの位相調整された音 SD2d の合成音が右耳 21 において最小となるように設定することにより、右耳 21 の位置において、右チャンネルの音 SD1 と左チャンネルの音 SD2 のクロストークが低減あるいは相殺される。

40

【0040】

同様にして、左耳 22 には、スイッチ部 40 から出力される左チャンネルの音 SD2 と右チャンネルの位相調整された音 SD1d が到達すると共に、スイッチ部 30 から出力される右チャンネルの音 SD1 と左チャンネルの位相調整された音 SD2d が到達する。

【0041】

左耳 22 に到達する左チャンネルの音は、左チャンネルの音 SD2 と左チャンネルの位

50

相調整された音 S D 2 d である。

【 0 0 4 2 】

また、左耳 2 2 に到達する右チャンネルの音は、右チャンネルの音 S D 1 と右チャンネルの位相調整された音 S D 1 d である。

【 0 0 4 3 】

したがって、制御部 1 0 0 は、左チャンネルの音 S D 2 と左チャンネルの位相調整された音 S D 2 d の合成音が最大となり、右チャンネルの音 S D 1 と右チャンネルの位相調整された音 S D 1 d の合成音が最小となるように制御する。

【 0 0 4 4 】

左チャンネルの音 S D 2 と左チャンネルの位相調整された音 S D 2 d の合成音が左耳 2 2 において最大となるようにするには、例えば、制御部 1 0 0 は、距離 L 2 2 を進む音 S D 2 と距離 L 1 2 を進む音 S D 2 d の位相差が、 $2\pi n$ ($n = 0, 1, 2 \dots$) となるように位相差 α を設定する。なお、距離 L 2 2 は、スイッチ部 4 0 から左耳 2 2 までの距離、距離 L 1 2 は、スイッチ部 3 0 から左耳 2 2 までの距離である。

【 0 0 4 5 】

右チャンネルの音 S D 1 と右チャンネルの位相調整された音 S D 1 d の合成音が左耳 2 2 において最小となるようにするには、距離 L 1 2 を進む音 S D 1 と距離 L 2 2 を進む音 S D 1 d の位相差が、 πn ($n = 0, 1, 2 \dots$) となるように位相差 α を設定する。

【 0 0 4 6 】

上記示した右チャンネルの音 S D 1 と右チャンネルの位相調整された音 S D 1 d の合成音が左耳 2 2 において最小となるように設定することにより、左耳 2 2 の位置において、左チャンネルの音 S D 2 と右チャンネルの音 S D 1 のクロストークが低減あるいは相殺される。

【 0 0 4 7 】

上記示した制御部 1 0 0 による位相調整により、耳元に音を定位させることができ、2つのスイッチ部 3 0、4 0 から出力される音による立体音像が維持されるように制御することができる。

【 0 0 4 8 】

(スイッチ部 3 0、4 0 の動作例)

スイッチ部 3 0、4 0 の動作を、図 6 に示す、操作ノブを駆動する右チャンネルの駆動信号波形の例を用いて説明する。制御部 1 0 0 は、例えば、時間 t_1 において、操作ノブの押圧操作に対応して触覚呈示駆動の駆動信号 S h 1 を圧電素子 3 2 に出力することにより、操作ノブ 3 1 を振動させる。例えば、図 6 に示すように、単発のパルスにより操作ノブ 3 1 を上方向に突き上げる動作により、触覚呈示を行なう。

【 0 0 4 9 】

また、時間 t_2 において、駆動信号 S s 1 として可聴帯域の周波数の正弦波を発生させ、これを圧電素子 3 2 に出力することにより、操作ノブ 3 1 を振動させる。これにより、運転者 2 0 に警告音として、ピープ音で報知することができる。スイッチ部 3 0 は、警告音を発生させる音源 (スピーカ) として機能する。

【 0 0 5 0 】

また、時間 t_3 において、駆動信号 S s 1 として可聴帯域の音声信号を発生させ、音像制御部 1 0 1 を介して圧電素子 3 2 に出力する。また、駆動信号 S s 1 にステレオ対応した左チャンネルの駆動信号 S s 2 として可聴帯域の音声信号を発生させ、音像制御部 1 0 1 を介して圧電素子 4 2 に出力する。これにより、操作ノブ 3 1、4 1 を音声信号に対応して振動させることができる。スイッチ部 3 0、4 0 は、警告音声を発生させる音源 (スピーカ) として機能し、立体音像が維持されるように、定位制御を行なうことができる。

【 0 0 5 1 】

本発明の実施の形態は、上記示した 2 つのスイッチ部に限られず、3 以上のスイッチ部がステアリングホイールの中心線 8 a を挟んで配置される場合にも適用可能である。すな

10

20

30

40

50

わち、各スイッチ部から出力される音のスイッチ部から乗員の耳までの距離と位相差とを考慮し、右耳、左耳それぞれにおいて、合成音が最大、最小になるように位相差を設定することにより、右チャンネルの音と左チャンネルの音のクロストークが低減あるいは相殺される。これにより、3以上のスイッチ部の場合においても、耳元に音を定位させることができ、3つ以上のスイッチ部から出力される音による立体音像が維持されるように制御することができる。

【0052】

(実施の形態の効果)

本発明の実施の形態によれば、以下のような効果を有する。

(1) 本発明の実施の形態に係るスイッチ装置は、車両5のステアリングホイール8に配置されるスイッチ装置1であって、操作ノブ31、41と、操作ノブ31、41に対する操作を検出すると共に、操作ノブ31、41を振動させる電磁素子としての piezo 素子32、42と、を備えた車両5に搭載されるスイッチ部30、40と、操作ノブ31、41が操作に対応して振動するように piezo 素子32、42を制御する第一制御、及び操作ノブ31、41が可聴帯域で振動するように piezo 素子32、42を制御する第二制御のうちの少なくとも一方を実行する制御部100と、を有し、操作ノブ31、41からの放射音の指向性が車両5の乗員である運転者20の耳に向けて強くなるように配置されて構成されている。これにより、スイッチ部は、第一制御により、操作ノブへの押圧操作に対応して触覚呈示を行なう機能を有する共に、第二制御により、可聴帯域で加振されて音を発生させる音源部(スピーカ)としても機能する。

(2) スwitch部は、車両本体のステアリングホイール等に搭載できるが、音を発生させるためのスピーカの搭載スペースが不要となり、小型化に寄与する。

(3) スwitch装置1は、スイッチ部が備える触覚呈示のための電磁素子(piezo素子)を、音あるいは音声発生にも使用できる構成とされているので、コストアップなしでスピーカ機能を備えることが可能となる。

【0053】

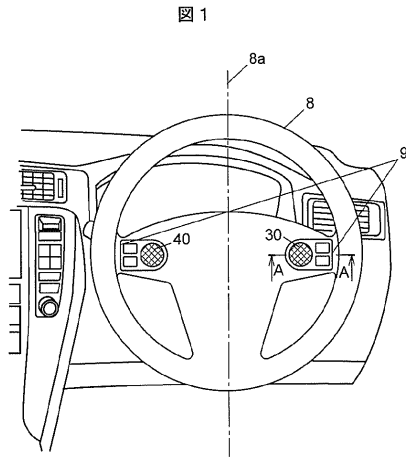
以上、本発明のいくつかの実施の形態を説明したが、これらの実施の形態は、一例に過ぎず、特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、これら新規な実施の形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更等を行うことができる。また、これら実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない。さらに、これら実施の形態は、発明の範囲及び要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

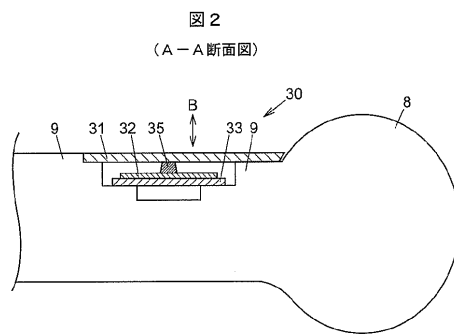
【0054】

1...スイッチ装置、5...車両、8...ステアリングホイール、8a...中心線、9...スポーク部、10...座席、11...中心線、20...運転者、21...右耳、22...左耳、30...スイッチ部、30a...出力軸、31...操作ノブ、32...piezo素子、33...基板、35...伝達部材、40...スイッチ部、40a...出力軸、41...操作ノブ、42...piezo素子、43...基板、100...制御部、101...音像制御部、110...駆動部、115...位相調整回路、120...駆動部、125...位相調整回路、L11、L12、L21、L22...距離、S1...右音声信号、S12...位相調整信号、S2...左音声信号、S21...位相調整信号、SD1、SD1d、SD2、SD2d...音、 α ...位相差

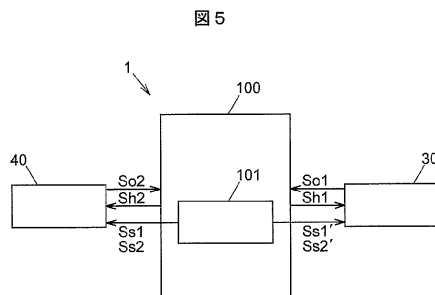
【 図 1 】



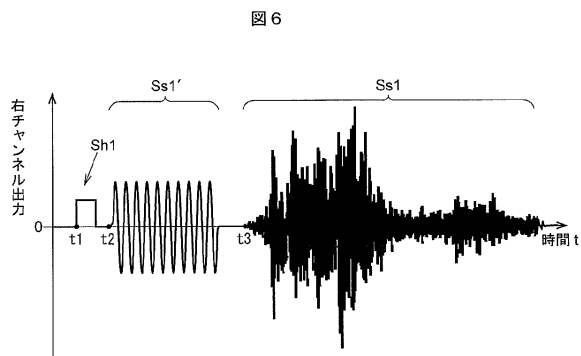
【圖 2】



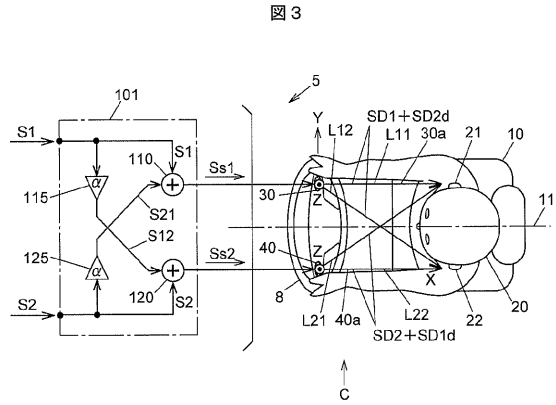
【 図 5 】



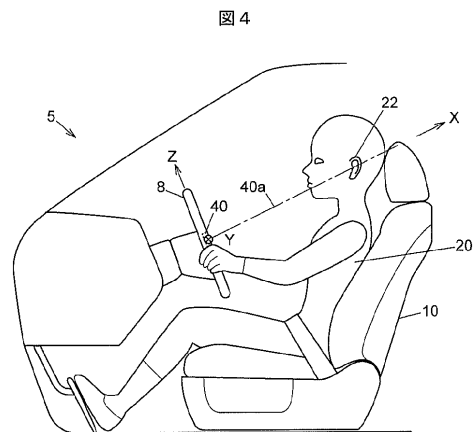
【圖 6】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 5 G	5/03	(2008.04)	G 0 5 G	5/03	Z
H 0 1 H	13/02	(2006.01)	H 0 1 H	13/02	B

(72)発明者 森 竹好
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内

審査官 太田 義典

(56)参考文献 特開2011-213343(JP,A)
特開2006-157497(JP,A)
特開2013-173430(JP,A)
特開2000-149167(JP,A)
特開2012-051490(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 H	9 / 0 0 - 9 / 2 8
B 6 0 R	1 1 / 0 2
B 6 0 R	1 6 / 0 2
B 6 2 D	1 / 0 6
G 0 5 G	1 / 0 2
G 0 5 G	5 / 0 3
H 0 1 H	1 3 / 0 0 - 1 3 / 8 8