

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-190843

(P2019-190843A)

(43) 公開日 令和1年10月31日(2019.10.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 1 B 7/00 (2006.01)	G 0 1 B 7/00 1 0 1 C	2 F 0 6 3
B 6 0 J 5/10 (2006.01)	B 6 0 J 5/10 K	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2018-79955 (P2018-79955)
 (22) 出願日 平成30年4月18日 (2018.4.18)

(71) 出願人 000000011
 アイシン精機株式会社
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 杉浦 岳彦
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社 内
 (72) 発明者 佐藤 央
 愛知県刈谷市大手町2丁目15番地 センタービルO T E 2 1 小松開発工業株式会社 内
 Fターム(参考) 2F063 AA49 BA29 CA10 DA01 DA05 HA04

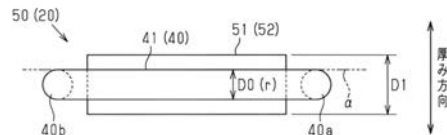
(54) 【発明の名称】 静電容量センサ及び車両用操作入力検出装置

(57) 【要約】

【課題】より高い検出精度を確保することのできる静電容量センサを提供すること。

【解決手段】静電容量センサ50は、並行する一対の電線部40a、40bを有したセンサ電極41と、各電線部40a、40bと静電的に結合する浮遊金属体51と、を備える。また、浮遊金属体51は、その一対の電線部40a、40b間に配置される電線間配置部52を有する。そして、この電線間配置部52は、各電線部40a、40bの配置面に直交する厚み方向の寸法D1が、その厚み方向における各電線部40a、40bの寸法D0よりも大きくなっている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

並行する一対の電線部を有したセンサ電極と、
前記各電線部と静電的に結合する浮遊金属体と、を備えるとともに、
前記浮遊金属体は、前記一対の電線部間に配置される電線間配置部を有するとともに、
前記電線間配置部は、前記各電線部の配置面に直交する厚み方向の寸法が、該厚み方向
における前記各電線部の寸法よりも大きい静電容量センサ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の静電容量センサにおいて、
前記浮遊金属体は、前記各電線部から前記厚み方向に離間した位置において前記各電線
部に並行して延びる並行配置部を備えること、を特徴とする静電容量センサ。 10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の静電容量センサにおいて、
前記並行配置部は、前記厚み方向の一方側から見て前記各電線部を覆う位置まで延設さ
れること、を特徴とする静電容量センサ。

【請求項 4】

請求項 2 又は請求項 3 に記載の静電容量センサにおいて、
前記並行配置部は、前記電線間配置部に連続して設けられるとともに、
前記電線間配置部と前記並行配置部との接続部には、前記各電線部を中心とする断面円
弧状の湾曲面が設けられること、を特徴とする静電容量センサ。 20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか一項に記載の静電容量センサにおいて、
前記電線間配置部は、前記各電線部の配置面に直交する厚み方向の一方側を第 1 方向と
し、前記厚み方向の他方側を第 2 方向とした場合に、該第 2 方向側の端部において前記第
1 方向側から前記第 2 方向側に向かって先細りとなるテーパ形状部を有すること、
を特徴とする静電容量センサ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか一項に記載の静電容量センサにおいて、
前記電線間配置部は、前記各電線部に並行して延びる板状の外形を有すること、
を特徴とする静電容量センサ。 30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか一項に記載の静電容量センサを備えた車両用操作入力検出
装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、静電容量センサ及び車両用操作入力検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、車両のドアを開閉するための足操作入力を検知するキックモーションセ
ンサ等、車両用の操作入力検知装置に用いられる静電容量センサには、そのセンサ電極に
電線を用いたものがある。即ち、このような構成を採用することで、高い配置自由度と検
出領域の設定自由度を確保することができる。また、安価且つ容易に、その防水対策を施
すことができる。更に、例えば、特許文献 1 に記載の静電容量センサのように、その電線
をループ状に配置して、並行する一対の電線部（並行電極部）を形成することにより、そ
のセンサ電極としての電界強度を高めることができる。そして、これにより、簡素な構成
にて、高い検出感度を確保することができる。 40

【0003】

また、例えば、特許文献 2 には、電線の支持部材に対し、その電線が形成するセンサ電
極と静電的に結合する容量性連結要素（金属や導電性ポリマー等）を設ける構成が記載さ
 50

れている。そして、これにより、その容量性連結要素との静電容量結合を利用した検出領域の拡大が図られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2017-173121号公報

【特許文献2】独国特許出願公開第10 2014 107 269号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような静電容量センサにおいては、常に、その検出精度の向上が求められている。このため、上記従来技術についてもまた、必ずしも、この高い要求水準を充足し続けることができるとは言い切れないことから、その更なる改善が望まれていた。

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、より高い検出精度を確保することのできる静電容量センサ及び車両用操作入力検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決する静電容量センサは、並行する一対の電線部を有したセンサ電極と、前記各電線部と静電的に結合する浮遊金属体と、を備えるとともに、前記浮遊金属体は、前記一対の電線部間に配置される電線間配置部を有するとともに、前記電線間配置部は、前記各電線部の配置面に直交する厚み方向の寸法が、該厚み方向における前記各電線部の寸法よりも大きい。

【0008】

上記構成によれば、より大きく、各電線部の周囲に形成される電界に対して浮遊金属体が影響するようになる。そして、これにより、その浮遊金属体と各電線部との間の静電容量結合を強めて、高い検出精度を確保することができる。

【0009】

上記課題を解決する静電容量センサにおいて、前記浮遊金属体は、前記各電線部から前記厚み方向に離間した位置において前記各電線部に並行して延びる並行配置部を備えることが好ましい。

【0010】

上記構成によれば、検出対象に対する大きな対向面積を確保することができる。更に、この並行配置部が配置された厚み方向の一方側が検出方向となるように配置することで、その並行配置部を含めた検出対象との離間距離を縮めることができる。そして、これにより、より高い検出精度を確保することができる。

【0011】

上記課題を解決する静電容量センサにおいて、前記並行配置部は、前記厚み方向の一方側から見て前記各電線部を覆う位置まで延設されることが好ましい。

上記構成によれば、検出対象に対するより大きな対向面積を確保することができる。また、浮遊金属体と各電線部との間の静電容量結合を強めることができる。そして、これにより、より高い検出精度を確保することができる。

【0012】

上記課題を解決する静電容量センサにおいて、前記並行配置部は、前記電線間配置部に連続して設けられるとともに、前記電線間配置部と前記並行配置部との接続部には、前記各電線部を中心とする断面円弧状の湾曲面が設けられることが好ましい。

【0013】

上記構成によれば、より一層、浮遊金属体と各電線部との間の静電容量結合を強めることができる。

10

20

30

40

50

上記課題を解決する静電容量センサにおいて、前記電線間配置部は、前記各電線部の配置面に直交する厚み方向の一方側を第1方向とし、前記厚み方向の他方側を第2方向とした場合に、該第2方向側の端部において前記第1方向側から前記第2方向側に向かって先細りとなるテーパ形状部を有することが好ましい。

【0014】

上記構成によれば、テーパ形状部が設けられた厚み方向の第2方向側との比較において、その並行配置部が設けられた厚み方向の第1方向側の検出感度を高くすることができる。そして、これにより、誤検出の発生を抑えて、より高い検出精度を確保することができる。

【0015】

上記課題を解決する静電容量センサにおいて、前記電線間配置部は、前記各電線部に並行して延びる板状の外形を有することが好ましい。

上記構成によれば、各電線部に並行して延びる電線間配置部の全面に亘って略均一な電界が形成される。そして、これにより、この板状をなす電線間配置部が対向する方向、つまりは、その各電線部の配置面に直交する厚み方向を検出感度の指向方向とした高精度の検出を行うことができる。

【0016】

上記課題を解決する車両用操作入力検出装置は、上記何れかの静電容量センサを備える。

上記構成によれば、より精度よく、利用者の操作入力を検出することができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、より高い検出精度を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】バックドアが設けられた車両後部の斜視図。

【図2】操作入力検出装置の概略構成図。

【図3】足操作入力の検出に基づいたドア開閉制御の処理手順を示すフローチャート。

【図4】第1の実施形態における静電容量センサの平面図。

【図5】第1の実施形態における静電容量センサの側面図。

【図6】(a)(b)は、静電容量センサの断面図(a:浮遊金属体なし、b:両電線間に浮遊金属体あり)。

【図7】浮遊金属体の有無による検出感度の差を示すグラフ。

【図8】(a)は、シミュレーションモデルの平面図、(b)は、シミュレーションモデルの側面図。

【図9】第1の実施形態における車両に配置された静電容量センサ(キックセンサ)の説明図。

【図10】第2の実施形態における静電容量センサの側面図。

【図11】シミュレーションモデルの側面図。

【図12】第2の実施形態における車両に配置された静電容量センサ(キックセンサ)の説明図。

【図13】別例の静電容量センサの側面図。

【図14】別例の車両に配置された静電容量センサ(キックセンサ)の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

[第1の実施形態]

以下、静電容量センサを車両の操作入力検出装置に適用した第1の実施形態を図面に従って説明する。

【0020】

図1に示すように、本実施形態の車両1において、車体2の後端部2rに形成されたド

10

20

30

40

50

ア開口部 3 には、その上端部を回動中心として開閉動作する所謂跳ね上げ式のバックドア 5 が設けられている。また、車両後部の各コーナー部 10 には、それぞれ、そのコーナー部 10 の下方に検出領域を有したキックセンサ 20 が設けられている。そして、このキックセンサ 20 のセンサ出力に基づいて、そのバックドア 5 を開閉操作するために利用者が行う足操作入力を検出する操作入力検出装置 30 が形成されている。

【0021】

詳述すると、図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態の車両 1 において、このキックセンサ 20 の出力信号は、ドア ECU 31 に入力される。即ち、キックセンサ 20 の出力信号に示されるセンサ値 S_x は、そのキックセンサ 20 が設けられたコーナー部 10 の下方に、利用者の足が差し入れられることにより変化する。そして、本実施形態のドア ECU 31 は、このセンサ値 S_x の変化に基づいて、そのバックドア 5 を開閉しようとする利用者の足操作入力を検出する構成になっている。

10

【0022】

また、本実施形態のドア ECU 31 は、キックセンサ 20 のセンサ値 S_x に基づき利用者の足操作入力を検出した場合には、所定のセキュリティ要件（無線認証等）を満たすことを条件として、バックドア 5 に設けられたドアロック装置 32 を開動作させることにより、その全閉状態（又は全開状態）に保持されたバックドア 5 の拘束を解除する。更に、本実施形態の車両 1 には、図示しないモータを駆動源とするパワーバックドア装置 33 が設けられている。そして、本実施形態のドア ECU 31 は、利用者の足操作入力を検出した場合には、このパワーバックドア装置 33 の作動を制御することにより、そのバックドア 5 を開閉動作させる構成になっている。

20

【0023】

具体的には、図 3 のフローチャートに示すように、本実施形態のドア ECU 31 は、キックセンサ 20 のセンサ値 S_x に基づいて、その車両後部のコーナー部 10 に対する利用者の足操作入力検出判定を実行する（ステップ 101）。また、ドア ECU 31 は、利用者の足操作入力を検出した場合（ステップ 102：YES）に、そのドアロック装置 32 によるバックドア 5 の拘束を解除する（ドアロック解除、ステップ 103）。そして、その後、そのバックドア 5 の開閉駆動制御を実行する構成になっている（ドア開閉駆動、ステップ 104）。

【0024】

尚、本実施形態のドア ECU 31 は、バックドア 5 が全閉位置にある場合には、全開位置に移動させるべく、そのバックドア 5 の開駆動制御を実行する。そして、バックドア 5 が全開位置にある場合には、全閉位置に移動させるべく、そのバックドア 5 の閉駆動制御を実行する構成になっている。

30

【0025】

さらに詳述すると、図 4 に示すように、本実施形態のキックセンサ 20 は、電線 40 をセンサ電極 41 に用いた静電容量センサ 50 としての構成を有している。具体的には、この静電容量センサ 50 において、センサ電極 41 は、可撓性を有する電線 40 を略ループ状に折り曲げて配置することにより形成されている。即ち、このセンサ電極 41 においては、略矩形のループ状に折り曲げられた電線 40 が、同一の配置面において互いに並行する一対の電線部 40a、40b を形成する。そして、本実施形態の静電容量センサ 50 は、これにより、各電線部 40a、40b の配置面に対して直交する厚み方向（図 4 中、紙面に直交する方向）に検出感度の指向性を設定するかたちで、その検出領域を広げる構成になっている。

40

【0026】

また、図 4 及び図 5 に示すように、本実施形態の静電容量センサ 50 は、そのセンサ電極 41 を構成する各電線部 40a、40b と静電的に結合する浮遊金属体 51 を備えている。即ち、この浮遊金属体 51 は、接地されていない状態でセンサ電極 41 の近傍に配置される。具体的には、この浮遊金属体 51 は、センサ電極 41 を構成する各電線部 40a、40b に並行して延びる板状の外形を有して当該各電線部 40a、40b の間に配置さ

50

れている。つまり、本実施形態の静電容量センサ50においては、この浮遊金属体51全体が電線間配置部52となっている。そして、本実施形態の静電容量センサ50は、これにより、高い検出精度を確保する構成になっている。

【0027】

即ち、図6(a)に示すように、電線40を用いたセンサ電極41においては、この電線40を中心に放射状に広がる電界によって、その検出領域が形成される。このため、同一の配置面において互いに並行する一对の電線部40a, 40bを有する構成では、その離間距離を広げることによって、これらの両電線部40a, 40b間に電界の重なり合いが小さい領域、つまりは検出感度の低い領域が形成されてしまうという問題がある。

【0028】

しかしながら、図6(b)に示すように、これらの両電線部40a, 40bの近傍に浮遊金属体51を配置することで、この浮遊金属体51が各電線部40a, 40bと静電的に結合する(静電容量結合)。そして、本実施形態の静電容量センサ50は、これにより、上記のような所謂感度の谷間を生じさせることなく、その検出領域を拡大する構成になっている。

【0029】

図7は、図8(a)(b)に示すように、本実施形態の静電容量センサ50のようなループ状の電線40が形成するセンサ電極41に見立てた環状電極61の内側に、平板状の浮遊金属体62を配置した場合における検出感度のシミュレーション結果である。尚、図7中、実線が浮遊金属体62を有する場合、二点鎖線が浮遊金属体62を有しない場合を示すグラフである。また、このシミュレーションには、四角棒状の環状電極61が用いられている。このため、この環状電極61の場合、互に対向する位置関係にある辺61a, 61b及び辺61c, 61dの各組が、それぞれ、その互いに並行する一对の電線部40a, 40bに対応するものとなっている。

【0030】

即ち、図7に示すように、このシミュレーションによれば、環状電極61の配置面に直交する厚み方向(図8(b)中、上下方向)から検出対象63が近接するとした場合、環状電極61の内側に浮遊金属体62を設けることによって、その検出対象63との離間距離Xを問わず、全域に亘って、その検出感度が向上することがわかる。そして、環状電極61と浮遊金属体62との間隔dについては、その間隔dが小さいほど(破線の矢印は、間隔dの「大きさ(先端側に向かって大)」を示す)、より大きく検出感度が向上する(実線のグラフが上側に移動する)結果となっている。

【0031】

また、図5に示すように、本実施形態の浮遊金属体51(電線間配置部52)は、その各電線部40a, 40bの配置面に直交する厚み方向(図5中、上下方向)の寸法D1が、この厚み方向における各電線部40a, 40bの寸法D0(直径r)よりも大きくなっている。即ち、このような構成を採用することで、より大きく、各電線部40a, 40bの周囲に形成される電界に対して浮遊金属体51が影響するようになる(図6参照)。そして、本実施形態の静電容量センサ50は、これにより、その浮遊金属体51と各電線部40a, 40bとの間の静電容量結合を強めて、高い検出精度を確保する構成になっている。

【0032】

更に、各電線部40a, 40bと静電的に結合される浮遊金属体51が、板状の外形を有することにより、各電線部40a, 40bに並行して延びる浮遊金属体51の全面に亘って略均一な電界が形成される。そして、本実施形態の静電容量センサ50は、これにより、この板状をなす浮遊金属体51が対向する方向、つまりは、その各電線部40a, 40bの配置面に直交する厚み方向を検出感度の指向方向とした高精度の検出が可能になっている。

【0033】

即ち、図9に示すように、本実施形態の車両1において、キックセンサ20は、板状を

10

20

30

40

50

なす浮遊金属体 5 1 の一面を車両 1 の斜め下方 (図 9 中、左下側) に向ける状態で、その静電容量センサ 5 0 を車体 2 に固定することにより形成されている。そして、本実施形態の操作入力検出装置 3 0 は、これにより、精度よく、その利用者の足操作入力を検出することが可能になっている。

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態の静電容量センサ 5 0 は、そのセンサ電極 4 1 と浮遊金属体 5 1 とが、別体に形成された状態で車両 1 に対して組み付けられる。そして、これにより、そのセンサ電極 4 1 に電線 4 0 を用いる構成を活かし、簡素な構成にて、容易に、高い防水性能を確保する構成になっている。

【 0 0 3 5 】

次に、本実施形態の効果について説明する。

(1) 静電容量センサ 5 0 は、並行する一対の電線部 4 0 a , 4 0 b を有したセンサ電極 4 1 と、各電線部 4 0 a , 4 0 b と静電的に結合する浮遊金属体 5 1 と、を備える。また、浮遊金属体 5 1 は、その一対の電線部 4 0 a , 4 0 b 間に配置される電線間配置部 5 2 を有する。そして、この電線間配置部 5 2 は、各電線部 4 0 a , 4 0 b の配置面に直交する厚み方向の寸法 D 1 が、その厚み方向における各電線部 4 0 a , 4 0 b の寸法 D 0 よりも大きくなっている。

【 0 0 3 6 】

上記構成によれば、より大きく、各電線部 4 0 a , 4 0 b の周囲に形成される電界に対して浮遊金属体 5 1 が影響するようになる。そして、これにより、その浮遊金属体 5 1 と各電線部 4 0 a , 4 0 b との間の静電容量結合を強めて、高い検出精度を確保することができる。

【 0 0 3 7 】

(2) 浮遊金属体 5 1 は、その全体が電線間配置部 5 2 となっている。そして、この浮遊金属体 5 1 は、各電線部 4 0 a , 4 0 b に並行して延びる板状の外形を有する。

上記構成によれば、各電線部 4 0 a , 4 0 b に並行して延びる浮遊金属体 5 1 の全面に亘って略均一な電界が形成される。そして、これにより、この板状をなす浮遊金属体 5 1 が対向する方向、つまりは、その各電線部 4 0 a , 4 0 b の配置面に直交する厚み方向を検出感度の指向方向とした高精度の検出を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

(3) 静電容量センサ 5 0 は、センサ電極 4 1 と浮遊金属体 5 1 とが別体に形成された状態で車両 1 に組み付けられる。これにより、そのセンサ電極 4 1 に電線 4 0 を用いる構成を活かし、簡素な構成にて、容易に、高い防水性能を確保することができる。

【 0 0 3 9 】

[第 2 の実施形態]

以下、静電容量センサを車両の操作入力検出装置に適用した第 2 の実施形態を図面に従って説明する。尚、説明の便宜上、上記第 1 の実施形態と同様の構成については、同一の符号を付して、その説明を省略することとする。

【 0 0 4 0 】

図 1 0 に示すように、本実施形態の静電容量センサ 5 0 B は、上記第 1 の実施形態における静電容量センサ 5 0 との比較において、その浮遊金属体 5 1 B (5 1) の構成が相違する。

【 0 0 4 1 】

詳述すると、本実施形態の浮遊金属体 5 1 B は、センサ電極 4 1 を構成する各電線部 4 0 a , 4 0 b から、その配置面に直交する厚み方向に離間した位置において、これらの各電線部 4 0 a , 4 0 b に並行して延びる板状の並行配置部 7 0 を備えている。具体的には、この並行配置部 7 0 は、上記厚み方向の一方側 (図 1 0 中、上側) を第 1 方向とし、他方側 (同図中、下側) を第 2 方向とした場合に、各電線部 4 0 a , 4 0 b の第 1 方向側となる位置に設けられている。そして、本実施形態の静電容量センサ 5 0 B は、これにより、その厚み方向の第 1 方向側を検出方向として、その更なる検出精度の向上を図る構成

10

20

30

40

50

となっている。

【0042】

即ち、図11に示すように、ループ状の電線40が形成するセンサ電極41に見立てた環状電極61の厚み方向一方側(図11中、上側)に平板状の浮遊金属体62Bを配置して、上記第1の実施形態のようなシミュレーションを行った場合も略同様に、その検出感度の向上を確認することができる(図示略、図7参照)。そして、この場合においてもまた、その環状電極61と浮遊金属体62Bとの間隔dが小さいほど、より大きく検出感度が向上するという結果が得られる。

【0043】

更に、浮遊金属体62Bが配置された厚み方向の一方側(図11中、上側)からみた場合における浮遊金属体62Bと環状電極61の環形状(外周部分)との大きさの関係を比較した場合、環状電極61の環形状が大きい場合よりも、浮遊金属体62Bが大きい場合の方が、その検出感度が向上する。また、検出対象63が近接する方向とは反対側となる環状電極61の厚み方向における他方側(図11中、下側)に、その浮遊金属体62Bを配置した場合であっても、検出感度の向上が見られる。そして、この場合、検出対象63が近接する厚み方向の一方側に浮遊金属体62Bを配置した場合と比較して、その検出感度の向上幅が小さくなる傾向がある。

10

【0044】

つまり、センサ電極41を構成する各電線部40a, 40bと浮遊金属体62Bとが静電容量結合することで、その浮遊金属体62Bを含めたかたちで、「対向面積に比例し、離間距離に反比例する」という静電容量の一般式が成り立つ。

20

【0045】

この点を踏まえ、図12に示すように、本実施形態の静電容量センサ50Bは、並行配置部70が設けられた厚み方向の一方側、即ち第1方向側を車両1の斜め下方に向ける状態で車体2に固定される。そして、本実施形態の操作入力検出装置30は、これにより、より精度よく、その検出対象となる利用者の足操作入力を検出することが可能になっている。

【0046】

また、図10に示すように、本実施形態の静電容量センサ50Bは、その並行配置部70が位置する厚み方向の第1方向側から浮遊金属体51Bを見た場合に、各電線部40a, 40bを覆う位置まで、その並行配置部70が延設された構成を有している。そして、これにより、その検出対象に対する大きな対向面積を確保するとともに、併せて、浮遊金属体51Bと各電線部40a, 40bとの間の静電容量結合を強める構成になっている。

30

【0047】

更に、本実施形態の浮遊金属体51Bは、電線間配置部52Bと当該電線間配置部52Bに連続するかたちで設けられた並行配置部70との接続部に、その各電線部40a, 40bを中心とする断面円弧状の湾曲面71を有している。そして、本実施形態の静電容量センサ50Bは、これにより、その浮遊金属体51Bと各電線部40a, 40bとがより強く、静電容量結合するように構成されている。

【0048】

次に、本実施形態の効果について説明する。

40

(1) 静電容量センサ50Bにおいて、浮遊金属体51Bは、センサ電極41を構成する各電線部40a, 40bから、その配置面に直交する厚み方向に離間した位置において、この各電線部40a, 40bに並行して延びる板状の並行配置部70を備える。

【0049】

上記構成によれば、検出対象に対する大きな対向面積を確保することができる。更に、この並行配置部70が配置された厚み方向の一方側が検出方向となるように配置することで、その並行配置部70を含めた検出対象との離間距離を縮めることができる。そして、これにより、より高い検出精度を確保することができる。

【0050】

50

(2) 並行配置部70は、厚み方向の一方側から見て各電線部40a, 40bを覆う位置まで延設される。これにより、検出対象に対するより大きな対向面積を確保することができる。また、浮遊金属体51Bと各電線部40a, 40bとの間の静電容量結合を強めることができる。そして、これにより、より高い検出精度を確保することができる。

【0051】

(3) 並行配置部70は、電線間配置部52Bに連続して設けられる。そして、これらの並行配置部70と電線間配置部52Bとの接続部には、各電線部40a, 40bを中心とする断面円弧状の湾曲面71が設けられる。これにより、より一層、浮遊金属体51Bと各電線部40a, 40bとの間の静電容量結合を強めることができる。

【0052】

なお、上記各実施形態は、以下のように変更して実施することができる。上記各実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

【0053】

・上記各実施形態では、車両後部のコーナー部10に静電容量センサ50を配置することによりキックセンサ20を形成する。そして、これにより、車両の後端部2rに設けられたバックドア5を開閉操作するための操作入力検出装置30に具体化した。しかし、これに限らず、例えば、トランクリッドやサイドドア等を操作対象として、その操作入力検出装置30を形成してもよい。また、検出対象は、必ずしも利用者の足でなく、手等でもよい。そして、その静電容量センサ50を設ける位置についてもまた、任意に変更してもよい。

【0054】

・センサ電極41を形成する電線40のループ形状は、必ずしも矩形でなくともよい。そのループ形状の内側に浮遊金属体51を配置するかたちであれば、例えば、楕円形状であっても多角形状であってもよい。即ち、同一の配置面において互いに並行する一対の電線部40a, 40bが形成される構成であれば、両者の間隔は、途中で変化してもよい。そして、これらの各電線部40a, 40bが、それぞれ、独立した電線40により構成されていてもよい。

【0055】

・また、これら各電線部40a, 40bの配置面は、必ずしも平面でなくともよい。各電線部40a, 40bの延伸方向に沿った任意の点において、その配置面に直交する方向が特定可能であれば、この配置面が湾曲した構成であってもよい。

【0056】

・図13に示すように、浮遊金属体51Cは、厚み方向の他方側、即ち並行配置部70が設けられた第1方向とは反対側の第2方向において、その電線間配置部52Cの端部(図13中、下側の端部)に、第1方向側から第2方向側(同図中、上側から下側)に向かって先細りとなるテーパ形状部72を有する構成としてもよい。

【0057】

上記構成によれば、テーパ形状部72が設けられた厚み方向の第2方向側との比較において、その並行配置部70が設けられた厚み方向の第1方向側の検出感度を高くすることができる。そして、これにより、誤検出の発生を抑えて、より高い検出精度を確保することができる。

【0058】

・更に、このような浮遊金属体51Cが並行配置部70を有した静電容量センサ50Cに限らず、第1の実施形態における静電容量センサ50のように、並行配置部70を有しないものについて、その電線間配置部52Cにおける第2方向側(図5参照、同図中、下側)の端部にテーパ形状部72を形成する構成としてもよい。このような構成としても、そのテーパ形状部72が設けられた厚み方向の第2方向側との比較において第1方向側の検出感度を高くすることができる。

【0059】

10

20

30

40

50

・上記第2の実施形態では、並行配置部70は、電線間配置部52Bに連続して設けられることとした。

しかし、これに限らず、図14に示すように、並行配置部70Dが電線間配置部52Dから離間して設けられた構成であってもよい。例えば、この図14に示す静電容量センサ50Dのように、その浮遊金属体51Dの並行配置部70Dを車体2の表面2sに配置する。そして、センサ電極41を構成する電線40（電線部40a, 40b）及び電線間配置部52Dは、車体2の内側に配置する構成としてもよい。尚、この場合、並行配置部70Dについては、例えば、リヤバンパーの表面を飾る金属製の加飾部材等を利用するとよい。このような構成を採用することで、容易に、その並行配置部70Dを含めた検出対象との離間距離を縮めることができる。そして、これにより、より高い検出精度を確保することができる。

10

【0060】

・更に、このように浮遊金属体51Dの並行配置部70Dを車体2の表面2sに配置される表面配置部として用いる構成において、その電線間配置部52Dを有しない構成としてもよい。即ち、電線40を用いたセンサ電極41と静電的に結合する浮遊金属体51Dを有するとともに、この浮遊金属体51Dがセンサ電極41とは別体に、車体2の表面2sに配置される構成としてもよい。このような構成を採用した場合にも、上記実施形態及び各別例と同様、高い検出精度を確保することができる。そして、そのセンサ電極41に電線40を用いる構成を活かし、簡素な構成にて、容易に、高い防水性能を確保することができる。

20

【0061】

次に、上記各実施形態及び変更例から把握できる技術的思想について記載する。

（イ）前記並行配置部は、各電線部に並行して延びる板状の外形を有すること、を特徴とする静電容量センサ。

【0062】

上記構成によれば、各電線部に並行して延びる並行配置部の全面に亘って略均一な電界が形成される。そして、これにより、この板状をなす並行配置部が対向する方向、つまりは、その各電線部の配置面に直交する厚み方向を検出感度の指向方向とした高精度の検出を行うことができる。

【0063】

（ロ）前記静電容量センサは、前記センサ電極と前記浮遊金属体とが別体に形成された状態で車両に組み付けられること、を特徴とする車両用操作入力検出装置。これにより、センサ電極に電線を用いる構成を活かし、簡素な構成にて、容易に、高い防水性能を確保することができる。

30

【0064】

（ハ）電線を用いたセンサ電極と前記センサ電極と静電的に結合する浮遊金属体とを有した静電容量センサを備えるとともに、前記浮遊金属体は、前記センサ電極と別体に、前記車体の表面に配置される表面配置部を備える車両用操作入力検出装置。

【0065】

上記構成によれば、浮遊金属体と電線との静電容量結合によって、検出領域を広げることができる。更に、その浮遊金属体の表面配置部を含めた静電容量センサと検出対象との離間距離を縮めることができる。そして、これにより、より高い検出精度を確保することができる。加えて、そのセンサ電極に電線を用いる構成を活かし、簡素な構成にて、容易に、高い防水性能を確保することができる。

40

【符号の説明】

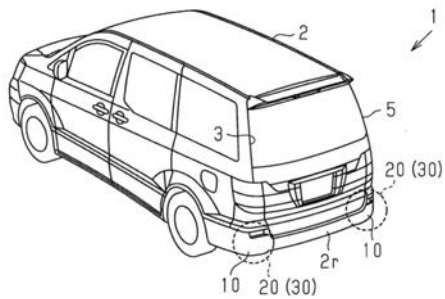
【0066】

1...車両、2...車体、2r...後端部、2s...表面、3...ドア開口部、5...バックドア、10...コーナー部、20...キックセンサ、30...操作入力検出装置、31...ドアECU、32...ドアロック装置、33...パワーバックドア装置、40...電線、40a, 40b...電線部、41...センサ電極、50, 50B, 50C, 50D...静電容量センサ、51, 51

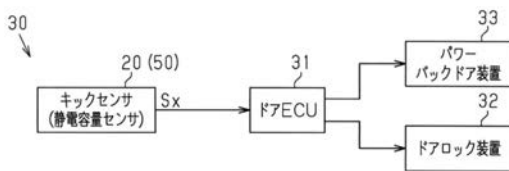
50

B, 51C, 51D...浮遊金属体、52, 52B, 52C, 52D...電線間配置部、61...環状電極、61a~61d...辺、62, 62B...浮遊金属体、63...検出対象、70, 70D...並行配置部、71...湾曲面、72...テーパ形状部、...配置面、d...間隔、X...離間距離、D0, D1...寸法、Sx...センサ値(静電容量)。

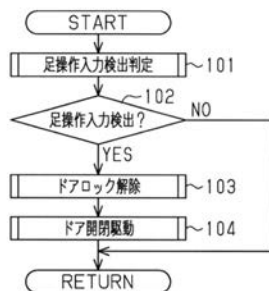
【図1】



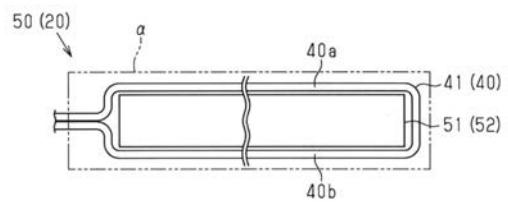
【図2】



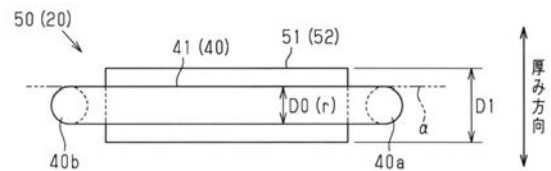
【図3】



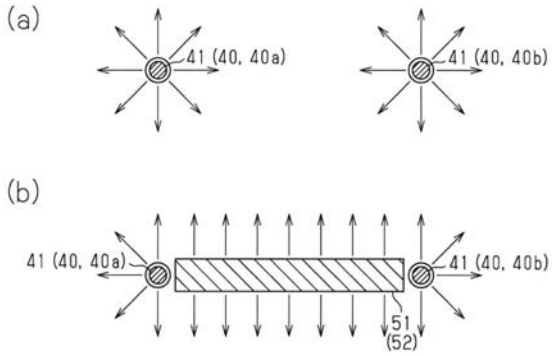
【図4】



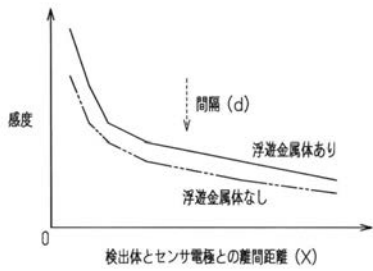
【図5】



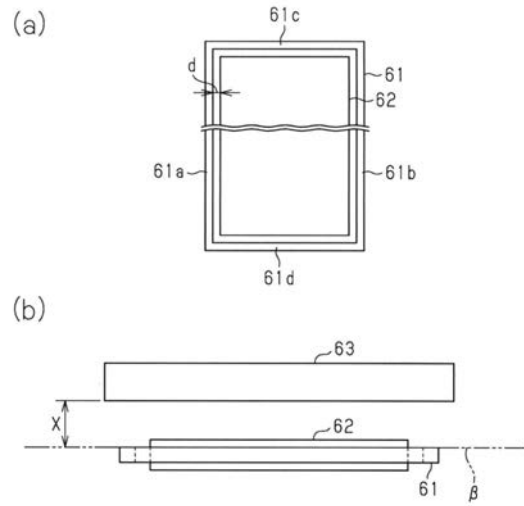
【 図 6 】



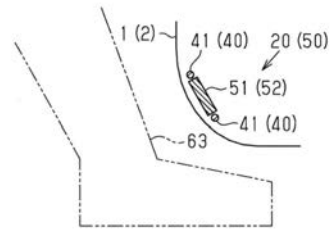
【 図 7 】



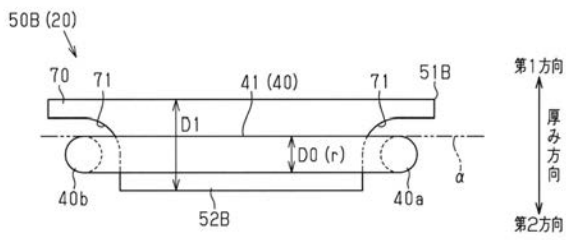
【 図 8 】



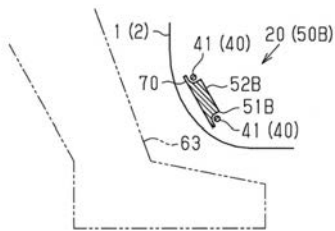
【 図 9 】



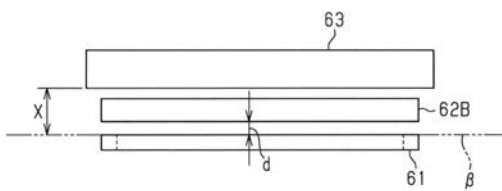
【 図 10 】



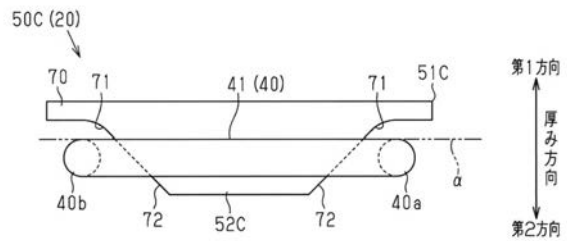
【 図 12 】



【 図 11 】



【 図 13 】



【 図 1 4 】

