

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6645256号  
(P6645256)

(45) 発行日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月14日(2020.1.14)

(51) Int.Cl.

F I

**B 6 2 D** 1/06 (2006.01)**B 6 O R** 16/02 (2006.01)**B 6 O R** 16/027 (2006.01)**H O 1 H** 13/08 (2006.01)**H O 1 H** 13/702 (2006.01)**B 6 2 D** 1/06**B 6 O R** 16/02 6 3 O B**B 6 O R** 16/027 T**H O 1 H** 13/08**H O 1 H** 13/702

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2016-33004 (P2016-33004)  
 (22) 出願日 平成28年2月24日 (2016.2.24)  
 (65) 公開番号 特開2017-149247 (P2017-149247A)  
 (43) 公開日 平成29年8月31日 (2017.8.31)  
 審査請求日 平成30年12月14日 (2018.12.14)

(73) 特許権者 000005083  
 日立金属株式会社  
 東京都港区港南一丁目2番70号  
 (74) 代理人 100071526  
 弁理士 平田 忠雄  
 (74) 代理人 100099597  
 弁理士 角田 賢二  
 (74) 代理人 100124235  
 弁理士 中村 恵子  
 (74) 代理人 100124246  
 弁理士 遠藤 和光  
 (74) 代理人 100128211  
 弁理士 野見山 孝  
 (74) 代理人 100145171  
 弁理士 伊藤 浩行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステアリング用スイッチ装置及びステアリングホイール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステアリングホイールに搭載されるステアリング用スイッチ装置であって、  
 復元性を有する中空絶縁体と、相互に非接触の状態を保持しつつ前記中空絶縁体の中空部の内面に沿って螺旋状に配置された2本の電極線と、を有する線状スイッチと、  
 前記電極線の接触を検知することにより、前記線状スイッチが押圧されたことを検知する検知装置と、を備え、  
 前記線状スイッチが、前記ステアリングホイールの表面の少なくとも一部に沿うように配置され、  
 前記2本の電極線は、その少なくとも最外層が導電性ゴム又は導電性プラスチックからなる導電層からなり、  
 前記2本の電極線の少なくとも一方が、前記導電層の内層に前記導電層と電氣的に導通する導体を有しておらず、  
 前記検知装置は、前記線状スイッチの一方の端部における前記2本の電極線の端部間の抵抗値の変化を検出し、当該抵抗値の変化を基に、前記線状スイッチの長手方向における前記線状スイッチが押圧された位置を検出するように構成されている、  
 ステアリング用スイッチ装置。

【請求項 2】

前記電極線間の静電容量を検出する静電容量検出部をさらに備えた、  
 請求項1に記載のステアリング用スイッチ装置。

10

20

## 【請求項 3】

前記 2 本の電極線の一方が、エナメル線と、前記エナメル線の外周に設けられている前記導電層と、からなり、

前記 2 本の電極線他方が、導体と、前記導体の外周に設けられている前記導電層と、からなる、

請求項 1 又は 2 に記載のステアリング用スイッチ装置。

## 【請求項 4】

前記ステアリングホイールは、環状のステアリングホイール本体と、前記ステアリングホイール本体の中心軸上に配置されている連結部と、前記連結部と前記ステアリングホイール本体との間に配設されたスポーク部と、を有し、

前記線状スイッチは、前記ステアリングホイール本体の表面の少なくとも一部に沿うように、前記ステアリングホイール本体の周方向に沿って配置されている、

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のステアリング用スイッチ装置。

## 【請求項 5】

前記線状スイッチは、前記ステアリングホイール本体の内周面に沿うように配置されている、

請求項 4 に記載のステアリング用スイッチ装置。

## 【請求項 6】

前記線状スイッチを複数備え、

前記複数の線状スイッチは、前記ステアリングホイールの異なる位置にそれぞれ配置されている、

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載のステアリング用スイッチ装置。

## 【請求項 7】

ステアリングホイールに搭載されるステアリング用スイッチ装置であって、

復元性を有する中空絶縁体と、相互に非接触の状態を保持しつつ前記中空絶縁体の中空部の内面に沿って螺旋状に配置された 2 本の電極線と、を有する線状スイッチと、

前記電極線の接触を検知することにより、前記線状スイッチが押圧されたことを検知する検知装置と、を備え、

前記線状スイッチが、前記ステアリングホイールの表面の少なくとも一部に沿うように配置され、

前記線状スイッチを覆う剛性を有するセンサカバーを備え、

前記センサカバーには、前記線状スイッチを押圧可能な押圧部が、前記線状スイッチの長手方向に離間して複数形成されている、

ステアリング用スイッチ装置。

## 【請求項 8】

前記押圧部は、前記センサカバーに形成された切欠きからなる、

請求項 7 に記載のステアリング用スイッチ装置。

## 【請求項 9】

ステアリングホイールに搭載されるステアリング用スイッチ装置であって、

復元性を有する中空絶縁体と、相互に非接触の状態を保持しつつ前記中空絶縁体の中空部の内面に沿って螺旋状に配置された 2 本の電極線と、を有する線状スイッチと、

前記電極線の接触を検知することにより、前記線状スイッチが押圧されたことを検知する検知装置と、を備え、

前記線状スイッチが、前記ステアリングホイールの表面の少なくとも一部に沿うように配置され、

前記電極線間の静電容量を検出する静電容量検出部をさらに備えた、

ステアリング用スイッチ装置。

## 【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載のステアリング用スイッチ装置を搭載した、ステアリングホイール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ステアリング用スイッチ装置及びステアリングホイールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、車両のステアリングホイールには、オーディオの操作スイッチや、エアコンの操作スイッチ、クルーズコントロールスイッチ等の様々なスイッチが実装されてきている。

## 【0003】

ステアリングホイールに実装されるステアリング用スイッチ装置としては、従来、ラバーコンタクトやスプリング等を利用したプッシュスイッチが広く用いられていた。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2011/0246028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、近年、ステアリングホイールに実装されるスイッチの数が増加してきており、従来のプッシュスイッチを用いたステアリング用スイッチ装置では、スイッチ数の増加に伴う構造の複雑化や故障率の増大が課題となってきた。

## 【0006】

特許文献1では、ステアリングホイール内に圧力センサを組み込んだステアリング用スイッチ装置が提案されている。しかし、このステアリング用スイッチ装置では、適用するステアリングホイールの形状やスイッチとして機能させる領域の大きさに応じた専用の圧力センサを用いる必要があるため、汎用性が低く量産性の観点で課題がある。

## 【0007】

そこで、本発明は、構造が簡単で故障が発生しにくく、汎用性が高く量産性に優れたステアリング用スイッチ装置及びステアリングホイールを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、上記課題を解決することを目的として、ステアリングホイールに搭載されるステアリング用スイッチ装置であって、復元性を有する中空絶縁体と、相互に非接触の状態を保持しつつ前記中空絶縁体の中空部の内面に沿って螺旋状に配置された2本の電極線と、を有し、前記電極線を螺旋状に巻き回す巻きピッチが、少なくとも10mm以下である線状スイッチと、前記電極線の接触を検知することにより、前記線状スイッチが押圧されたことを検知する検知装置と、を備え、前記線状スイッチが、前記ステアリングホイールの表面の少なくとも一部に沿うように配置されている、ステアリング用スイッチ装置を提供する。

## 【0009】

また、本発明は、上記課題を解決することを目的として、前記ステアリング用スイッチ装置を搭載した、ステアリングホイールを提供する。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、構造が簡単で故障が発生しにくく、汎用性が高く量産性に優れたステアリング用スイッチ装置及びステアリングホイールを提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】(a)は、本発明の一実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置を搭載したステアリングホイールの平面図であり、(b)は線状スイッチの断面図、(c)は線状ス

10

20

30

40

50

イッチの斜視図である。

【図 2】図 1 ( a ) の A - A 線断面図である。

【図 3】( a ) ~ ( d ) は、本発明の変形例に係る線状スイッチの断面図である。

【図 4】検知装置を説明する説明図である。

【図 5】演算部の制御フローを示すフロー図である。

【図 6】( a ) は本発明の他の実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置の概略構成を示す説明図であり、( b ) は各部材の出力をタイムチャートで示したグラフ図である。

【図 7】本発明の他の実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置を搭載したステアリングホイールの平面図である。

【図 8】( a ) は本発明の他の実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置を搭載したステアリングホイールの平面図、( b ) はその B - B 線断面図である。

【図 9】本発明の他の実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置の概略構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

[ 実施の形態 ]

以下、本発明の実施の形態を添付図面にしたがって説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 ( a ) は、本実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置を搭載したステアリングホイールの平面図であり、( b ) は線状スイッチの断面図、( c ) は線状スイッチの斜視図である。また、図 2 は、図 1 ( a ) の A - A 線断面図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 および図 2 に示すように、ステアリング用スイッチ装置 1 は、自動車のステアリングホイール 2 0 に搭載されるスイッチ装置である。ステアリングホイール 2 0 は、略円環状のステアリングホイール本体 2 1 と、ステアリングホイール本体 2 1 の中心軸上に配置され、図示しないステアリングシャフトの端部に連結された連結部 2 2 と、連結部 2 2 とステアリングホイール本体 2 1 との間に配設されたスポーク部 2 3 と、を有している。なお、ステアリングホイール 2 0 の具体的な形状は図示のものに限定されない。

【 0 0 1 5 】

ステアリング用スイッチ装置 1 は、ステアリングホイール 2 0 の表面の少なくとも一部に沿うように配置されている線状スイッチ 2 と、検知装置 3 と、を備えている。

【 0 0 1 6 】

線状スイッチ 2 は、復元性を有する中空絶縁体 4 と、相互に非接触の状態を保持しつつ中空絶縁体 4 の中空部 4 a の内面に沿って螺旋状に配置された 2 本の電極線 5 と、を有している。

【 0 0 1 7 】

中空絶縁体 4 は、復元性ゴム又は復元性プラスチックからなり、2 本の電極線 5 を電気的に接触しない状態で螺旋状に保持固定すると共に、外力により容易に変形し、外力がなくなれば直ちに復元するものである。

【 0 0 1 8 】

中空絶縁体 4 に用いる復元性ゴムとしては、例えば、ウレタンゴム、シリコーンゴム、エチレンプロピレンゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴムが挙げられる。また、中空絶縁体 4 に用いる復元性プラスチックとしては、例えば、ポリエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレンエチルアクリレート共重合体、エチレンメチルメタクリレート共重合体、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、オレフィン系あるいはスチレン系の熱可塑性エラストマが挙げられる。さらに、ポリイミドやポリアミド等のエンジニアリングプラスチックについても、形状、厚さ、他の材料との積層を工夫することにより、復元性プラスチックとして使用可能である。ここでは、シリコーンゴムからなる中空絶縁体 4 を用いた。

【 0 0 1 9 】

電極線 5 は、少なくとも最外層が導電性ゴム又は導電性プラスチックからなる導電層 5 1 で形成されている。導電層 5 1 に用いる導電性ゴム又は導電性プラスチックとしては、中空絶縁体 4 に用いる復元性ゴム又は復元性プラスチックにカーボンブラック等の導電性充填剤を配合したものをを用いることができる。ここでは、導電層 5 1 として、シリコンゴムにカーボンブラックを配合したものをを用いた。

【0020】

導電層 5 1 の硬度（ショア A 硬度）は、20 以上 80 以下とすることが望ましい。これは、導電層 5 1 の硬度（ショア A 硬度）が 20 未満と小さいと、導電層 5 1 の機械的強度が低下し断線等の不具合が発生し易くなり、導電層 5 1 の硬度が 80（ショア A 硬度）を超えて大きくなると、線状スイッチ 2 全体の柔軟性が低下して線状スイッチ 2 を押圧しにくくなるためである。

10

【0021】

本実施の形態では、2 本の電極線 5 の少なくとも一方が、導電層 5 1 の内層に導電層 5 1 と電氣的に導通する導体を有していない。これは、詳細は後述するが、本実施の形態では、2 本の電極線 5 の端部間の抵抗値の変化により線状スイッチ 2 が押圧された位置を検出しており、両方の電極線 5 に導体が設けられていると、どの位置で線状スイッチ 2 が押圧されても抵抗値が略同じ値となり、線状スイッチ 2 が押圧された位置の検出が困難となってしまうためである。2 本の電極線 5 の少なくとも一方を導電層 5 1 と電氣的に導通する導体を有していない構造とすることで、導電層 5 1 を構成する導電性ゴム又は導電性プラスチックの抵抗の影響により、線状スイッチ 2 が押圧された位置に応じて 2 本の電極線 5 の端部間の抵抗値が変化することになり、この抵抗値の変化を基に線状スイッチ 2 が押圧された位置を検出することが可能になる。

20

【0022】

導電層 5 1 の抵抗率は、 $20 \cdot \text{cm}$  以上  $500 \cdot \text{cm}$  以下とすることが望ましい。これは、導電層 5 1 の抵抗率が  $20 \cdot \text{cm}$  未満であると、線状スイッチ 2 が押圧された位置に応じた抵抗値の変化が小さくなって線状スイッチ 2 が押圧された位置の検出精度が低下するおそれがあり、導電層 5 1 の抵抗率が  $500 \cdot \text{cm}$  より大きいと、電極線 5 間の抵抗値が大きくなり過ぎ、特に線状スイッチ 2 を長くした場合に線状スイッチ 2 が押圧された位置の検出精度が低下するおそれがあるためである。

【0023】

30

本実施の形態では、2 本の電極線 5 の一方が、エナメル線 5 2 の外周に導電層 5 1 を形成してなり、2 本の電極線 5 の他方が、導体 5 3 の外周に導電層 5 1 を形成してなる。以下、エナメル線 5 2 の外周に導電層 5 1 を形成した一方の電極線 5 を第 1 の電極線 5 a と呼称し、導体 5 3 の外周に導電層 5 1 を形成した他方の電極線 5 を第 2 の電極線 5 b と呼称する。

【0024】

エナメル線 5 2 は、銅等からなる導体 5 2 a の外周にエナメル塗料を塗布、焼き付けして絶縁層 5 2 b を形成したものである。ここでは、7 本の細径のエナメル線 5 2 を撚り合わせ、その周囲に押出被覆により導電層 5 1 を形成することで、第 1 の電極線 5 a を形成している。第 1 の電極線 5 a では、エナメル線 5 2 の導体 5 2 a と導電層 5 1 とは電氣的に絶縁されている。

40

【0025】

また、本実施の形態では、第 2 の電極線 5 b は、銅等からなる 7 本の素線 5 3 a を撚り合わせた導体 5 3 周囲に、押出被覆により導電層 5 1 を形成してなる。第 2 の電極線 5 b では、導体 5 3 と導電層 5 1 とが電氣的に導通している。

【0026】

なお、2 本の電極線 5 の具体的な構造はこれに限定されず、例えば、図 3 (a) に示すように、第 1 の電極線 5 a をエナメル線 5 2 を省略して導電層 5 1 のみで構成してもよいし、図 3 (b) に示すように、さらに第 2 の電極線 5 b を導体 5 3 を省略して導電層 5 1 のみで構成してもよい。また、図 3 (c) に示すように、2 本の電極線 5 の両方に、エナ

50

メル線 5 2 の外周に導電層 5 1 を形成した第 1 の電極線 5 a を用いてもよい。さらに、図 3 ( d ) に示すように、第 1 の電極線 5 a におけるエナメル線 5 2 に代えて、ガラス繊維、綿糸、カーボン繊維、その他ポリフェニレンサルファイド等のスーパーエンジニアリングプラスチック等の絶縁体からなる線状体 5 4 を用いることも可能である。

【 0 0 2 7 】

ただし、図 3 ( a ) , ( b ) のように電極線 5 を導電層 5 1 のみで構成した場合、導電層 5 1 を構成する導電性ゴム又は導電性プラスチックの強度が低いために長尺化が困難となり、例えば長尺の線状スイッチ 2 を形成しておいて所望の長さにより切り出すといったことが困難になり、量産性が低下するおそれがある。よって、長尺化を可能とし量産性を向上させる観点からは、エナメル線 5 2 や導体 5 3 や線状体 5 4 等の芯材の周囲に導電層 5 1

10

【 0 0 2 8 】

また、図 3 ( c ) のように電極線 5 の両方に導体 5 3 を含まない構成とした場合、使用する線状スイッチ 2 の長さや、導電層 5 1 の抵抗率によっては、2 本の電極線 5 の端部間の抵抗値が大きくなり過ぎ、線状スイッチ 2 が押圧された位置を精度よく検出できなくなるおそれがある。よって、使用する線状スイッチ 2 の長さを考慮し、電極線 5 の端部間の抵抗値が大きくなり過ぎる場合には、一方の電極線 5 を導体 5 3 の周囲に導電層 5 1 を形成した図 1 ( b ) の構成とするとよい。

【 0 0 2 9 】

さらに、図 3 ( d ) のように、絶縁体からなる線状体 5 4 を用いた場合には、線状体 5 4 を用いた第 1 の電極線 5 a と、導体 5 3 を用いた第 2 の電極線 5 b の屈曲特性に差が生じ、線状スイッチ 2 を曲げにくい方向が発生したり、線状スイッチ 2 の長手方向において検出精度の差が生じたりするおそれがある。よって、一方の電極線 5 に導体 5 3 を用いる場合には、他方の電極線 5 の芯材としてエナメル線 5 2 を用い、2 本の電極線 5 に屈曲特性の差が生じないようにすることがより望ましいといえる。なお、導体 5 3 の素線 5 3 a と、エナメル線 5 2 の外径は略等しいことが望ましく、また、導体 5 3 に使用する素線 5 3 a の本数と、エナメル線 5 2 の本数は同じ本数とすることが望ましい、ここでは、素線 5 3 a およびエナメル線 5 2 として断面積が約  $0.102 \text{ mm}^2$  のものを用いた。

20

【 0 0 3 0 】

また、本実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置 1 では、線状スイッチ 2 において電極線 5 を螺旋状に巻き回す巻きピッチ P は、少なくとも  $10 \text{ mm}$  以下とされる。ステアリング用スイッチ装置 1 では、運転者が指で線状スイッチ 2 を押圧することになるが、指で線状スイッチ 2 を押圧した際に 2 本の電極線 5 を接触させるためには、電極線 5 の巻きピッチ P を少なくとも  $10 \text{ mm}$  以下に設定する必要がある。運転者が指で線状スイッチ 2 を押圧した際により確実に 2 本の電極線 5 を接触させるために、電極線 5 の巻きピッチ P は  $5 \text{ mm}$  以下とされることがより望ましい。なお、電極線 5 の巻きピッチ P とは、電極線 5 が周方向の任意の位置から中空絶縁体 4 の内面を 1 周して周方向の同じ位置に戻るまでの長手方向に沿った距離、すなわち周方向の任意の位置における任意の電極線 5 の長手方向に沿った間隔である。

30

【 0 0 3 1 】

線状スイッチ 2 は、ステアリングホイール 2 0 の表面の少なくとも一部に沿うように配置されている。なお、線状スイッチ 2 は、ステアリングホイール 2 0 の表面（外表面）に直接接触している必要はなく、ステアリングホイール 2 0 の表面よりも内側に埋設して配置されていてもよいし、ステアリングホイール 2 0 の表面から突出するように配置されていてもよい。

40

【 0 0 3 2 】

ステアリング用スイッチ装置 1 では、線状スイッチ 2 は、ステアリングホイール本体 2 1 の表面の少なくとも一部に沿うように、ステアリングホイール本体 2 1 の周方向に沿って配置されている。本実施の形態では、線状スイッチ 2 は、ステアリングホイール本体 2 1 の外周面（ステアリングホイール本体 2 1 の外表面における最も外側の面）に沿うよう

50

に配置されている。

【0033】

また、本実施の形態では、2本の線状スイッチ2a, 2bを用い、一方の線状スイッチ2aをステアリングホイール本体21の左半分の外周に沿うように配置すると共に、他方の線状スイッチ2bをステアリングホイール本体21の右半分の外周に沿うように配置している。なお、ここでいう左半分、右半部とは、ステアリングホイール20を基準位置(直進位置)とした際において、左右の中心軸よりも左側の部分、右側の部分を意味している。

【0034】

なお、図示の例に限らず、例えば、1本の線状スイッチ2をステアリングホイール本体21の略全周に沿うように配置することも可能である。ただし、この場合、線状スイッチ2の全長が長くなるため、線状スイッチ2における導電層51の抵抗率を低く設定する必要が生じ、線状スイッチ2を押圧した位置の検出精度が低下してしまうおそれがある。複数の線状スイッチ2を用い、複数の線状スイッチ2をステアリングホイール20の異なる位置にそれぞれ配置する構成とすることで、各線状スイッチ2の長さを短くし、線状スイッチ2における導電層51の抵抗率を大きく設定して、線状スイッチ2を押圧した位置の検出精度をより向上させることが可能になる。その結果、後述する押圧部7の間隔を短くして押圧部7の数を増加させることも可能になる。

【0035】

ステアリング用スイッチ装置1は、線状スイッチ2を覆う剛性を有するセンサカバー6を備えている。本実施の形態では、線状スイッチ2をステアリングホイール本体21に埋設させる構成となっており、ステアリングホイール本体21を構成する樹脂部材の一部が、センサカバー6の役割を果たしている。なお、これに限らず、センサカバー6はステアリングホイール20と別体に構成され、センサカバー6をステアリングホイール20に取り付ける構成となってもよく、また、ステアリングホイール本体21を覆うステアリングカバー(ハンドルカバー)の一部がセンサカバー6の役割を果たすように構成することも可能である。

【0036】

センサカバー6には、線状スイッチ2を押圧可能な押圧部7が、線状スイッチ2の長手方向に離間して複数形成されている。ここでは、ステアリングホイール本体21の外周部に切欠き21aを形成することで、当該切欠き21aから線状スイッチ2が露出するように押圧部7を構成している。切欠き21aの幅は、運転者が指で線状スイッチ2を押圧できるように、10mm以上とされることが望ましい。

【0037】

なお、押圧部7の具体的な構成は図示のものに限定されず、例えば、押圧部7は、センサカバー6の一部に柔軟性を有する部材(指で押し込むことができる部材)を設けることにより構成されていてもよいし、センサカバー6にゴム等からなるブッシュスイッチ部を設け、当該ブッシュスイッチ部を構成する部材により間接的に線状スイッチ2が押圧される構成となってもよい。

【0038】

ここでは、2本の線状スイッチ2それぞれに、3つずつ押圧部7を形成する場合を示しているが、押圧部7の数はこれに限定されない。以下、検知装置3から最も離れた押圧部7を第1押圧部7a、検知装置3に最も近い押圧部7を第3押圧部7c、第1押圧部7aと第3押圧部7cの間に設けられた押圧部7を第2押圧部7bと呼称する。

【0039】

検知装置3は、電極線5の接触を検知することにより、線状スイッチ2が押圧されたことを検知するものである。本実施の形態では、検知装置3は、線状スイッチ2の一方の端部における2本の電極線5の端部間の抵抗値の変化を検出し、当該抵抗値の変化を基に、線状スイッチ2の長手方向における線状スイッチ2が押圧された位置(どの押圧部7a~7cが押圧されたか)を検出するように構成されている。検知装置3は、例えば、車両の

10

20

30

40

50

電子制御ユニット（ＥＣＵ）に搭載されていてもよい。

【００４０】

図４に示すように、本実施の形態では、線状スイッチ２の一方の端部において第２の電極線５ｂが接地されている。また、本実施の形態では、線状スイッチ２の他方の端部では、２本の電極線５が電氣的に接続されておらず、電極線５の他端部は開放されている。

【００４１】

検知装置３は、線状スイッチ２の一方の端部において、第１の電極線５の端部に所定の抵抗Ｒ４を介して接続され、所定の電圧Ｖｄｄを印加する電源（直流電源）８と、一方の電極線５の端部における電圧を検出することで、電極線５の端部間の抵抗値の変化を検出し、どの押圧部７が押圧されたかを検出する演算部９と、演算部９の検出結果を基に、押圧された押圧部７に割り当てた動作を実行させる制御部１０と、を有している。なお、図４では一方の線状スイッチ２ａと当該線状スイッチ２ａに対応する検知装置３の構成のみを示しているが、本実施の形態では２本の線状スイッチ２ａ、２ｂを有しているため、図４と同様の構成が２つ備えられていることになる。

【００４２】

ここで、第１押圧部７ａから第２押圧部７ｂまでの第１電極線５ａ（導電層５１）の抵抗をＲ１とし、第２押圧部７ｂから第３押圧部７ｃまでの第１電極線５ａ（導電層５１）の抵抗をＲ２、第３押圧部７ｃから第１電極線５ａの端部までの第１電極線５ａ（導電層５１）の抵抗をＲ３とする。

【００４３】

検知装置３では、いずれの押圧部７ａ～７ｃも押圧されていない状態では演算部９で検出される電圧ＶがＶｄｄとなる。ここで、いずれかの押圧部７ａ～７ｃが押圧されると、当該押圧部７ａ～７ｃにおいて両電極線５が接触して地絡が発生し、抵抗分圧により演算部９で検出される電圧Ｖが変化する。

【００４４】

例えば、 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$ であると仮定すると、第１押圧部７ａが押圧された際には演算部９で検出される電圧Ｖは $(3/4) \cdot V_{dd}$ となり、第２押圧部７ｂが押圧された際には電圧Ｖは $(2/3) \cdot V_{dd}$ となり、第３押圧部７ｃが押圧された際には電圧Ｖは $(1/2) \cdot V_{dd}$ となる。

【００４５】

演算部９は、検出した電圧Ｖと予め設定した閾値電圧とを比較し、どの押圧部７ａ～７ｃが押圧されたかを検出するように構成される。

【００４６】

制御部１０は、演算部９の検出結果を基に、押圧された押圧部７に割り当てた動作を実行させるものである。押圧部７に割り当てる動作としては、例えば、オーディオの操作や、エアコンの操作、クルーズコントロールスイッチの操作等が挙げられる。

【００４７】

ここで、演算部９における制御フローを図５を用いて説明する。

【００４８】

図５に示すように、演算部９は、まず、ステップＳ１にて、電圧Ｖの読み込み（電圧Ｖの検出）を行う。その後、ステップＳ２にて、検出した電圧Ｖが第１閾値以上であるかを判定する。第１閾値は、電源８が印加する電圧Ｖｄｄより小さく、かつ第１押圧部７ａが押圧された際に検出される電圧（ $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$ である場合には $(3/4) \cdot V_{dd}$ ）よりも大きい値に設定されている。

【００４９】

ステップＳ２にてＹＥＳと判定された場合、ステップＳ３にて、いずれの押圧部７ａ～７ｃも押圧されていないと判定し、ステップＳ１に戻る。

【００５０】

ステップＳ２にてＮＯと判定された場合、ステップＳ４にて、検出した電圧Ｖが第２閾値以上であるかを判定する。なお、第２閾値は、第１閾値よりも小さく、かつ第２押圧部

10

20

30

40

50



7 b が押圧された際に検出される電圧 ( $R1 = R2 = R3 = R4$  である場合には  $(2/3) \cdot V_{dd}$ ) よりも大きい値に設定されている。ステップ S 4 にて YES と判定された場合、ステップ S 5 にて、第 1 押圧部 7 a が押圧されたと判定し、第 1 押圧部 7 a が押圧されたこと示す制御信号を制御部 10 に出力した後、ステップ S 1 に戻る。

【0051】

ステップ S 4 にて NO と判定された場合、ステップ S 6 にて、検出した電圧 V が第 3 閾値以上であるかを判定する。なお、第 3 閾値は、第 2 閾値よりも小さく、かつ第 3 押圧部 7 c が押圧された際に検出される電圧 ( $R1 = R2 = R3 = R4$  である場合には  $(1/2) \cdot V_{dd}$ ) よりも大きい値に設定されている。ステップ S 6 にて YES と判定された場合、ステップ S 7 にて、第 2 押圧部 7 b が押圧されたと判定し、第 2 押圧部 7 b が押圧されたこと示す制御信号を制御部 10 に出力した後、ステップ S 1 に戻る。

10

【0052】

ステップ S 6 にて NO と判定された場合、ステップ S 8 にて、検出した電圧 V が第 4 閾値以上であるかを判定する。なお、第 4 閾値は、第 3 閾値よりも小さい値に設定されている。ステップ S 8 にて YES と判定された場合、ステップ S 9 にて、第 3 押圧部 7 c が押圧されたと判定し、第 3 押圧部 7 c が押圧されたこと示す制御信号を制御部 10 に出力した後、ステップ S 1 に戻る。

【0053】

ステップ S 8 にて NO と判定された場合、電圧 V が異常に小さい値となっており線状スイッチ 2 や線状スイッチ 2 と検知装置 3 間の配線にショート等の以上が発生しているおそれがあるため、ステップ S 10 にて、警告などのエラー処理を行い、処理を終了する。

20

【0054】

なお、図 5 では図示を省略したが、演算部 9 は、押圧部 7 a ~ 7 c が所定時間連続して押圧され続けたときに、制御部 10 に押圧部 7 a ~ 7 c が押圧されたことを示す制御信号を出力するように構成されてもよい。これは、ステアリングホイール 20 の操作時に誤って押圧部 7 を押圧してしまうことによる意図しないスイッチ操作を抑制するためである。

【0055】

(実施の形態の作用及び効果)

以上説明したように、本実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置 1 では、復元性を有する中空絶縁体 4 と、相互に非接触の状態を保持しつつ中空絶縁体 4 の中空部 4 a の内面に沿って螺旋状に配置された 2 本の電極線 5 と、を有し、電極線 5 を螺旋状に巻き回す巻きピッチ P が、少なくとも 10 mm 以下である線状スイッチ 2 と、電極線 5 の接触を検知することにより、線状スイッチ 2 が押圧されたことを検知する検知装置 3 と、を備え、線状スイッチ 2 が、ステアリングホイール 20 の表面の少なくとも一部に沿うように配置されている。

30

【0056】

線状スイッチ 2 は、従来用いられているラバーコンタクトやスプリング等を利用したプッシュスイッチや、あるいはステアリングホイール 20 内に圧力センサを組み込んだものと比較して、構造が簡単で故障が発生しにくく、また低コストである。つまり、線状スイッチ 2 を用いることで、構造が簡単で故障が発生しにくく、かつ低コストなステアリング用スイッチ装置 1 を実現できる。

40

【0057】

線状スイッチ 2 は、フレキシブルに形状を変えることができるため、様々な形状のステアリングホイール 20 に適用可能である。このため、ステアリング用スイッチ装置 1 は、汎用性が高く量産性に優れており、製造コストをより抑制することが可能である。

【0058】

また、線状スイッチ 2 における電極線 5 の巻きピッチ P を 10 mm 以下とすることで、運転者が指で線状スイッチ 2 を押圧した際に 2 本の電極線 5 を接触させることが可能になり、線状スイッチ 2 を押圧しても 2 本の電極線 5 が接触しないといった不具合を抑制できる。

50

## 【0059】

また、本実施の形態では、2本の電極線5は、少なくとも最外層が導電性ゴム又は導電性プラスチックからなる導電層51で形成されており、2本の電極線5の少なくとも一方が、導電層51の内層に導電層51と電氣的に導通する導体を有しておらず、検知装置3は、線状スイッチ2の一方の端部における2本の電極線5の端部間の抵抗値の変化を検出し、当該抵抗値の変化を基に、線状スイッチ2の長手方向における線状スイッチ2が押圧された位置を検出するように構成されている。

## 【0060】

従来のステアリングホイール20内に圧力センサを組み込んだステアリング用スイッチ装置では、複数の機能を実現するためには、複数の圧力センサをステアリングホイールの異なる領域に組み込む必要があり、構造が複雑となりコストが増大してしまうおそれがあった。これに対して、本実施の形態に係るステアリング用スイッチ装置1では、線状スイッチ2が押圧された位置を検出可能に構成しているため、線状スイッチ2の押圧位置毎に、異なる機能を割り当てることが可能になり、1本の線状スイッチ2を用いるのみで複数のスイッチを設けた場合と同等の機能を得ることが可能になる。つまり、本実施の形態によれば、より構造が簡単であり、低コストなステアリング用スイッチ装置1を実現できる。

10

## 【0061】

(本発明の他の実施の形態)

上記実施の形態では、各押圧部7に別の機能を付与する場合について説明したが、各押圧部7に同じ機能を付与するように構成することも可能である。例えば、一方の線状スイッチ2aが押圧された際にヒータを昇温し、他方の線状スイッチ2bが押圧された際にヒータを降温させる、といった制御を行うことも可能である。

20

## 【0062】

具体的には、図6(a)に示すステアリング用スイッチ装置60のように、2本の線状スイッチ2a, 2bの一方の電極線5の端部がそれぞれ電氣的に接続された2つの入力端子61a, 61bを有し2つの入力端子61a, 61bから入力された電気信号を加算して出力する加算器61と、加算器61の出力を積分して出力する積分器62と、積分器62からの出力を増幅して出力する増幅器63と、を備え、増幅器63の出力をヒータ64に直接入力するよう構成することができる。線状スイッチ2aの他方の電極線5の端部には第1電源65により正の電圧が印加され、線状スイッチ2bの他方の電極線5の端部には、第2電源66により負の電圧が印加されている。なお、ヒータ64は、例えば運転席等の座席に設けられたシートヒータである。

30

## 【0063】

図6(a)における線状スイッチ2a, 2bを押圧した際の動作をタイムチャート形式で図6(b)に示す。なお、図6(b)におけるVs1は、加算器61の入力端子61aにおける電圧(線状スイッチ2aから加算器61に出力される電圧)、Vs2は加算器61の入力端子61bにおける電圧(線状スイッチ2bから加算器61に出力される電圧)を表している。

## 【0064】

図6(b)に示すように、時間t1にて線状スイッチ2aの押圧部7が押圧されると、入力端子61aに正の電圧が印加され、加算器61から正の電圧が出力される。積分器62は、線状スイッチ2aが押圧されている間、加算器61から出力される正の電圧を積分し続けるため、積分器62から出力される電圧が徐々に大きくなり、それに伴って増幅器63から出力されヒータ64に印加される電圧が徐々に大きくなって、ヒータ64の温度が上昇する。

40

## 【0065】

時間t2にて線状スイッチ2aの押圧が解除されると、入力端子61aの電圧Vs1が0Vとなり、加算器61の出力電圧も0Vとなるため、積分器62からの出力電圧は一定の電圧となる。

50

## 【 0 0 6 6 】

その後、時間  $t_3$  にて線状スイッチ 2 b の押圧部 7 が押圧されると、入力端子 6 1 b に負の電圧が印加され、加算器 6 1 から負の電圧が出力される。積分器 6 2 は、線状スイッチ 2 b が押圧されている間、加算器 6 1 から出力される負の電圧を積算し続けるため、積分器 6 2 から出力される電圧が徐々に小さくなり、それに伴って増幅器 6 3 から出力されるヒータ 6 4 に印加される電圧が徐々に小さくなって、ヒータ 6 4 の温度が下降する。時間  $t_4$  にて線状スイッチ 2 b の押圧が解除されると、入力端子 6 1 b の電圧  $V_{s2}$  が 0 V となり、加算器 6 1 の出力電圧も 0 V となり、積分器 6 2 からの出力電圧は一定の電圧となる。

## 【 0 0 6 7 】

図 6 ( a ) に示したステアリング用スイッチ装置 6 0 では、線状スイッチ 2 a , 2 b から出力される電圧を利用してヒータ 6 4 への出力信号を生成しているため、図 4 における演算部 9 や制御部 1 0 を省略することが可能であるため、より構造が簡単であり、より低コストなステアリング用スイッチ装置 6 0 を実現できる。

## 【 0 0 6 8 】

図 7 に示すステアリング用スイッチ装置 7 0 は、図 1 のステアリング用スイッチ装置 1 において、線状スイッチ 2 を、ステアリングホイール本体 2 1 の内周面に沿うように配置したものである。線状スイッチ 2 をステアリングホイール本体 2 1 の内周面に沿うように配置することで、押圧部 7 を構成する切欠き 2 1 a が内方に開口することになるため、例えば自動車がカーブから直線に復帰する際等にステアリングホイール本体 2 1 に手を添えた状態でステアリングホイール 2 0 を回転させた場合であっても、切欠き 2 1 a が運転者の手に干渉しにくく、ステアリングホイール 2 0 の操作性の低下を抑制することが可能になる。

## 【 0 0 6 9 】

なお、ステアリングホイール本体 2 1 の内周面とは、ステアリングホイール本体 2 1 の外表面における最も内側の面を意味している。また、「線状スイッチ 2 をステアリングホイール本体 2 1 の内周面に沿うように配置する」とは、単に線状スイッチ 2 が内周面に沿って配置されていることを意味しており、線状スイッチ 2 がステアリングホイール本体 2 1 の内周面に実際に接触している必要はない。つまり、線状スイッチ 2 は、内周面よりも外周側に配置されていてもよいし、内周面よりも内側に突出するように配置されていてもよい。

## 【 0 0 7 0 】

ステアリング用スイッチ装置 7 0 では、運転者が親指により押圧部 7 を押圧することが考えられるため、切欠き 2 1 a の幅は、20 mm 以上とすることがより望ましい。

## 【 0 0 7 1 】

図 8 ( a ) , ( b ) に示すステアリング用スイッチ装置 8 0 は、図 1 のステアリング用スイッチ装置 1 において、線状スイッチ 2 を、ステアリング本体 2 1 の径方向における中央部に、ステアリング本体 2 1 から上方（運転者側）に突出するように設けたものである。ステアリング用スイッチ装置 8 0 では、線状スイッチ 2 を覆うセンサカバー 6 が省略され、長手方向のいずれの位置でも線状スイッチ 2 を押圧可能に構成されている。

## 【 0 0 7 2 】

ステアリング用スイッチ装置 8 0 のように、センサカバー 6 を省略して線状スイッチ 2 を略全長に渡って露出させてもよい。この場合、例えば、線状スイッチ 2 の長手方向に沿って複数のエリアを設定し、検知装置 3 にて線状スイッチ 2 のどのエリアが押圧されたかを検知することで、複数の機能を実現することが可能である。また、例えば、検知装置 3 にて、検出した線状スイッチ 2 の押圧位置に応じて、カーオーディオの音量やエアコンの設定温度等を無段階で調整できるように構成することも可能である。

## 【 0 0 7 3 】

図 9 に示すステアリング用スイッチ装置 9 0 は、検知装置 3 に、線状スイッチ 2 の 2 本の電極線 5 間の静電容量を検出する静電容量検出部 9 1 をさらに備えたものである。

## 【 0 0 7 4 】

運転者がステアリングホイール本体 2 1 を手で掴んでいる状態では、運転者の手と電極線 5 との間に形成される浮遊静電容量の影響により、運転者がステアリングホイール本体 2 1 を掴んでいない場合と比較して、静電容量検出部 9 1 で検出される静電容量が増加する。よって、静電容量検出部 9 1 により 2 本の電極線 5 間の静電容量を監視することで、運転者がステアリングホイール本体 2 1 を掴んでいるか否か（ステアリングホイール本体 2 1 に手が触れているか否か）を検出することが可能になる。

## 【 0 0 7 5 】

静電容量検出部 9 1 は、2 本の電極線 5 間の通常時の静電容量  $C$ 、および人体が線状スイッチ 2 に近接したときに生じる浮遊静電容量  $C'$  が加わった静電容量  $(C + C')$  を測定し、浮遊静電容量  $C'$  の増加を検知したときに検知信号を制御部 1 0 に出力する回路構成を有している。制御部 1 0 は、例えば、車両の走行中であり、かつ運転者がステアリングホイール本体 2 1 を掴んでいない場合に、音や光により運転者に警告を行い、運転者に安全な運転を促すことができる。

10

## 【 0 0 7 6 】

静電容量検出部 9 1 は、例えば自動平衡ブリッジ法により静電容量を検出するように構成される。この場合、電極線 5 間に交流信号が印加されることになるので、演算部 9 の前段には、交流信号をカットするためのローパスフィルタ（LPF）9 3 が設けられている。また、電源 8 からの直流信号が静電容量検出部 9 1 に影響を及ぼすことを抑制するため、静電容量検出部 9 1 の前段には、直流信号をカットするための容量素子 9 2 が設けられている。

20

## 【 0 0 7 7 】

（実施の形態のまとめ）

次に、以上説明した実施の形態から把握される技術思想について、実施の形態における符号等を援用して記載する。ただし、以下の記載における各符号等は、特許請求の範囲における構成要素を実施の形態に具体的に示した部材等に限定するものではない。

## 【 0 0 7 8 】

[ 1 ] ステアリングホイール（20）に搭載されるステアリング用スイッチ装置（1）であって、復元性を有する中空絶縁体（4）と、相互に非接触の状態を保持しつつ前記中空絶縁体（4）の中空部（4a）の内面に沿って螺旋状に配置された 2 本の電極線（5）と、を有し、前記電極線（5）を螺旋状に巻き回す巻きピッチが、少なくとも 10 mm 以下である線状スイッチ（2）と、前記電極線（5）の接触を検知することにより、前記線状スイッチ（2）が押圧されたことを検知する検知装置（3）と、を備え、前記線状スイッチ（2）が、前記ステアリングホイール（20）の表面の少なくとも一部に沿うように配置されている、ステアリング用スイッチ装置（1）。

30

## 【 0 0 7 9 】

[ 2 ] 前記 2 本の電極線（5）は、その少なくとも最外層が導電性ゴム又は導電性プラスチックからなる導電層（51）からなり、前記 2 本の電極線（5）の少なくとも一方が、前記導電層（51）の内層に前記導電層（51）と電気的に導通する導体を有しておらず、前記検知装置（3）は、前記線状スイッチ（2）の一方の端部における前記 2 本の電極線（5）の端部間の抵抗値の変化を検出し、当該抵抗値の変化を基に、前記線状スイッチ（2）の長手方向における前記線状スイッチ（2）が押圧された位置を検出するように構成されている、[ 1 ] に記載のステアリング用スイッチ装置（1）。

40

## 【 0 0 8 0 】

[ 3 ] 前記 2 本の電極線（5）の一方が、エナメル線（52）と、前記エナメル線（52）の外周に設けられている前記導電層（51）と、からなり、前記 2 本の電極線（5）の他方が、導体（53）と、前記導体（53）の外周に設けられている前記導電層（51）と、からなる、[ 2 ] に記載のステアリング用スイッチ装置（1）。

## 【 0 0 8 1 】

[ 4 ] 前記ステアリングホイール（20）は、環状のステアリングホイール本体（21）

50

と、前記ステアリングホイール本体（２１）の中心軸上に配置されている連結部（２２）と、前記連結部（２２）と前記ステアリングホイール本体（２１）との間に配設されたスポーク部（２３）と、を有し、前記線状スイッチ（２）は、前記ステアリングホイール本体（２１）の表面の少なくとも一部に沿うように、前記ステアリングホイール本体（２１）の周方向に沿って配置されている、〔１〕乃至〔３〕の何れか１項に記載のステアリング用スイッチ装置（１）。

【００８２】

〔５〕前記線状スイッチ（２）は、前記ステアリングホイール本体（２１）の内周面に沿うように配置されている、〔４〕に記載のステアリング用スイッチ装置（７０）。

【００８３】

〔６〕前記線状スイッチ（２）を複数備え、前記複数の線状スイッチ（２）は、前記ステアリングホイール（２０）の異なる位置にそれぞれ配置されている、〔１〕乃至〔５〕の何れか１項に記載のステアリング用スイッチ装置（１）。

【００８４】

〔７〕前記線状スイッチを覆う剛性を有するセンサカバー（６）を備え、前記センサカバー（６）には、前記線状スイッチ（２）を押圧可能な押圧部（７）が、前記線状スイッチ（２）の長手方向に離間して複数形成されている、〔１〕乃至〔６〕の何れか１項に記載のステアリング用スイッチ装置（１）。

【００８５】

〔８〕前記押圧部（７）は、前記センサカバー（６）に形成された切欠き（２１ａ）からなる、〔７〕に記載のステアリング用スイッチ装置（１）。

【００８６】

〔９〕前記電極線（５）間の静電容量を検出する静電容量検出部（９１）をさらに備えた、〔１〕乃至〔８〕の何れか１項に記載のステアリング用スイッチ装置（９０）。

【００８７】

〔１０〕〔１〕乃至〔９〕の何れか１項に記載のステアリング用スイッチ装置（１）を搭載した、ステアリングホイール（２０）。

【００８８】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記に記載した実施の形態は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、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点に留意すべきである。

【００８９】

本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変形して実施することが可能である。

【００９０】

例えば、上記実施の形態では、本発明のステアリング用スイッチ装置のみがステアリングホイール２０に設けられている場合を説明したが、ステアリングホイールには、ラバーコンタクトやスプリング等を利用したプッシュスイッチ等、従来用いられているスイッチ装置が併用されていてもよい。

【００９１】

また、上記実施の形態では、ステアリングホイール本体２１に線状スイッチ２を設ける場合を説明したが、これに限らず、スポーク部２３や連結部２２に線状スイッチ２を設けてもよい。

【００９２】

また、上記実施の形態では、２本の電極線５の検知装置３への接続側と反対側の端部（他端部）を開放状態としたが、これに限らず、例えば、抵抗素子を介して２本の電極線５の他端部同士を電氣的に接続してもよい。この場合、検知装置３に、２本の電極線５を流れる電流を監視し、当該電流の値が予め設定した閾値以下となったときに、電極線５や電極線５と検知装置３とを接続する配線に断線が発生したことを検知する断線検知部を備えるようにしてもよい。

【符号の説明】

10

20

30

40

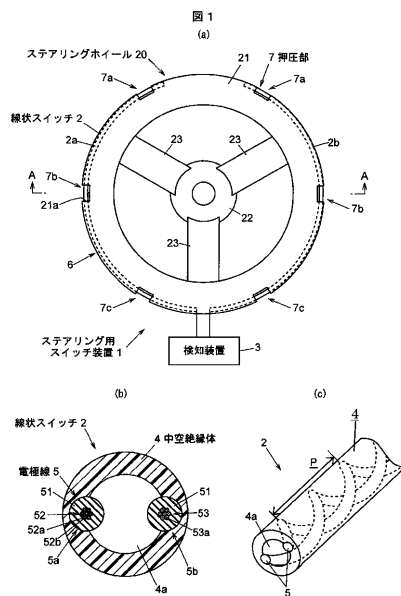
50

## 【 0 0 9 3 】

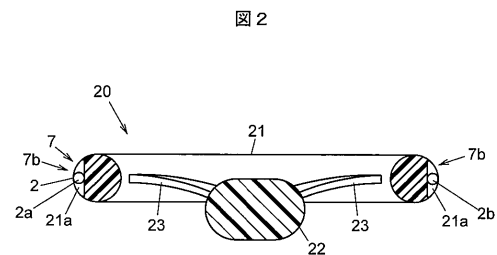
- 1 ... ステアリング用スイッチ装置
- 2 ... 線状スイッチ
- 3 ... 検知装置
- 4 ... 中空絶縁体
- 4 a ... 中空部
- 5 ... 電極線
- 5 1 ... 導電層
- 5 2 ... エナメル線
- 5 3 ... 導体
- 6 ... センサカバー
- 7 ... 押圧部
- 2 0 ... ステアリングホイール
- 2 1 ... ステアリングホイール本体

10

【 図 1 】

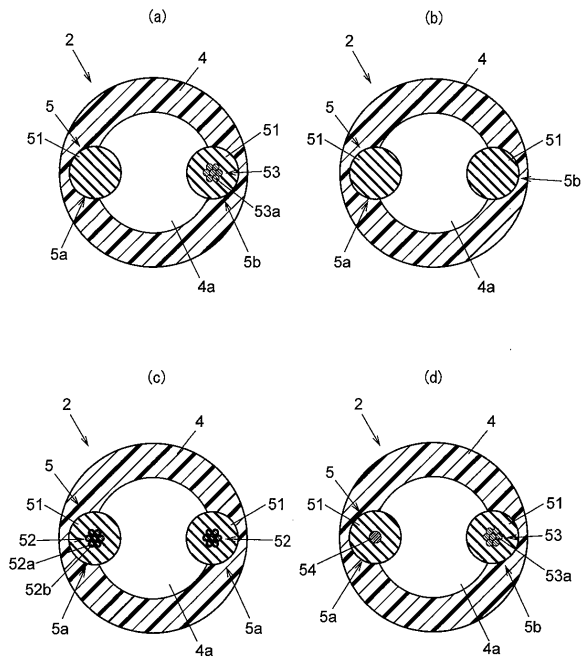


【 図 2 】



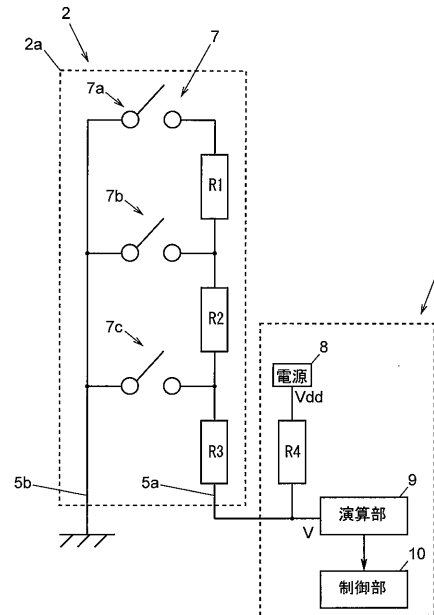
【図3】

図3



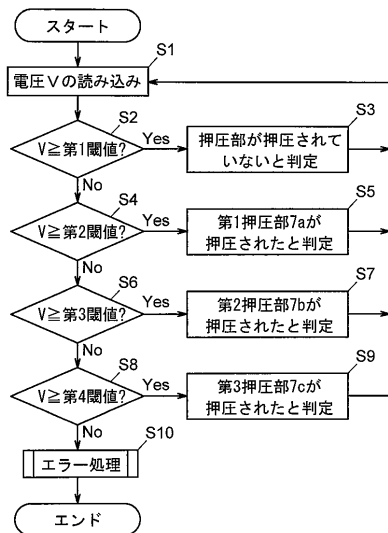
【図4】

図4



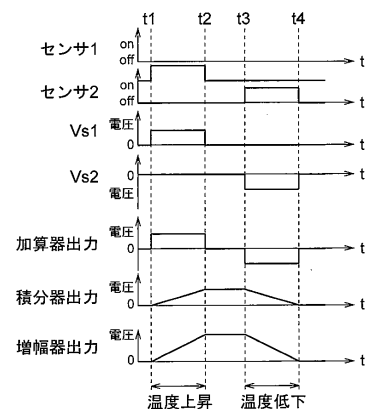
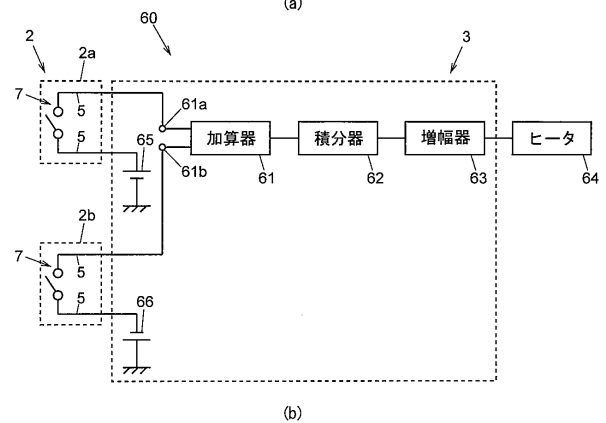
【図5】

図5

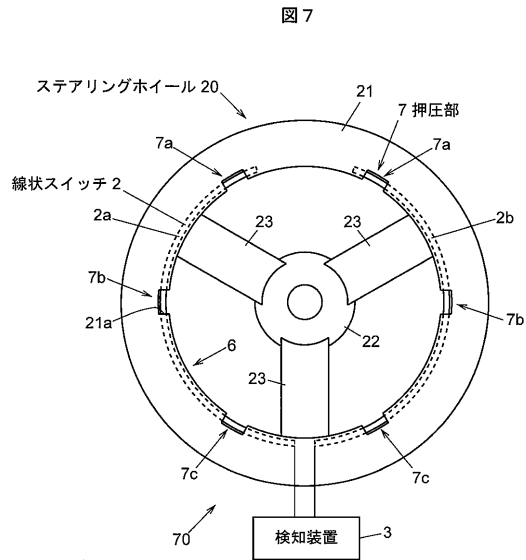


【図6】

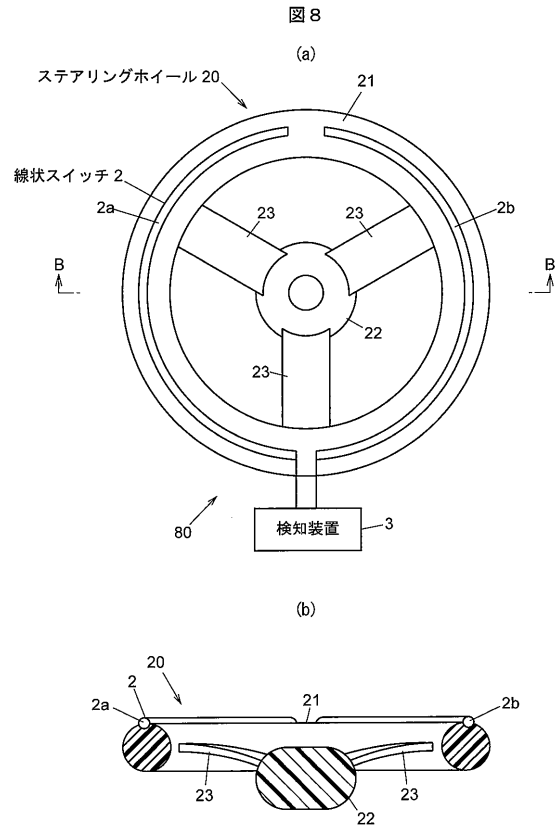
図6



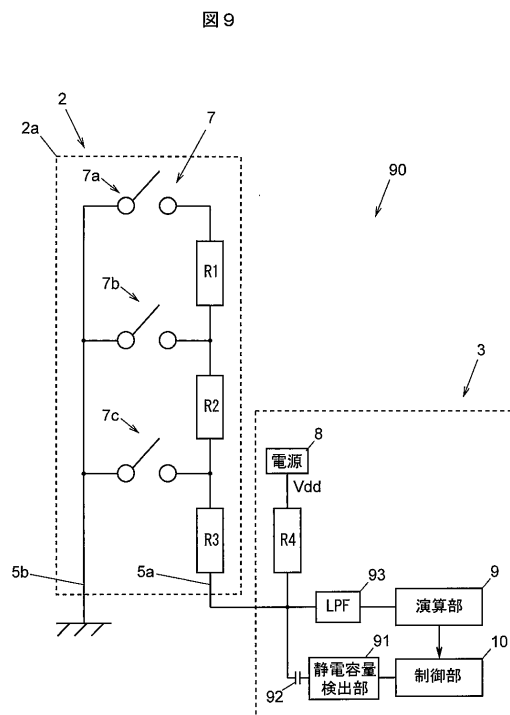
【図 7】



【図 8】



【図 9】





---

フロントページの続き

(72)発明者 池田 幸雄  
東京都港区港南一丁目2番70号 日立金属株式会社内

審査官 瀬戸 康平

(56)参考文献 特開2005-302736(JP,A)  
実開昭47-021563(JP,U)  
特開2008-059459(JP,A)  
実開昭58-064028(JP,U)  
特開2007-076491(JP,A)  
特開2004-314789(JP,A)  
特開2014-127222(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B60R 16/02  
B62D 1/04  
H01H 13/00