

(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2007-64716

(P2007-64716A)

(43) 公開日 平成19年3月15日(2007.3.15)

(51) Int.C1.

G01L 5/00 (2006.01)
B60R 21/00 (2006.01)
G01D 5/353 (2006.01)

F 1

G01L 5/00
B60R 21/00
G01D 5/26

F
610Z
D

テーマコード(参考)

2FO51
2F1O3

審査請求 未請求 請求項の数 10 O.L. (全 9 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2005-248836 (P2005-248836)
平成17年8月30日 (2005.8.30)

(71) 出願人 000005120
日立電線株式会社
東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 100068021
弁理士 絹谷 信雄
(72) 発明者 菅田 康之
東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日
立電線株式会社内

最終頁に続く

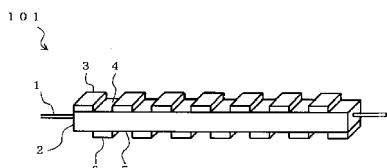
(54) 【発明の名称】衝突検知センサ

(57) 【要約】

【課題】 応力集中板を用いずに、衝突による光ファイバの伝送損失の増加から衝突を検知できる衝突検知センサを提供する。

【解決手段】 車両と衝突物の衝突を光ファイバ1の光伝送特性の変化に変換して検知する衝突検知センサにおいて、光ファイバ1の外周をモールド材2, 32で覆い、該モールド材2, 32の表面に凸部3, 6, 33を形成した

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両と衝突物の衝突を光ファイバの光伝送特性の変化に変換して検知する衝突検知センサにおいて、光ファイバの外周をモールド材で覆い、該モールド材の表面に凸部を形成したことを特徴とする衝突検知センサ。

【請求項 2】

上記モールド材に一方向に臨ませた平面を形成し、この平面に上記凸部を光ファイバの長手方向に間隔を空けて配置したことを特徴とする請求項1記載の衝突検知センサ。

【請求項 3】

上記モールド材に一方向とその反対方向に臨ませた平面をそれぞれ形成し、それぞれの平面に上記凸部を光ファイバの長手方向に間隔を空けて配置したことを特徴とする請求項1記載の衝突検知センサ。 10

【請求項 4】

一方向に臨ませた平面の凸部と反対方向に臨ませた平面の凸部とを互いに光ファイバの長手方向の異なる位置に配置したことを特徴とする請求項3記載の衝突検知センサ。

【請求項 5】

一方向に臨ませた平面の凸部と反対方向に臨ませた平面の凸部とを互いに光ファイバの長手方向の同じ位置に配置したことを特徴とする請求項3記載の衝突検知センサ。

【請求項 6】

上記モールド材の外形をプレス加工する金型に凹部を設けておくことにより上記凸部を上記モールド材と一緒に成型したことを特徴とする請求項2～5いずれか記載の衝突検知センサ。 20

【請求項 7】

表面が平坦なモールド材を形成しておき、そのモールド材に上記凸部を取り付けたことを特徴とする請求項2～5いずれか記載の衝突検知センサ。

【請求項 8】

上記モールド材を長尺円柱状に形成し、上記凸部はこのモールド材の周囲に螺旋状に形成したことを特徴とする請求項1記載の衝突検知センサ。

【請求項 9】

上記長尺円柱状のモールド材と上記螺旋状の凸部とを一体的に押し出し成型したことを特徴とする請求項8記載の衝突検知センサ。 30

【請求項 10】

上記長尺円柱状のモールド材を押し出し成型した後、そのモールド材の周囲に上記螺旋状の凸部を取り付けたことを特徴とする請求項8記載の衝突検知センサ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両と衝突物との衝突を光ファイバの光伝送特性の変化に変換して検知する衝突検知センサに関する。

【背景技術】**【0002】**

車体の周囲、例えばバンパーに衝突物（例えば歩行者）との衝突を検知する衝突検知センサを設置することにより、対歩行者の安全性を高めることが検討されている。

【0003】

一方、衝突検知センサとして、衝突による応力を光ファイバの光伝送特性の変化に変換することにより、衝突を検知する衝突検知光ファイバセンサがある。例えば、金属製の応力集中板に複数の穴を長手方向に並べ、この応力集中板に沿わせて光ファイバを配置し、これら応力集中板と光ファイバをモールド材で覆うものである。これによると、衝突による力が光ファイバを応力集中板に押しつけると、穴の両縁において光ファイバに曲げが生じる。これにより、衝突に起因する伝送損失の増加を生じさせることができる。 40 50

【 0 0 0 4 】

【特許文献1】特表2002-531812号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

前述の衝突検知光ファイバセンサの構成では、鉄等の金属製の応力集中板を用いる必要があった。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、応力集中板を用いずに、衝突による光ファイバの伝送損失の増加から衝突を検知できる衝突検知センサを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために本発明は、車両と衝突物の衝突を光ファイバの光伝送特性の変化に変換して検知する衝突検知センサにおいて、光ファイバの外周をモールド材で覆い、該モールド材の表面に凸部を形成したものである。

【 0 0 0 8 】

上記モールド材に一方向に臨ませた平面を形成し、この平面に上記凸部を光ファイバの長手方向に間隔を空けて配置してもよい。

【 0 0 0 9 】

上記モールド材に一方向とその反対方向に臨ませた平面をそれぞれ形成し、それぞれの平面に上記凸部を光ファイバの長手方向に間隔を空けて配置してもよい。

20

【 0 0 1 0 】

一方向に臨ませた平面の凸部と反対方向に臨ませた平面の凸部とを互いに光ファイバの長手方向の異なる位置に配置してもよい。

【 0 0 1 1 】

一方向に臨ませた平面の凸部と反対方向に臨ませた平面の凸部とを互いに光ファイバの長手方向の同じ位置に配置してもよい。

【 0 0 1 2 】

上記モールド材の外形をプレス加工する金型に凹部を設けておくことにより上記凸部を上記モールド材と一緒に成型してもよい。

30

【 0 0 1 3 】

表面が平坦なモールド材を形成しておき、そのモールド材に上記凸部を取り付けてもよい。

【 0 0 1 4 】

上記モールド材を長尺円柱状に形成し、上記凸部はこのモールド材の周囲に螺旋状に形成してもよい。

【 0 0 1 5 】

上記長尺円柱状のモールド材と上記螺旋状の凸部とを一体的に押し出し成型してもよい。

【 0 0 1 6 】

上記長尺円柱状のモールド材を押し出し成型した後、そのモールド材の周囲に上記螺旋状の凸部を取り付けてもよい。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明は次の如き優れた効果を發揮する。

【 0 0 1 8 】

(1) 金属製部材を含まないので、取り扱い性が向上する。

【 0 0 1 9 】

(2) 金属製部材を含まないので、重量が軽減される。

【 0 0 2 0 】

50

(3) 応力集中板がないので、コストを低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0022】

本発明に係る衝突検知センサは、図1～図4のいずれの実施形態にも示されているように、車両への衝突を光ファイバ1の光伝送特性の変化に変換して歩行者との接触を検知する衝突検知センサ101～104において、光ファイバ1の外周を衝突により変形するモールド材2，32で覆い、そのモールド材2，32の表面に凸部3，6，33を形成したものである。光ファイバ1には、HPOF等のプラスチックファイバ(POF)を用いることができる。10

【0023】

モールド材2，32の材料としては樹脂ゴム材料が好ましく、温度特性を考慮するとシリコーン系のゴムが好ましい。硬さは、要求感度にもよるが、硬度40度～70度が好ましい。

【0024】

衝突検知センサ101～104は、モールド材2，32が局所的に変形すると光ファイバ1も局所的に変形するようにしたものである。モールド材2，32が局所的に圧縮されると光ファイバ1も局所的に圧縮されるようになることができる。

【0025】

図1の実施形態に示した衝突検知センサ101では、モールド材2には少なくとも衝突を感受させたい一方向に臨ませて平面4を形成しており、この平面4に凸部3を光ファイバ1の長手方向に間隔を空けて配置してある。20

【0026】

この平面4を形成した構成により、衝突物がモールド材2に接触したとき、衝突による荷重が平面4に印加されやすくなる。とりわけ、凸部3を設けたものは凸部3に荷重が印加されやすくなるので、荷重印加初期に荷重を受ける面積を小さくすることでモールド材2の圧縮量(変形量)を大きくすることができる。モールド材2の圧縮量(変形量)が大きくなると、光ファイバ1の圧縮量(変形量)も大きくなり、光伝送特性の変化が大きくなるので、衝突検知センサの感度が向上する。30

【0027】

複数の凸部3が光ファイバ1の長手方向に間隔を空けて配置することにより、衝突物のサイズが凸部3の配置ピッチより十分大きければ、モールド材2の圧縮や変形を複数箇所で発生させることができる。

【0028】

また、衝突検知センサ101では、モールド材2に、衝突を感受させたい方向に臨ませた平面4だけでなく、その反対方向に臨ませた平面5も形成されている。そして、その平面5にも凸部3と同様の凸部6を光ファイバ1の長手方向に間隔を空けて配置してある。

【0029】

さらに、衝突検知センサ101では、一方向に臨ませた平面4の凸部3と反対方向に臨ませた平面5の凸部6とを互いに光ファイバ1の長手方向の異なる位置に配置してある。すなわち、平面4に凸部3が形成されている光ファイバ1の長手方向の区間においては平面5は平坦であり、逆に平面4が平坦な区間においては平面5に凸部6が形成されている。平面4に凸部3が形成されている区間の長さ(以下、幅という)と平面4が平坦な区間の幅は互いに等しい。40

【0030】

このように凸部3と凸部6が光ファイバ1の長手方向の異なる位置に配置してあるものは、光ファイバ1の曲がりを効率よく発生させることができる。なぜなら、この衝突検知センサは、衝突物がモールド材2に接触したとき、衝突による荷重が凸部3に印加されやすいだけでなく、加えて、凸部3の裏側が凸部6と凸部6の間の平坦面になっているため50

、モールド材2が凸部3の区間と凸部6の区間とで異なる向きに変形しやすいからである。

【0031】

なお、ここでは凸部6が車体などの構造物に接していると仮定しており、衝突による荷重が凸部3に印加されると、その荷重に対向する反力が構造物から凸部6に印加されることになる。

【0032】

図2の実施形態に示した衝突検知センサ102でも、図1の実施形態と同様に凸部3と凸部6が光ファイバ1の長手方向の異なる位置に配置してある。しかし、図2の実施形態では、図1の実施形態に比して、凸部3、凸部6が光ファイバ1の長手方向に占める幅が狭い。

【0033】

衝突検知センサ102のように、荷重印加初期に荷重を受ける面積をいっそう小さくすることでモールド材2の変形量をいっそう大きくさせて、衝突検知センサの感度をさらに向上させることができる。

【0034】

反対に、凸部3、凸部6の幅を広げていくと、荷重を受ける面積が大きくなり、モールド材2の圧縮量(変形量)が小さくなるので、光ファイバ1の圧縮量(変形量)が小さくなる。その結果、光ファイバ1が破壊されるような圧縮(変形)を受けるに至る荷重(センサ破壊荷重)を大きくして、耐荷重を向上させることができる。

【0035】

また、モールド材2の圧縮量を大きくする構造として、凸部3、6の高さを高くする構造も採用できる。

【0036】

図示しないが、図1、図2の実施形態とは逆に、一方向に臨ませた平面4の凸部3と反対方向に臨ませた平面5の凸部6とを互いに光ファイバ1の長手方向の同じ位置に配置した実施形態を採用することができる。この場合、凸部3に印加される荷重と凸部6に印加される反力とによって光ファイバ1が両側から圧縮されることになる。よって、光ファイバ1の圧縮歪みによる光伝送特性の変化を生じさせることができる。

【0037】

図1、図2の衝突検知センサ101、102を製造する方法として、例えば、以下の3通りが考えられる。

【0038】

第1の方法は、光ファイバ1の外周をモールド材2で覆ったものを押し出しによって形成した後、モールド材2の外形をプレス加工によって整えるものとし、その際、モールド材2の外形をプレス加工する金型に凹部を設けておくことにより、凸部3、6をモールド材2と一体的に成型する方法である。この方法によれば、凸部3、6がモールド材2と一緒に成型されるので、工程数が少なくなるという効果が得られる。

【0039】

第2の方法は、光ファイバ1の外周をモールド材2が覆ったものを押し出しによって形成した後、モールド材2の外形をプレス加工によって整えるものとし、その際、プレス加工では表面が平坦なモールド材2を形成しておき、その後、モールド材2の平面4、5に凸部3、6を接着剤を用いた貼り付けなどにより取り付ける方法である。この方法によれば、金型の構造が簡素になるという効果が得られる。

【0040】

第3の方法は、光ファイバ1の代わりにSUS棒を用い、SUS棒の外周をモールド材2で覆ったものを押し出しによって形成した後、加硫によってモールド材2を固化し、そのモールド材2からSUS棒を引き抜いてモールド材2中に空洞を形成し、その空洞に光ファイバ1を挿入する方法である。

【0041】

10

20

30

40

50

次に、図3の実施形態に示した衝突検知センサ103では、モールド材32が光ファイバ1を軸心に配置した長尺円柱状に形成されており、凸部33はこのモールド材32の周囲に螺旋状に形成されている。

【0042】

また、図4の実施形態に示した衝突検知センサ104でも、同様に、モールド材32が光ファイバ1を軸心に配置した長尺円柱状に形成されており、凸部33はこのモールド材32の周囲に螺旋状に形成されている。ただし、衝突検知センサ104では、衝突検知センサ103に比して、凸部33が光ファイバ1の長手方向に占める幅が狭い。

【0043】

図3、図4の衝突検知センサ103、104は、図1、図2の衝突検知センサ101、102と異なり、凸部33がモールド材32の周囲を螺旋状に取り巻いているので、衝突を感受する方向が特定方向に規定されない。

【0044】

また、衝突検知センサ103、104は、U字状に折り曲げることが容易であるため、U字状に折り曲げて車体に取り付けることができる。そして、そのU字状の折り曲げ部においても、凸部33を有するモールド材32が圧縮(変形)されると、モールド材32の軸心にある光ファイバ1が圧縮(変形)されるので、衝突を検知することができる。

【0045】

なお、U字状の折り曲げ部における光ファイバ1の曲率は、光伝送特性に及ぼす影響が現れない程度に小さい曲率であることが好ましく、衝突によって変形するときの光ファイバ1の曲率は光伝送特性に及ぼす影響が顕著となる大きい曲率であることが好ましい。

【0046】

衝突検知センサ103は、凸部33の幅と非凸部(凸部33と凸部33に挟まれた谷間)の幅とがほぼ同一である。これに対して衝突検知センサ104は、凸部33の幅が非凸部の幅に比べて狭い。よって、衝突検知センサ104は、荷重印加初期に荷重を受ける面積をいっそう小さくしたことにより、衝突検知センサの感度をさらに向上させることができる。一方、衝突検知センサ103は、荷重を受ける面積を大きくしたことにより、センサ破壊荷重を大きくすることができ、耐荷重を向上させることができる。

【0047】

図3、図4の衝突検知センサ103、104を製造する方法として、例えば、以下の通りが考えられる。

【0048】

第1の方法では、光ファイバ1の外周をモールド材32で覆ったものを押し出しによって形成する。その際、押し出し口として円形の一部に角形が突き出た形状のものを使用し、その押し出し口を回転させることで、長尺円柱状のモールド材32と螺旋状の凸部33とを一体的に押し出し成型する方法である。この方法によれば、凸部33がモールド材32と同時に成型されるので、工程数が少なくなるという効果が得られる。

【0049】

第2の方法では、光ファイバ1の外周を長尺円柱状のモールド材32で覆ったものを押し出し成型し、その後、モールド材32の周囲に螺旋状の凸部33を巻き付けなどにより取り付ける方法である。この方法によれば、押し出し口の構造が簡素になるという効果が得られる。

【0050】

また、第2の方法によれば、モールド材32と凸部33は、性状の異なる材料で構成することができる。例えば、凸部33を金属で構成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明に係る衝突検知センサ101～104は、光源から光ファイバ1に光を入射させ、その光ファイバ1から出射される光を受光器で受光することにより、光ファイバ1の光伝送特性の変化を測定することができる。従って、車両のバンパー部分に衝突検知センサ

10

20

30

40

50

101～104を装備しておき、光ファイバ1の光伝送特性に有意の変化が生じたときに衝突物に接触したものと判定し、車両制御装置に信号を通知するように回路を構成することができる。

【0052】

車両制御装置は、衝突物への衝突を軽減させるため、ポンネットを上げたり、エアーバッグをポンネットの外側に開いたりする制御を行う。ポンネットを上げたり、エアーバッグを膨らませたりすれば、歩行者が車両と二次衝突（バンパー部分での衝突を一次衝突とする）する時の衝突が軽減できる。

【0053】

ポンネットを上げると、ポンネット内にあるエンジンなどとの空間が広がるため、歩行者を保護することが可能となる。ただし、歩行者ではなく、電柱等の保護の必要が無い硬いものに衝突したときは、ポンネットを上げないようにする必要がある。このようなものをポンネットを上げて保護しても意味がないからである。このために、歩行者と電柱等の硬いものを区別することが必要となる。これは、光ファイバ1の光伝送特性の変化波形から衝突時の衝突力を推定することで可能となる。また、ワイパーや、ピラー部分などの車体の硬い部分においてエアーバッグを開くことで、歩行者が車両と直接二次衝突することを防ぐことが可能である。

【0054】

ワイパー固定部（支持部）を可動にすることで、歩行者が衝突時に受ける衝突を少なくする車両が知られているが、衝突検知センサ101～104を用いた歩行者検知に基づいて、歩行者との接触などの必要最低限の時のみワイパー固定部を可動にする機構のトリガを得ることも可能となる。

【0055】

上記のようにポンネットの外側にエアーバッグを広げる代わりに、ポンネットの下方（エンジンルーム側、内側）にエアーバッグを広げることでも、ポンネットに歩行者がぶつかったときの衝突を低減することができる。この場合、ポンネットのエンジンルーム側にエアーバッグを広げる機構を収納することは容易である。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す衝突検知センサの斜視図である。

30

【図2】本発明の第2の実施形態を示す衝突検知センサの斜視図である。

【図3】本発明の第3の実施形態を示す衝突検知センサの斜視図である。

【図4】本発明の第4の実施形態を示す衝突検知センサの斜視図である。

【符号の説明】

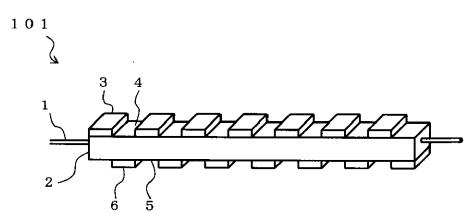
【0057】

1 ファイバ

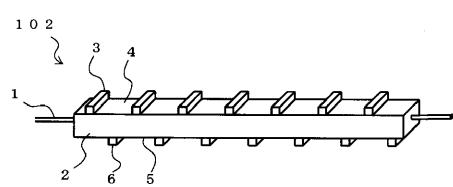
2、32 モールド材

3、6、33 凸部

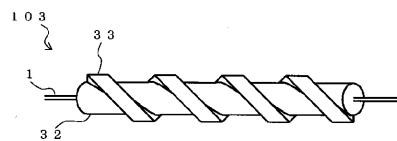
【図1】



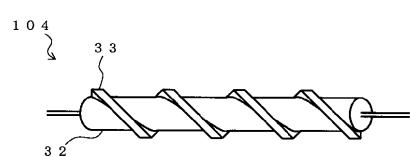
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 久
東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内

(72)発明者 鈴木 明
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 小林 重徳
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 高橋 浩幸
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム(参考) 2F051 AA01 AB03
2F103 BA43 CA06 EC09 GA11 GA15