

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6870559号
(P6870559)

(45) 発行日 令和3年5月12日(2021.5.12)

(24) 登録日 令和3年4月19日(2021.4.19)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 S 13/931 (2020.01) GO 1 S 13/931
GO 1 S 7/03 (2006.01) GO 1 S 7/03 2 4 6

請求項の数 8 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-192869 (P2017-192869) (22) 出願日 平成29年10月2日 (2017.10.2) (65) 公開番号 特開2019-66353 (P2019-66353A) (43) 公開日 平成31年4月25日 (2019.4.25) 審査請求日 令和2年1月23日 (2020.1.23)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100104765 弁理士 江上 達夫 (74) 代理人 100099645 弁理士 山本 晃司 (74) 代理人 100107331 弁理士 中村 聡延 (72) 発明者 若宮 秀行 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 審査官 渡辺 慶人</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサ異常判定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の周辺環境認識に用いられ、カバーを加熱するヒータが設けられているセンサ装置の異常を判定するセンサ異常判定装置であって、

前記ヒータの温度を検出する検出手段と、

前記車両の速度及び外気温に基づいて前記ヒータの温度を推定する推定手段と、

前記検出された温度と前記推定された温度との比較に基づいて前記センサ装置の異常を判定する判定手段と、

を備えることを特徴とするセンサ異常判定装置。

【請求項2】

前記判定手段は、前記検出された温度が前記推定された温度より所定値以上高いことを条件に、前記センサ装置が異常であると判定することを特徴とする請求項1に記載のセンサ異常判定装置。

【請求項3】

前記センサ装置の異常は、融雪水の再凍結に起因する異常であることを特徴とする請求項1又は2に記載のセンサ異常判定装置。

【請求項4】

車両の周辺環境認識に用いられ、カバーを加熱するヒータが設けられているセンサ装置の異常を判定するセンサ異常判定装置であって、

前記ヒータの温度を検出する検出手段と、

前記車両の速度及び外気温に基づいて前記ヒータの温度を推定する推定手段と、
前記検出された温度及び前記推定された温度に基づいて前記センサ装置の異常を判定する判定手段と、
を備え、
前記判定手段は、前記検出された温度が前記推定された温度より所定値以上高いことを条件に、前記センサ装置が異常であると判定することを特徴とするセンサ異常判定装置。

【請求項 5】

前記センサ装置の異常は、融雪水の再凍結に起因する異常であることを特徴とする請求項 4 に記載のセンサ異常判定装置。

10

【請求項 6】

車両の周辺環境認識に用いられ、カバーを加熱するヒータが設けられているセンサ装置の異常を判定するセンサ異常判定方法であって、
前記ヒータの温度を検出する検出工程と、
前記車両の速度及び外気温に基づいて前記ヒータの温度を推定する推定工程と、
前記検出された温度と前記推定された温度との比較に基づいて前記センサ装置の異常を判定する判定工程と、
を含むことを特徴とするセンサ異常判定方法。

【請求項 7】

前記判定工程では、前記検出された温度が前記推定された温度より所定値以上高いことを条件に、前記センサ装置が異常であると判定することを特徴とする請求項 6 に記載のセンサ異常判定方法。

20

【請求項 8】

前記センサ装置の異常は、融雪水の再凍結に起因する異常であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のセンサ異常判定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサ異常判定装置に関し、特に、車両に搭載されているセンサの異常判定を行うセンサ異常判定装置の技術分野に関する。

30

【背景技術】

【0002】

この種の装置が対象とするセンサの一例として、例えばレーザーレーダの発光部及び受光部の前面を覆うカバーガラスに熱線ヒータと超音波振動子とが設けられており、熱線ヒータ及び超音波振動子を作動させることによって、カバーガラスに付着した雪や霜を除去する装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 08 - 029535 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

カバーガラスに付着し熱線ヒータにより融かされた雪が、カバーガラス近傍、且つ熱線ヒータの熱が伝わらない部分において再凍結する場合がある。このとき、天候等によっては再凍結した氷が成長し、該氷がカバーガラスに接触せずに、該カバーガラスを覆ってしまう可能性がある。再凍結した氷は、カバーガラスに接触していないため、熱線ヒータ等によっては除去することはできない。

【0005】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、カバーガラスに起因するセンサの

50

異常を判定することができるセンサ異常判定装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係るセンサ異常判定装置は、車両の周辺環境認識に用いられ、カバーを加熱するヒータが設けられているセンサ装置の異常を判定するセンサ異常判定装置であって、前記ヒータの温度を検出する検出手段と、前記車両の速度及び外気温に基づいて前記ヒータの温度を推定する推定手段と、前記検出された温度と前記推定された温度との比較に基づいて前記センサ装置の異常を判定する判定手段と、を備えるというものである。

【図面の簡単な説明】

10

【0007】

【図1】実施形態に係るセンサ異常判定装置の構成を示すブロック図である。

【図2】融雪水の再凍結に起因する問題を示す概念図である。

【図3】実施形態に係る異常判定処理を示すフローチャートである。

【図4】車速、外気温及びヒータの推定温度の関係を規定するテーブルの一例である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

センサ異常判定装置に係る実施形態について、図1乃至図4を参照して説明する。

【0009】

(構成)

20

実施形態に係るセンサ異常判定装置の構成について図1を参照して説明する。図1は、実施形態に係るセンサ異常判定装置の構成を示すブロック図である。

【0010】

図1において、センサ異常判定装置100が対象とするセンサ装置10は、例えばレーザレーダやミリ波レーダ等の車両の周辺環境認識に用いられるセンサが一例として挙げられる。センサ装置10は、センサユニット11と、熱線ヒータ13が設けられたカバーガラス12とを備えて構成されている。センサユニット11は、車内(例えばエンジンルーム内等)に配置されており、カバーガラス12は、センサユニット11を雨やほこり等から保護している。

【0011】

30

センサ異常判定装置100は、判定部101、温度センサ装置102、外気温センサ装置103、車速センサ装置104及びウオッシャ105を備えて構成されている。温度センサ装置102は、熱線ヒータ13の温度を検出する。ウオッシャ105は、ウオッシャ液をカバーガラス12に噴射可能に構成されている。外気温センサ装置103及び車速センサ装置104は、センサ異常判定装置100が独自に備えてなくてよく、例えば車両(図示せず)に搭載された他の装置と共用であってもよい。

【0012】

(問題点及び異常判定原理)

次に、センサ装置10に係る問題点について図2を参照して説明する。図2は、融雪水の再凍結に起因する問題を示す概念図である。

40

【0013】

図2(a)に示すように、カバーガラス12に付着した雪は、熱線ヒータ13の熱により融かされ、カバーガラス12の表面に沿って流れ落ちる。このとき外気温が比較的低いと、図2(b)に示すように、カバーガラス12から外れた位置において融雪水が再凍結する。降雪が続いていると、図2(c)に示すように、再凍結した氷に雪が付着して氷が成長する。また、カバーガラス12の上方に付着した水が凍結した氷に雪が付着して氷が成長することもある。これらの氷の成長が続くと、最終的には図2(d)に示すように、カバーガラス12を覆う氷の膜が形成される。

【0014】

図2(d)に示す状態になると、氷の膜に起因してセンサ装置10の性能が低下してし

50

まう。図2(d)に示すように、氷の膜とカバーガラス12との間には空隙が存在するので、熱線ヒータ13の熱により氷の膜を融かすことは極めて困難である。

【0015】

ところで、上記氷の膜が存在しない場合、カバーガラス12には車両の走行に起因する走行風が当たる。つまり、カバーガラス12(更には、熱線ヒータ13)は、走行風により空冷される。裏を返せば、上記氷の膜が存在する場合、カバーガラス12は、走行風により空冷されない(又は空冷され難くなる)。

【0016】

本願発明者はこの点に着目して、温度センサ装置102により検出される熱線ヒータ13の温度と、外気温及び車速(即ち、走行風の強さ)から推定される熱線ヒータ13の温度とを比較することによって、上記氷の膜の有無(即ち、センサ装置10の異常)を判定することとした。

10

【0017】

(異常判定処理)

次に、センサ異常判定装置100の判定部101が実施する異常判定処理について、図3のフローチャートを参照して説明する。

【0018】

図3において、先ず、判定部101は、外気温センサ装置103及び車速センサ装置104各々の出力から外気温及び車速を取得する(ステップS101)。次に、判定部101は、取得された外気温及び車速に基づいて、熱線ヒータ13の温度を推定する(ステップS102)。

20

【0019】

ここで、熱線ヒータ13の温度の推定には、例えば図4に示す、車速、外気温及びヒータの推定温度の関係を規定するテーブルが用いられてよい。このように構成すれば、判定部101の処理負荷を低減することができる。このようなテーブルは、例えば実験により、外気温及び車速各々を変更しつつ、温度センサ装置102により熱線ヒータ13の温度を検出することにより構築すればよい。実験により求めることが難しい条件(即ち、外気温及び車速の組合せ)については、実験により求められた他の条件における値から計算により補間すればよい。尚、判定部101は、上記テーブルに代えて、所定の演算式を用いて、外気温及び車速から熱線ヒータ13の温度を推定してもよい。

30

【0020】

上述のステップS101及びS102の処理と並行して、判定部101は、温度センサ装置102の出力から熱線ヒータ13の温度を取得する。その後、判定部101は、ステップS103の処理において取得された温度(以降、適宜“実測温度”と称する)と、ステップS102の処理において推定された温度(以降、適宜“推定温度”と称する)との差分(即ち、“実測温度-推定温度”)が所定値以上であるか否かを判定する(ステップS104)。

【0021】

ステップS104の判定において、実測温度と推定温度との差分が所定値以上であると判定された場合(ステップS104: Yes)、判定部101は、センサ装置10に異常が生じている(即ち、カバーガラス12が氷の膜により覆われている可能性が比較的高い)と判定する(ステップS105)。他方、ステップS104の判定において、実測温度と推定温度との差分が所定値より小さいと判定された場合(ステップS104: No)、判定部101は、センサ装置10に異常は生じていないと判定する(ステップS106)。

40

【0022】

カバーガラス12が氷の膜で覆われている場合、上述の如く、カバーガラス12は空冷されないので、実測温度と推定温度とは乖離する。具体的には、推定温度は実測温度よりも低くなる。ただし、温度センサ装置102、外気温センサ装置103及び車速センサ装置104各々の出力には誤差が含まれている。実測温度と推定温度とが誤差範囲を超えて

50

乖離している場合にのみセンサ装置 10 に異常が生じていると判定されるように、上記ステップ S 104 において、実測温度と推定温度との差分が所定値以上であるか否かが判定される。従って、「所定値」は、上記各センサの誤差に基づいて設定すればよい。

【0023】

ステップ S 105 又は S 106 の後、判定部 101 は、所定期間（例えば、数ミリ秒から数十ミリ秒）が経過した後に再度図 3 に示す異常判定処理を開始する。つまり、図 3 に示す異常判定処理は、所定期間に応じた周期で繰り返し行われる。

【0024】

判定部 101 は、センサ装置 10 に異常が生じていると判定した場合、例えばセンサ装置 10 の異常を報知してもよいし、例えばウオッシャ 105 を作動させてウオッシャ液により氷の膜を除去してもよい。

【0025】

尚、ステップ S 104 では、「実測温度と推定温度との差分が所定値以上であるか否か」の判定に代えて、例えば「実測温度が、推定温度と所定値との和以上であるか否か」の判定（即ち、「実測温度 推定温度 + 所定値？」）が行われてもよい。

【0026】

（技術的效果）

センサ異常判定装置 100 によれば、センサ装置 10 のカバーガラス 12 が、熱線ヒータ 13 の熱により融かすことの難しい氷の膜で覆われることに起因するセンサ装置 10 の異常を好適に判定することができる。

【0027】

<変形例>

上述の実施形態では、センサ装置 10 のカバーガラス 12 が氷の膜で覆われる場合について説明したが、当該センサ異常判定装置 100 は、例えば、カバーガラス 12 の大部分に泥汚れや落葉等が付着することに起因するセンサ装置 10 の異常の判定にも適用可能である。つまり、カバーガラス 12 の大部分に泥汚れや落葉等が付着した場合にも、カバーガラス 12 に走行風が当たり難くなるため、実測温度と推定温度とが乖離する。従って、上述の異常判定処理により、カバーガラス 12 の大部分に泥汚れや落葉等が付着することに起因するセンサ装置 10 の異常を判定することができる。

【0028】

以上に説明した実施形態及び変形例から導き出される発明の各種態様を以下に説明する。

【0029】

発明の一態様に係るセンサ異常判定装置は、車両の周辺環境認識に用いられ、カバーを加熱するヒータが設けられているセンサ装置の異常を判定するセンサ異常判定装置であって、前記ヒータの温度を検出する検出手段と、前記車両の速度及び外気温に基づいて前記ヒータの温度を推定する推定手段と、前記検出された温度及び前記推定された温度に基づいて前記センサ装置の異常を判定する判定手段と、を備えるというものである。

【0030】

上述の実施形態においては、「センサ装置 10」がセンサ装置の一例に相当し、「カバーガラス 12」がカバーの一例に相当し、「熱線ヒータ 13」がヒータの一例に相当し、「温度センサ装置 102」が検出手段の一例に相当し、「判定部 101」が推定手段及び判定手段の一例に相当する。

【0031】

センサ装置のカバーがヒータの熱により融かすことの難しい氷の膜で覆われた場合や、カバーに泥汚れ等が付着した場合、センサ装置の性能が低下する（即ち、センサ装置に異常が生じる）。これらの場合、カバーに走行風が当たらない又は当たり難いので、検出手段により検出されたヒータの温度と、車両の速度及び外気温に基づいて推定されたヒータの温度とは乖離する。このため、検出されたヒータの温度及び推定されたヒータの温度に基づいて、センサ装置の異常を判定することができる。従って、当該センサ異常判定装置

10

20

30

40

50

によれば、カバーに起因するセンサ装置の異常を判定することができる。

【0032】

上述のセンサ異常判定装置の一態様では、前記判定手段は、前記検出された温度が前記推定された温度より所定値以上高いことを条件に、前記センサ装置が異常であると判定する。この態様によれば、センサ装置の異常の誤判定を抑制することができ、実用上非常に有利である。尚、「所定値」は、例えば温度の検出誤差及び推定誤差等に基づいて設定すればよい。

【0033】

上述のセンサ異常判定装置の他の態様では、前記センサ装置の異常は、融雪水の再凍結に起因する異常である。「融雪水の再凍結に起因する異常」とは、融雪水が再凍結に起因して生じた氷の膜によりセンサ装置のカバーが覆われ、該センサ装置の性能が低下することを意味する。上述の如く、当該センサ異常判定装置によれば、このような融雪水の再凍結に起因する異常を判定することができる。

10

【0034】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うセンサ異常判定装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

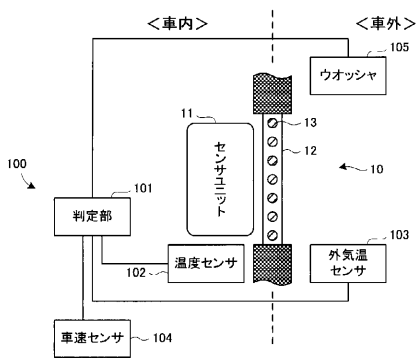
【符号の説明】

【0035】

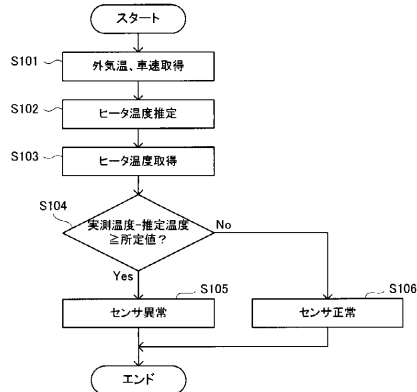
10...センサ装置、11...センサユニット、12...カバーガラス、13...熱線ヒータ、100...センサ異常判定装置、101...判定部、102...温度センサ、103...外気温センサ、104...車速センサ、105...ウオッシャ

20

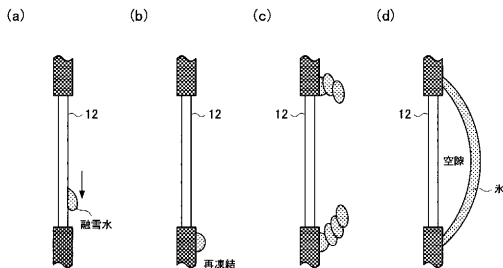
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

		外気温					
		20度	15度	...	0度	-5度	...
車速	0 km/h	**度	...	...	☆☆度	■度	...
	10 km/h	△度	...	...	...	...	...

	90 km/h	▼度	...	...	◆度	○度	...
	100 km/h	□度	...	...	×度	●度	...

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2003-521679(JP,A)
特開2012-116276(JP,A)
特開2016-113148(JP,A)
特開昭62-077704(JP,A)
特開2000-321348(JP,A)
特表2003-518612(JP,A)
米国特許第06630901(US,B1)
米国特許出願公開第2005/0285773(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S	7/00	-	7/64
	13/00	-	17/95
H01Q	1/00	-	1/10
	1/27	-	1/52