(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6562045号
(P6562045)

(45)発行日　令和1年8月21日(2019.8.21)　(24)登録日　令和1年8月2日(2019.8.2)

(51)Int.Cl.		F I		
B60S 1/54	(2006.01)	B60S	1/54	F
B60J 1/20	(2006.01)	B60J	1/20	C
G01N 27/04	(2006.01)	G01N	27/04	B
G01N 27/22	(2006.01)	G01N	27/22	A
B60H 1/34	(2006.01)	G01N	27/22	C

請求項の数 6　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2017-146856(P2017-146856)
(22)出願日　平成29年7月28日(2017.7.28)
(65)公開番号　特開2019-26047(P2019-26047A)
(43)公開日　平成31年2月21日(2019.2.21)
審査請求日　平成30年3月23日(2018.3.23)

(73)特許権者　000003137
マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地３番１号
(74)代理人　100101454
弁理士　山田　卓二
(74)代理人　100197561
弁理士　田中　三喜男
(72)発明者　前田　哲爾
広島県安芸郡府中町新地３番１号　マツダ株式会社内
(72)発明者　桂　大詞
広島県安芸郡府中町新地３番１号　マツダ株式会社内

審査官　小野田　達志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両の防曇制御装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
車室内空間と車室外空間との間に設けられた窓用の板状体と、
前記板状体の車室内側表面に設けられ、表面に付着した水分を内部に吸収する防曇性被膜と、
前記防曇性被膜に吸収された水分を気化させる乾燥手段と、
前記防曇性被膜の車室内側の表面に沿って形成された温度境界層の湿度を検出する湿度検出手段と、
前記湿度が、所定の閾値以上のときに前記乾燥手段を作動させる制御手段と、を備え、
前記防曇性被膜に吸収された水分量を検出する水分量検出手段と、
車室水分量に基づいて前記湿度を補正する補正手段と、が備えられ、
前記制御手段は、前記補正手段により補正された湿度が前記閾値以上になるとき前記乾燥手段を作動させる制御手段と、を備えたことを特徴とする車両の防曇制御装置。
【請求項２】
前記湿度検出手段は、前記防曇性被膜の車内側の表面からの距離が３ｍｍ以下である車室内空間部の湿度を検出することを特徴とする請求項１に記載の車両の防曇制御装置。
【請求項３】
前記湿度検出手段は、前記防曇性被膜の車内側の表面からの距離が０．０５ｍｍ以上の範囲にあることを特徴とする請求項２に記載の車両の防曇制御装置。
【請求項４】

前記乾燥手段は、乾燥した空気を防曇性被膜の表面に吹き出すものであることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の車両の防曇制御装置。
【請求項５】
前記乾燥手段は、前記板状体に配設され、導電体に電流を流すことで発熱させるものであり、前記導電体は、前記板状体の内部または前記板状体と前記防曇性被膜の界面または前記防曇性被膜の車室内側表面に設けられていることを特徴とする請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の車両の防曇制御装置。
【請求項６】
前記板状体は、光透過性を有するガラスまたは樹脂であることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の車両の防曇制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両用防曇制御装置に関し、特に防曇性被膜が施されたウィンドウ等の窓用板状体を備えた車両の防曇制御に関するもので自動車等の車両の安全技術の分野に属する。
【背景技術】
【０００２】
一般に、車両に備えられたウィンドウは、雨の日または雪の日などにウィンドウの車室内側と車室外側の雰囲気温度、湿度より、一方のウィンドウの表面が露点以下になる、もしくはウィンドウに対して急激な温度変化が起こった場合に、雰囲気中の水分が水滴として付着し、ウィンドウの表面に結露が発生する。該結露によって、前記ウィンドウを透過する光の散乱が発生し、その結果曇りが生じる。前記ウィンドウに曇りが生じれば、運転者の視界を妨げることになり、運転の支障になることがある。
【０００３】
そして、前記ウィンドウに結露によって曇りが発生した場合、デフロスタによってウィンドウ内面に付着した水分を気化させることで、ウィンドウの曇りを解消している。このデフロスタは、例えば、動力源によって空調ユニットのコンプレッサが駆動されてエバポレータによる除湿機能が作動するとともに、低湿度の外気を取り込みながら空調風がデフロスタ吹出口からウィンドウ内面に送風されることで、ウィンドウの曇りを解消するものである。
【０００４】
このように、前記ウィンドウの防曇のためにデフロスタを作動させることによる換気によって、特に、寒冷時においては、車室内の温度が下がり、換気後の車内温度を適切な温度へ復帰させるための熱負荷が必要となる。
【０００５】
ところで、近年、二酸化炭素の排出規制や低燃費化等の要求から、車室内の温度を適温に保つための熱負荷の低減が求められている。前述のように、寒冷時における熱負荷としては、ウィンドウの防曇のための換気負荷（具体的には、デフロスタ作動のために外気を取り入れる換気）が大きな割合を占めており、この換気負荷であるデフロスタの作動を低減することで効果的に熱負荷を低減することができ、燃費向上が期待できる。
【０００６】
そこで、デフロスタ作動の頻度や作動時間を削減するために、車両に備えられたウィンドウを曇りづらくする技術として、特殊な被膜を形成させて防曇処理を施したウィンドウが提案されている。具体的には、防曇処理の施されたウィンドウとして、ウィンドウ表面に親水性、滑水性、又は吸水性の被膜を形成し、曇りの原因である結露が発生しづらいように構成することで、熱負荷のない防曇手段により、換気負荷を低減するものである。
【０００７】
親水性被膜を用いる場合、被膜表面に付着した水分が膜を形成することで、水滴の発生が抑制される。滑水性被膜を用いる場合、被膜表面に付着した水滴を被膜に沿って滑落さ

せることができる。吸水性被膜を用いる場合、被膜の表面に付着した水分が被膜内部に吸収されることで、水滴の発生が抑制される。

【０００８】

これらの防曇性被膜を用いる場合、前記ウィンドウに付着した水滴での光の散乱を抑制できるため、前記デフロスタの作動機会ないし作動時間の低減を図ることができる。

【０００９】

上述した防曇性被膜のうち、吸水性被膜は、表面に水滴が残りづらく、膜中に吸収された水が凍結しづらい利点があることで注目されている。

【００１０】

ところで、吸水性被膜を用いる場合、この膜内に吸収された水分量が、被膜内に吸収し得る水分量（以下、「飽和吸水量」という）に達すると、それ以上の吸水ができなくなり、被膜の表面に水滴が発生してしまう。

【００１１】

この課題に関しては、例えば特許文献１には、被膜に含まれる水分量を検出して、該水分量が所定量に達すると、デフロスタを作動させて、被膜内の水分を気化させる技術が開示されている。この技術によれば、被膜内の水分量に応じてデフロスタを作動させることで、被膜による吸水能力を回復させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１２】

【特許文献１】特許第４６７０４１８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１３】

しかし、特許文献１に記載の防曇制御装置では、防曇性被膜に吸水されている水分量をパラメータとしており、該水分量が所定値以上の場合にはデフロスタが常に作動してしまうため、例えば、車室内の湿度が低くデフロスタを作動せずとも早急に乾く環境や、夏場などの前記被膜の表面温度が高い場合は、該被膜の飽和吸水量が高くなり、デフロスタ作動不要な状況においても、前記水分量が閾値を超えるとデフロスタが作動することになり、エネルギ損失が発生してしまう虞がある。

【００１４】

また、例えば、車室内の湿度が急激に上昇したときなど、デフロスタを作動させなければ曇りが生じ得る状況においても、前記水分量が閾値未満であるときにはデフロスタが作動しないため、前記防曇性被膜の防曇処理能力が追いつかずに曇りが発生する可能性がある。

【００１５】

そこで、防曇性被膜を備えた車両の防曇制御装置の不必要な作動を抑制しつつ、必要に応じて効率よく作動させることで、車両の燃費向上と乗員の視認性向上との両立を図ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

前記課題を解決するため、本発明に係る防曇被膜を備えた防曇制御装置は次のように構成したことを特徴とする。

【００１７】

まず、請求項１に記載の発明は、

車室内空間と車室外空間との間に設けられた窓用の板状体と、

前記板状体の車室内側表面に設けられ、表面に付着した水分を内部に吸収する防曇性被膜と、

前記防曇性被膜に吸収された水分を気化させる乾燥手段と、

前記防曇性被膜の車室内側の表面に沿って形成された温度境界層の湿度を検出する湿度

検出手段と、
前記湿度が、所定の閾値以上のときに前記乾燥手段を作動させる制御手段と、を備え、
前記防曇性被膜に吸収された水分量を検出する水分量検出手段と、
車室水分量に基づいて前記湿度を補正する補正手段と、が備えられ、
前記制御手段は、前記補正手段により補正された湿度が前記閾値以上になるとき
前記乾燥手段を作動させる制御手段と、を備えたことを特徴とする車両の防曇制御装置。
【００１８】
ここでいう、「温度境界層」は、車室内空間における温度が安定した空間部と防曇性被膜との間に形成される層であり、この温度境界層では、防曇性被膜から遠ざかるに連れて車室内空間の温度に近づく。
【００１９】
また、ここでいう「閾値」は、湿度検出手段の応答速度と、乾燥手段の作動速度とによって決められる値であり、例えば、９０パーセント以上の値に設定される。
【００２０】
請求項２に記載の発明は、前記請求項１に記載の発明において、
前記湿度検出手段は、前記防曇性被膜の車内側の表面からの距離が３ｍｍ以下である車室内空間部の湿度を検出することを特徴とする。
【００２１】
請求項３に記載の発明は前記請求項２に記載の発明において、
前記湿度検出手段は、前記防曇性被膜の車内側の表面からの距離が０．０５ｍｍ以上の範囲にあることを特徴とする。
【００２３】
請求項４に記載の発明は、前記請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の発明において、
前記乾燥手段は、乾燥した空気を防曇性被膜の表面に吹き出すものであることを特徴とする。
【００２４】
請求項５に記載の発明は、前記請求項１から請求項３のいずれか１項に記載の発明において、
前記乾燥手段は、前記板状体に配設され、導電体に電流を流すことで発熱させるものであり、前記導電体は、前記板状体の内部または前記板状体と前記防曇性被膜の界面または前記防曇性被膜の車室内側表面に設けられていることを特徴とする。
【００２５】
請求項６に記載の発明は、前記請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の発明において、
前記板状体は、光透過性を有するガラスまたは樹脂であることを特徴とする。
【発明の効果】
【００２６】
請求項１に記載の発明では、車両の防曇性被膜を備えた窓用の板状体における前記防曇性被膜の車室内側の表面に沿って形成された温度境界層の湿度が所定の閾値以上に達したときに、乾燥手段を作動させるようにしている。温度境界層では、温度境界層の範囲外である車室内空間と比べて温度及び湿度が異なるとともに、防曇性被膜の吸水量によって湿度の上昇しやすさが変わる。そのため、防曇性被膜の表面での曇りの生じやすさを示すパラメータとして温度境界層の湿度を採用して、該温度境界層の湿度に基づいて乾燥手段の作動を制御することで、乾燥手段の作動頻度及び作動時間の低減を図りつつ、防曇性被膜表面での曇りの発生を効果的に抑制できる。したがって、エネルギ損失の抑制と視認性の向上との両立を図ることができる。
また、前記湿度検出手段によって検出された湿度が、前記水分量検出手段によって検出された水分量に基づいて補正された上で、該補正された湿度が、乾燥手段を作動させるためのパラメータとして用いられることで、前記防曇性被膜の吸水量を考慮した乾燥手段の

制御を行うことができる。そのため、乾燥手段の作動頻度及び作動時間をより効果的に低減でき、これにより、エネルギ損失をより効果的に低減できる。

【００２７】

請求項２に記載の発明によれば、前記湿度検出手段を配置する具体的な範囲を示しており、前記防曇性被膜の車内側の表面から３ｍｍの範囲内で前記境界層内の湿度を検出する。

【００２８】

請求項３に記載の発明によれば、前記温度検出手段は、前記防曇性被膜の車内側の表面からの距離が０．０５ｍｍ以上の範囲にあるので、前記防曇性被膜の表面の空気の流れを乱すことが抑制されている。

【００３０】

請求項４に記載の発明によれば、前記乾燥手段は、乾燥した空気を防曇性被膜の表面に吹き出すものであるので、従来の空調装置を使用して、運転者の視認性の悪化を防止することができる。

【００３１】

請求項５に記載の発明によれば、前記乾燥手段は、導電体を発熱させるものであるので、該導電体が前記板状体の内部または前記板状体と前記防曇性被膜の界面に設けられる場合、従来の電熱ヒータを使用して、運転者の視認性の悪化を防止することができる。また、前記導電体が、前記板状体と前記防曇性被膜の界面または前記防曇性被膜の車室内側表面に設けられる場合においては、前記防曇性被膜を直接暖めることができ、効果的に該防曇性被膜に吸収された水分を除去することができる。

【００３２】

請求項６に記載の発明は、前記請求項１から請求項５に記載の板状体を具体的に示したもので、前記板状体は、光透過性を有するガラスまたは樹脂である。

【図面の簡単な説明】

【００３３】

【図１】本発明の第１実施形態に係る防曇性被膜を備えた車両の概略側面図である。

【図２】本発明の第１実施形態に係る防曇性被膜を備えた車両の防曇制御装置のシステム図である。

【図３】車室外側から車室内側への温度変化の説明図である。

【図４】暖房強度を変更した場合の温度境界層の変化を検出するための実験値および理論値である。

【図５】高分子抵抗式湿度センサの構成の一例を示す図である。

【図６】高分子容量式湿度センサの構成の一例を示す図である。

【図７】本発明の第２実施形態に係る防曇性被膜を備えた車両の概略側面図である。

【図８】本発明の第２実施形態に係る防曇性被膜を備えた車両の防曇制御装置のシステム図である。

【図９】本発明の第２実施形態に係る水分量センサの要部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【００３４】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【００３５】

まず、図１及び図２に示すように、本発明の実施形態にかかる車両１は、フロントウィンドウ１０と、車室内空間の空調を行う空調装置２０と、前記フロントウィンドウ１０の防曇を制御する防曇制御装置３０とを備えている。なお、前記フロントウィンドウは、ガラスや樹脂などの窓用の板状体で形成されている。

【００３６】

前記空調装置２０には、前記フロントウィンドウ１０の車室内側の面に沿って空調風を吹き出すデフロスタ吹出口２１と、該デフロスタ吹出口２１から空調風を送風するためのブロアファン２２とが設けられている。空調装置２０は、フロントウィンドウ１０を乾燥

させる乾燥手段として機能する。

【００３７】

防曇制御装置３０は、乾燥手段としての前記空調装置２０と、前記フロントウィンドウ１０の車室内側の面に設けられた防曇性被膜１１とを備えている。防曇性被膜１１は、フロントウィンドウ１０の車室内側の面に積層された吸水層である。該防曇性被膜１１は、吸水性を有する樹脂製の材料を用いて形成されている。

【００３８】

前記防曇制御装置３０は、前記フロントウィンドウ１０の防曇性被膜１１の車室内側に配置されている湿度センサ３１と、前記空調装置２０を制御するコントロールユニット３２とを備えている。前記湿度センサ３１は、前記防曇性被膜の車内側表面に沿って形成された温度境界層Ｘの範囲内に配置されている。そして、前記湿度センサ３１によって検出された湿度は、前記コントロールユニット３２に出力される。

【００３９】

なお、温度境界層Ｘは、車室内空間における温度が安定した空間部と防曇性被膜１１との間に形成される層であり、この温度境界層Ｘの温度は、前記防曇性被膜１１から遠ざかるに連れて車室内空間の温度に近づく。

【００４０】

前記コントロールユニット３２は、前記表面湿度センサ３１から取得した湿度が、予め設定されている所定の閾値を超えたときに、前記空調装置２０を作動させるようになっている。

【００４１】

また、前記閾値は、前記湿度センサ３１の応答速度と、前記空調装置２０の作動速度とによって決められる値であり、例えば、９０パーセント以上の値に設定される。

【００４２】

ここで、図３及び図４を用いて、温度境界層Ｘについて詳しく説明する。

【００４３】

図３において、符号Ｔｏｕｔは車室外の温度（外気温）、符号Ｔｗｉｎは防曇性被膜１１の車室内側の表面の温度（表面温度）を示す。

【００４４】

図３は、車室外温度Ｔｏｕｔが車室内温度Ｔｉｎよりも低い環境において、フロントウィンドウ１０を挟んだ車室外から車室内に亘る範囲における温度分布の一般的な傾向を示している。図３に示すように、フロントウィンドウ１０及びその周辺では、車室内側ほど高くなるような温度分布が形成される。また、車室内空間では、防曇性被膜１１の近傍の空間では、被膜１１の表面から離れるほど高くなるような温度分布となり、これよりも反窓側の空間部では、温度が略一定となる安定した温度分布となる。

【００４５】

このように、温度境界層Ｘでは、温度境界層Ｘの範囲外における車室内空間とは温度環境が異なる。冬期において、温度境界層Ｘでは、その範囲外における車室内空間よりも温度が低く、飽和水蒸気量も低いため、湿度が高くなりやすい。

【００４６】

また、本願発明者は、フロントウィンドウ１０に吸水性の防曇性被膜１１を設けた場合、防曇性被膜１１における吸水量によって、温度境界層Ｘの湿度の上昇しやすさが異なることを見出した。つまり、防曇性被膜１１内の水分量が比較的少ないときは、温度境界層Ｘの水蒸気が防曇性被膜１１に吸水されやすいことから、温度境界層Ｘの湿度は比較的上昇し難い。これに対して、防曇性被膜１１内の水分量が飽和吸水量に達すると、それ以上の吸水ができなくなることから、温度境界層Ｘの湿度がより上昇しやすくなる。

【００４７】

以上のように、温度境界層Ｘの湿度は、該温度境界層Ｘの温度と、防曇性被膜１１の水分量とから影響を受けるパラメータである。そこで、本願発明者は、以上の点に着目して、温度境界層Ｘの湿度に基づいて空調装置２０の作動を制御することで、防曇性被膜１１

の表面での防曇を図ることとした。

【００４８】

さらに、この温度境界層Ｘの前記フロントウィンドウ１０の防曇性被膜１１の表面からの厚さは、車室内の対流熱伝達率の変化に応じて変化することが分かっている。

【００４９】

そこで、図４に示すように、冬期に空調装置２０によって暖房を行う場合において、前記空調装置２０の暖房強度を強ａ、中ｂ、弱ｃの三段階に設定することで、車室内の対流熱伝達率の変化に伴う温度境界層Ｘの厚さの変化を実験および理論によって取得した。

【００５０】

また、図４は、前記空調装置２０の暖房強度を強ａ、中ｂ、弱ｃと変化させた場合における、前記防曇性被膜１１を備えるフロントウィンドウ１０の車室内側の表面から車室内空間に亘る各箇所での温度変化を示している。なお、前記空調装置の暖房強度を中ｂに設定した場合については、実験によって計測した値を用いた。一方、前記空調装置２０の暖房強度を強ａ、および、弱ｃに設定した場合については、空気の熱伝導率λａｉｒと、車室内温度センサで取得した車室内温度Ｔｉｎと、前記防曇性被膜１１の車室内側の表面温度Ｔｗｉｎと、前記フロントウィンドウ１０の車室外側から車室内側への通過熱量Ｑと、次の数式１に基づいて境界層Ｘの厚さを算出した。

【００５１】

【数１】

$$\text{境界層Xの厚さ}=\frac{\lambda air\times(Tin-Twin)}{Q}\quad\cdots\ (\text{数式}1)$$

【００５２】

また、前記数式１の防曇性被膜１１の車室内側の表面温度Ｔｗｉｎは、車室内温度Ｔｉｎと、車室外温度Ｔｏｕｔと、車速センサで取得した車速と、空調装置２０を制御する空調制御装置から取得したブロアファン２２の出力と、前記フロントウィンドウガラス１０の車室内側の表面の車室内の対流熱伝達率αｉｎと、前記フロントウィンドウガラス１０の車室外側から車室内側への通過熱量Ｑと、次の数式２から求められる。

【００５３】

【数２】

$$Twin=Tin-\frac{Q}{\alpha in}\quad\cdots\ (\text{数式}2)$$

【００５４】

そして、前記車室外から車室内への通過熱量Ｑは、前記フロントウィンドウガラス１０の車室外側の表面の車室外の対流熱伝達率αｏｕｔと、前記フロントウィンドウガラス１０の熱伝導率λと、前記フロントウィンドウガラス１０の厚さｌと、前記車室内の対流熱伝達率αｉｎと、車室外温度Ｔｏｕｔと車室内温度Ｔｉｎと、次の数式３から求められる。

【００５５】

【数３】

$$Q=\frac{Tin-Tout}{\frac{1}{\alpha in}+\frac{l}{\lambda}+\frac{1}{\alpha out}}\quad\cdots\ (\text{数式}3)$$

【００５６】

なお、車室外空間と前記フロントウィンドウガラス１０の車室外の対流熱伝達率αｏｕｔは、前記車速から求められる前記フロントウィンドウガラス１０の車室外側の風速が増すと増大する関係を有し、車室内空間と前記フロントウィンドウガラス１０の車室内の対流熱伝達率αｉｎは、前記ブロアファン２２の出力から求められる前記フロントウィンド

ウガラス１０の車室内側の風速が増すと増大する関係を有している。具体的には、今回の計算においては、暖房強度が強の場合の車室内の対流熱伝導率αｉｎ＝２０Ｗ／ｍ^{2}Ｋを用い、暖房強度が弱の場合の車室内の対流熱伝導率αｉｎ＝５Ｗ／ｍ^{2}Ｋを用いた。

【００５７】

この結果によると、前記暖房強度を最も強く設定した場合、図４のａで示すように、車室内側の温度分布は、前記フロントウィンドウの車室内側表面で最も低く、車室内側に向けて上昇し、該フロントウィンドウの車室内側表面から０．９７ｍｍ離れた位置で、略一定となっている。また、前記暖房の強度を中程度に設定した場合、図４のｂで示すように、車室内側の温度分布は、車室内側表面から１．７ｍｍ離れた位置で略一定となっている。そして、前記暖房強度を中程度よりも弱く設定した場合、図４のｃで示すように、車室内側の温度分布は、車室内側表面から２．５２ｍｍ離れた位置で、温度が略一定となっている。

【００５８】

したがって、いずれの実験の状況下においても、温度境界層Ｘは、前記防曇性被膜１１の表面から、３．０ｍｍよりも小さい所定距離だけ離れた位置までの範囲に亘って形成されているものと考えられることが判明した。

【００５９】

ここで、図５を用いて、前記湿度センサ３１の構成について詳しく説明する。なお、図５（ａ）は、図１における矢視Ａを示し、車室内側から前記フロントウィンドウ１０の内側に配置されている前記湿度センサ３１の要部拡大図である。また、図５（ｂ）は、図５（ａ）における矢視Ｂを示している。

【００６０】

前記湿度センサ３１は、例えば高分子抵抗式の湿度センサである。湿度センサ３１は、基材４０と、基材４０に支持された感湿膜４４と、感湿膜４４を介して相互に接続された一対の電極４６、４７とを備えている。

【００６１】

基材４０は、例えば一対のスペーサ４１、４２を介して防曇性被膜１１の車室内側の表面に取り付けられている。スペーサ４１、４２は、例えば接着剤を用いて防曇性被膜１１に固定されている。一対のスペーサ４１、４２は、互いに間隔を空けて、例えば車体幅方向に並べて配置されている。一対のスペーサ４１、４２は、例えば棒状の部材であり、互いに平行に配置されている。基材４０と防曇性被膜１１との間には、スペーサ４１、４２が介在することで、空調装置２０による送風が通る空間が確保されている。

【００６２】

一対の電極４６、４７は、基材４０における防曇性被膜１１とは反対側の表面において、互いに接触しないようにそれぞれ櫛歯状に設けられている。感湿膜４４は、例えば高分子ポリマーからなる。感湿膜４４は、基材４０における防曇性被膜１１とは反対側の表面に形成されている。

【００６３】

感湿膜４４に吸収された水分量が増大すると、感湿膜４４中の可動イオンの増加によって、一対の電極４６、４７間の電気抵抗値が低下する。したがって、この湿度センサ３１は、一対の電極４６、４７間の電気抵抗値に基づいて、感湿膜４４が位置する空間部の湿度を検出可能となっている。

【００６４】

感湿膜４４は、温度境界層Ｘに配置されている。より具体的に、感湿膜４４は、防曇性被膜１１の車室内側の表面から３ｍｍ以内の位置に配置されることが好ましく、防曇性被膜１１の車室内側の表面から１ｍｍ以内の位置に配置されることがより好ましい（図４の符号Ｔ１参照）。

【００６５】

また、感湿膜４４は、温度境界層Ｘにおいて、防曇性被膜１１の車室内側の表面から０．０５ｍｍ以上離れた位置に配置されることが好ましい。これにより、防曇性被膜１１に

沿った空気の流れが基材４０及び感湿膜４４によって阻害されることを効果的に抑制でき、温度境界層Ｘの湿度を精度よく検出できる。

【００６６】

防曇性被膜１１の表面に車室内空間の空気中の水分が付着するとき、該水分は防曇性被膜１１に吸収される。このとき、防曇性被膜１１に面した温度境界層Ｘでは、空気中の水分が防曇性被膜１１に吸収されることで、湿度が上昇し難い状態となっている。

【００６７】

ところが、防曇性被膜１１で、処理能力以上の水分が吸収されると飽和を起こし、温度境界層Ｘの湿度が上昇しやすくなる。したがって、防曇性被膜１１の吸水量が増大すると、温度境界層Ｘの湿度は、上述の閾値以上になりやすくなる。そして、温度境界層Ｘの湿度が閾値以上になると、コントロールユニット３２は、前記空調装置２０を作動させて前記デフロスタ吹出口２１から、前記防曇性被膜１１に向けて空調風を送風する。その結果、前記防曇性被膜１１に吸収されていた水分が気化されて、該防曇性被膜１１の表面に曇りが防止されて乗員の視界を確保することができる。

【００６８】

なお、以上の第１実施形態では、高分子抵抗式湿度センサ３１を用いる例を説明したが、湿度センサの種類は特に限定されるものでない。例えば、高分子容量式湿度センサ３１に代えて、図６に示すような高分子容量式湿度センサ１３１を用いてもよい。

【００６９】

図６（ａ）は、第１実施形態同様に、図１における矢視Ａを示し、車室内側から前記フロントウィンドウ１０の内側に配置されている前記湿度センサ１３１の要部拡大図である。また、図６（ｂ）は、図６（ａ）における矢視Ｃを示している。

【００７０】

図６に示す高分子容量式湿度センサ１３１は、基材１４０と、基材１４０に支持された誘電体としての感湿膜１４４と、感湿膜１４４を挟んで対向配置された第１電極１５１及び第２電極１５２とを備えている。

【００７１】

基材１４０は、例えば一対のスペーサ１４１、１４２を介して防曇性被膜１１の車室内側の表面に取り付けられている。スペーサ１４１、１４２は、例えば上述の高分子抵抗式湿度センサ３１のスペーサ４１、４２と同様に構成されることで、基材１４０と防曇性被膜１１との間に、空調装置２０による送風が通る空間を確保できる。

【００７２】

基材１４０における防曇性被膜１１とは反対側の表面には、第１電極１５１、感湿膜１４４、及び第２電極１５２が順に重ねて設けられている。感湿膜１４４は、セルロース又はＰＶＡなどの高分子からなる。

【００７３】

感湿膜１４４に吸収された水分量が変化すると、第１及び第２電極１５１、１５２間の静電容量が変化する。したがって、この湿度センサ１３１は、第１及び第２電極１５１、１５２間の静電容量に基づいて、感湿膜１４４が位置する空間部の湿度を検出可能となっている。

【００７４】

このような高分子容量式湿度センサ１３１においても、感湿膜１４４が上記と同様に温度境界層Ｘに配置されることで、温度境界層Ｘの湿度を精度よく検出できる。

【００７５】

次に、図７～図９を参照しながら第２実施形態における車両の防曇制御装置２３０について説明する。なお、第１実施形態と同様の構成については、同一の符号を用いるとともに、その説明を省略する。

【００７６】

図７及び図８に示すように、前記防曇制御装置１３０には、第１実施形態と同様の防曇性被膜１１、空調装置２０、湿度センサ３１、及びコントロールユニット３２に加えて、

防曇性被膜１１の水分量を検出する水分量センサ２３３を更に備えている。水分量センサ１３３によって検出された水分量は、前記コントロールユニット２３２に出力される。

【００７７】

ここで、図９を用いて、前記水分量センサ２３３の構成の一例を説明する。なお、図９（ａ）は、図７におけるＤ矢視の前記水分量センサ２３３の要部拡大図であり、図９（ｂ）は、図９（ａ）におけるＥ－Ｅ断面図を示している。

【００７８】

水分量センサ２３３、一対の電極２５１、２５１と、それぞれの電極２５１、２５１から例えば直線状に延びる一対の導体２５２、２５２とを備えている。前記一対の電極２５１、２５１はそれぞれリード線（図示せず）を介して前記コントロールユニット１３２に接続されている。

【００７９】

前記一対の導体２５２、２５２は、互いに間隔を空けて、前記防曇性被膜１１に取り付けられている。一対の導体２５２、２５２は、防曇性被膜１１の車室内側の表面に、例えば接着剤を用いて固定されている。

【００８０】

前記防曇性被膜１１は、前記水分量センサ２３３の一対の導体２５２、２５２間の誘電体として機能し、前記一対の導体２５２、２５２は静電容量結合してコンデンサを形成している。前記水分量センサ２３３は、前記一対の導体２５２、２５２間の静電容量値をコントロールユニット２３２に出力する。

【００８１】

前記コントロールユニット１３２は、前記湿度センサ３１で取得した湿度Ｒを補正する補正部１４０を有する。該補正部１４０は、前記水分量検出センサ２３３で取得した水分量に基づいて前記湿度Ｒを補正することで、補正湿度Ｒ’を算出する。

【００８２】

本実施形態では、前記補正部１４０は、前記水分量検出センサ２３３で取得した前記防曇性被膜１１の水分量に基づいて算出される該防曇性被膜１１の吸水率αと、前記湿度センサ３１によって取得した湿度Ｒと、前記防曇性被膜１１の吸水性能に応じた定数βと、下記の数式４に基づいて補正湿度Ｒ’を算出する。

【００８３】

【数４】

$$R' = R - \beta(1 - \alpha) \cdots \text{（数式４）}$$

【００８４】

ここで、吸水率αは、前記防曇性被膜１１の飽和吸水量に対する、前記水分量検出センサ２３３で検出された前記防曇性被膜１１の現在の水分量の割合を示しており、１－αは、該防曇性被膜１１の飽和吸水量に達するまでの余裕水分量の割合を示している。そして、前記余裕水分量の割合に、前記防曇性被膜１１の吸水性能に応じた定数βを乗じた値を現在の湿度Ｒから差し引くことで、補正湿度Ｒ’に補正している。

【００８５】

これにより算出された補正湿度Ｒ’は、前記湿度センサ３１によって検出された温度境界層Ｘの湿度Ｒと、前記防曇性被膜１１の現在の吸水能力とを考慮しつつ、防曇性被膜１１の表面での曇りの発生しやすさを示すパラメータである。

【００８６】

そして、第２実施形態において、コントロールユニット３２は、補正湿度Ｒ’が所定の閾値以上であるときに、空調装置２０を作動させるように制御する。これにより、空調装置２０の作動をより緻密に制御することができる。

【００８７】

なお、本実施形態では、乾燥手段として前記空調装置２０を用いたが、これに代えて、導電体を発熱させるものであってもよい。そして、該導電体は、前記フロントウィンドウ

１０の内部または該フロントウィンドウ１０と前記防曇性被膜１１の界面に設けられてもよく、この場合、従来の電熱ヒータを用いることができる。一方、前記導電体は、前記フロントウィンドウ１０と前記防曇性被膜１１の界面または前記防曇性被膜１１の車室内側表面に設けられてもよく、この場合においては、前記防曇性被膜を直接暖めることができ、効果的に該防曇性被膜に吸収された水分を除去することができる。なお、前記フロントウィンドウ１０と前記防曇性被膜１１の界面とは、前記フロントウィンドウ１０の車室内側の面と前記防曇性被膜１１との間の面を示す。

【産業上の利用可能性】

【００８８】

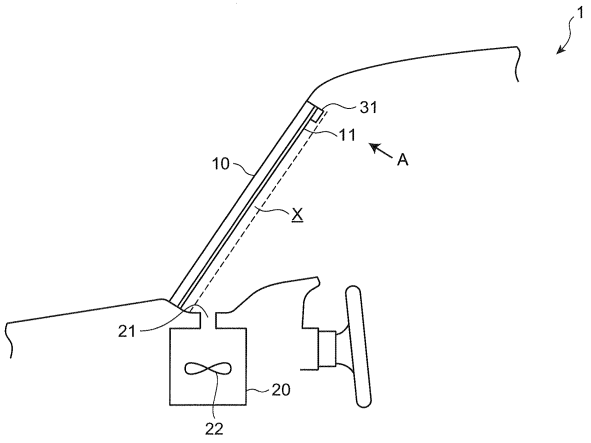
以上のように本発明によれば、防曇性被膜を備えた車両の防曇制御装置において、防曇性被膜の吸水に伴う視認性の悪化を抑制することができ、車両の安全技術分野において好適に利用される可能性がある。

【符号の説明】

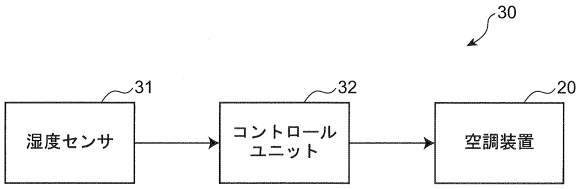
【００８９】

１０　フロントウィンドウ（ガラスや樹脂などの窓用の板状体）
１１　防曇性被膜
２０　空調装置（乾燥手段）
３０　防曇制御装置
３１　湿度センサ（湿度検出手段）
３２　コントロールユニット（制御手段）
１３３　水分量検出センサ（水分量検出手段）
１４０　補正部（補正手段）
Ｘ　温度境界層

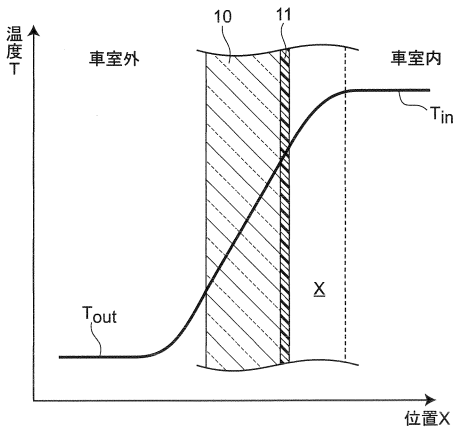
【図１】



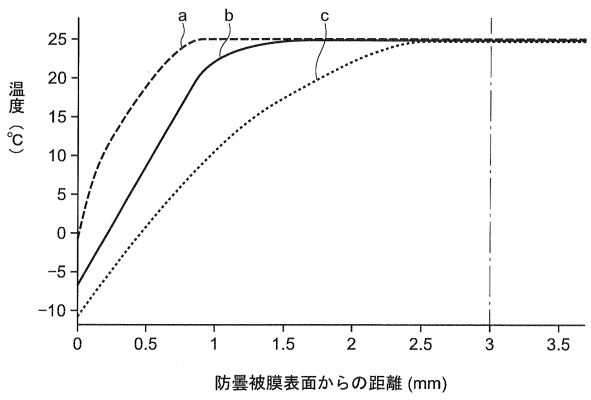
【図２】



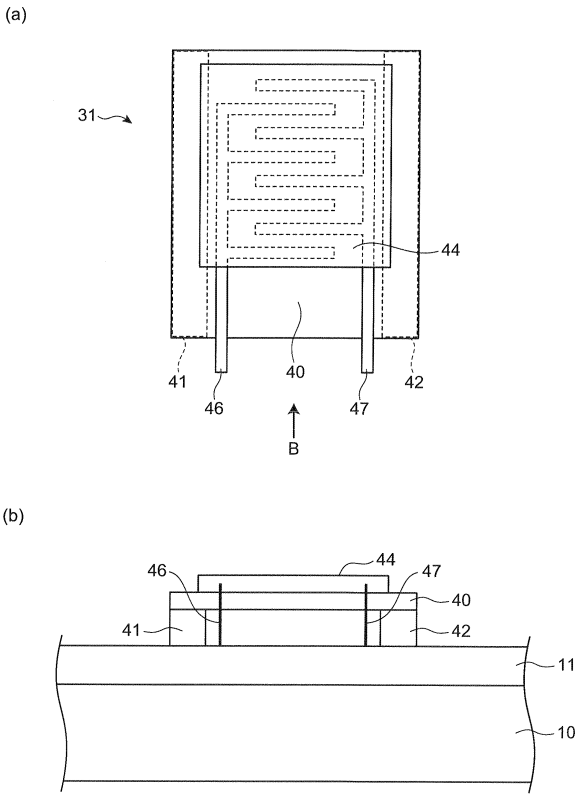
【図３】



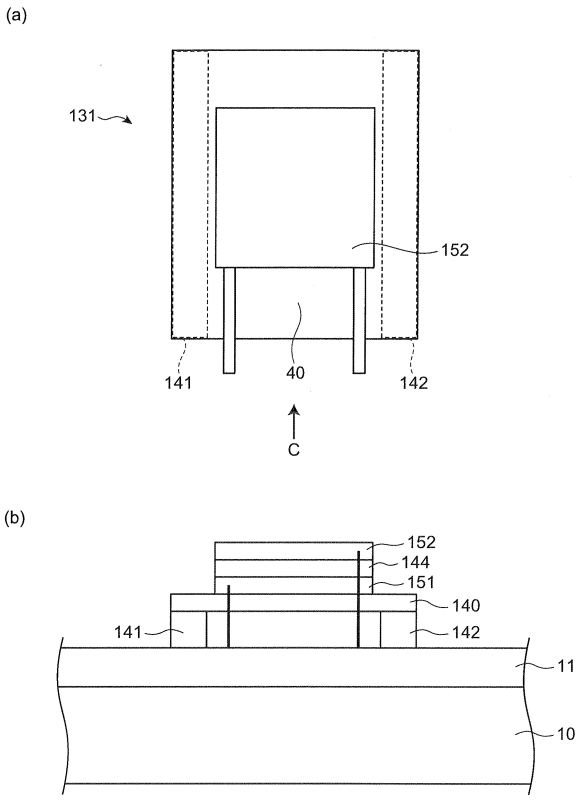
【図４】


a
b
c
温度（℃）
25
20
15
10
5
0
−5
−10
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
3.5
防曇被膜表面からの距離 (mm)

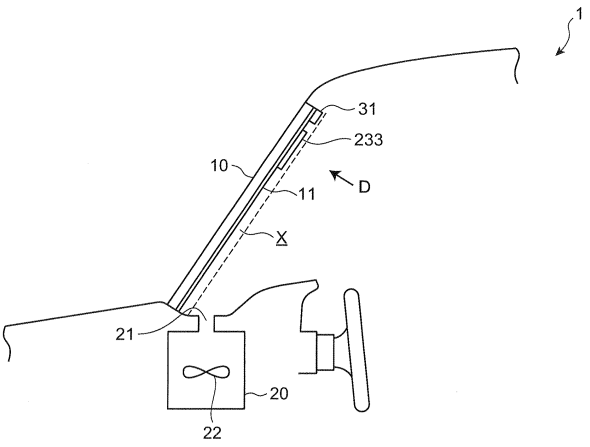
【図５】


(a)
31
44
41
46
40
47
42
B
(b)
46
44
47
40
41
42
11
10

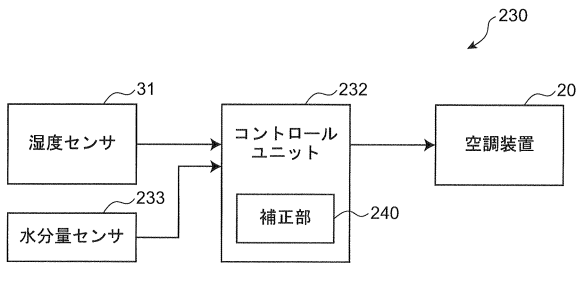
【図６】


(a)
131
152
141
40
142
C
(b)
152
144
151
140
141
142
11
10

【図７】

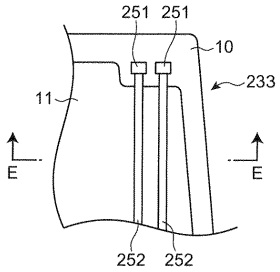

1
31
233
10
11
D
X
21
20
22

【図８】

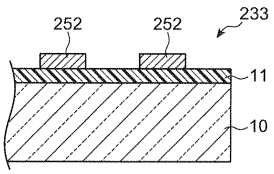

230
31
湿度センサ
232
コントロール
ユニット
20
空調装置
233
水分量センサ
補正部
240

【図９】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
B60H 1/00	*(2006.01)*		B60H	1/34	651C
			B60H	1/34	671B
			B60H	1/00	101K

(56)参考文献 特開2014-061777（JP, A）
特開2007-086054（JP, A）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60S 1/00-68
B60H 1/00-3/06
B60J 1/20
G01N 27/04
G01N 27/22