

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7050600号
(P7050600)

(45)発行日 令和4年4月8日(2022.4.8)

(24)登録日 令和4年3月31日(2022.3.31)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 5 F	3/04 (2006.01)	H 0 5 F	3/04	D
H 0 1 T	23/00 (2006.01)	H 0 1 T	23/00	
H 0 1 T	19/04 (2006.01)	H 0 1 T	19/04	
B 6 0 R	16/06 (2006.01)	B 6 0 R	16/06	P

請求項の数 11 (全21頁)

(21)出願番号	特願2018-130179(P2018-130179)	(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
(22)出願日	平成30年7月9日(2018.7.9)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2020-9643(P2020-9643A)	(73)特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府堺市堺区匠町1番地
(43)公開日	令和2年1月16日(2020.1.16)	(74)代理人	110000338 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE MARK
審査請求日	令和3年4月13日(2021.4.13)	(72)発明者	原本 誉剛 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用除電装置および車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

路面に対して絶縁状態に保持されている車体が走行することを含む外部要因等により、プラスの静電気に帯電する車両に搭載されて、前記車両におけるプラスに帯電した所定の除電対象箇所を除電する、またはマイナスに帯電させる車両用除電装置であって、
マイナスイオン発生部と、

前記マイナスイオン発生部にて発生したマイナスイオンを案内して放出口より前記除電対象箇所に向けて放出するガイド装置と、を備え、

前記ガイド装置は、

静電気の帯電列においてマイナス側に帯電し易い樹脂から形成された、前記マイナスイオンを案内する通路を画定するガイド部材と、

前記放出口を画定する部分に形成されると共に前記除電対象箇所近接して配置され、前記ガイド部材に帯電したマイナスの電荷を前記除電対象箇所へ向けてコロナ放電させる尖端形状部と、を有することを特徴とする車両用除電装置。

【請求項2】

前記除電対象箇所は、前記車両のボディ外壁における、当該ボディ外壁の表面に沿って流れる空気が前記表面より剥離し易い形状をした箇所の裏側壁面であることを特徴とする請求項1に記載の車両用除電装置。

【請求項3】

前記除電対象箇所は、前記車両の駆動力発生装置の樹脂製の吸気通路壁における、吸入空

気が剥離し易い形状をした箇所の外側壁面であることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用除電装置。

【請求項 4】

前記ガイド装置は、前記マイナスイオンを前記放出口へ送り出す送風装置を含むことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の車両用除電装置。

【請求項 5】

前記ガイド装置は、前記ガイド部材における前記マイナスイオンの出口側に配置された静電誘導部材を含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の車両用除電装置。

【請求項 6】

前記静電誘導部材は、前記除電対象箇所側の端部が前記ガイド部材の前記出口と少なくとも同一、もしくは前記除電対象箇所側に位置すると共に、前記除電対象箇所側の端部に前記コロナ放電させる尖端形状部が形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の車両用除電装置。

10

【請求項 7】

前記静電誘導部材は、導電性金属薄板リングで形成され、前記ガイド部材の前記出口側に一体成型されている、もしくは前記ガイド部材の前記出口側に圧入されている、もしくは前記ガイド部材の前記出口側に接着されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の車両用除電装置。

【請求項 8】

前記導電性金属薄板リングは、前記ガイド部材の前記出口を前記除電対象箇所に延長させる延長ガイド部材としての機能を兼ねることを特徴とする請求項 7 に記載の車両用除電装置。

20

【請求項 9】

前記ガイド装置における前記放出口の中心と前記除電対象箇所との間の最短距離が 100 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の車両用除電装置。

【請求項 10】

前記ガイド装置における前記放出口の中心と前記除電対象箇所との間の最短距離が 20 mm であることを特徴とする請求項 9 に記載の車両用除電装置。

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の車両用除電装置を搭載したことを特徴とする車両。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載される車両用除電装置および車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、路面に対して絶縁状態に保持されている車体が路面を走行することを含む外部要因により、車両にプラスの静電気が帯電すること、およびこの車両に帯電したプラスの静電気が車両の運転に何らかの影響を与えることが知られている。このような車両に帯電するプラスの静電気対策の技術として、例えば、特許文献 1、2 がある。

40

【0003】

特許文献 1 には、車両のボディ外壁における、該ボディ外壁に沿って流れる空気が該ボディ外壁から剥離し易い形状をした箇所の裏側壁面に対して、電荷制御装置よりマイナスイオンを放射することで、上記箇所のプラスの電荷を低下させる、または上記箇所をマイナスの電荷に帯電させる構成が記載されている。これによれば、車両のボディ外壁に沿って流れるプラスの電荷を持つ空気流がボディ外壁から離れることを抑制して、設計上定められた空力特性を得ることができる。

【0004】

50

また、特許文献 2 には、車両における駆動力発生装置の吸気通路を画定する樹脂製の吸気通路壁の外側壁面に空気イオン化自己放電式除電器を配置して、プラスに帯電した吸気通路壁における設置箇所を中心とした限られた範囲内のプラスの帯電電荷量を低下させる構成が記載されている。これによれば、吸気通路を流れるプラスに帯電した空気流が吸気通路壁から離れることを抑制して、吸入空気の吸気効率を向上させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】日本国特許第 6 2 1 7 6 7 5 号明細書

日本国特許第 6 1 2 8 0 9 3 号明細書

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した特許文献 1, 2 は、車両に帯電するプラスの静電気による影響を抑制するものではあるが、未だ改善の余地を有している。

【0007】

本発明の一態様は、除電対象箇所をより効果的に除電して車両に帯電する静電気による影響をより効果的に抑制することが可能な車両用除電装置および車両を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様の車両用除電装置は、路面に対して絶縁状態に保持されている車体が走行することを含む外部要因等により、プラスの静電気に帯電する車両に搭載されて、前記車両におけるプラスに帯電した所定の除電対象箇所を除電、またはマイナスに帯電させる車両用除電装置であって、マイナスイオン発生部と、前記マイナスイオン発生部にて発生したマイナスイオンを案内して放出口より前記除電対象箇所に向けて放出するガイド装置と、を備え、前記ガイド装置は、静電気の帯電列においてマイナス側に帯電し易い樹脂から形成された、前記マイナスイオンを案内する通路を画定するガイド部材と、前記放出口を画定する部分に形成されると共に前記除電対象箇所へ近接して配置され、前記ガイド部材に帯電したマイナスの電荷を前記除電対象箇所へ向けてコロナ放電させる尖端形状部と、を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明の一態様によれば、プラスに帯電した除電対象箇所をより効果的に除電することが可能となり、よって車両に帯電するプラスの静電気による影響をより効果的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る車両用除電装置を示すもので、(a) は外觀図、(b) は概略構成を示す断面図である。

40

【図 2】代表的な材質の帯電列を示す図である。

【図 3】図 1 に示す車両用除電装置の電氣的回路構成を示す回路図である。

【図 4】図 1 に示す車両用除電装置における除電動作を説明する図である。

【図 5】図 1 に示す車両用除電装置を除電対象箇所に対峙させて配置した場合の除電範囲を示すもので、(a) は側方より見た図、(b) は平面視した図である。

【図 6】図 1 に示す車両用除電装置の車両ガラスに対する設置例を示す図である。

【図 7】図 1 に示す車両用除電装置の車両ガラスに対する別の設置例を示す図である。

【図 8】図 1 に示す車両用除電装置 1 を設置する場所の一例を示す図である。

【図 9】除電効果の確認実験を示すもので、(a) は確認実験に用いた車両ガラスの形状を示す図であり、(b) は確認実験の実験系を示す概略構成図である。

50

【図 1 0】本発明の実施の形態 2 に係る車両用除電装置の概略構成を示す断面図である。

【図 1 1】図 1 0 に示す車両用除電装置におけるガイド装置の放出口部分の拡大図であり、(a) は角部からなる尖端形状部の例、(b) は尖端部からなる尖端形状部の例を示す。

【図 1 2】図 1 0 に示す車両用除電装置 6 の車両ガラスに対する設置例を示す図である。

【図 1 3】本発明の実施の形態 3 に係る車両用除電装置の概略構成を示す断面図である。

【図 1 4】図 1 3 に示す車両用除電装置におけるガイド装置の放出口部分の拡大図である。

【図 1 5】本発明の実施の形態 4 に係る車両用除電装置におけるガイド装置の放出口部分の拡大図である。

【図 1 6】図 1 4 に示す車両用除電装置の変形例を示すもので、ガイド装置の放出口部分の拡大図である。

10

【図 1 7】本発明の実施の形態 5 に係る車両用除電装置の概略構成と車両ガラスに対する設置例を示す図である。

【図 1 8】本発明で対象とすることができる車両の一例を示す図である。

【図 1 9】車体モデルをプラスの電荷で帯電させた状態と、車体モデルを帯電させていない状態との、車体モデルの表面に垂直な方向での流速分布を測定した結果を示すグラフである。

【図 2 0】(a) (b) は、車両の駆動力発生装置の吸気装置の一部であるエアクリーナへの吸入空気導入管と、その近傍に近接して配置された図 1 に示す車両用除電装置とを示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

20

【 0 0 1 1 】

〔実施の形態 1〕

本発明の実施の一形態について、詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

(車両用除電装置 1 の構成)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る車両用除電装置 1 を示すもので、(a) は外観図、(b) は概略構成を示す断面図である。なお、(b) においては、除電対象箇所 S を併せて示す。図 1 の(a) (b) に示すように、車両用除電装置 1 は、マイナスイオン発生器 (マイナスイオン発生部) 2 と、送風装置を有さないガイド装置 1 0 とを備える。

【 0 0 1 3 】

30

マイナスイオン発生器 2 は、マイナスイオンを発生する装置であり、ハウジング 3 に針状の放電電極 4 が突設され、該放電電極 4 の周囲に対向電極 5 が設けられている。放電電極 4 は、対向電極 5 との間に電界を形成し、放電電極 4 の先端よりマイナスイオンが発生する。なお、図 1 では、放電電極 4 として針状電極を例示しているが、プラシ状電極であっても、三角形の電極であっても良い。ハウジング 3 の内部には放電電極 4 および対向電極 5 を制御する放電基板 (不図示) が収容されている。放電基板は、後述するメイン基板 3 0 (図 3 参照) と接続されている。

【 0 0 1 4 】

ガイド装置 1 0 は、マイナスイオン発生器 2 にて発生したマイナスイオンを案内して放出口 1 1 より除電球対象箇所 S に向けて放出する。ガイド装置 1 0 は、ガイド部材 1 3 と尖端形状部 1 4 とを含む。

40

【 0 0 1 5 】

ガイド部材 1 3 は、マイナスイオンの通路を画定し、マイナスイオンの流れる方向の下流側に配置された前壁 1 3 a に、ガイド装置 1 0 の放出口 1 1 となる開口を複数有する。本実施の形態の構成では、ガイド部材 1 3 の開口がガイド装置 1 0 の放出口 1 1 となるため、ガイド部材 1 3 の放出口 1 1 とも表現する場合がある。なお、図 1 では、ガイド部材 1 3 として、立方体状の外観を呈する構成を例示しているが、円柱状や六角柱状等であってもよい。

【 0 0 1 6 】

ガイド部材 1 3 は、例えば、アクリルニトリルブタジエンスチレン (A B S) やポリプロ

50

ピレン（PP）などの、図2に示すような帯電列においてマイナス側に帯電し易い樹脂から形成されている。図2は、代表的な材質の帯電列を示す図である。マイナス側に帯電しやすい樹脂とは、図2において破線で囲っているポリプロピレン（PP）から右側に位置する樹脂である。マイナスに帯電しやすい樹脂にて形成されることで、ガイド部材13はマイナスに帯電しマイナスの電荷を保持するようになる。

【0017】

尖端形状部14は、放出口11を画定する部分に形成されると共に除電対象箇所Sに近接して配置されている。近接して配置するとは、換言すると、尖端形状部14を除電対象箇所Sに対して、ガイド部材13に帯電したマイナスの電荷が尖端形状部14よりプラスに帯電した除電対象箇所Sへ向けてコロナ放電させ得る位置に配置することである。これにより、尖端形状部14は、ガイド部材13に帯電したマイナスの電荷をプラスに帯電した除電対象箇所Sへ向けてコロナ放電させる。

10

【0018】

尖端形状部14は、突起や角部、突端部といった尖端を有したコロナ放電が発生しやすい形状を有している。このような形状の尖端形状部14を放出口11の周囲に形成することで、突端からガイド部材13が担持するマイナスの電荷を除電対象箇所Sに向けてコロナ放電させることができる。詳細には、除電対象箇所Sはプラスに帯電されているため、尖端形状部14を近接させることで、ガイド部材13に帯電しているマイナスの電荷が除電対象箇所Sのプラスの電荷に引き寄せられてコロナ放電が発生する。図1では、放出口11を画定する部分（放出口11の際の部分）の角が尖っており、この尖った角部が尖端形状部14となっている。

20

【0019】

なお、図1では、ガイド部材13の内部にマイナスイオン発生器2が収容されている構成を例示しているが、マイナスイオン発生器2にて発生したマイナスイオンをガイド部材13の内部に供給できるように接続されていればよい。

【0020】

但し、送風装置を有さない構成では、放電電極4の先端から前壁13aまでの距離を短くするほど、放出口11から放出されるマイナスイオンによる除電範囲を広く確保することができる。したがって、放電電極4の先端から前壁13aまでの距離は、例えば10～30mmとすることが好ましい。

30

【0021】

図3は、車両用除電装置1の電気的回路構成を示す回路図である。図において、保護回路21、定電圧回路22、スイッチ回路23および昇圧回路24は、メイン基板30に搭載されている。変換回路25は、前述した放電基板に搭載されている。なお、メイン基板30に変換回路25を搭載することもできる。

【0022】

電源が投入され、オン/オフ信号がオンになると、定電圧回路22から出力される電圧が昇圧回路24を経て変換回路25に印加され、変換回路25より放電電極4および対向電極5に所定の電圧が印加され、放電電極4の先端よりマイナスイオンが発生する。

【0023】

なお、図3では、メイン基板30にマイナスイオン発生器2が一台接続されている構成を例示しているが、車両用除電装置1が複数台設置される場合は、メイン基板30に複数のマイナスイオン発生器2が接続される。

40

【0024】

（車両用除電装置1の除電動作）

図4は、車両用除電装置1における除電動作を説明する図である。図4に示すように、放電電極4の先端よりマイナスイオン（図中の-イ）が発生すると、発生したマイナスイオンは、ガイド装置10におけるガイド部材13に案内されて放出口11に導かれ、放出口11より除電対象箇所Sに向かって放出される。放出されたマイナスイオンは、除電対象箇所Sに帯電しているプラスの電荷を中和して、除電対象箇所Sを除電する、またはマイ

50

ナスの電荷に帯電させる。

【0025】

さらに、上記構成では、ガイド部材13がマイナス側に帯電しやすい樹脂より形成されているため、ガイド部材13にマイナスの電荷(図中の-)が帯電する。ガイド部材13に帯電したマイナスの電荷は、除電対象箇所Sに帯電しているプラスの電荷(図中の+)に引き寄せられ、除電対象箇所Sと近接した尖端形状部14よりコロナ放電(矢印f)が発生する。このような放電が発生することで、除電対象箇所Sの除電は、マイナスイオンのみの除電よりもさらに高められ、効果的に除電される。しかも、このような放電が発生することで、ガイド部材13の放出口11のマイナスの電荷が大幅に減少することとなり、ガイド部材13の放出口11にマイナスイオンが滞留してマイナスイオンの放出が妨げられることを是正して、マイナスイオンの放出を安定化することができる。よって除電対象箇所Sを中和除電し、マイナスの電荷に帯電させることも可能になる。

10

【0026】

(車両用除電装置1と除電対象箇所Sとの離間距離)

マイナスイオンの濃度は、放出口11近くで最も高く、放出口11より離れるに従い低下する。マイナスイオンによる除電能力は、放出するマイナスイオンの濃度に依存するので、放出口11を除電対象箇所Sに近づけて配置する程、効果的に除電できる。

【0027】

また、尖端形状部14にて発生するコロナ放電も、尖端形状部14が除電対象箇所Sに近づくほど発生しやすい。そのため、尖端形状部14が形成されている放出口11を除電対象箇所Sに近づけて配置する程、効果的にコロナ放電を発生させることができる。これにより、コロナ放電による除電対象箇所Sの効果的な除電と共に、コロナ放電によるマイナスイオンの放出の妨げを是正する効果によりマイナスイオンの放出を安定化させることができる。

20

【0028】

但し、コロナ放電には発生限界があり、放出口11の中心と除電対象箇所Sとの最短離間距離が100mmを超えると発生しなくなる。したがって、放出口11の中心と除電対象箇所Sとの最短離間距離は、コロナ放電の発生限界である100mm以下とする必要がある。ここで下記の離間距離を、放出口11の中心と除電対象箇所Sとの最短距離と定義する。後述する実施態様や図9に記載されるように、放出口11を除電対象箇所Sに対して、傾斜して配置する場合等を含む。

30

【0029】

そして、上記離間距離としては20mmとすることが最適である。上記離間距離は20mmとすることで、除電効果が最も高くなり、除電対象箇所Sのプラス電位をより大きく低下させて、ゼロ、もしくはより低いマイナス電位へと近づけることができる。

【0030】

除電効果は、上記離間距離20mmをピークとして20mmから離れるに従い低下する。つまり、上記離間距離が100mm以下では、コロナ放電によるマイナスイオンの放出の妨げを是正する効果(コロナ放電効果とも記載)により、20mmに近づく程にマイナスイオンの放出量が增大していき除電効果が上がる。

40

【0031】

しかしながら、上記離間距離が20mmを超えて近づくると、コロナ放電効果は増大し続けるものの、除電効果は徐々に低下し始める。これは、放出口11が除電対象箇所Sに近づくすぎること起因する。つまり、上記離間距離が20mmを超えて近づくると、マイナスイオンの放出抵抗となり放出量を減少させる。また、放出口11が除電対象箇所Sに近づくすぎること、マイナスイオンの放出範囲(マイナスイオンが到達して作用する範囲)も減少する。

【0032】

したがって、上記離間距離を20mmとすることで、コロナ放電効果とマイナスイオンの放出範囲とを最適なバランスとして、最も高い除電効果を得ることができる。

50

【 0 0 3 3 】

また、上記離間距離としては20 mmが最も好ましいことを確認しているが、上記離間距離が20 (± 2) mmの18 ~ 22 mmの範囲であれば、上記した効果を有効に確保できることを確認している。したがって、上記離間距離は、18 ~ 22 mmの範囲であれば高い除電効果を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本願発明者らは、離間距離20 mmを超えて近づくと除電効果が徐々に低下し始める現象は、車両用除電装置1のような送風装置を備えないタイプだけでなく、後述する車両用除電装置6 (図10参照) のような送風装置を備えるタイプでも共通して発生することを確認している。

10

【 0 0 3 5 】

図5は、車両用除電装置1を除電対象箇所Sに対峙させて配置した場合の除電範囲を示すもので、(a) は側方より見た図、(b) は平面視した図である。図5の(a) (b) に示すように、除電範囲は、車両用除電装置1の設置箇所を中心とした円形状の限定された範囲となる。この除電範囲に含まれる除電対象箇所Sが除電される。直径100 mm程度の除電範囲が確保できるように、除電対象箇所Sに対して車両用除電装置1を近接して配置することが好ましい。

【 0 0 3 6 】

(車両用除電装置1の設置例)

図6は、車両用除電装置1の車両ガラス35に対する設置例を示す図である。車両ガラス35は、例えば、フロントガラス、サイドガラス、リアガラスである。また、車両用除電装置1が設置されている設置面36は、ダッシュボード、フロントピラー、リアピラー、サイドドアの内側パネル等の板状の意匠部品である。

20

【 0 0 3 7 】

図6に示すように、車両用除電装置1は、車体の内側から放電電極4の先端を車両ガラス35の周縁部に向け、かつ、車両ガラス35に対して放電電極4の突出方向を傾けて設置されている。車両用除電装置1は、送風装置を備えない構成で小型ではあるが、放電電極4を車両ガラス35の正面に向けて車内に配置すると、違和感がある。これに対し、図6に示すように傾けて配置することで、車内に違和感なく設置することができる。

【 0 0 3 8 】

図7は、車両用除電装置1の車両ガラス35に対する別の設置例を示す図である。図7に示すように、設置面36には、車両用除電装置1の外寸に合わせた凹部36aが設けられ、車両用除電装置1は、設置面36と前壁13aとが面一となるように埋め込まれている。

30

【 0 0 3 9 】

図8は、車両用除電装置1を設置する場所の一例を示す図である。フロントガラス37の周縁部を除電するべく、車両用除電装置1がダッシュボード38の左右の隅と、左右のフロントピラー31とにそれぞれ設置されている。また、サイドガラス39の周縁部を除電するべく、車両用除電装置1が左右のサイドドア40の内側パネル32であって、開口部40aの下端部側の走行方向前寄りに設置されている。さらに、車両用除電装置1がバックミラー41のカバー41aの内側であって、フロントガラス37の中央上部に向けて近接して設置されている。

40

【 0 0 4 0 】

また、図示してはいないが、車両用除電装置1は、上述した場所以外に、ルーフやリア窓ガラス、センターピラー、ドアハンドルの握り部、アンダーカバーの屈曲部などに設置されてもよい。

【 0 0 4 1 】

車体が走行することを含む外部要因や、車輪が絶縁体により構成されて路面に対して絶縁状態に保持されていること等により、車両はプラスの静電気に帯電する。

【 0 0 4 2 】

50

(除電の確認実験)

次に、車両ガラスが常に正に帯電する環境を再現し、除電効果を確認した実験について説明する。図9は、除電効果の確認実験を示すもので、(a)は、確認実験に用いた車両ガラスの形状を示す図であり、(b)は、確認実験の実験系を示す概略構成図である。

【0043】

図9の(a)に示すように、車両ガラスとしては、厚み $t = 3\text{ mm}$ で、上辺、下辺、高さが、 600 mm 、 800 mm 、 465 mm の台形のサイドガラス39を使用した。このようなサイドガラス39を、図9の(b)に示す実験系に設置した。実験系には、表裏の各除電スピードを測定し得るように、静電気測定器FMX-004(SIMCO製)の2つの帯電計45, 45を配置した。帯電計45, 45の測定位置は、サイドガラス39の周縁部である、下端から 100 mm とした。また、測定位置におけるサイドガラス39の表面側には、紙製ダクト43を介してプラスイオン発生器42とファン44とを配置した。

10

【0044】

このような実験系を用いて、ファン44の風速を調整することで、サイドガラス39の表面および裏面が常時正の $1\text{ kV} \sim 2\text{ kV}$ に帯電する環境を作り出した。なお、プラスイオン発生器42のイオン発生量およびファン44の風速を同じとしても、サイドガラス39の種類、厚み、サイズ等により帯電量は異なり、測定箇所以外の帯電量も異なる。

【0045】

また、サイドガラス39の表面および裏面を常時、プラス $1\text{ kV} \sim 2\text{ kV}$ に帯電させた状態で、プラスイオン発生器42をオフすると、自然放置で約60秒後にはサイドガラス39の帯電はほぼゼロになることを確認した(前提確認)。

20

【0046】

このような前提確認のもと、サイドガラス39の表面および裏面を常時プラス $1\text{ kV} \sim 2\text{ kV}$ に帯電させた状態で、車両用除電装置1をサイドガラス39の裏面から 20 mm の距離で、内部の放電電極4の突出方向をガラス面に対して 45° 傾けて設置してオンし、その時のサイドガラス39の表面、裏面の帯電量を確認した。車両用除電装置1は、図中一点鎖線で示す放電電極4の先端の延長線が、2つの帯電計45, 45を結ぶ線とサイドガラス39内で交わるように設置した。

【0047】

サイドガラス39の表/裏面の帯電量は、約 $0 \sim$ マイナス 1.0 kV に変化し、その後、車両用除電装置1をオフすると、約60秒後には初期値のプラス $1\text{ kV} \sim 2\text{ kV}$ に戻った。また、サイドガラス39の表面および裏面を常時プラス $1\text{ kV} \sim 2\text{ kV}$ に帯電させた状態で、プラスイオン発生器42をオフし、車両用除電装置1をオンし続けた場合は、サイドガラス39の表/裏面の帯電量は、約マイナス $1\text{ kV} \sim 1.5\text{ kV}$ に帯電することを確認した。これはつまり、除電対象箇所Sをマイナスの電荷に帯電することも可能であることを示している。

30

【0048】

〔実施の形態2〕

本発明の他の実施の形態について、図10～図12に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

40

【0049】

図10は、本発明の実施の形態2に係る車両用除電装置6の概略構成を示す断面図である。図10に示すように、車両用除電装置6は、ガイド装置10に代えて送風装置17を有するガイド装置15を備える。また、ガイド装置15は、ガイド部材13に代えてガイドパイプ(ガイド部材)16を有している。

【0050】

ガイドパイプ16は、一方の端部の開口に送風装置17が接続され、他方の端部の開口がマイナスイオンの放出口11となり、除電対象箇所Sに向けて配置される。送風装置17が駆動されることで、ガイドパイプ16内部を放出口11に向かって流れる気流が発生す

50

る。なお、図10では、ガイドパイプ16として二股に分岐した構成を例示しているが、3つ以上に分岐していても分岐していなくてもよい。

【0051】

マイナスイオン発生器2は、発生させたマイナスイオンをガイドパイプ16の内部を流れる気流に供給し得るようにガイドパイプ16に接続されている。マイナスイオン発生器2を取り付ける位置は、マイナスイオンの流れる方向において送風装置17よりも下流側であればよいが、分岐している場合は分岐箇所よりも上流側となる。

【0052】

ガイドパイプ16もガイド部材13と同様、帯電列においてマイナス側に帯電し易い樹脂から形成されている。そして、ガイドパイプ16の放出口11を画定する部分の角が尖っており、この尖った角部が尖端形状部14となっている。

10

【0053】

図11は、車両用除電装置6におけるガイド装置15の放出口11部分の拡大図であり、(a)は角部からなる尖端形状部14の例、(b)は尖端部からなる尖端形状部14の例を示す。図11の(a)に示すように、ガイドパイプ16における放出口11となる端部開口の端面の角部を尖らせることで、尖端形状部14が形成されている。また、図11の(b)に示すように、ガイドパイプ16における放出口11となる端部開口の端面に多数の尖端部を設けることで、尖端形状部14を形成してもよい。なお、図11の(a)(b)においては図示していないが、尖端形状部14は除電対象箇所Sと近接して設置されている。

20

【0054】

このような構成の車両用除電装置6においては、マイナスイオン発生器2より発生したマイナスイオンは、送風装置17にて発生される気流によってガイドパイプ16内部を放出口11に向かって案内され、放出口11から除電対象箇所Sに向かって放出される。

【0055】

さらに、ガイドパイプ16のマイナスに帯電した電荷は、プラスに帯電した除電対象箇所Sに向けてコロナ放電されることにより、ガイドパイプ16の放出口11のマイナスの電荷が大幅に減少する。これにより、送風装置17で送風されるマイナスイオンをガイドパイプ16内部に滞留させることなく、効率良く放出口11へ導き、マイナスイオンを安定放出することができる。図10のガイドパイプ16の例では、マイナスイオンは途中二手に分かれ、2箇所の除電対象箇所Sに向かって放出される。

30

【0056】

図12は、車両用除電装置6の設置例を示す図である。図12に示すように、車両用除電装置6は、2つある放出口11のうち、1つをダッシュボード38よりフロントガラス37の周縁部に向け、もう1つをサイドドア40の内側パネル32よりサイドガラス39の周縁部に向けて配置されている。なお、ガイドパイプ16を3つに分岐して、3つめの放出口11をフロントピラー31よりフロントガラス37の周縁部に向けて設置してもよい。

【0057】

なお、図12においては、説明の便宜状、車両用除電装置6をダッシュボード38およびサイドドア40の内側パネル32に隠すことなく示している。しかしながら、実際には、車両用除電装置6は、ダッシュボード38およびサイドドア40の内側パネル32の内側に埋め込まれていて、放出口11の有る部分のみがダッシュボード38およびサイドドア40の内側パネル32に形成された開口より露出する形となる。なお、図12では、車両用除電装置6を助手席側に配置した構成しか図示していないが、運転席側にも同様に配置することができる。

40

【0058】

上記のように、送風装置を備えたガイド装置15とすることで、発生したマイナスイオンをガイドパイプ16内部に滞留させることなく、効率良く放出口11へ導いて放出することができる。

【0059】

50

また、尖端形状部 1 4 にて発生するコロナ放電も、尖端形状部 1 4 が除電対象箇所 S に近づくほど発生しやすい。そのため、尖端形状部 1 4 が形成されている放出口 1 1 を除電対象箇所 S に近づけて配置する程、効果的にコロナ放電を発生させることができる。これにより、コロナ放電による除電対象箇所 S の効果的な除電と共に、コロナ放電によるマイナスイオンの放出の妨げを是正する効果によりマイナスイオンの放出を安定化させることができる。

【 0 0 6 0 】

以上のことから、尖端形状部 1 4 が設けられている放出口 1 1 の中心と除電対象箇所 S との最短距離（離間距離）は、1 0 0 mm 以下とすることが好ましく、より好ましくは 2 0 mm とすることである。

【 0 0 6 1 】

〔実施の形態 3〕

本発明の他の実施の形態について、図 1 3、図 1 4 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【 0 0 6 2 】

図 1 3 は、本発明の実施の形態 3 に係る車両用除電装置 7 の概略構成を示す断面図である。図 1 4 は、車両用除電装置 7 におけるガイド装置 1 8 の放出口 1 1 部分の拡大図である。

【 0 0 6 3 】

図 1 3 に示すように、車両用除電装置 7 は、実施の形態 2 に係る車両用除電装置 6 におけるガイドパイプ 1 6 の放出口 1 1 を有する一端部側に静電誘導部材 1 9 を備える構成である。つまり、車両用除電装置 7 は、ガイド装置 1 5 に代えて、静電誘導部材 1 9 を有するガイド装置 1 8 を備える。

【 0 0 6 4 】

図 1 3 では、静電誘導部材 1 9 を導電性金属薄板リング形状（例えば、アルミ製円筒）とし、ガイドパイプ 1 6 に接触している構成を例示しているが、ガイドパイプ 1 6 に帯電したマイナスの電荷が静電誘導部材 1 9 に移動可能な距離であれば、非接触であってもよい。また、図 1 4 に示すように、ガイドパイプ 1 6 の一端部の開口が、ガイド装置 1 8 の放出口 1 1 となり、尖端形状部 1 4 が形成され、静電誘導部材 1 9 の位置は、ガイドパイプ 1 6 の一端部の開口よりもマイナスイオンの流れる方向における上流側となる。

【 0 0 6 5 】

上記構成によれば、静電誘導部材 1 9 における、ガイドパイプ 1 6 と接触あるいは非接触で対峙している内側面には、ガイドパイプ 1 6 の帯電極性とは逆のプラスの電荷が引き寄せられる。ガイドパイプ 1 6 を流れるマイナスイオンは、静電誘導部材 1 9 が配置されている放出口 1 1 側に引き寄せられる。その結果、送風装置 1 7 による作用と同様に、マイナスイオンを滞留させることなく、効率良く放出口 1 1 へ導いて放出することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、ここでは、送風装置 1 7 を組み合わせて備える構成を例示したが、送風装置 1 7 を有しない実施の形態の 1 のガイド装置 1 0 のガイド部材 1 3 の放出口 1 1 に静電誘導部材 1 9 を備える構成としてもよい。

【 0 0 6 7 】

このように、静電誘導部材 1 9 の配置位置は、ガイドパイプ 1 6 における放出口 1 1 のある一端部に近い程よく、引かれたマイナスイオンを滞留されることなく勢いをつけて放出することができる。このような静電誘導部材 1 9 は、上述したように、例えば、導電性金属薄板リングで形成することができる。この導電性金属薄板リングで形成した静電誘導部材 1 9 は、ガイドパイプ 1 6 における放出口 1 1 のある一端部に、一体成型する、あるいは該一端部に圧入する、あるいは該一端部に導電性接着剤等で接着するなどの手法で取り付けることができる。アルミ粘着テープを該一端部に巻きつけるなどの手法で作成してもよい。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

また、静電誘導部材 19 は、ガイドパイプ 16 の放出口 11 側に塗布された導電性を有する塗料（放電塗料）の塗膜にて形成され、該塗膜に形成された尖端形状にてコロナ放電させる尖端形状部 14 が形成されている構成としてもよい。導電性を有する塗料としては、例えば、メタリック塗料やカーボン塗料等を用いることができる。

【0069】

これ以降、導電性金属薄板リングの形状とした静電誘導部材 19 を導電性金属薄板リング 19 と称する。

【0070】

〔実施の形態 4〕

本発明の他の実施の形態について、図 15、図 16 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【0071】

図 15 は、本発明の実施の形態 4 に係る車両用除電装置 8 におけるガイド装置 20 の放出口 11 部分の拡大図である。図 15 に示すように、導電性金属薄板リング 19 は、ガイドパイプ 16 の一端部の開口よりも除電対象箇所 S 側に突出している。そのため、導電性金属薄板リング 19 のこの突出した端部がガイド装置 20 の放出口 11 となっている。尖端形状部 14 は、導電性金属薄板リング 19 のこの突出した端部に形成されており、除電対象箇所 S に近接して配置されている。

【0072】

ガイドパイプ 16 のマイナスの電荷が導電性金属薄板リング 19 に導電し、この導電性金属薄板リング 19 の尖端形状部 14 から、プラスに帯電した除電対象箇所 S に向けて、コロナ放電が容易に行われる。その結果、ガイドパイプ 16 を流れるマイナスイオンが滞留することなく、さらに効率良く、マイナスイオンが安定して放出されるようになる。

【0073】

<変形例>

図 16 は、車両用除電装置 8 の変形例を示すもので、ガイド装置 20' の放出口 11 部分の拡大図である。図 16 に示すように、導電性金属薄板リング 19 は、ガイドパイプ 16 の一端部の開口と面一に形成されている。そのため、ガイドパイプ 16 の一端部の開口と面一に形成されている導電性金属薄板リング 19 の端部にもコロナ放電させる尖端形状部 14 が形成される。そして、この尖端形状部 14 は前記除電対象箇所 S に近接しているため、ガイドパイプ 16 の開口である放出口 11 及び導電性金属薄板リング 19 の尖端形状部 14 から、プラスに帯電した除電対象箇所 S に向けて、コロナ放電が容易に行われる。その結果、ガイドパイプ 16 を流れるマイナスイオンが滞留することなく、さらに効率良く、マイナスイオンが安定して放出されるようになる。

【0074】

〔実施の形態 5〕

本発明の他の実施の形態について、図 17 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施の形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【0075】

図 17 は、本発明の実施の形態 5 に係る車両用除電装置 9 の概略構成と車両ガラス 35 に対する設置例を示す図である。図 17 に示すように、車両用除電装置 9 は、実施の形態 1 に係る車両用除電装置 1 において、ガイド部材 13 の放出口 11 を有する一端部側に導電性金属薄板リング 19 を備える構成である。車両用除電装置 9 において導電性金属薄板リング 19 は、ガイド部材 13 の出口を除電対象箇所 S に延長させる延長ガイド部材としての機能を兼ねている。この場合も、導電性金属薄板リング 19 は、ガイド部材 13 の前壁 13a よりも除電対象箇所 S 側に突出しているため、導電性金属薄板リング 19 のこの突出した端部がガイド装置の放出口 11 となり、コロナ放電させる尖端形状部 14 が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

このような構成とすることで、車両用除電装置 9 の放出口 1 1 を、除電対象箇所 S に対し容易に近づけることができる。つまり、導電性金属薄板リング 1 9 以外の構造は共通化し、除電対象箇所 S までの距離に合わせて導電性金属薄板リング 1 9 の長さを調整することで、コロナ放電が容易に行われるようになり、効果的な除電を行いつつ、コストの削減も図れる。

【 0 0 7 7 】

〔発明の前提事項および好適な除電対象箇所〕

図 1 8 は、本発明で対象とすることができる車両の一例を示す図である。図 1 8 に示す車両 6 1 は、車輪 6 2 がゴムなどの絶縁体（または、電気伝導率が小さい材料）により構成されており、車体 6 3 と路面とが絶縁状態に保持されている。この車両 6 1 が走行する際には、走行風や吸排気管内を流動する空気流などと車体 6 3 との摩擦などに伴う電気的な作用によってプラスの静電気が生じて、車体 6 3 に帯電する。また、エンジンやモータなどの動力源あるいは変速機もしくはサスペンションなどが駆動すると、それらの装置を構成する複数の部材が摺動し、その摺動に伴う電気的な作用によってプラスの静電気が生じて、車体 6 3 に帯電する。さらに、ゴムで構成された車輪 6 2 と路面との摩擦や、車輪 6 2 が回転して路面に接触していた面が、路面から離れることなどによる電気的な作用によりプラスの静電気が生じて、車体 6 3 に帯電する。あるいは、車両 6 1 に搭載された電気機器や車両 6 1 の外部の送電線などの電気機器の電気を要因としてプラスの静電気が帯電する可能性がある。

【 0 0 7 8 】

その結果、そのプラスの静電気は、電気伝導率が小さい樹脂パネルやガラスや、電気伝導率が比較的高い金属材料によって構成された車体のボディ壁やパネルにも帯電する。さらに、駆動力発生装置の吸気装置の吸入通路を画定する吸気通路壁は樹脂材料から構成されているため、プラスに帯電しやすい。

【 0 0 7 9 】

空気は、通常、プラスの電荷を帯びているため、車体 6 3 にプラスの静電気が帯電すると、空気との間で斥力（反発力）が生じる。駆動力発生装置の吸気装置の吸入通路にプラスの静電気が帯電しても同様に、吸気された空気との間で斥力（反発力）が生じる。

【 0 0 8 0 】

図 1 9 は、車体モデルをプラスの電荷で帯電させた状態と、車体モデルを帯電させていない状態との、車体モデルの表面に垂直な方向での流速分布を測定した結果を示すグラフである。なお、図 1 9 における縦軸は、モデル表面からの距離を示し、横軸は、車体モデルに吹き付けた空気の流速 U に対する、車体モデルからの距離毎に測定した流速 U の割合（ U/U ）を示している。また、車体モデルをプラスの電荷で帯電させた状態で測定した結果を正方形でプロットし、車体モデルを帯電させていない状態で測定した結果を菱形でプロットしている。

【 0 0 8 1 】

図 1 9 に示すように、車体モデルをプラスの電荷で帯電させた場合における境界層厚さ（ U/U がほぼ「1」になる際の車体モデル表面からの距離）が、車体モデルをプラスの電荷で帯電させていない場合における境界層厚さよりも大きくなっている。これは、車体モデルをプラスの電荷で帯電させた場合には、車体モデルをプラスの電荷で帯電させていない場合に比べて剥離が大きくなることを意味する。上述したように空気流は、通常、プラスの電荷を帯びているので、車体モデルに帯電したプラスの電荷と空気流のプラスの電荷とによって斥力が生じ、その結果、車体モデルの表面からの空気流の剥離が助長されたものと考えられる。

【 0 0 8 2 】

また、駆動力発生装置の吸気装置の吸入通路を画定する吸気通路壁においても、吸気通路壁を表面にプラスの電荷が帯電している場合と帯電していない場合とで、図 1 9 と同様の結果が得られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

したがって、このような車体（車両）ボディ外壁表面に沿って流れる空気が剥離しやすい箇所や、駆動力発生装置の吸入された空気が吸気通路壁の壁面から剥離しやすい箇所を除電することで、プラスに静電気による影響を効果的に抑えることができる。

【 0 0 8 4 】

車体 6 3 の表面から離れた流れに変化しやすい箇所は、例えば以下のような箇所である。車体 6 3 を前方から見た場合に、車体 6 3 の外面が車体 6 3 の内側に屈曲する箇所では空気流の剥離が主に生じる。より具体的には、車体 6 3 の左右両側では、車幅が狭くなるように屈曲する箇所であり、またボンネットやルーフでは高さが低くなるように屈曲する箇所であり、さらにアンダーカバーなどの車体下面に露出している部分では、車高が車両後方に向けて次第に低くなっている箇所から水平に変化するように屈曲する箇所、あるいは車両後方に向けて水平であった箇所から車高が次第に高くなるように屈曲する箇所などである。さらに、車体 6 3 の外部に部分的に突出している箇所や段差のある箇所などで空気流の剥離が生じやすい。したがって、車体 6 3 の表面から空気流が剥離する場合には、上述したように箇所で、空気流が車体 6 3 の表面から離れた流れに変化し始める。

10

【 0 0 8 5 】

〔まとめ〕

車体ボディであれば、ボディ外壁に沿って流れる空気が剥離し易い形状をした箇所の当該ボディ外壁の裏側壁面を除電対象箇所 S として除電、またはマイナスの電荷に帯電することで、前記空気流が前記車体のボディ外壁表面から離れることを効果的に抑制することができる。

20

【 0 0 8 6 】

また、駆動力発生装置の吸気通路壁であれば、樹脂製の吸気通路壁における吸入空気が剥離し易い形状をした箇所の外側壁面を除電対象箇所 S として除電することで、吸入した空気の空気流が吸気通路壁の内面から離れることを効果的に抑制することができ、吸入空気の吸気効率を向上させることができる。例えば、図 2 0 の (a) (b) は、車両の駆動力発生装置の吸気装置の一部であるエアクリーナへの吸入空気導入管 6 6 と、その近傍に近接して配置された図 1 に示す車両用除電装置 1 とを示す説明図である。図 2 0 の (a) (b) において、吸入した空気の空気流が吸入空気導入管 6 6 の吸気通路壁の内面から離れる箇所に楕円（一点鎖線）を付している。その楕円付近の吸気通路外壁に向けて、マイナスイオンを放出できる様に車両除電装置 1 を近接して配置している。なお、図 2 0 の (a) (b) においては、吸入空気導入管 6 6 については斜視図で示しているが、車両除電装置 1 については便宜上、断面図にて示している。

30

【 0 0 8 7 】

なお、上述した車両用除電装置 1 , 6 ~ 9 を搭載する車両として、図 1 8 にて車輪 6 2 がゴムなどの絶縁体により構成されており、車体 6 3 と路面とが絶縁状態に保持されているものを例示しているが、車両は鉄輪がレール上を走行する列車であってもよく、要は車体が走行することを含む外部要因等により、プラスの静電気に帯電する車両が含まれることは言うまでもない。

【 0 0 8 8 】

〔まとめ〕

本発明の態様 1 に係る車両用除電装置は、路面に対して絶縁状態に保持されている車体が走行することを含む外部要因等により、プラスの静電気に帯電する車両に搭載されて、前記車両におけるプラスに帯電した所定の除電対象箇所を除電する、またはマイナスに帯電させる車両用除電装置であって、マイナスイオン発生部と、前記マイナスイオン発生部にて発生したマイナスイオンを案内して放出口より前記除電対象箇所に向けて放出するガイド装置と、を備え、前記ガイド装置は、静電気の帯電列においてマイナス側に帯電し易い樹脂から形成された、前記マイナスイオンを案内する通路を画定するガイド部材と、前記放出口を画定する部分に形成されると共に前記除電対象箇所へ近接して配置され、前記ガイド部材に帯電したマイナスの電荷を前記除電対象箇所へ向けてコロナ放電させる尖端形

40

50

状部と、を有することを特徴とする。

【0089】

本発明の態様2に係る車両用除電装置は、さらに、態様1において、前記除電対象箇所は、前記車両のボディ外壁における、当該ボディ外壁の表面に沿って流れる空気が前記表面より剥離し易い形状をした箇所の裏側壁面である構成とすることもできる。

【0090】

本発明の態様3に係る車両用除電装置は、さらに、態様1において、前記除電対象箇所は、前記車両の駆動力発生装置の樹脂製の吸気通路壁における、吸入空気が剥離し易い形状をした箇所の外側壁面である構成とすることもできる。

【0091】

本発明の態様4に係る車両用除電装置は、さらに、態様1から3のいずれかにおいて、前記ガイド装置は、前記マイナスイオンを前記放出口へ送り出す送風装置を含む構成とすることもできる。

【0092】

本発明の態様5に係る車両用除電装置は、さらに、態様1から4のいずれかにおいて、前記ガイド装置は、前記ガイド部材における前記マイナスイオンの出口側に配置された静電誘導部材を含む構成とすることもできる。

【0093】

本発明の態様6に係る車両用除電装置は、さらに、態様5において、前記静電誘導部材は、前記除電対象箇所側の端部が前記ガイド部材の前記出口と少なくとも同一、もしくは前記除電対象箇所側に位置すると共に、前記除電対象箇所側の端部に前記コロナ放電させる尖端形状部が形成されている構成とすることもできる。

【0094】

本発明の態様7に係る車両用除電装置は、さらに、態様5又は6において、前記静電誘導部材は、導電性金属薄板リングで形成され、前記ガイド部材の前記出口側に一体成型されている、もしくは前記ガイド部材の前記出口側に圧入されている、もしくは前記ガイド部材の前記出口側に接着されている構成とすることもできる。

【0095】

本発明の態様8に係る車両用除電装置は、さらに、態様5において、前記導電性金属薄板リングは、前記ガイド部材の前記出口を前記除電対象箇所に延長させる延長ガイド部材としての機能を兼ねる構成とすることもできる。

【0096】

本発明の態様9に係る車両用除電装置は、さらに、態様6において、前記静電誘導部材は、前記ガイド部材の前記出口側に塗布された導電性を有する塗料の塗膜にて形成され、該塗膜に形成された尖端形状にて前記コロナ放電させる尖端形状部が形成されている構成とすることもできる。

【0097】

本発明の態様10に係る車両用除電装置は、さらに、態様1から9のいずれかにおいて、前記ガイド装置における前記放出口の中心と前記除電対象箇所との間の最短距離が100mm以下である構成とすることもできる。

【0098】

換言すると、本発明の態様10に係る車両用除電装置は、さらに、態様1から9のいずれかにおいて、前記ガイド装置における前記放出口の中心と最短距離が100mm離れた前記除電対象箇所に対して前記コロナ放電を生じる構成とすることもできる。

【0099】

本発明の態様11に係る車両用除電装置は、さらに、態様10において、前記ガイド装置における前記放出口の中心と前記除電対象箇所との間の最短距離が20mmである構成とすることもできる。

【0100】

換言すると、本発明の態様11に係る車両用除電装置は、さらに、態様10において、前

10

20

30

40

50

記ガイド装置における前記放出口の中心と最短距離が20mm離れた前記除電対象箇所に対する除電効果がピークになる構成とすることもできる。

【0101】

本発明の態様12に係る車両は、さらに、態様1から11のいずれかの車両用除電装置を搭載したことを特徴とする。

【0102】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

10

【符号の説明】

【0103】

- 1、6、7、8、9 車両用除電装置
- 2 マイナスイオン発生器（マイナスイオン発生部）
- 10、15、18、20、20' ガイド装置
- 11 放出口
- 13 ガイド部材
- 14 尖端形状部
- 16 ガイドパイプ（ガイド部材）
- 17 送風装置
- 19 静電誘導部材、導電性金属薄板リング
- 31 フロントピラー
- 32 内側パネル
- 35 車両ガラス
- 36 設置面
- 36a 凹部
- 37 フロントガラス
- 38 ダッシュボード
- 39 サイドガラス
- 40 サイドドア
- 61 車両
- 62 車輪
- 63 車体
- 66 吸入空気導入管
- S 除電対象箇所

20

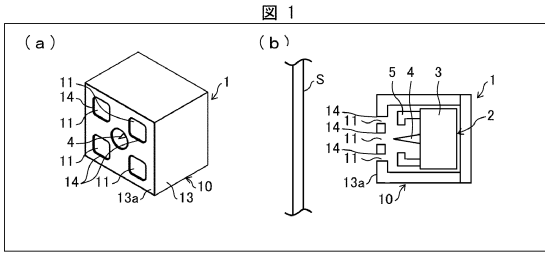
30

40

50

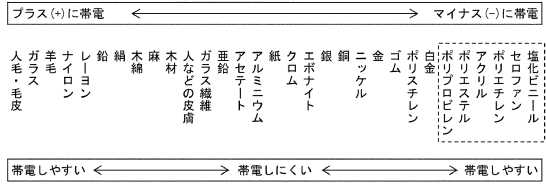
【図面】

【図 1】



【図 2】

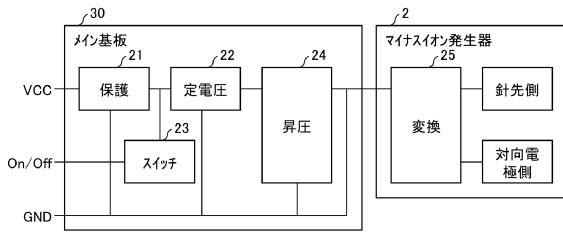
図 2



10

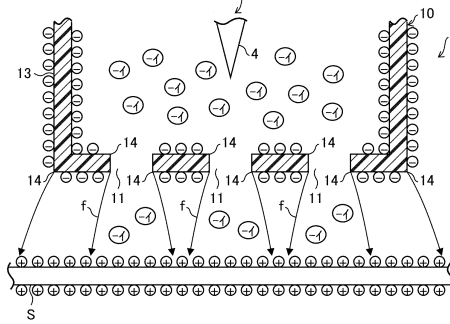
【図 3】

図 3



【図 4】

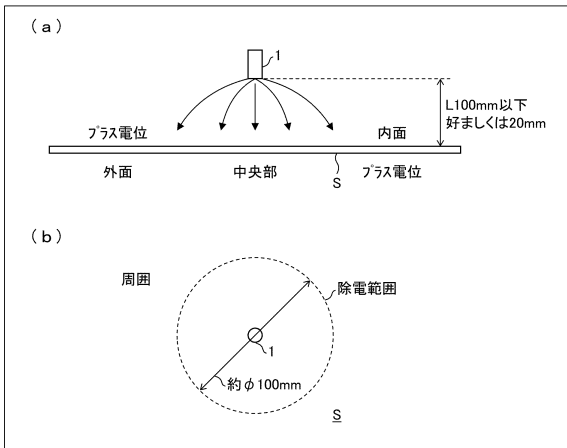
図 4



20

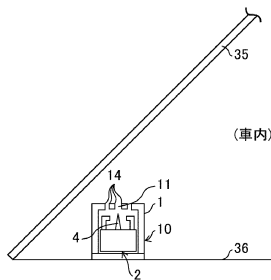
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6

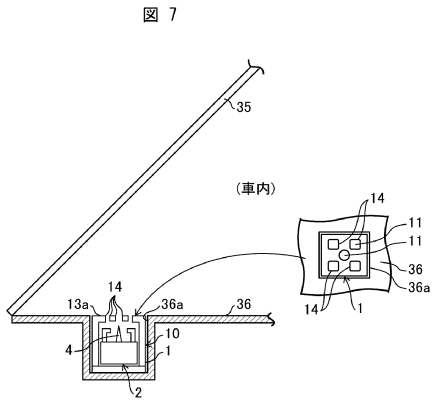


30

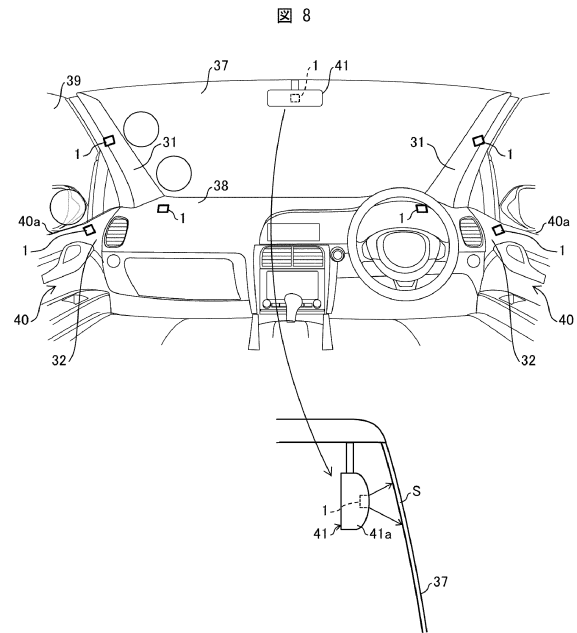
40

50

【 図 7 】



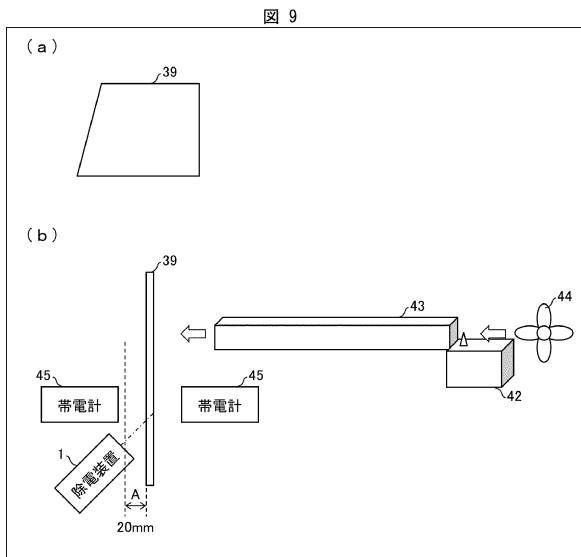
【 図 8 】



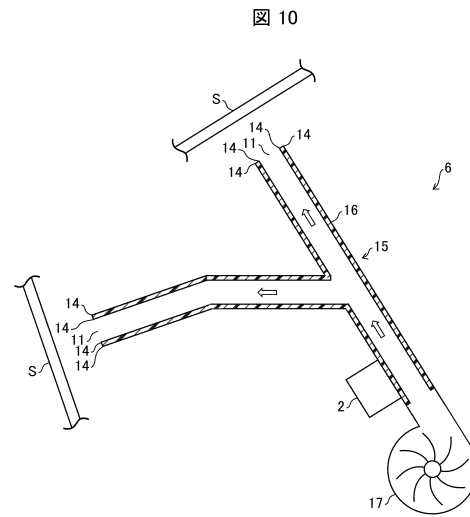
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】



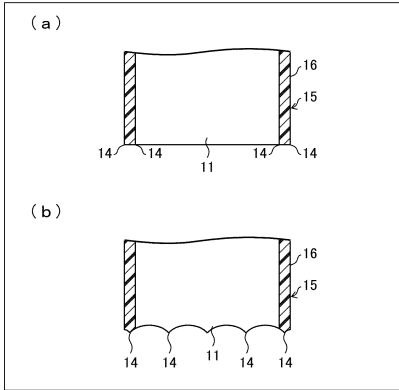
30

40

50

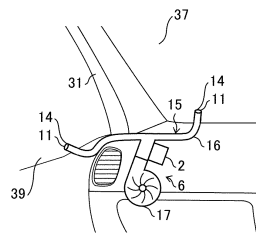
【図 1 1】

図 11



【図 1 2】

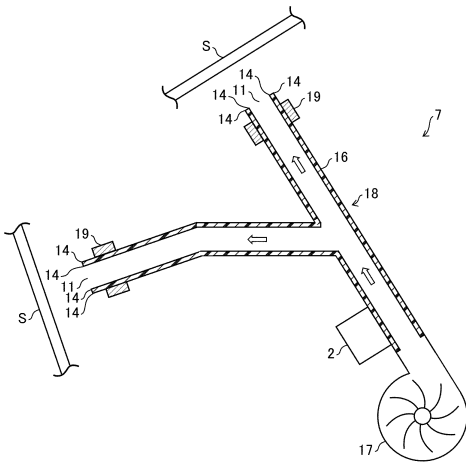
図 12



10

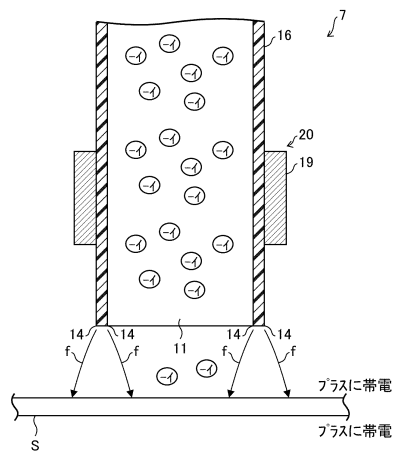
【図 1 3】

図 13



【図 1 4】

図 14



20

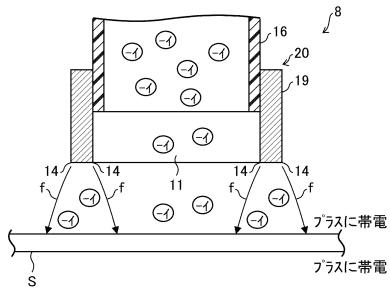
30

40

50

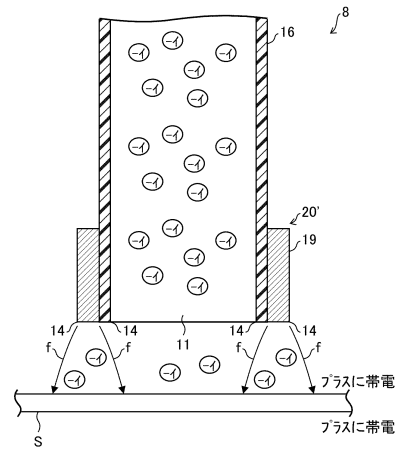
【図 15】

図 15



【図 16】

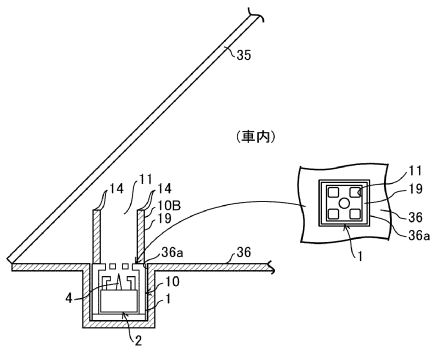
図 16



10

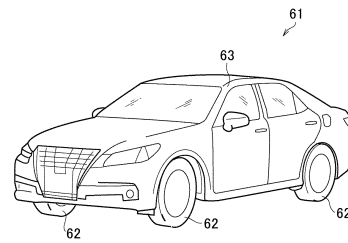
【図 17】

図 17



【図 18】

図 18



20

30

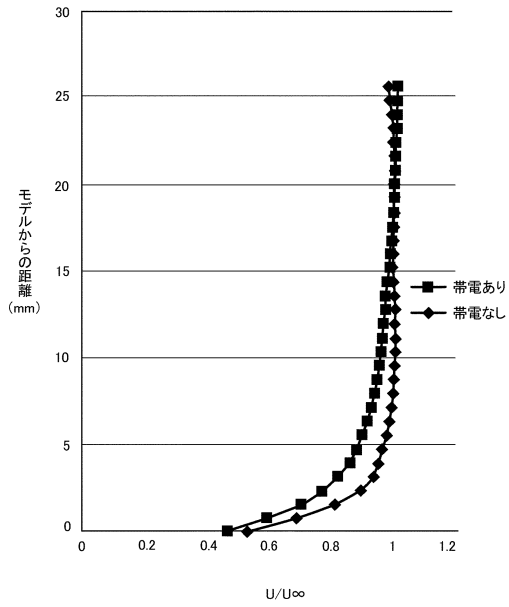
40

50

【 図 19 】

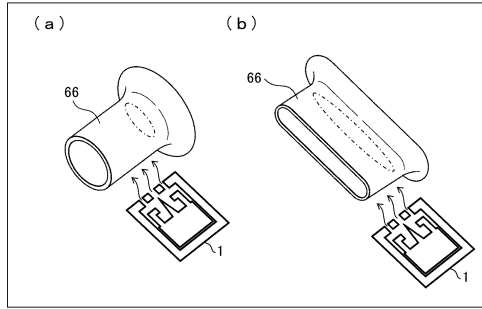
図 19

境界層分布



【 図 20 】

図 20



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 動車株式会社内
(72)発明者 前田 和宏
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 山田 浩史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 四方 一史
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 石田 かほり
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 片岡 康孝
大阪府堺市堺区匠町1番地 シャープ株式会社内
- 審査官 関 信之
- (56)参考文献 国際公開第2015/064195(WO, A1)
特開2004-079471(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05F 3/04
H01T 23/00
H01T 19/04
B60R 16/06