

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4475535号
(P4475535)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int.Cl. F I
B60L 5/22 (2006.01) B60L 5/22 A

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-266065 (P2005-266065)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成17年9月13日 (2005.9.13)		財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2007-82312 (P2007-82312A)		東京都国分寺市光町2丁目8番地38
(43) 公開日	平成19年3月29日 (2007.3.29)	(74) 代理人	100104064
審査請求日	平成19年11月12日 (2007.11.12)		弁理士 大熊 岳人
		(72) 発明者	池田 充
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内
		(72) 発明者	鈴木 昌弘
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内
		審査官	東 勝之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集電装置の騒音抑制構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

集電装置から発生する騒音を抑制する集電装置の騒音抑制構造であって、
前記集電装置は、
架線のトロリ線と接触するすり板を支持する集電舟と、
前記集電舟を支持した状態で上下方向に動作可能なリンク機構である枠組と、
前記枠組の上端部に支持される舟支え部と、
前記集電舟と前記舟支え部とが所定の間隔をあけて離れるように、この集電舟とこの舟支え部とを連結する連結軸とを備え、
前記連結軸は、前記集電舟の前部又は後部と前記舟支え部とを連結し、この集電舟を水平方向から支持する水平支持部と、この水平支持部を斜め方向から支持する傾斜支持部とを備えること、

を特徴とする集電装置の騒音抑制構造。

【請求項2】

請求項1に記載の集電装置の騒音抑制構造において、
前記連結軸は、離線アークによる溶損を防止する溶損防止部を備えること、
を特徴とする集電装置の騒音抑制構造。

【請求項3】

集電装置から発生する騒音を抑制する集電装置の騒音抑制構造であって、
前記集電装置は、

10

20

架線のトロリ線と接触するすり板を支持する集電舟と、
前記集電舟を支持した状態で上下方向に動作可能なリンク機構である枠組と、
前記枠組の上端部で支持される舟支え部と、
前記集電舟と前記舟支え部とが所定の間隔をあけて離れるように、この集電舟とこの舟支え部とを連結する連結軸とを備え、

前記連結軸は、前記集電舟の下部と前記舟支え部とを連結し、この集電舟の下部を斜め方向から支持する傾斜支持部を備えること、

を特徴とする集電装置の騒音抑制構造。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の集電装置の騒音抑制構造において、
 前記連結軸は、前記枠組よりも外径が細いこと、

を特徴とする集電装置の騒音抑制構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、集電装置から発生する騒音を抑制する集電装置の騒音抑制構造に関する。

【背景技術】

【0002】

新幹線用パンタグラフの空力騒音に対して集電舟や枠組から発生する空力音が大きな寄与を有していることが知られており、空力音低減に関する研究が数多く進められ、集電舟
 単体や枠組単体としてはかなりの低空力音化が実現しつつある。最近では、新幹線用パン
 タグラフの集電舟の設計方法として、流れ場のシミュレーションと最適化手法とを組み合
 わせることにより集電舟の形状を決定する手法も提案されている（例えば、特許文献 1 参
 照）。この手法では、流れ場のシミュレーションの実行と最適化手法とによる形状変更を
 計算機により繰返し実施させることができる。このため、風洞試験によって望ましい形状
 を試行錯誤する必要がなく、適切な形状のパンタグラフを得ることができ、揚力特性が安
 定化し低騒音化を実現することができる。

【0003】

【特許文献 1】特開2005-20834号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のパンタグラフの空力音低減構造では、最適化手法によって低空力音化を実現した
 集電舟をパンタグラフに実際に搭載しても、集電舟とこの集電舟を支持する枠組との間に
 生じる強い空力干渉が原因となって、パンタグラフ全体の空力音が予想したほど低減しな
 い問題点がある。例えば、現用集電舟単体と最適化集電舟単体との空力音を比較すると、
 現用集電舟単体に比べて最適化集電舟単体では5～10dB程度空力音が低減する。しかし、
 実際のパンタグラフの枠組に現用集電舟と最適化集電舟とを取り付けて、パンタグラフ全
 体での空力音を比較すると、集電舟単体での比較では5～10dB程度あった空力音の差が2～
 3dB程度しか認められないことがある。この要因を調べるために最適化集電舟をパンタグ
 ラフの枠組に取り付けて、表面圧力分布と空力音分布とを測定すると、最適化集電舟と枠
 組との接合部に強い空力干渉が生じており、空力音源も最適化集電舟と枠組との接合部
 に局在している。このため、集電舟単体で形状を変化させても枠組との空力干渉に起因する
 空力音が余り減少せず、全体としては期待したほどの空力音の低減が実現できない問題点
 がある。

【0005】

この発明の課題は、集電舟と枠組との接合部から発生する空力音を簡単な構造によって
 抑制することができる集電装置の騒音抑制構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

この発明は、以下に記載するような解決手段により、前記課題を解決する。

なお、この発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、この実施形態に限定するものではない。

請求項1の発明は、集電装置(3)から発生する騒音を抑制する集電装置の騒音抑制構造であって、前記集電装置は、架線(1)のトロリ線(1a)と接触するすり板(7a)を支持する集電舟(7)と、前記集電舟を支持した状態で上下方向に動作可能なリンク機構である枠組(6)と、前記枠組の上端部に支持される舟支え部(6a)と、前記集電舟と前記舟支え部とが所定の間隔をあけて離れるように、この集電舟とこの舟支え部とを連結する連結軸(9)とを備え、前記連結軸は、前記集電舟の前部又は後部と前記舟支え部とを連結し、この集電舟を水平方向から支持する水平支持部(9a)と、この水平支持部を斜め方向から支持する傾斜支持部(9b)とを備えることを特徴とする集電装置の騒音抑制構造(8)である。

10

【0007】

請求項2の発明は、請求項1に記載の集電装置の騒音抑制構造において、前記連結軸は、離線アーチによる溶損を防止する溶損防止部(9d)を備えることを特徴とする集電装置の騒音抑制構造である。

【0008】

請求項3の発明は、集電装置(3)から発生する騒音を抑制する集電装置の騒音抑制構造であって、前記集電装置は、架線(1)のトロリ線(1a)と接触するすり板(7a)を支持する集電舟(7)と、前記集電舟を支持した状態で上下方向に動作可能なリンク機構である枠組(6)と、前記枠組の上端部に支持される舟支え部(6a)と、前記集電舟と前記舟支え部とが所定の間隔をあけて離れるように、この集電舟とこの舟支え部とを連結する連結軸(9)とを備え、前記連結軸は、前記集電舟の下部と前記舟支え部とを連結し、この集電舟の下部を斜め方向から支持する傾斜支持部(9e)を備えることを特徴とする集電装置の騒音抑制構造(8)である。

20

【0009】

請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の集電装置の騒音抑制構造において、前記連結軸は、前記枠組よりも外径が細いことを特徴とする集電装置の騒音抑制構造である。

【発明の効果】

30

【0014】

この発明によると、集電舟と枠組との接合部から発生する空力音を簡単な構造によって抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

(第1実施形態)

以下、図面を参照して、この発明の第1実施形態について詳しく説明する。

図1は、この発明の第1実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。図2は、この発明の第1実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

40

図1に示す架線1は、線路上空に架設される架空電車線であり、所定の間隔をあけて支持点で支持されている。トロリ線1aは、集電装置3が接触移動する電線であり、集電装置3が摺動することによって車両2に負荷電流を供給する。車両2は、電車や電気機関車などの電気車であり、例えば高速で走行する新幹線などの鉄道車両である。車体2aは、乗客や貨物を積載し輸送するための構造物である。

【0016】

図1及び図2に示す集電装置3は、トロリ線1aから電力を車両2に導くための装置であり、台枠4と、碍子5と、枠組6と、集電舟(舟体)7と、騒音抑制構造8などを備えている。台枠4は、枠組6を支持して車体2aの屋根上に設置される部材であり碍子5上に設置されている。碍子5は、車体2aと台枠4との間を電氣的に絶縁する部材である。

50

枠組 6 は、集電舟 7 を支持する部材であり、集電舟 7 を支持した状態で上下方向に動作可能なリンク機構である。枠組 6 は、舟支え部 6 a と、上枠 6 b と、下枠 6 c と、屈曲部（関節部）6 d などを用意している。舟支え部 6 a は、集電舟 7 を支持する部分であり、集電舟 7 を架線 1 に対して水平に押し上げるとともに、集電舟 7 にばねによる緩衝作用を与える。上枠 6 b は、舟支え部 6 a に回転自在に連結される部材であり、下枠 6 c は図示しない主軸に固定される部材であり、屈曲部 6 d は上枠 6 b と下枠 6 c とが回転自在に連結される部分である。枠組 6 は、上昇力を付与する図示しない主ばねによって上方に押し上げられている。図 1 に示す集電装置 3 は、車両 2 の進行方向（図中 A 方向）に対して非対称であり、一方向又は両方向に使用可能なシングルアーム型パンタグラフである。図 1 及び図 2 に示す集電装置 3 は、車両 2 の進行方向後側に屈曲部 6 d が位置する反なびき方向に移動している。

10

【 0 0 1 7 】

集電舟 7 は、すり板 7 a が取り付けられ支持される部材であり、一般にトロリ線 1 a と直交する方向に伸びた細長い金属製の部材である。新幹線用パンタグラフの集電舟 7 は、前縁からの気流 F の流れの剥離を可能な限り防止するように、滑らかな曲面によって形成されている。図 1 及び図 2 に示す集電舟 7 は、例えば、特許文献 1 に記載の最適化手法と計算流体力学(Computational Fluid Dynamics(CFD))とを組み合わせた手法によって外形形状が最適化されており、図 2 に示すように上下対称の形状に形成されている。集電舟 7 は、車両 2 の進行方向前側及び後側の端面が曲面であり、前側の端面が後側の端面よりも全体的にずんぐりした形状に形成されており、後側の端面は前側の端面よりも絞り込まれた形状に形成されている。集電舟 7 は、すり板 7 a との接続部（継ぎ目）に段差が形成されないように、同一面（同一高さ）に形成されている。集電舟 7 は、図 1 及び図 2 に示すように、すり板 7 a とホーン 7 b などを用意している。

20

【 0 0 1 8 】

すり板 7 a は、トロリ線 1 a と接触する部材であり、車両 2 の進行方向と直交する方向に伸びた金属製又は炭素製の板状部材である。すり板 7 a は、図 2 に示すように、トロリ線 1 a と接触する最大厚み位置から前縁及び後縁に向かって下方に傾斜している。すり板 7 a は、集電舟 7 とは別個に製造される別部品であり、集電舟 7 の上面にこの集電舟 7 と一体に取り付けられている。すり板 7 a は、集電舟 7 に取り付けられた状態で、気流 F が滑らかに流れ空力音を低減するように、集電舟 7 とともに外形形状が最適化されている。

30

【 0 0 1 9 】

ホーン 7 b は、車両 2 が分岐器を通過するとき、この分岐器の上方で交差する 2 本のトロリ線 1 a のうち車両 2 の進行方向とは異なる方向のトロリ線 1 a への割込みを防止するための部材である。ホーン 7 b は、集電舟 7 の長さ方向の両端部から突出しており、先端部が湾曲して形成された金属製の部材である。

【 0 0 2 0 】

図 1 及び図 2 に示す騒音抑制構造 8 は、集電装置 3 から発生する騒音を抑制する構造である。騒音抑制構造 8 は、集電舟 7 と枠組 6 との空力干渉によってこれらの間の接合部から発生する騒音を低減する。騒音抑制構造 8 は、図 1 及び図 2 に示すように連結軸 9 を備えている。

40

【 0 0 2 1 】

連結軸 9 は、集電舟 7 と舟支え部 6 a とが所定の間隔をあけて離れるように、集電舟 7 と舟支え部 6 a とを連結する部分である。連結軸 9 は、図 1 及び図 2 に示すように、集電舟 7 の後部と舟支え部 6 a とを連結しており、集電舟 7 の後部（気流 F の流れの下流側）を水平方向から支持している。連結軸 9 は、集電舟 7 と枠組 6 との間の空力干渉が生じないように、図 1 及び図 2 に示すように側面から見たときの外形形状がほぼ L 字状に形成されている。連結軸 9 は、空力干渉に起因して生じる空力騒音を低減して低騒音化を図る機能を有し、図 1 に示すように集電舟 7 と舟支え部 6 a とを接合する部分が可能な限り細くなるように枠組 6 よりも細く形成されている。連結軸 9 は、例えば、ステンレス製のパイプによって形成されており、中心軸に対して直交する平面で切断したときの断面形状が円

50

形、楕円形又は流線型に形成されている。連結軸 9 は、水平支持部 9 a と、傾斜支持部 9 b と、屈曲部 9 c と、溶損防止部 9 d などを用意している。

【 0 0 2 2 】

水平支持部 9 a は、集電舟 7 を水平方向から支持する部分であり、トロリ線 1 a と平行に水平方向に伸びている。水平支持部 9 a の先端部は、集電舟 7 の後側（気流 F の流れの下流側）の端面に接続され固定されている。傾斜支持部 9 b は、水平支持部 9 a を斜め方向から支持する部分であり、トロリ線 1 a の長さ方向に対して所定の角度（例えば 20° 前後）だけ傾斜している。傾斜支持部 9 b の後端部は、舟支え部 6 a に接続され固定されている。屈曲部 9 c は、水平支持部 9 a と傾斜支持部 9 b とを接続する部分である。

【 0 0 2 3 】

溶損防止部 9 d は、離線アークによる溶損を防止する部分である。溶損防止部 9 d は、例えば、集電装置 3 の追従性能（追従特性）の低下、トロリ線 1 a の振動や着氷雪などによってトロリ線 1 a からすり板 7 a が離れて、トロリ線 1 a と水平支持部 9 a との間で離線アークが発生したときに、この離線アークによる熱によって水平支持部 9 a が溶損するのを防止する。溶損防止部 9 d は、例えば、シリコンを主成分とし常温で硬化するゴム状のシールド材であり、水平支持部 9 a の外周面にこのシールド材が塗布されて形成されている。

【 0 0 2 4 】

次に、この発明の第 1 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の作用を説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、集電舟 7 の外形形状が最適化されている場合には、車両 2 が A 方向に走行して気流 F の流れを受けたときに発生する空力音が大幅に低減し、集電舟 7 に作用する揚力が安定化する。集電舟 7 の外形形状が最適化されていても、集電舟 7 を舟支え部 6 a によって直接支持する場合には、集電舟 7 と枠組 6 との空力干渉によって空力音が発生してしまう。一方、図 1 及び図 2 に示すように、舟支え部 6 a と集電舟 7 とが所定の間隔をあけて離れるようにこれらを連結軸 9 が連結すると、枠組 6 と集電舟 7 との空力干渉によって発生する空力音が抑えられる。

【 0 0 2 5 】

この発明の第 1 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造には、以下に記載するような効果がある。

(1) この第 1 実施形態では、集電舟 7 と舟支え部 6 a とが所定の間隔をあけて離れるように、この集電舟 7 とこの舟支え部 6 a とを連結軸 9 が連結する。このため、集電舟 7 と枠組 6 との空力干渉によって発生する空力音を低減することができる。その結果、外形形状が最適化された集電舟 7 が本来発揮する優れた低空力音化を実現することができる。

【 0 0 2 6 】

(2) この第 1 実施形態では、離線アークによる溶損を防止する溶損防止部 9 d を連結軸 9 が備えている。このため、トロリ線 1 a からすり板 7 a が離れてトロリ線 1 a と水平支持部 9 a との間に離線アークが発生したときに、この離線アークによる熱によって水平支持部 9 a が溶損するのを防止することができる。

【 0 0 2 7 】

(3) この第 1 実施形態では、枠組 6 よりも連結軸 9 の外径が細く形成されている。このため、連結軸 9 が気流 F の流れを受けたときに、この連結軸 9 から空力音が発生するのを可能な限り抑えることができる。

【 0 0 2 8 】

（第 2 実施形態）

図 3 は、この発明の第 2 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。図 4 は、この発明の第 2 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。以下では、図 1 及び図 2 に示す部分と同一の部分については、同一の番号を付して詳細な説明を省略する。

図 3 及び図 4 に示す集電装置 3 は、車両 2 の進行方向前側に屈曲部 6 d が位置するなびき方向に移動している。連結軸 9 は、集電舟 7 の前部と舟支え部 6 a とを連結しており、

10

20

30

40

50

集電舟 7 の前部（気流 F の流れの上流側）を水平方向から支持している。水平支持部 9 a の先端部は、集電舟 7 の前側の端面に接続され固定されており、水平支持部 9 a の外周面にはアークによる損傷を防止するためにシリコン樹脂などのシールド材が塗布されて溶損防止部 9 d が形成されている。この第 2 実施形態には、第 1 実施形態と同様の効果がある。

【 0 0 2 9 】

（第 3 実施形態）

図 5 は、この発明の第 3 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。図 6 は、この発明の第 3 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

図 5 及び図 6 に示す集電装置 3 は、車両 2 の進行方向後側に屈曲部 6 d が位置する反なびき方向に移動している。連結軸 9 は、集電舟 7 の下部と舟支え部 6 a とを連結し、集電舟 7 の進行方向後側から前側（気流 F の流れの下流側から上流側）に向かって斜め上方に伸びており、集電舟 7 の下部を斜め方向から支持している。連結軸 9 は、図 5 及び図 6 に示すように、側面から見たときの外形形状が直線状に形成されている。連結軸 9 は、傾斜支持部 9 e を備えており、この傾斜支持部 9 e は集電舟 7 を傾斜方向から支持する部分であり、トロリ線 1 a の長さ方向に対して所定の角度（例えば 20° 前後）だけ傾斜している。傾斜支持部 9 e の先端部は、図 6 に示すように、集電舟 7 の最大厚み位置における集電舟 7 の下面に接続され固定されており、傾斜支持部 9 e の後端部は舟支え部 6 a に接続され固定されている。この第 3 実施形態には、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様の効果がある。

【 0 0 3 0 】

（第 4 実施形態）

図 7 は、この発明の第 4 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。図 8 は、この発明の第 4 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

図 7 及び図 8 に示す集電装置 3 は、車両 2 の進行方向前側に屈曲部 6 d が位置するなびき方向に移動している。連結軸 9 は、集電舟 7 の下部と舟支え部 6 a とを連結し、集電舟 7 の進行方向前側から後側（気流 F の流れの上流側から下流側）に向かって斜め上方に伸びており、集電舟 7 の下部を斜め方向から支持している。連結軸 9 は、傾斜支持部 9 f を備えており、傾斜支持部 9 f は集電舟 7 を斜め方向から支持する部分であり、トロリ線 1 a の長さ方向に対して所定の角度（例えば 20° 前後）だけ傾斜して上下方向に伸びている。この第 3 実施形態には、第 1 実施形態～第 3 実施形態と同様の効果がある。

【 0 0 3 1 】

（第 5 実施形態）

図 9 は、この発明の第 5 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。図 10 は、この発明の第 5 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

図 9 及び図 10 に示す集電装置 3 は、車両 2 の進行方向後側に屈曲部 6 d が位置する反なびき方向に移動している。連結軸 9 は、集電舟 7 の後部と舟支え部 6 a とを連結し、集電舟 7 の進行方向後側から前側（気流 F の流れの下流側から上流側）に向かって斜め上方に伸びており、集電舟 7 の後部を斜め方向から支持している。連結軸 9 は、図 9 及び図 10 に示すように、側面から見たときの外形形状が直線状に形成されている。傾斜支持部 9 e の先端部は、集電舟 7 の後側の端面に接続され固定されており、トロリ線 1 a に近い部分に所定の長さで溶損防止部 9 d が形成されている。この第 5 実施形態には、第 1 実施形態～第 4 実施形態と同様の効果がある。

【 0 0 3 2 】

（第 6 実施形態）

図 11 は、この発明の第 6 実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。図 12 は、この発明の第 6 実施形態に係る集電装置の騒音抑

10

20

30

40

50

制構造の側面図である。

図 1 1 及び図 1 2 に示す集電装置 3 は、車両 2 の進行方向前側に屈曲部 6 d が位置するなびき方向に移動している。連結軸 9 は、集電舟 7 の前部と舟支え部 6 a とを連結し、集電舟 7 の進行方向前側から後側（気流 F の流れの上流側から下流側）に向かって斜め上方に伸びており、集電舟 7 の前部を斜め方向から支持している。傾斜支持部 9 e の先端部は、集電舟 7 の前側の端面に接続され固定されており、トロリ線 1 a に近い部分に所定の長さで溶損防止部 9 d が形成されている。この第 5 実施形態には、第 1 実施形態～第 6 実施形態と同様の効果がある。

【実施例】

【 0 0 3 3 】

10

次に、この発明の実施例について説明する。

現用の新幹線パンタグラフ用集電舟（現用集電舟）と、形状最適化によって大幅な空力音低減を図った集電舟（最適化集電舟）とを、シングルアーム型パンタグラフの上枠よりも上部を模擬した枠組模型と組み合わせて空力音を測定した。実験は、財団法人鉄道総合技術研究所内の大型低騒音風洞（回流型、吹出口 2500 × 3000mm、最高風速 111m/s、開放型計測部）によって実施した。空力音は、ノズル下端と同じ高さに設けた地面板上に模型（供試体）を設置し、集電舟から上方に 5m 離れた位置に設置した無指向性マイクによって測定した。

【 0 0 3 4 】

図 1 3 は、風洞試験に使用した集電装置の模型の外観図であり、図 1 3 (A) は実施例の外観図であり、図 1 3 (B) は比較例の外観図である。

20

図 1 3 (A) に示す実施例は、集電舟と枠組との空力干渉を極力抑制することを意図して形状を決定した集電装置の模型であり、図 1 及び図 2 に示すように最適化集電舟と舟支え部とを連結軸で連結している。図 1 3 (B) に示す比較例は、現用の新幹線用パンタグラフの上枠を模擬した枠組によって最適化集電舟を支持した集電装置の模型である。

【 0 0 3 5 】

図 1 4 は、風洞試験による空力音の測定結果を示すグラフである。

図 1 4 に示すグラフは、風速 83.3m/s における空力音の測定結果であり、気流の流れの下流側に枠組の屈曲部（関節部）が位置する反なびき方向の場合の測定結果である。縦軸は、1/3オクターブバンド騒音レベル(dB(A))であり、横軸は周波数(Hz)である。図 1 4 に示す従来例は、現用の新幹線用パンタグラフの上枠を模擬した枠組によって現用集電舟を支持した集電装置の模型である。図 1 4 に示すいずれの模型についても模型スケールは実サイズであり、ホーンは省略しており、最適化集電舟は長さが 900mm である。

30

【 0 0 3 6 】

図 1 4 に示すように、従来例と比較例とを比較すると、比較例のほうが従来例よりも空力音が低下しているが、その差は僅かに 0.6dB である。従来例の現用集電舟単体と比較例の最適化集電舟単体との空力音の低下を比較すると、両者の差が 9 dB であり従来例と比較例との差は非常に小さい。このため、集電舟の形状を最適化して集電舟単体で空力音を大幅に低減しても、集電舟と舟支え部との空力干渉の抑制が不十分な場合には、干渉による強い空力音が誘起され、パンタグラフ全体の空力音の大幅な低減を期待できないことが確認された。

40

【 0 0 3 7 】

一方、従来例と実施例とを比較すると、実施例のほうが従来例よりも空力音が 10.1dB 低下しており、従来例の現用集電舟単体と比較例の最適化集電舟単体との空力音の差にほぼ等しい。このため、集電舟と舟支え部とを所定の間隔をあけて連結軸によって連結して、集電舟と舟支え部との空力干渉を緩和すると、空力音の誘起が抑制されて、集電舟単体の空力音の低減効果があるままパンタグラフ全体の空力音の低減に寄与することが確認された。

【 0 0 3 8 】

図 1 5 は、風洞試験による空力音分布の測定結果を示す図であり、図 1 5 (A) は実施

50

例の測定結果であり、図15(B)は比較例の測定結果である。

次に、実施例及び比較例について指向性の強い楕円体式收音装置を用いて上方に放射される空力音の音源探査を実施した。図15に示す空力音分布は1250Hzバンドの測定結果である。比較例では、図15(B)に示すように、集電舟の中央部付近に強い空力音源が集中しており、1250Hzバンド以外の周波数バンドについても概ね同じような傾向を示した。集電舟そのものは一様な断面形状であることから、空力音は集電舟と舟支え部との強い空力干渉に起因して生じたものと推察できる。これは、空力干渉の結果として集電舟の中央部に見かけ上大きな迎角が生じるため、集電舟の後縁部で剥離が促進されることや、舟支え部の頂点部に強い圧力変動が誘起されることなどにより、強い空力音が放射されたものと考えられる。一方、実施例では、図15(A)に示すように、図15(B)とは異なり空力音源が集電舟上に2次元的に分布していることが確認された。このため、舟支え部を小型化してこの舟支え部の形状を改良し、集電舟と舟支え部との空力干渉を緩和することによってはじめて、集電舟単体の空力音の低減効果がパンタグラフ全体の空力音の低減にそのまま寄与することが確認された。

【0039】

(他の実施形態)

この発明は、以上説明した実施形態に限定するものではなく、以下に記載するように種々の変形又は変更が可能であり、これらもこの発明の範囲内である。

この実施形態では、車両2がA方向に移動する場合を例に挙げて説明したが、車両2がA方向とは逆方向に移動する場合についてもこの発明を適用することができる。また、この実施形態では、集電装置3としてシングルアーム型パンタグラフを例に挙げて説明したが、翼型パンタグラフや菱形パンタグラフなどの他の形式のパンタグラフについてもこの発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】この発明の第1実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。

【図2】この発明の第1実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

【図3】この発明の第2実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。

【図4】この発明の第2実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

【図5】この発明の第3実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。

【図6】この発明の第3実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

【図7】この発明の第4実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。

【図8】この発明の第4実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

【図9】この発明の第5実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。

【図10】この発明の第5実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

【図11】この発明の第6実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造を備える集電装置を模式的に示す側面図である。

【図12】この発明の第6実施形態に係る集電装置の騒音抑制構造の側面図である。

【図13】風洞試験に使用した集電装置の模型の外観図であり、(A)は実施例の外観図であり、(B)は比較例の外観図である。

【図14】風洞試験による空力音の測定結果を示すグラフである。

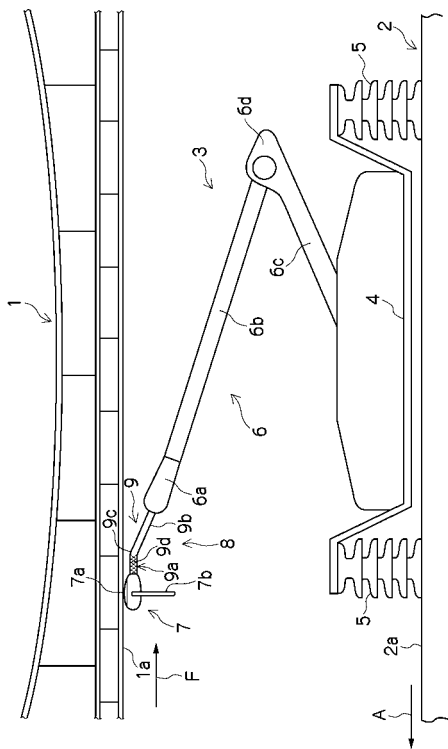
【図15】風洞試験による空力音分布の測定結果を示す図であり、(A)は実施例の測定結果であり、(B)は比較例の測定結果である。

【符号の説明】

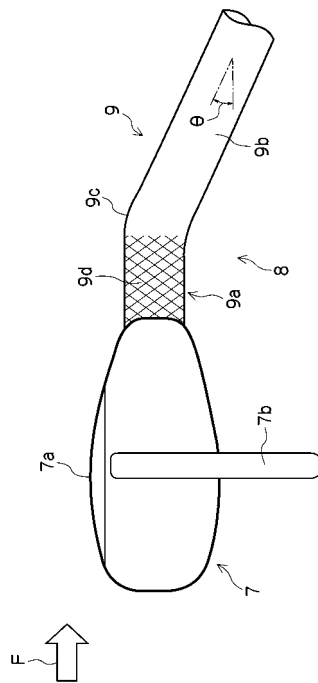
【0041】

- 1 架線
- 1 a ト口リ線
- 2 車両
- 2 a 車体
- 3 集電装置
- 6 枠組
- 6 a 舟支え部
- 7 集電舟
- 7 a すり板
- 8 騒音抑制構造
- 9 連結軸
- 9 a 水平支持部
- 9 b 傾斜支持部
- 9 c 屈曲部
- 9 d 溶損防止部
- 9 e, 9 f 傾斜支持部
- F 気流

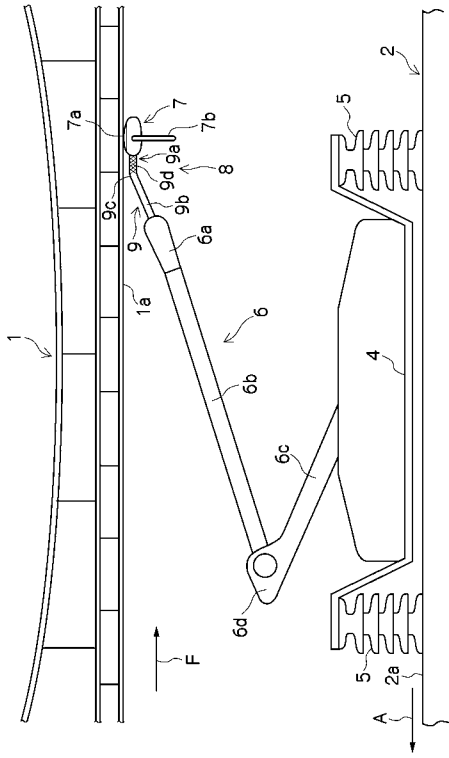
【図1】



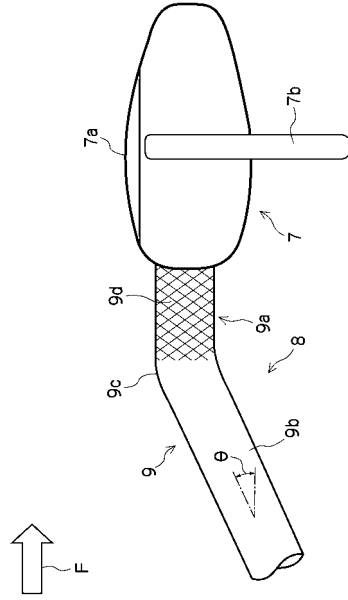
【図2】



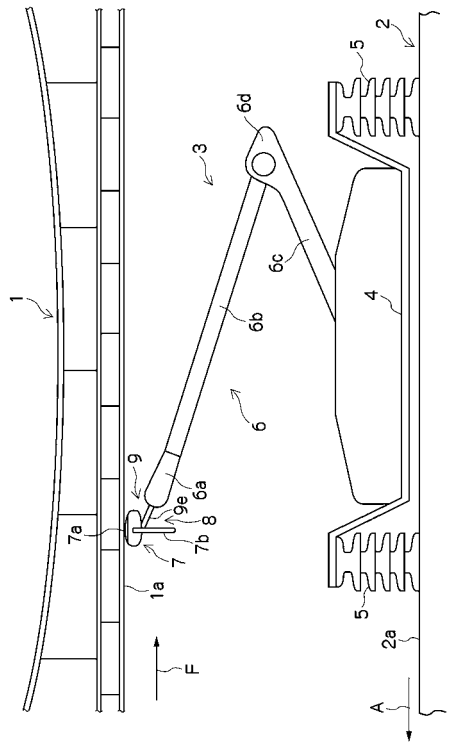
【図3】



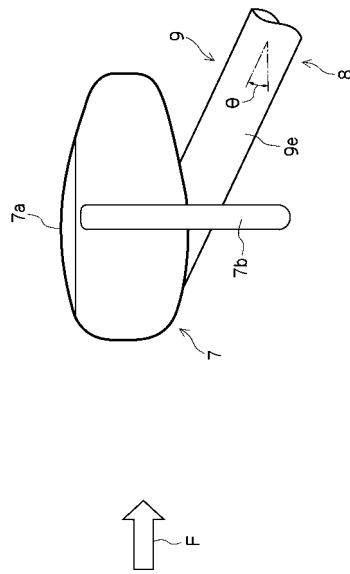
【図4】



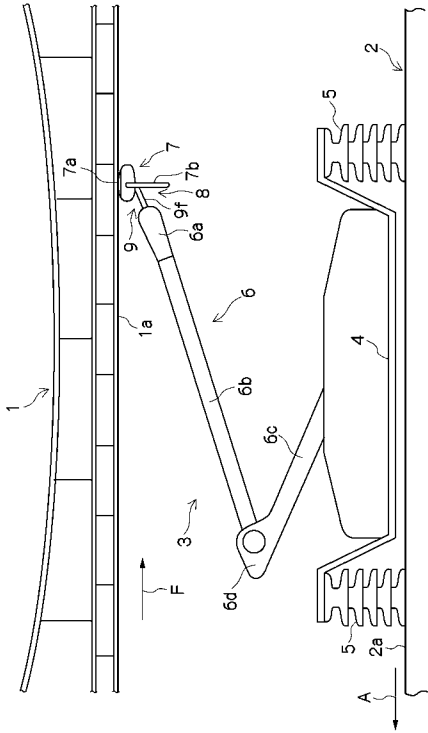
【図5】



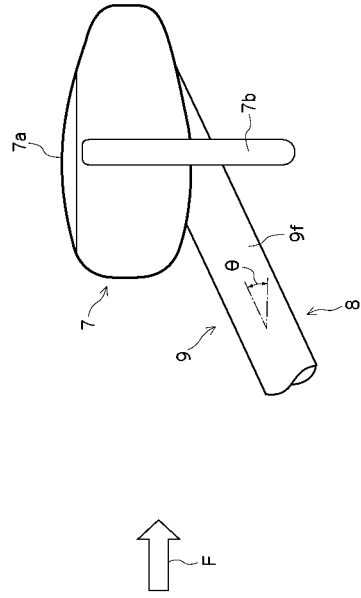
【図6】



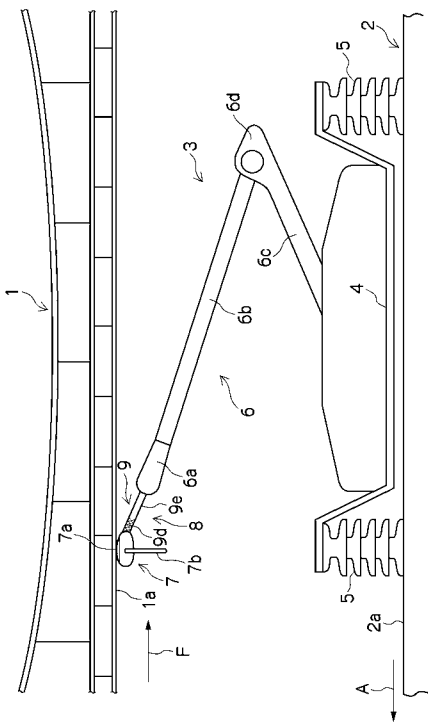
【図 7】



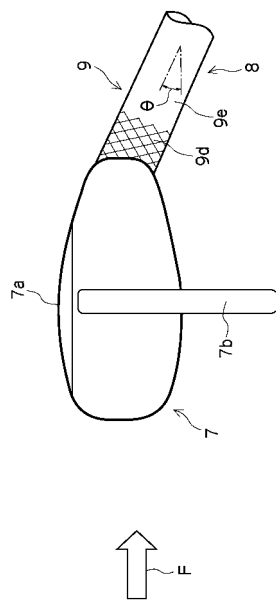
【図 8】



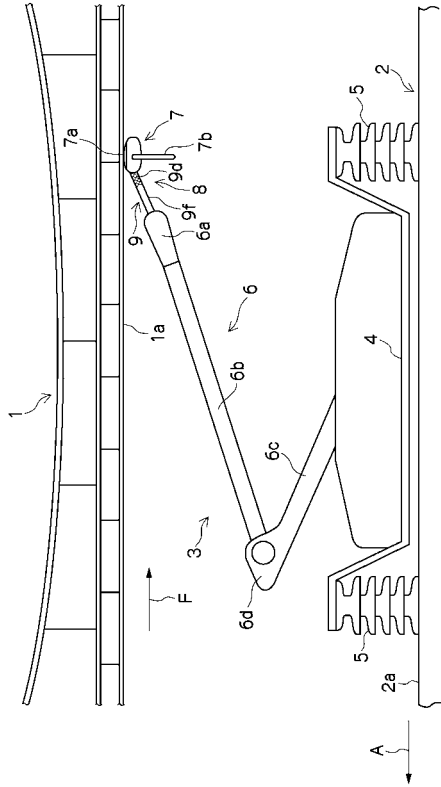
【図 9】



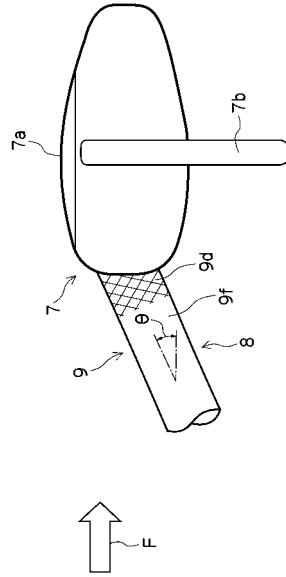
【図 10】



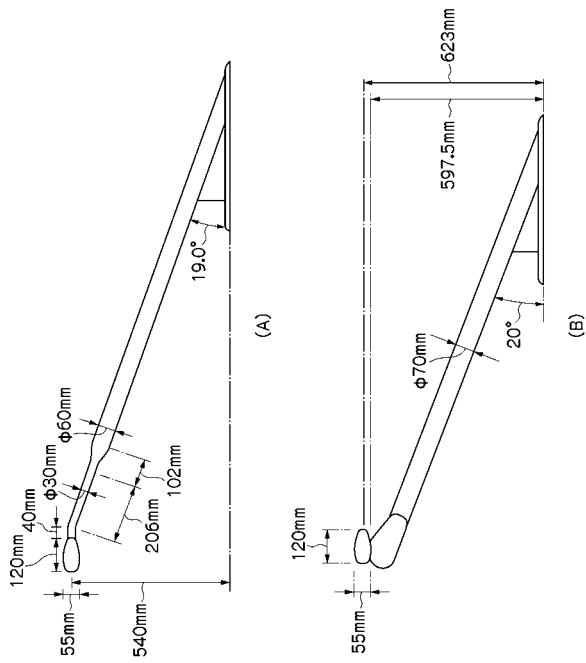
【図 1 1】



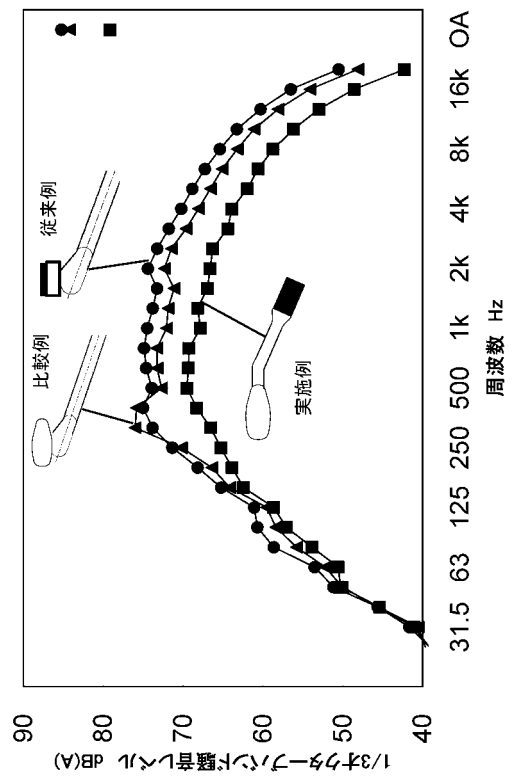
【図 1 2】



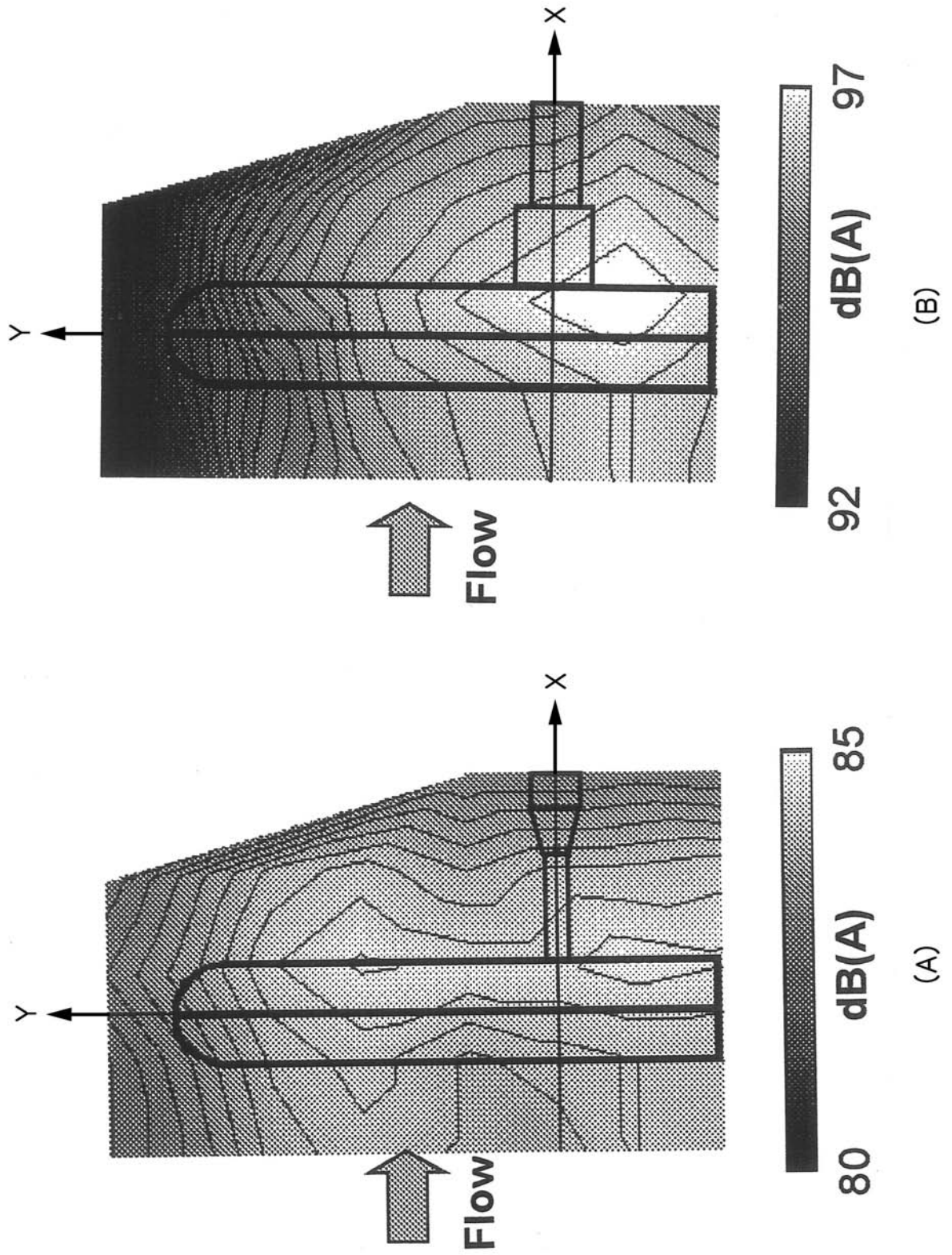
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 15 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-178403(JP,A)
特開2005-065350(JP,A)
特開平05-328514(JP,A)
特許第2737072(JP,B2)
実開昭60-077202(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 5/00 - 5/42