

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4873741号
(P4873741)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 1 D 49/00 (2006.01) B 6 1 D 49/00 Z

請求項の数 17 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2007-226114 (P2007-226114)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成19年8月31日 (2007. 8. 31)		公益財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2009-56942 (P2009-56942A)		東京都国分寺市光町二丁目8番地38
(43) 公開日	平成21年3月19日 (2009. 3. 19)	(74) 代理人	100104064
審査請求日	平成21年11月19日 (2009.11.19)		弁理士 大熊 岳人
		(72) 発明者	中出 孝次
			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	井門 敦志
			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	飯倉 茂弘
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体の着氷雪抑制構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、

前記移動体の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導する気流誘導部を備え、

前記気流誘導部は、

前記着氷雪の予測される領域が車両の台車部であるときに、この台車部の上流方に配置されており、この台車部に向かう気流をこの台車部の側方に誘導し、

上流側から下流側に向かって外側に突出する凹状の湾曲面と、

前記凹状の湾曲面と連続して上流側から下流側に向かって外側に突出する凸状の湾曲面と、

上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の傾斜面とを備えること、

を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項2】

移動体が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、

前記移動体の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導する気流誘導部を備え、

前記気流誘導部は、

10

20

前記着氷雪の予測される領域が車両の台車部であるときに、この台車部の上流方に配置されており、この台車部に向かう気流をこの台車部の側方に誘導し、
上流側から下流側に向かって外側に突出するブラウ状の湾曲面を備えること、
 を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項 3】

移動体が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、

前記移動体の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導する気流誘導部を備え、

前記気流誘導部は、

前記着氷雪の予測される領域が車両の床下機器であるときに、この床下機器の上流方に配置されており、この床下機器に向かう気流をこの床下機器の側方に誘導し、

上流側から下流側に向かって外側に突出する凹状の湾曲面と、

前記凹状の湾曲面と連続して上流側から下流側に向かって外側に突出する凸状の湾曲面と、

上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の傾斜面とを備えること、

を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項 4】

移動体が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、

前記移動体の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導する気流誘導部を備え、

前記気流誘導部は、

前記着氷雪の予測される領域が車両の床下機器であるときに、この床下機器の上流方に配置されており、この床下機器に向かう気流をこの床下機器の側方に誘導し、

上流側から下流側に向かって外側に突出するブラウ状の湾曲面を備えること、

を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、
 前記気流誘導部は、前記移動体が鉄道車両であるときに、この鉄道車両の側面に沿って
 前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導すること、
 を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項 6】

移動体が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、

前記移動体の表面に沿って前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導する第 1 の気流誘導部と、

前記第 1 の気流誘導部によって巻き込まれて前記領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導する第 2 の気流誘導部と、

を備える移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、

前記第 1 の気流誘導部は、前記着氷雪の予測される領域が前記移動体の凹凸部であるときに、この凹凸部に向かう気流をこの凹凸部の側方に誘導し、

前記第 2 の気流誘導部は、前記第 1 の気流誘導部によって巻き込まれて前記凹凸部に向かう気流をこの凹凸部の側方に誘導すること、

を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、

前記第 1 の気流誘導部は、前記凹凸部が車両の台車部であるときに、この台車部の上流

10

20

30

40

50

方に配置されており、

前記第2の気流誘導部は、前記第1の気流誘導部の下流方に配置されていること、
を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項9】

請求項7に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、

前記第1の気流誘導部は、前記凹凸部が車両の床下機器であるときに、この床下機器の上流方に配置されており、

前記第2の気流誘導部は、前記第1の気流誘導部の下流方に配置されていること、
を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項10】

請求項6から請求項9までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、
前記第1の気流誘導部は、
上流側から下流側に向かって外側に傾斜する平面状の第1の傾斜面と、
前記第1の傾斜面と連続して上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の第2
の傾斜面とを備えること、
を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

10

【請求項11】

請求項6から請求項9までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、
前記第1の気流誘導部は、

上流側から下流側に向かって外側に突出する凹状の湾曲面と、

前記凹状の湾曲面と連続して上流側から下流側に向かって外側に突出する凸状の湾曲面
と、

20

上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の傾斜面とを備えること、
を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項12】

請求項6から請求項9までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、
前記第1の気流誘導部は、

上流側から下流側に向かって外側に突出する凹状の湾曲面と、

前記凹状の湾曲面と連続して上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の傾斜
面とを備えること、

30

を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項13】

請求項6から請求項9までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、
前記第1の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に突出するプラウ状の湾曲
面を備えること、

を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項14】

請求項6から請求項9までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、
前記第1の気流誘導部は、

上流側から下流側に向かって外側に傾斜し、かつ、下流側から上流側に向かって斜め下
方に傾斜する平面状の第1の傾斜面と、

40

前記第1の傾斜面と連続して下流側から上流側に向かって斜め下方に傾斜する平面状の
第2の傾斜面とを備えること、

を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項15】

請求項6から請求項14までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において

、
前記第2の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に傾斜する平面状の傾斜面
を備えること、

を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

50

【請求項 16】

請求項 6 から請求項 14 までのいずれか 1 項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において

、
前記第 2 の気流誘導部は、
上流側から下流側に向かって外側に傾斜する平面状の第 1 の傾斜面と、
前記第 1 の傾斜面と連続して上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の第 2 の傾斜面とを備えること、
を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【請求項 17】

請求項 6 から請求項 16 までのいずれか 1 項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において

、
前記第 1 及び前記第 2 の気流誘導部は、前記移動体が鉄道車両であるときに、この鉄道車両の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導すること、
を特徴とする移動体の着氷雪抑制構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、移動体が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造に関する。

【背景技術】

【0002】

新幹線車両及び在来線車両は、都市間の移動時間の短縮化を目的とし、営業運転の高速度化を進めている。このような新幹線車両及び在来線車両では、高速化によって冬季に降積雪区間を通過すると雪が舞上り床下機器や台車に付着する現象が知られており、雪氷塊の落下に伴う支障事例が発生している。このため、鉄道車両への着氷雪量の低減対策が急務の課題となっており、着氷雪の予測される領域を加熱装置によって加熱したり、着氷雪の予測される領域に着氷雪を阻害する塗料を塗布したりしているが効果が不十分である。従来の鉄道車両は、車両の台車の上部が位置する車体底面の中空凹部の前後に傾斜面状のダミー部材を装着している（例えば、特許文献 1 参照）。このような従来の鉄道車両では、ダミー部材によって中空凹部への流れ込みを抑制することによって、モータ、ギアボックス及び軸箱などの台車機器への着氷雪を低減し、台車機器から雪氷塊が軌道上に落下したときに発生する衝撃によって軌道上のバラストが跳ね上がり床下機器を損傷するのを抑制している。

【0003】

【特許文献 1】特開 2006-117218 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の鉄道車両では、車体底面の中空凹部の前後にダミー部材が装着されているため、中空凹部への着氷雪を抑制することができるが、台車機器の側部への着氷雪をこのダミー部材によって抑制することができない問題点がある。このため、従来の鉄道車両では、台車機器の側部から雪氷塊が軌道上に落下したときに発生する衝撃によって、軌道上のバラストが沿線に向かって跳ね上げるバラスト飛散現象が発生するおそれがある。また、従来の鉄道車両では、トンネル内で雪氷塊が軌道上に落下したときには、跳ね上がったバラストがトンネルの内壁に衝突して跳ね返り車両に衝突して損傷を与えるおそれがある。さらに、従来の鉄道車両では、車両検修時に台車の底部からダミー部材を取り外すときに、軌道と車体底面との間の僅かな間隙部で取り外し作業を実施する必要があるため、検修作業に手間がかかり作業時間が長時間になる問題点がある。

【0005】

10

20

30

40

50

新幹線車両では、車両の耐寒耐雪対策の一つとして、車両の底部及び下部側面を平滑化するために、台車部分を除く車両床下をカバー部材によって覆うボディマウント構造が採用されている。このようなボディマウント構造では、車両床下とカバー部材との間に床下機器を收容することによって、着氷雪の防止や雪氷塊の落下によって飛散したバラストから床下機器を保護している。しかし、このようなボディマウント構造では、台車部分のカバー部材によって被覆し平滑化することができないため、着氷雪を有効に防止することができない問題点がある。このため、新幹線車両では、台車部分の側方に側カバーを設置しているが、このような側カバーを設置するとメンテナンス性が損なわれてしまう問題点がある。また、在来線車両では、ボディマウント構造が広く採用されていないため、台車及び床下機器が車両床下に露出しており、台車及び床下機器への着氷雪を低減することができない問題点がある。さらに、在来線車両では、ボディマウント構造を採用したり床下機器を覆うカバーを取り付けたりすると、車両の製造コストが高くなってしまいう問題点がある。

【0006】

この発明の課題は、安価で簡単な構造によって移動体の表面への着氷雪を抑制することができる移動体の着氷雪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】

【0007】

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、図1～図3及び図10に示すように、移動体(V)が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、前記移動体の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域(1A, 1B, 3A～3D)に向かう気流(F_1 , F_2)をこの領域の側方に誘導する気流誘導部(5A～5D)を備え、前記気流誘導部は、前記着氷雪の予測される領域が車両の台車部(1A, 1B)であるときに、この台車部の上流方に配置されており、この台車部に向かう気流をこの台車部の側方に誘導し、上流側から下流側に向かって外側に突出する凹状の湾曲面(5f)と、前記凹状の湾曲面と連続して上流側から下流側に向かって外側に突出する凸状の湾曲面(5g)と、上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の傾斜面(5e)とを備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造(4A)である。

【0008】

請求項2の発明は、図1～図3、図14及び図16に示すように、移動体(V)が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、前記移動体の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域(1A, 1B, 3A～3D)に向かう気流(F_1 , F_2)をこの領域の側方に誘導する気流誘導部(5A～5D)を備え、前記気流誘導部は、前記着氷雪の予測される領域が車両の台車部(1A, 1B)であるときに、この台車部の上流方に配置されており、この台車部に向かう気流をこの台車部の側方に誘導し、上流側から下流側に向かって外側に突出するブラウ状の湾曲面(5n)を備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造(4A)である。

【0009】

請求項3の発明は、図1～図3及び図10に示すように、移動体(V)が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、前記移動体の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域(1A, 1B, 3A～3D)に向かう気流(F_1 , F_2)をこの領域の側方に誘導する気流誘導部(5A～5D)を備え、前記気流誘導部は、前記着氷雪の予測される領域が車両の床下機器(3A～3D)であるときに、この床下機器の上流方に配置されており、この床下機器に向かう気流をこの床下機器の側方に誘導し、上流側から下流側に向かって外側に突出する凹状の湾曲面(5f)と、前記凹状の湾曲面と連続して上流側から下流側に向かって外側に突出する凸状の湾曲面(5g)と、上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の傾斜面(5e)とを備えることを

特徴とする移動体の着氷雪抑制構造（４Ｂ）である。

【００１０】

請求項４の発明は、図１～図３、図１４及び図１６に示すように、移動体（Ｖ）が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、前記移動体の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域（１Ａ，１Ｂ，３Ａ～３Ｄ）に向かう気流（ F_1 ， F_2 ）をこの領域の側方に誘導する気流誘導部（５Ａ～５Ｄ）を備え、前記気流誘導部は、前記着氷雪の予測される領域が車両の床下機器（３Ａ～３Ｄ）であるときに、この床下機器の上流方に配置されており、この床下機器に向かう気流をこの床下機器の側方に誘導し、上流側から下流側に向かって外側に突出するプラウ状の湾曲面（５ｎ）を備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造（４Ｂ）である。

10

【００１１】

請求項５の発明は、請求項１から請求項４までのいずれか１項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、前記気流誘導部は、前記移動体が鉄道車両（Ｖ）であるときに、この鉄道車両の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導することを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

【００１２】

請求項６の発明は、図２０～図２２及び図２６～図２８に示すように、移動体（Ｖ）が移動するときこの移動体の表面への着氷雪を抑制する移動体の着氷雪抑制構造であって、前記移動体の表面に沿って前記着氷雪の予測される領域（１Ａ，１Ｂ，３Ａ～３Ｄ）に向かう気流（ F_1 ， F_2 ）をこの領域の側方に誘導する第１の気流誘導部（５Ａ～５Ｄ）と、前記第１の気流誘導部によって巻き込まれて前記領域に向かう気流（ F_{11} ， F_{21} ）をこの領域の側方に誘導する第２の気流誘導部（６Ａ～６Ｄ）とを備える移動体の着氷雪抑制構造（４Ａ，４Ｂ）である。

20

【００１３】

請求項７の発明は、請求項６に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、前記第１の気流誘導部は、前記着氷雪の予測される領域が前記移動体の凹凸部（１Ａ，１Ｂ，３Ａ～３Ｄ）であるときに、この凹凸部に向かう気流をこの凹凸部の側方に誘導し、前記第２の気流誘導部は、前記第１の気流誘導部によって巻き込まれて前記凹凸部に向かう気流をこの凹凸部の側方に誘導することを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

【００１４】

請求項８の発明は、請求項７に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、前記第１の気流誘導部は、前記凹凸部が車両の台車部（１Ａ，１Ｂ）であるときに、この台車部の上流方に配置されており、前記第２の気流誘導部は、前記第１の気流誘導部の下流方に配置されていることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造（４Ａ）である。

30

【００１５】

請求項９の発明は、請求項７に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、前記第１の気流誘導部は、前記凹凸部が車両の床下機器（３Ａ～３Ｄ）であるときに、この床下機器の上流方に配置されており、前記第２の気流誘導部は、前記第１の気流誘導部の下流方に配置されていることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造（４Ｂ）である。

【００１６】

請求項１０の発明は、請求項６から請求項９までのいずれか１項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、図４、図６、図８、図２３及び図２９に示すように、前記第１の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に傾斜する平面状の第１の傾斜面（５ｄ）と、前記第１の傾斜面と連続して上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の第２の傾斜面（５ｅ）とを備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

40

【００１７】

請求項１１の発明は、請求項６から請求項９までのいずれか１項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、図１０に示すように、前記第１の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に突出する凹状の湾曲面（５ｆ）と、前記凹状の湾曲面と連続して上流側から下流側に向かって外側に突出する凸状の湾曲面（５ｇ）と、上流側から下流側に向か

50

って内側に傾斜する平面状の傾斜面（5 e）とを備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

【0018】

請求項12の発明は、請求項6から請求項9までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、図12に示すように、前記第1の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に突出する凹状の湾曲面（5 h）と、前記凹状の湾曲面と連続して上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の傾斜面（5 e）とを備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

【0019】

請求項13の発明は、請求項6から請求項9までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、図14及び図16に示すように、前記第1の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に突出するブラウ状の湾曲面（5 n）を備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

10

【0020】

請求項14の発明は、請求項6から請求項9までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、図18に示すように、前記第1の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に傾斜し、かつ、下流側から上流側に向かって斜め下方に傾斜する平面状の第1の傾斜面（5 d）と、前記第1の傾斜面と連続して下流側から上流側に向かって斜め下方に傾斜する平面状の第2の傾斜面（5 e）とを備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

20

【0021】

請求項15の発明は、請求項6から請求項14までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、図23に示すように、前記第2の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に傾斜する平面状の傾斜面（6 f）を備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

【0022】

請求項16の発明は、請求項6から請求項14までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、図29に示すように、前記第2の気流誘導部は、上流側から下流側に向かって外側に傾斜する平面状の第1の傾斜面（6 j）と、前記第1の傾斜面と連続して上流側から下流側に向かって内側に傾斜する平面状の第2の傾斜面（6 k）とを備えることを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

30

請求項17の発明は、請求項6から請求項16までのいずれか1項に記載の移動体の着氷雪抑制構造において、前記第1及び前記第2の気流誘導部は、前記移動体が鉄道車両（V）であるときに、この鉄道車両の側面に沿って前記着氷雪の予測される領域に向かう気流をこの領域の側方に誘導することを特徴とする移動体の着氷雪抑制構造である。

【発明の効果】

【0023】

この発明によると、安価で簡単な構造によって移動体の表面への着氷雪を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】

40

【0024】

（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実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す側面図である。図2は、図1のII-II線で切断した状態を概略的に示す断面図である。図3は、この発明の第1実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す底面図である。図4は、この発明の第1実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図5は、この発明の第1実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図5（A）は正面図であり、図5（B）は平面図であり、図5（C）は左側面図であり、図5（D）は右側面図であり、図5（E）は下面図であり、図5

50

(F) は背面図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示す軌道 R は、車両 V が走行する通路（線路）であり、車両 V の車輪 1 a を案内する一対のレール R₁ と、このレール R₁ を支持する支持体（支承体） R₂ などを備えている。車両 V は、軌道 R に沿って移動する移動体である。図 1 及び図 2 に示す車両 V は、例えば、在来線を走行する電気車又は内燃動車などの在来線車両であり、図 1 ~ 図 3 に示すように台車 1 A , 1 B と、車体 2 と、床下機器 3 A ~ 3 D と、着氷雪抑制構造 4 A , 4 B などを備えている。以下では、図 1 及び図 2 に示す車両 V が軌道 R に沿って A₁ 方向に走行する場合を中心に説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 ~ 図 3 に示す台車 1 A , 1 B は、車体 2 を支持して走行する走行装置（走り装置）であり、車体 2 との間で前後方向の力を伝達させる図示しないけん引装置によってこの車体 2 に連結されており、車体底面 2 a に配置されている。台車 1 A , 1 B は、図 1 ~ 図 4 に示すレール R₁ と転がり接触する車輪 1 a と、図 2 ~ 図 4 に示す車輪 1 a を取り付け車軸 1 b と、図 1 ~ 図 3 に示す車軸 1 b を支持する台車枠 1 c などを備えている。台車 1 A , 1 B は、ボディマウント構造等、床下機器が覆われた形状の鉄道車両とは異なり、車体底面 2 a から突出し露出する車両 V の凹凸部（段差部）であり、着氷雪の予測される領域である。台車 1 A は、前後の床下機器 3 A と床下機器 3 B との間隙部に配置されており、台車 1 B は前後の床下機器 3 C と床下機器 3 D との間隙部に配置されている。

【 0 0 2 7 】

図 1 及び図 3 に示す車体 2 は、乗客又は貨物を積載し輸送するための構造物であり、図 1 ~ 図 3 に示す車体底面（車両床下） 2 a と、図 1 及び図 3 に示す車体側面 2 b などを備えている。車体底面 2 a は、車両 V の底面を構成する部分であり、軌道 R と対向する平面である。車体側面 2 b は、車両 V の側面を構成する部分であり、軌道 R に対して略垂直な平面である。

【 0 0 2 8 】

図 1 ~ 図 3 に示す床下機器 3 A ~ 3 D は、車両 V の床下に配置される種々の機器であり、機器箱などに收容された状態で図示しない支持部材によって車体底面 2 a に取り付けられている。床下機器 3 A ~ 3 D は、図示しない支持部材によって車体底面 2 a に支持される図 4 に示す上面部 3 a と、軌道 R と間隔をあけて対向する図 1 及び図 3 に示す下面部 3 b と、長さ方向の両端部を構成する図 1 ~ 図 4 に示す端面部 3 c と、長さ方向の両側部を構成する側面部 3 d とを備えている。床下機器 3 A ~ 3 D は、例えば、遮断器、主制御器、主抵抗器、蓄電池、主変圧器、コンバータ装置又はインバータ装置などである。床下機器 3 A ~ 3 D は、ボディマウント構造等、床下機器が覆われた形状の鉄道車両とは異なり車体底面 2 a から突出し露出する車両 V の凹凸部（段差部）であり、台車 1 A , 1 B と同様に着氷雪の予測される領域である。図 1 ~ 図 3 に示すように、床下機器 3 A , 3 D は車両 V の端部（妻面側）に配置されており、床下機器 3 B , 3 C は前後の台車 1 A , 1 B の間に所定の間隔をあけて配置されている。

【 0 0 2 9 】

図 1 ~ 図 3 に示す着氷雪抑制構造 4 A , 4 B は、車両 V が移動するときこの車両 V の表面への着氷雪を抑制する構造である。着氷雪抑制構造 4 A , 4 B は、図 2 及び図 3 に示すように、車両 V の表面に沿って流れる気流 F₁ , F₂ を台車 1 A , 1 B 及び床下機器 3 A ~ 3 D などの凹凸部の側方に逃がし、これらの凹凸部に付着する着氷雪量を低減する。着氷雪抑制構造 4 A は、A₁ , A₂ 方向に車両 V が走行するときこの車両 V の台車 1 A , 1 B への着氷雪を抑制し、着氷雪抑制構造 4 B は A₁ , A₂ 方向に車両 V が走行するときこの車両 V の床下機器 3 A ~ 3 D への着氷雪を抑制する。着氷雪抑制構造 4 A , 4 B は、図 1 ~ 図 3 に示すように、気流誘導部 5 A ~ 5 D を備えており、台車 1 A , 1 B 及び床下機器 3 A ~ 3 D のような着氷雪が予測される領域の前後に配置されている。着氷雪抑制構造 4 A , 4 B は、いずれも同一構造であり以下では着氷雪抑制構造 4 A を中心に説明する。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

気流誘導部 5 A ~ 5 D は、車両 V の側面に沿って着氷雪の予測される領域に向かう気流 F_1 , F_2 をこの領域の側方に誘導する部分である。気流誘導部 5 A ~ 5 D は、着氷雪の予測される領域に向かう空気流れを制御する空気流れ制御用のデフレクタとして機能するとともに、この領域の着氷雪量を低減する着氷雪量低減用のデフレクタ（空気誘導板）としても機能する。気流誘導部 5 A ~ 5 D は、着氷雪の予測される領域が車両 V の凹凸部であるときに、この凹凸部に向かう気流 F_1 , F_2 をこの凹凸部の側方に誘導する。気流誘導部 5 A ~ 5 D は、車両 V が上り方向及び下り方向に走行したときに同等な効果を発揮するように、着氷雪の予測される領域の前後に配置されており、気流誘導部 5 A , 5 C は車両 V が A_1 方向に走行するときに機能し、気流誘導部 5 B , 5 D は車両 V が A_2 方向に走行するときに機能する。

10

【 0 0 3 1 】

気流誘導部 5 A は、図 2 及び図 3 に示すように、車両 V が A_1 方向に走行するときに、車両 V の側面に沿って台車 1 A , 1 B 及び床下機器 3 B , 3 D に向かう気流 F_1 をこの台車 1 A , 1 B 及び床下機器 3 B , 3 D の側方に誘導する。気流誘導部 5 B は、車両 V が A_2 方向に走行するときに、車両 V の側面に沿って台車 1 A , 1 B 及び床下機器 3 A , 3 C に向かう気流 F_2 をこの台車 1 A , 1 B 及び床下機器 3 A , 3 C の側方に誘導する。気流誘導部 5 A , 5 B は、図 1 ~ 図 3 に示すように、台車 1 A , 1 B を挟むようにこれらの台車 1 A , 1 B の上流方及び下流方に配置されており、図 2 及び図 3 に示すように車両 V の左右にそれぞれ配置されている。気流誘導部 5 C は、図 2 及び図 3 に示すように、車両 V が A_1 方向に走行するときに、車両 V の側面に沿って床下機器 3 C に向かう気流 F_1 をこの床下機器 3 C の側方に誘導する。気流誘導部 5 D は、車両 V が A_2 方向に走行するときに、車両 V の側面に沿って床下機器 3 B に向かう気流 F_2 をこの床下機器 3 B の側方に誘導する。気流誘導部 5 C , 5 D は、図 1 ~ 図 3 に示すように、床下機器 3 B と床下機器 3 C との間隙部の上流方及び下流方に配置されており、図 2 及び図 3 に示すように車両 V の左右にそれぞれ配置されている。気流誘導部 5 A ~ 5 D は、図 2 ~ 図 4 に示すように、車両 V の左右に配置された状態でこの車両 V に対して左右対称構造である以外にはいずれも同一構造であり、以下では気流誘導部 5 A を中心に説明する。

20

【 0 0 3 2 】

気流誘導部 5 A は、図 4 及び図 5 に示すように、外観が三角柱状の部材であり、端面 5 a , 5 b と、背面 5 c と、傾斜面 5 d , 5 e とを備えている。気流誘導部 5 A は、図 1 ~ 図 3 に示す車両 V が軌道 R 上に停止しているときに、この車両 V が超えてはならない上下左右の限界である車両限界内に設置されている。気流誘導部 5 A は、図 4 に示すように、端面 5 a が床下機器 3 A の上面部 3 a と略同一面になり、端面 5 b が床下機器 3 A の下面部 3 b と略同一面になるような高さ H で形成されており、床下機器 3 A ~ 3 D の側面部 3 d から外側に突出量 δ_1 だけ突出するように形成されている。気流誘導部 5 A は、メンテナンス性を大きく損なうことがなく、車両検修時などに取外し及び取付けが容易なように、車両 V に着脱自在に装着されている。気流誘導部 5 A は、図 4 に示すように、背面 5 c が床下機器 3 A の側面部 3 d と接触するように、図示しない支持部材によって車体底面 2 a 又は側面部 3 d に装着されている。気流誘導部 5 A は、図 5 (B) (E) に示すように、背面 5 c と傾斜面 5 d とによって挟まれる角（傾斜角） θ_1 が 30° に形成されており、背面 5 c と傾斜面 5 e とによって挟まれる角（傾斜角） θ_2 が 60° に形成されており、傾斜面 5 d と傾斜面 5 e とによって挟まれる角 θ_3 が 90° に形成されている。

30

40

【 0 0 3 3 】

端面 5 a は、気流誘導部 5 A の上端面を構成する部分であり、端面 5 b は気流誘導部 5 A の下端面を構成する部分である。端面 5 a , 5 b は、いずれも平面状に形成されており、図 5 (B) (E) に示すようにいずれも同一の大きさの直角三角形に形成されている。図 5 (F) に示す背面 5 c は、気流誘導部 5 A の接触面を構成する部分であり、長方形の平面状に形成されており、図 4 に示すように床下機器 3 A の側面部 3 d との間に空気が流れないようにこの側面部 3 d と密着している。図 4 及び図 5 に示す傾斜面 5 d は、上流側（車両 V の進行方向前側）から下流側（車両 V の進行方向後側）に向かって外側に傾斜す

50

る部分であり、床下機器 3 A の側面部 3 d から突出して平面状に形成されている。傾斜面 5 e は、上流側から下流側に向かって内側に傾斜する部分であり、傾斜面 5 d と同様に床下機器 3 A の側面部 3 d から突出して平面状に形成されている。傾斜面 5 e は、図 4 に示すように、上流側が傾斜面 5 d の下流側と連続している。

【 0 0 3 4 】

次に、この発明の第 1 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の作用を説明する。

図 1 ~ 図 4 に示すように、車両 V が A_1 方向に走行すると軌道 R 上の雪が舞い上がり、車両 V を基準として車両 V の先頭側から後尾側に向かって車両 V の側面に沿って雪粒子を含む気流 F_1 が A_2 方向に流れる。図 1 ~ 図 4 に示す気流誘導部 5 A が存在しない場合には、図 2 及び図 3 に示す車両 V の側面に沿って A_2 方向に流れる気流 F_1 が床下機器 3 A と床下機器 3 B との間から台車 1 A に流入するとともに、床下機器 3 C と床下機器 3 D との間から台車 1 B に流入する。このため、台車 1 A の表面に気流 F_1 が衝突して雪粒子が付着するとともに、床下機器 3 B , 3 D の端面部 3 c に気流 F_1 が衝突して雪粒子が付着する。また、気流誘導部 5 C が存在しない場合には、車両 V の側面に沿って A_2 方向に流れる気流 F_1 が床下機器 3 B と床下機器 3 C との間の間隙部に流入するため、床下機器 3 C の端面部 3 c に気流 F_1 が衝突して雪粒子が付着する。

【 0 0 3 5 】

一方、図 1 ~ 図 4 に示す気流誘導部 5 A が存在する場合には、図 2 及び図 3 に示すように車両 V の側面に沿って A_2 方向に流れる気流 F_1 を台車 1 A , 1 B の側方に逃がすように気流誘導部 5 A が誘導する。このため、台車 1 A , 1 B の表面に衝突する気流 F_1 が低減するとともに、床下機器 3 B , 3 D の端面部 3 c に衝突する気流 F_1 も低減する。その結果、台車 1 A , 1 B の表面に付着する雪粒子が低減するとともに、床下機器 3 B , 3 D の端面部 3 c に付着する雪粒子も低減し、車両 V への着氷雪が抑制される。また、気流誘導部 5 C が存在する場合には、車両 V の側面に沿って A_2 方向に流れる気流 F_1 を床下機器 3 B と床下機器 3 C との間の間隙部から側方に逃がすように気流誘導部 5 C が誘導する。このため、床下機器 3 C の端面部 3 c に衝突する気流 F_1 が低減して、端面部 3 c に付着する雪粒子が低減し、車両 V への着氷雪が抑制される。

【 0 0 3 6 】

例えば、上り線を A_1 方向に走行する車両 V が終着駅で折り返して下り線を A_2 方向に走行すると、車両 V の側面に沿って雪粒子を含む気流 F_2 が A_1 方向に流れる。図 1 ~ 図 4 に示す気流誘導部 5 B が存在しない場合には、車両 V の側面に沿って A_1 方向に流れる気流 F_2 が床下機器 3 A と床下機器 3 B との間から台車 1 A に流入するとともに、床下機器 3 C と床下機器 3 D との間から台車 1 B に流入する。このため、台車 1 A の表面に気流 F_2 が衝突して雪粒子が付着するとともに、床下機器 3 A , 3 C の端面部 3 c に気流 F_2 が衝突して雪粒子が付着する。また、気流誘導部 5 D が存在しない場合には、車両 V の側面に沿って A_1 方向に流れる気流 F_2 が床下機器 3 B と床下機器 3 C との間の間隙部に流入するため、床下機器 3 B の端面部 3 c に気流 F_2 が衝突して雪粒子が付着する。

【 0 0 3 7 】

一方、図 1 ~ 図 4 に示す気流誘導部 5 B が存在する場合には、図 2 及び図 3 に示すように車両 V の側面に沿って A_1 方向に流れる気流 F_2 を台車 1 A , 1 B の側方に逃がすように気流誘導部 5 B が誘導する。このため、台車 1 A , 1 B の表面に衝突する気流 F_2 が低減するとともに、床下機器 3 A , 3 C の端面部 3 c に衝突する気流 F_2 も低減する。その結果、台車 1 A , 1 B の表面に付着する雪粒子が低減するとともに、床下機器 3 A , 3 C の端面部 3 c に付着する雪粒子も低減し、車両 V への着氷雪が抑制される。また、気流誘導部 5 D が存在する場合には、車両 V の側面に沿って A_1 方向に流れる気流 F_2 を床下機器 3 B と床下機器 3 C との間の間隙部から側方に逃がすように気流誘導部 5 D が誘導する。このため、床下機器 3 B の端面部 3 c に衝突する気流 F_2 が低減して、端面部 3 c に付着する雪粒子も低減し、車両 V への着氷雪が抑制される。

【 0 0 3 8 】

この発明の第 1 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造には、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、車両Vの側面に沿って着氷雪の予測される領域に向かう気流 F_1 、 F_2 をこの領域の側方に気流誘導部5A～5Dが誘導する。このため、着氷雪の予測される領域への空気流れを側方に逃がし、この領域の着氷雪量を低減することができる。鉄道車両では、着氷雪の予測される領域への空気流れを下方に逃がした場合には、車両Vの底面と軌道Rとの間には隙間が僅かであるため空気流れを下方に誘導することが困難であり、着氷雪の予測される領域への着氷雪量の低減効果を図ることができない。また、鉄道車両では、車両Vの底面の雪氷塊が落下してバラストを跳ね上げて車両Vの底面にバラストが衝突するだけであるが、車両Vの側面の雪氷塊が落下してバラストを跳ね上げると沿線にバラストが飛散するおそれがある。このため、鉄道車両の場合には、車両Vの底面への着氷雪よりも車両Vの側面への着氷雪を抑制する必要性が高くなる。この第1実施形態では、着氷雪の予測される領域の側方に気流 F_1 、 F_2 を導くことによって、この領域の着氷雪量を低減して沿線へのバラストの飛散を抑えることができる。

10

【0039】

(2) この第1実施形態では、着氷雪の予測される領域が車両Vの凹凸部であるときに、この凹凸部に向かう気流 F_1 、 F_2 をこの凹凸部の側方に気流誘導部5A～5Dが誘導する。このため、雪粒子が付着しやすい車両Vの凹凸部に向かう気流 F_1 、 F_2 を気流誘導部5A～5Dによって制御し、この凹凸部の着氷雪量を低減することができる。

【0040】

(3) この第1実施形態では、車両Vの凹凸部がこの車両Vの台車1A、1Bであるときに、これらの台車1A、1Bの上流方に気流誘導部5A～5Dが配置されている。このため、気流誘導部5A～5Dによって気流 F_1 、 F_2 を台車1A、1Bから側方に逃がすことによって、台車1A、1B付近への側方からの雪粒子の流入を抑制して、台車1A、1B付近の着氷雪量を低減することができる。また、台車1A、1Bの側面に配置されているブレーキ装置などへの着氷雪量を低減することができる。

20

【0041】

(4) この第1実施形態では、車両Vの凹凸部が車両Vの床下機器3A～3Dであるときに、これらの床下機器3A～3Dの上流方に気流誘導部5A～5Dが配置されている。このため、気流誘導部5A～5Dによって気流 F_1 、 F_2 を床下機器3A～3Dから側方に逃がすことによって、床下機器3A～3D付近への側方からの雪粒子の流入を抑制し、床下機器3A～3D付近の着氷雪量を低減することができる。

30

【0042】

(5) この第1実施形態では、気流誘導部5A～5Dの平面状の傾斜面5dが上流側から下流側に向かって外側に傾斜し、気流誘導部5A～5Dの平面状の傾斜面5eが上流側から下流側に向かって内側に傾斜する。このため、簡単な構造の気流誘導部5A～5Dによって気流 F_1 、 F_2 を誘導することができる。

【0043】

(第2実施形態)

図6は、この発明の第2実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図7は、この発明の第2実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図7(A)は正面図であり、図7(B)は平面図であり、図7(C)は左側面図であり、図7(D)は右側面図であり、図7(E)は下面図であり、図7(F)は背面図である。以下では、図1～図5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。

40

【0044】

図6及び図7に示す気流誘導部5Aは、背面5cと傾斜面5dとによって挟まれる角(傾斜角) α_1 が45°に形成されており、背面5cと傾斜面5eとによって挟まれる角(傾斜角) α_2 が45°に形成されており、傾斜面5dと傾斜面5eとによって挟まれる角(頂角) α_3 が90°に形成されている。端面5a、5bは、図7(B)(E)に示すように、いずれも同一の大きさの直角二等辺三角形に形成されている。この第2実施形態には、第

50

1 実施形態と同様の効果がある。

【0045】

(第3実施形態)

図8は、この発明の第3実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図9は、この発明の第3実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図9(A)は正面図であり、図9(B)は平面図であり、図9(C)は左側面図であり、図9(D)は右側面図であり、図9(E)は下面図であり、図9(F)は背面図である。

【0046】

図8及び図9に示す気流誘導部5Aは、背面5cと傾斜面5dとによって挟まれる角(傾斜角) α_1 が60°に形成されており、背面5cと傾斜面5eとによって挟まれる角(傾斜角) α_2 が60°に形成されており、傾斜面5dと傾斜面5eとによって挟まれる角(頂角) α_3 が60°に形成されている。端面5a, 5bは、図9(B)(E)に示すように、いずれも同一の大きさの正三角形に形成されている。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。

【0047】

(第4実施形態)

図10は、この発明の第4実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図11は、この発明の第4実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図11(A)は正面図であり、図11(B)は平面図であり、図11(C)は左側面図であり、図11(D)は右側面図であり、図11(E)は下面図であり、図11(F)は背面図である。

【0048】

図10及び図11に示す気流誘導部5Aは、外観が柱状の部材であり、端面5a, 5bと、背面5cと、傾斜面5eと、湾曲面5f, 5gとを備えている。図10及び図11に示す気流誘導部5Aは、図4及び図5に示す気流誘導部5Aの傾斜面5dのみを凹凸状の曲面に置き換えたような形状に形成されている。湾曲面5f, 5gは、上流側から下流側に向かって外側に突出する部分である。湾曲面5fは、床下機器3Aの側面部3dから突出して凹状に形成されており、所定の曲率半径 R_{10} の円弧面である。湾曲面5gは、上流側が湾曲面5fの下流側と連続して凸状に形成されており、所定の曲率半径 R_{20} の円弧面であり、下流側が傾斜面5eの上流側と連続している。この第4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。

【0049】

(第5実施形態)

図12は、この発明の第5実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図13は、この発明の第5実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図13(A)は正面図であり、図13(B)は平面図であり、図13(C)は左側面図であり、図13(D)は右側面図であり、図13(E)は下面図であり、図13(F)は背面図である。

【0050】

図12及び図13に示す気流誘導部5Aは、外観が柱状の部材であり、端面5a, 5bと、背面5cと、傾斜面5eと、湾曲面5hとを備えている。図12及び図13に示す気流誘導部5Aは、図4及び図5に示す気流誘導部5Aの傾斜面5dのみを凹状の曲面に置き換えたような形状に形成されている。湾曲面5hは、上流側から下流側に向かって外側に突出する部分である。湾曲面5hは、床下機器3Aの側面部3dから突出して凹状に形成されており、図12及び図13に示す湾曲面5fの曲率半径 R_{10} よりも大きい所定の曲率半径 R_{30} の円弧面であり、下流側が傾斜面5eの上流側と連続している。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。

【0051】

(第6実施形態)

10

20

30

40

50

図14は、この発明の第6実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図15は、この発明の第6実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図15(A)は正面図であり、図15(B)は平面図であり、図15(C)は左側面図であり、図15(D)は右側面図であり、図15(E)は背面図である。

【0052】

図14及び図15に示す気流誘導部5Aは、外観がプラウ状の部材であり、例えば軌道R上の積雪を排除するために車両先頭部に取り付けられる排雪装置(スノープラウ)に近似した構造である。気流誘導部5Aは、上面5iと、端面5j、5kと、背面5mと、湾曲面5nとを備えており、図14に示すように上面5iが床下機器3Aの上面部3aと略同一面になり、下端部が床下機器3Aの下面部3bと略一致するような高さHで形成されており、床下機器3A~3Dの側面部3dから外側に突出量 l_1 だけ突出するように形成されている。気流誘導部5Aは、図15(A)に示すように、端面5kと背面5mとによって挟まれる角(傾斜角) θ_4 が60°に形成されている。

【0053】

上面5iは、気流誘導部5Aの上端面を構成する部分であり、図14及び図15に示すように平面状に形成されている。端面5jは、気流誘導部5Aの上流側端面を構成する部分であり、床下機器3Aの側面部3dに対して垂直な平面状に形成されている。端面5kは、気流誘導部5Aの下流側端面を構成する部分であり、上流側から下流側に向かって内側に傾斜しており、床下機器3Aの側面部3dから突出して平面状に形成されている。背面5mは、気流誘導部5Aの接触面を構成する部分であり、床下機器3Aの側面部3dと密着するように平面状に形成されている。湾曲面5nは、上流側から下流側に向かって外側に突出するプラウ状の部分であり、床下機器3Aの側面部3dから突出して凹状に形成された曲面である。湾曲面5nは、所定の曲率半径 $R_{41} \sim R_{43}$ で形成されているとともに、上面5iに対する傾斜角 θ_5 が所定の角度に形成されている。この第6実施形態には、第1実施形態~第5実施形態と同様の効果がある。

【0054】

(第7実施形態)

図16は、この発明の第7実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図17は、この発明の第7実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図17(A)は正面図であり、図17(B)は平面図であり、図17(C)は左側面図であり、図17(D)は右側面図であり、図17(E)は背面図である。

【0055】

図16及び図17に示す気流誘導部5Aは、図14及び図15に示す気流誘導部5Aと同様に外観がプラウ状の部材である。図17に示す湾曲面5nは、図15に示す湾曲面5nの曲率半径 $R_{41} \sim R_{43}$ よりも大きい所定の曲率半径 $R_{51} \sim R_{53}$ で形成されているとともに、図15に示す傾斜角 θ_5 よりも小さい所定の角度に傾斜角 θ_6 が形成されている。この第7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。

【0056】

(第8実施形態)

図18は、この発明の第8実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図19は、この発明の第8実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図19(A)は正面図であり、図19(B)は平面図であり、図19(C)は左側面図であり、図19(D)は右側面図であり、図19(E)は下面図であり、図19(F)は背面図であり、図19(G)は図19(A)のXIX-XIXG線で切断した状態を示す断面図である。

【0057】

図18及び図19に示す気流誘導部5Aは、外観が三角柱状の部材であり、中心軸が車両Vの進行方向に対して下流方から上流方に向かって斜め下方に傾斜しており、端面5a、5bと、背面5cと、傾斜面5d、5eとを備えている。気流誘導部5Aは、図18に示すように、端面5aが床下機器3Aの上面部3aと略同一面になり、端面5bが床下機

器 3 A の下面部 3 b と略同一面になるような高さ H で形成されており、床下機器 3 A ~ 3 D の側面部 3 d から外側に突出量 δ_1 だけ突出するように形成されている。気流誘導部 5 A は、図 19 (B) に示すように、背面 5 c と傾斜面 5 d とによって挟まれる角 (傾斜角) θ_1 が 54.3° に形成されており、背面 5 c と傾斜面 5 e とによって挟まれる角 (傾斜角) θ_2 が 90° に形成されており、図 19 (A) に示すように端面 5 a , 5 b と傾斜面 5 d とによって挟まれる角 θ_7 が 65° に形成されており、図 19 (G) に示すように傾斜面 5 d に対して垂直に切断したときの背面 5 c と傾斜面 5 d とによって挟まれる角 (傾斜角) θ_8 が 56.9° に形成されている。

【 0 0 5 8 】

端面 5 a は、気流誘導部 5 A の上端面を構成する部分であり、端面 5 b は気流誘導部 5 A の下端面を構成する部分である。端面 5 a , 5 b は、図 19 (B) (E) に示すように、いずれも平面状に形成されており、同一の大きさの直角三角形に形成されている。背面 5 c は、気流誘導部 5 A の接触面を構成する部分であり、図 19 (F) に示すように平行四辺形に形成されており、床下機器 3 A の側面部 3 d と密着するように平面状に形成されている。傾斜面 5 d は、上流側から下流側に向かって外側に傾斜し、かつ、下流側から上流側に向かって斜め下方に傾斜する部分であり、床下機器 3 A の側面部 3 d から突出して平面状に形成されている。傾斜面 5 e は、下流側から上流側に向かって斜め下方に傾斜する部分であり、傾斜面 5 d と同様に床下機器 3 A の側面部 3 d から突出して平面状に形成されている。傾斜面 5 e は、上流側が傾斜面 5 d の下流側と連続している。この第 8 実施形態には、第 1 実施形態 ~ 第 7 実施形態と同様の効果がある。

【 0 0 5 9 】

(第 9 実施形態)

図 20 は、この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す側面図である。図 21 は、図 20 の XXI-XXI 線で切断した状態を概略的に示す断面図である。図 22 は、この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す底面図である。図 23 は、この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図 24 は、この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図 24 (A) は正面図であり、図 24 (B) は平面図であり、図 24 (C) は左側面図であり、図 24 (D) は右側面図であり、図 24 (E) は下面図であり、図 24 (F) は背面図である。図 25 は、この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の気流誘導部の位置関係を概略的に示す平面図である。

【 0 0 6 0 】

図 20 ~ 図 22 に示す着氷雪抑制構造 4 A , 4 B は、気流誘導部 (一次デフレクタ (第 1 の気流誘導部)) 5 A ~ 5 D と気流誘導部 (二次デフレクタ (第 2 の気流誘導部)) 6 A ~ 6 D とを備えており、台車 1 A , 1 B 及び床下機器 3 A ~ 3 D のような着氷雪が予測される領域の前後左右に配置されている。図 20 ~ 図 22 に示す気流誘導部 5 A ~ 5 D は、図 1 ~ 図 3 に示す気流誘導部 5 A ~ 5 D の突出量 δ_1 よりも小さい突出量 δ_2 (例えば、 $\delta_2 = \delta_1 / 2$) に形成されている。

【 0 0 6 1 】

気流誘導部 6 A ~ 6 D は、気流誘導部 5 A ~ 5 D によって巻き込まれて、着氷雪の予測される領域に向かう気流 F_1 , F_2 をこの領域の側方に誘導する部分である。気流誘導部 6 A ~ 6 D は、気流誘導部 5 A ~ 5 D と同様に空気流れ制御用及び着氷雪量低減用のデフレクタ (空気誘導板) として機能する。気流誘導部 6 A ~ 6 D は、着氷雪の予測される領域が車両 V の凹凸部であるときに、気流誘導部 5 A ~ 5 D によって巻き込まれてこの凹凸部に向かう気流 F_{11} , F_{21} をこの凹凸部の側方に誘導する。気流誘導部 6 A ~ 6 D は、車両 V が上り方向及び下り方向に走行したときに同等な効果を発揮するように、気流誘導部 5 A ~ 5 D の下流方 (下流側) に配置されており、着氷雪の予測される領域の側方の前後に配置されている。気流誘導部 6 A , 6 C は車両 V が A_1 方向に走行するときに機能し、気流誘導部 6 B , 6 D は車両 V が A_2 方向に走行するときに機能する。

【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

気流誘導部 6 A は、図 2 1 及び図 2 2 に示すように、車両 V が A_1 方向に走行するとき、気流誘導部 5 A によって巻き込まれて台車 1 A, 1 B 及び床下機器 3 B, 3 D に向かう気流 F_{11} をこの台車 1 A, 1 B 及び床下機器 3 B, 3 D の側方に誘導する。気流誘導部 6 B は、車両 V が A_2 方向に走行するとき、気流誘導部 5 B によって巻き込まれて台車 1 A, 1 B 及び床下機器 3 A, 3 C に向かう気流 F_{21} をこの台車 1 A, 1 B 及び床下機器 3 A, 3 C の側方に誘導する。気流誘導部 6 A, 6 B は、図 2 0 ~ 図 2 3 に示すように、台車 1 A, 1 B の側面中央の上流方及び下流方に配置されており、車両 V の左右にそれぞれ配置されている。気流誘導部 6 C は、車両 V が A_1 方向に走行するとき、気流誘導部 5 C によって巻き込まれて床下機器 3 C に向かう気流 F_{11} をこの床下機器 3 C の側方に誘導する。気流誘導部 6 D は、車両 V が A_2 方向に走行するとき、気流誘導部 5 D によって巻き込まれて床下機器 3 B に向かう気流 F_{21} をこの床下機器 3 B の側方に誘導する。気流誘導部 6 C, 6 D は、図 2 0 ~ 図 2 2 に示すように、床下機器 3 B と床下機器 3 C との間隙部の側方に配置されており、車両 V の左右にそれぞれ配置されている。気流誘導部 6 A ~ 6 D は、気流誘導部 5 A ~ 5 D と同様に、図示しない支持部材によって車体底面 2 a に着脱自在に装着されている。気流誘導部 6 A ~ 6 D は、図 2 5 に示すように、気流誘導部 5 A ~ 5 D の傾斜面 5 d と傾斜面 6 f とが略平行になるように配置されており、気流誘導部 5 A ~ 5 D の傾斜角 θ_1 と同様に、傾斜面 6 f の傾斜角 θ_2 が 30° になるように配置されている。気流誘導部 6 A ~ 6 D は、いずれも同一構造であり、以下では気流誘導部 6 A を中心に説明する。

10

【 0 0 6 3 】

20

気流誘導部 6 A は、図 2 3 及び図 2 4 に示すように平面状の板状部材であり、上面 6 a と、下面 6 b と、端面 6 c, 6 d と、背面 6 e と、傾斜面 6 f とを備えている。気流誘導部 6 A は、図 2 1 ~ 図 2 3 に示すように、車両 V の左右に配置された状態でこの車両 V に対して左右対称構造であり、車両限界内に設置されている。図 2 5 に示すように、気流誘導部 6 A ~ 6 D は、仮想直線 X と仮想直線 Y_1 との交点から上流側及び下流側に距離 L_1 離れたこの仮想直線 Y_1 上に端面 6 c が位置しており、仮想直線 X と仮想直線 Y_2 との交点から上流側及び下流側に距離 L_2 離れたこの仮想直線 Y_2 上に端面 6 d が位置している。ここで、図 2 5 に示す仮想直線 X は、台車 1 A, 1 B の中心を通過して車両 V の長さ方向と直交する直線である。仮想直線 Y_1 は、隣接する床下機器 3 A ~ 3 D の側面部 3 d を通過して、仮想直線 X と直交する直線である。仮想直線 Y_2 は、気流誘導部 5 A ~ 5 D の傾斜面 5 e の下流側の端部を通過して仮想直線 Y_1 と平行な直線であって、仮想直線 X と直交する直線である。気流誘導部 6 A ~ 6 D は、気流誘導部 5 A ~ 5 D と同じ高さ H であり、気流誘導部 5 A ~ 5 D と同じ突出量 L_2 だけ突出するように配置されている。

30

【 0 0 6 4 】

上面 6 a は、気流誘導部 6 A の上端面を構成する部分であり、下面 6 b は気流誘導部 6 A の下端面を構成する部分であり、上面 6 a 及び下面 6 b はいずれも同一の大きさの長方形に形成されている。端面 6 c は、気流誘導部 6 A の上流側の端面を構成する部分であり、端面 6 d は気流誘導部 6 A の下流側の端面を構成する部分であり、端面 6 c, 6 d はいずれも同一の大きさの長方形に形成されている。背面 6 e は、台車 1 A, 1 B の側面と対向するとともに、床下機器 3 B と床下機器 3 C との間隙部と対向する部分であり、上流側から下流側に向かって外側に傾斜しており長方形に形成されている。傾斜面 6 f は、上流側から下流側に向かって外側に傾斜する部分であり、背面 6 e と同一形状及び同一の大きさで形成されている。

40

【 0 0 6 5 】

次に、この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の作用を説明する。

図 2 1 ~ 図 2 3 に示すように、車両 V が A_1 方向に走行するときには、車両 V の側面に沿って A_2 方向に流れる空気を台車 1 A, 1 B の側方に逃がすように気流誘導部 5 A が誘導する。このとき、気流誘導部 5 A によって巻き込まれて A_2 方向に流れる空気を台車 1 A, 1 B の側方に逃がすように気流誘導部 6 A が誘導する。このため、気流誘導部 5 A によって巻き込まれて台車 1 A, 1 B の表面に衝突する気流 F_{11} が低減するとともに、床下

50

機器 3 B, 3 D の端面部 3 c に衝突する気流 F_{11} も低減する。その結果、台車 1 A, 1 B の表面に付着する雪粒子が低減するとともに、床下機器 3 B, 3 D の端面部 3 c に付着する雪粒子も低減し、車両 V への着氷雪が抑制される。また、車両 V の側面に沿って A_2 方向に流れる空気を床下機器 3 B と床下機器 3 C との間隙部から側方に逃がすように気流誘導部 5 C が誘導し、気流誘導部 5 C によって巻き込まれて A_2 方向に流れる空気をこの間隙部から側方に逃がすように気流誘導部 6 C が誘導する。このため、床下機器 3 C の端面部 3 c に衝突する気流 F_{11} が低減して、端面部 3 c に付着する雪粒子も低減し、車両 V への着氷雪が抑制される。

【 0 0 6 6 】

一方、車両 V が A_2 方向に走行するときには、車両 V の側面に沿って A_1 方向に流れる空気を台車 1 A, 1 B の側方に逃がすように気流誘導部 5 B が誘導する。このとき、気流誘導部 5 B によって巻き込まれて A_1 方向に流れる空気を台車 1 A, 1 B の側方に逃がすように気流誘導部 6 B が誘導する。このため、台車 1 A, 1 B の表面に衝突する気流 F_{21} が低減するとともに、床下機器 3 A, 3 C の端面部 3 c に衝突する気流 F_{21} も低減する。その結果、台車 1 A, 1 B の表面に付着する雪粒子が低減するとともに、床下機器 3 A, 3 C の端面部 3 c に付着する雪粒子も低減し、車両 V への着氷雪が抑制される。また、車両 V の側面に沿って A_1 方向に流れる空気を床下機器 3 B と床下機器 3 C との間隙部から逃がすように気流誘導部 5 D が誘導し、気流誘導部 5 D によって巻き込まれて A_1 方向に流れる空気をこの間隙部の側方に逃がすように気流誘導部 6 D が誘導する。このため、床下機器 3 B の端面部 3 c に衝突する気流 F_{21} が低減して、端面部 3 c に付着する雪粒子も低減し、車両 V への着氷雪が抑制される。

【 0 0 6 7 】

この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造には、第 1 実施形態～第 8 実施形態の効果に加えて、以下に記載するような効果がある。

(1) この第 9 実施形態では、車両 V の表面に沿って着氷雪の予測される領域に向かう気流 F_1, F_2 をこの領域の側方に気流誘導部 5 A ~ 5 D が誘導し、これらの気流誘導部 5 A ~ 5 D によって巻き込まれてこの領域に向かう気流 F_{11}, F_{21} をこの領域の側方に気流誘導部 6 A ~ 6 D が誘導する。このため、一次デフレクタとして機能する気流誘導部 5 A ~ 5 D と、二次デフレクタとして機能する気流誘導部 6 A ~ 6 D との二段構成によって、着氷雪の予測される領域に流入する空気流れを効果的に減少させて、これらの着氷雪量を抑制することができる。

【 0 0 6 8 】

(2) この第 9 実施形態では、着氷雪の予測される領域が車両 V の凹凸部であるときに、この凹凸部に向かう気流 F_1, F_2 をこの凹凸部の側方に気流誘導部 5 A ~ 5 D が誘導し、気流誘導部 5 A ~ 5 D によって巻き込まれてこの凹凸部に向かう気流 F_{11}, F_{21} をこの凹凸部の側方に気流誘導部 6 A ~ 6 D が誘導する。このため、第 1 実施形態～第 8 実施形態に比べて、雪粒子が付着しやすい車両 V の凹凸部に流入する空気流れをより一層減少させることができる。

【 0 0 6 9 】

(3) この第 9 実施形態では、凹凸部が車両 V の台車 1 A, 1 B であるときに、これらの台車 1 A, 1 B の上流方に気流誘導部 5 A ~ 5 D が配置されており、これらの気流誘導部 5 A ~ 5 D の下流方に気流誘導部 6 A ~ 6 D が配置されている。また、この第 9 実施形態では、凹凸部が車両 V の床下機器 3 A ~ 3 D であるときに、これらの床下機器 3 A ~ 3 D の上流方に気流誘導部 5 A ~ 5 D が配置されており、これらの気流誘導部 5 A ~ 5 D の下流方に気流誘導部 6 A ~ 6 D が配置されている。このため、気流誘導部 5 A ~ 5 D によって巻き込まれて、台車 1 A, 1 B 及び床下機器 3 A ~ 3 D に流入する空気流れを減少させることができる。

【 0 0 7 0 】

(4) この第 9 実施形態では、気流誘導部 6 A ~ 6 D の平面状の傾斜面 6 f が上流側から下流側に向かって外側に傾斜する。このため、簡単な構造の気流誘導部 6 A ~ 6 D によ

10

20

30

40

50

て着氷雪量をより一層低減することができる。

【0071】

(第10実施形態)

図26は、この発明の第10実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す側面図である。図27は、図26のXXVII-XXVII線で切断した状態を概略的に示す断面図である。図28は、この発明の第10実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す底面図である。図29は、この発明の第10実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。図30は、この発明の第10実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、図30(A)は正面図であり、図30(B)は平面図であり、図30(C)は左側面図であり、図30(D)は右側面図であり、図30(E)は下面図であり、図30(F)は背面図である。図31は、この発明の第10実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の気流誘導部の位置関係を概略的に示す平面図である。

10

【0072】

図26～図29に示す気流誘導部5Aは、図20～図23に示す気流誘導部5Aと同一構造である。図26～図29に示す気流誘導部6Aは、外観が三角柱状の部材であり、端面6g、6hと、背面6iと、傾斜面6j、6kとを備えている。気流誘導部6Aは、図29に示すように、気流誘導部5Aと同じ高さHに形成されているが、図25に示す気流誘導部6Aの突出量 h_2 よりも小さい突出量 h_3 (例えば、 $h_3 = h_2/2$)で形成されている。気流誘導部6Aは、図30(B)(E)に示すように、背面6iと傾斜面6jとによって挟まれる角(傾斜角) θ_1 が 30° に形成されており、背面6iと傾斜面6kとによって挟まれる角(傾斜角) θ_2 が 30° に形成されており、傾斜面6jと傾斜面6kとによって挟まれる角(頂角) θ_3 が 120° に形成されている。図31に示すように、気流誘導部6Aは、仮想直線 Y_1 上に背面6iが位置し、仮想直線Xと仮想直線 Y_3 との交点から上流側及び下流側に距離 L_3 離れたこの仮想直線 Y_3 上に、傾斜面6jの下流側の端部及び傾斜面6kの上流側の端部が位置している。ここで、図31に示す仮想直線 Y_3 は、仮想直線 Y_1 と仮想直線 Y_2 との間を通過しこれらの仮想直線 Y_1 、 Y_2 と平行な直線である。

20

【0073】

端面6gは、気流誘導部6Aの上端面を構成する部分であり、端面6hは、気流誘導部6Aの下端面を構成する部分であり、端面6g、6hいずれも平面状に形成されており、同一の大きさの二等辺三角形に形成されている。背面6iは、台車1A、1Bの側面と対向するとともに、床下機器3Bと床下機器3Cとの間の間隙部と対向する部分であり、平面状の長方形に形成されている。傾斜面6jは、上流側から下流側に向かって外側に傾斜する部分であり平面状に形成されている。傾斜面6kは、上流側から下流側に向かって内側に傾斜する部分であり、傾斜面6jと同様に平面状に形成されており、上流側が傾斜面6jの下流側と連続している。

30

【0074】

この発明の第10実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造には、第9実施形態の効果に加えて、以下に記載するような効果がある。

この第10実施形態では、気流誘導部6A～6Dの平面状の傾斜面6jが上流側から下流側に向かって外側に傾斜し、この傾斜面6jと連続する平面状の傾斜面6kが上流側から下流側に向かって内側に傾斜する。このため、例えば、車両Vが A_1 方向に走行するときには、上流側の二次デフレクタである気流誘導部6Aによって巻き込まれた気流 F_{11} を、下流側の二次デフレクタである気流誘導部6Bによって、台車1A、1Bの側方に逃がすことができる。同様に、上流側の二次デフレクタである気流誘導部6Cによって巻き込まれた気流 F_{11} を、下流側の二次デフレクタである気流誘導部6Dによって、床下機器3Bと床下機器3Cとの間の間隙部から側方に逃がすことができる。その結果、第9実施形態に比べて台車1A、1B及び床下機器3A～3Dの着氷雪量をより一層抑制することができる。

40

【実施例】

50

【 0 0 7 5 】

次に、この発明の実施例について説明する。

図 3 2 は、着氷雪試験装置を概略的に示す構成図であり、図 3 2 (A) は上面図であり、図 3 2 (B) は側面図である。なお、図 3 2 (A) では、図 3 2 (B) に示す車体 3 0 a を取り外した状態を示している。

(着氷雪実験装置)

図 3 2 に示す着氷雪実験装置 1 0 は、鉄道車両が積雪上を走行するとき発生する着氷雪現象を模擬する試験装置である。着氷雪実験装置 1 0 は、風洞試験装置 2 0 と、模型車両 3 0 と、飛雪粒子計測装置 4 0 A , 4 0 B とを備えている。着氷雪実験装置 1 0 は、模型車両 3 0 に雪粒子を含む空気 F を風洞試験装置 2 0 によって流したときに、この空気 F の流れによってこの模型車両 3 0 に付着する着氷雪量を飛雪粒子計測装置 4 0 A , 4 0 B によって測定する。

10

【 0 0 7 6 】

風洞試験装置 2 0 は、模型車両 3 0 に空気を流したときにこの空気の流れによって生ずるこの模型車両 3 0 の挙動を測定する装置である。風洞試験装置 2 0 は、空気を吹き出すノズル (風洞口) 2 0 a と、このノズル 2 0 a からの空気を模型車両 3 0 に流す風洞測定部 2 0 b と、床面上の設置される地面板 2 0 c と、この地面板 2 0 c 上に模型車両 3 0 を支持する支柱 2 0 d と、風洞測定部 2 0 b からの空気を吸い込む図示しない吸込部 (コレクタ) などを備えている。

【 0 0 7 7 】

模型車両 3 0 は、実際の鉄道車両を模擬 (縮小) した車両であり、実際の鉄道車両の車体下部を模擬した 10 分の 1 縮尺模型である。模型車両 3 0 は、板状の車体 3 0 a と、この車体 3 0 a に取り付けられた台車 3 0 b と、車体 3 0 a に取り付けられたブロック型の床下機器 3 0 c , 3 0 d とを備えている。

20

【 0 0 7 8 】

飛雪粒子計測装置 4 0 A , 4 0 B は、台車 3 0 b 付近を通過する雪粒子の数を計測する装置であり、飛雪粒子による光の減衰量に基づいて飛雪粒子の空間輸送量を測定する飛雪粒子計数システム (Snow Particle Counter System (SPC)) などである。飛雪粒子計測装置 4 0 A は、台車 3 0 b 付近の上流側の測定位置 P_F で雪粒子を計数し、飛雪粒子計測装置 4 0 B は台車 3 0 b 付近の下流側の測定位置 P_R で雪粒子を計数する。ここで、図 3 2 に示す測定位置 P_F , P_R は、いずれも床下機器 3 0 c , 3 0 d の側面から距離 $L_{11}=15\text{mm}$ 、地面板 2 0 c から距離 $L_{12}=35\text{mm}$ だけ離れているが、測定位置 P_F は台車 3 0 b の中心から上流側に距離 $L_{13}=171\text{mm}$ だけ離れており、測定位置 P_R は台車 3 0 b の中心から下流側に距離 $L_{13}=171\text{mm}$ だけ離れている。

30

【 0 0 7 9 】

(実験方法)

図 3 2 に示すような縮尺 1/10 の台車模型及び台車周辺の車体模型を製作し、財団法人鉄道総合技術研究所の塩沢雪害防止実験所の第 1 低温室において、降雪風洞を用いて着氷雪の再現試験を行った。実験は、台車 3 0 b 及び床下機器 3 0 c , 3 0 d の付近に、図 1 ~ 図 3 1 に示すような複数種類の着氷雪量低減用のデフレクタを取り付けて、それぞれのデフレクタを用いた場合の着氷雪量の低減効果を評価した。評価は、デフレクタ無しの上流側の飛雪粒子数 (a) に対する台車部の飛雪粒子数 (b) の値 (b/a) を基準 (1.0) とし、これに対するデフレクタを設置した時の同様の値との比で行い、この比が小さい時には低減効果が大きいと評価した。なお、現車試験で得られた舞い上がり雪の卓越粒径の測定結果から、この試験では直径 0.1mm 以下の雪粒子を評価の対象とした。実験は、着氷雪量低減用のデフレクタを模型車両 3 0 の一方の側面側のみに取り付けて行った。

40

【 0 0 8 0 】

【表 1】

	一次デフレクタ				二次デフレクタ			試験結果 (デフレクタなしの粒子数1.0)	
	大きさ	形状($\theta_1, \theta_2, \theta_3$)	突出量 Δ (mm)	高さ H(mm)	形状	突出量 Δ (mm)	高さ H(mm)	台車付近上流側 で測定	台車付近下流側 で測定
実施例1	大	三角柱型(30,60,90)	40	80				0.06	
	小	三角柱型(30,60,90)	20	80				0.08	
実施例2	大	三角柱型(45,45,90)	40	80				0.06	
	小	三角柱型(45,45,90)	20	80				0.06	
実施例3	大	三角柱型(60,60,60)	40	80				0.08	
	小	三角柱型(60,60,60)	20	80				0.05	
実施例4		三角柱円弧切取型(30,60,90)	40	80					0.39
実施例5		三角柱円貼付型(30,60,90)	40	80					0.73
実施例6	曲率大	ブラウ型	40	80					0.59
実施例7	曲率小	ブラウ型	40	80					0.53
実施例8		傾斜三角柱型	25	80					0.46
実施例9	小	三角柱型(30,60,90)	20	80	板(幅38mm*厚さ1mm)	20	80		0.17
実施例10	小	三角柱型(30,60,90)	20	80	三角柱(幅38mm*高さ80mm)	10	80		0.17
比較例		デフレクタなし			デフレクタなし			1.00	

10

【 0 0 8 1 】

表 1 は、着冰雪実験に使用した実施例に係るデフレクタの寸法及び試験結果である。表 1 に示す実施例 1 ~ 10 に係るデフレクタは、図 1 ~ 図 3 1 に示す第 1 実施形態 ~ 第 1 0 実施形態に係る移動体の着冰雪抑制構造の気流誘導部 5 A ~ 5 D 及び気流誘導部 6 A ~ 6 D にそれぞれ対応し、一次デフレクタは気流誘導部 5 A ~ 5 D に相当し、二次デフレクタは気流誘導部 6 A ~ 6 D に相当する。比較例は、実施例 1 ~ 10 に係るデフレクタを図 3 2 に示す模型車両 3 0 に装着しなかったときの試験結果である。実施例 1 ~ 3 については、突出量が異なる大小二種類についてそれぞれ実験を行った。また、実施例 9 , 10 については、図 2 5 及び図 3 1 に示す距離 $L_1=65\text{mm}$ 、距離 $L_2=30\text{mm}$ 、距離 $L_3=55\text{mm}$ に設定して実験を行った。表 1 に示す試験結果は、比較例のデフレクタが無いときの雪粒子数を 1.0 としたときに、実施例 1 ~ 10 のデフレクタを装着したときの雪粒子数である。実施例 1 ~ 3 及び比較例については、図 3 2 に示す台車付近上流側の測定位置 P_F における測定結果であり、実施例 4 ~ 10 については台車付近下流側の測定位置 P_R における測定結果である。

20

【 0 0 8 2 】

(実験結果)

図 3 3 は、この発明の実施例及び比較例の測定結果を示すグラフである。

図 3 3 に示すように、実施例 1 ~ 10 に係るデフレクタの全てについて比較例に比べて通過雪粒子数が減少しており、デフレクタを取り付けた場合にはデフレクタを取り付けない場合に比べて着冰雪量の低減効果があることが確認された。

30

【 0 0 8 3 】

(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。

(1) この実施形態では、移動体として鉄道車両を例に挙げて説明したが、自動車などの他の移動体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、 A_1 方向及び A_2 方向に移動する移動体を例に挙げて説明したが、このような移動体に限定するものではなく、流れに向かう構造物などの物体についてもこの発明を適用することができる。例えば、雪がある方向に流れている場を想定したときに、対象物が停止している状態で着冰雪を抑制したい部分の上流側に着冰雪抑制構造 4 A , 4 B を設置することもできる。また、この実施形態では、先頭車両又は後尾車両に着冰雪抑制構造 4 A , 4 B を設置する場合を例に挙げて説明したが、中間車両に着冰雪抑制構造 4 A , 4 B を設置することもできる。さらに、この実施形態では、車両 V が A_1 方向及び A_2 方向に走行する場合を例に挙げて説明したが車両 V が常に一定方向のみに走行する場合についてもこの発明を適用することができる。この場合には、台車 1 A , 1 B 及び床下機器 3 A ~ 3 D の進行方向前側のみに着冰雪抑制構造 4 A , 4 B を設置することができる。

40

【 0 0 8 4 】

(2) この実施形態では、車両 V が在来線車両である場合を例に挙げて説明したが、新幹線を走行する新幹線車両、又は新幹線と在来線とを相互に走行可能な新在直通運転用の車

50

両などについてもこの発明を適用することができる。例えば、東海旅客鉄道株式会社の300系新幹線車両、又は東日本旅客鉄道株式会社の400系新幹線車両のようなボディマウント構造ではない新幹線車両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、車両Vがボディマウント構造あるいはこれに類する形状ではない場合を例に挙げて説明したが、台車を収容する凹部を車体底面に有するボディマウント構造あるいはこれに類する形状の車両についてもこの発明を適用することができる。

【0085】

(3) この実施形態では、車両Vの凹凸部として台車1A、1B及び床下機器3A～3Dを例に挙げて説明したが、これらの凹凸部に限定するものではない。例えば、車外から車内に空気を取り入れる空気取入口、車内から車外に空気を排出する空気排出口、又は車両V同士を連結する連結部の間隙部などの他の凹凸部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、機器箱に収容されている床下機器3A～3Dを例に挙げて説明したが、機器箱に収容されていない床下機器についてもこの発明を適用することができる。例えば、車両Vが電車である場合には、電動発電機、電動空気圧縮機などの床下機器、車両Vが内燃動車である場合には内燃機関、燃料タンク、空気圧縮機及び空気清浄器などの床下機器についてもこの発明を適用することができる。

【0086】

(4) この第1実施形態～第5実施形態では、気流誘導部5A～5Dの下流側が傾斜面5eである場合を例に挙げて説明したが、気流誘導部5A～5Dの下流側を床下機器3A～3Dの側面部3dと垂直な平面にすることもできる。また、この第9実施形態及び第10実施形態では、気流誘導部5A～5Dと気流誘導部6A～6Dとをそれぞれ1つずつ上流側から下流側に合計2つ配置する場合を例に挙げて説明したが、上流側から下流側に3つ以上配置することもできる。

【0087】

(5) この第9実施形態及び第10実施形態では、図1～図5に示す気流誘導部5A～5Dを一次デフレクタとする場合を例に挙げて説明したが、図6～図19に示す気流誘導部5A～5Dを一次デフレクタと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、この第9実施形態及び第10実施形態では、図25及び図31に示す位置関係で気流誘導部5A～5D、6A～6Dを配置する場合を例に挙げて説明したが、このような位置関係に限定するものではない。例えば、気流誘導部5A～5Dよりも気流誘導部6A～6Dを外側に移動させて配置、気流誘導部6A～6Dを気流誘導部5A～5Dに近づけて隣接する気流誘導部6A～6Dの間隔が広がるように配置、外側へ移動するとともに間隔を広げて配置することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】この発明の第1実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す側面図である。

【図2】図1のII-II線で切断した状態を概略的に示す断面図である。

【図3】この発明の第1実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す底面図である。

【図4】この発明の第1実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図5】この発明の第1実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A)は正面図であり、(B)は平面図であり、(C)は左側面図であり、(D)は右側面図であり、(E)は下面図であり、(F)は背面図である。

【図6】この発明の第2実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図7】この発明の第2実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A)は正面図であり、(B)は平面図であり、(C)は左側面図であり、(D)は右側面図であり、(E)は下面図であり、(F)は背面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】この発明の第 3 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図 9】この発明の第 3 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A) は正面図であり、(B) は平面図であり、(C) は左側面図であり、(D) は右側面図であり、(E) は下面図であり、(F) は背面図である。

【図 10】この発明の第 4 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図 11】この発明の第 4 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A) は正面図であり、(B) は平面図であり、(C) は左側面図であり、(D) は右側面図であり、(E) は下面図であり、(F) は背面図である。

【図 12】この発明の第 5 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図 13】この発明の第 5 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A) は正面図であり、(B) は平面図であり、(C) は左側面図であり、(D) は右側面図であり、(E) は下面図であり、(F) は背面図である。

【図 14】この発明の第 6 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図 15】この発明の第 6 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A) は正面図であり、(B) は平面図であり、(C) は左側面図であり、(D) は右側面図であり、(E) は背面図である。

【図 16】この発明の第 7 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図 17】この発明の第 7 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A) は正面図であり、(B) は平面図であり、(C) は左側面図であり、(D) は右側面図であり、(E) は背面図である。

【図 18】この発明の第 8 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図 19】この発明の第 8 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A) は正面図であり、(B) は平面図であり、(C) は左側面図であり、(D) は右側面図であり、(E) は下面図であり、(F) は背面図であり、(G) は(A)のXIX-XIXG線で切断した状態を示す断面図である。

【図 20】この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す側面図である。

【図 21】図 20 のXXI-XXI線で切断した状態を概略的に示す断面図である。

【図 22】この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す底面図である。

【図 23】この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

【図 24】この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A) は正面図であり、(B) は平面図であり、(C) は左側面図であり、(D) は右側面図であり、(E) は下面図であり、(F) は背面図である。

【図 25】この発明の第 9 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の気流誘導部の位置関係を概略的に示す平面図である。

【図 26】この発明の第 10 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す側面図である。

【図 27】図 26 のXXVII-XXVII線で切断した状態を概略的に示す断面図である。

【図 28】この発明の第 10 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を備える車両を概略的に示す底面図である。

【図 29】この発明の第 10 実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造を概略的に示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図30】この発明の第10実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の外観図であり、(A)は正面図であり、(B)は平面図であり、(C)は左側面図であり、(D)は右側面図であり、(E)は下面図であり、(F)は背面図である。

【図31】この発明の第10実施形態に係る移動体の着氷雪抑制構造の気流誘導部の位置関係を概略的に示す平面図である。

【図32】着氷雪試験装置を概略的に示す構成図であり、(A)は上面図であり、(B)は側面図である。

【図33】この発明の実施例及び比較例の測定結果を示すグラフである。

【符号の説明】

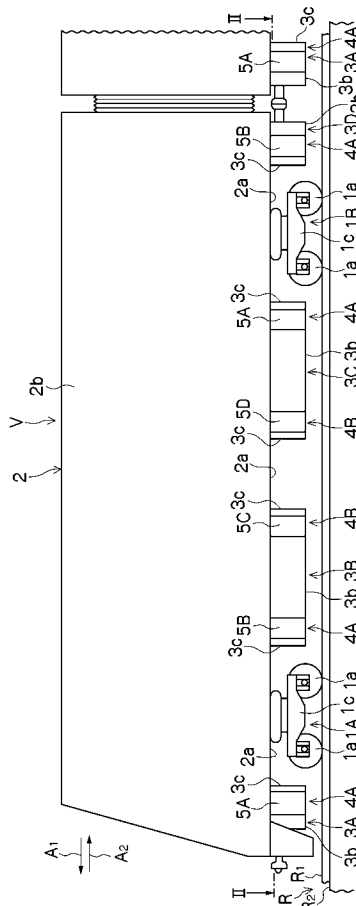
【0089】

- 1 A, 1 B 台車(台車部(凹凸部))
- 2 車体
- 3 A ~ 3 D 床下機器(凹凸部)
- 4 A, 4 B 着氷雪抑制構造
- 5 A ~ 5 D 気流誘導部(第1の気流誘導部)
- 5 d 傾斜面(第1の傾斜面)
- 5 e 傾斜面(第2の傾斜面)
- 5 f ~ 5 h 湾曲面
- 5 n 湾曲面
- 6 f 傾斜面
- 6 j, 6 k 傾斜面
- R 軌道
- V 車両(移動体)
- F_1, F_2, F_{11}, F_{21} 気流

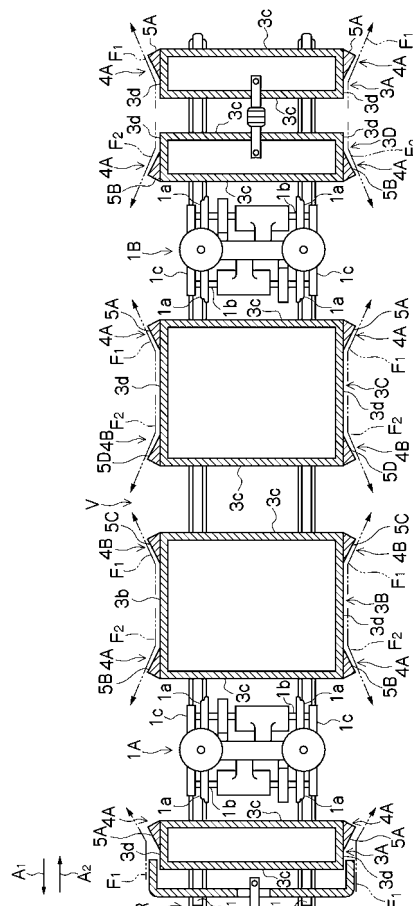
10

20

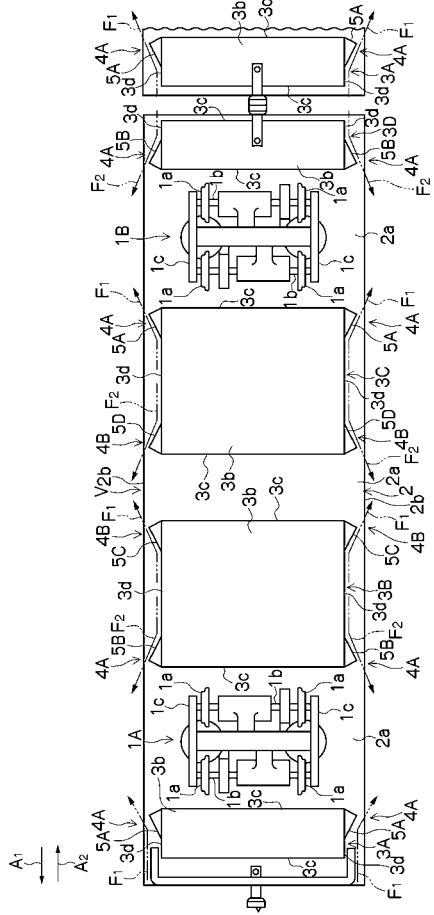
【図1】



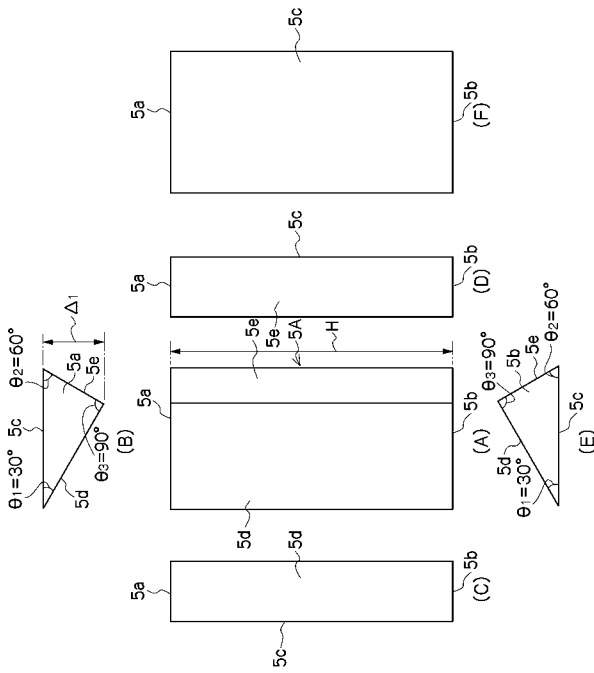
【図2】



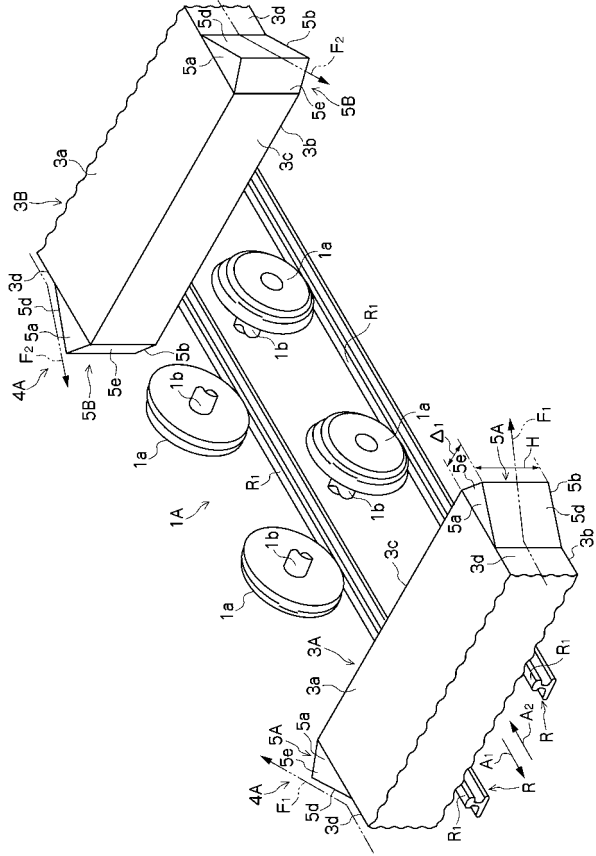
【 図 3 】



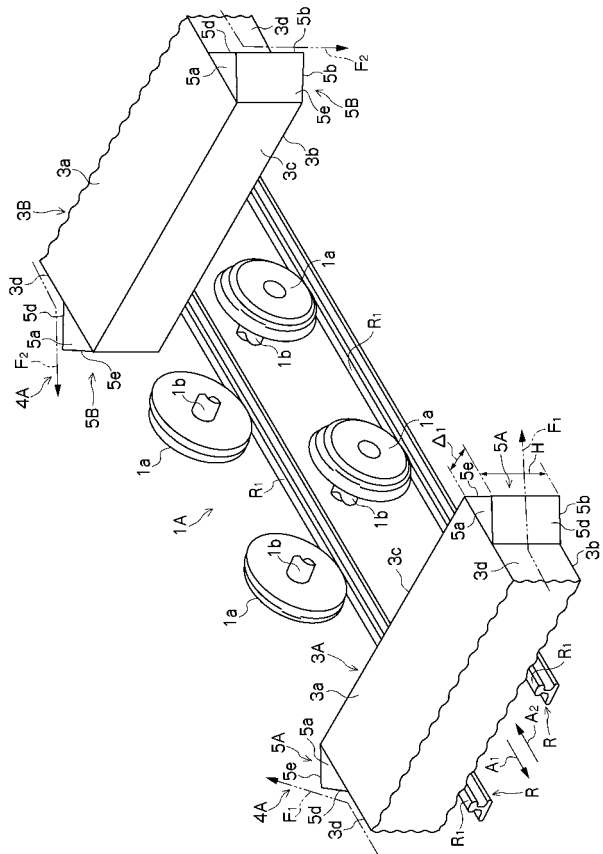
【 図 5 】



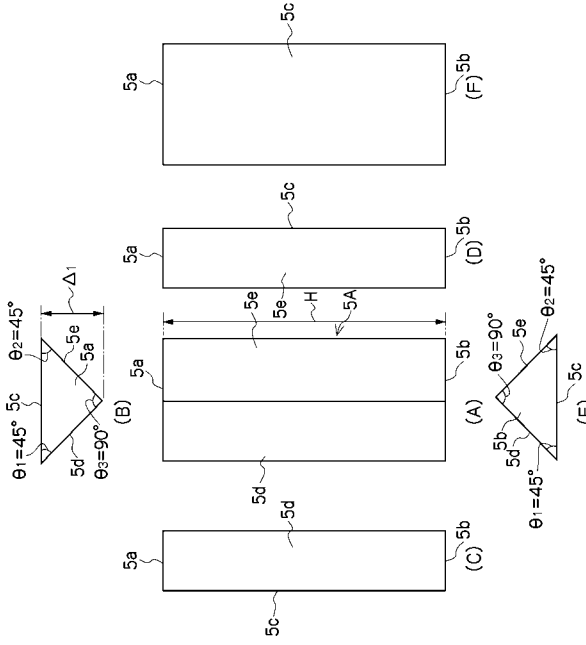
【 図 4 】



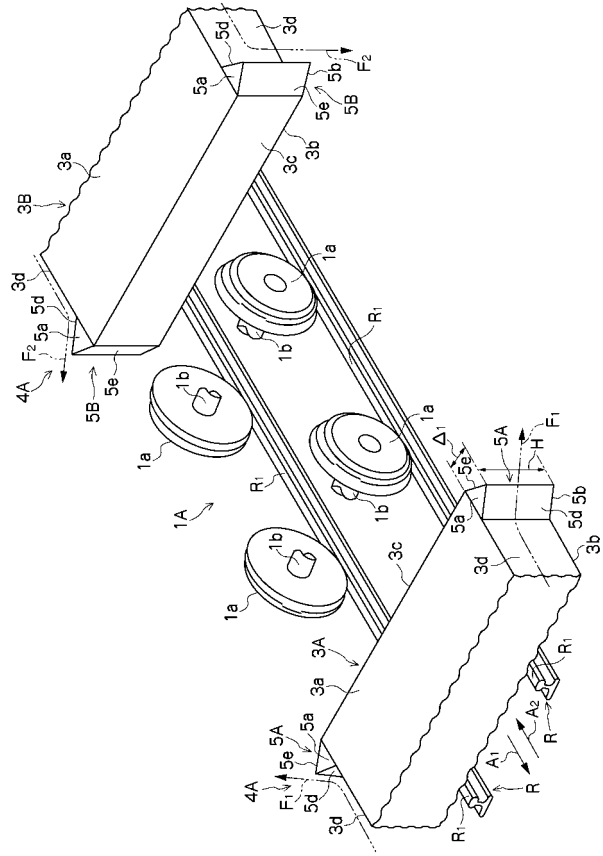
【 図 6 】



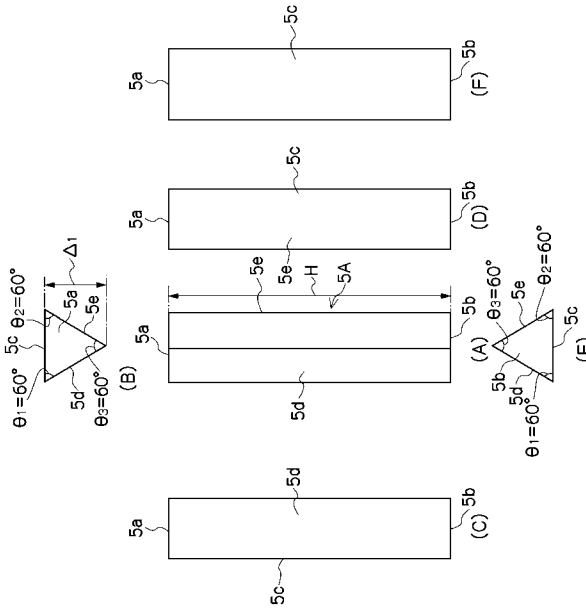
【 図 7 】



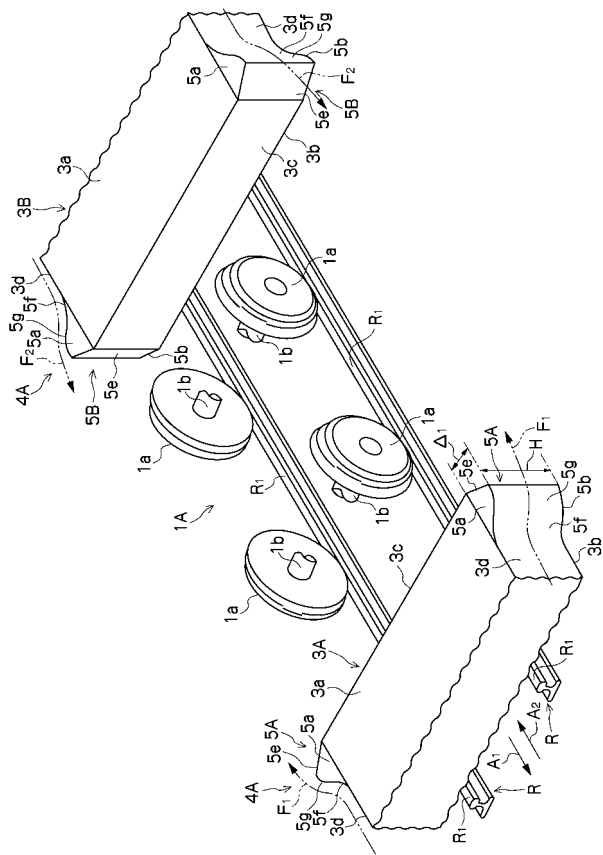
【 図 8 】



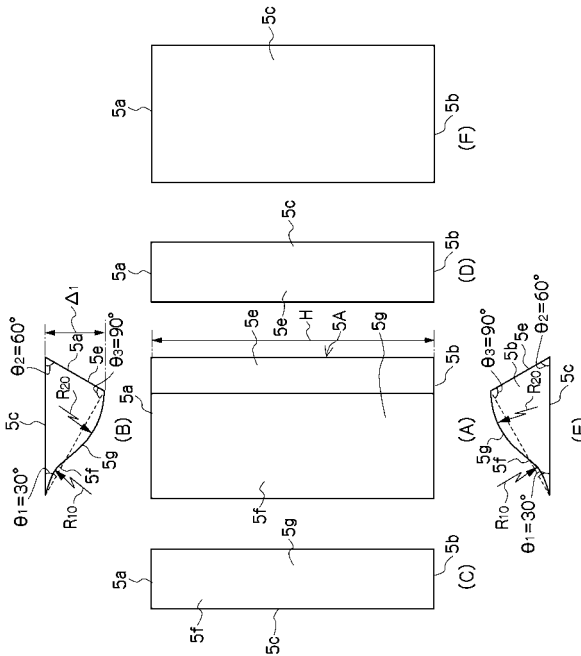
【 図 9 】



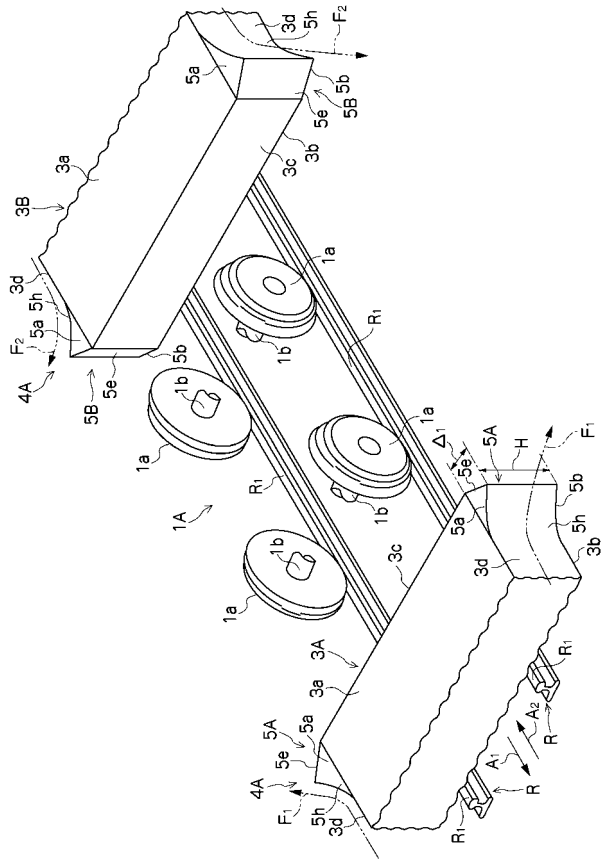
【 図 10 】



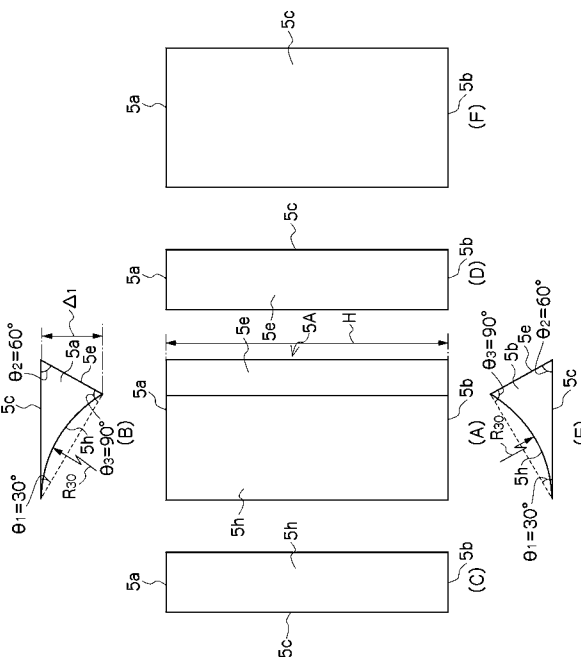
【 図 1 1 】



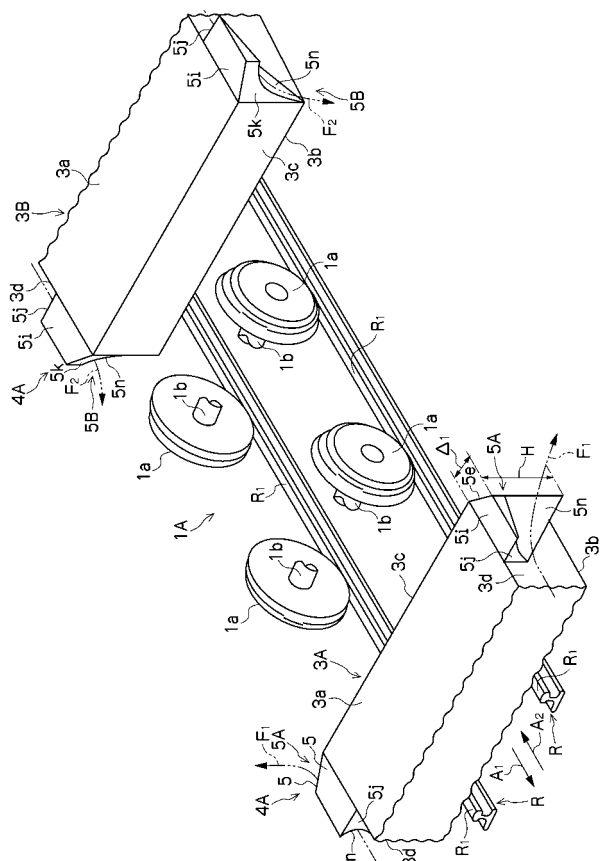
【 図 1 2 】



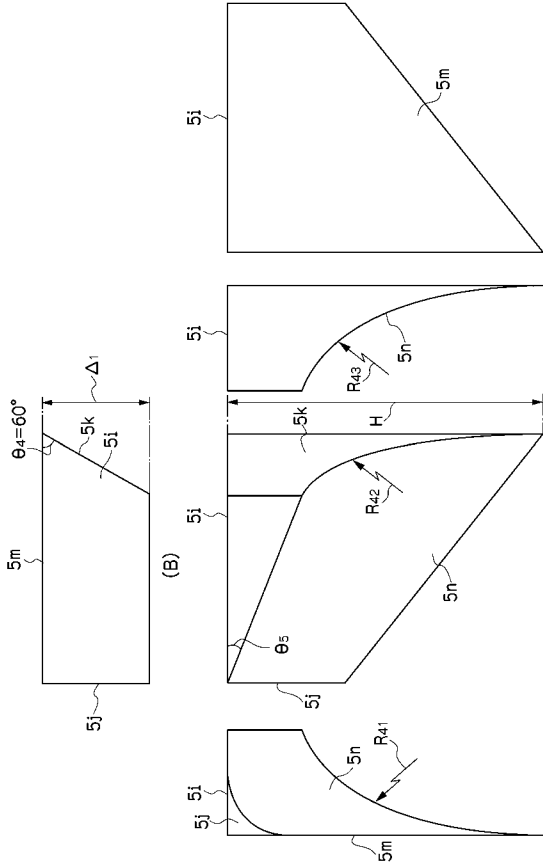
【 図 1 3 】



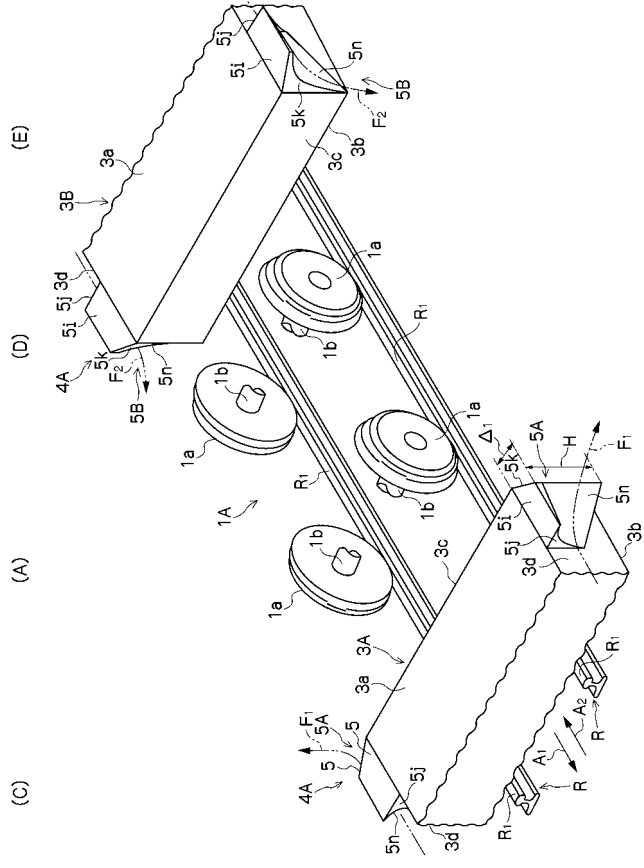
【 図 1 4 】



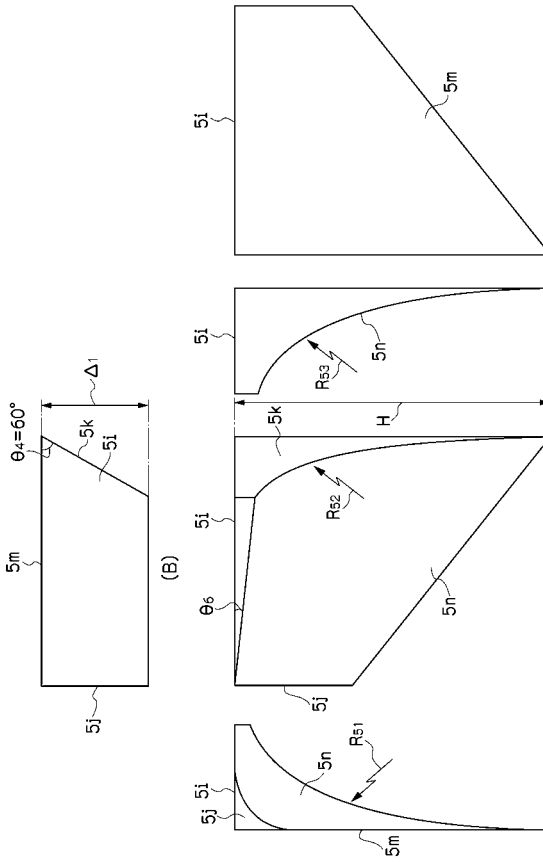
【 図 15 】



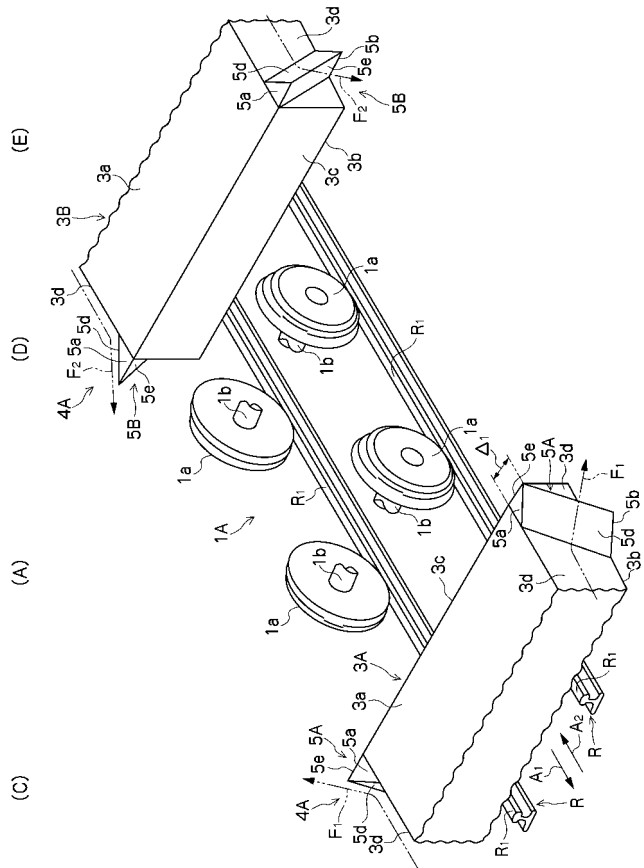
【 図 16 】



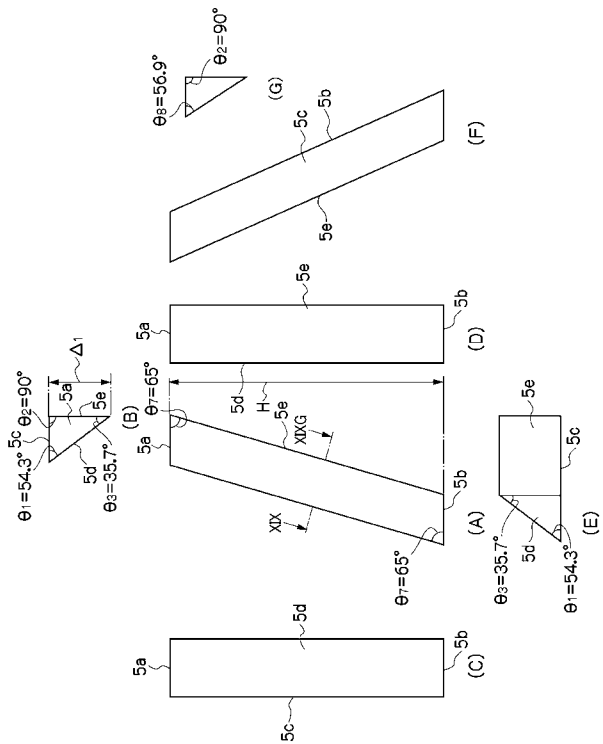
【 図 17 】



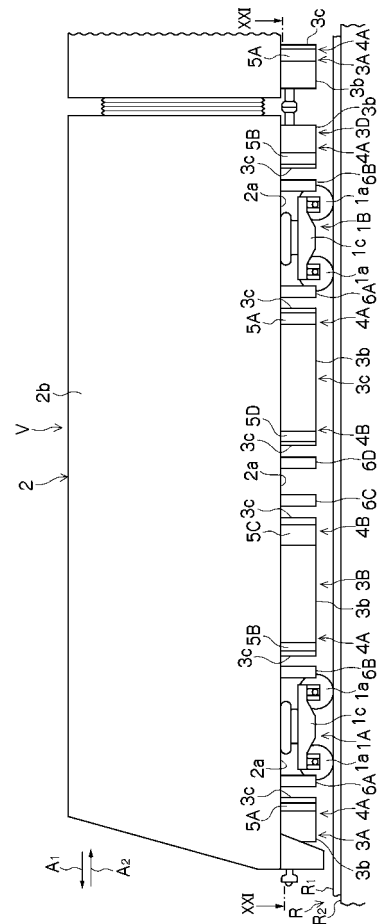
【 図 18 】



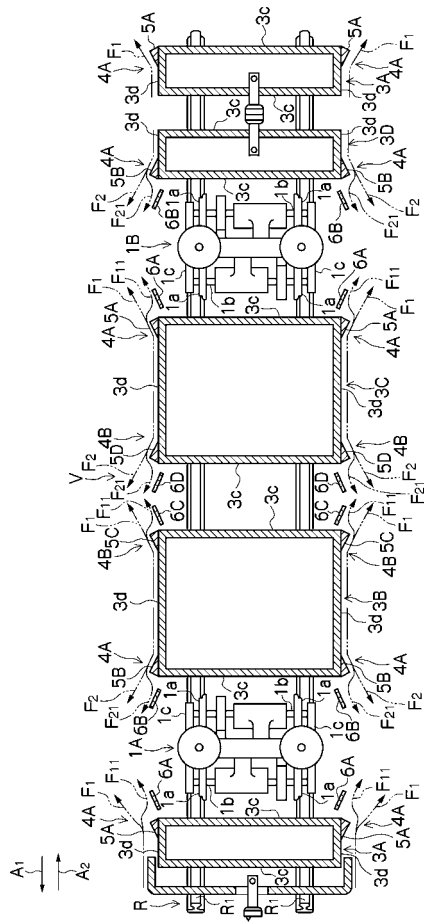
【 図 19 】



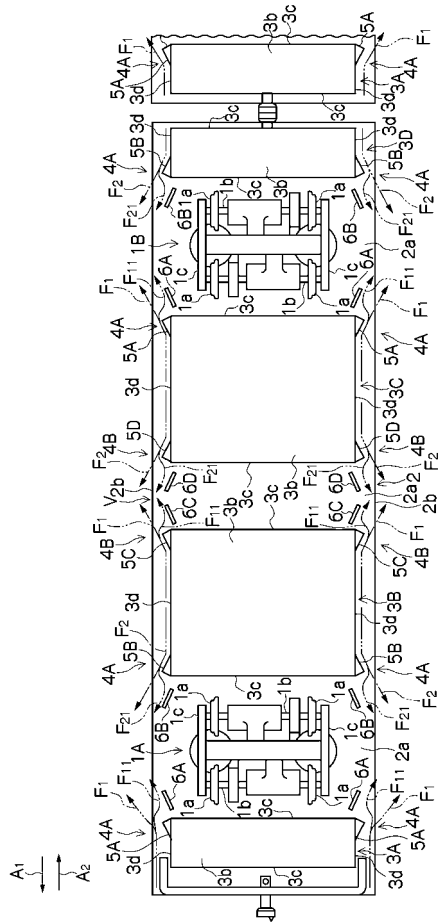
【 図 20 】



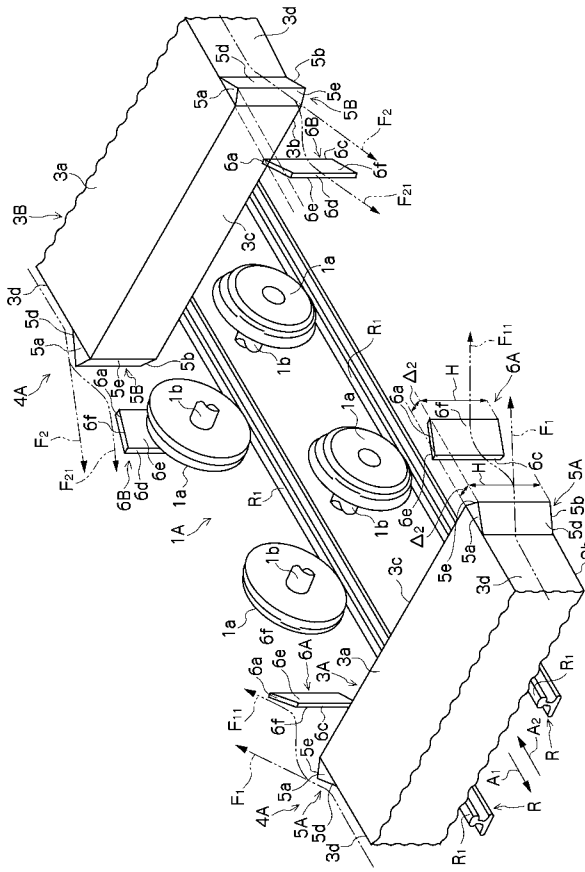
【 図 21 】



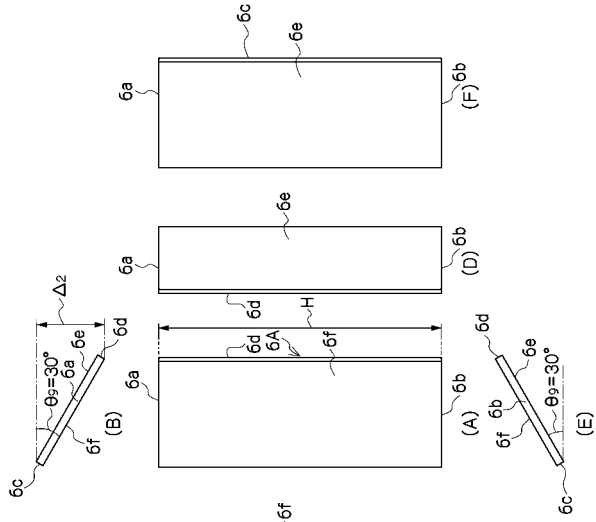
【 図 22 】



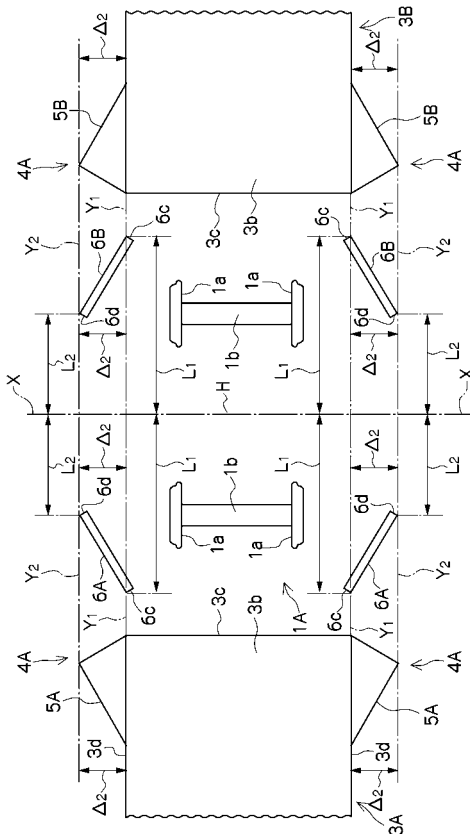
【 図 2 3 】



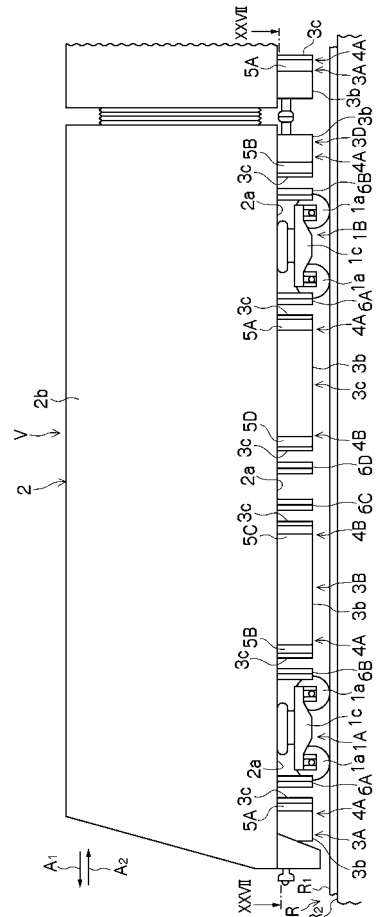
【 図 2 4 】



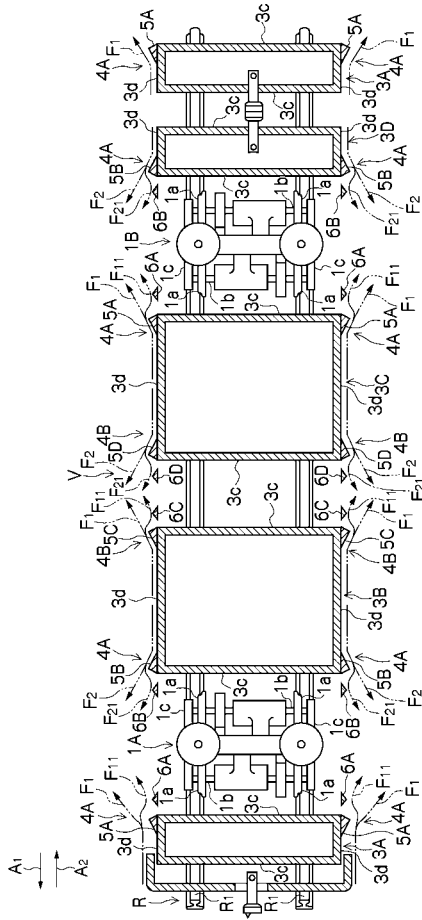
【 図 2 5 】



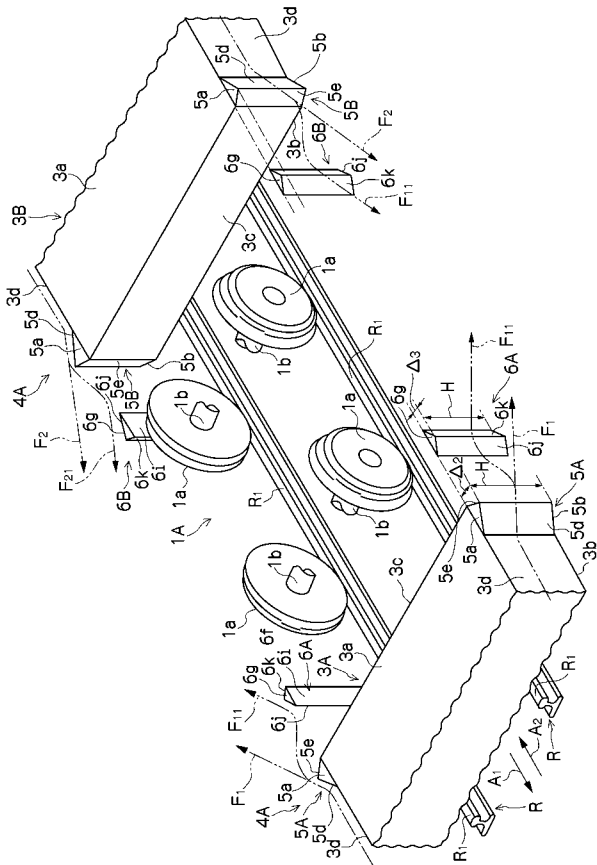
【 図 2 6 】



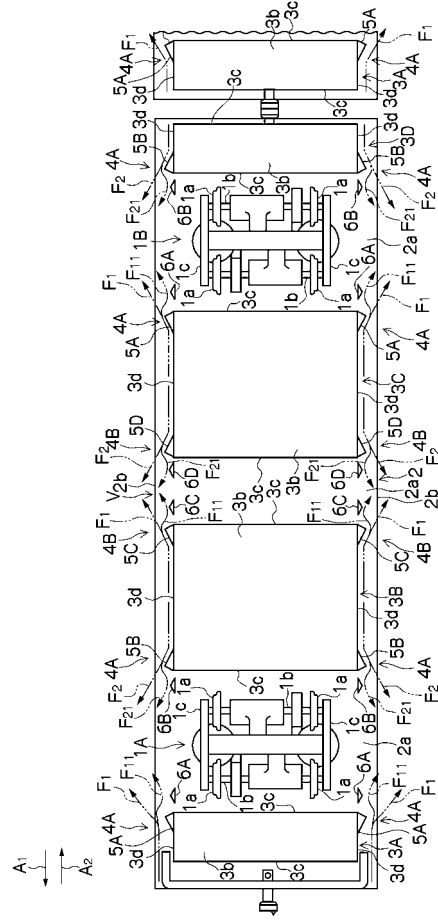
【 図 27 】



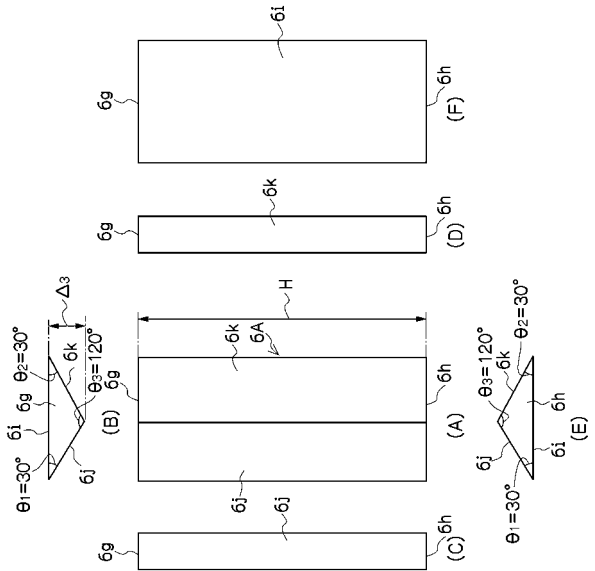
【 図 29 】



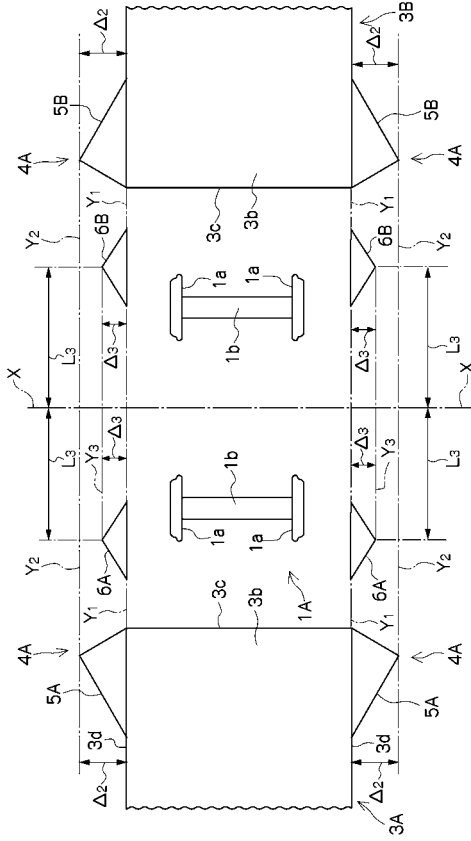
【 図 28 】



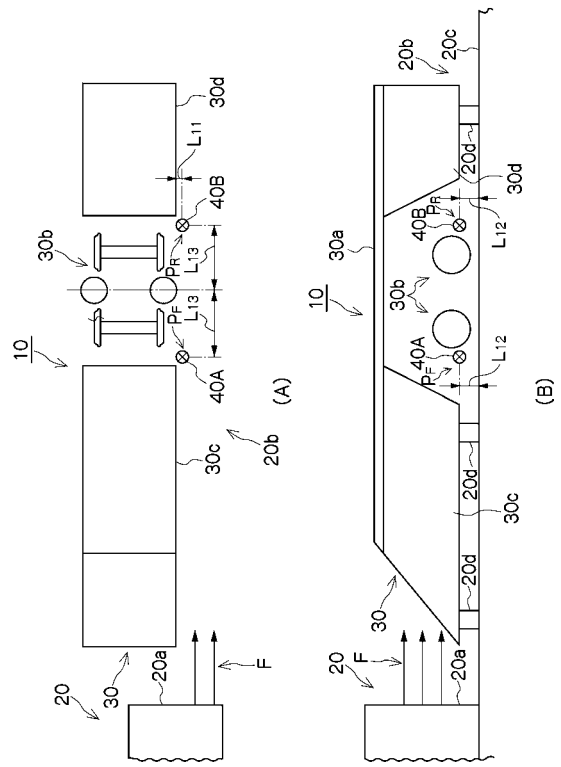
【 図 30 】



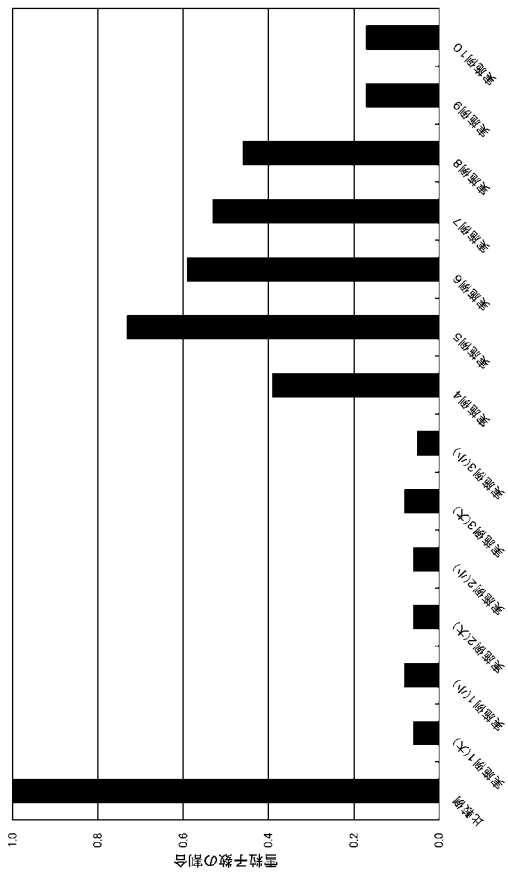
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 鎌田 慈
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 穴戸 真也
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 遠藤 徹
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 小岩 智明

- (56)参考文献 特開昭62-227853(JP,A)
特開2006-117218(JP,A)
実開昭60-053669(JP,U)
特開2000-280899(JP,A)
特開平03-138509(JP,A)
特開2002-205639(JP,A)
特開2007-219359(JP,A)
特開2009-023572(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61D 17/02, 27/00, 49/00
B61F 3/14
B62D 35/00-35/02