(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 1 月 31 日(31.01.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/014937 A1

(51) 国際特許分類:
E01H 1/08 (2006.01) *E01H 8/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/004773

(22) 国際出願日: 2012 年 7 月 26 日(26.07.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-163335 2011 年 7 月 26 日(26.07.2011) JP
特願 2011-163601 2011 年 7 月 26 日(26.07.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東日本旅客鉄道株式会社 **(EAST JAPAN RAILWAY COMPANY)** [JP/JP]; 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目２番２号 Tokyo (JP). ナブテスコ株式会社 **(NABTESCO CORPORATION)** [JP/JP]; 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目７番９号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 関原　孝宣 **(SEKIHARA, Takanori)** [JP/JP]; 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目２番２号東日本旅客鉄道株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤　雅文 **(SATO, Masafumi)** [JP/JP]; 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目２番２号東日本旅客鉄道株式会社内 Tokyo (JP). 千葉　順一 **(CHIBA, Junichi)** [JP/JP]; 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目２番２号東日本旅客鉄道株式会社内 Tokyo (JP). 高橋　滋 **(TAKAHASHI, Shigeru)** [JP/JP]; 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目２番２号東日本旅客鉄道株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤　順 **(SATO, Jun)** [JP/JP]; 〒1510053 東京都渋谷区代々木二丁目２番２号東日本旅客鉄道株式会社内 Tokyo (JP). 木上　昭吾 **(KIGAMI, Shogo)** [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台７丁目３番地の３ナブテスコ株式会社神戸工場内 Hyogo (JP). 鈴木　拓也 **(SUZUKI, Takuya)** [JP/JP]; 〒6512271 兵庫県神戸市西区高塚台７丁目３番地の３ナブテスコ株式会社神戸工場内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人クレイア特許事務所 **(CREIA IP ATTORNEYS)**; 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満二丁目６番８号　堂島ビルヂング Osaka (JP).

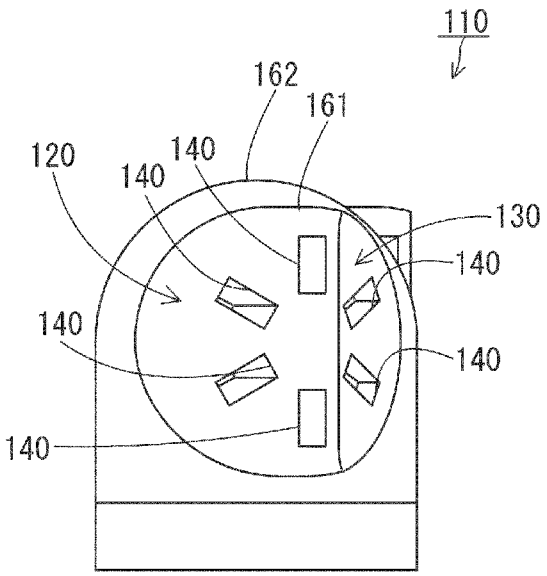
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

[続葉有]

(54) **Title**: FOREIGN BODY REMOVAL DEVICE FOR BRANCHING TRACK SECTION AND NOZZLE USED THEREFOR

(54) 発明の名称 : 軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズル

[図5]



(57) **Abstract**: Provided are a foreign body removal device for a branching track section and a nozzle used therefor, whereby generated noise can be greatly reduced while adequate foreign body removal performance can still be ensured. In a nozzle (100) of the foreign body removal device for a branching track section, compressed air (PA) supplied from a piping (180) is ejected from a nozzle (110). A slit (140) is formed on the nozzle (110), and an inclined section (130) is formed at a distal end of the nozzle (110), the inclined section (130) facing a tongue rail (502).

(57) 要約: 異物除去性能を十分に確保しつつ、発生する騒音を大幅に低下させることができる軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズルを提供することである。軌道分岐部の異物除去装置用ノズル１００においては、配管１８０から供給された圧縮空気ＰＡが、ノズル１１０から噴射される。また、ノズル１１０にスリット１４０が形成され、ノズル１１０先端に傾斜部１３０が形成され、当該傾斜部１３０がトングレール５０２側に対向している。

WO 2013/014937 A1

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズル

技術分野

[0001] 本発明は、鉄道の軌道分岐部近傍の異物を空気噴射によって除去する軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズルに関する。特にトングレールの付近の異物を空気噴射によって除去する軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズルに関する。

背景技術

[0002] 従来から、車両が軌道分岐部を通過するとき、その振動によって落とされる落下雪氷、あるいは落下雪氷がバラスト上に落下したときバラストが飛び跳ねることによって発生する飛石等が、軌道分岐部の基本レールとトングレールとの間に挟まることがあり、トングレールの不転換が生じるという問題があった。そのため、種々の軌道分岐部の異物除去装置が開発または研究されている。

[0003] 例えば、特許文献１には、分岐器が落下雪氷や飛石によって転換不能にならないように、基本レールとトングレールとの間の異物を除去する軌道分岐部の異物除去装置について開示されている。

[0004] 特許文献１記載の軌道分岐部の異物除去装置は、軌道分岐部の基本レールとトングレールとの間に落下した異物を除去する軌道分岐部の異物除去装置において、基本レールのトングレールに対向する側面に、分岐部軌道長さに応じて配管ユニットを取付け、この配管ユニットに長手方に間隔を隔てて複数箇所に夫々複数の噴射口を有する空気噴射用ノズル部を設け、そのノズル部の空気噴出方向は、ややトングレール側に向くように設定されており、軌道分岐部の近傍に圧力空気源装置を設置し、配管ユニットに圧力空気を供給するように圧力空気源装置を圧力空気供給通路とその開閉切換手段を介して接続したことを特徴とするものである。

[0005] また、特許文献２には、軌道分岐部のクロッシング部のレール間において異物を除去することを可能にする、軌道分岐部の異物除去装置について開示されている。

[0006] 特許文献２記載の軌道分岐部の異物除去装置は、基本レールと当該基本レールに対して当接及び離間可能なトングレールとを有する軌道分岐部に対して設けられ、圧縮空気を噴射することでレールとレールとの間に落下した異物を除去する、軌道分岐部の異物除去装置であって、軌道分岐部において基本レールとトングレールとが当接可能な前方側に位置する前方部とは反対側の後方側に位置してレールが交差するクロッシング部に配置され、圧縮空気を噴射するノズルユニットと、ノズルユニットに圧縮空気を供給する空気源装置と、を備え、ノズルユニットは、クロッシング部における前方側に配置され、クロッシング部における後方側に向かって圧縮空気を噴射するように開口形成された噴射口が設けられていることを特徴とするものである。

特許文献１記載および特許文献２記載の軌道分岐部の異物除去装置のいずれも、落下雪氷や飛石に対する有用性は非常に高い。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平７－０５４３１７号公報

特許文献2：特開２０１０－００７４２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献１にはノズル部３の空気噴射口１７として、丸孔の噴射口が開示されており、特許文献２には、クロッシング部に大径噴射口２２および小径噴射口２３が開示されている。

[0009] 特許文献１の空気噴射口１７、特許文献２の小径噴射口２３のいずれの噴射口を用いた場合も、圧縮空気が噴出される際に発生する騒音のため、近隣に民家などが近い場合に設置し難いという問題があった。その結果、設置が

要望される地域または場所が多数あるにもかかわらず、これらの場所に設置が進んでいなかった。

特許文献２に記載の異物除去装置のノズル部は、特許文献２の図４に示すように、多数の小径噴射口および３個の大径噴射口を有する。この多数の小径噴射口から圧縮空気が噴出される際に発生する騒音のため、近隣に民家などが近い場合に設置し難いという問題があった。その結果、設置が要望される地域または場所が多数あるにもかかわらず、これらの場所に設置が進んでいなかった。

[0010] 本発明の目的は、異物除去性能を十分に確保しつつ、発生する騒音を大幅に低下させることができる軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズルを提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] （１）

一局面に従う軌道分岐部の異物除去装置は、軌道分岐部の基本レールとトングレールとの間に落下した異物を除去する軌道分岐部の異物除去装置であって、圧縮空気を供給するために設けられた配管部と、配管部から供給される圧縮空気を噴射する噴射ノズル部と、を含み、噴射ノズル部は、トングレールに対向する側に設けられ、かつノズル先端に行くに従い基本レール側に近づく傾斜部を有する柱状筐体と、圧縮空気を噴射するために柱状筐体の内部をその中心軸方向に貫通して設けられ、少なくともその一部が傾斜部に開口し、かつ基本レールに対向する側には開口していないスリットと、を備え、噴射ノズル部の中心軸は基本レールに沿う方向からトングレール側に所定の角度をもって配設されたものである。

[0012] 軌道分岐部の異物除去装置においては、配管部から供給された圧縮空気が、中心軸方向に貫通し、少なくともその一部が傾斜部に開口するとともに、基本レールに対抗する側には開口していないスリットから噴射される。なお、スリット断面形状としては、矩形の他、楕円とすることも可能である。

[0013] 発明者らは、特許文献１の空気噴射口１７や特許文献２の小径噴射口２３

が単純な丸孔からなっていることが騒音の原因であることを突き止めた。

更にノズルを円錐状とし、圧縮空気の噴射口を円錐側面に開口するスリット形状とすることで、圧縮空気の噴射口を単純な丸穴にする場合に比べ、騒音を大幅に低減できながら、噴射圧力は十分に確保できることを実験的に確認した。しかし、この知見をそのまま軌道分岐部の異物除去装置に適用すると、噴射された圧縮空気は基本レールに衝突し、それに伴い騒音が発生することになってしまう。

[0014] そこで、中心軸方向に貫通し、少なくともその一部が傾斜部に開口するとともに、基本レールに対抗する側には開口していないスリットを用いることにより、傾斜部に開口したスリットまたはその一部は、円錐側面に開口したスリットと同様の異物除去の効果を奏し、騒音を大幅に低減しながら、噴射圧力は十分確保できる。

一方、当該スリットは基本レールに対抗する側には開口していないため、円錐側面に開口したスリットと同様の効果は奏さないものの、噴射された圧縮空気が基本レールに衝突するのが防止されるので、当該衝突に伴う騒音の発生が抑えられる。

ここで、傾斜部は、平面であっても曲面であってもよく、スリットはその断面形状が、矩形であっても楕円であっても三角形を含む多角形であってもよい。

[0015] （２）

軌道分岐部の異物除去装置において、傾斜部は、円柱筐体の天面側から側周面に向かう平面により形成されてもよい。

[0016] この場合、噴射ノズル部の加工時に、面取り加工を行うだけなので、円錐形状の側面のような曲面加工を行う場合に比べ、大幅に製造コストを低下させながら、騒音の発生を抑えることができる。すなわち、面取り加工によって、傾斜部に開口するスリットの位置や大きさは変わるものの、スリット自体が斜めにカットされることについては、曲面の場合と同じであるため、騒音を大幅に低減しながら、噴射圧力は十分確保することができる。

[0017] （３）

軌道分岐部の異物除去装置において、配管部は、基本レールのトングレール側の側面に設けられた角パイプ状の配管であり、配管部の上側または下側の何れか一方または両方に設けられるとともに、傾斜部の平面は上面または底面の投影面積内に設けられるように配設されてもよい。

[0018] この場合、噴射ノズル部の配設場所を確保しつつ、トングレールとの干渉を防止することができる。

[0019] （４）

軌道分岐部の異物除去装置において、スリットは、柱状筐体の軸芯周りに放射状に複数配設されてもよい。

[0020] この場合、柱状筐体の天面にスリットを碁盤の目状に配置する場合と比べて、スリット間の距離を長くとることができる。その結果、各スリットから噴射される圧縮空気が相互に干渉しにくくなり、空気の流れが乱されないため、より騒音を低下させることができる。なお、スリット断面形状は、矩形や楕円のものだけで構成されていてもよいし、これらが組み合わされていてもよい。

[0021] （５）

軌道分岐部の異物除去装置において、噴射ノズル部は、同じ形状のものが複数個設けられ、一の噴射ノズル部の噴射方向と、他の噴射ノズル部の噴射方向とが異なってもよい。

[0022] この場合、噴射ノズル部の噴射方向を異ならせることで、噴射領域を広げることができ、広範囲の異物除去を確実に行うことができる上、噴射部を共通化できるので、製造上、部品管理が容易となる。

[0023] （６）

他の局面に従う軌道分岐部の異物除去装置は、レールの軌道分岐部に対して設けられ、圧縮空気を噴射することでレールとレールとの間に落下した異物を除去する軌道分岐部の異物除去装置であって、レールが交差するクロッシング部の前方側に配置された錐台状の噴射筐体部と、クロッシング部の後

方側に向かって圧縮空気を噴射可能に設けられ、かつ噴射筐体部の側面に形成された１または複数のスリットと、噴射筐体部の圧縮空気導入口から内部を通過して１または複数のスリットに圧縮空気を導くガイド部と、を含むものである。

[0024] 発明者らは特許文献１の空気噴射口１７や特許文献２の小径噴射口２３が単純な丸孔からなっていることが騒音の原因であることを突き止めた。

更にノズルを円錐状とし、圧縮空気の噴射口を円錐側面に開口するスリット形状とすることで、圧縮空気の噴射口を単純な丸穴にする場合に比べ、騒音を大幅に低減できながら、噴射圧力は十分に確保できることを実験的に確認した。そして、この知見をもとに、更に改良を加え、噴射筐体部の内部にガイド部を設けることとした。すなわち、ガイド部に沿って圧縮空気を流すことができるため、圧縮空気が噴射筐体部の内部壁に急激に衝突することを緩和し、スリットから噴射される気体の流れが乱れることを抑制できる。その結果、圧縮空気噴射時の圧力を維持しつつ、噴射された圧縮空気により発生する騒音を大幅に低下させることができる。

なお、スリットの断面形状としては、矩形のほか、楕円や三角形を含む多角形であってもよい。

[0025] （７）

軌道分岐部の異物除去装置において、ガイド部は、円錐形状からなってもよい。

[0026] ガイド部は、円錐形状の他、角錐形状や単なる傾斜面、傾斜曲面とすることができる。しかし、スリットが多数設けられている場合、円錐形状とすれば、角錐形状などの場合に比べ、円錐部に沿って各スリットに均等に圧縮空気を流すことができるため、圧縮空気が噴射筐体部の内部壁に急激に衝突することを緩和し、側面に形成された全てのスリットから噴射される気体の流れが乱れるのを抑制することができる。その結果、噴射された圧縮空気により発生する騒音を大幅に低下させることができる。

[0027] （８）

他の局面に従う軌道分岐部の異物除去装置に用いられるノズルは、軌道分岐部の基本レールとトングレールとの間に落下した異物を除去する軌道分岐部の異物除去装置に用いられるノズルであって、圧縮空気を供給するために設けられた配管部と、配管部から供給される圧縮空気を噴射する噴射ノズル部と、を含み、噴射ノズル部は、トングレールに対向する側に設けられ、かつノズル先端に行くに従い基本レール側に近づく傾斜部を有する柱状筐体と、圧縮空気を噴射するために柱状筐体の内部をその中心軸方向に貫通して設けられ、少なくともその一部が傾斜部に開口し、かつ基本レールに対向する側には開口していないスリットと、を備え、噴射ノズル部の中心軸は基本レールに沿う方向からトングレール側に所定の角度をもって配設されたものである。

[0028] 軌道分岐部の異物除去装置に用いられるノズルにおいては、配管部から供給された圧縮空気が、中心軸方向に貫通し、少なくともその一部が傾斜部に開口するとともに、基本レールに対抗する側には開口していないスリットから噴射される。なお、スリット断面形状としては、矩形の他、楕円とすることも可能である。

[0029] 発明者らは、特許文献１の空気噴射口１７や特許文献２の小径噴射口２３が単純な丸孔からなっていることが騒音の原因であることを突き止めた。

更にノズルを円錐状とし、圧縮空気の噴射口を円錐側面に開口するスリット形状とすることで、圧縮空気の噴射口を単純な丸穴にする場合に比べ、騒音を大幅に低減できながら、噴射圧力は十分に確保できることを実験的に確認した。しかし、この知見をそのまま軌道分岐部の異物除去装置に用いられるノズルに適用すると、噴射された圧縮空気は基本レールに衝突し、それに伴い騒音が発生することになってしまう。

[0030] そこで、中心軸方向に貫通し、少なくともその一部が傾斜部に開口するとともに、基本レールに対抗する側には開口していないスリットを用いることにより、傾斜部に開口したスリットまたはその一部は、円錐側面に開口したスリットと同様の異物除去の効果を奏し、騒音を大幅に低減しながら、噴射

圧力は十分確保できる。

一方、当該スリットは基本レールに対抗する側には開口していないため、円錐側面に開口したスリットと同様の効果は奏さないものの、噴射された圧縮空気が基本レールに衝突するのが防止されるので、当該衝突に伴う騒音の発生が抑えられる。

ここで、傾斜部は、平面であっても曲面であってもよく、スリットはその断面形状が、矩形であっても楕円であっても三角形を含む多角形であってもよい。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]第１の実施の形態にかかる軌道分岐部の構成の一例を示す模式的平面図である。

[図2]異物除去装置用ノズルを側面から視野した場合の一例を示す模式図である。

[図3]異物除去装置用ノズルを上方から視野した場合の模式図である。

[図4]基本レールに取り付けられた異物除去装置用ノズルを示す模式的断面図である。

[図5]ノズルの詳細を示す正面図である。

[図6]ノズルの側面図である。

[図7]ノズルの製造方法を説明するための模式図である。

[図8]複数のスリットの他の例を示す図である。

[図9]複数のスリットの他の例を示す図である。

[図10]複数のスリットの他の例を示す図である。

[図11]傾斜部の他の例を示す図である。

[図12]ノズルの他の例を示す図である。

[図13]第２の実施の形態にかかる軌道分岐部の構成の一例を示す模式的平面図である。

[図14]ノズル部を翼レールとともに後方側から前方側に向けて視野した場合の一例を示す模式的断面図である。

[図15]ノズル部を上方から視野した場合の模式図である。

[図16]異物除去装置用ノズルの一例を示す模式的斜視図である。

[図17]異物除去装置用ノズルの一例を示す模式的平面図である。

[図18]異物除去装置用ノズルの一例を示す模式的側面図である。

[図19]異物除去装置用ノズルの一例を示す模式的上面図である。

[図20]ノズルの構造の一例を示す模式的断面図である。

[図21]ノズルの他の例を説明するための模式的断面図である。

[図22]ノズルの他の例を説明するための模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明に係る実施の形態について図面を用いて説明する。第１および第２の実施の形態においては、軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズルを新幹線用の軌道に適用した状態について説明する。なお、当該軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズルは、新幹線用の軌道のみならず、在来線等、他の軌道においても利用することができる。

[0033] （第１の実施の形態）

（軌道分岐部の構成）

[0034] まず、図１は第１の実施の形態にかかる軌道分岐部５００の構成の一例を示す模式的平面図である。図１に示すように、軌道分岐部５００は、軌道方向において区分けした各領域（ポイント部Ｐ、リード部Ｌ、クロッシング部Ｃ）に分割される。

[0035] 図１に示すように、軌道分岐部には、主に一対の基本レール５０１、一対のトングレール５０２、リードレール５０３、翼レール（ウィングレール）５０４、可動レール５０５、固定部５０６、および主レール５０７が設置されている。

[0036] 図１のポイント部Ｐは、軌道分岐部５００の前方側において基本レール５０１とトングレール５０２とが当接する部分を含む領域として構成される。

クロッシング部Ｃは、軌道分岐部５００の後方側において翼レール５０４、可動レール５０５、および固定部５０６が配置された領域として構成され

る。

[0037] リード部Ｌは、ポイント部Ｐとクロッシング部Ｃとの間でポイント部Ｐとクロッシング部Ｃとを結ぶ部分でリードレール５０３が配置された領域として構成される。

本実施形態では、ポイント部Ｐおよびリード部Ｌが、軌道分岐部５００において前方側に位置する前方部を構成し、クロッシング部Ｃは、この前方部とは反対側の後方側に位置してレールが交差する部分を含む領域として構成している。

[0038] 図１に示すように、一対の基本レール５０１は、当該レールを走行する鉄道車両の車輪幅で一定間隔に施設されている。また、一対の基本レール５０１から車両が分岐を開始できるよう、基本レール５０１に対して当接および離間が可能な一対のトングレール５０２が配設されている。

[0039] なお、図１に示した軌道分岐部５００の基本レール５０１は、枕木上に床板を介して配設されている。また、トングレール５０２は枕木上にベアリング床板などにより移動可能に構成されている。これにより、各トングレール５０２は、各基本レール５０１に対して当接および離間できるように設けられている。

[0040] 一般に、軌道分岐部は制御装置（図示省略）からの指令に基づいて転轍機（図示省略）が作動することにより、基本レール５０１に対してトングレール５０２が当接または離間する方向に移動し、軌道分岐部５００における走行レールの切り換え動作（ポイントの切り換え動作）が行われる。その結果、鉄道車両が分岐線側または基準線側のいずれかの方向に走行できるように形成されている。

[0041]（異物除去装置の構成）

次に、第１実施形態に係る異物除去装置用ノズル１００を備えた異物除去装置３００の構成について説明する。

異物除去装置用ノズル１００は、上述した軌道分岐部５００の基本レール５０１とトングレール５０２との間に設けられる。本実施の形態に係る異物

除去装置用ノズル１００を備えた異物除去装置３００は、該異物除去装置用ノズル１００から圧縮空気を噴射することで基本レール５０１とトングレール５０２との間に落下した雪または飛石等の異物を除去する。

[0042] 図１に示すように、異物除去装置３００は、主に空気源装置３１０、圧縮エアタンク３２０、異物除去装置用ノズル１００、空気配管３３０、電磁切換弁３４０、およびノズル配管３５０を含む。

[0043] 図１示す空気源装置３１０は、コンプレッサ等の圧縮空気供給源である。空気源装置３１０から供給された圧縮空気は、圧縮エアタンク３２０に蓄積され、電磁切換弁３４０が開放されることにより、空気配管３３０およびノズル配管３５０を介して異物除去装置用ノズル１００に圧縮空気が供給される。

[0044] 具体的に、制御装置（図示省略）が、例えば、転轍機の動作信号（ポイントの切り換え信号）等の各種機器の動作指令信号、或いは、雪または異物の落下検知センサ（図示省略）または降雪センサ（図示省略）等の各種センサでの検知結果などに基づいて、電磁切換弁３４０の切換指令を発する。その結果、異物除去装置用ノズル１００から圧縮空気が噴射され、異物除去動作が行われる。また、上記のポイント切り換え信号に伴って、トングレール５０２の前方側の端部が基本レール５０１に対して当接又は離間し、可動レール５０５が翼レール５０４に対して当接又は離間する。

[0045] （異物除去装置用ノズル）

次に、図２は異物除去装置用ノズル１００を側面から視野した場合の一例を示す模式図であり、図３は異物除去装置用ノズル１００を上方から視野した場合の模式図であり、図４は、基本レール５０１に取り付けられた異物除去装置用ノズル１００を示す模式的断面図である。

[0046] まず、図２および図３に示すように、異物除去装置用ノズル１００は、ノズル１１０および配管１８０からなる。図２から図４に示すように、配管１８０は、内部に空間を有する角筒形状からなり、ノズル配管３５０から供給された圧縮空気ＰＡをノズル１１０に供給する。ノズル１１０は、配管１８

０の上下面に所定の間隔で取り付けられる。

[0047] 図２および図３に示すように、ノズル１１０は、複数設けられ、上面に設けられた位置に対応する底面の位置に配置されるが、上面に配置されるものは全て同一形状であり、底面に配置されるものも全て同一形状となっている。また、配管１８０の上下面に設けられるノズル１１０は、配管１８０の上面において、交互にトングレール５０２側へ角度θ１および角度θ２だけ傾けられている。ここで、角度θ１は、５度以上１０度以下の範囲であり、好ましくは、７．５度であり、角度θ２は、１０度を超え、２０度以下の範囲であり、好ましくは、１７．５度である。ノズル１１０の詳細については、後述する。

[0048] また、図４に示すように、異物除去装置用ノズル１００は、取り付け部材１９１により基本レール５０１のトングレール５０２側に取り付けられる。異物除去装置用ノズル１００は、基本レール５０１の凹み部分から突出しないように設けられる。すなわち、基本レール５０１の上部に鉄道車両の車輪が通過した際、車輪と異物除去装置用ノズル１００とが接触しないように設けられる。

[0049] 図４に示すように、異物除去装置用ノズル１００では、ノズル配管３５０からの圧縮空気ＰＡが矢印方向に流れ、配管１８０を介してノズル１１０に供給される。

[0050] （ノズル構造）

図５はノズル１１０の詳細を示す正面図であり、図６はノズル１１０の側面図であり、図７はノズル１１０の製造方法を説明するための模式図である。

[0051] 図５および図６に示すように、ノズル１１０は、円筒状体１６１および保持部１６２からなる。

図６に示すように、ノズル１１０は、円筒状体１６１が配管１８０の延在方向とほぼ同じ方向となるよう、保持部１６２により保持され、Ｌ字状を形成する。なお、保持部１６２の内部は、配管１８０から圧縮空気ＰＡが供給

されるように中空となっている。

[0052] 図５および図６に示すように、円筒状体１６１は、天面１２０および傾斜部１３０を有する。傾斜部１３０は、トングレール５０２に対向する側に設けられ、基本レール５０１側に近づくよう形成されており（図４参照）、基本レール５０１側には設けられていない。

また、図５および図６に示すように、複数のスリット１４０は、円筒状体１６１の内部をその中心軸方向に保持部１６２の内部空間まで貫通して設けられ、かつ複数のスリット１４０は、円筒状体１６１の天面１２０に天面１２０の仮想円の中心から放射状となるよう、複数のスリット１４０が配設される。なお、基本レール５０１側には傾斜部１３０は設けられないため、基本レール５０１側に設けられるスリット１４０は、天面１２０に開口している。すなわち、スリット１４０は、基本レール５０１側には、開口していない。本実施の形態において、複数のスリット１４０は、矩形状からなる。

[0053] また、図７に示すように、ノズル１１０の製造時に、傾斜部１３０を有さない円筒状体を形成し、角度θ２以上で、部材１６３をカットすることにより傾斜部１３０を有する円筒状体１６１を得ることができる。

[0054] （他の例）

図８に示すように、スリット１４０の断面形状は、楕円形からなるスリット１４０ａでもよく、図９に示すように、台形状からなるスリット１４０ｂでもよい。更には、三角形その他の多角形からなるスリットでもよい。

また、図１０に示すように、複数のスリット１４０の配置は、千鳥配置または格子状に配置した複数のスリット１４０ｃでもよい。

[0055] また、図１１に示すように、傾斜部１３０は、平面形状でなく、円錐側面のような曲面からなる傾斜部１３０ｄでもよい。

さらに、図１２の異物除去装置用ノズル１００ｅに示すように、ノズル１１０ｅは、配管１８０の側面に設けてもよい。この場合、ノズル１１０ｅから噴射される圧縮空気が配管１８０に衝突するのが防止される結果、当該衝突に伴う騒音の発生が抑えられる。

[0056] 以上のように、異物除去装置用ノズル１００においては、当該傾斜部１３０がトングレール５０２側に対向する側に設けられ、複数のスリット１４０のうち一部が当該傾斜部１３０に開口しているので、圧縮空気噴射時の必要圧力を確保しつつ、発生する騒音を大幅に低下させることができる。

具体的には、傾斜部が設けられておらず、噴射口も単なる丸孔から構成される場合と比較して、騒音値を半減させることができる。なお、圧縮空気の出力は１０％から２０％程度の低下であるため、実用上は問題なく、異物除去性能に影響はほとんど無い。

[0057] また、図５および図６に示すように、複数のスリット１４０を放射状に配置することにより、各スリット間の距離を長くとることができる。その結果、各スリット１４０から噴射される圧縮空気が相互に干渉しにくくなり、空気の流れが乱されないため、より騒音を低下させることができる。

[0058] また、相互に角度（θ１，θ２）を変化させるだけで、異物除去装置用ノズル１００のノズル１１０を共通化したので、製造上、部品管理が容易となる。

[0059] 本発明においては、基本レール５０１が基本レールに相当し、トングレール５０２がトングレールに相当し、異物除去装置用ノズル１００，１００ｅが軌道分岐部の異物除去装置およびそれに用いられるノズルに相当し、圧縮空気ＰＡが圧縮空気に相当し、配管１８０が配管部に相当し、ノズル１１０，ノズル１１０ａ，ノズル１１０ｂ，ノズル１１０ｃ，ノズル１１０ｄ，ノズル１１０ｅ，が噴射ノズル部に相当し、傾斜部１３０が傾斜部または平面に相当し、円筒状体１６１が柱状筐体に相当し、スリット１４０，１４０ａ，１４０ｂ，１４０ｃがスリットに相当し、角度θ１，θ２が所定の角度および噴射方向に相当し、円筒状体１６１が円柱筐体に相当し、天面１２０が天面に相当し、スリット１４０ａ，１４０ｂが矩形状および楕円状に相当し、スリット１４０の配置状態が軸芯周りに放射状に複数配設された状態に相当する。

[0060] （第２の実施の形態）

（軌道分岐部の構成）

[0061] まず、図１３は本実施の形態にかかる軌道分岐部の構成の一例を示す模式的平面図である。図１３に示すように、軌道分岐部５００は、軌道方向において区分けした各領域（ポイント部Ｐ、リード部Ｌ、クロッシング部Ｃ）に分割される。

[0062] 図１３に示すように、軌道分岐部５００には、主に一対の基本レール５０１、一対のトングレール５０２、リードレール５０３、翼レール（ウィングレール）５０４、可動レール５０５、固定部５０６、および主レール５０７が設置されている。

[0063] 図１３のポイント部Ｐは、軌道分岐部５００の前方側において基本レール５０１とトングレール５０２とが当接する部分を含む領域として構成される。

クロッシング部Ｃは、軌道分岐部５００の後方側において翼レール５０４、可動レール５０５、および固定部５０６が配置された領域として構成される。

[0064] リード部Ｌは、ポイント部Ｐとクロッシング部Ｃとの間でポイント部Ｐとクロッシング部Ｃとを結ぶ部分でリードレール５０３が配置された領域として構成される。

本実施形態では、ポイント部Ｐおよびリード部Ｌが、軌道分岐部５００において前方側に位置する前方部を構成し、クロッシング部Ｃは、この前方部とは反対側の後方側に位置してレールが交差する部分を含む領域として構成している。

[0065] 図１３に示すように、一対の基本レール５０１は、当該レールを走行する鉄道車両の車輪幅で一定間隔に施設されている。また、一対の基本レール５０１から車両が分岐を開始できるよう、基本レール５０１に対して当接および離間が可能な一対のトングレール５０２が配設されている。

[0066] なお、図１３に示した軌道分岐部５００の基本レール５０１は、枕木上に床板を介して配設されている。トングレール５０２は枕木上にベアリング床

板などにより移動可能に構成されている。これにより、各トングレール５０２は、各基本レール５０１に対して当接および離間できるように設けられている。

また、クロッシング部Ｃの可動レール５０５は、転轍機（図示せず）の作動に伴いトングレール５０２と連動して変位するように構成され、固定部を支点構造として揺動するように変位し、その前方側の端部が翼レール５０４に対して当接または離間するように構成されている。

[0067] 一般に、軌道分岐部は、制御装置（図示省略）からの指令に基づいて転轍機（図示省略）が作動することにより、基本レール５０１に対してトングレール５０２が当接または離間する方向に移動し、同時に可動レール５０５が移動し、軌道分岐部５００における走行レールの切り換え動作（ポイントの切り換え動作）が行われる。その結果、鉄道車両が分岐線側または基準線側のいずれかの方向に走行できるように形成されている。

[0068]（異物除去装置の構成）

次に、第２の実施形態に係る異物除去装置３００用のノズル部１１０を備えた異物除去装置３００の構成について説明する。異物除去装置３００は、上述した軌道分岐部５００のクロッシング部Ｃの翼レール５０４に設けられる。

本実施の形態に係る異物除去装置用のノズル部１１０を備えた異物除去装置３００は、該ノズル部１１０から圧縮空気ＰＡを噴射したり、温風ＨＡを送風したりすることで翼レール５０４、または翼レール５０４および可動レール５０５に落下した雪または飛石等の異物を軌道分岐部５００の後方側に向かって吹き飛ばして除去したり、雪を融解させたりしている。温風ＨＡの送風については、本発明とは関係ないため、以後、説明を省略する。

[0069] 図１３に示すように、異物除去装置３００は、主に空気源装置３１０、圧縮エアタンク３２０、ノズル部１１０、空気配管３３０、電磁切換弁３４０、およびノズル配管３５０を含む。

[0070] 図１３示す空気源装置３１０は、コンプレッサ等の圧縮空気供給源である

。空気源装置３１０から供給された圧縮空気ＰＡは、圧縮エアタンク３２０に蓄積され、電磁切換弁３４０が開放されることにより、空気配管３３０およびノズル配管３５０を介してノズル部１１０に圧縮空気ＰＡが供給される。

[0071] 具体的に、制御装置（図示省略）が、例えば、転轍機の動作信号（ポイントの切り換え信号）等の各種機器の動作指令信号、或いは、雪または異物の落下検知センサ（図示省略）または降雪センサ（図示省略）等の各種センサでの検知結果などに基づいて、電磁切換弁３４０の切換指令を発する。その結果、ノズル部１１０から圧縮空気ＰＡが噴射され、異物除去動作が行われる。また、上記のポイント切り換え信号に伴って、トングレール１０６の前方側の端部が基本レール１０５に対して当接又は離間し、可動レール１０９が翼レール１０８に対して当接又は離間する。

[0072] なお、上記動作指令信号や各種センサでの検知結果のみならず、車両運行中の時間帯等の異物除去動作が必要となる可能性のある時間帯において、制御装置（図示省略）が、電磁切換弁３４０の切換指令を発し、ノズル部１１０から定期的に圧縮空気ＰＡが噴射されてもよい。

[0073] （異物除去装置用ノズルの配管）

次に、図１４は異物除去装置３００を翼レール５０４とともに後方側から前方側に向けて視野した場合の一例を示す模式的断面図であり、図１５はノズル部１１０を上方から視野した場合の模式図である。図１４に示すように、ノズル部１１０は、翼レール５０４の間に設けられている。

[0074] また、図１５に示すように、異物除去装置３００には、ノズル配管３５０および温風配管１６０が設けられている。ノズル配管３５０の下流側は、ノズル部１１０の下部に接続されている。また、温風配管１６０の上流側は、温風発生装置（図示せず）に接続され、下流側は、ノズル部１１０の上部に接続されている。

[0075] 図１５に示すように、ノズル配管３５０には、圧縮空気ＰＡの流れＰＡＦが供給され、温風配管１６０には、温風ＨＡの流れＨＡＦが供給される。

[0076]（異物除去装置用ノズル）

次いで、図１６は異物除去装置３００のノズル部１１０の一例を示す模式的斜視図であり、図１７は異物除去装置３００のノズル部１１０の一例を示す模式的平面図であり、図１８は異物除去装置３００のノズル部１１０の一例を示す模式的側面図であり、図１９は異物除去装置３００のノズル部１１０の一例を示す模式的上面図である。

[0077] 図１６～図１９に示すように、異物除去装置３００のノズル部１１０は、温風ノズル孔１２０、先端ノズル固定孔１３０、筐体１４０、導入口１４１およびノズル２００を有する。

[0078] 図１６に示すように、筐体１４０の上部には、温風ノズル孔１２０が設けられている。温風ノズル孔１２０からは、温風配管１６０からの温風ＨＡが噴射される。また、筐体１４０の下部には、導入口１４１、当該導入口１４１の逆側にノズル２００が設けられている。ノズル２００からは、後述するように導入口１４１から導入された圧縮空気ＰＡが噴射される。なお、先端ノズル固定孔１３０によりノズル部１１０が固設される。

[0079]（ノズルの詳細構造について）

図２０は、ノズル２００の構造の一例を示す模式的断面図である。図２０（ａ）はノズル２００の断面を示し、図２０（ｂ）はノズル２００の裏面から視野した状態を示す。

[0080] 図１６から図２０に示すように、ノズル２００は、筐体１４０から外側へ突出した円錐台形状２０１で形成されており、円錐台形状２０１の斜面には、複数のスリット２３０が円錐台形状２０１の中心軸から放射状に設けられている。ここで、スリット２３０は、矩形状のスリットからなるが、楕円形状であっても良いし、台形形状であっても良いし、三角形その他の多角形であっても良いし、これらを組み合わせても良い。

[0081] 図２０（ａ），（ｂ）に示すように、ノズル２００の内部には、圧縮空気ＰＡの導入口１４１から複数のスリット２３０までの間に、導入口１４１側へ向かって形成された円錐形状のガイド２１０が設けられている。

その結果、ガイド２１０により圧縮空気ＰＡは、流れＰＡＦの方向に向かって円滑に流れ、複数のスリット２３０から噴射することができる。したがって、圧縮空気ＰＡの流れＰＡＦを乱すことなく、円滑に圧縮空気ＰＡを流すことができるので、ノズル２００から発生する騒音を大幅に低下させることができる。また、後述するノズル構造の他の例と比べ、ガイド２１０を円錐形状とすることとで、全てのスリット２３０に対し、圧縮空気ＰＡを流れＰＡＦの方向に向かって円滑に流すことができるので、最も騒音を低下することができる。

[0082] （ノズル構造の他の例について）

図２１に示すノズル部１１０ａのように、導入口１４１側へ向かって形成された２つの平面から構成された斜面のガイド２１０ａを有するノズル２００ａとしてもよい。

[0083] また、図２２に示すノズル部１１０ｂのように、導入口１４１側へ向かって形成された２つの曲面で構成される斜面のガイド２１０ｂを有するノズル２００ｂとしてもよい。

[0084] なお、上記のに示したノズルは、それぞれ一部ずつ組み合わせて構成してもよい。また、ノズル構造の他の例として、ガイド２１０，２１０ａ，２１０ｂに限定されず、完全な円錐形状の他、例えば半分だけの円錐や、四角推又はその一部、円錐台またはその一部、角錐台またはその一部とすることもできる。

[0085] また、本実施の形態においては、ノズル部１１０を一箇所に設けることとしたが、これに限定されず、他の任意の個数設けてもよい。

また、ノズル部１１０にノズル２００を１個設けることとしたが、これに限定されず、他の任意の個数設けてもよい。

[0086] 以上のように、本実施の形態に係る異物除去装置３００のノズル２００においては、ガイド２１０に沿って圧縮空気ＰＡを流すことができるため、圧縮空気ＰＡが噴射筐体部の内部壁に急激に衝突することを緩和し、スリット２３０から噴射される圧縮空気ＰＡの流れが乱れることを抑制することがで

きる。その結果、圧縮空気ＰＡの噴射時の圧力を維持しつつ、噴射された圧縮空気ＰＡにより発生する騒音を大幅に低下させることができる。その他のノズル構造例についても、従来に比べ、騒音を低下させることができる。

[0087] なお、本実施の形態に係る異物除去装置３００においては、翼レール５０４がレールに相当し、軌道分岐部５００が軌道分岐部に相当し、圧縮空気ＰＡが圧縮空気に相当し、クロッシング部Ｃがクロッシング部に相当し、円錐台形状２０１が錐台状の噴射筐体部に相当し、スリット２３０が１または複数のスリットに相当し、導入口１４１が噴射筐体部の圧縮空気導入口に相当し、ガイド２１０，２１０ａ，２１０ｂがガイド部に相当し、ノズル２００が軌道分岐部の異物除去装置に用いられるノズルに相当する。

[0088] 本発明の好ましい一実施の形態は上記の通りであるが、本発明はそれだけに制限されない。本発明の精神と範囲から逸脱することのない様々な実施形態が他になされることは理解されよう。さらに、本実施形態において、本発明の構成による作用および効果を述べているが、これら作用および効果は、一例であり、本発明を限定するものではない。

符号の説明

[0089] １００，１００ｅ　異物除去装置用ノズル

１１０，ノズル１１０ａ，ノズル１１０ｂ，ノズル１１０ｃ，ノズル１１０ｄ，ノズル１１０ｅ　ノズル

１２０　天面

１３０，１３０ｄ　傾斜部

１４０，１４０ａ，１４０ｂ，１４０ｃ　スリット

１４１　導入口

１６１　円柱筐体

１８０　配管

２００　ノズル

２０１　円錐台形状

２１０，２１０ａ，２１０ｂ　ガイド

２３０、２３０ｉ　スリット

３００　異物除去装置

５００　軌道分岐部

５０４　翼レール

５０１　基本レール

５０２　トングレール

Ｃ　クロッシング部

ＰＡ　圧縮空気

θ１，θ２　角度

請求の範囲

[請求項1] 軌道分岐部の基本レールとトングレールとの間に落下した異物を除去する軌道分岐部の異物除去装置であって、

圧縮空気を供給するために設けられた配管部と、

前記配管部から供給される圧縮空気を噴射する噴射ノズル部と、を含み、

前記噴射ノズル部は、

前記トングレールに対向する側に設けられ、かつノズル先端に行くに従い前記基本レール側に近づく傾斜部を有する柱状筐体と、

前記圧縮空気を噴射するために前記柱状筐体の内部をその中心軸方向に貫通して設けられ、少なくともその一部が前記傾斜部に開口し、かつ前記基本レールに対向する側には開口していないスリットと、を備え、

前記噴射ノズル部の中心軸は前記基本レールに沿う方向から前記トングレール側に所定の角度をもって配設されたことを特徴とする軌道分岐部の異物除去装置。

[請求項2] 前記傾斜部は、前記柱状筐体の天面側から側周面に向かう平面により形成されたことを特徴とする請求項１に記載の軌道分岐部の異物除去装置。

[請求項3] 前記配管部は、前記基本レールの前記トングレール側の側面に設けられた角パイプ状の配管であり、

前記噴射ノズル部は、前記配管部の上側または下側の何れか一方または両方に設けられるとともに、

前記傾斜部の平面は前記配管部の上面または底面の投影面積内に設けられていることを特徴とする請求項２に記載の軌道分岐部の異物除去装置。

[請求項4] 前記スリットは、前記柱状筐体の軸芯周りに放射状に複数配設されたことを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の軌道分岐

部の異物除去装置。

[請求項5] 前記噴射ノズル部は、同じ形状のものが複数個設けられ、

一の前記噴射ノズル部の噴射方向と、他の前記噴射ノズル部の噴射方向とが異なることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の軌道分岐部の異物除去装置。

[請求項6] レールの軌道分岐部に対して設けられ、圧縮空気を噴射することでレールとレールとの間に落下した異物を除去する軌道分岐部の異物除去装置であって、

前記レールが交差するクロッシング部の前方側に配置された錐台状の噴射筐体部と、

前記クロッシング部の後方側に向かって圧縮空気を噴射可能に設けられ、かつ前記噴射筐体部の側面に形成された１または複数のスリットと、

前記噴射筐体部の圧縮空気導入口から内部を通過して前記１または複数のスリットに前記圧縮空気を導くガイド部と、を含む、軌道分岐部の異物除去装置用ノズル。

[請求項7] 前記ガイド部は、円錐形状からなる、請求項６記載の異物除去装置。

[請求項8] 軌道分岐部の基本レールとトングレールとの間に落下した異物を除去する軌道分岐部の異物除去装置に用いられるノズルであって、

圧縮空気を供給するために設けられた配管部と、

前記配管部から供給される圧縮空気を噴射する噴射ノズル部と、を含み、

前記噴射ノズル部は、

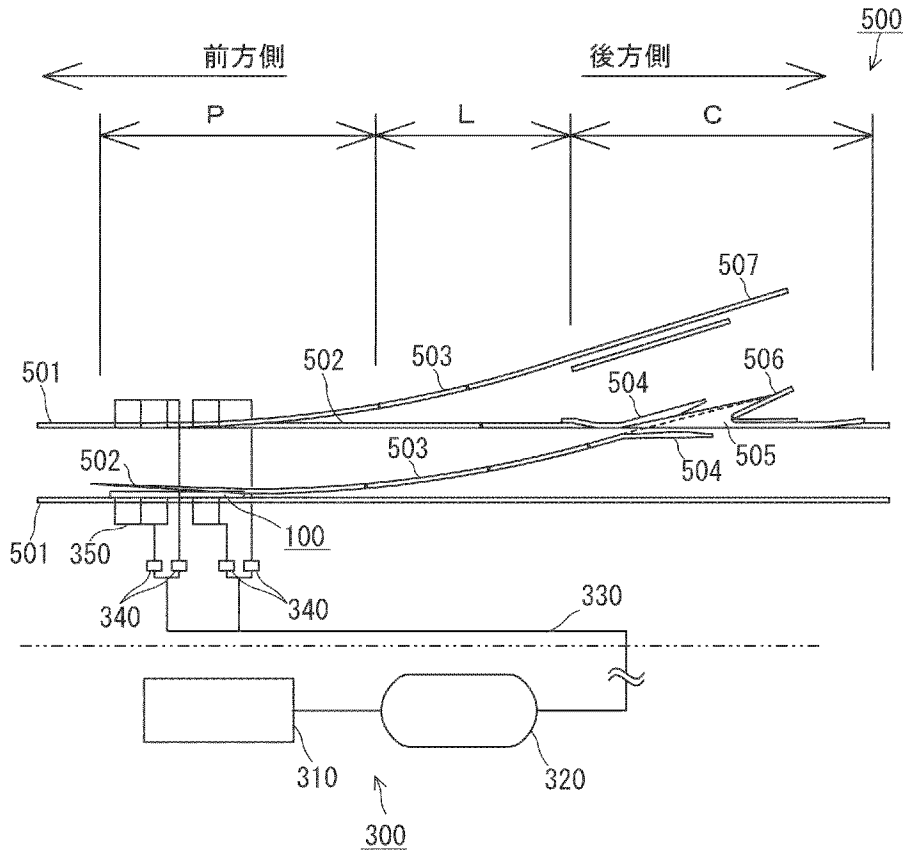
前記トングレールに対向する側に設けられ、かつノズル先端に行くに従い前記基本レール側に近づく傾斜部を有する柱状筐体と、

前記圧縮空気を噴射するために前記柱状筐体の内部をその中心軸方向に貫通して設けられ、少なくともその一部が前記傾斜部に開口し、かつ前記基本レールに対向する側には開口していないスリットと、を

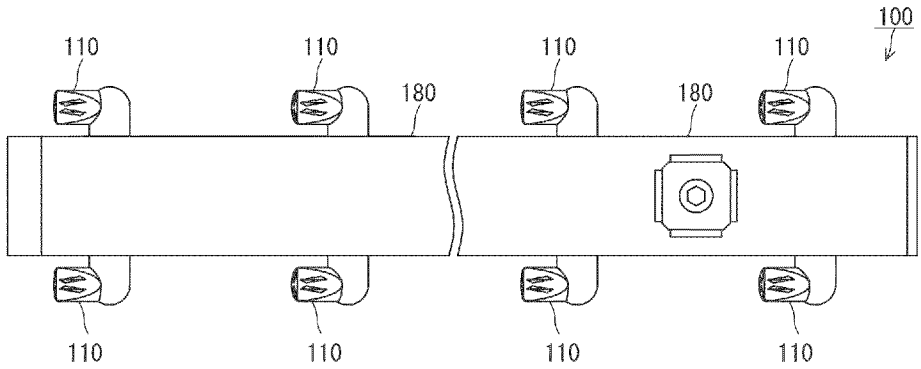
備え、

前記噴射ノズル部の中心軸は前記基本レールに沿う方向から前記トングレール側に所定の角度をもって配設されたことを特徴とする軌道分岐部の異物除去装置に用いられるノズル。

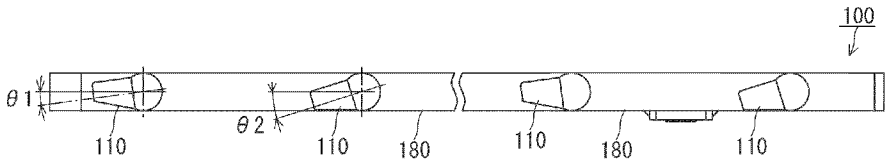
[図1]


500
前方側
後方側
P
L
C
507
501
502
503
504
506
505
100
350
340
330
310
320
300

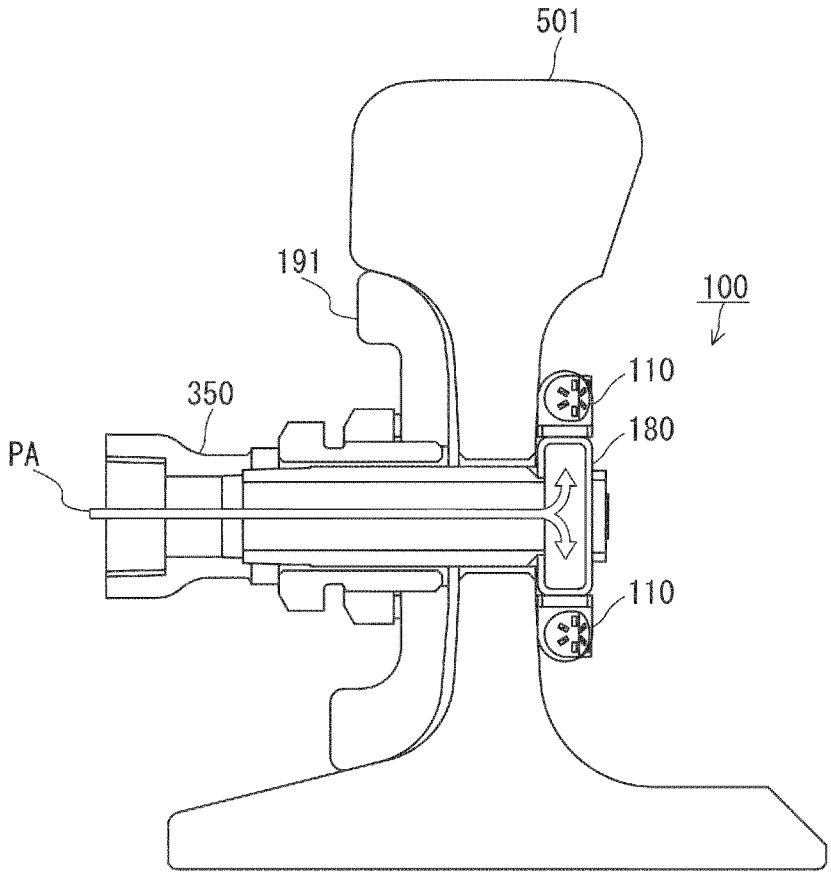
[図2]


100
110
180

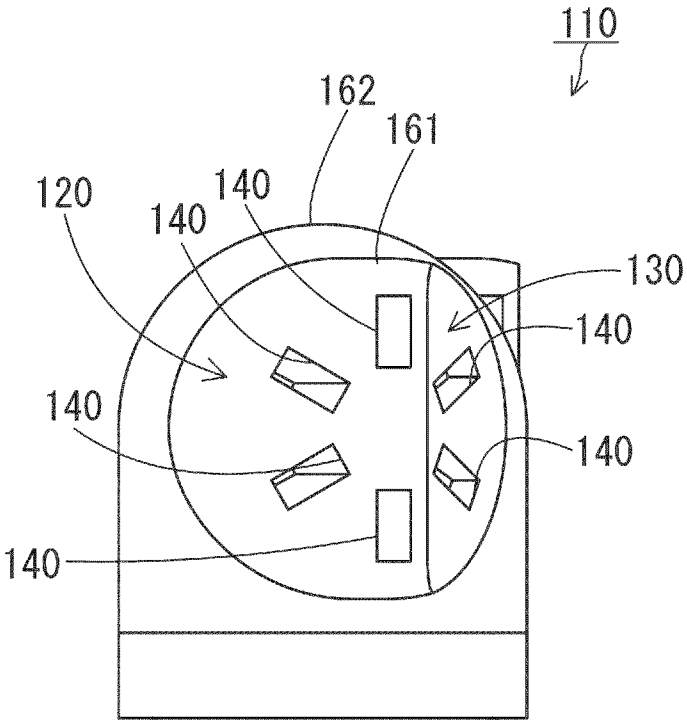
[図3]



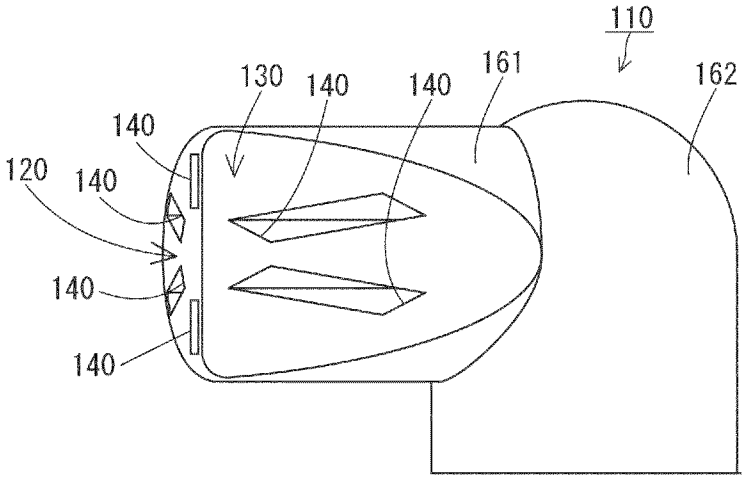
[図4]



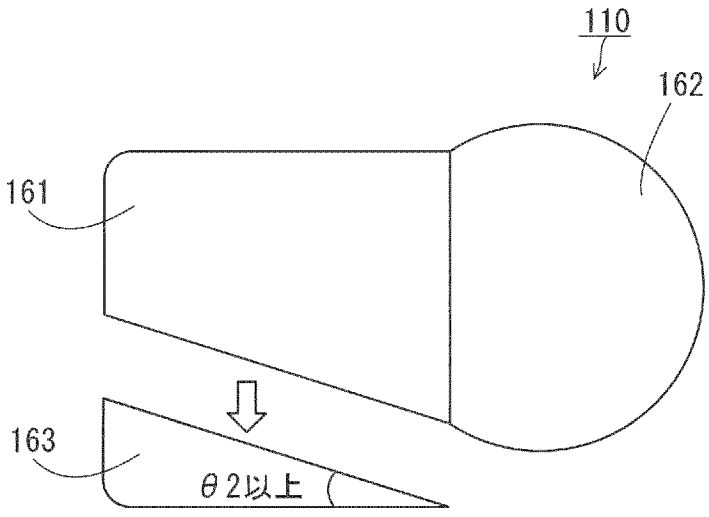
[図5]



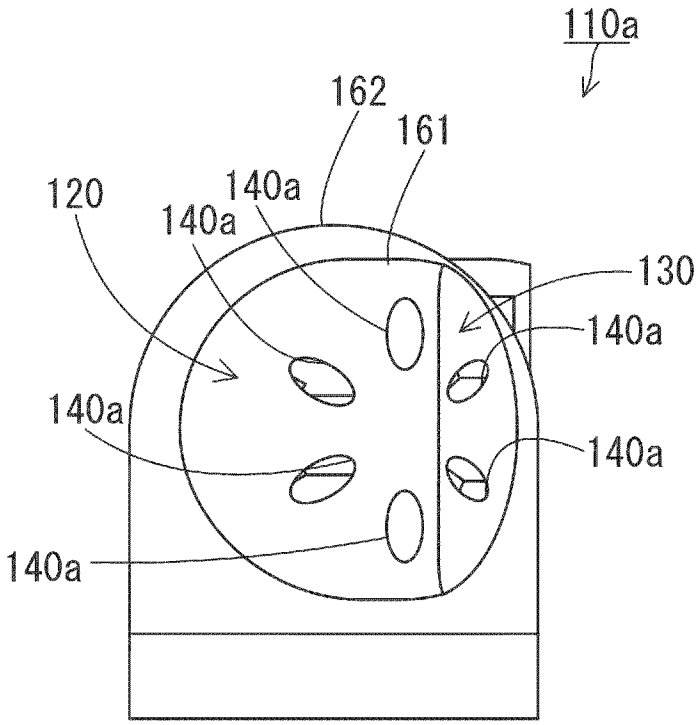
[図6]



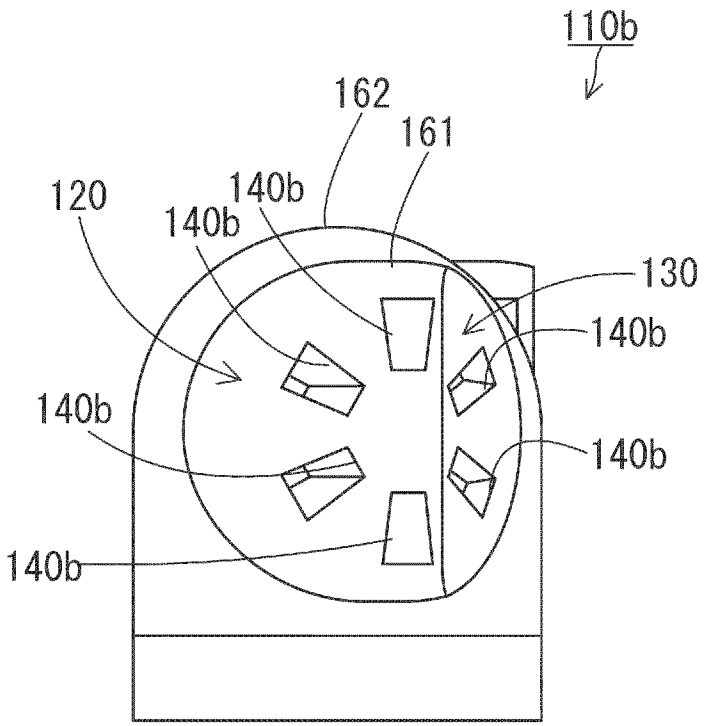
[図7]



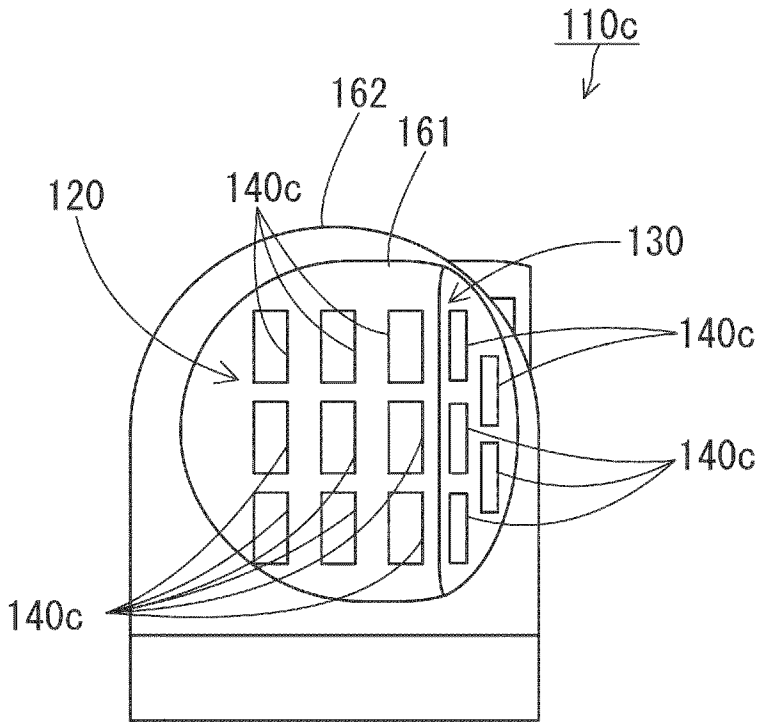
[図8]



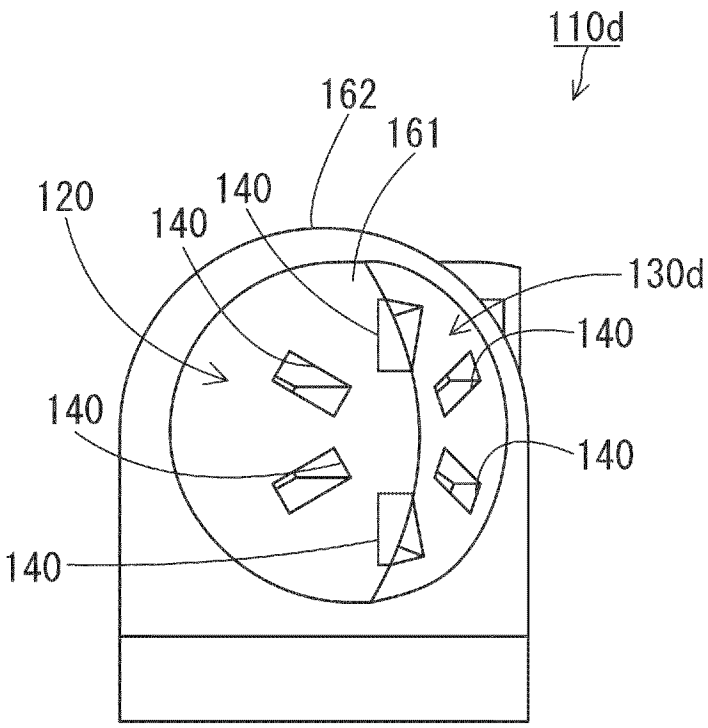
[図9]



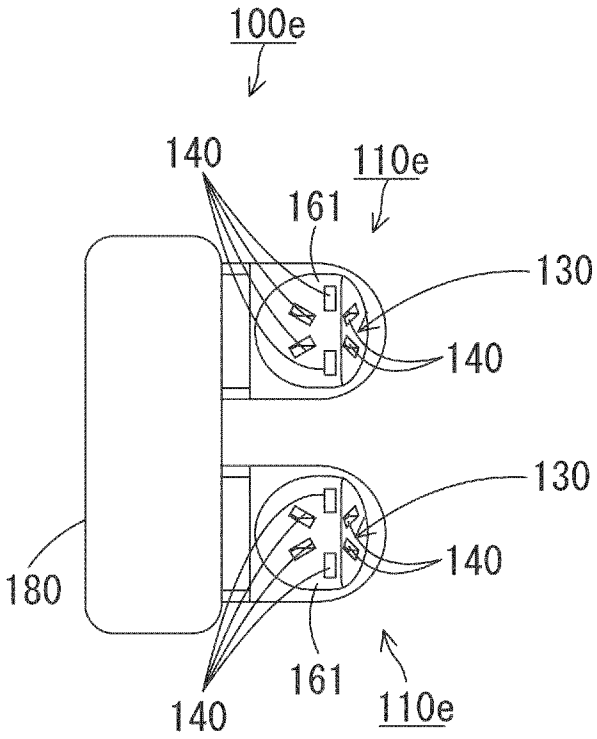
[図10]



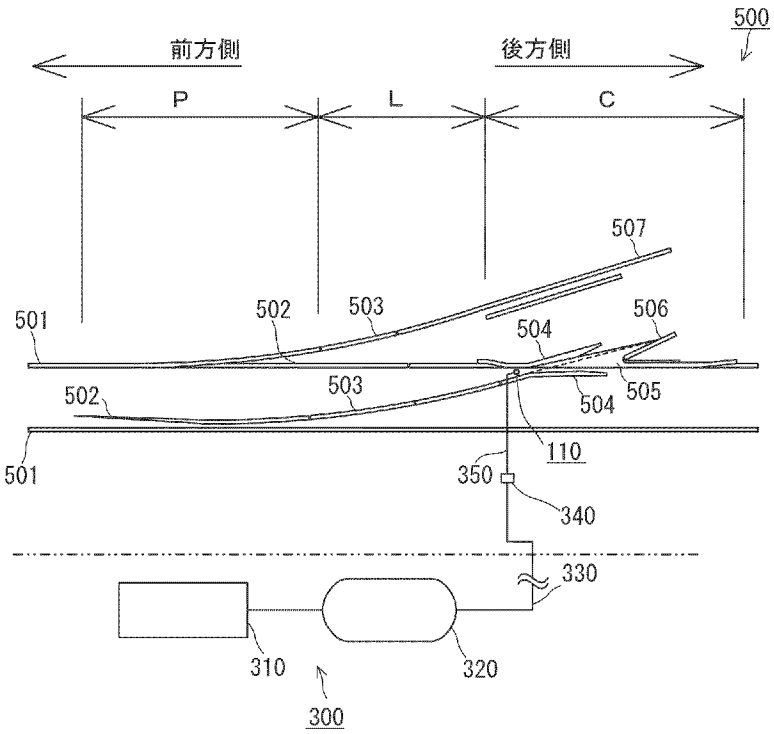
[図11]



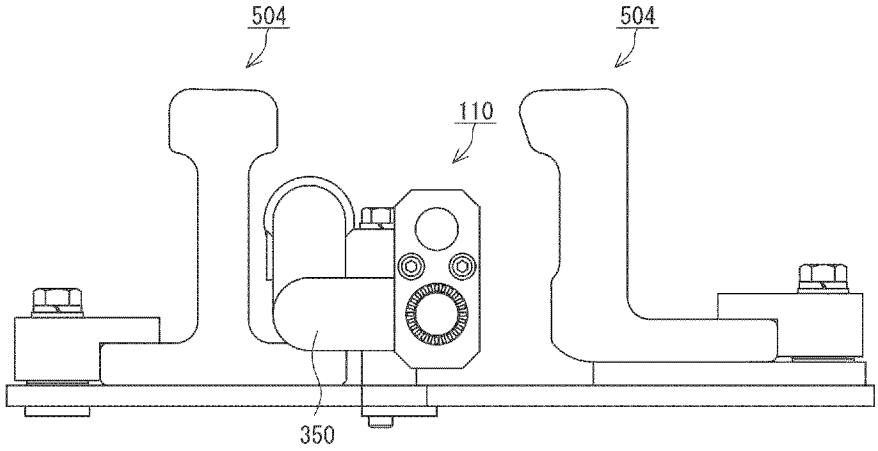
[図12]



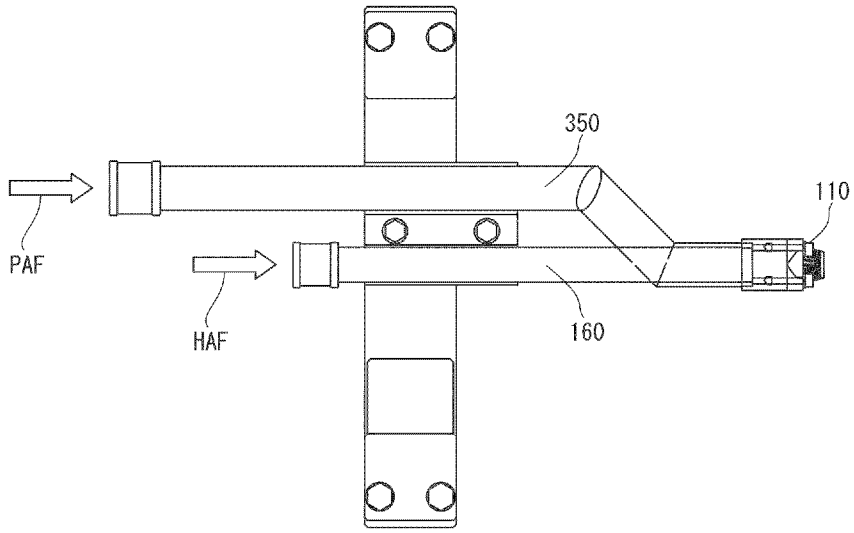
[図13]


500
前方側
後方側
P
L
C
507
501
502
503
504
506
505
110
350
340
330
310
320
300

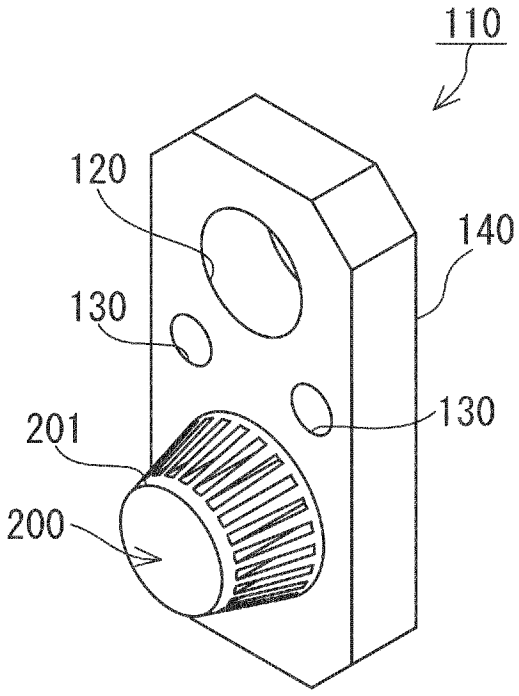
[図14]


504
504
110
350

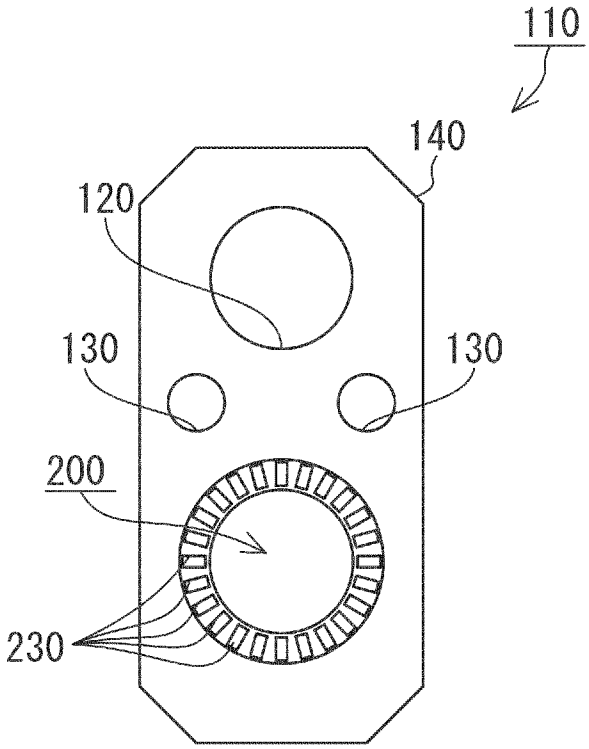
[図15]



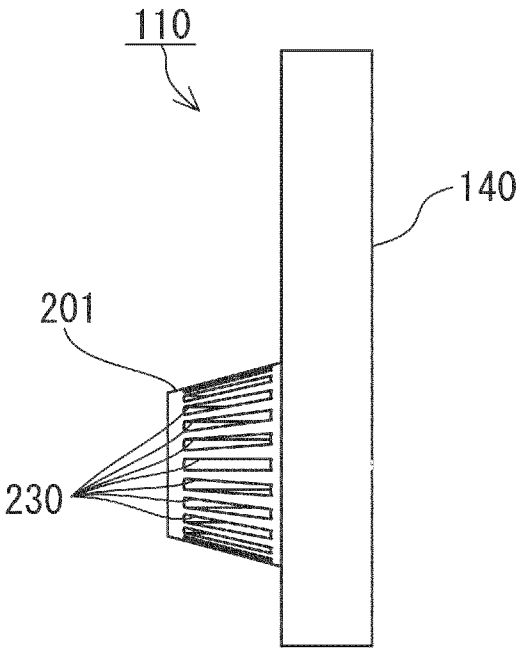
[図16]



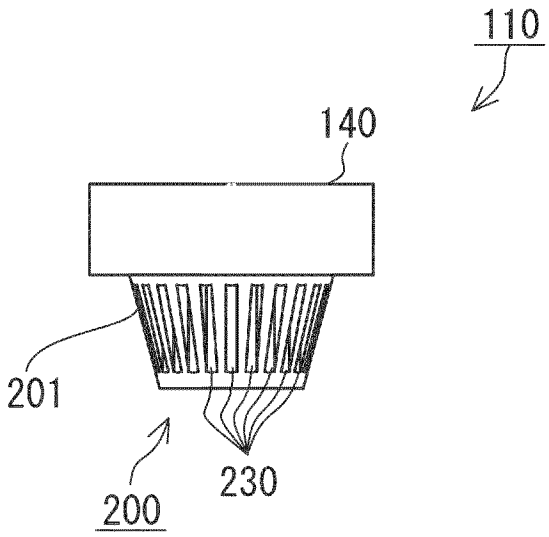
[図17]



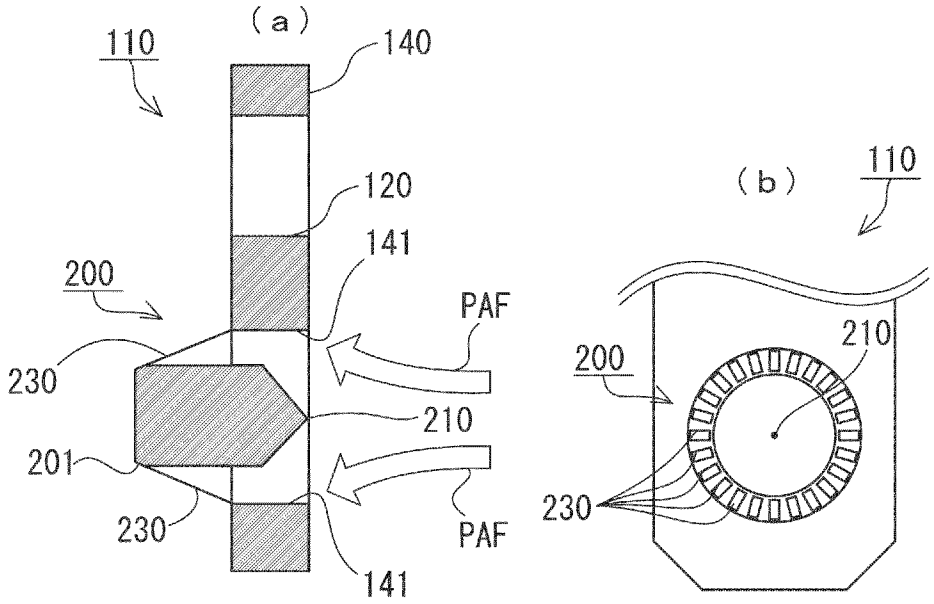
[図18]



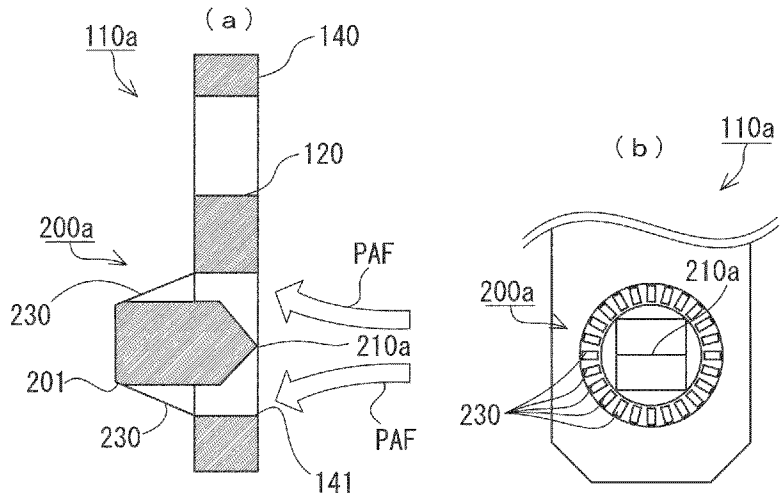
[図19]


110
140
201
200
230

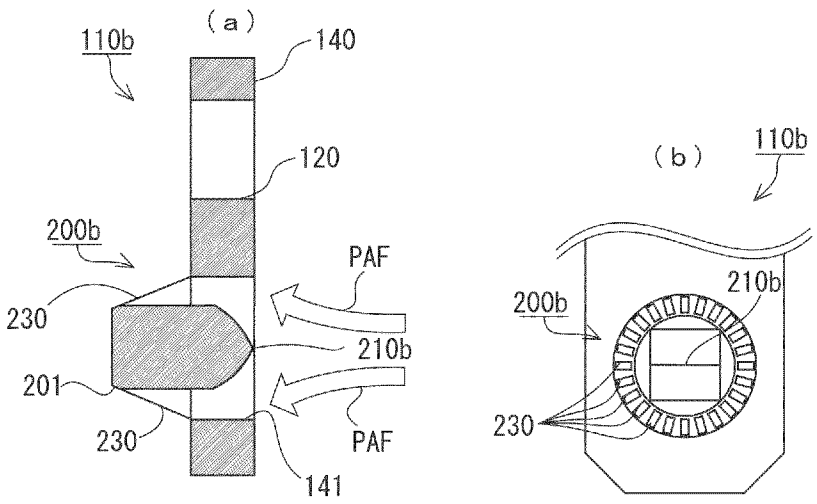
[図20]


(a)
110
140
120
141
200
PAF
230
210
201
230
PAF
141
(b)
110
210
200
230

[図21]


(a)
110a
140
120
200a
PAF
230
210a
201
230
PAF
141
(b)
110a
210a
200a
230

[図22]


(a)
110b
140
120
200b
PAF
230
210b
201
230
PAF
141
(b)
110b
210b
200b
230

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/004773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E01H1/08(2006.01)i, *E01H8/10*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E01H1/08, E01H8/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-7423 A (East Japan Railway Co. et al.), 14 January 2010 (14.01.2010), entire text; all drawings; particularly, paragraphs [0036] to [0037]; fig. 1, 3 (Family: none)	6-7 1-5,8
Y A	JP 63-500223 A (Ingemanssons Ingenjoersbyra AB), 28 January 1988 (28.01.1988), entire text; all drawings; particularly, page 2, upper right column, lines 2 to 10; page 2, lower left column, lines 15 to 20; page 3, upper left column, lines 1 to 7; fig. 1 to 2 & US 4767061 A & EP 224555 A & WO 1986/007289 A1 & DE 3666148 D & SE 8502825 A	6-7 1-5,8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 October, 2012 (23.10.12)	06 November, 2012 (06.11.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/004773

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-240605 A (East Japan Railway Co. et al.), 30 August 1994 (30.08.1994), entire text; all drawings; particularly, paragraphs [0007] to [0009], [0011]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-5,8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／００４７７３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E01H1/08(2006.01)i, E01H8/10(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　E01H1/08, E01H8/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2010-7423 A (東日本旅客鉄道株式会社, 他２名) 2010.01.14, 全文, 全図, 特に段落【0036】-【0037】, 図１, 図３（ファミリーなし）	6-7 1-5, 8
Y A	JP 63-500223 A (インゲマンソンズ・インゲンヨルスブイロー・アーベー) 1988.01.28, 全文, 全図, 特に第２頁右上欄第2-10行, 第２頁左下欄第15-20行, 第３頁左上欄第1-7行, 図1-2 & US 4767061 A & EP 224555 A & WO 1986/007289 A1 & DE 3666148 D & SE 8502825 A	6-7 1-5, 8

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２３．１０．２０１２	０６．１１．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｄ　４４１０
藤澤　和浩
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２４１

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 6-240605 A（東日本旅客鉄道株式会社，他１名）1994.08.30，全文，全図，特に段落【0007】-【0009】，【0011】，図2-3（ファミリーなし）	1-5，8