

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4051258号
(P4051258)

(45) 発行日 平成20年2月20日(2008.2.20)

(24) 登録日 平成19年12月7日(2007.12.7)

(51) Int.Cl. F I
B 6 1 C 15/10 (2006.01) B 6 1 C 15/10
B 6 0 B 39/08 (2006.01) B 6 0 B 39/08

請求項の数 7 (全 9 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2002-298598 (P2002-298598) | (73) 特許権者 | 000173784 財団法人鉄道総合技術研究所 東京都国分寺市光町2丁目8番地38 |
| (22) 出願日 | 平成14年10月11日(2002.10.11) | (73) 特許権者 | 599032349 株式会社テス 東京都国立市東一丁目4番15号 |
| (65) 公開番号 | 特開2004-130967 (P2004-130967A) | (74) 代理人 | 100064908 弁理士 志賀 正武 |
| (43) 公開日 | 平成16年4月30日(2004.4.30) | (74) 代理人 | 100089037 弁理士 渡邊 隆 |
| 審査請求日 | 平成16年12月7日(2004.12.7) | (72) 発明者 | 大野 薫 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】 スリップ防止材噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スリップ防止材を収納したスリップ防止材収納容器と、前記スリップ防止材収納容器内に設けられた空気導入管と、前記空気導入管に圧縮空気を供給する圧縮空気供給管と、前記空気導入管内に配設されたノズル部と、前記空気導入管と接続され、前記スリップ防止材と空気が混合される混合管と、前記混合管に形成されたスリップ防止材の吸い込み穴と、前記混合管に接続され、スリップ防止材を圧縮空気と共に噴射する噴射管とを備え、前記ノズル部を前記スリップ防止材の吸い込み穴との距離を調整可能に設けてなり、

前記ノズル部は、空気導入管に形成されたねじに螺合しており、前記空気導入管の前記ノズル部を見通せる位置に配設された蓋体を外した開口部から回転させることにより軸線方向への位置が調節可能であることを特徴とするスリップ防止材噴射装置。

【請求項 2】

前記混合管に一端が連通し、他端がスリップ防止材収容容器内に開口した連通管を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のスリップ防止材噴射装置。

【請求項 3】

前記ノズル部は、ロックナットにより軸方向の移動が固定されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のスリップ防止材噴射装置。

【請求項 4】

前記空気導入管は、前記ノズル部と同一軸線上に解放可能な蓋体を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 に記載のスリップ防止材噴射装置。

【請求項 5】

前記空気導入管に、前記スリップ防止材収容容器内に圧縮空気を噴出する吹き出し穴が設けられたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 に記載のスリップ防止材噴射装置。

【請求項 6】

前記スリップ防止材吸い込み穴は、下向きに形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 に記載のスリップ防止材噴射装置。

【請求項 7】

前記スリップ防止材収納容器は、空気導入管と、空気導入管に形成された吹き出し穴と、空気導入管内に配設されたノズル部と、スリップ防止材と空気が混合される混合管と、混合管に形成されたスリップ防止材吸い込み穴と、前記混合管に一端が連通し、他端がスリップ防止材収容容器内に開口した連通管と、前記混合管に接続され、スリップ防止材を圧縮空気と共に噴射する噴射管とからなるスリップ防止材噴射機構を複数個備え、

それぞれ任意の噴射量に設定可能であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか 1 に記載のスリップ防止材噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鉄道車両の車輪とレールとの間の摩擦係数を確保するために、これらの間へスリップ防止材を散布するスリップ防止材噴射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、レール上を高速で走行する鉄道車両には、車輪とレールとの間のスリップを防止し、あるいは必要な摩擦力を確保すべく砂等を撒くための装置が種々提案されている。

例えば、砂を蓄えた砂箱に砂撒き用の砂撒き管を取付け、この砂撒き管に空気を送る空気管と、砂箱に空気を送る空気管を設け、砂撒き管に圧縮空気を送ることによって砂を押し出して空気とともに砂を砂撒き管に導くとともに、車輪とレールの間に砂を撒く装置（先行特許文献 1）が提案されている。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 4 - 3 1 0 4 6 4 号公報（段落 0 0 1 5 ~ 0 0 1 7 図 1）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記構成のスリップ防止材噴射装置において、砂箱（タンク）内を加圧するとともに、この圧力を変更することで、砂の噴射量の調整を行っていた。このため、砂箱入口圧力が 5 0 0 k Pa 以下になると、砂等のスリップ防止材を押し出す力が急減し、噴射量が不安定または噴射不能となり使用できないと云う問題が存在した。

また、車両の振動及び付加する圧力により砂、スリップ防止材が締まってしまい、同様の圧縮空気を供給しても噴射量が低下してしまう。このため、ニードル弁による噴射量調整を頻繁に行う必要があった。

【0005】

更に、従来の構成では、砂箱（タンク）内の圧力を変更することで、噴射量の調整を行うために、1 つの砂箱から複数の噴射管を出した場合、個々の噴射管からの噴射量を単独で調整することは困難であった。

また、砂箱と噴射ノズルとの間に流量調整弁を設けて、噴射量を調整する場合流量調整弁内に互いに接触する金属部分が存在し、その部分に砂等のスリップ防止材が存在すると噛み込みを起こし損傷してしまう虞が存在した。更に、従来では砂箱内を加圧するために容器を耐圧構造とする必要があり、構造的にも丈夫なものとする必要があった。このため、スリップ防止材収納容器の製造コストが高価なものであった。

【0006】

上記問題点を解決するため本発明は、混合管内のベンチュリー効果を利用してスリップ防

10

20

30

40

50

止材をスリップ防止材収納容器内から吸い出して圧縮空気とともに供給するスリップ防止材噴射装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、スリップ防止材を収納したスリップ防止材収納容器と、前記スリップ防止材収納容器内に設けられた空気導入管と、前記空気導入管に圧縮空気を供給する圧縮空気供給管と、前記空気導入管内に配設されたノズル部と、前記空気導入管と接続され、前記スリップ防止材と空気が混合される混合管と、前記混合管に形成されたスリップ防止材吸い込み穴と、前記混合管に一端が連通し、他端がスリップ防止材収納容器内に開口した連通管と、前記混合管に接続され、スリップ防止材を圧縮空気と共に噴射する噴射管とを備えたことを特徴とする。

10

【0008】

また、前記ノズル部と前記スリップ防止材吸い込み穴との間隔が調整可能であり、前記ノズル部で生じる負圧が前記スリップ防止材吸い込み穴に与える影響を調節することを特徴とする。

【0009】

また、前記ノズル部は、ロックナットにより軸方向の移動が固定されることを特徴とする。

【0010】

また、前記圧縮空気供給管は、前記ノズル部と同一軸線上に解放可能な蓋体を配設したことを特徴とする。

20

【0011】

また、前記空気導入管は、前記スリップ防止材収納容器の下端近傍に設けられたことを特徴とする。

【0012】

また、前記空気導入管に、前記スリップ防止材収納容器内に圧縮空気を噴出する吹き出し穴を形成し、あるいは、前記スリップ防止材吸い込み穴を下向きに形成したことを特徴とする。

【0013】

また、前記ノズル部は、空気導入管の内周に形成されたねじに螺合しており、前記圧縮空気供給管に配設した蓋体を外した開口部から螺動調節可能であることを特徴とする。

30

【0014】

また、前記スリップ防止材収納容器は、空気導入管と、空気導入管に形成された吹き出し穴と、空気導入管内に配設されたノズル部と、スリップ防止材と空気が混合される混合管と、混合管に形成されたスリップ防止材吸い込み穴と、前記混合管に一端が連通し、他端がスリップ防止材収納容器内に開口した連通管と、前記混合管に接続され、スリップ防止材を圧縮空気と共に噴射する噴射管とからなるスリップ防止材噴射機構を複数備え、それぞれ任意の噴射量に設定可能であることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

40

以下、図面を参照して本発明の一実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態であるスリップ防止材噴射装置を示す横断面図である。ここで、スリップ防止材噴射装置10は、スリップ防止材11を収納したスリップ防止材収納容器12と、このスリップ防止材収納容器12内に設けられた空気導入管13と、この空気導入管13と交差するように接続されて圧縮空気を供給する圧縮空気供給管14とが設けられている。前記空気供給管14には、前記スリップ防止材収納容器12内に圧縮空気を噴出する吹き出し穴15が下向きに形成されている。前記空気導入管13内には、ノズル部16が配設されている。このノズル部16は、前記空気導入管13内において前記空気導入管13から供給された圧縮空気の流速を高めるものであって、ノズル部16の下流側が、前記スリップ防止材11と空気が混合される混合管17となっている。より具体的には、前記混合管17には

50

スリップ防止材吸い込み穴 18 と、前記混合管 17 に一端が連通し他端がスリップ防止材収容容器 12 内に開口した連通管 19 が設けられている。また前記混合管 17 の先端のさらに下流側には、スリップ防止材 11 を圧縮空気と共に噴射する噴射管 20 等を備えている。

【0016】

また、空気導入管 13 内に配置されたノズル部 16 と同一軸線上には、着脱可能な蓋体（プラグ）21 が配設されている。蓋体 21 は、空気導入管 13 に螺合されており、ねじを弛めることにより、取り外すことができる。蓋体 21 は、ノズル部 16 と同一軸線上に位置しており、取り外した穴から六角レンチ R 等を挿入することによりノズル部 16 を廻すことができる。蓋体 21 とノズル部 16 とは前記空気導入管 13 において同一軸線上に配置され、また圧縮空気は、前記空気導入管 13 に対して水平面内で斜めに交差する空気供給管 14 より供給される。なお、空気供給管 14 は空気導入管 13 に斜めに交差して取り付けられる必要はなく、例えば上方から直交するように接続されていてもよい（ただし、この場合、吹き出し穴 15 は、空気導入管 13 に設ける必要がある）。また、湾曲して接続しても良く、要は、プラグ 21 を外すことによって、空気導入管 13 の端部から前記ノズル部 16 を直線的に見通すことができれば良い。なお、実施形態の如く空気供給管 14 が直線状をなしていれば、先行特許で使用されたスリップ防止材噴射装置材噴射装置におけるスリップ防止材のタンク内に、これに代えて本発明の装置を配置することができる。

10

【0017】

図 1 ないし 3 に示すように、吹き出し穴 15 は、空気供給管 14 の下端側に形成されている。ノズル部 16 は、外周に形成されたねじにより、空気導入管 13 の内周面に形成されたねじにねじ込まれていて、ノズル部 16 を廻す事によって混合管 17 の軸線方向に沿って前進、後退して、スリップ防止材の吸い込み穴 18 との距離を変更することが出来る。ノズル部 16 には、吹き出し穴 15 側（圧縮空気の上流側）に六角レンチ R 等の挿入されるレンチ穴 16 a が形成されると共に、これと連通した絞り 16 b が形成されている。したがって、圧縮空気供給管 14 から供給された圧縮空気は、この絞り 16 b を通過する事により、ベルヌーイの法則に従って流速が上昇すると共に圧力が低下する。

20

【0018】

圧力の低下した流体は、混合管 17 に形成されたスリップ防止材吸い込み穴 18 の近傍を通過し、ここからスリップ防止材 11 を混合管 17 内に吸入する。また、ノズル部 16 の後端にロックナット 22 が螺合されているため、ノズル部 16 が振動等によって軸方向の移動することが防止される。ロックナット 22 は、外周に形成されたねじにより空気導入管 13 と螺合されている。ロックナット 22 の軸芯にもノズル部 16 に形成されたと同様でやや大きな六角穴 22 a が形成されており、蓋体 21 取り外された穴から挿入された六角レンチ R によって廻される。

30

なお、ノズル部 16 とロックナット 22 の六角穴は同じ大きさであってもよい。すなわち、六角レンチの挿入深さを変えれば、ノズル部 16 の六角穴とロックナット 22 の六角穴とが同一寸法であっても、それぞれを回転させることが可能である。

【0019】

連通管 19 は、混合管 17 に連通すると共にスリップ防止材収容容器 12 上端近傍のスリップ防止材 11 に埋もれない位置まで延設されている。また、空気導入管 13、混合管 17 は、スリップ防止材収容容器 12 の下端近傍に設けられている。このため、スリップ防止材収容容器 12 内に収容されたスリップ防止材 11 を最後まで有効に噴射することができる。スリップ防止材 11 は、例えば、天然砂、珪砂、アルミナ、ムライト、炭化珪素等のセラミック粒子、クロム、タングステン、モリブデン等の金属粒子等を使用することができる。粒径は、10 ~ 500 μm 程度のものを使用することができる。

40

【0020】

次に、以上のように構成されたスリップ防止材噴射装置の動作について説明する。まず、圧縮空気供給管 14 から供給された圧縮空気は、一部が吹き出し穴 15 からスリップ防止材収容容器 12 内に流れる。また、一部がノズル部 16 を通過して混合管 17 へ流入する

50

。ノズル部 16 を通過する圧縮空気は、ここで断面積が小さくなることにより流速が上昇する。また、流速が上昇するに伴ってベルヌーイの定理により圧力が低下する。したがって、ノズル部 16 の形成されたスリップ防止材吸い込み穴 18 部分の圧力が低下し、スリップ防止材収納容器 12 内のスリップ防止材 11 が吸い込まれる。スリップ防止材吸い込み穴 18 部分の圧力の低下量は、ノズル部 16 との距離 L に比例する。つまり、この距離が短ければ、スリップ防止材吸い込み穴 18 部分の圧力の低下量が大きく、より多くのスリップ防止材 11 が吸い込む。また、ノズル部 16 からの距離 L が長ければ、圧力の低下量は少なく、吸い込むスリップ防止材 11 の量が減少する。一方、吹き出し穴 15 からスリップ防止材収納容器 12 内に流れ込んだ空気は、スリップ防止材吸い込み穴 18 および連通管 19 より混合管 17 内へ流入する。

10

【 0 0 2 1 】

スリップ防止材吸い込み穴 18 部分の圧力の低下量は、圧縮空気供給管 14 から供給される圧縮空気の圧力、流量、吹き出し穴 15 の面積、空気導入管 13 の管路断面、ノズル部 16 との距離 L、連通管 19 の管内圧力損失等の要素の相互作用によって決定される。また、本実施の形態では、500 kPa 以上の高圧から、100 kPa 前後の低圧まで安定してスリップ防止材 11 を吸引、噴射することができる。

【 0 0 2 2 】

また、吹き出し穴 15 から噴出される圧縮空気は、スリップ防止材収納容器 12 の底部付近から吐出されるので、固化状態となってスリップ防止材 11 を解きほぐす作用がある。すなわち、スリップ防止材 11 は粉体であるため、車両の運行に伴う振動の影響や、空気中の水分の影響により、長期間の間には締まる（固化する）ことがあり、一旦固化してしまうと、空気流とともに噴射することが困難になるからである。前記吹き出し穴 15 からの噴出された圧縮空気は、スリップ防止剤 11 の間を通過しながら膨張するから、この作用とともに固化したスリップ防止材 11 をほぐして、噴出が容易な粉体の状態に戻すことができる。

20

【 0 0 2 3 】

このように、圧縮空気供給管 14 から供給された圧縮空気は、3通りの流路により、混合管 17 へ向かう流れとなり、混合管 17 から噴射管 20 を通り、車輪 23 とレール 24 の間の所定位置に高速で噴射される。このスリップ防止材 11 によって車輪 23 と車輪 24 との間の摩擦係数が増大し、スリップを防止し、雨や雪の日でも摩擦力を確保して所定の速度で走行することが出来る。また、ブレーキをかけた際は安全に所定距離内で停車することが出来る。

30

【 0 0 2 4 】

また、他の実施の形態として一個のスリップ防止材収納容器 10 に対して、空気導入管 13 と、空気導入管 13 に形成される吹き出し穴 15 と、空気導入管内に配設されたノズル部 16 と、スリップ防止材 11 と空気が混合される混合管 17 と、混合管に形成されたスリップ防止材吸い込み穴 18 と、前記混合管に一端が連通し、他端がスリップ防止材収納容器 12 内に開口した連通管 19 と、混合管に接続され、スリップ防止材 11 を圧縮空気と共に噴射する噴射管 20 とからなるスリップ防止材噴射機構を複数個備え、それぞれ任意の噴射量に設定してもよい。従来の装置では、スリップ防止材収納容器 12 内の圧力を調整して噴射量を調整していたため、一個のスリップ防止材収納容器 12 で異なった噴射量を実現することは不可能であった。しかし、本実施の形態では、個々にノズル部 16 とスリップ防止材吸い込み穴 18 との距離 L を調整することにより、複数の噴射管を設けた場合にも個々にスリップ防止材 11 の噴射量を調整できる。

40

【 0 0 2 5 】

以上のように構成した場合、一個のスリップ防止材収納容器 12 に対して複数のスリップ防止材噴射機構を設けそれぞれ異なった噴射量でスリップ防止材 11 を噴射する事が出来る。

【 0 0 2 6 】

なお、以上の実施の形態では、噴射管 20 の内径を 12 mm とし、噴射管先端のノズルの

50

穴径を2.5mmに狭くすることによって空気の流速を10m/sから100m/sまで上昇させている。しかし、路面電車等のように低速車両においては、このような高速噴射の必要がないので、収納容器12を加圧せずとも必要量のスリップ防止材を供給することが可能であるため、収納容器12を大気開放として圧縮空気による加圧を省略してもよい。この場合、収納容器12を耐圧容器とする必要がないので安価に製造することができるとともに、空気漏れの検査等のメンテナンスの負荷を軽減することができる。なお、このような大気開放の場合、実施形態で使用されていた連通管19が不要となる。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したように本発明のスリップ防止材噴射装置は、スリップ防止材を収納したスリップ防止材収納容器と、前記スリップ防止材収納容器内に設けられた空気導入管と、前記空気導入管に圧縮空気を供給する圧縮空気供給管と、前記空気導入管に形成され、前記スリップ防止材収容器内に圧縮空気を噴出する吹き出し穴と、前記空気導入管内に配設されたノズル部と、前記空気導入管と接続され、前記スリップ防止材と空気が混合される混合管と、前記混合管に形成されたスリップ防止材吸い込み穴と、前記混合管に一端が連通し、他端がスリップ防止材収容器内に開口した連通管と、前記混合管に接続され、スリップ防止材を圧縮空気と共に噴射する噴射管とを備えたので、高圧から低圧までの広い範囲で安定してスリップ防止材を噴射することができる。また、圧縮空気を噴出する吹き出し穴によって、スリップ防止材が常に解きほぐされるので、固化によって噴射量が低下することもない。更に、噴射量を調節するノズル部にスリップ防止材等が入り込む虞もない。

【0028】

また、前記ノズル部と前記スリップ防止材吸い込み穴との間隔が調整可能であり、前記ノズル部で生じる負圧が前記スリップ防止材の吸い込み穴に与える影響を調節するので、自由にスリップ防止材の噴射量を変更することができる。

【0029】

また、前記ノズル部は、ロックナットにより軸方向の移動が固定されるので、列車等の振動によってねじが緩みノズル部の位置が移動してスリップ防止材の噴射量が変動してしまう虞がない。

【0030】

また、前記圧縮空気供給管は、前記ノズル部と同一軸線上に解放可能な蓋体を配設したので、この蓋体を開放して、ノズル部を六角レンチ等で廻してスリップ防止材吸い込み穴との位置を調節し、スリップ防止材の噴射量を調節することができる。

【0031】

また、前記空気導入管は、前記スリップ防止材収納容器の下端近傍に設けられたので、スリップ防止材収納容器に収容されたスリップ防止材の残量が少なくなっても最後まで噴射することができる。

【0032】

また、前記スリップ防止材吸い込み穴は、下向きに形成されたので、スリップ防止材収納容器内の底部に溜まったスリップ防止材を漏れなく吸い込むことができる。

【0033】

また、前記ノズル部は、空気導入管の内周に形成されたねじに螺合しており、前記圧縮空気供給管に配設した蓋体を外した開口部から螺動調節可能であるので、蓋体を外すのみで容易にスリップ防止材の噴射量を調節することができる。

【0034】

また、前記スリップ防止材収納容器は、空気導入管と、空気導入管に形成される吹き出し穴と、空気導入管内に配設されたノズル部と、スリップ防止材と空気が混合される混合管と、混合管に形成されたスリップ防止材吸い込み穴と、前記混合管に一端が連通し、他端がスリップ防止材収容器内に開口した連通管と、前記混合管に接続され、スリップ防止材を圧縮空気と共に噴射する噴射管とからなるスリップ防止材噴射機構を複数備え、それ

10

20

30

40

50

ぞれ任意の噴射量に設定可能であるので、1個のスリップ防止材収納容器に複数本の噴射管を配置し、同一のスリップ防止材収納容器内圧力であってもそれぞれ別の噴射量に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態であるスリップ防止材噴射装置を示す横断面図である。

【図2】 本発明の一実施形態であるスリップ防止材噴射装置を示す縦断面図である。

【図3】 同スリップ防止材噴射装置の要部断面図である。

【図4】 同スリップ防止材噴射装置の全体構成を示す説明図である。

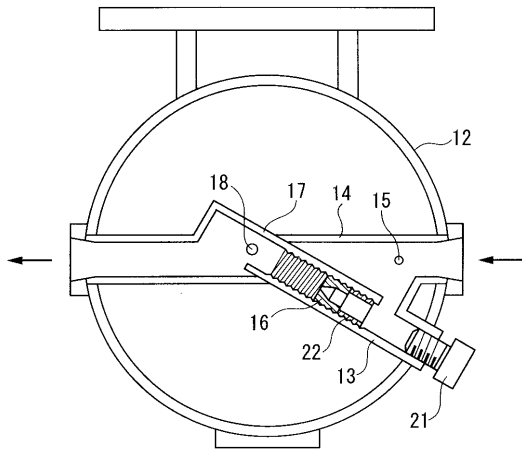
【符号の説明】

- 10 スリップ防止材噴射装置
- 11 スリップ防止材
- 12 スリップ防止材収納容器
- 13 空気導入管
- 14 空気供給管
- 15 吹き出し穴
- 16 ノズル部
- 17 混合管
- 18 スリップ防止材吸い込み穴
- 19 連通管
- 20 噴射管
- 21 蓋体
- 22 ロックナット
- 23 車輪
- 24 レール

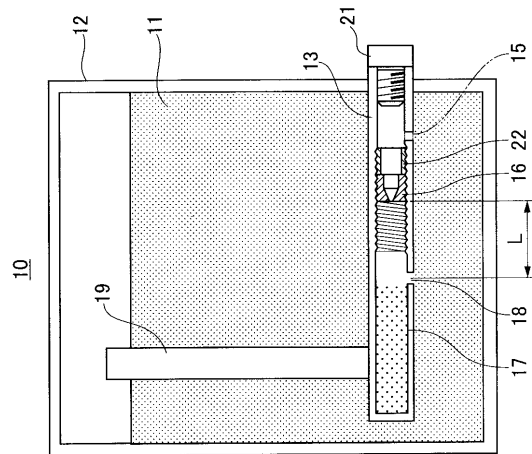
10

20

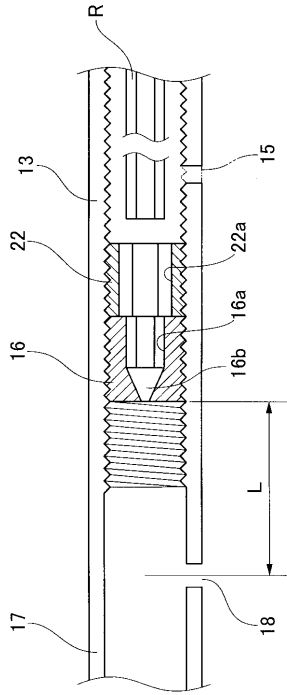
【図1】



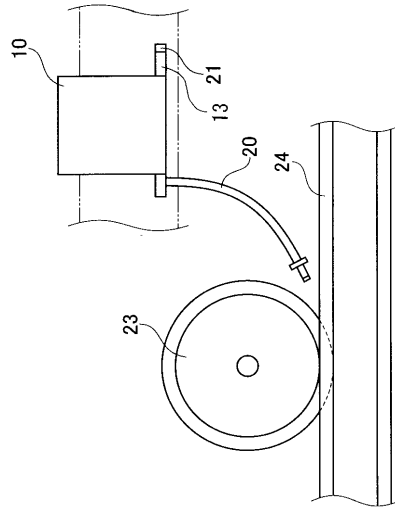
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 具嶋 和也
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 本多 康祐
東京都国立市東一丁目4番15号 株式会社テス内

審査官 出口 昌哉

- (56)参考文献 国際公開第01/068432(WO, A1)
実公昭40-015516(JP, Y1)
特開平04-310464(JP, A)
特開2001-170551(JP, A)
特公平05-014673(JP, B2)
特開昭62-077204(JP, A)
特開昭58-202103(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61C 15/08-15/12
B60B 39/00-39/08
B05B 7/04- 7/34
B24C 5/04