

(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
2015 年 10 月 1 日(01.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/145846 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 57/024 (2006.01) F16B 47/00 (2006.01)
A47L 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/078217
- (22) 国際出願日: 2014 年 10 月 23 日(23.10.2014)
- (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 2014-063783 2014 年 3 月 26 日(26.03.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 永田 剛史(NAGATA, Takeshi). 乾 仁史(INUI, Hitoshi). 沢戸 瑛昌(SAWATO, Terumasa).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMA

R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).

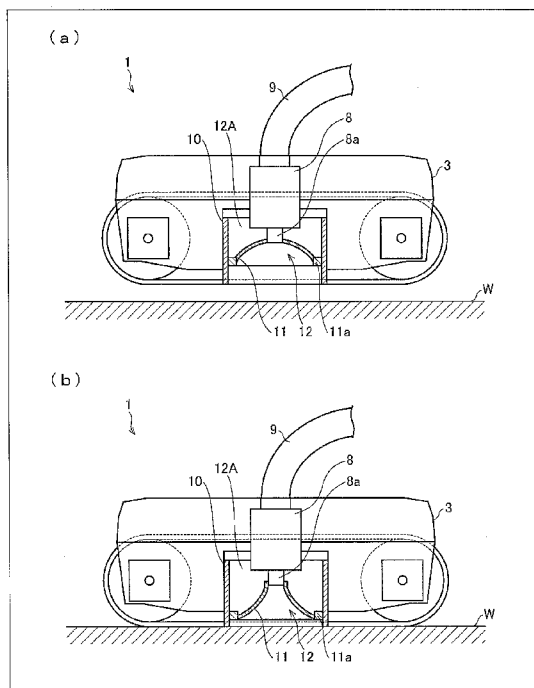
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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,

[続葉有]

(54) Title: ADSORPTION MECHANISM AND TRAVEL DEVICE

(54) 発明の名称: 吸着機構および走行装置

図 4



(57) Abstract: Provided is an adsorption mechanism that does not slide off even when a negative pressure generator is stopped and does not easily deteriorate even when used repeatedly. The adsorption mechanism (2) comprises: the negative pressure generator (8) which generates negative pressure; a suction pad (11) connected to the negative pressure generator (8) and which does not come in contact with a surface to be adhered to such as a wall surface; and a slip material (10) provided independently from the suction pad (11) and which comes in contact with the surface to be adhered to. A negative pressure chamber for adhering to the surface to be adhered to, by using negative pressure, is formed by the suction pad (11), the slip material (10), and the surface to be adhered to.

(57) 要約: 負圧発生装置の停止時でも滑落せず、繰り返し使用しても劣化しにくい吸着機構を提供する。吸着機構(2)は、負圧を発生させる負圧発生装置(8)と、負圧発生装置(8)に接続され、壁面等の被吸着面に接触しない吸盤(11)と、吸盤(11)と独立して設けられ、被吸着面に接触する滑り材(10)とを備え、吸盤(11)、滑り材(10)、および被吸着面によって、負圧により被吸着面に吸着するための負圧室が形成される。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：吸着機構および走行装置

技術分野

[0001] 本発明は、壁面等の被吸着面に吸着して走行する走行装置および当該走行装置に用いられる吸着機構に関する。

背景技術

[0002] 従来、垂直な壁面を昇降移動する壁面移動装置が知られている。上記壁面移動装置は、壁面に沿って移動する移動体と、当該移動体に設けられた吸盤とを備え、吸盤内の流体を吸引して吸盤内に負圧を発生させることにより、壁面に吸着する。上記壁面移動装置を利用することで、作業員が高所に上がって作業する必要が無くなり、安全に作業をすることが可能となる。また、上記壁面移動装置の移動経路をプログラミングすることにより、上記壁面移動装置が自動的に壁面を走行し、壁面の清掃、塗装および検査等を行うことができる。

[0003] 特許文献1には、壁面に吸着しながら移動する真空吸着装置が記載されている。上記真空吸着装置は、真空吸着機構と、真空吸着機構で発生する真空吸着力を安定して受け止める走行可能な複数の車輪とが、機枠に設けられている。上記真空吸着機構は、吸着面側に開口し、真空発生手段に接続される円形凹部が形成された真空箱と、円形凹部の周囲に設けられた環状凹部に嵌挿された弾力性のあるシール材と、シール材の吸着面側に貼着された摩擦係数の小さい滑り材とからなっている。これにより、真空吸着装置は、吸着面を滑らせても、円形凹部内の真空を維持しながら移動可能となる。

[0004] 特許文献2には、吸盤の内部を負圧にして壁面に吸着させながら、当該壁面に押接された車輪により走行移動する壁面吸着走行装置が記載されている。上記壁面吸着走行装置は、吸盤が柔軟な弾性体からなり、吸盤の吸着面の摩擦係数小さくし、車輪の摩擦係数を大きくすることによって、壁面走行が可能となっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開平9－99877号公報（1997年4月15日公開）」

特許文献2：日本国公開実用新案公報「実開昭60－50088号公報（1985年4月8日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1に記載の装置では、シール材がスポンジゴム製であり、シール材の吸着面側に貼着された滑り材がテフロン（登録商標）等から形成される。これにより、スポンジゴムが壁面の凹凸に対し弾力的に対応するため、円形凹部と壁面とシール材とで囲まれる真空室内の気密性を維持できるとしている。

[0007] しかし、滑り材が吸着面の凹凸を乗り越える際には、壁面と滑り材との間に一時的に必ず隙間が形成される。このため、隙間が形成されたときに、真空室内の真空（負圧）状態が急激に破壊されてしまい、装置が壁面から滑落するという問題がある。また、真空発生手段が停止した場合も、真空室内の真空状態を維持できなくなるため、装置が壁面から滑落するという問題がある。

[0008] また、特許文献2に記載の装置は、柔軟な弾性体から形成された吸盤が壁面に吸着しながら壁面を走行する。このため、装置を繰り返し使用すると、吸盤の吸着面は壁面上の凹凸を何度も乗り越えることとなる。その結果、吸着面に繰り返し負荷が加わり亀裂等が生じ、吸盤が劣化しやすいという問題がある。

[0009] 本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、被吸着面からの滑落を抑制しつつ、繰り返し使用しても劣化しにくい吸着機構および走行装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る吸着機構は、被吸着面に吸着する吸着機構であって、負圧を発生させる負圧発生部と、上記負圧発生部に接続され、被吸着面に接触しない可撓性部材と、上記可撓性部材と独立して設けられ、被吸着面に接触する接触部材とを備え、上記可撓性部材、接触部材、および被吸着面によって、吸着空間が形成されることを特徴としている。

[0011] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る走行装置は、上記本発明の一態様に係る吸着機構を備えることを特徴としている。

発明の効果

[0012] 本発明の一態様によれば、被吸着面からの滑落を抑制しつつ、繰り返し使用しても劣化しにくい吸着機構および走行装置を提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態1に係る吸着機構を有する走行装置の斜視図である。

[図2]本発明の実施形態1に係る吸着機構を有する走行装置の斜視図である。

[図3]本発明の実施形態1に係る走行装置の吸着走行時の断面図である。

[図4]本発明の実施形態1に係る走行装置における吸盤の変形状態を示す断面図であり、(a)は壁面への非吸着時、(b)は壁面への吸着時の状態を示す図である。

[図5]本発明の実施形態2に係る吸着機構を有する走行装置の斜視図である。

[図6]本発明の実施形態3に係る吸着機構を有する走行装置の斜視図である。

[図7]本発明の実施形態3に係る吸着機構を有する走行装置の斜視図である。

[図8]本発明の実施形態4に係る吸着機構を有する走行装置の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] [実施形態1]

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。なお、以下の説明

では、本発明の一実施形態として、壁面上を吸着走行する走行装置について説明する。ただし、走行装置が走行する被吸着面は、壁面に限定されるものではなく、水平面であっても、傾斜面であってもよい。また、以下の説明では、便宜上、壁面に対して垂直方向を上下方向とし、壁面から離れる側を上方、壁面側に近づく側を下方とする。

[0015] (1. 走行装置 1 の構成概略)

図 1 および図 2 は本発明の一実施形態に係る吸着機構 2 を有する走行装置 1 の斜視図であり、図 1 は上方から、図 2 は下方から見た場合の斜視図である。

[0016] 図 1 および図 2 に示したように、本発明の一実施形態に係る走行装置 1 は、吸着機構 2 と筐体 3 とタイヤ 4 とモーター 5 とクローラー 6 とカバー 7 とを有している。吸着機構 2 は、負圧発生装置（負圧発生部）8 と排出口 9 と滑り材（接触部材）10 と吸盤（可撓性部材）11 とを有している。

[0017] 筐体 3 は、上面が開放された略直方体の中空の部材であって、内部にモーター 5 と負圧発生装置 8 とが搭載されている。また壁面と対向する筐体 3 の底面には、図示しない略円形の開口部（図示せず）が形成されている。

[0018] タイヤ 4 は、筐体 3 の左右にそれぞれ 2 個ずつ備えられている。筐体 3 の内部には 2 つのモーター 5 が設けられており、一方のモーター 5 が前輪のタイヤ 4 を、他方のモーター 5 が後輪のタイヤ 4 を、それぞれ車軸（図示せず）を介して回転させる。モーター 5 を正転、逆転することで、走行装置 1 は、前方、後方へと走行可能である。また、それぞれのモーター 5 を独立して制御することで、走行装置 1 を旋回させることも可能である。

[0019] クローラー 6 は、円環状の部材であって、左右それぞれの前後のタイヤ 4 に巻きつき、各タイヤ 4 の回転面に外接している。クローラー 6 は、モーター 5 が配置されたタイヤ 4 の回転運動をもう一方のタイヤ 4 へと伝えるための部材である。クローラー 6 は、走行装置 1 が走行する壁面、走行装置 1 の重量および負圧発生装置 8 の出力等に応じて適切な材料が選ばれるが、走行装置 1 は、クローラー 6 を備えてなくてもよい。

- [0020] カバー 7 は、下端が開放された略直方体の中空の部材である。カバー 7 の下面は筐体 3 の上面と対応した形状を有しており、筐体 3 の上面を覆うように配置される。また、カバー 7 は、上面に開口部 7 a を有している。
- [0021] 負圧発生装置 8 は、走行装置 1 を壁面に吸着させるための負圧を発生させるための装置であって、一端が吸盤 11 に、他端が排出口 9 に接続されている。負圧発生装置 8 は、負圧を発生させるものであればよく、例えば、真空ポンプ、エジェクタ、プロペラ、真空ファン等が用いられる。また、本実施形態において、負圧発生装置 8 は筐体 3 の内部に配置されているが、これに限ったものではない。例えば、長尺配管等を通じて負圧発生装置 8 を吸盤 11 に接続し、負圧発生装置 8 を筐体 3 から離れた位置に設けてもよい。
- [0022] 排出口 9 は、円筒形の中空の部材であって、一端は負圧発生装置 8 に接続され、他端は開放端となっている。なお、本実施形態においては、排出口 9 が設けられた走行装置 1 を示したが、走行装置 1 が空気中を走行する場合は、排出口 9 を設けていなくてもよく、負圧発生装置 8 から直接流体が大気中へと排出される構造であってもよい。
- [0023] 滑り材 10 は、筐体 3 の底部に形成された開口部に嵌め込まれるように配置された略円筒状の部材である。滑り材 10 は壁面に接触する部材であり、滑り材 10 の下面が壁面に密着するようになっている。滑り材 10 は、走行装置 1 の走行時にも、壁面 W と密着した状態を維持しながら滑る。走行装置 1 は、駆動手段としてタイヤ 4 およびモーター 5 を備えるため、滑り材 10 を形成する材料は特に限定されるものではない。しかし、滑り材 10 は、例えば、PTFE（ポリテトラフルオロメチレン）、POM（ポリオキシメチレン）、PE（ポリエチレン）等から形成され、壁面との摩擦係数が低くなっていることが好ましい。これにより、走行装置 1 が壁面に沿って円滑に走行することができる。
- [0024] 吸盤 11 は、滑り材 10 とは独立して設けられ、壁面には接触しない可撓性部材である。走行装置 1 では、吸盤 11 は、滑り材 10 の内側に嵌め込まれるように配置された、略円錐台形の筒状部材である。また、吸盤 11 の上

面は負圧発生装置 8 に接続されている。吸盤 11 は、可撓性を有する材料から形成されていればよく、例えば、ニトリルゴム、フッ素系ゴム、シリコンゴム等から形成することができる。

[0025] (2. 吸着走行時における走行装置 1 の動作)

次に、吸着走行時における走行装置 1 の動作を説明する。図 3 は、吸着走行時における走行装置 1 の走行方向に対して垂直方向（上下方向）の断面図である。

[0026] 走行装置 1 の吸着走行時には、滑り材 10、吸盤 11、および壁面（図示せず）により、負圧室（吸着空間）が形成される。すなわち、負圧発生装置 8 により吸盤 11 内部の流体が吸引され、排出口 9 を通じ排出されることで、壁面と滑り材 10 と吸盤 11 とによって囲まれる負圧室 12 が形成される。吸盤 11 は、負圧室 12 を構成する隔壁部ともいえる。負圧室 12 内に負圧が加えられると、走行装置 1 が壁面に吸着する。吸盤 11 は、可撓性を有するため、内部の流体が吸引されると変形することができる。負圧室 12 から吸引された流体は、排出口 9 を通じて走行装置 1 の走行に影響を及ぼさない位置まで運ばれ、排出される。そして、モーター 5 によりタイヤ 4 およびクローラー 6 が回転し、走行装置 1 が壁面を吸着走行する。走行装置 1 は、吸着走行時においても、滑り材 10 が壁面との密着状態を維持して走行する。このため、吸着走行時も負圧室 12 の気密性が維持され、走行装置 1 が壁面から滑落するのを抑制することができる。

[0027] 図 4 は、走行装置 1 における吸盤 11 の変形状態を示す断面図であり、図 4 の（a）は壁面 W への非吸着時、図 4 の（b）は壁面 W への吸着時の状態を示す図である。

[0028] 図 4 の（a）に示すように、走行装置 1 では、壁面 W への非吸着時の吸盤 11 の形状は、ドーム状になっている。このため、走行装置 1 を壁面 W に設置した時点（負圧発生装置 8 の動作前）の負圧室 12 の形状も同様にドーム状となる。その後、負圧発生装置 8 は、走行装置 1 が壁面 W に吸着できる程度にまで、負圧室 12 の内部の流体を吸引する。その結果、図 4 の（b）に

示すように、可撓性を有する吸盤 11 が、壁面 W 側に引っ張られるように凹み、図 4 の (a) よりも負圧室 12 の体積が減少するように変形する。このため、図 4 の (b) の状態では、負圧室 12 に、負圧発生装置 8 により加えられる力と、吸盤 11 が元の形状 (図 4 の (a) の形状) に戻ろうとする復元力との二つの力が作用し、負圧室 12 内の負圧状態が維持される。このため、負圧発生装置 8 が停止した場合においても、吸盤 11 の復元力が作用するため、負圧室 12 の負圧状態を維持することができる。したがって、負圧発生装置 8 の停止時に、走行装置 1 が壁面 W から滑落するのを抑制することができる。また、走行装置 1 は、逆止弁 8 a を備えているため、吸盤 11 の復元力により負圧室 12 の負圧が維持され、走行装置 1 の壁面 W からの滑落をより確実に防止することができる。

[0029] また、図 4 の (a) および (b) に示すように、走行装置 1 では、滑り材 10 が、筐体 3 の底面を貫通し、筐体 3 の内部に達するような筒状部材となっている。そして、吸盤 11 における滑り材 10 との接触部 11 a が滑り材 10 の内側面に内接する構成となっている。これにより、図 4 の (a) の壁面 W への非吸着時と、図 4 の (b) の壁面 W への吸着時との吸盤 11 の変形範囲が大きくなり、吸盤 11 の変形に伴う負圧室 12 の体積変化も大きくなる。このため、負圧室 12 の体積を非吸着時の体積に戻そうとする吸盤 11 の復元力もより強い力となり、負圧室 12 内の負圧を維持する力も強くなる。したがって、走行装置 1 が壁面 W から滑落するのをより確実に防止することができる。

[0030] このような効果が得られるのは、図 4 に示すように、走行装置 1 では、吸盤 11 の端部の接触部 11 a が、注射器 (シリンジ) のように、滑り材 10 の内側面に沿って摺動可能な構成となっているためである。この構成により、可撓性部材からなる吸盤 11 の復元力と、負圧室 12 の体積変動の力とが、負圧室 12 内に加わるため、走行装置 1 の壁面 W からの滑落を防止することができる。なお、吸盤 11 は、接触部 11 a とそれ以外の部分とが一体となった構成であっても、別々の部材が連結された構成であってもよい。

[0031] さらに、走行装置 1 は、滑り材 10 の内側面と吸盤 11 の外面等によって、負圧室 12 とは別に、密閉空間 12 A が形成された構成となっている。図 4 の (a) の壁面 W への非吸着時には、この密閉空間 12 A 内は、負圧室 12 と同様の圧力（通常、大気圧）となる。

[0032] 一方、図 4 の (b) の壁面 W への吸着時には、吸盤 11 の変形および摺動によって、密閉空間 12 A の体積は、図 4 の (a) の壁面 W への非吸着時よりも大きくなり、密閉空間 12 A は、温度一定の条件下では、（圧力）×（体積）＝一定となる。このため、密閉空間 12 A 内の圧力は、大気圧状態（図 4 の (a) の状態）よりも、負圧となる。これにより、負圧室 12 に接続される負圧発生装置 8 が停止した場合においても、負圧室 12 には、吸盤 11 の復元力に加えて、密閉空間 12 A の圧力差による力が加わる。その結果、負圧室 12 にはより強い力が作用するため、負圧室 12 内の負圧状態を確実に維持することができる。したがって、負圧発生装置 8 の停止時に、走行装置 1 が壁面 W から滑落するのを確実に抑制することができる。

[0033] また、走行装置 1 において、負圧室 12 の体積を減少させるためには、吸盤 11 の少なくとも一部が変形すればよい。しかし、吸盤 11 の全体が、負圧室 12 の負圧状態に応じて変形するようになっていることが好ましい。このような構成でも、吸盤 11 の復元力が大きくなる。したがって、走行装置 1 が壁面 W から滑落するのをより確実に防止することができる。

[0034] なお、図 4 の (a) (b) のいずれの状態においても、吸盤 11 は壁面 W に接触しない。このため、走行装置 1 を繰り返し使用しても、吸盤 11 に亀裂等による劣化は生じない。

[0035] （3. 吸着走行時に凹凸を乗り越える場合における走行装置 1 の動作）

次に、図 4 に基づいて、吸着走行時に壁面 W の凹凸を乗り越える場合における走行装置 1 の動作について説明する。

[0036] 走行装置 1 が走行する壁面 W に凹凸が存在すると、走行装置 1 が凹凸を乗り越える際に滑り材 10 と壁面 W との間に瞬間的に隙間ができてしまう場合がある。〔発明が解決しようとする課題〕に記載されている通り、特許文献

1 に記載の真空吸着装置においては、壁面と滑り材との間に隙間ができた場合、負圧室 1 2 に相当する真空室の真空（負圧）状態が急激に破壊されてしまい、装置が壁面から滑落するという問題がある。

[0037] これに対し、本実施形態に係る走行装置 1 においては、吸盤 1 1 が可撓性部材であり、走行装置 1 の吸着時と非吸着時において、吸盤 1 1 の形状（負圧室 1 2 の体積）が変化する。これにより、特許文献 1 に記載の装置では滑落してしまう凹凸を有する壁面であっても、本実施形態に係る走行装置 1 では、吸盤 1 1 の復元力が走行装置 1 を壁面 W へと押しつける力として作用するため、負圧室 1 2 の負圧が急激に失われることが無くなる。したがって、走行装置 1 は、壁面 W から滑落せず走行することが可能となる。

[0038] 以上のように、走行装置 1 によれば、負圧室 1 2 が、滑り材 1 0、可撓性を有する吸盤 1 1、および壁面 W によって形成され、滑り材 1 0 と吸盤 1 1 とが別体として構成されている。したがって、走行装置 1 の壁面 W からの滑落を抑制しつつ、繰り返し使用しても吸盤 1 1 が劣化しにくい吸着機構 2 および走行装置 1 を提供することができる。

[0039] [実施形態 2]

本発明の他の実施形態について説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0040] 上述したように、実施形態 1 の走行装置 1 は、壁面 W に凹凸が有る場合においても、壁面から滑落せずに走行可能である。しかし、走行装置 1 が安定して走行するためには、壁面 W の凹凸は少ない方が好ましい。また、通常、壁面 W は、外気にさらされ、非常に多くの汚れ（ゴミ等の異物）が付着している場合が多い。汚れは、微細な粒子の集合体であることが多く、微細な凹凸を形成し、走行装置 1 の安定な走行を阻害する。さらに、走行装置 1 が汚れの上を走行し、ゴミが負圧発生装置 8 の内部に吸い込まれてしまうと、負圧発生装置 8 の機能低下の原因ともなる。また、走行装置 1 を繰り返し使用すると、壁面 W 上の凹凸によって、壁面 W に接触する滑り材 1 0 が亀裂等に

より劣化する可能性がある。

[0041] そこで、本実施形態では、図5に基づいて、壁面を清掃する清掃部を備えた走行装置について説明する。図5は、本実施形態に係る走行装置1aを下側（壁面側）から見た斜視図である。

[0042] 図5に示すように、走行装置1aは、筐体3の底部に2つのスキージ（清掃部）13を備え、2つのスキージ13・13の間に、滑り材10が配置されている。走行装置1aは、タイヤ4を駆動することにより、前方および後方に走行することができる。このため、2つのスキージ13・13の間に、滑り材10が配置されていれば、走行装置1aが前方および後方のいずれに走行しても、一方のスキージ13が、滑り材10よりも、走行装置1aの走行方向の前方に配置されることになる。スキージ13は、例えば硬質樹脂等から形成することができる。

[0043] このようなスキージ13を設けることで、壁面に形成される凹凸の原因となるゴミ等を走行時に掃き取ることが可能となる。これにより、壁面の凹凸が減少するとともに、負圧発生装置8に吸い込まれるゴミが減り、負圧発生装置8の機能低下を防止することができる。さらに、壁面上の凹凸によって、壁面に接触する滑り材10が亀裂等により劣化するのを防止することもできる。したがって、走行装置1aは、安定して壁面Wを走行することが可能となる。また、人が作業するには危険な場所や、人の手が届かないような場所にある壁面もスキージ13によって清掃することが可能となる。

[0044] なお、スキージ13は、走行装置1aの走行を阻害する摩擦源とならないように、スキージ13と壁面Wとの間に少し隙間を有するように備えられていることが好ましい。また、スキージ13は図5に示したような配置に限ったものではなく、例えば、滑り材10の外周に沿って円形状に設けられていてもよい。これにより、走行装置1aがいずれの方向に走行しても、壁面に形成される凹凸の原因となるゴミ等を走行時に掃き取ることが可能となる。

[0045] 〔実施形態3〕

本発明のさらに他の実施形態について説明する。なお、説明の便宜上、上

記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0046] 本実施形態では、図6および図7に基づいて、壁面を清掃する清掃部を備えた別の走行装置について説明する。図6および図7は、本実施形態に係る走行装置1bの斜視図であり、図6は走行装置1bを上方からみた斜視図であり、図7は走行装置1bを下方（壁面側）からみた斜視図である。

[0047] 図6および図7に示すように、走行装置1bは、壁面を清掃する清掃装置（清掃部）14を備えている。走行装置1bでは、清掃装置14が、走行装置1bの走行方向の前方または後方の一方に設けられている。清掃装置14は、走行装置1bの走行方向における両端部に設けられていてもよい。清掃装置14は、清掃ケース14aとブラシ14bとを有している。清掃ケース14aは、筐体3に接続されており、走行装置1bの走行に連動して移動する。ブラシ14bは、清掃ケース14aの底面（壁面と対向する面）に設けられている。ブラシ14bは、走行装置1bの走行に応じて、壁面に当接し、壁面を清掃する。

[0048] このような構成により、走行装置1bも走行装置1aと同様の効果を奏する。すなわち、壁面の凹凸が減少するとともに、負圧発生装置8に吸い込まれるゴミが減り、負圧発生装置8の機能低下を防止することができる。さらに、壁面上の凹凸によって、壁面に接触する滑り材10が亀裂等により劣化するのを防止することもできる。したがって、走行装置1aは、安定して壁面Wを走行することが可能となる。また、人が作業するには危険な場所や、人の手が届かないような場所にある壁面もブラシ14bによって清掃することが可能となる。

[0049] なお、ブラシ14bは、走行装置1bの走行に応じて回転して清掃するものが好ましいが、これに限ったものではなく、回転しないものであってもよい。ブラシ14bに回転しないものを使用する場合は、植毛密度の高いブラシ14bを用いることで清掃能力が向上し、効率的に汚れを掃き取ることが可能となる。また、清掃装置14は、ブラシ14bの代わりに布等を備えて

いてもよく、例えば布を備えていた場合は、壁面をふき取り清掃することが可能となる。

[0050] 〔実施形態４〕

本発明のさらに他の実施形態について説明する。なお、説明の便宜上、上記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0051] 本実施形態では、図８に基づいて、荷物を運搬する荷役運搬装置を備えた走行装置について説明する。図８は、本実施形態に係る走行装置１ｃの斜視図である。

[0052] 図８に示すように、走行装置１ｃは、荷役運搬装置（運搬部）１５を備えている。図８の走行装置１ｃは、図６および図７に示した走行装置１ｂの清掃装置１４の代わりに、荷役運搬装置１５を備えた構成である。荷役運搬装置１５は、運搬ケース１５ａとカバー１５ｂとを有している。運搬ケース１５ａは、筐体３に接続されており、走行装置１ｃの走行に連動して移動する。これにより、走行装置１ｃは、運搬ケース１５ａに荷物を載せて走行することが可能である。

[0053] また、運搬ケース１５ａは、荷物以外にも機能部材等を載せて走行することも可能である。例えば塗装装置や検査装置を載せて走行することで、壁面を塗装したり、検査したりすることも可能である。これにより、人が作業するには危険な場所や、人の手が届かないような場所にある壁面であっても様々な作業を行うことが可能となる。

[0054] 〔まとめ〕

本発明の態様１に係る吸着機構２は、被吸着面（壁面Ｗ）に吸着する吸着機構２であって、負圧を発生させる負圧発生部（負圧発生装置８）と、上記負圧発生部に接続され、被吸着面に接触しない可撓性部材（吸盤１１）と、上記可撓性部材と独立して設けられ、被吸着面に接触する接触部材（滑り材１０）とを備え、上記可撓性部材、接触部材、および被吸着面によって、吸着空間（負圧室１２）が形成されることを特徴としている。

[0055] 上記の構成によれば、負圧発生部によって負圧が発生されると、可撓性部材、接触部材、および被吸着面によって形成される吸着空間が負圧状態となる。吸着空間が負圧状態になると、可撓性部材が被吸着面側に変形し、吸着空間の体積が減少していく。これにより、吸着機構が被吸着面に吸着する。その結果、吸着空間には、負圧発生部によって加えられる力と、変形した可撓性部材が元の形状に戻ろうとする復元力との2つの力が作用し、吸着空間の負圧状態が維持される。このため、接触部材と被吸着面との間に隙間が形成されたとしても、可撓性部材の復元力が作用するため、吸着空間の負圧状態が急激に破壊されることはない。さらに、負圧発生部が停止した場合においても、可撓性部材の復元力が作用するため、吸着空間の負圧状態を維持することができる。したがって、吸着機構が被吸着面から滑落するのを抑制することができる。

[0056] また、上記の構成によれば、可撓性部材は被吸着面に接触しないため、吸着機構を繰り返し使用しても、可撓性部材に亀裂等による劣化は生じない。

[0057] したがって、被吸着面からの滑落を抑制しつつ、繰り返し使用しても劣化しにくい吸着機構を提供することができる。

[0058] 本発明の態様2に係る吸着機構2は、上記態様1において、上記可撓性部材の全体が、上記吸着空間の負圧状態に応じて変形するようになっていることが好ましい。

[0059] 上記の構成によれば、可撓性部材の全体が負圧室内の負圧状態に応じて変形するため、可撓性部材の復元力が大きくなる。したがって、被吸着面からの滑落をより確実に防止することができる。

[0060] 本発明の態様3に係る走行装置1、1a、1b、1cは、被吸着面（壁面W）に吸着しながら走行する走行装置1、1a、1b、1cであって、上記態様1または態様2に記載の吸着機構2を備えることを特徴としている。

[0061] 上記の構成によれば、上記態様1または態様2の吸着機構2を備えるため、被吸着面からの滑落を抑制しつつ、繰り返し使用しても劣化しにくい走行装置を提供することができる。

[0062] 本発明の態様４に係る走行装置１ａ、１ｂは、上記態様３において、上記被吸着面を清掃する清掃部（スキージ１３、清掃装置１４）を備える構成であってもよい。例えば、本発明の態様５に係る走行装置１ａは、上記態様４において、上記清掃部は、上記接触部材（滑り材１０）よりも、上記走行装置１ａの走行方向の前方に設けられたスキージ１３であってもよい。また、例えば、本発明の態様６に係る走行装置１ｂは、上記態様４または態様５において、上記清掃部（清掃装置１４）は、ブラシ１４ｂであってもよい。

[0063] 上記各構成によれば、清掃部（スキージ１３、清掃装置１４）を設けることで、壁面に形成される凹凸の原因となるゴミ等を走行時に掃き取ることが可能となる。これにより、壁面の凹凸が減少するとともに、負圧発生部に吸い込まれるゴミが減り、負圧発生部の機能低下を防止することができる。さらに、壁面上の凹凸によって、壁面に接触する接触部材が亀裂等により劣化するのを防止することもできる。したがって、上記走行装置１ａ、１ｂは、安定して壁面を走行することが可能となる。また、人が作業するには危険な場所や、人の手が届かないような場所にある壁面も清掃部（スキージ１３、清掃装置１４）によって清掃することが可能となる。

[0064] 本発明の態様７に係る走行装置１ｃは、上記態様３～６において、荷物を運搬する運搬部（荷役運搬装置１５）を備えていてもよい。

[0065] 上記の構成によれば、運搬部に荷物を載せて走行することが可能である。また、人が作業するには危険な場所や、人の手が届かないような場所にある壁面であっても荷物を運搬するなど、様々な作業を行うことが可能となる。

[0066] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明は、壁面等の被吸着面を吸着して走行する走行装置および当該走行

装置に用いられる吸着機構として利用することができる。

符号の説明

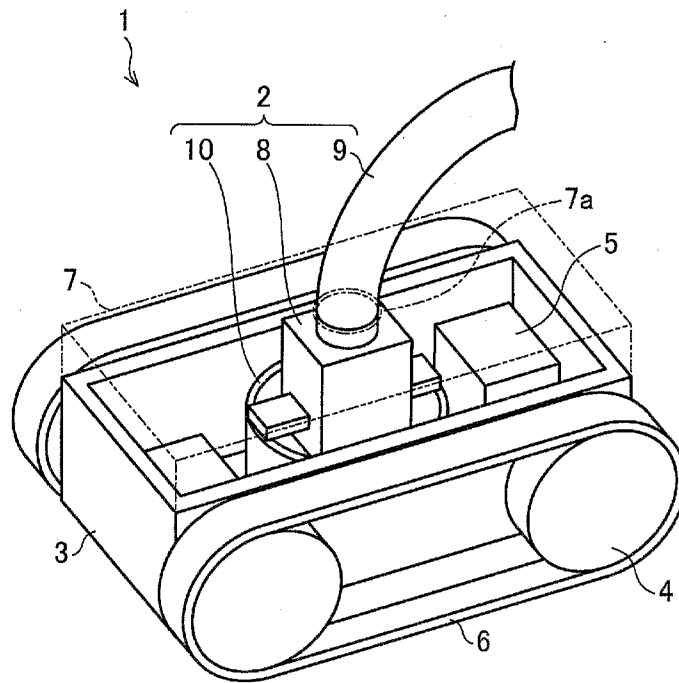
- [0068] 1, 1 a, 1 b, 1 c 走行装置
- 2 吸着機構
- 8 負圧発生装置（負圧発生部）
- 1 0 滑り材（接触部材）
- 1 1 吸盤（可撓性部材）
- 1 2 負圧室（吸着空間）
- 1 3 スキージ（清掃部）
- 1 4 清掃装置（清掃部）
- 1 5 荷役運搬装置（運搬部）
- W 壁面（被吸着面）

請求の範囲

- [請求項1] 被吸着面に吸着する吸着機構であって、
負圧を発生させる負圧発生部と、
上記負圧発生部に接続され、被吸着面に接触しない可撓性部材と、
上記可撓性部材と独立して設けられ、被吸着面に接触する接触部材とを備え、
上記可撓性部材、接触部材、および被吸着面によって、吸着空間が形成されることを特徴とする吸着機構。
- [請求項2] 上記可撓性部材の全体が、上記吸着空間の負圧状態に応じて変形するようになっていることを特徴とする請求項1に記載の吸着機構。
- [請求項3] 被吸着面に吸着しながら走行する走行装置であって、
請求項1または2に記載の吸着機構を備えることを特徴とする走行装置。
- [請求項4] 上記被吸着面を清掃する清掃部を備えることを特徴とする請求項3に記載の走行装置。
- [請求項5] 荷物を運搬する運搬部を備えることを特徴とする請求項3または4に記載の走行装置。

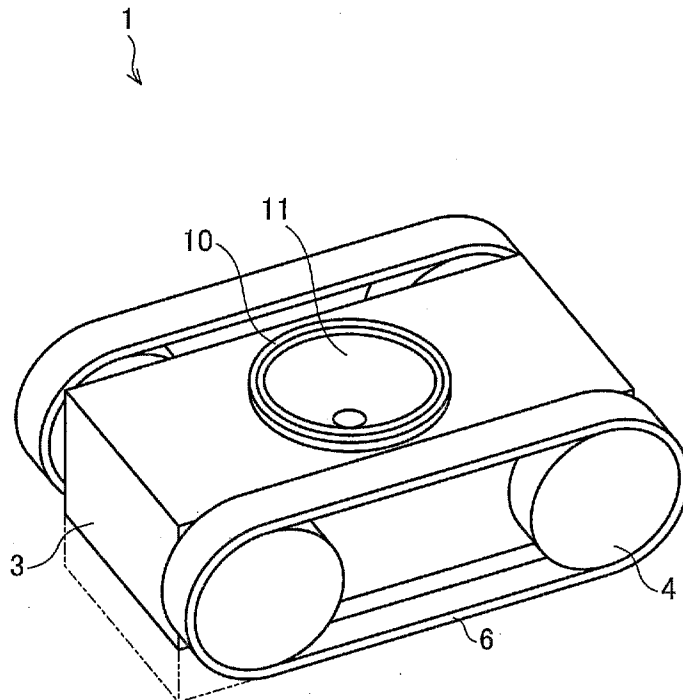
[図1]

図 1



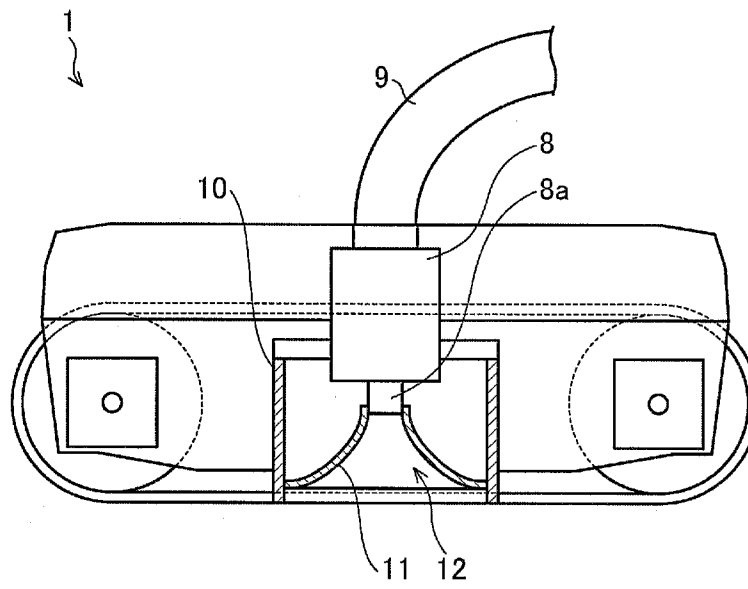
[図2]

図 2



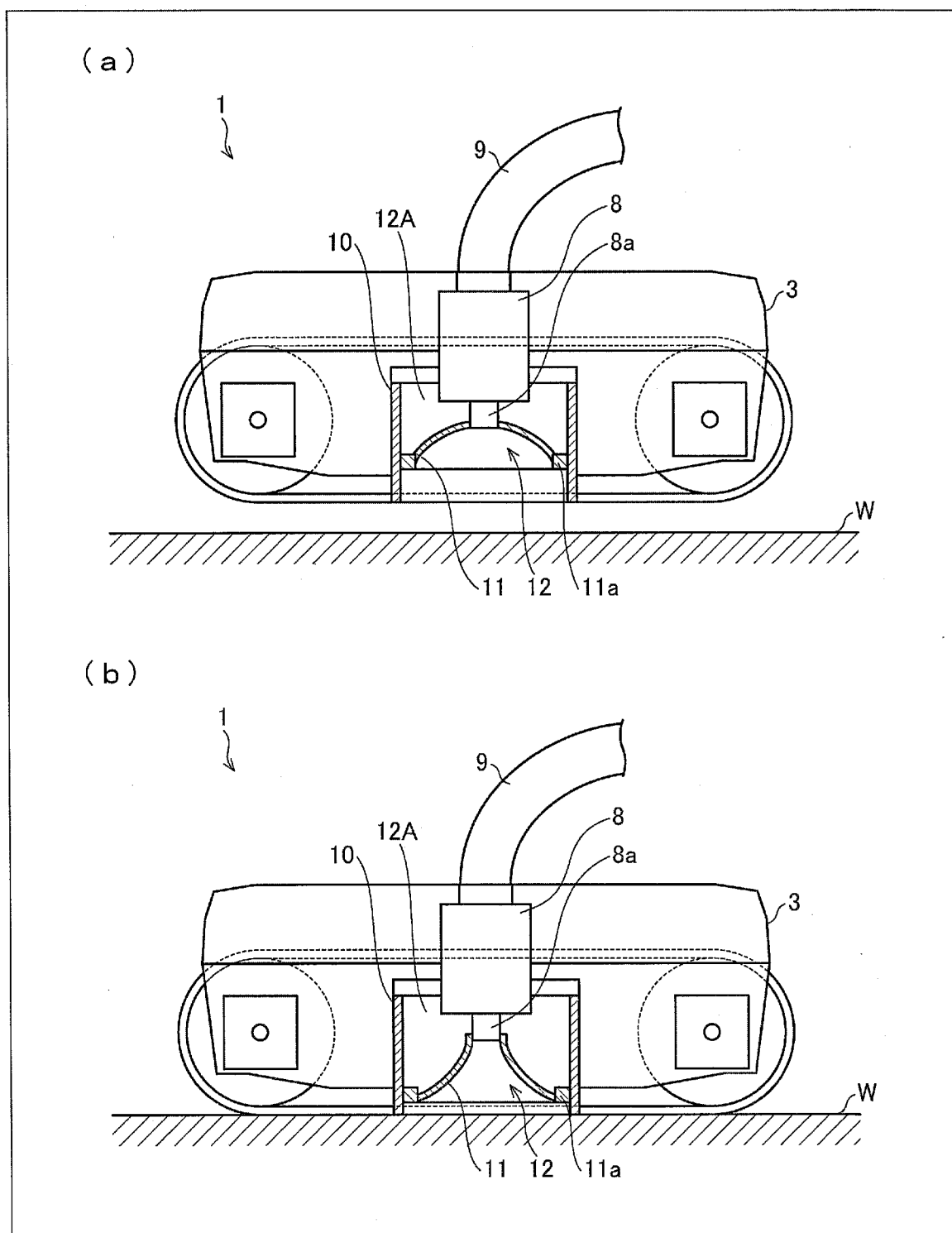
[図3]

図 3



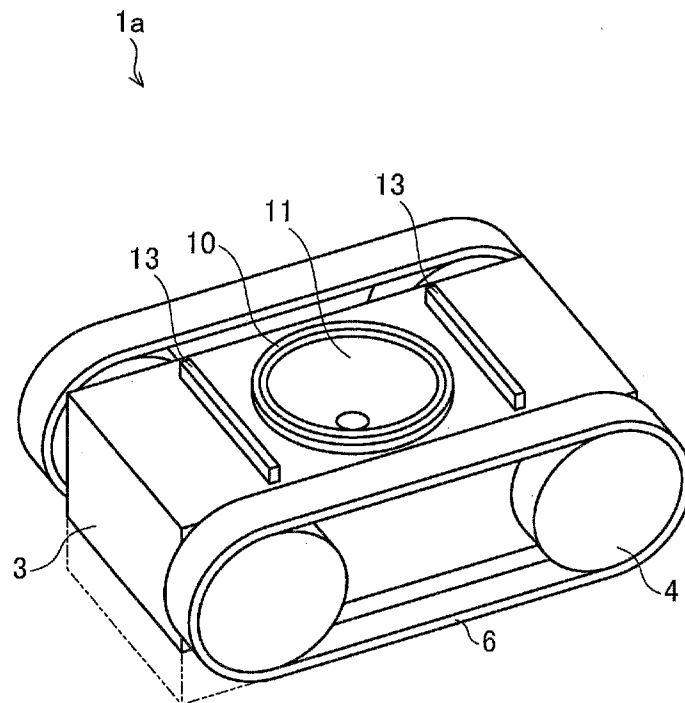
[図4]

図 4



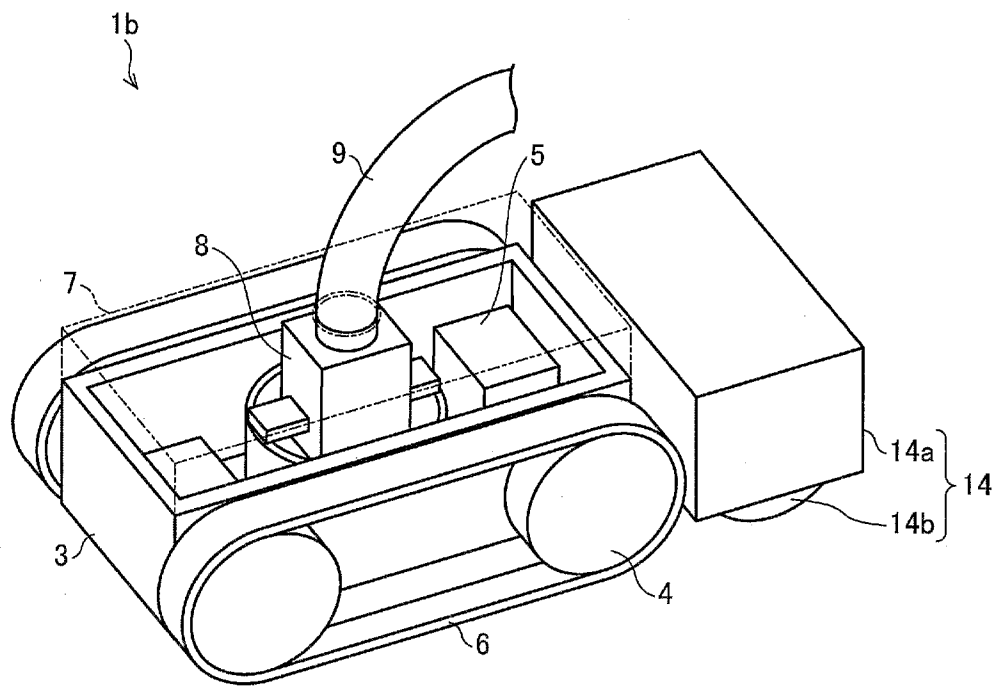
[図5]

図 5



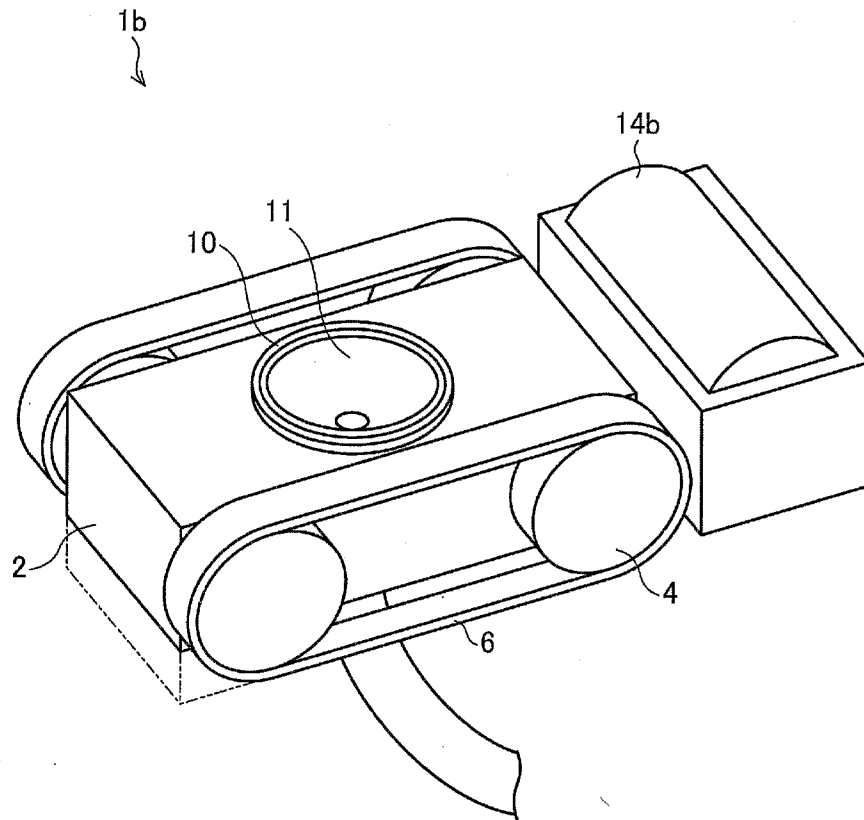
[図6]

図 6



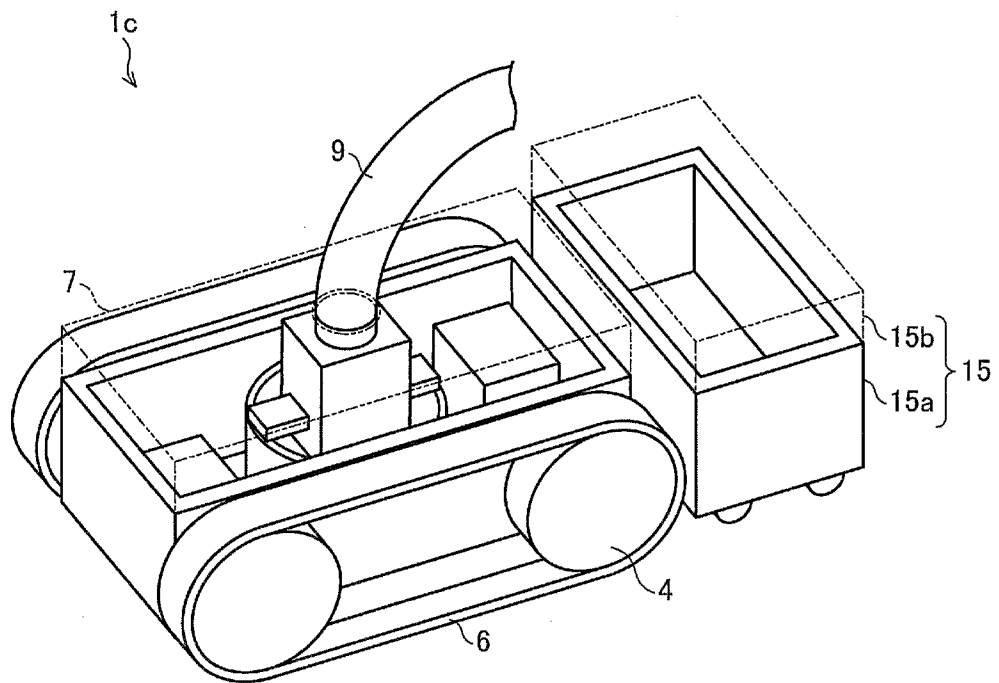
[図7]

図 7



[図8]

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078217

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D57/024(2006.01)i, A47L9/00(2006.01)i, F16B47/00(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)

B62D57/024, A47L9/00, F16B47/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	JP 8-310461 A (Hitachi Zosen Corp.), 26 November 1996 (26.11.1996), paragraphs [0008] to [0010]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 6-72365 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 15 March 1994 (15.03.1994), paragraphs [0018] to [0026]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
Y	JP 9-99877 A (Kabushiki Kaisha Biru Daiko), 15 April 1997 (15.04.1997), fig. 1, 2 (Family: none)	1-5

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
17 November, 2014 (17.11.14)

Date of mailing of the international search report
02 December, 2014 (02.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078217

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-30852 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 08 February 2007 (08.02.2007), paragraph [0022] (Family: none)	1-5
Y	JP 11-171063 A (Nihon Bisoh Co., Ltd.), 29 June 1999 (29.06.1999), paragraph [0034] (Family: none)	4-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B62D57/024(2006.01)i, A47L9/00(2006.01)i, F16B47/00(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（I P C））

Int.Cl. B62D57/024, A47L9/00, F16B47/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	JP 8-310461 A（日立造船株式会社）1996.11.26, 段落【0008】～【0010】、図1、2（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 6-72365 A（石川島播磨重工業株式会社）1994.03.15, 段落【0018】～【0026】、図1～3（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 9-99877 A（株式会社ビル代行）1997.04.15, 図1、2（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

1 7 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 2 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
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）

畔津 圭介

3 D

3 6 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1

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
Y	JP 2007-30852 A (関西電力株式会社) 2007. 02. 08, 段落【0 0 2 2】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 11-171063 A (日本ビソー株式会社) 1999. 06. 29, 段落【0 0 3 4】 (ファミリーなし)	4-5