

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/156263

発行日 平成29年4月13日 (2017. 4. 13)

(43) 国際公開日 平成27年10月15日 (2015. 10. 15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60B 19/00 (2006.01)	B60B 19/00 G	
	B60B 19/00 H	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

出願番号 特願2016-512731 (P2016-512731)	(71) 出願人 504132272 国立大学法人京都大学 京都府京都市左京区吉田本町36番地1
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/060779	(74) 代理人 100114502 弁理士 山本 俊則
(22) 国際出願日 平成27年4月6日 (2015. 4. 6)	(72) 発明者 小森 雅晴 京都府京都市西京区京都大学桂 国立大学 法人京都大学大学院工学研究科内
(31) 優先権主張番号 特願2014-81457 (P2014-81457)	
(32) 優先日 平成26年4月10日 (2014. 4. 10)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	

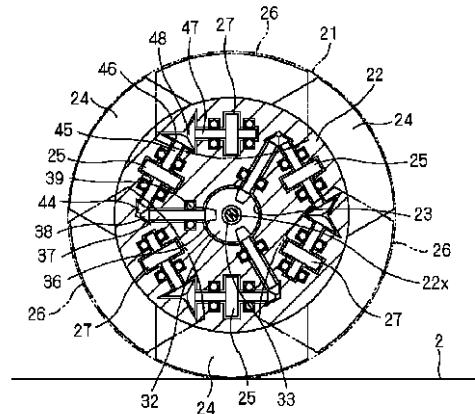
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動搬送機構

(57) 【要約】

主車輪が回転するときの振動を抑制することができる移動搬送機構を提供する。

ホイール回転中心軸(22x)を中心に回転自在に支持されるホイール部材(22)と、ホイール回転中心軸(22x)を方向に互いに離れホイール回転中心軸(22x)を中心とする第1及び第2の仮想円周に沿ってそれぞれ延在する回転中心軸を中心に回転自在にホイール部材(22)に支持された第1及び第2の副車輪(24, 26)とが、差動機構(30)を介して回転駆動される。ホイール回転中心軸(22x)の方向から見ると、ホイール回転中心軸(22x)を中心とする仮想外形円(21)の内側に、仮想外形円(21)に接近又は接するように第1及び第2の副車輪(24, 26)が配置され、かつ、仮想外形円(21)に沿って第1の副車輪(24)の隣に第2の副車輪(26)が配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホイール回転中心軸を中心に回転自在に支持されるホイール部材と、
前記ホイール回転中心軸を中心とする第 1 の仮想円周に沿って延在する回転中心軸を中心
に回転自在に、前記ホイール部材に支持された第 1 の副車輪と、

前記ホイール回転中心軸方向に前記第 1 の仮想円周から離れた位置において、前記ホイ
ール回転中心軸を中心とする第 2 の仮想円周に沿って延在する回転中心軸を中心
に回転自在に、前記ホイール部材に支持された第 2 の副車輪と、

前記ホイール回転中心軸と同軸に回転自在に配置された第 1 及び第 2 の入力部材と、前
記第 1 及び第 2 の入力部材の両方に接触し、自転中心軸を中心に自転可能、かつ、前記ホ
イール回転中心軸のまわりを公転可能である出力部材とを含む差動機構と、

前記ホイール部材に固定され、前記差動機構の前記出力部材を、前記自転中心軸を中心
に回転自在に支持する回転支持部材と、

前記第 1 及び第 2 の副車輪のうち少なくとも一つの副車輪と前記差動機構の前記出力部
材との間を結合し、前記出力部材の前記自転中心軸を中心とする自転による回転を当該副
車輪に伝達して当該副車輪を回転させる回転伝達部材と、

を備え、

前記第 1 及び第 2 の副車輪は、前記ホイール回転中心軸の方向から見ると、前記ホイ
ール回転中心軸を中心とする仮想外形円の内側に、前記仮想外形円に接近又は接するよう
に配置され、かつ、

前記仮想外形円に沿って前記第 1 の副車輪の隣に前記第 2 の副車輪が配置され、

前記ホイール部材は、前記差動機構の前記出力部材の前記ホイール回転中心軸のまわり
の公転に伴って、前記ホイール回転中心軸を中心に回転することを特徴とする移動搬送機
構。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の副車輪は、前記ホイール回転中心軸の方向から見ると、前記仮想外
形円に沿って交互に配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の移動搬送機構。

【請求項 3】

前記ホイール回転中心軸方向に垂直な方向から見ると、前記第 1 の副車輪と前記第 2 の
副車輪は前記ホイール回転中心軸方向に離れて配置され、前記第 1 の副車輪と前記第 2 の
副車輪の間に前記差動機構が配置されていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の
移動搬送機構。

【請求項 4】

接触面に接していない前記第 1 及び第 2 の副車輪を、前記ホイール回転中心軸を中心と
する径方向の外側に移動させ、当該第 1 及び第 2 の副車輪と前記差動機構の前記出力部材
との間の前記回転伝達部材による結合を解除又は低減させる駆動低減機構をさらに備えた
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一つに記載の移動搬送機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動搬送機構に関し、詳しくは、全方向移動可能な車輪を備えた移動搬送機構
に関する。

【背景技術】

【0002】

平面上を全方向に移動可能なロボットや、工場内の搬送設備等において、オムニホイ
ールと呼ばれる車輪が用いられている。このオムニホイールは、主車輪の外周に副車輪を並
べたものであり、副車輪の回転中心軸は主車輪の円周方向と略一致する方向に延在し、副
車輪は回転自在である。オムニホイールを駆動する場合は、主車輪のみを回転駆動する。

【0003】

また、例えば図 7 及び図 8 に示すように、主車輪の回転駆動と副車輪の回転駆動とを行

10

20

30

40

50

うことができる移動搬送機構が提案されている。図7は、この移動搬送機構の断面図であり、図8は図7の線A-Aに沿って切断した断面図である。図7及び図8に示すように、移動搬送機構110は、ホイール回転中心軸121を中心に回転自在にケーシング112に支持されているホイール部材120に、副車輪130が回転自在に支持されている。副車輪130の回転中心軸131は、ホイール回転中心軸121を中心とする仮想円周に沿って延在している。ホイール部材120と副車輪130は、モータ114a, 114bの回転が差動機構140を介して配分されて回転する。差動機構140は、ホイール回転中心軸121と同軸に回転自在に配置された第1及び第2の入力かさ歯車118a, 118bと、第1及び第2の入力かさ歯車118a, 118bの両方に噛み合い、自転可能、かつ、ホイール回転中心軸121のまわりを公転可能である出力かさ歯車142とを含む。出力かさ歯車142は回転軸143の一端に固定され、回転軸143は、ホイール部材120に固定された回転支持部材126によって、回転自在に支持されている。モータ114a, 114bの回転が第1及び第2の入力かさ歯車118a, 118bに伝達されたとき、出力かさ歯車142が自転すると、出力かさ歯車142の自転による回転が副車輪130に伝達され、副車輪130が回転する。モータ114a, 114bの回転が第1及び第2の入力かさ歯車118a, 118bに伝達されて出力かさ歯車142が公転すると、出力かさ歯車142の公転に伴ってホイール部材120が回転する。ホイール部材120の回転は主車輪の回転を意味する(例えば、特許文献1参照)。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献1】特許第5158698号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この移動搬送機構110には、円周方向に隣り合う副車輪130の間に隙間があるため、ホイール部材120が回転する(主車輪が回転する)と床面102との接触が断続的になり、振動が発生するという課題がある。

【0006】

本発明は、かかる実情に鑑み、主車輪が回転するときの振動を抑制することができる移動搬送機構を提供しようとするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した移動搬送機構を提供する。

【0008】

移動搬送機構は、(a)ホイール回転中心軸を中心に回転自在に支持されるホイール部材と、(b)前記ホイール回転中心軸を中心とする第1の仮想円周に沿って延在する回転中心軸を中心に回転自在に、前記ホイール部材に支持された第1の副車輪と、(c)前記ホイール回転中心軸方向に前記第1の仮想円周から離れた位置において、前記ホイール回転中心軸を中心とする第2の仮想円周に沿って延在する回転中心軸を中心に回転自在に、前記ホイール部材に支持された第2の副車輪と、(d)前記ホイール回転中心軸と同軸に回転自在に配置された第1及び第2の入力部材と、前記第1及び第2の入力部材の両方に接触し、自転中心軸を中心に自転可能、かつ、前記ホイール回転中心軸のまわりを公転可能である出力部材とを含む差動機構と、(e)前記ホイール部材に固定され、前記差動機構の前記出力部材を、前記自転中心軸を中心に回転自在に支持する回転支持部材と、(f)前記第1及び第2の副車輪のうち少なくとも一つの副車輪と前記差動機構の前記出力部材との間を結合し、前記出力部材の前記自転中心軸を中心とする自転による回転を当該副車輪に伝達して当該副車輪を回転させる回転伝達部材と、を備える。前記第1及び第2の副車輪は、前記ホイール回転中心軸の方向から見ると、前記ホイール回転中心軸を中心と

40

50

する仮想外形円の内側に、前記仮想外形円に接近又は接するように配置され、かつ、前記仮想外形円に沿って前記第 1 の副車輪の隣に前記第 2 の副車輪が配置されている。前記ホイール部材は、前記差動機構の前記出力部材の前記ホイール回転中心軸のまわりの公転に伴って、前記ホイール回転中心軸を中心に回転する。

【0009】

上記構成によれば、ホイール回転中心軸の方向から見ると、仮想外形円に沿って第 1 の副車輪の隣りに第 2 の副車輪を配置して、円周方向に隣り合う副車輪の間の隙間を少なくし又は無くすことによって、ホイール部材が回転して（主車輪が回転して）副車輪が順次床面に接するときに、円周方向に隣り合う副車輪間の隙間に起因して発生する振動を抑制することができる。

10

【0010】

好ましくは、前記第 1 及び第 2 の副車輪は、前記ホイール回転中心軸の方向から見ると、前記仮想外形円に沿って交互に配置されている。

【0011】

この場合、仮想外形円の全周に沿って、円周方向に隣り合う副車輪の間の隙間を少なくし又は無くすことができ、円周方向に隣り合う副車輪間の隙間に起因する振動を、主車輪の回転角度に制約されることなく抑制することができる。

【0012】

好ましくは、前記ホイール回転中心軸方向に垂直な方向から見ると、前記第 1 の副車輪と前記第 2 の副車輪は前記ホイール回転中心軸方向に離れて配置され、前記第 1 の副車輪と前記第 2 の副車輪の間に前記差動機構が配置されている。

20

【0013】

この場合、第 1 の副車輪と第 2 の副車輪との間に差動機構を配置することによって、第 1 及び第 2 の副車輪を回転駆動するための構成を簡素化することができる。

【0014】

好ましくは、接触面に接していない前記第 1 及び第 2 の副車輪を、前記ホイール回転中心軸を中心とする径方向の外側に移動させ、当該第 1 及び第 2 の副車輪と前記差動機構の前記出力部材との間の前記回転伝達部材による結合を解除又は低減させる駆動低減機構をさらに備える。

【0015】

この場合、接触面に接していない第 1 及び第 2 の副車輪を駆動する無駄をなくして、第 1 及び第 2 の副車輪を効率よく駆動することができる。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、主車輪が回転するときの振動を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】移動搬送機構の断面図である。（実施例 1）

【図 2】図 1 の線 A - A に沿って切断した断面図である。（実施例 1）

【図 3】図 1 の線 B - B に沿って切断した断面図である。（実施例 1）

40

【図 4】図 1 の線 C - C に沿って切断した断面図である。（実施例 1）

【図 5】移動搬送機構の動作を説明するための模式図である。（実施例 1）

【図 6】移動搬送機構の要部構成図である。（実施例 1 の変形例 1）

【図 7】移動搬送機構の断面図である。（従来例 1）

【図 8】図 7 の線 A - A に沿って切断した断面図である。（従来例 1）

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】

<実施例 1> まず、移動搬送機構 10 の構成について、図 1 乃至図 4 を参照しながら

50

説明する。図 1 は、移動搬送機構 10 の構成を示す断面図である。図 2 は、図 1 の線 A - A に沿って切断した断面図である。図 3 は、図 1 の線 B - B に沿って切断した断面図である。図 4 は、図 1 の線 C - C に沿って切断した断面図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、移動搬送機構 10 のケーシング 12 に、ホイール部材 22 と、第 1 及び第 2 の回転軸 33, 35 とが回転自在に支持されている。

【 0 0 2 1 】

第 1 の回転軸 33 の一端に、ケーシング 12 に固定された第 1 のモータ 52 から回転が伝達される。第 2 の回転軸 35 は、第 1 の回転軸 33 の外側に、第 1 の回転軸 33 と同心に配置された中空円筒状の部材である。第 2 の回転軸 35 の一端に、ケーシング 12 に固定された第 2 のモータ 54 から歯車 56, 58 を介して、回転が伝達される。

10

【 0 0 2 2 】

ホイール部材 22 の中心には貫通穴 23 が形成され、貫通穴 23 内に、ホイール部材 22 のホイール回転中心軸 22x と同心に、第 1 及び第 2 の回転軸 33, 35 の他端側が配置されている。第 1 及び第 2 の回転軸 33, 35 の他端側とホイール部材 22 とは、軸受を介して相対回転自在に支持されている。

【 0 0 2 3 】

図 1、図 2 及び図 4 に示すように、ホイール部材 22 は、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 を回転自在に支持している。なお、図 2 及び図 4 には、ホイール部材 22 に固定された軸 24k, 26k を中心に、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 が軸受を介して回転自在に支持される構成を示しているが、これに限るものではない。第 1 の副車輪 24 と第 2 の副車輪 26 とは、ホイール回転中心軸 22x 方向に離れており、第 1 の副車輪 24 と第 2 の副車輪 26 との間に差動機構 30 が配置されている。

20

【 0 0 2 4 】

図 1 及び図 3 に示すように、差動機構 30 は、第 1 及び第 2 の回転軸 33, 35 の他端側に固定され互いに対向する入力かさ歯車 32, 34 と、入力かさ歯車 32, 34 に噛み合う 3 つの出力かさ歯車 36 とを含む。出力かさ歯車 36 は、出力かさ歯車軸 37 の一端に固定されている。出力かさ歯車軸 37 は、ホイール部材 22 に固定された軸受 39 によって回転自在に支持されている。出力かさ歯車軸 37 の他端には、かさ歯車 38 が固定されている。入力かさ歯車 32, 34 は、差動機構の第 1 及び第 2 の入力部材である。出力かさ歯車 36、出力かさ歯車軸 37 は、差動機構の出力部材である。軸受 39 は、回転支持部材である。

30

【 0 0 2 5 】

差動機構には、かさ歯車の代わりに、フェースギヤ、ハイポイドギヤなどの歯車や、円筒歯車を用いた遊星歯車装置等、歯が噛み合う構成を用いることができる。また、フリクションドライブ（摩擦伝動を利用するもの）、トラクションドライブ（トラクションオイルを利用するもの）等のように、噛み合う歯がない構成を用いてもよい。ベルトやワイヤ等を介して回転を伝達する差動機構を用いてもよい。

【 0 0 2 6 】

図 2 及び図 4 に示すように、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 は、樽状の外形を有し、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 の回転中心軸 24x, 26x は、ホイール回転中心軸 22x を中心とする仮想円周 22p, 22q に沿って延在している。第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 は、ホイール部材 22 よりも径方向外側に突出しており、ホイール部材 22 の回転に応じて床面 2 に接する。

40

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 は、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 の外周面 24a, 26a に接触する第 1 及び第 2 の駆動ローラ 25, 27 によって回転駆動される。図 3 に示すように、第 1 及び第 2 の駆動ローラ 25, 27 は、それぞれ、第 1 及び第 2 の駆動ローラ軸 45, 47 に固定され、第 1 及び第 2 の駆動ローラ軸 45, 47 はホイール部材 22 に回転自在に支持されている。第 1 及び第 2 の駆動ローラ軸 45

50

、47の一端には、互いに噛み合うかさ歯車46、48が固定されている。第1の駆動ローラ軸45の他端にはかさ歯車44が固定され、このかさ歯車44は、出力かさ歯車軸37の他端に固定されたかさ歯車38と噛み合っている。これらの第1及び第2の駆動ローラ25、27と、第1及び第2の駆動ローラ軸45、47と、かさ歯車38、44、46、48は、回転伝達部材であり、出力かさ歯車軸37の回転を第1及び第2の副車輪24、26に伝達して第1及び第2の副車輪24、26を回転させる。

【0028】

次に、移動搬送機構10の動作について、図5の模式図を参照しながら説明する。図5は、床面2から移動搬送機構10とケーシング12を見た様子を示す。図5では、ホイール部材22に第1及び第2の副車輪24、26が配置された主車輪20について、第1及び第2の副車輪24、26のうち、床面2に接する一つの副車輪28のみが図示されている。ここでは、差動機構30の一对の入力かさ歯車32、34の歯数が同じ場合をとりあげて説明する。

10

【0029】

差動機構30の1対の入力かさ歯車32、34の両方を同じ方向に同じ角速度で回転駆動すると、出力かさ歯車36は自転することなく、ホイール回転中心軸22xのまわりを公転する。これによって、図5(a)に示すように、第1及び第2の副車輪24、26は停止した状態で、すなわち、第1及び第2の副車輪24、26が自転しない状態で、ホイール部材22が回転し、主車輪20が矢印83に示すように回転する。その結果、矢印86で示すように、ケーシング12は床面2に対して、前後方向(図5(a)において上下方向)に相対的に移動する。

20

【0030】

差動機構30の1対の入力かさ歯車32、34を互いに逆方向に、絶対値が同じ角速度で回転駆動すると、出力かさ歯車36は公転することなく、自転する。これによって、図5(b)に示すように、ホイール部材22が停止した状態で、矢印85で示すように副車輪28が回転中心軸28xのまわりを回転(自転)する。その結果、矢印88で示すように、ケーシング12は床面2に対して、左右方向(図5(b)において左右方向)に相対的に移動する。

【0031】

差動機構30の1対の入力かさ歯車32、34を互いに絶対値が異なる角速度で回転駆動すると、出力かさ歯車36は、自転し、かつ公転する。これによって、図5(c)において矢印83で示すように主車輪20が回転し、矢印85で示すように副車輪28が回転(自転)する。その結果、例えば矢印87で示すように、ケーシング12は床面2に対して図5(c)に示すように斜め方向に相対的に移動する。

30

【0032】

移動搬送機構10は、モータ52、54の回転を制御することで、平面内の全方向の移動が可能である。

【0033】

すなわち、ケーシング12を床面2に対して前後方向(図5(a)において矢印86で示す方向)に移動させたい場合には、第1及び第2の副車輪24、26が回転しない状態でホイール部材22を回転させればよいので、出力かさ歯車36が公転しかつ自転しないように、入力かさ歯車32、34の両方を同じ方向に同じ角速度(第1の角速度比)で回転駆動するように、モータ52、54の回転を制御する。

40

【0034】

ケーシング12を床面2に対して左右方向(図5(b)において矢印88で示す方向)に移動させたい場合には、第1及び第2の副車輪24、26が自転し、ホイール部材22が回転しないようにすればよいので、出力かさ歯車36が自転しかつ公転しないように、入力かさ歯車32、34を互いに逆方向に絶対値が同じ角速度(第2の角速度比)で回転駆動するように、モータ52、54の回転を制御する。

【0035】

50

ケーシング 12 を床面 2 に対して前後方向でも左右方向でもない斜め方向（図 5（c）において、例えば矢印 87 で示す方向）に移動させたい場合には、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 が自転し、かつホイール部材 22 が回転すればよいので、出力かさ歯車 36 が自転しかつ公転するように、入力かさ歯車 32, 34 を、第 1 の角速度の比と異なりかつ第 2 の角速度の比と異なる角速度比で回転駆動するように、モータ 52, 54 の回転を制御する。

【0036】

移動搬送機構 10 は、駆動用の全てのモータ 52, 54 をケーシング 12 上に配置することができるので、使用できるモータに関する制約は少なく、幅広い種類やサイズのモータを利用することが可能である。例えば、副車輪駆動用のモータを主車輪に内蔵する場合よりも、大トルクのモータを用いることができる。したがって、副車輪のトルクを大きくすることができ、主車輪と副車輪の駆動力の差を小さくし、あるいは差を無くすることができる。また、移動搬送機構 10 は、モータを主車輪に内蔵しないので、モータへの電気供給等の配線が容易である。

10

【0037】

移動搬送機構 10 は、図 3 に示すように、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 が、ホイール回転中心軸 22x の方向から見ると、仮想外形円 21 に沿って交互に配置されている。そのため、仮想外形円 21 の全周に沿って副車輪 24, 26 の間の隙間を少なくし又は無くすることができ、円周方向に隣り合う副車輪 24, 26 間の隙間に起因する振動を、主車輪 20 の回転角度に制約されることなく抑制することができる。

20

【0038】

なお、主車輪 20 の回転が 1 回転より小さい範囲に限定される場合や、主車輪 20 の一部の回転角度範囲での振動の抑制が必要な場合には、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 が交互に配置されない部分があっても構わない。この場合、仮想外形円 21 の一部分に沿って隣り合うように副車輪 24, 26 を配置すれば、主車輪 20 の一部の回転角度範囲では、円周方向に隣り合う副車輪間の隙間に起因する振動を抑制することができる。

【0039】

第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 が樽状の形状を有していると、ホイール回転中心軸 22x の方向から見たとき、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 を仮想外形円 21 にできるだけ近付けることができるので、主車輪 20 が回転（ホイール部材 22 が回転）したときの移動搬送機構 10 の振動を抑制することが容易である。

30

【0040】

第 1 の副車輪 24 と第 2 の副車輪 26 との間に、差動機構 30 を配置すると、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 を回転駆動するための構成を簡素にすることができる。

【0041】

第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 が、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 の外周面 24a, 26a に接する駆動ローラ 25, 27 によって回転駆動されるように構成すると、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 の軸方向の端部から駆動力を伝達する場合に比べるとスペースに余裕ができるため、設計が容易になる。また、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 を軸方向に長くすることができるため、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 の中に大きい軸受を配置することも可能であり、耐荷重を高めることが容易である。

40

【0042】

<変形例 1> 実施例 1 の変形例 1 について、図 6 を参照しながら説明する。図 6 は、実施例 1 の変形例 1 の移動搬送機構の要部構成図である。

【0043】

図 6（a）に示すように、移動搬送機構 10 のホイール部材 22 に一端側が回転自在に支持され揺動自在である支持梁 50 の他端側に、第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 の軸 24k, 26k が支持されている。第 1 及び第 2 の副車輪 24, 26 は、軸 24k, 26k に対して回転自在に支持されている。支持梁 50 は、ばね等の弾性部材 62 によって付勢され、鎖線で示すように、床面に接していない副車輪 24s, 26s が、ホイール回転中

50

心軸から離れる方向（図では下向き）に移動し、第1及び第2の副車輪24s, 26sの外周面と第1及び第2の駆動ローラ25, 27との接触が解除又は低減される。実線で示すように、床面に接している副車輪24, 26は、ホイール回転中心軸に近づく方向（図では上向き）に移動して、第1及び第2の駆動ローラ25, 27と接触し、回転駆動される。なお、弾性部材62は無くてもよい。

【0044】

図6(b)に示すように、移動搬送機構10のホイール部材22に設けられ、副車輪24, 26の軸24k, 26kを支持する支持箱66が、ホイール回転中心軸に近づいたり離れたりする方向（図では上下方向）に移動自在に支持されている。支持箱66は、ゴム等の弾性部材64を介して、ホイール回転中心軸から離れる方向（図では下向き）に付勢されている。第1及び第2の副車輪24, 26は、軸24k, 26kに対して回転自在に支持されている。鎖線で示すように、床面に接していない副車輪24t, 26tは、ホイール回転中心軸から離れる方向（図では下向き）に移動し、駆動ローラ25, 27との接触が解除又は低減される。実線で示すように、床面に接している副車輪24, 26は、ホイール回転中心軸に近づく方向（図において上向き）に移動して、第1及び第2の駆動ローラ25, 27と接触し、回転駆動される。なお、弾性部材64は無くてもよい。

10

【0045】

このように、床面に接していない第1及び第2の副車輪24s, 26s; 24t, 26tを、ホイール回転中心軸を中心とする径方向の外側に移動させ、床面に接していない第1及び第2の副車輪24s, 26s; 24t, 26tと差動機構の出力部材との間の回転伝達部材による結合を解除又は低減させる駆動低減機構をさらに備えると、移動搬送機構10の移動の際に床面に接していない第1及び第2の副車輪24s, 26s; 24t, 26tを駆動する無駄をなくして、第1及び第2の副車輪24, 26を効率よく駆動することができる。

20

【0046】

支持梁や支持箱、弾性部材の代わりに、副車輪を支持するホイール部材の一部を弾性変形しやすい構造にした駆動低減機構としてもよい。

【0047】

<まとめ> 以上に説明したように、第1の副車輪24と第2の副車輪26とを、ホイール回転中心軸22xの方向に離し、かつ、ホイール回転中心軸22xの方向から見ると、仮想外形円21の内側に、仮想外形円21に接近又は接するように配置すると、円周方向に隣り合う副車輪間の隙間に起因して主車輪が回転するときが発生する振動を抑制することができる。

30

【0048】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変更を加えて実施することが可能である。

【0049】

実施例1では第1の副車輪を3個、第2の副車輪を3個用いる場合をとりあげて説明したが、第1の副車輪の数や第2の副車輪の数は3以外でもよい。例えば、第1の副車輪は1個以上であればよく、第2の副車輪は1個以上であればよい。第1及び第2の副車輪は、実施例以外の方法で回転駆動しても構わない。例えば、第1及び第2の副車輪の軸端に回転伝達部材を結合して、第1及び第2の副車輪を回転させても構わない。

40

【0050】

回転伝達部材には歯車、ベルト、歯付きベルト、チェーン、ワイヤ、回転軸、軸継手などを用いることができる。

【0051】

回転伝達部材には、丸ベルトを用いてもよい。丸ベルトの循環経路を折り曲げることにより、差動機構と副車輪との間の伝達経路が簡単になる。丸ベルトは、通常は、断面が円形の無端ベルト部材であるが、断面が一定の大きさでなくともよく、例えば、中心軸方向に断面の大きさが周期的に変化して表面に歯のような凹凸形状が形成されるものであって

50

もよい。

【0052】

回転伝達部材には、副車輪に係合し、副車輪の外周面のうち接地面に沿って延在する表面を有する無端循環部材を用いてもよい。

【0053】

副車輪と駆動ローラとが接触する面に、凸部及び凹部を形成して噛み合わせるようにすれば、駆動ローラと副車輪との間ですべりが生じるのを防ぎ、副車輪が確実に回転駆動されるようにすることができる。

【0054】

副車輪の形状は樽状の形状以外でもよい。

10

【0055】

副車輪は、その回転中心軸の少なくとも一部を円弧状に保ったままその回転中心軸のまわりを変形しながら回転するものでもよい。例えば、弾性部材を用いたり、円筒形状の部品を蛇腹状に重ね合わせたりすることによって、その回転中心軸を円弧状に保ったままその回転中心軸のまわりを変形しながら回転するように構成してもよい。

【0056】

複数個の副車輪を用いる場合は、回転伝達部材を介して全ての副車輪が直接回転されるようにしてもよい。あるいは、回転伝達部材を介して直接は回転されない副車輪が、回転伝達部材を介して直接回転される副車輪と回転が伝わるように連結され、両方の副車輪が同時に回転されるようにしてもよい。

20

【0057】

第1の副車輪と第2の副車輪に加えて、他の副車輪を用いてもよい。例えば、ホイール回転中心軸方向に第1の副車輪と第2の副車輪から離れた（第1の仮想円周と第2の仮想円周から離れた）位置において、ホイール回転中心軸を中心とする第3の仮想円周に沿って延在する回転中心軸を中心に回転自在に、ホイール部材に支持された第3の副車輪を用いてもよい。この場合、第1乃至第3の副車輪は、ホイール回転中心軸の方向から見ると、ホイール回転中心軸を中心とする仮想外形円の内側に、仮想外形円に接近又は接するように配置され、かつ、仮想外形円に沿って第1の副車輪の隣に第2の副車輪が配置され、第2の副車輪の隣に第3の副車輪が配置されてもよい。さらに、仮想外形円に沿って第3の副車輪の隣に第1の副車輪が配置されて、仮想外形円に沿って第1の副車輪、第2の副車輪、第3の副車輪、第1の副車輪、第2の副車輪、・・・の順に配置されてもよい。同様に、第1乃至第3の副車輪に加えて、さらに他の副車輪を用いてもよい。第1及び第2の副車輪以外の他の副車輪は、回転駆動されるものでも、回転自在なもの（回転駆動されないもの）でもよい。他の副車輪が回転駆動される場合、第1及び第2の副車輪に回転を伝達する差動機構から他の副車輪に回転が伝達されても、第1及び第2の副車輪に回転を伝達する差動機構とは別系統から他の副車輪に回転が伝達されてもよい。

30

【0058】

出力かさ歯車の数は3以外でもよい。1つの出力かさ歯車が第1及び第2の副車輪の両方を駆動してもよいし、第1及び第2の副車輪を駆動する出力かさ歯車を別々にしてもよい。1つの出力かさ歯車が1つの副車輪を駆動してもよい。

40

【0059】

差動機構は第1の副車輪と第2の副車輪の間以外に配置してもよい。

【0060】

樽状の形状の副車輪は外周面の場所によって副車輪の回転中心軸からの半径が異なるため、副車輪の角速度が一定でも場所によって外周面上の速度が異なる。副車輪の回転による床面上の移動速度を、狙った速度にするためには、副車輪の外周面の床面に接している場所に応じて、差動機構の入力部材の角速度を調整すればよい。

【0061】

本発明の移動搬送機構は、副車輪が下方に突出して床面等に接する移動搬送装置に限らず、上下を反転した構成で用いることもできる。例えば、上方に突出した副車輪で被搬送

50

物を下から支え、主車輪及び副車輪の回転の組み合わせによって、被搬送物を所望の方向に移動させたり旋回させたりする移動搬送装置にも用いることができる。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明は、前進・後進のみならず、横方向、斜め方向の移動が求められる機器、例えば、車椅子、高齢者用移動装置などの福祉機器や、工場や倉庫で使用される搬送台車、搬送車、フォークリフト、移動車両などの移動搬送機器などの用途に適用できる。

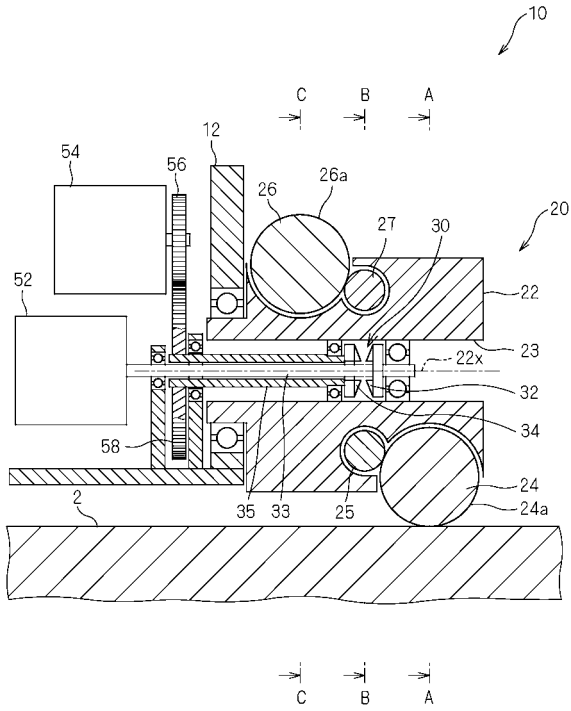
【符号の説明】

【0063】

2	床面（接触面）	10
10	移動搬送機構	
12	ケーシング	
20	主車輪	
21	仮想外形円	
22	ホイール部材	
22p	仮想円周（第1の仮想円周）	
22q	仮想円周（第2の仮想円周）	
22x	ホイール回転中心軸	
24	第1の副車輪	
24x	回転中心軸	20
25	第1の駆動ローラ（回転伝達部材）	
26	第2の副車輪	
26x	回転中心軸	
27	第2の駆動ローラ（回転伝達部材）	
28	副車輪	
28x	回転中心軸	
30	差動機構	
32	入力かさ歯車（差動機構の第1の入力部材）	
33	第1の回転軸	
34	入力かさ歯車（差動機構の第2の入力部材）	30
35	第2の回転軸	
36	出力かさ歯車（差動機構の出力部材）	
37	出力かさ歯車軸（差動機構の出力部材）	
38	かさ歯車（回転伝達部材）	
39	軸受（回転支持部材）	
44	かさ歯車（回転伝達部材）	
45	第1の駆動ローラ軸（回転伝達部材）	
46	かさ歯車（回転伝達部材）	
47	第2の駆動ローラ軸（回転伝達部材）	
48	かさ歯車（回転伝達部材）	40
50	支持梁（駆動低減機構）	
52	第1のモータ	
54	第2のモータ	
62, 64	弾性部材（駆動低減機構）	
66	支持箱（駆動低減機構）	

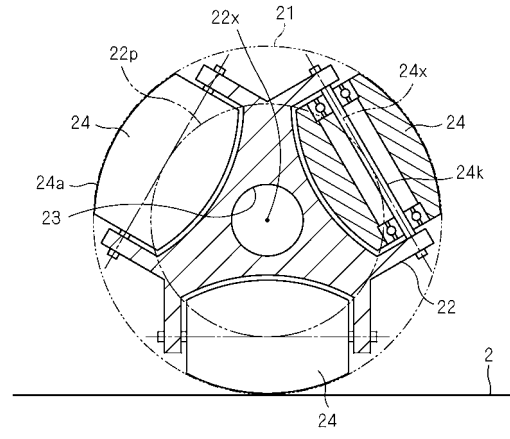
【 図 1 】

【 図 1 】



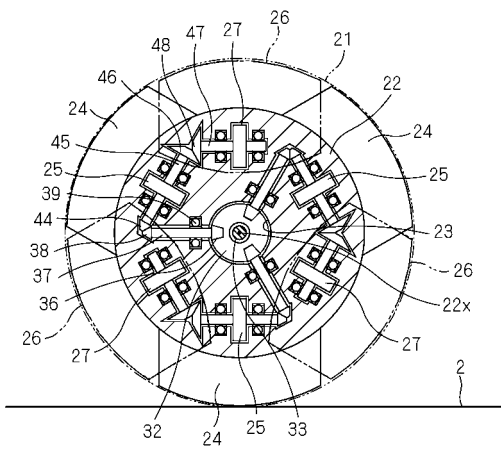
【 図 2 】

【 図 2 】



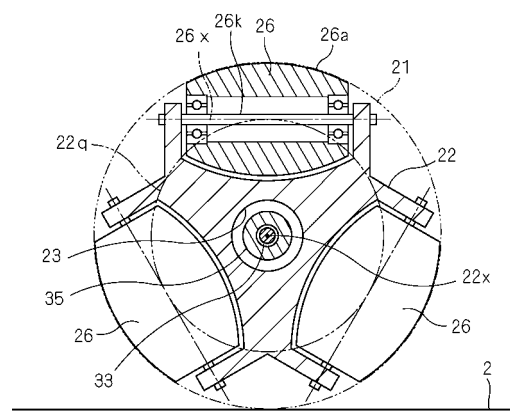
【 図 3 】

【 図 3 】



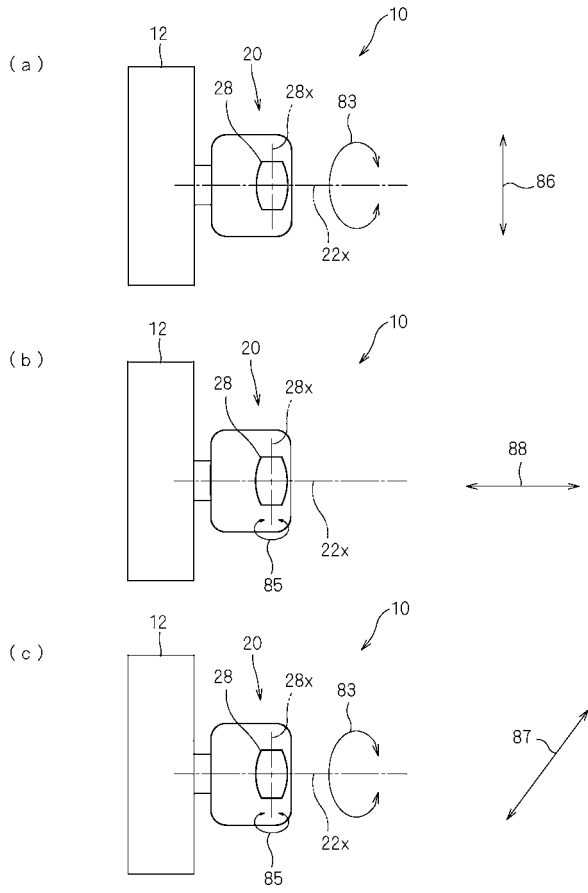
【 図 4 】

【 図 4 】



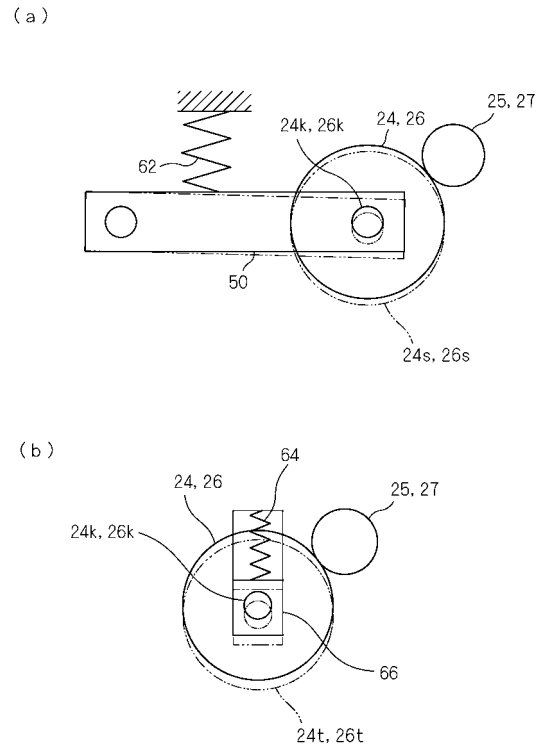
【図5】

【図5】



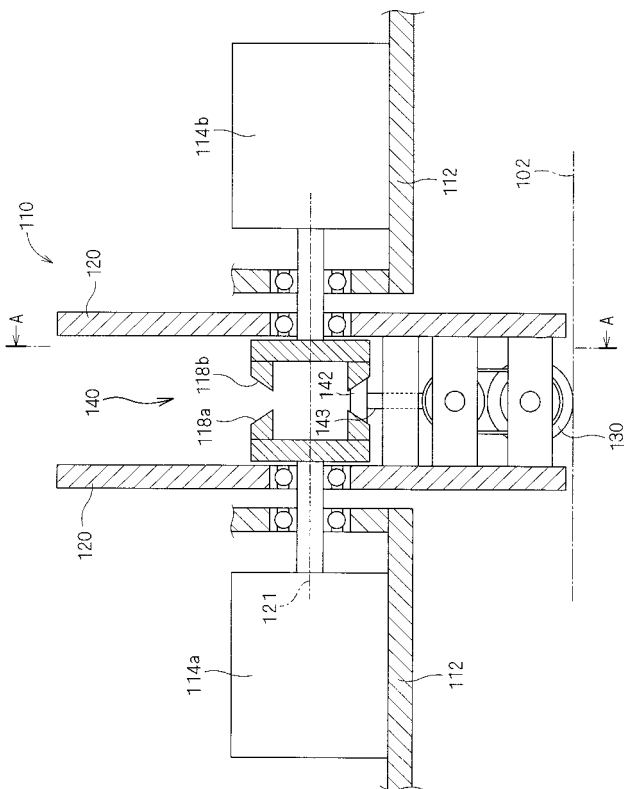
【図6】

【図6】



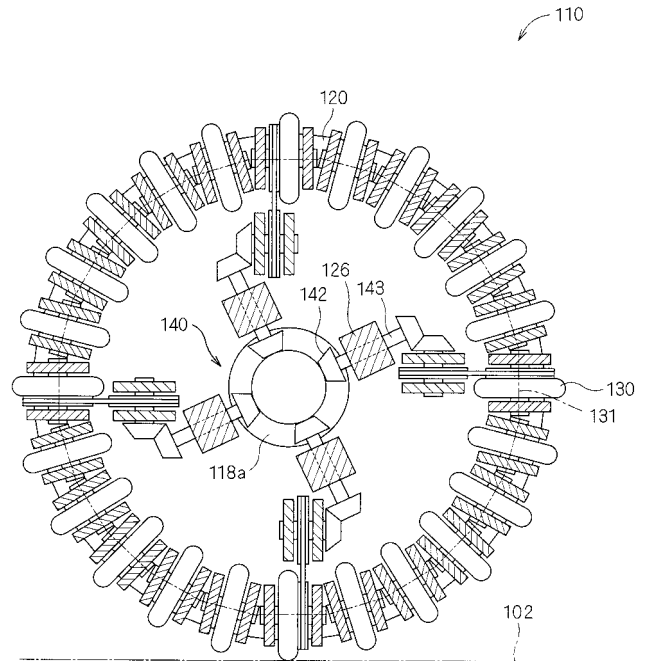
【図7】

【図7】



【図8】

【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成27年8月21日(2015.8.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホイール回転中心軸を中心に回転自在に支持されるホイール部材と、

前記ホイール回転中心軸を中心とする第1の仮想円周に沿って延在する回転中心軸を中心に回転自在に、前記ホイール部材に支持された第1の副車輪と、

前記ホイール回転中心軸方向に前記第1の仮想円周から離れた位置において、前記ホイール回転中心軸を中心とする第2の仮想円周に沿って延在する回転中心軸を中心に回転自在に、前記ホイール部材に支持された第2の副車輪と、

前記ホイール回転中心軸と同軸に回転自在に配置された第1及び第2の入力部材と、前記第1及び第2の入力部材の両方に接触し、自転中心軸を中心に自転可能、かつ、前記ホイール回転中心軸のまわりを公転可能である出力部材とを含む差動機構と、

前記ホイール部材に固定され、前記差動機構の前記出力部材を、前記自転中心軸を中心に回転自在に支持する回転支持部材と、

前記第1及び第2の副車輪のうち少なくとも一つの副車輪と前記差動機構の前記出力部材との間を結合し、前記出力部材の前記自転中心軸を中心とする自転による回転を当該副車輪に伝達して当該副車輪を回転させる回転伝達部材と、

接触面に接していない前記第1及び第2の副車輪を、前記ホイール回転中心軸を中心とする径方向の外側に移動させ、当該第1及び第2の副車輪と前記差動機構の前記出力部材との間の前記回転伝達部材による結合を解除又は低減させる駆動低減機構と、
を備え、

前記第1及び第2の副車輪は、前記ホイール回転中心軸の方向から見ると、前記ホイール回転中心軸を中心とする仮想外形円の内側に、前記仮想外形円に接近又は接するように配置され、かつ、

前記仮想外形円に沿って前記第1の副車輪の隣に前記第2の副車輪が配置され、

前記ホイール部材は、前記差動機構の前記出力部材の前記ホイール回転中心軸のまわりの公転に伴って、前記ホイール回転中心軸を中心に回転することを特徴とする移動搬送機構。

【請求項2】

前記第1及び第2の副車輪は、前記ホイール回転中心軸の方向から見ると、前記仮想外形円に沿って交互に配置されていることを特徴とする、請求項1に記載の移動搬送機構。

【請求項3】

前記ホイール回転中心軸方向に垂直な方向から見ると、前記第1の副車輪と前記第2の副車輪は前記ホイール回転中心軸方向に離れて配置され、前記第1の副車輪と前記第2の副車輪の間に前記差動機構が配置されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の移動搬送機構。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/060779
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60C19/00(2006.01)i, B60B19/00(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) B60C19/00, B60B19/00 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 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 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.
X A	JP 2013-532600 A (Toyota Motor Engineering & Manufacturing North America, Inc.), 19 August 2013 (19.08.2013), paragraphs [0003] to [0004], [0015] to [0062]; fig. 2 to 12 & US 2012/0018232 A1 & WO 2012/012215 A2 & CN 103079838 A	1-3 4
Y A	JP 2009-179110 A (Kyoto University), 13 August 2009 (13.08.2009), paragraphs [0005] to [0007], [0035] to [0052], [0085], [0103] to [0104]; fig. 1 to 2, 22 (Family: none)	1-3 4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 15 June 2015 (15.06.15)		Date of mailing of the international search report 23 June 2015 (23.06.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060779

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 2013-256212 A (Kyomachi Co., Ltd.), 26 December 2013 (26.12.2013), paragraphs [0010] to [0011], [0026] to [0027]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/060779	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60C19/00(2006.01)i, B60B19/00(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 (IPC)) Int.Cl. B60C19/00, B60B19/00			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	
X A	JP 2013-532600 A (トヨタ モーター エンジニアリング アンド マニュファクチャリング ノース アメリカ, インコーポレイティ ド) 2013.08.19, [0003]-[0004], [0015]-[0062], 第 2-12 図 & US 2012/0018232 A1 & WO 2012/012215 A2 & CN 103079838 A	1-3 4	
Y A	JP 2009-179110 A (国立大学法人京都大学) 2009.08.13, [0005]-[0007], [0035]-[0052], [0085], [0103]-[0104], 第 1-2 図, 第 22 図 (ファミリーなし)	1-3 4	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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)		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 15.06.2015		国際調査報告の発送日 23.06.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 柳楽 隆昌	3 Q 4 1 3 4
		電話番号 03-3581-1101	内線 3381

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2015/060779
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 2013-256212 A (京町産業車輛株式会社) 2013. 12. 26, [0010]-[0011], [0026]-[0027], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-3

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。