

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-512661

(P2017-512661A)

(43) 公表日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(51) Int.Cl.

B25J 5/00 (2006.01)
B60K 7/00 (2006.01)
B60K 1/02 (2006.01)

F 1

B25J 5/00
B60K 7/00
B60K 1/02

A

テーマコード(参考)

3C707
3D235

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2016-555499 (P2016-555499)
(86) (22) 出願日 平成27年2月26日 (2015.2.26)
(85) 翻訳文提出日 平成28年11月2日 (2016.11.2)
(86) 國際出願番号 PCT/US2015/017818
(87) 國際公開番号 WO2015/134284
(87) 國際公開日 平成27年9月11日 (2015.9.11)
(31) 優先権主張番号 61/948,467
(32) 優先日 平成26年3月5日 (2014.3.5)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 14/485,395
(32) 優先日 平成26年9月12日 (2014.9.12)
(33) 優先権主張国 米国(US)

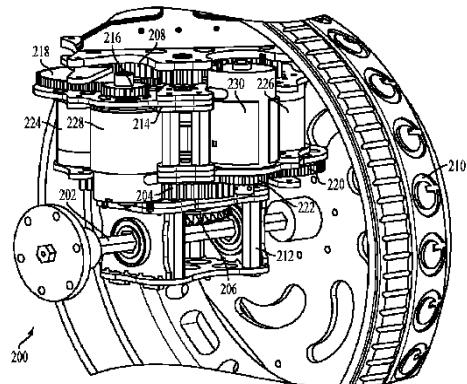
(71) 出願人 595020643
クアルコム・インコーポレイテッド
QUALCOMM INCORPORATED
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
121-1714、サン・ディエゴ、モア
ハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人 100108855
弁理士 蔡田 昌俊
(74) 代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74) 代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多軸原動機付き車輪

(57) 【要約】

ロボットデバイスが、駆動ポッドの輪軸に結合された複数の車輪(210、404)の間に画定された駆動ポッド(100、200、300、402)を含む。このロボットデバイスは、駆動ポッドに結合されており、駆動ポッドをロボットデバイスの本体と結合するように構成されている単一の取付軸をさらに含む。このロボットデバイスはまた、駆動ポッド内に画定されており、駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように構成されている複数の第1のモーター(102、106)を含む。このロボットデバイスはまた、駆動ポッド内に画定されており、駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように構成されている第2のモーター(104)をさらに含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロボットデバイスであって、
駆動ポッドの輪軸に結合された複数の車輪の間に画定された駆動ポッドと、
前記駆動ポッドに結合されており、前記駆動ポッドを前記ロボットデバイスの本体と結合するように構成されている単一の取付軸と、
前記駆動ポッド内に画定されており、前記駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように構成されている複数の第1のモーターと、
前記駆動ポッド内に画定されており、前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように構成されている第2のモーターと、を備える前記ロボットデバイス。
10

【請求項 2】

前記駆動ポッドの駆動軸に結合された差動装置をさらに備え、前記差動装置は前記輪軸を駆動するように構成されている、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項 3】

前記複数の第1の駆動歯車は、前記駆動軸歯車を駆動するように構成されており、
前記駆動軸歯車は、前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように、前記駆動軸を駆動するように構成されている、請求項2に記載のロボットデバイス。

【請求項 4】

前記駆動ポッドに結合されており、前記輪軸と前記差動装置とを収容するように構成されているカルーセル、前記カルーセル歯車は前記カルーセルに結合されている、をさらに備える、請求項3に記載のロボットデバイス。
20

【請求項 5】

前記第2の駆動歯車は、前記順方向に対して実質的に直角の少なくとも1つの方向に前記カルーセルを回転させるよう、前記カルーセル歯車を駆動するように構成されている、請求項4に記載のロボットデバイス。

【請求項 6】

前記単一の取付軸は前記本体のアームに結合されている、請求項1に記載のロボットデバイス。
30

【請求項 7】

複数の駆動ポッドをさらに備える、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項 8】

複数の歯車箱をさらに備え、各歯車箱は、少なくとも前記複数の第1の駆動歯車または前記第2の駆動歯車の少なくとも速度、トルク、またはそれらの組合せを制御するように構成された少なくとも1つの歯車箱歯車に結合されている、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項 9】

ロボットデバイスを制御する方法であって、
駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御することと、
前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で第2のモーターを制御することと、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、単一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備える方法。
40

【請求項 10】

前記複数の第1の駆動歯車によって前記駆動軸歯車を駆動することと、
前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動することと、をさらに備える、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

輪軸を駆動するように差動装置を駆動することをさらに備える、請求項10に記載の方
50

法。

【請求項 1 2】

前記順方向に対して実質的に直角の少なくとも 1 つの方向にカルーセルを回転させるように前記第 2 の駆動歯車によって前記カルーセル歯車を駆動することをさらに備える、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

ロボットデバイスを制御するための装置であって、

駆動ポッド内で、前記駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第 1 の駆動歯車を制御するための手段と、

前記駆動ポッド内で、前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第 2 の駆動歯車を制御するための手段と、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、単一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備える装置。

10
【請求項 1 4】

前記駆動軸歯車を駆動するための手段と、

前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動するための手段と、をさらに備える、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

輪軸を駆動するように差動装置を駆動するための手段をさらに備える、請求項 1 4 に記載の装置。

20
【請求項 1 6】

前記順方向に対して実質的に直角の少なくとも 1 つの方向にカルーセルを回転させるように前記カルーセル歯車を駆動するための手段をさらに備える、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

ロボットデバイスを制御するためのコンピュータプログラム製品であって、

プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードは、

駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第 1 の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で複数の第 1 のモーターを制御するためのプログラムコードと、

前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第 2 の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で第 2 のモーターを制御するためのプログラムコードと、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、単一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備えるコンピュータプログラム製品。

30
【請求項 1 8】

前記プログラムコードは、

前記複数の第 1 の駆動歯車によって前記駆動軸歯車を駆動するためのプログラムコードと、

前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動するためのプログラムコードと、をさらに備える、請求項 1 7 に記載のコンピュータプログラム製品。

40
【請求項 1 9】

前記プログラムコードは、輪軸を駆動するように差動装置を駆動するためのプログラムコードをさらに備える、請求項 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 2 0】

前記プログラムコードは、前記順方向に対して実質的に直角の少なくとも 1 つの方向にカルーセルを回転させるように前記第 2 の駆動歯車によって前記カルーセル歯車を駆動するためのプログラムコードをさらに備える、請求項 1 9 に記載のコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、その開示全体が参考により本明細書に明確に組み込まれる、2014年3月5日にDonald Bolden HUTSONの名義で出願された米国仮特許出願第61/948,467号の、米国特許法第119条(e)項に基づく利益を主張する。

【0002】

[0002] 本開示のいくつかの態様は、一般に車両に関し、より詳細には、独立して制御される多軸車輪を介して車両の移動を制御するためのシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003] 車両の機動性を改善するために、様々な車輪構成が開発されてきた。車など、独立した車輪を備える従来の車両は、向きを変えるためにアッカーマンステアリングを使用している。アッカーマンステアリングは、前輪または後輪の差動装置と対にされるときに望ましいものとなる。それでもなお、アッカーマンステアリングは、所定の位置で向きを変える車両で使用するには望ましくない。

10

【0004】

[0004] いくつかの場合には、タンクトレッドなどのトレッドが車両に移動をもたらし得る。それらのトレッドは、全地形での静止摩擦には望ましくなり得るが、所定の位置で向きを変えるには非効率的である。すなわち、曲がった経路に追従するために、従来のトレッド型の車両はスキッドステアを使用して回転している。それでもなお、屋内でまたは脆弱な表面上で使用されるとき、トレッドは表面に損傷を与える。

20

【0005】

[0005] 他の場合には、ロボットに使用される駆動システムなどの車両駆動システムが、各車輪を順方向および/または逆方向に駆動するとともに所定の位置で回転もさせる多軸回転を使用し得る。そのような車輪は、ワイルドスワープホイール(wild swerve wheels)とも呼ばれ得る。多軸車輪は、ショッピングカートまたはオフィスチェアの車輪などのアクチュエータ駆動型のキャスタホイールと類似している。それでもなお、従来の多軸車輪は独立して操作されるものではない。

【0006】

[0006] いくつかの場合には、車両駆動システムは多軸回転を使用し得る。その多軸回転は、各車輪を順方向および/または逆方向に駆動するとともに、各車輪を所定の位置で回転もさせるものである。多軸車輪は、ワイルドスワープホイールとも呼ばれ得る。多軸車輪は、ショッピングカートまたはオフィスチェアの車輪などのアクチュエータ駆動型のキャスタホイールと類似している。アクチュエータ駆動型のキャスタホイールなどの従来の車輪は、独立に操作されるものではない。したがって、車両が、順方向、逆方向など様々な方向に移動し、左に回転し、右に回転し、左に旋回し、右に旋回し得るように、独立した多軸車輪を設けることが望ましい。

30

【発明の概要】

【0007】

[0007] 本開示の一態様では、ロボットデバイスが開示される。このロボットデバイスは、駆動ポッドの輪軸に結合された複数の車輪の間に画定された駆動ポッドを含む。このロボットデバイスは、駆動ポッドに結合されており、駆動ポッドをロボットデバイスの本体と結合するように構成されている単一の取付軸をさらに含む。このロボットデバイスはまた、駆動ポッド内に画定されており、駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように構成されている複数の第1のモーターを含む。このロボットデバイスはまた、駆動ポッド内に画定されており、駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように構成されている第2のモーターをさらに含む。

40

【0008】

[0008] 本開示の別の態様によれば、ロボットデバイスを制御するための方法が開示される。この方法は、駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御する

50

ように駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御することを含む。この方法はまた、駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように駆動ポッド内で第2のモーターを制御することをさらに含む。一構成では、駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置され、単一の取付軸を介してロボットデバイスに結合される。

【0009】

[0009]本開示のまた別の態様は、駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御するための手段を含む装置を対象とする。この装置はまた、駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように駆動ポッド内で第2のモーターを制御するための手段をさらに含む。一構成では、駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置され、単一の取付軸を介してロボットデバイスに結合される。

10

【0010】

[0010]さらに本開示のまた別の態様は、ロボットデバイスを制御するための装置を対象とし、その装置は、メモリと、そのメモリに結合された1つまたは複数のプロセッサとを有するものである。そのプロセッサは、駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御するように構成される。そのプロセッサはまた、駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように駆動ポッド内で第2のモーターを制御するように構成される。一構成では、駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置され、単一の取付軸を介してロボットデバイスに結合される。

20

【0011】

[0011]本開示の別の態様では、ロボットデバイスを制御するためのコンピュータプログラム製品が開示される。非一時的プログラムコードが記録された非一時的コンピュータ可読媒体を有するコンピュータプログラム製品。駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御するためのプログラムコードを含むプログラムコード。また、駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように駆動ポッド内で第2のモーターを制御するためのプログラムコードを含むプログラムコード。一構成では、駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置され、単一の取付軸を介してロボットデバイスに結合される。

30

【0012】

[0012]本開示の追加の特徴および利点が、以下に説明される。本開示が本開示の同じ目的を遂行するための他の構造を修正または設計するための基礎として容易に利用され得ることを、当業者は諒解されたい。また、そのような均等な構成が、添付の特許請求の範囲に記載したような本開示の教示から逸脱しないことを、当業者は諒解されたい。さらなる目的および利点とともに、本開示の編成と動作の方法の両方に関して、本開示を特徴づけると考えられる新規の特徴は、添付の図に関して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。ただし、図の各々は例示および説明のためにのみ提供され、本開示の限界を定めるものでないことを明確に理解されたい。

【0013】

[0013]本開示の特徴、特性、および利点は、全体を通じて同様の参照符号が同様のものを指す図面とともに、以下に記載する発明を実施するための形態を読めばより明らかになる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】[0014]本開示の態様による独立ワイルドスワープ駆動ポッドの例を示す図。

【図2】本開示の態様による独立ワイルドスワープ駆動ポッドの例を示す図。

【図3】本開示の態様による独立ワイルドスワープ駆動ポッドの例を示す図。

【図4】[0015]本開示の一態様による独立ワイルドスワープ駆動ポッドを有する車両を示す図。

【図5】[0016]本開示の一態様による独立ワイルドスワープ駆動ポッドの一例を示す図。

50

【図6】[0017]本開示の一態様による車両を自律的に制御するための方法を示す流れ図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

[0018]添付の図面に関して以下に記載される発明を実施するための形態は、様々な構成を説明するものであり、本明細書で説明される概念が実施され得る構成のみを表すものではない。発明を実施するための形態は、様々な概念の完全な理解を与える目的で特定の詳細を含む。しかしながら、これらの特定の詳細なしにこれらの概念が実施され得ることは当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、よく知られている構造および構成要素は、そのような概念を不明瞭にすることを避けるために、ブロック図の形態で示されている。

10

【0016】

[0019]これらの教示に基づき、本開示の任意の他の態様とは独立して実施されようと、または組み合わせて実施されようと、本開示の範囲は、本開示のいずれの態様も包含するように意図されていることを当業者であれば理解されたい。たとえば、記載した態様をいくつ使用しても、装置が実装され得、または方法が実施され得る。さらに、本開示の範囲は、記載した本開示の様々な態様に加えてまたはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法をカバーするものとする。開示する開示のいずれの態様も、特許請求の範囲の1つまたは複数の構成要件により実施され得ることを理解されたい。

20

【0017】

[0020]「例示的」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好適または有利であると解釈されるべきであるとは限らない。

【0018】

[0021]特定の態様が本明細書で説明されるが、これらの態様の多数の変形および置換が、本開示の範囲に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点が述べられるが、本開示の範囲は特定の利益、使用、または目的に限定されることは意図されない。むしろ、本開示の態様は、様々な技術、システム構成、ネットワーク、およびプロトコルに広く適用可能であるものとし、そのうちのいくつかを例として図および好ましい態様についての以下の説明で示す。発明を実施するための形態および図面は、本開示を限定するものではなく説明するものにすぎず、本開示の範囲は添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される。

30

【0019】

[0022]本開示の態様は、多軸車輪を有する、ロボットなどの車両を対象とする。一構成では、車両は、水平面の周りに様々な方向に車両が駆動し得るように、コンピュータまたは他のデバイスによって制御される3つの車輪を含む。各車輪の進行方向および可変速は、車輪が独立な移動をもたらし、駆動車輪として働き得るように、独立に制御され得る。前に説明したように、三輪の構成は、車両が、順方向、逆方向など様々な方向に移動し、左に回転し、右に回転し、左に旋回し、右に旋回することを可能にする。本開示の態様は三輪型の車両に限定されるものではなく、他の車輪構成も企図されることに留意されたい。

40

【0020】

[0023]上述のように、従来のワイルドスワープシステムの車輪は、独立には駆動されない。より具体的には、従来のワイルドスワープシステムの車輪は、独立型システムとして内部的に駆動されるものではない。すなわち、整流化の複雑さおよび/または機械的な複雑さなど、様々な原因により、ワイルドスワープシステムの従来の車輪の電子機器および制御モーターは車輪の外側から駆動され、回転輪軸は単一のモーターから駆動される。各車輪が駆動方向と進行方向の両方において独立に制御されなければ、車両は限られた運動しか有し得ない。さらに、車両は、車輪のこすれを伴って特定の方向に移動し得る。一例として、車輪のこすれは、タンクが緩いカーペットの上で向きを変えることが原因でカ-

50

ペットが隆起するときに生じ得る。

【0021】

[0024]本開示の態様は独立ワイルド車輪スワープシステムを対象とする。一構成では、各車輪の電子機器および制御モーターは車輪内に画定される。より具体的には、各車輪における車輪の回転（すなわち、順回転および／または逆回転）および回転軸（すなわち、右および／または左回転）は、車輪内に画定された1つまたは複数のモーターから駆動される。

【0022】

[0025]一構成では、2つのモーターが、各車輪の順回転および／または逆回転を制御するように指定される。さらに、本構成では、カルーセルの右回転および／または左回転を制御するために、別のモーターが車輪内に画定される。一構成では、カルーセルは、車輪間に画定されたハウジングに結合される。カルーセルハウジングは駆動ポッドと呼ばれ得る。カルーセルの右回転および／または左回転はまた、車輪およびハウジングを右方向および／または左方向に移動させることになる。

10

【0023】

[0026]本開示の態様は、各車輪の順回転および／または逆回転を制御するための2つのモーターならびにカルーセルの右回転および／または左回転を制御するための1つのモーターを指定するが、本開示は、特定の数のモーターに限定されるものでは当然なく、より多数または少数のモーターが所望により指定されてもよい。

20

【0024】

[0027]一構成では、モーター、電子機器、ペアリング、マイタ歯車、取付フレームシステム、および／または他の構成要素が、車輪内に画定されたハウジングに結合される。したがって、本開示の態様に基づくと、修理／メンテナンスのための各車輪の取替え／交換が、従来の車輪と比較して改善される。

30

【0025】

[0028]さらに、一構成では、駆動ポッドは両方の軸（XおよびY）において連続的に回転し得る。車輪は新たな進行方向へ180度完全に回転する代わりに、車輪の回転方向を変更し得るため、この連続的な回転は、所望の方向への経路を減じることになる。本開示の態様は、既製のサーボおよび／またはモーターセンサと電子機器との任意の組合せを使用し得る。

30

【0026】

[0029]図1は、本開示の一態様による独立ワイルドスワープ駆動ポッド100の一例を示す。独立ワイルドスワープ駆動ポッド100は駆動ポッドと呼ばれ得る。図1に示すように、3つのモーター102、104、106がハウジング120内に画定され得る。駆動歯車110が各モーター102、104、106に結合され得る。図1に示すように、第1のモーター102および第3のモーター106の駆動歯車110は、駆動歯車112を含んだハウジング120の第1の表面上に画定されている。第2のモーター104の駆動歯車（図示せず）は、駆動ポッド100の第1の表面とは異なる、ハウジング120の第2の表面上に画定され得る。

40

【0027】

[0030]第1のモーター102および第3のモーター106の駆動歯車110は、駆動歯車116の駆動歯車112を回転させる。図1に示すように、駆動歯車116は六角軸であり得る。さらに、第2のモーター104の駆動歯車はカルーセル114を回転させ得る。すなわち、第2のモーター104の駆動歯車110は、カルーセル114を右および／または左に回転させるカルーセル歯車（図示せず）を駆動するように指定される。カルーセル114は、車輪（図示せず）用の輪軸（図示せず）を収容する。さらに、第1のモーター102および第3のモーター106の駆動歯車110は、駆動歯車116を介して車輪を順方向および／または逆方向に回転させる。カルーセル114は、ハウジング120から独立して回転する。すなわち、一構成では、ハウジング120は、カルーセル114が右方向および／または左方向に回転する間も静止している。

50

【0028】

[0031]さらに、図1に示すように、駆動軸116は、駆動ポッド100から垂直方向に延びている。より具体的には、図1には図示されていないが、駆動ポッド100は、駆動ポッドの輪軸に結合される車輪の間に画定されるように構成され、そのため、駆動軸116のみが車輪の平面を越えてまたは車輪の平面に実質的に平行に延びるようになっている。駆動軸116は、駆動ポッド100をロボットのアーム(図示せず)と結合するために使用される単一の取付軸(図示せず)に結合され得る。

【0029】

[0032]別の構成では、単一の取付軸は直接、駆動ポッドに結合される。一構成では、ロボットのモーターおよび/または歯車を制御するための配線は、単一の取付軸を通じて供給される。さらに、駆動ポッドが解放機構を介してロボットのアームから解放され得るよう、解放機構が単一の取付軸上に画定され得る。

10

【0030】

[0033]図2は、本開示の一態様による駆動ポッド200を示す。図2に示すように、駆動ポッド200は、ハウジング214と、そのハウジング214に結合されたカルーセル212とを含み得る。一構成では、ハウジング214は、複数の歯車箱224、226とモーター228、230とを収容するために使用される。モーター228、230および歯車箱224、226は、様々な歯車216、218、220、222に結合される。たとえば、第1のモーター228は第1の駆動歯車216を駆動する。第1の駆動歯車216は、第1の歯車箱224に結合されている第1の歯車箱歯車218と結合され得る。歯車箱224、226は、車輪の速度および/またはトルクを制御するために、異なる歯車構成をもたらし得る。前に説明したように、ハウジング214内に画定された歯車216、218、220、222のうちのいくつかは、駆動軸(図示せず)の駆動歯車208を駆動する。駆動軸は差動装置206に結合される。

20

【0031】

[0034]図2に示すように、差動装置206は、カルーセル212内に収容されており、車輪210に結合されている輪軸202を駆動する。すなわち、第1のモーター228および1つまたは複数の他のモーター(図示せず)は、車輪210が順方向および/または逆方向に進み得るように、輪軸202を駆動する駆動軸を駆動する。駆動軸は、ハウジング214に結合されている駆動歯車208を介して駆動される。

30

【0032】

[0035]さらに、図2に示すように、駆動ポッド200はまた、ハウジング214内に画定された第2のモーター230を含み得る。第2のモーター230は第2の駆動歯車222を駆動する。一構成では、第2の駆動歯車222は、第2の歯車箱226の第2の歯車箱歯車220に結合される。第2の歯車箱歯車220は、カルーセル212のカルーセル歯車204の回転の速度および/またはトルクを制御するために、第2の駆動歯車222とともに使用され得る。さらに、第2の歯車箱歯車220は、カルーセル212が右方向および/または左方向に進み得るように、カルーセル212のカルーセル歯車204を駆動する。カルーセル212の運動は、駆動ポッド200を右および/または左に回転させる。

40

【0033】

[0036]図3は、本開示の一態様による駆動ポッド300を示す。図3に示すように、駆動ポッド300は、ハウジング312と、そのハウジング312に結合されたカルーセル320とを含み得る。一構成では、ハウジング312は、様々な駆動歯車308、314、326に結合される複数のモーター302、304、306を収容する。

【0034】

[0037]一構成では、第1のモーター302は第1の駆動歯車314を駆動するように指定される。第1の駆動歯車314は、カルーセル320に結合されているカルーセル歯車322と結合され得る。第1の駆動歯車314は、図3の方向矢印で示すように、カルーセル320が右方向および/または左方向に回転し得るようにカルーセル歯車322を駆

50

動する。

【0035】

[0038]カルーセル320はまた、車輪324に結合されている輪軸316を収容する。さらに、カルーセル320は、輪軸316および駆動軸(図示せず)に結合されている差動装置318を収容する。前に説明したように、ハウジング312内に画定された歯車308、326のうちのいくつかは、差動装置318に結合されている駆動軸(図示せず)の駆動軸歯車310を駆動する。差動装置318は、車輪324に結合されている輪軸316を駆動するように指定される。すなわち、第2のモーター304および第3のモーター306は、図3の方向矢印で示すように車輪324が順方向または逆方向に進み得るよう、輪軸316を駆動する駆動軸に回転をもたらす。駆動軸は、ハウジング312に結合されている駆動軸歯車310を介して駆動される。より具体的には、第2のモーター304の第2の駆動歯車326および第3のモーター306の第3の駆動歯車308が駆動歯車310に結合される。

10

【0036】

[0039]図4は、本開示の一態様による、ロボット400の一例を示す。図4に示すように、ロボット400は、3つの独立駆動ポッド402を含んでいる。ロボット400に移動をもたらすように、2つの車輪404が各駆動ポッド402に結合され得る。すなわち、車輪404は、各駆動ポッド402内に設けられたモーター(図示せず)に基づいて、順方向または逆方向に進み得る。さらに、各駆動ポッド402は、各駆動ポッド402内に設けられたモーターに基づいて、左または右に回転し得る。したがって、各駆動ポッド402のカルーセル(図示せず)が右回転および/または左回転するとともに、車輪404が順回転/逆回転することにより、ロボット400は、順方向、逆方向など様々な方向に進み、左に回転し、右に回転し、左に旋回し、右に旋回することが可能になる。

20

【0037】

[0040]さらに、図4に示すように、各駆動ポッド402は、ロボット400のアーム406に結合され得る。アーム406および駆動ポッド402は、駆動ポッド402の取替え/再構成を改善するために、各駆動ポッド402がアーム406から切り離され得るよう構成され得る。加えて、アーム406は、ロボット本体408に結合されている。ロボット本体408は、ロボット400を制御するために、電子機器と、モーターと、他のデバイス(図示せず)とを収容し得る。さらに、他のアタッチメント(図示せず)がロボット本体408に結合され得る。一構成では、図4に示すように、延長可能なアーム412およびクローラー410がロボット本体408に結合され得る。

30

【0038】

[0041]さらに、図4に示すように、各駆動ポッド402は、2つの車輪404の間に画定され、そのため、駆動ポッド402に結合されるモーターおよび歯車が1対の車輪404内に画定されるようになっている。さらに、単一の取付軸(図示せず)が、ロボット400のアーム406と連結するように、駆動ポッド402から延びている。具体的に言うと、図4に示すように、2つの車輪404の間の空間は、駆動ポッド402がロボット400のアーム406に結合されるように、単一の取付軸が2つの車輪404の空間の間で延びることを可能にしている。

40

【0039】

[0042]図5は、本開示の一態様による、ロボット500の一例を示す。図5に示すように、ロボット500は、3つの駆動ポッド502を含んでいる。一構成では、2つの車輪(図示せず)が各駆動ポッド502に結合され得る。車輪はロボット500に移動をもたらす。さらに、各駆動ポッド502は、カルーセル510とハウジング520とからなる。車輪は、各ハウジング520内に設けられた駆動モーター504に基づいて、順方向または逆方向に進み得る。具体的に言うと、車輪は、駆動軸(図示せず)によって駆動される(すなわち、回転する)輪軸506に結合される。駆動軸は、ハウジング520内に画定された駆動歯車508および駆動モーター504によって駆動される。

【0040】

50

[0043]一構成では、各ハウジング 520 に結合されたカルーセル 510 が、各ハウジング 520 内に設けられたカルーセルモーター 512 およびカルーセル歯車（図示せず）に基づいて、左および／または右に回転し得る。カルーセル 510 を右および／または左に回転させるカルーセルモーター 512 およびカルーセル歯車は、車輪を順方向／逆方向に回転させる駆動歯車 508 および駆動モーター 504 とは異なるものである。各カルーセル 510 が右回転および／または左回転するとともに、車輪が順回転／逆回転することにより、ロボット 500 は、順方向、逆方向など様々な方向に進み、左に回転し、右に回転し、左に旋回し、右に旋回することが可能になる。カルーセル 510 が右および／または左に進む間も各ハウジング 520 は静止したままであることに留意されたい。

【0041】

[0044]また、一構成では、駆動軸は、カルーセル歯車のベアリング（図示せず）を通過する六角軸であることに留意されたい。具体的に言うと、ベアリングはカルーセル 510 を取り付けるものであり、駆動軸が輪軸 506 を駆動しているときに誤ってカルーセル 510 の向きを変えさせることなく駆動軸の回転を可能にする。

【0042】

[0045]さらに、図 5 に示すように、各駆動ポッド 502 は、ロボット 500 のアーム 514 に結合され得る。アーム 514 および駆動ポッド 502 は、各駆動ポッド 502 の取替え／再構成を改善するために、駆動ポッド 502 がアーム 514 から独立して切り離され得るように構成され得る。加えて、アーム 514 は、ロボット本体 516 に結合されている。ロボット本体 516 は、ロボット 500 を制御するために使用される電子機器と、モーターと、他のデバイス（図示せず）とを収容し得る。

【0043】

[0046]本開示の態様は、同じ方向に進む駆動ポッドの両方の車輪について説明するものであったが、本開示はまた、種々のモーター／歯車の構成、独立した輪軸、別々の駆動軸などに基づいた、独立した車輪の回転をも企図する。すなわち、車輪の一方の半球体（たとえば、左の半球体）は、もう一方の半球体（たとえば、右の半球体）が反対方向に進む間にも、一方向に進み得る。

【0044】

[0047]図 6 は、本開示の態様による、ロボットを自律的に制御するためのブロック図 600 を示す。ブロック 602 に示すように、ロボットは、1つまたは複数の駆動軸を駆動するように1つまたは複数の第1の歯車を制御する。さらに、ブロック 604 に示すように、ロボットは、1つまたは複数のカルーセル歯車を駆動するように1つまたは複数の第2の歯車を制御する。

【0045】

[0048]一構成では、独立ワイルドスワープ駆動ポッド 100 などの駆動ポッドが、制御するための手段を含んだロボットデバイスを制御するように構成される。一態様では、制御する手段は、制御する手段によって具陳された機能を実施するように構成されたモーター-102、104、106、228、230、302、304、306、504、512 および／または歯車箱 224、226 であり得る。別の構成では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実行するように構成された任意のモジュールまたは任意の装置であり得る。

【0046】

[0049]上述の方法の様々な動作は、対応する機能を実施することができる任意の好適な手段によって実施され得る。それらの手段は、限定はされないが、回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはプロセッサを含む、様々な（1つまたは複数の）ハードウェアおよび／またはソフトウェア構成要素および／またはモジュールを含み得る。一構成では、ロボットデバイスは、制御するための手段を含む。制御する手段は、図 1～5 に示したモーターおよび／または歯車箱であり得る。別の構成では、上述の手段は、上述の手段によって具陳された機能を実施するように構成された任意のモジュールまたは任意の装置であり得る。概して、図に示されている動作が存在する場合、それらの動作は、同様の番

号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

【0047】

[0050]本明細書で使用される「決定すること」という用語は、様々な活動を包含する。たとえば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、探索すること(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造の中で探索すること)、確認することなどを含み得る。加えて、「決定すること」は、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること)などを含み得る。さらに、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選定すること、確立することなどを含み得る。

10

【0048】

[0051]本明細書で使用される項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、aと、bと、cと、a-bと、a-cと、b-cと、a-b-cとを包含するものとする。

【0049】

[0052]本開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せによって実装または実施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成として実装され得る。

20

【0050】

[0053]本開示に関連して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、ハードウェアで直接実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施されるか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、当技術分野で知られている任意の形態の記憶媒体中に常駐し得る。使用され得る記憶媒体のいくつかの例としては、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み取り専用メモリ(ROM)、フラッシュメモリ、消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EPROM)、電気消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM(登録商標))、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROMなどがある。ソフトウェアモジュールは、単一の命令または多数の命令を備え得、いくつかの異なるコードセグメント上で、異なるプログラム間で、および複数の記憶媒体にわたって分散され得る。記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取り、その記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。

30

【0051】

[0054]本明細書で開示した方法は、説明した方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。本方法のステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに交換され得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されていない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく、変更され得る。

40

【0052】

[0055]上述の機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実装され得る。ハードウェアで実装される場合、例示的なハードウェア構成はデバイス中に処理システムを備え得る。処理システムは、バスアーキテクチャ

50

を用いて実装され得る。バスは、処理システムの特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスとブリッジとを含み得る。バスは、プロセッサと、機械可読媒体と、バスインターフェースとを含む様々な回路を互いにリンクし得る。バスインターフェースは、ネットワークアダプタを、特に、バスを介して処理システムに接続するために使用され得る。ネットワークアダプタは、信号処理機能を実装するために使用され得る。いくつかの態様では、ユーザインターフェース（たとえば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティックなど）もバスに接続され得る。バスはまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、電力管理回路などの様々な他の回路をリンクし得るが、それらは当技術分野でよく知られており、したがってこれ以上は説明されない。

【0053】

10

[0056] プロセッサは、機械可読媒体に格納されたソフトウェアの実行を含む、バスおよび一般的な処理を管理することを担い得る。プロセッサは、1つまたは複数の汎用および/または専用プロセッサを用いて実装され得る。例としては、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、およびソフトウェアを実行し得る他の回路を含む。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、データ、またはそれらの任意の組合せを意味すると広く解釈されたい。機械可読媒体は、例として、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ(ROM)、プログラマブル読み取り専用メモリ(PROM)、消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EPROM)、電気消去可能プログラマブル読み取り専用メモリ(EEPROM)、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、もしくは任意の他の好適な記憶媒体、またはそれらの任意の組合せを含み得る。機械可読媒体はコンピュータプログラム製品において実施され得る。コンピュータプログラム製品はパッケージング材料を備え得る。

20

【0054】

[0057] ハードウェア実装形態では、機械可読媒体は、プロセッサとは別個の処理システムの一部であり得る。しかしながら、当業者が容易に理解するように、機械可読媒体またはその任意の部分は処理システムの外部に存在し得る。例として、機械可読媒体は、すべてバスインターフェースを介してプロセッサによってアクセスされ得る、伝送線路、データによって変調された搬送波、および/またはデバイスとは別個のコンピュータ製品を含み得る。代替的に、または追加で、機械可読媒体またはその任意の部分は、キャッシュおよび/または汎用レジスタファイルがそうであり得るように、プロセッサに統合され得る。ローカルな構成要素など、説明した様々な構成要素は、特定のロケーションを有するものとして説明され得るが、それらはまた、分散計算システムの一部として構成されている特定の構成要素などのように、様々な方式で構成され得る。

30

【0055】

[0058] 処理システムは、すべて外部バスアーキテクチャを介して他のサポート回路と互いにリンクされる、プロセッサ機能を実現する1つまたは複数のマイクロプロセッサと、機械可読媒体の少なくとも一部分を構成する外部メモリとをもつ汎用処理システムとして構成され得る。代替的に、処理システムは、本明細書で説明した神経モデルと神経系のモデルとを実装するための1つまたは複数の神経形態学的プロセッサを備え得る。別の代替として、処理システムは、プロセッサをもつ特定用途向け集積回路(ASIC)と、バスインターフェースと、ユーザインターフェースと、サポート回路と、单一のチップに統合された機械可読媒体の少なくとも一部分とを用いて、あるいは1つまたは複数のフィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、コントローラ、状態機械、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、もしくは他の好適な回路、または本開示全体にわたって説明した様々な機能を実行し得る回路の任意の組合せを用いて、実装され得る。当業者には、具体的な適用例と、全体的なシステムに課される全体的な設計制約とに応じて、処理システムについて記載された機能性を最適に実装する方法が認識されよう。

40

【0056】

50

[0059]機械可読媒体はいくつかのソフトウェアモジュールを備え得る。ソフトウェアモジュールは、プロセッサによって実行されたときに、処理システムに様々な機能を実施させる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールと受信モジュールとを含み得る。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイス中に常駐するか、または複数の記憶デバイスにわたって分散され得る。例として、トリガイベントが発生したとき、ソフトウェアモジュールがハードドライブからRAMにロードされ得る。ソフトウェアモジュールの実行中、プロセッサは、アクセス速度を高めるために、命令のいくつかをキャッシュにロードし得る。次いで、1つまたは複数のキャッシュラインが、プロセッサによる実行のために汎用レジスタファイルにロードされ得る。以下でソフトウェアモジュールの機能性に言及する場合、そのような機能性は、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行したときにプロセッサによって実装されることが理解されよう。

10

【0057】

[0060]ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つもしくは複数の命令もしくはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にするすべての媒体を含む、通信媒体とコンピュータ記憶媒体との両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の利用可能な媒体であってよい。限定でなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または所望のプログラムコードを命令もしくはデータ構造の形式で搬送もしくは記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、他の任意の媒体を備え得る。さらに、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線(IR)、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)、CD、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)、DVD、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備え得る。さらに、他の態様では、コンピュータ可読媒体は一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備え得る。上の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

20

30

40

【0058】

[0061]したがって、いくつかの態様は、本明細書で提示された動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明された動作を実行するために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である命令をその上に記憶した(および/または符号化した)コンピュータ可読媒体を備え得る。いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品はパッケージング材料を含み得る。

【0059】

[0062]さらに、本明細書で説明された方法と技法とを実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適宜、ユーザ端末および/または基地局によってダウンロードされ、および/または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、本明細書で説明された方法を実行するための手段の転送を可能にするために、そのようなデバイスはサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明された様々な方法は、ユーザ端末および/または基地局が記憶手段をデバイスに結合するかまたは与えると様々な方法を得

50

ることができるように、記憶手段（たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク（CD）またはフロッピーディスクなど物理記憶媒体など）によって提供され得る。さらに、本明細書に記載された方法と技法とをデバイスに供給するための任意の他の好適な技法が利用され得る。

【0060】

[0063]特許請求の範囲は、上で示された厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。上記で説明した方法および装置の配置、動作、および詳細において、特許請求の範囲から逸脱することなく、様々な修正、変更、および変形が行われる場合がある。

【図1】

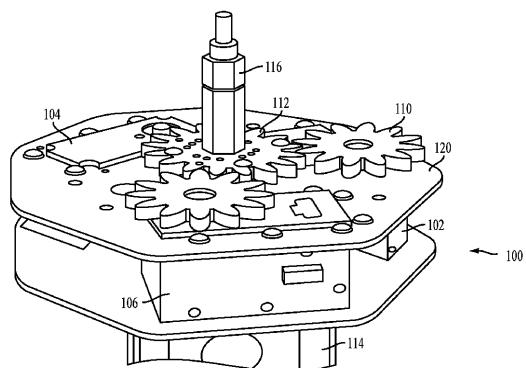


FIG. 1

【図2】

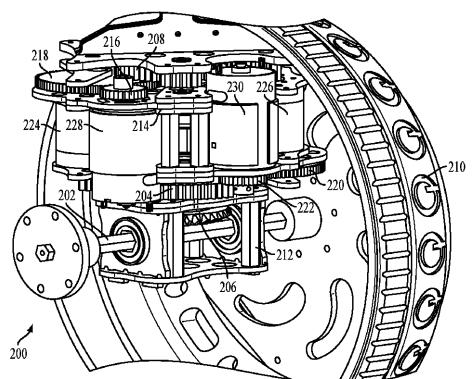


FIG. 2

【図3】

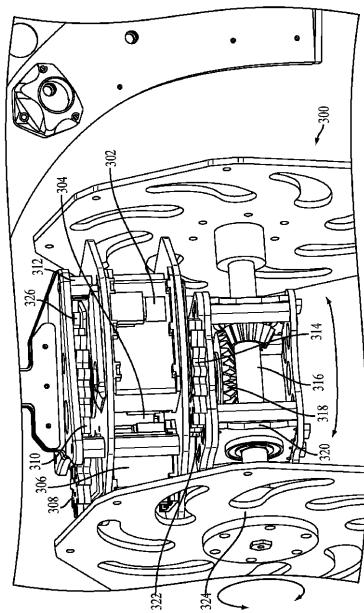


FIG. 3

【図4】

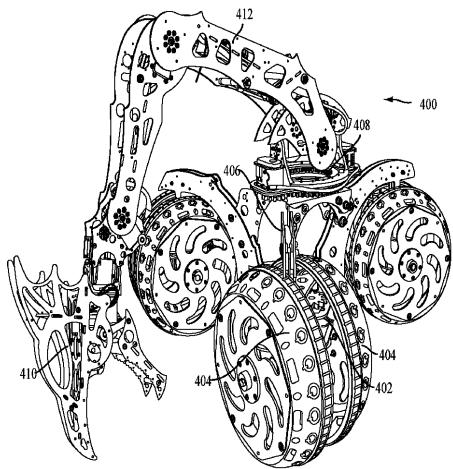


FIG. 4

【図5】

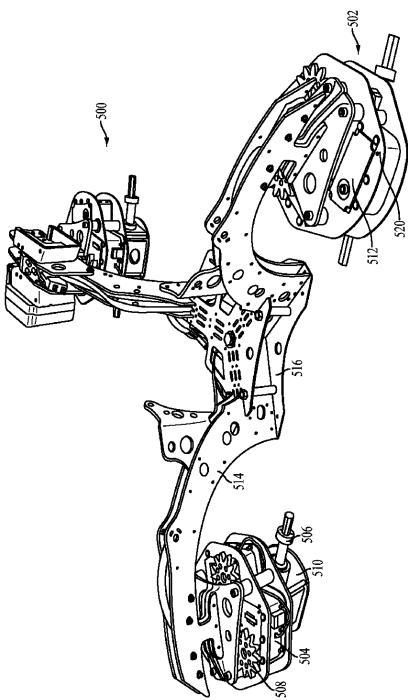


FIG. 5

【図6】

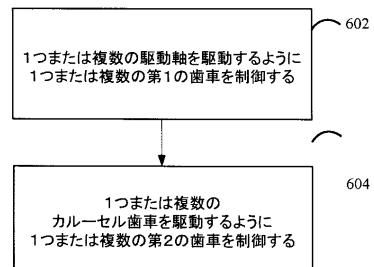
図6
600

FIG. 6

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月16日(2016.11.16)

【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】

ロボットデバイスであって、

駆動ポッドの輪軸に結合された複数の車輪の間に画定された駆動ポッドと、

前記駆動ポッドに結合されており、前記駆動ポッドを前記ロボットデバイスの本体と結合するように構成されている単一の取付軸と、

前記駆動ポッド内に画定されており、前記駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように構成されている複数の第1のモーターと、

前記駆動ポッド内に画定されており、前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように構成されている第2のモーターと、を備えるロボットデバイス。

【請求項2】

前記駆動軸歯車は、前記駆動ポッドの駆動軸に結合され、前記駆動軸歯車は、前記輪軸を駆動するように構成されている、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項3】

前記複数の第1の駆動歯車は、前記駆動軸歯車を駆動するように構成されており、

前記駆動軸歯車は、前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように、前記駆動軸を駆動するように構成されている、請求項2に記載のロボットデバイス。

【請求項4】

前記駆動ポッドに結合されており、前記輪軸と前記駆動軸歯車とを収容するように構成されているカルーセル、前記カルーセル歯車は前記カルーセルに結合されている、をさらに備える、請求項3に記載のロボットデバイス。

【請求項5】

前記第2の駆動歯車は、前記順方向に対して直角の少なくとも1つの方向に前記カルーセルを回転させるよう、前記カルーセル歯車を駆動するように構成されている、請求項4に記載のロボットデバイス。

【請求項6】

前記単一の取付軸は前記本体のアームに結合されている、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項7】

複数の駆動ポッドをさらに備える、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項8】

複数の歯車箱をさらに備え、各歯車箱は、少なくとも前記複数の第1の駆動歯車または前記第2の駆動歯車の少なくとも速度、トルク、またはそれらの組合せを制御するように構成された少なくとも1つの歯車箱歯車に結合されている、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項9】

ロボットデバイスを制御する方法であって、

駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御することと、

前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で第2のモーターを制御することと、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、単一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備える

方法。

【請求項 1 0】

前記複数の第 1 の駆動歯車によって前記駆動軸歯車を駆動することと、

前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動することと、さらに備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 1】

輪軸を駆動するように前記駆動軸歯車を駆動することをさらに備える、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記順方向に対して直角の少なくとも 1 つの方向にカルーセルを回転させるように前記第 2 の駆動歯車によって前記カルーセル歯車を駆動することをさらに備える、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

ロボットデバイスを制御するための装置であって、

駆動ポッド内で、前記駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第 1 の駆動歯車を制御するための手段と、

前記駆動ポッド内で、前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第 2 の駆動歯車を制御するための手段と、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、単一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備える装置。

【請求項 1 4】

前記駆動軸歯車を駆動するための手段と、

前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動するための手段と、をさらに備える、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

輪軸を駆動するように前記駆動軸歯車を駆動するための手段をさらに備える、請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記順方向に対して直角の少なくとも 1 つの方向にカルーセルを回転させるように前記カルーセル歯車を駆動するための手段をさらに備える、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

ロボットデバイスを制御するためのコンピュータプログラム製品であって、

プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードは、

駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第 1 の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で複数の第 1 のモーターを制御するためのプログラムコードと、

前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第 2 の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で第 2 のモーターを制御するためのプログラムコードと、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、単一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備えるコンピュータプログラム製品。

【請求項 1 8】

前記プログラムコードは、

前記複数の第 1 の駆動歯車によって前記駆動軸歯車を駆動するためのプログラムコードと、

前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動するためのプログラムコードと、をさらに備える、請求項 1 7 に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 1 9】

前記プログラムコードは、輪軸を駆動するように前記駆動軸歯車を駆動するためのプログラムコードをさらに備える、請求項 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

【請求項 2 0】

前記プログラムコードは、前記順方向に対して直角の少なくとも 1 つの方向にカルーセ

ルを回転させるように前記第2の駆動歯車によって前記カルーセル歯車を駆動するためのプログラムコードをさらに備える、請求項19に記載のコンピュータプログラム製品。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

[0063]特許請求の範囲は、上で示された厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。上記で説明した方法および装置の配置、動作、および詳細において、特許請求の範囲から逸脱することなく、様々な修正、変更、および変形が行われる場合がある。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ロボットデバイスであって、

駆動ポッドの輪軸に結合された複数の車輪の間に画定された駆動ポッドと、
前記駆動ポッドに結合されており、前記駆動ポッドを前記ロボットデバイスの本体と結合するように構成されている単一の取付軸と、

前記駆動ポッド内に画定されており、前記駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように構成されている複数の第1のモーターと、

前記駆動ポッド内に画定されており、前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように構成されている第2のモーターと、を備える前記ロボットデバイス。

[C2]

前記駆動ポッドの駆動軸に結合された差動装置をさらに備え、前記差動装置は前記輪軸を駆動するように構成されている、C1に記載のロボットデバイス。

[C3]

前記複数の第1の駆動歯車は、前記駆動軸歯車を駆動するように構成されており、
前記駆動軸歯車は、前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように、前記駆動軸を駆動するように構成されている、C2に記載のロボットデバイス。

[C4]

前記駆動ポッドに結合されており、前記輪軸と前記差動装置とを収容するように構成されているカルーセル、前記カルーセル歯車は前記カルーセルに結合されている、をさらに備える、C3に記載のロボットデバイス。

[C5]

前記第2の駆動歯車は、前記順方向に対して実質的に直角の少なくとも1つの方向に前記カルーセルを回転させるよう、前記カルーセル歯車を駆動するように構成されている、C4に記載のロボットデバイス。

[C6]

前記単一の取付軸は前記本体のアームに結合されている、C1に記載のロボットデバイス。

[C7]

複数の駆動ポッドをさらに備える、C1に記載のロボットデバイス。

[C8]

複数の歯車箱をさらに備え、各歯車箱は、少なくとも前記複数の第1の駆動歯車または前記第2の駆動歯車の少なくとも速度、トルク、またはそれらの組合せを制御するように構成された少なくとも1つの歯車箱歯車に結合されている、C1に記載のロボットデバイス。

[C9]

ロボットデバイスを制御する方法であって、

駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御することと、

前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で第2のモーターを制御することと、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、单一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備える方法。

[C 10]

前記複数の第1の駆動歯車によって前記駆動軸歯車を駆動することと、

前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動することと、をさらに備える、C 9に記載の方法。

[C 11]

輪軸を駆動するように差動装置を駆動することをさらに備える、C 10に記載の方法。

[C 12]

前記順方向に対して実質的に直角の少なくとも1つの方向にカルーセルを回転させるように前記第2の駆動歯車によって前記カルーセル歯車を駆動することをさらに備える、C 11に記載の方法。

[C 13]

ロボットデバイスを制御するための装置であって、

駆動ポッド内で、前記駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するための手段と、

前記駆動ポッド内で、前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するための手段と、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、单一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備える装置。

[C 14]

前記駆動軸歯車を駆動するための手段と、

前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動するための手段と、をさらに備える、C 13に記載の装置。

[C 15]

輪軸を駆動するように差動装置を駆動するための手段をさらに備える、C 14に記載の装置。

[C 16]

前記順方向に対して実質的に直角の少なくとも1つの方向にカルーセルを回転させるように前記カルーセル歯車を駆動するための手段をさらに備える、C 15に記載の装置。

[C 17]

ロボットデバイスを制御するためのコンピュータプログラム製品であって、

プログラムコードを記録した非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記プログラムコードは、

駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御するためのプログラムコードと、

前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で第2のモーターを制御するためのプログラムコードと、前記駆動ポッドは、複数の車輪の間に配置されており、单一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、を備えるコンピュータプログラム製品。

[C 18]

前記プログラムコードは、

前記複数の第1の駆動歯車によって前記駆動軸歯車を駆動するためのプログラムコードと、

前記複数の車輪が順方向または逆方向に回転するように駆動軸を駆動するためのプログラムコードと、をさらに備える、C 17に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 19]

前記プログラムコードは、輪軸を駆動するように差動装置を駆動するためのプログラムコードをさらに備える、C 1 8 に記載のコンピュータプログラム製品。

[C 2 0]

前記プログラムコードは、前記順方向に対して実質的に直角の少なくとも1つの方向にカルーセルを回転させるように前記第2の駆動歯車によって前記カルーセル歯車を駆動するためのプログラムコードをさらに備える、C 1 9 に記載のコンピュータプログラム製品

。

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月17日(2016.11.17)

【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】

ロボットデバイスであって、

駆動ポッドの輪軸に結合された複数の車輪によって包含された駆動ポッドと、前記駆動ポッドに結合されており、前記駆動ポッドを前記ロボットデバイスの本体と結合するように構成されている単一の取付軸と、

前記輪軸に結合されたリング歯車(ring gear)を駆動するように構成されたピニオン歯車(pinion gear)を備える駆動軸と、

前記駆動ポッド内にあり、前記駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように構成されている複数の第1のモーターと、前記駆動軸歯車は、前記駆動軸を駆動するように構成されている、

前記駆動ポッド内にあり、前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように構成されている第2のモーターと、前記カルーセル歯車は、順方向にまたは逆方向に対して実質的に直角の少なくとも1つの方向に、前記駆動ポッドに結合されたカルーセルを回転させるように構成されている、を備えるロボットデバイス。

【請求項2】

前記複数の第1の駆動歯車は、前記駆動軸歯車を駆動するように構成されており、

前記複数の車輪は、前記ピニオン歯車が前記リング歯車を駆動するとき、前記順方向または前記逆方向に回転する、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項3】

前記カルーセルは前記輪軸を収容するように構成されており、前記カルーセル歯車は前記カルーセルに結合されている、請求項2に記載のロボットデバイス。

【請求項4】

前記第2の駆動歯車は、前記順方向に対して直角の少なくとも1つの方向に前記カルーセルを回転させるよう、前記カルーセル歯車を駆動するように構成されている、請求項3に記載のロボットデバイス。

【請求項5】

前記単一の取付軸は前記本体のアームに結合されている、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項6】

複数の駆動ポッドをさらに備える、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項7】

複数の歯車箱をさらに備え、各歯車箱は、少なくとも前記複数の第1の駆動歯車または前記第2の駆動歯車の速度、トルク、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つを制御するように構成された少なくとも1つの歯車箱歯車に結合されている、請求項1に記載のロボットデバイス。

【請求項 8】

ロボットデバイスを制御する方法であって、
单一の取付軸を介して駆動ポッドを前記ロボットデバイスに結合することと、
駆動ポッドが複数の車輪によって包含されるように、前記駆動ポッドの輪軸に複数の車輪を結合することと、
前記駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御することと、
前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で第2のモーターを制御することと、
駆動軸を回転させるために、前記複数の第1の駆動歯車によってドラフト軸歯車 (draft shaft gear) を駆動することと、
前記駆動軸に結合されたピニオン歯車を介して前記輪軸に結合されたリング歯車を駆動することと
を備える方法。

【請求項 9】

前記複数の車輪は、前記ピニオン歯車が前記リング歯車を駆動するとき、順方向または逆方向に回転する、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

順方向に対して直角の少なくとも1つの方向にカルーセルを回転させるように前記第2の駆動歯車によって前記カルーセル歯車を駆動することをさらに備える、請求項8に記載の方法。

【請求項 11】

プログラムコードを記録した、ロボットデバイスを制御するための非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記プログラムコードは、
駆動ポッドの駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で複数の第1のモーターを制御するためのプログラムコードと、
前記駆動ポッドのカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように前記駆動ポッド内で第2のモーターを制御するためのプログラムコードと、前記駆動ポッドは、
前記駆動ポッドの輪軸に結合された複数の車輪によって包含されており、前記駆動ポッドは、单一の取付軸を介して前記ロボットデバイスに結合されている、

駆動軸を回転させるために、前記複数の第1の駆動歯車によってドラフト軸歯車を駆動するためのプログラムコードと、
前記駆動軸に結合されたピニオン歯車によって前記輪軸に結合されたリング歯車を駆動するためのプログラムコードと
を備える非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 12】

前記複数の車輪は、前記ピニオン歯車が前記リング歯車を駆動するとき、順方向または逆方向に回転する、請求項11に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 13】

前記プログラムコードは、順方向に対して直角の少なくとも1つの方向にカルーセルを回転させるように前記第2の駆動歯車によって前記カルーセル歯車を駆動するためのプログラムコードをさらに備える、請求項11に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 14】

ロボットデバイスであって、
収容するための手段の輪軸に結合された複数の車輪によって包含された、収容するための手段と、
前記収容するための手段に結合されており、前記収容するための手段を前記ロボットデバイスの本体と結合するように構成されている取り付けるための单一の手段と、
前記輪軸に結合されたリング歯車を駆動するように構成されたピニオン歯車を備える駆動するための手段と、
前記輪軸に結合されたリング歯車を駆動するように構成されたピニオン歯車を備える駆動するための手段と、

前記収容するための手段内にあり、前記収容するための手段の駆動軸歯車に結合された複数の第1の駆動歯車を制御するように構成されている、力を提供するための複数の第1の手段と、前記駆動軸歯車は、前記駆動するための手段を駆動するように構成されている

前記収容するための手段内にあり、前記収容するための手段のカルーセル歯車に結合された第2の駆動歯車を制御するように構成されている、力を提供するための第2の手段と、前記カルーセル歯車は、順方向にまたは逆方向にに対して実質的に直角の少なくとも1つの方向に、前記収容するための手段に結合されたカルーセルを回転させるように構成されている、を備えるロボットデバイス。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2015/017818						
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B25J5/00 B60K17/04 B60K17/14 B60K1/02 ADD.								
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) B25J B60K								
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched								
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data								
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 6 145 611 A (HADDAD SR ALBERT G [US]) 14 November 2000 (2000-11-14) figure 1 ----- US 6 491 127 B1 (HOLMBERG ROBERT [US] ET AL) 10 December 2002 (2002-12-10) figures 1-4 ----- JP 2006 001518 A (TANAKA MASABUMI; CHO RAKUEI) 5 January 2006 (2006-01-05) figure 1 ----- DE 10 2008 015825 A1 (DAIMLER AG [DE]; FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 1 October 2009 (2009-10-01) figures 1,2 ----- ----- -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-20 1-20 1-20 1-20 -----</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 6 145 611 A (HADDAD SR ALBERT G [US]) 14 November 2000 (2000-11-14) figure 1 ----- US 6 491 127 B1 (HOLMBERG ROBERT [US] ET AL) 10 December 2002 (2002-12-10) figures 1-4 ----- JP 2006 001518 A (TANAKA MASABUMI; CHO RAKUEI) 5 January 2006 (2006-01-05) figure 1 ----- DE 10 2008 015825 A1 (DAIMLER AG [DE]; FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 1 October 2009 (2009-10-01) figures 1,2 ----- ----- -----	1-20 1-20 1-20 1-20 -----
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.						
X	US 6 145 611 A (HADDAD SR ALBERT G [US]) 14 November 2000 (2000-11-14) figure 1 ----- US 6 491 127 B1 (HOLMBERG ROBERT [US] ET AL) 10 December 2002 (2002-12-10) figures 1-4 ----- JP 2006 001518 A (TANAKA MASABUMI; CHO RAKUEI) 5 January 2006 (2006-01-05) figure 1 ----- DE 10 2008 015825 A1 (DAIMLER AG [DE]; FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 1 October 2009 (2009-10-01) figures 1,2 ----- ----- -----	1-20 1-20 1-20 1-20 -----						
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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 20 May 2015		Date of mailing of the international search report 29/05/2015						
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Revilla, Xavier						

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2015/017818

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2004 005869 A1 (ABM GREIFFENBERGER ANTRIEBSTECH [DE]) 15 September 2005 (2005-09-15) figure 1 -----	1,9,13, 17
X	EP 2 444 301 A1 (NAT UNIV CORP TOYOHASHI UNIV [JP] NAT UNIV CORP TOYOHASHI UNIV T [JP]) 25 April 2012 (2012-04-25) figure 1 -----	1,9,13, 17
A	FR 2 893 298 A1 (AGRI CONCEPT & TECHNOLOGIE A C [FR]) 18 May 2007 (2007-05-18) figures 2-4 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2015/017818

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6145611 A 14-11-2000	NONE		
US 6491127 B1 10-12-2002	NONE		
JP 2006001518 A 05-01-2006	NONE		
DE 102008015825 A1 01-10-2009	DE 102008015825 A1 01-10-2009 WO 2009118084 A1 01-10-2009		
DE 102004005869 A1 15-09-2005	NONE		
EP 2444301 A1 25-04-2012	CN 102458962 A 16-05-2012 EP 2444301 A1 25-04-2012 JP 5376347 B2 25-12-2013 US 2012111648 A1 10-05-2012 WO 2010147100 A1 23-12-2010		
FR 2893298 A1 18-05-2007	NONE		

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,R0,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

(72)発明者 フトソン、ドナルド・ボルデン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

F ターム(参考) 3C707 BS10 CS08 HT21 WA16 WM22

3D235 AA16 AA28 BB32 CC42 GA03 GA15 GA67 GB03 HH33