

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6932122号
(P6932122)

(45) 発行日 令和3年9月8日(2021.9.8)

(24) 登録日 令和3年8月19日(2021.8.19)

(51) Int.Cl.	F I
B60W 10/08 (2006.01)	B60W 10/08 900
B60K 6/442 (2007.10)	B60K 6/442 ZHV
B60K 6/54 (2007.10)	B60K 6/54
B60K 6/52 (2007.10)	B60K 6/52
B60W 10/18 (2012.01)	B60W 10/18 900
請求項の数 22 (全 22 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-512492 (P2018-512492)	(73) 特許権者	517403400
(86) (22) 出願日	平成28年5月20日 (2016.5.20)		アーファオエル・コマーシャル・ドライブ
(65) 公表番号	特表2018-524237 (P2018-524237A)		ライン・アンド・トラクター・エンジニア
(43) 公表日	平成30年8月30日 (2018.8.30)		リング・ゲーエムペーハー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/061434		オーストリア・4400・シュタイア・シ
(87) 国際公開番号	W02016/185022		ェーナウアー・シュトラーセ・5
(87) 国際公開日	平成28年11月24日 (2016.11.24)	(74) 代理人	100108453
審査請求日	令和1年5月13日 (2019.5.13)		弁理士 村山 靖彦
(31) 優先権主張番号	102015209245.3	(74) 代理人	100110364
(32) 優先日	平成27年5月20日 (2015.5.20)		弁理士 実広 信哉
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(72) 発明者	ジークフリート・アンシューパー
			オーストリア・4653・エバーシュタル
			ツェル・シュピールドルフ・9
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 連結車両の運転方法および連結車両および牽引車両および作業装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

連結車両（100，200）を運転するための方法であって、当該連結車両（100，200）は、

牽引車両（110，210）と、

当該牽引車両（110，210）と機械的に結合可能であるとともに、エネルギーを伝達するために、電気式および／または油圧式に連結可能な少なくとも一つの作業装置（120，220）とを有し、

前記牽引車両（110，210）は内燃機関（130）と、原動機として作動可能な少なくとも一つの第一の機械（140）と、前記内燃機関（130）を用いて駆動可能な少なくとも一つの第一の車軸（112）とを有し、前記内燃機関（130）は前記第一の機械（140）を用いて駆動可能であり、

前記作業装置（120，220）は、作業機械として作動可能な少なくとも一つの第二の機械（150，2501，250r）と、当該第二の機械（150，2501，250r）と機械的に連結された少なくとも一つの第二の車軸（121，221）とを有する方法において、

前記連結車両（100，200）が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、前記連結車両（100，200）は少なくとも一時的に第一の運転モードで運転され、当該第一の運転モードでは、

前記第二の機械（150，2501，250r）が作業機械として作動させられると

10

20

もに、前記第二の車軸（１２１，２２１）の機械的運動エネルギーを用いて駆動され、

前記第一の機械（１４０）は原動機として作動させられるとともに、前記内燃機関（１３０）を駆動し、

前記第二の機械（１５０，２５０ｌ，２５０ｒ）によって作られたエネルギー（ E_m ， E_e ）の少なくとも一部が、前記第二の機械のエンジン制動力を増大可能にするために、前記第一の機械（１４０）を駆動するために用いられることを特徴とする方法。

【請求項２】

前記連結車両（１００，２００）は、下り坂走行における惰行運転時に少なくとも一時的に、および／または下り坂走行における制動運転時に少なくとも一時的に、前記第一の運転モードで運転されることを特徴とする請求項１に記載の方法。

10

【請求項３】

前記牽引車両（１１０，２１０）がエンジンブレーキ装置（１３１）を有している請求項１または２に記載の方法において、少なくとも一時的に前記エンジンブレーキ装置（１３１）を用いて、所定のエンジンブレーキトルクが前記牽引車両（１１０，２１０）の前記第一の車軸（１１２）に及ぼされることを特徴とする方法。

【請求項４】

少なくとも一時的に前記第二の機械（１５０，２５０ｌ，２５０ｒ）を用いて、所定のブレーキトルク（ M_{Brms_M2} ）が前記作業装置（１２０，２２０）の前記第二の車軸（１２１，２２１）に及ぼされることを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項５】

前記牽引車両（１１０，２１０）がエンジンブレーキ装置（１３１）を有しており、

前記連結車両（１００，２００）が、前記第一の機械（１４０）および／または前記エンジンブレーキ装置（１３１）および／または前記第二の機械（１５０，２５０ｌ，２５０ｒ）を制御するための制御装置を有する、請求項３または４に記載の方法において、

前記第一の機械（１４０）および／または前記エンジンブレーキ装置（１３１）および／または前記第二の機械（１５０，２５０ｌ，２５０ｒ）は、所定のエンジンブレーキトルクが前記牽引車両（１１０，２１０）の前記第一の車軸（１１２）に及ぼされ、および／または所定のブレーキトルク（ M_{Brms_M2} ）が前記作業装置（１２０，２２０）の前記第二の車軸（１２１，２２１）に及ぼされるように制御されることを特徴とする方法。

30

【請求項６】

前記第一の機械（１４０）および／または前記エンジンブレーキ装置（１３１）および／または前記第二の機械（１５０，２５０ｌ，２５０ｒ）は、前記第一の機械（１４０）および／または前記エンジンブレーキ装置（１３１）を用いて前記牽引車両（１１０，２１０）の前記第一の車軸（１１２）に及ぼされる前記エンジンブレーキトルクと、前記第二の機械（１５０，２５０ｌ，２５０ｒ）を用いて前記作業装置（１２０，２２０）の前記第二の車軸（１２１，２２１）に及ぼされる前記ブレーキトルク（ M_{Brms_M2} ）との間に、所定のブレーキトルク配分が調整されるように制御されることを特徴とする請求項５に記載の方法。

40

【請求項７】

前記ブレーキトルク配分は、前記連結車両（１００，２００）の所定の伸張または縮小が調整されるように調整されることを特徴とする請求項６に記載の方法。

【請求項８】

下り坂で前進方向に始動する際、前記連結車両（１００，２００）の伸張を生じさせるために、前記連結車両（１００，２００）がさらなるブレーキ装置を用いて止められている、制動された静止状態から下り坂で前進方向に始動するにあたり、

第一のステップにおいて、前記さらなるブレーキ装置を解除する際に前記第二の機械（１５０，２５０ｌ，２５０ｒ）が制御され、それにより前記第二の機械（１５０，２５０ｌ，２５０ｒ）を用いてブレーキトルクが前記作業装置（１２０，２２０）の前記第二の

50

車軸（１２１，２２１）に及ぼされ、それにより前記作業装置（１２０，２２０）は、前記さらなるブレーキ装置が解除された後に、前記牽引車両（１１０，２１０）の前進移動によって前記連結車両（１００，２００）の所定の伸張が達成されるまで静止状態に保持され、

第二のステップにおいて、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）を用いて及ぼされる前記ブレーキトルク（M__B r e m s __M 2）は連続的に低減され、それにより前記作業装置（１２０，２２０）が前記牽引車両（１１０，２１０）と同じ走行速度（n __A G）に到達するまで、達成された前記所定の伸張はほぼ一定に保たれ、

場合により前記作業装置がさらに加速するとき、一つまたは複数のさらなるステップにおいて、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）を用いて前記ブレーキトルク（M__B r e m s __M 2）が再び増大させられ、それにより下り坂走行の間に前記所定の伸張はさらに保持されることを特徴とする請求項７に記載の方法。

【請求項９】

連結車両（１００，２００）であって、当該連結車両（１００，２００）は、牽引車両（１１０，２１０）と、

当該牽引車両（１１０，２１０）と機械的に結合可能であるとともに、エネルギーを伝達するために、電気式および／または油圧式に連結可能な少なくとも一つの作業装置（１２０，２２０）とを有し、

前記牽引車両（１１０，２１０）は内燃機関（１３０）と、原動機として作動可能な少なくとも一つの第一の機械（１４０）と、前記内燃機関（１３０）を用いて駆動可能な少なくとも一つの第一の車軸（１１２）とを有し、前記内燃機関（１３０）は前記第一の機械（１４０）を用いて駆動可能であり、

前記作業装置（１２０，２２０）は、作業機械として作動可能な少なくとも一つの第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）と、当該第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）と機械的に連結された少なくとも一つの第二の車軸（１２１，２２１）とを有する連結車両において、

前記連結車両（１００，２００）は、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）によって作られたエネルギー（E e，E m）の少なくとも一部が、前記第二の機械のエンジン制動力を増大可能にするために、前記第一の機械（１４０）を駆動するために利用されるように形成されていることを特徴とする連結車両（１００、２００）。

【請求項１０】

前記第一の機械（１４０）は、電気モータとして作動可能な電氣的機械（１４０）、タービンとして作動可能な流体機関、または往復機関であり、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）は、発電機として作動可能な電氣的機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）、またはポンプとして作動可能な流体機関であることを特徴とする請求項９に記載の連結車両（１００，２００）。

【請求項１１】

前記牽引車両（１１０，２１０）の前記第一の機械（１４０）はさらに、作業機械として作動可能であり、前記作業装置（１２０，２２０）の前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）は原動機としても作動可能であり、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）と機械的に連結された前記作業装置（１２０，２２０）の前記第二の車軸（１２１，２２１）は、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）を用いて駆動可能であり、

前記連結車両（１００，２００）は、少なくとも一つの走行状態を特定するための装置を有し、

前記連結車両（１００，２００）は、特定された走行状態に依存して、第一の運転モードで、または少なくとも一つのさらなる運転モードで運転可能であり、

前記連結車両（１００，２００）が惰行運転状態および／または制動運転状態にある前記第一の運転モードにおいて、

前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）は作業機械として作動させられると

もに前記第二の車軸（１２１，２２１）の機械的運動エネルギーを用いて駆動され、

前記第一の機械（１４０）は原動機として作動させられるとともに前記内燃機関（１３０）を駆動し、

前記少なくとも一つのさらなる運転モードにおいて、

前記第一の機械（１４０）は作業機械として作動させられるとともに前記内燃機関（１３０）を用いて駆動され、

前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）は原動機として作動させられるとともに前記作業装置（１２０，２２０）の前記駆動可能な車軸（１２１，２２１）を駆動し、

前記第一の機械（１４０）と前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）は互いに連結されており、それにより前記第一の機械（１４０）によって作られたエネルギーは、前記第二の機械のエンジン制動力を増大可能にするために、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）を駆動するために利用されることを特徴とする請求項９または１０に記載の連結車両（１００，２００）。 10

【請求項１２】

前記第一の機械（１４０）および／または前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）は、電気モータとしても発電機としても作動可能な電氣的機械（１４０）であり、あるいはタービンとしてもポンプとしても作動可能な流体機関であることを特徴とする請求項９から１１のいずれか一項に記載の連結車両（１００，２００）。

【請求項１３】

前記牽引車両（１１０，２１０）はエンジンブレーキ装置（１３１）を有し、当該エンジンブレーキ装置（１３１）を用いて、エンジンブレーキトルクが少なくとも前記牽引車両（１１０，２１０）の前記第一の車軸（１１２）に及ぼされ得ることを特徴とする請求項９から１２のいずれか一項に記載の連結車両（１００，２００）。 20

【請求項１４】

前記エンジンブレーキ装置（１３１）は排気ブレーキ装置を有することを特徴とする請求項１３に記載の連結車両（１００，２００）。

【請求項１５】

前記エンジンブレーキ装置（１３１）はデコンプレッションブレーキ装置を有していることを特徴とする請求項１３または１４に記載の連結車両（１００，２００）。

【請求項１６】 30

前記エンジンブレーキ装置（１３１）はブリーダブレーキ装置を有していることを特徴とする請求項１３または１４に記載の連結車両（１００，２００）。

【請求項１７】

前記牽引車両（１１０，２１０）はエンジンブレーキ装置（１３１）を有し、
前記連結車両（１００，２００）は、前記第一の機械（１４０）および／または前記エンジンブレーキ装置（１３１）を制御するための少なくとも一つの制御装置を有し、前記第一の機械および／または前記エンジンブレーキ装置（１３１）は、所定のエンジンブレーキトルクが前記牽引車両（１１０，２１０）の前記第一の車軸（１１２）に及ぼされ得るように制御可能であることを特徴とする請求項９から１６のいずれか一項に記載の連結車両（１００，２００）。 40

【請求項１８】

前記連結車両（１００，２００）は、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）を制御するための少なくとも一つの制御装置を有し、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）は、所定のブレーキトルク（ M_{Brms_M2} ）が前記作業装置（１２０，２２０）の前記第二の車軸（１２１，２２１）に及ぼされ得るように制御可能であることを特徴とする請求項９から１７のいずれか一項に記載の連結車両（１００，２００）。

【請求項１９】

前記牽引車両（１１０，２１０）はエンジンブレーキ装置（１３１）を有し、
前記連結車両（１００，２００）は、前記第一の機械（１４０）および／または前記エ 50

ンジンプレーキ装置（１３１）を用いて前記牽引車両（１１０，２１０）の前記第一の車軸（１１２）に及ぼし得る前記エンジンプレーキトルクと、前記第二の機械（１５０，２５０１，２５０ｒ）を用いて前記作業装置（１２０，２２０）の前記第二の車軸（１２１，２２１）に及ぼし得る前記ブレーキトルク（M__B r e m s __M 2）との間に、所定のブレーキトルク配分が調整可能であるように形成されていることを特徴とする請求項１７および請求項１８に記載の連結車両（１００，２００）。

【請求項２０】

前記ブレーキトルク配分は、前記連結車両（１００，２００）の所定の伸張または縮小が調整されるように調整可能であることを特徴とする請求項１９に記載の連結車両（１００，２００）。

10

【請求項２１】

牽引車両（１１０，２１０）であって、前記牽引車両（１１０，２１０）は、少なくとも一つの機械式に連結された状態において、相応に形成された作業装置（１２０，２２０）と共に、請求項９から２０のいずれか一項に記載の連結車両（１００，２００）を構成するために形成されていることを特徴とする牽引車両（１１０、２１０）。

【請求項２２】

作業装置（１２０，２２０）であって、少なくとも機械式に連結された状態において、相応に形成された牽引車両（１１０，２１０）と共に、請求項９から２０のいずれか一項に記載の連結車両（１００，２００）を構成するために形成されていることを特徴とする作業装置（１２０、２２０）。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は連結車両を運転するための方法に関し、当該連結車両は牽引車両、特にトラクターまたは自動推進式作業機械として形成された牽引車両と、当該牽引車両と機械式に結合可能であるとともに、エネルギーを伝達するために特に機械式および／または油圧式に連結可能な少なくとも一つの作業装置、特に少なくとも一つのトレーラーとを有する。牽引車両は内燃機関と、原動機として作動可能な少なくとも一つの第一の機械と、内燃機関を用いて駆動可能な少なくとも一つの第一の車軸とを有し、内燃機関は第一の機械を用いて駆動され得る。作業装置は、作業機械として作動可能な少なくとも一つの第二の機械と、当該第二の機械と機械式に連結可能な少なくとも一つの第二の車軸とを有する。

30

【０００２】

本発明はまた、上記の連結車両並びにこのような連結車両のための牽引車両およびこのような連結車両のための作業装置に関する。

【背景技術】

【０００３】

一般的な連結車両並びに一般的な牽引車両および一般的な作業装置と、このような連結車両を運転するための一般的な方法とは、従来技術から基本的に知られている。

【０００４】

特に、内燃機関と、原動機として作動可能な機械とを有する牽引車両が知られており、原動機は通常、電気モータとして作動可能な電氣的機械であり、当該電氣的機械は内燃機関のための起動機、および／または補助駆動装置のための原動機として備えられている。

40

【０００５】

さらに、回生ブレーキを備えるトレーラーが知られており、当該トレーラーは、少なくとも一つの車軸と機械式に連結された作業機械を有し、当該作業機械は車軸の機械的運動エネルギーによって駆動され得、当該作業機械は通常、発電機として作動可能な電氣的機械である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

50

本発明の課題は、上記の連結車両を運転するための代替的な方法を提供すること、特に連結車両のより効率的な運転が可能となる、改善された方法を提供することである。代替的な、特に改善された連結車両を提供すること、並びに代替的な牽引車両および代替的な作業装置を提供することも本発明の課題である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題は、請求項1に開示される方法および請求項9に開示される連結車両、並びに請求項21に開示される牽引車両および請求項22に開示される作業装置によって解決される。本発明に係る方法および本発明に係る連結車両の好適な実施の形態は、従属請求項の対象である。請求項の文言は、明示的に参照することにより、詳細な説明の一部となる。

10

【0008】

本発明に係る方法は、連結車両が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、前記連結車両は少なくとも一時的に第一の運転モードで運転され、当該第一の運転モードでは第二の機械が作業機械として作動させられるとともに、第二の車軸の機械的運動エネルギーを用いて駆動される一方、第一の機械は原動機として作動させられるとともに内燃機関を駆動し、第二の機械によって作られた、もしくは変換されたエネルギーの少なくとも一部が第一の機械を駆動するために用いられることを特徴とする。

【0009】

すなわち言い換えれば、連結車両が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、前記連結車両は本発明により少なくとも一時的に、作業装置の第二の車軸の機械的運動エネルギーから、作業機械として作動させられる第二の機械を用いてエネルギーが作られ、もしくは変換されるとともに、少なくとも部分的に牽引車両の原動機に伝達されるように運転され、前記エネルギーは少なくとも部分的に、原動機として作動させられる第一の機械を駆動するために用いられる。

20

【0010】

本発明の意味における連結車両とは、少なくとも一つの牽引車両を、少なくとも一つのさらなる車両および／または少なくとも一つの作業装置と結合したものである。

【0011】

本発明の意味において車両とは、可動式の交通手段であると理解される。牽引車両とは、他の車両を牽引する、および／または押すために形成されている車両である。

30

【0012】

本発明の意味において作業装置とは、牽引車両と連結可能な装置、例えばトレーラー、干し草乾燥機などであると理解される。

【0013】

本発明の意味においてトラクターとは、特に農業において用いられ、一つまたは複数の車両を牽引するために形成されているが、農業用機械および／または作業装置を駆動するためにも形成されている牽引車両であると理解される。

【0014】

本発明の意味において自動推進式作業機械とは動力車両であって、その構成型式と、当該車両に固定的に結合された特別な装置とにより、作業を行うことに特化され、かつ適しているが、人や貨物を搬送することには特化されておらず、かつ適していない動力車両であると理解される。自動推進式作業機械は例えば、収穫機、コンバイン収穫機、建設機械、およびトラッククレーンなどの様々な特殊機械である。

40

【0015】

本発明の意味において原動機とは、エネルギーを放出する機械であると理解される。

【0016】

本発明の意味において作業機械とは、駆動可能であるとともに、エネルギーを機械的作業の形で受容するために形成されている機械であると理解される。

【0017】

50

本発明の意味において駆動可能な車軸とは、原動機を用いて駆動可能な車軸である。

【0018】

作業装置の第二の車軸の機械的運動エネルギーから作られたエネルギーを、牽引車両の第一の機械を駆動するために用いることにより、連結車両を特に効率的に運転することが可能であり、特に牽引車両をエネルギー効率良く運転することが可能である。

【0019】

本発明に係る方法の一の有利な発展的構成において、少なくともいくつかの走行状況において、第二の機械によって作られた、もしくは変換されたエネルギーのうち、第一の機械を駆動するために用いられない部分は、エネルギー貯蔵装置に供給される。

【0020】

本発明に係る方法の代替的ではあるが、同じく有利な構成において、少なくともいくつかの走行状況において、第二の機械によって作られた、もしくは変換されたエネルギーの全ては、第一の機械を駆動するために用いられる。

【0021】

本発明による第一運転モードにおける運転の間、少なくとも一つの作業装置、特に少なくとも一つのトレーラーは、牽引車両と機械的に結合されるとともに、エネルギー伝達のために牽引車両に連結され、作業装置はエネルギー伝達のために好ましくは電気式および／または油圧式に牽引車両と連結されている。

【0022】

このとき特に連結車両が複数の作業装置を有する場合、作業装置のそれぞれが、直接的に牽引車両とそれぞれ機械的に結合されている、および／または直接的に牽引車両と電気的に連結されている、および／または直接的に牽引車両と油圧式に連結されていることは必ずしも必要ではない。一つまたは複数の作業装置はまた間接的に、牽引車両と機械的に結合されている、および／または電気式に、および／または油圧式に連結されている。特に二つまたはそれより多い作業装置、例えば二つのトレーラーが連続的に列を成して牽引車両に設けられていてよく、それぞれ牽引車両の直後に設けられた作業装置のみが直接的に牽引車両と機械的に結合されるとともに、エネルギー伝達のために直接的に連結されており、さらなる作業装置は間接的に連結されている。

【0023】

好ましくは、内燃機関を用いて駆動可能な牽引車両の第一の車軸は、特に少なくとも一つのトランスミッションとクラッチとを介して、内燃機関のクランク軸と機械的に連結されている。

【0024】

第一の機械は好ましくは電気モータとして作動可能な電氣的機械、往復機関、またはタービンとして作動可能な流体機関、特に油圧モータである。

【0025】

牽引車両がトラクターである場合、第一の機械がアキシアルピストンモータとして形成されていると有利であり得る。

【0026】

第一の機械は好ましくは内燃機関のクランク軸と、特に少なくとも一つのトランスミッション、例えば歯車伝動装置および／またはベルト伝動装置を介して機械的に連結されている。

【0027】

第二の機械は好ましくは発電機として作動可能な電氣的機械、またはポンプとして作動可能な流体機関、特に液圧式流体機関、好ましくは油圧ポンプである。

【0028】

牽引車両がトラクターである場合、いくつかの場合において、第二の機械がアキシアルピストンポンプまたはギアポンプとして形成されていると有利であり得る。

【0029】

好適に第一の機械と第二の機械は互いに直接的に、特に電気式に、または油圧式に連結

10

20

30

40

50

されている。しかしながら第一の機械と第二の機械はまた、エネルギー貯蔵装置および／またはパワーエレクトロニクスを介在させて互いに間接的に連結されていてよい。

【0030】

本発明に係る方法の一の有利な構成において、連結車両は下り坂走行における惰行運転時および／または制動運転時に少なくとも一時的に、好ましくは下り坂走行の間ずっと、第一の運転モードで運転される。平地における走行に比べて下り坂走行において作用する力は著しく大きくなり、作用する力は斜面勾配が増大するにつれて大きくなるので、より大きな機械的運動エネルギーが生じる。これにより下り坂走行では第二の機械を用いて特に多くの機械エネルギーが変換、かつ提供され得る。したがって下り坂走行が、第一の運転モードにおける運転のために可能な限り利用されると、特に効率的な運転が可能である。

10

【0031】

本発明に係る方法のさらなる有利な構成であって、牽引車両がエンジンブレーキ装置を有している方法において、少なくとも一時的にエンジンブレーキ装置を用いて、所定のエンジンブレーキトルクが牽引車両の第一の車軸に及ぼされ、当該エンジンブレーキトルクは好ましくは、連結車両が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、特に連結車両が第一の運転モードにあるとき、及ぼされる。エンジンブレーキ装置であって、当該エンジンブレーキ装置を用いて運動エネルギーが特に熱エネルギーに変換され得るエンジンブレーキ装置は、従来技術から基本的に、特にデコンプレッションブレーキとして知られている。

20

【0032】

惰行運転時および／または制動運転時に第一の機械を用いて内燃機関を駆動でき、そのために必要なエネルギーは、好ましくは第二の機械によって提供され得るという可能性により、エンジン制動力は著しく増大させられ得る。特にこれにより、連結車両の残りのブレーキシステム、特に作動の際に摩耗が生じる牽引車両および作業装置のブレーキ装置は負荷を取り除かれ得、特に有利なのは、このとき惰行運転時および／または制動運転時に、エネルギーが第二の機械によって回生式に作り出され得ることである。

【0033】

内燃機関の制動力を増大させるために、好ましくは付加的に他の構成要素、例えば好ましくはエンジンファンおよび／またはエアコンプレッサが、特に惰行運転時および／または制動運転時に、負荷トルクを及ぼすように内燃機関と連結され得る。しかしながらこれに対して牽引運転時にこれらの構成要素、特にエンジンファンおよび／またはエアコンプレッサは、好ましくは内燃機関から連結解除され得、それによりこれらの構成要素は、内燃機関を用いて駆動可能なクランク軸に負荷トルクを及ぼさない。

30

【0034】

本発明に係る方法のさらなる有利な構成において、惰行運転時および／または制動運転時にエンジンブレーキ装置を用いて、下り坂走行において少なくとも一時的に、所定のエンジンブレーキトルクが牽引車両の第一の車軸に及ぼされる。このようにして、通常は摩擦ライニング付きブレーキとして形成されているとともに摩耗を被る残りのブレーキ装置の負荷は著しく低減され得る。さらに、ブレーキの加熱もしくは過熱に起因するフェード現象、すなわちブレーキ作用の望ましくない低下であって、制動距離を安全上危機的に延長しかねないフェード現象の危険が低減され得る。さらなる有利点は、エンジンブレーキ装置がほぼ摩耗することなく作動することである。

40

【0035】

本発明に係る方法のさらなる有利な構成において、少なくとも一時的に第二の機械を用いて、所定のブレーキトルクが作業装置の第二の車軸に及ぼされ、当該ブレーキトルクは好ましくは、連結車両が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、特に連結車両が第一の運転モードにあるとき、及ぼされる。

【0036】

本発明に係る方法のさらなる有利な構成において、下り坂走行の際少なくとも一時的に

50

、特に連結車両が牽引車両と、非常に重い作業装置とから形成されている場合、第二の機械を用いて所定のブレーキトルクが作業装置の第二の車軸に及ぼされる。特に下り坂走行時は、作業装置を共に制動し、それにより連結車両の安定性を維持することが有利であり得るためである。

【0037】

第二の機械を用いてブレーキトルクを第二の車軸に及ぼすことにより、簡単なやり方で、通常は摩擦ライニング付きブレーキとして形成されているとともに、摩耗を被る作業装置のブレーキ装置の負荷は著しく低減され得るか、もしくは斜面の勾配が小さい場合、完全に回避され得る。特に熱的負荷およびそれとともにフェード現象の危険は、著しく低減され得る。第二の機械を用いて同じくほぼ摩耗なしに、所定のブレーキトルクが第二の車軸に及ぼされ得る。

10

【0038】

連結車両が第一の機械および／またはエンジンブレーキ装置および／または第二の機械を制御するための制御装置を有するとき、第一の機械および／またはエンジンブレーキ装置および／または第二の機械は好ましくは、所定のエンジンブレーキトルクが牽引車両の第一の車軸に及ぼされ、および／または所定のブレーキトルクが作業装置の第二の車軸に及ぼされるように制御され、所定のエンジンブレーキトルクおよび／または所定のブレーキトルクは好ましくは、特定された走行状態に依存して及ぼされる。

【0039】

本発明に係る方法のさらなる有利な構成において、第一の機械および／またはエンジンブレーキ装置および／または第二の機械は、第一の機械および／またはエンジンブレーキ装置を用いて牽引車両の第一の車軸に及ぼされるエンジンブレーキトルクと、第二の機械を用いて作業装置の第二の車軸に及ぼされるブレーキトルクとの間に、所定のブレーキトルク配分が調整されるように制御される。

20

【0040】

本発明に係る方法のさらなる有利な構成において、ブレーキトルク配分は、連結車両の所定の伸張または縮小が調整されるように調整され、所定のブレーキトルク配分は好ましくは、実際の縮小または伸張に依存して調整される。

【0041】

代替的または付加的に所定のブレーキトルク配分は、伸張または縮小と並ぶさらなる値にも依存して、特に遅延に関して最適化されて調整され得、例えば連結車両速度またはブレーキペダル圧力に依存して、あるいはスリップ制御されて調整され得る。このとき牽引車両の駆動される車軸の車輪におけるスリップと、作業装置の駆動される車軸の車輪におけるスリップは好ましくは、第一の機械および／または第二の機械を相応に制御することにより、駆動出力および／または制動力を適合させて調整される。

30

【0042】

特にエンジンブレーキトルクおよび／またはブレーキトルクは、牽引車両に作用する牽引車両全駆動トルクと、作業装置に作用する作業装置全駆動トルクとの間に、望ましい所定のトルク配分が調整され、その結果、望ましい所定の伸張または縮小が調整され、および／または望ましい所定のスリップが調整されるように、牽引車両の第一の車軸および／または作業装置の第二の車軸に及ぼされ得る。

40

【0043】

ブレーキトルク配分を実際の縮小または伸張に依存して調整するために、好ましくは実際の伸張および／または縮小が、特に直接的または間接的に検知され、伸張は例えば、牽引車両と作業装置との間で力測定装置を用いて直接的に検知され得、または牽引車両および作業装置の検知された車輪回転速度と、実際の車両速度とから間接的に特定され得る。

【0044】

連結車両を用いて確実な始動を確保するために、作業装置による連結車両の押しがけは回避されなければならない。これは始動時に所定の伸張または縮小を調整することによって達成され得る。

50

【0045】

このために本発明に係る方法のさらなる有利な構成において特に、連結車両がさらなるブレーキ装置を用いて止められている制動された静止状態から、下り坂で前進方向に始動し、それにより下り坂で前進方向に始動する際に連結車両の伸張を生じさせるために、第一のステップにおいて、さらなるブレーキ装置を解除する際に第二の機械が制御され、それにより第二の機械を用いてブレーキトルクが作業装置の第二の車軸に及ぼされ、それにより作業装置は、さらなるブレーキ装置が解除された後に、牽引車両の前進移動によって連結車両の所定の伸張が達成されるまで静止状態に保持される。第二のステップにおいて好ましくは、第二の機械を用いて及ぼされるブレーキトルクは連続的に低減され、それにより、作業装置が牽引車両と同じ車両速度に到達するまで、達成された所定の伸張はほぼ一定に保たれる。場合により作業装置がさらに加速するとき、一つまたは複数のさらなるステップにおいて第二の機械を用いてブレーキトルクが再び増大させられ、それにより下り坂走行の間、所定の伸張はさらに保持される。

10

【0046】

連結車両は好ましくは、特定された走行状態に依存して、第一の運転モードで、または少なくとも一つのさらなる運転モードで運転され得る。

【0047】

そのために好ましくは第一の機械はさらに、作業機械として作動可能であり、第二の機械はさらに、原動機として作動可能であり、第二の車軸は好ましくは駆動可能な車軸、特に電気式および／または油圧式に駆動可能な車軸である。

20

【0048】

本発明に係る方法のさらなる有利な構成において、少なくともさらなる運転モードで、特に第二の運転モードで、第一の機械は作業機械として作動させられるとともに内燃機関を用いて駆動され、第二の機械は原動機として作動させられるとともに作業装置の駆動可能な車軸を駆動し、第一の機械と第二の機械は互いに連結されており、それにより第一の機械によって発電機運転時に作られたエネルギーが第二の機械を駆動するために用いられ得る。

【0049】

本発明に係る方法の特に有利な構成において、連結車両が牽引運転状態にあるとき、連結車両は少なくとも一時的に第二の運転モードで作動させられる。

30

【0050】

本発明に係る連結車両は牽引車両、特にトラクターまたは自動推進式作業機械として形成された牽引車両と、当該牽引車両と機械的に結合可能であるとともに、エネルギーを伝達するために特に機械式および／または油圧式に連結可能な少なくとも一つの作業装置、特に少なくとも一つのトレーラーとを有する。牽引車両は内燃機関と、原動機として作動可能な少なくとも一つの第一の機械と、内燃機関を用いて駆動可能な少なくとも一つの第一の車軸とを有し、内燃機関は第一の機械を用いて駆動され得る。作業装置は、作業機械として作動可能な少なくとも一つの第二の機械と、当該第二の機械と機械的に連結された少なくとも一つの第二の車軸とを有する。

【0051】

40

このとき本発明によれば連結車両は、第二の機械によって作られたエネルギーの少なくとも一部が第一の機械を駆動するために用いられ得るように形成されている。

【0052】

すなわち言い換えれば、本発明に係る連結車両は、第二の機械によって作られた、もしくは変換されたエネルギーが、少なくとも部分的に牽引車両に、特に第一の機械に伝達され得るように形成されている。すなわち牽引車両と作業装置は、互いに機械的に結合可能であるだけでなく、第二の機械によって作られたエネルギーの少なくとも一部が作業装置から牽引車両に伝達され得、特に第一の機械にガイドされ得るように互いに連結され得る。

【0053】

50

このとき連結車両の一の有利な構成において、原動機として作動可能な牽引車両の第一の機械は好ましくは、電気モータとして作動可能な電氣的機械、往復機関、またはタービンとして作動可能な流体機関である。連結車両、特に作業装置の一の有利な構成において第二の機械は、発電機として作動可能な電氣的機械、またはポンプとして作動可能な流体機関である。

【0054】

本発明に係る連結車両のさらなる有利な構成において、牽引車両の第一の機械はさらに、作業機械として作動可能であり、作業装置の第二の機械はさらに、原動機として作動可能であり、第二の機械と機械的に連結された作業装置の第二の車軸は、第二の機械を用いて駆動され得る。

10

【0055】

連結車両、特に牽引車両は好ましくは、少なくとも一つの走行状態を特定するための装置を有し、特に特定された走行状態に依存して、第一の運転モードで、または少なくとも一つのさらなる運転モードで運転され得、当該少なくとも一つのさらなる運転モードにおいて、第一の機械は作業機械として作動させられるとともに内燃機関を用いて駆動され、第二の機械は原動機として作動させられるとともに作業装置の駆動可能な車軸を駆動し、第一の機械と第二の機械は互いに連結されており、それにより第一の機械によって作られたエネルギーが第二の機械を駆動するために利用可能である。

【0056】

そのためにさらなる有利な構成において第一の機械は、好ましくは電気モータとして、かつ発電機として作動可能な電氣的機械、すなわちいわゆるモータ発電機であるか、またはポンプとして、かつタービンとして作動可能な流体機関、すなわちいわゆるポンプタービンである。

20

【0057】

第二の機械はこのために好ましくは、発電機として、かつ電気モータとして作動可能な電氣的機械、すなわちいわゆるモータ発電機であるか、またはタービンとして、かつポンプとして作動可能な流体機関、すなわちいわゆるポンプタービンである。

【0058】

第一の機械および／または第二の機械は好ましくはそれぞれ、電気モータとしても、発電機としても作動可能な電氣的機械、すなわちモータ発電機であるか、あるいはタービンとしても、ポンプとしても作動可能な流体機関、すなわちポンプタービンである。

30

【0059】

牽引車両がトラクターである場合、いくつかの場合において、第一の機械および／または第二の機械がアキシアルピストン機関であると有利であり得る。

【0060】

しかしながら第二の機械が電気モータとして、かつ発電機として作動可能な電氣的機械であり、第一の機械も同様であるとき、あるいは第二の機械が電気モータとして、かつ発電機として作動可能な電氣的機械であり、第一の機械がポンプタービン、すなわちタービンとして作動可能な流体機関であるとともに、ポンプとして作動可能な流体機関でもあるとき、特に有利であることが判明している。

40

【0061】

牽引車両と作業装置は、好ましくは互いに機械的に結合されているとともに、エネルギー伝達のために、特に第一の機械および第二の機械の構成に応じて、特に第二の機械の構成に応じて、電気式および／または油圧式に互いに連結されている。

【0062】

作業装置の第二の機械が、発電機として作動可能な電氣的機械であるとき、連結車両は本発明によれば、電氣的機械として形成された第二の機械によって作られた電気エネルギーが牽引車両に伝達され得るように形成されている。

【0063】

第二の機械が流体機関として、例えばタービンとして、特にポンプタービンとして形成

50

されているとき、牽引車両は好ましくは、第二の機械によって作られた流体エネルギーが牽引車両に伝達され得るように作業装置と連結されている。

【0064】

本発明に係る連結車両のさらなる有利な構成において、牽引車両はエンジンブレーキ装置を有し、当該エンジンブレーキ装置を用いて、エンジンブレーキトルクが少なくとも牽引車両の第一の車軸に及ぼされ得る。このとき連結車両は好ましくは、連結車両が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、特に連結車両が第一の運転モードにあるとともに、内燃機関が第一の機械によって駆動されるとき、エンジンブレーキトルクが及ぼされ得るように形成されている。

【0065】

本発明に係る連結車両のさらなる有利な構成において、エンジンブレーキ装置は排気ブレーキ装置を有し、当該排気ブレーキ装置は好ましくは少なくとも一つの排ガス側のストレージフラップを有し、当該ストレージフラップにより、排ガスシステム内に背圧およびそれとともに抵抗が生じさせられ、それにより内燃機関のクランク軸に作用するエンジンブレーキトルクが作られる。一般的な排気ブレーキ装置は従来技術から一般に、例えば *Jacobs Vehicle Systems*（登録商標）社のいわゆる *Jacobs Exhaust Brake*（登録商標）として知られている。

【0066】

本発明に係る連結車両の代替的または付加的な有利な構成において、エンジンブレーキ装置はデコンプレッションブレーキ装置を有している。デコンプレッションブレーキ装置は同じく従来技術から、例えば *Jacobs Vehicle Systems*（登録商標）社のいわゆる *Compression Release Brake*（登録商標）として知られている。

【0067】

このとき本発明の意味においてデコンプレッションブレーキ装置とは、少なくとも一つの排気弁と、一の付加的な弁とを有するブレーキ装置であると理解され、当該付加的な弁は圧縮行程の終わりに開放され得、それによりシリンダ内の圧力を取り除く、すなわち圧縮開放することができる。これにより膨張行程においてクランク軸に仕事は伝えられ得なくなるが、それは圧縮のために消費されたエネルギーが圧縮開放によってすでに排出されているからである。

【0068】

本発明に係る連結車両のさらなる代替的または付加的な有利な構成において、エンジンブレーキ装置はブリーダブレーキ装置を有している。ブリーダブレーキ装置は同じく従来技術から、例えば同じく *Jacobs Vehicle Systems*（登録商標）社のいわゆる *Bleeder Brake* の形で知られている。

【0069】

このとき本発明の意味においてブリーダブレーキ装置とは、内燃機関の排気弁に対して平行に、小さな断面を備える付加的な小さな弁の形の少なくとも一つの定常スロットルを有するブレーキ装置であって、当該付加的な小さな弁は、エンジンブレーキが作動する間ずっと所定の開放位置に保持され得るブレーキ装置であると理解され、あるいはエンジンブレーキが作動する間ずっと所定の開放位置に保持され得る少なくとも一つの排気弁を有するブレーキ装置であると理解される。

【0070】

本発明に係る連結車両のさらなる有利な構成において、連結車両、特に牽引車両は、第一の機械および／またはエンジンブレーキ装置を制御するための少なくとも一つの制御装置を有し、第一の機械および／またはエンジンブレーキ装置は、所定のエンジンブレーキトルクが牽引車両の第一の車軸に及ぼされ得るように制御され得る。

【0071】

連結車両のさらなる有利な構成において、連結車両、特に作業装置は、第二の機械を制御するための少なくとも一つの制御装置を有し、第二の機械は好ましくは、所定のトルク

10

20

30

40

50

、特に所定のブレーキトルクが作業装置の第二の車軸に及ぼされ得るように制御され得る。

【0072】

連結車両のさらなる有利な構成において当該連結車両は、第一の機械および／またはエンジンブレーキ装置を用いて牽引車両の第一の車軸に及ぼし得るエンジンブレーキトルクと、第二の機械を用いて作業装置の第二の車軸に及ぼし得るブレーキトルクとの間に、所定のブレーキトルク配分が調整され得るように形成されている。

【0073】

ここで連結車両のさらなる有利な構成においてブレーキトルク配分は、連結車両の所定の伸張または縮小が調整されるように調整され得、所定のブレーキトルク配分は好ましくは、実際の縮小および／または伸張に依存して調整され得る。

10

【0074】

すなわち、トルク配分を介して所定の伸張または縮小が調整され得、特に牽引車両に作用する牽引車両全駆動トルクと、作業装置に作用する作業装置全駆動トルクとの間に、望ましい所定のトルク配分が調整され、その結果、望ましい所定の伸張または縮小が調整されるように、エンジントルクおよびトルクが第一の車軸および第二の車軸に及ぼされ得る。

【0075】

本発明に係る連結車両、特に作業装置のさらなる有利な構成において、作業装置は第二の機械のほかに第三の機械を有し、第二の機械は少なくとも作業装置の第二の車軸の左の車輪と機械式に連結されており、第三の機械は少なくとも第二の車軸の右の車輪と機械式に連結されており、第二および第三の機械は少なくとも作業機械として作動可能である。これにより個々のブレーキトルク配分は、牽引車両と作業装置の間だけでなく、作業装置の左車軸側と右車軸側の間でも可能となり、それにより特に緩い地盤の上、および斜面を横断する走行時にトレーラーの安定性の向上が実現され得る。

20

【0076】

本発明に係る牽引車両、特にトラクターまたは自動推進式作業機械として形成された本発明に係る牽引車両は、少なくとも一つの機械式に連結された状態において、相応に形成された作業装置と共に本発明に係る連結車両を構成するために形成されていることを特徴とする。

30

【0077】

本発明に係る作業装置、特に本発明に係るトレーラーは、少なくとも機械式に連結された状態において、相応に形成された牽引車両と共に本発明に係る連結車両を構成するために形成されていることを特徴とする。

【0078】

上記の特徴およびさらなる特徴および有利点は、請求項および詳細な説明のほか、図面からも明らかであり、個々の特徴はそれぞれ本発明の構成において、単独でまたはサブコンビネーションとして複数について実現されており、有利であるとともにそれ自体保護対象となる実施を表し得、当該実施に対しても保護が請求される。

【0079】

40

上記の特徴もしくは特性の多くは、本発明に係る方法および本発明に係る連結車両、並びに本発明に係る牽引車両および本発明に係る作業装置に関する。上記の特徴および特性のいくつかは一度しか説明されないが、技術的に可能な構成の範囲で、本発明に係る方法についても本発明に係る車両についても、互いに独立して該当する。

【0080】

以下において本発明をいくつかの実施の形態に基づいてさらに説明するが、本発明はそのために添付の図面において概略的に表示されている。図面に示すのは以下の通りである。

【図面の簡単な説明】

【0081】

50

【図１】本発明に係る連結車両の第一の実施の形態の回路図である。

【図２】図１の回路図に基づき、前進方向に制動しながら下り坂走行を行う際の、本発明に係る方法の例としての実施に応じて、本発明に係る連結車両の個々のアセンブリ間のエネルギー流れを示す図である。

【図３】図１の回路図に基づき、下り坂で前進方向に停止状態から始動する際の、本発明に係る方法の例としての実施に応じて、本発明に係る連結車両の個々のアセンブリ間のエネルギー流れを示す図である。

【図４】本発明に係る方法の例としての実施において、下り坂で前進方向に停止状態から始動する際に生じる、第一の車軸の車輪の速度および第二の車軸の速度と、第二の機械により第二の車軸に及ぼされるブレーキトルクと、パーキングブレーキにより第二の車軸に及ぼされるブレーキトルクとの推移を時間に対して示すグラフである。

10

【図５】本発明に係る連結車両の第二の実施の形態の回路図である。

【００８２】

図１は本発明に係る牽引車両１１０の第一の実施の形態を備える、本発明に係る連結車両１００の第一の実施の形態を示しており、牽引車両は二軸トレーラーの形の本発明に係る作業装置１２０と、機械式かつ電気式に連結されている。

【００８３】

このとき牽引車両の機械式連結が牽引バー１７２を介して行われる一方、電気式連結のために、特に牽引車両１１０と作業装置１２０の間で電気エネルギーのエネルギー伝達を行うために、ＡＥＦコネクタ１４５を備える高圧線が設けられている。

20

【００８４】

ここでいわゆるＡＥＦコネクタ１４５とは、農業用機械における通常の基準に応じて形成された差込接続器であり、このときＡＥＦという略称はAgricultural Industries Electronics Foundationを表し、当該差込接続器は本図の連結車両１００において、高圧領域内で電気エネルギーを伝達するために付加的に形成されている。

【００８５】

本発明に係る牽引車両１１０は前車軸１１１と後車軸１１２を有して二重路線式に形成されており、前車軸と後車軸はそれぞれ、左車輪１１１ｌもしくは１１２ｌと、右車輪１１１ｒおよび１１２ｒを有する。

30

【００８６】

本実施の形態において牽引車両１１０は、エンジnbrake装置１３１を備える内燃機関１３０を有する全車輪駆動式トラクターであり、内燃機関１３０は第一の機械１４０と機械式に連結されており、当該第一の機械は、トランスミッション１７０を備えるクラッチ１６０を介するとともに、後車軸ディファレンシャル１７１を介して、後車軸１１２の両の車輪１１２ｌおよび１１２ｒと連結されている。内燃機関１３０はさらに、前車軸１１１の両の車輪１１１ｌおよび１１１ｒと連結されており、後車軸１１２のほかに前車軸１１１を駆動するためにも形成されており、前車軸１１１は同じく、本図に表示されていない前車軸ディファレンシャルおよびトランスミッション１７０を介して内燃機関１３０と連結されている。

40

【００８７】

本実施の形態において第一の機械１４０は、電気モータとしても発電機としても作動可能な電気機械、すなわちモータ発電機１４０であり、当該モータ発電機は内燃機関１３０によって駆動されるために形成されているとともに、内燃機関１３０を駆動するために設けられてもいる。

【００８８】

本発明に係る牽引車両はさらに、接地された第一の電力変換器１４１、電力分配器１４２、接地された第二の電力変換器１４３、およびエネルギー貯蔵装置１４４を有する。

【００８９】

このとき第一の電力変換器１４１は、第一の機械１４０によって作られた交流電流を直

50

流電流に変換するために形成されており、第二の電力変換器 143 は、電力分配器 142 から伝達された直流電流を交流電流に変換し、A E F コネクタ 145 に供給するか、もしくは逆に、A E F コネクタを用いて供給された電流 145 に関して交流電流を直流電流に変換するとともに、電力分配器 142 に伝達するために設けられている。作り出された電気エネルギーは、電力分配器 142 を用いて完全に、または部分的にのみ、エネルギー貯蔵装置 144 に供給され得る。

【0090】

作業装置 120 は第二の機械 150 を有し、当該第二の機械は本発明に係る連結車両 100 の本実施の形態において同じく、発電機としても電気モータとしても作動可能な電氣的機械 150 であり、すなわち同じくモータ発電機である。第二の機械 150 は平歯車装置 180、カルダン軸 181、および差動歯車装置 190 を介して、第二の車軸 121 と機械的に連結されており、作業装置 120 の第二の車軸 121 の車輪 1211 および 121r は、第二の機械 150 を用いて電氣的に駆動され得る。作業装置 120 はこの場合さらに、車輪 1221 および 122r を備えるさらなる車軸 122 を有するが、当該車輪は本実施の形態では駆動され得ない。

10

【0091】

本実施の形態において連結車両 100 の全ての車軸、すなわち牽引車両 110 の全ての車軸も、作業装置 120 の全ての車軸も制動され得、そのために個々の車輪に、対応する摩擦ライニング付きブレーキ装置が設けられており、当該摩擦ライニング付きブレーキ装置はそれぞれ、詳しく表示されていない。

20

【0092】

このとき本発明に係る連結車両 100 は、当該連結車両が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、前記連結車両が少なくとも一時的に、第一の運転モードで運転され得るように形成されており、当該第一の運転モードにおいて本発明によれば、第二の機械 150 が発電機として作動させられるとともに、第二の車軸 121 の機械的運動エネルギーを用いて駆動される一方、第一の機械 140 は電気モータとして作動させられるとともに内燃機関を駆動し、前記第二の機械 150 によって作られた電気エネルギーの少なくとも一部が前記第一の電氣的機械 140 を駆動するために用いられる。

【0093】

このとき第二の電氣的機械 150 によって作られた電気エネルギーは、本図において詳しく表示されていない高圧線および A E F コネクタ 145 を介して、トレーラー 120 から牽引車両 110、特に電力変換器 143 へと伝達され得、当該電力変換器は第二の電氣的機械 150 を用いて作られた交流電流を直流電流に変換して電力分配器 142 に伝達し、伝達された電気エネルギーは、電力分配器を用いてエネルギー貯蔵装置 144 および／または電力変換器 141 に分配される。電力変換器 141 は直流電流を再び交流電流に変換し、それにより電気エネルギーは第一の電氣的機械 140 を駆動するために利用可能となり、第一の電氣的機械によって内燃機関 130 が駆動され得る。

30

【0094】

内燃機関 130 のエンジンプレーキ装置 131 を用いて、少なくとも一時的に所定のエンジンプレーキトルクが、内燃機関 130 を用いて駆動され得る第一の車軸 112 に及ぼされ得る。

40

【0095】

このとき特にエンジンプレーキトルクは、連結車両 100 が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、特に下り坂走行を行うとき、および／または連結車両 100 が上記の本発明に係る第一の運転モードにあるとき、及ぼされ得る。これは特に有利であるが、それは内燃機関 130 を第一の機械 150 によって付加的に駆動することにより、特に大きなエンジン制動力が実現され得、それにより残りのブレーキ装置の負荷、特に連結車両 100 の摩擦ライニング付きブレーキ装置の負荷が著しく低減され得るためである。

【0096】

50

本発明に係るトレーラー１２０は本実施の形態においてまた、第二の機械１５０を用いて付加的に、所定のブレーキトルクが作業装置１２０の第二の車軸１２１に及ぼされ得るように形成されており、当該ブレーキトルクは特に、連結車両が惰行運転状態および／または制動運転状態にあるとき、特に連結車両が第一の運転モードにあるとき、及ぼされ得る。

【００９７】

連結車両はさらに、第一の機械１３０および／またはエンジnbrake装置１３１および／または第二の機械１５０を制御するための、本図に表示されない制御装置を有し、全てのアセンブリ、すなわち第一の機械１４０および／またはエンジnbrake装置１３１および／または第二の機械１５０は本実施の形態において、所定のエンジnbrakeトルクが本発明に係る牽引車両１１０の第一の車軸１１２に及ぼされ、および／または所定のブレーキトルクが本発明に係るトレーラー１２０の第二の車軸１２１に及ぼされ得るよう
10

【００９８】

このときエンジnbrakeトルクと、トレーラー１２０の第二の車軸１２１に及ぼされ得るブレーキトルクとは、これらの両のブレーキトルクの間に所定のブレーキトルク配分が調整されるように調整され得る。このときブレーキトルク配分は特に、連結車両１００の所定の伸張または縮小が調整されるように調整され得、所定のブレーキトルク配分は特に有利なやり方で、実際の縮小および／または伸張に依存して調整され得る。
20

【００９９】

図２は図１に基づき、惰行運転時および／または制動運転時に下り坂で前進走行を行い、連結車両１００の運転は第一の運転モードで行われている際の、本発明に係る方法の実施におけるエネルギー流れを概略的に示し、本図において実線の矢印は電気エネルギーE_eのエネルギー流れを、点線の黒い矢印は機械エネルギーE_mのエネルギー流れを記号で表すものとする。

【０１００】

すでに上記において図１に基づき詳しく説明されたように、この場合、第一の運転モードにおいて、下り坂走行もしくは下り坂転動の際、車輪１２１Lおよび１２１Rに機械的運動エネルギーE_mが作られ、当該機械的運動エネルギーは車軸ディファレンシャル１９
30

【０１０１】

高圧線およびA E Fコネクタ１４５を用いて、電気エネルギーE_eは本発明に係る作業装置１２０から本発明に係る牽引車両１１０に伝達され、電力変換器１４３を介するとともに、介装された電力分配器１４２を介して第一の電氣的機械１４０もしくはエネルギー貯蔵装置１４４に供給される。この場合、第二の電氣的機械１５０を用いて発電機運転において作られた全ての電気エネルギーE_eは、牽引車両１１０の第一の電氣的機械１４０に供給される。当該電気エネルギーE_eによって第一の電氣的機械１４０が駆動され、当該第一の電氣的機械はこれに対応して、電気エネルギーE_eを機械エネルギーE_mに変換し、当該機械エネルギーによって、内燃機関１３０が駆動される。
40

【０１０２】

第一の電氣的機械１４０を用いて付加的に内燃機関１３０に及ぼされる駆動出力により、一方で既存のエンジnbrake装置のブレーキ作用が著しく高められ得るが、これは内燃機関１３０がこのようなやり方で、比較的大きなブレーキ作用に対して必要とされる他の動作点において作動させられ得るためであり、それにより牽引車両１１０の制動力は著しく高められ、その結果、連結車両１００全体の制動力が向上する。これにより連結車両の摩擦ライニング付きブレーキ装置の負荷が著しく低減され得る。特に連結車両の摩擦が低減された制動が可能となる。

【０１０３】

10

20

30

40

50

第二の電氣的機械 150 を発電機として、すなわち作業機械として作動させることによりさらに付加的に、ブレーキトルクがトレーラー 120 の第二の車軸 121 の車輪 121 および 121 r に及ぼされ、それにより特にトレーラー 120 の摩擦ライニング付きブレーキ装置の負荷が取り除かれ、トレーラー 120 が摩耗することなく制動され得る。

【0104】

連結車両 100 はさらに、第一の電氣的機械 140 が発電機として、すなわち作業機械として電流を生じさせるように作動させられ得るように形成され、それは特に第一の電氣的機械が内燃機関 130 を用いて駆動されることによって行われる。すなわち、この場合はエネルギー流れがちょうど逆方向になる。図 3 を参照。

【0105】

この場合、機械エネルギー E_m が内燃機関 130 から第一の電氣的機械 140 に伝達され、当該第一の電氣的機械は作業機械として作動させられるとともに、作り出された電気エネルギー E_e を電力変換器 141 に供給し、電気エネルギー E_e は当該電力変換器から電力分配器 142 を介して、電力変換器 143 に伝達されるとともに、さらに AEF コネクタ 145 を介してトレーラー 120 に伝達される。当然ながらこの場合も、電気エネルギー E_e の一部をエネルギー貯蔵装置 144 に供給することが可能である。

【0106】

トレーラー 120 に伝達された電気エネルギー E_e はこの場合、第二の電氣的機械 150 を駆動するために用いられ、当該第二の電氣的機械は電気エネルギー E_e を機械エネルギー E_m に変換し、当該機械エネルギーは平歯車装置 180 およびカルダン軸 181 と、車軸ディファレンシャル 190 とを介して、トレーラー 120 の第二の車軸 121 の両の車輪 121 および 121 r に伝達される。

【0107】

上述された連結車両 100 はまた、坂道において連結車両がさらなるブレーキ装置、例えば本図において詳しく示されていないパーキングブレーキまたは摩擦ライニング付きブレーキを用いて止められている停止状態から、下り坂で前進方向に始動するにあたり、まずさらなるブレーキ装置を解除する際に、第二の機械 150 を用いてブレーキトルクを作業装置 120 の第二の車軸 121 に及ぼすように形成されており、それにより作業装置 120 は、さらなるブレーキ装置が解除された後に、牽引車両 110 の前進移動によって連結車両 100 の所定の伸張が達成されるまで、停止状態に保持される。

【0108】

第二のステップにおいて、第二の機械 150 を用いて及ぼされるブレーキトルクはその後、連続的に低減され得、それにより達成された所定の伸張は、作業装置 120 が牽引車両 110 と同じ走行速度に到達するまで、ほぼ一定に保たれるか、もしくは所望の値に調整される。

【0109】

場合により、特に作業装置 120 がさらに加速するとき、一つまたは複数のさらなるステップにおいて、第二の機械 150 を用いてブレーキトルクは再び増大もしくは適合させられ得、それにより下り坂走行の間、連結車両 100 の所定の伸張がさらに維持される。

【0110】

この点は図 4 に基づいて良好に認識される。図 4 は、作業装置 120 の第二の車軸 121 と、牽引車両 110 の第一の車軸 112 の車輪の速度の時間に対する推移を、それぞれさらなるブレーキ装置もしくは第二の機械 150 によって及ぼされるブレーキトルク M_{Brms_wB} もしくは M_{Brms_M2} と共に示している。

【0111】

このとき停止状態において連結車両はまず、さらなるブレーキ装置を用いて止められ、すなわちまずブレーキトルク M_{Brms_wB} が第二の車軸 121 に及ぼされ、当該ブレーキトルクは実線によって表されている。

【0112】

さらなるブレーキ装置を解除する際、すなわち当該ブレーキトルク M_{Brms_wB}

10

20

30

40

50

Bが下降する際、第二の電氣的機械150を用いてブレーキトルク M_Brms_M2 がトレーラーの第二の車軸121に及ぼされ、それにより第二の車軸121の車輪121lおよび121rはさらに停止状態に保持される。

【0113】

さらなるブレーキ装置の解除後に、牽引車両は転動を開始するが、これは本図において点線で表される牽引車両110の車輪112lおよび112rの速度 n_ZF において良好に認識される。

【0114】

牽引車両110もしくは第一の車軸112の車輪112lおよび112rの速度 n_ZF が増大するにつれて、第二の機械150を用いて及ぼされるブレーキトルク M_Brms_M2 は、作業装置120もしくは第二の車軸121の車輪121lおよび121rが、牽引車両110と同じ速度 n_AG に到達するまで低減が進み、当該速度は牽引車両の車輪回転速度に対して平行に推移する幅広の点線によって記号的に表されている。

10

【0115】

牽引車両110と作業装置120が同じ速度 n_ZF もしくは n_AG に到達すると、所定の速度 n_ZF もしくは n_AG を調整するために、もしくは連結車両100のさらなる加速を防止するために、第二の電氣的機械150を用いて作業装置120の第二の車軸121に及ぼされるブレーキトルク M_Brms_M2 が再び増大させられ得る。

【0116】

このようにして下り坂で前進方向において特にコントロールされた始動が可能となるが、それは所定の伸張を調整することにより、連結車両100の安定化が生じさせられ得るからである。

20

【0117】

図5は本発明に係る連結車両200の第二の実施の形態を示し、当該連結車両200は前記の図に基づいて説明された連結車両100と、牽引車両210が二つのAEFコネクタ145lおよび145rを有する点で異なっており、二つのAEFコネクタを介してそれぞれ別個に、左の作業装置もしくは牽引車両側と、右の作業装置もしくは牽引車両側に対して、別個の電気エネルギー伝達が、特に交流電流の形で牽引車両210と作業装置220の間で可能であり、それぞれ別個の電力変換器143lもしくは143rが電力分配器142と連結されている。

30

【0118】

これに対応して本実施の形態において連結車両200は、二つの電氣的機械250lおよび250rを備えるトレーラー220を有し、当該二つの電氣的機械はそれぞれ電気モータおよび発電機として作動可能であり、両の電氣的機械250lおよび250rのそれぞれ一つは、作業装置220の第二の車軸221の左の車輪221lを駆動するために設けられており、電氣的機械250rは第二の車軸221の右の車輪221rを駆動するために設けられている。このとき電氣的機械250lおよび250rはそれぞれ、別個の平歯車装置280lもしくは280rを介して対応する車輪221lもしくは221rと機械的に連結されている。

【0119】

このような連結車両を用いると牽引車両210と作業装置220の間、特に牽引車両210の第一の車軸112と作業装置220の第二の車軸221の間で所定のブレーキトルク配分を調整することが可能であるだけでなく、さらに特に作業装置220において左側と右側の間、すなわち左の車輪221lと右の車輪221rの間で所望の所定のブレーキトルク配分を調整することが可能である。これにより連結車両200、特に作業装置220の安定化を、特に作業装置が重いトレーラーの形である場合、さらに向上させることができる。

40

【0120】

当然ながら、特許請求の範囲の内容を逸脱することなく、多数の変更が可能である。

【符号の説明】

50

【0121】

- 100, 200 本発明に係る連結車両
- 110, 210 本発明に係る牽引車両
- 120, 220 本発明に係る作業装置
- 111 牽引車両の前車軸
- 111l, 111r 牽引車両の前車軸の左車輪もしくは右車輪
- 112 牽引車両の第一の車軸、後車軸
- 112l, 112r 牽引車両の後車軸の車輪
- 121, 221 第二の車軸
- 121l, 121r, 221l, 221r 作業装置の第二の車軸の車輪 10
- 122, 222 作業装置のさらなる車軸
- 122l, 122r, 222l, 222r 作業装置のさらなる車軸の車輪
- 130 内燃機関
- 131 エンジンブレーキ装置
- 140 第一の機械
- 141 接地された電力変換器AC／DC
- 142 電力分配器
- 143, 143l, 143r 接地された電力変換器DC／AC
- 144 エネルギー貯蔵装置 20
- 145, 145l, 145r AEFコネクタ
- 150, 250l, 250r 第二の機械
- 160 クラッチ
- 170 トランスミッション
- 171 後車軸ディファレンシャル
- 172 牽引バー
- 180, 280l, 280r 平歯車装置
- 181 カルダン軸
- 190 車軸ディファレンシャル
- Ee 電気エネルギー 30
- Em 機械エネルギー
- n__AG 第二の車軸の車輪の速度
- n__ZF 第一の車軸の車輪の速度
- M__Brms__wB パーキングブレーキによって及ぼされるブレーキトルク
- M__Brms__M2 第二の機械によって及ぼされるブレーキトルク
- t 時間

【図 1】

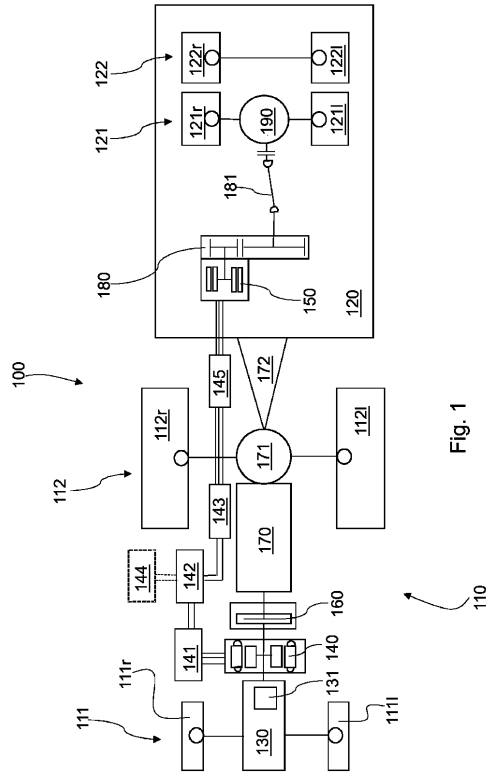


Fig. 1

【図 2】

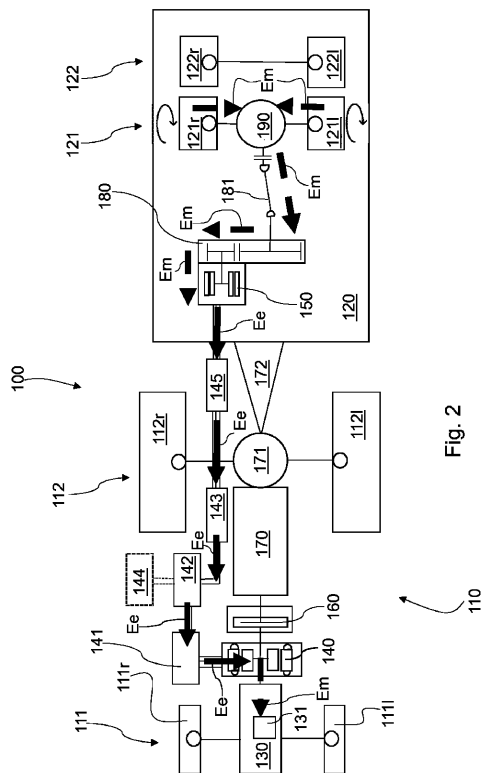


Fig. 2

【図 3】

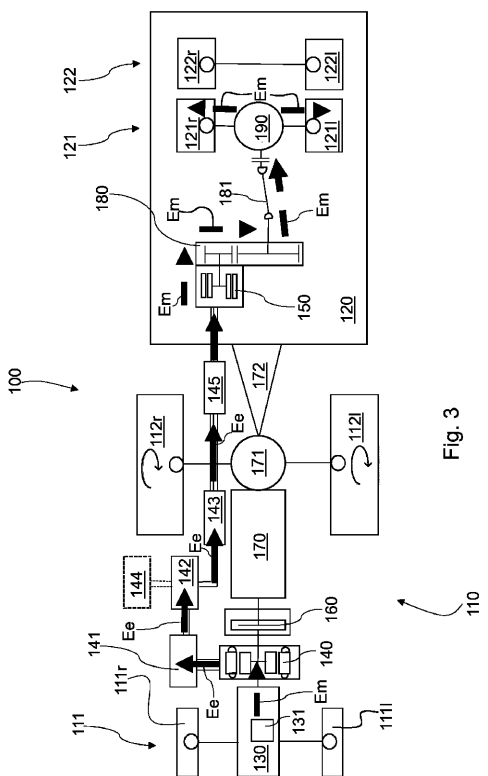


Fig. 3

【図 4】

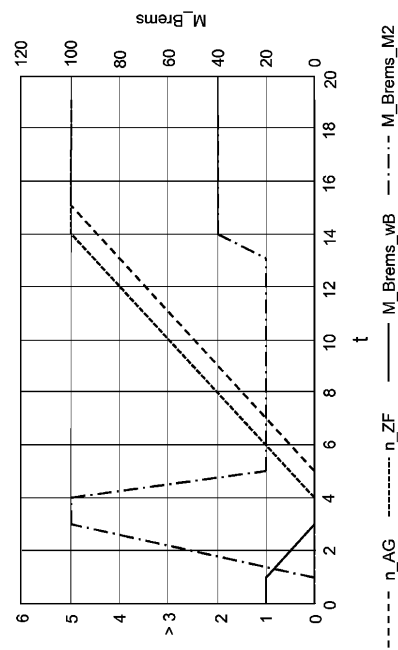


Fig. 4

【図 5】

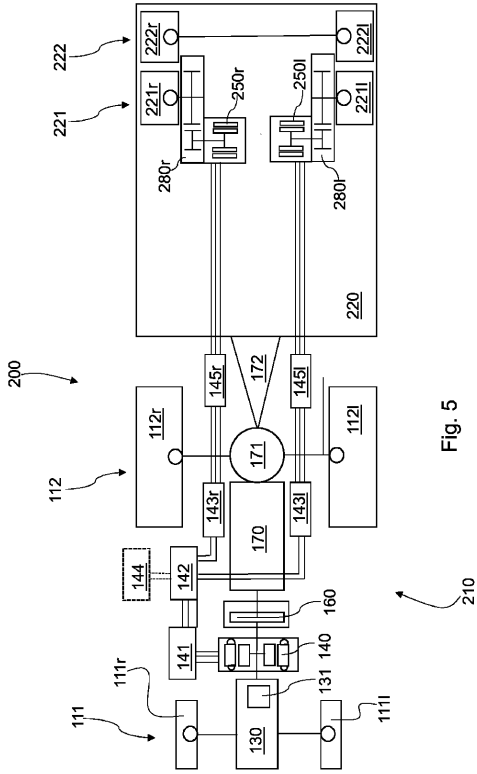


Fig. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/06</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/06</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>20/14</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>20/14</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>20/00</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>20/00</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>13/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>13/04</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>13/04</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/192</i>	<i>(2012.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/00</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/198</i>	<i>(2012.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/06</i>
<i>B 6 0 L</i>	<i>50/16</i>	<i>(2019.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/08</i>
<i>B 6 0 L</i>	<i>7/20</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/192</i>
<i>B 6 0 T</i>	<i>8/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/198</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>9/06</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>50/16</i>
			<i>B 6 0 L</i>	<i>7/20</i>
			<i>B 6 0 T</i>	<i>8/00</i>
			<i>F 0 2 D</i>	<i>9/06</i>

(72)発明者 ゲルハルト・シュテンプファー
オーストリア・４４５１・ガルシュテン・クロイツライテンシュトラッセ・１０

審査官 笹岡 友陽

(56)参考文献 米国特許出願公開第２０１１／０００５８４８（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１２－１２６３０５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１２／０１９３１５４（ＵＳ，Ａ１）
特開２００４－２６８９０１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

<i>B 6 0 W</i>	<i>1 0 / 0 8</i>
<i>B 6 0 K</i>	<i>6 / 4 4 2</i>
<i>B 6 0 K</i>	<i>6 / 5 2</i>
<i>B 6 0 K</i>	<i>6 / 5 4</i>
<i>B 6 0 L</i>	<i>7 / 2 0</i>
<i>B 6 0 L</i>	<i>5 0 / 1 6</i>
<i>B 6 0 T</i>	<i>8 / 0 0</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>1 0 / 0 4</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>1 0 / 0 6</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>1 0 / 1 8</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>1 0 / 1 9 2</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>1 0 / 1 9 8</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>2 0 / 0 0</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>2 0 / 1 4</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>9 / 0 6</i>
<i>F 0 2 D</i>	<i>1 3 / 0 4</i>