

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4358863号
(P4358863)

(45) 発行日 平成21年11月4日(2009.11.4)

(24) 登録日 平成21年8月14日(2009.8.14)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 2 D 5/04 (2006.01)
B 6 2 D 5/30 (2006.01)

F 1
 B 6 2 D 5/04
 B 6 2 D 5/30

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-536103 (P2006-536103)	(73) 特許権者	501125231
(86) (22) 出願日	平成16年11月11日(2004.11.11)		ローベルト ボッシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2007-508994 (P2007-508994A)		ミット ベシュレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成19年4月12日(2007.4.12)		ドイツ連邦共和国 7 0 4 4 2 シュトゥ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2004/052918		ットガルト ポストファッハ 3 0 0 2
(87) 国際公開番号	W02005/047081		2 0
(87) 国際公開日	平成17年5月26日(2005.5.26)	(74) 代理人	100095957
審査請求日	平成18年4月24日(2006.4.24)		弁理士 亀谷 美明
(31) 優先権主張番号	10352495.9	(74) 代理人	100096389
(32) 優先日	平成15年11月11日(2003.11.11)		弁理士 金本 哲男
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)	(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カップリングユニットを駆動する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の機械的装置(10)と第2の機械的装置(20)の間のカップリングを必要に応じて提供するための、少なくとも2つのカップリング巻線(71, 72)を有する電気機械的カップリングユニット(4)を駆動する方法において、

電氣的制御ユニット(11、12、21、22)によって、前記カップリング巻線(71, 72)の各々に電氣的エネルギーを供給可能であり、

前記カップリング巻線(71, 72)のいずれにも前記電氣的エネルギーが供給されない場合に、前記カップリングユニット(4)が閉成されて、2つの前記機械的装置(10, 20)の間のカップリングが提供され、

前記カップリング巻線(71, 72)の少なくとも1つに前記電氣的エネルギーが供給された場合に、前記カップリングユニットが開放されて、2つの前記機械的装置(10, 20)の間にカップリングが提供されない、

前記電氣的制御ユニットの内、少なくとも2つの第1電氣的制御ユニット(11、12)が前記第1機械的装置(10)に対応付けられ、少なくとも2つの第2電氣的制御ユニット(21、22)が前記第2機械的装置(20)に対応付けられ、

前記カップリング巻線(71, 72)の内、第1カップリング巻線(71)に電氣的エネルギーを供給することは、前記第1電氣的制御ユニットの1つ(11)及び前記第2電氣的制御ユニットの1つ(21)によって行われ、

前記カップリング巻線(71, 72)の内、第2カップリング巻線(72)に電氣的エ

エネルギーを供給することは、前記第1電気的制御ユニットの他の1つ(12)及び前記第2電気的制御ユニットの他の1つ(22)によって行われる、ことを特徴とする、少なくとも2つのカップリング巻線を有するカップリングユニットを駆動する方法。

【請求項2】

前記電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)の各々が、駆動するために2つの前記機械的装置(10, 20)のうちの1つに対応付けられており、かつそれぞれ少なくとも1つの駆動部材(6a, 6b, 6c)によって、接続されているカップリング巻線(71, 72)に自己のシステム状態に従って電気的エネルギーを供給することを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

接続されている前記電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)にそれぞれ電流供給が対応づけられていることを特徴とする、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記カップリング巻線(71, 72)と接続された前記電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)がすべて、2つの前記機械的装置(10, 20)のいずれかに対応づけられていることを特徴とする、請求項1から3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

接続されている前記電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)の一部は前記第1の機械的装置(10)に対応付けられており、他の一部は前記第2の機械的装置(20)に対応づけられていることを特徴とする、請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

前記電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)がセンサを用いてカップリングの機能を検出することを特徴とする、請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

機能テストを実現するために、前記カップリング巻線(71, 72)は個々に短時間電気的エネルギーを供給されず、かつ前記機能テストの間前記カップリングユニット(4)が開放されたままであることを特徴とする、請求項1から6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

第1の機械的装置(10)と第2の機械的装置の間のカップリングを提供する操舵システムにおいて;

少なくとも2つのカップリング巻線(71, 72)を備えたカップリングユニット(4)と、

複数の電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)と、
を備え、

前記電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)によって、前記カップリング巻線(71, 72)の各々に電気的エネルギーを供給可能であり、

前記カップリングユニット(4)は、

前記カップリング巻線(71, 72)のいずれにも前記電気的エネルギーが供給されない場合に、前記カップリングユニット(4)が閉成されて、2つの前記機械的装置(10, 20)の間のカップリングが提供され、かつ

カップリング巻線(71, 72)の少なくとも1つに電気的エネルギーが供給された場合には、前記カップリングユニット(4)が開放されて、2つの機械的装置(10, 20)の間にカップリングが提供されないように形成され、

前記電気的制御ユニットの内、少なくとも2つの第1電気的制御ユニット(11, 12)が前記第1機械的装置(10)に対応付けられ、少なくとも2つの第2電気的制御ユニット(21, 22)が前記第2機械的装置(20)に対応付けられ、

前記カップリング巻線(71, 72)の内、第1カップリング巻線(71)に電気的エネルギーを供給することは、前記第1電気的制御ユニットの1つ(11)及び前記第2電気的制御ユニットの1つ(21)によって行われ、

前記カップリング巻線(71, 72)の内、第2カップリング巻線(72)に電気的エ

10

20

30

40

50

エネルギーを供給することは、前記第1電気的制御ユニットの他の1つ(12)及び前記第2電気的制御ユニットの他の1つ(22)によって行われることを特徴とする、操舵システム。

【請求項9】

前記第1の機械的装置(10)が操舵操作装置(10)であって、前記第2の機械的装置(20)が操舵される車輪(20)であることを特徴とする、請求項8に記載の操舵システム。

【請求項10】

前記カップリングユニット(4)の機能を検出するためのセンサ(51, 52)が設けられていることを特徴とする、請求項8または9に記載の操舵システム。

10

【請求項11】

前記電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)内に、それぞれ接続されている前記カップリング巻線(71, 72)に前記電気的エネルギーを供給するための少なくとも1つの駆動部材(6a, 6b, 6c)が設けられていることを特徴とする、請求項8から10のいずれか1項に記載の操舵システム。

【請求項12】

前記電気的制御ユニット(11, 12, 21, 22)の間で情報を交換するためにデータ線が設けられていることを特徴とする、請求項8から11のいずれか1項に記載の操舵システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、第1の機械的装置と第2の機械的装置の間に必要に応じてカップリングを用意するための、少なくとも2つのカップリング巻線を有する電気機械的カップリングユニットを駆動する方法および2つの機械的装置間のカップリングを用意するための操舵システムに関する。

【背景技術】

【0002】

2つの機械的な装置間の相互作用を提供するためには、相互作用を仲介する装置が必要である。従来は、この種の装置は、機械的または油圧的カップリングとして形成されている。電気的な制御をさらに開発する途中で、この種の相互作用を電子的な方法でも、たとえば制御信号の仲介によって、仲介することが可能である。その場合に通常、2つの機械的装置のそれぞれ一方に、電気的な制御ユニット、またはいわゆるモーメントコントローラが対応づけられ、それによって機械的な装置の状態を監視することも、かつ所望の制御措置によって調節することもできる。

30

【0003】

機械的装置間の相互作用は、機械的な装置の状態に関するデータまたは信号を互いに交換する、モーメントコントローラによって間接的に行うことができる。

【0004】

特に自動車内で、相互作用をこのように仲介することができる。これは、特に操舵に、従って運転者の操舵指令を操舵操作装置によって操舵すべき車輪または操舵すべき車軸に伝達することに関する。操舵操作装置と操舵すべき1つまたは複数の車輪との間で操舵指令を伝達するための装置は、ステアーバイワイヤシステムと称される。これを用いてステアリングロッドなどのような、従来の操舵装置に代えることができる。その場合に操舵指令は、計算機により支援され、たとえば自動車の通信ネットワークを介して伝達される。

40

【0005】

ステアーバイワイヤシステムが機能しなくなった場合に、操舵の可能性が維持されなければならない。これは、ステアーバイワイヤシステムによって提供される、操舵のノーマル駆動が、非常時の駆動を提供するための機械的なフォールバック(fall back:代

50

替制御)によって、安全確保されることにより、実現可能である。ノーマル駆動では、運転者によって操作される操舵操作装置と操舵される車輪が、電氣的または電子的制御区間を介して、互いに接続されている。非常駆動では、操舵操作装置と操舵される車輪は、電氣機械的カップリングを介して強制結合されている。

【0006】

公報DE19805015C1からは、非常の場合において、ステアリングホイールと操舵される車輪の間の機械的な強制結合が有効になることが知られている。この目的のために、ステアリングホイールと操舵される車輪との間に、ばね力によって閉鎖するようにエネルギーを供給されるカップリングが設けられており、そのカップリングは排除アグリゲート内へ流体圧を供給することによって開放する。ステアバイワイヤシステムのためには、この種のカップリングは、その油圧接続に基づいて条件つきでしか適していない。ステアバイワイヤによる油圧媒体の制御は、迂回路を介して、たとえば油圧循環を電子的に接続することによって準備されなければならない。

10

【0007】

公報DE10046168A1に記載されている装置では、切替えカップリングが2つの電氣的モータによって接続される。ステアバイワイヤ駆動を準備するために、電氣的モータは、切替えカップリングを開放状態に維持する。予め定めることのできる障害において、切替えカップリングが自動的に閉成され、その場合に特に、操舵される車輪にさらにエネルギーを供給するように形成されている、電氣的サーボモータをオフにすることができる。しかし、カップリングをこのように制御する場合に、カップリングの機能は電氣モータの機能によって高い程度で影響を受ける。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、特にステアバイワイヤシステムを有する自動車のための操舵システムにおいて、2つの機械的装置間の相互作用を伝達するシステムの駆動安全性を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目標は、特許請求項1の特徴を有するカップリングユニットを駆動する方法および特許請求項8の特徴を有する操舵システムによって達成される。

30

【0010】

本発明に基づく方法は、第1の電氣的装置と第2の電氣的装置の間を必要に応じて結合するために設けられている、少なくとも2つのカップリング巻線を有する電氣機械的カップリングユニットを駆動するために用いられる。その場合に、カップリング巻線の各々に、少なくとも1つの電氣的制御ユニットが接続されており、その電氣的制御ユニットによって電氣的エネルギーを供給することができる。カップリング巻線のいずれにも電氣的エネルギーが供給されない場合、すなわち非常の場合においては、カップリングユニットが閉成されて、2つの機械的装置の間に好ましくは機械的なカップリングを準備する。カップリング巻線の少なくとも1つに電氣的エネルギーが供給された場合には、カップリングユニットが開放されて、機械的装置間に機械的カップリングは準備されない。この場合にカップリングは、ステアバイワイヤシステムを介して準備される。

40

【0011】

従って本発明に基づく方法においては、ステアバイワイヤシステムの駆動の安全性が保証されている。

【0012】

その場合に電氣的制御ユニットは、システムの内部で監視する機能を受け持つことができる。電氣的制御ユニットは、たとえばシステムの内部でエラーが診断されない間、あるいはそれ自体エラーに関係せず、または故障しない間、それに対応づけられているカップリング巻線に通電する。カップリングユニットによる機械的装置の間のカップリングは、

50

全電氣的制御ユニットがシステム内部の該当するエラーを診断した場合、あるいは同ユニットが故障した場合に、準備される。これは、そうでない場合に機械的装置間の相互作用またはカップリングを用意するように形成されている、ステアーバイーワイヤシステムがほぼ故障した場合、あるいは完全に故障した状態に相当する。

【0013】

好ましくは、本発明に基づく方法において、電氣的制御ユニットはそれぞれ、2つの機械的装置のいずれかに対応づけられており、それぞれ少なくとも1つの駆動部材によって自己のシステム状態に従って、接続されてるカップリング巻線に電氣的エネルギーを供給する。システム状態は、たとえば、電氣的制御ユニットの機能能力に関するものとして行うことができる。

10

【0014】

本発明によれば、電氣的制御ユニットは、システムの状態を認識または判定し、それに応じて決定を行い、それに基づいてカップリング巻線に電流または電氣的エネルギーを供給することを可能にする手段を有することができる。システム状態を監視するための電氣的制御ユニットを有することのできる手段は、センサ、指令のための受信装置、計算機、またはコンピュータ装置とすることができる。

【0015】

本発明に基づく制御方法の他の好ましい形態において、カップリングユニットと、特にカップリング巻線の状態を、センサを用いて検出することができる。その場合に、状態を特徴づけるセンサ信号が、少なくとも1つの通信線を介してセンサから少なくとも1つの対応づけられた電氣的制御ユニットへ伝えられる。

20

【0016】

少なくとも1つの対応づけられた電氣的制御ユニットは、好ましくはそれに対応づけられたカップリング巻線に、少なくとも1つの駆動部材から始まって、少なくとも1つの供給線を介してカップリングユニットと特にカップリング巻線の状態に従って電氣的エネルギーを供給する。このようにして、本発明によれば、本発明に基づく制御方法に従ってシステム全体またはその一部だけでなく、特にカップリングユニットとカップリングユニットのカップリング巻線も監視できることが実現される。

【0017】

この種の監視を提供するセンサは、カップリングユニットの一部として形成することができる。それぞれセンサの形状に従ってセンサをカップリングユニットの外部に配置することもできる。センサは、磁場センサ、電磁的アンペア回数センサ、電流検出器などとして形成することができる。センサから発生されたセンサ信号に基づいて、対応づけられた電氣的制御ユニットは、カップリング巻線の通電が必要か否かについて、決定を行うことができる。

30

【0018】

ある形態において、接続されている電氣的制御ユニットに、それぞれ専用の電流供給が対応づけられている。カップリングユニットの様々な巻線に供給する制御ユニットが、それぞれ専用の電流供給を有することが、提供される。電流供給の1つが機能しない場合でも、確実な駆動が保証されている。電流供給全体が機能しない場合に初めて、カップリングユニットが閉成して、機械的カップリングを用意する。

40

【0019】

カップリング巻線と接続されている制御ユニットは、全部を2つの機械的装置の1つに対応づけることができる。その代わりに、カップリング巻線に給電するために設けられている制御ユニットの一部を第1の機械的装置に、一部を第2の機械的装置に対応づけることができる。

【0020】

本発明に基づく制御方法の他の形成において、機能テストを実現するために、カップリング巻線は個々に短時間電氣的エネルギーを供給されず、その場合にカップリングユニットは機能テストの間開放したままとなる。従ってノーマル駆動の間、つまり機械的装置の間

50

の相互作用が他のカップリングユニットによって用意される場合に、カップリングユニット、特にカップリング巻線の機能能力をテストすることができる。

【0021】

機能テストの枠内のこの種の検査は、少なくとも1つの対応づけられた電氣的制御ユニットによって、カップリング巻線に対応づけられたセンサを用いて行うことができる。その場合にカップリングユニットのカップリング巻線は、順次または交互に、しかし決して同時にではなく、電氣的エネルギーを供給されない。この機能テストによって、システムのノーマル駆動の間に安全のために試し非常駆動を実施することができる。

【0022】

第1の機械的装置と第2の機械的装置の間のカップリングを用意するための、本発明に基づく操舵システムは、少なくとも2つのカップリング巻線を備えたカップリングユニットと幾つかの電氣的制御ユニットを有している。その場合に各カップリング巻線は、電氣的エネルギーを供給するために電氣的制御ユニットの少なくとも1つと接続されている。カップリングユニットは、カップリング巻線のどれも電氣的エネルギーを供給されない場合に、閉鎖されて、2つの機械的装置の間に好ましくは機械的なカップリングを提供するように、形成されている。カップリングユニットは、カップリング巻線の少なくとも1つが電氣的エネルギーを供給された場合には、開放して、2つの機械的装置の間にカップリングを提供しない。

10

【0023】

第1の機械的装置は、典型的に、操舵操作装置、たとえばステアリングホイールである。第2の機械的装置として、通常、操舵される車輪あるいはまた操舵される車軸が設けられている。

20

【0024】

電氣的制御ユニットは、好ましくはそれぞれ少なくとも1つの駆動部材を有しており、その駆動部材は電流供給に対して、アースに対して接続することができ、あるいは固定の電位に接続されないようにすることができる。

【0025】

本発明に基づくシステムの形態において、カップリングユニットの機能を検出するためにセンサが設けられている。

【0026】

データ線を介して、電氣的制御ユニット間で情報の交換を行うことができる。

30

【0027】

本発明に基づく操舵システムを用いて、二種類の方法で操舵操作装置と操舵される車輪の間の相互作用を仲介することができる。すなわち、操舵システムはノーマル駆動において、いわゆるステアバイワイヤシステムの手本に従って、操舵操作装置と少なくとも1つの操舵される車輪の間の相互作用、特にカップリングを仲介する。ステアリングホイールの制御または操舵操作が、操舵操作装置によって受信されて、手動モーメントコントローラによって登録される。手動モーメントコントローラがこの制御または操舵指令を電子的あるいはワイヤレスで車輪モーメントコントローラへ伝達する。

【0028】

車輪モーメントコントローラは、制御または操舵指令に従って、少なくとも1つの操舵される車輪にエネルギーを供給する。しかしまた、車輪モーメントコントローラが少なくとも1つの操舵される車輪の運動を検出して、それに応じて信号を手動モーメントコントローラと操舵操作装置を介して操舵する運転者へ伝えるので、運転者に実際に近い道路感覚を伝達できるようにすることも可能である。このように形成されたステアバイワイヤシステムが部分的または完全に機能しなくなった場合に、相互作用は本発明に基づく制御方法に従って本発明に基づく操舵システムを用いて提供される。従って、ステアバイワイヤシステムのために、機械的なフォールバックが実現される。

40

【0029】

上述した方法および紹介された操舵システムによって、本発明に基づく制御コンセプト

50

が与えられる。

【0030】

本発明の他の利点と形態が、明細書と添付の図面から明らかにされる。

【0031】

なお、上述した特徴および後述する特徴は、それぞれ記載の組合わせにおいてだけでなく、他の組合わせにおいても、あるいは単独でも、本発明の枠を逸脱することなしに、使用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

本発明を実施例を用いて図面に示し、以下で図面を参照して詳細に説明する。

10

【0033】

図1は、本発明に基づく制御コンセプトの第1の実施例の概略的なブロック回路図を示している。以下のすべての図と変形例は、この図1に基づいている。その場合に普遍性を制限することなしに、すべての図に示される、特にステアーバイワイヤシステムのための、本発明に基づく制御方法を実現するための同一または同種のコンポーネントには、同一の参照符号が設けられている。

【0034】

図1から6dの全ての図には、自動車のための電子的操舵システムのための制御装置または制御方法が概略的に示されている。この種の操舵システムは、ステアーバイワイヤシステムと称される。この種のステアーバイワイヤシステムは、操舵操作装置10と少なくとも1つの操舵される車輪20または操舵される車軸の間を接続するために用いられる。設けられている電氣的な制御ユニット11、12、21、22は、サブ／ハーフ制御装置と称される。ステアーバイワイヤシステムのノーマル駆動においては、操舵操作装置10と操舵される車輪20または操舵される車軸との間で、相互作用は電子的に、すなわち制御信号の伝達によって、仲介される。従って操舵操作装置10と車輪20の間に、機械的結合はない。

20

【0035】

ステアーバイワイヤシステムのエラー機能の場合には、機械的安全確保または回帰平面の提供が必要であるので、操舵操作装置10と操舵される車輪20は機械的または油圧的に強制結合される。強制結合は、本発明に基づくカップリングユニット4の閉成によって用意され、ステアーバイワイヤシステムのノーマル駆動においてはカップリングユニット4は開放されている。本発明に基づく制御コンセプトによって、カップリングユニット4をそれぞれの要請に従って接続および／または制御することができる。

30

【0036】

操舵操作装置10には、手動モーメントコントローラ1が対応づけられており、少なくとも1つの操舵される車輪20には、車輪モーメントコントローラ2が対応づけられている。少なくとも1つの車軸は、通常、2つの車輪20を有している。車軸は、制御するために、少なくとも1つの車輪モーメントコントローラ2を有している。車輪モーメントコントローラ2は、1本の車軸の2つの車輪20に供給するように形成することができる。本発明の他の形態においては、それぞれの車輪20に制御または監視するために車輪モーメントコントローラ2が対応づけられるようにすることができるので、各車輪を個別に操舵することができる。手動モーメントコントローラ1は、第1の電氣的制御ユニット11と第2の電氣的制御ユニット12から構成されている。同様に車輪モーメントコントローラ2には、第1の制御ユニット21と第2の制御ユニット22が形成されている。

40

【0037】

2つの第1の制御ユニット11、21は、第1の電流供給ユニット31と接続されており、それが2つの制御ユニットに電気エネルギーを供給する。同様に2つの第2の電氣的制御ユニット12、22は、それらに電氣的エネルギーを供給する第2の電流供給ユニット32と接続されている。互いに独立した電流供給ユニット31、32は、同一の電圧または互いに異なる電圧を有することができる。従って操舵システム全体は、4つの固有安全の

50

自立した電氣的制御ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2 およびカップリングユニット 4 からなる。

【0038】

図 1 から 4 に示すような、本発明に基づく制御コンセプトの実施例において、適切な接続によって、それぞれ 2 つの電氣的制御ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2 の間にカップリングユニット 4 が配置されている。図 5 A ~ 図 6 D に概略的に示すような、本発明に基づく制御コンセプトの実施例においては、4 つの電氣的制御ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2 間に電気機械的カップリングユニット 4 が配置されている。

【0039】

本発明に基づく制御コンセプトのすべての実施例において等しい、冗長なカップリング巻線 7 1, 7 2 を有するカップリングユニット 4 は、以下のコンポーネントを有している。対応づけられた第 1 のセンサ 5 1 を有する第 1 のカップリング巻線 7 1 および対応づけられた第 2 のセンサ 5 2 を有する第 2 のカップリング巻線 7 2。センサ 5 1, 5 2 は、カップリングユニット 4 の、特にそれに対応づけられたカップリング巻線 7 1, 7 2 の切替え状態を検出または監視する。センサ 5 1, 5 2 の少なくとも 1 つによって、カップリングユニット 4 が開放しているか、閉鎖しているか、あるいはカップリング巻線 7 1, 7 2 が通電されているか、通電されていないか、を証明することができる。さらに、カップリングユニット 4 の温度を定めることができる。さらに、少なくとも 1 つのセンサ 5 1, 5 2 を用いて、車両の操舵、制御、または、カップリングユニット 4 の機能にとって重要な他のパラメータを求めることができる。

【0040】

本発明によれば、非常駆動の場合において、操舵操作装置 1 0 と少なくとも 1 つの操舵される車輪 2 0 が強制結合される。この場合にステアーバイワイヤシステムは、機械的なフォールバックへ移行する。これは、本発明においては、2 つのカップリング巻線 7 1, 7 2 を有する電気機械的カップリングユニット 4 によって実現される。その場合にカップリングユニット 4 は、それぞれ個々のカップリング巻線 7 1, 7 2 の通電によって開放された状態（ステアーバイワイヤ駆動）に維持することができる。

【0041】

この措置によって、個々のエラーが即座に回帰平面への移行をもたらさないことが保証されている。2 つのカップリング巻線 7 1, 7 2 に電流がなくなった場合には、カップリングユニット 4 が機械的強制結合を形成し、すなわちカップリングユニット 4 が閉成される。

【0042】

1 つの電氣的制御ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2 がオフにされた場合に、対応づけられている第 1 のカップリング巻線 7 1, 7 2 の駆動もオフにされる。さらに、または同時に、2 番目の電氣的ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2 がオフになった場合に、対応づけられている 2 番目のカップリング巻線 7 1, 7 2 もオフにされて、カップリングユニット 4 は、操舵操作装置 1 0 と少なくとも 1 つの操舵される車輪 2 0 または少なくとも 1 つの操舵される車軸との間の機械的結合を準備する。

【0043】

カップリング駆動の実際のステータスおよびカップリングユニット 4 のセンサ 5 1, 5 2 からフィードバックされるカップリングステータス（閉成、開放、温度ないし他のパラメータ）に関して相互に報告し合うために、電氣的制御ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2 は該当する情報をデータバスまたは通信線 5 3, 5 4, 5 3 a, 5 3 b, 5 3 c, 5 3 d, 5 4 a, 5 4 b, 5 4 c, 5 4 d を介してカップリングユニット 4 のそれぞれのセンサ 5 1, 5 2 と交換する。

【0044】

それぞれ、本発明に基づく制御コンセプトの各実施例において、カップリングユニット 4 のどの監視または制御を行う機能が、電氣的制御ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2 に対応づけられているか、に応じて、該当する電氣的な制御ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2

内に1つの駆動部材6 a, 6 b, 6 c, または2つの駆動部材6 aおよび6 bが設けられる。この種の駆動部材6 a, 6 b, 6 cは, パワートランジスタ, パワーMOSFETなどとして形成することができる。その場合にカップリング巻線7 1, 7 2は, 適当な供給線8 1 a, 8 1 b, 8 1 c, 8 2 a, 8 2 b, 8 2 cによって2つの駆動部材6 a, 6 b, 6 cと接続され, または2つの駆動部材6 a, 6 b, 6 cの間に接続される。

【0045】

カップリング巻線7 1, 7 2の通電は, それと接続されている駆動部材6 a, 6 b, 6 cによって行われる。駆動部材6 a, 6 b, 6 cは, それぞれ本発明に基づく制御コンセプトの実施例に従って, 唯一の電氣的制御装置1 1, 1 2, 2 1, 2 2または2つの電氣的制御装置1 1, 1 2, 2 1, 2 2に分配することができる。カップリング巻線7 1, 7 2に通電するための駆動部材6 a, 6 b, 6 c, および/またはパワー出力レベルを4つの電氣的制御ユニット1 1, 1 2, 2 1, 2 2に分配する様々な可能性において, 唯一のエラー(たとえば電流供給3 1, 2 1の欠落)が同時に2つのカップリング巻線7 1, 7 2をオフにすることがないように, 考慮される。

10

【0046】

一般的に, 電氣的制御ユニット1 1, 1 2, 2 1, 2 2は, その時々々の要請に応じて, カップリング巻線7 1, 7 2の通電を許可するか, 禁止するかによって, カップリング巻線7 1, 7 2のいずれかの, あるいはカップリングユニット4の実際の状態に反応する。

【0047】

エラー時において正しい機能を保証するために, 走行駆動の間, カップリング巻線7 1, 7 2をサイクリックなテストフェーズにおいて個々に短時間オフにすることができる。設けられてるセンサ5 1, 5 2(たとえば磁場センサ, 電磁的なアンペア回数センサ)および/またはセンサ5 1, 5 2による電流測定を介して, カップリングユニット4が機械的強制結合をもたらすことなしに, 各個々のカップリング巻線7 1, 7 2をオフにできるかがテストされる。

20

【0048】

図1に示す, 本発明に基づく制御コンセプトの第1の実施例において, 車輪モーメントコントローラ2の第1の電子ユニット2 1が, 駆動部材6 a, 6 bを用いて適当な供給線8 1 a, 8 1 bを介して第1のカップリング巻線7 1を駆動する。車輪モーメントコントローラ2の第2の電子ユニット2 2は, 駆動部材6 a, 6 bを用いて適当な供給線8 2 a, 8 2 bを介して第2のカップリング巻線7 2を駆動する。第1のカップリング巻線7 1の状態が, 対応づけられた第1のセンサ5 1によって検出される。該当する, または付属のセンサ信号が, データバス5 3を介して車輪モーメントコントローラ2の第1の電氣制御ユニット2 1へ伝えられる。

30

【0049】

同様に, カップリング巻線7 2の状態が, 対応づけられた第2のセンサ5 2によって検出される。該当するセンサ信号が, データバス5 4を介して車輪モーメントコントローラ2の第2の電氣制御ユニット2 2へ伝えられる。

【0050】

図2に示す, 本発明に基づく制御コンセプトの第2の実施例において, 手動モーメントコントローラの第1の電氣的制御ユニット1 1がカップリングユニット4の第1のカップリング巻線7 1を制御する。第1のカップリング巻線7 1の状態が, 第1のセンサ5 1によって検出されて, 第1の通信線5 3を介して第1の電氣的制御ユニット1 1へ伝えられる。第1の巻線7 1の通電は, 供給線8 1 aを介しての駆動部材6 aと供給線8 1 bを介しての駆動部材6 bの間で行われる。同様に第2のカップリング巻線7 2は, 車輪モーメントコントローラ20の第2の電氣的ユニット2 2によって制御される。第2のカップリング巻線7 2の状態が, 第2のセンサ5 2によって検出されて, それに応じた信号が第2の通信線5 4を介して第2の電氣的ユニット2 2へ伝えられる。第2のカップリング巻線7 2の通電は, 供給線8 2 aを介しての駆動部材6 aと供給線8 2 bを介しての駆動部材6 bの間で行われる。

40

50

【0051】

図3に示す、本発明に基づく制御コンセプトの第3の実施例において、カップリングユニット4またはカップリング巻線71、72の接続は、第2の実施例と同様に形成されているが、カップリング巻線71、72の通電がそれぞれ車輪モーメントコントローラ20または手動モーメントコントローラ10の他方の電氣的制御ユニット21、12によって行われることが、異なっている。

【0052】

図4に示す、本発明に基づく制御コンセプトの第4の実施例は、図1に示す第1の実施例と同様である。しかし、2つのカップリング巻線71、72の駆動は、手動モーメントコントローラ10の2つの電氣的制御ユニット11、12によって行われる。

10

【0053】

図5A、図5B、図5C、図5Dには、本発明に基づく制御コンセプトの第5の実施例のそれぞれ第1、第2、第3、第4の実施形態が示されている。4つの電氣的制御ユニット11、12、21、22の各々の中に、カップリング巻線71、72の通電または制御のための駆動部材6a、6bが設けられている。4つの実施形態すべてにおいて、駆動部材6aはそれぞれ第1または第2の電流供給源31、32に接続されている。駆動部材6bは、アースに接続されている。

【0054】

本発明に基づくコンポーネントの詳細な説明を、図5Aに示す第1の実施形態の例を用いて行う。その場合に、手動モーメントコントローラ10または車輪モーメントコントローラ20の2つの第1の電氣的制御装置11、21は、第1のカップリング巻線71と接続されている。第1のカップリング巻線71の状態が、第1のセンサ51によって検出される。状態を特徴づける信号が、通信線53またはその分岐53a、53bを介して第1の電氣的ユニット11、21へ伝えられる。カップリングユニット4の第1のカップリング巻線71の通電または駆動は、供給線81aを介しての駆動部材6aと供給線81bを介しての駆動部材6bの間で行われる。それぞれ、本発明に基づく制御コンセプトの第5の実施例の実施形態に従って、駆動部材6aは手動モーメントコントローラ1の第1の電氣的制御ユニット11の構成部分として、駆動部材6bは車輪モーメントコントローラ2の第1の電氣的駆動ユニット21の構成部分として、あるいはその逆に形成されている。

20

【0055】

同様に図5Aには、手動モーメントコントローラ10と車輪モーメントコントローラ20の2つの第2の電氣的制御ユニット12、22が、第2のカップリング巻線72と接続されていることが、示されている。第2のカップリング巻線72の状態が、第2のセンサ52によって検出される。状態を特徴づけるセンサ信号が、通信線54ないしその分岐54a、54bを介して第2の電氣的ユニット12、22へガイドされる。カップリングユニット4の第2のカップリング巻線72の通電または駆動は、供給線82aを介しての駆動部材6aと供給線82bを介しての駆動部材6bの間で行われる。それぞれ、本発明に基づく制御コンセプトの第5の実施例の実施形態に応じて、駆動部材6aは手動モーメントコントローラ1の第2の電氣的制御ユニット12の構成部分として、駆動部材6bは車輪モーメントコントローラ2の第2の電氣的制御ユニット22の構成部分として、あるいはその逆に形成されている。

30

40

【0056】

本発明に基づく制御コンセプトの第5の実施例の第2、第3および第4の実施形態が、図5B、図5C、図5Dに示されている。これらの実施形態は、図5Aに示す第1の実施形態とは、駆動部材6a、6bが電氣的制御ユニット11、12、21、22に異なるように分配されていることのみが異なっている。

【0057】

カップリング駆動またはカップリング接続を4つの電氣的ユニット11、12、21、22のすべてに分配することによって、ここでは、上述した実施例1から4に比較して、より高いコモンモードエラー安全性が達成される。

50

【0058】

図6A、図6B、図6C、図6Dには、それぞれ本発明に基づく制御コンセプトの第6の実施例の第1、第2、第3、第4の実施形態が示されている。第6の実施例を説明するために、図6Aに示す実施形態を詳細に説明する。他の実施形態は、駆動部材6a、6b、6cが電氣的制御ユニット11、12、21、22の構成部分として収容され、かつ本発明に基づく操舵システムの他のコンポーネントと接続されていることのみが異なっている。

【0059】

図6Aに示す、第6の実施例の第1の実施形態において、車輪モーメントコントローラ2の2つの電氣的制御ユニット21、22内にはそれぞれ2つの駆動部材6a、6bが設けられている。その場合に第1の電氣的制御ユニット21の駆動部材6aは、第1の電流供給31に接続されており、第1の制御ユニット21の駆動部材6bはアースに接続されている。同様に第2の電氣的制御ユニット22の駆動部材6aは第2の電流供給32に接続されている。同様に第2の電氣的ユニット22の駆動部材6bがアースに接続されている。手動モーメントコントローラ10の2つの電氣的制御ユニット11、12内にはそれぞれ駆動部材6cが設けられており、その駆動部材は固定の電位（電流供給31、32またはアース）には接続されていない。

10

【0060】

第1のカップリング巻線71の状態が、第1のセンサ51によって検出される。対応するセンサ信号が、第1の通信線53とその分岐53cを介して手動モーメントコントローラ1の第1の制御ユニット11に、分岐53dを介して車輪モーメントコントローラ2の第1の電氣的制御ユニット21へガイドされる。第1のカップリング巻線71の通電または駆動は、車輪モーメントコントローラ2の第1の電氣的制御ユニット21の駆動部材6bから始まって、第1のカップリング巻線71への供給線81bを介し、かつ手動モーメントコントローラ1の第1の電氣的制御ユニット11の電氣的駆動部材6cへの供給線81cを介して行われる。

20

【0061】

直列回路は、第1の電氣的制御ユニット11の駆動部材6cと第1の電氣的制御ユニット21の駆動部材6aの間の付加的な接続線83を介して閉成される。

【0062】

第2のカップリング巻線72の状態は、第2のセンサ52によって検出される。対応するセンサ信号が、第2の通信線54とその分岐54cを介して手動モーメントコントローラ1の第2の電氣的制御ユニット12と分岐54dを介して車輪モーメントコントローラ2の第2の電氣的制御ユニット22へ伝えられる。第2のカップリング巻線72の通電または駆動は、車輪モーメントコントローラ2の第2の電氣的制御ユニット22の駆動部材6bから始まって、第2のカップリング巻線72への供給線82bを介して、かつ手動モーメントコントローラ1の第2の電氣的制御ユニット12の電氣的駆動部材6cへの供給線82cを介して行われる。

30

【0063】

直列回路は、第2の電氣的制御ユニット12の駆動部材6cと第2の電氣的制御ユニット22の駆動部材6aとの間の付加的な接続線84を介して閉成される。

40

【0064】

固定の電位に対して接続されている2つの駆動部材6a、6bがそれぞれの実施形態に応じて電氣的制御ユニット11、12、21、22内に配置されている、制御コンセプトの第6の実施例に示す配置によって、手動モーメントコントローラ10と車輪モーメントコントローラ20の電氣的制御ユニット11、12、21、22の間のアースオフセットによって生じる可能性のある問題が回避される。カップリング制御を4つの電氣的制御ユニット11、12、21、22すべてに分配することによって、高いコモンモードエラー安全性が達成される。

【0065】

50

導線 5 3 と 5 4 は、信号線として形成されている。制御ユニット 1 1, 1 2, 2 1, 2 2 の間には、図示されていない多数のデータ線が存在している。

【図面の簡単な説明】

【0 0 6 6】

【図 1】本発明に基づく制御コンセプトの第 1 の変形例を概略的に示すブロック回路図である。

【図 2】本発明に基づく制御コンセプトの第 2 の変形例を概略的に示すブロック回路図である。

【図 3】本発明に基づく制御コンセプトの第 3 の変形例を概略的に示すブロック回路図である。

10

【図 4】本発明に基づく制御コンセプトの第 4 の変形例を概略的に示すブロック回路図である。

【図 5 A】本発明に基づく制御コンセプトの第 5 の変形例の第 1 の実施形態を概略的に示すブロック回路図である。

【図 5 B】本発明に基づく制御コンセプトの第 5 の変形例の第 2 の実施形態を概略的に示すブロック回路図である。

【図 5 C】本発明に基づく制御コンセプトの第 5 の変形例の第 3 の実施形態を概略的に示すブロック回路図である。

【図 5 D】本発明に基づく制御コンセプトの第 5 の変形例の第 4 の実施形態を概略的に示すブロック回路図である。

20

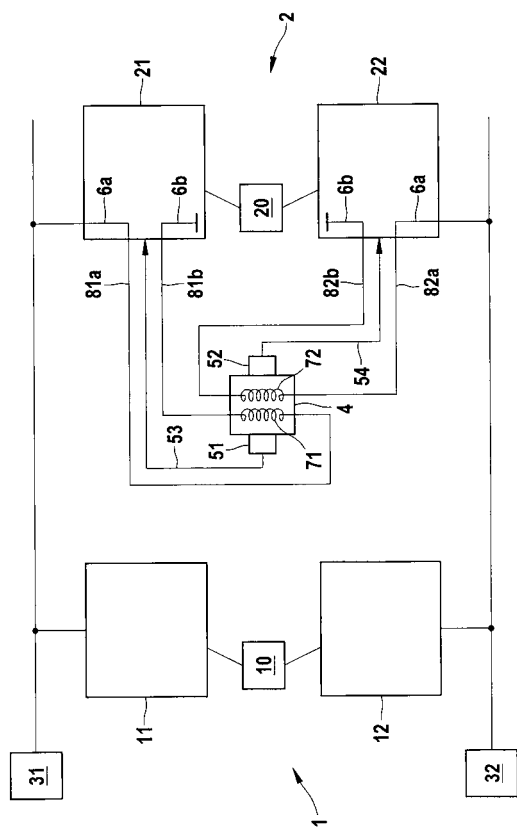
【図 6 A】本発明に基づく制御コンセプトの第 6 の変形例の第 1 の実施形態を概略的に示すブロック回路図である。

【図 6 B】本発明に基づく制御コンセプトの第 6 の変形例の第 2 の実施形態を概略的に示すブロック回路図である。

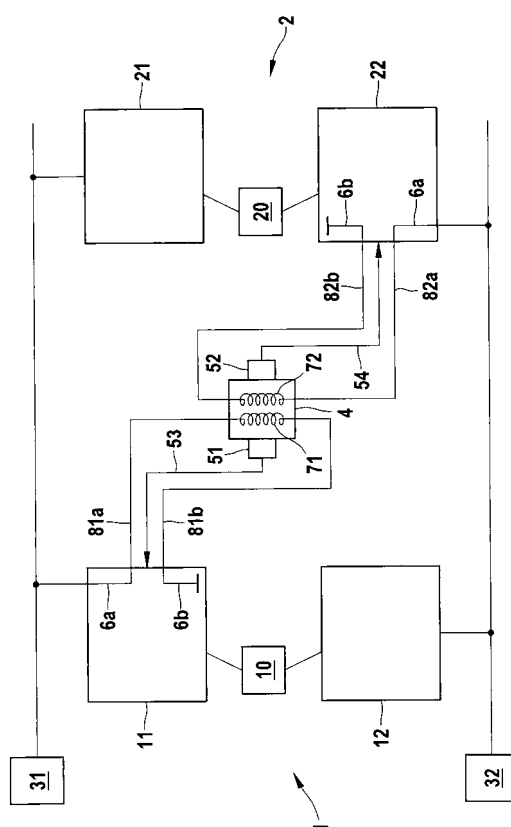
【図 6 C】本発明に基づく制御コンセプトの第 6 の変形例の第 3 の実施形態を概略的に示すブロック回路図である。

【図 6 D】本発明に基づく制御コンセプトの第 6 の変形例の第 4 の実施形態を概略的に示すブロック回路図である。

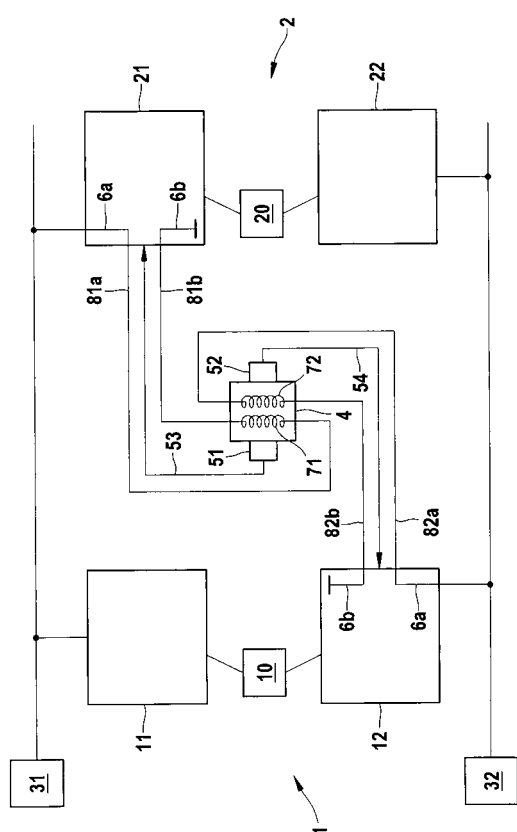
【图 1】



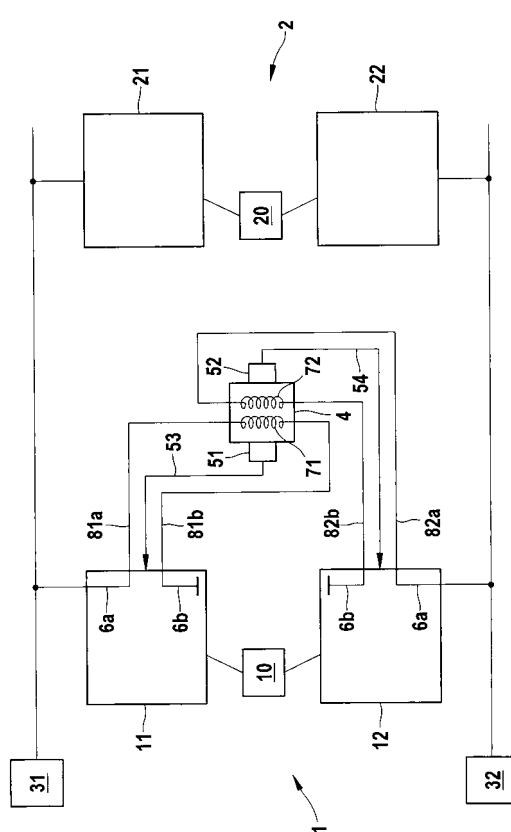
【图 2】



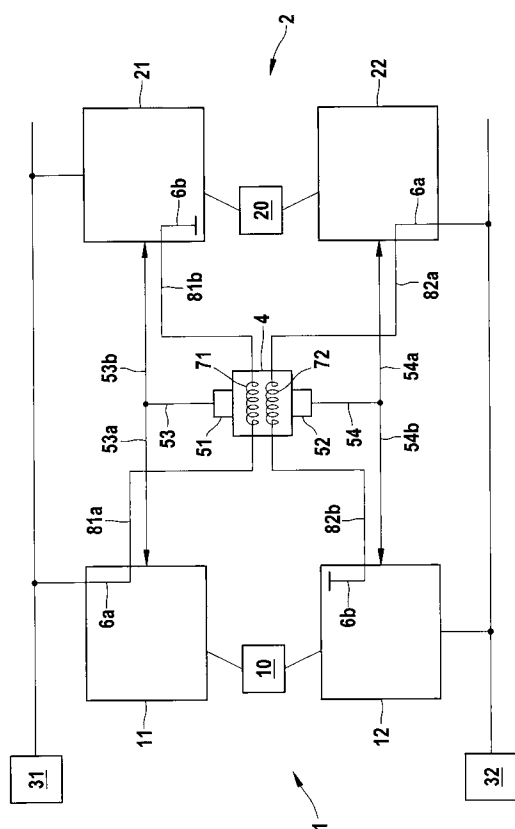
【図 3】



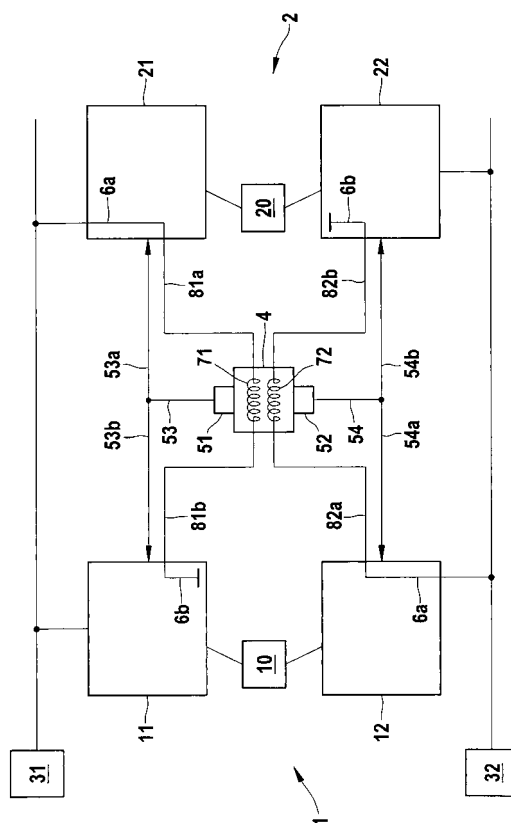
【図 4】



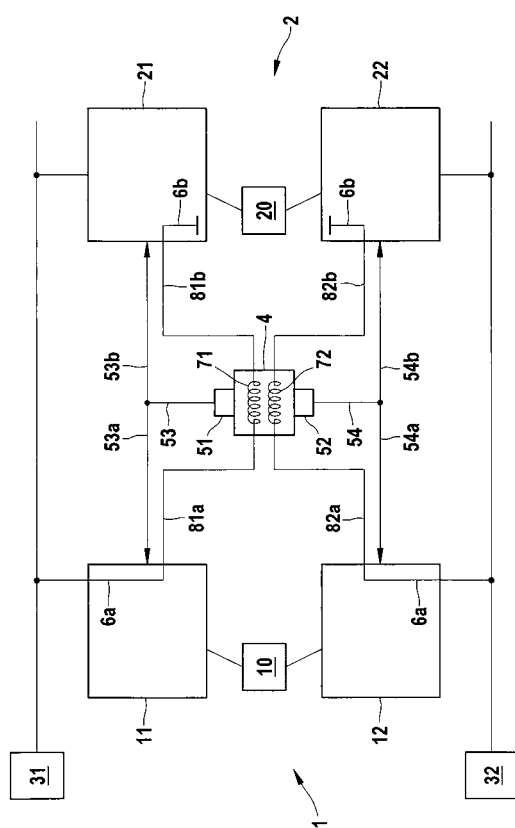
【図 5 A】



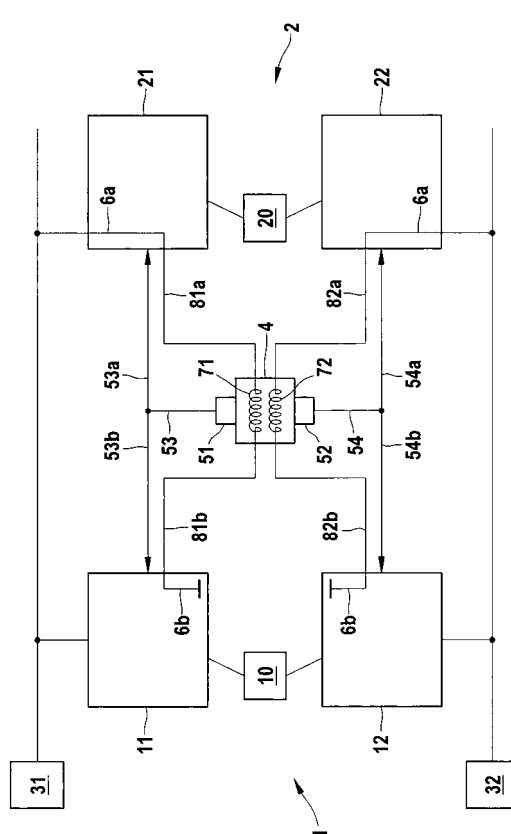
【図 5 B】



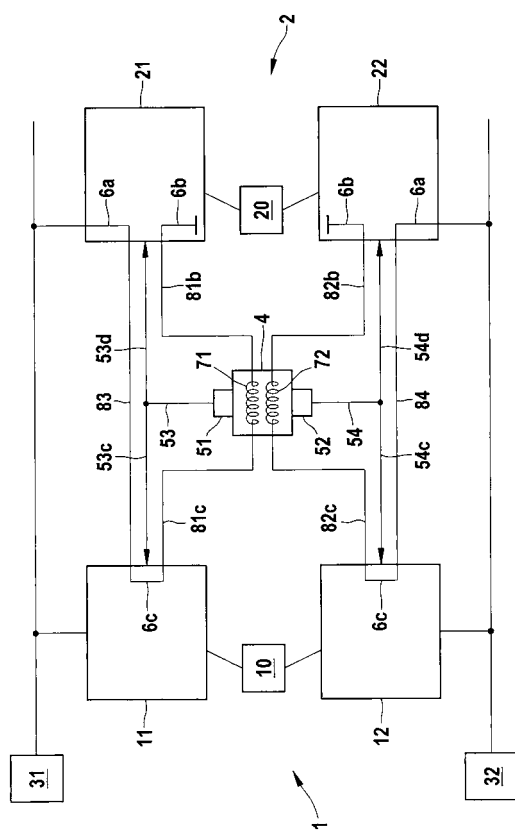
【図 5 C】



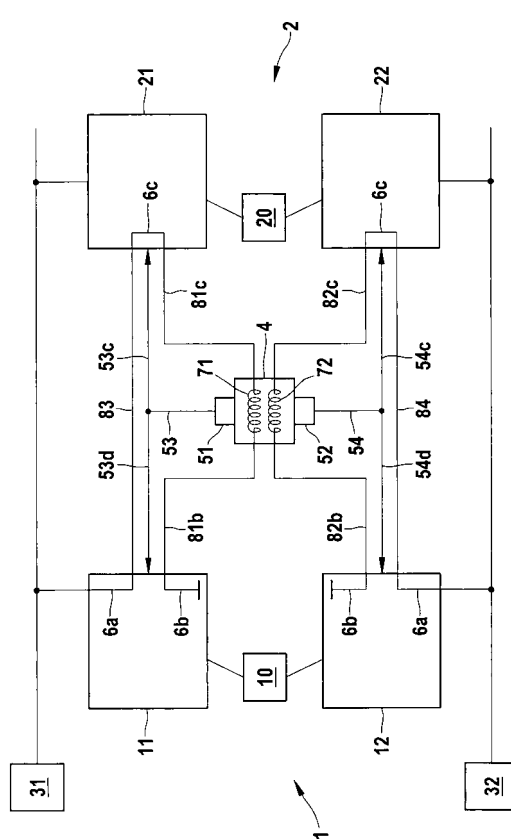
【図 5 D】



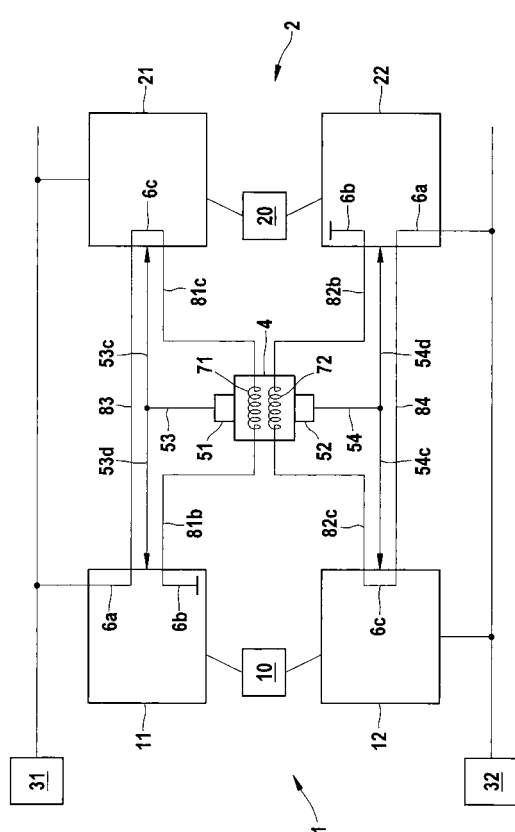
【図 6 A】



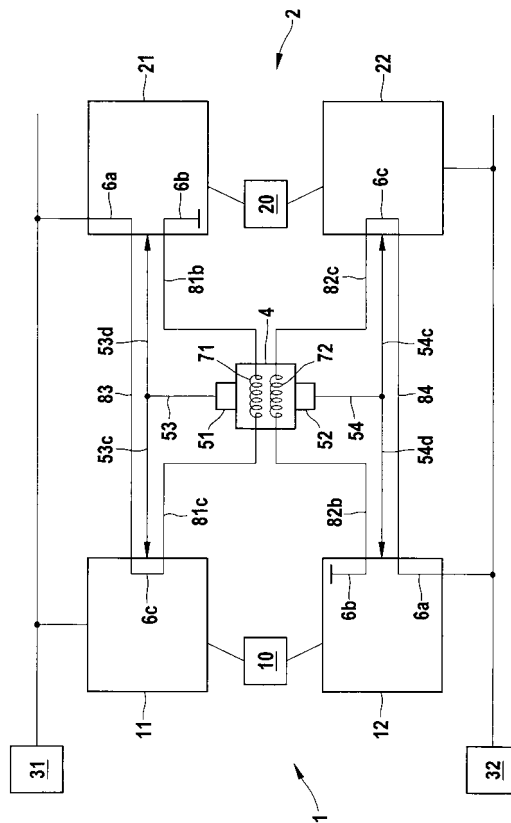
【図 6 B】



【図 6 C】



【図 6 D】



フロントページの続き

- (72)発明者 プファイファー, ヴォルフガング
ドイツ連邦共和国 7 1 7 2 3 グロスボットヴァール ブラウナースベルクシュタイゲ 1 3
- (72)発明者 マイヤー, ヴェルナー
ドイツ連邦共和国 7 0 7 3 6 フェルバッハ ファイルヒェンヴェーク 2
- (72)発明者 ハルトナー, ヴェルナー
ドイツ連邦共和国 7 5 4 2 8 イリンゲン フンメルベルク 4
- (72)発明者 ケベルニーク, ヨーヘン
ドイツ連邦共和国 0 3 6 3 9 ショルテヴィッツ ガルテンシュトラーセ 2

審査官 佐々木 智洋

- (56)参考文献 実開平03-018937 (JP, U)
特開平07-251748 (JP, A)
特開平11-001176 (JP, A)
特開2001-301639 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 5/04
B62D 5/30