

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50157/2021
(22) Anmeldetag: 04.03.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2022

(51) Int. Cl.: **B62D 7/02** (2006.01)
B62D 7/15 (2006.01)
B62D 13/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0484668 A1
US 6198992 B1
US 5558350 A

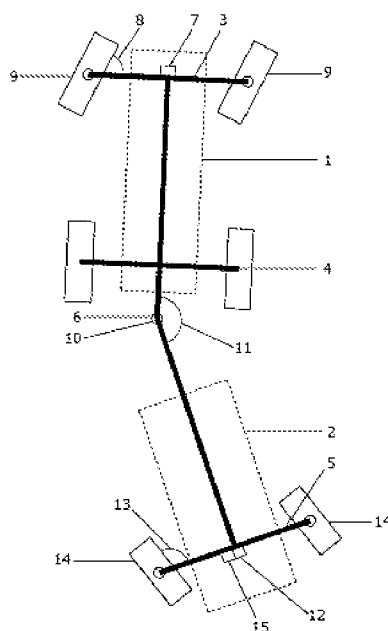
(73) Patentinhaber:
CERES GmbH
1030 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Derler Wolfgang Mag.
8264 Großwilfersdorf (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwalt Haas KG
2351 Wiener Neudorf (AT)

(54) System zur Lenkung eines an ein Zugfahrzeug angehängten Anhängers

(57) Erfindungsgemäß ist ein Fahrzeuggespann, umfassend ein Zugfahrzeug (1), einen Anhänger (2) sowie ein System zur Lenkung des an das Zugfahrzeug (1) angehängten Anhängers (2), umfassend einen ersten Winkelsensor (7), um einen Lenkwinkel einer Radachse (3) des Zugfahrzeuges (1) zu erfassen, einen Lenkaktuator (15) zur Einstellung des Lenkwinkels einer Radachse (5) des Anhängers (2) sowie ein mit dem ersten Winkelsensor (7) und dem Lenkaktuator (15) verbundenes Steuerungselement, das derart ausgebildet ist, dass Messdaten des ersten Winkelsensors (7) dem Steuerungselement zugeführt werden können und der Lenkaktuator (15) durch das Steuerungselement angesteuert werden kann, wobei ein Lenksensor (12) vorgesehen ist, um einen Lenkzustand der Radachse (5) des Anhängers (2) zu erfassen, wobei der Lenksensor (12) mit dem Steuerungselement verbunden ist und das Steuerungselement derart ausgebildet ist, um basierend auf den erfassten Messdaten des ersten Winkelsensors (7) und des Lenksensors (12) den Lenkaktuator (15) anzusteuern, vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrzeuggespann, umfassend ein Zugfahrzeug, einen Anhänger sowie ein System zur Lenkung des an das Zugfahrzeug angehängten Anhängers, umfassend einen ersten Winkelsensor, um einen Lenkwinkel einer Radachse des Zugfahrzeuges zu erfassen, einen Lenkaktuator zur Einstellung des Lenkwinkels einer Radachse des Anhängers sowie ein mit dem ersten Winkelsensor und dem Lenkaktuator verbundenes Steuerungselement, das derart ausgebildet ist, dass Messdaten des ersten Winkelsensors dem Steuerungselement zugeführt werden können und der Lenkaktuator durch das Steuerungselement angesteuert werden kann, wobei ein Lenksensor vorgesehen ist, um einen Lenkzustand der Radachse des Anhängers zu erfassen, wobei der Lenksensor mit dem Steuerungselement verbunden ist und das Steuerungselement derart ausgebildet ist, um basierend auf den erfassten Messdaten des ersten Winkelsensors und des Lenksensors den Lenkaktuator anzusteuern.

[0002] Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Lenkung eines an ein Zugfahrzeug angehängten Anhängers, wobei in einem ersten Schritt einem Steuerungselement von einem ersten Winkelsensor Messdaten des Lenkwinkels einer Radachse eines Zugfahrzeuges zugeführt werden und in einem zweiten Schritt ein Lenkaktuator zur Einstellung des Lenkwinkels einer Radachse des Anhängers durch das Steuerungselement basierend auf den vom ersten Winkelsensor erhaltenen Messdaten angesteuert wird, wobei dem Steuerungselement im ersten Schritt zusätzlich von einem Lenksensor Messdaten eines Lenkzustandes der Radachse des Anhängers zugeführt werden.

[0003] Bei Fahrzeuggespannen, die einen Anhänger sowie ein den Anhänger ziehendes Zugfahrzeug umfassen, können die Anhänger gelenkt oder ungelenkt sein. Diese Gespanne finden bspw. in der Landwirtschaft, bei Lastwägen oder auch bei Personenkraftwägen mit Anhängern Verwendung. Ungelenkte Anhänger werden über die Verbindung mit dem Zugfahrzeug gesteuert, wobei die Anhängerräder oftmals lediglich um die Radachse drehbar, aber nicht aktiv lenkbar ausgebildet sind. Diese Gespanne haben allerdings den Nachteil, dass die Steuerung des Anhängers mithilfe der Verbindung zwischen dem Anhänger und dem Zugfahrzeug, insbesondere beim Rückwärtsfahren, einerseits viel Übung und andererseits viel Platz benötigt.

[0004] Um die Manövrierfähigkeit eines mit einem Zugfahrzeug verbundenen Anhängers zu verbessern sowie den Verschleiß zu verringern, werden daher gelenkte Anhänger eingesetzt, bei denen zumindest eine Radachse des Anhängers gelenkt werden kann. Zur Steuerung der gelenkten Achse des Anhängers wird insbesondere der Winkel zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhänger mithilfe von hydraulischen, mechanischen oder auch elektrischen Systemen bzw. Kombinationen dieser Systeme erfasst und basierend auf den ermittelten Messwerten direkt oder indirekt die Lenkachse des Anhängers entsprechend bewegt.

[0005] Aus der EP 1847442 ist bspw. ein Verfahren zur Führung eines Fahrzeuggespanns bekannt, bei welchem der Lenkwinkel einer Radachse des Zugfahrzeuges sowie der Winkel zwischen den Fahrzeugen ermittelt und anschließend der Lenkwinkel einer Radachse des Anhängers entsprechend gesteuert wird.

[0006] Das Dokument DE 102017114019 beschreibt eine Zwangslenkungseinrichtung, bei welcher die gelenkten Räder des Anhängers in Abhängigkeit des Winkels zwischen Zugfahrzeug und Anhänger gesteuert werden.

[0007] Das Dokument EP 3533673 beschreibt ein Bremssteuerungssystem, bei welchem das Zugfahrzeug eine hydraulische Zugfahrzeugbremsanlage und der Anhänger eine hydraulische Anhängerbremsanlage aufweist. Wenn das Zugfahrzeug bremst, wird der Bremsdruck von Zugfahrzeug durch ein elektrisch steuerbares Anhängersteuerventil am Anhänger geregelt.

[0008] Aus der AT 391839 ist ein Sattelzug, bestehend aus einer Zugmaschine und einem Sattelanhänger mit einer Sperrvorrichtung bekannt. Durch eine vertikale hydraulische Lenkachse wird die Verdrehung zwischen den beiden Fahrzeugen geregelt.

[0009] Das Dokument EP 0484668 A1 offenbart einen Sattelaufleger, umfassend eine Zugma-

schine und einen Anhänger. Es ist ein Steuerungssystem zur Steuerung der Hinterräder der Zugmaschine sowie der Räder des Anhängers vorgesehen, welches Winkelsensoren an den Vorderrädern, den Hinterrädern, dem Verbindungspunkt zwischen Anhänger und Zugmaschine sowie den Anhängerrollen umfasst. Basierend auf den erfassten Werten werden Zylinder von einer Steuerungseinheit angesteuert, um die Ausrichtung der Hinterräder der Zugmaschine sowie der Räder des Anhängers anzupassen. Weiters kann ein Geschwindigkeitssensor vorgesehen sein.

[0010] Das Dokument US 6198992 B1 offenbart ein Steuerungssystem für Traktoren, welches eine automatische, GPS-basierte Steuerung erlaubt. Um ein Überschreiben des Steuerungssystems in Notsituationen zu erlauben, sind mehrere Sensoren mit diesem verbunden. Beispielsweise wird durch ein schnelles Drehen des Lenkrades ein Notfall angezeigt und die automatische Steuerung abgeschaltet. Weiters kann ein Neigungssensor vorgesehen sein, der ausgebildet ist, um bei einer bestimmten Neigung einen Notfall anzuzeigen und folglich die automatische Steuerung abzuschalten.

[0011] Das Dokument US 5558350 offenbart einen Winkelsensor, um bspw. den Winkel zwischen einer Zugmaschine und einem Anhänger zu erfassen, sowie ein System zum Steuern der Achse eines Anhängers basierend auf dem Winkel zwischen der Zugmaschine und dem Anhänger. Um die Räder des Anhängers entsprechend einzustellen, kann bspw. ein Elektromotor genutzt werden.

[0012] Diese Zwangslenkungen des Anhängers basierend auf dem Lenkwinkel des Zugfahrzeuges und/oder dem Winkel zwischen den Fahrzeugen ermöglichen eine höhere Flexibilität beim Fahren mit den Anhängern, wodurch insbesondere der nötige Platzbedarf beim Reversieren reduziert wird.

[0013] Allerdings hat sich herausgestellt, dass auch mit derartigen bekannten Systemen der Platzbedarf eines Zugfahrzeug-Anhänger-Gespans, insbesondere beim Reversieren, relativ hoch ist.

[0014] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Fahrzeuggespann bereitzustellen, welches eine höhere Wendigkeit aufweist. Insbesondere soll der Platzbedarf beim Reversieren eines Zugfahrzeuges mit Anhänger reduziert werden.

[0015] Erfindungsgemäß ist ein Fahrzeuggespann der eingangs genannten Art bereitgestellt, wobei das System ausgebildet ist, um beim Entkoppeln des Anhängers vom Zugfahrzeug, basierend auf den erfassten Messdaten des Lenksensors, den Lenkaktuator anzusteuern, um die Räder des Anhängers in eine vorgegebene Neutralposition zu bringen. Neben dem Winkelsensor zur Erfassung des Lenkwinkels der Radachse des Zugfahrzeuges ist hierbei ein Lenksensor zur Erfassung des Lenkzustandes der durch den Lenkaktuator steuerbaren Radachse vorgesehen. Dies ermöglicht es insbesondere, vor einer Bewegung des Fahrzeuggespans die Ausgangsstellung der Anhängerrollen zu ermitteln und basierend darauf die Lenkung der Anhängerrollen zu optimieren, sowie laufend die gewünschte Stellung bzw. Bewegung der Räder zu überwachen und ggf. zu korrigieren. Hierdurch kann gewährleistet werden, dass sich die Räder des Anhängers jederzeit in der richtigen Stellung befinden bzw. sich mit der richtigen Geschwindigkeit drehen.

[0016] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das System ausgebildet ist, um die Räder des Anhängers beim Entkoppeln des Anhängers vom Zugfahrzeug in eine vorgegebene Neutralposition (Mittelstellung) zu bringen. Dies bewirkt, dass der Anhänger nach dem Abkoppeln sofort als ungelenkter Anhänger weiter betrieben werden kann. Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Anhänger ein Arretierungssystem aufweist, welches ausgebildet ist, um die Räder des Anhängers auch ohne vorhergehende Verbindung zu einem Zugfahrzeug in eine Neutralposition zu bringen (Notlaufeigenschaft).

[0017] Unter einem Anhänger wird im Rahmen der Erfindung jedes ziehbare Fahrzeug oder Arbeitsmaschine verstanden, welches eine oder mehr Achsen aufweisen kann. Der durch den Lenksensor ermittelte Lenkzustand ist bevorzugt ein Lenkwinkel (bzw. Spurwinkel) einer Achse, also der Winkel zwischen den mit der Achse verbundenen Rädern und der Achse bzw. dem Fahrzeug. Falls die Räder der Radachse des Anhängers relativ zueinander bewegbar sind, sind bevorzugt

zwei Lenksensoren vorgesehen, um den Lenkwinkel beider Räder zu bestimmen. Falls aus dem Lenkwinkel eines Rades der Lenkwinkel des anderen Rades bekannt ist bzw. der Lenkwinkel der Räder konstruktionsbedingt immer gleich ist, ist lediglich ein Lenksensor nötig.

[0018] Alternativ bzw. zusätzlich kann der durch den Lenksensor ermittelte Lenkzustand bspw. die Geschwindigkeit der Anhängerräder relativ zueinander sein. Dies ist insbesondere bei Gleiskettenfahrzeugen vorteilhaft, bei denen eine Lenkung nicht über ein Verstellen der Räder, sondern über unterschiedliche Geschwindigkeiten bzw. Drehrichtungen der Räder erfolgt.

[0019] Bevorzugt ist ein zweiter Winkelsensor vorgesehen, um einen Horizontalwinkel zwischen dem Zugfahrzeug und einem Anhänger zu erfassen, wobei der zweite Winkelsensor mit dem Steuerungselement verbunden ist und das Steuerungselement derart ausgebildet ist, dass, neben den Messdaten des ersten Winkelsensors, auch Messdaten des zweiten Winkelsensors dem Steuerungselement zugeführt werden können. Der Lenkaktuator wird anschließend zusätzlich basierend auf den Messdaten des zweiten Winkelsensors angesteuert. Dies ermöglicht eine weitere Verbesserung der Wendigkeit des Fahrzeuggespanns.

[0020] Um einen Anhänger steuern zu können, der zwei Lenkachsen aufweist, ist bevorzugt ein dritter Winkelsensor vorgesehen, um den Lenkwinkel einer weiteren Radachse des Anhängers zu erfassen, wobei der dritte Winkelsensor mit dem Steuerungselement verbunden ist. Weiters ist hierbei bevorzugt ein weiterer Lenkaktuator vorgesehen, der mit der weiteren Lenkachse verbunden ist, um diese zu lenken. Der dritte Winkelsensor sowie der weitere Lenkaktuator sind hierbei entsprechend mit dem Steuerungselement verbunden.

[0021] Die Räder des Anhängers können bspw. Luftreifen auf Felgen oder auch Antriebsräder für Gleisketten sein. Weiters kann der Anhänger selbst einen Motor oder ein anderes Antriebselement aufweisen oder antriebslos ausgebildet sein.

[0022] Die Verbindung zwischen dem Steuerungselement und den Sensoren bzw. dem Aktuator kann durch Verbindungskabel oder kabellos, also bspw. durch Funkverbindungen, erfolgen. Hierbei weisen sowohl das Steuerungselement als auch die Sensoren bzw. der Lenkaktuator Sende-/Empfangseinheiten auf, um Daten auszutauschen.

[0023] Neben einer höheren Wendigkeit des Anhängers bzw. des Fahrzeuggespanns wird durch die erfindungsgemäße Lösung auch die allgemeine Steuerbarkeit des Anhängers verbessert, indem bspw. ein spurtreues Fahren des Anhängers, ein Hundegang, also ein versetztes Fahren des Anhängers relativ zum Zugfahrzeug, oder ein besseres Ausfahren von Kurven problemlos realisierbar sind. Die beschriebene Erfindung erlaubt auch ein einfacheres Einfahren in eine vorgegebene Fahrspur, bspw. nach einem Wendemanöver. Die Fahrspur wird beispielsweise durch ein Georeferenzierungssystem, ein optisches System oder durch das Bedienpersonal des Zugfahrzeugs vorgegeben. Weiters ist es möglich, das System abzuschalten, wenn es nicht benötigt wird, bspw. beim Fahren auf einer Straße.

[0024] Bevorzugt ist ein Geschwindigkeitssensor vorgesehen, der mit dem Steuerungselement verbunden ist, um die Geschwindigkeit des Zugfahrzeuges zu erfassen und dem Steuerungselement zuzuführen. Dies ermöglicht es, die Geschwindigkeit und ggf. die Richtung (Vorwärts oder Rückwärts) der Bewegung des Zugfahrzeuges zu erfassen, um diese im Steuerungselement zur Optimierung der Ansteuerung der Radachse des Anhängers zu nutzen. Bspw. kann der Geschwindigkeitssensor ein Sensor zur Erfassung der Drehbewegung einer Welle bzw. eines Rads sein bzw. einen solchen umfassen.

[0025] Das Zugfahrzeug und der Anhänger können beliebig miteinander verbunden werden, bspw. über eine Maulkupplung, eine Zugöse, eine Kugelkopfkupplung, einen Piton-Fix, einen Hitchhaken, eine Unterlenkeranhangung, einen Schwanenhals, einen Königszapfen und/oder einen 3-Punktanbau mit einem Gelenk für gezogene Fahrzeuge.

[0026] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der zweite Winkelsensor einen dem Zugfahrzeug zugeordneten ersten Gyrosensor sowie einen dem Anhänger zugeordneten zweiten Gyrosensor umfasst. Dies ermöglicht die von der Verbindung zwischen den Fahrzeugen unabhängige Erfas-

sung der Orientierung des Zugfahrzeuges sowie des Anhängers. Aus der Kombination der durch die beiden Gyrosensoren erhaltenen Daten kann der Horizontalwinkel zwischen den Fahrzeugen ermittelt werden. Zusätzlich oder alternativ kann der zweite Winkelsensor einen Sensor am Verbindungsgelenk zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhänger umfassen, wodurch der Winkel zwischen den Fahrzeugen direkt erfasst werden kann. Weiters können, alternativ oder zusätzlich, akustische Sensoren zur Erfassung des Winkels und/oder Georeferenzierungen genutzt werden.

[0027] Bei einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass ein Neigungssensor zur Erfassung der Neigung des Zugfahrzeuges und/oder des Anhängers vorgesehen ist. Hierdurch wird es möglich, Schräglagen zu erfassen und entsprechend gegenzulenken, sodass insbesondere Hanglagen durchfahren werden können und durch eine gewünschte Stellung der Anhängerräder zum Hang hin ein Abrutschen vermieden werden kann.

[0028] Der Lenkaktuator ist bspw. ausgebildet, um die Räder relativ zum Anhänger zu verstellen oder die Drehgeschwindigkeit der Räder einzustellen und kann bspw. einen Hydraulikzylinder umfassen, der bevorzugt mit dem Hydrauliksystem des Zugfahrzeuges wirkverbunden ist, um von dem Hydrauliksystem mit Druck beaufschlagt zu werden. Alternativ bzw. zusätzlich kann der Lenkaktuator auch einen Elektromotor und/oder ein Getriebe mit einer Gewindespindel umfassen oder aus anderen Kombinationen aus elektrischen/hydraulischen/mechanischen Systemen bestehen. Der Elektromotor ist hierbei bevorzugt mit einem (Gleich)Stromnetz des Zugfahrzeuges verbunden, um von diesem mit Energie versorgt zu werden. Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Lenkaktuator manuell ansteuerbar ist, bspw. über ein im Zugfahrzeug angeordnetes Bedienelement, welches mit dem Steuerungselement und/oder dem Lenkaktuator verbunden ist. Dies ermöglicht eine Einstellung der Radachse bzw. der Räder des Anhängers durch einen Benutzer, bspw. wenn das System aufgrund von Verschmutzungen oder Ausfällen nicht richtig funktioniert.

[0029] Bevorzugt sind die Räder der Radachse des Anhängers über eine Achsschenkelenkung (Einzelradlenkung), eine Drehschemellenkung, eine Lenkbremse (Panzerlenkung), den Antrieb der Räder, eine Knicklenkung, eine Lenkdeichsel oder durch eine Kombination dieser Möglichkeiten lenkbar. Der Lenkaktuator ist entsprechend ausgebildet, um den Lenkwinkel der Radachse bzw. die Drehgeschwindigkeit der Räder zu verändern.

[0030] Um einen ausreichenden Betrieb des Anhängers zu gewährleisten, wenn das System ausfallen sollte oder nicht benötigt wird, ist bevorzugt ein mechanisches Arretierungssystem vorgesehen, welches ausgebildet ist, um die Räder des Anhängers in einer Mittelstellung zu fixieren. Dies ermöglicht den Betrieb des Anhängers als ungelenkten Anhänger, sodass dieser trotz Ausfall des Systems sicher genutzt werden kann.

[0031] Bevorzugt ist ein Antriebselement vorgesehen, welches ausgebildet ist, um eine Achse bzw. die Räder des Anhängers anzutreiben. Das Antriebselement kann bspw. vom Zugfahrzeug mittels mechanischer, hydraulischer oder elektrischer Kraftübertragung oder durch ein eigenes Antriebselement am Anhänger (bspw. einen konventionellen Verbrennungs- oder Elektromotor) mit Energie versorgt werden. Durch das Antreiben der Anhängerachse kann der Halt auf dem Untergrund verbessert werden.

[0032] Weiters ist bevorzugt ein Gewichtssensor vorgesehen, um das Gewicht des Anhängers zu erfassen und an die Steuerungseinheit zu übermitteln. Das Fahrverhalten des Anhängers ändert sich mit dem Gewicht, welches sich bspw. durch Beladung schnell ändern kann, sodass für eine optimale Spurführung das Anhänger-gewicht als Eingangsgröße für das Steuerungselement erfasst wird.

[0033] Um bspw. Informationen über die Umgebung zu erhalten, sind bevorzugt ein oder mehrere optische Sensoren, bspw. Kameras, vorgesehen, die bevorzugt mit dem Steuerungselement verbunden sind. Dies ermöglicht z.B. die Erkennung von Hindernissen oder einer Heuschwade für die Heuernte.

[0034] Zusätzlich können bevorzugt weitere Sensoren, bspw. Drehzahl-, Wege-, Druck-, Positions-, optische Sensoren (z.B. Kameras), Sensoren zur Erfassung der Drehzahl von Wellen, der

Position von Maschinenteilen, der Position aus der Georeferenzierung und/oder viele weitere Arten von Sensoren oder Signalgebern vorgesehen sein, die bevorzugt mit dem Steuerungselement verbunden sind, sodass diesem Messdaten zugeführt werden können, um die Steuerung des Lenksystems zu automatisieren und die Einsatzvielfalt zu erhöhen.

[0035] Bevorzugt ist weiters zumindest ein Stromspeicher vorgesehen, der mit den Systembestandteilen, insbesondere dem Steuerungselement sowie den Sensoren, verbunden ist, um diese mit Energie zu versorgen.

[0036] Die Verbindung zwischen den Sensoren und dem Steuerungselement kann kabelgebunden, bspw. über ein Bussystem oder auch über Funk verwirklicht sein. Die Datenübertragung zum bzw. vom Steuerungselement kann insbesondere getaktet oder kontinuierlich erfolgen. Weiters kann eine Anzeigevorrichtung, bevorzugt im Zugfahrzeug, vorgesehen sein, die mit dem Steuerungselement und/oder zumindest einem Sensor verbunden ist, wobei die Anzeigevorrichtung bspw. ausgebildet ist, um die durch die Sensoren erfassten Messwerte und/oder den Betriebszustand des Lenkaktuators anzuzeigen. Bevorzugt ist weiters ein Bedienelement vorgesehen, um das System zu steuern bzw. ein- und auszuschalten. Besonders bevorzugt sind die Anzeigevorrichtung und das Bedienelement als eine Einheit ausgebildet, und/oder in das bestehende Bedienkonzept des Zugfahrzeugs integriert.

[0037] Die einzelnen Elemente des Systems sind bevorzugt entsprechend gegen Berührung, das Eindringen von Fremdkörpern oder Flüssigkeiten sowie gegen Stoß gesichert.

[0038] Die Bestandteile des Systems sind bevorzugt an dem Zugfahrzeug bzw. dem Anhänger befestigt. Sollte das Zugfahrzeug bereits über ein eingebautes Datenverarbeitungssystem verfügen, kann auch dieses Verarbeitungssystem für das Sammeln der Eingangssignale und die Ermittlung des Steuersignals verwendet werden.

[0039] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Anhänger einen Stromspeicher aufweist, der mit dem Lenksensor verbunden ist. Dies ermöglicht es, dass der Lenksensor auch ohne eine Verbindung des Anhängers mit dem Zugfahrzeug Messwerte erfassen kann. Alternativ weist der Anhänger keinen eigenen Stromspeicher auf, sondern wird bspw. über das Zugfahrzeug mit Energie versorgt. Weiters kann der Anhänger eine Bremse aufweisen.

[0040] Erfindungsgemäß ist weiters ein Verfahren der eingangs genannten Art vorgesehen, wobei beim Entkoppeln des Anhängers vom Zugfahrzeug basierend auf den erfassten Messdaten des Lenksensors der Lenkaktor angesteuert wird, sodass die Räder des Anhängers in eine vorgegebene Neutralposition gebracht werden.

[0041] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigt Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Fahrzeuggespann, welches mit einem erfindungsgemäßen System ausgestattet ist.

[0042] In Fig. 1 ist ein Fahrzeuggespann, umfassend ein Zugfahrzeug 1 sowie einen Anhänger 2 dargestellt. Das Zugfahrzeug 1 weist eine lenkbare erste Radachse 3 sowie eine zweite Radachse 4 auf. Der Anhänger 2 umfasst eine einzige Anhängerradachse 5. Das Zugfahrzeug 1 und der Anhänger 2 sind über eine Kupplung 6 miteinander verbunden. Das Zugfahrzeug 1 umfasst einen schematisch dargestellten ersten Winkelsensor 7, der ausgebildet ist, um den Lenkwinkel 8 der Radachse 3 des Zugfahrzeuges 1, also die Position der Räder 9 der Radachse 3 relativ zum Zugfahrzeug 1 bzw. zur Radachse 3, zu erfassen. Die Kupplung 6 weist einen zweiten Winkelsensor 10 auf, der ausgebildet ist, um den Winkel 11 zwischen dem Zugfahrzeug 1 und dem Anhänger 2 zu erfassen. Der Anhänger 2 umfasst einen Lenksensor 12, der ausgebildet ist, um einen Lenkzustand, bspw. den Lenkwinkel 13 der Radachse 5 des Anhängers 2, also die Position der Räder 14 der Radachse 5 relativ zum Anhänger 2 bzw. zur Radachse 5, zu erfassen. Weiters ist an der Radachse 5 ein Lenkaktor 15 vorgesehen, der ausgebildet ist, um die Räder 14 relativ zum Anhänger 2 bzw. der Radachse 5 zu verdrehen, sodass der Lenkwinkel 13 und damit die Fahrspur des Anhängers 2 verändert wird.

[0043] Im Fahrbetrieb werden die von den Winkelsensoren 7,10 sowie dem Lenksensor 12 er-

fassten Messdaten einem nicht dargestellten Steuerungselement zugeführt, welches auf Basis der erhaltenen Daten eine optimale Position der Räder 14 errechnet. Anschließend wird der Lenkaktuator 15 angesteuert und die Räder 14 werden entsprechend verstellt. Weiters können noch viele weitere Sensoren, bspw. Gewichts-, Neigungs- und/oder Geschwindigkeitssensoren vorgesehen sein, die ebenfalls mit dem Steuerungselement verbunden sind und diesem Messdaten zuführen, die zur Berechnung der gewünschten Position der Räder 14 genutzt werden.

Patentansprüche

1. Fahrzeuggespann, umfassend ein Zugfahrzeug (1), einen Anhänger (2) sowie ein System zur Lenkung des an das Zugfahrzeug (1) angehängten Anhängers (2), umfassend einen ersten Winkelsensor (7), um einen Lenkwinkel einer Radachse (3) des Zugfahrzeuges (1) zu erfassen, einen Lenkaktuator (15) zur Einstellung des Lenkwinkels einer Radachse (5) des Anhängers (2) sowie ein mit dem ersten Winkelsensor (7) und dem Lenkaktuator (15) verbundenes Steuerungselement, das derart ausgebildet ist, dass Messdaten des ersten Winkelsensors (7) dem Steuerungselement zugeführt werden können und der Lenkaktuator (15) durch das Steuerungselement angesteuert werden kann, wobei ein Lenksensor (12) vorgesehen ist, um einen Lenkzustand der Radachse (5) des Anhängers (2) zu erfassen, wobei der Lenksensor (12) mit dem Steuerungselement verbunden ist und das Steuerungselement derart ausgebildet ist, um basierend auf den erfassten Messdaten des ersten Winkelsensors (7) und des Lenksensors (12) den Lenkaktuator (15) anzusteuern, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System ausgebildet ist, um beim Entkoppeln des Anhängers (2) vom Zugfahrzeug (1), basierend auf den erfassten Messdaten des Lenksensors (12), den Lenkaktuator (15) anzusteuern, um die Räder des Anhängers (2) in eine vorgegebene Neutralposition zu bringen.
2. Fahrzeuggespann nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Geschwindigkeitssensor vorgesehen ist, der mit dem Steuerungselement verbunden ist, um die Geschwindigkeit des Zugfahrzeuges (1) zu erfassen und dem Steuerungselement zuzuführen.
3. Fahrzeuggespann nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Neigungssensor zur Erfassung der Neigung des Zugfahrzeuges (1) und/oder des Anhängers (2) vorgesehen ist.
4. Fahrzeuggespann nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Antriebselement vorgesehen ist, welches ausgebildet ist, um eine Radachse (3) des Anhängers (2) anzutreiben.
5. Fahrzeuggespann nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gewichtssensor vorgesehen ist, um das Gewicht des Anhängers (2) zu erfassen und an die Steuerungseinheit zu übermitteln.
6. Fahrzeuggespann nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anhänger (2) einen Stromspeicher aufweist, der mit dem Lenksensor (12) verbunden ist.
7. Verfahren zur Lenkung eines an ein Zugfahrzeug (1) angehängten Anhängers (2), wobei in einem ersten Schritt einem Steuerungselement von einem ersten Winkelsensor (7) Messdaten des Lenkwinkels einer Radachse (3) eines Zugfahrzeuges (1) zugeführt werden und in einem zweiten Schritt ein Lenkaktuator (15) zur Einstellung des Lenkwinkels einer Radachse (5) des Anhängers (2) durch das Steuerungselement basierend auf den vom ersten Winkelsensor (7) erhaltenen Messdaten angesteuert wird, wobei dem Steuerungselement im ersten Schritt zusätzlich von einem Lenksensor (12) Messdaten eines Lenkzustandes der Radachse (5) des Anhängers (2) zugeführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Entkoppeln des Anhängers (2) vom Zugfahrzeug (1) basierend auf den erfassten Messdaten des Lenksensors (12) der Lenkaktuator (15) angesteuert wird, sodass die Räder des Anhängers (2) in eine vorgegebene Neutralposition gebracht werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

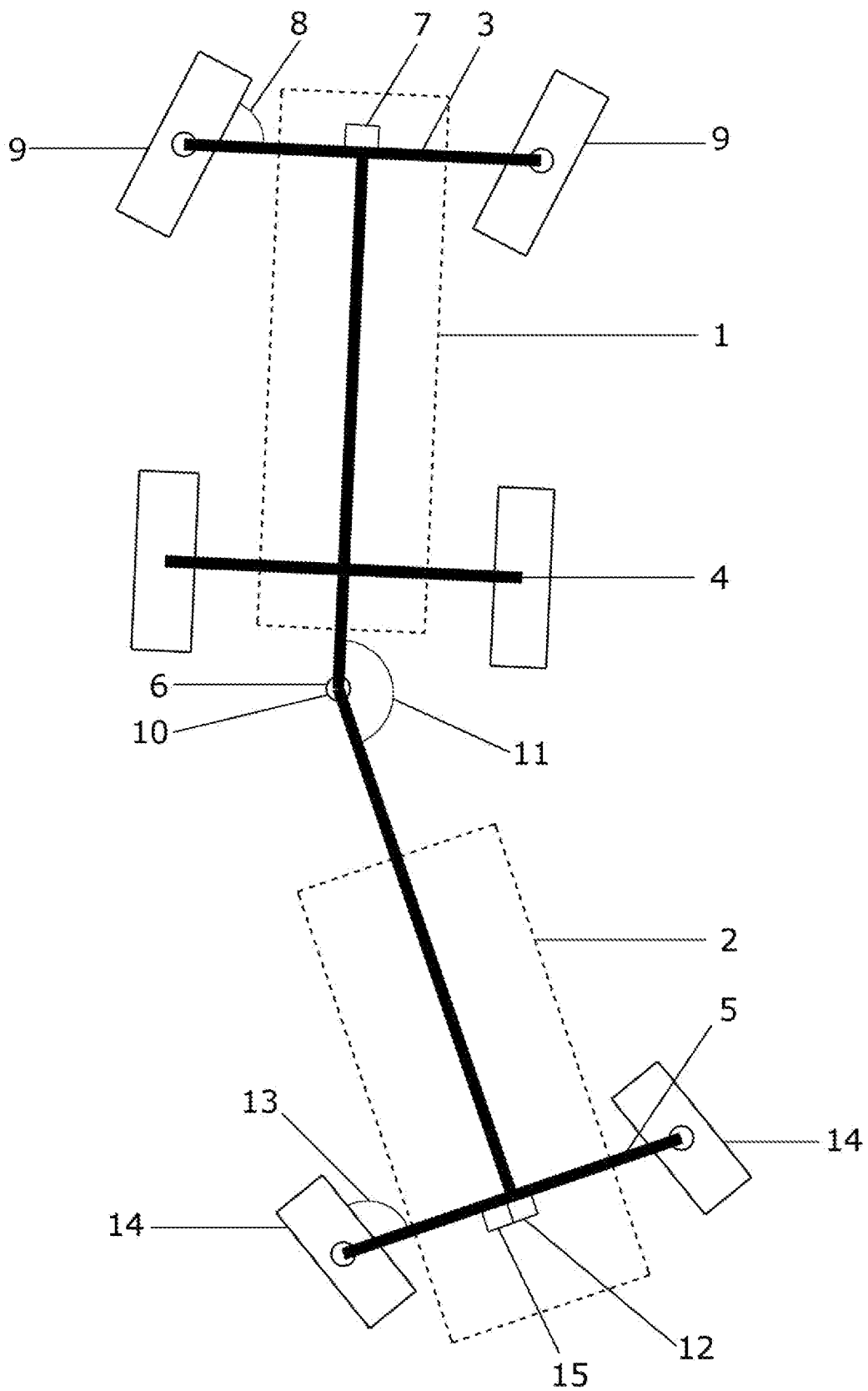


Fig. 1