

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lenkanordnung für ein Fahrzeug nach den oberbegrifflichen Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Fahrzeug mit einer solchen Lenkanordnung.

[0002] Fahrzeuge üblicher Bauart weisen meist eine gelenkte und eine ungelenkte Achse auf. Bei der gelenkten Achse können zwei Räder der Achse um einen Lenkwinkel verschwenkt werden, um eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs zu ermöglichen. Während auf den ersten Blick eine gelenkte Achse somit eine vergleichsweise einfache Konstruktion darzustellen scheint, ergibt sich bei genauer Betrachtung eine Vielzahl von konstruktiv bedingten Störgrößen, die sich zu für den Fahrer unangenehmen Störeinflüssen an dem Lenkrad entwickeln können.

[0003] Beispielsweise diskutiert die Druckschrift DE 10 2011 079 859 A1 diese Thematik und zählt als Ursachen für störende Antriebseinflüsse in der Lenkung unter anderem unterschiedliche Gelenkwellenbeugewinkel links und rechts, die Gelenkwellenreibung, seitliche Reifenverformungen, Reifennachlauf und kinematischen Nachlauf sowie unterschiedlich große Triebkrafthebelarme auf. Ferner kommt es bei Differentialen mit Sperrgrad in Kurvenfahrten zu unterschiedlich großen Antriebsmomenten links/rechts, was ebenfalls einen Einfluss auf das Lenkmoment haben kann.

[0004] In der Druckschrift DE 1 162 702 B wird eine Einzelradaufhängung angetriebener Räder für Fahrzeuge beschrieben, welche über Pendelhalbachswellen umgesetzt ist, die verschiebbar in einem Ausgleichsgetriebegehäuse gelagert sind und durch je einen im wesentlichen in Fahrtrichtung schwingenden Dreieckslenker, der mit seiner Basis schwenkbar am Rahmen bzw. Aufbau angeordnet ist, geführt werden.

[0005] In der Druckschrift DE 10 2010 007 994 A1 wird eine Radaufhängung für ein Fahrzeug, mit einem ein Fahrzeugrad drehbar lagerndes radseitiges Tragelement und einem achsseitigen Tragelement offenbart, wobei das radseitige Tragelement zur Einstellung eines Spur- und/oder Sturzwinkels gegenüber dem achsseitigen Tragelement verstellbar ist, wobei die achs- und radseitigen Tragelemente mit einem Kardangelenke gekoppelt sind, bei dem radseitige und achsseitige Stege der Tragelemente über Lagerstellen an einem Kardanringelement angelenkt sind. An den Lagerstellen sind die Stege der Tragelemente über Kugelgelenke am Kardanringelement angelenkt.

[0006] Die Druckschrift DE 10 2012 206 337 A1, die den nächstkommenden Stand der Technik bildet, beschreibt eine Vorrichtung einer Radaufhängung eines zweispurigen Fahrzeugs zum aktiven Verstellen von

Sturz und/oder Spur eines Rades einer Achse. Die Vorrichtung ist einem Radträger und einem schwenkbar angeordneten Radlager zugeordnet, wobei das Radlager mit einer Nabe sowie mit einer Verstellereinheit verbunden ist. Das Radlager ist über ein gelenkartiges Fesselungsmittel mit gekrümmt gestalteten Führungsbahnen, ausgeführt als ein Gleichlaufgelenk, verstellbar gelagert. Über das Gleichlaufgelenk stellt sich eine mittelbare Kraftabstützung und in Verbindung mit Wälzkörpern eine Drehmomentbrücke zwischen dem Radlager und dem Radträger ein. Mittels Verstelleinheiten, die in Bezug auf den Radträger ortsfest versetzt zueinander angeordnet und mit einem dem Radlager zugeordneten Verstellgehäuse verbunden sind, kann eine Verstellung des Radlagers erfolgen.

[0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lenkanordnung für ein Fahrzeug vorzuschlagen, welche ein komfortables und sicheres Fahren ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch eine Lenkanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Der Gegenstand der Erfindung ist somit eine Lenkanordnung, welche für ein Fahrzeug geeignet und/oder ausgebildet ist. Bei dem Fahrzeug handelt es sich insbesondere um einen Personenkraftwagen, einen Lastkraftwagen, einen Bus oder ein anderes Mobil. Insbesondere bildet die Lenkanordnung einen Teilabschnitt einer gelenkten Achse des Fahrzeugs. Die Lenkanordnung ist bevorzugt als Teilabschnitt einer Vorderachse, insbesondere einer gelenkten Vorderachse, ausgebildet. Insbesondere ist die Lenkanordnung als eine Radaufhängung nach dem McPherson-Prinzip, als eine Doppelquerlenkerachse, als eine Mehrlenkerachse oder als eine Kurbellenkerachse ausgebildet.

[0009] Die Lenkanordnung umfasst ein Rad, wobei das Rad eine Raddrehachse aufweist, um die sich das Rad im Betrieb dreht. Beispielsweise kann das Rad in üblicher Bauweise eine Felge und einen Gummireifen aufweisen. Felge und Gummireifen drehen sich dann gemeinsam mit der Raddrehachse.

[0010] Ferner weist die Lenkanordnung eine Stützkonstruktion auf, wobei die Stützkonstruktion insbesondere als ein Fahrzeugrahmen, Trägerrahmen, Motorträger oder als Vorderachsträger ausgebildet ist. Insbesondere bildet die Stützkonstruktion einen Teil einer gefederten Masse des Fahrzeugs. Die Lenkanordnung ist so ausgebildet, dass das Rad um einen Lenkwinkel relativ zu der Stützkonstruktion um eine Spreizachse verschwenkbar ist. Die Spreizachse kann auch als Lenkachse bezeichnet werden.

[0011] Die Lenkanordnung umfasst eine Übertragungswelle zur Übertragung eines Drehmoments auf das Rad. Das Drehmoment kann als ein Antriebsdrehmoment ausgebildet sein. Alternativ oder ergänzend kann das Drehmoment als ein Bremsdrehmoment ausgebildet sein. Die Übertragungswelle ist vorzugsweise zur Kopplung mit einem Traktionsantrieb ausgebildet oder mit diesem gekoppelt. Der Traktionsantrieb kann das Antriebsdrehmoment erzeugen, welches über die Übertragungswelle, insbesondere ausgebildet als eine Antriebswelle, an das Rad überträgt. Optional ergänzend kann der Traktionsantrieb das Bremsdrehmoment erzeugen, welches ebenfalls über die Übertragungswelle übertragen wird.

[0012] Alternativ ist die Übertragungswelle mit einer Bremseinrichtung zur Erzeugung des Bremsdrehmoments ausgebildet, wobei die Übertragungswelle das Bremsdrehmoment zu dem Rad leitet. Optional bilden der Traktionsantrieb oder die Bremseinrichtung einen Bestandteil der Lenkanordnung.

[0013] Die Lenkanordnung weist eine Gelenkeinrichtung, einen ersten und einen zweiten Gelenkpartner auf, wobei die Gelenkeinrichtung den ersten und den zweiten Gelenkpartner gelenkig, insbesondere schwenkbar verbindet, wobei die Übertragungswelle den ersten Gelenkpartner bildet. Insbesondere ist die Gelenkeinrichtung als eine Gleichlaufgelenkeinrichtung ausgebildet. Der zweite Gelenkpartner ist mit der Raddrehachse gegebenenfalls über weitere Zwischenelemente wirkverbunden, sodass das Drehmoment von der Übertragungswelle über die Gelenkeinrichtung und den zweiten Gelenkpartner zu der Raddrehachse geleitet werden kann.

[0014] Erfindungsgemäß ist der zweite Gelenkpartner als eine Zwischenwelle ausgebildet, wobei die Zwischenwelle über eine weitere Gelenkeinrichtung gelenkig mit der Raddrehachse verbunden ist. Es ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass in einer Geradeausfahrt der Lenkanordnung die Raddrehachse und der zweite Gelenkpartner in Flucht stehen.

[0015] Die Übertragungswelle und der zweite Gelenkpartner definieren einen Gelenkwinkel. Insbesondere bildet die Gelenkeinrichtung einen Gelenkschwenkpunkt aus, wobei sich der Gelenkwinkel als der Zwischenwinkel zwischen dem ersten und dem zweiten Gelenkpartner in oder an dem Gelenkschwenkpunkt verkörpert.

[0016] Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Lenkanordnung eine Stelleinrichtung zur Änderung des Gelenkwinkels aufweist. Insbesondere ist die Stelleinrichtung als eine Aktoreinrichtung ausgebildet, welche besonders bevorzugt mit Fremdenergie betrieben wird. Beispielsweise kann die Aktoreinrichtung elektrisch, hydraulisch, pneumatisch etc. betrieben werden. Es kann zum Beispiel vorge-

sehen sein, dass die Stelleinrichtung an dem ersten Gelenkpartner und/oder an dem zweiten Gelenkpartner angreift. Weitere oder ergänzende Ausführungsformen für einen möglichen Angriffspunkt werden nachfolgend noch offenbart.

[0017] Es ist dabei eine Überlegung der Erfindung, dass bereits festgestellt wurde, dass ein Eintauchen des Rads relativ zu der Stützkonstruktion zu einer Änderung des Gelenkwinkels und die Änderung des Gelenkwinkels zu einer Änderung von auftretenden Kräften und/oder Momenten, insbesondere Drehmomenten, in der Lenkanordnung führt. Dieser Effekt wurde bislang – wie zum Beispiel auch in der einleitend genannten Druckschrift – als Störgröße wahrgenommen und durch verschiedene Maßnahmen gedämpft. Im Rahmen der Erfindung wird dagegen vorgeschlagen, eine Stelleinrichtung zu verwenden, um gezielt den Gelenkwinkel zu beeinflussen und dadurch die Störgröße als Stellgröße in der Lenkanordnung zu verwenden. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Stelleinrichtung eingesetzt wird, um unabhängig von einem Eintauchen des Rads und/oder unabhängig von einem eingestellten Lenkwinkel den Gelenkwinkel zu verändern, um die Stellgröße zu erzeugen oder zu verändern. Damit eröffnet die Stelleinrichtung als Aktoreinrichtung Möglichkeiten, um gesteuert und/oder gezielt in das Fahrverhalten und/oder die Lenkcharakteristik des Fahrzeugs durch Änderung des Gelenkwinkels einzugreifen.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Stelleinrichtung ausgebildet, die Übertragungswelle relativ zu der Stützkonstruktion um die Gelenkeinrichtung als Schwenkpunkt zu verschwenken. Mit dieser Ausgestaltung wird unterstrichen, dass die Änderung des Gelenkwinkels nicht durch einen zufälligen fahrdynamischen Effekt eintritt, sondern eine Überlagerung zu den fahrdynamischen Effekten und damit als eine zusätzliche, unabhängige Stellgröße ausgebildet ist.

[0019] Bei einer bevorzugten Realisierung der Erfindung erfolgt die Änderung des Gelenkwinkels zumindest teilweise oder komponentenweise in einer Projektionsebene. Die Projektionsebene wird dabei, insbesondere bei einer Geradeausfahrt des Fahrzeugs, durch die Raddrehachse und/oder den zweiten Gelenkpartner und durch den Radaufstandspunkt des Rads aufgespannt. Der Radaufstandspunkt ist der Berührungspunkt des Rads auf dem Boden in einer Radialebene zu der Raddrehachse, welche in Bezug auf die axiale Richtung zu der Raddrehachse mittig oder symmetrisch in dem Rad angeordnet ist. Alternativ oder ergänzend definiert ist der Radaufstandspunkt der Schnittpunkt einer Radmittelebene auf einer Fahrbahnebene. Alternativ oder ergänzend kann vorgesehen sein, dass die Änderung des Gelenkwinkels zumindest teilweise oder komponentenweise in einer vertikalen und/oder lotrechten Rich-

tion erfolgt. Komponentenweise oder teilweise bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Gelenkwinkel auch aus der Projektionsebene herausragen kann, jedoch eine Projektion des Gelenkwinkels auf die Projektionsebene den Teil oder die Komponente ergibt.

[0020] Betrachtet man die Lenkanordnung insbesondere in einem vereinfachten Modell, so definiert die Gelenkeinrichtung einen oder den Gelenkschwenkpunkt. Ferner durchstößt die Spreizachse die Raddrehachse in einem Achsschnittpunkt. Es ist vorzugsweise vorgesehen, dass die weitere Gelenkeinrichtung den Achsschnittpunkt bildet. Es kann eine effektive Drehachse definiert werden, welche als eine Parallele zu einer Winkelhalbierenden des Gelenkwinkels in der Projektionsebene ausgebildet ist und welche durch den zuvor definierten Achsschnittpunkt verläuft. Der Durchstoßpunkt der effektiven Drehachse in der Projektionsebene durch eine Bodenlinie, die durch die Auflagefläche des Rads definiert ist und welche insbesondere bei einer Geradeausfahrt parallel zu der Raddrehachse durch den Radaufstandspunkt verläuft. Die Lenkanordnung ist so ausgebildet, dass durch die Änderung des Gelenkwinkels der Durchstoßpunkt entlang der Bodenlinie verschoben wird.

[0021] Der Abstand zwischen dem Durchstoßpunkt und dem Radaufstandspunkt kann auch als Länge eines Triebkrafthebels definiert werden, wobei die Lenkanordnung ausgebildet ist, durch Änderung des Gelenkwinkels die Länge des Triebkrafthebels zu ändern. Der Triebkrafthebel beziehungsweise dessen Länge ist dem Fachmann beispielsweise aus dem Fachbuch von Matschinsky, W.: Radführungen der Straßenfahrzeuge: Kinematik, Elasto-Kinematik und Konstruktion; 2007 Springer-Verlag, ISBN: 978-3-540-71196-4, bekannt. Durch die Änderung der Länge des Triebkrafthebels wird ein Lenkmoment des Rads geändert, sodass zum Beispiel eine Rückstellkraft des Rads gezielt durch Einstellung der Länge des Triebkrafthebels geändert werden kann. Insbesondere kann der Triebkrafthebel von einer Länge null, wobei der Durchstoßpunkt in dem Radaufstandspunkt liegt, bis zu einer Maximallänge, wobei der Durchstoßpunkt in axialer Richtung auf einer inneren oder äußeren Seite außerhalb des Rads liegt, verschoben werden.

[0022] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Lenkanordnung einen radselektiven Motor auf. Der radselektive Motor ist exklusiv dem Rad der Lenkanordnung zugeordnet. Bei der bevorzugten Weiterbildung wird zur Änderung des Gelenkwinkels der Motor gemeinsam mit der Übertragungswelle durch die Stelleinrichtung verschwenkt. In dieser Weiterbildung ist besonders bevorzugt der Motor als ein Elektromotor ausgebildet. Der Elektromotor kann über elektrische Leitungen angebanden wer-

den, sodass dieser in einfacher Weise schwenkbar relativ zu der Stützkonstruktion angeordnet werden kann.

[0023] In diesem Zusammenhang ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Übertragungswelle, insbesondere als die Antriebswelle, als eine Rotorwelle des Elektromotors ausgebildet ist oder zumindest mit dieser drehfest verbunden ist. Diese Ausgestaltung erlaubt eine kompakte Realisierung der Erfindung. Durch die kompakte Realisierung wird das gemeinsame Verschwenken von Motor und Übertragungswelle vereinfacht.

[0024] Es ist besonders bevorzugt, dass die Gelenkeinrichtung und/oder der Gelenkschwenkpunkt in dem Motor angeordnet ist. Beispielsweise ist die Rotorwelle als eine Hohlwelle ausgebildet, wobei die Gelenkeinrichtung und/oder der Gelenkschwenkpunkt beispielsweise in axialer Richtung zu der Rotorwelle und/oder zu dem Rotor und/oder zu einem Stator mittig oder in dem Schwerpunkt des Elektromotors angeordnet ist. In dieser Ausgestaltung kann der Elektromotor in besonders einfacher Weise um die Gelenkeinrichtung und/oder den Schwenkpunkt geschwenkt werden, wobei zugleich die Rotorwelle als Übertragungswelle um die Gelenkeinrichtung und/oder den Gelenkschwenkpunkt mit geschwenkt wird, um den Gelenkwinkel zu ändern. Diese Ausgestaltung sieht somit eine besonders einfache Schwenkung des Elektromotors vor, da dieser so positioniert werden kann, dass er um seinen eigenen Schwerpunkt oder zumindest schwerpunktnah geschwenkt werden kann.

[0025] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung umfasst die Lenkanordnung eine Steuereinrichtung, wobei Steuereinrichtung und die Stelleinrichtung gemeinsam eine Kontrolle zur Änderung des Gelenkwinkels bilden können. Insbesondere können Steuereinrichtung und Stelleinrichtung gemeinsam einen Stellkreis und/oder Regelkreis zur Kontrolle des Gelenkwinkels bilden. In einer möglichen Weiterbildung der Erfindung kann die Steuereinrichtung ausgebildet sein, die Stelleinrichtung zur Änderung der Rückstellkraft des Rads, zur Umsetzung eines Torque-Vectorings, etc. anzusteuern.

[0026] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Fahrzeug, welches eine Lenkanordnung wie diese beschrieben wurde beziehungsweise nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist. Insbesondere weist das Fahrzeug zwei derartige Lenkanordnungen auf, wobei die Steuereinrichtungen ggf. bevorzugt als eine gemeinsame Steueranordnung ausgebildet ist. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die beiden Stelleinrichtungen asymmetrisch oder ungleich angesteuert werden, um das Kurvenverhalten des Fahrzeugs und/oder die Rückstell-

kraft der Räder unabhängig voneinander einstellen zu können.

[0027] In einer Weiterbildung der Erfindung können die beiden Lenkanordnungen auch eingesetzt werden, um das Fahrzeug durch Änderung des Gelenkwinkels zu lenken oder zumindest die Lenkung zu unterstützen. In dieser Weiterbildung kann zudem vorgesehen sein, dass die Lenkanordnungen durch eine erste Spannungsversorgung mit einer ersten Betriebsspannung versorgt wird und eine elektrische Lenkeinrichtung zur Einstellung eines Lenkwinkels an den Lenkanordnungen durch eine zweite Spannungsversorgung mit einer zweiten Betriebsspannung versorgt sind, wobei die erste und die zweite Spannungsversorgung unabhängig voneinander ausgebildet sind. In dieser Ausgestaltung kann die Lenkanordnung als ein Notfallsystem zum Lenken des Fahrzeugs eingesetzt werden.

[0028] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie der beigegeführten Figuren. Dabei zeigen:

[0029] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung;

[0030] Fig. 2a, b schematische Darstellungen eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

[0031] Die Fig. 1 zeigt in einer stark schematisierten Darstellung eine Lenkanordnung 1 für ein Fahrzeug 2 als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Fahrzeug 2 ist insbesondere als ein zweispuriges Fahrzeug, insbesondere als ein Personenkraftwagen, ausgebildet. Das Fahrzeug 2 weist eine Vorderachse 3 auf, an der gelenkte Räder 4 angeordnet sind, wobei nur ein Teilabschnitt mit einem Rad 4 gezeigt ist. Das Rad 4 weist eine Raddrehachse 5 auf, um die das Rad 4 im Betrieb dreht. In Bezug auf die Raddrehachse 5 kann eine Radialebene 6 konstruiert werden, welche senkrecht zu der Raddrehachse 5 angeordnet ist und welche mittig oder zentral in Bezug auf eine axiale Richtung zu der Raddrehachse 5 in dem Rad 4 angeordnet ist. In einem Schnittpunkt zwischen einer Bodenlinie 7 und der Radialebene 6 ergibt sich ein Radaufstandspunkt 8.

[0032] Die Raddrehachse 5 und der Radaufstandspunkt 8 definieren eine Projektionsebene P als eine Hilfsebene zur weiteren Beschreibung des konstruktiven Aufbaus. Die Projektionsebene P entspricht der Blattebene der Fig. 1.

[0033] Das Rad 4 ist um eine Spreizachse 9 um einen Lenkwinkel schwenkbar, wobei die Spreizachse 9 die Raddrehachse 5 in einem Achsschnittpunkt 10 schneidet. Die Spreizachse 9 ist auf die Projektions-

ebene P projiziert und verläuft schräg zu der Projektionsebene P, sodass die Spreizachse 9 die Projektionsebene P in genau einem Punkt, nämlich dem Achsschnittpunkt 10, schneidet.

[0034] Die Antriebsanordnung 1 weist einen Motor 11 sowie eine Übertragungswelle 12 als Antriebswelle auf, wobei die Übertragungswelle 12 mit dem Motor 11 wirkverbunden ist, sodass das Drehmoment, insbesondere ein Antriebsdrehmoment und/oder ein Bremsdrehmoment des Motors 11 auf die Übertragungswelle 12 übertragen werden kann. Ferner weist die Lenkanordnung eine Gelenkeinrichtung 13 auf. Die Gelenkeinrichtung 13 verbindet die Übertragungswelle 12 als einen ersten Gelenkpartner mit einer Zwischenwelle 14 als einen zweiten Gelenkpartner. Die Gelenkeinrichtung 13 definiert einen Gelenkschwenkpunkt 15, wobei die Übertragungswelle 12 relativ zu dem zweiten Gelenkpartner – in diesem Fall der Zwischenwelle 14 – geschwenkt werden kann. Die Zwischenwelle 14 ist über eine weitere Gelenkeinrichtung 16 mit der Raddrehachse 5 wirkverbunden. Übertragungswelle 12, Zwischenwelle 14 und Raddrehachse 5 bilden somit einen Momentenpfad zur Übertragung des Drehmoments des Motors 11 auf das Rad 4.

[0035] In dem in der Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel liegen Übertragungswelle 12 und Zwischenwelle 14 in der Projektionsebene P. Bei abgewandelten Ausführungsbeispielen kann die Übertragungswelle 12 und/oder die Zwischenwelle 14 auch außerhalb oder quer zu der Projektionsebene P angeordnet sein.

[0036] Die Übertragungswelle 12 und die Zwischenwelle 14 definieren als erster und zweiter Gelenkpartner einen Gelenkwinkel alpha, welcher in diesem Beispiel auf der der Bodenlinie 7 zugewandten Seite der Anordnung gemessen wird. Es kann eine Winkelhalbierende 17 zum Gelenkwinkel alpha definiert werden, welche durch den Gelenkschwenkpunkt 15 verläuft. Auf Basis der Winkelhalbierenden 17 kann eine effektive Drehachse 18 konstruiert werden, welche parallel zu der Winkelhalbierenden 17 angeordnet ist, jedoch durch den Achsschnittpunkt 10 verläuft. Die effektive Drehachse 18 durchstößt in ihrer Verlängerung die Bodenlinie 7 und bildet einen Durchstoßpunkt 19. Der Abstand zwischen dem Radaufstandspunkt 8 und dem Durchstoßpunkt 19 wird als Triebkrafthebel 20 bezeichnet. Die Länge des Triebkrafthebels 20 ist ein Maß für ein wirksames Drehmoment um die Spreizachse 9. Durch Änderung des Triebkrafthebels 20 beziehungsweise dessen Länge kann das Drehmoment um die Spreizachse 9 verändert werden.

[0037] Die Lenkanordnung 1 weist eine Stelleinrichtung 22 auf, welche als eine Aktoreinrichtung ausgebildet ist und welche den Gelenkwinkel alpha durch

Schwenken der Übertragungswelle **12** verändert. Dabei kann das Schwenken der Übertragungswelle **12** ausschließlich in der gezeigten Projektionsebene P erfolgen, es kann jedoch auch eine Schwenkung erfolgen, welche aus der Projektionsebene P herausführt oder diese quert, wobei dann als Gelenkwinkel alpha die Projektion der Übertragungswelle **12** in die Projektionsebene P verwendet wird. Durch Änderung des Gelenkwinkels alpha ändert sich die Neigung der Winkelhalbierenden **17** und damit die Neigung der effektiven Drehachse **18**, wodurch der Durchstoßpunkt **19** entlang der Bodenlinie **7** verschoben wird und die Länge des Triebkrafthebels **20** geändert wird. Wie bereits erläutert führt die Änderung der Länge des Triebkrafthebels **20** zu einer Änderung eines Drehmoments um die Spreizachse **9**. Somit kann durch die Stelleinrichtung **22** das Drehmoment um die Spreizachse **9** beeinflusst werden.

[0038] Die Lenkanordnung **1** weist eine Steuereinrichtung **23** auf, welche zur Ansteuerung der Stelleinrichtung **22** ausgebildet ist. Die Steuereinrichtung **23** kann die Stelleinrichtung **22** ansteuern, um das Fahrverhalten und/oder das Lenkverhalten des Fahrzeugs **2** zu ändern.

[0039] Ferner weist die Lenkanordnung eine Stützkonstruktion **24** auf, wobei sich die Stelleinrichtung **22** an der Stützkonstruktion **24** abstützt und dadurch die Übertragungswelle **12** relativ zu der Stützkonstruktion **24** verändert. Die Stützkonstruktion ist z. B. als ein Vorderachsträger des Fahrzeugs **2** ausgebildet.

[0040] Die Fig. 2a, b zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei zum einen unterschiedliche Längen des Triebkrafthebels **20** eingestellt werden und zum anderen der Motor **11** als ein Elektromotor **26** ausgebildet ist, wobei die Rotorwelle **25** des Elektromotors **26** die Übertragungswelle **12** bildet. Die Rotorwelle **25** als Übertragungswelle **12** ist über die Gelenkeinrichtung **13** mit dem zweiten Gelenkpartner ausgebildet als Zwischenwelle **14** wirkverbunden wie in dem Ausführungsbeispiel in der Fig. 1.

[0041] Allerdings ist die Gelenkanordnung **13** in axialer Richtung zu einem Stator **27** des Elektromotors **26** mittig oder im Schwerpunkt des Elektromotors **26** angeordnet, wobei durch die Stelleinrichtung **22** der Elektromotor **26** und damit die Rotorwelle **25** als die Übertragungswelle **12** geschwenkt wird.

Bezugszeichenliste

| | |
|----------|---------------|
| 1 | Lenkanordnung |
| 2 | Fahrzeug |
| 3 | Vorderachse |
| 4 | Rad |
| 5 | Raddrehachse |
| 6 | Radialebene |

| | |
|--------------|---------------------------|
| 7 | Bodenlinie |
| 8 | Radaufstandspunkt |
| 9 | Spreizachse |
| 10 | Achsschnittpunkt |
| 11 | Motor |
| 12 | Übertragungswelle |
| 13 | Gelenkeinrichtung |
| 14 | Zwischenwelle |
| 15 | Gelenkschwenkpunkt |
| 16 | weitere Gelenkeinrichtung |
| 17 | Winkelhalbierende |
| 18 | effektive Drehachse |
| 19 | Durchstoßpunkt |
| 20 | Triebkrafthebel |
| 21 | leer |
| 22 | Stelleinrichtung |
| 23 | Steuereinrichtung |
| 24 | Stützkonstruktion |
| 25 | Rotorwelle |
| 26 | Elektromotor |
| 27 | Stator |
| P | Projektionsebene |
| alpha | Gelenkwinkel |

Patentansprüche

1. Lenkanordnung (**1**) für ein Fahrzeug (**2**) mit einem Rad (**4**), wobei das Rad (**4**) eine Raddrehachse (**5**) aufweist, mit einer Stützkonstruktion (**24**), wobei das Rad (**4**) relativ zu der Stützkonstruktion (**24**) um eine Spreizachse (**9**) verschwenkbar ist, mit einer Übertragungswelle (**12, 25**) zur Übertragung eines Drehmoments auf das Rad (**4**), mit einer Gelenkeinrichtung (**13**), wobei die Gelenkeinrichtung (**13**) die Übertragungswelle (**12, 25**) als einen ersten Gelenkpartner mit einem zweiten Gelenkpartner (**14**) verbindet, wobei der zweite Gelenkpartner (**14**) mit der Raddrehachse (**5**) wirkverbunden ist, und wobei die Übertragungswelle (**12, 25**) und der zweite Gelenkpartner (**14**) einen Gelenkwinkel (alpha) einnehmen, mit einer Stelleinrichtung (**22**) zur Änderung des Gelenkwinkels (alpha), wobei die Stelleinrichtung (**22**) als eine Aktoreinrichtung ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkanordnung (**1**) eine weitere Gelenkeinrichtung (**16**) aufweist, wobei der zweite Gelenkpartner als eine Zwischenwelle (**14**) ausgebildet ist und wobei die Zwischenwelle (**14**) über die weitere Gelenkeinrichtung (**16**) gelenkig mit der Raddrehachse (**5**) verbunden ist.

2. Lenkanordnung (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stelleinrichtung (**22**) ausgebildet ist, zur Änderung des Gelenkwinkels (alpha) die Übertragungswelle (**12, 25**) relativ zu der Stützkonstruktion (**24**) um die Gelenkeinrichtung (**13**) zu verschwenken.

3. Lenkanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Änderung des Gelenkwinkels (alpha) zumindest teilweise in einer Projektionsebene (P) erfolgt, wobei die Projektionsebene (P) durch die Raddrehachse (5) und/oder den zweiten Gelenkpartner (14) und durch einen Radaufstandspunkt (8) aufgespannt ist.

4. Lenkanordnung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gelenkeinrichtung (13) einen Gelenkschwenkpunkt (15) definiert, dass die Spreizachse (9) die Raddrehachse (5) in einem Achsschnittpunkt (15) durchstößt, dass eine effektive Drehachse (18) als eine Parallele zu einer Winkelhalbierenden (17) des Gelenkwinkels (alpha) in der Projektionsebene (P), die durch den Achsschnittpunkt (15) läuft, ausgebildet ist, wobei ein Durchstoßpunkt (19) der effektiven Drehachse (18) in der Projektionsebene (P) durch eine Bodenlinie (7), die durch die Auflagefläche des Rads (4) definiert ist, durch die Änderung des Gelenkwinkels (alpha) verschoben wird.

5. Lenkanordnung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen dem Durchstoßpunkt (19) und dem Radaufstandspunkt (8) als Länge eines Triebkrafthebels (20) definiert ist, wobei die Lenkanordnung (1) ausgebildet ist, durch Änderung des Gelenkwinkels (alpha) die Länge des Triebkrafthebels (20) zu ändern.

6. Lenkanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lenkanordnung (1) einen radselektiven Motor (11) aufweist, wobei zur Änderung des Gelenkwinkels (alpha) der Motor (11) zusammen mit der Übertragungswelle (12, 25) durch die Stelleinrichtung (22) verschwenkt wird.

7. Lenkanordnung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Motor (11) als ein Elektromotor (26) und die Übertragungswelle (12) als eine Rotorwelle (25) des Elektromotors (26) ausgebildet ist.

8. Lenkanordnung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gelenkeinrichtung (13) und/oder der Gelenkschwenkpunkt (15) in dem Motor (11, 26) angeordnet ist.

9. Lenkanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung (23), wobei die Steuereinrichtung (23) ausgebildet ist, die Stelleinrichtung (22) zur Änderung des Gelenkwinkels (alpha) anzusteuern.

10. Fahrzeug (2), gekennzeichnet durch eine Lenkanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

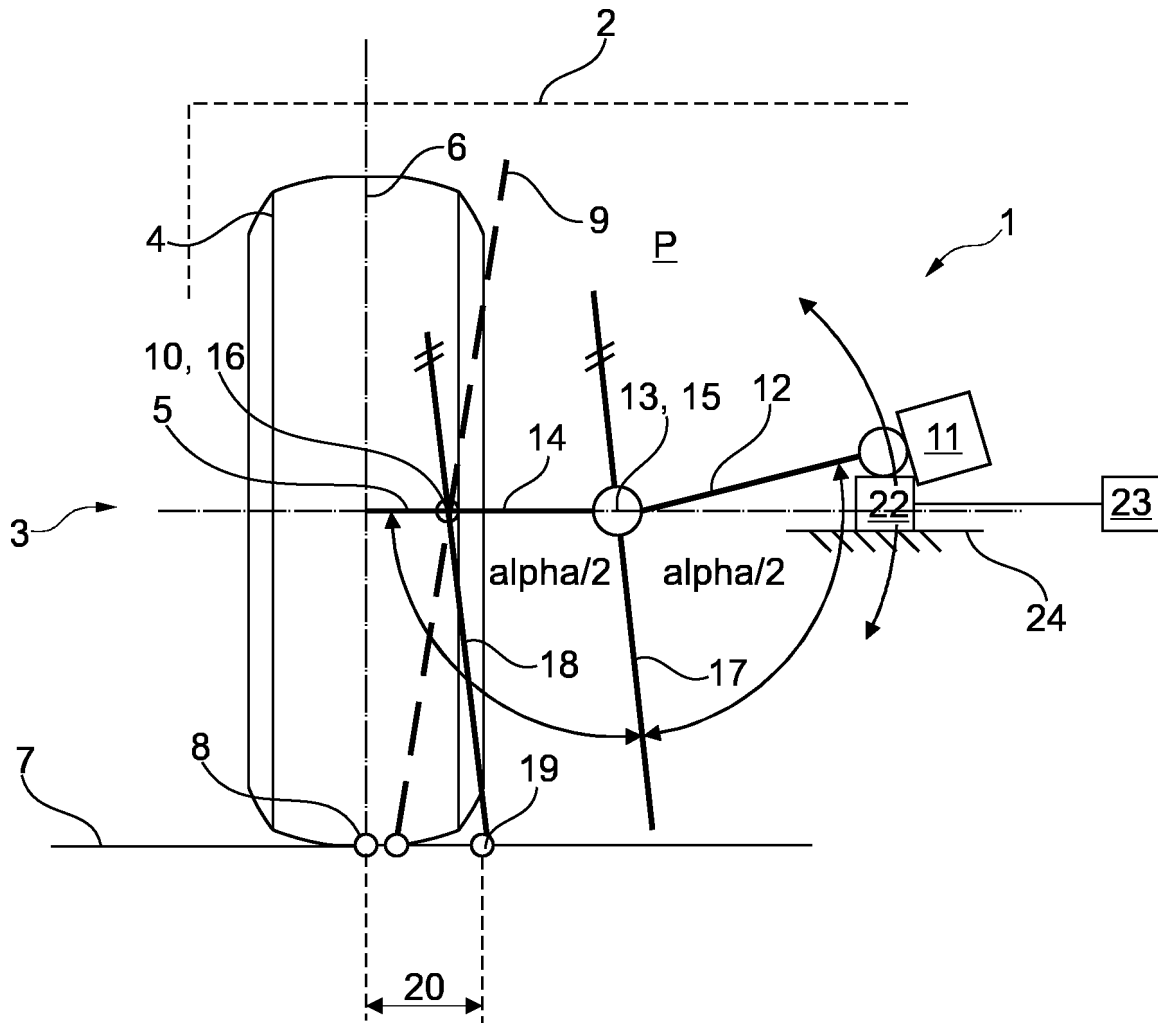


Fig. 1

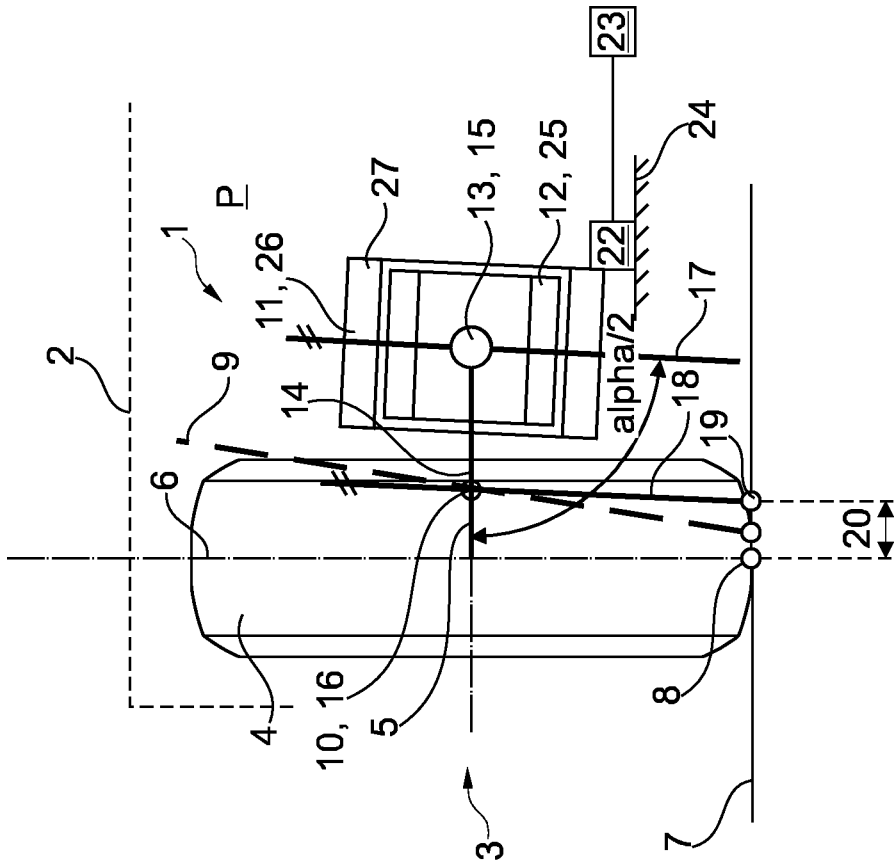


Fig. 2b

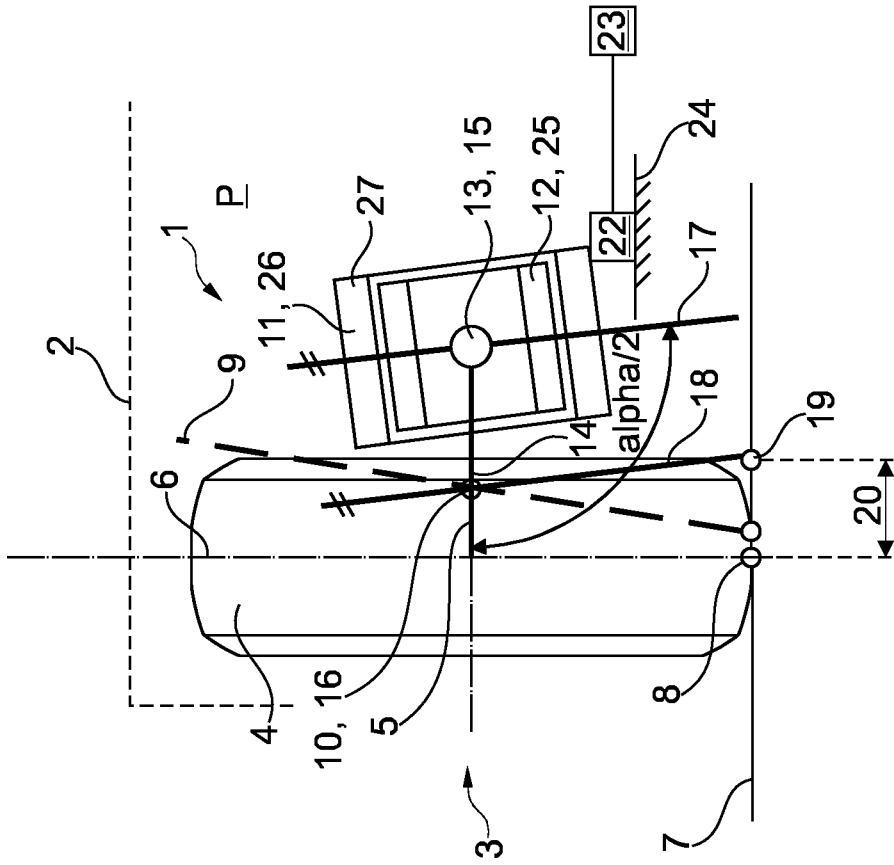


Fig. 2a