



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 032 054 A1** 2006.01.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 032 054.3**

(22) Anmeldetag: **01.07.2004**

(43) Offenlegungstag: **26.01.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B62K 25/28** (2006.01)

(71) Anmelder:
Giant Mfg. Co. Ltd, Tachia Chen, Taichung, TW

(74) Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf

(72) Erfinder:
**Chang, Owen, Tachia, Taichung, TW; Wu, Leo,
Tachia, Taichung, TW**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 199 33 325 A1

DE 198 02 429 A1

DE 44 35 482 A1

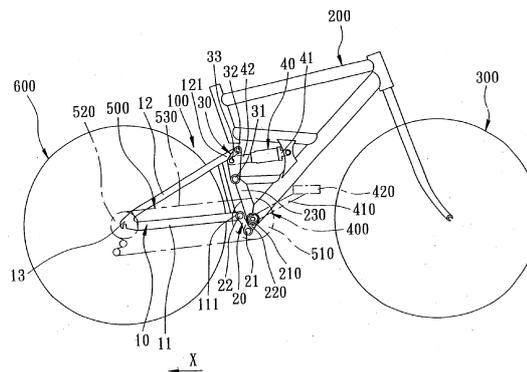
US 65 95 538

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Hinterradaufhängungssystem für ein Fahrrad**

(57) Zusammenfassung: Hinterradaufhängungssystem (100) für ein Fahrrad mit einem virtuellen Drehpunkt (VPP), der nahe an einer Verbindungsstelle zwischen einer Kette und einem vorderen antreibenden Kettenrad (510) liegt, wenn sich eine Kolbenstange (42) relativ zu einem Zylinderkörper (41) über ein Viertel bis ein Drittel eines maximalen Verschiebungswertes verschiebt, und der sich nach hinten bewegt, wenn sich ein Hinterrad (600) vom Boden weg nach oben bewegt. Eine Linie (B), die einen momentanen Mittelpunkt (O) eines hinteren Dreiecksrahmens (10) und einen Berührungspunkt (P) zwischen einem Hinterrad (600) und dem Boden verbindet, bildet einen Winkel (Θ) von etwa 45° zu einer horizontalen Linie (H).



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein Fahrrad und insbesondere ein Hinterradaufhängungssystem für ein Fahrrad.

Stand der Technik

[0002] Das US-Patent Nr. 6,595,538 zeigt ein Hinterradaufhängungssystem für ein Fahrrad auf. Obgleich das Hinterradaufhängungssystem für das Fahrrad auf ein Hinterrad wirkende Stöße effektiv absorbieren kann, hat es einen relativ komplizierten Aufbau.

Aufgabenstellung

[0003] Es ist die Aufgabe dieser Erfindung, ein Hinterradaufhängungssystem für ein Fahrrad zu schaffen, das einen einfachen Aufbau hat.

[0004] Gemäß dieser Erfindung enthält ein Hinterradaufhängungssystem für ein Fahrrad einen hinteren Dreiecksrahmen, der hinter einem vorderen Dreiecksrahmen angeordnet ist und ein Hinterrad haltert, ein Paar eines oberen und eines unteren Verbindungsstücks, die jeweils den vorderen und den hinteren Dreiecksrahmen an zwei Enden derselben miteinander verbinden, und einen hydraulischen Dämpfungszylinder, dessen vorderes Ende gelenkig mit dem vorderen Dreiecksrahmen verbunden ist und dessen hinteres Ende gelenkig mit einem Zwischenstück des oberen Verbindungsstücks verbunden ist. Der hydraulische Dämpfungszylinder enthält einen Zylinderkörper und eine Kolbenstange.

[0005] Das Hinterradaufhängungssystem für das Fahrrad hat einen virtuellen Drehpunkt, der nahe an einem Verbindungspunkt zwischen einer Kette und einem vorderen Antriebszahnrad liegt, wenn die Kolbenstange relativ zu dem Zylinderkörper um ein Viertel bis ein Drittel eines maximalen Verschiebungswertes verschoben ist, und der sich nach hinten bewegt, wenn ein Hinterrad sich vom Boden weg nach oben bewegt. Eine Linie, die einen momentanen Mittelpunkt des hinteren Dreiecksrahmens und einen Berührungspunkt zwischen einem Hinterrad und dem Boden verbindet, schließt einen Winkel von etwa 45° zu einer horizontalen Linie ein.

Ausführungsbeispiel

[0006] Diese und weitere Merkmale und Vorteile dieser Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen ersichtlich.

[0007] **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht der bevorzugten Ausführungsform eines Hinterradaufhän-

gungssystems für ein Fahrrad gemäß dieser Erfindung;

[0008] **Fig. 2** ist eine schematische Ansicht der bevorzugten Ausführungsform, die einen zwischen einer horizontalen Linie und einer momentanen Mittelpunkt und einen Berührungspunkt zwischen einem Hinterrad und dem Boden verbindenden Linie aufgespannten Winkel darstellt;

[0009] **Fig. 3** ist eine schematische Ansicht der bevorzugten Ausführungsform, die die Drehung eines Paares des oberen und des unteren Verbindungsstücks ansprechend auf eine Aufwärtsbewegung des Hinterrads vom Boden weg darstellt; und

[0010] **Fig. 4** stellt dar, wie sich ein virtueller Drehpunkt nach hinten bewegt, wenn sich das Hinterrad nach oben vom Boden weg bewegt.

[0011] Wie **Fig. 1** zeigt, ist die bevorzugte Ausführungsform eines Hinterradaufhängungssystems **100** für ein Fahrrad an einem Fahrrad angeordnet, das einen vorderen Dreiecksrahmen **200**, ein an dem vorderen Ende des vorderen Dreiecksrahmens **200** angeordnetes Vorderrad **300**, eine an einem unteren Abschnitt des vorderen Dreiecksrahmens **200** angeordnete Kurbeleinheit **400**, eine von der Kurbeleinheit **400** angetriebene Antriebseinheit **500** und ein hinter dem vorderen Dreiecksrahmen **200** angeordnetes und von dem Aufhängungssystem **100** gehaltenes Hinterrad **600** enthält. Das Aufhängungssystem **100** dient dazu, auf das Hinterrad **600** wirkende Stöße zu absorbieren. Der vordere Dreiecksrahmen **200** enthält eine Kurbelwelle **210**, die an seinem unteren Abschnitt zur Verbindung mit der Kurbeleinheit **400** angeordnet ist, eine nach hinten und unten geneigte integrierte untere Verbindungsstange **220**, die unter der Kurbelwelle **210** angeordnet ist, und eine nach hinten und oben geneigte integrale obere Verbindungsstange **230**, die oberhalb der Kurbelwelle **210** angeordnet ist. Die Kurbeleinheit **400** enthält eine Tretkurbel **410** und zwei Pedale **420**, die jeweils mit den beiden Enden der Tretkurbel **410** verbunden sind. Die Antriebseinheit **500** enthält ein vorderes antreibendes Kettenrad **510**, das in bekannter Weise mit der Kurbeleinheit **400** verbunden ist, ein hinteres angetriebenes Kettenrad **520**, das in bekannter Weise mit dem Hinterrad **600** verbunden ist, und eine um das vordere antreibende Kettenrad **510** und das hintere angetriebene Kettenrad **520** laufende Kette **530**.

[0012] Das Aufhängungssystem **100** enthält einen hinteren Dreiecksrahmen **10**, der hinter dem vorderen Dreiecksrahmen **200** angeordnet ist und ein hinteres Ende zum Haltern des Hinterrads **600** hat, ein unteres Verbindungsstück **20**, das den vorderen und den hinteren Dreiecksrahmen **200**, **10** gelenkig verbindet, ein oberes Verbindungsstück **30**, das den vorderen und den hinteren Dreiecksrahmen **200**, **10** ge-

lenkig verbindet und oberhalb des unteren Verbindungsstücks **20** angeordnet ist, und einen hydraulischen Dämpfungszylinder **40**, der den vorderen Dreiecksrahmen **200** und das obere Verbindungsstück **30** verbindet.

[0013] Der hintere Dreiecksrahmen **10** hat einen allgemein horizontalen unteren Gabelabschnitt **11**, der nahe an der Kurbelwelle **210** und etwas höher als diese an seinem vorderen Ende **111** angeordnet ist und nach hinten in Richtung (X) verläuft, einen geneigten oberen Gabelabschnitt **12**, der über einem hinteren Ende des unteren Gabelabschnitts **11** angeordnet ist und einstückig von diesem nach oben und vorne verläuft, und eine an der Verbindung zwischen dem oberen und dem unteren Gabelabschnitt **12**, **11** angeordnete Halterungseinheit **13**.

[0014] Das untere Verbindungsstück **20** hat ein erstes Ende, das mit einer ersten Gelenkachse **21** zum schwenkbaren Verbinden des ersten Endes des unteren Verbindungsstücks **20** mit der unteren Verbindungsstange **220** des vorderen Dreiecksrahmens **200** an einer Position nahe an der Kurbelwelle **210** versehen ist, und ein zweites Ende, das mit einer zweiten Gelenkachse **22** zum schwenkbaren Verbinden des zweiten Endes des unteren Verbindungsstücks **20** mit dem vorderen Ende **111** des unteren Gabelabschnitts **11** des hinteren Dreiecksrahmens **10** versehen ist. Die erste Gelenkachse **21** hat eine Drehachse **21'** (siehe [Fig. 3](#)), die unter und hinter der Drehachse **210'** (siehe [Fig. 3](#)) der Kurbelwelle **210** des vorderen Dreiecksrahmens **200** angeordnet ist.

[0015] Das obere Verbindungsstück **30** hat ein erstes Ende, das mit einer dritten Gelenkachse **31** zum gelenkigen Verbinden des ersten Endes des oberen Verbindungsstücks **30** mit der oberen Verbindungsstange **230** des vorderen Dreiecksrahmens **200** an einer Position über der Kurbelwelle **210** versehen ist, ein zweites Ende, das mit einer vierten Gelenkachse **32** zum gelenkigen Verbinden des zweiten Endes des oberen Verbindungsstücks **30** mit einem vorderen Ende **121** des oberen Gabelabschnitts **12** des hinteren Dreiecksrahmens **12** versehen ist, und einen Zwischenabschnitt **33**, der zwischen der dritten und der vierten Gelenkachse **31**, **32** angeordnet ist.

[0016] Der hydraulische Dämpfungszylinder **40** enthält einen Zylinderkörper **41**, der an seinem vorderen Ende mit dem vorderen Dreiecksrahmen **200** gelenkig verbunden ist, und eine Kolbenstange **42**, deren vorderes Ende beweglich mit dem Zylinderkörper **41** verbunden ist und deren hinteres Ende gelenkig mit dem Zwischenabschnitt **33** des oberen Verbindungsstücks **30** verbunden ist. Die Kolbenstange **42** ist relativ zu dem Zylinderkörper **41** über eine Distanz bewegbar, die gleich oder kleiner als ein maximaler Verschiebungswert ist.

[0017] Wie [Fig. 2](#) zeigt, wirkt sich bei Betätigung einer Hinterradbremse (nicht dargestellt) eine entlang einer Kraftangriffslinie (B) an das Hinterrad **600** angelegte Bremskraft (F) auf die Stoßdämpfungseigenschaften des Aufhängungssystems **100** aus. Die Kraftangriffslinie (B) bildet einen Winkel (θ) mit einer horizontalen Linie (H).

[0018] Der Winkel (θ) liegt typischerweise in dem Bereich von 40° bis 50° . In dieser Ausführungsform ist der Winkel (θ) etwa 45° . Der hintere Dreiecksrahmen **10** hat einen momentanen Mittelpunkt (O) relativ zu dem vorderen Dreiecksrahmen **200**. Der momentane Mittelpunkt (O) liegt an einem Schnittpunkt einer ersten Linie (L1), die die Drehachsen der ersten und der zweiten Gelenkachse **21**, **22** verbindet, mit einer zweiten Linie (L2), die die Drehachsen der dritten und der vierten Gelenkachse **31**, **32** verbindet. Da die Kraftangriffslinie (B) den momentanen Mittelpunkt (O) und einen Berührungspunkt (P) zwischen dem Hinterrad **600** und dem Boden verbindet, kann die Auswirkung der Bremskraft (F) auf die Stoßdämpfungseigenschaften des Aufhängungssystems **100** minimiert werden.

[0019] Wie [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) zeigen, schwenkt dann, wenn das Hinterrad **600** auf einer unebenen Straßenoberfläche (nicht dargestellt) läuft und dadurch in Richtung (Y) vom Boden weg nach oben bewegt wird, die zweite Gelenkachse **22** des unteren Verbindungsstücks **20** um die erste Gelenkachse **21** des unteren Verbindungsstücks **20** gegen den Uhrzeigersinn von dem Dreiecksrahmen **200** weg zu dem Hinterrad **600** hin, während die vierte Gelenkachse **32** des oberen Verbindungsstücks **30** um die dritte Gelenkachse **31** des oberen Verbindungsstücks **30** im Uhrzeigersinn von dem Hinterrad **600** weg und zu dem vorderen Dreiecksrahmen **200** hin schwenkt. Gleichzeitig wird die Kolbenstange **42** des hydraulischen Dämpfungszylinders **40** in den Zylinderkörper **41** des hydraulischen Dämpfungszylinders **40** zurückgezogen, um so die Relativbewegung zwischen dem vorderen und dem hinteren Dreiecksrahmen **200**, **10** zu verzögern.

[0020] Wie [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) zeigen, hat das Aufhängungssystem **100** einen virtuellen Drehpunkt (VPP), der den Drehmittelpunkt der Mitte des Hinterrads **600** darstellt, wenn sich das Hinterrad **600** relativ zu dem vorderen Dreiecksrahmen **200** bewegt. Wenn das Hinterrad **600** an der in [Fig. 1](#) gezeigten normalen Position angeordnet ist, läuft der Kolben **42** relativ zu dem Zylinderkörper **41** über ein Viertel bis ein Drittel des maximalen Verschiebungswertes, und der virtuelle Drehpunkt (VPP) ist nahe an einer Verbindung zwischen der Kette **530** und dem vorderen antreibenden Zahnrad **510** angeordnet. Somit kann ein Verlust der Tretenenergie vermindert werden. Wenn sich das Hinterrad **600** nach oben vom Boden weg bewegt, bewegt sich der virtuelle Drehpunkt (VPP)

nach hinten, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, um so das unangenehme Rückschlagen der Pedale **420** zu vermindern.

[0021] Einige der Vorteile diese Erfindung können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Der Aufbau des Aufhängungssystems **100** ist relativ einfach.
2. Wenn das Hinterrad **600** relativ zu dem vorderen Dreiecksrahmen **200** in seiner normalen Position angeordnet ist, liegt der virtuelle Drehpunkt (VPP) nahe an dem Verbindungspunkt zwischen der Kette **530** und dem vorderen antreibenden Kettenrad **510**. Folglich kann ein Verlust der Tretenergie vermindert werden.
3. Wenn sich das Hinterrad **600** vom Boden weg nach oben bewegt, bewegt sich der virtuelle Drehpunkt (VPP) nach hinten, um so das unangenehme Rückschlagen der Pedale **420** zu vermindern.
4. Da die Linie (B), die den momentanen Mittelpunkt (O) und den Berührungspunkt (P) zwischen dem Hinterrad **600** und dem Boden verbindet, den Winkel (θ) von etwa 45° relativ zu der horizontalen Linie (H) bildet, wird die Auswirkung des Abbremsens des Hinterrads auf die Stoßdämpfungseigenschaften des Aufhängungssystems **100** beträchtlich vermindert.

Patentansprüche

1. Hinterradaufhängungssystem (**100**) für ein Fahrrad zum Absorbieren von auf ein Hinterrad (**600**) eines Fahrzeugs wirkenden Stößen, welches Fahrrad einen vorderen Dreiecksrahmen (**200**), ein an einem vorderen Ende des vorderen Dreiecksrahmens (**200**) angeordnetes Vorderrad (**300**), eine an einem unteren Abschnitt des vorderen Dreiecksrahmens (**200**) angeordnete Kurbeleinheit (**400**) und eine von der Kurbeleinheit (**400**) angetriebene Antriebseinheit (**500**) enthält, wobei das Hinterrad (**600**) hinter dem vorderen Dreiecksrahmen (**200**) angeordnet ist und von dem Aufhängungssystem (**100**) gehalten ist, die Kurbeleinheit (**400**) eine Tretkurbel (**410**) und zwei Pedale (**420**) enthält, die jeweils mit den beiden Enden der Tretkurbel (**410**) verbunden sind, die Antriebseinheit ein vorderes antreibendes Kettenrad (**510**), das mit der Kurbeleinheit (**400**) verbunden ist, ein hinteres angetriebenes Kettenrad (**520**), das mit dem Hinterrad (**600**) verbunden ist, und eine um das vordere antreibende Kettenrad (**510**) und das hintere angetriebene Kettenrad (**520**) laufende Kette enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufhängungssystem (**100**) enthält:
 einen hinteren Dreiecksrahmen (**10**), der so ausgelegt ist, dass er hinter dem vorderen Dreiecksrahmen (**200**) angeordnet ist und ein hinteres Ende hat, das so ausgelegt ist, dass es das Hinterrad (**600**) hält; und
 einen hydraulischen Dämpfungszylinder (**40**), der so ausgelegt ist, dass er den hinteren Dreiecksrahmen (**10**) mit dem vorderen Dreiecksrahmen (**200**) verbind-

det und einen Zylinderkörper (**41**) und eine Kolbenstange (**42**) enthält, wobei entweder der Zylinderkörper (**41**) oder die Kolbenstange (**42**) so ausgelegt sind, dass sie gelenkig mit entweder dem vorderen Dreiecksrahmen (**200**) oder dem hinteren Dreiecksrahmen (**10**) verbunden sind, wobei das andere Element von Zylinderkörper (**41**) und Kolbenstange (**42**) so ausgelegt ist, dass es gelenkig mit dem jeweils anderen des vorderen Dreiecksrahmens (**200**) und des hinteren Dreiecksrahmens (**10**) verbunden ist, wobei die Kolbenstange (**42**) relativ zu dem Zylinderkörper (**41**) über eine Distanz bewegbar ist, die gleich oder kleiner als ein maximaler Verschiebungswert ist; wobei das Aufhängungssystem (**100**) einen virtuellen Drehpunkt (VPP) hat, der so ausgelegt ist, dass er einen Drehmittelpunkt der Mitte des Hinterrads (**600**) darstellt, wenn sich das Hinterrad (**600**) relativ zu dem vorderen Dreiecksrahmen (**200**) bewegt, und der so ausgelegt ist, dass er nahe einem Verbindungspunkt zwischen der Kette und dem vorderen antreibenden Kettenrad (**510**) liegt, wenn die Kolbenstange (**42**) relativ zu dem Zylinderkörper (**41**) über ein Viertel bis ein Drittel des maximalen Verschiebungswertes verschoben wird, und dass er sich nach hinten bewegt, wenn das Hinterrad (**600**) sich nach oben vom Boden weg bewegt; wobei der hintere Dreiecksrahmen (**10**) einen momentanen Mittelpunkt (O) relativ zu dem vorderen Dreiecksrahmen (**200**) hat, wobei eine Linie (B), die den momentanen Mittelpunkt (O) und den Berührungspunkt (P) zwischen dem Hinterrad (**600**) und dem Boden verbindet, einen Winkel (θ) von etwa 45° bis 50° relativ zu einer horizontalen Linie (H) bildet.

2. Hinterradaufhängungssystem (**100**) für ein Fahrrad, das so ausgelegt ist, dass es zwischen einem vorderen Dreiecksrahmen (**200**) und einem Hinterrad (**600**) angeordnet ist, wobei der vordere Dreiecksrahmen (**200**) einen unteren Abschnitt hat, der mit einer Kurbelwelle (**210**) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hinterradaufhängungssystem (**100**) enthält:
 einen hinteren Dreiecksrahmen (**10**), der einen unteren Gabelabschnitt (**11**) und einen über dem unteren Gabelabschnitt (**11**) angeordneten oberen Gabelabschnitt (**12**) hat, wobei der obere und der untere Gabelabschnitt (**12**, **11**) jeweils ein vorderes Ende (**121**, **111**) haben, wobei das vordere Ende (**111**) des unteren Gabelabschnitts (**11**) so ausgelegt ist, dass es nahe an der Kurbelwelle (**210**) des vorderen Dreiecksrahmens (**200**) angeordnet ist;
 ein unteres Verbindungsstück (**20**), das ein erstes Ende hat, das mit einer ersten Gelenkachse (**21**) versehen ist, die so ausgelegt ist, dass sie das erste Ende des unteren Verbindungsstücks (**20**) mit dem vorderen Dreiecksrahmen (**200**) an einer Stelle nahe an der Kurbelwelle (**210**) gelenkig verbindet, und ein zweites Ende, das mit einer zweiten Gelenkachse (**22**) zum gelenkigen Verbinden des zweiten Endes des unteren Verbindungsstücks (**20**) mit dem vorde-

ren Ende (111) des unteren Gabelabschnitts (11) des

hinteren Dreiecksrahmens (10) versehen ist;

ein oberes Verbindungsstück (30), das über dem unteren Verbindungsstück (20) angeordnet ist und ein erstes Ende hat, das mit einer dritten Gelenkachse (31) versehen ist, die so ausgelegt ist, dass sie das erste Ende des oberen Verbindungsstücks (30) mit dem vorderen Dreiecksrahmen (200) an einer Position über der Kurbelwelle (210) gelenkig verbindet, und ein zweites Ende, das mit einer vierten Gelenkachse (32) zum gelenkigen Verbinden des zweiten Endes des oberen Verbindungsstücks (30) mit dem vorderen Ende (121) des oberen Gabelabschnitts (12) des hinteren Dreiecksrahmens (10) versehen ist; und

einen hydraulischen Dämpfungszyylinder (40), der so ausgelegt ist, dass er den hinteren Dreiecksrahmen (10) mit dem vorderen Dreiecksrahmen (200) verbindet und der einen Zylinderkörper (41) und eine Kolbenstange (42) enthält, wobei entweder der Zylinderkörper (41) oder die Kolbenstange (42) so ausgelegt sind, dass sie gelenkig mit entweder dem vorderen Dreiecksrahmen (200) oder dem oberen Verbindungsstück (30) verbunden sind, wobei das andere Element von Zylinderkörper (41) und Kolbenstange (42) so ausgelegt ist, dass es gelenkig mit dem jeweils anderen des vorderen Dreiecksrahmens (200) und des oberen Verbindungsstücks (30) verbunden ist, wobei das obere Verbindungsstück (30) mit dem hydraulischen Dämpfungszyylinder (40) an einer Position zwischen der dritten und der vierten Gelenkachse (31, 32) gelenkig verbunden ist.

zuziehen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

3. Hinterradaufhängungssystem (100) für ein Fahrrad nach Anspruch 2, ferner dadurch gekennzeichnet, dass die erste Gelenkachse (21) des unteren Verbindungsstücks (20) eine Drehachse (21') hat, die so ausgelegt ist, dass sie unter und hinter derjenigen der Kurbelwelle (210) des vorderen Dreiecksrahmens (200) angeordnet ist.

4. Hinterradaufhängungssystem (100) für ein Fahrrad nach Anspruch 3, ferner dadurch gekennzeichnet, dass das obere und das untere Verbindungsstück (30, 20) so ausgerichtet sind, dass dann, wenn sich das Hinterrad (600) nach oben vom Boden weg bewegt, die zweite Gelenkachse (22) des unteren Verbindungsstücks (20) um die erste Gelenkachse (21) des unteren Verbindungsstücks (20) in einer Richtung von dem vorderen Dreiecksrahmen (200) weg zu dem Hinterrad (600) hin verschwenkt, während die vierte Gelenkachse (32) des oberen Verbindungsstücks (30) um die dritte Gelenkachse (31) des oberen Verbindungsstücks (30) in einer Richtung von dem Hinterrad (600) weg und zu dem vorderen Dreiecksrahmen (200) hin verschwenkt und dadurch der Kolbenstange (42) des hydraulischen Dämpfungszyinders (40) erlaubt, sich in den Zylinderkörper (41) des hydraulischen Dämpfungszyinders (40) zurück-

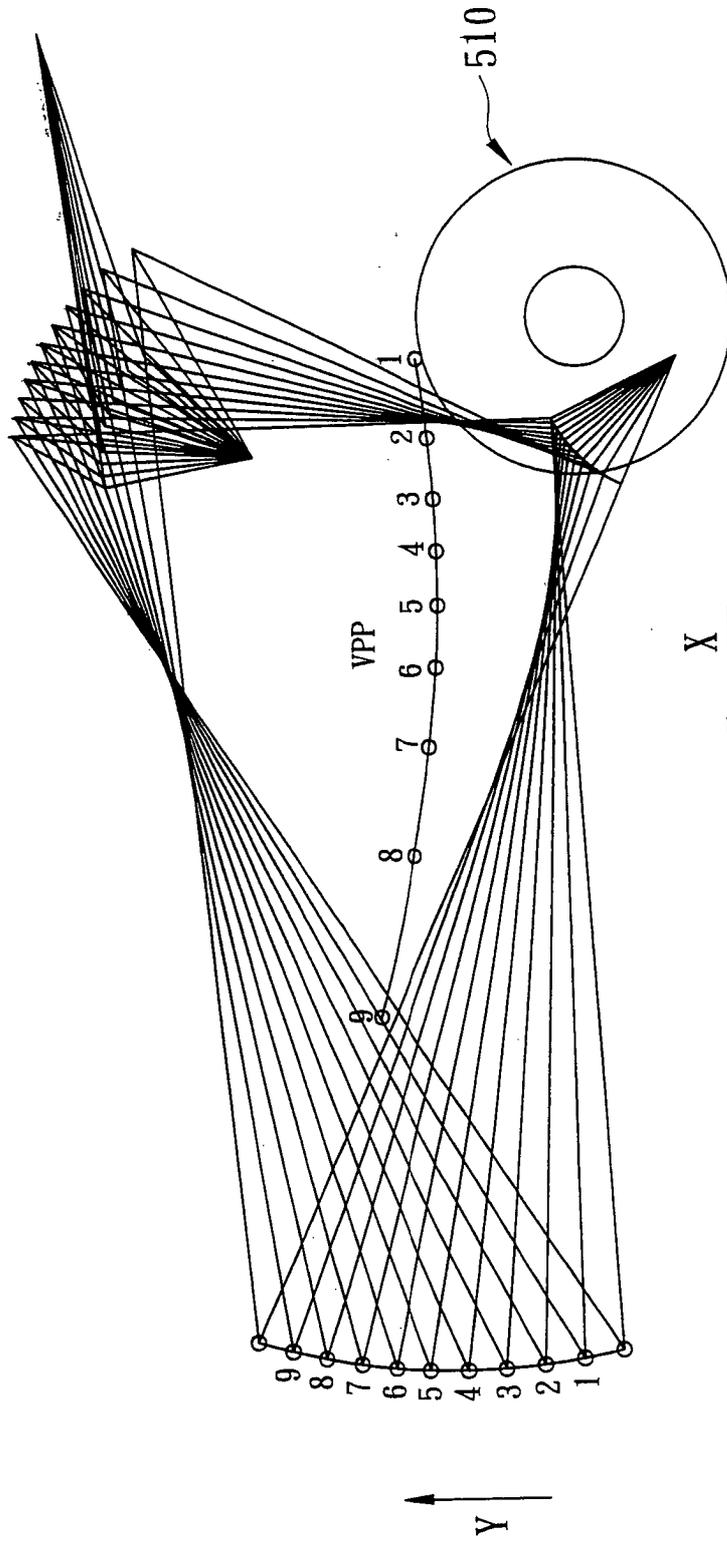


FIG. 4