



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 102 05 289 A 1

51 Int. Cl.7:  
**B 62 K 25/08**  
B 62 K 21/04  
B 62 K 21/06

21 Aktenzeichen: 102 05 289.1  
22 Anmeldetag: 8. 2. 2002  
43 Offenlegungstag: 21. 8. 2003

DE 102 05 289 A 1

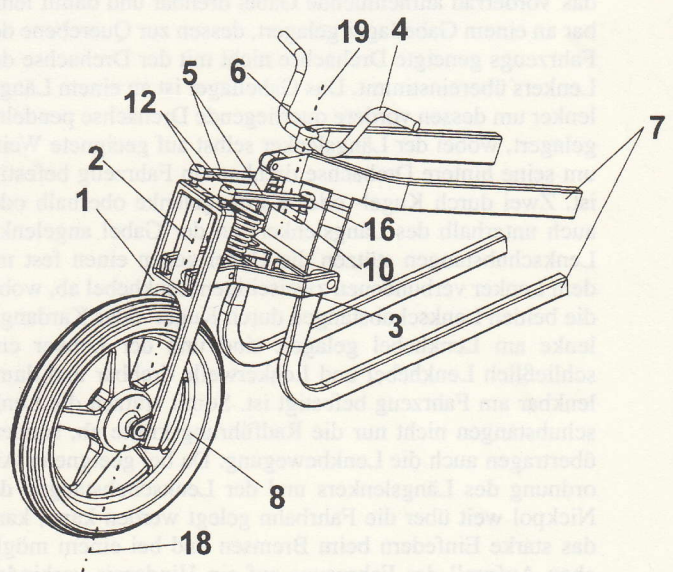
71 Anmelder:  
Müller, Stefan, Dr.-Ing., 08373 Wernsdorf, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

### Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Vorderradaufhängung für Zwei- und Dreiradfahrzeuge

57 Die Erfindung beschreibt eine Vorderradaufhängung für Zwei- und Dreiradfahrzeuge mit einem zwischen der Gabel (1) und dem Fahrzeug (7) angelenkten Längslenker (3), bei der die das Rad (8) führende Gabel (1) drehbar und damit lenkbar an einem Gabellager (2) befestigt ist, wobei das Gabellager (2) an dem Längslenker (3) um dessen vordere querliegende Drehachse pendelnd gelagert ist, während der Längslenker (3) selbst auf geeignete Weise um seine hintere Drehachse drehbar am Fahrzeug (7) befestigt ist. Weiterhin ist die Gabel (1) durch zwei Lenkschubstangen (5), welche an den Enden dreh- und schwenkbare Gelenke (12) und (16) aufweisen, mit dem an der Lenkerwelle (6) angebrachten Lenkhebel (10) derart verbunden, dass eine Drehbewegung des auf der Lenkwelle (6) angebrachten Lenkers (4) auf die Gabel (1) übertragbar ist.



DE 102 05 289 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorderradaufhängung für Zwei- und Dreiräder gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine bekannte Vorderradaufhängung zeigen die DE 37 08 580 C2 und die Zeitschrift "Motorrad", 1984, Heft 25, Seite 69. Diese Vorderradaufhängungen besitzen eine Teleskopgabel (Tauchgabel), deren die beiden unteren Gabelrohre verbindende Gabelbrücke durch ein Kugelgelenk mit einem Längslänger verbunden ist, welcher drehbar um eine querstehende Drehachse am Rahmen des Motorrades gelagert ist. Der Vorteil einer solchen Konstruktion ist, dass das Vorderrad beim Bremsen im Gegensatz zu herkömmlichen Teleskopgabeln (z. B. DE 61 264) nur wenig einfedert, da bei dieser Radaufhängung der Nickpol hoch liegt. Das ist nicht nur für die Bremsstabilität des Fahrzeugs von Vorteil. Bei einem Frontalaufprall des Motorrades auf einen Personenkraftwagen kann damit auch verhindert werden, dass der Kopf des Fahrers auf die Dachkante des Personenkraftwagens aufschlägt. Bei Motorrädern mit herkömmlicher Teleskopgabel ist das oft der Fall, da diese beim Crash eintaucht. Allerdings neigt die bekannte Vorderradaufhängung bei großen Brems- und Seitenkräften zum Verklammern. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Drehachse des Lenkers mit der Lenkachse des Vorderrades übereinstimmt, d. h. die Lenkerdrehachse kann nicht beliebig nach hinten gelegt werden, um genügend Abstand zwischen Fahrer und Vorderrad zu ermöglichen, was bei einem Frontalaufprall den Fahrer schützen würde.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorderradführung zu schaffen, die beim Bremsen nur wenig einfedert, leichtgängig auf Bodenwellen anspricht, bei einem Frontalaufprall kaum eintaucht und es gestattet, die Drehachse des Lenkers hinter der Lenkachse des Rades zu legen.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Nach der Erfindung ist demnach eine das Vorderrad aufnehmende Gabel drehbar und damit lenkbar an einem Gabellager gelagert, dessen zur Querebene des Fahrzeugs geneigte Drehachse nicht mit der Drehachse des Lenkers übereinstimmt. Das Gabellager ist an einem Längslenker um dessen vordere querliegende Drehachse pendelnd gelagert, wobei der Längslenker selbst auf geeignete Weise um seine hintere Drehachse drehbar am Fahrzeug befestigt ist. Zwei durch Kugel- oder Kardangelenke oberhalb oder auch unterhalb des Längslenkers an der Gabel angelenkte Lenkschubstangen stützen die Gabel gegen einen fest mit dem Lenker verbundenen zweiseitigen Lenkhebel ab, wobei die beiden Lenkschubstangen durch Kugel- oder Kardangelenke am Lenkhebel gelagert sind und der Lenker einschließlich Lenkhebel und Lenkerwelle drehbar und damit lenkbar am Fahrzeug befestigt ist. Somit stützen die Lenkschubstangen nicht nur die Radführungskräfte ab, sondern übertragen auch die Lenkbewegung. Da bei geeigneter Anordnung des Längslenkers und der Lenkschubstangen der Nickpol weit über die Fahrbahn gelegt werden kann, kann das starke Einfedern beim Bremsen und bei einem möglichen Aufprall des Fahrzeugs auf ein Hindernis verhindert werden. Da zur Vorderradführung keine Schiebegelente verwendet werden, ist kein Verklammern möglich. Die Anordnung der Lenkerdrehachse hinter der Gabeldrehachse ermöglicht eine sichere Position des Fahrers bei einem Frontalaufprall. Da in der Gabel keine Federn und Dämpfer angeordnet sind, ist das Trägheitsmoment um die Gabeldrehachse klein.

[0005] In einer zweckmäßigen Ausführungsform sind die Lenkschubstangen oberhalb des Längslenkers angeordnet. Somit kann ein Feder- und Dämpferbein platzsparend im Raum zwischen Längslenker und Lenkschubstangen angeordnet werden.

[0006] In einer weiteren vorteilhaften Anordnung ist vor der Lenkerwelle eine weitere, vordere Lenkerwelle angeordnet, welche mit dem Lenker fest verbunden ist. Die vordere Lenkerwelle ist mit der Lenkerwelle durch ein oder zwei Steuerstangen und jeweils einen Steuerhebel verbunden. Die Verbindung zwischen Steuerstange und Steuerhebel erfolgt durch ein Kugel- oder Kardangelenke. Diese Anordnung ermöglicht eine Lage des Lenkers unabhängig von der Kinematik der Vorderradaufhängung.

[0007] Ausführungsbeispiele werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen erläutert.

[0008] Es zeigt in schematischer Darstellung:

[0009] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht von vorn links auf eine Ausführungsform der Erfindung,

[0010] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht von vorn links auf wesentliche Teile einer Ausführungsform der Erfindung,

[0011] Fig. 3 einer Seitenansicht von links auf eine Ausführungsform der Erfindung,

[0012] Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform der Erfindung mit eingelenktem Vorderrad,

[0013] Fig. 5 eine Seitenansicht auf wesentliche Teile einer Ausführungsform der Erfindung mit vollständig ausgefederten Vorderrad,

[0014] Fig. 6 eine Seitenansicht auf wesentliche Teile einer Ausführungsform der Erfindung mit halb eingefederten Vorderrad,

[0015] Fig. 7 eine Seitenansicht auf wesentliche Teile einer Ausführungsform der Erfindung mit vollständig eingefederten Vorderrad,

[0016] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht von hinten links auf eine andere Ausführungsform der Erfindung,

[0017] Fig. 9 eine perspektivische Ansicht von hinten links auf wesentliche Teile einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

[0018] Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 zeigen eine Ausführungsform der Erfindung mit einer Lenkwelle zur Verwendung in einem Motorrad. Das Rad 8 ist drehbar an einer Gabel 1 befestigt. Die Gabel 1 ist drehbar und damit lenkbar im Gabellager 2 geführt. Das Gabellager 2 ist durch ein senkrecht zur Lenkachse 18 orientiertes Drehlager schwenkbar am Längslenker 3 befestigt. Der torsions- und biegesteife Längslenker 3 ist schwenkbar an einer querliegenden Drehachse am Fahrzeug 7 befestigt. Im oberen Bereich wird die Gabel 2 durch zwei an den beiden Lenkschubstangen 5 angebrachten Kugelgelenken 12 dreh- und schwenkbar abgestützt. Die Kugelgelenke 16 der beiden Lenkschubstangen 5 sind dreh- und schwenkbar am Lenkerhebel 10 befestigt. Der Lenkerhebel 10 ist fest mit der im Rahmen 7 drehbaren Lenkerwelle 6 und dem Lenker 4 verbunden. Somit ist eine Lenkbewegung des Lenkers 4 auf die Gabel 1 übertragbar, wie das in Fig. 4 gezeigt wird. Gemäß Fig. 3 ergeben sich aus der Projektion der Drehpunkte der Kugelgelenke 12 und 16 sowie der Drehachsen des Längslenkers 3 auf eine Fahrzeuglängsebene und den jeweiligen Verbindungsgeraden durch diese Punkte und Achsen der für das Maß des Einfederns beim Bremsen wesentliche Nickpol 11 der Radaufhängung, welcher beliebig gewählt werden kann. Fig. 5 zeigt die Radaufhängung ausgefedert, Fig. 6 zeigt die Radaufhängung halb eingefedert und Fig. 7 zeigt die Radaufhängung eingefedert.

[0019] Fig. 8 und 9 zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Im Gegensatz zu der in Fig. 1 bis 7 gezeigten Radaufhängung besitzt diese Ausführungsform eine zweite,

vordere Lenkerwelle **13**, welche über einen Steuerhebel **17**, zwei mit Drehgelenken an den Enden versehenen Steuerstangen **14** und einen weiteren Steuerhebel **15** mit der Lenkerwelle **6** verbunden ist. Der Lenker **4** ist somit nicht an der Lenkwelle **6**, sondern an der Lenkwelle **13** angebracht. Somit ist eine Lenkbewegung des Lenkers **4** auf die Gabel **1** übertragbar.

#### Bezugszeichenliste

##### Vorderradaufhängung für Zwei- und Dreiradfahrzeuge

1 Gabel	
2 Gabellager	
3 Längslenker	
4 Lenker	
5 Lenkschubstange	
6 Lenkerwelle	
7 Fahrzeug, Rahmen	
8 Rad	20
9 Federbein	
10 Lenkerhebel	
11 Nickpol	
12 Gelenk	
13 vordere Lenkerwelle	25
14 Steuerstange	
15 Steuerhebel	
16 Gelenk	
17 Steuerhebel	
18 Drehachse, Lenkachse	30
19 Drehachse	

#### Patentansprüche

1. Vorderradaufhängung für Zwei- und Dreiradfahrzeuge mit einem zwischen der Gabel und dem Fahrzeug angelenkten Längslenker, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine das Rad (**8**) aufnehmende Gabel (**1**) drehbar und damit lenkbar an einem Gabellager (**2**) befestigt ist, das an dem Längslenker (**3**) um dessen vordere querliegende Drehachse pendelnd gelagert ist, während der Längslenker (**3**) selbst auf geeignete Weise um seine hintere Drehachse drehbar am Fahrzeug befestigt ist, wobei die Gabel (**1**) durch zwei Lenkschubstangen (**5**), welche an den Enden dreh- und schwenkbare Gelenke (**12**) und (**16**) aufweisen, mit dem auf an der Lenkerwelle (**6**) angebrachten Lenkhebel (**10**) derart verbunden sind, dass eine Drehbewegung der Lenkwelle (**6**) auf die Gabel (**1**) übertragbar ist. 35
2. Vorderradaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gabellager (**2**) eine zur Querebene des Fahrzeugs geneigte Lenkachse (**18**) aufweist, welche nicht mit der Drehachse (**19**) des Lenkers (**4**) des Fahrzeugs übereinstimmt. 40
3. Vorderradaufhängung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Quotient der Entfernungen der Gelenke (**12**) zur Drehachse (**18**) gleich dem Quotient der Entfernungen der Gelenke (**16**) zur Drehachse (**19**) ist. 45
4. Vorderradaufhängung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkschubstangen (**5**) bei Geradeausstellung des Rades (**8**) symmetrisch zur Fahrzeuglängsebene angeordnet sind. 50
5. Vorderradaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eins der Gelenke (**12**) und (**16**) als Kugelgelenk ausgeführt ist. 55

6. Vorderradaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eins der Gelenke (**12**) und (**16**) als Kardangelen ausgeführt ist.

7. Vorderradaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenker (**4**) des Fahrzeugs an der Lenkerwelle (**6**) befestigt ist, so dass eine Drehbewegung des Lenkers (**4**) auf die Gabel (**1**) übertragbar ist.

8. Vorderradaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenker (**4**) an einer weiteren, vorderen Lenkerwelle (**13**) befestigt ist, welche einen Steuerhebel (**17**) aufweist, wobei der Steuerhebel (**17**) durch mindestens eine Steuerstange (**14**) mit einem weiteren an der hinteren Lenkerwelle (**6**) befestigten Steuerhebel (**15**) gekoppelt ist, so dass eine Drehbewegung des Lenkers (**4**) auf die Gabel (**1**) übertragbar ist.

9. Vorderradaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ende des Federbeins (**9**) am Fahrzeug (**7**) und das andere Ende am Längslenker (**3**) schwenkbar befestigt ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

1. Vorderaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Gelenke (13) und (16) als Kardangelenk ausgebildet ist.

2. Vorderaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenker (4) der Führung an der Lenkwelle (6) befestigt ist, so dass eine Drehbewegung des Lenkers (4) auf die Gabel (1) übertragen ist.

3. Vorderaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenker (4) an einer weiteren, vorderen Lenkwelle (13) befestigt ist, welche einen Steuersattel (17) aufweist, wobei der Steuersattel (17) durch mindestens eine Steuerungselemente (14) mit einem weiteren an der hinteren Lenkwelle (6) befestigten Steuersattel (12) gekoppelt ist, so dass eine Drehbewegung des Lenkers (4) auf die Gabel (1) übertragen ist.

4. Vorderaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ende des Lenkers (9) am Führung (7) und das andere Ende am Lenker (8) schwenkbar befestigt ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

1. Vorderaufhängung für Zwei- und Dreiräder, welche über einen Steuersattel (17) zwei mit Drehgelenken an den Enden versehenen Steuerstangen (14) mit einem weiteren Steuersattel (12) an der Lenkwelle (6) verbunden ist. Der Lenker (4) ist somit nicht an der Lenkwelle (6) sondern an der Lenkwelle (13) angebracht und mit einer Lenkbewegung des Lenkers (4) auf die Gabel (1) übertragen.

- Bezugszeichenliste**
- 1 Gabel
  - 2 Gabelträger
  - 3 Länglenker
  - 4 Lenker
  - 5 Lenkerbohrung
  - 6 Lenkwelle
  - 7 Führung, Rahmen
  - 8 Rad
  - 9 Lenker
  - 10 Lenkersattel
  - 11 Nocken
  - 12 Gelenk
  - 13 vordere Lenkwelle
  - 14 Steuerungselemente
  - 15 Steuersattel
  - 16 Gelenk
  - 17 Steuersattel
  - 18 hinterer Lenker
  - 19 Drehachse

**Erfindung**

1. Vorderaufhängung für Zwei- und Dreiräder, welche über einen Lenker (4) und eine Führung (7) zwei an den Enden befestigte Lenkerbohrungen (5) aufweist, wobei ein Ende des Lenkers (9) am Führung (7) und das andere Ende am Lenker (8) schwenkbar befestigt ist. Die Lenkerbohrungen (5) sind durch zwei Lenkerbohrungen (5), welche an den Enden der Lenkerbohrungen (5) und (16) an der Lenkwelle (6) angebracht sind, mit einem weiteren an der hinteren Lenkwelle (6) befestigten Steuersattel (12) gekoppelt, so dass eine Drehbewegung des Lenkers (4) auf die Gabel (1) übertragen ist.

2. Vorderaufhängung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gabelträger (2) eine zu einer Führung des Lenkers (9) geeignete Lenkerbohrung (5) aufweist, welche nicht mit der Drehachse (19) des Lenkers (9) des Fahrzeuges übereinstimmt.

3. Vorderaufhängung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Lenkerbohrungen (5) zur Drehachse (19) gleich dem Querschnitt der Endbohrungen der Gelenke (12) zur Drehachse (19) ist.

4. Vorderaufhängung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkerbohrungen (5) bei Verdrehung des Rahmens (8) symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie angeordnet sind.

5. Vorderaufhängung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Gelenke (12) und (16) als Kugelgelenk ausgebildet ist.

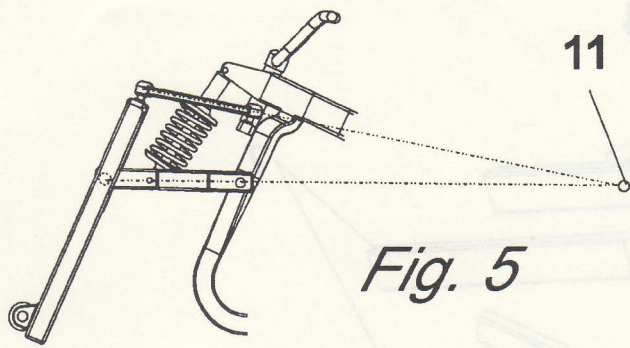


Fig. 5

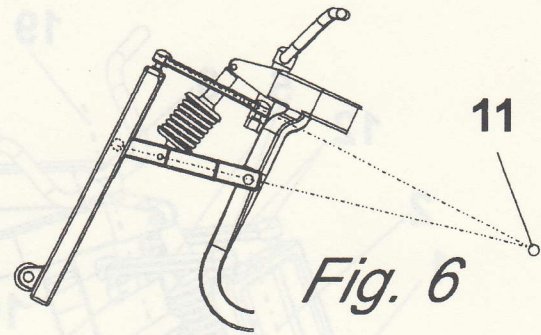


Fig. 6

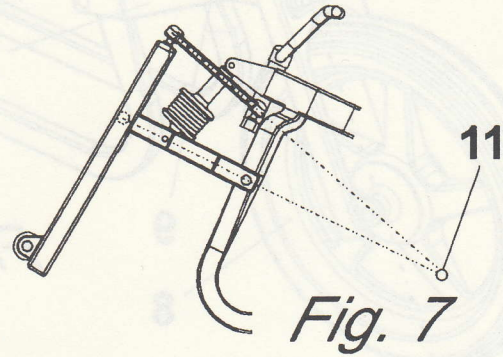


Fig. 7

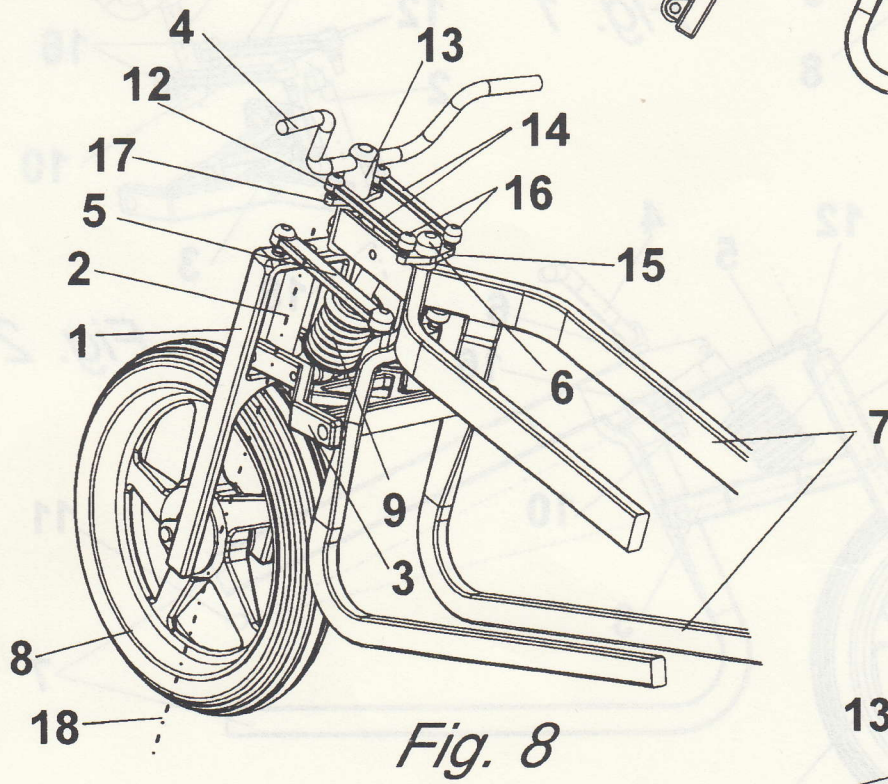


Fig. 8

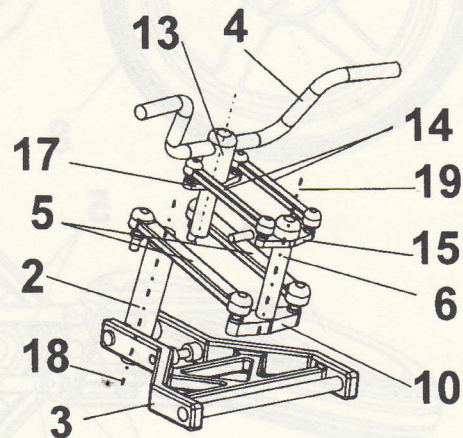


Fig. 9

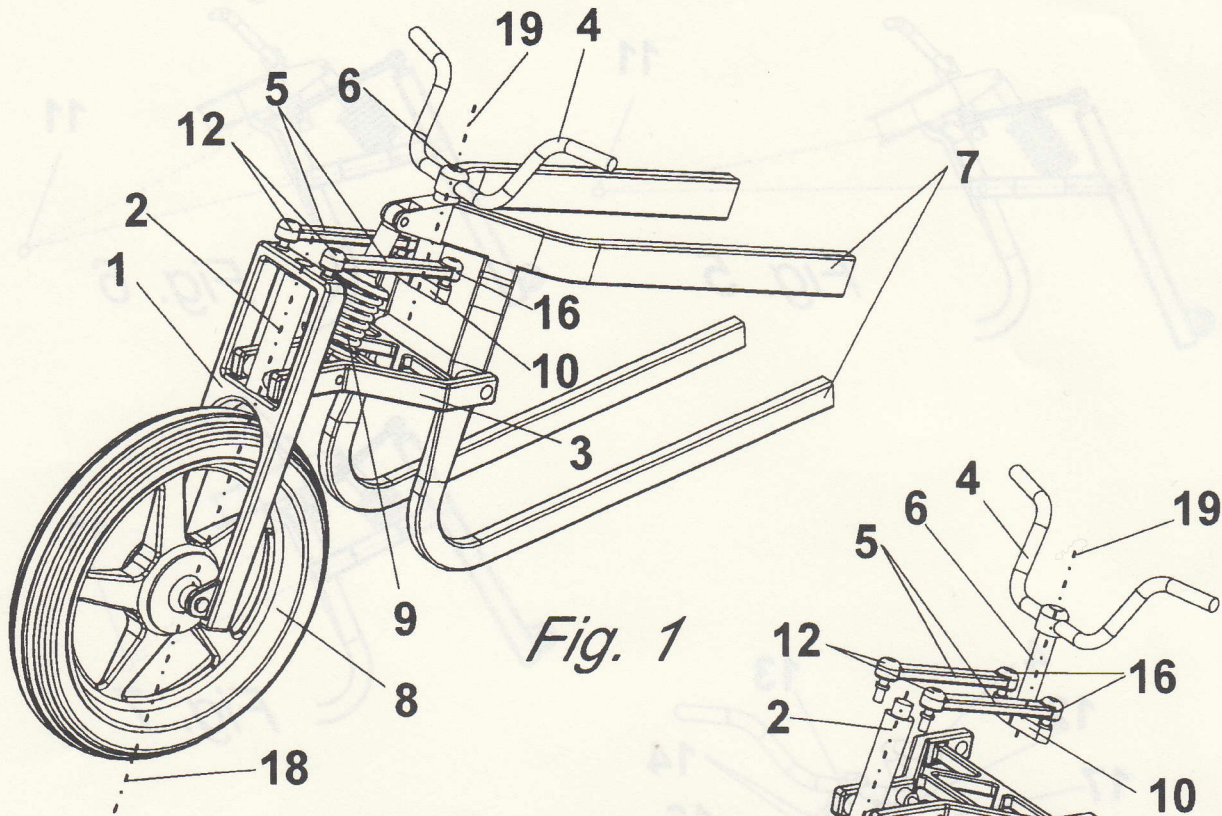


Fig. 1

Fig. 2

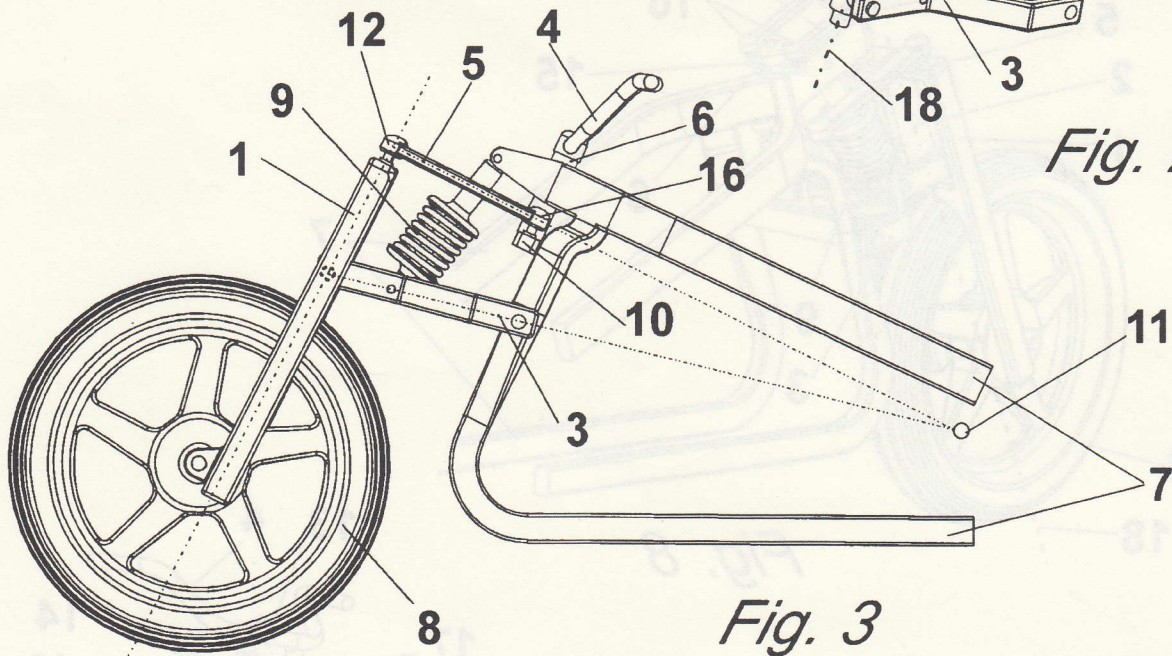


Fig. 3

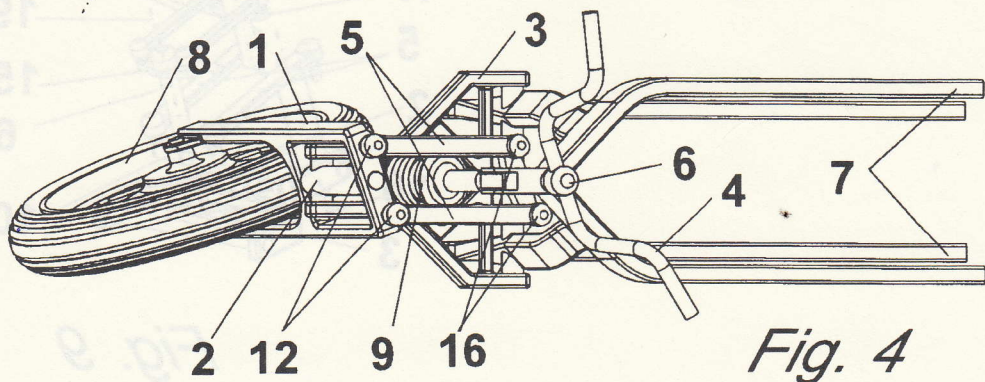


Fig. 4