



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 708 860 A2

(51) Int. Cl.: B62K 13/08 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01915/13

(71) Anmelder:  
Josef von Ah, Sprung 2  
6074 Giswil (CH)

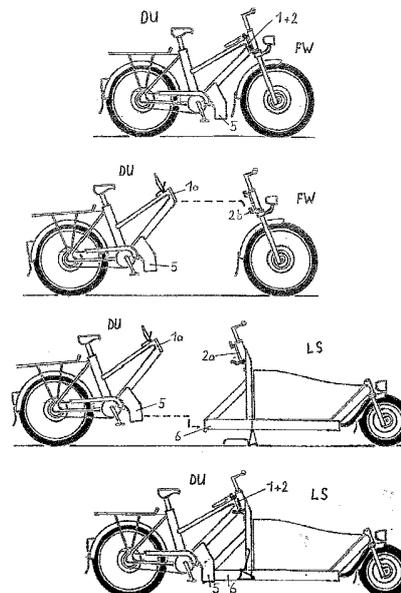
(22) Anmeldedatum: 15.11.2013

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.05.2015

(72) Erfinder:  
Josef von Ah, 6074 Giswil (CH)

(54) Umtausch-Vorrichtung für ein alternierend werkzeuglos umbaubares Fahr-/Lastenrad.

(57) Eine Umbau-Vorrichtung für ein Fahrrad mit einem konventionellgeformten Rahmengestell. Mit dieser Umbau-Vorrichtung kann ein Fahrrad alternierend in ein Lastenrad, eine Rikscha oder in ein Arbeitsgerät um- und zurückgebaut werden. Und das in kurzer Zeit und ohne Werkzeugbedarf. Die einzelnen Fahrzeugrahmen werden lediglich umgesteckt und miteinander verriegelt. Die Umbau-Vorrichtung verfügt über zwei Verbindungspunkte (1, 2 und 5, 6) und verteilt damit das Fahrzeuggewicht relativ gleichmässig auf die ganze Rahmenkonstruktion. Mit dem vorderen Verbindungspunkt (1, 2) wird ein Teil von dem Gewicht des Fahrer Rahmens mit dem Fahrer auf den Lastenrahmen hinter dem Vorderrad abgestützt. Über den hinteren Verbindungspunkt (5, 6) werden die Gewichtsanteile von dem Lastenrahmen und dem Fahrer Rahmen auf kürzestem Weg auf die Fahrbahn-/Standebene abgegeben.



## Beschreibung

**[0001]** Fahrräder für den Transport von handlichen Waren sind keine Neuheit. Schon kurz vor dem Ende des 19. Jahrhunderts kam der Einsatz von Lastenrädern auf. So richtig angefangen hat die Zeit für Lastenräder mit dem Lastenfahrrad Long John so gegen Ende der 1920er-, Anfangs der 1930er Jahre. Insbesondere in Nordeuropa und in Skandinavien haben diese Fahrzeuge eine seit jeher anhaltende Tradition. Mit dem seit einigen Jahren aufkommenden Umweltbewusstsein werden sie auch für weitere Länder interessant, wo sie bisher eher wenig bis gar nicht bekannt waren.

**[0002]** Die bisher bekannten und in diversen Einsätzen verwendeten nach Art eines Long John-Lastenrad aufgebauten Lastenräder sind zu einem Grossteil als komplette Fahrzeuge konzipiert und in der Regel nicht in ihre einzelnen Teilrahmen aufteilbar. Ein kleiner Teil dieser Lastenräder lassen sich trennen und wieder zusammenbauen, zur einfacheren Transport-Möglichkeit auf einem anderen Fahrzeug, bedingen aber Werkzeug-Einsatz und die Lenkung des Vorderrades sowie dessen Bremsleitung und andere Leitungen müssen auch noch separat aufgetrennt/zusammengebaut werden. Davon wiederum gibt es auch einzelne wenige Versionen, welche sich alternierend zu anderen Kombinationen umbauen lassen, teils sogar ohne Bedarf von Werkzeug. Da ist aber auch noch die Belastung des Rahmens durch das Fahrzeug-Gewicht. Bei all den oben genannten Lastenrädern treffen das Gewicht des Fahrerrahmens mit dem Fahrer und das Gewicht des Lastenrahmens mit der Ladung zwischen dem Fahrerrahmen und dem Vorderrad voll und relativ kleinflächig in deren Verbindungsstelle zusammen. Der Fahrzeugrahmen der Kombination wird somit an nur einer und relativ kleinen Stelle durch das Betriebsgewicht doch recht stark belastet.

**[0003]** Nun ist der Besitz eines solchen Lastenrades sicher von einigem Nutzen, wenn man dafür denn auch wirklich oft, womöglich gar täglich Verwendung und Bedarf hat. Dieser Nutzen ist aber auch schon vorhanden, wenn ein Lastenrad nur für ganz bestimmte- und immer dieselben Verwendungen eingesetzt wird und für alle anderen Aufgaben ein anderes Fahrzeug verwendet wird. Oder es wird von mehreren Personen alternierend benutzt. Wenn dann auch noch genügend Stellfläche für weitere Fahrräder vorhanden ist, kann man für die lastfreien Fahrten zusätzlich auch noch normale Fahrräder zur Verfügung haben. Doch nicht jedermann hat so viel Raum für mehrere Fahrräder zu seiner Verfügung, und mit dem nicht gerade Vertrauen ausstrahlenden Betrieb eines Anhängers will er sich nicht anfreunden. Aber er hat kleine Kinder und geht am Wochenende gerne gross einkaufen. Für ihn, respektive sie ist meine Erfindung richtiggehend prädestiniert.

**[0004]** Die hier vorliegende Erfindung ist auf ein nach Art eines Long John-Lastenrad aufgebauten Fahrzeug spezifiziert und für Leute gedacht, die einen bisher benutzten Anhänger gern durch ein Lastenrad ersetzen möchten, aber nur sporadisch auf ein solches angewiesen wären und ansonsten mit einem normalen Fahrrad völlig ausreichend ausgestattet sind. Aber auch für Kurierflotten kann diese Erfindung von Interesse sein. Des Weiteren könnte der Einsatzbereich eines Fahrrads auch auf Tätigkeiten ausgeweitet werden, wie sie bisher für Fahrräder eher bis bestimmt nicht üblich sind. Ein naheliegender Einsatzbereich ist das Betätigungsfeld einer Mutter und Hausfrau. Mit ihrem zum Lastenrad umgebauten Fahrrad bringt sie die Kinder in den Kindergarten und geht danach auf den Grossmarkt. Wieder zu Hause verräumt sie die Einkäufe und baut das bis anhin benutzte Lastenrad innert weniger Sekunden wieder zu einem normalen Fahrrad um, mit welchem sie dann andere, lastenlose Tätigkeiten ausführen kann. Ein anderer Einsatzbereich kann der eines Kurierfahrers einer Kurierflotte sein. Während der Kurier mit dem Lastenrad unterwegs ist, wird im Verteillager die nächste Fahrt auf einen Umtausch-Transportrahmen gepackt und versandfertig gemacht. Der nächste zurückkehrende Kurier koppelt seinen gerade benutzten leeren oder mit Retouren bepackten Umtausch-Transportrahmen ab, koppelt den neubeladenen und bereitgestellten Umtausch-Transportrahmen an und fährt die nächste Fuhre aus. Aber auch für autofreie Wohngemeinschaften könnte diese Fahrzeugart von Interesse sein. Jeder Einwohner der entsprechenden Genossenschaft hat in seiner Verantwortung als Eigentümer ein Fahrrad entsprechend vorliegender Erfindung. Die Genossenschaft stellt die Umbau-Einheiten zur Verfügung. Auf diese Art und Weise könnte für die Mitglieder einer solchen Wohngemeinschaft fast eine Dienstleistung angeboten werden, wie sie von car-sharing bekannt ist. Ein weiterer Einsatzbereich könnte das Handwerk- und Kommunal-Gewerbe sein.

**[0005]** Die ersten augenfälligen Merkmale eines umbaubaren Fahrrades mit der hier vorliegenden Erfindung einer Umtausch-Vorrichtung ist die Bauart des Fahrradrahmens. Er entspricht im Wesentlichen dem eines konventionellen Fahrrads. Idealerweise ist dies' ein Trapez-Rahmen. Auch ein Diamant-Rahmen ist sehr gut geeignet. Bei einem Schwanenhals- und einem Wave-Rahmen oder einem Tiefdurchstieg-Rahmen sind bei der unteren, hinteren Kupplungs-Vorrichtung nicht alle Variationen möglich. Die Umbau-Vorrichtung verfügt über zwei Verbindungs-Punkte und verteilt damit das Fahrzeug-Gewicht relativ gleichmässig auf die ganze Rahmen-Konstruktion. Das Vorderrad mit Radgabel, Lenkkopf und Lenker ist nur an einem Punkt am vorderen Ende des Fahrradrahmens knapp unter dem Lenker über den Lenkkopf mit dem Fahrradrahmen verbunden. Der Lastenrahmen hingegen ist über zwei Punkte mit dem Fahrradrahmen verbunden. Der obere dieser zwei Punkte ist derselbe wie bei dem Vorderrad. Der untere, nach hinten versetzte Ankoppelpunkt befindet sich kurz vor dem Tretlager. Dadurch wirkt die Hauptlast des Lastenrahmens auf kürzest-möglichem Weg auf die Hinterradachse und damit auf die Fahrbahn. Anteilmässige Teile der Gewichte von dem übrigen Fahrradrahmen und dem Lastenrahmen sowie dem Fahrradfahrer werden am oberen Koppelpunkt auf den Lastenrahmen abgegeben. Dadurch wird das Gewicht und die Belastung über eine breite Fläche auf den Fahrradrahmen verteilt und nicht nur auf einen relativ kleinflächigen Punkt wie bei den meisten Lastenfahrrädern nach Bauart des Long-John. An diesen zwei Punkten wird der Fahrradrahmen mit je einer entsprechenden Kupplungs-Vorrichtung ausgerüstet. Diese zwei Kupplungs-Vorrichtungen können sowohl an neue, von vornherein dafür konzipierte als auch an bereits bestehende Fahrradrahmen angebracht werden. Bei einem bereits

bestehenden Fahrradrahmen muss hierfür der Lenkkopf durch einen parallel zu diesem verlaufenden Schnitt von Ober- und Unterrohr getrennt werden.

Ein alternierend-umbaubares Fahrrad mit dieser hier vorliegenden Erfindung einer Umtausch-Vorrichtung setzt sich im Wesentlichen aus drei Einheiten zusammen. Die Basis-Einheit besteht aus dem Fahrradrahmen ohne Lenkkopf. Die Front-Einheit zum Betrieb als normales Fahrrad besteht aus einem Vorderrad mit Radgabel, Lenkkopf und Lenker. Die Front-Einheit zum Betrieb als Lasten-/Transportrad besteht aus einem Lastenrahmen nach Bauart des Long-John, jedoch mit Lenkkopf. Der Umstand mit dem Lenkkopf ist ein weiteres Merkmal dieser Umtausch-Vorrichtung. Er ist immer ein Bestandteil der Umtausch-Einheit. Damit ist die Aufrechterhaltung der Lenkbarkeit immer gewährleistet, weil die Verbindung zwischen der Lenksäule und der Lenkstange zum Vorderrad gar nicht erst getrennt werden muss, wie es bei den anderen, auch umbaubaren Long-John-Lastenrädern unumgänglich ist. Ein weiteres Merkmal ist der Lenker. Hier sind mehrere Optionen möglich und diese werden weiter unten mit Fig. 28 bis Fig. 33 näher beschrieben. Aber auch die untere Verbindungs-Vorrichtung kann in verschiedenen Konstruktionen gemäss Fig. 7 bis Fig.27. realisiert werden. Auch für die Wahl einer Front-Einheit zum Betrieb als Lasten-/Transportrad können mehrere Lastenrahmen-Konfigurationen zur Verfügung stehen, wie zum Beispiel in Fig. 2 und Fig. 4 dargestellt.

**[0006]** Anhand der Fig.1 bis Fig. 45 wird die Erfindung in ihren Details im Wesentlichen erklärt. Dabei ist die Beschreibung der Figuren in Sektoren unterteilt.

Fig. 1	Grundkonfiguration
Fig. 2	die Kompatibilität des Basisrahmens zu verschiedenen Lastenrahmen
Fig. 3	der Umbau vom Fahrrad zu einem Lastenrad
Fig. 4	Optionen verschiedener Lastenrahmen und Transportgefässen
Fig. 5	die Konfiguration als «normales» Fahrrad
Fig. 6	Ab- und Zurückbau des Vorderrades im Bereich des Lenkers
Fig. 7 bis Fig. 27	verschiedene Verfahren zum Ankuppeln vom Basisrahmen an einen Lastenrahmen
Fig. 28 bis Fig. 33	diverse Lenker-Ausführungen und ihre Funktionen
Fig. 34	Bremsleitung-Verbinder mit Parkbrems-Funktion
Fig. 35	Parkrahmen
Fig. 36 bis Fig. 40	einige unkonventionelle Gerätetragrahmen und ihre Funktionen
Fig. 41 bis Fig. 45	der Lastenrahmen als Handwagen

**[0007]** Fig. 1 zeigt die Grundkonfiguration, die Ausgangskonfiguration, wie sie bereitsteht zur Kombination zu einem normalen Fahrrad oder zu einem Lastenrad. Augenfälliges Merkmal ist die untere Kupplungs-Vorrichtung vor dem Tretlager am Unterrohr angebracht. Weniger auffällig ist die Kupplungsplatte der oberen Kupplungs-Vorrichtung. Die Lenkvorrichtung befindet sich jeweils auf dem Vorderradrahmen und auf dem Lastenrahmen

**[0008]** Fig. 2 zeigt die Kompatibilität des Basisrahmens DU zu verschiedenen Frontgeräterahmen FW/Lx. Zum Aufbau eines normalen Fahrrads wird der Vorderradrahmen FW gewählt. Zum Aufbau von einem Lastenrad können mehrere Lastenrahmen Lx zur Auswahl stehen. Vier-, respektive acht Optionen seien hier dargestellt. Der Vorderradrahmen FW mit einem Rad als Einspur-Version konzipiert wird benötigt für den Aufbau eines normalen Einspur-Zweirads. Dieser Vorderradrahmen FW kann aber auch mit zwei parallel-angeordneten Rädern als Zweispur-Version aufgebaut sein. Mit diesem FW kann ein Dreirad konfiguriert werden. Der Lastenrahmen LS ist eine Einspur-Version nach Long-John-Art. Der Lastenrahmen LT ist eine Zweispur-Version mit Achsschenkel-Lenkung. Auch eine Drehschemel-Lenkung wäre machbar, aber eher schwerfällig zum Lenken. Der Lastenrahmen LA ist in der hier dargestellten Ausführung eine Zweispur-Version mit Knicklenkung. Es kann aber auch eine Drehschemel-Lenkung verbaut werden. Oder, unter Laderaum-Einbusse, dafür weniger kraftaufwändig, eine Achsschenkel-Lenkung.

**[0009]** Fig. 3 zeigt das Umbau-Verfahren vom Fahrrad zu einem Lastenrad.

Fig. 3a zeigt die Normal-Fahrrad-Kombination, zusammengesetzt aus dem Basisrahmen DU und dem Vorderradrahmen FW. Die Verbindung dieser beiden Einheiten DU und FW wird in der oberen Verbindungs-Vorrichtung, bestehend aus der Basis-Kupplung 1 und der Frontgeräte-Kupplung 2 aufrechterhalten.

Fig. 3b zeigt den Basisrahmen DU und der Vorderradrahmen FW voneinander getrennt. Hierzu wird der Basisrahmen DU mit der Kupplungsplatte 1a über den Haltebügel 2b von der Kupplungsplatte 2a am Vorderradrahmen FW abgezogen. Mit Vorteil wird der Vorderradrahmen FW vor dem abkuppeln in einem Parkrahmen gemäss Fig. 35 deponiert und dort nach dem abkuppeln stehengelassen. Das Vorgehen des Abkuppelns wird in Fig. 6 ausführlich beschrieben.

Fig. 3c. Nun wird dieser frei gewordene Basisrahmen DU an einen bereitstehenden Lastenrahmen LS zugewendet. Hier wird nun zuerst die untere Kupplungs-Vorrichtung 5 auf die Schubdeichsel 6 aufgeschoben. Diese untere Kupplungs-Vorrichtung 5 und das entsprechende Vorgehen des Ankuppelns kann in verschiedenen Varianten erfolgen. Einige solcher Varianten sind in Fig. 7 bis Fig. 27 näher dargestellt.

Fig. 3d zeigt den Basisrahmen DU und den Lastenrahmen LS zusammengekuppelt in fahrbereitem Zustand. Der Einsatz und die Arbeit können losgehen.

**[0010]** Fig. 4 zeigt verschiedene Optionen von Lastenrahmen und Transportgefässen.

Fig. 4a zeigt die Konfiguration des normalen Fahrrads. Der Basisrahmen kombiniert mit einem Vorderradrahmen FW. Der Lastenrahmen beschränkt sich hier auf den üblichen Gepäckträger über dem Hinterrad. Optional könnte auch der Vorderradrahmen FW mit Gepäckträger-Konstruktionen ausgerüstet werden.

Fig. 4b zeigt den Basisrahmen in Kombination mit einem Einspur-Lastenrahmen LS. Hier dargestellt mit einer Mulde als Aufbau für das Ladegut. Dies ergibt eine Konfiguration für ein Lasten-Zweirad.

Fig. 4c zeigt den Basisrahmen in Kombination mit einem Zweispur-Lastenrahmen LT. Hier dargestellt mit einer Box mit Deckel als Aufbau für das Ladegut. Dies ergibt eine Konfiguration für ein Lasten-Dreirad. Die Lenkung betreffend werden in Fig. 2 zwei Varianten erwähnt.

Fig. 4d zeigt den Basisrahmen in Kombination mit einem Zweispur-Lastenrahmen LA. Hier dargestellt mit einer offenen Box als Aufbau für das Ladegut. Dies ergibt eine Konfiguration für ein Lasten-Dreirad. Die Lenkung betreffend werden in Fig. 2 drei Varianten erwähnt.

**[0011]** Fig. 5 zeigt die Konfiguration als «normales» Fahrrad. Eine Kombination aus dem Basisrahmen DU und dem Vorderradrahmen FW. Um einen Umbau in ein Lastenrad zu bewerkstelligen, müssen diese zwei Einheiten, DU und FW, voneinander getrennt werden. Das Vorgehen für eine solche Trennung ist nachfolgend in Fig. 6 dargestellt.

Fig. 6 zeigt Konstruktion und Funktion der oberen Verbindungs-Vorrichtung 1/2. Beim Einsatz als normales Fahrrad dient sie als Haltevorrichtung von dem Vorderradrahmen FW. Beim Einsatz als ein Lastenrad stützt sie den Basisrahmen DU auf den Lastenrahmen und dient der Gewichtsverteilung auf die ganze Konfiguration. Die Verbindungs-Vorrichtung 1/2 besteht am Basisrahmen DU aus der Basiskupplung 1 und am Vorderradrahmen FW aus der Frontgerätekupplung 2. Die einzelnen Bestandteile und deren Anbringung an den beiden Kupplungs-Hälften präsentiert sich folgendermassen: Die Basiskupplung 1 besteht aus der Kupplungsplatte 1a und einem Spannhebel 1b mit einem Spannbügel 1c. Die Kupplungsplatte 1a wird quer zur Längsrichtung von Oberrohr 9 und Unterrohr 8 an deren vorderen Enden senkrecht und parallel zur Ausrichtung von dem Lenkkopf 15 angebracht. Die Frontgerätekupplung 2 besteht aus der Kupplungsplatte 2a, dem Haltebügel 2b und dem Spannhaken 2c. Die Kupplungsplatte 2a wird senkrecht und mittig an die Rückseite von dem Lenkkopf 15 angebracht. Unter der Kupplungsplatte 2a befindet sich der Haltebügel 2b, den Lenkkopf 15 halb umgreifend und fest mit diesem 15 verbunden. Im mittleren, senkrechtstehenden Teil von diesem Haltebügel 2b befindet sich eine Aussparung als Durchgang für das Unterrohr 8. Mittig im oberen Ende von Kupplungsplatte 2a ist der Spannhaken 2c angebracht.

Fig. 6a zeigt das Entfernen des Basisrahmen DU von dem Vorderradrahmen FW. Das Anbringen des Basisrahmen DU an den Vorderradrahmens FW erfolgt entsprechend analog dazu im umgekehrten Sinn. Man sieht hier den Weg a, den der Basisrahmen DU zurücklegt, wenn er von dem Vorderradrahmen FW entfernt respektive an diesen FW angebracht wird. Gehen wir davon aus, der Vorderradrahmen FW sei in einem Parkrahmen gemäss Fig. 35 verriegelt. Nun wird als erstes der Spannhebel 1 b aufgeklappt und der Spannbügel 1c wird von dem Spannhaken 2c weggeklappt. Nun ist der Vorderradrahmen FW von dem Basisrahmen DU entriegelt. Als nächstes wird der Basisrahmen DU an dem vorderen Ende von dem Oberrohr 9 erfasst und soweit angehoben, dass die Kupplungsplatte 1a von dem Haltebügel 2b freigelegt ist und unter dem Spannhaken 2c ansteht. Nun kann der Basisrahmen DU nach hinten von der Kupplungsplatte 2b an dem Lenkkopf 15 von dem Vorderradrahmen FW entfernt werden.

Fig. 6b zeigt die Funktion der oberen Verbindungs-Vorrichtung 1/2 dargestellt. Die beiden Kupplungsplatten 1a und 2a stehen mit ihren jeweiligen Flachseiten zueinander in loser Verbindung. Die Kupplungsplatte 1a wird mit dem Haltebügel 2b in stabiler Position gehalten. Auf diese Weise stützt sich der Basisrahmen DU über die Kupplungsplatte 1a auf den Haltebügel 2a und über diesen 2a auf den Vorderradrahmen FW. Der Vorderradrahmen FW besteht in seinem tragenden Bereich aus der Vorderradgabel 16 und dem Lenkkopf 15. Auf die Verbindungs-Vorrichtung 1/2 wirken sowohl vertikale Scher- wie auch horizontale Zug- und Druckkräfte. Die vertikalen Scherkräfte kommen vom Fahrzeuggewicht und die horizontalen Zug- und Druckkräfte entstehen durch Reibverluste und Bremskräfte am Vorderrad sowie auch den durch den Spreizwinkel der Vorderradgabel zu der Stand-/Fahrbahnebene entstehende Fahrzeug-Gewichtsanteil. Die vertikal wirkenden Scherkräfte werden auf der Seite vom Basisrahmen DU von der Kupplungsplatte 1a weitergeleitet und auf der Seite vom Vorderradrahmen FW vom Haltebügel 2b abgefangen, gehalten und auf den Lenkkopf 15 übertragen. Die horizontalen von vorne über das Vorderrad auf die Vorderradgabel wirkenden Zugkräfte werden auf der Seite vom Basisrahmen DU von dem Spannhebel 1b über den Spannbügel 1c und dem Haltehaken 2c an der Kupplungsplatte 2a abgefangen und gehalten. Die horizontalen von hinten aus dem Spreizwinkel wirkenden Scherkräfte werden auf der Seite vom Basisrahmen DU von der Kupplungsplatte 1a über den Haltebügel 2b von dem Lenkkopf 15 und der Kupplungsplatte 2a abgefangen und gehalten.

Fig. 6c zeigt die Frontgeräte-Kupplung 2 mit der Anordnung ihrer Bauteile aus der Sicht von hinten.

Fig. 6d zeigt die Basis-Kupplung 1 mit der Anordnung ihrer Bauteile aus der Sicht von vorne.

Fig. 6e zeigt die Verbindungs-Vorrichtung 1/2 im offenen Zustand von oben. Es ist der Zustand, wie er vor dem Ankuppeln, respektive nach dem Abkuppeln zwischen zwei Einsätzen vorübergehend besteht.

Fig. 6f zeigt die Verbindungs-Vorrichtung 1/2 im geschlossenen Zustand von oben. Es ist der Zustand, wie er vor dem Abkuppeln, respektive vor einem Arbeitseinsatz nach dem Ankuppeln betriebsbereit besteht.

**[0012]** Fig. 7 bis Fig. 27 zeigen verschieden Verfahren zum Ankuppeln von dem Basisrahmen DU an einen Lastenrahmen Lx. Der Lastenrahmen Lx kann ein Einspur- (LS; Fig. 4) oder ein Zweispur-Lastenrahmen (LT, LA; Fig. 4) sein.

Fig. 7, Fig. 8 und Fig. 9 zeigen eine Ausführung zum Ankuppeln von dem Basisrahmen DU an einen Lastenrahmen Lx im Horizontal-Verfahren. Die untere Kupplungs-Vorrichtung 5/6 ist bei dieser Version in einer sehr einfach-erstellten Konstruktion ausgeführt. Es wird hier eine Verriegelung mit einem einfachen Verriegelungsbolzen 11 erstellt. Das Heranführen von dem Basisrahmen DU an den Lastenrahmen Lx und das Aufschieben der unteren Verbindungs-Vorrichtung 5 auf die Schubdeichsel 6 von diesem Lastenrahmen Lx verläuft hier horizontal.

Fig. 7 zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx in der offenen Position vor dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Als Merkmal der unteren Kupplungs-Vorrichtung 5/6 für dieses Ankuppel- und Sicherungs-Verfahren sehen wir hier den freigelegten Verriegelungsbolzen 11. Dieser Verriegelungsbolzen 11 kann aus einem Stück Rundstahl hergestellt sein, an dem einen Ende ein Griffstück und an dem anderen Ende am Profilmantel ein Sicherungsnocken. Im Folgenden wird nun der Basisrahmen DU gemäss Pfeil a an den hier bereitgestellten Lastenrahmen Lx herangeführt. Das Aufnahmekupplungs-Gehäuse 5 von der unteren Kupplungs-Vorrichtung 5/6 wird dabei horizontal über die Schubdeichsel 6 geschoben. Mit demselben Schub wird oben in der Kupplungs-Vorrichtung 1/2 die Kupplungsplatte 1a an die Kupplungsplatte 2a herangeführt und mit ihr in Kontakt gebracht. Die Reihenfolge der nun folgenden Handgriffe ist irrelevant. Hier in Fig. 7 wird als nächstes der Verriegelungsbolzen 11 gemäss Pfeil b durch die dafür durch das Kupplungsgehäuse 5 und die Schubdeichsel 6 ausgenommene Öffnung geschoben und durch drehen gesichert. Weiter in Fig. 8.

**[0013]** Fig. 8 zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx, in der geschlossenen Position nach dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Hier werden nun zur endgültigen Verriegelung und Sicherung auch noch die beiden Kupplungsplatten 1a/2a miteinander verspannt. Näher beschrieben in Fig. 9.

**[0014]** Fig. 9 zeigt im Bereich von dem Lenkkopf 15 die Konstruktion und die Funktion der oberen Verbindungs-Vorrichtung 1/2. Die Verbindungs-Vorrichtung 1/2 besteht am Basisrahmen DU aus der Basiskupplung 1 und am Lastenrahmen Lx aus der Frontgerätekupplung 2. Die Basiskupplung 1 und die Frontgerätekupplung 2 sind bereits in Fig. 6 beschrieben.

Fig. 9a zeigt Ausschnitte von den beiden Fahrzeug-Einheiten, von dem Basisrahmen DU und einem bereitgestellten Lastenrahmen Lx im Bereich um den Lenkkopf 15 unter dem Lenker 14e in der offenen Position vor dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Man sieht hier den Weg a, den der Basisrahmen DU zurücklegt, wenn er zu einem Lastenrahmen LX hingeschoben respektive von diesem Lx abgezogen wird. Als Merkmal sehen wir hier die entsprechend-horizontale Ausrichtung von dem Haltebügel 2b, im Gegensatz zu dem Haltebügel 2b in Fig. 6. Hier ist nun das Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx dargestellt. Hierzu wird der Basisrahmen mit der einen Hand am Oberrohr 9 ergriffen und auf den Lastenrahmen Lx zugeschoben. Fliessend mit diesem Vorgang wird die Kupplungsplatte 1a über den Haltebügel 2b an die Kupplungsplatte 2a geschoben und mit dieser 2a in Kontakt gebracht. Alsdann wird der Spannbügel 1c über den Spannhaken 2c geklappt und mit dem Spannhebel 1b angezogen. Das Abkuppeln des Basisrahmens von einem Lastenrahmen Lx wird entsprechend gegenläufig vollzogen.

Fig. 9b zeigt die Funktion der oberen Verbindungs-Vorrichtung 1/2 dargestellt. Die beiden Kupplungsplatten 1a und 2a stehen mit ihren jeweiligen Flachseiten zueinander in loser Verbindung. Die Kupplungsplatte 1a wird mit dem Haltebügel 2b in einer stabilen Position gehalten. Auf diese Weise stützt sich der Basisrahmen DU über die Kupplungsplatte 1a auf den Haltebügel 2b und über diesen 2b auf den Lastenrahmen Lx. Der Lastenrahmen Lx besteht in diesem tragenden Bereich aus dem Lenkkopf 15 und der Lenksäule 20. Auf die Verbindungs-Vorrichtung 1/2 wirken hier grösstenteils vertikale Scherkräfte vom Fahrzeuggewicht. Diese vertikal wirkenden Scherkräfte werden auf der Seite vom Basisrahmen DU von der Kupplungsplatte 1a und auf der Seite vom Lastenrahmen Lx vom Haltebügel 2a abgefangen und gehalten.

Fig. 9c bis Fig. 9f entsprechen der Beschreibung in Fig. 6c bis Fig. 6f.

**[0015]** Fig. 10 bis Fig. 13 zeigen eine andere Ausführung zum Ankuppeln von dem Basisrahmen DU an einen Lastenrahmen Lx im Horizontal-Verfahren. Die untere Kupplungs-Vorrichtung 5/6 wird bei dieser Version mit einem horizontal-agierenden Spannhaken verriegelt. Das Heranführen von dem Basisrahmen DU an den Lastenrahmen Lx und das Aufschieben von dem Aufnahmekupplungs-Gehäuse 5 auf die Schubdeichsel 6 von einem Lastenrahmen Lx verläuft hier horizontal in derselben Art und Weise wie in Fig. 7.

Fig. 10 zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx in der offenen Position vor dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Als Merkmal der unteren Kupplungs-Vorrichtung 5/6 für dieses Ankuppel- und Sicherungs-Verfahren sehen wir hier den nach oben umgeschwenkten Verriegelungshebel 12. Dieser Verriegelungshebel 12 kann sowohl links oder rechts als auch beidseitig an der Schubdeichsel 6 vorhanden sein. Im Folgenden wird nun der Basisrahmen DU gemäss Pfeil a an den hier bereitgestellten Lastenrahmen Lx herangeführt. Das Aufnahmekupplungs-Gehäuse 5 wird dabei horizontal über die Schubdeichsel 6 geschoben. Mit demselben Schub wird oben in der Kupplungs-Vorrichtung 1/2 die Kupplungsplatte 1a an die Kupplungsplatte 2a herangeführt und mit ihr in Kontakt gebracht. Die Reihenfolge der nun folgenden Handgriffe ist irrelevant. Hier in Fig. 10 wird als nächstes der Verriegelungshebel 12 gemäss Pfeil b um 90° vornüber nach unten geschwenkt. Weiter in Fig. 11.

Fig. 11 zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx, in der geschlossenen Position nach dem Zusammenfügen von den beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Hier werden nun zur endgültigen Verriegelung und Sicherung auch noch die beiden Kupplungsplatten 1a/2a miteinander verspannt. Näher beschrieben vorgängig in Fig. 9.

**[0016]** Fig. 12 und Fig. 13 zeigen die Mechanik und die Funktion der unteren Verriegelungs-Konstruktion 5/6 in Fig. 10 und Fig. 11.

Fig. 12 zeigt die untere Verriegelungs-Konstruktion 5/6 in der zusammengeschobenen, aber noch nicht verriegelten Position. Die Schubdeichsel 6 befindet sich im Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 der unteren Kupplungs-Vorrichtung 5/6. Sie steht sowohl an der Schubdeichsel-Anschlagfläche 5c als auch mit der Stützstrebe 7 an der Frontwand 5e von dem Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 an. Die Frontwand 5e ist an ihrem unteren Ende zur Aufnahme von Erschütterungen über die Schubdeichsel 6/ Stützstrebe 7 durch ein Gummiprofil 5d geschützt. Der Verriegelungshebel 12 (Fig. 11/12) steht nach oben geschwenkt. Mit dem Verriegelungshebel 12 steht auch der mit ihm 12 fest verbundene Exzenterarm 12a in derselben Position. An diesem Exzenterarm 12a ist der Verriegelungshaken 12d lose verbunden. Dieser Verriegelungshaken 12d ist zwischen der Verriegelungshaken-Auflage 12e und dem Widerlager 12f eingelagert.

Wenn nun der Verriegelungshebel 12 (Fig. 11/12) um 90° vornüber nach unten geschwenkt wird, wird mit diesem 12 auch der mit ihm 12 fest verbundene Exzenterarm 12a in derselben Kinematik in die Horizontale verschoben. Der mit dem Exzenterarm 12a lose verbundene Verriegelungshaken 12d wird mit diesem 12a aus seiner Ruhestellung nach vorne gezogen. Dabei gleitet er 12d über die feststehende Verriegelungshaken-Auflage 12e. Dadurch, dass die Achse, mit welcher der Verriegelungshaken 12d lose mit dem Exzenterarm 12a verbunden ist, nach vorne unten schwenkt, wird das zu einem Haken nach oben abgewinkelte Ende von dem Verriegelungshaken 12d über die Verriegelungshaken-Auflage 12e nach oben hinter das Widerlager 12f geschwenkt und mit diesem 12f verspannt. Fig. 13 zeigt die untere Verriegelungs-Konstruktion 5/6 in der zusammengeschobenen und verriegelten Position. Der Exzenterarm 12a ist über den Verriegelungshebel 12 (Fig. 11/12) um 90° vornüber nach unten geschwenkt und hat damit den mit dem Exzenterarm 12a lose verbundenen Verriegelungshaken 12d hinter dem Widerlager 12f in Position gebracht. Damit ist die Verriegelungs-Konstruktion 5/6 verriegelt und gesichert.

**[0017]** Zum Öffnen der unteren Verriegelungs-Konstruktion 5/6 wird der Verriegelungshebel 12 (Fig. 11/12) um 90° hintenüber nach oben geschwenkt und mit der mit ihm 12 fest verbundene Exzenterarm 12a in derselben Kinematik in die Vertikale verschoben. Der mit dem Exzenterarm 12a lose verbundene Verriegelungshaken 12d wird mit diesem 12a aus seiner Arbeitsstellung nach hinten geschoben. Dabei wird seine 12d Oberseite an das Widerlager 12f gepresst und dadurch aus seiner Position hinter dem Widerlager 12f heraus nach unten geschwenkt. Damit ist die Verriegelungs-Konstruktion 5/6 entriegelt, ungesichert und voneinander trennbar. Sie 5/6 kann auseinandergezogen und der Basisrahmen DU kann von dem zuletzt verwendeten Lastenrahmen Lx getrennt werden.

**[0018]** Fig. 14 bis Fig. 17 zeigen wieder eine andere Ausführung zum Ankuppeln von dem Basisrahmen DU an einen Lastenrahmen Lx im Horizontal-Verfahren. Die untere Kupplungs-Vorrichtung 5/6 wird bei dieser Version mit einem rechtwinklig zum Unterrohr agierenden Spannhaken verriegelt. Das Heranführen von dem Basisrahmen DU an den Lastenrahmen Lx und das Verbinden der unteren Verbindungs-Vorrichtung 5/6 verläuft hier durch aufsetzen des Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 auf die Schubdeichsel 6.

Fig. 14 zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx in der offenen Position vor dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Als Merkmal der unteren Kupplungs-Vorrichtung 5/6 für dieses Ankuppel- und Sicherungs-Verfahren sehen wir hier den hintenüber nach oben rechtwinklig zum Unterrohr umgeschwenkten Verriegelungshebel 12. Dieser Verriegelungshebel 12 kann sowohl links oder rechts als auch beidseitig an der Schubdeichsel 6 vorhanden sein. Im Folgenden wird nun der Basisrahmen DU in leicht nach hinten geneigter Position an den hier bereitgestellten Lastenrahmen Lx herangeführt. Das Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 von der unteren Kupplungs-Vorrichtung 5/6 wird dabei horizontal über das Verriegelungsmechanik-Gehäuse 13 am hinteren Ende von der Schubdeichsel 6 geschoben. Sobald die Rückwand/ Schubdeichsel-Anschlagfläche 5c an der Rückwand von dem Verriegelungsmechanik-Gehäuse 13 ansteht, wird der Basisrahmen DU gemäss Pfeil a vornüber nach vorn/unten gekippt. Mit derselben Lageverschiebung wird an der oberen Kupplungs-Vorrichtung 1/2 die Kupplungsplatte 1a an die Kupplungsplatte 2a herangeführt und mit ihr in Kontakt gebracht. Die Reihenfolge der nun folgenden Handgriffe ist irrelevant. Hier in Fig. 15 wird als nächstes der Verriegelungshebel 12 gemäss Pfeil c um 90° vornüber nach unten geschwenkt. Weiter in Fig. 15.

Fig. 15 zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx in der geschlossenen Position nach dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Hier werden nun zur endgültigen Verriegelung und Sicherung gemäss Pfeil b auch noch die beiden Kupplungsplatten 1a/2a miteinander verspannt. Näher beschrieben vorgängig in Fig. 9.

Fig. 16 und Fig. 17 zeigen die Mechanik und die Funktion der unteren Verriegelungs-Konstruktion 5/6 in Fig. 14 und Fig. 15. Fig. 16 zeigt die untere Verriegelungs-Konstruktion 5/6 in der zusammengeschobenen, aber noch nicht verriegelten Position. Die Schubdeichsel 6 befindet sich über das Verriegelungsmechanik-Gehäuse 13 in das Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 der unteren Kupplungs-Vorrichtung 5/6 integriert. Sie steht sowohl an der Schubdeichsel-Anschlagfläche 5c als auch hinter der Frontwand 5e von dem Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 an. Der Verriegelungshebel 12 (Fig. 14/15) steht nach schräg-hinten geschwenkt. Mit dem Verriegelungshebel 12 steht der mit ihm 12 fest verbundene Exzenterarm 12a in einer um 90° nach vorn verlagter Position. An diesem Exzenterarm 12a ist der Verriegelungshaken 12d lose verbunden. Die-

ser Verriegelungshaken 12d ist zwischen der Verriegelungshaken-Auflage 12e und dem Verriegelungshaken-Niederhalter 12g eingelagert.

Wenn nun der Verriegelungshebel 12 (Fig. 14/15) um 90° vornüber nach vorn/unten geschwenkt wird, wird mit diesem 12 auch der mit ihm 12 fest verbundene Exzenterarm 12a in derselben Kinematik in die Vertikale verschoben. Der mit dem Exzenterarm 12a lose verbundene Verriegelungshaken 12d wird mit diesem 12a aus seiner Ruhestellung nach vorne/unten gezogen. Dabei gleitet er 12d über die feststehende Verriegelungshaken-Auflage 12e. Dadurch, dass die Achse, mit welcher der Verriegelungshaken 12d lose mit dem Exzenterarm 12a verbunden ist, nach unten/hinten schwenkt, wird das zu einem Haken nach oben abgebogene Ende von dem Verriegelungshaken 12d über die Verriegelungshaken-Auflage 12e nach vorn hinter das Widerlager 12f geschwenkt und mit diesem 12f verspannt.

Fig. 17 zeigt die untere Verriegelungs-Konstruktion 5/6 in der zusammengeschobenen und verriegelten Position. Der Exzenterarm 12a ist über den Verriegelungshebel 12 (Fig. 14/15) um 90° vornüber nach schräg-vorne geschwenkt und hat damit den mit dem Exzenterarm 12a lose verbundenen Verriegelungshaken 12d hinter dem Widerlager 12f in Position gebracht. Damit ist die Verriegelungs-Konstruktion 5/6 verriegelt und gesichert.

Zum Öffnen von der unteren Verriegelungs-Konstruktion 5/6 wird der Verriegelungshebel 12 (Fig. 14/15) um 90° hintenüber nach schräg-hinten geschwenkt und mit der mit ihm 12 fest verbundene Exzenterarm 12a in derselben Kinematik in die Horizontale verschoben. Der mit dem Exzenterarm 12a lose verbundene Verriegelungshaken 12d wird mit diesem 12a aus seiner Arbeitsstellung nach hinten geschoben. Dabei wird seine 12d Oberseite an den Verriegelungshaken-Niederhalter 12g gepresst und dadurch aus seiner Position hinter dem Widerlager 12f heraus nach unten geschwenkt. Damit ist die Verriegelungs-Konstruktion 5/6 entriegelt, ungesichert und voneinander trennbar. Sie 5/6 kann auseinandergezogen und der Basisrahmen DU kann von dem zuletzt verwendeten Lastenrahmen Lx getrennt werden.

**[0019]** Fig. 18 bis Fig. 27 zeigen eine halbautomatische Vorrichtung zum Ankuppeln von dem Basisrahmen DU an einen Lastenrahmen Lx. Die beiden Fahrzeug-Einheiten DU/Lx werden im Einschwenk-Verfahren miteinander vereinigt. Die Sicherung der unteren Verriegelungs-Konstruktion 5/6 erfolgt hier automatisch beim Einschwenken. Für dieses Verfahren wird eine speziell dafür konstruierte Parkstütze benötigt. Es ist dies' eine Parkstütze mit integriertem Wagenheber. Der Aufbau und die Funktion von diesem Parkstütze-Wagenheber sind in Fig. 22, Fig. 24, Fig. 26 und Fig. 27 beschrieben.

Fig. 18 bis Fig. 20 zeigen die Positionen der einzelnen Fahrzeug-Einheiten DU/Lx vor, während und nach deren Vereinigung miteinander. Die Darstellungen zeigen diese Fahrzeug-Einheiten DU/Lx und deren Handhabung beim Zusammenbauen von der linken Seite her. Die sich damit beschäftigte Person steht also auf der linken Fahrzeugseite und in die folgende Beschreibung bezieht sich auf diese Position.

Fig. 18. zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx in der offenen Position vor dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Als erstes wird nun der Basisrahmen DU in leicht nach hinten geneigter Position an den hier bereitgestellten Lastenrahmen Lx herangeführt. Nun wird mit dem linken Fuss der Wagenheber 4 gemäss Pfeil a nach unten auf die Standfläche gedrückt und damit der Lastenrahmen Lx über sein normales Park-/Fahrniveau angehoben, näher beschrieben in Fig. 22. Der Basisrahmen DU wird während dieser Aktion weiterhin in seiner leicht nach hinten geneigten Position gehalten. Nun wird der Basisrahmen DU weiter an den nun angehobenen Lastenrahmen Lx herangeführt und mithin das Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 horizontal über die Schubdeichsel 6 geschoben.

Fig. 19 zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx in der nun geschlossenen Position nach dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Nun wird der noch auf dem Wagenheber 4 stehende Fuss gemäss Pfeil a angehoben. Der Wagenheber 4 gleitet zurück in seine Ruhestellung. Dadurch senken sich der Lastenrahmen Lx und der Basisrahmen DU auf ihr normales Park-/Fahrniveau zurück, näher beschrieben in Fig. 24. Durch diese Aktion werden das Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 und die Schubdeichsel 6 automatisch miteinander verriegelt und gesichert, näher beschrieben in Fig. 23 und Fig. 25. sowie zur endgültigen Verriegelung und Sicherung auch noch die beiden Kupplungsplatten 1a/2a miteinander in Kontakt gebracht, näher beschrieben in Fig. 21.

Fig. 20 zeigt die beiden Fahrzeug-Einheiten, den Basisrahmen DU und einen bereitgestellten Lastenrahmen Lx in der geschlossenen Position nach dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Hier werden nun zur endgültigen Verriegelung und Sicherung gemäss Pfeil b auch noch die beiden Kupplungsplatten 1a/2a miteinander verspannt, näher beschrieben in Fig. 21.

Fig. 21 zeigt das Ankuppeln im Einschwenk-Verfahren gemäss Fig. 18 bis Fig. 20 im Bereich des Lenkers an einen Lastenrahmen Lx. Wir sehen hier die Konstruktion und die Funktion der oberen Verbindungs-Vorrichtung 1/2. Die Verbindungs-Vorrichtung 1/2 besteht an dem Basisrahmen DU aus der Basiskupplung 1 und an dem Lastenrahmen Lx aus der Frontgerätekupplung 2. Die Basiskupplung 1 und die Frontgerätekupplung 2 sind bereits in Fig. 6 beschrieben.

Fig. 21a zeigt Ausschnitte von den beiden Fahrzeug-Einheiten, von dem Basisrahmen DU und einem bereitgestellten Lastenrahmen Lx im Bereich um den Lenkkopf 15 unter dem Lenker 14e in der offenen Position vor dem Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx. Man sieht hier den Weg a, den der Basisrahmen DU zurücklegt, wenn er zu einem Lastenrahmen LX hineingeschwenkt respektive von diesem Lx herausgeschwenkt wird. Als Merkmal sehen wir hier die entsprechend-abstehende Ausrichtung von dem Haltebügel 2b, im Gegensatz zu dem Haltebügel 2b in Fig. 6. Hier ist nun das Zusammenfügen der beiden Fahrzeug-Einheiten DU und Lx im Einschwenk-Verfahren gemäss Fig. 18 bis Fig. 20 dargestellt. Hierzu wird der Basisrahmen mit der einen Hand am Oberrohr 9 gehalten und auf den Lastenrahmen Lx abgesenkt. Fliessend mit diesem Vorgang wird die Kupplungsplatte 1a über den Haltebügel 2b an die Kupplungsplatte 2a geschoben und mit dieser 2a in Kontakt gebracht. Alsdann wird der Spannbügel 1c über den Spannhaken 2c geklappt

und mit dem Spannhebel 1b angezogen. Das Abkuppeln von dem Basisrahmen DU von einem Lastenrahmen Lx wird analog entsprechend gegenläufig vollzogen.

Fig. 21b zeigt die Funktion von der oberen Verbindungs-Vorrichtung 1/2 dargestellt. Die beiden Kupplungsplatten 1a und 2a stehen mit ihren jeweiligen Flachseiten zueinander in loser Verbindung. Die Kupplungsplatte 1a wird mit dem Haltebügel 2b in stabiler Position gehalten. Auf diese Weise stützt sich der Basisrahmen DU über die Kupplungsplatte 1a auf den Haltebügel 2b und über diesen 2b auf den Lastenrahmen Lx. Der Lastenrahmen Lx besteht in diesem tragenden Bereich aus dem Lenkkopf 15 und der Lenksäule 20. Auf diese obere Verbindungs-Vorrichtung 1/2 wirken hier nur vertikale Scherkräfte von dem Fahrzeuggewicht. Diese vertikal wirkenden Scherkräfte werden auf der Seite von dem Basisrahmen DU von der Kupplungsplatte 1a und auf der Seite vom Lastenrahmen Lx von dem Haltebügel 2a abgefangen und gehalten.

Fig. 21c bis Fig. 21f entsprechen der Beschreibung in Fig. 6c bis Fig. 6f.

Fig. 22 bis Fig. 27 zeigen eine Parkstütze-Wagenheber-Kombination, wie er zum Zusammenbau der beiden Fahrzeug-Einheiten DU/Lx im Einschwenk-Verfahren gemäss Fig. 18 bis Fig. 21 benötigt wird. Desgleichen gilt auch für eine Trennung der beiden Fahrzeugteile DU/Lx. Diese Parkstütze-Wagenheber-Kombination kann mit entsprechend zusätzlicher Ausrüstung eingesetzt werden, um die Parkstütze an eventuelle Bodenunebenheiten anzupassen.

Fig. 22 zeigt die Parkstütze-Wagenheber-Kombination unter Verwendung der integrierten Hebevorrichtung in der Hubstellung. Wenden wir uns zuerst Konstruktion und Funktion von Parkstütze-Wagenheber-Kombination zu. Die eigentliche Parkstütze besteht aus dem Ständer 3a, welcher über die Parkstütze-Aufhängung 3c lose mit dem Parkstütze-Schwenker 4e verbunden ist. Dieser Ständer 3a kann mit dem Parkstütze-Bedienhebel 3b per Fussspitze oder Hand angehoben und verriegelt werden. Der Parkstütze-Schwenker 4e ist über den Schwenk-Übertrager 4g mit dem Brückenrahmen von dem Lastenrahmen Lx lose verbunden. Vor diesem Schwenk-Übertrager 4g ist die Parkstütze-Fixierung 4f fest an dem Brückenrahmen von dem Lastenrahmen Lx angebracht. Der Anhubhebel 4a lagert lose-ausgezogen im Parkstütze-Schwenker 4e, durch den Anhubhebel-Stopper 4i an einem weiteren ausziehen gesichert. Fig. 22 zeigt die Parkstütze-Wagenheber-Kombination in Aktion. Das heisst; der Anhubhebel 4a wird mit dem linken Fuss auf die Standfläche gedrückt. Dadurch wird der Lastenträger Lx über die Parkstütze-Aufhängung 3c und durch den Parkstütze-Schwenker 4e auf den Schwenk-Übertrager 4g angehoben.

Fig. 23 zeigt die untere Verriegelungsvorrichtung 5/6 im Einschwenk-Verfahren gemäss Fig. 18 bis Fig. 21. Wenden wir uns zuerst Konstruktion und Funktion von den Bauteilen von der unteren Verriegelungsvorrichtung 5/6 zu. Da ist die untere Verriegelungs-Konstruktion 5/6 in der zusammengeschobenen, aber noch nicht verriegelten Position. Die Schubdeichsel 6 befindet sich im Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 der unteren Kupplungs-Vorrichtung 5/6. Sie steht an der Schubdeichsel-Anschlagfläche 5c von dem Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 an. Zwischen der Schubdeichsel 6 und der Bodenplatte 5 bildet sich eine Schere. Ein Merkmal dieser Verriegelungsvorrichtung 5/6 im Einschwenkverfahren ist der Kupplungs-Zapfen 5b, welcher durch eine entsprechende Öffnung an entsprechender Stelle an der Unterseite von der Schubdeichsel 6 in diese 6 eingreift und mit dem Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 verriegelt und sichert.

Fig. 24 zeigt die Parkstütze im Normalniveau, ohne die Verwendung der integrierten Hebevorrichtung. Der Anhubhebel 4a ist durch die Parkstütze-Fixierung 4f eingeschoben und dient damit dem Parkständer 3a in der eingeklappten Position als Aufhänge-Fixierung. Der Anhubhebel 4a wird vor dem Einschleichen hochgeklappt und mit ihrem hinteren Ende unter der Anhubhebel-Halterung 4c an die Rückwand vom Lastenrahmen Lx angelehnt. Alsdann wird das vordere Ende von dem Anhubhebel 4a mit dem Handgriff 4b durch die Parkstütze-Fixierung 4f eingeschoben, wobei mit derselben Bewegung das hintere Ende von dem Anhubhebel 4a in die Anhubhebel-Halterung 4c eingeschoben und damit an einem selbstständigen herunterkippen gehindert wird.

Fig. 25 zeigt die automatische Verriegelung und Sicherung der unteren Verriegelungsvorrichtung 5/6 durch das Absenken bei dem Einschwenk-Verfahren gemäss Fig. 18 bis Fig. 21. Beim Absenken der beiden Fahrzeug-Einheiten, von dem Basisrahmen DU und dem Lastenrahmen Lx, wird die in Fig. 23 erwähnte Schere geschlossen. Dadurch wird der Kupplungs-Zapfen 5b durch die entsprechende Öffnung an der Unterseite von Schubdeichsel 6 eingetaucht, wodurch er diese 6 mit dem Aufnahmekupplung-Gehäuse 5 verriegelt und sichert. Die Frontwand 5e ist an ihrem unteren Ende zur Aufnahme von Erschütterungen über die Schubdeichsel 6 und die Stützstrebe 7 durch ein Gummiprofil 5d geschützt.

Fig. 26 zeigt Fig. 24 aus der Vogelschau.

Fig. 27 zeigt Fig. 22 aus der Vogelschau.

**[0020]** Fig. 28 bis Fig. 33. Eine Knacknuss ist die Lenkung respektive die Bedienung der Funktionen am Lastenrahmen Lx, insbesondere die Bremse des Vorderrades. Sie verlangen schier eine Lösung in Form des Eis vom Kolumbus. Die einfachste Lösung ist das ausrüsten einer jeden austauschbaren Front-Einheit FW/Lx mit einem eigenen Lenker 14e gemäss Fig. 6 und Fig. 9. In diesen zwei Ausführungen kann am Lenker 14e der Bremshebel für das Vorderrad als auch die Bedien-Einheiten für den Lastenrahmen Lx angebracht werden, nicht aber die Bedien-Einheiten für den Basisrahmen DU, wie insbesondere Gang-Schaltung, Bremshebel für das Hinterrad und allenfalls Hilfsantriebs-Steuerung. Dies bedingt, dass das Hinterrad über eine mit Rücktritt bediente Bremsenrichtung verfügt und die Gang-Schaltung per Fuss bedient werden kann. Ein Hilfsantrieb muss vor dem Losfahren eingestellt werden. Es sei denn, die nationalen Verkehrs-Vorschriften lassen ein Loslassen des Lenkers und das Hantieren ausserhalb von diesem zu. Dann können einige dieser Bedien-Einheiten auch auf einem Bestandteil vom Fahrradrahmen angebracht werden. Nun aber ist es in etlichen Ländern verboten, den Lenker während dem fahren loszulassen, also dass alle Bedien-Einheiten auf diesem ohne diesen loszulassen bedien- und einstellbar sein müssen. Nun denn, wenn das zu wenig Komfort beinhaltet, könnte auch eine der folgenden Lenker-Ausführungen eine Option darstellen.

Fig. 28 zeigt eine Lenker-Ausführung mit einem separaten zusätzlichen Geräteträger 17. Der dargestellte Geräteträger 17 besteht aus einem Geräteträgerarm 17d und dem Geräteträgerholm 17e. Auf diesen Geräteträgerholm 17e können dann all die Bedien-Elemente aufgesetzt werden, welche zur Bedienung und Steuerung der diversen auf dem Basisrahmen DU angebrachten Funktionen gebraucht werden, wie insbesondere Gang-Schaltung, Bremshebel für das Hinterrad und allenfalls Hilfsantriebs-Steuerung. Dieser Geräteträger 17 ist über die Geräteträgerplatte 17b und die Geräteträgerstütze 17a im Bereich der Basiskupplung 1/ Kupplungsplatte 1a mit dem Basisrahmen DU verbunden. Er 17d/-e kann fest auf der Geräteträgerplatte 17b angebracht sein. Um die am Geräteträger 17 angebrachten Bedien-Elemente auch bei eingeschlagenem Lenker 14e bedienen zu können, ohne diesen 14e loslassen zu müssen, sollte dieser Geräteträger 17 in Kurvenfahrt mitschwenken. Hierzu ist er 17 lose in der Geräteträgerplatte 17b von oben eingelassen und unten mit dem Geräteträger-Mitnehmer 17c verbunden.

Fig. 28a zeigt das Aufsetzen von dem Basisrahmen DU auf den Vorderradrahmen FW. Dasselbe Vorgehen gilt analog auch bei einem Lastenrahmen Lx. Man sieht hier den Weg a, den der Basisrahmen DU zurücklegt, wenn an einen Frontgeräterahmen FW/Lx angebracht wird. Gleichfalls mit dieser Verschiebung wird auch der Geräteträger-Mitnehmer 17c gemäss Weg b auf den Vorbau 14d zu verschoben und auf diesen 14d aufgestülpt. Nach dieser Verbindung 17c/14d kann dieser Geräteträger-Mitnehmer 17c vom Lenker 14e mitgeschwenkt werden.

Fig. 28b zeigt den oben in Fig. 28a beschriebenen Geräteträger 17 in Verbindung mit dem Lenker 14e auf einem Frontgeräterahmen FW/Lx. Der den Geräteträger 17 lenkende Geräteträger-Mitnehmer 17c befindet sich mit dem Lenker 14e über dessen Vorbau 14d gestülpt in loser Verbindung und kann nun vom Lenker 14e angetrieben den Geräteträger 17 mitlenken. Fig. 28c zeigt die Darstellung in Fig. 28a von oben aus der Vogelschau.

Fig. 28d zeigt die Darstellung in Fig. 28b von oben aus der Vogelschau.

Fig. 28e zeigt die Basiskupplung 1 und die Geräteträgerstütze 17a sowie den von ihr getragenen Geräteträger 17 von vorne auf die Front von dem Basisrahmen DU.

Fig. 29 zeigt einen teilbaren Lenker 14e im manuellen Steck-Verfahren, verteilt auf die beiden Fahrzeug-Einheiten. Bei dieser Lenker-Ausführung sind jeder Frontgeräterahmen FW/Lx jeweils mit nur einem halben Lenker 14x ausgestattet. Es sollte dies jener 14x sein, welcher 14x den Bremshebel für das Vorderrad und die optionalen Bedien-Elemente für allfällige Funktionen am Frontgeräterahmen FW/Lx trägt. Weil der Vorderradbremshel in der Regel auf der linken Lenkerhälfte angebracht ist, ist es auch hier die linke Lenkerhälfte 14a. Diese linke Lenkerhälfte 14a ist so an den Vorbau 14d angebracht, dass auf dessen 14d rechter Seite von der Lenkerhälfte 14a ein Stummel übersteht, an welchem als Fortsetzung eine Lenkermuffe 14c fest angebracht ist. Die rechte Lenkerhälfte 14b hingegen ist lose nur über die Steuerkabel der Bedien-Elemente auf diesem 14b mit dem Basisrahmen DU verbunden. Diese rechte Lenkerhälfte 14b wird dann jeweils über die Lenkermuffe 14c mit der linken Lenkerhälfte 14a zu einem vollständigen Lenker vereinigt und verriegelt.

Fig. 29a zeigt das Aufsetzen von dem Basisrahmen DU auf einen Lastenrahmen Lx. Dasselbe Vorgehen gilt analog auch bei dem Vorderradrahmen FW. Man sieht hier den Weg a, den der Basisrahmen DU zurücklegt, wenn er an einen Frontgeräterahmen FW/Lx angebracht wird. Sobald die Basiskupplung 1/1a-1c und die Frontgeräte-Kupplung 2/2a-2c miteinander verriegelt sind, kann gemäss Weg b die rechte Lenkerhälfte 14b über die Lenkermuffe 14c mit der linken Lenkerhälfte 14a zu einem vollständigen Lenker vereinigt und verriegelt werden.

Fig. 29b zeigt die oben in Fig. 29a beschriebene Verbindung der beiden Lenkerhälften 14a/14b über die Lenkermuffe 14c zu einem vollständigen Lenker 14e in der vereinigten Position. Das Fahrzeug ist damit einsatzbereit.

Fig. 29c bis Fig. 29f entsprechen der Beschreibung in Fig. 6c bis Fig. 6f.

Fig. 30 zeigt den Wechsel von einem Vorderradrahmen FW auf einen Lastenrahmen Lx und den damit verbundenen Wechsel der rechten Lenkerhälfte 14b auf die linke Lenkerhälfte 14a vom Lastenrahmen Lx.

Fig. 30a; die Fahrzeug-Kombination DU/FW steht noch unverändert in Position. Der Lastenrahmen Lx steht zur Übernahme bereit.

Fig. 30b; der Fahrzeug-Umbau wird in Gang gesetzt. Als erstes wird die rechte Lenkerhälfte 14b von der Lenkermuffe 14c am rechten Stummelende der linken Lenkerhälfte 14a am Vorderradrahmen FW abgezogen und an geeigneter Stelle abgelegt.

Fig. 30c; nun wird der Basisrahmen DU vom Vorderradrahmen FW getrennt und mit dem Lastenrahmen Lx verbunden.

Fig. 30d; der Basisrahmen DU und der Lastenrahmen Lx sind miteinander verriegelt. Nun kann die rechte Lenkerhälfte 14b auf ihrer temporären Ablage ergriffen und in die Lenkermuffe 14c am rechten Stummelende der linken Lenkerhälfte 14a am Lastenrahmen Lx eingeführt und mit dieser 14c verriegelt werden. Damit ist der Lenker wieder vollständig.

Fig. 30e; die Fahrzeug-Kombination DU/Lx steht nun komplett zusammengebaut und ausgerüstet in Position und ist einsatzbereit.

Der Wechsel von einem Lastenrahmen Lx zu einem anderen Lx oder wieder zurück zum Vorderradrahmen FW verläuft in derselben Reihenfolge sowie Art und Weise.

Fig. 31 zeigt einen teilbaren Lenker in einem automatischen Eintauch-Verfahren, verteilt auf die beiden Fahrzeug-Einheiten. Es handelt sich dabei um eine mechanisch recht aufwändig konstruierte Ausführung. Die linke Lenkerhälfte 14a befindet sich dabei immer auf der jeweiligen mit dem Basisrahmen DU zusammengekuppelten Frontgeräterahmen FW/Lx und verbleibt nach dem abkuppeln vom Basisrahmen DU auf diesem FW/Lx. Die rechte Lenkerhälfte 14b ist immer Bestandteil von dem Basisrahmen DU und wird beim zusammenkuppeln mit einem Frontgeräterahmen FW/Lx automatisch mit der auf diesem FW/Lx angebrachten linken Lenkerhälfte 14a vereinigt. Die Verbindung der beiden Lenkerhälften 14a/-b wird über Zahnräder erstellt.

Fig. 31a zeigt das Aufsetzen von dem Basisrahmen DU auf einen Lastenrahmen Lx. Dasselbe Vorgehen gilt analog auch bei dem Vorderradrahmen FW. Man sieht hier den Weg a, den der Basisrahmen DU zurücklegt, wenn er an einen Frontgeräterahmen FW/Lx angebracht wird. Mitlaufend mit dieser Bewegung wird auch die rechte Lenkerhälfte 14b mit deren zu einem gezahnten Halbrund geformten inneren Ende über den Weg b an das Umlenkzahnrad 19b eingeschoben und über dieses 19b mit dem zu einem gezahnten Halbrund geformten inneren Ende der linken Lenkerhälfte 14a vereinigt. Über das gleiche Zahnrad 19b wiederum werden beide Lenkerhälften 14a/-b mit dem Direkttrieb-Zahnrad 19a verbunden, welches 19a die Lenkbewegungen auf die Lenksäule 20 weitergibt. Die rechte Lenkerhälfte 14b ist lose auf dem Trägerarm 18a angebracht, welcher wiederum lose und verschiebbar in einer Trägerarm-Führung 18b gelagert und über diese 18b mit der Kupplungsplatte 1a und damit mit dem Basisrahmen DU verbunden ist. Wenn der Basisrahmen DU frei ohne eine Verbindung zu einem Frontgeräterahmen FW/Lx steht, ist die rechte Lenkerhälfte 14b frei beweglich. Sollte nun bei dem Zusammenfügen von dem Basisrahmen DU zu einem Frontgeräterahmen FW/Lx diese rechte Lenkerhälfte 14b in einem falschen Winkel mit dem Umlenkzahnrad 19b zusammenkommen, kann man mit dem Federriegel 18c den Trägerarm 18a in seiner Trägerarm-Führung 18b entriegeln und soweit aus dieser 18b herausziehen, bis die rechte Lenkerhälfte 14b keinen Kontakt mehr zu dem Umlenkzahnrad 19b aufweist. Nun kann man den falschen Winkel der rechten Lenkerhälfte 14b zu der linken Lenkerhälfte 14a korrigieren und im richtigen Winkel wieder zurückschieben und damit die rechte Lenkerhälfte 14b im korrekten Winkel mit dem Umlenkzahnrad 19b wieder in Verbindung bringen. Die linke Lenkerhälfte 14a ist lose auf dem Trägerarm 18d befestigt. Der Trägerarm 18d wiederum steht über die Trägerarm-Stütze 18e mit dem Lenkkopf 15 in Verbindung. Die linke Lenkerhälfte 14a steht über das Umlenkzahnrad 19b mit dem Direkttrieb-Zahnrad 19a in Kontakt, welches 19a die Lenkbewegungen auf die Lenksäule 20 weitergibt. Als letzte Aktion zu dieser Lenkererstellung wird noch die Verbindungsstrebe 18f auf die rechte Lenkerhälfte 14b geschwenkt und mit dem Lenkerzapfen 18g verhängt. Damit wird der Lenker 14a/-b von der Durchbiegekraft entlastet.

Fig. 31b zeigt die in Fig. 31a beschriebene Verbindung der beiden Lenkerhälften 14a/-b über das Umlenkzahnrad 19b und das Direkttrieb-Zahnrad 18a zu einem vollständigen Lenker 14e in der vereinigten Position. Das Fahrzeug ist damit einsatzbereit.

Fig. 31c zeigt die Darstellung in Fig. 31a von oben aus der Vogelschau.

Fig. 31 d zeigt die Darstellung in Fig. 31b von oben aus der Vogelschau.

Fig. 32 zeigt einen teilbaren Lenker in einem automatischen Eintauch-Verfahren, verteilt auf die beiden Fahrzeug-Einheiten. Es handelt sich dabei um eine dem System in Fig. 31 ähnliche, mechanisch jedoch um einiges einfachere Ausführung. Die linke Lenkerhälfte 14a befindet sich dabei immer auf der jeweiligen mit dem Basisrahmen DU zusammengekuppelten Frontgeräterahmen FW/Lx und verbleibt nach dem abkuppeln von dem Basisrahmen DU auf diesem FW/Lx. Die rechte Lenkerhälfte 14b ist immer Bestandteil von dem Basisrahmen DU und wird beim zusammenkuppeln mit einem Frontgeräterahmen FW/Lx automatisch mit der auf diesem FW/Lx angebrachten linken Lenkerhälfte 14a vereinigt. Sie 14b ist lose in der Lenkerstütze 14g gelagert und durch diese 14g mit der aktiven Lenkerkupplung 14h verbunden. Über die Lenkerstütze 14g wiederum wird die Verbindung zu der Basiskupplung 1a an dem Basisrahmen DU erstellt. Die Verbindung der beiden Lenkerhälften 14a/-b wird über die aktive Lenkerkupplung 14h mit der passiven Lenkerkupplung 14i erstellt.

Fig. 32a zeigt das Aufsetzen von dem Basisrahmen DU auf einen Lastenrahmen Lx. Dasselbe Vorgehen gilt analog auch bei dem Vorderradrahmen FW. Man sieht hier den Weg a, den der Basisrahmen DU zurücklegt, wenn er an einen Frontgeräterahmen FW/Lx angebracht wird. Mitlaufend mit dieser Bewegung wird die rechte Lenkerhälfte 14b mit der mit ihr in Verbindung stehenden aktiven Lenkerkupplung 14h über den Weg b auf die passive Lenkerkupplung 14i aufgesetzt. Sollten diese beiden Kupplungen 14h/-i in zwei zueinander verdrehten Positionen aufeinandertreffen, können sie 14h/-i ohne weiteren Aufwand ineinander gedreht werden, worauf sie 14h/-i und die beiden Kupplungsplatten 1a/2a folgerichtig in- und aufeinander zugleiten und miteinander Kontakt aufnehmen. Nun wird noch die Verbindungsstrebe 18f auf die linke Lenkerhälfte 14a geschwenkt und mit dem Lenkerzapfen 18g verhängt. Damit wird der Lenker 14a/-b von der Durchbiegekraft entlastet.

Fig. 32b zeigt die in Fig. 32a beschriebene Verbindung der beiden Lenkerhälften 14a/-b über die aktive Lenkerkupplung 14h und die passive Lenkerkupplung 14i zu einem vollständigen Lenker 14e in der vereinigten Position. Somit ist die Lenkbarkeit des Vorderrads erstellt und das Fahrzeug einsatzbereit.

Fig. 32c zeigt die Darstellung in Fig. 32a von oben aus der Vogelschau.

Fig. 32d zeigt die Darstellung in Fig. 32b von oben aus der Vogelschau.

Fig. 32e zeigt die Frontgeräte-Kupplung 2 mit der rechten Lenkerhälfte 14b und der Anordnung ihrer Bauteile aus der Sicht von vorne.

Fig. 32f zeigt die Basis-Kupplung 1 mit der linken Lenkerhälfte 14a und der Anordnung ihrer Bauteile aus der Sicht von hinten.

Fig. 33 zeigt einen aus einem Stück ungeteilt- und unteilbaren Lenker 14e an dem Fahrrahmen DU, dem Basisrahmen in steter Verbindung angebracht. Fig. 33 zeigt hier die Kinematik von dem Basisrahmen DU zu einer Verbindung mit einem Lastenrahmen Lx im Einschwenk-Verfahren. Diese Lenker-Position ist aber auch im Horizontal-Verfahren anwendbar. Hier muss der Lenker 14e nicht zusammengesetzt werden und die allenfalls zusätzlichen Bedienungselemente können der Ergonomie bestens zurechenenden Positionen angebracht werden. Jedoch ist hier die Verbindung vom Vorderrad-Bremshebel zur Vorderrad-Bremse nicht mehr automatisch gegeben. Sie muss nachträglich vorgenommen werden. Das Vorderrad an einem Lastenrahmen Lx könnte nötigenfalls durch ein an diesem Lx angebrachten Fusspedal gebremst werden. Beim Vorderrad im normalen Vorderradrahmen FW ist dies eher nicht anwendbar. Somit also, mit Vorteil, muss die Verbindung der Bremsleitung vom Vorderrad-Bremshebel zur Vorderrad-Bremse im Nachhinein separat hergestellt werden. In Fig. 34

wird eine Option gezeigt, welche eine solche Verbindung nicht vergessen gehen lässt. Der Lenker 14e ist immer Bestandteil vom Basisrahmen DU und verbleibt nach dem abkuppeln von einem Frontgeräterahmen FW/Lx auf dem Basisrahmen DU. Er 14e ist lose in der Lenkerstütze 14g gelagert und durch diese 14g mit der aktiven Lenkerkupplung 14h verbunden. Über die Lenkerstütze 14g wiederum wird die Verbindung zur Basiskupplung 1a am Basisrahmen DU erstellt. Beim zusammenkuppeln mit einem Frontgeräterahmen FW/Lx wird die aktive Lenkerkupplung 14h automatisch mit der auf diesem FW/Lx angebrachten passiven Lenkerkupplung 14i erstellt. Die Lenker-Variationen in Fig. 6, Fig. 9 und Fig. 21 sind bei jedem Lastenrahmen Lx, also bei LS oder LT sowie auch einem LA anwendbar. Mit Einschränkungen und/oder einer zusätzlichen Vorrichtung für die rechte Lenkerhälfte können auch die Lenker-Variationen in Fig. 28 und Fig. 29 sowie Fig. 31 und Fig. 32 für alle Arten Lastenrahmen Lx verbaut werden. Einzig bei der hier beschriebenen Lenker-Variation gibt es eine Einschränkung bei dem Lastenrahmen LA, wenn er als Lastenrahmen LA mit Knick- oder Drehschemel-Lenkung aufgebaut ist. Für eine Knick- oder Drehschemel-Lenkung ist diese Lenker-Konstruktion wohl eher zu wenig robust ausführbar. Weniger Bedenken ergeben sich, wenn der Lastenrahmen LA als Option mit einer Achsschenkel-Lenkung versehen ist. Fig. 33a zeigt das Aufsetzen von dem Basisrahmen DU auf einen Lastenrahmen Lx. Dasselbe Vorgehen gilt analog auch bei dem Vorderradrahmen FW. Man sieht hier den Weg a, den der Basisrahmen DU zurücklegt, wenn er an einen Frontgeräterahmen FW/Lx angebracht wird. Mitlaufend mit dieser Bewegung wird der Lenker 14e mit der mit ihr in Verbindung stehenden aktiven Lenkerkupplung 14h über den Weg b auf die passive Lenkerkupplung 14i aufgesetzt. Diese 14i steht lose gelagert durch den Lenkkopf 15 mit der Lenksäule 20 in fester Verbindung. Sollten diese beiden Kupplungen 14h/-i in zwei zueinander verdrehten Positionen aufeinandertreffen, können sie ohne weiteren Aufwand ineinander gedreht werden, worauf sie 14h/-i und die beiden Kupplungsplatten 1a/2a folgerichtig in- und aufeinander zugleiten und miteinander Kontakt aufnehmen.

Fig. 33b zeigt die in Fig. 33a beschriebene Verbindung von dem Lenker 14e über die aktive Lenkerkupplung 14h und die passive Lenkerkupplung 14i zu der Lenksäule 20 in der vereinigten Position. Somit ist die Lenkbarkeit des Vorderrads erstellt. Nun muss noch die Bremsbarkeit für das Vorderrad erstellt werden und das Fahrzeug ist einsatzbereit.

Fig. 33c bis Fig. 33f entsprechen der Beschreibung in Fig. 32c bis Fig. 32f.

**[0021]** Fig. 34 zeigt eine Option für einen Bremsleitung-Verbinder, wie er bei einer Lenkerversion gemäss Fig. 33 angewendet werden könnte. Er kann zudem auch noch als Parkbremse eingesetzt werden. Genauer gesagt, die Bremsleitung zwischen dem Bremshebel am Lenker und diesem Bremsleitung-Verbinder kann von diesem nur abgenommen, respektive eingehängt werden, wenn er, dieser Bremsleitung-Verbinder auf die Parkbremse-Funktion gestellt ist. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass ohne einsatzbereite Vorderradbremse abgefahren wird. Dieser Bremsleitung-Verbinder ist vordergründig für einen Lastenrahmen Lx gedacht, kann aber auch auf einer Vorderradgabel eingesetzt werden. Der konstruktive Aufbau von diesem Bremsleitung-Verbinder kann folgendermassen gestaltet sein: Die ganze Konstruktion sitzt auf einer Trägerplatte 22. Mit dieser 22 wird der Bremsleitung-Verbinder auf ein Trägermedium 21 montiert. Dies 21 kann die Rückwand von einem Lastenrahmen Lx sein. Auf dieser Trägerplatte 22 sind ein Widerlager 23 für die Bremsleitung 24 vom Lenker her und ein Konstruktionsträger 33. Der Konstruktionsträger 33 trägt die Einstell-Bedienelemente 28 und 29 und dient auch noch als Widerlager für die Bremsleitung 30 zu dem Vorderrad. Zwischen diesen beiden Widerlager 23/33 ist der Aktionsraum für den Haken 27 und für den Bremsfeststellklotz 35. Der Haken 27 ist über seine untere Hälfte mit der Seele von der Bremsleitung 30 fest verbunden. In seinem 27 oberen Ende ist er 27 über eine Seilbride 26 mit der Seele 25 von der Bremsleitung 24 lose verbunden. Die Funktion für die Parkbremse und die Vorbereitung für das verbinden respektive für das trennen von der Bremsleitung in dem Bremsleitung-Verbinder wird mit dem Griff 29 eingestellt. Mit diesem 29 wird die Parkbremse auch wieder gelöst.

Fig. 34a zeigt den Bremsleitung-Verbinder in der betriebsbereiten Funktion von links gesehen, Fig. 34b auf seinen Querschnitt und Fig. 34c von rechts. Die Bremsleitung 24 von dem Bremshebel am Lenker zu dem Bremsleitung-Verbinder und die Bremsleitung 30 von dem Bremsleitung-Verbinder zum Vorderrad sind im Bremsleitung-Verbinder über den Haken 27 miteinander zusammengehängt. In dieser Stellung der betriebsbereiten Funktion kann das Kabelende 24 nicht aus dem Haken 27 ausgehängt werden, weil der Zugang zu diesen 27/24 durch die Abschirmung 28 verhindert wird. Diese Abschirmung 28 verhindert zugleich auch ein versehentlich-selbstständiges Ausklinken der Seilbride 26 mit der Bremsleitungsseele 25 aus dem Haken 27. Wenn man die Bremsleitung 24 aus dem Haken 27 ausklinken möchte um die Vorderrad-Bremsleitung zu trennen, muss vorher der Bremsleitung-Verbinder auf die Funktion Parkbremse gestellt werden. Hierzu muss zuerst der Vorderrad-Bremshebel am Lenker gezogen und gehalten werden. Dadurch wird der Haken 27 angezogen und der Raum darunter freigelegt. Als nächstes wird mit dem Griff 29 die Abschirmung 28 um 90° im Urzeigersinn um ihre Achse 34 verdreht. Mit dieser Drehung wird der Bremsfeststellklotz 35 in den freigewordenen Raum zwischen dem Haken 27 und dem Widerlager 33 verschoben. In der gleichen Fluchrichtung von der Achse 33 über den Bremsfeststellklotz 35 befindet sich in der Abschirmung 28 eine Aussparung. Diese Aussparung ist gerade gross genug, um durch sie die Seilbride 26 mit der Kabelseele 25 durchführen zu können. Nach der soeben erwähnten 90°-Drehung ist der Bremsfeststellklotz 35 zwischen dem Haken 27 und dem Widerlager 33 positioniert und die erwähnte Aussparung in der Abschirmung 28 befindet sich an der Seite von Haken 27.

Fig. 34d und Fig. 34e zeigen den Bremsleitung-Verbinder in der Position der angezogenen Parkbremse. Nun kann man den Vorderrad-Bremshebel am Lenker loslassen und den Haken 27 entlasten. Er 27 gleitet zurück bis er 27 auf dem nun zwischen ihm 27 und dem Widerlager 33 positionierten Bremsfeststellklotz 35 aufsetzt und gehalten wird. Dadurch bleibt die Kabelseele von der Bremsleitung 30 zu dem Vorderrad angezogen und das Vorderrad somit gebremst. Die Seele 25 der Bremsleitung 24 ist entspannt und der Haken 27 entlastet. Nun kann die Seilbride 26 mit der Kabelseele 25 aus diesem 27 ausgehängt und entfernt respektive an diesen herangeführt und in den Haken 27 eingehängt werden.

Fig. 34f zeigt das Widerlager 23 von seiner Längsseite mit der Schlitzöffnung 23a zum ein- und ausführen der Bremsleitungsseele 25 nach ihrem Austritt aus der Hülle von Bremsleitung 24.

Fig. 34g zeigt das Widerlager 23 von oben. Wir sehen die Schlitzöffnung 23a und die Bohrung 23b zur Aufnahme und Widerhaltung der Hülle von Bremsleitung 24.

**[0022]** Fig. 35 zeigt einen Parkrahmen als Option, wie er verwendet werden könnte, um den nicht benutzten Vorderradrahmen FW zwischenzulagern. Zum absetzen des Vorderradrahmen FW vom Basisrahmen DU fährt man diesen FW mit dem noch angekoppelten Basisrahmen DU in den Parkrahmen und verriegelt ihn FW mit dem Schwenkhaken 37. Nun kann die Basiskupplung 1 von der Vorderradrahmen-Kupplung 2 entriegelt und gemäss Fig. 6 abgezogen werden. Der Vorderradrahmen FW kann hier sodann einsatzbereit deponiert verbleiben. Zum Ankuppeln eines Vorderradrahmen FW wird der Basisrahmen DU an diesen im Parkrahmen stehenden Vorderradrahmen FW in leicht nach hinten geneigter Position herangefahren und gemäss Fig. 6 angekuppelt. Nach der Verriegelung der Kupplung 1/2 wird der Schwenkhaken 37 mit dem Griff 36 aus dem Bereich hinter dem Vorderradrahmen FW herausgeschwenkt auf die Hakenaufgabe 39. Der Vorderradrahmen FW ist somit hinten frei und kann aus dem Parkrahmen herausgefahren werden.

**[0023]** Fig. 36 bis Fig. 40 zeigen einige unkonventionelle Geräteträgerrahmen und ihre Funktionen. Anstelle eines Lastenrahmens wird hier ein Geräteträgerrahmen GT mit verschiedenen Funktionen angekuppelt. So ein Geräteträgerrahmen GT ist von Vorteil als zweispuriges Fahrzeug aufgebaut.

Fig. 36 zeigt eine Grundkonstruktion von einem solchen Geräteträgerrahmen GT. So ein Geräteträgerrahmen GT kann mit verschiedenen Gerätekonstruktionen bestückt werden.

Fig. 37 zeigt einen Geräteträgerrahmen GT mit einem schwenk- und vertikal verschiebbaren Räumschild zu einem Schneepflug SP ausgebaut.

Fig. 38 zeigt einen Geräteträgerrahmen GT mit einer schwenk- und vertikal verschiebbaren Walzenbürste zu einem Bürstenwagen BW zur Platzreinigung ausgebaut. Die Bürste kann von einem Vorderrad oder einem Fremdmotor angetrieben werden.

Fig. 39 zeigt einen Geräteträgerrahmen GT mit einem vertikal verschiebbaren Mähbalken zu einem Rasenmäher RM ausgebaut. Der Mähbalken kann von einem Vorderrad oder einem Fremdmotor angetrieben werden.

Fig. 34 zeigt einen Geräteträgerrahmen GT mit einem Bunker und einem Drillbalken zu einer Sämaschine ausgebaut. Der Drillbalken kann von einem Vorderrad oder einem Fremdmotor angetrieben werden. Mit solch einem Fahrzeug könnte im Gartenbau Saatgut und Dünger ausgebracht werden. Der Haus- und Platzwart könnte ein solches Fahrzeug im Winterdienst als Tausalz- und Sandstreugerät einsetzen.

**[0024]** Fig. 41 bis Fig. 45 zeigen einige Optionen, wie der Lastenrahmen zu einem Handwagen umgebaut werden kann. Das kann durchaus wünschenswert sein, wenn man nicht die ganze Transportroute mit der Fahrzeug-Kombination Basisrahmen DU/Lastenrahmen Lx absolvieren kann. So kann man z.B. mit der Fahrzeug-Kombination DU/Lx zum Grossmarkt fahren, wo man nun den Lastenrahmen Lx vom Basis-/Fahrerrahmen DU abkuppelt und zu einem Handwagen umbaut. Mit diesem kann man nun in den Ladenraum hineinfahren, sofern dies von der Firma erlaubt wird, und seine Einkäufe erledigen. Wieder draussen, baut man den Handwagen in den vorherigen Zustand des Lastenrahmen Lx zurück, kuppelt ihn an den Basisrahmen DU und setzt seine Arbeit fort. Aber auch im Garten und sonstigen Grünflächen sowie überall, wo es nicht ratsam ist, mit einer Fahrzeug-Kombination DU/Lx herumzufahren, kann so ein zu einem Handwagen umgebauter Lastenrahmen Lx willkommene Dienste erweisen. Für Bauarbeiten wie Beton- und Aushubtransporte wohl eher nicht, weil die Vorderrad-Aufhängung zum einen nicht unbedingt für schwere Lasten ausgelegt ist und diese bei einem vornüberkippen auch allfälligen Schaden nehmen könnte.

Zum Umbau zu so einem Handwagen kann jeder Lastenrahmen Lx benutzt werden, also eine Einspur-Ausführung LS wie auch eine Zweispur-Ausführung LT oder LA. Um so einen Umbau zu ermöglichen, muss der jeweilige Lastenrahmen Lx entsprechend eingerichtet sein. Die Schubdeichsel 6 und deren Stützstrebe 7 müssen demontierbar an diesen Lx angebracht sein. Das vordere Ende der Schubdeichsel 6 ist mit einem Lastabnehmer 46a ausgerüstet, welcher sich im Lastenrad-Betrieb auf das Widerlager 46b abstützt. Ein weiterer Teil der Last wird über die Stütznocken 44a auf das Stützlager 44c am oberen Ende von der Stützstrebe 7 abgegeben. Zusätzlich ist am unteren hinteren Ende von dem Lastenrahmen Lx eine Erweiterung mit einer Öffnung 45a für einen Verriegelungsbolzen 11 angebracht. Desgleichen hat auch die Schubdeichsel 6 eine solche Öffnung 45b für einen Verriegelungsbolzen 11. Über diese Öffnungen 45a/-b wird die Schubdeichsel 6 mithilfe eines Verriegelungsbolzen 11 mit dem Lastenrahmen Lx verriegelt. Die Verriegelung 45x/11 kann anstelle der Öffnungen 45x und dem Erweiterungsanbau auch aus einem von oben bedienbaren Schnapphaken bestehen, so dass er auch von älteren und/oder nicht mehr so gelenkigen Personen bedient werden kann.

Zum Umbau eines derart eingerichteten Lastenrahmen Lx wird die entsprechend konstruierte Schubdeichsel 6 mit deren Stützstrebe 7 von diesem Lastenrahmen Lx abgekuppelt. An ihre 6/7 Stelle wird ein entsprechend dem gewünschten Handwagen konstruierter Erweiterungsanbau angebracht.

Fig. 41 bis Fig.43 zeigen Optionen für Erweiterungsanbauten, welche weitgehend im Stehen an den Lastenrahmen Lx angebracht werden können. Sie könnten speziell für ältere Menschen oder Menschen mit Mühe beim Bücken ideal sein. Jedoch werden sie auch ein entsprechendes Gewicht aufweisen.

Die Montage dieser Erweiterungsanbauten erfolgt bei jeder grundsätzlich auf dieselbe Weise. Der entsprechende Erweiterungsanbau wird mit seinem Verriegelungsdorn 44b unter den Stütznocken 44a nach vorn und gleich darauf nach oben an diese 44a hin verschoben. Dann wird das untere Ende mit der Öffnung 45c mit dem Lastenrahmen Lx in Kontakt gebracht. Nachdem dieser Kontakt erstellt ist, kann der Erweiterungsanbau mit dem Verriegelungsbolzen 11 durch die Öff-

nungen 45a/-c mit dem Lastenrahmen Lx verriegelt werden. Bei einer Verriegelung mit einem Schnapphaken kann diese Verriegelung automatisch erfolgen. Die einzelnen Spezifikationen sind in Fig. 41 bis Fig. 43 näher beschrieben.

Fig. 41 zeigt einen Lastenrahmen LS als Schubkarre. Für diese Fahrzeugart verfügt der gewählte Erweiterungsanbau 41 über zwei Holme 50a. Diese 50a können in der Höhe und allenfalls in der Weite verstellbar sein. Zudem hat es eine feststehende Parkstütze zum Absetzen der Schubkarre auf dem halben Normalniveau, so dass der Lastenrahmen beim Schieben von Hand in einer einigermaßen horizontalen Lage bewegt werden kann. Es kann aber auch die Standard-Stütze weiterverwendet werden, jedoch muss dann die Lastenrahmen-Schubkarre beim Fahren höher angehoben werden, wodurch die Ladefläche eine Neigung nach vorne einnimmt. Zudem verfügt dieser Erweiterungsanbau 41 über eine Lenksäulesperre 47, welche über einen entsprechenden Nocken oder Riegel auf der Lenksäule an entsprechender Stelle diese blockiert und am Drehen hindert, wodurch das Vorderrad geradeaus gehalten und am Schwenken gehindert wird. Selbiges gilt analog auch bei einer Zweispur-Ausführung für beide Vorderräder.

Fig. 42 zeigt einen Lastenrahmen LS als Handwagen mit Heck-Lenkung. Für diese Fahrzeugart verfügt der gewählte Erweiterungsanbau 42a über einen Handführbügel 50b. Dieser 50b kann in der Neigung verstellbar sein. Am unteren Ende von dem Erweiterungsanbau 42a sind zwei frei-nachlaufende Lenkrollen 49a angebracht. Auch dieser Erweiterungsanbau 42a verfügt wie Fig. 41 über eine Lenksäulesperre 47.

Fig. 43 zeigt einen Lastenrahmen LS als Handwagen mit Front-Lenkung. Für diese Fahrzeugart hat der gewählte Erweiterungsanbau 43a keine Handführ-Konstruktion. Am unteren Ende von dem Erweiterungsanbau 43a sind zwei feststehende Laufrollen 49b angebracht. Eine Lenksäulesperre gibt es hier nicht. Das Vorderrad bei einer LS, respektive die beiden Vorderräder an einer LT oder LA mit Achsschenkel-Lenkung werden hier zur Fahrzeug-Lenkung gebraucht und dürfen daher nicht am Schwenken gehindert werden. Die Lenkung erfolgt in dieser Option mit dem Lenker 14e gemäss Fig. 6, Fig. 9 und Fig. 21. Bei einer Option mit einer Lenker-Version gemäss Fig. 29 muss eine Ersatz-Lenkerhälfte als rechte Lenkerhälfte 14b eingesetzt werden. Bei einer Option mit einer Lenker-Version gemäss Fig. 31 und Fig. 32 kann eine solche Ersatz-Lenkerhälfte als rechte Lenkerhälfte 14b nur mit einer Spezial-Konstruktion unter einigem bis viel Aufwand eingesetzt werden. Bei einer Option mit einer Lenker-Version gemäss Fig. 33 muss ein Lenker mit Vorderrad-Bremshebel und einem Bremsleitung-Verbinder gemäss Fig. 34 eingesetzt werden. Zur Montage eines solchen Lenkers muss die passive Lenkerkupplung 14i entsprechend konstruiert sein.

Fig. 44 und Fig. 45 zeigen die Optionen in Fig. 42 und Fig. 43 in je einer leichteren Ausführungen. Der Umbau wird hier am Lastenrahmen LS in dessen unteren Bereich mit einem Erweiterungsschemel 42b/43b durchgeführt. Diese 42b/43b sind in einer leichteren Ausführung konstruiert. Sie 42b/43b sind dadurch auch leichter zum Mitnehmen und einfacher zum Verstauen. Dafür jedoch sind sie 42b/43b nicht so bequem zu montieren wie die schwere Ausführung 42a/43a in Fig. 42 und Fig. 43. Man kann sie 42b/43b nur in gebückter, kauender oder gar kniender Haltung unter den Lastenrahmen LS einschieben und verriegeln. Zur Verriegelung kann man es deshalb auch gleich bei der einfachen Lösung mit den Öffnungen 45x und einen Verriegelungsbolzen 11 belassen.

Die Montage dieser Erweiterungsschemel 42b/43b erfolgt bei beiden Optionen grundsätzlich auf dieselbe Weise. Der entsprechende Erweiterungsschemel 42b/43b wird mit der Schemelfixiergabel 52 unter den entsprechend-bereitstehenden Lastenrahmen LS in dafür vorgesehene Führungen eingeschoben und über die Öffnungen 45a/-c und einen Verriegelungsbolzen 11 mit diesem LS verriegelt. Die einzelnen Spezifikationen sind in Fig. 44 und Fig. 45 näher beschrieben.

Fig. 44 zeigt einen Lastenrahmen LS als Handwagen mit Heck-Lenkung. Für diese Fahrzeugart verfügt der gewählte Erweiterungsschemel 42b über zwei frei-nachlaufende Lenkrollen 49a. Auf seiner Oberseite an geeigneter Position trägt dieser Erweiterungsschemel 42b eine Lenksäulesperre 47. Ihre 47 Funktion ist in Fig. 41 beschrieben. Separat dazu hat es eine Handführ-Vorrichtung 50x. Diese Handführ-Vorrichtung 50x kann am Lenkkopf 15 angebracht werden. Hierfür ist der Führstocksockel 51 x an seiner Führstockplatte 51a beiderseits mit je einem Führstockfixierbügel 51b erweitert. Diese 51b werden zur Montage am Lenkkopf 15 über dessen Kupplungsplatte 1a geschoben. Die Verriegelung von Führstocksockel 51x über die Führstockplatte 51a und die Kupplungsplatte 1a mit dem Lenkkopf 15 wird auf dieselbe Weise durchgeführt wie bei einem Basisrahmen DU gemäss Fig. 6, Fig. 9 und Fig. 21. Am Führstocksockel 51x ist der Führstockholm 50d angebracht. Dieser 50d kann in der Neigung verstellbar sein. An seinem 50d oberen Ende ist er mit einer Führ-/Lenkstange 50c versehen.

Fig. 45 zeigt einen Lastenrahmen LS als Handwagen mit Front-Lenkung. Für diese Fahrzeugart verfügt der gewählte Erweiterungsschemel 43b über zwei feststehende Laufrollen 49b. Eine Lenksäulesperre gibt es hier nicht. Das Vorderrad bei einer LS, respektive die beiden Vorderräder an einer LT oder LA mit Achsschenkel-Lenkung werden hier zur Fahrzeug-Lenkung gebraucht und dürfen daher nicht am Schwenken gehindert werden. Die Lenkung erfolgt in dieser Option mit dem Lenker 14e gemäss Fig. 6, Fig. 9 und Fig. 21. Bei einer Option mit einer anderen Lenker-Version werden Lösungen verlangt, wie sie in Fig. 43 beschrieben sind.

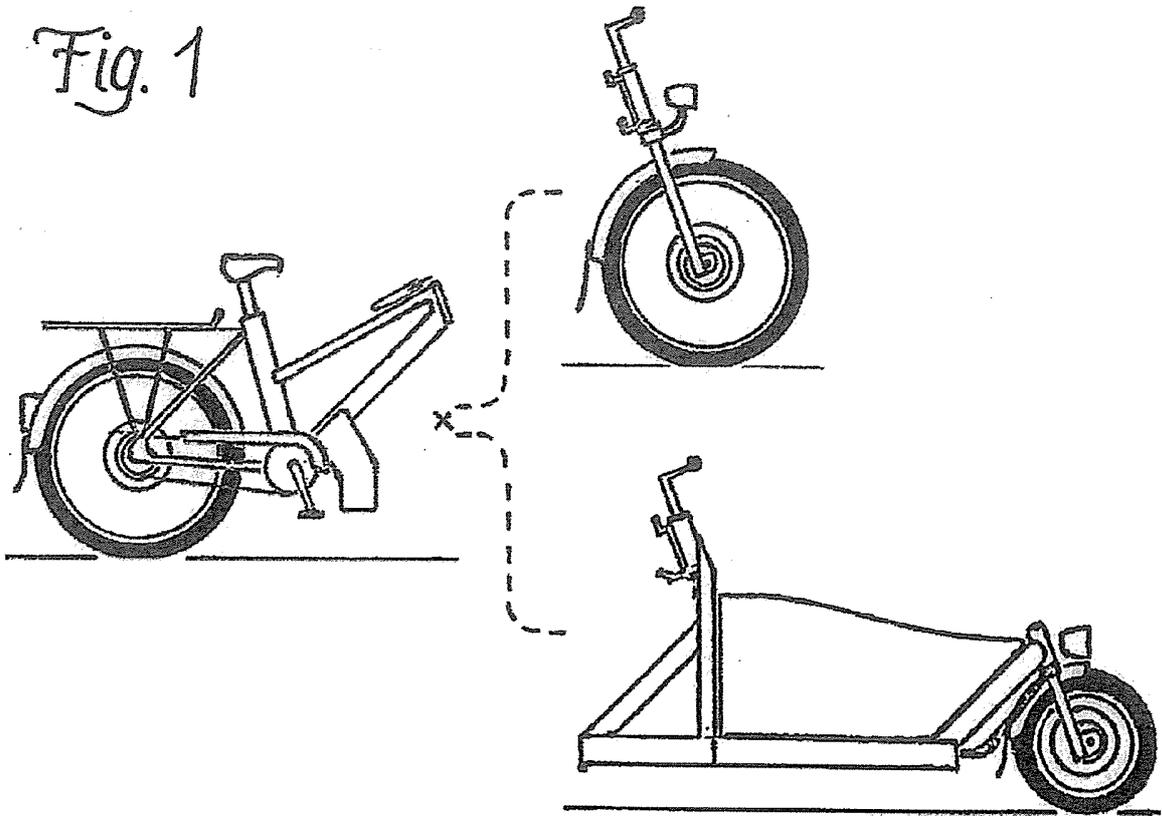
## Patentansprüche

1. Eine Umtausch-Vorrichtung für den Umbau von einem Fahrrad mit einem konventionell-gestalteten Fahrradrahmen zu einem Frontlastenrad und zurück, dadurch gekennzeichnet, dass ein damit ausgerüstetes Fahrrad in der als Fahrrad aufgebauten Konfiguration in Funktion, Aussehen und Gebrauch einem konventionellen Fahrrad weiterhin entspricht.
2. Eine Umtausch-Vorrichtung gemäss Patentanspruch 1 mit grossflächig-verteilter Lastaufnahme, dadurch gekennzeichnet, dass sie im Einsatz als Transportrad aus zwei vertikal möglichst weit voneinander liegenden Befestigungs-Konstruktionen besteht.

## CH 708 860 A2

3. Eine Umtausch-Vorrichtung gemäss Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Befestigungs-Konstruktion das Gewicht des Front-Laderahmens in kürzest-möglicher Distanz vor dem Tretlager als nächstliegend-möglichen Punkt zum Hinterrad und dessen Fahrbahnkontakt auf den Fahrradrahmen überträgt.
4. Ein konventionell-gestalteter Fahrradrahmen für ein alternierend werkzeuglos umbaubares Fahr-/Lastenrad, gekennzeichnet durch die Integration einer Umtausch-Vorrichtung gemäss Patentanspruch 2 und Patentanspruch 3.
5. Ein alternierend werkzeuglos umbaubares Fahr-/Lastenrad gemäss Patentanspruch 3 und Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Front-Lastenrahmen über eine Deichsel verfügt, welche das Gewicht des Laderahmens analog zu Patentanspruch 3 auf den Fahrradrahmen überträgt.
6. Ein alternierend werkzeuglos umbaubares Fahr-/Lastenrad gemäss Patentanspruch 1 und Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Front-Lastenrahmen analog zu Patentanspruch 2 über zwei vertikal möglichst weit voneinander liegende Befestigungs-Konstruktionen verfügt.
7. Ein alternierend werkzeuglos umbaubares Fahr-/Lastenrad gemäss Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Front-Lastenrahmen analog zu Patentanspruch 2 bis Patentanspruch 6 über zwei vertikal möglichst weit voneinander liegende Befestigungs-Konstruktionen mit dem Fahrradrahmen verbunden wird.
8. Ein alternierend werkzeuglos umbaubares Fahr-/Lastenrad gemäss Patentanspruch 6 mit steter Aufrechterhaltung der Lenkbarkeit, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkkopf und eine allenfalls benötigte Lenksäule immer am austauschbaren Vorderrahmen verbleibt.

Fig. 1



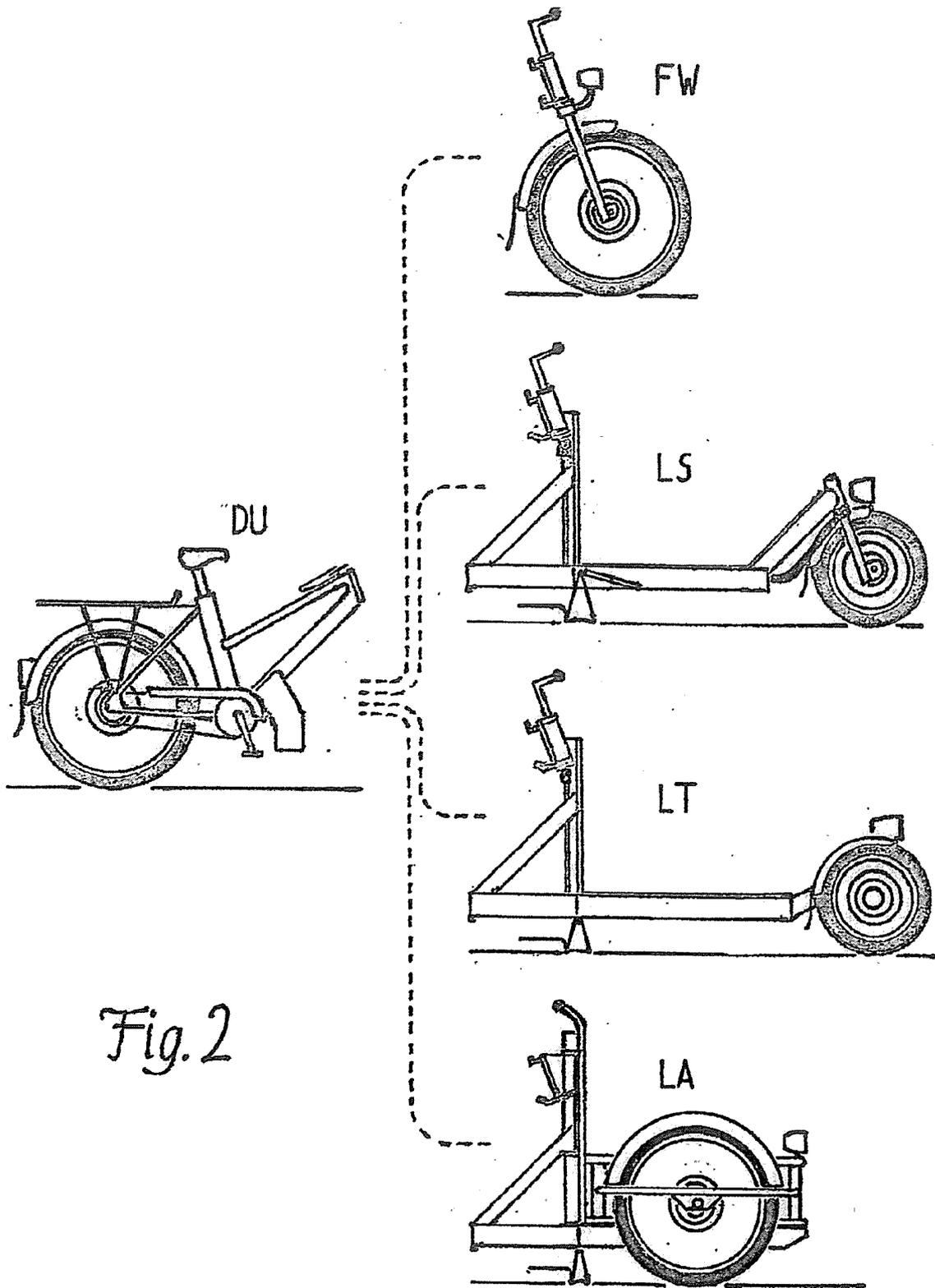


Fig. 2

Fig. 3

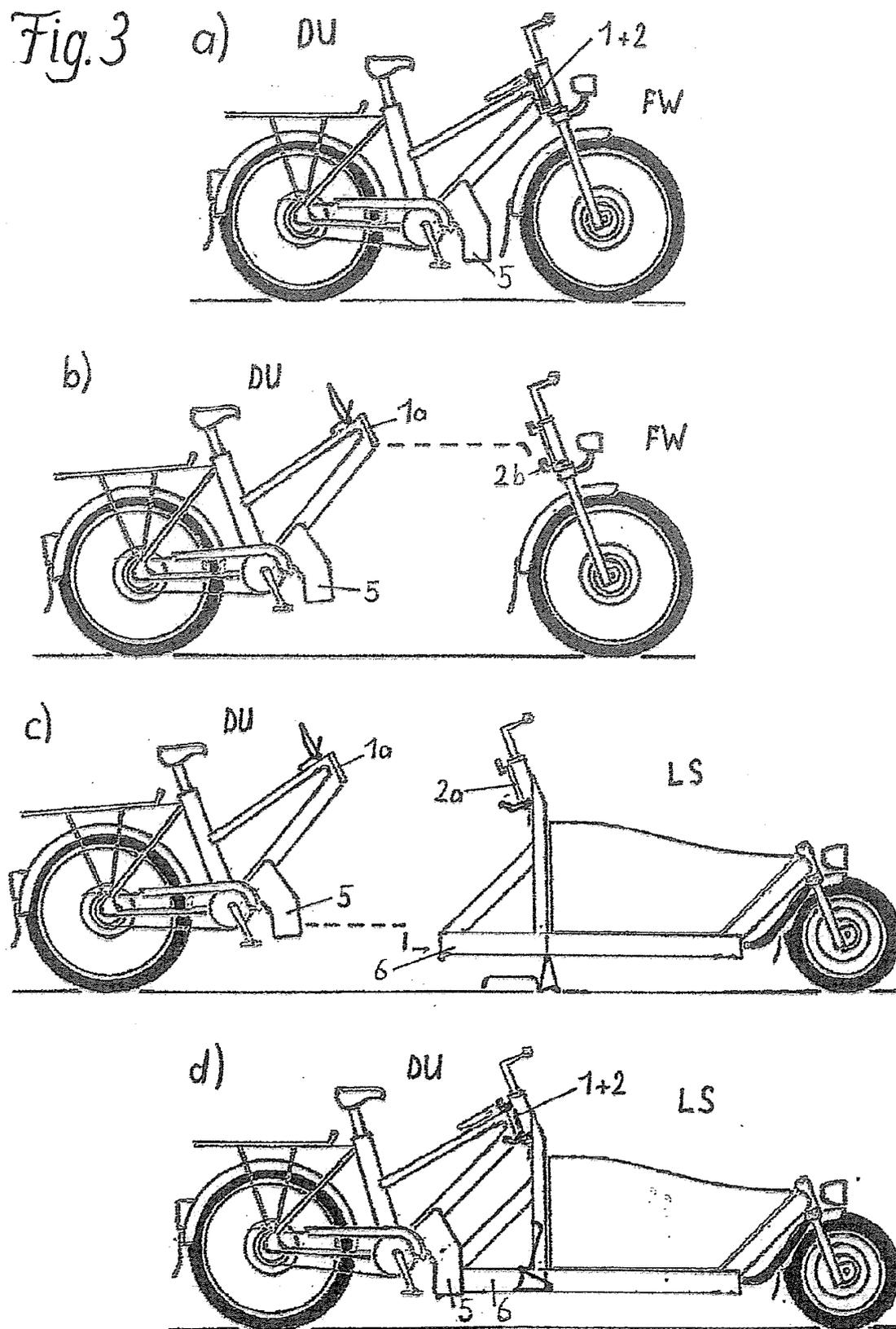
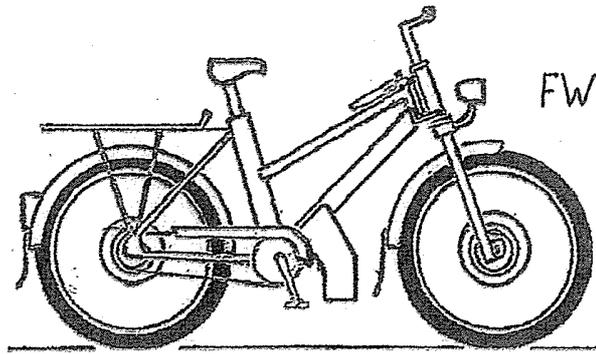
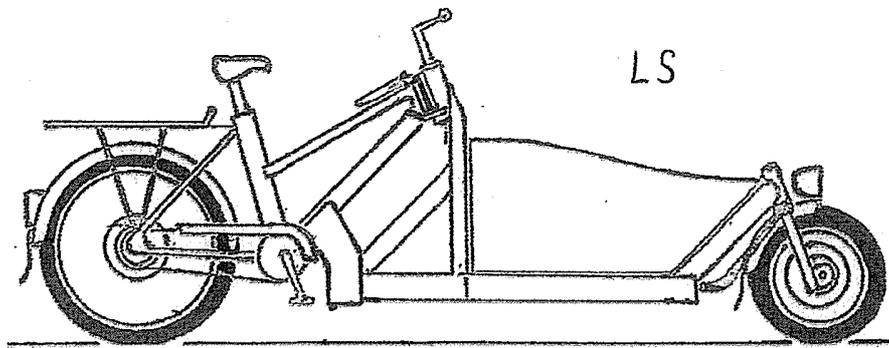


Fig. 4

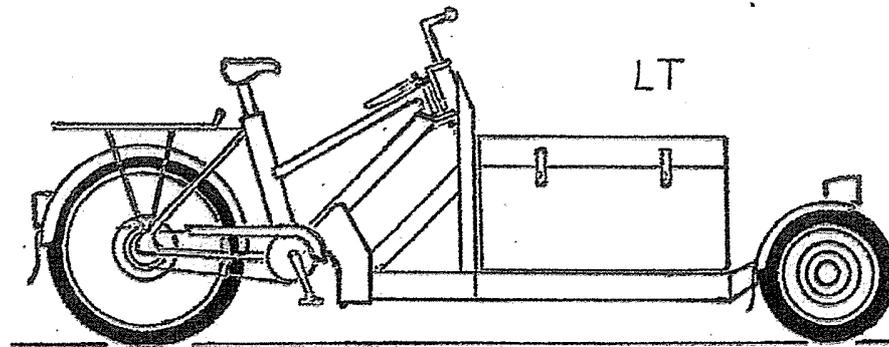
a)



b)



c)



d)

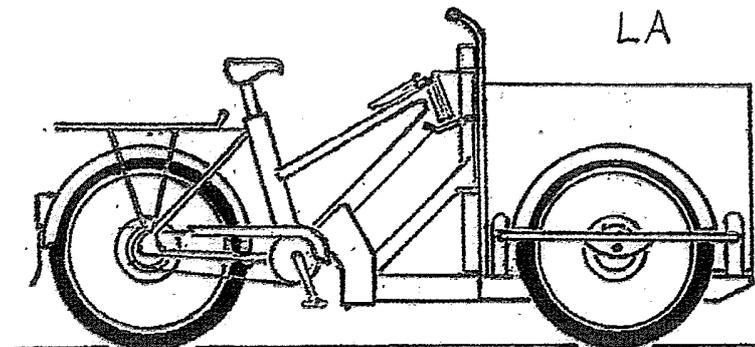


Fig. 5

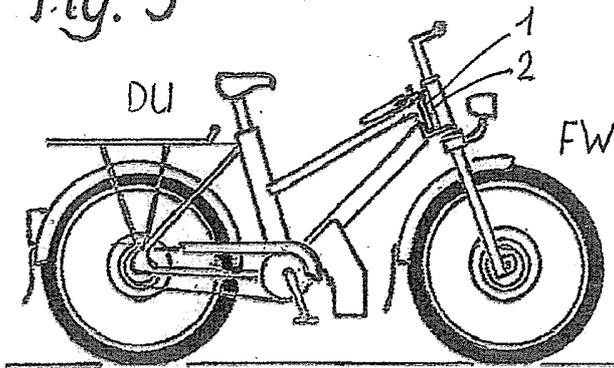
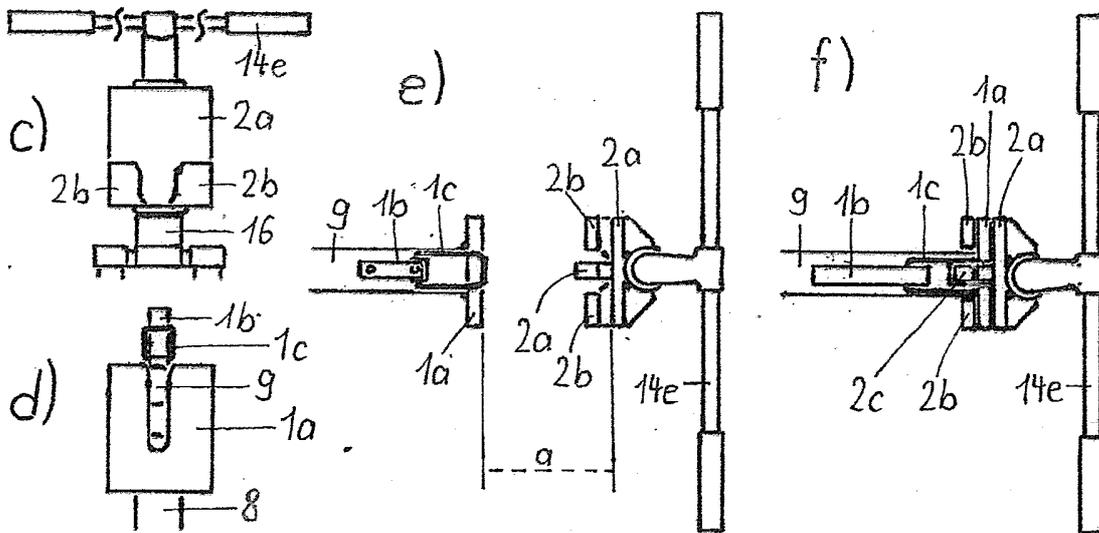
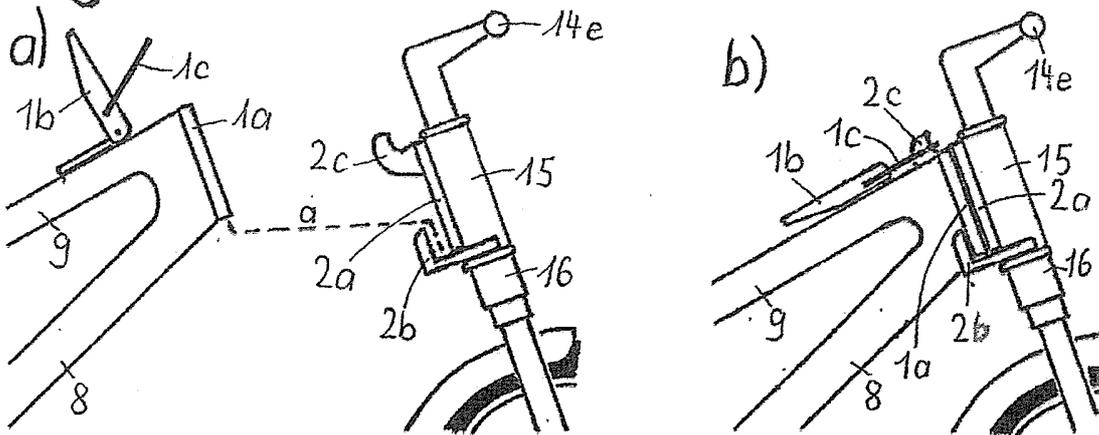
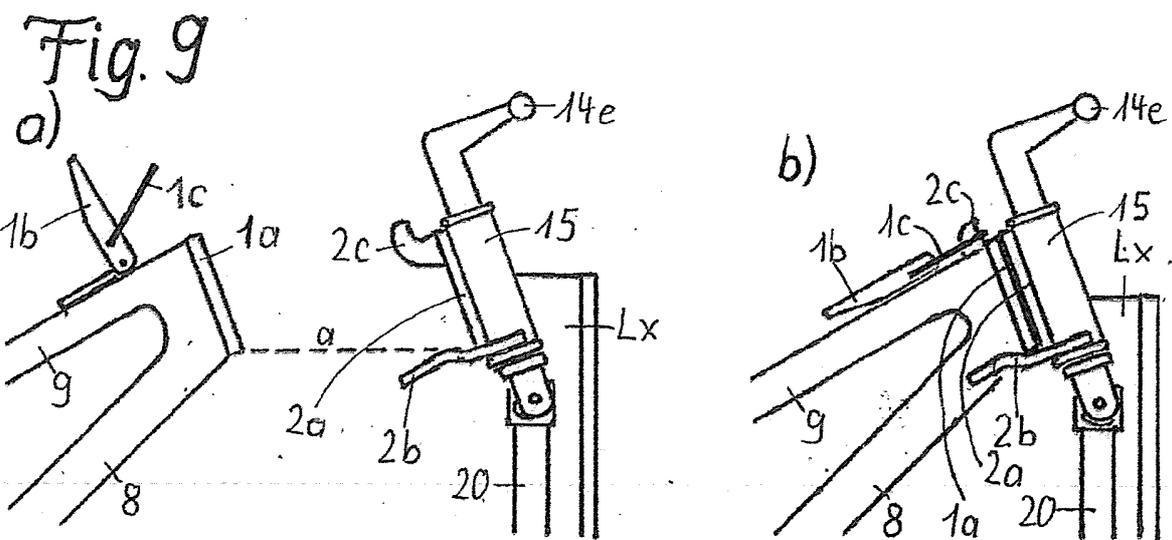
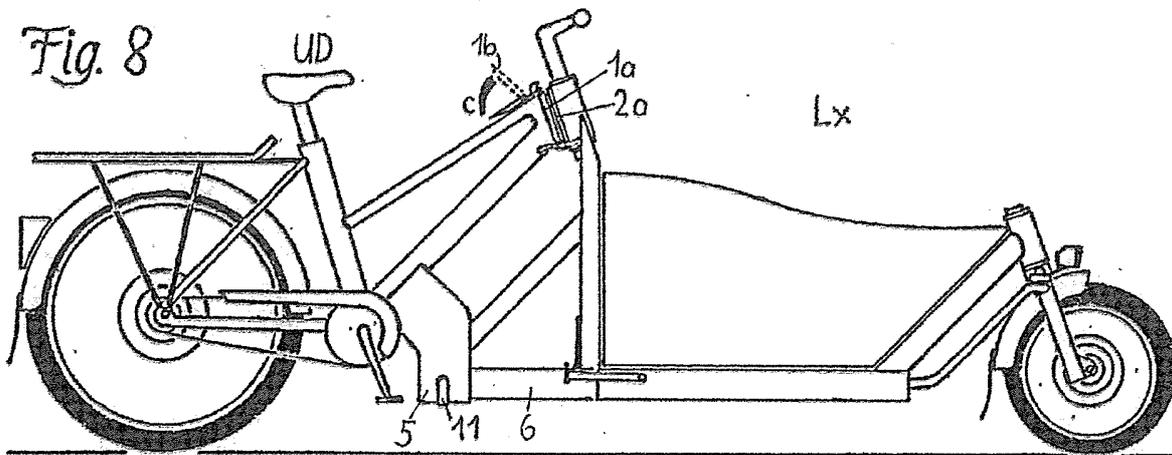
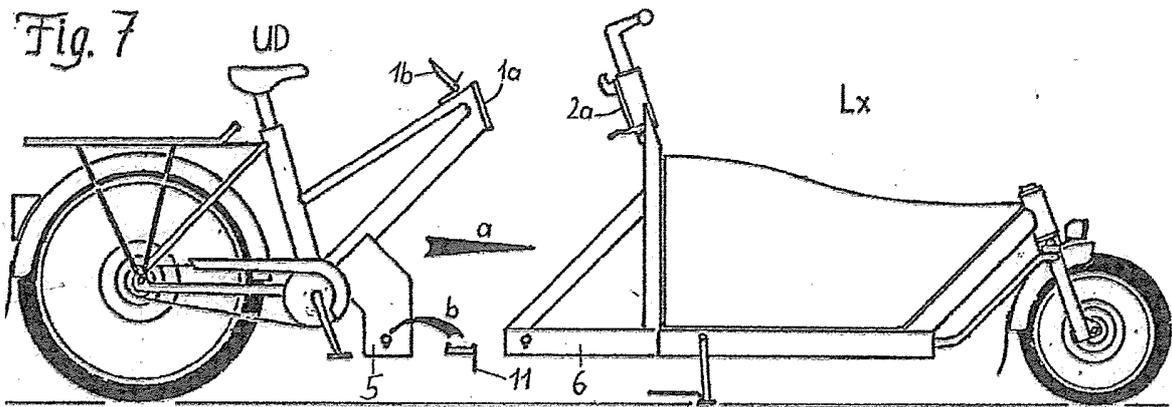


Fig. 6





Fortsetzung von Fig. 9

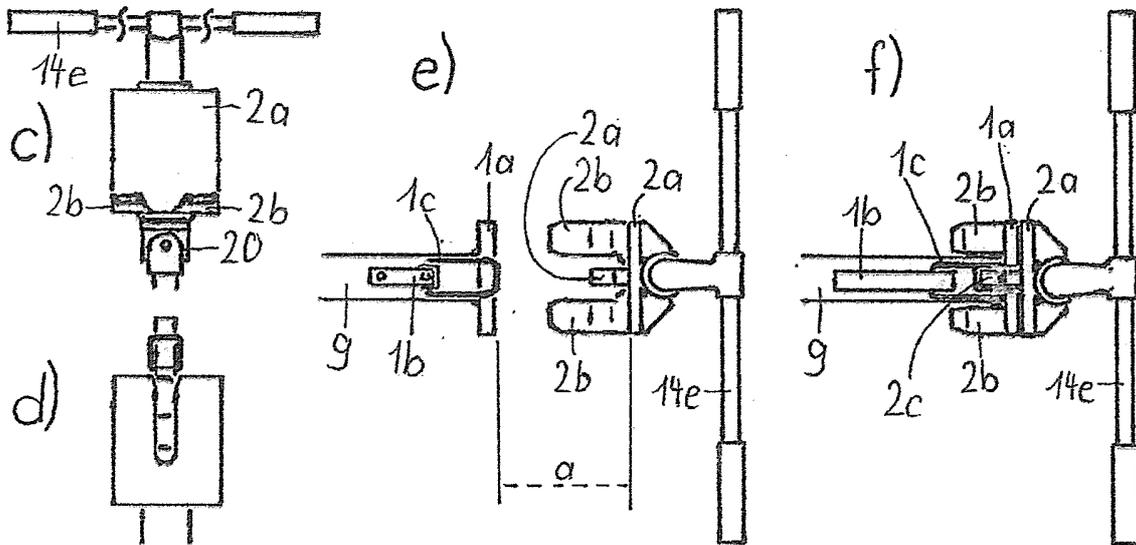


Fig. 10

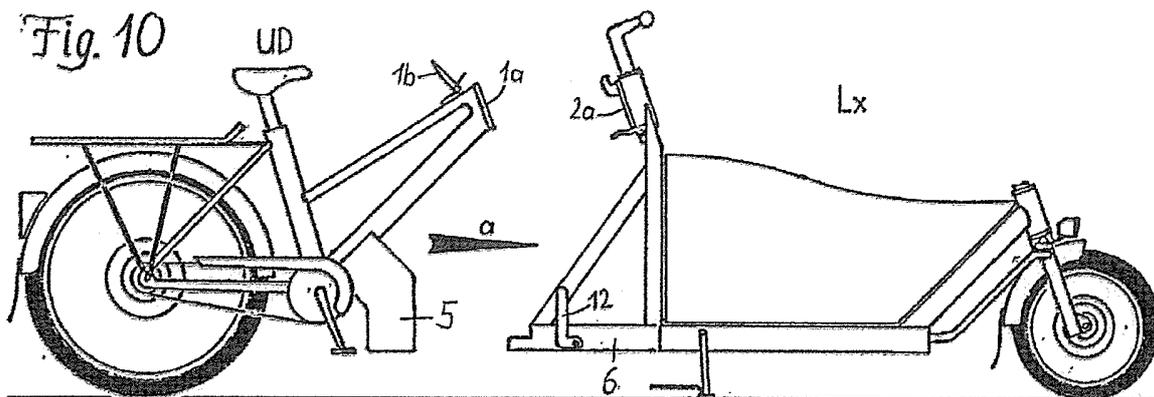
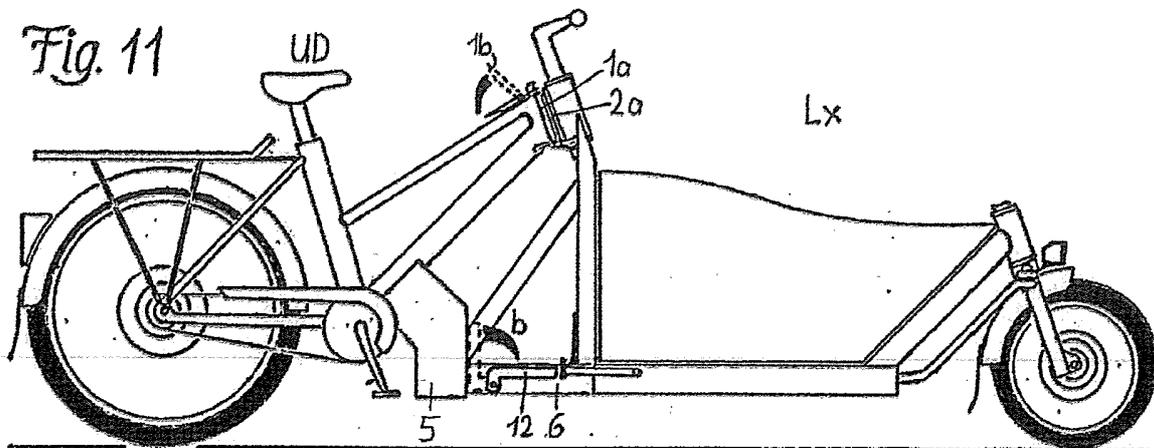


Fig. 11



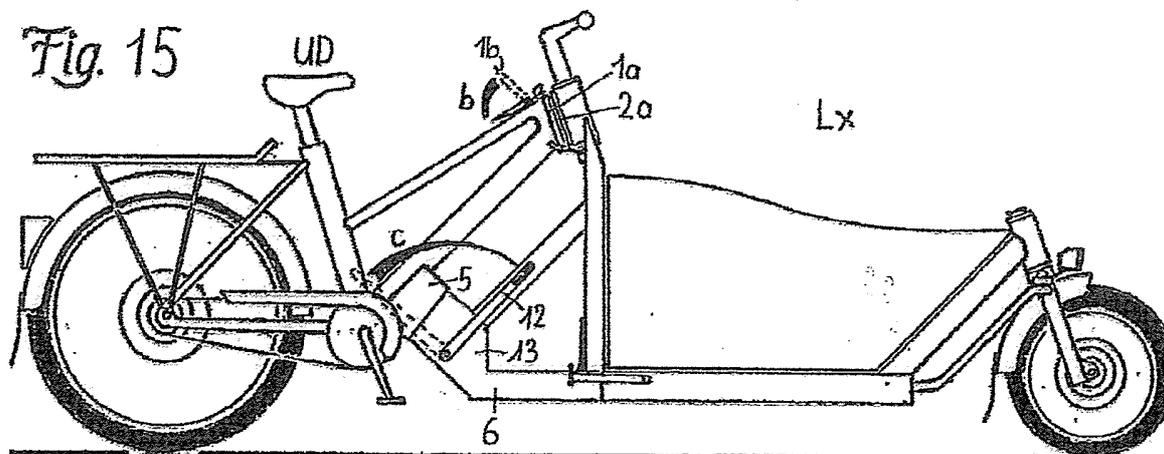
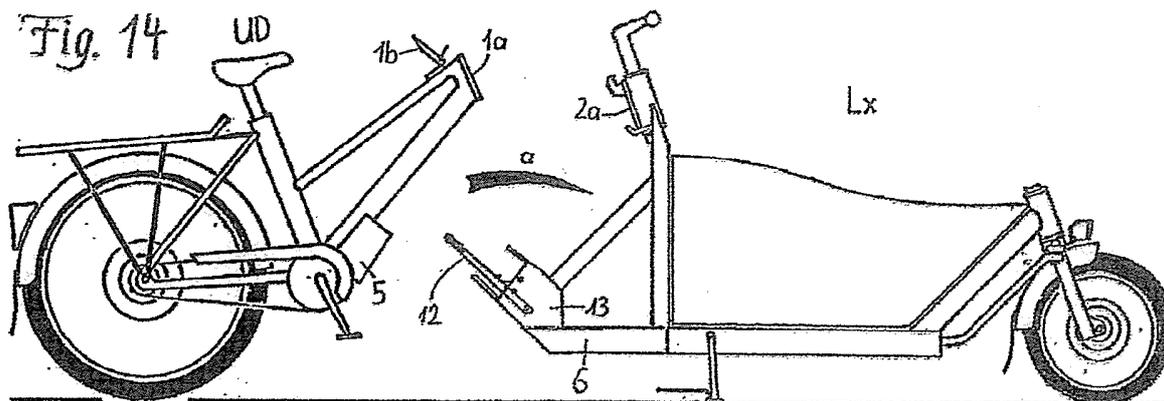
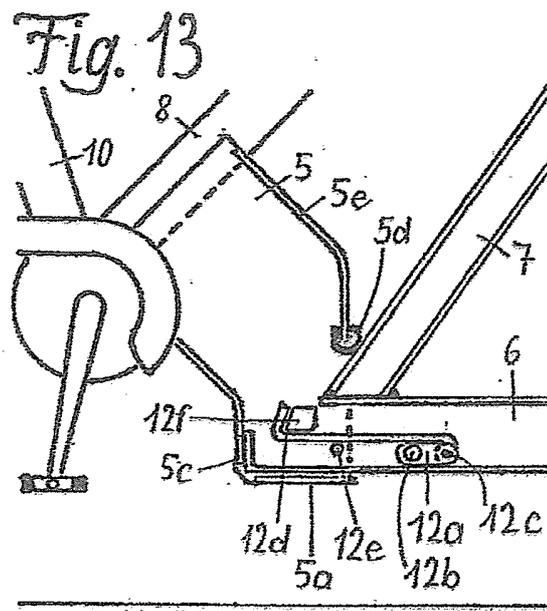
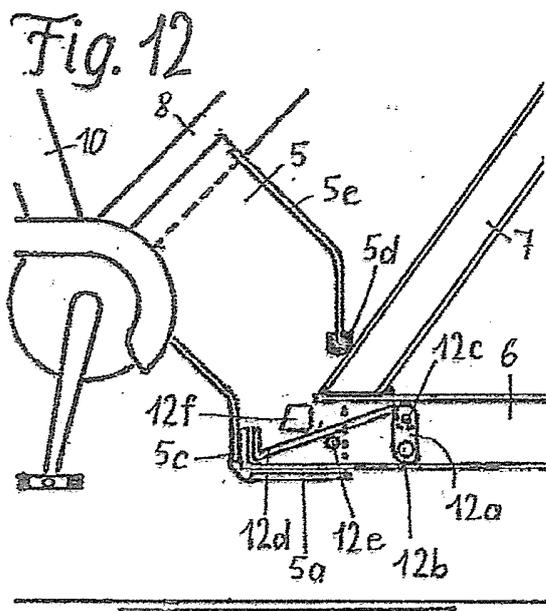


Fig. 16

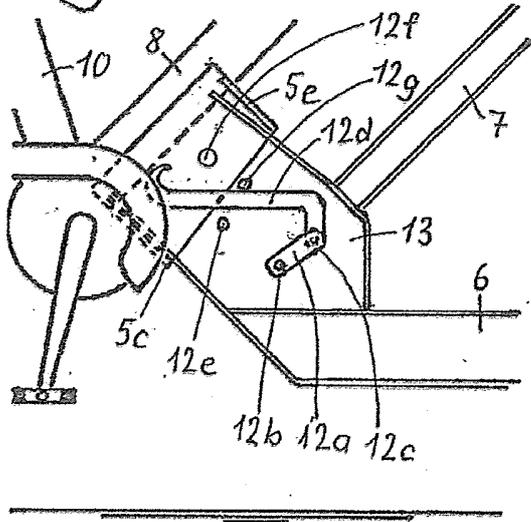


Fig 17

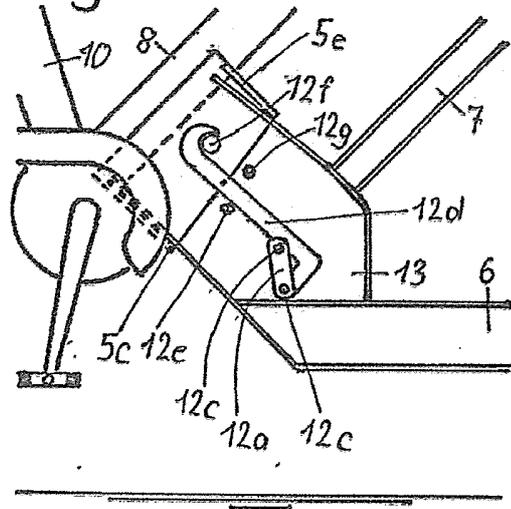


Fig. 18

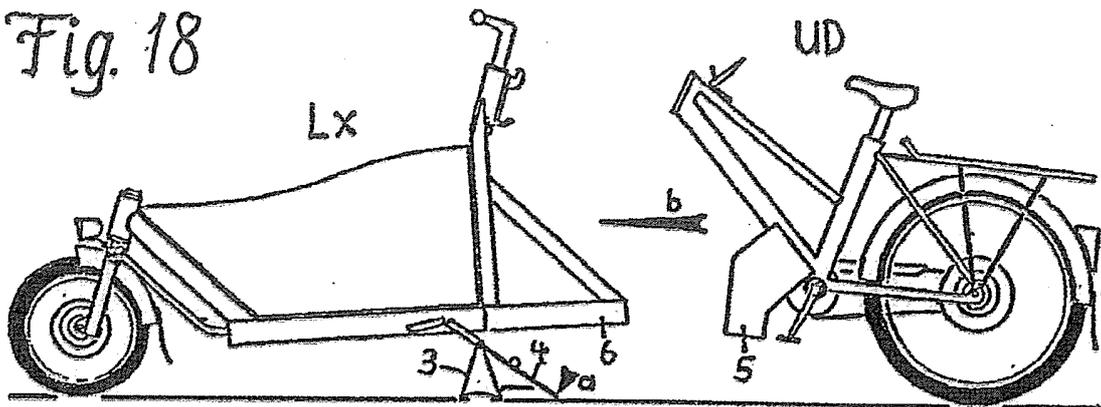


Fig. 19

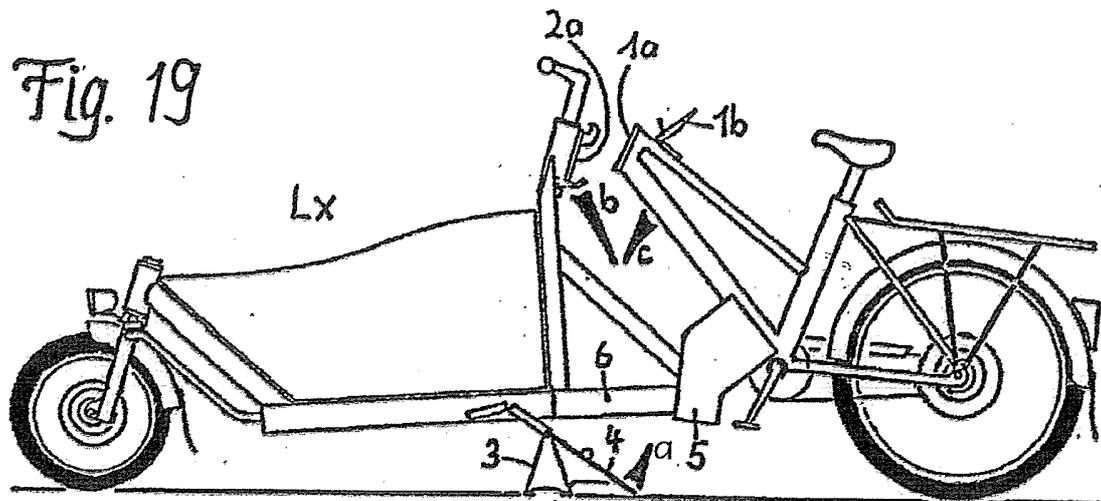


Fig. 20

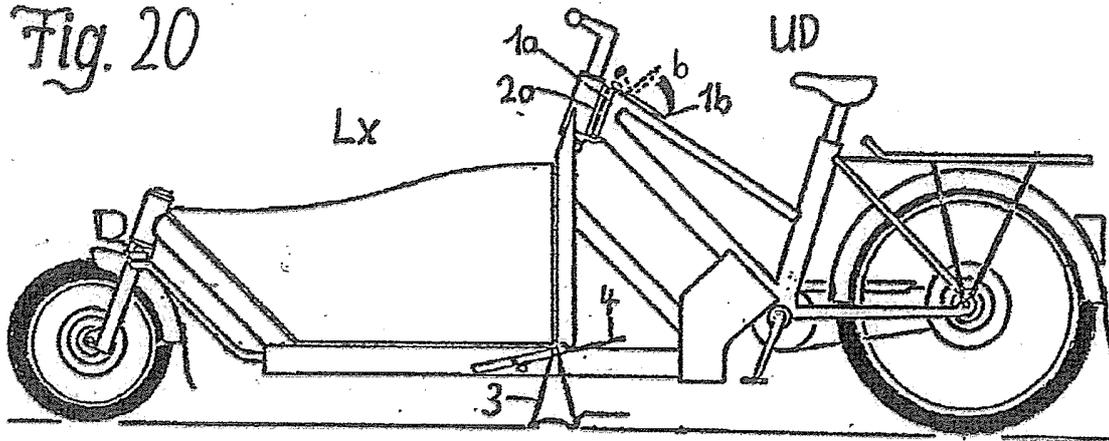


Fig. 21

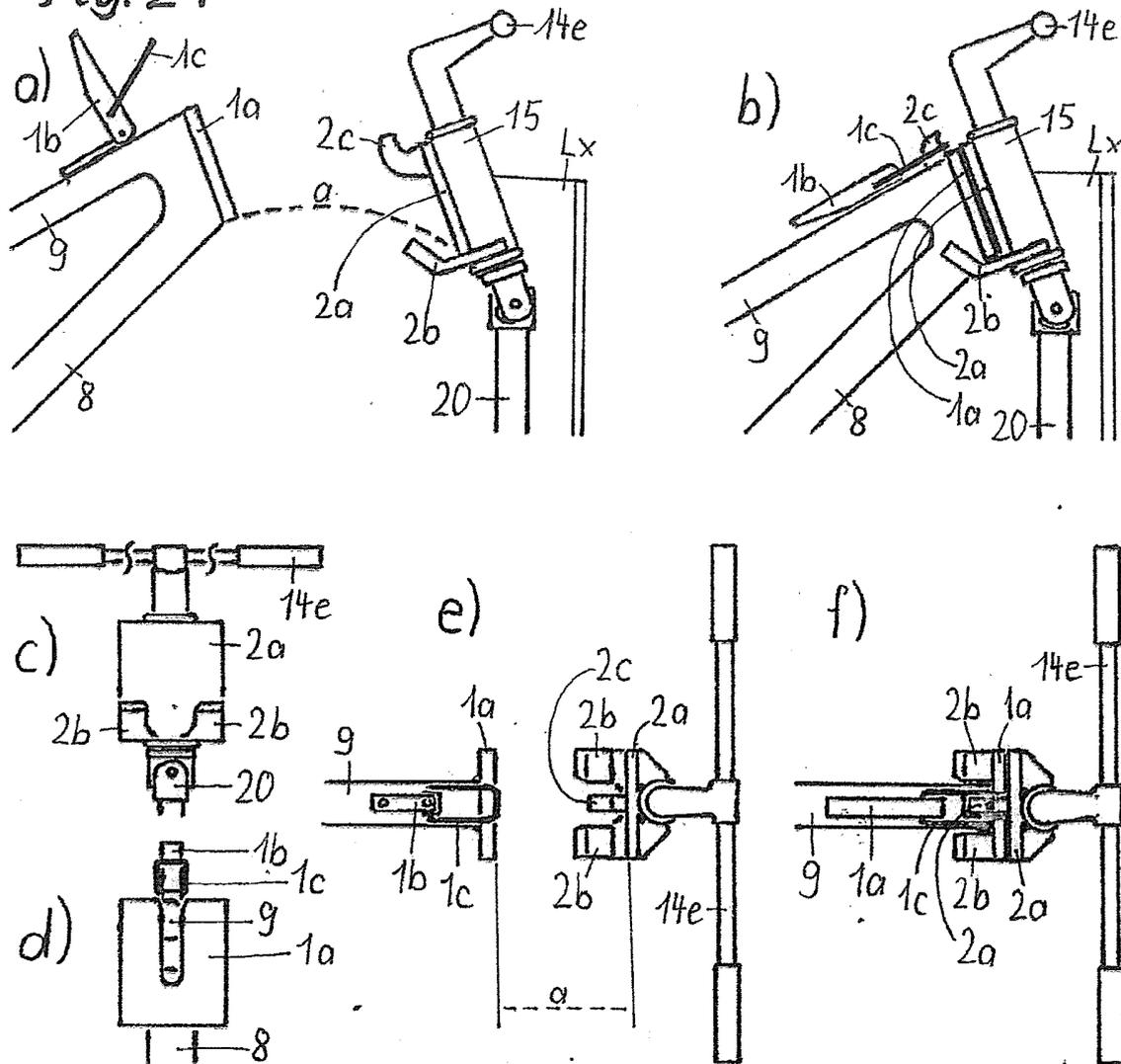


Fig. 22

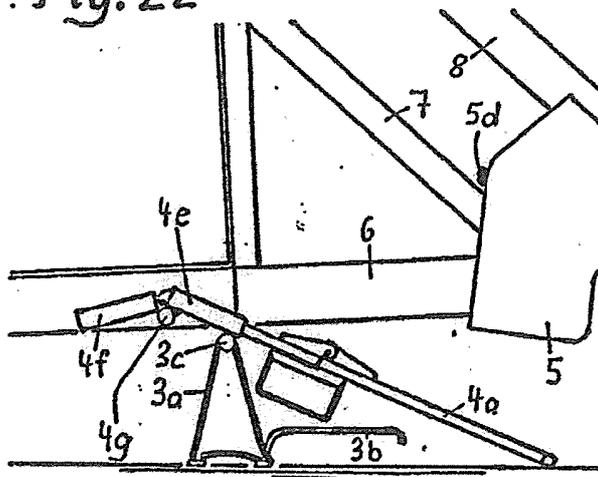


Fig. 23

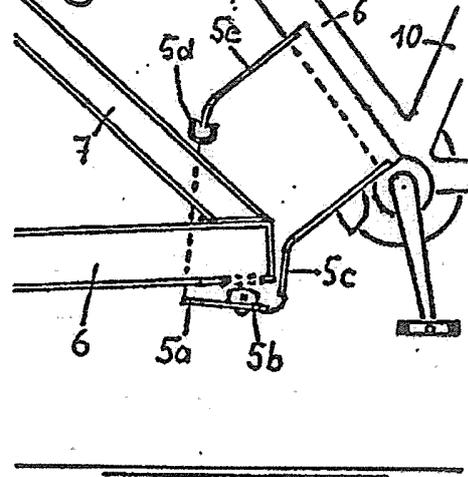


Fig. 24

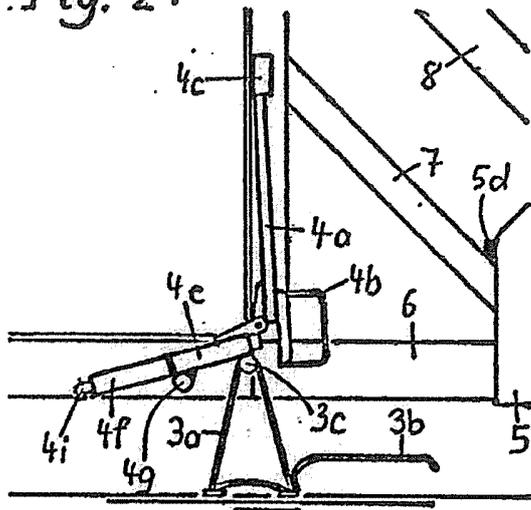


Fig. 25

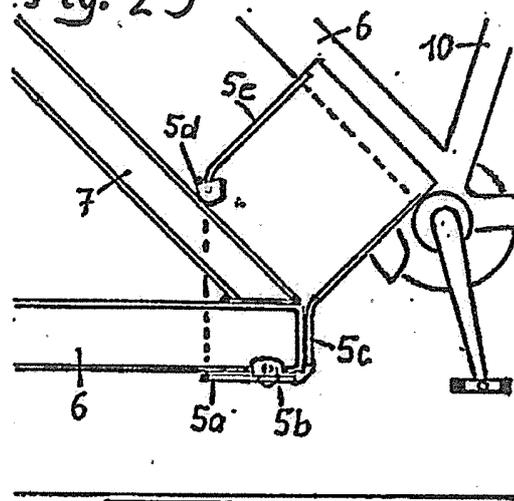


Fig. 26

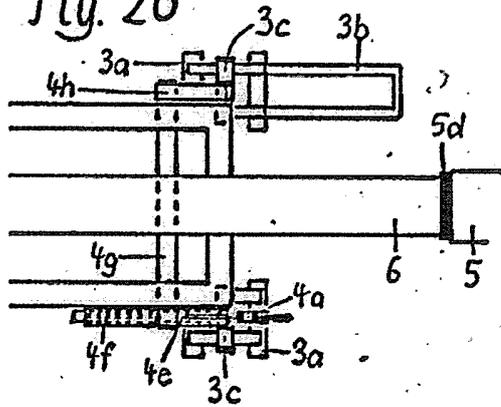


Fig. 27

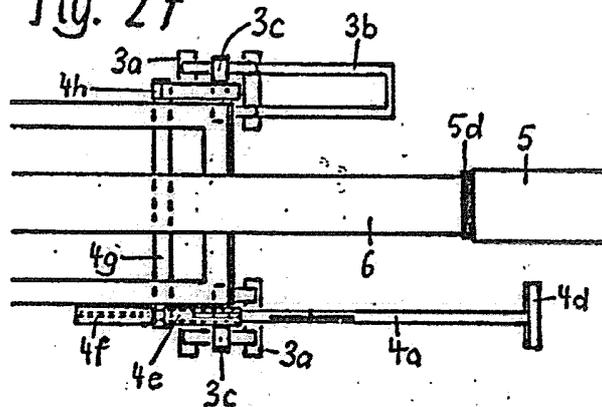


Fig. 28

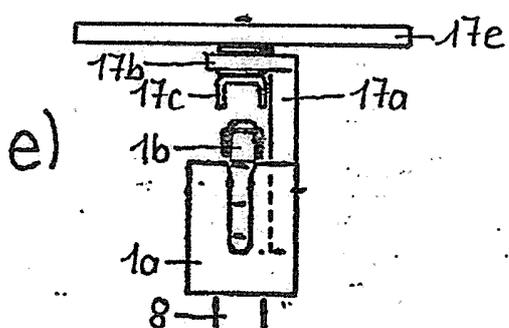
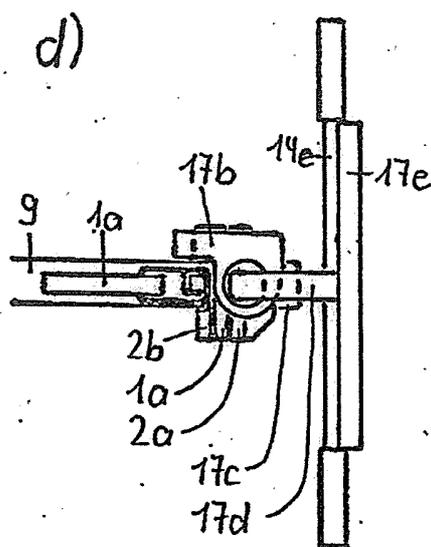
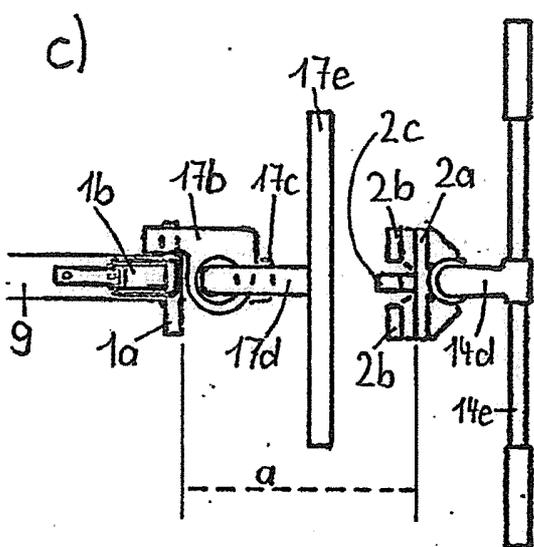
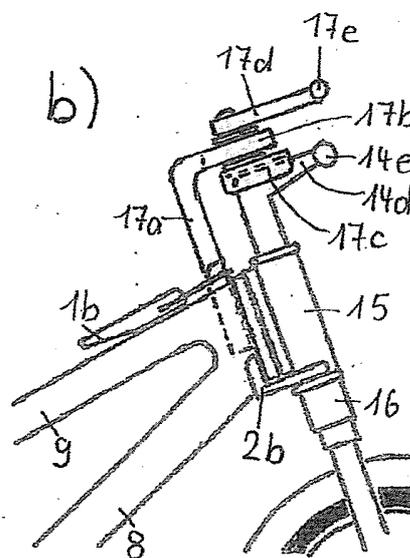
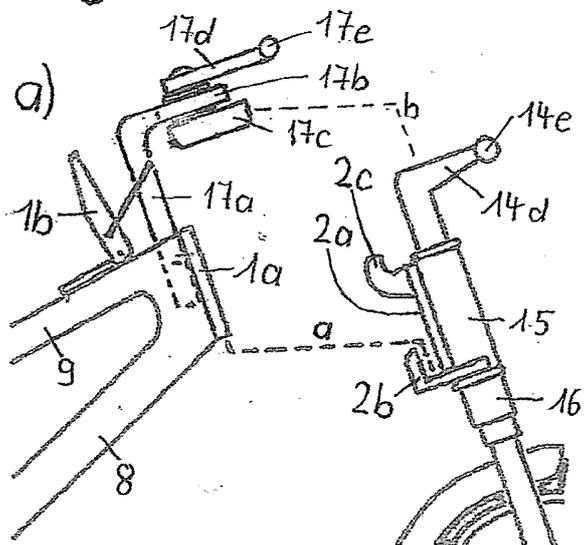


Fig. 29

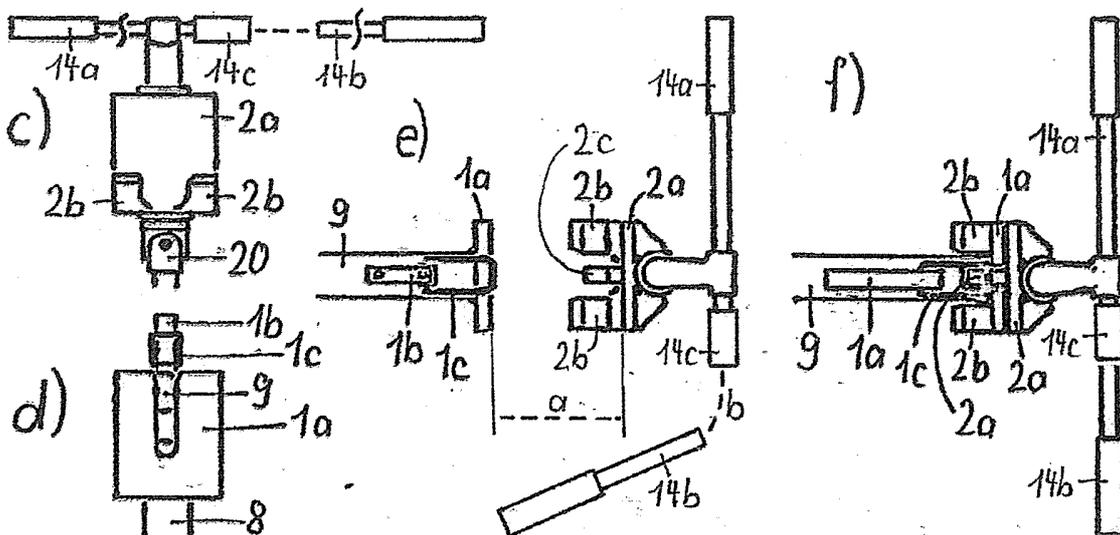
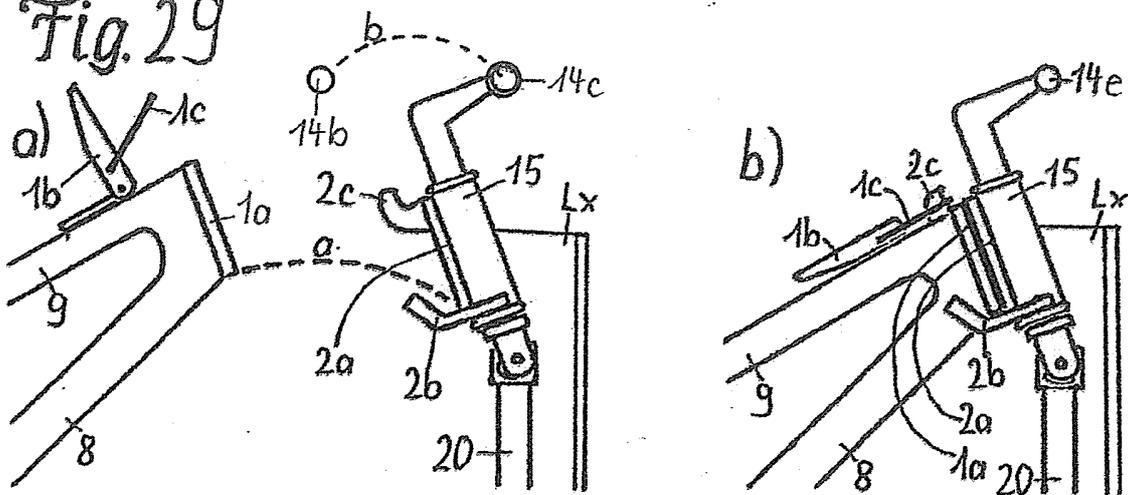


Fig. 30

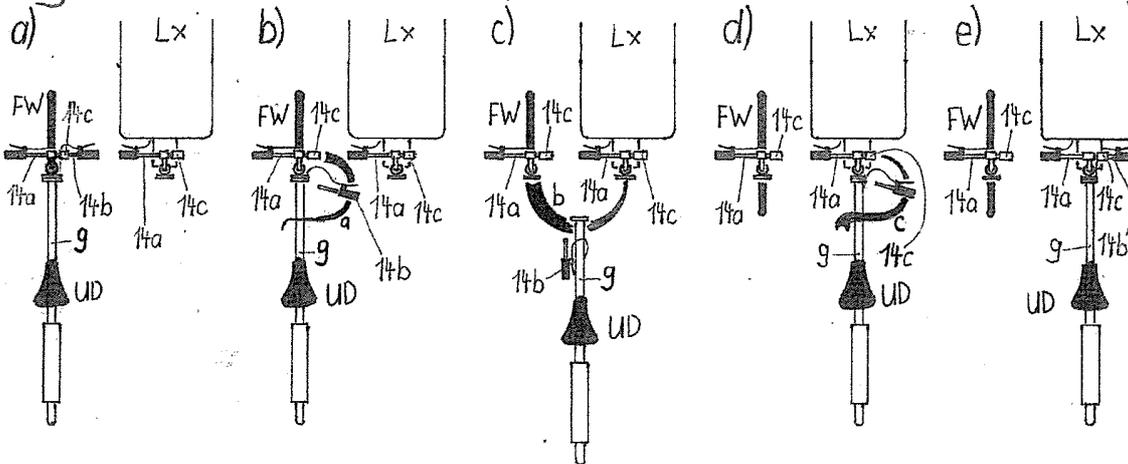




Fig. 32

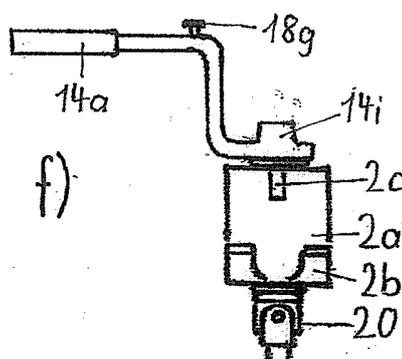
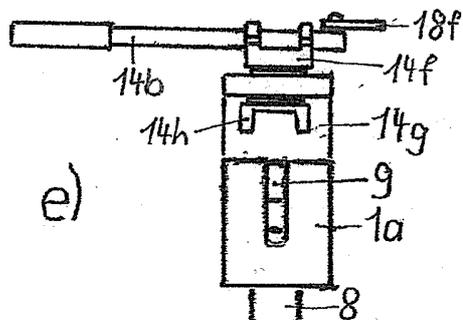
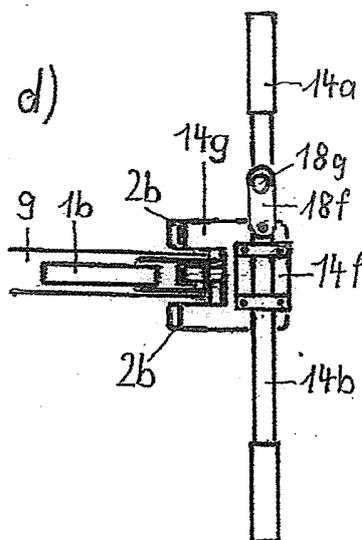
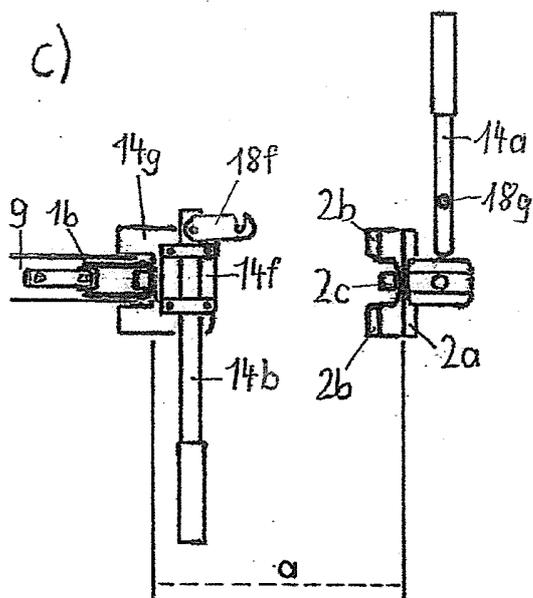
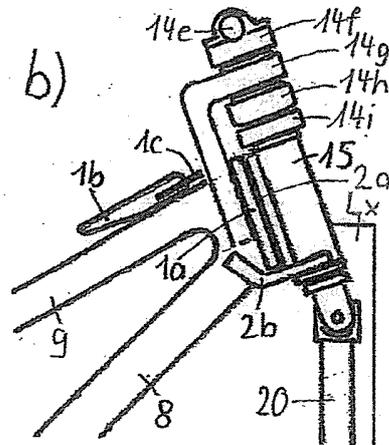
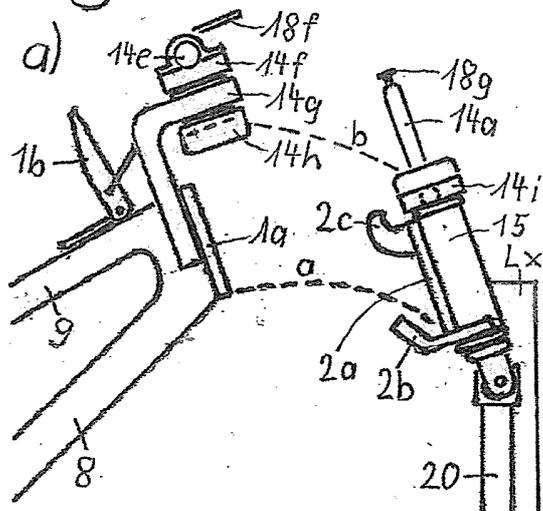


Fig. 33

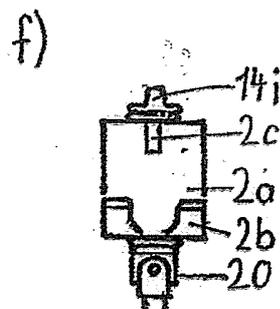
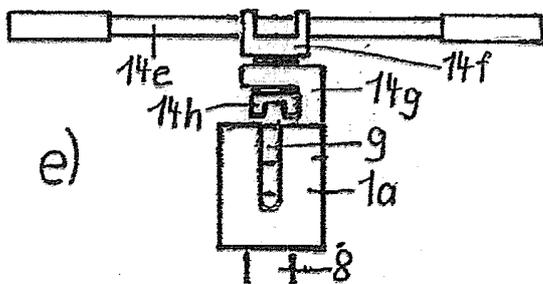
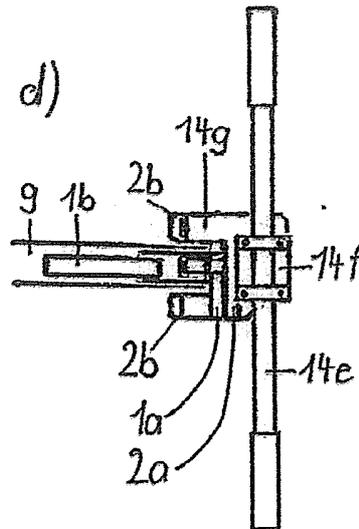
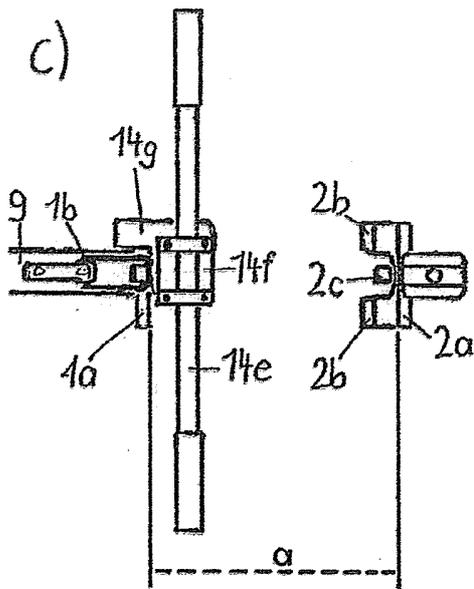
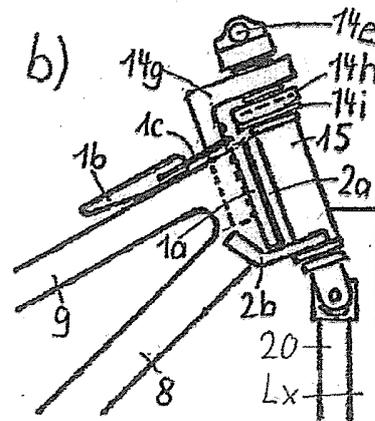
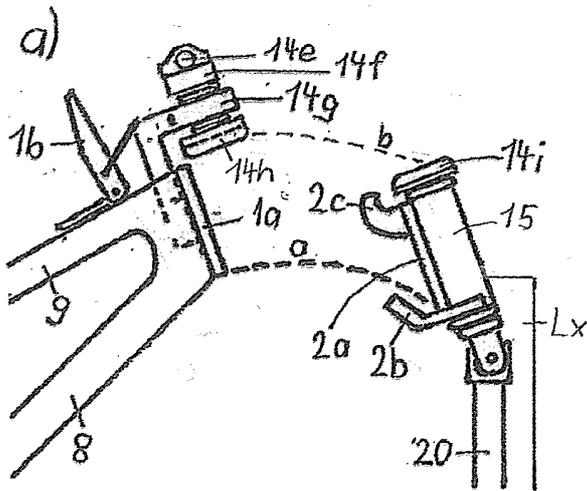


Fig. 34

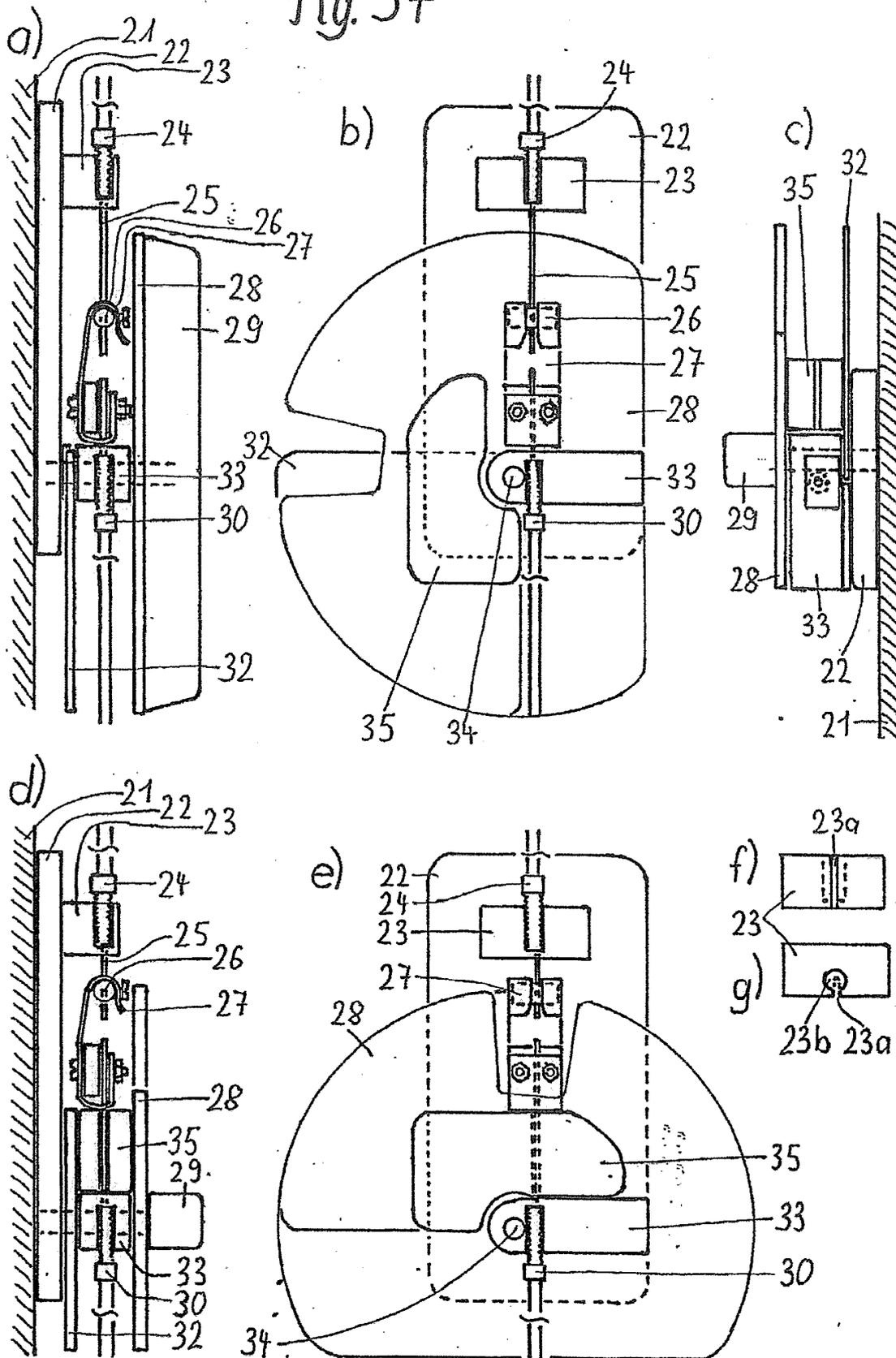
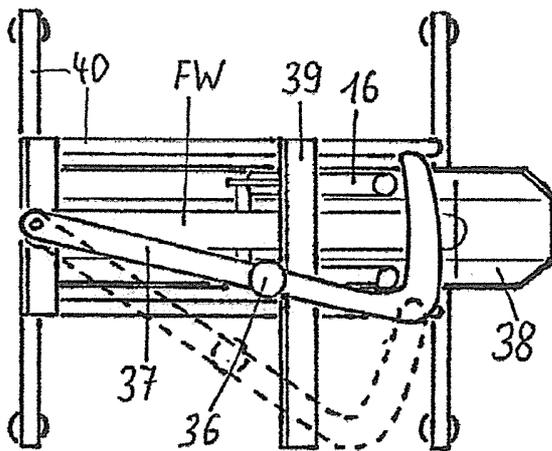
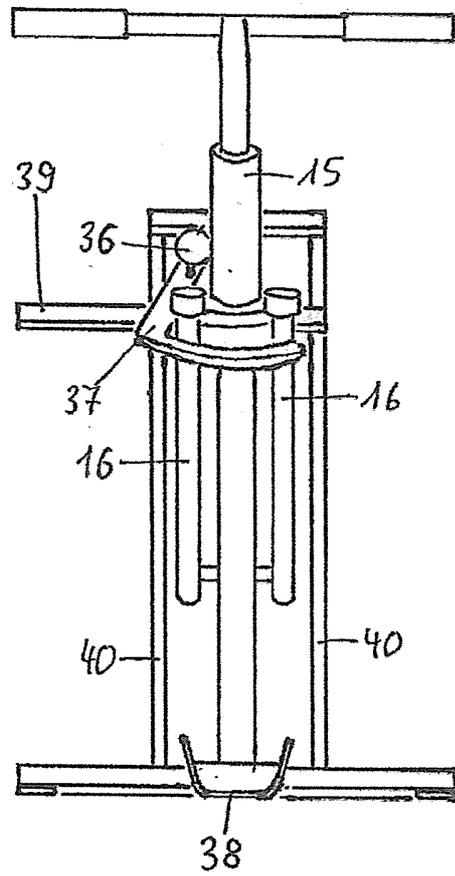
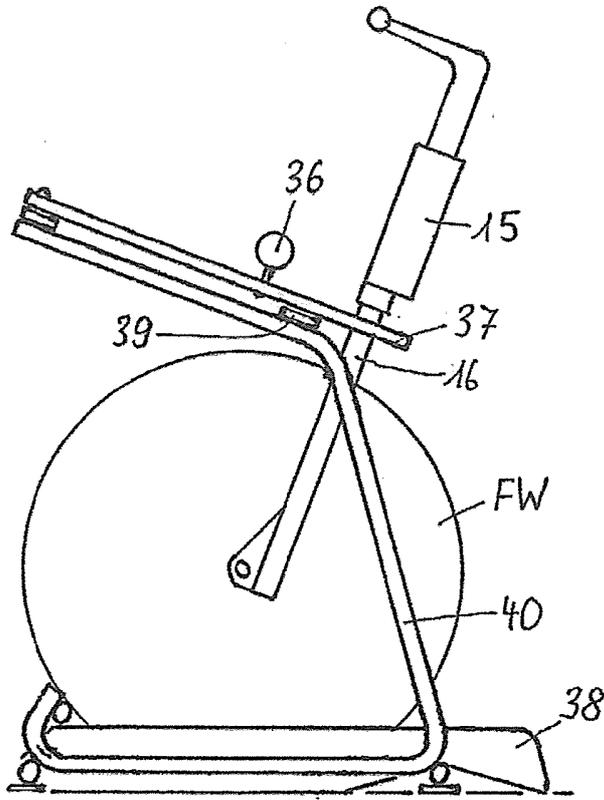


Fig. 35



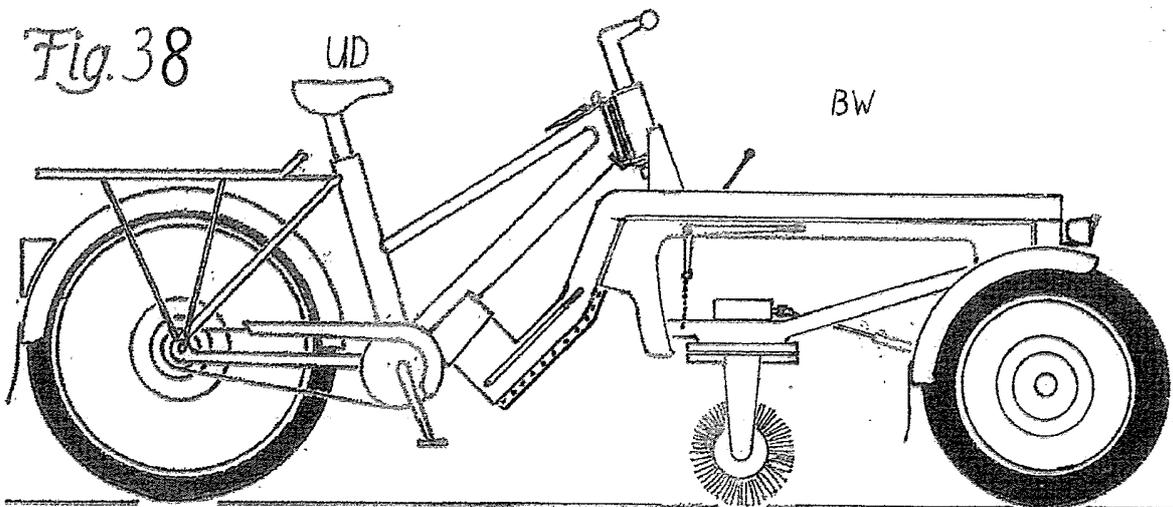
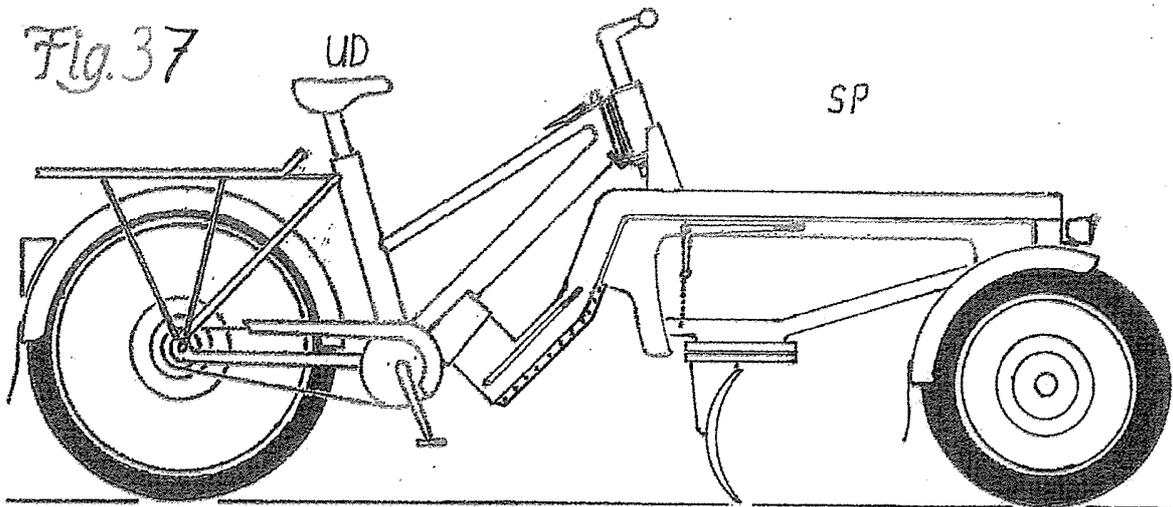
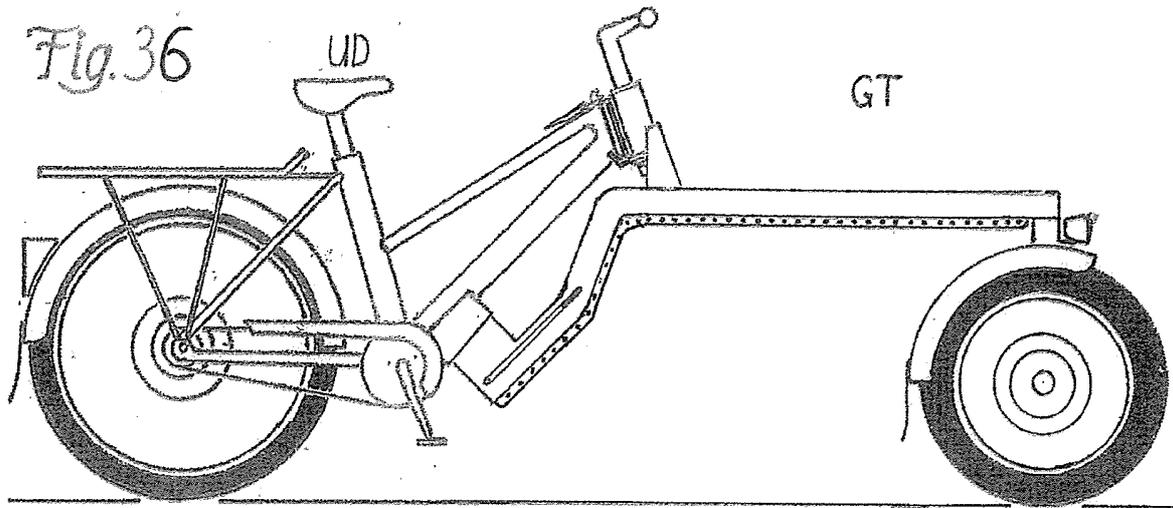


Fig. 39

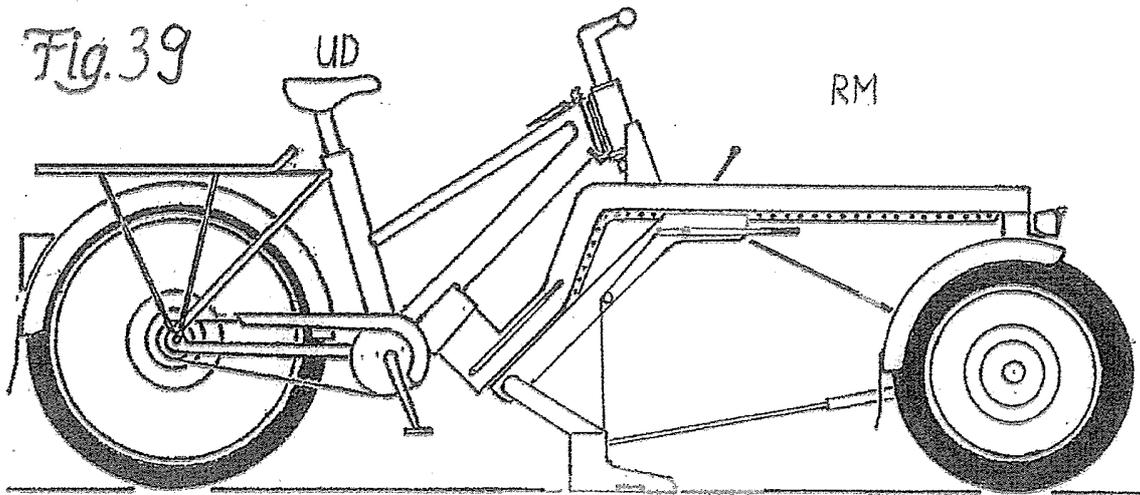


Fig. 40

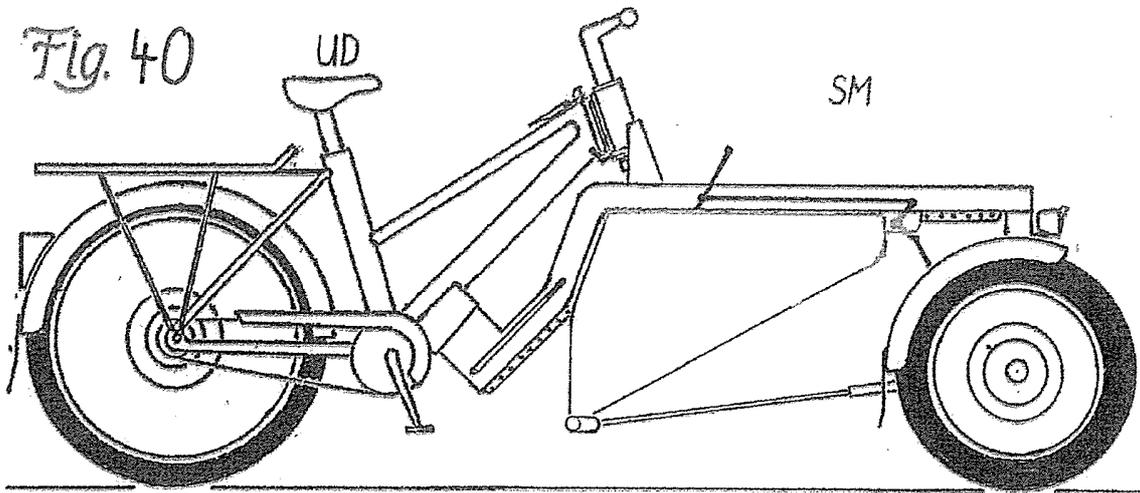


Fig. 41

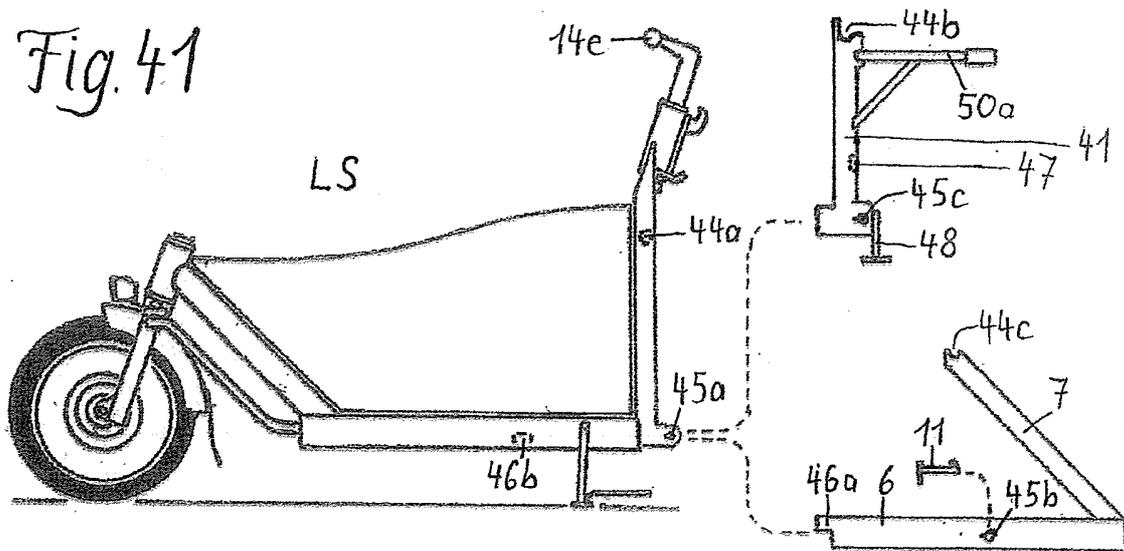


Fig. 42

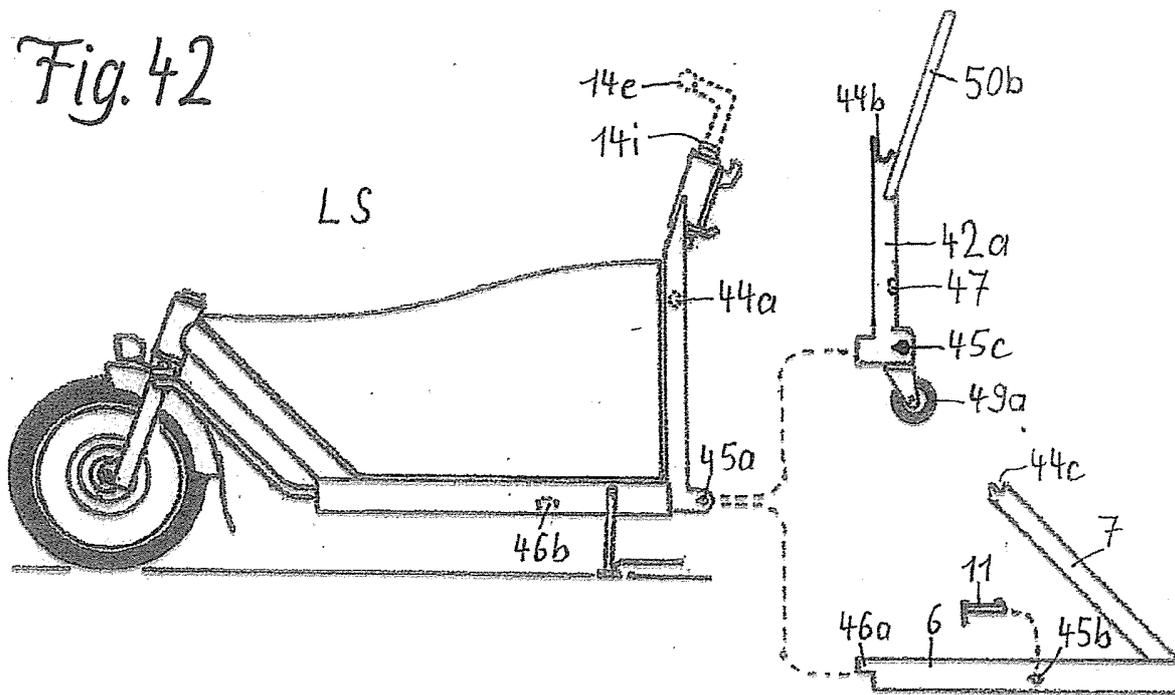


Fig. 43

