



(10) **DE 20 2012 006 084 U1** 2012.09.06

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2012 006 084.8**

(51) Int Cl.: **B62D 59/04 (2012.01)**

(22) Anmeldetag: **29.05.2012**

(47) Eintragungstag: **12.07.2012**

(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **06.09.2012**

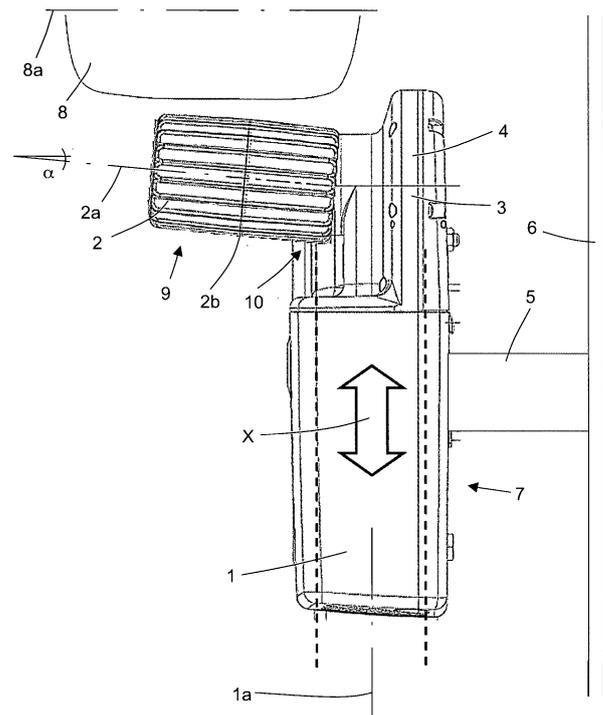
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Truma Gerätetechnik GmbH & Co. KG, 85640,  
Putzbrunn, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte,  
81667, München, DE**

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

(54) Bezeichnung: **Anhänger-Rangierantrieb mit Schlupfoptimierung**

(57) Hauptanspruch: Rangierantrieb für einen Anhänger, mit  
– einer Befestigungseinrichtung (5) zum Befestigen an dem Anhänger;  
– einem relativ zu der Befestigungseinrichtung (5) bewegbaren Träger (3);  
– einem von dem Träger (3) gehaltenen Antriebsmotor (1); und mit  
– einer von dem Antriebsmotor (1) drehend antreibbaren und von dem Träger (3) gehaltenen Antriebsrolle (2); wobei  
– der Träger (3) hin und her bewegbar ist, zwischen einer Ruheposition, in der die Antriebsrolle (2) von einem Rad (8) des Anhängers getrennt ist, und einer Antriebsposition, in der die Antriebsrolle (2) gegen das Rad (8) des Anhängers gedrückt wird;  
– in der Ruheposition die Antriebsrollen-Drehachse (2a) der Antriebsrolle (2) in einem schrägen Winkel ( $\alpha$ ) ungleich 0 Grad zu der Rad-Drehachse (8a) des Rads (8) steht; und wobei  
– die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse (2a) beim Erreichen der Antriebsposition während des Andrückens der Antriebsrolle (2) gegen das Rad (8) des...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Rangierantrieb für einen Anhänger, insbesondere für Wohnwagen, Bootsanhänger, Pferdeanhänger, Marktanhänger, Lastanhänger u. ä.

**[0002]** Anhänger werden üblicherweise von Zugmaschinen gezogen. So ist es bekannt, dass ein Pkw einen Wohnwagen ziehen kann. Wenn der Anhänger von der Zugmaschine abgenommen ist, wird er meist von Hand in die endgültige Position geschoben. Jedoch werden heutzutage zunehmend Anhänger im Wohnwagenbereich angeboten, die aufgrund ihrer Größe und damit ihres Gewichts nur noch unter Mühen von Hand verschoben werden können. Daher wurden Rangier- bzw. Hilfsantriebe entwickelt, die es ermöglichen, einen Anhänger auch ohne Zugmaschine mit Motorunterstützung zu verschieben bzw. zu drehen.

**[0003]** In der EP 1 714 858 A1 wird ein Rangierantrieb für einen Fahrzeuganhänger mit einseitig gelagerter Antriebsrolle beschrieben. Der Rangierantrieb weist einen relativ zu einem Fahrgestell des Anhängers bewegbaren Träger auf, der einen Antriebsmotor und eine Antriebsrolle trägt. Ein Bewegungsmechanismus dient zum Bewegen des Trägers zwischen einer Ruheposition, in der die Antriebsrolle von einem Rad des Anhängers getrennt ist, und einer Antriebsposition, in der die Antriebsrolle gegen das Rad des Anhängers gedrückt wird. Die Drehachse der Antriebsrolle steht dabei in jeder Position parallel zu der Drehachse des Anhängerrads.

**[0004]** Ein ähnlicher Rangierantrieb ist in der EP 2 336 011 A1 gezeigt, bei dem ein die Antriebsrolle lagernder Träger auf einer gekrümmten Bahn linear geführt zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition hin und her bewegt wird.

**[0005]** Aus der EP 1 447 312 A1 ist ein Rangierantrieb bekannt, bei dem die Antriebsrolle mit Hilfe eines Trägers an das Anhängerrad anstellbar ist, wobei der Träger um eine senkrechte Schwenkachse horizontal verschwenkbar ist. In der Ruheposition steht die Drehachse der Antriebsrolle schräg zu der Rad-Drehachse, während die beiden Drehachsen in der Antriebsposition parallel zueinander stehen.

**[0006]** Durch die Parallelstellung der Antriebsrollen-Drehachse und der Rad-Drehachse in der Antriebsposition wird erreicht, dass die Antriebsrolle gleichmäßig gegen die Lauffläche des Antriebsrads ange-drückt wird, so dass ein minimaler Schlupf bzw. eine optimale Traktion zwischen Antriebsrolle und Lauffläche erreicht werden kann. Jedoch hat sich herausgestellt, dass die Parallelstellung der Drehachsen in der Praxis oft nicht erreichbar ist, da sich die Stellung bzw. Ausrichtung der Antriebsrolle auf-

grund von Toleranzen und Elastizitäten im Rangierantrieb beim Anstellen gegen die Lauffläche verändert. Wenn aber die Antriebsrolle in der Antriebsposition schräg zu dem Anhängerrad steht, entsteht ein erhöhter Schlupf, so dass die Antriebsleistung nicht optimal übertragen werden kann. Dies kann sogar zu einem Durchrutschen und damit erhöhtem Verschleiß des Reifens führen.

**[0007]** Die Schrägstellung der Antriebsrolle ergibt sich insbesondere aus Toleranzen in den Führungen der Motor-Getriebeeinheiten, die beim Andrücken der Antriebsrolle gegen das Anhängerrad auf Block gehen. Zudem kann sich der gesamte Aufbau, d. h. der Rangierantrieb, die Befestigung an dem Anhänger sowie auch das den Rangierantrieb tragende Anhängerchassis elastisch verformen. Üblicherweise werden derartige Rangierantriebe an einem Querträger befestigt, der an der Unterseite des Anhängerchassis angebracht ist. Schon aus Gewichtsgründen weist der Querträger eine relativ geringe Wandstärke auf, die die Steifigkeit des Querträgers begrenzt.

**[0008]** **Fig. 4** zeigt ein Beispiel für ein bekanntes Rangiersystem mit zwei Rangierantrieben **20** in schematischer Draufsicht, wobei die Rangierantriebe **20** in Ruheposition (**Fig. 4a**) und in Antriebsposition (**Fig. 4b**) dargestellt sind. Die Rangierantriebe **20** weisen jeweils eine Antriebsrolle **21** auf, die von einem unter einer Motorabdeckung vorhandenen Antriebsmotor **22** drehend angetrieben werden. Weiterhin weist jeder Rangierantrieb **20** eine Befestigungseinrichtung **23** in Form eines Profilrohrs auf, welches auf einen Querträger **24** aufgeschoben werden kann. Der Querträger **24** dient als zusätzliche Abstützung des in **Fig. 4** nicht gezeigten, oberhalb der Zeichenebene liegenden Chassirahmens des Anhängers. Insbesondere soll die Torsionssteifigkeit des Chassirahmens durch den Querträger **24** verbessert werden.

**[0009]** **Fig. 4a** zeigt die Rangierantriebe **20** in der Ruheposition, in der die Antriebsrollen **21** jeweils von einem schematisch dargestellten Anhängerrad **25** getrennt sind.

**[0010]** Die Antriebsrolle **21** und der Antriebsmotor **22** sind von einem Träger **26** gehalten, der zwischen der in **Fig. 4a** gezeigten Ruheposition und der in **Fig. 4b** dargestellten Antriebsposition hin und her bewegbar ist. In der Ruheposition ist das Anhängerrad **25** frei drehbar, während in einem Betriebszustand, in dem der Träger **26** in Antriebsposition steht, das Anhängerrad **25** mit Hilfe der zugeordneten Antriebsrolle **21** drehend angetrieben werden kann.

**[0011]** Beim Andrücken der Antriebsrolle **21** gegen die Lauffläche des zugeordneten Anhängerrads **25** muss eine hohe Anpresskraft erreicht werden, um den Schlupf zwischen der Antriebsrolle **21** und dem Anhängerrad **25** zu minimieren. Wenn die Andrück-

kraft zu gering ist, besteht die Gefahr, dass die Antriebsrolle **21** durchrutscht und das Anhängerrad **25** nicht zuverlässig antreibt. Aufgrund der hohen Anpresskräfte werden die im Rangierantrieb vorhandenen Toleranzen voll ausgeschöpft. Insbesondere gehen z. B. die Lagerungen (Lagerung der Antriebsrolle **21** sowie die Bewegungsführung des Trägers **26**) auf Block. Zudem können sich sämtliche Komponenten des Rangierantriebs **20**, wie insbesondere die Befestigungseinrichtung **23** aufgrund der großen wirkenden Kräfte elastisch verformen. Im Ergebnis führt dies dazu, dass die Antriebsrolle **21** nicht mehr exakt parallel zu dem Anhängerrad **25** steht, sondern schräg dazu, wie in **Fig. 4b** dargestellt.

**[0012]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rangiertrieb für einen Anhänger anzugeben, bei dem eine Parallelstellung der Antriebsrollen-Drehachse und der Rad-Drehachse auch in der Antriebsposition sicher gestellt werden kann.

**[0013]** Die Aufgabe wird durch Rangierantriebe für einen Anhänger mit den Merkmalen der nebengeordneten Ansprüche 1 und 3 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0014]** Ein Rangierantrieb für einen Anhänger, mit einer Befestigungseinrichtung zum Befestigen an dem Anhänger, einem relativ zu der Befestigungseinrichtung bewegbaren Träger, einem von dem Träger gehaltenen Antriebsmotor, und mit einer von dem Antriebsmotor drehend antreibbaren und von dem Träger gehaltenen Antriebsrolle, wobei der Träger hin und her bewegbar ist, zwischen einer Ruheposition, in der die Antriebsrolle von einem Rad des Anhängers getrennt ist, und einer Antriebsposition, in der die Antriebsrolle gegen das Rad des Anhängers gedrückt wird, in der Ruheposition die Antriebsrollen-Drehachse der Antriebsrolle in einem schrägen Winkel ungleich 0 Grad zu der Rad-Drehachse des Rads steht, und wobei die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse beim Erreichen der Antriebsposition während des Andrückens der Antriebsrolle gegen das Rad des Anhängers aufgrund von Elastizitäten und/oder Toleranzen änderbar ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass der in der Ruheposition vorhandene schräge Winkel der Antriebsrollen-Drehachse derart gewählt ist, dass die Antriebsrollen-Drehachse in der Antriebsposition nach dem Vollziehen des Andrückens gegen das Rad und dem Ausgleichen der Elastizitäten und Toleranzen parallel mit einem Winkel von 0 Grad zu der Rad-Drehachse steht, und dass der Träger wenigstens über einen Teil seines Bewegungswegs durch eine Parallelverschiebung zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition bewegbar ist.

**[0015]** In der Antriebsposition steht die Antriebsrollen-Drehachse der Antriebsrolle somit parallel mit ei-

nem Winkel von 0 Grad zu der Rad-Drehachse des Rads.

**[0016]** Dabei kann die Antriebsrolle eine axiale Er-streckung aufweisen, mit einem äußeren Axialbereich, der von der Befestigungseinrichtung horizontal weiter entfernt liegt als ein innerer Axialbereich der Antriebsrolle, wobei in der Ruheposition der äußere Axialbereich der Antriebsrolle näher zu dem Rad positioniert ist als der innere Axialbereich der Antriebsrolle.

**[0017]** Die Antriebsrolle kann an dem Träger einseitig, also auskragend gelagert sein. Ebenso ist es aber auch möglich, dass die Antriebsrolle an dem Träger beidseitig gelagert ist.

**[0018]** Die Antriebsrollen-Drehachse wird demnach mit einem schrägen Winkel in der Ruheposition vorangestellt, während sie in der Antriebsposition parallel zu der Rad-Drehachse verläuft. Da der äußere Axialbereich der Antriebsrolle, also der – bezogen auf den Anhänger – an der Außenseite liegende Axialbereich näher zu dem Anhängerrad positioniert ist als der innere, dem Anhängerchassis näherliegende Axialbereich der Antriebsrolle, berührt die Antriebsrolle beim Zustellen aus der Ruheposition in die Antriebsposition zuerst mit dem äußeren Axialbereich die Lauffläche des Rads. Durch die somit zwischen der Antriebsrolle und dem Anhängerrad wirkende Kraft werden das Spiel bzw. die Toleranzen in den Lagern und Führungen im Rangierantrieb ausgeglichen und auf Block gesetzt. Hierbei ist zu beachten, dass die Antriebsrolle an dem Träger drehend gelagert ist und dass der Träger relativ zu der Befestigungseinrichtung hin und her bewegbar ist. Allein für diese Beweglichkeiten sind entsprechende Lager und Führungen vorzusehen, die naturgemäß mit Toleranzen behaftet sind. Durch das Einwirken der Kraft zwischen dem äußeren Axialbereich und dem Anhängerrad werden die Toleranzen ausgeschöpft, so dass sich die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse in der Antriebsposition gegenüber der Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse in der Ruheposition verändert.

**[0019]** Dieser Effekt überlagert sich mit elastischen Verformungen innerhalb des Rangierantriebs, insbesondere durch die Befestigungseinrichtung zum Befestigen des Rangierantriebs an dem Träger. Aufgrund der Hebelwirkung zwischen der Krafteinleitungsstelle am äußeren Axialbereich der Antriebsrolle und der eigentlichen Befestigungsstelle des Rangierantriebs an dem Anhänger entstehen Biegemomente, die elastische Verformungen zumindest bei einem Teil der Komponenten bewirken. Auch diese elastischen Verformungen führen dazu, dass sich die Winkelstellung der Antriebsrolle bzw. der Antriebsrollen-Drehachse verändern, wenn die Antriebsrolle gegen das Rad angedrückt wird.

**[0020]** Die Veränderung der Winkelstellung nimmt in dem Maße zu, wie die Antriebsrolle gegen das Rad gedrückt wird. Erst dann, wenn die Antriebsrolle die eigentliche Antriebsposition (Endposition) erreicht hat, steigt die auf die Antriebsrolle wirkende Kraft nicht mehr an, so dass auch die Verformungen und damit die Änderung der Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse zum Stillstand kommt. In diesem Zustand, nämlich in der Antriebsposition, soll die Antriebsrollen-Drehachse parallel zu der Rad-Drehachse stehen. Auf diese Weise ist ein optimaler Schlupf zwischen Antriebsrolle und Anhängerrad gewährleistet. Ein unerwünschtes Schrägstellen der Antriebsrolle an der Lauffläche des Anhängerrads kann vermieden werden.

**[0021]** Ein anderer Rangierantrieb für einen Anhänger, mit einer Befestigungseinrichtung zum Befestigen an dem Anhänger, einem relativ zu der Befestigungseinrichtung bewegbaren Träger, einem von dem Träger gehaltenen Antriebsmotor und mit einer von dem Antriebsmotor drehend antreibbaren und von dem Träger gelagerten Antriebsrolle, wobei der Träger entlang einer Bewegungsrichtung hin und her bewegbar ist, zwischen einer Ruheposition, in der die Antriebsrolle von einem Rad des Anhängers getrennt ist, und einer Antriebsposition, in der die Antriebsrolle gegen das Rad des Anhängers gedrückt wird, in der Ruheposition die Antriebsrollen-Drehachse der Antriebsrolle in einem schrägen Winkel ungleich  $90^\circ$  Grad zu der Bewegungsrichtung steht, in der Antriebsposition die Antriebsrollen-Drehachse der Antriebsrolle senkrecht mit einem Winkel von  $90^\circ$  Grad zu der Bewegungsrichtung steht, und wobei die Antriebsrolle eine axiale Erstreckung aufweist, mit einem äußeren Axialbereich, der von der Befestigungseinrichtung horizontal weiter entfernt liegt als ein innerer Axialbereich der Antriebsrolle, ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Ruheposition der äußere Axialbereich der Antriebsrolle an einer bei bestimmungsgemäßer Montage des Rangierantriebs dem Rad zugewandten Vorderseite weiter nach vorne vorsteht als der innere Axialbereich der Antriebsrolle.

**[0022]** Bei dieser Variante wird die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse in der Ruheposition nicht relativ zu dem Anhängerrad, sondern relativ zu der Bewegungsrichtung definiert, entlang der Träger hin und her bewegbar ist. Als Bewegungsachse bzw. -richtung wird somit die Bewegungsrichtung des Trägers verstanden, wenn er von der Bewegungseinrichtung hin- bzw. herbewegt wird.

**[0023]** In der Ruheposition soll somit die Antriebsrollen-Drehachse in einem schrägen Winkel, also ungleich  $90^\circ$  Grad bzw. nicht senkrecht zu der Bewegungsrichtung stehen. In dieser Ruheposition steht aufgrund des schrägen Winkels der äußere Axialbereich der Antriebsrolle an der dem Rad zugewandten Vorderseite weiter nach vorne vor als der innere, nä-

her zu dem Anhängerchassis liegende Axialbereich der Antriebsrolle.

**[0024]** Bei einer bestimmungsgemäßen Montage des Rangierantriebs wird somit erreicht, dass der äußere Axialbereich der Antriebsrolle in der Ruheposition näher zu dem Anhängerrad positioniert ist als der innere Axialbereich, so dass auch bei dieser Variante die Antriebsrolle mit einem schrägen Winkel gegen die Lauffläche des Anhängerrads gedrückt werden kann. Die im Zuge des Toleranzausgleichs und der elastischen Verformung bewirkte Änderung der Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse ermöglicht es, dass schließlich in der Antriebsposition die Antriebsrollen-Drehachse senkrecht mit einem Winkel von  $90^\circ$  Grad zu der Bewegungsrichtung steht.

**[0025]** Wie dargelegt, kann sich die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse während des Andrückens der Antriebsrolle gegen das Rad des Anhängers aufgrund von Elastizitäten und/oder Toleranzen ändern, wobei der schräge Winkel der Antriebsrollen-Drehachse in der Ruheposition derart gewählt ist, dass die Antriebsrollen-Drehachse nach dem Vollziehen des Andrückens gegen das Rad und dem Ausgleichen der Elastizitäten und der Toleranzen parallel zu der Rad-Drehachse steht.

**[0026]** Der Träger kann wenigstens über einen Teil seines Bewegungswegs durch eine Parallelverschiebung zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition in der Art bewegbar sein. Die Parallelverschiebung entspricht im mathematischen Sinne einer Translation. Von dieser Bewegungsdefinition ausdrücklich ausgenommen sind die oben beschriebenen Winkelveränderungen, die sich durch Elastizitäten oder Toleranzen (z. B. Lagerspiel) ergeben können.

**[0027]** Insbesondere kann bei einem Bewegen des Trägers aus der Ruheposition in die Antriebsposition die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse relativ zu der Rad-Drehachse solange unveränderlich sein, solange die Antriebsrolle das Rad des Anhängers noch nicht berührt, also keine Kraft zwischen der Antriebsrolle und dem Rad wirkt.

**[0028]** Bei einer Variante kann die Bewegung des Trägers eine Bewegungskomponente in Horizontalrichtung und/oder eine Bewegungskomponente in Vertikalrichtung aufweisen, wobei die Bewegungskomponente linear ist. Beispiele für eine derartige lineare Bewegung des Trägers sind aus der EP 1 714 858 A1 oder der EP 2 336 011 A1 bekannt. Eine Linearbewegung kann somit exakt gradlinig sein. Ebenso ist unter einer linearen Bewegung aber auch eine geführte Bewegung zu verstehen, bei der nur eine Bewegungskomponente sich im Raum linear erstreckt, wie dies bei der EP 2 336 011 A1 in Horizontalrichtung der Fall ist.

**[0029]** Bei beiden Varianten genügt es, wenn die Antriebsrollen-Drehachse in der Ruheposition nur minimal schräg zu den restlichen Komponenten steht, insbesondere nur minimal schräg zu der Bewegungsachse des Trägers bzw. nur minimal schräg zu der Rad-Drehachse. Der Winkel der Antriebsrollen-Drehachse kann in diesem Fall z. B. nur wenige Grad, z. B. 1 bis 3° von einer senkrechten Anordnung zwischen der Antriebsrollen-Drehachse und der Bewegungsachse bzw. einer parallelen Anordnung zwischen der Antriebsrollen-Drehachse und der Rad-Drehachse abweichen. Bei dieser Anordnung ergibt sich die Möglichkeit, das technisch bedingte Spiel in den Führungen auszugleichen. So wird z. B. der Träger relativ zu der Befestigungseinrichtung bzw. einer von der Befestigungseinrichtung getragenen Halterung geführt, d. h. in einer geeigneten Führung, z. B. einer Linearführung, gehalten. Zudem wird die Antriebsrolle am Träger geführt bzw. gelagert. Alle Führungen und Lager weisen geringe Toleranzen auf, die sich jedoch im Betrieb addieren können.

**[0030]** Insbesondere dann, wenn die Antriebsrolle mit hoher Kraft gegen das Anhängerrad angedrückt wird, werden die Führungs- und Lagertoleranzen ausgeschöpft, so dass die Antriebsrolle in ihrer Stellung um einige Grad nachgibt. Wenn die Antriebsrolle z. B. – gemäß dem Stand der Technik – im Ausgangszustand (Ruheposition) genau senkrecht zu der Bewegungsachse des Trägers steht, wird sie im Lastzustand (Antriebsposition) nicht mehr senkrecht zu der Bewegungsachse, sondern in einem etwas kleineren Winkel, z. B. 88 oder 89° stehen. Das führt dazu, dass die Antriebsrolle leicht schräg gegen die Lauffläche des Anhängerrads angedrückt wird, wodurch die Kraftübertragung zwischen Antriebsrolle und Anhängerrad zumindest geringfügig eingeschränkt werden kann.

**[0031]** Durch das "proaktive" Schrägstellen der Antriebsrollen-Drehachse im Ruhezustand kann diesem Nachteil entgegengewirkt werden. Wenn dann nämlich die Antriebsrolle beim Andrücken gegen das Anhängerrad eine Ausgleichbewegung vollzieht, weil die Führungs- und Lagertoleranzen erschöpft werden, stellt sich schließlich im Lastzustand (Antriebsposition) die Antriebsrollen-Drehachse exakt senkrecht zu der Bewegungsachse des Trägers. Dadurch kann eine gleichmäßige Kraftübertragung auf das Anhängerrad gewährleistet werden.

**[0032]** Bei einer Variante ist eine Bewegungseinrichtung vorgesehen, zum Bewegen des Trägers zwischen einer Ruheposition, in der die Antriebsrolle von einem Rad des Anhängers getrennt ist, und einer Antriebsposition, in der die Antriebsrolle gegen das Rad des Anhängers gedrückt wird.

**[0033]** Der Rangierantrieb weist typischerweise den relativ zu der Befestigungseinrichtung bzw. einer von

der Befestigungseinrichtung getragenen Halterung bewegbaren Träger auf, der den Antriebsmotor und die Antriebsrolle trägt bzw. lagert. Mit Hilfe der Bewegungseinrichtung kann der Träger zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition hin- und herbewegt werden, sodass die Antriebsrolle bei Bedarf gegen das Rad des Anhängers, insbesondere gegen die Lauffläche des Anhängerrads angedrückt oder von dem Rad abgehoben wird. Dieser Aufbau ist zum Beispiel aus der EP 1 714 858 A1 bekannt.

**[0034]** Im Kraftfluss zwischen dem Antriebsmotor und der Antriebsrolle kann eine Getriebeeinrichtung vorgesehen sein, wobei der äußere Axialbereich der Antriebsrolle von der Getriebeeinrichtung horizontal weiter entfernt liegt als der innere Axialbereich der Antriebsrolle. Dies bedeutet, dass sich die Antriebsrolle von der Getriebeeinrichtung horizontal wegerstreckt. Dabei kann die Getriebeeinrichtung ebenfalls von dem Träger gehalten sein.

**[0035]** Die Getriebeeinrichtung kann in geeigneter Weise aufgebaut sein. Insbesondere kann die Getriebeeinrichtung wenigstens eine Komponente aufweisen, ausgewählt aus der Gruppe Stirnradstufe, Kegelradstufe, Kronradstufe, Schneckenradstufe, Hypoidstufe, Doppelzahnrad, einstückig ausgeführtes Doppelzahnrad.

**[0036]** Je nach Winkelstellung zwischen der Drehachse des Antriebsmotors und der Drehachse der Antriebsrolle kann somit ein geeignetes Getriebe aufgebaut werden, wobei auch verschiedene Komponenten kombinierbar sind.

**[0037]** Bei einer Ausführungsform kann der Träger z. B. gleichzeitig einen Teil des Getriebegehäuses bilden, so dass der Träger und das Getriebegehäuse in einer Baugruppe integriert sind.

**[0038]** Der Winkelbereich, über den die Antriebsrollen-Drehachse bei Erreichen der Antriebsposition durch die Einwirkung der Andrückkraft gegen das Anhängerrad ihre Richtung ändert, beträgt nur wenige Grad, z. B. 1 bis 10° oder 1 bis 3°. In der Ruheposition kann demnach der schräge Winkel zwischen der Antriebsrollen-Drehachse und der Rad-Drehachse zwischen 1° Grad und 10° Grad, insbesondere zwischen 1° Grad und 5° Grad, insbesondere zwischen 1° Grad und 3° Grad liegen. Die Schrägstellung der Antriebsrollen-Drehachse gegenüber der Parallelanordnung zu der Rad-Drehachse kann dementsprechend relativ gering sein. Sie hängt insbesondere von der Steifigkeit des Gesamtaufbaus sowie den Toleranzen in den Lagerungen und Führungen ab.

**[0039]** Der Schrägstellungswinkel kann ohne Weiteres aufgrund der vorhandenen Informationen über den konstruktiven Aufbau des Rangierantriebs und der verwendeten Materialien berechnet werden, z. B.

mit Hilfe eines entsprechenden CAD-Systems. Eine Feinabstimmung lässt sich gegebenenfalls mit Hilfe eines Simulationsprogramms oder auch durch Versuche einfach ermitteln.

**[0040]** Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke der proaktiven Schrägstellung der Antriebsrollen-Drehachse kann darüber hinaus genutzt werden, den Rangierantrieb einschließlich der Befestigung an dem Chassis des Anhängers insgesamt elastischer zu gestalten. Auf diese Weise lässt sich der Einsatz von Material reduzieren, das ansonsten zur Erhöhung der Steifigkeit der Gesamtkonstruktion beim Stand der Technik notwendig ist. Die Materialersparnis führt zu einer Verminderung des Gewichts. Somit lässt sich gezielt ein Rangierantrieb mit erhöhter Elastizität der Teilkomponenten realisieren, ohne dass die technische Qualität beeinträchtigt wird, wobei erhebliche Gewichtseinsparungen erreicht werden können.

**[0041]** Bei einer Ausführungsform ist der Träger entlang einer Bewegungsrichtung zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition hin und her bewegbar. Die Antriebsrollen-Drehachse kann schräg zu der Bewegungsrichtung stehen, wobei die Bewegungsrichtung ihrerseits senkrecht zu der Rad-Drehachse steht.

**[0042]** Bei einer Variante kann die Antriebsmotor-Drehachse des Antriebsmotors parallel mit einem Winkel von 0° Grad oder senkrecht mit einem Winkel von 90° Grad zu der Bewegungsrichtung stehen.

**[0043]** Bei einer anderen Variante kann die Antriebsmotor-Drehachse des Antriebsmotors in einem schrägen Winkel von größer 0° Grad und kleiner 90° Grad zu der Bewegungsrichtung stehen.

**[0044]** Wiederum bei einer anderen Ausführungsform kann die Bewegungsrichtung in einem schrägen Winkel von größer 0° Grad und kleiner 90° Grad zu der Rad-Drehachse stehen.

**[0045]** Schließlich ist auch eine Variante möglich, bei der die Antriebsrollen-Drehachse senkrecht oder in einem schrägen Winkel zu der Bewegungsrichtung steht.

**[0046]** Der Antriebsmotor kann zum Beispiel ein Universalmotor oder ein bürstenloser Elektromotor sein. Insbesondere ein bürstenloser Elektromotor mit Außenläufer (Außenläufermotor) kann zweckmäßig sein, weil er einen besonders kompakten Aufbau ermöglicht. Insbesondere die axiale Länge eines derartigen Außenläufermotors ist gering und erhöht somit die Kompaktheit.

**[0047]** Ein Außenläufermotor hat zudem den Vorteil, dass er ein höheres Drehmoment erzeugt als

ein Innenläufermotor. Zudem kann aufgrund des erhöhten Drehmoments die Drehzahl des Motors reduziert werden, was sich vorteilhaft für die Auslegung der zwischen dem Antriebsmotor und der Antriebsrolle erforderlichen Getriebeeinrichtung, insbesondere für die Anforderung an die Übersetzungsverhältnisse auswirkt. Durch die Bauform eines Außenläufermotors können darüber hinaus das Bauvolumen und Gewicht spürbar reduziert werden.

**[0048]** Die Antriebsrolle kann z. B. eine Antriebsrolle sein, wie sie aus der EP 1 702 835 A1 bekannt ist.

**[0049]** Die Antriebsrolle kann über ihre axiale Erstreckung eine veränderliche Außenkontur aufweisen, derart, dass der Durchmesser der Antriebsrolle im Bereich ihrer axialen Mitte größer ist als an ihren axialen Rändern. Wenn die Antriebsrolle somit in der Mitte einen etwas größeren Durchmesser aufweist als an den Rändern, also z. B. eine bombierte oder bauchige Form aufweist, kann sie auf der Lauffläche des Anhängerrads etwas tiefer eindringen als an den Rändern. Da jedoch die Lauffläche des Anhängerrads prinzipbedingt welcher ist als die eher steiferen Flanken des Anhängerrads, kann auf diese Weise eine insgesamt gleichmäßige Anpressdruckverteilung zwischen Antriebsrolle und Anhängerrad erreicht werden.

**[0050]** Zudem erleichtert diese Form das Ändern der Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse beim Andrücken der Antriebsrolle gegen das Rad des Anhängers, indem die bombierte Außenkontur der Antriebsrolle seitlich über die Lauffläche des Anhängerrads abwälzt.

**[0051]** Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand von Beispielen unter Zuhilfenahme der begleitenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

**[0052]** [Fig. 1](#) eine Draufsicht eines Rangierantriebs;

**[0053]** [Fig. 2](#) eine Draufsicht eines Rangierantriebs gemäß einer anderen Ausführungsform;

**[0054]** [Fig. 3](#) eine Draufsicht eines Rangierantriebs gemäß einer weiteren Variante; und

**[0055]** [Fig. 4](#) ein Rangiersystem in Ruheposition ([Fig. 4a](#)) und in Antriebsposition ([Fig. 4b](#)).

**[0056]** [Fig. 1](#) zeigt eine Draufsicht auf einen Rangierantrieb mit einem unter einer Abdeckung verborgenen Antriebsmotor **1** und einer von dem Antriebsmotor **1** drehend antreibbaren Antriebsrolle **2**.

**[0057]** Der Antriebsmotor **1** und die Antriebsrolle **2** sind von einem Träger **3** gehalten, wobei die Antriebsrolle **2** an dem Träger **3** einseitig gelagert ist.

Selbstverständlich ist auch eine zweiseitige bzw. beidseitige Lagerung der Antriebsrolle **2** an dem Träger **3** möglich. Der Träger **3** ist teilweise als Getriebegehäuse ausgebildet, so dass in seinem Inneren auch eine Getriebeeinrichtung **4** angeordnet ist, die dazu dient, die verhältnismäßig hohe Drehzahl des Antriebsmotors **1** in eine niedrigere Drehzahl für die Antriebsrolle **2** zu übersetzen.

[0058] Die Getriebeeinrichtung **4** ist in [Fig. 1](#) nur von außen dargestellt. Insbesondere kann die Getriebeeinrichtung **4** mehrere Stufen aufweisen, um das gewünschte gesamte Übersetzungsverhältnis zu erreichen.

[0059] Der Träger **3** wird von einer Befestigungseinrichtung **5** gehalten, die ihrerseits an einem Fahrgestell **6** eines Anhängers angebracht werden kann, das in [Fig. 1](#) in Form eines Chassis-Längsträgers nur schematisch dargestellt ist. Zum Beispiel kann die Befestigungseinrichtung **5** in Form eines Vierkantrohrs ausgeführt sein, das auf ein entsprechendes Querrohr (nicht dargestellt) aufgeschoben werden kann, wobei das Querrohr wiederum an der Unterseite des Anhängers in an sich bekannter Weise befestigt ist.

[0060] Die Befestigungseinrichtung **5** weist eine Halterung **7** auf, die den Träger **3** trägt. Der Träger **3** ist dann relativ zu der Halterung **7** durch eine Parallelverschiebung hin- und her bewegbar. Z. B. kann die Halterung **7** eine geeignete Linearführung aufweisen, um ein lineares Bewegen des Trägers **3** zu ermöglichen.

[0061] Der Träger **3** ist relativ zu der Befestigungseinrichtung **5** mit Hilfe einer nicht dargestellten Bewegungseinrichtung linear hin und her bewegbar. Auf diese Weise kann der Träger **3** zwischen einer Ruheposition, in der die Antriebsrolle **2** von einem Rad **8** des Anhängers getrennt ist – wie in [Fig. 1](#) gezeigt – und einer Antriebsposition, in der die Antriebsrolle **2** gegen das Rad **8** des Anhängers gedrückt wird hin- und herbewegt werden. Die Bewegungseinrichtung kann z. B. einen Spindeltrieb aufweisen, um die Bewegung des Trägers **3** zu ermöglichen.

[0062] Der Träger **3** ist zusammen mit dem Antriebsmotor **1**, der Antriebsrolle **2** und der Getriebeeinrichtung **4** entlang der Bewegungsrichtung X in einer geraden, gekrümmten oder kurvenförmigen Bahn hin- und her bewegbar, um zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition verschoben werden zu können.

[0063] In der in [Fig. 1](#) gezeigten Ruheposition des Rangierantriebs erstrecken sich die Drehachse **2a** der Antriebsrolle **2** und die Drehachse **8a** des Anhängerrads **8** in einem schrägen Winkel  $\alpha$  zueinander.

[0064] Die Drehachse **8a** des Anhängerrads **8** ist in [Fig. 1](#) nicht maßstäblich eingezeichnet, da sie sich bei Berücksichtigung der realen Größe des Anhängerrads **8** außerhalb der Zeichnung befinden würde.

[0065] Während somit die Rad-Drehachse **8a** rechtwinklig zu der Bewegungsrichtung X steht, steht die Antriebsrolle **2** mit ihrer Drehachse **2a** in dem genannten schrägen Winkel  $\alpha$ . Die Schrägstellung beträgt nur wenige Grad. Insbesondere kann  $\alpha$  zwischen  $1^\circ$  und  $10^\circ$  Grad liegen.

[0066] Beim Bewegen des Trägers **3** aus der in [Fig. 1](#) dargestellten Ruheposition in die Antriebsposition (vgl. [Fig. 4b](#)) wird die Antriebsrolle **2** gegen die Lauffläche des Anhängerrads **8** gedrückt. Aufgrund der Schrägstellung wirkt die Kraft zunächst auf einen äußeren Axialbereich **9** der Antriebsrolle **2**, der horizontal von der Getriebeeinrichtung **4** und der Befestigungseinrichtung **5** weiter entfernt liegt, als ein innerer Axialbereich **10** der Antriebsrolle **2**.

[0067] Beim weiteren Zustellen des Trägers **3** wird die auf die Antriebsrolle **2** wirkende Kraft immer größer, so dass nachfolgend die Toleranzen in den Lagern und Führungen ausgeglichen werden, das heißt auf Block setzen. Zu den Lagerungen gehört insbesondere die drehbare Lagerung der Antriebsrolle **2** am Träger **3**. Als Führung ist die Linearführung zwischen der Halterung **7** und dem Träger **3** zu nennen.

[0068] Weiterhin sind die wirkenden Kräfte derart groß, dass sich auch elastische Verformungen ergeben. Insbesondere kann sich die auskragende Befestigungseinrichtung **5** verbiegen.

[0069] Aufgrund dieser Ausgleichsbewegungen und -verformungen ändert sich die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse **2a**, so dass die Antriebsrollen-Drehachse **2a** zunehmend parallel zu der Rad-Drehachse **8a** gestellt wird. Bei optimaler Auslegung der Winkelstellung (schräger Winkel  $\alpha$ ) unter Berücksichtigung der wirkenden Kräfte, Toleranzen und Elastizitäten kann es erreicht werden, dass die Antriebsrolle **2** schließlich in der endgültigen Antriebsposition des Trägers **3** exakt parallel zu der Rad-Drehachse **8a** steht, so dass der Winkel  $\alpha$  dann 0 Grad beträgt.

[0070] Der Winkelausgleich der Antriebsrollen-Drehachse kann auch dadurch unterstützt werden, dass die Antriebsrolle **2** eine geringfügig bombierte Form aufweist. Insbesondere kann die Antriebsrolle **2** im Bereich ihrer zwischen dem äußeren Axialbereich **9** und dem inneren Axialbereich **10** liegenden axialen Mitte **2b** einen größeren Durchmesser aufweisen als an ihren axialen Rändern bzw. Enden **9**, **10**. Durch diese bombierte Form der Antriebsrolle **2** wird erreicht, dass der Druck in der Mitte der Lauffläche des Anhängerrads **2** etwas größer ist als an den steiferen

Flanken des Rads. Dies führt zu einer Vergleichmäßigung des Anpressdrucks der Antriebsrolle **2** am Anhängerrad, so dass insgesamt das Drehmoment zuverlässiger übertragen werden kann. Zudem kann die Antriebsrolle **2** beim Bewegen in die Antriebsposition über die bombierte Außenform seitlich abwälzen.

**[0071]** Bei der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform stehen die Motordrehachse **1a** und die Drehachse **2a** zwar im Groben senkrecht, jedoch nicht mit 90 Grad zueinander, sondern genauer gesagt in einem Winkel von  $90^\circ$  Grad plus  $\alpha$ . Ebenso ist aber auch eine Ausführung möglich, bei der die Drehachsen **1a**, **2a** der Antriebsrolle **2** und des Antriebsmotors **1** nahezu parallel (jedoch nicht genau parallel) zueinander, also mit dem schrägen Winkel  $\alpha$  zueinander stehen.

**[0072]** [Fig. 2](#) zeigt eine andere Ausführungsform des Rangierantriebs, der prinzipiell analog zu dem Rangierantrieb von [Fig. 1](#) aufgebaut ist.

**[0073]** Insbesondere steht die Drehachse **2a** der Antriebsrolle **2** ebenfalls in einem schrägen Winkel  $\alpha$  zu der Drehachse **8a** des Anhängerrads **8**.

**[0074]** Im Unterschied zu der Ausführungsform von [Fig. 1](#) ist jedoch die Drehachse **2a** senkrecht zu der Bewegungsrichtung X des Trägers **3** angeordnet, wobei wiederum die Bewegungsrichtung X schräg zu der Hauptrichtung des Anhängers ausgerichtet ist, die z. B. durch den eingezeichneten Längsträger des Fahrgestells **6** vorgegeben ist. Die Bewegungsrichtung X steht somit auch in einem Winkel ungleich  $90^\circ$  Grad (nämlich  $90^\circ$  Grad  $\pm \alpha$ ) zu der Rad-Drehachse **8a**.

**[0075]** Bei dieser Variante kann somit ein herkömmlicher Rangierantrieb verwendet werden, wie er z. B. aus der EP 1 714 858 A1 bekannt ist. Der Rangierantrieb ist allerdings mit Hilfe der Befestigungseinrichtung **5** mit einem geeigneten schrägen Winkel  $\alpha$  an dem Anhänger zu montieren, um die gewünschte Schrägstellung zwischen der Antriebsrollen-Drehachse **2a** und der Rad-Drehachse **8a** zu erzielen.

**[0076]** Selbstverständlich ist auch eine Variante denkbar, die die Merkmale der Rangierantriebe der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) kombiniert. Insbesondere kann auch bei der Variante von [Fig. 2](#) die Antriebsrollen-Drehachse **2a** mit einem anderen Winkel als  $90^\circ$  Grad zu der Bewegungsrichtung X stehen, wenn dies zweckmäßig ist.

**[0077]** [Fig. 3](#) zeigt wiederum eine andere Variante, bei der der Rangierantrieb eine Antriebsrolle **2** aufweist, deren Drehachse **2a** senkrecht zu der Motordrehachse **1a** steht (wie bei [Fig. 2](#)). Jedoch sind der Träger **3** bzw. die Halterung **7** derart ausgelegt, dass sich die Bewegungsrichtung X entlang der durch das Anhängerfahrgestell **6** vorgegebenen Hauptrichtung

X, erstreckt, wobei die Hauptrichtung X somit senkrecht zu der Rad-Drehachse **8a** steht.

**[0078]** Allen Ausführungsformen gemeinsam ist es, dass die Antriebsrollen-Drehachse **2a** in der Ruheposition des Trägers **3** nicht parallel, sondern mit dem schrägen Winkel  $\alpha$  zu der Drehachse **8a** des Antriebsrads **8** steht. Der schräge Winkel  $\alpha$  und die daraus resultierende geringfügige Winkelstellung kann somit den Ausgleich von Toleranzen in den Lagern und Führungen im Lastzustand ermöglichen. Im Lastzustand, der in der Antriebsposition erreicht wird, ist dann die parallele Ausrichtung der Antriebsrollen-Drehachse **2a** zu der Rad-Drehachse **8a** und damit zu der Lauffläche des Antriebsrads **8** gewährleistet, so dass ein optimaler Schlupf zwischen der Mantelfläche der Antriebsrolle **2** und der Lauffläche des Anhängerrads **8** erreicht wird.

**[0079]** Die Schrägstellung der Antriebsrollen-Drehachse **2a** ist in den Figuren zur Verdeutlichung übertrieben dargestellt. Je nach Präzision der Lagerungen und Steifigkeit des Rangierantriebs muss der Winkel  $\alpha$  nur geringfügig über  $0^\circ$  Grad liegen. Schon ab  $1^\circ$  Grad können gute Ergebnisse erzielt werden.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1714858 A1 [[0003](#), [0028](#), [0033](#), [0075](#)]
- EP 2336011 A1 [[0004](#), [0028](#), [0028](#)]
- EP 1447312 A1 [[0005](#)]
- EP 1702835 A1 [[0048](#)]

### Schutzansprüche

1. Rangierantrieb für einen Anhänger, mit
  - einer Befestigungseinrichtung (5) zum Befestigen an dem Anhänger;
  - einem relativ zu der Befestigungseinrichtung (5) bewegbaren Träger (3);
  - einem von dem Träger (3) gehaltenen Antriebsmotor (1); und mit
  - einer von dem Antriebsmotor (1) drehend antreibbaren und von dem Träger (3) gehaltenen Antriebsrolle (2); wobei
    - der Träger (3) hin und her bewegbar ist, zwischen einer Ruheposition, in der die Antriebsrolle (2) von einem Rad (8) des Anhängers getrennt ist, und einer Antriebsposition, in der die Antriebsrolle (2) gegen das Rad (8) des Anhängers gedrückt wird;
    - in der Ruheposition die Antriebsrollen-Drehachse (2a) der Antriebsrolle (2) in einem schrägen Winkel ( $\alpha$ ) ungleich 0 Grad zu der Rad-Drehachse (8a) des Rads (8) steht; und wobei
    - die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse (2a) beim Erreichen der Antriebsposition während des Andrückens der Antriebsrolle (2) gegen das Rad (8) des Anhängers aufgrund von Elastizitäten und/oder Toleranzen änderbar ist;

**dadurch gekennzeichnet**, dass

  - der in der Ruheposition vorhandene schräge Winkel ( $\alpha$ ) der Antriebsrollen-Drehachse (2a) derart gewählt ist, dass die Antriebsrollen-Drehachse (2a) in der Antriebsposition nach dem Vollziehen des Andrückens gegen das Rad (8) und dem Ausgleichen der Elastizitäten und Toleranzen parallel mit einem Winkel von 0 Grad zu der Rad-Drehachse (8a) steht; und dass
  - der Träger (3) wenigstens über einen Teil seines Bewegungswegs durch eine Parallelverschiebung zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition bewegbar ist.
  
2. Rangierantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
  - die Antriebsrolle (2) eine axiale Erstreckung aufweist, mit einem äußeren Axialbereich (9), der von der Befestigungseinrichtung (5) horizontal weiter entfernt liegt als ein innerer Axialbereich (10) der Antriebsrolle (2); und dass
  - in der Ruheposition der äußere Axialbereich (9) der Antriebsrolle (2) näher zu dem Rad (8) positioniert ist als der innere Axialbereich (10) der Antriebsrolle (2).
  
3. Rangierantrieb für einen Anhänger, mit
  - einer Befestigungseinrichtung (5) zum Befestigen an dem Anhänger;
  - einem relativ zu der Befestigungseinrichtung (5) bewegbaren Träger (3);
  - einem von dem Träger (3) gehaltenen Antriebsmotor (1); und mit
  - einer von dem Antriebsmotor (1) drehend antreibbaren und von dem Träger (3) gelagerten Antriebsrolle (2); wobei

- der Träger (3) entlang einer Bewegungsrichtung (X) hin und her bewegbar ist, zwischen einer Ruheposition, in der die Antriebsrolle (2) von einem Rad (8) des Anhängers getrennt ist, und einer Antriebsposition, in der die Antriebsrolle (2) gegen das Rad (8) des Anhängers gedrückt wird;
  - in der Ruheposition die Antriebsrollen-Drehachse (2a) der Antriebsrolle (2) in einem schrägen Winkel ( $\alpha$ ) ungleich 90 Grad zu der Bewegungsrichtung (X) steht;
  - in der Antriebsposition die Antriebsrollen-Drehachse (2a) der Antriebsrolle (2) senkrecht mit einem Winkel von 90 Grad zu der Bewegungsrichtung (X) steht; und wobei
  - die Antriebsrolle (2) eine axiale Erstreckung aufweist, mit einem äußeren Axialbereich (9), der von der Befestigungseinrichtung (5) horizontal weiter entfernt liegt als ein innerer Axialbereich (10) der Antriebsrolle (2);
- dadurch gekennzeichnet, dass
- in der Ruheposition der äußere Axialbereich (9) der Antriebsrolle (2) an einer dem Rad zugewandten Vorderseite weiter nach vorne vorsteht als der innere Axialbereich (10) der Antriebsrolle (2).

4. Rangierantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (3) wenigstens über einen Teil seines Bewegungswegs durch eine Parallelverschiebung zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition bewegbar ist.

5. Rangierantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Bewegen des Trägers (3) aus der Ruheposition in die Antriebsposition die Winkelstellung der Antriebsrollen-Drehachse (2a) relativ zu der Rad-Drehachse (8a) so lange unveränderlich ist, so lange die Antriebsrolle (2) das Rad (8) des Anhängers noch nicht berührt.

6. Rangierantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung des Trägers (3) eine Bewegungskomponente in Horizontalrichtung und/oder eine Bewegungskomponente in Vertikalrichtung aufweist, wobei die jeweilige Bewegungskomponente linear ist.

7. Rangierantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ruheposition der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der Antriebsrollen-Drehachse (2a) und der Rad-Drehachse (8a) zwischen 1 Grad und 10 Grad, insbesondere zwischen 1 Grad und 5 Grad, insbesondere zwischen 1 Grad und 3 Grad liegt.

8. Rangierantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- der Träger (3) entlang einer Bewegungsrichtung (X) zwischen der Ruheposition und der Antriebsposition hin und her bewegbar ist;

- die Antriebsrollen-Drehachse (**2a**) schräg zu der Bewegungsrichtung (X) steht; und dass
- die Bewegungsrichtung (X) senkrecht zu der Rad-Drehachse (**8a**) steht.

9. Rangierantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotor-Drehachse (**1a**) des Antriebsmotors (**1**) parallel mit einem Winkel von 0 Grad oder senkrecht mit einem Winkel von 90 Grad zu der Bewegungsrichtung (X) steht.

10. Rangierantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmotor-Drehachse (**1a**) des Antriebsmotors (**1**) in einem schrägen Winkel von größer 0 Grad und kleiner 90 Grad zu der Bewegungsrichtung (X) steht.

11. Rangierantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsrichtung (X) in einem schrägen Winkel von größer 0 Grad und kleiner 90 Grad zu der Rad-Drehachse (**8a**) steht.

12. Rangierantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsrollen-Drehachse (**2a**) senkrecht oder in einem schrägen Winkel zu der Bewegungsrichtung (X) steht.

13. Rangierantrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsrolle (**2**) eine über ihre axiale Erstreckung veränderliche Außenkontur aufweist, derart, dass der Durchmesser der Antriebsrolle (**2**) im Bereich ihrer axialen Mitte (**2b**) größer ist als an ihren axialen Rändern (**9, 10**).

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

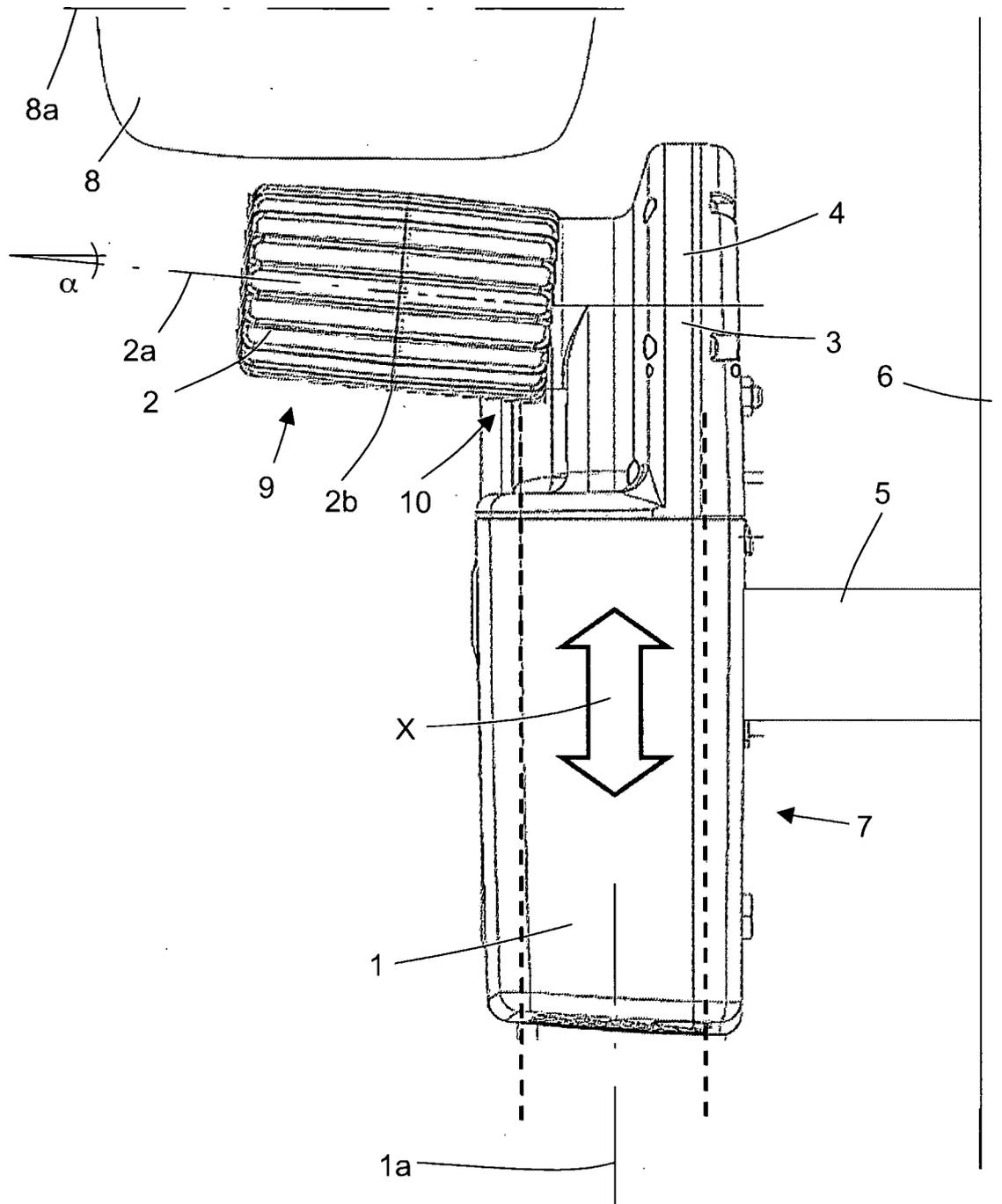


Fig. 1

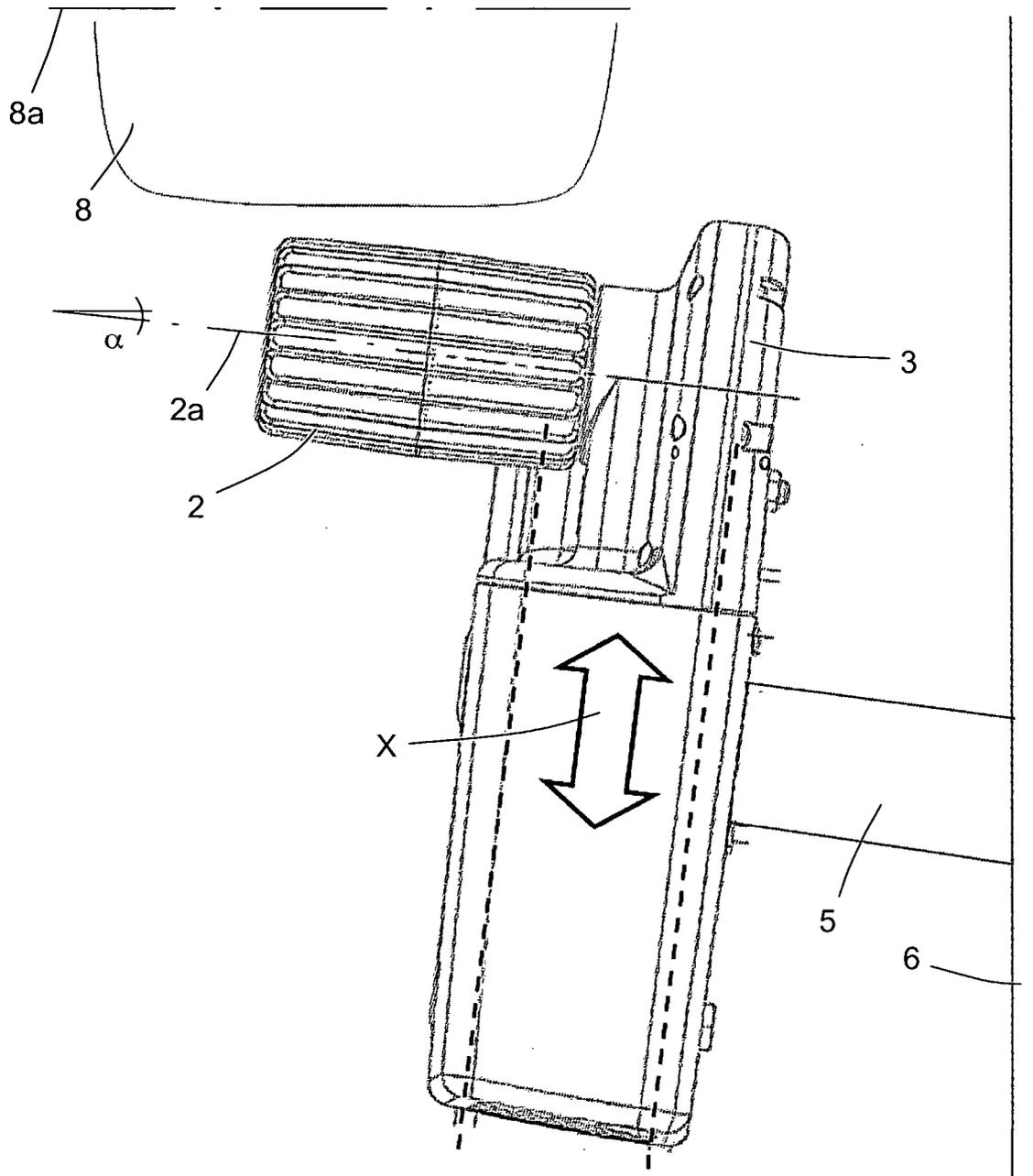


Fig. 2

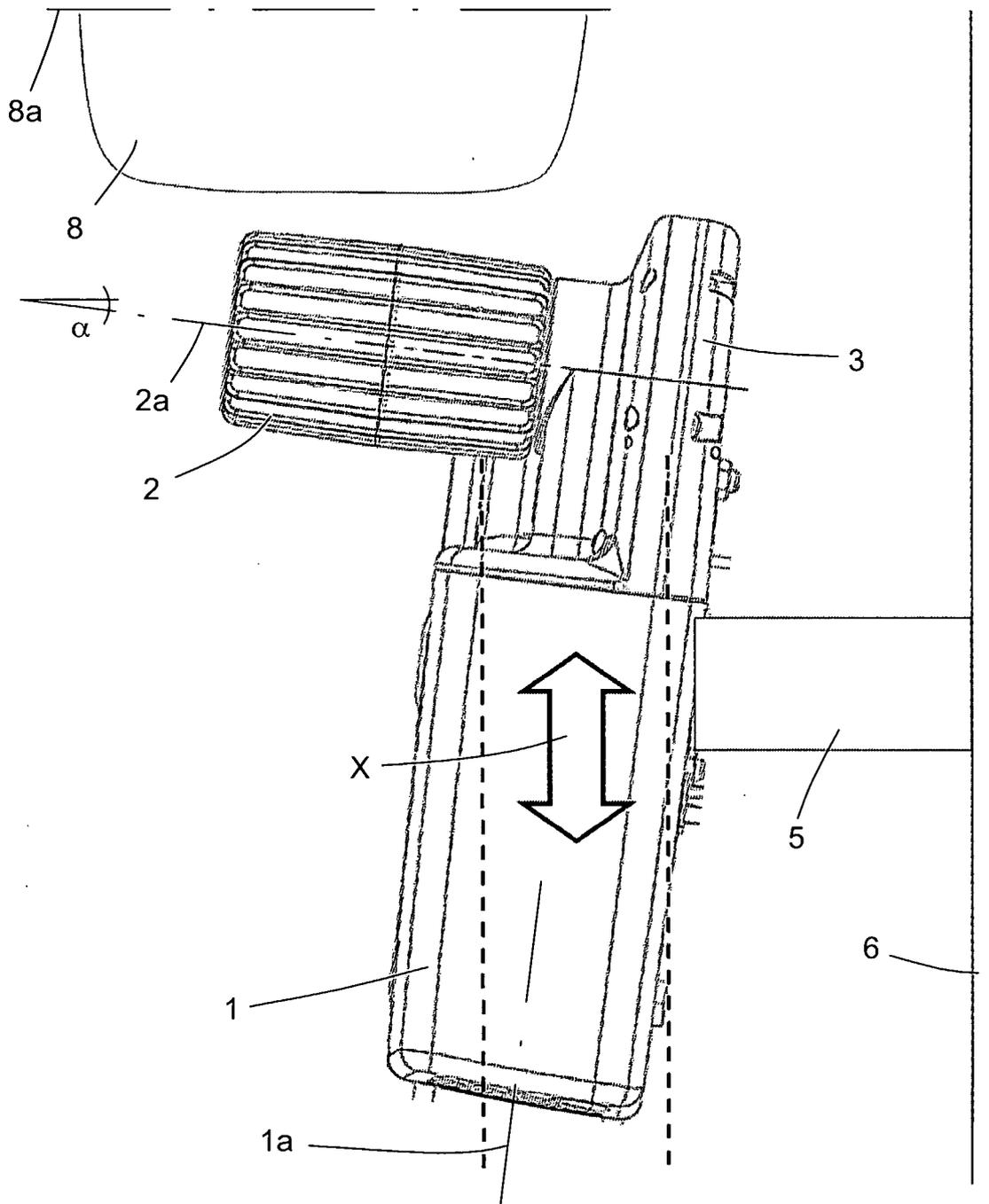


Fig. 3

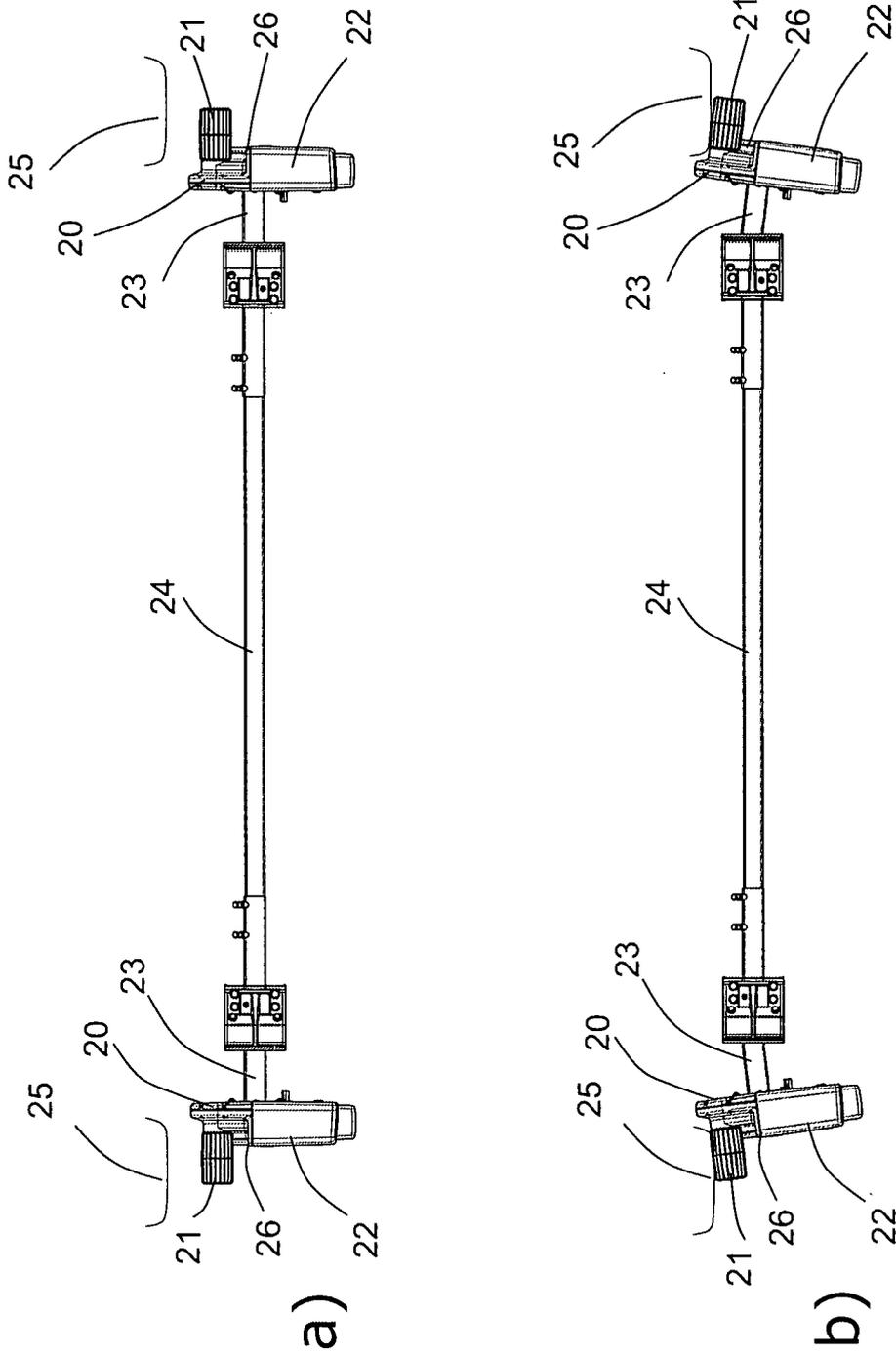


Fig. 4