

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 505 817 A1 2009-04-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 1326/2007**

(51) Int. Cl.⁸: **B62D 7/14** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **24.08.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.04.2009**

(73) Patentinhaber:

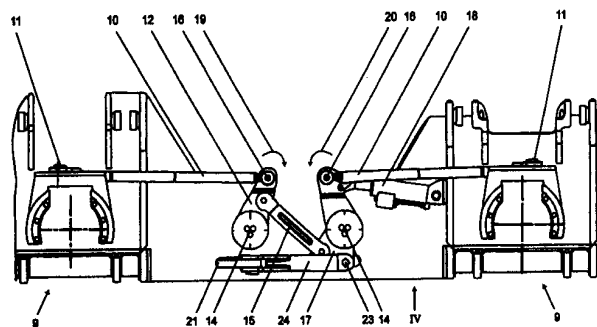
SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION
G.M.B.H.
A-8740 ZELTWEG (AT)

(72) Erfinder:

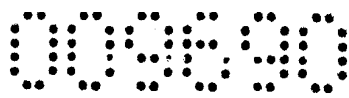
KRIVEC EDUARD ING.
ZELTWEG (AT)
GROSS THOMAS DIPL.ING.
ZELTWEG (AT)

(54) LENKERANORDNUNG FÜR FAHRZEUGE

(57) Bei einer Lenkeranordnung für Fahrzeuge sind in Fahrzeuginnenrichtung hintereinander liegende, kurveninnere oder kurvenäußere Räder über ein Getriebe zu einer gemeinsamen Schwenkbewegung gekoppelt, bei welcher die verlängerten Achsen der kurveninneren oder der kurvenäußeren Räder einander schneiden oder kreuzen.

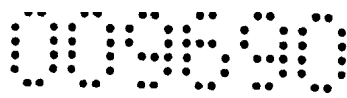


AT 505 817 A1 2009-04-15



Zusammenfassung:

Bei einer Lenkeranordnung für Fahrzeuge sind in Fahrzeuglängsrichtung hintereinander liegende, kurveninnere oder kurvenäußere Räder über ein Getriebe zu einer gemeinsamen Schwenkbewegung gekoppelt, bei welcher die verlängerten Achsen der kurveninneren oder der kurvenäußeren Räder einander schneiden oder kreuzen.

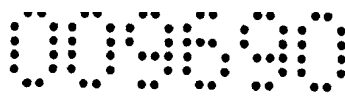


Die Erfindung bezieht sich auf eine Lenkeranordnung für Fahrzeuge, insbesondere untertägige Transportfahrzeuge mit wenigstens vier lenkbaren Rädern, wobei bei Kurvenfahrt ein jeweils kurveninneres Rad stärker eingeschlagen wird als das jeweils kurvenäußere Rad.

Untertägige Transportfahrzeuge, und insbesondere sogenannten „shuttle cars“ werden nur mit mechanischen Lenksystemen eingesetzt werden, wobei in aller Regel eine optimale Lenkgeometrie nach dem Ackermann-Lenkprinzip nicht vollständig erreichbar ist. Das Ackermann-Lenkprinzip definiert eine optimale Lenkgeometrie derart, dass sich die Verlängerung aller Radachsen bei der Kurvenfahrt jeweils in einem gemeinsamen Kurvenmittelpunkt treffen. Auf Grund dieser geometrischen Überlegungen ergibt sich, dass die kurveninneren Räder stärker eingeschlagen werden müssen als die kurvenäußeren Räder, um sicher zu stellen, dass bei der Kurvenfahrt kein übermäßiger Abrieb und Verschleiß der Reifen beobachtet wird.

Ein mechanischer Steuerungsmechanismus für ein Shuttle Car ist der US 2 590 300 zu entnehmen. Bei dieser bekannten Ausbildung sind einzeln angetriebene Räder über einen Gelenkmechanismus miteinander verbunden, wobei eine starre Welle für die Kopplung der Lenkgetriebe zu beiden Seiten des Fahrzeuges verwendet wird. Es sind Lenkgetriebe vorgesehen, welche einen entsprechenden gegengleichen Lenkeinschlag für die Kurvenfahrt sicherstellen sollen, wobei die an diese Lenkgetriebe angekoppelten Steuerstangen kreuzweise versetzt angeordnet sind und einander zentrisch gegenüberliegende Steuerstangen jeweils gleiche Länge und in Fahrzeuglängsrichtung hintereinanderliegende Stangen unterschiedliche Länge aufweisen. Die Lagerung der Lenkgetriebe und die Angriffspunkte für die angekoppelten Lenkstangen sind jeweils in unterschiedlicher Höhe angeordnet und ermöglichen einen geringen Ausgleich des Winkelanschlages der inneren Räder zu den äußeren Rädern.

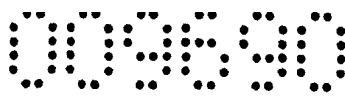
Trotz aufwendiger Hebelmechanismen wird aber ein Lenkwinkelgleich zwischen den inneren und äußeren Rädern in Übereinstimmung mit dem Ackermann-Lenkprinzip nur unzureichend verwirklicht, sodass immer noch bei den im Untertagebetriebe



vorherrschenden Bodenverhältnissen ein sehr starker Reifenabrieb beobachtet wird.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Lenkeranordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher für den Einsatz als Untertagefahrzeug das Ackermann-Lenkprinzip besser erfüllt wird, sodass eine Verringerung des Reifenabriebs erreicht wird. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Ausbildung ausgehend von der eingangs genannten Lenkeranordnung im Wesentlichen darin, dass wenigstens zwei einander gegenüberliegende Räder über Winkelhebel und eine an die Winkelhebel angeschlossene Spurstange miteinander verbunden sind, und dass in Fahrzeuginnenrichtung hintereinander liegende, kurveninnere oder kurvenäußere Räder über ein Getriebe zu einer gemeinsamen Schwenkbewegung gekoppelt sind, bei welcher die verlängerten Achsen der kurveninneren oder der kurvenäußeren Räder einander schneiden oder kreuzen. Abweichend von der bekannten Ausbildung, bei welcher zur Kopplung der beiden Lenksysteme zu beiden Seiten des Fahrzeuges eine gemeinsame Welle vorgesehen war, wird nun erfindungsgemäß die Kopplung des kurveninneren mit dem kurvenäußeren Lenksystem nicht mehr durch die starre Verbindungswelle sondern durch ein Gelenksystem erzielt. Dieses Gelenksystem besteht aus der Spurstange und den Winkelhebeln, wobei die Verwendung dieses Gelenksystems eine Verbindung zwischen den beiden Lenksystemen ermöglicht, bei welcher durch die Hebelübersetzungen, durch die jeweiligen Spurstangenlängen und die geometrische Anordnung der Hebel eine optimale Einstellung des Differenzwinkels zwischen den inneren und äußeren Rädern bei der Kurvenfahrt gelingt. Bei korrekter Dimensionierung gelingt es, das Ackermann-Lenkprinzip weitestgehend exakt zu gewährleisten.

Die optimale Dimensionierung sieht in diesem Zusammenhang vor, dass die Länge der Spurstangen dem 0,3 bis 0,7-fachen, vorzugsweise der Hälfte der Spurweite der Räder entspricht, wobei eine derartige Ausbildung einen weitestgehend symmetrischen Aufbau der Lenkmechanismen zu beiden Seiten des Transportfahrzeuges erlaubt. Der Winkelausgleich zu den inneren und äußeren Rädern wird hierbei durch die Länge der Spurstangen

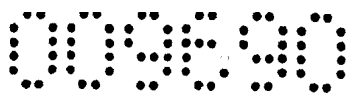


wesentlich beeinflusst, wobei es sich gezeigt hat, dass kürzere Spurstangen die günstigere Geometrie ergeben. Bei zu kurzer Spurstange wirken jedoch auf die Winkelhebel auf Grund wesentlich kleinerer Hebelarme große Lagerkräfte, sodass mit der vorgeschlagenen Bemessung der Spurstange ein optimales Verhältnis erreicht wird.

Die Ausbildung ist erfindungsgemäß in einer besonders einfachen Weise so getroffen, dass die Winkelhebel am Fahrzeugrahmen in quer zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufende Achsen schwenkbar gelagert sind. Die Übertragung der gewünschten Bewegung auf die einzelnen Räder kann in einfacher Weise so erfolgen, dass die Winkelhebel jeweils mit der Spurstange und über eine Koppelstange mit einem Lenkhebel verbunden sind, der über eine Lenkstange mit jeweils einem lenkbaren Rad außerhalb der Schwenkachse derselben verbunden ist, wobei vorzugsweise jeweils zwei Lenkhebel für in Fahrzeuglängsrichtung hintereinander liegende Räder vorgesehen sind, welche zu gegensinniger Verschwenkung gekoppelt sind. Eine Verringerung der in den einzelnen Winkellagen bzw. Schwenklagen auf die Lagerwirkenden Kräfte kann dadurch erzielt werden, dass die Schwenkachsen der Lenkhebel und die Schwenkachsen der mit der Spurstange verbundenen Winkelhebel einander unter einem Winkel von etwa 90° kreuzen, wobei eine vollständig symmetrische und damit eine weitestgehend Kräfte-neutrale Ausbildung dadurch erzielt werden kann, dass die Länge aller mit Lenkhebeln und lenkbaren Rädern verbundenen Lenkstangen etwa gleich lang ist.

Die gewünschte gegenläufige bzw. gegensinnige Verschwenkung benachbarter Räder einer Seite des Fahrzeuges können in einfacher Weise dadurch erzielt werden, dass einander benachbarte Lenkhebel über eine Gelenkstange zu gegenläufiger Verschwenkung verbunden sind, wobei die Gelenkstange an einem Lenkhebel an dem mit der Lenkstange verbundenen und an dem benachbarten Lenkhebel an einem der Anlenkstelle der Lenkstange abgewandten Hebelarm angreift, wobei in besonders einfacher Weise der Lenkantrieb an einem der Lenkhebel angreift.

Durch den erfindungsgemäßen vorgesehenen weitestgehend symmetrischen Aufbau des Lenksystems werden im Wesentlichen

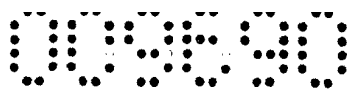


für alle Räderpaare gleich große Lenkkkräfte erzielt, wobei in der Neutralstellung der Lenkhebel zur Erzielung der günstigsten Angriffspunkte jeweils nach Innen geneigt sein sollte. Ein von hydraulischen Zylinderkolbenaggregaten gebildeter Lenkantrieb kann jeweils zum Kräfteausgleich der Flächenverhältnisse im Kolbenraum und im Stangenraum zu beiden Seiten der Aggregate mit unterschiedlichem Druck beaufschlagt sein, um auch hier eine Kompensation und damit gleiche Kräfte zu erzielen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigt Figur 1 eine Seitenansicht eines mit der erfindungsgemäßen Lenkeranordnung ausgestatteten Fahrzeuges, Figur 2 eine Draufsicht auf die Darstellung auf Figur 1, Figur 3 eine Seitenansicht der für die Lenkung der Räder einerseits vorgesehenen Hebeln und Stangen, Figur 4 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles IV der Figur Figur 3, und Figur 5 eine schematische Darstellung des Ackermann-Lenkprinzips.

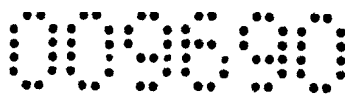
In Figur 1 ist ein Transportfahrzeug 1 ersichtlich, dessen angetriebene Räder mit 2 bezeichnet sind. Nahe dem Vorderende des Transportfahrzeuges 1 ist eine mit 3 angedeutete Wagenhebevorrichtung ersichtlich. Mit 4 ist ein Teil der Energieversorgung und insbesondere ein Elektrokasten bezeichnet. Neben einer Fahrerkabine 5 sind noch Teile 6 des Antriebes für eine Förderkette oder ein Förderband ersichtlich, welches in Figur 2 mit 7 bezeichnet wird. Die Aufgabe des Materials erfolgt in einem in Figur 2 ersichtlichen Aufgabeschurre 8.

In Figur 3 sind jeweils Tragkonstruktionen 9 für die Räder 2, sowie Teile des die Lenkung bewirkenden Lenkgetriebes ersichtlich. Neben Lenkstangen 10, welche exzentrisch an Lagerstellen 11 der Radaufhängung angreift, sind in Figur 3 vor allen Dingen die Lenkhebel 12 und 13 ersichtlich. Der Lenkhebel 12 ist jeweils als ein-armiger Hebel ausgebildet und um eine Achse 14 schwenkbar. Mit 15 ist eine Gelenkstange bezeichnet, welche am Lenkhebel 12 benachbart der Anlenkstelle 16 für die Lenkstange angreift. Am benachbarten Lenkhebel 13, welcher als zwei-armiger Hebel ausgebildet, greift diese Gelenkstange 15 an dem der Anlenkstelle 16 für die Lenkstange



gegenüber liegenden Arm 17 an, wobei mit 14 wiederum die Schwenkachse bezeichnet wird. Position 18 bezeichnet hier einen Teil des Lenkantriebes, welcher an dem Lenkhebel 13 angreift.

Durch die Koppelstange 15 wird erreicht, dass bei einer Verschwenkung des Lenkhebels 12 in Richtung des Pfeiles 19 eine Verschwenkung des Lenkhebels 13 in Gegenrichtung in Richtung des Pfeiles 20 erfolgt, sodass die beiden Radaufhängungen 9 gegensinnig verschwenkt werden. Unterhalb der Schwenkachsen 14 der Lenkhebel ist mit 21 ein Winkelhebel bezeichnet, wobei sich die Details dieser Kopplung aus Figur 4 deutlich ergeben. Die Winkelhebel 21 greifen mit ihren jeweils einwärts ragenden Armen an einer Spurstange 22 an, die selbst so bemessen ist, dass sie etwa halb so lang ist wie die Spurweite, das heißt der Abstand zwischen den Radaufhängungen 9 zu beiden Seiten des Fahrzeuges. Die Winkelhebel 21 greifen, wie in Figur 3 ersichtlich, über eine Koppelstange 24 an der Anlenkstelle 23 des Lenkhebels 13 an, wobei durch die beiden Winkelhebel 21 die entsprechende Kopplung der beiden Lenkantriebe zu beiden Seiten des Fahrzeuges erfolgt. Durch die über die Winkelhebel 21 und die Spurstange 22 definierte Geometrie wird nun eine Verschwenkung derart ermöglicht, dass die Radaufhängungen 9 auf der jeweils kurveninneren Seite stärker eingeschlagen werden als die Radaufhängungen der jeweils kurvenäußeren Seite. Das entsprechende Lenkprinzip wird in Figur 5 verdeutlicht, die Achsen der Räder 2 sind hierbei jeweils mit 25 bezeichnet, wobei in der in Figur 5 dargestellten Kurvenfahrt entsprechend dem Ackermann-Lenkprinzip diese Achsen 25 einander in einem Punkt 26 treffen. Auf Grund dieses Umstandes ergibt sich, dass der Einschlagwinkel δ_i der inneren Räder 2 größer sein muss als der Einschlagwinkel δ_a der kurvenäußeren Räder 2, um der geometrischen Bedingung zu genügen, dass die verlängerten Achsen einander in einem gemeinsamen Punkt 26 schneiden oder kreuzen.



P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei einander gegenüberliegende Räder über Winkelhebel und eine an die Winkelhebel angeschlossene Spurstange miteinander verbunden sind, und dass in Fahrzeuglängsrichtung hintereinander liegende, kurveninnere oder kurvenäußere Räder über ein Getriebe zu einer gemeinsamen Schwenkbewegung gekoppelt sind, bei welcher die verlängerten Achsen der kurveninneren oder der kurvenäußeren Räder einander schneiden oder kreuzen.

2. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Spurstangen dem 0,3 bis 0,7-fachen, vorzugsweise der Hälfte der Spurweite der Räder entspricht.

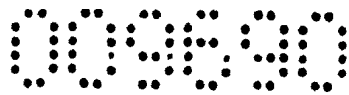
3. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelhebel am Fahrzeugrahmen in quer zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufende Achsen schwenkbar gelagert sind.

4. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelhebel jeweils mit der Spurstange und über eine Koppelstange mit einem Lenkhebel verbunden sind, der über eine Lenkstange mit jeweils einem lenkbaren Rad außerhalb der Schwenkachse derselben verbunden ist.

5. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Lenkhebel für in Fahrzeuglängsrichtung hintereinander liegende Räder vorgesehen sind, welche zu gegensinniger Verschwenkung gekoppelt sind.

6. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachsen der Lenkhebel und die Schwenkachsen der mit der Spurstange verbundenen Winkelhebel einander unter einem Winkel von etwa 90° kreuzen.

7. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge aller



mit Lenkhebeln und lenkbaren Rädern verbundenen Lenkstangen etwa gleich lang ist.

8. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkantrieb an einem der Lenkhebel angreift.

9. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass einander benachbarte Lenkhebel über eine Gelenkstange zu gegenläufiger Verschwenkung verbunden sind, wobei die Gelenkstange an einem Lenkhebel an dem mit der Lenkstange verbundenen und an dem benachbarten Lenkhebel an einem der Anlenkstelle der Lenkstange abgewandten Hebelarm angreift.

Wien, am 24. August 2007

Sandvik Mining and
Construction G.m.b.H.
durch;

Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG

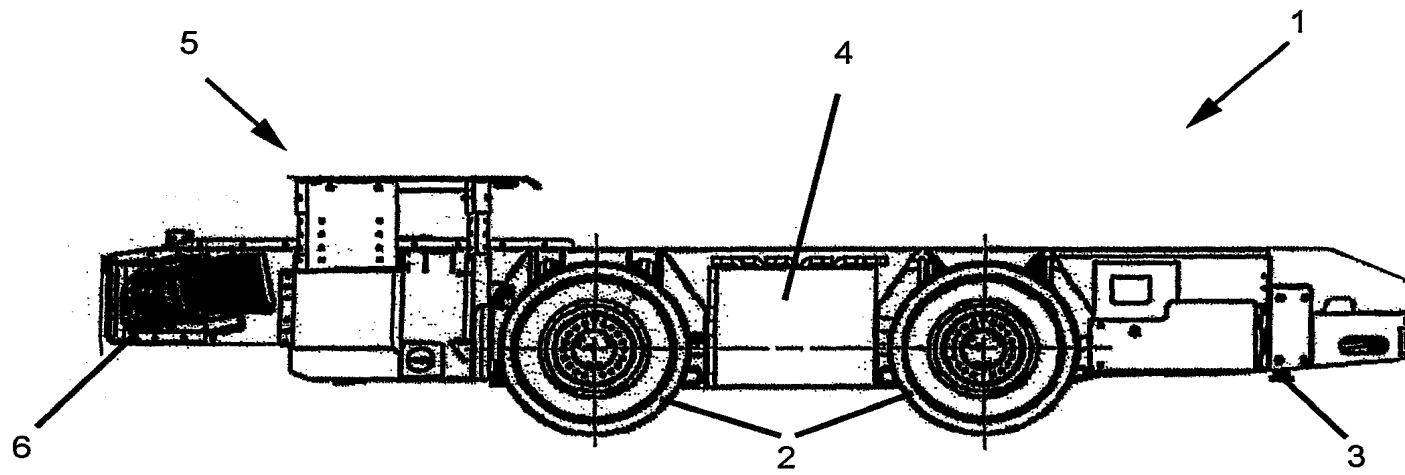


Fig. 1

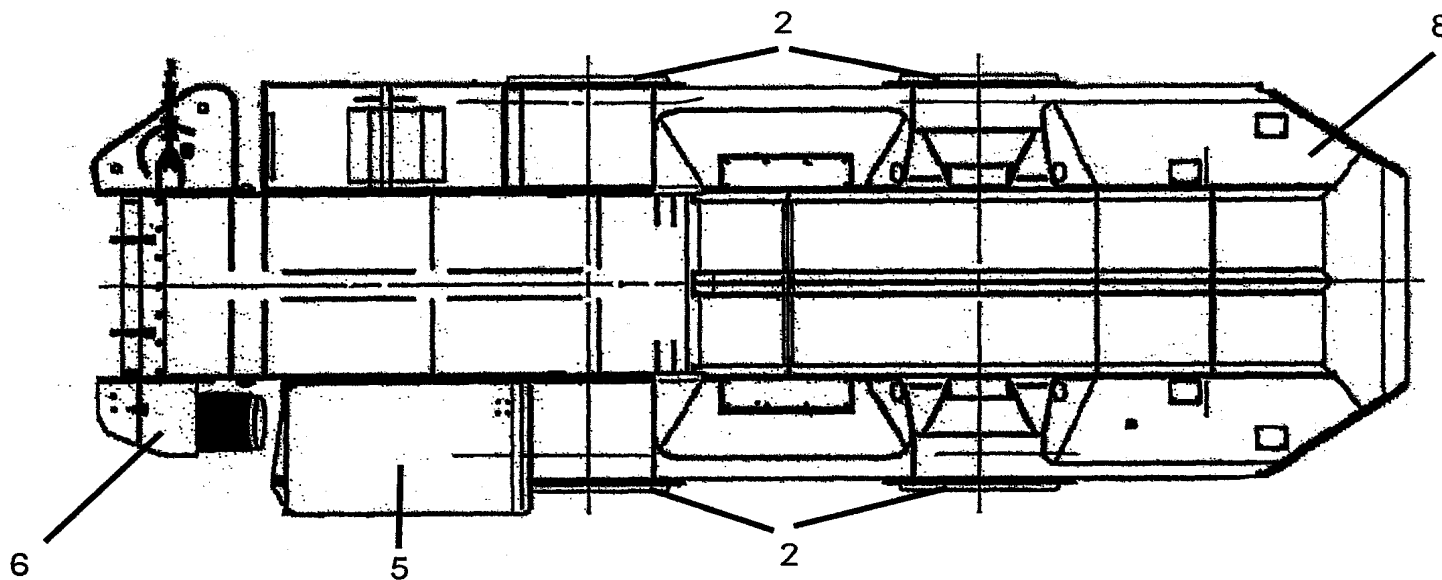
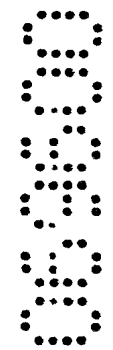


Fig. 2



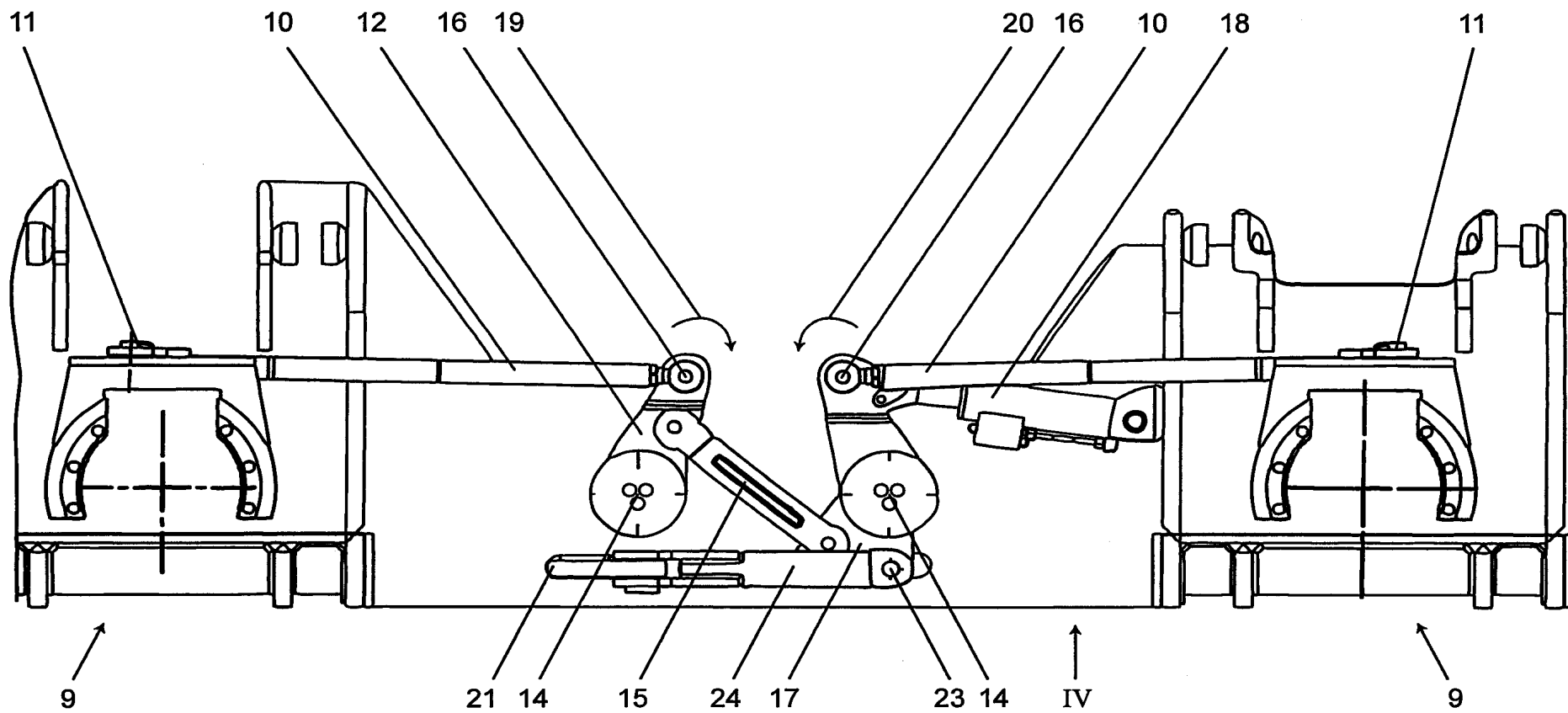
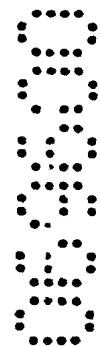
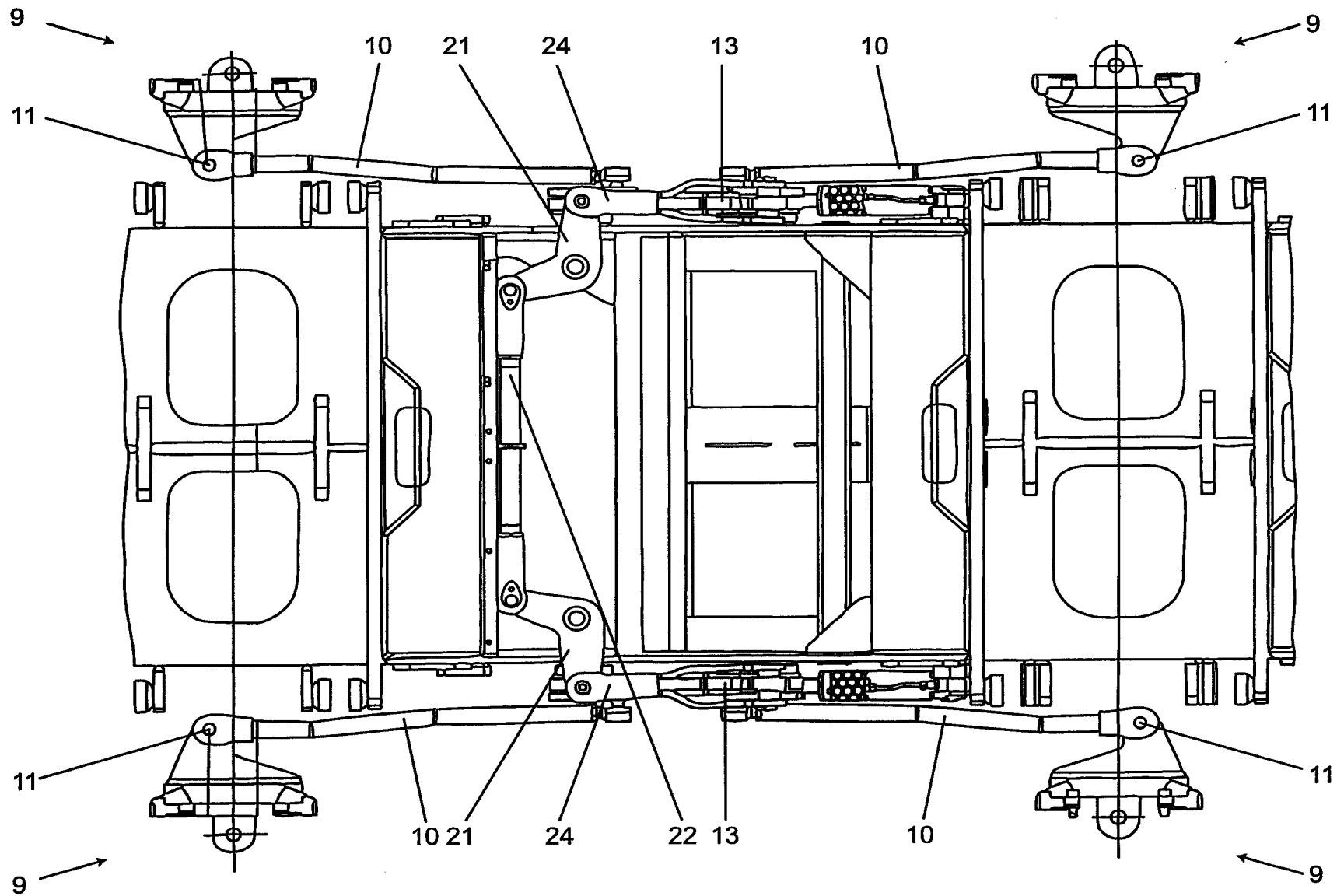


Fig. 3





000000

42 620

Fig. 4

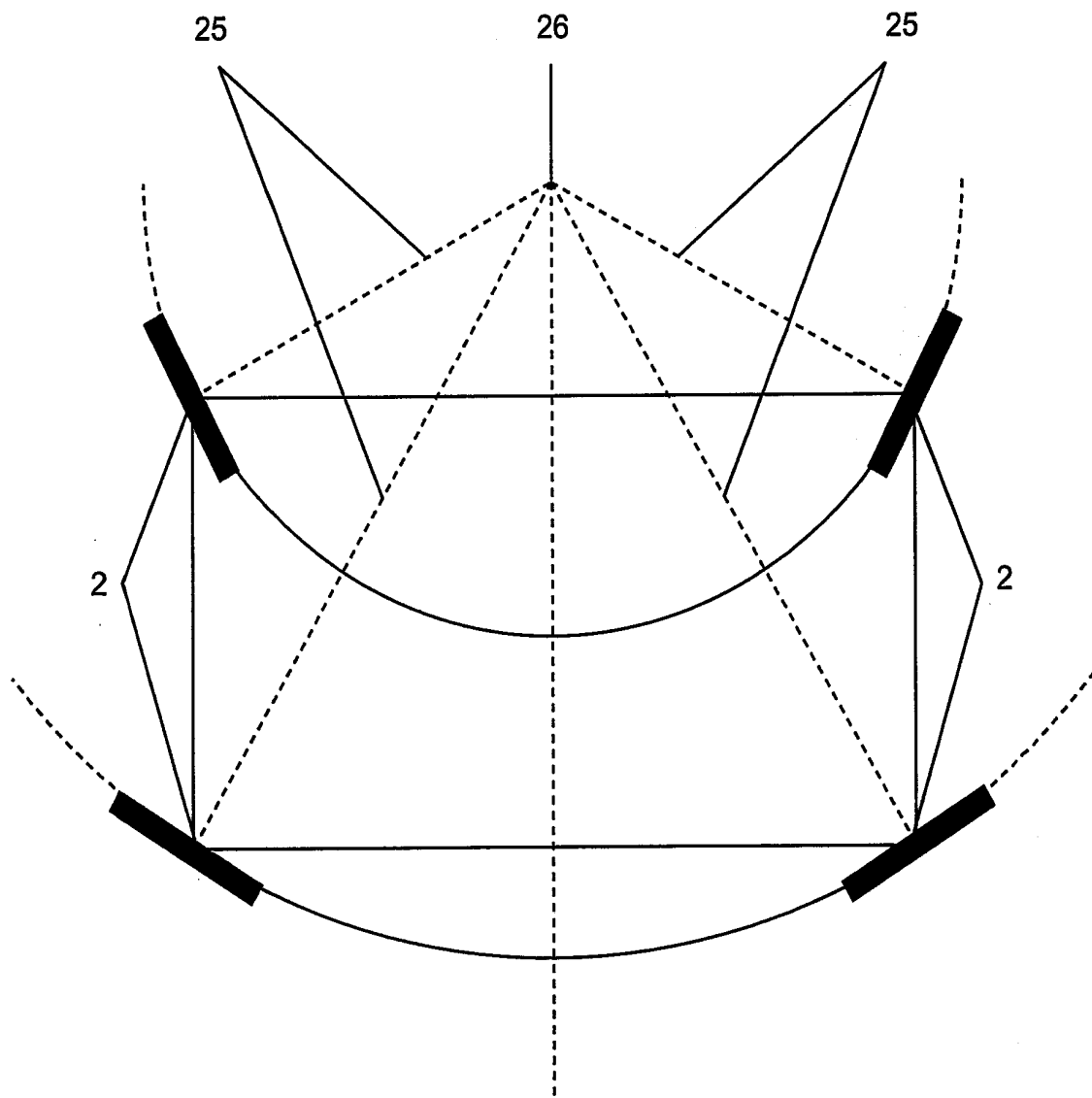


Fig. 5

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Lenkeranordnung für Fahrzeuge, insbesondere untertägige Transportfahrzeuge, mit wenigstens vier lenkbaren Rädern, wobei bei Kurvenfahrt ein jeweils kurveninneres Rad stärker eingeschlagen wird als das jeweils kurvenäußere Rad, wobei wenigstens zwei einander gegenüberliegende Räder über Winkelhebel und eine an die Winkelhebel angeschlossene Spurstange miteinander verbunden sind und in Fahrzeuglängsrichtung hintereinander liegende, kurveninnere oder kurvenäußere Räder über ein Getriebe zu einer gemeinsamen Schwenkbewegung gekoppelt sind, bei welcher die verlängerten Achsen der kurveninneren oder der kurvenäußeren Räder einander schneiden oder kreuzen, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelhebel (21) jeweils über eine Koppelstange (24) mit einem Lenkhebel (13) verbunden sind, der über eine Lenkstange (10) mit jeweils einem lenkbaren Rad (2) außerhalb der Schwenkachse derselben verbunden ist.

2. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Spurstange (22) dem 0,3 bis 0,7-fachen, vorzugsweise der Hälfte der Spurweite der Räder (2) entspricht.

3. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach Anspruch 1 oder ²/~~3~~, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkelhebel (21) am Fahrzeugrahmen um quer zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufende Achsen schwenkbar gelagert sind.

4. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Lenkhebel (12,13) für in Fahrzeuglängsrichtung hintereinander liegende Räder (2) vorgesehen sind, welche zu gegensinniger Verschwenkung gekoppelt sind.

5. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkachsen (14) der Lenkhebel (12,13) und die Schwenkachsen der mit der Spurstange (22) verbundenen Winkelhebel (21) einander unter einem Winkel von etwa 90° kreuzen.

6. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge aller mit Lenkhebeln (12,13) und lenkbaren Rädern (2) verbundenen Lenkstangen (10) etwa gleich ist.

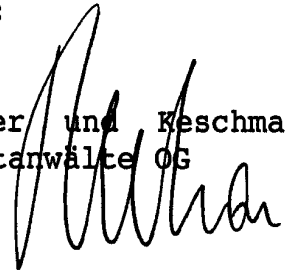
7. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkantrieb (18) an einem der Lenkhebel (12,13) angreift.

8. Lenkeranordnung für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass einander benachbarte Lenkhebel (12,13) über eine Koppelstange (15) zu gegenläufiger Verschwenkung verbunden sind, wobei die Koppelstange (15) an einem Lenkhebel (12) an dem mit der Lenkstange (10) verbundenen und an dem benachbarten Lenkhebel (13) an einem der Anlenkstelle (16) der Lenkstange (10) abgewandten Hebelarm (17) angreift.

Wien, am 25. August 2008

Sandvik Mining and
Construction G.m.b.H.
durch:

Haffner und Reschmann
Patentanwälte OG



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : B62D 7/14 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: B62D 7/14B		
Recherchiertes Prüfobjekt (Klassifikation): B62D		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 24. August 2007 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Kategorie ⁷⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	GB 1 495 049 A (LINER CONCRETE MACHINERY COMPANY LTD) 14. Dezember 1977 (14.12.1977) <i>gesamte Druckschrift</i>	1-3, 7
<p>Datum der Beendigung der Recherche: 19. Juni 2008</p> <p><input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt</p> <p>Prüfer(in): Dipl.-Ing. RABONG</p>		
<p>⁷⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:</p> <p>X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.</p> <p>Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.</p> <p>A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.</p> <p>P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.</p> <p>E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).</p> <p>& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.</p>		