

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

B 60 b, 19/00

B 60 c, 19/00

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.:

63 d, 4

63 e, 1/01

10

11

# Offenlegungsschrift 2 354 404

21

Aktenzeichen: P 23 54 404.9

22

Anmeldetag: 30. Oktober 1973

43

Offenlegungstag: 16. Mai 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 13. November 1972

33

Land: V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen: 305887

54

Bezeichnung: Rad für ein laufstabiles, selbstfahrendes Fahrzeug

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Ilon, Bengt Erland, Meggen, Suzern (Schweiz)

Vertreter gem. § 16 PatG: Riebling, G., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8990 Lindau

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

DT 2 354 404

An das  
Deutsche Patentamt  
8000 München 2

Mein Zeichen  
**J 234-14/ko**  
Bitte in der Antwort wiederholen

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

899 Lindau (Bodensee)  
Rennerei 10 - Postfach 3180  
26. Oktober 1973

Betreff:

Bengt Erland Ilon  
Benzeholzstrasse 39, CH-6045 MEGGEN/LUZERN - Schweiz

Rad für ein laufstabiles selbstfahrendes Fahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft Verbesserungen an Rädern für ein laufstabiles, selbstfahrendes Fahrzeug, wobei das Fahrzeug in irgendeiner gewünschten Richtung auf dem Boden oder anderen Unterlagenbewegbar ist und jedes Rad einen Mittelteil enthält, der auf einer Mittelachse angeordnet ist, die quer zu der Seite des Fahrzeuges drehbar angebracht ist und ferner mehrere an den Boden angreifende Anordnungen umfasst, welche auf dem Mittelteil drehbar befestigt und rund um denselben verteilt sind.

- 2 -

409820/0790

Fernschreiber:  
05 4374

Sprechzeit:  
nach Vereinbarung

Bankkonten:  
Bayer. Vereinsbank Lindau (B) Nr. 1582  
Bayer. Hypotheken- u. Wechsel - Bank Lindau (B) Nr. 278920

Postscheckkonto:  
München 295 25-809

Um das Fahrzeug anzutreiben, ist vorher bekannt, einzelne reibbare Rollen oder dergleichen anzuordnen, die längs der gegenüberliegenden Seiten des Fahrzeuges gerichtet sind.

Diese Rollen werden angetrieben, um mit der Hilfe der treibenden Baugruppe des Fahrzeuges rotiert zu werden und um dadurch die erforderliche Griffigkeit auf die Unterlage zu erhalten, wobei jede Rolle einen äusseren Flansch aufweist, der gewunden rund um die Rolle in deren Längsrichtung angebracht ist. Vorrichtungen dieser Art sind speziell zum Antreiben auf einer nachgiebigen Unterlage, wie beispielsweise Eis oder Schnee, geeignet, in welche die Flansche einschneiden und dadurch die Griffigkeit erlangen. Im Gegenteil besteht beim Antreiben auf einer harten Unterlage eine Gefahr für die Flansche auf der Oberfläche der Unterlage zu gleiten, ohne eine Griffigkeit auf derselben zu erlangen, was zur Folge hat, dass die erforderliche Laufstabilität und Steuerfähigkeit während des Fahrens nicht aufrecht erhalten werden kann, sofern überdies die Oberfläche der Unterlage rauh ist, werden die Flansche auch aussergewöhnlich hartem Verschleiss ausgesetzt.

Dieser Tatsache gebührende Beachtung schenkend, ist vorgeschlagen worden, radförmige Antriebs-Anordnungen auf solchen Fahrzeugen zu verwenden und in einer bekannten Konstruktion enthält jede treibende Anordnung einen Mittelteil, der auf dem Fahrzeug drehbar befestigt ist und eine Anzahl von an den Boden angreifenden Anordnungen sind auf dem Mittelteil rund um denselben verteilt in Lagern drehbar befestigt. Jede der an den Boden

409820/0790

angreifenden Anordnungen enthält eine verhältnismässig schmale Rolle und die Rollen sind auf dem Mittelteil in einer überlappenden Art und Weise relativ zueinander angebracht. Bei einer solchen Radkonstruktion definiert die Umfangslinie der Rollen einen gebrochenen, äusseren Radumfang, was zur Folge hat, dass das Fahrzeug durch Antreiben in der normalen Richtung geradeaus vorwärts oder rückwärts eine unebene und stossende Bewegung erlangt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, diesen Nachteil zu beseitigen und eine radförmige, treibende Anordnung zu erreichen, die einen vollständig ununterbrochenen äusseren Umfang des Rades aufweist, um eine glatte, treibende Bewegung zu erhalten.

Zu diesem Zweck ist die Erfindung im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass jede an den Boden angreifende Anordnung die Form einer langgestreckten Rolle mit der Aussenseite in der Längsrichtung desselben konvex gewölbt aufweist, wobei jede Rolle auf dem Mittelteil mit seiner mittleren Längsachse relativ zu der Mittelachse des Mittelteiles quer angeordnet ist, wodurch der Abstand, um welchen die Rollen relativ zueinander um den Mittelteil angeordnet sind, derart gewählt ist, dass die Rollen gesehen von einem Punkt auf einer Verlängerungslinie der Mittelachse des Mittelteiles in einer Richtung auf das Rad zu zusammen einen ununterbrochenen Umfang des Rades bilden.

Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, glatte Bewegung durch Fahren auf einer harten Unterlage zu er-

reichen, indem nur einer Rolle aufeinmal erlaubt wird, während des Fahrens auf der Unterlage anzugreifen. Gemäss der Erfindung wird dies möglich gemacht durch Auswählen des Winkels zwischen der Mittelachse jeder Rolle und dem Mittelteil der Länge der Rollen und/oder des Abstandes zwischen den Lagern benachbarter Rollen auf dem Mittelteil derart, dass jede Rolle gesehen von dem erwähnten Punkt und in einer Richtung auf das Rad zu im wesentlichen beginnt, wo die benachbarte Rolle endet.

Um die erforderliche Griffigkeit zu erlangen, speziell während des Fahrens auf einer weichen Unterlage, ist gemäss der Erfindung die Aussenseite von jeder Rolle durch Vertiefungen unterbrochen, die relativ zu deren Mittelwelle peripher oder axial gerichtet sind.

Durch harte Fahrbedingungen ist es erforderlich, dass die Rollen schweren Lasten widerstehen, und gemäss der Erfindung ist folglich jede Rolle aus einem homogenen Material ausgebildet. Im Fall von schweren Fahrzeugen ist es auch wesentlich, dass die Rollen speziell ausgebildet sind, um dem Verschleiss zu widerstehen und somit weist jede Rolle eine äussere Verschleiss-schicht aus einem harten Material auf.

Um eine glatte Bewegung auf einer harten und unebenen Unterlage zu erreichen, wird bevorzugt, dass die Rollen aus einem elastischem Material ausgebildet sind und um die Elastizität der Rollen weiter zu verbessern, ist jede Rolle mit einer Anzahl von inneren Rinnen ausgebildet, die vorzugsweise parallel zu

deren Mittelachse gerichtet sind.

Um schliesslich geeignetes Fahren von schweren und schnellen Fahrzeugen auf einer flachen Fahrbahn zu ermöglichen, ist gemäss der Erfindung jede Rolle mit wenigstens einer verschliessbaren Kammer für Druckluft versehen. Hierbei ist es speziell erwünscht, der Rolle die Form eines schlauchlosen Reifens zu geben und als eine Folge davon ist jede Rolle mit einer inneren Kammeröffnung gegen die hindurchgehende Mittelachse ausgebildet und die Rolle greift auf beiden Seiten der Kammer dichtend an die Achse an, um eine geschlossene Kammer für Druckluft zu definieren.

Fahrzeuge von der in der Einleitung offenbarten Art sind zum Fahren auf einer unebenen Unterlage wohl geeignet und speziell zum Fahren auf Erdboden oder Gelände. Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht auch darin, unter solchen Fahrbedingungen die Verformung der Lager für die Rollen zu verhindern, wenn die Räder auf Steine und andere Hindernisse im Gelände treffen, speziell durch seitliches Fahren. Gemäss der Erfindung wird dies erreicht durch Ausbilden jeder Rolle in zwei Teilen, die auf beiden Seiten einer Halterung für die Mittelachse der Rolle untergebracht sind, wobei die Halterung in der Mitte angebracht ist und sich von dem Mittelteil erstreckt.

Die Erfindung wird ausführlicher unter Hinweis auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, die eine durch Beispiele erläuternde Ausführungsform des Rades veranschaulicht, zwei alternative Aus-

führungsformen der Rolle und eine Vorrichtung zum Lagern der Rolle auf dem Mittelteil.

Es zeigt:

- Fig.1 eine Seitenansicht des Rades gemäss der Erfindung;
- Fig.2 dasselbe Rad in einer Vorderansicht;
- Fig.3 eine Schnittansicht durch eine Rolle, die Längsrinnen aufweist;
- Fig.4 eine Schnittansicht einer Rolle, die eine Kammer für Druckluft aufweist;
- Fig.5 ebenfalls eine Schnittansicht durch eine Rolle und deren Lagervorrichtung und
- Fig.6 eine Vorderansicht der Konstruktion einer Halterung zum Befestigen der Rolle an dem Mittelteil, wobei die Halterung in der Mitte angebracht ist.

Um einen laufstabiles Fahrzeug in einer gewünschten Richtung zu fahren, ist es wesentlich, die Räder so zu befestigen, dass sie einzeln rotieren und in Lagern untergebracht sind und ferner ist es erforderlich, dass die Räder oder das Paar von Rädern relativ zueinander in verschiedenen Richtungen und bei verschiedenen Drehgeschwindigkeiten rotiert werden können.

Als eine Folge wird jedes Rad oder jedes Paar von Rädern durch eine in bekannter Weise konstruierte Getriebevorrichtung mit der treibenden Baugruppe des Fahrzeuges verbunden. Durch Fahren in den normalen Richtungen geradeaus vorwärts oder rückwärts

werden alle Räder angetrieben, um mit derselben Geschwindigkeit zu rotieren und in dem Fall, das Fahrzeug soll um seine eigene, vertikale Mittelachse gedreht werden, wird das vordere Radpaar zur Rotation in der entgegengesetzten Richtung relativ zu der Richtung der Rotation gebracht, in welcher das hintere Radpaar rotiert wird. Die Drehrichtungen und/oder die Drehgeschwindigkeit der Räder oder des Paares von Rädern wird auch eingestellt, um das Fahrzeug diagonal vorwärts oder rückwärts anzutreiben, aber auch gerade in der seitlichen Richtung; mit anderen Worten, in jeder gewünschten Richtung.

Fig. 1 veranschaulicht eine Ausführungsform eines im allgemeinen durch das Bezugszeichen 1 bezeichneten Rades, was dazu bestimmt ist, ein in der erwähnten Weise bewegbares Fahrzeug anzutreiben. Das Rad 1 ist auf eine an sich bekannte Weise auf einer rotierbaren Mittelachse 2 gelagert befestigt, die sich von der Seite des Fahrzeuges nach aussen erstreckt und einen Mittelteil 3 enthält, der eine Lagerhülse 4 aufweist, die so bemessen ist, um sich auf die Achse 2 zu stützen. Der Mittelteil 3 enthält auch eine Radnabe von herkömmlicher Ausbildung. Eine Anzahl von an den Boden angreifenden Anordnungen sind rund um denselben verteilt, wobei jede Anordnung auf einer Drehachse 8 angeordnet ist, deren Ende in flanschförmigen Halterungen 7 gelagert abgestützt wird, die sich von dem Mittelteil 3 erstrecken. Die Halterungen 7 sind gemäss der Art des Fahrzeuges bemessen und in dem Fall, wo das Rad 1 zur Verwendung mit leichten Fahrzeugen



bestimmt ist, sind sie in einem Stück mit dem Mittelteil ausgebildet.

Bei der Verwendung des Rades ist es wesentlich, einen ununterbrochenen Radumfang zu erhalten, um glatte und stossfreie Bewegung zu ermöglichen. Dies ist mit anderen Worten eine erforderliche Bedingung, um einen annehmbaren Fahrkomfort durch Fahren auf einer harten Unterlage zu erlangen, z.B. auf einer flachen, überzogenen Fahrbahn. Ferner ist ein ununterbrochener Radumfang erforderlich, um das Rad für verhältnismässig hohe Fahrzeuggeschwindigkeiten unter variablen Fahrbedingungen widerstandsfähig zu machen. Als ein Ergebnis ist jede an den Boden angreifende Anordnung 6 als eine langgestreckte Rolle 9 geformt, deren Aussenseite 10 in der Längsrichtung der Rolle konvex gewölbt ist. Die Halterungen 7 für jede Rolle 9 werden relativ zueinander auf dem Mittelteil 3 so verschoben, dass die Mittelachse 8 der Rolle 9 einen Winkel von  $30 - 60^{\circ}$ , vorzugsweise  $45^{\circ}$ , mit der Mittelachse 2 des Mittelteiles definiert und der Winkel zwischen jeder Achse 8 von allen Rollen und der Mittelachse 2 vorzugsweise derselbe ist. Ferner sind die Befestigungslöcher 7a für die Achse 8 auf den Halterungen 7 und dadurch auch die Rollen 9 in einem derartigen Abstand zueinander angebracht, dass die Aussenseite 10 von jeder Rolle einen Teil des äusseren Umfanges des Rades 1 definiert und die Aussenseiten 10 der Rollen rund um den Mittelteil so aneinander angreifen, dass ein ununterbrochener Radumfang rund um das Rad 1 gebildet wird, gesehen

in der seitlichen Richtung und von einem Punkt auf einer gedachten Verlängerung der Mittelachse 2 des Mittelteiles 3 nach aussen.

Um während des Fahrens auf einer harten Unterlage eine weiche Bewegung zu erhalten, sind die Rollen 9 aus einem elastischen Material ausgebildet. Hierbei ist der Winkel zwischen der Mittelachse 8 und 2 von jeder Rolle 9 und dem Mittelteil 3, die Länge der Rolle 9 und/oder der Abstand zwischen den benachbarten Lagern 7, der benachbarten Rollen 9 auf den Mittelteilen vorzugsweise derart gewählt, dass jede Rolle 9, gesehen von dem erwähnten Punkt und in einer Richtung auf das Rad 1 zu, beginnt, wo die benachbarte Rolle 9 endet. Die Rollen können jedoch angeordnet werden, um einander zu überlappen und sie können auch in einem Abstand voneinander angeordnet werden, z.B. einem Abstand, der der Quervertiefung in der Rolle entspricht, ohne die glatte Fahrbewegung des Rades zu verderben.

Durch Wählen eines grossen Winkels zwischen der Mittelachse 8, der Rolle 9 und der Mittelachse 2 des Mittelteiles 3 können die Rollen 9 während normalen Fahrens geradeaus vorwärts oder rückwärts auch zum Stillstand gebracht werden. Dies mag während bestimmter Fahrbedingungen ein Vorteil sein, weil das Rad dadurch eine bestimmte Fahrbewegung erhält, speziell bei verhältnismässig hohen Fahrgeschwindigkeiten.

In einer veranschaulichenden Ausführungsform weisen die Rollen 9 an ihrer Aussenseite 10 Vertiefungen 11 auf, die senkrecht zur

Mittelachse der Rolle gerichtet sind und ununterbrochen rund um die Rolle laufen; eine solche Struktur ist auf einer der Rollen 9 in Fig.2 zum Ausdruck gebracht. Ferner ist jede Rolle 9 aus einem homogenen Material ausgebildet, dessen Aussenseite mit einer äusseren aus einem harten Material hergestellten Verschleiss-Schicht überzogen ist. Die erwähnte Struktur läuft darauf hinaus, dass die Rolle 9 die erforderliche Griffigkeit auf verschiedenen Unterlagen erhält und dass dieselbe schweren Lasten widersteht und ferner schwer verschleissende, angreifende Flächen aufweist.

Fig.3 veranschaulicht eine Ausführungsform einer Rolle 9, nach welcher die Rolle in einem elastischen Material ausgebildet ist, um eine weiche Fahrbewegung auf einer harten Unterlage zu erreichen. Im Zusammenhang damit wird bevorzugt, innere Rinnen 12 in der Rolle 9 anzuordnen, die vorzugsweise parallel zu dem Loch für die Mittelachse 8 gerichtet sind, wodurch die elastische Eigenschaft der Rolle verbessert wird.

In dem Fall von grossen und schnellen Fahrzeugen ist es geeignet, die Rolle 9 als einen schematisch in Fig.4 veranschaulichten schlauchlosen Reifen auszubilden. Hierdurch weist die Rolle eine innere Kammer 13 auf, die <sup>sich</sup> zur Mittelachse 8 hin öffnet und auf beiden Seiten der Kammer 13 abdichtend an die Achse angreift. Um Druckluft in die Kammer 13 zu pumpen, führt ein Zugang 14 von der Kammer 13 durch die Rolle zu deren

kurzen Seite. Ein einseitig gerichtetes Ventil 15 oder dgl. ist in dem Zugang 14 angeordnet, um beim Pumpen der Rolle zu öffnen und für das Zurückfliessen der Luft zu schliessen, die in den Zugang gepumpt worden ist. Im Falle einer solchen Struktur weist die Rolle 9 vorzugsweise innere Verstärkungen 5 (nicht dargestellt) auf, um die erforderliche Stabilität zu erlauben. Solche pneumatischen Rollen genannte Rollen sind in einem fertig gepumpten und sicher abgedichteten Zustand auch geeignet für Räder in Militärfahrzeugen verwendet zu werden, in dem dieselben im Fall von Reifenpannen schnell ausgewechselt werden können.

Gemäss den in Fig. 1 - 4 veranschaulichten Ausführungsformen definieren die Halterungen 7 paarweise gabelförmige Befestigungs-Anordnungen für die Rollen 9. Beim Fahren auf einer unebenen Unterlage und speziell beim Fahren in seitliche Richtungen besteht eine Gefahr, dass die Halterungen 7 in Steine oder andere grössere Hindernisse im Gelände stossen und dadurch deformiert werden. Deshalb enthalten die in Fig. 5 und 6 dargestellten Rollen nach einer weiteren veranschaulichten Ausführungsform zwei Teile 9a und 9b, welche durch eine Halterung 16 für deren Mittelachse 8 mit dem Mittelteil verbunden sind, wobei die Halterung in der Mitte angebracht und allgemein durch 16 bezeichnet ist. In dieser Ausführungsform enthält die Halterung 16 einen Flansch 17, der sich von dem Umfang des Mittelteiles 3 erstreckt, wobei der Flansch um denselben verläuft und die Mittelachse 8 der Teile 9a, 9b direkt mit derselben verbunden

ist oder die Halterung 16 enthält teilweise diesen Flansch 17 und teilweise einen Arm 18, der ausstreckend auf dem Flansch angeordnet und vorzugsweise an denselben geschweisst ist, wobei die Mittelachse 8 auf dem Arm angebracht ist. Der Arm 18 enthält ein halbkreisförmiges Blech 18a, das mit dem Flansch 17 durch die Platten 18b, 18c verbunden ist, wobei eine Muffe 18d mit der Platte verbunden ist und sich zwischen den Teilen 9a, 9b der Rolle erstreckt und die Achse 8 hält. Vorzugsweise weist der Flansch 17 gerade Abschnitte 17a senkrecht zu der Mittelachse 2 der Rolle 9 auf.

Um genügend standfeste Lagerung der Rolle 9 zu erhalten, ist die Achse 8 starr an der Halterung 16 befestigt und die Teile 9a, 9b sind auf der Achse durch Gleitlager, Nadellager oder dgl. (nicht dargestellt) befestigt. In einer alternativen Ausführungsform ist ein Lager 19 starr an der Halterung 16 befestigt und zwei Rollenlager 20 sind in einem Abstand voneinander in der Hülse befestigt, um die Achse 8 zu lagern.

Um das Anbringen der Teile 9a, 9b der Rollen so dicht wie möglich an der Halterung 16 zu ermöglichen, während jedoch die ausreichende Länge der Lagerhülse 19 beibehalten wird, weisen die inneren Flächen 9c der Teile 9a, 9b axiale Vertiefungen 9d auf, in welche die Hülse 19 sich erstreckt. Die Teile 9a, 9b der Rolle sind durch die Hülsen 21 fest auf der Achse 8 gelagert und die Hülsen 22 sind starr an diese befestigt, wobei die Hülsen 22 Wände an die Vertiefungen 9d definieren. Die

Hülsen 21 sind auf der Achse 8 durch Schrauben 23 in Stellung gehalten, die in die Achse 8 geschraubt sind und durch Scheiben 24 schliesslich an die Hülsen angreifen.

In der zweiteiligen Ausführungsform der Rollen 9 ist es wichtig, dass die Mittelachse 8 oder die Schrauben 23 oder dgl., die auf deren äusseren Enden angeordnet sind, nicht in Steine oder dgl. stossen. Folglich sind die Teile 9a, 9b so ausgebildet, dass deren Giebelseiten 9i ausserhalb der Achse 9 und der Schrauben 23 liegen, welches bedeutet, dass dieselben in der Rolle angebracht sind und dadurch geschützt werden.

Gemäss der Erfindung ist es auch erwünscht, einen Raddurchmesser so gross wie möglich zu haben, um eine glatte Fahrbewegung zu erhalten. Ferner ist es wesentlich, dass das Rad eine ausreichende Griffigkeit auf der Unterlage erlangt und deshalb ist es geeignet, das Rad so auszubilden, um entweder eine verhältnismässig grosse Breite und eine geringe Anzahl von Rollen aufzuweisen oder eine verhältnismässig geringe Breite und eine grosse Anzahl von Rollen. Durch Verwenden einer bestimmten Relation zwischen dem Durchmesser des Rades, der Breite des Rades und der Anzahl von Rollen kann z.B. die Anzahl der erforderlichen Rollen für einen gewählten Durchmesser und eine gewählte Breite des Rades berechnet werden. Somit ist es möglich, die Anzahl von Rollen der Abmessungen des Rades in dem Fall zu entscheiden, in dem die zwei anderen Informationen gegeben sind, was bedeutet, dass die Ausbildung des Rades mit angemessener Rücksicht auf die bevorzugte

409820/0790

Fahrbewegung und Griffbarkeit auf den Boden für Fahrzeuge von beträchtlich verschiedenen Arten und für verschiedene Anwendungsgebiete festgesetzt wird.

Die Erfindung ist nicht auf die veranschaulichende Ausführungsform begrenzt, sondern kann innerhalb des Bereiches der folgenden Ansprüche modifiziert werden. Somit können die Rollen 9 aus einem homogenen Metallmaterial ausgebildet werden und die Vertiefungen in den Aussenseiten der Rollen können parallel zur Mittelachse der Rollen gerichtet sein.

- Patent-Ansprüche -

P a t e n t - A n s p r ü c h e

1. Rad für ein laufstabiles selbstfahrendes Fahrzeug, das in jeder gewünschten Richtung auf dem Boden oder einer anderen Unterlage bewegbar ist, wobei jedes Rad einen Mittelteil enthält, der auf einer Mittelachse befestigt ist, die drehbar und relativ zu der Seite des Fahrzeuges quer angeordnet ist und ferner eine Anzahl von an den Boden angreifenden Anordnungen enthält, die drehbar auf dem Mittelteil befestigt und rund um dasselbe verteilt sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass jede an den Boden angreifende Anordnung als eine langgestreckte Rolle (9) ausgebildet ist, deren Aussenseite in ihrer Längsrichtung konvex gewölbt ist und dass jede Rolle (9) in dem Mittelteil (3) angeordnet ist, dessen längsverlaufende Mittelachse (8) relativ zu der Mittelachse (2) des Mittelteiles (3) schräg angebracht ist und dass der Winkel zwischen der Mittelachse von jeder Rolle (9) und dem Mittelteil (3) und ferner der Abstand in welchem die Rollen relativ zueinander rund um den Mittelteil angebracht sind, derart gewählt ist, dass die Rollen, gesehen von einem Punkt auf einer Verlängerung der Mittelachse des Mittelteiles und in einer Richtung auf das Rad zu, zusammen einen ununterbrochenen Radumfang definieren.

2. Rad nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Winkel zwischen der Mittelachse (8 u.2) von jeder Rolle (9) und dem Mittelteil (3) die Länge der Rollen (9) und/oder der Abstand zwischen den Lagern (7) der benachbarten Rollen (9) auf dem



Mittelteil (3) derart gewählt sind, dass jede Rolle (9), gesehen von dem erwähnten Punkt und in einer Richtung auf das Rad (1) zu, im wesentlichen beginnt, wo die benachbarte Rolle (9) endet.

3. Rad nach einem der Ansprüche 1 - 2 , d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , dass die Aussenseite von jeder Rolle (9) durch Vertiefungen (11) unterbrochen ist, die relativ zu deren Mittelachse (8) peripher oder axial gerichtet sind.

4. Rad nach einem der Ansprüche 1 - 3 , d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , dass jede Rolle (9) aus einem homogenen Material ausgebildet ist.

5. Rad nach einem der Ansprüche 1 - 4 , d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , dass jede Rolle (9) eine äussere Verschleiss-Schicht aus einem harten Material aufweist.

6. Rad nach einem der Ansprüche 1 - 5 , d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , dass jede Rolle (9) aus einem elastischen Material hergestellt ist.

7. Rad nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass jede Rolle (9) eine Anzahl von inneren Ringen (12) aufweist, die vorzugsweise parallel zu deren Mittelachse (8) gerichtet sind.

8. Rad nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass jede Rolle (9) wenigstens eine verschliessbare Kammer (13) für Druckluft aufweist.

2354404

9) Rad nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass jede Rolle (9) eine innere Kammer (13) aufweist, die auf deren hindurchlaufende Mittelachse (8) zu offen ist, wodurch die Rolle (9) auf beiden Seiten der Kammer (13) dichtend an diese Achse (8) angreift, um eine geschlossene Kammer für Druckluft zu definieren.

10. Rad nach einem der Ansprüche 1 - 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass jede Rolle (9) zwei Teile (9a,9b) enthält und dass die Teile (9a, 9b) auf einer gemeinsamen Mittelachse (8) auf beiden Seiten einer Halterung (16) für die Achse (8) angeordnet sind, die Halterung in der Mitte angebracht ist und sich von dem Mittelteil (3) erstreckt.

11. Rad nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t dass die Teile (9a, 9b) der Rolle drehbar auf der Mittelachse (8) befestigt sind und die Achse starr an der Halterung (16) befestigt ist.

12. Rad nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Teile (9a, 9b) der Rolle starr an der Mittelachse (8) befestigt sind und die Achse drehbar in einer Lagerbuchse (19) durch Rollenlager (20) oder dgl. befestigt ist, die in einem Abstand voneinander angebracht sind, wodurch die Lagerbuchse (19) starr an der Halterung (16) befestigt ist.

13. Rad nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Teile (9a,9b) von jeder Rolle innere Giebelseiten (9c) aufweisen, die dicht an der Halterung (16) angebracht sind,

409820/0790

und dass axiale Vertiefungen (9d) in den Giebelseiten (9c) ausgebildet sind, wodurch sich die Lagerhülse (19) in die Vertiefungen erstreckt.

14. Rad nach einem der Ansprüche 10 - 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile (9a, 9b) der Rolle so ausgebildet sind, dass nach dem Befestigen der Teile auf der Mittelachse (8), deren Giebelseiten (9e) ausserhalb dieser Achse (8) angebracht sind, und auch ausserhalb der Halteanordnung (22), um die Teile (9a, 9b) an die Achse (8) zu befestigen.

15. Rad nach einem der Ansprüche 10 - 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (16) einen Flansch (17) enthält oder umfasst, der mit dem Mittelteil (3) in einer verlängernden Weise verbunden ist und in einer Zickzacklinie rund um den Umfang desselben verläuft, wodurch der Flansch (17) gerade Abschnitte (17a) für jede Rolle (9) aufweist, die senkrecht zu der Mittelachse (8) der Rolle gerichtet sind.

-----

Fig. 1

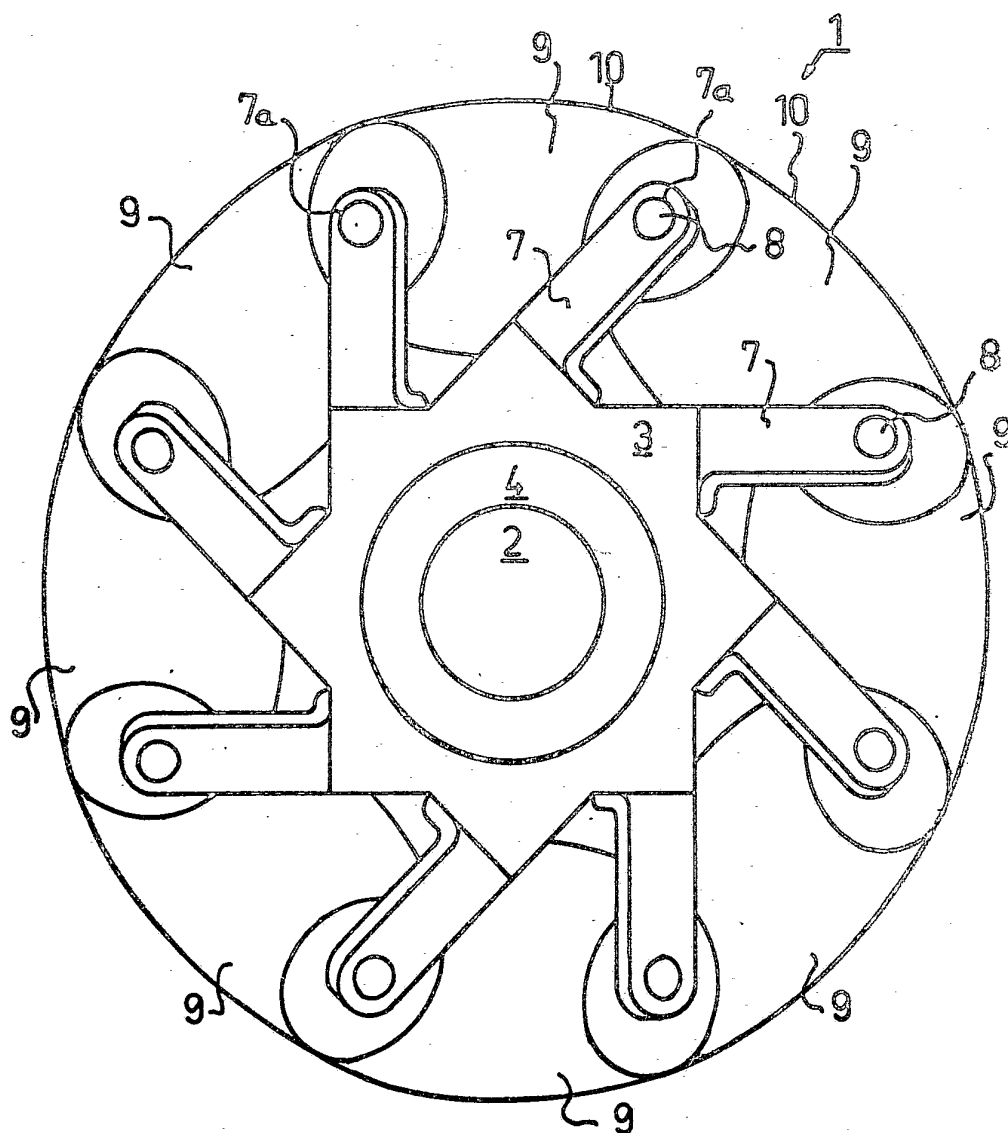


Fig. 2

19.

2354404

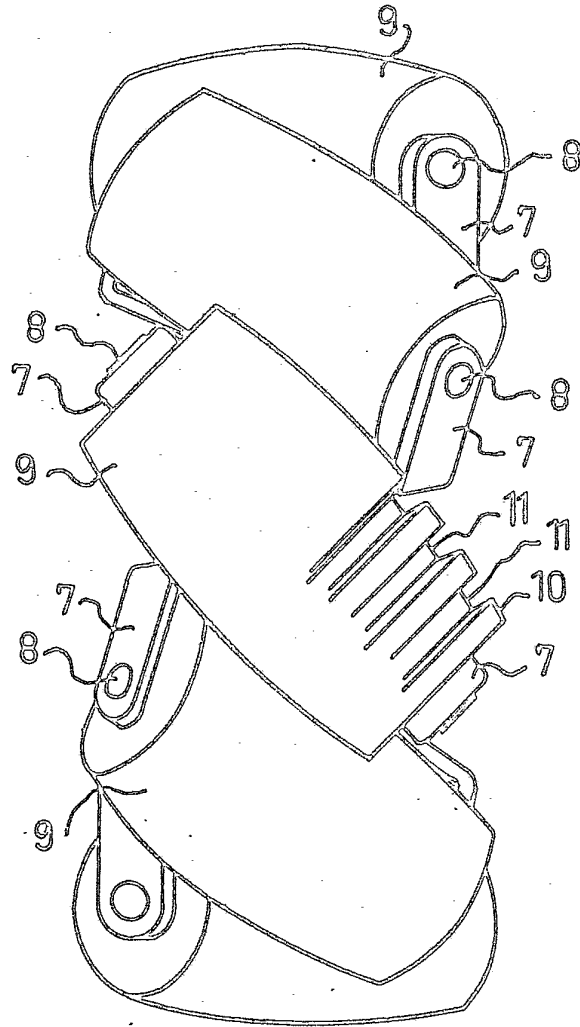


Fig. 3

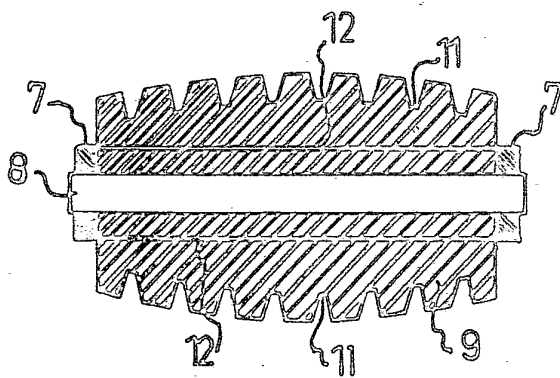
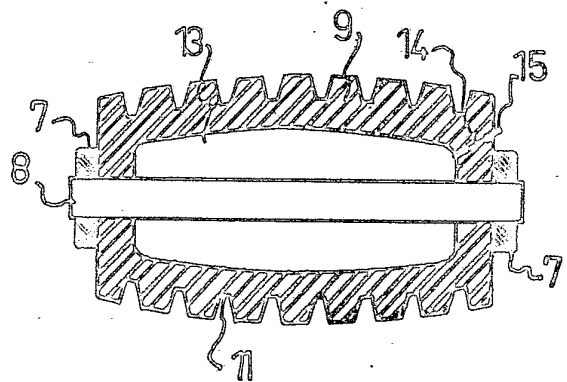


Fig. 4



409820/0790

Fig. 5

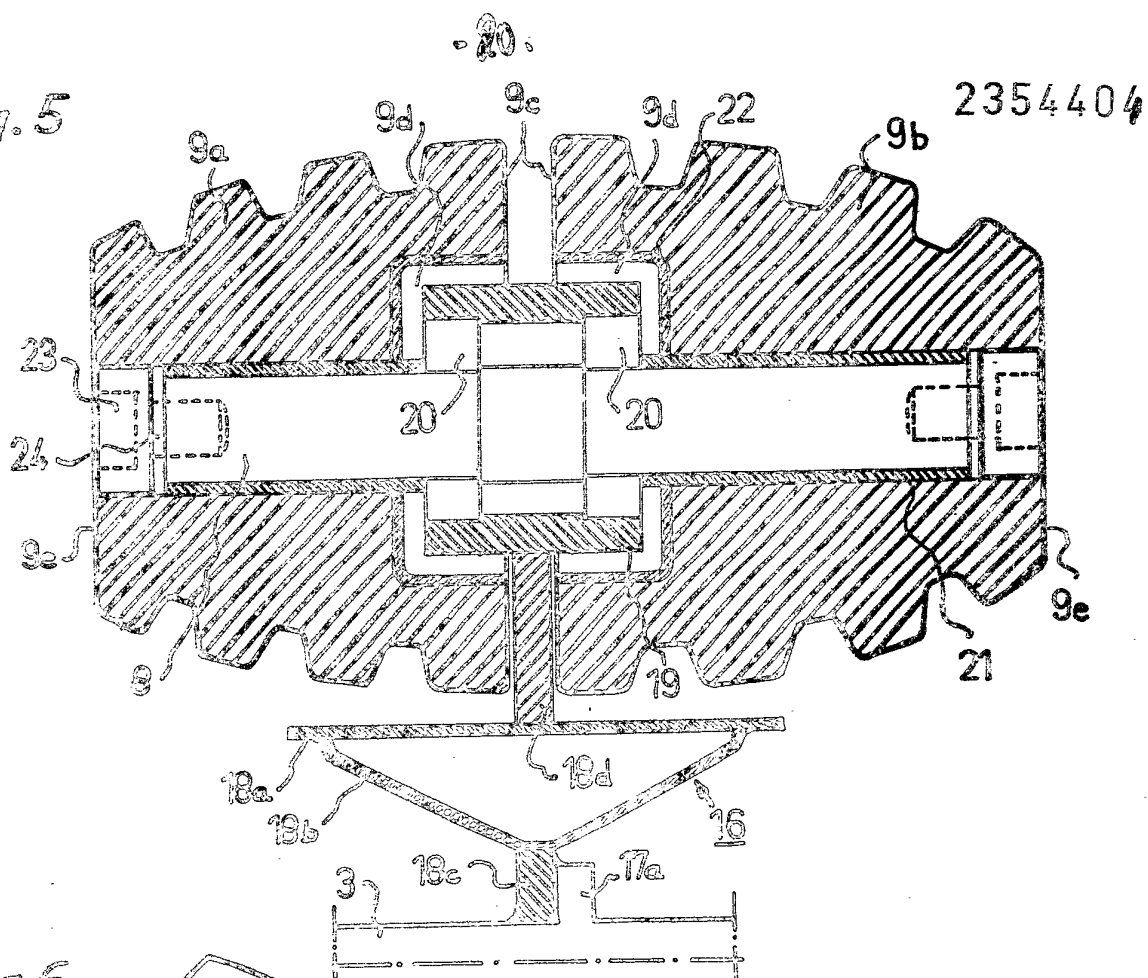


Fig. 6

