

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 408 333 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 497/98  
(22) Anmeldetag: 20.03.1998  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.03.2001  
(45) Ausgabetag: 25.10.2001

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B60K 7/00**  
B60K 17/14, B61C 9/46

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 3507232A1 EP 464929A2 EP 579084A1  
EP 626286A US 4913258A

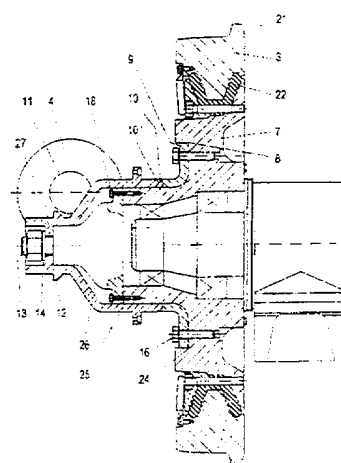
(73) Patentinhaber:  
DAIMLERCHRYSLER AG  
D-70567 STUTTGART (DE).

## (54) FAHRZEUGRAD

**AT 408 333 B**

(57) Die Erfindung betrifft ein Fahrzeugrad (3), insbesondere für ein Niederflrfahrzeug, mit einer auf einer feststehenden Achse (2) drehbar gelagerten Radnabe (7) und einem mit der Radnabe (7) vorzugsweise elastisch verbundenen Laufkranz (21), Reifen od. dgl., wobei an der außenseitigen Stirnfläche der Radnabe (7) eine drehmomentübertragende Einrichtung (8, 24) zum Anschluß von Bauteilen, insbesondere einem Getriebeteil (5) oder einer Bremscheibe (17) vorgesehen ist. Zur Schaffung eines modular aufgebauten Fahrzeugrades (3), das leicht montier- bzw. demontierbar ist, ist die Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluß der Bauteile einsetzbar, und an der außenseitigen Stirnfläche der Radnabe (7) zumindest eine von der Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluß der Bauteile räumlich getrennte Befestigungseinrichtung (25) vorgesehen. Dasselbe Fahrzeugrad (3) kann einfach als angetriebenes Rad oder Losrad mit oder ohne Bremse od. dgl. ausgeführt werden. Durch die Trennung zwischen Drehmomentübertragung und Kraftübertragung wird die Montage bzw. Demontage des Fahrzeugrades (3) wesentlich erleichtert.

FIG. 3a



Die Erfindung betrifft ein Fahrzeugrad, insbesondere für ein Niederflurfahrzeug, mit einer auf einer feststehenden Achse drehbar gelagerten Radnabe, und einem mit der Radnabe vorzugsweise elastisch verbundenen Laufkranz, Reifen od. dgl., wobei an der außenseitigen Stirnfläche der Radnabe eine drehmomentübertragende Einrichtung zum Anschluß von Bauteilen, insbesondere einem Getriebeteil oder einer Brems Scheibe, vorgesehen ist.

Die nachfolgende Beschreibung der Erfindung bezieht sich vorwiegend auf Schienenfahrzeuge, ist aber auch auf nichtschienengebundene Fahrzeuge anwendbar, indem anstelle des mit der Radnabe verbundenen Laufkranzes ein Reifen od. dgl. eingesetzt wird. Beispielsweise ist eine Anwendung des erfindungsgemäßen Fahrzeugrades auch bei Bussen, insbesondere Niederflerbussen, sogenannten People-movern oder Trolleybussen denkbar.

Bei Fahrzeugen wird in erster Linie zwischen Rädern unterschieden, welche angetrieben werden und solchen, welche ohne Antrieb mitlaufen, sogenannten Losrädern. Weitere Unterscheidungsmerkmale sind Ausstattungen der Räder mit Bremsen od. dgl. Je nach Art des Fahrzeugrades ist meist die Konstruktion unterschiedlich. Im Falle eines angetriebenen Rades ist dieses über ein Getriebe mit dem Motor verbunden. Im Falle eines Losrades ist dieses lediglich an der Achse drehbar gelagert. Die Kopplung des Rades mit dem Getriebe und dem Motor ist bei bekannten Fahrzeugen meist nur mit hohem Aufwand ein- und ausbaubar. Insbesondere bei Niederflurfahrzeugen, welche besonders im Öffentlichen Verkehr immer mehr an Bedeutung gewinnen, ist aufgrund des geringen zur Verfügung stehenden Raumes die Unterbringung des Getriebes und des Motors schwer durchführbar. Um die geforderte Mindestbreite im Inneren eines Niederflrwagens erfüllen zu können, befindet sich der Motor sowie das Getriebe bei Niederflrfahrzeugen üblicherweise außerhalb der Räder. Der Abstand der Räder wieder ist bei Schienenfahrzeugen durch die Schienenbreite genau festgelegt. Um daher keine zu großen Ausmessungen des Fahrzeuges zu erreichen, wird für das Getriebe und den Antrieb eine möglichst platzsparende Anordnung angestrebt. Bei bekannten Schienenfahrzeugen liegt der Antrieb meist neben dem Fahrzeugrad und das Drehmoment wird über ein Getriebe, z.B. über ein Kardangetriebe, auf den Radreifen übertragen. Eine zusätzliche Forderung, insbesondere bei Niederflrschienenfahrzeugen, besteht darin, daß der Raum zwischen zwei Achsen eines Drehgestells für die Anordnung von Sitzplätzen zur Verfügung stehen sollte.

Radnabenantriebe, bei welchen das Fahrzeugrad über ein Getriebe mit dem Antrieb verbunden ist, sind beispielsweise aus der DE 35 07 232 A1 oder der EP 0 626 286 A2 bekannt. Derartige Radnabenantriebe weisen meist einen relativ hohen Aufwand bei der Montage bzw. Demontage auf.

Eingesetzt werden auch Radnabenmotoren, bei denen das Rad direkt ohne Zwischenschaltung eines Getriebes mit dem Antrieb verbunden ist. Diese sind in der Herstellung aber auch meist teurer. Weiters sind an der Radscheibe angeflanschte Getriebe, welche so die Verbindung zwischen dem Antrieb und dem Radreifen bewerkstelligen, bekannt. Derartige Fahrzeugräder sind beispielsweise aus der EP 0 464 929 A2, der EP 0 579 084 A1 oder der US 4 913 258 A bekannt.

Einzelangetriebene Räder mit aufgepreßtem Getriebe sind zwar hinsichtlich der Platzanforderung vorteilhaft, jedoch ist ein Radwechsel durch das nur schwer lösbare Getriebe aufwendig. Ebenso ist bei der Verwendung eines Kegelradgetriebes ein Radwechsel immer mit einer kompletten Lösung des Getriebes verbunden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Fahrzeugrad derart zu gestalten, daß dieses sowohl als angetriebenes Rad, als auch als Losrad mit oder ohne zusätzliche Bauteile, wie zum Beispiel Bremsen universell eingesetzt werden kann. Eine Umrüstung des Rades von angetrieben auf nicht angetrieben bzw. umgekehrt oder beispielsweise das Ausstatten eines Rades mit einer Bremse soll möglichst rasch und einfach durchführbar sein. Dadurch soll das Fahrzeug durch den Hersteller leicht an die jeweiligen Anforderungen anpaßbar sein. Nachteile bekannter Konstruktionen sollen vermieden oder zumindest reduziert werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Einrichtung zum wahlweisen Anschluß der Bauteile einsetzbar ist, und daß an der außenseitigen Stirnfläche der Radnabe zumindest eine von der Einrichtung zum wahlweisen Anschluß der Bauteile räumlich getrennte Befestigungseinrichtung vorgesehen ist. Dadurch kann dasselbe Rad für den Einsatz als angetriebenes Rad oder als Losrad eingesetzt werden, indem wahlweise ein Getriebe oder eine Brems Scheibe an die Radnabe angebunden wird oder gar kein Bauteil bzw. lediglich eine Abdeckung od.

dgl. angeschlossen wird. Dieser Aufbau des Rades erleichtert die Herstellung der Fahrzeugkomponenten wesentlich, da nicht mehr so viele unterschiedliche Komponenten allenfalls auf Anfrage angefertigt werden müssen, sondern mit wenigen Modulen das Auslangen gefunden wird. Beispielsweise kann es notwendig sein, bei Straßenbahnen, welche eine höhere Steigung bewältigen müssen, mehr angetriebene Räder vorzusehen, als bei Straßenbahnen, welche nur in der Ebene fahren. Somit kann der Fahrzeughersteller unabhängig vom zukünftigen Abnehmer die Komponenten herstellen und entsprechend den Anforderungen vor bei der Auslieferung zusammenstellen. Durch die räumliche Trennung der Drehmomentübertragung von weiteren Befestigungen wird die Montage bzw. Demontage des Fahrzeugrades erleichtert.

Gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal ist vorgesehen, daß die Einrichtung zum wahlweisen Anschluß der Bauteile Ausformungen, beispielsweise Verzahnungen, und die daran drehfest anzuschließenden Bauteile entsprechend komplementär gestaltete Ausformungen aufweisen. Dadurch ist eine sichere Übertragung des Drehmomentes auf das Rad bzw. vom Rad gewährleistet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante ist die Einrichtung zum wahlweisen Anschluß der Bauteile durch eine radiale Abstufung in der Radnabe gebildet, wobei zumindest zwei Befestigungsmöglichkeiten, beispielsweise Bohrungen mit Innengewinde, Bolzenverbindungen, Schraubenverbindungen, vorzugsweise in gleichem Abstand von der Drehachse und in gleichen Winkelabständen vorgesehen sind. Der wahlweise anzuschließende Bauteil, wie zum Beispiel ein Getriebeteil oder eine Brems Scheibe ist dabei so ausgebildet, daß er in diese Aussparung paßt. Eine entsprechend symmetrische Anordnung der Verbindungsschrauben od. dgl. zur lösbaren Verbindung der Radnabe mit dem jeweiligen Bauteil gemeinsam mit der radialen Abstufung sichert einen ruhigen Lauf des Fahrzeugrades im Betrieb. Anstelle der radialen Abstufung kann natürlich auch eine flanschartige Anbindung an der Sirnfläche der Radnabe vorgesehen sein.

Vorteilhafterweise ist die oder jede Befestigungseinrichtung durch mindestens zwei Bohrungen mit Innengewinde, Bolzenverbindungen, Schraubenverbindungen, vorzugsweise in gleichem Abstand von der Drehachse und in gleichen Winkelabständen gebildet. Die symmetrische Anordnung sichert wiederum einen ruhigen Lauf des Rades während des Betriebs.

Im Falle eines angetriebenen Rades ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung an der Einrichtung zum wahlweisen Anschluß der Bauteile ein Adapterring mit einer Stirnverzahnung angeordnet, welche Stirnverzahnung in die Stirnverzahnung einer um die Achse angeordneten Hohlwelle eingreift, und ist die Hohlwelle über eine Ritzelwelle eines Motors antreibbar, und ist mit der oder jeder Befestigungseinrichtung ein Anschlußstück mit einem vorzugsweise zentralen Bohrung, beispielsweise mit Innengewinde, verbunden, und ist die Hohlwelle beispielsweise über eine in die Bohrung eingreifende Zentralschraube, insbesondere unter Zwischenschaltung einer Druckscheibe kraftschlüssig mit der Radnabe verbunden. Durch diese Konstruktion wird beim angetriebenen Fahrzeugrad eine Trennung der Drehmomentübertragung vom Kraftschluß erzielt, was die Montage bzw. Demontage und somit die Wartung des Fahrzeugrades wesentlich erleichtert, da die Anbindung der Getriebeteile an die Radnabe nicht kraftschlüssig erfolgt. Lediglich durch Lösen der Zentralschraube od. dgl. kann das Fahrzeugrad vom Getriebe getrennt werden. Der mit der Radnabe verbundene Adapterring sichert die Übertragung des Drehmoments auf das Fahrzeugrad. Bei dieser Lösung muß gegenüber dem bekannten Stand der Technik das Getriebe nicht mehr geöffnet werden, da die Verbindung des Getriebes mit der Radnabe ohne Preßschluß erfolgen kann.

Gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal kann der Adapterring samt Stirnverzahnung auch einstückig mit der Radnabe, beispielsweise durch Gießen hergestellt sein. Dies bringt eine weitere Kostenersparnis bei der Herstellung des Fahrzeugrades mit sich.

Für ein nicht angetriebenes gebremstes Fahrzeugrad ist gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß an der Einrichtung zum wahlweisen Anschluß der Bauteile eine Brems Scheibe angeordnet ist, und daß mit der Achse ein Bremssatteladapter zur Aufnahme des Bremssattels verbunden ist. Der Bremssattel steht gegenüber der rotierenden Brems Scheibe, so wie die Achse still. Durch wenige Handgriffe kann die Bremse des Losrades montiert bzw. demontiert und daher gewartet werden.

Zur Abdichtung der rotierenden von den feststehenden Teilen ist gemäß einer weiteren Konstruktionsvariante eines gebremsten Losrades an der oder jeder Befestigungseinrichtung ein

Dichtungsring, vorzugsweise mit einer Labyrinthdichtung angeordnet.

Im Fall eines ungebremsten Losrades kann an der Einrichtung zum wahlweisen Anschluß der Bauteile ein Abdeckelement und/oder an der oder jeder Befestigungseinrichtung eine Abdeck-  
 5 kappe angeordnet sein und somit die darunterliegenden Konstruktionen vor Verschmutzung und Beschädigung geschützt werden.

Weitere Merkmale der Erfindung werden anhand der beigefügten Abbildungen näher erläutert.

Darin zeigen

Fig. 1a die Draufsicht auf ein Drehgestell eines Niederflurschienenfahrzeuges,

Fig. 1b die Seitenansicht des Drehgestells gemäß Fig. 1a,

10 Fig. 2 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rades für ein Schienenfahrzeug,

Fig. 3a die Variante des Fahrzeugrades gemäß Fig. 2 als angetriebenes Rad ohne Bremse,

Fig. 3b die Variante des Fahrzeugrades gemäß Fig. 2 als nicht angetriebenes Rad ohne  
 Bremse, und

15 Fig. 3c die Variante des Fahrzeugrades gemäß Fig. 2 als nicht angetriebenes Rad mit Scheibenbremse.

In Fig. 1a und Fig. 1b ist ein Drehgestell 1 eines Niederflurschienenfahrzeuges in Draufsicht und Seitenansicht dargestellt. Das Drehgestell 1 weist zwei Achsen 2 auf, von welchen die Räder der einen Achse, in der Darstellung die rechte Achse, angetrieben sind und die Räder der anderen Achse ohne Antrieb mitlaufen. Üblicherweise ist das Drehgestell 1 über Federungen mit dem  
 20 Aufbau des Fahrzeuges verbunden (nicht dargestellt). Insbesondere bei Niederflurfahrzeugen ist der Raum zwischen den Rädern 3 einer Achse 2 möglichst frei zu halten, um ein Durchgehen der Fahrgäste ohne Überwindung von Stufen zu ermöglichen. Dementsprechend sollen zwischen den Rädern 3 einer Achse entsprechend der Länge  $L_1$  möglichst keine Einbauten vorgesehen sein. Darüber hinaus ist es zweckmäßig, und meist auch gefordert, den Bereich zwischen den Achsen 2  
 25 eines Drehgestells 1 entsprechend der Länge  $L_2$  möglichst von Einbauten freizuhalten, um auch dort für eine optimale Platzausnutzung die Anordnung von Sitzplätzen mit entsprechender Fußfreiheit zu ermöglichen. Dementsprechend steht nur ein geringer Raum für einen Antrieb der Räder 3 zur Verfügung. Im dargestellten Ausführungsbeispiel werden die zwei angetriebenen Räder 3 von jeweils einem längsliegenden, d.h. in Fahrtrichtung orientierten Motor 4, der über ein Getriebe 5 mit dem Rad 3 verbunden ist, angetrieben. Sowohl die angetriebenen als auch die nichtangetriebenen  
 30 Räder 3 können auch eine Bremse 6 enthalten. Der Ausbau, insbesondere eines angetriebenen Rades 3 ist bei bekannten Radanbindungen relativ aufwendig, da zuerst allfällige Bremsen 6 demontiert werden müssen, danach das Getriebe 5 geöffnet und vom Rad 3 abgezogen werden muß und schließlich das Rad 3 ausgewechselt werden muß.

35 Darüber hinaus sind bei bekannten Konstruktionen Losradachsen und angetriebene Achsen unterschiedlich ausgeführt, was eine nachträgliche Änderung aufgrund unterschiedlicher Anforderungen erschwert. Deshalb müssen die Fahrzeuge und deren Bestandteile meist entsprechend den jeweiligen Anforderungen angefertigt werden.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rades 3 für ein Schienenfahrzeug. Das Rad 3 kann einstückig hergestellt sein oder ein Laufkranz 21 über ein elastisches Element 22 mit der Radnabe 7 verbunden sein. Die Radnabe 7 ist über Rollager 23 auf einer feststehenden Achse 2 gelagert. Erfindungsgemäß weist die Radnabe 7 an ihrer außenseitigen  
 40 Stirnseite eine Einrichtung zum wahlweisen Anschluß von Bauteilen zur Übertragung eines Drehmomentes zwischen der Radnabe 7 und den anzuschließenden Bauteilen auf, welche durch eine radiale Abstufung 8 in der Radnabe 7 gebildet ist. Zur Sicherung jener Bauteile, auf die das Drehmoment übertragen werden soll, können Befestigungsmöglichkeiten, beispielsweise in Form von Bohrungen 24 vorgesehen sein. Die Bohrungen 24 sind vorzugsweise in gleichem Abstand von der Drehachse und in gleichen Winkelabständen angeordnet und können mit einem Innengewinde zur Aufnahme von Befestigungsschrauben 16 ausgestattet sein. Anstelle der Bohrungen 24 können  
 45 auch Bolzen an der Radnabe 7 angeordnet sein (nicht dargestellt). Der Zweck der Bohrungen 24, Bolzenverbindungen, Schraubenverbindungen od. dgl. ist eine Sicherung der anzuschließenden Bauteile, auf die das Drehmoment übertragen werden soll, vor Verdrehung gegenüber der Radnabe 7. Zur Befestigung weiterer Komponenten sind an der äußersten Stirnfläche der Radnabe 7 Bohrungen 25 od. dgl. angeordnet, die vorzugsweise mit einem Innengewinde ausgestattet sind.  
 50 Auch hier können anstelle der Bohrungen 25 auch Bolzenverbindungen, Schraubenverbindungen

od. dgl. Anwendung finden (nicht dargestellt). An diese Schnittstelle werden je nach Anwendung des Rades verschiedene Bauteile befestigt.

In Fig. 3a ist eine erfindungsgemäße Variante des Rades 3 gemäß Fig. 2 als angetriebenes Rad 3 ohne Bremse für ein Niederflurschienenfahrzeug dargestellt. Das Rad 3 ist an ein längs-  
 5 liegendes Getriebe (nicht dargestellt) angebunden, dessen Ritzelwelle 11 sichtbar ist. In die erfindungsgemäße Einrichtung zum wahlweisen Anschluß eines Bauteils in Form der radialen Abstufung 8 wird ein Adapterring 9 eingesetzt und über Befestigungsschrauben 16, welche in die Bohrungen 24 der Radnabe 7 eingedreht werden, dreh sicher verbunden. Zur Zentrierung und  
 10 Verhinderung eines Verdrehens können komplementär gestaltete Elemente an Radnabe 7 und Adapterring 9 vorgesehen sein (nicht dargestellt). Im dargestellten Beispiel eines angetriebenen Rades weist der Adapterring 9 eine Stirnverzahnung 10 auf, über die das Drehmoment des Motors 4 auf das Rad 3 übertragen wird. Im dargestellten Beispiel wird das Drehmoment des Antriebs-  
 15 motors 4 über die Ritzelwelle 11 des Getriebes auf eine Hohlwelle 12 übertragen, welche mit einer Stirnverzahnung 10' in die Stirnverzahnung 10 des Adapterringes 9 eingreift. Für einen ausreichenden Kraftschluß ist an der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Kraftübertragung an der Radnabe ein Anschlußstück 26 beispielsweise mit Befestigungsschrauben 18, welche in die Bohrungen 25  
 20 der Radnabe 7 eingeschraubt werden, befestigt. Das Anschlußstück 26 weist eine zentrale Bohrung 27 auf, über die mittels einer Zentralschraube 13 unter Zwischenschaltung einer Druckscheibe 14 die Hohlwelle 12 kraftschlüssig mit der Radnabe 7 verbunden wird. Anstelle der Zentralschraube 13 und Bohrung 27 können natürlich auch andere Befestigungselemente vorge-  
 25 sehen sein. Auch ist die Druckscheibe 14 nicht zwingend notwendig. Wesentlich bei der Konstruktion ist die räumliche Trennung der Drehmomentübertragung von der Kraftübertragung. Dadurch kann eine Demontage bzw. Montage des angetriebenen Rades 3 leichter erfolgen, da keine Getriebeteile in aufwendiger Weise geöffnet und keine Preßverbindungen gelöst werden müssen.

Fig. 3b zeigt eine Ausführung des erfindungsgemäßen Rades 3 als nicht angetriebenes und ungebremstes Losrad. In diesem Fall kann lediglich eine Abdeckkappe 28 mit Befestigungsschrauben 18, welche in die Bohrungen 25 der Radnabe 7 eingedreht werden am Rad befestigt. Da eine Drehmomentübertragung auf bzw. von anderen Bauteilen in diesem Fall nicht stattfindet, wird an die radiale Abstufung 8 an der äußeren Stirnfläche der Radnabe 7 kein Bauteil befestigt.  
 30 Es könnte allerdings auch hier ein Deckel od. dgl. zum Schutz montiert werden (nicht dargestellt).

In Fig. 3c ist eine Variante des Rades 3 als Losrad mit Bremse dargestellt. In diesem Fall wird anstelle des beim angetriebenen Rad 3 verwendeten Adapterringes 9 (siehe Fig. 3a) die Brems-  
 35 scheibe 17 mit der Radnabe 7, beispielsweise über Befestigungsschrauben 16 verbunden. Der Bremssattel 20 mit den Bremsbacken (nicht dargestellt) wird über einen Bremssatteladapter 19 mit der feststehenden Achse 2, beispielsweise über Befestigungsschrauben 29 verbunden. Die Radnabe 7 und die Brems scheibe 17 rotieren, während der Bremssattel 20 stillsteht. Zur Abdichtung kann zwischen den rotierenden und stillstehenden Teilen ein Dichtungsring 30 mit einer Labyrinthdichtung 31 mit der Radnabe 7 über die Befestigungsschrauben 18 verbunden werden.

40

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Fahrzeugrad (3), insbesondere für ein Niederflurfahrzeug, mit einer auf einer feststehenden Achse (2) drehbar gelagerten Radnabe (7), und einem mit der Radnabe (7) vorzugsweise elastisch verbundenen Laufkranz (21), Reifen od. dgl., wobei an der außenseitigen Stirnfläche der Radnabe (7) eine drehmomentübertragende Einrichtung (8, 24) zum Anschluss von Bauteilen, insbesondere einem Getriebeteil (5) oder einer Brems scheibe (17) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluss der Bauteile einsetzbar ist, und dass an der außenseitigen Stirnfläche der Radnabe (7) zumindest eine von der Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluss der Bauteile räumlich getrennte Befestigungseinrichtung (25) vorgesehen ist.
2. Fahrzeugrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluss der Bauteile Ausformungen, beispielsweise Verzahnungen, und die daran drehfest anzuschließenden Bauteile entsprechend komplementär gestaltete Ausformungen aufweisen.

55

3. Fahrzeugrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluss der Bauteile durch eine radiale Abstufung (8) in der Radnabe (7) gebildet ist, wobei zumindest zwei Befestigungsmöglichkeiten, beispielsweise Bohrungen (24) mit Innengewinde, Bolzenverbindungen oder Schraubenverbindungen, vorzugsweise in gleichem Abstand von der Drehachse und in gleichen Winkelabständen vorgesehen sind.
4. Fahrzeugrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede Befestigungseinrichtung (25) durch mindestens zwei Bohrungen (25) mit Innengewinde, Bolzenverbindungen oder Schraubenverbindungen, vorzugsweise in gleichem Abstand von der Drehachse und in gleichen Winkelabständen gebildet ist.
5. Fahrzeugrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an der Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluss der Bauteile ein Adapterring (9) mit einer Stirnverzahnung (10) angeordnet ist, welche Stirnverzahnung (10) in die Stirnverzahnung (10') einer um die Achse (2) angeordneten Hohlwelle (12) eingreift, und die Hohlwelle (12) über eine Ritzelwelle (11) eines Motors (4) antreibbar ist, und dass mit der oder jeder Befestigungseinrichtung (25) ein Anschlussstück (26) mit einer vorzugsweise zentralen Bohrung (27), beispielsweise mit Innengewinde verbunden ist, und die Hohlwelle (12) beispielsweise über eine in die Bohrung (27) eingreifende Zentralschraube (13), insbesondere unter Zwischenschaltung einer Druckscheibe (14) kraftschlüssig mit der Radnabe (7) verbunden ist.
6. Fahrzeugrad nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapterring (9) samt Stirnverzahnung (10) einstückig mit der Radnabe (7), beispielsweise durch Gießen hergestellt ist.
7. Fahrzeugrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an der Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluß der Bauteile eine Bremsscheibe (17) angeordnet ist, und dass mit der Achse (2) ein Bremssatteladapter (19) zur Aufnahme des Bremssattels (20) verbunden ist.
8. Fahrzeugrad nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der oder jeder Befestigungseinrichtung (25) ein Dichtungsring (30), vorzugsweise mit einer Labyrinthdichtung (31) angeordnet ist.
9. Fahrzeugrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der Einrichtung (8, 24) zum wahlweisen Anschluß der Bauteile ein Abdeckelement und/oder an der oder jeder Befestigungseinrichtung eine Abdeckkappe (28) angeordnet ist.

HIEZU 5 BLATT ZEICHNUNGEN

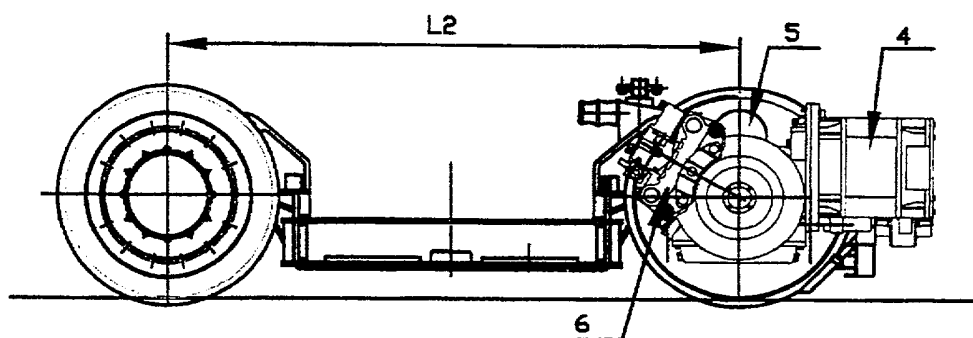


Fig. 1b

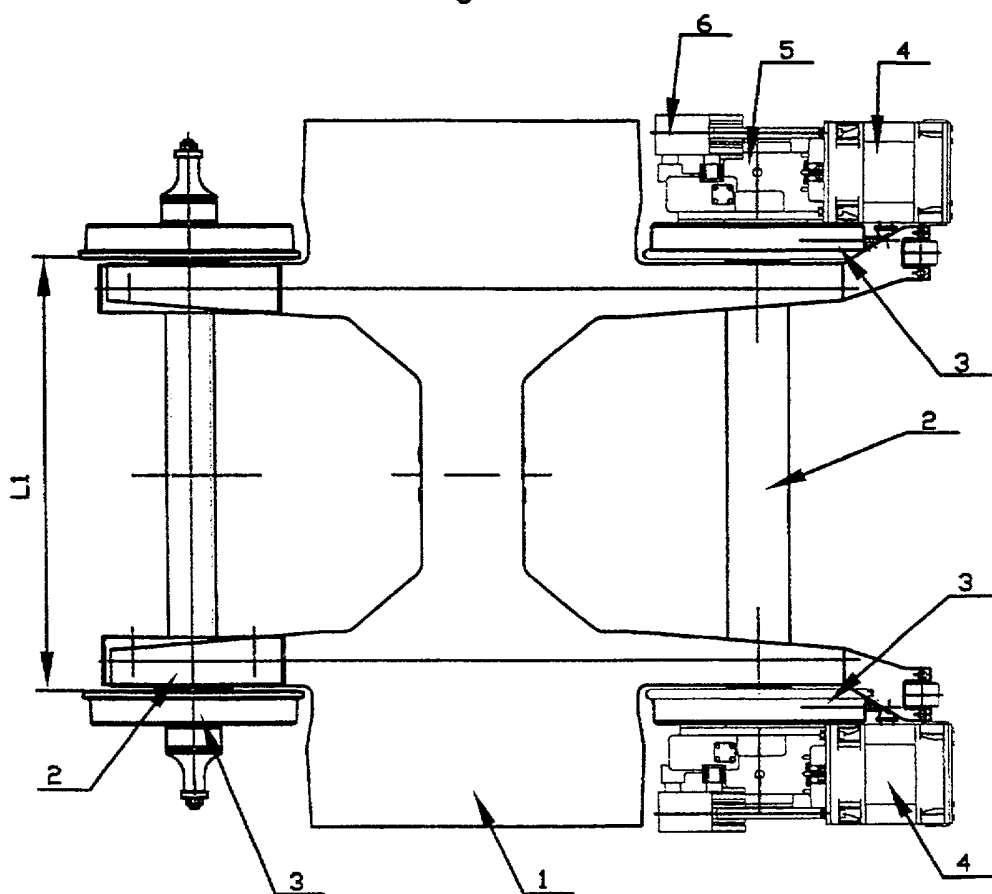
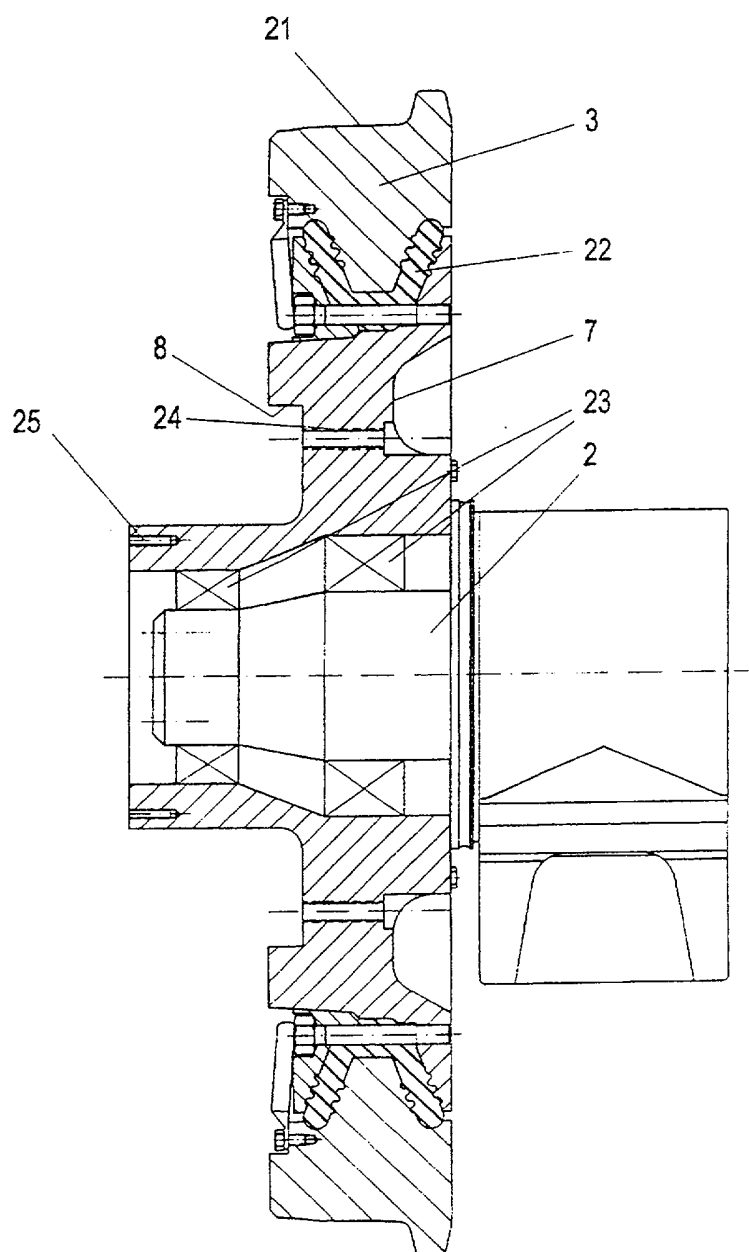


Fig. 1a

FIG. 2





This technical drawing illustrates a mechanical assembly in cross-section. The central component is a shaft (10) with a shoulder (10'). To the left of the shoulder, there is a circular component (27) and a series of components including a nut (11), a washer (4), a flange (18), a bearing (13), a sleeve (14), and a housing (12). To the right of the shoulder, there is a series of components including a housing (9), a bearing (10'), a flange (7), a nut (8), a housing (21), a gear or cam (22), a housing (3), a bearing (16), a housing (24), a bearing (26), a housing (25), and a housing (23). The drawing uses standard mechanical drawing conventions, including hatching for different materials and dashed lines for hidden features.

FIG. 3b

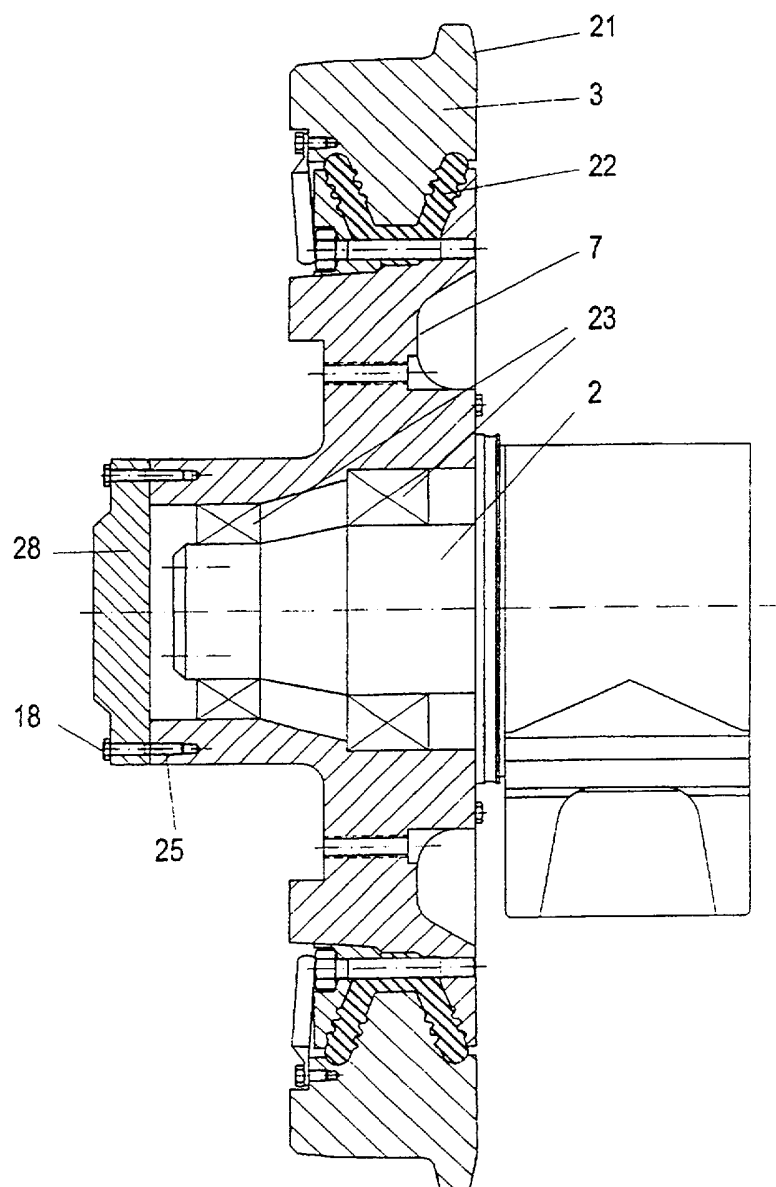


FIG. 3c

