(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 086 784 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2001 Patentblatt 2001/13

(51) Int. Cl.[7]: **B25B 13/48**, B25B 17/00

(21) Anmeldenummer: **00119147.7**

(22) Anmeldetag: **05.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **22.09.1999 DE 29916709 U**

(71) Anmelder: **Golz, Günter**
33449 Langenberg (DE)

(72) Erfinder: **Golz, Günter**
33449 Langenberg (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Rehberg + Hüppe
Am Kirschberge 22
37085 Göttingen (DE)

(54) Nippelspanner für die Laufradmontage

(57) Ein Nippelspanner für die Laufradmontage, ist mit einem Grundkörper (1) versehen, der ein gabelförmig offenes Ende (4) zum Aufsetzen auf eine Speiche und einen darin gelagerten Antriebszug (5) mit mehreren Zahnrädern (6, 7, 8) aufweist. Das dem gabelförmig offenen Ende (4) des Grundkörpers (1) zugekehrte letzte Zahnrad (8) ist zum Übergriff über die Speiche längs geschlitzt ausgebildet und weist einen Aufnahmeraum auf, in dem eine längs geschlitze Spannkugel (10) mit einem zum Drehangriff an einem Nippel bestimmten Vierkantquerschnitt untergebracht ist. Es ist eine längs geschlitzte Schutzhülse (23) vorgesehen, die an dem Grundkörper (1) undrehbar gelagert ist.

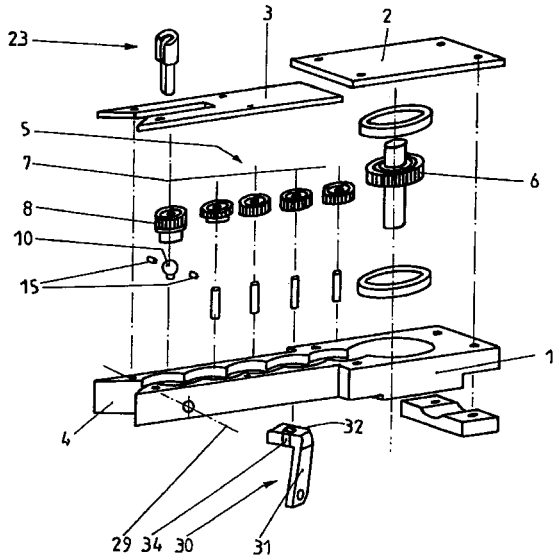

Fig. 1

EP 1 086 784 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Nippelspanner für die Laufradmontage, mit einem Grundkörper, der ein gabelförmig offenes Ende zum Aufsetzen auf eine Speiche und einen darin gelagerten Antriebszug mit mehreren Zahnrädern aufweist, wobei das dem gabelförmig offenen Ende des Grundkörpers zugekehrte letzte Zahnrad zum Übergriff über die Speiche längs geschlitzt ausgebildet ist und einen Aufnahmeraum aufweist, in dem eine längs geschlitze Spannkugel mit einem zum Drehangriff an einem Nippel bestimmten Vierkantquerschnitt untergebracht ist. Solche Nippelspanner, manchmal auch als Nippel-Händchen bezeichnet, werden in Spannstationen oder Spannmaschinen bei der Laufradmontage eingesetzt. Sie dienen dazu, die Nippel eines Laufrades nacheinander auf die mit Gewinde versehenen Enden der Speichen aufzudrehen und damit das Laufrad zu spannen.

[0002] Ein Nippelspanner der eingangs beschriebenen Art ist bekannt. Er weist einen gehäuseartigen Grundkörper auf, der länglich gestreckte Gestalt besitzt. In dem Grundkörper ist ein Antriebszug aus mehreren Zahnrädern untergebracht, die ineinandergreifen, wobei der Antrieb über einen Motor o. dgl. von der einen Seite des Antriebszuges in diesen eingeleitet wird und sich über die Zahnräder bis zu dem anderen letzten Zahnrad fortsetzt. Im Bereich dieses letzten, dem Laufrad zugekehrten Zahnrades besitzt der Grundkörper eine gabelförmige Öffnung bzw. ein stirnseitiges Ende, mit welchem er die betreffende Speiche des Laufrades übergreifen kann. Zu dem gleichen Zweck ist das letzte Zahnrad mit einem Längsschlitz versehen. Es weist weiterhin in seinem Inneren einen Aufnahmeraum auf, ist also weitgehend hohl gestaltet, wobei in dem Aufnahmeraum eine Spannkugel, d. h. das eigentliche Spannwerkzeug, angeordnet ist. Auch die Spannkugel besitzt einen durchgehenden Längsschlitz, damit sie über die Speiche greifen kann. Wichtig ist, daß die Spannkugel darüber hinaus einen Vierkantquerschnitt aufweist, also eine Ausnehmung mit vierkantigem Querschnitt, mit welchem sie an dem Nippel angreifen kann. Zum Spannen eines Nippels ist es zunächst erforderlich, die Längsschlitze fluchtend zueinander an dem freien gabelförmigen Ende, der zu übergreifenden Speiche zugeordnet, auszurichten. Der Nippelspanner wird dann mit seinem Grundkörper über die Speiche geführt, so daß die Achse der Speiche durch das letzte Zahnrad und die Spannkugel hindurchgreift. Durch eine Axialbewegung des Grundkörpers mit der Spannkugel wird der Vierkantquerschnitt in Eingriff an dem Nippel gebracht. Beim Drehen des Drehantriebes wird auf diese Art und Weise der Nippel - je nach Drehrichtung - auf die Speiche aufgedreht oder im Sinne einer Lockerung abgedreht.

[0003] Damit der Vierkantquerschnitt ordnungsgemäß an dem Nippel angreifen kann, ist eine Ausrichtung der Achse der Spannkugel relativ zu der Achse der Speiche erforderlich. Bei der Laufradmontage müssen bekanntlich eine linke Speichenreihe und eine rechte Speichenreihe unterschieden werden, die miteinander in einem Winkel angeordnet sind. In den meisten Fällen bildet jede Speichenreihe mit der Haupterstreckungsebene des Laufrades einen übereinstimmenden Winkel. Es ist aber auch möglich, daß die linke und die rechte Speichenreihe in unterschiedlichen Winkeln angeordnet sind. Da die in dem letzten Zahnrad angeordnete Spannkugel nur eine relativ geringe Erstrekkung in axialer Richtung, also in Richtung der Speiche, aufweist, ist die ordnungsgemäße Ausrichtung der Spannkugel zur Achse der Speiche nicht immer gewährleistet. Es ist deshalb bereits versucht worden, den Grundkörper über eine Reihe von Kolben/Zylinder-Einheiten so zu positionieren, daß die Achse des letzten Zahnrades in der die Speiche übergreifenden Stellung mit der Achse der Speiche fluchtet. Die Steuerung dieser Kolben/Zylinder-Einheiten ist verständlicherweise aufwendig, weil die Schrägwinkel der linken und der rechten Speichenreihe voneinander abweichen können, insbesondere von Laufradtyp zu Laufradtyp. Weiterhin besteht beim Drehen der Spannkugel relativ zu der stillstehenden Speiche die Gefahr, daß die Speiche von der Spannkugel berührt und dadurch verkratzt wird. Dies ist nicht nur bei verchromten Speichen der Fall, sondern in besonderer Weise dann, wenn lackierte Speichen in einem Laufrad eingesetzt werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Nippelspanner der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, der eine verbesserte Achsausrichtung der Spannkugel relativ zur Achse der Speiche erbringt und bei dem die Gefahr des Verkratzens der Speichenoberfläche während des Drehangriffs der Spannkugel an dem Nippel beseitigt ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies bei einem Nippelspanner der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, daß eine längs geschlitzte Schutzhülse vorgesehen ist, die an dem Grundkörper undrehbar gelagert ist.

[0006] Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, der Spannkugel eine Schutzhülse zuzuordnen, die als getrenntes Teil zusätzlich zu der Spannkugel vorgesehen und auf diese abgestimmt ist. Im Gegensatz zur Spannkugel, die zusammen mit dem letzten Zahnrad drehbar in dein Grundkörper gelagert ist, damit sie den betreffenden Nippel relativ zur Speiche verdrehen kann, ist die Schutzhülse undrehbar an dem Grundkörper gelagert. Die Schutzhülse besitzt ebenfalls einen Längsschlitz, der über die Länge der Schutzhülse durchgeht und der zum Zwecke des Aufsetzens des Nippelspanners auf eine Speiche mit dem Längsschlitz der Spannkugel und dem Längsschlitz des letzten Zahnrades in Deckung gebracht werden kann. Da die Schutzhülse selbst undrehbar vorgesehen ist, befindet sich deren Längsschlitz immer an der gleichen Stelle, also ausgerichtet zu dem offenen gabelförmigen Ende des Grundkörpers. Die Schutzhülse erfordert also kei-

nen zusätzlichen Antrieb und auch keine Steuerung, um das Fluchten der Längsschlitze herbeizuführen. In der Arbeitsstellung umgibt die längsgeschlitzte Schutzhülse das dem Nippel zugekehrte Ende der Speiche schützend. Da die Schutzhülse zur Speiche keine Relativbewegung ausführt, ist auch eine Beeinträchtigung der Oberfläche der Speiche durch Verkratzen ausgeschlossen. Wenn die Spannkugel dann noch mit ihrer Achse relativ zu der Achse der Schutzhülse fluchtend positioniert ist, besteht keine Gefahr, daß die Spannkugel beim Aufdrehen des Nippels die Oberfläche der Speiche erreicht.

[0007] Besonders sinnvoll ist es, wenn die Schutzhülse nicht nur die Funktion erbringt, die Speiche schützend zu umgeben, sondern auch noch eine zusätzliche Führung für die Spannkugel bewirkt. So ist es möglich, daß die Schutzhülse einen Fortsatz und die Spannkugel eine dem Fortsatz entsprechende Ausnehmung aufweisen, die zur Bildung einer Führungslagerung für die drehbare Spannkugel ineinandergreifen. Die Schutzhülse erbringt damit eine doppelte Führungsfunktion. Sie verlängert gleichsam die Spannkugel, so daß sich die Einheit aus Spannkugel und Schutzhülse infolge ihrer vergrößerten axialen Erstreckung besser und genauer zur Achse der Speiche ausrichten können, wenn zu Beginn eines Spannvorgangs der Nippelspanner in Übergriff zu der Speiche gebracht wird. Die zweite Führungsfunktion der Schutzhülse besteht darin, daß sie ein Gleitlager für die Spannkugel bildet, so daß beim nachfolgenden Drehantrieb der Spannkugel diese mit ihrer inneren Oberfläche nirgends die Oberfläche der Speiche erreichen kann. Damit ist es möglich, selbst farbig lackierte Speichen an Laufrädern ohne jegliche Beeinträchtigung zu spannen.

[0008] Für die Achsausrichtung der Einheit aus Spannkugel und Schutzhülse ist es wichtig, daß die Schutzhülse und die Spannkugel auf dem Grundkörper um eine gemeinsame Achse schwenkbar gelagert sind. Damit ist zugleich sichergestellt, daß sich beim Schwenken oder Kippen um diese gemeinsame Achse die Achse der Schutzhülse und die Achse der Spannkugel nicht gegeneinander bewegen, so daß ihre fluchtende Ausrichtung zu keiner Zeit verlassen wird. Insbesondere kann die Spannkugel in dem Aufnahmeraum des letzten, dem gabelförmigen Ende des Grundkörpers zugeordneten Zahnrad schwenkbar gelagert sein. Es kann dabei ein Schwenkhebel vorgesehen sein, der um die Schwenkachse der Spannkugel schwenkbar an dem Grundkörper gelagert ist. Damit wird es möglich, die Schutzhülse über den Schwenkhebel an einer Drehung mit der Spannkugel zu hindern und trotzdem beide Teile relativ zur Achse der Speiche auszurichten. Dabei ist die Schutzhülse auf dem Schwenkhebel unverdrehbar gelagert. Für die unverdrehbare Lagerung der Schutzhülse auf dem Schwenkhebel gibt es verschiedene Möglichkeiten, beispielsweise eine zumindest teilweise unrunde Gestaltung der Schutzhülse und des Schwenkhebels. Aber auch Schraub- und Einstellverbindungen sind möglich, um diese Funktion zu erfüllen.

[0009] Sinnvoll ist es, wenn der Längsschlitz der Schutzhülse und der Längsschlitz der Spannkugel im Vergleich zum Durchmesser der Speiche nur wenig größer dimensioniert sind. Damit wird sichergestellt, daß einerseits die Achsausrichtung möglichst genau erreicht wird und andererseits beim Aufsetzen des Nippelspanners auf die Speiche selbst die Oberfläche der Speiche nicht verkratzt wird. Das Spiel zwischen dem Längsschlitz der Schutzhülse und der Spannkugel zu dem Durchmesser der Speiche muß freilich aufeinander abgestimmt sein.

[0010] Der Längsschlitz der Schutzhülse und der Längsschlitz der Spannkugel weisen eine kleinere Breite als als der Vierkantquerschnitt der Spannkugel auf. Damit läßt sich der Nippelspanner einerseits gut über die Speiche aufsetzen und andererseits in einem kleinen Hub in Achsrichtung bewegen, so daß der Vierkantquerschnitt der Spannkugel an dem Vierkantquerschnitt des Nippels angreift. Auch bei dieser Axialbewegung mit geringem Hub besteht keine Gefahr, die Oberfläche der Speiche zu beeinträchtigen. Zu diesem Zweck sind die Längsschlitze, insbesondere im Grunde der Ausnehmung, so abgerundet und angepaßt, daß nach dem Aufsetzen des Nippelspanners auf der Speiche dieser geringfügige Hub ohne Beeinträchtigung der Oberfläche der Speiche möglich wird.

[0011] Insbesondere ist es möglich, daß die Spannkugel zwei diametral gegenüberliegend angeordnete Ausnehmungen aufweist, in die in dem dem gabelförmigen Ende des Grundkörpers zugeordneten Zahnrad vorgesehnene Stützschrauben einragen. Die Stützschrauben können als Madenschrauben ausgebildet sein. Sie bilden eine Schwenkachse, die im rechten Winkel zu der Achse der Spannkugel und des Zahnrades angeordnet ist. Über diese Schwenkachse wird die fluchtende Ausrichtung der Spannkugel und der Schutzhülse relativ zur Achse der Speiche möglich. Es versteht sich, daß die konstruktive Anordnung eines gewissen Schwenkbereiches ausreichend ist, um die Schrägwinkelbereiche der linken und rechten Speichenreihe eines Laufrades zu bedienen.

[0012] Die Schutzhülse kann an ihrem dem Fortsatz abgekehrten Ende eine Verdickung aufweisen, die von dem Längsschlitz der Schutzhülse ebenfalls durchsetzt wird. Diese Verdickung ist nützlich, um die Schutzhülse auch in axialer Richtung relativ zu dem Schwenkhebel zu lagern und so die Spannkugel während ihrer Drehbewegung über das Gleitlager wirkungsvoll abzustützen. Die Verdickung der Schutzhülse kann auf ihrer dem Längschlitz gegenüberliegenden Außenseite eine Abflachung aufweisen. Diese Abflachung dient der verdrehgesicherten Lagerung der Schutzhülse auf dem Schwenkhebel.

[0013] Die Erfindung wird anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert und beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Explosionsskizze der wesentlichen Teile des Nippelspanners,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch das letzte, dem freien gabelförmigen Ende des Grundkörpers des Nippelspanners zugeordnete Zahnrad,

Fig. 3 eine Draufsicht auf das Zahnrad gemäß Fig. 2 von oben,

Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch die Spannkugel in vergrößerndem Maßstab,

Fig. 5 einen Vertikalschnitt in einer um 90° gedrehten Ebene durch die Spannkugel,

Fig. 6 eine Draufsicht in Achsrichtung auf die Spannkugel,

Fig. 7 eine Ansicht der Schutzhülse,

Fig. 8 einen Schnitt durch die Schutzhülse,

Fig. 9 eine Draufsicht auf die Schutzhülse gemäß Fig. 7, und

Fig. 10 eine Draufsicht auf einen Teil des Schwenkhebels.

[0014] In Fig. 1 sind die wesentlichen Teile des Nippelspanners in auseinandergezogener Darstellung wiedergegeben. Der Nippelspanner weist einen gehäuseartigen Grundkörper 1 auf, der mit einem Dekkel 2 und einer Platte 3 von oben verschließbar ist. Der Grundkörper 1 besitzt an seiner einen Querseite ein gabelförmiges offenes Ende 4, welches einen Längsschlitz bildet. Diese gabelförmige Gestaltung und der Längsschlitz setzen sich auch in der Platte 3 fort. In dem Innenraum des Grundkörpers 1 ist ein Antriebszug 5 untergebracht, der ein drehbar gelagertes Antriebszahnrad 6, mehrere Zahnräder 7 und ein letztes Zahnrad 8 aufweist, welches im Bereich des freien Endes 4 der gabelförmigen Ausbildung des Grundkörpers 1 drehbar gelagert ist. Die Zahnräder 6, 7, 8 greifen ineinander, so daß ein von einem nicht dargestellten Motor aufgebrachter Drehantrieb letztlich dazu führt, daß sich auch das Zahnrad 8 am Ende 4 dreht.

[0015] Das Zahnrad 8 (Fig. 2 und 3) ist hohl gestaltet und weist im Inneren einen Aufnahmeraum 9 auf, der zur Unterbringung einer Spannkugel 10 (Fig. 4 bis 6) dient. Die Spannkugel 10 weist einen der Länge nach durchgehenden Längsschlitz 11 auf. Das Zahnrad 8 besitzt ansonsten eine Längsachse 12 und Zähne 13. Der Längsschlitz 11 schließt an den Aufnahmeraum 9 radial an. Außerdem besitzt die Wandung des Zahnrades 8 unterhalb der Zahnanordnung mit Gewinde versehene Durchbrechungen 14, in die Stützschrauben 15 eingeschraubt werden, die eine Schwenkachse 16 festlegen, die rechtwinklig zu dem Längsschlitz 11 (Fig. 3) angeordnet ist. Die Schwenkachse 16 stellt die Achse dar, um welche die Spannkugel 10 im Aufnahmeraum 9 relativ zu dem Zahnrad 8 verschwenkt werden kann. Die Anordnung der Zähne 13 relativ zu dem Längsschlitz 11 ist so getroffen, daß der Zahngrund und der Längsschlitz 11 zusammenfallen (Fig. 3). Auf diese Weise ist es möglich, mit dem Antriebszug 5 auch das Zahnrad 8 verläßlich drehend anzutreiben, und zwar trotz Anordnung des durchgehenden Längsschlitzes 11. Die Zahnräder 6 und 7 besitzen keinen Längsschlitz.

[0016] Die Fig. 4 bis 6 verdeutlichen die Spannkugel 10, die in dem Aufnahmeraum 9 des Zahnrades 8 eingebaut wird. Die Spannkugel 10 besitzt eine kugelartige Form, eine Achse 17 sowie einen der Länge nach durchgehenden Längsschlitz 18, der angephast ist (Fig. 6), um an dieser Stelle das Aufsetzen auf eine Speiche zu erleichtern. Die geringste Breite des Längsschlitzes 18 ist auf den Durchmesser einer Speiche abgestimmt, und zwar so, daß die Speiche relativ zu dem Längsschlitz 18 durch diesen mit geringem Spiel hindurchtreten kann. Die Spannkugel 10 besitzt in Richtung ihrer Achse 17 durchgehend eine axiale Durchbrechung, die sich aus einer Bohrung 19, einem Vierkantquerschnitt 20 sowie einem Kegelstumpf 21 zusammensetzt. Die Bohrung 19 besitzt kreisrunden Querschnitt und bildet einen Bestandteil eines Gleitlagers, wie später noch erläutert wird. Die Bohrung 19 geht mit einem Übergangsquerschnitt in den Vierkantquerschnitt 20 über, der zum Angriff an einem Nippel ausgebildet und bestimmt ist. Der Kegelstumpf 21 gestattet ein leichteres Einfädeln des Vierkantquerschnittes 20 an dem Nippel, wenn der Nippelspanner eine geringfügige axiale Bewegung auf der Speiche in Richtung auf den Nippel ausführt. Ansonsten besitzt die Spannkugel 10 zwei Ausnehmungen 22, die dein Ansatz der Stützschrauben 15 und damit der Verwirklichung der Schwenkachse 16 dienen.

[0017] In den Fig. 7 bis 9 ist eine Schutzhülse 23 dargestellt. Die Schutzhülse 23 weist einen schaftartigen Fortsatz 24 auf, dessen Durchmesser im Sinne einer Gleitlagerung an den Durchmesser der Bohrung 19 der Spannkugel 10 angepaßt ist. Die Bohrung 19 bildet also eine Ausnehmung, in die der Fortsatz 24 der Schutzhülse 23 zumindest teilweise einführbar ist, so daß auf diese Art und Weise die Spannkugel 10 und die Schutzhülse 23 unter Bildung einer Führungslagerung 19, 24 ineinandergreifen. Wenn man beispielsweise die Schutzhülse 23 festhält, kann auf diese Art und Weise die Spannkugel 10 mit Hilfe der Führungslagerung 19, 24 um die Achse 17 gedreht werden, die mit der Achse 25 der Schutzhülse 23 zusammenfällt.

[0018] Die Schutzhülse 23 weist an ihren dem Fortsatz abgekehrten Ende eine Verdickung 26, also einen im Durchmesser vergrößerten Absatz auf. Die Verdikkung 26 besitzt an sich kreisförmigen Querschnitt,

ebenso wie der Fortsatz 24. Die gesamte Schutzhülse 23 wird von einem Längsschlitz 27 durchsetzt, der auch den Bereich der Achse 25 umgibt (Fig. 9). Die Schutzhülse besitzt auf der dem Längsschlitz 27 abgekehrten Seite im Bereich der Verdickung 26 eine Abflachung 28, die der verdrehgesicherten Lagerung der Schutzhülse 23 dient.

[0019] Die Schutzhülse 23 wird mit ihrem Fortsatz 24 in die Bohrung 19 der Spannkugel 10 eingesteckt. Die Spannkugel 10 kann sich mit ihrer Achse 17 um die Achse 25 der Schutzhülse 23 drehen, wenn das Zahnrad 8 angetrieben wird. Der Drehantrieb wird diesbezüglich über die Stützschrauben 15 übertragen, die als Madenschrauben ausgebildet sein können und die Durchbrechungen 14 durchsetzen.

[0020] Um die Schutzhülse 23 einerseits schwenkbar um die Schwenkachse 16 und andererseits verdrehgesichert relativ zu der Spannkugel 10 zu lagern, ist am Grundkörper 1 eine Schwenkachse 29 realisiert, um die ein Schwenkhebel 30 schwenkbar gelagert ist. Die Schwenkachse 29 ist relativ zum Grundkörper 1 so angeordnet, daß sie mit der Schwenkachse 16 an der Spannkugel 10 fluchtet, jedenfalls dann, wenn der Längsschlitz 18 der Spannkugel 10 mit dem Längsschlitz 27 der Schutzhülse 23 fluchtet. Mit anderen Worten ist die Schwenkachse 29 in der Ebene angeordnet, die von der Schwenkachse 16 bei der Drehbewegung der Spannkugel 10 um ihre Achse 17 aufgespannt wird. Der Schwenkhebel 30 besitzt L-förmige Gestalt. Der längere Schenkel 31 ist beispielsweise um einen Bolzen (nicht dargestellt) schwenkbar, der in der Schwenkachse 29 vorgesehen ist. Der Schwenkhebel 30 besitzt auch einen kürzeren Schenkel 32, der im übrigen in Fig. 10 dargestellt ist. Der kürzere Schenkel 32 besitzt eine Durchbrechung 33 mit einem Längsschlitz 34. Die Durchbrechung 33 ist zur Aufnahme der Verdickung 26 der Schutzhülse 23 ausgebildet, wobei die Winkellage so eingerichtet wird, daß die Längsschlitze 27 und 34 miteinander fluchten. Der Schenkel 32 weist auf der dem Längsschlitz 34 abgekehrten Seite eine mit Gewinde versehene Durchbrechung 35 auf, in die eine Madenschraube einsetzbar ist, die an der Abflachung 28 der Schutzhülse 23 angreift, so daß diese verdrehgesichert gelagert ist.

[0021] Der Nippelspanner wird wie folgt eingesetzt. In der Ausgangsstellung bei stillgesetztem Antriebszug 5 decken sich die Längsschlitze 11, 18, 27, 34, so daß der Nippelspanner mit seinem freien Ende 4 auf eine Speiche aufgesetzt werden kann. Hierzu dient ein nicht dargestellter Kolben/Zylinder-Antrieb mit einer linearen Bewegung. Während dieses Aufsetzvorgangs tritt die betreffende Speiche durch die fluchtenden Längsschlitze 11, 18, 27, 34 hindurch. Durch die schwenkbare Lagerung der Spannkugel 10 und der Schutzhülse 23 um die sich ebenfalls deckenden Schwenkachsen 16 und 29 tritt automatisch eine Ausrichtung der gemeinsamen Achsen 17 und 25 zu der Achse der Speiche ein. Dabei umgibt die Schutzhülse 23 die Speiche gleichsam auf drei Seiten. Da die Schutzhülse 23 verdrehgesichert gelagert ist, kann sie keine Relativbewegung zu der Speiche ausführen und damit auch die Oberfläche der Speiche nicht verkratzen. Anschließend erfolgt eine geringfügige Bewegung des Nippelspanners in Richtung der Achse der Speiche auf den Nippel zu. Da die Achsausrichtung bereits vorher stattgefunden hat, kann die Spannkugel 10 mit dem Kegelstumpf 21 auf den Nippel auffädeln und der Vierkantquerschnitt 20 den Vierkantquerschnitt des Nippels umgreifen bzw. aufnehmen. Wenn dann der Antriebszug 5 in Gang gesetzt ist oder wird, wird der Nippel je nach der eingeschalteten Drehrichtung gespannt oder etwas gelöst. Die Schutzhülse 23 verhindert, daß die Spannkugel 10 an der Oberfläche der Speiche anschlägt. Gleichzeitig führt die Schutzhülse mit Hilfe der Führungslagerung 19, 24 die Spannkugel 10 während ihrer Rotation um ihre Achse 17. Nach Beendigung des Spannvorganges wird der Antriebszug 5 so stillgesetzt, daß sich wiederum die Längsschlitze decken bzw. zueinander fluchten, so daß der Nippelspanner von der betreffenden Speiche abgenommen werden kann. Der Nippelspanner erreicht eine automatische Winkelausrichtung zu der Achse der Speiche, so daß er die Schräglagen der linken und rechten Speichenreihe berücksichtigen kann. Der Nippelspanner kann abwechselnd arbeitend oder reihenweise arbeitend eingesetzt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0022]

1	- Grundkörper
2	- Deckel
3	- Platte
4	- Ende
5	- Antriebszug
6	- Antriebszahnrad
7	- Zahnrad
8	- Zahnrad
9	- Aufnahmeraum
10	- Spannkugel
11	- Längsschlitz
12	- Längsachse
13	- Zahn
14	- Durchbrechung
15	- Stützschraube
16	- Schwenkachse
17	- Achse
18	- Längsschlitz
19	- Bohrung
20	- Vierkantquerschnitt
21	- Kegelstumpf
22	- Ausnehmung
23	- Schutzhülse
24	- Fortsatz
25	- Achse
26	- Verdickung

27 - Längsschlitz
28 - Abflachung
29 - Schwenkachse
30 - Schwenkhebel
31 - Schenkel
32 - Schenkel
33 - Durchbrechung
34 - Längsschlitz
35 - Durchbrechung

Patentansprüche

1. Nippelspanner für die Laufradmontage, mit einem Grundkörper (1), der ein gabelförmig offenes Ende (4) zum Aufsetzen auf eine Speiche und einen darin gelagerten Antriebszug (5) mit mehreren Zahnrädern (6, 7, 8) aufweist, wobei das dem gabelförmig offenen Ende (4) des Grundkörpers (1) zugekehrte letzte Zahnrad (8) zum Übergriff über die Speiche längs geschlitzt ausgebildet ist und einen Aufnahmeraum (9) aufweist, in dem eine längs geschlitze Spannkugel (10) mit einem zum Drehangriff an einem Nippel bestimmten Vierkantquerschnitt (20) untergebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine längs geschlitzte Schutzhülse (23) vorgesehen ist, die an dem Grundkörper (1) undrehbar gelagert ist.

2. Nippelspanner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schutzhülse (23) einen Fortsatz (24) und die Spannkugel (10) eine dem Fortsatz (24) entsprechende Ausnehmung (19) aufweisen, die zur Bildung einer Führungslagerung (19, 24) für die drehbare Spannkugel (10) ineinandergreifen.

3. Nippelspanner nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schutzhülse (23) und die Spannkugel (10) auf dem Grundkörper (1) um eine gemeinsame Achse (17, 25) schwenkbar gelagert sind.

4. Nippelspanner nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannkugel (10) in dem Aufnahmeraum (9) des letzten, dem gabelförmigen Ende (4) des Grundkörpers (1) zugeordneten Zahnrad (8) schwenkbar gelagert ist, und daß ein Schwenkhebel (30) vorgesehen ist, der um die Schwenkachse (16) der Spannkugel (10) schwenkbar an dem Grundkörper (1) gelagert ist.

5. Nippelspanner nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schutzhülse (23) auf dem Schwenkhebel (30) unverdrehbar gelagert ist.

6. Nippelspanner nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Längsschlitz (27) der Schutzhülse (23) und der Längsschlitz (18) der Spannkugel (10) im Vergleich zum Durchmesser der Speiche nur wenig größer dimensioniert sind.

7. Nippelspanner nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Längsschlitz (27) der Schutzhülse (23) und der Längsschlitz (18) der Spannkugel (10) eine kleinere Breite als als der Vierkantquerschnitt (20) der Spannkugel (10) aufweisen.

8. Nippelspanner nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spannkugel (10) zwei diametral gegenüberliegend angeordnete Ausnehmungen (22) aufweist, in die in dem dem gabelförmigen Ende (4) des Grundkörpers (1) zugeordneten Zahnrad (8) vorgesehnene Stützschrauben (15) einragen.

9. Nippelspanner nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schutzhülse (23) an ihrem dem Fortsatz (24) abgekehrten Ende eine Verdickung (26) aufweist, die von dem Längsschlitz (27) der Schutzhülse (23) ebenfalls durchsetzt wird.

10. Nippelspanner nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verdickung (26) der Schutzhülse (23) auf ihrer dem Längschlitz (27) gegenüberliegenden Außenseite eine Abflachung (28) aufweist.

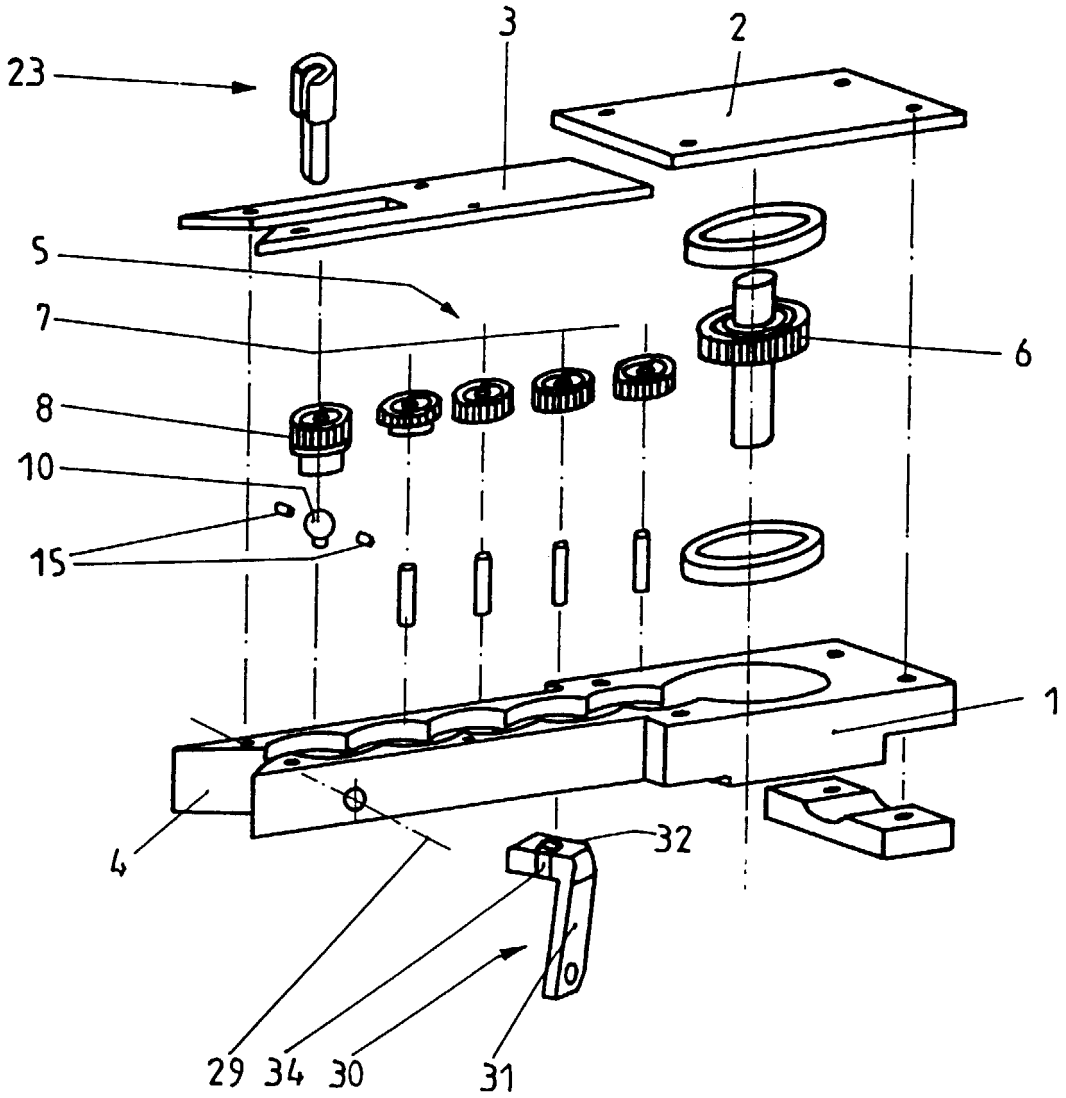

Fig. 1

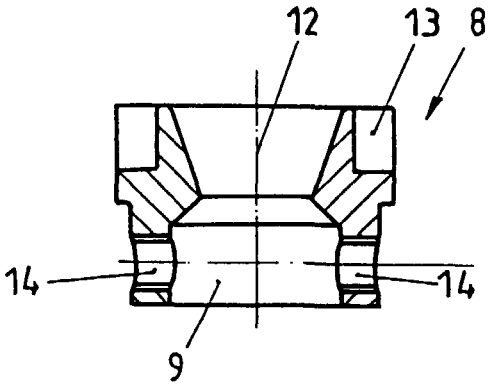

Fig. 2

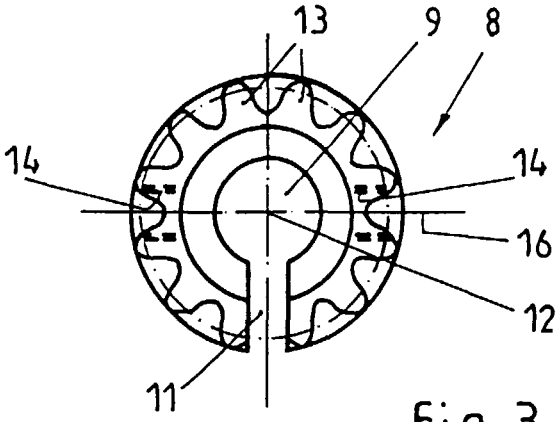

Fig. 3

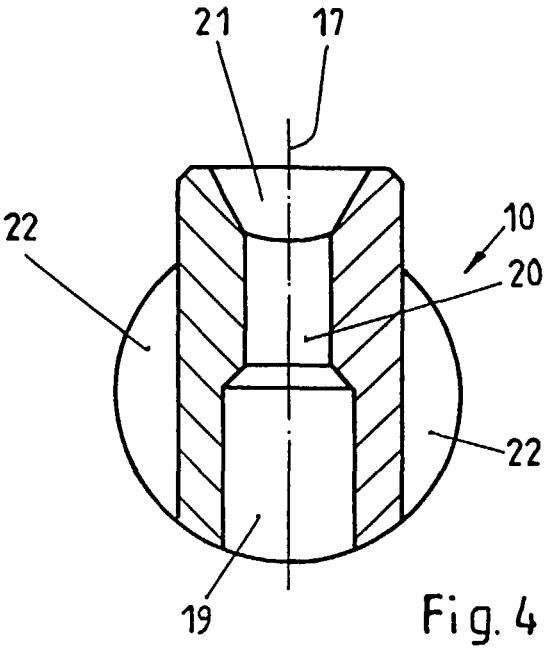

Fig. 4

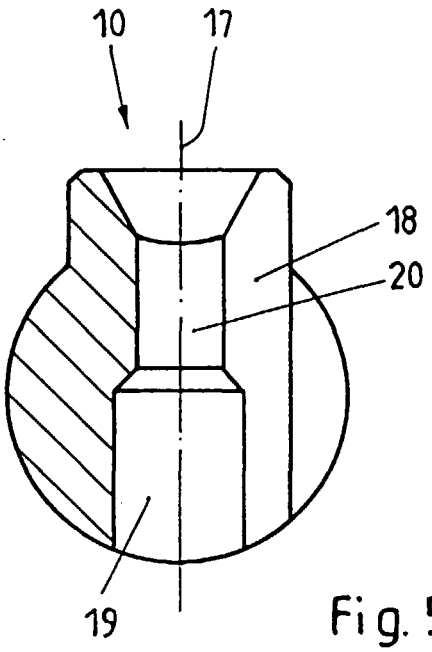

Fig. 5

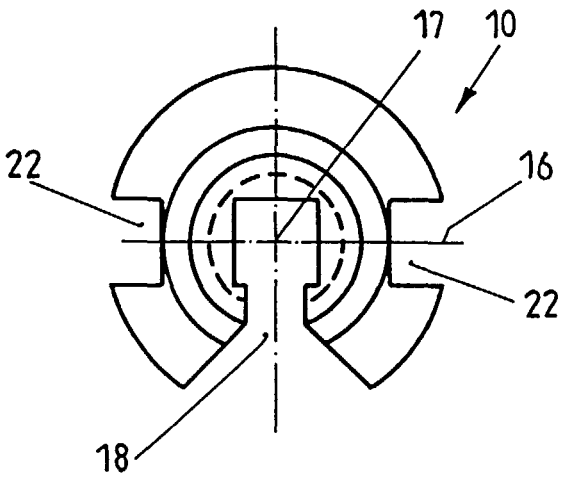

Fig. 6

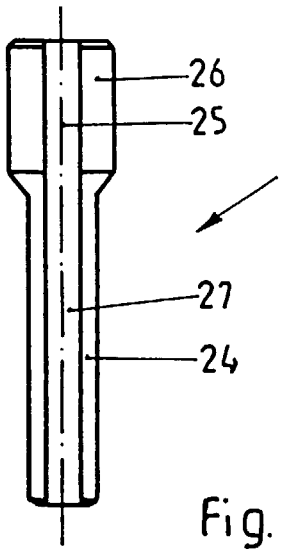

Fig. 7

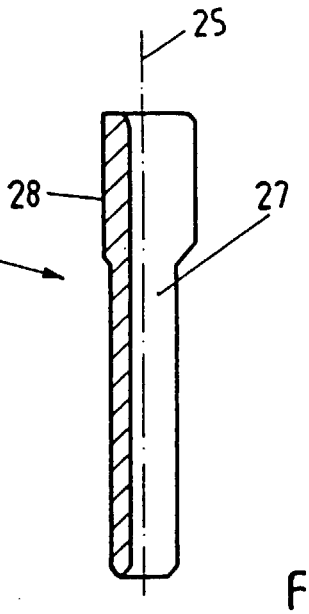

Fig. 8

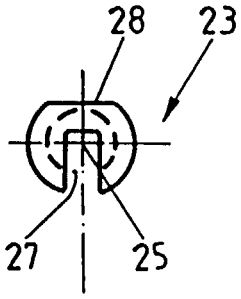

Fig. 9

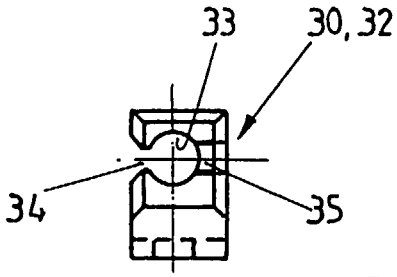

Fig. 10