



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 995 415 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(51) Int. Cl.⁷: **A61G 5/02, A61G 5/04**

(21) Anmeldenummer: **99118914.3**

(22) Anmeldetag: **25.09.1999**

(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: **21.10.1998 DE 19848530**

(71) Anmelder: **Ulrich Alber GmbH
72458 Albstadt (DE)**

(72) Erfinder: **Alber, Ulrich
72459 Albstadt (DE)**

(74) Vertreter:
**Staudt, Hans-Peter, Dipl.-Ing. et al
Bittner & Partner,
Harderstrasse 39
85049 Ingolstadt (DE)**

(54) **Ansteuervorrichtung für Hilfsantriebsvorrichtungen für Selbstfahrer-Rollstühle**

(57) Eine Ansteuervorrichtung (15) für Hilfsantriebsvorrichtungen für Selbstfahrer-Rollstühle weist einen gegenüber dem Laufrad (10) des Rollstuhls begrenzt verschwenkbar gelagerten Anker (16) auf, dessen Spitze (16.1) mit einem Greifring (13) des Laufrades (10) verbunden ist, wobei zwei seitliche Arme (20, 21) des Ankers (16) jeweils von einem Federelement (22, 23) beaufschlagt sind, die den Anker (16) nach Beendigung einer Krafteinleitung auf den Greifring (13) in eine Nullstellung zurückbewegen, sowie eine Sensoreinrichtung (28) zur Erfassung der Schwenkposition des Ankers (16), deren Signale den Unterstützungsgrad der Hilfsantriebsvorrichtung bestimmen.

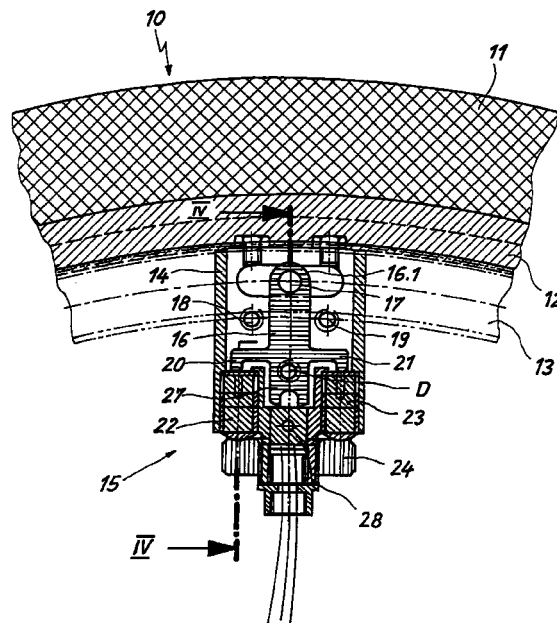


Fig.1

EP 0 995 415 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ansteuervorrichtung für Hilfsantriebsvorrichtungen für Selbstfahrer-Rollstühle, die mit Greifringen versehene Laufräder aufweisen, wobei die Greifringe gegenüber den Laufrädern in Umfangsrichtung begrenzt verschiebbar angeordnet sind.

[0002] Eine derartige Hilfsantriebsvorrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 832 632 A2 bekannt.

[0003] Die Hilfsantriebsvorrichtung soll dafür sorgen, dass es bei Bergauf- oder Bergabfahrten nicht zu einer Überlastung der Armmuskeln und -gelenke des Rollstuhlfahrers kommt. Andererseits soll jedoch der therapeutische Wert des Selbstfahrer-Rollstuhles zur Entwicklung der Arm- und Schultermuskulatur erhalten bleiben. Insofern ist eine Einstellmöglichkeit des Unterstützungsgrades der Hilfsantriebsvorrichtung wünschenswert.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ansteuervorrichtung für Hilfsantriebsvorrichtungen von Selbstfahrer-Rollstühlen vorzuschlagen, mit der eine präzise Einstellung des Unterstützungsgrades der Hilfsantriebsvorrichtung sowohl bei Bergauf- als auch bei Bergabfahrten möglich ist.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einer Ansteuervorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, die erfindungsgemäß gekennzeichnet ist durch einen gegenüber dem Laufrad begrenzt verschwenkbar gelagerten Anker, dessen Spitze mit dem Greifring des Laufrades verbunden ist, wobei zwei seitliche Arme des Ankers jeweils von einem Federelement beaufschlagt sind, deren maximale Ausdehnung je durch einen Anschlag begrenzt ist und die den Anker nach Beendigung einer Krafteinleitung auf den Greifring in eine Nullstellung zurückbewegen, sowie durch eine Sensoreinrichtung zur Erfassung der Schwenkposition des Ankers, wobei der Unterstützungsgrad der Hilfsantriebsvorrichtung eine Funktion der Signale der Sensoreinrichtung ist.

[0006] Der Anker ist vorzugsweise in einem Gehäuse gelagert, das fest mit dem Laufrad verbunden ist. Durch die Relativbewegung des Greifringes bezüglich der Felge des Laufrades bei einer Krafteinleitung auf den Greifring verschwenkt der Anker aus seiner Nullstellung, wobei der Grad der Auslenkung von der Stärke der auf den Greifring eingeleiteten Kraft abhängt. Je stärker der Anker ausschwenkt, desto höher wird der Unterstützungsgrad der Hilfsantriebsvorrichtung. Nach Beendigung der Krafteinleitung sorgen die Federelemente dafür, dass der Anker wieder in seine Nullstellung zurückverschwenkt.

[0007] Durch die symmetrische Anordnung zweier Federelemente, die je einen Arm des Ankers beaufschlagen, funktioniert die erfindungsgemäße Ansteuervorrichtung sowohl bei Bergauf- als auch bei Bergabfahrten. Die Verschwenkrichtung des Ankers

bestimmt dabei die Richtung, in die das Drehmoment des Motors der Antriebsvorrichtung wirkt. Wird bremsend auf den Greifring eingewirkt, so wirkt das Drehmoment des Motors der Antriebsvorrichtung rückwärts bzw. entgegengesetzt der momentanen Drehrichtung des Laufrades und unterstützt damit die Abbremsung der Laufräder. Auch beim Bremsvorgang bestimmt die Stärke der Krafteinleitung den Unterstützungsgrad der Hilfsantriebsvorrichtung.

[0008] Die Ausdehnung der Federelemente ist durch Anschläge begrenzt, sodass es nach Beendigung einer Krafteinleitung auf die Greifringe nicht zu einem Schwingen des Ankers um die Nullstellung kommen kann.

[0009] Weitere Vorteile lassen sich erzielen, wenn die Federkraft der Federelemente einstellbar ist. Hierdurch lässt sich eine bestimmte Grundeinstellung des Unterstützungsgrades der Hilfsantriebsvorrichtungen vornehmen. Je höher die Federkraft desto geringer der Unterstützungsgrad, da bei einer höheren Federkraft am Greifring mehr Kraft aufgewendet werden muss, um den Anker um ein bestimmtes Maß zu verschwenken. Die Federkraft der Federelemente kann beispielsweise durch Einstellung der Vorspannung der Federelemente mittels eines Stellrades vorgenommen werden. Die Federelemente selbst können beispielsweise aus Gummi gefertigt sein.

[0010] Vorzugsweise kann der Anker in seiner Nullstellung radial zum Laufrad ausgerichtet sein. Dann sind vollständig symmetrische Verhältnisse für Bergauf- und Bergabfahrten gegeben. Die Ankerspitze kann über ein drehbar an ihr gelagertes Achselement mit dem Greifring verbunden sein, wobei das Achselement durch ein Langloch im Gehäuse geführt sein kann.

[0011] Als Sensoreinrichtungen kommen verschiedene Lösungen in Frage. So kann der Anker beispielsweise einen zweigeteilten Fuß aufweisen, wobei jeder Fuß einen Drucksensor beaufschlagt. Vorzugsweise kann die Sensoreinrichtung jedoch berührungslos arbeitende Sensoren aufweisen, die weniger Verschleiß ausgesetzt sind. Ein solcher Sensor kann beispielsweise ein differenzial-magnetoresistiver Sensor oder ein Hall-Sensor sein.

[0012] Nachfolgend werden zur weiteren Erläuterung der Erfindung und ihrer Vorteile bevorzugte Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Ansteuervorrichtung, die an ein Laufrad eines Rollstuhls montiert ist, in Ruhestellung;

Fig. 2 einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt durch eine Ansteuervorrichtung bei Krafteinleitung auf den Greifring des Laufrades bei Bergauffahrt;

Fig. 3 einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt durch eine Ansteuervorrichtung bei Krafteinleitung auf den Greifring des Laufrades bei Bergabfahrt;

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV - IV durch die Ansteuervorrichtung aus Fig. 1; und

Fig. 5 einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt durch eine Ansteuervorrichtung mit einer zweiten Ausführungsform eines Sensors.

[0014] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines Reifens 11 eines Laufrades 10 eines Rollstuhls. Das Laufrad 10 weist eine Felge 12 sowie einen Greifring 13 auf. An die Felge 12 des Laufrades ist ein Gehäuse 14 einer Ansteuervorrichtung 15 angeschraubt. Im Inneren des Gehäuses 14 ist ein Anker 16 um einen Drehpunkt D verschwenkbar angeordnet. Die Spitze 16.1 des Ankers 16 ist mit dem Greifring 13 des Laufrades 10 über ein Achselement 17 verbunden, wie der Schnitt in Fig. 4 zeigt. Die Drehbewegung des Ankers 16 wird durch zwei Anschläge 18 und 19 begrenzt. Zwei seitliche Arme 20 und 21 des Ankers 16 werden von unten durch Federelemente 22, 23 beaufschlagt. Die beiden Federelemente 22 und 23 zwingen den Anker 16 in die in Fig. 1 gezeigte Nullstellung, sofern auf den Greifring 13 keine Kraft eingeleitet wird. In der Nullstellung ist der Anker 16 radial zum Laufrad 10 ausgerichtet. Die Federkraft der beiden Federelemente 22 und 23 ist durch ein Stellrad 24 einstellbar, das bei einem weiteren Einschrauben die beiden Federelemente 22 und 23 komprimiert und damit deren Federkraft erhöht. Die Ausdehnung der Federelemente 22 und 23 nach oben ist durch in Fig. 2 bezeichnete Gehäuseanschlüsse 25 und 26 begrenzt. Der Anker 16 weist außerdem einen zweigeteilten Fuß 27 auf, der mit einem Sensor 28 zusammenwirkt. Der Sensor 28 stellt die Schwenkposition des Ankers 16 fest. In Abhängigkeit von den Sensorsignalen, die über Leitungen 29 zur Hilfsantriebsvorrichtung übermittelt werden, wird dann der Unterstützungsgrad einer Hilfsantriebseinrichtung (nicht gezeigt) des Rollstuhls eingestellt. Die Hilfsantriebsvorrichtung umfaßt vorzugsweise einen Elektromotor sowie eine entsprechende elektronische Steuereinheit zu Steuerung des Elektromotors.

[0015] In Fig. 2 ist die Ansteuervorrichtung 15 bei einer Krafteinleitung auf den Greifring 13 für Bergaufahrt dargestellt. Der Anker 16 ist nun in Vorwärtsrichtung 30 des Laufrades 10 verschwenkt. Im dargestellten Beispiel erfährt der Anker 16 dabei eine Auslenkung bis zu seinem Anschlag 18. Diese Schwenkposition wird vom Sensor 28 erfasst und über die Steuerleitungen 29 zur nicht näher dargestellten Hilfsantriebsvorrichtung weitergeleitet. Nachdem der Endanschlag für die Schwenkbewegung des Ankers 16 erreicht ist, wird die Hilfsantriebsvorrichtung die maximale Unterstützung leisten, die für den mittels des

Handrades 24 voreingestellten Unterstützungsgrad zulässig ist. Sobald die Krafteinleitung am Greifring 13 beendet ist, sorgt das linke, durch die Schwenkbewegung des Ankers 16 komprimierte Federelement 22 für die Rückstellung des Ankers 16 in seine Nullstellung. Ein Pendeln um die Nullstellung wird durch das zweite Federelement 23 sowie durch die beiden Anschläge 25 und 26 für den Federweg der beiden Elemente 22 und 23 vermieden.

[0016] In Fig. 3 ist die Ansteuervorrichtung 15 bei Bergabfahrt gezeigt. Auf den Greifring 13 wird jetzt eine Kraft in Rückwärtsrichtung 31, das heisst entgegen der Drehrichtung des Laufrades 10 zum Abbremsen des Laufrades 10 eingeleitet. Dadurch verschwenkt der Anker nun nach rechts. Sowohl die Verschwenkrichtung als auch der Schwenkwinkel werden vom Sensor 28 erfasst und wieder an die Hilfsantriebsvorrichtung weitergeleitet. Die Verschwenkrichtung bestimmt die Richtung, in die das Drehmoment des Motors wirkt. Der Motor wird somit in diesem Fall auf Rückwärtsbetrieb umgestellt. Der Schwenkwinkel bestimmt zusammen mit der voreingestellten Federkraft der beiden Federelemente 22, 23 den Unterstützungsgrad der Hilfsantriebsvorrichtung, das heisst in diesem Fall die vom Motor ausgeübte Bremskraft.

[0017] Im Schnittbild nach Fig. 4 sind der Reifen 11 und die Felge 12 des Laufrades 10 sowie der Greifring 13 zu erkennen. An der Felge 12 ist das Gehäuse 14 der Ansteuervorrichtung 15 angeschraubt. Die Spitze 16.1 des Ankers 16 ist über das Achselement 17 mit dem Greifring 13 verbunden. Da der Greifring 13 gegenüber dem Laufrad 10 in Umfangsrichtung begrenzt verschiebbar angeordnet ist, kommt es bei einer Krafteinleitung auf den Greifring 13 zu einer Verschwenkung des Ankers 16, wobei diese Verschwenkung vom Sensor 28 ausgewertet und die Hilfsantriebsvorrichtung für den Rollstuhl entsprechend angesteuert wird.

[0018] Bei dem in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird ein "differenzial-magnetoresistiver Sensor" der Firma Siemens (Typ FP 210D250-22) mit integriertem Magnet eingesetzt. Da eine Abweichungen bezüglich der Sollage zwischen dem Zentrum des Sensors 28 und dem Zentrum D des Ankers 16 zu einer Abweichung der Nulllage führen, sollten die mechanischen Fertigungstoleranzen klein gehalten werden. Zudem sollte jeder Sensor 28 elektronisch abgeglichen werden.

[0019] Der Abstand zwischen dem Fuß 27 des Ankers 16 und dem Sensor 28 sollte ca. 0,05 mm betragen. Stösst der Fuß auf den Sensor auf, wird dieser zerstört. Ist der Abstand zu groß, wird die maximale Ausgangsspannung des Sensors nicht erreicht. Ein mechanisches Abgleichen der Sensorposition ist durch die leichte Zerstorbarkeit des Sensors problematisch. Zudem kann der tatsächliche Abstand zwischen Anker und Sensor im eingebauten Zustand nicht optisch überprüft werden.

[0020] Weitere Probleme können dadurch auftreten, daß ein Verschmutzen des Sensors, insbesondere durch Teile zwischen Anker und Sensor, durch die rei-
bende Bewegung beim Betrieb der Ansteuervorrichtung zur Zerstörung des Sensors führen kann. Ein weiteres Problem kann die feste Kabelverbindung zwischen dem Sensor und dem Motor darstellen. Ein Wechsel des Sensors ist ohne Lötvorgänge nicht möglich. Bei einem Wechsel des Greifrings 13 ist ein Abgleich der Motor-
elektronik notwendig. Ein Nullabgleich am Sensor direkt ist nicht möglich.

[0021] Im Hinblick auf die vorstehend erläuterte Problematik kann als Sensor in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein programmierbarer linearer Hall-Sensor verwendet werden, wie er beispielsweise unter der Bezeichnung HAL 800 von der Firma Micronas Intermetall bereit gestellt wird. Eine derartige Ausführungsform ist in Fig. 5 dargestellt.

[0022] Wie aus Fig. 5 ersichtlich, sind an dem Fuß 27 des Ankers 16 zwei Magnete 33, 34 angebracht. Ein analoger linearer Hall-Sensor ist mit 30 bezeichnet. Ein Steckverbinder 31 ist zum leichteren Auswechseln des Sensors vorgesehen. Der Steckverbinder 31 und der Sensor 30 sind in eine Montagehülse 32 eingegossen.

[0023] Die elektrischen Eigenschaften des linearen Hall-Sensors 30 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 5 sind ähnlich demjenigen des magnetoresistiven Sensors 28 des Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 1 bis 4. Beide Sensoren weisen drei Anschlüsse auf, nämlich je einen für Masse, Versorgungsspannung und Spannungsausgang. Der Spannungsausgang liegt auf halber Betriebsspannung in der Neutrallage und verändert sich linear zum Magnetfeld. Der Unterschied beider Sensoren liegt im Sensoraufbau. Bei dem magnetoresistiven Sensor 28 ist der Magnet unter der Sensorfläche integriert und es wird die Differenz zwischen zwei nebeneinander liegenden Feldplatten ermittelt. Das Magnetfeld wird durch den bewegten Anker 16 abgelenkt und führt zu einer Spannungsänderung am Ausgang.

[0024] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 wird das Magnetfeld durch die zwei Magneten 33, 34 am Anker erzeugt. Der analoge Hall-Sensor 30 misst die Feldstärke, verstärkt sie und gibt sie am Ausgang als proportionale Spannung aus. Diese Anordnung ist deutlich unempfindlicher gegenüber dem Abstand zwischen dem Sensor und dem Anker. Der Sensor 30 liegt mit seinem Abtastpunkt im Zentrum des Ankers D.

[0025] Bei dem Sensor 30 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 5 können Einflüsse aufgrund mechanischer Fehler oder fehlerhafter Magnete sowie die Verstärkung und der Nullpunkt durch entsprechende Programmierung kompensiert bzw. eingestellt werden. Dies bedeutet, dass der Sensor 30 in Verbindung mit einem Computer hinsichtlich seiner Einbaulage und bestimmter Randbedingungen abgeglichen werden kann. Der Sensor 30 verfügt zudem über eine Temperaturkompensation.

[0026] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist darüberhinaus auch ein mechanischer Nullpunkt-
abgleich möglich. Hierzu kann der Sensor 30 in der Montagehülse 32 aussermittig angebracht werden. Durch Verdrehen der einen runden Querschnitt aufweisenden Hülse 32 kann in diesem Fall der Mittelpunkt des Sensors 30 zu dem Anker 16 verschoben werden.

[0027] Die Bereitstellung des Steckverbinders 31 ermöglicht es, dass die komplette Anstoeereinrichtung als Sensoreinheit nach dem Zusammenbau abgeglichen und daraufhin als vormontierte und abgegliche Baugruppe an dem Laufrad angebaut werden kann. Es wird somit eine Baueinheit bereit gestellt, die als Ganzes austauschbar ist und unabhängig von dem Motor der Hilfsantriebsvorrichtung bzw. von der Steuerelektronik ausgetauscht werden kann, ohne dass ein erneuter Abgleich notwendig ist.

Patentansprüche

1. Ansteuervorrichtung für Hilfsantriebsvorrichtungen für Selbstfahrer-Rollstühle, die mit Greifringen (13) versehene Laufräder (10) aufweisen, wobei die Greifringe (13) gegenüber den Laufrädern (10) in Umfangsrichtung begrenzt verschiebbar angeordnet sind, gekennzeichnet durch

einen in einem gegenüber dem Laufrad (10) begrenzt verschwenkbar gelagerten Anker (16), dessen Spitze (16.1) mit dem Greifring (13) des Laufrades (10) verbunden ist, wobei zwei seitliche Arme (20, 21) des Ankers (16) jeweils von einem Federelement (22, 23) beaufschlagt sind, wobei die maximale Ausdehnung der Federelemente je durch einen Anschlag (25, 26) begrenzt ist und die Federelemente den Anker (16) nach Beendigung einer Krafteinleitung auf den Greifring (13) in eine Nullstellung zurückbewegen, und

eine Sensoreinrichtung (28) zur Erfassung der Schwenkposition des Ankers (16), wobei der Unterstützungsgrad der Hilfsantriebsvorrichtung eine Funktion der Signale der Sensoreinrichtung (28) ist.

2. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (16) in einem Gehäuse (14) gelagert ist, welches fest mit dem Laufrad (10) verbunden ist.
3. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Federkraft der Federelemente (22, 23) einstellbar ist.
4. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch

gekennzeichnet, dass die Federkraft der Federelemente (22, 23) durch Einstellung der Vorspannung der Federelemente (22, 23) mittels eines Stellrades (24) einstellbar ist.

gekennzeichnet durch eine Ansteuervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche.

5. Ansteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Anker (16) in seiner Nullstellung radial zum Laufrad (10) ausgerichtet ist. 5
6. Ansteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerspitze (16.1) über ein drehbar an ihr gelagertes Achselement (17) mit dem Greifring (13) verbunden ist. 10
7. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Achselement (17) durch ein Langloch in dem Gehäuse (14) geführt ist. 15
8. Ansteuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (28) einen berührungslos arbeitenden Sensor aufweist. 20
9. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (28) einen differenzial-magnetoresistiven Sensor aufweist. 25
10. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung einen Hall-Sensor (30) aufweist. 30
11. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Anker (16) zwei Magnete (33, 34) angebracht sind. 35
12. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Hall-Sensor (30) in einer Montagehülse (32) eingegossen ist. 40
13. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Hall-Sensor (30) versetzt in der Montagehülse (32) angeordnet ist, damit durch Drehung der Montagehülse (32) ein mechanischer Nullabgleich erfolgen kann. 45
14. Ansteuervorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Sensoreinrichtung (28, 30) ein Steckverbinder (31) vorgesehen ist. 50
15. Rollstuhl mit einer Hilfsantriebsvorrichtung, der mit Greifringen (13) versehene Laufräder (10) aufweist, wobei die Greifringe (13) gegenüber den Laufrädern (10) in Umfangsrichtung begrenzt verschiebbar angeordnet sind, 55

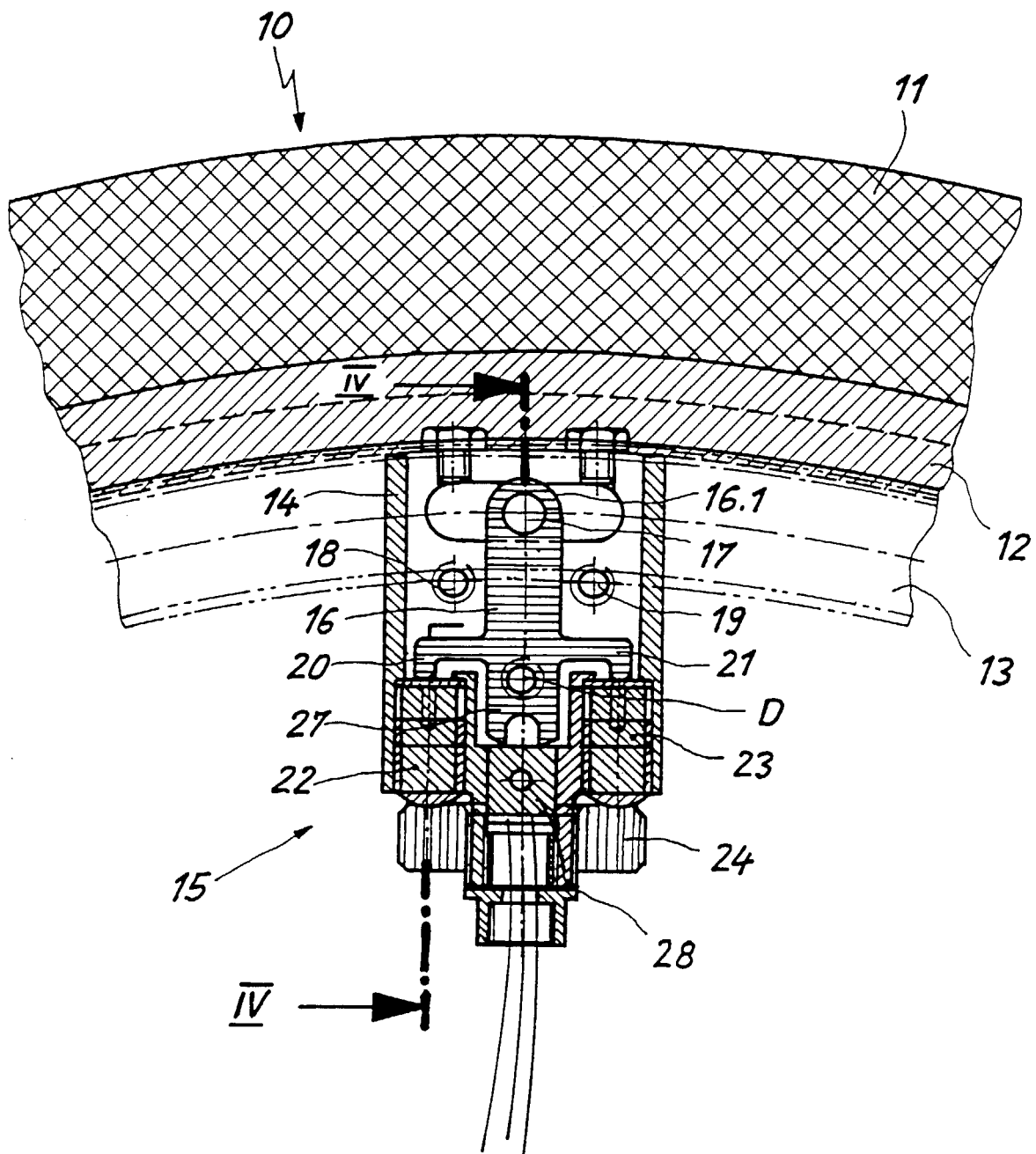


Fig. 1

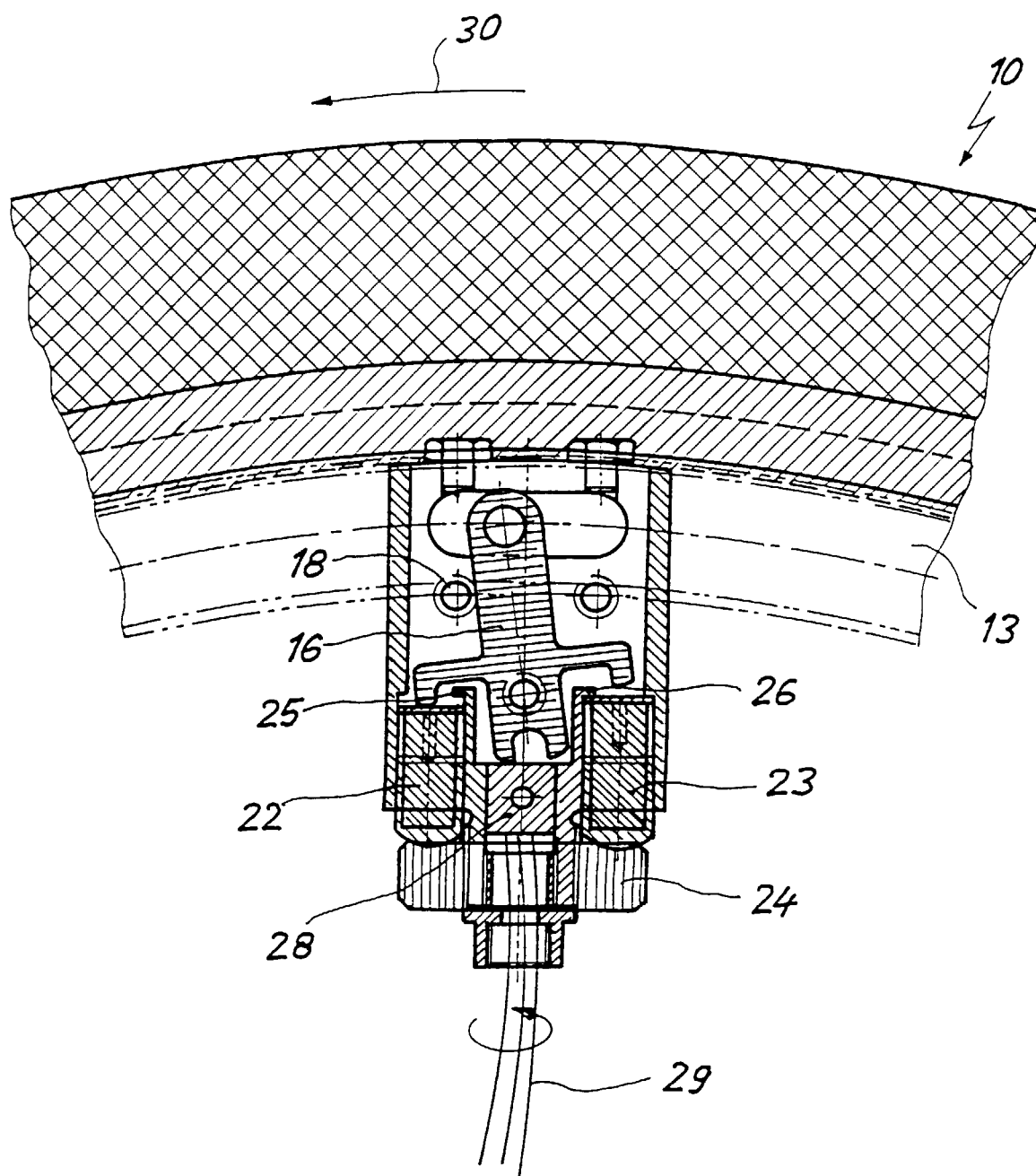


Fig. 2

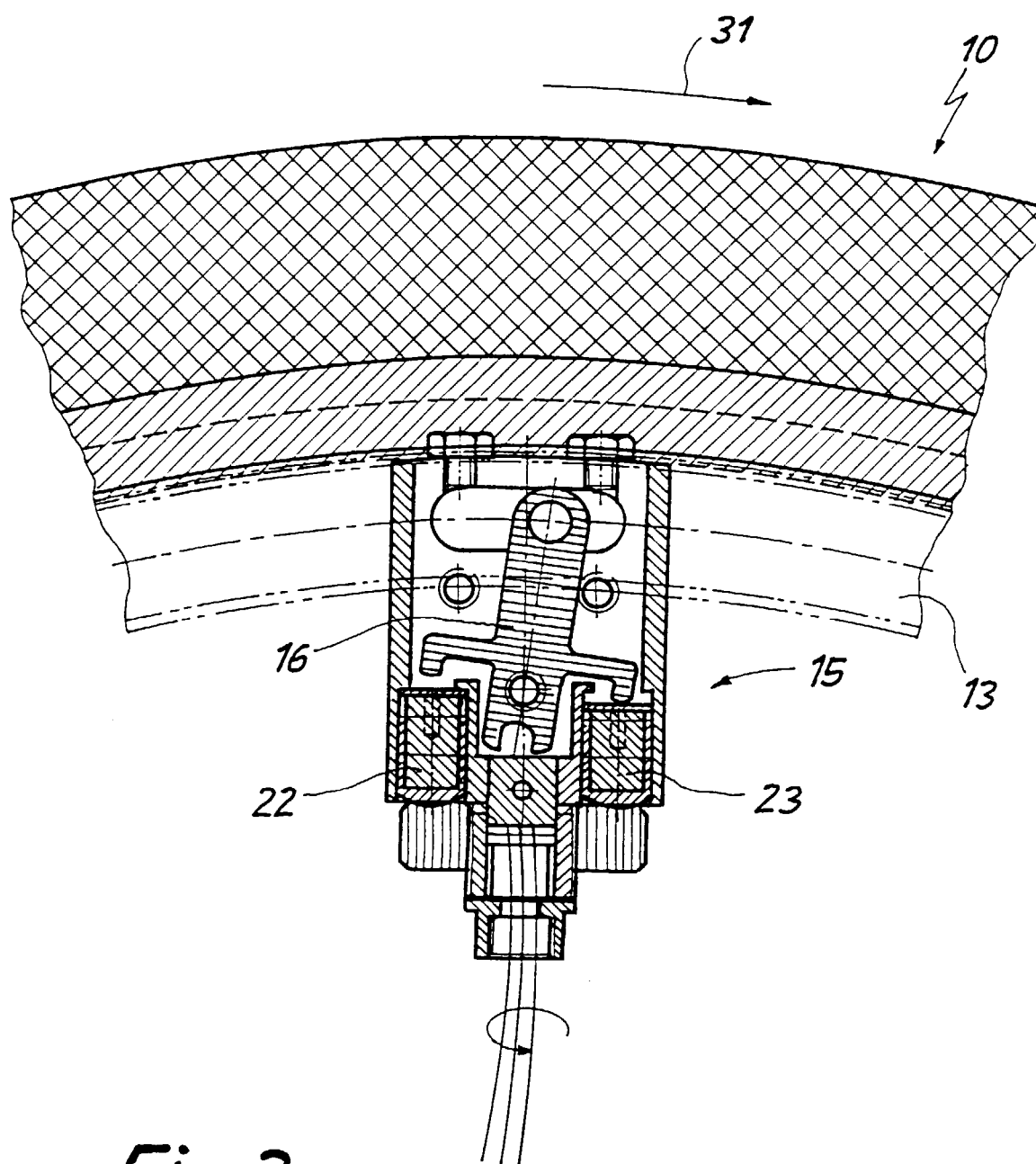


Fig. 3

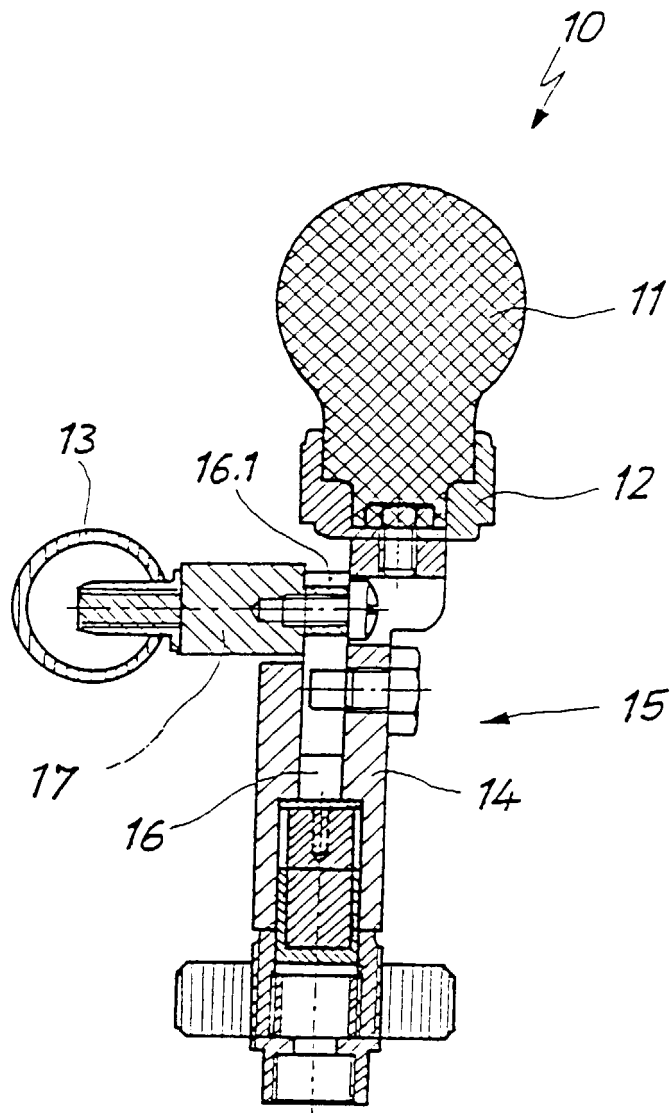


Fig. 4

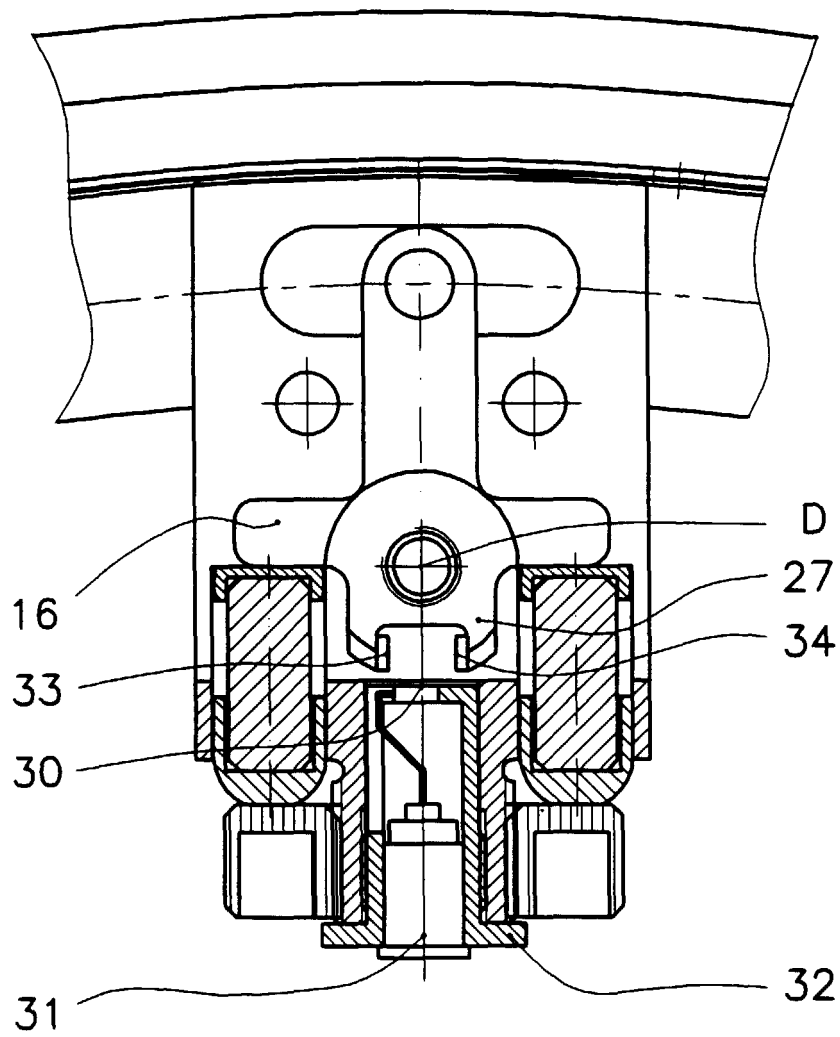


Fig.5