



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 34 016 T2** 2006.06.08

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 991 504 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 016.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE97/01016**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 927 565.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/047441**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.06.1997**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **18.12.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.04.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **17.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.06.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B25J 17/02** (2006.01)  
**B25J 19/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**9602315**      **12.06.1996**      **SE**

(73) Patentinhaber:  
**ABB AB, Västerås, SE**

(74) Vertreter:  
**Becker, Kurig, Straus, 80336 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, ES, FR, GB, SE**

(72) Erfinder:  
**NISSFOLK, Rafael, S-722 40 Väster s, SE;**  
**LUNDSTRÖM, Christer, S-745 71 Enköping, SE**

(54) Bezeichnung: **ANORDNUNG IN EINEM ROBOTERARM**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung und Stand der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung in einem Roboterarm von der Art, die eine Anordnung umfasst, welche in Bezug auf einen Teil des Armes um eine Achse, die sich unter einem Winkel zu einer Längsachse des Arnteiles erstreckt, drehbar ist, wobei die Anordnung eine Antriebseinheit und ein durch die Antriebseinheit angetriebenes Element sowie zumindest ein Kabel mit einer oder mehreren Leitung/en für eine Verbindung von Energie zu Antriebs- und/oder Steuerungszwecken, das sich zwischen dem Armteil und der Antriebseinheit erstreckt, umfasst, wobei die Anordnung einen Achszapfen umfasst, der drehbar relativ zu dem Armteil gelagert ist und das Kabel sich zwischen dem Armteil und der Antriebseinheit in einem in der Anordnung vorgesehenen Raum erstreckt, wobei der Raum einen in dem Achszapfen vorgesehenen ersten Teil-Raum umfasst und das Kabel in Schraubenlinienform in dem ersten Teil-Raum gewunden ist.

**[0002]** Solch eine Vorrichtung ist in unserem schwedischen Patent Nr. 9 000 697-4 beschrieben. In dieser Vorrichtung nach dem Stand der Technik erstreckt sich das Kabel durch eine in einer Wand des Raumes ausgebildete Öffnung aus dem Raum heraus und von dieser Öffnung außerhalb der Anordnung zu einer Durchführung, in der das Kabel in die Antriebseinheit eingeführt wird. Somit wird das Kabel außen zwischen der Öffnung und der Durchführung frei liegen, was einen weniger zufrieden stellenden Schutz für das Kabel bedeutet. Der frei liegende Bereich des Kabels außerhalb der Anordnung bedeutet ferner, dass es schwieriger wäre, das Innere der Antriebseinheit relativ zu der Umgebung wirksam abzudichten.

**[0003]** Dies verursacht Schwierigkeiten bei der Erreichung einer solch hohen Dichtungsklasse, die in diesem Zusammenhang wünschenswert wäre.

### Ziel der Erfindung

**[0004]** Es ist das Ziel der Erfindung, konstruktive Möglichkeiten zu ersinnen, um Möglichkeiten bereitzustellen, einen verbesserten Aufbau im Hinblick auf Kabelschutz und Kabelabdichtung zu erzielen, während der Aufbau so unkompliziert wie möglich gehalten wird.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0005]** Das Ziel der Erfindung wird erreicht, indem die Vorrichtung so aufgebaut ist, dass der Raum in der Anordnung einen zweiten Teil-Raum umfasst, in dem sich das Kabel von dem ersten Teil-Raum zu der Antriebseinheit erstreckt, und dass die zwei Teil-Räu-

me durch ein Trennelement voneinander abgedichtet getrennt sind, wobei das Trennelement und eine den Raum abgrenzende Wand derart ausgebildet sind, dass sie abdichtend aneinandergrenzen und das Trennelement und das Kabel derart ausgebildet sind, dass sie abdichtend aneinandergrenzen, während das Kabel das Trennelement durchdringt.

**[0006]** Somit wird das Kabel gut geschützt innerhalb des durch die zwei Teil-Räume ausgebildeten Raumes verlaufen, während das Trennelement wirksam für die notwendige abgedichtete Trennung der Teil-Räume voneinander sorgt. Mit anderen Worten, das Kabel wird demgemäß von der Umgebung in dem zweiten Teil-Raum hinreichend getrennt, was bedeutet, dass eine Verunreinigung nicht über den zweiten Teil-Raum, in dem sich das Kabel gut geschützt erstreckt, in das Innere der Antriebseinheit eindringen kann.

**[0007]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Trennelement ein oder mehrere erste/s kreisringförmige/s Abdichtelement/e auf, die zum Abdichten gegen das Innere des ersten Teil-Raumes ausgebildet sind.

**[0008]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besitzt das Trennelement den Charakter eines schalenförmigen Körpers, in dessen Wand ein Durchgang für das Kabel vorgesehen ist.

**[0009]** Weitere Merkmale und Entwicklungen der Erfindung sind in den angeschlossenen Ansprüchen und der folgenden Beschreibung behandelt.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0010]** Unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen folgt hierin eine genauere Beschreibung einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung.

**[0011]** In den Zeichnungen ist:

**[0012]** [Fig. 1](#) eine graphische Darstellung eines Roboterarms, der gemäß der Erfindung konstruiert ist,

**[0013]** [Fig. 2](#) eine Ansicht eines Abschnitts des Arms gemäß [Fig. 1](#) in einem etwas größeren Maßstab und in einem teilweise aufgeschnittenen Zustand,

**[0014]** [Fig. 3](#) eine vergrößerte Ansicht eines Details von [Fig. 2](#) in einem aufgeschnittenen Zustand,

**[0015]** [Fig. 4](#) ein vergrößertes Detail, das auch in [Fig. 3](#) vorkommt,

**[0016]** [Fig. 5](#) eine Ansicht, die von dem Roboterarm

getrennte und in einem noch größeren Maßstab gezeigte Komponenten veranschaulicht, und

[0017] [Fig. 6](#) eine Draufsicht der Komponenten, die in [Fig. 5](#) vorkommen.

Detaillierte Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

[0018] Der in [Fig. 1](#) veranschaulichte Roboterarm ist dafür vorgesehen, dass er in einem Industrieroboter, zum Beispiel des in dem ABB Magazin 1989 Nr. 7, Seiten 3–10 gezeigten Typs, enthalten ist. Der Roboterarm umfasst einen hinteren Teil **1** und einen vorderen Teil **2**, der in dem hinteren Teil gehalten ist, wobei der vordere Teil **2** um eine Längsachse **3** des Armes relativ zu dem hinteren Teil drehbar ist. Ein mit **4** bezeichneter Motor kann zu dieser Drehung dienen, wobei der Motor über ein geeignetes Getriebe **5** auf eine in diesem Stand der Technik an sich gut bekannte Art und Weise auf den Armteil **2** wirkt. Es wird darauf hingewiesen, dass der Roboterarm **1** auf eine im Stand der Technik bekannte Art und Weise einen äußeren Roboterarm eines Industrieroboters bilden soll.

[0019] Der vordere Armteil **2** umfasst an seinem äußeren Endabschnitt eine allgemein mit **6** bezeichnete Anordnung. Diese Anordnung ist um eine Achse **7**, die sich unter einem Winkel, vorzugsweise einem im Wesentlichen rechten Winkel, zu der Längsachse **3** des Roboterarmes erstreckt, drehbar. Die Anordnung **6** wird insofern als schwenkbar bezeichnet, als gesagt werden kann, dass sie relativ zu dem Armteil **2** verschwenkbar ist. Die Anordnung **6** umfasst eine Antriebseinheit **8** und ein Element **9**, das durch die Antriebseinheit angetrieben ist. In der beschriebenen Ausführungsform ist die Antriebseinheit **8** derart konzipiert, dass sie einen Elektromotor umfasst, dessen Abtriebswelle **10** ([Fig. 3](#)) das Element **9** über ein Reduktionsgetriebe **11**, z.B. in Form eines Planetenradgetriebes, in Drehung versetzt. Das Element **9** ist in der Praxis derart konzipiert, dass es um eine Achse, die sich unter einem Winkel, vorzugsweise einem im Wesentlichen rechten Winkel, zu der Drehachse **7** der Anordnung **6** erstreckt, drehbar ist. Es ist geeignet, wenn auch nicht notwendig, dass die Drehachse des Elements **9** im Wesentlichen parallel zu der Abtriebswelle **10** des Motors steht. Das Element **9** hat geeigneterweise den Charakter eines Trägers oder eines Aufsatzes für beliebige geeignete Werkzeuge oder Arbeitsmittel, deren Bedienung durch den Roboter gewünscht ist.

[0020] Es kann gesagt werden, dass der äußere Endabschnitt des vorderen Armteiles **2** aus einem Handgelenk besteht, das ein Handgelenksgehäuse **12** mit einer gabelartigen Verlängerung umfasst, in dem die Handgelenksanordnung **6**, die Schwenkeinheit, gehalten ist.

[0021] Die Anordnung **6** ist starr mit zwei Achszapfen **13**, **14**, die miteinander ausgerichtet angeordnet sind, verbunden, wobei die Achszapfen in diesen beiden Gabeln des Handgelenksgehäuses, die in [Fig. 1](#) mit **15** bzw. **16** bezeichnet sind, mit Hilfe von Lagern **17** bzw. **18** drehbar gelagert sind.

[0022] Es ist in dem Beispiel angezeigt, dass die Aufhängung der Anordnung **6** auf den Achszapfen **13**, **14** mit Hilfe von zwei an entgegengesetzten Seiten der Mantelfläche des Motors angeordneten Flanschen **19**, **20** erhalten wurde. Diese Flansche sind in dem Beispiel als einstückig mit einer Giebelwand **21** des Motorgehäuses dargestellt. Die Seitenflansche **19**, **20** und die Giebelwand **21** bilden in diesem Beispiel demgemäß einen U-förmigen (gabelartigen) Flanschbau, wobei zwischen den Seitenflanschen und dem Mantelteil **23** des Motorgehäuses ein offener Spalt **22** belassen ist. Mit anderen Worten, der Mantelteil **23** des Motorgehäuses ist in dem Beispiel in seiner Position eingesetzt und zwischen den Flanschen **19**, **20** gesichert.

[0023] Der Mantelteil **23** des Motorgehäuses ist in der Ausführungsform durch ein Aluminium-Strangpressprofil gebildet dargestellt. Wie in unserem vorhergehenden schwedischen Patent Nr. 9 000 697-4 genauer beschrieben, kann dieses Profil mit sich in Längsrichtung erstreckenden Bohrungen für Sicherungsschrauben, die den Mantelteil **23** an der Giebelwand **21** sichern, versehen sein.

[0024] Die Giebelwand **21** des Motorgehäuses ist mit einem axial vorspringenden Bund **24** ausgebildet und axial gerichtete Bohrungen für Schrauben (nicht gezeigt) sind um den Umfang herum angeordnet und sollen mit den Schrauben **25** zur Befestigung des Reduktionsgetriebes **11** an der Giebelwand **21** zusammenwirken. Eine Drehung der Anordnung **6** um ihre mit **7** bezeichnete Achse wird mit Hilfe eines Antriebsmotors **26** erreicht. Dieser Motor wirkt über ein allgemein mit **27** bezeichnetes Getriebe Kraft aufbringend auf die Anordnung **6**. Dieses Getriebe ist in dem Beispiel derart dargestellt, dass es ein an der Achse des Motors **26** befestigtes Kegelrad **28** umfasst, wobei das Kegelrad mit einem Kegelrad **29** in Eingriff steht, das an einer in dem Handgelenksgehäuse **12** drehbar gelagerten Achse **30**, gesichert ist, wobei sich die Achse **30** rechtwinklig zu der Drehachse **3** des vorderen Armteiles **2** erstreckt. Ein Endabschnitt der Achse **30** ist mit einem Zahnrad **31** versehen, das mit einem Zwischenrad mit zwei coaxialen und miteinander starr verbundenen Zahnrädern **32** und **33** in Eingriff steht, wobei das Zwischenrad mit einem Zahnrad **34** in Eingriff steht, welches, z.B. in einem Stück geformt, auf solch eine Art und Weise verbunden ist, dass es gegen eine relative Drehung zu dem zuvor erwähnten Achszapfen **14** gesichert ist, was einen Teil bildet, der gegen eine Drehung relativ zu der Anordnung **6** gesichert ist.

[0025] Auch der Motor **26** ist in dem Beispiel als Elektromotor konzipiert.

[0026] **Fig. 2** veranschaulicht, dass ein allgemein mit **35** bezeichnetes Kabel, das eine oder mehrere Leitung/en für eine Verbindung von Energie zu Antriebs- und/oder Steuerzwecken umfasst, sich in einem entlang des Armteiles **2** ausgebildeten Kanal erstreckt. Dieser Kanal ist nach außen mit Hilfe einer oder mehrerer Kappe/n, Abdeckelement/e etc. **37** verschlossen. Wie später beschrieben wird, erstrecken sich in diesem Beispiel zwei Kabel **35**, **36** in einer parallelen Beziehung zueinander. In **Fig. 2** erscheint jedoch nur eines dieser Kabel. Die Kabel umfassen in der Realität eine Anzahl von Leitungen, die elektrische Antriebsenergie zu dem Motor **8** und auch elektrische Signale, die für eine geeignete Steuerung des Motors **8** und des durch den Motor angetriebenen Werkzeugträgers **9** notwendig sind, übertragen. Das Kabel **35** ist in **Fig. 2** mit einem Kopplungselement **38** gekoppelt veranschaulicht, das innerhalb des Armteiles **2** angeordnet ist. Ein oder mehrere Kabel **39** sind derart angeordnet, dass der Motor **26** ebenfalls an diesem Kopplungselement **38** angrenzt.

[0027] Wie aus den **Fig. 3–Fig. 6** deutlicher ersichtlich, erstrecken sich die Kabel **35**, **36** von dem Kopplungselement **38** zu einer Stelle **40** benachbart zu dem gabelartigen äußeren Ende des Armteiles **2**. An dieser Stelle **40** sind die Kabel **35**, **36** (siehe insbesondere **Fig. 6**) relativ zu dem Armteil **2** befestigt. Wie aus **Fig. 6** ersichtlich, gibt es in der Realität zwei Befestigungspunkte **40a** und **40b** an der Stelle **40**, um ein/e ausreichende/s Verankerung und Halten der Kabel **35**, **36** zu erzielen. Im Speziellen sind die Kabel **35**, **36** mit Hilfe von schematisch angezeigten Sicherungselementen **41** gesichert. Diese können zum Beispiel den Charakter von Spannelementen, z.B. solchen bandartigen Spannelementen, die im Stand der Technik gemeinhin als Bündelgurt bzw. „bundle straps“ bezeichnet werden, aufweisen. Diese Sicherungsmittel **41**, deren Wesen in **Fig. 5** ebenfalls angezeigt ist, funktionieren noch spezieller, so dass sie die Kabel **35**, **36** relativ zu einem Halteelement **42** sichern, das wiederum an dem äußeren Ende des Armteiles **2** gesichert ist, z.B. indem es mit Hilfe von Schrauben, die durch Bohrungen **43** wie in **Fig. 6** angezeigt vorragen, an diesen geschraubt ist. Wie aus den **Fig. 4** und **Fig. 5** ersichtlich, weist das Halteelement **42** ein Z-förmiges Profil auf, wobei ein erster Flansch an dem Armteil **2** anliegt, ein zweiter Flansch über den Kabeln **35**, **36** liegt und ein Steg **44** eine Öffnung **45** für einen Durchgang der Kabel **35**, **36** umfasst. In dem Flansch des Halteelements **42**, der über den Kabeln **35**, **36** liegt, sind Öffnungen **46** vorgesehen, durch welche die zuvor beschriebenen Spanngurte geschraubt werden können, um die Kabel in Bezug auf das Halteelement **42** zu arretieren.

[0028] Die zwei eben beschriebenen Befestigungs-

punkte sind in **Fig. 6** durch die Zusätze der Buchstaben a bzw. b unterschieden. Zwei solcher Befestigungspunkte **40a** und **40b** sind wünschenswert, da die Kabel dann in dieser gekrümmten Form gesichert sind, die angestrebt wird, und die aus **Fig. 6** deutlicher ersichtlich ist. Ein einzelner Befestigungspunkt wie z.B. der mit **40a** bezeichnete würde jedoch ausreichen.

[0029] Zwischen dem Befestigungspunkt **40a** relativ zu dem Armteil **2** und einem mit **47** bezeichneten Punkt in den **Fig. 3** und **Fig. 4** an der Antriebseinheit **8** erstrecken sich die Kabel **35**, **36** in einem Raum **48**, der in der Anordnung **6** vorgesehen ist, wobei der Raum einen ersten Teil-Raum **49** umfasst, der in dem Achszapfen **13** ausgebildet ist und die Kabel **35**, **36** in Schraubenlinienform in dem ersten Teil-Raum gewunden sind.

[0030] Wie aus den **Fig. 3** und **Fig. 4** deutlich zu sehen, umfasst der Raum in der Anordnung **6**, der allgemein mit **48** bezeichnet ist, einen zweiten Teil-Raum **50**, in dem die Kabel **35**, **36** sich von dem ersten Teil-Raum **49** zu dem Punkt **47** an der Antriebseinheit **8** erstrecken. Die zwei Teil-Räume **49**, **50** sind mit Hilfe eines Trennelements **51**, das erste Elemente **52**, die abdichtend an eine den Raum **48** begrenzende Wand angrenzen, und zweite Elemente **53** für einen abgedichteten Durchgang der Kabel **35**, **36** aufweist, abgedichtet voneinander getrennt.

[0031] Wie aus den **Fig. 5** und **Fig. 6** deutlich zu sehen, ist jedes der zwei Kabel **35**, **36** in seiner eigenen schraubenlinienförmigen Ausbildung gewickelt oder gewunden. Diese Schraubenlinien-Ausbildungen haben den Zweck, zuzulassen, dass die Anordnung **6** ohne übermäßige Krafterflüsse auf die Kabel um die mit **7** bezeichnete Achse hin und her gedreht wird. Mit anderen Worten, die Anordnung **6** sollte von einer neutralen Position in entgegengesetzten Richtungen um die Achse **7** gedreht werden können, wobei zugelassen wird, dass die durch ein einzelnes Kabel **35**, **36** ausgebildete Schraubenlinien-Ausbildung bei einer Drehung in einer der Richtungen ihren Durchmesser vergrößert, während zugelassen wird, dass die Schraubenlinien-Ausbildung bei einer Drehung in der anderen Richtung ihren Durchmesser verkleinert.

[0032] Das erste Abdichtelement **52** des Trennelements **51** ist kreisringförmig, um gegen das Innere des ersten Teil-Raumes **49** abzudichten. Es ist bevorzugt, dass das Abdichtelement **52** durch einen O-Ring gebildet ist, der in einer in dem Trennelement **51** ausgebildeten Umfangsnut bereitgestellt ist.

[0033] Das Trennelement **51** ist vorzugsweise durch einen schalenförmigen Körper gebildet, in dessen Wand Durchgänge für die Kabel **35**, **36** vorgesehen sind. Die Elemente **53** für einen abgedichteten Durchgang der Kabel durch das Trennelement **51**

umfassen in dieser Ausführungsform Öffnungen **54** und eine entsprechende Abdichtkomponente **55** für eine abdichtende Verbindung zwischen dem Umfang der Kabel **35**, **36** und solchen Abschnitten **56** des Trennelements **51**, die die Öffnungen **54** begrenzen. Im Speziellen sind diese Abschnitte **56** durch rohrförmige Abschnitte gebildet, deren Durchbrüche die soeben erwähnten Öffnungen **54** bilden.

**[0034]** Die Abdichtkomponenten **55** sind durch biegsame Schlauchstücke gebildet. Diese Schlauchstücke grenzen abdichtend gegen den Umfang der Kabel **35**, **36** und sind derart angeordnet, dass sie mit den Rohrabschnitten **56** außerhalb abdichtend in Eingriff stehen. Diese Rohrabschnitte **56** weisen Teile auf, die in das Innere des Trennelements **51** vorragen, wobei die Schlauchstücke auf die Teile geschraubt sind.

**[0035]** Der zweite Teil-Raum **50** umfasst einen Abschnitt, in dem die Kabel **35**, **36** sich im Wesentlichen rechtwinklig relativ zu der Drehachse **7** zwischen der Anordnung **6** und dem Armteil **2** erstrecken.

**[0036]** Der zweite Teil-Raum **50** ist außerhalb von der Anordnung **6** durch das Trennelement **51** und ein oder mehrere an der Anordnung **6** angeordnete/s Abdeckelemente **57** begrenzt. Wie aus [Fig. 4](#) ersichtlich, sind diese Abdeckelemente **57** abdichtend mit der Antriebseinheit **8**, miteinander und mit dem Achszapfen **13**/Flansch **19** verbunden, so dass der zweite Teil-Raum **50** im Wesentlichen abgedichtet in einer Richtung gegen die Umgebung abgeschlossen wird. Mit anderen Worten, das Trennelement **51** wird verhindern, dass Verunreinigungen in denselben über den Teil-Raum **49** eintreten. Im Übrigen werden die Abdeckelemente **57** in Zusammenwirken mit Teilen der Anordnung **6** den Teil-Raum **50** nach außen trennen, so dass Verunreinigungen, die den Betrieb der Antriebseinheit **8** gefährden könnten, indem sie sich von dem Teil-Raum **50** weiter in die Antriebseinheit hinein bewegen, nicht in den Teil-Raum **50** eintreten können. Somit wird, selbst wenn die Kabel **35**, **36** in dem Übergang von dem Teil-Raum **50** zu dem Inneren der Antriebseinheit **8** passenderweise mit einer Dichtung versehen wären, das Vorhandensein der abdichtenden Abdeckelemente **57** nichtsdestoweniger eine erhöhte Sicherheit gegen unerwünschtes Eindringen von Verunreinigungen bereitstellen, abgesehen von der Tatsache, dass die Abdeckelemente **57** auch einen wirksamen Schutz für diese Teile der Kabel **35**, **36** einhalten, die sich durch den Teil-Raum erstrecken.

**[0037]** Die Konstruktion gemäß der Erfindung mit Teil-Räumen **49**, **50** und dem Trennelement **51**, das diese Teil-Räume trennt, bringt wichtige Vorteile in Bezug auf Schutz und Abdichtung mit sich und ist darüber hinaus einfach, was ihren Aufbau und den Zusammenbau/die Zerlegung betrifft. Das Trennele-

ment **51** kann bequem in den in dem Achszapfen **13** vorgesehenen Teil-Raum **49** eingeführt und aus diesem Teil-Raum durch eine Verschiebungsbewegung parallel zu der Achse des Achszapfens **13** wieder zurückgezogen werden. Es wird darauf hingewiesen, dass das Trennelement **51** und der Teil-Raum **49** in der bevorzugten Ausführungsform eine im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmige Form aufweisen. Es wird darauf hingewiesen, dass das Trennelement **51** mit Hilfe von geeigneten Befestigungselementen wie z.B. einer oder mehreren Schraube/n **58** ([Fig. 5](#)), die in ein Bohrloch in einer einen Boden des Teil-Raumes **49** bildenden Wand vorragt/en, wobei die Wand in dem Beispiel durch den Flansch **19** gebildet ist, in Bezug auf die Anordnung **6** befestigt werden könnte. Das Trennelement **51** kann dann ein Mittel **59** umfassen, das in Zusammenwirken mit einem entsprechenden Mittel der Anordnung **6** zentrierend auf das Trennelement in dem Teil-Raum **49** wirkt. Das Mittel **59** kann aus einem in einer Ausnehmung in dem Boden des Teil-Raumes **49** aufnehmbaren Vorsprung bestehen. Des Weiteren weist das Trennelement Elemente **60** zum Arretieren des Elements gegen eine Drehung auf. Diese Elemente können eine/n oder mehrere Vorsprung/Vorsprünge **60** umfassen, die in entsprechenden Ausnehmungen in dem Boden des Teil-Raumes **49** aufgenommen werden kann/können.

**[0038]** Es ist offensichtlich, dass die beschriebene Erfindung nicht auf die beispielhafte Ausführungsform beschränkt ist. Somit können innerhalb des Umfangs der beigefügten Ansprüche viele Abwandlungen vorgenommen werden. Zum Beispiel wird darauf hingewiesen, dass die bisher beschriebene Ausführungsform was die Flansche **19**, **20** und den dazwischen aufgenommenen Motormantel **23** betrifft, in keiner Weise kritisch für den erfinderischen Gedanken ist. Somit kann der speziellere Aufbau der Anordnung **6** in dieser Hinsicht nach Wunsch abgewandelt werden. Der Zwischenspalt **22** kann zum Beispiel vermieden werden. In Abhängigkeit von solchen Abwandlungen können die Abdeckelemente **57** einfach abgewandelt werden, so dass der durch sie in Kombination mit der Anordnung **6** begrenzte Teil-Raum **50** im Übrigen dafür geeignet wird, einen Durchgang der Kabel **35**, **36** von dem ersten Teil-Raum **49** in das Innere der Antriebseinheit **8** in einer relativ zu der Umgebung abgedichteten Weise zuzulassen. In der beispielhaften Ausführungsform ist veranschaulicht, dass das Abdichtelement **52** durch einen eigenen an dem Trennelement **51** angeordneten Teil gebildet ist. Es wird darauf hingewiesen, dass das Abdichtelement **52** einstückig mit dem Trennelement **51** vorgesehen sein könnte, zum Beispiel als eine an dem Trennelement ausgebildete Dichtlippe aus einem elastischen Material. Gemäß einer weiteren Alternative könnte stattdessen ein kreisringförmiges Abdichtelement **52** in dem Achszapfen **13** angeordnet sein, zum Beispiel in einer in dem Achszapfen ausgebilde-

ten Nut, wobei das Trennelement **51** möglicherweise einen glatten äußeren Abschnitt aufweist, der gegen das in dem Achszapfen bereitgestellte Abdichtelement abdichten soll. Was die Abdichtverbindung zwischen den Kabeln **35**, **36** und dem Trennelement **51** betrifft, könnte das Trennelement **51**, passenderweise derart entworfen sein, dass es direkt gegen das oder die Kabel **35**, **36** abdichtet, als Folge dessen, dass das Trennelement Abdichtelemente umfasst, die einstückig mit dem Trennelement ausgebildet und für einen abdichtenden Kontakt mit den Kabeln eingerichtet sind. Gemäß einer alternativen Ausführungsform könnten die Kabel selbst mit Abdichtelementen versehen sein, die derart eingerichtet sind, dass sie relativ zu solchen Abschnitten des Trennelements, die um Öffnungen in dem Trennelement herum angeordnet sind, abdichten. Für den Fachmann werden nach einem Studium der hierin gegebenen Anweisungen auch weitere Detailabwandlungen offensichtlich sein. Solche Abwandlungen sind innerhalb des Umfangs der Erfindung eingeschlossen.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung in einem Roboterarm (**1**, **2**) mit einer Anordnung (**6**), die in Bezug auf einen Teil (**2**) des Armes um eine Achse (**7**), die sich unter einem Winkel zu einer Längsachse (**3**) des Armteiles erstreckt, drehbar ist, wobei die Anordnung eine Antriebseinheit (**8**) und ein durch die Antriebseinheit angetriebenes Element (**9**) sowie zumindest ein Kabel (**35**, **36**) mit einer oder mehreren Leitungen für eine Verbindung von Energie zu Antriebs- oder Steuerungszwecken, das sich zwischen dem Armteil (**2**) und der Antriebseinheit (**8**) erstreckt, umfasst, wobei die Anordnung einen Achszapfen (**13**) umfasst, der drehbar relativ zu dem Armteil gelagert ist und das Kabel (**35**, **36**) sich zwischen dem Armteil und der Antriebseinheit in einem in der Anordnung vorgesehenen Raum (**48**) erstreckt, wobei der Raum einen in dem Achszapfen (**13**) vorgesehenen ersten Teil-Raum (**49**) umfasst und das Kabel (**35**, **36**) in Schraubenlinienform in dem ersten Teil-Raum gewunden ist **dadurch gekennzeichnet**, dass der Raum (**48**) in der Anordnung einen zweiten Teil-Raum (**50**) umfasst, in dem das Kabel sich von dem ersten Teil-Raum (**49**) zu der Antriebseinheit erstreckt, und dass die zwei Teil-Räume (**49**, **50**) durch ein Trennelement (**51**) voneinander abgedichtet getrennt sind, wobei das Trennelement (**51**) und eine den Raum abgrenzende Wand derart ausgebildet sind, dass sie abdichtend aneinandergrenzen und das Trennelement (**51**) und das Kabel (**35**, **36**) derart ausgebildet sind, dass sie abdichtend aneinandergrenzen, während das Kabel das Trennelement durchdringt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (**51**) ein oder mehrere erste/s kreisringförmige/s Abdichtelement/e (**52**) zum Abdichten gegen das Innere einer Wand

des ersten Teil-Raumes (**49**) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Abdichtelemente (**52**) einen O-Ring umfassen.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (**51**) durch einen schalenförmigen Körper gebildet ist, in dessen Wand ein Durchgang (**54**) für das Kabel angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Abdichtelemente (**53**) für einen abgedichteten Durchgang des Kabels durch das Trennelement eine in dem Trennelement vorgesehene Öffnung (**54**) und eine Abdichtkomponente (**55**) für eine abdichtende Verbindung zwischen dem Umfang des Kabels und solch einem Abschnitt (**56**) des Trennelements, der die Öffnung begrenzt, umfasst.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (**54**) in dem Trennelement in einem rohrförmigen Abschnitt (**56**) des Trennelementes (**51**) vorgesehen ist.

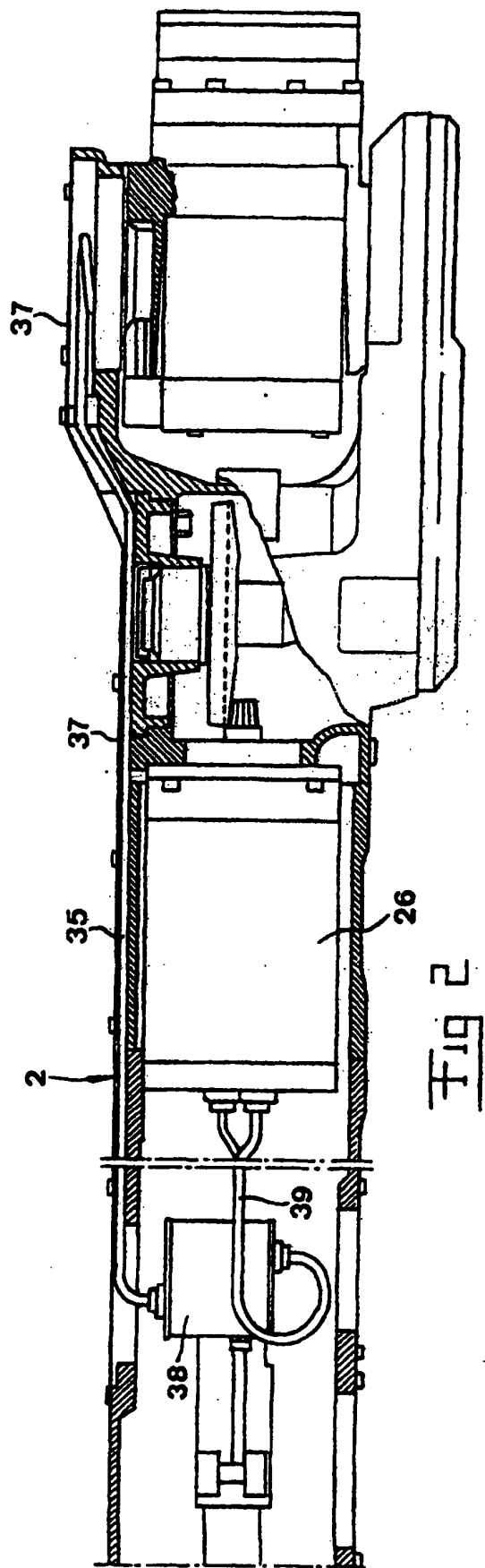
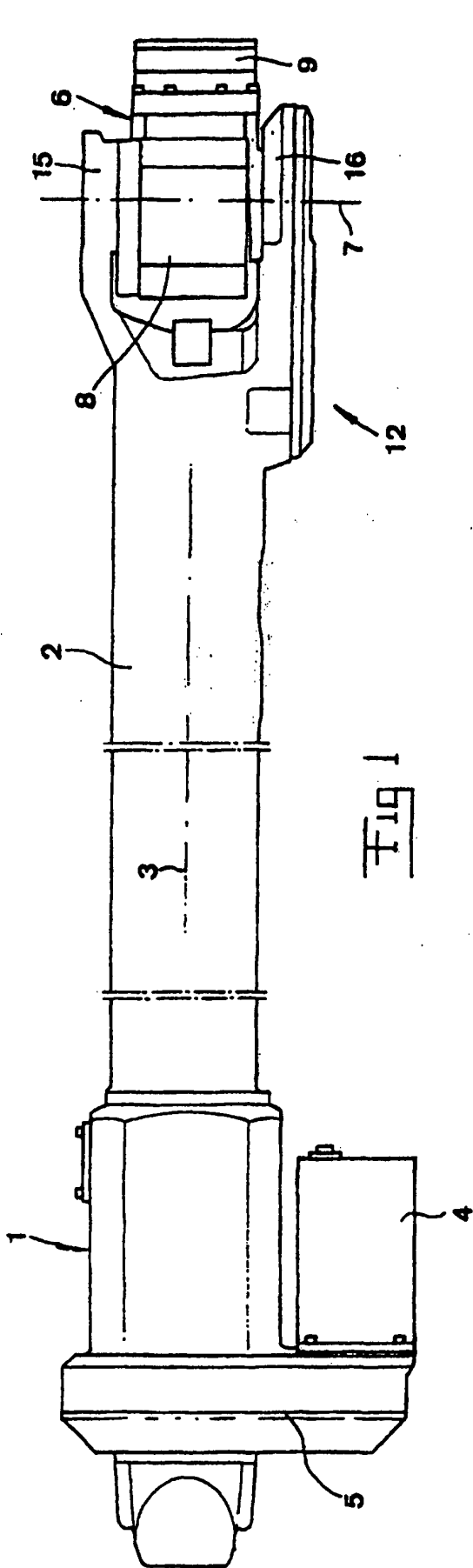
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdichtkomponente (**55**) durch ein Schlauchstück gebildet ist, das abdichtend an den Umfang des Kabels angrenzt und außerhalb des rohrförmigen Abschnittes (**56**) abdichtend in Eingriff steht.

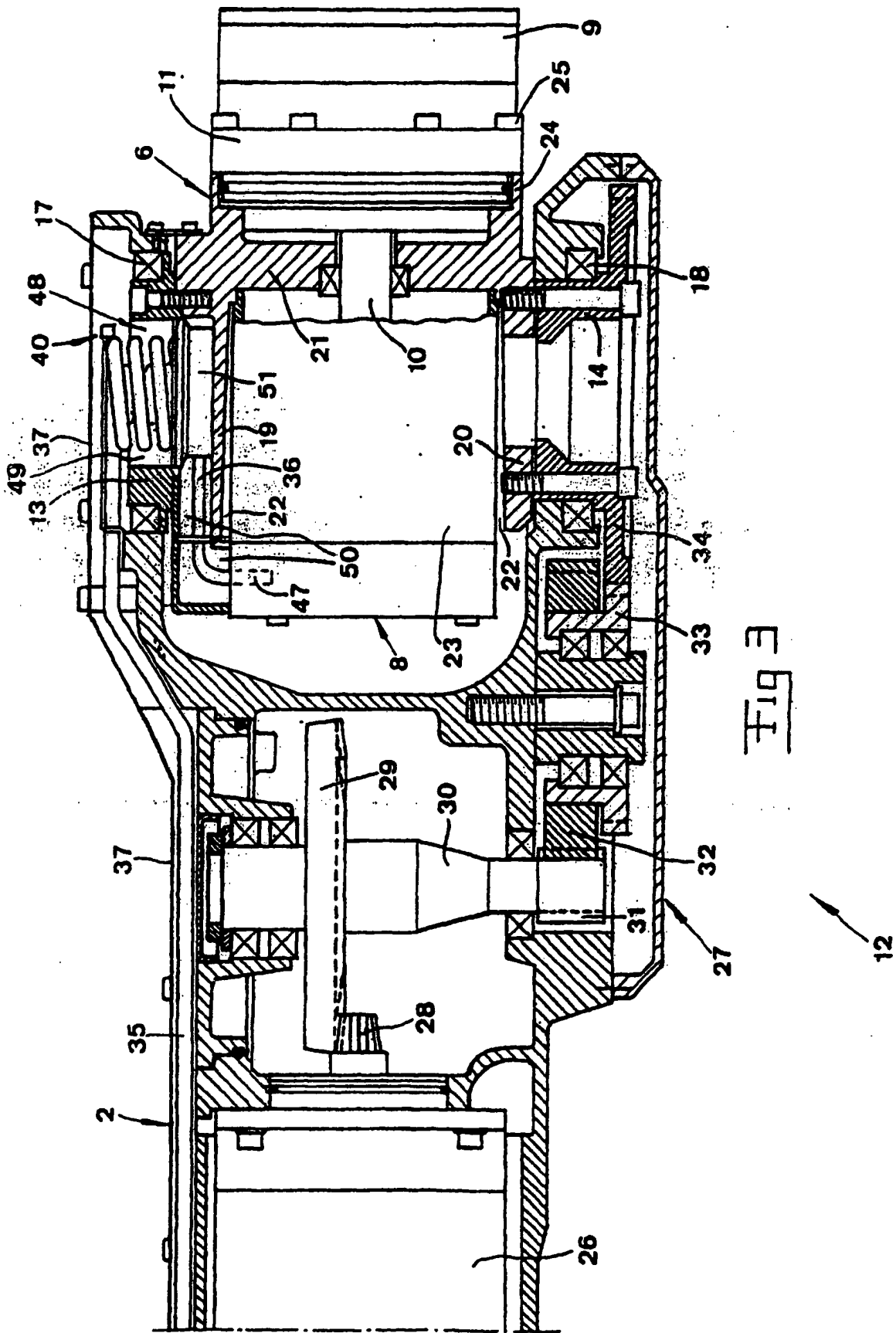
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil-Raum (**50**) einen Abschnitt umfasst, in dem das Kabel sich im Wesentlichen rechtwinklig relativ zu der Drehachse (**7**) zwischen der Anordnung (**6**) und dem Armteil (**2**) erstreckt.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil-Raum (**50**) außerhalb von der Anordnung durch das Trennelement (**51**) und ein oder mehrere an der Anordnung vorgesehene/s Abdeckelement/e (**57**) begrenzt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







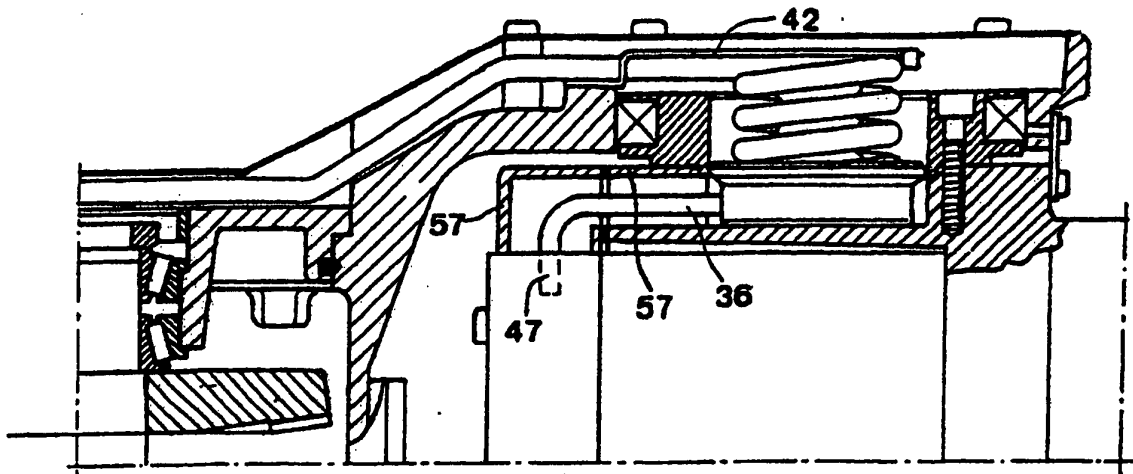


Fig 4

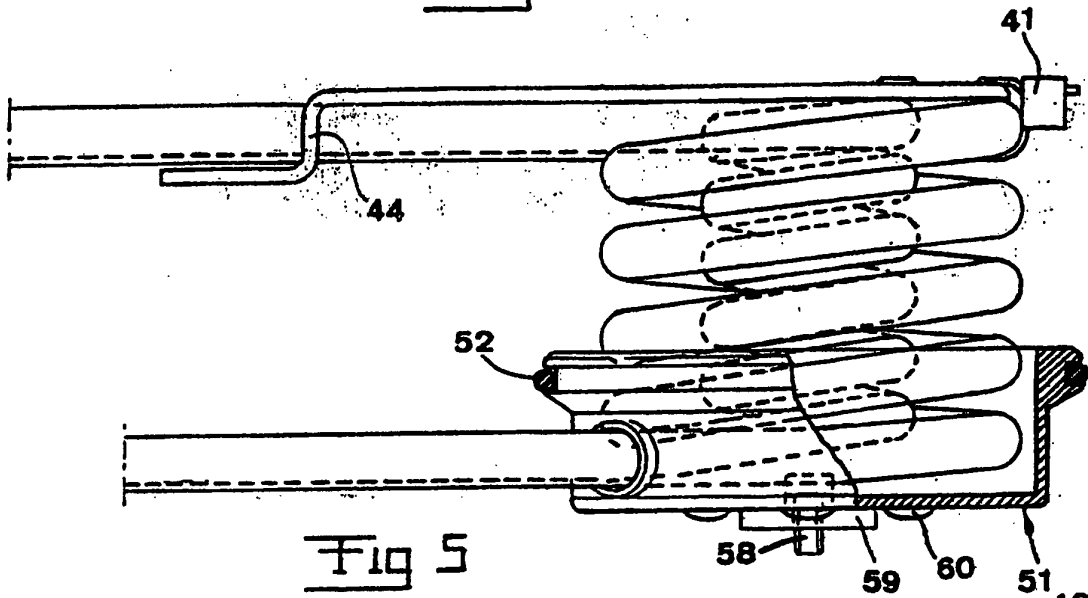


Fig 5

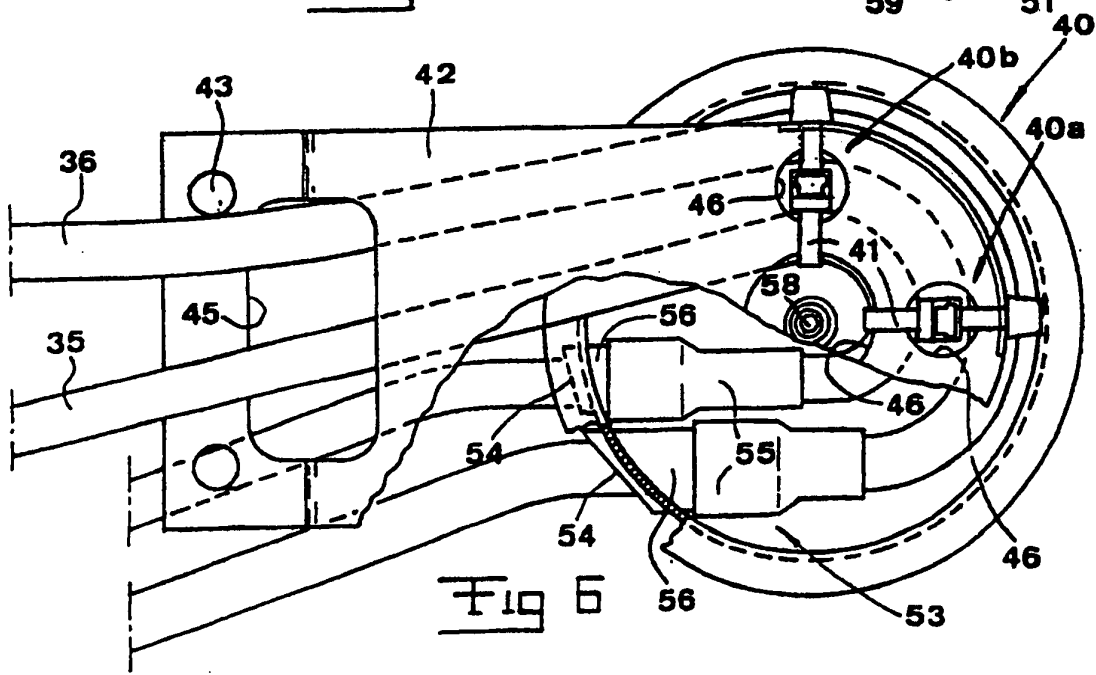


Fig 6