



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 503 747 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92250054.1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B66C 1/42, B66C 1/56**

22 Anmeldetag: **06.03.92**

30 Priorität: **08.03.91 DE 4107931**

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft  
Mannesmannufer 2  
W-4000 Düsseldorf 1(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.09.92 Patentblatt 92/38**

72 Erfinder: **Bönig, Albert  
Von-Graefe-Strasse 61  
W-4330 Mülheim/Ruhr(DE)**

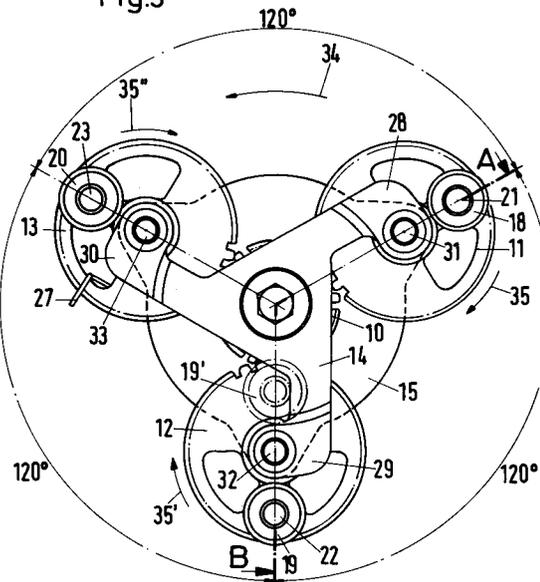
84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT FR GB IT NL SE**

74 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al  
Patentanwaltsbüro Meissner & Meissner,  
Herbertstrasse 22  
W-1000 Berlin 33(DE)**

54 **Vorrichtung zum Erfassen, Bewegen und/oder Drehen achssymmetrischer Gegenstände.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen, Bewegen und/oder Drehen achssymmetrischer vorzugsweise runder und/oder rohrförmiger Gegenstände, bestehend aus einem Antriebsaggregat und mehrerer mit diesem verbundener Greiferelemente, die an einem schwenkbaren Teil angeordnet sind und die Teile mitsamt den Greiferelementen entweder ringförmig gleichsinnig und gleichzeitig konzentrisch zur Mitte oder ebenso nach außen bewegbar sind. Um eine Vorrichtung zum sicheren Erfassen und Bewegen achssymmetrischer vorzugsweise runder und/oder rohrförmiger Gegenstände anzugeben, die bei mittiger Erfassung zusätzlich ein Drehen des erfaßten Gegenstandes ermöglicht, wird vorgeschlagen, daß im äußeren Randbereich eines Planetenrades (11-13) eines mindestens zwei Planetenräder und ein Sonnenrad (10) aufweisenden Planetengetriebes das Greiferelement (18-20,41) befestigt ist und Planetenräder (11-13) und Sonnenrad (10) und Rahmen auf einem Wellenstück (16) angeordnet sind, das mit dem Antriebsaggregat (6) verbunden ist.

Fig.3



EP 0 503 747 A2

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen, Bewegen und/oder Drehen achssymmetrischer vorzugsweise runder und/oder rohrförmiger Gegenstände gemäß dem Gattungsbegriff des Hauptanspruches.

Aus der DE 29 51 094 ist ein Greifer zum Erfassen, Bewegen und/oder Transportieren von vorzugsweise runden und/oder rohrförmigen Gegenständen bekannt. Dieser Greifer weist mehrere Greiferelemente auf, die den Gegenstand innen und/oder außen ergreifen und über äußere Hebel drehbeweglich an einem Rahmen gelagert sind. Die Lagerzapfen der äußeren Hebel sind drehfest mit einem inneren Hebel verbunden, der getrieblich an ein mit einem Antriebsaggregat verbundenes Stellglied so angeschlossen ist, daß sämtliche Greiferelemente entweder ringförmig gleichsinnig und gleichzeitig konzentrisch zur Greifermitte oder ebenso nach außen bewegbar sind. Mit diesem Greifer kann zum Beispiel ein auf Schmiedetemperatur erwärmter Ring innen oder außen an mehreren Stellen ergriffen und transportiert werden. Dabei ist wesentlich, daß im Hinblick auf die Deformationssteifigkeit des zu ergreifenden Werkstückes die Anzahl der Greiferelemente möglichst groß ist.

Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, daß die Anschlagstelle der Vorrichtung am zu erfassenden Körper außermittig liegt, so daß ein sicheres Erfassen des Körpers gleichzeitig durch alle Greiferelemente nicht sichergestellt ist, da eine Schiefstellung der Vorrichtung nicht ausgeschlossen ist. Außerdem kann mit diesem Greifer der erfaßte Gegenstand nicht gedreht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum sicheren Erfassen und Bewegen achssymmetrischer vorzugsweise runder und/oder rohrförmiger Gegenstände anzugeben, die bei mittiger Erfassung zusätzlich ein Drehen des erfaßten Gegenstandes ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Bestandteil von Unteransprüchen.

Die vorgeschlagene Vorrichtung hat den Vorteil, daß über den bekannten Stand der Technik hinausgehend der erfaßte Gegenstand bei mittiger Erfassung auch gedreht werden kann. Erfindungsgemäß ist dazu im äußeren Randbereich eines Planetenrades eines mindestens zwei Planetenräder und ein Sonnenrad aufweisenden Planetengetriebes das jeweilige Greiferelement befestigt. Nach Anlage der Greiferelemente auf der Oberfläche des zu bewegenden Gegenstandes wird durch Weiterdrehen des Sonnenrades der erfaßte Gegenstand gedreht. Durch die Drehung der Planetenräder werden die Greiferelemente konzentrisch bewegt, so daß einerseits ein Kraftschluß bzw. Formschluß zwischen dem Gegenstand und den Greiferelementen

und andererseits die Überbrückung großer Abmessungen sichergestellt ist. Die zentrische Anordnung des das Sonnenrad und die Planetenräder haltenden Rahmens auf einem Wellenstück, das zusammen mit dem Antriebsaggregat an einem Haltegestell befestigt ist, ermöglicht die genaue parallele axiale Verschiebung der Vorrichtung. Eine Schiefstellung der Vorrichtung in bezug auf die Achse des zu erfassenden Gegenstandes wird damit vermieden. Der durch die Greiferelemente zu überbrückende Abmessungsbereich ist abhängig vom Durchmesser des Planetenrades und vom Abstand des Haltebolzens für das Greiferelement vom Drehpunkt des Planetenrades sowie vom Schwenkbereich der Greiferelemente. Der Schwenkbereich kann vergrößert werden, wenn der den Greiferelementen zugewandte Teil des Rahmens statt gerader Arme abgewinkelte Arme aufweist. Der Schwenkbereich beträgt maximal 180 Grad, wenn die Abwinkelung der Arme so gewählt wird, daß die den Schwenkbereich des Haltebolzens und damit auch des Greiferelementes begrenzende Anschlagfläche des Armes in bezug auf die Verbindungslinie zwischen Drehpunkt/Planetensrad und Drehpunkt/Sonnenrad ein Abstand im Betrag des halben Durchmessers des Haltebolzens aufweist.

Bei der vorgeschlagenen Anordnung ist die Schließbewegung und damit die Spannrichtung der Greiferelemente entgegengesetzt der Drehrichtung des Sonnenrades und des zu drehenden Gegenstandes. Bei bestimmten Abmessungen des zu drehenden Gegenstandes in bezug auf das Überbrückungsmaß der Vorrichtung kann es bei der vorgeschlagenen Anordnung nach der Schließbewegung zu einem Rutschen der Greiferelemente auf der Oberfläche des erfaßten Gegenstandes kommen, so daß dieser nicht gedreht wird. Dies ist in erster Linie abhängig von der Richtung des Reibmomentes in bezug auf die Richtung der Schließbewegung. Wenn die Bedingung erfüllt ist, daß der äußere Durchmesser des zu erfassenden Gegenstandes gleich größer dem zweimaligen Abstand des Drehpunktes/Sonnenrad zum Drehpunkt Planetensrad ist, dann unterstützt das Reibmoment die Klemmwirkung der Greiferelemente. Bei einem Gegenstand mit einem äußeren Durchmesser kleiner dem genannten Abstand, ändert sich die Richtung des Reibmomentes, so daß diese der Klemmwirkung entgegensteht. Diese Überlegung gilt sowohl für das Außen- wie für das Innenspannen und ist unabhängig von der Drehrichtung des Sonnenrades. Es hat zur Konsequenz, daß bei Erzeugung eines die Klemmwirkung unterstützenden Reibmomentes der zu überbrückende Abmessungsbereich gering wird, da nur der Abstand vom Drehpunkt/Planetensrad bis zum innenliegenden auf der Durchmesserachse sich befindende Oberflächenpunkt des Greiferelementes zur Verfügung

steht. Dieser Abstand wird dann besonders groß, wenn der Durchmesser des Sonnenrades sehr klein ist und damit der Durchmesser des Planetenrades bei unveränderten Drehpunktabständen sehr groß wird und der Haltebolzen ganz außen auf dem Planetenrad angeordnet und der Durchmesser des Greiferelementes gering ist.

Um die erfindungsgemäße Vorrichtung auch für andere Durchmesserbereiche optimal einsetzen zu können, wird weiterbildend vorgeschlagen, zwischen dem Sonnenrad und den die Greiferelemente tragenden Planetenrad je ein die Drehrichtung des Planetenrades änderndes Zwischenrad anzuordnen. In diesem Falle ist die Drehrichtung des antreibenden Sonnenrades gleich der Drehrichtung der Planetenräder und damit auch der Schließbewegung der Greiferelemente. Bei dieser Anordnung fällt die Richtung des die Klemmwirkung unterstützenden Reibmomentes mit der Schließbewegung dann zusammen, wenn die Bedingung erfüllt ist, daß der äußere Durchmesser des zu drehenden Gegenstandes gleich kleiner dem Abstand vom Drehpunkt/Sonnenrad zum Drehpunkt/Planetensrad ist. Auch diese Überlegung gilt sowohl für das Außen- wie für das Innenspannen und ist unabhängig von der Drehrichtung des Sonnenrades.

Unabhängig von der Art der Ausführung der Vorrichtung, d. h. ob mit oder ohne Zwischenräder wird die Klemmwirkung unterstützt, wenn die Greiferelemente exzentrisch und drehbar auf dem Haltebolzen gelagert sind. Bei einer solchen Anordnung wird durch den ansteigenden Abstand zwischen Drehpunkt und Angriffspunkt Druck auf den zu drehenden Gegenstand ausgeübt und die Klemmwirkung dementsprechend erhöht.

Bei möglichst universeller Verwendung der beiden erläuterten Ausführungsarten müssen die die Planetenräder tragenden Arme des Rahmens gerade sein, damit eine Rechts- oder Linksdrehung der Greiferelemente möglich ist. Dadurch wird der Anwendungsbereich aber etwas eingeschränkt, da der maximale Schwenkbereich der Greiferelemente dann kleiner  $180^\circ$  ist. Soll dieser Schwenkbereich aber voll ausgeschöpft werden, müssen die Arme eine Abwinklung aufweisen, damit der Haltebolzen in die dadurch entstehende Ausnehmung einschwenken kann. Dadurch ist aber die Drehrichtung für das Greiferelement festgelegt und eine Drehrichtungsänderung nur durch Auswechseln dieses Rahmenteiles möglich.

Als Antriebsaggregat wird vorzugsweise ein Hydraulikmotor verwendet, der gut regelbar ist und leichter vor Überlastung geschützt werden kann. Zum besseren Ausgleich möglicher Winkelungenauigkeiten der Achse des Planetengetriebes und des Drehgegenstandes wird zwischen dem Antriebsaggregat und dem Planetengetriebe eine flexible Kupplung angeordnet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann für verschiedene Zwecke verwendet werden, sei es Gegenstände auf einer Ablage zu drehen, um sie in die passende Bearbeitungsposition zu bringen, sei es abzukühlende Gegenstände zu wenden oder die den Endbereich des Gegenstandes verschließende oder umhüllende Teile auf den Gegenstand aufzuschrauben oder zu lösen. So ist es zum Beispiel übliche Praxis bei Gewinderohren auf die Gewindebereiche an den Rohrenden eine Schutzkappe aufzuschrauben, damit beim weiteren Transport der Gewindebereich nicht beschädigt wird. Diese werden üblicherweise von Hand aufgeschraubt, wofür je nach Taktzeit entsprechendes Personal erforderlich ist, deren Handgelenke wegen des immer wiederkehrenden Bewegungsablaufes stark belastet werden. Da die Vorrichtung für das Erfassen des Gegenstandes von innen oder von außen ausgelegt ist, können auch entsprechende Schutzteile in ein Innengewinde eingeschraubt oder ausgeschraubt werden. Um die Drehbewegung des Sonnenrades nach Aufschrauben des Schutzteiles zu begrenzen, wird der Hydraulikmotor auf einen vorgegebenen Belastungsendwert eingestellt. Bei Erreichen dieses Endwertes schaltet der Motor automatisch ab. Dies kann selbstverständlich auch mit einem Elektromotor und entsprechenden Signalgebern erreicht werden. Alternativ wird auch vorgeschlagen, den Antrieb mit einer Zeitschaltuhr zu verbinden und diesen nach einem vorgegebenen Zeittakt abzuschalten. Das Lösen der Greiferelemente erfolgt in einfachster Weise dadurch, daß die Drehrichtung des Hydraulikmotors umgekehrt wird und die Greiferelemente wieder in die Endstellung gefahren werden. Alternativ gibt es auch die Möglichkeit, das Ende einer in Drehrichtung spannenden Feder mit einem der Planetenräder zu verbinden, so daß nach Abschalten des Motors die gespannte Feder eine Rückwärtsdrehung auslöst und damit die Greiferelemente vom Gegenstand abheben.

Bei der Erläuterung des möglichen Anwendungsbereiches für die erfindungsgemäße Vorrichtung ist aber bisher immer nur von im Querschnitt runden Gegenständen die Rede gewesen. Es können aber ebensogut auch einen quadratischen oder rechteckigen Querschnitt aufweisende Gegenstände erfaßt und gedreht werden, solange die Bedingung der Achssymmetrie erfüllt und die Anzahl der Greiferelemente dem angepaßt ist. So bietet es sich z. B. an, bei einem quadratischen Querschnitt zwei oder vier Greiferelemente zu verwenden. Eine sehr viel größere Anzahl von Greiferelementen wird als nicht vorteilhaft angesehen, da das Planetengetriebe sehr aufwendig wird und die Ausmaße der Vorrichtung entsprechend ansteigen. Die gesamte Vorrichtung kann zu verschiedenen Einsatzbereichen transportiert werden, da das den

Antriebsmotor und das Planetengetriebe einschließlich der Kupplung tragende Haltegestell axial verschiebbar auf einer Bodenplatte angeordnet ist. Mittels entsprechender Führung wird sichergestellt, daß die Verschiebung der Greiferelemente genau parallel zur Achse des Gegenstandes erfolgt. Weiterbildend wird außerdem vorgeschlagen, das Haltegestell auf einem Tisch anzuordnen, der zusätzlich in der Höhe verstellbar ist, so daß eine achsparallele Einstellung der Vorrichtung zum Gegenstand möglich ist.

Die axiale Verschiebung der Vorrichtung wird in der Weise begrenzt, daß die in Richtung des Gegenstandes liegende Seite des den Greiferelementen zugewandten Rahmenteil als Anschlagfläche ausgebildet ist. Da die Anschlagfläche symmetrisch über den Umfang verteilt ist, wird ein Verkanten und damit ein ungleichmäßiges Erfassen des Gegenstandes verhindert. Außerdem ist die Anschlagfläche erforderlich, damit durch die auf die Stirnfläche des Gegenstandes wirkende Normalkraft zu Beginn des Drehens des Sonnenrades die innere Reibung des Planetengetriebes überwunden wird und die Greiferelemente in Spannrichtung bewegt werden.

In der Zeichnung wird die erfindungsgemäße Vorrichtung näher erläutert.

Es zeigen:

- Figur 1 im Längsschnitt die erfindungsgemäße Einrichtung
- Figur 2 im vergrößerten Maßstab die eigentliche Greifvorrichtung im Schnitt entlang der Linie A-B in Figur 3
- Figur 3 eine Ansicht in Richtung Z in Figur 2
- Figur 4 eine Ansicht einer anderen Ausführungsform in Richtung Z in Figur 5
- Figur 5 einen Schnitt entlang der Linie A-B in Fig. 4
- Figur 6 im Schnitt eine andere Ausführungsform des Greiferelementes

Die erfindungsgemäße Einrichtung besteht aus einem auf einer Grundplatte 2 angeordnetem Haltegestell 1, das mittels einer Kolben-Zylindereinheit 3 axial entlang einer Bodenplatte 4 verschiebbar ist. Die axiale Verschiebung ist durch den Pfeil 5.1 und die vertikale Verschiebbarkeit durch den Pfeil 5.2 gekennzeichnet. Am rückseitig geschlossenen Ende des Haltegestells 1 ist das Antriebsaggregat 6, in diesem Ausführungsbeispiel ein regelbarer Hydraulikmotor, angeflanscht. Die Verbindung zwischen Antriebsaggregat 6 und eigentlicher Greifvorrichtung 7 wird über eine flexible Kupplung 8 hergestellt, um damit eine mögliche Winkelabweichung in den Achslagen zwischen Greifvorrichtung 7 und Drehgegenstand ausgleichen zu können.

Die Einzelheiten der Greifvorrichtung 7 sind in Figur 2 in einem vergrößerten Maßstab in einem Schnitt entlang der Linie A-B in Figur 3 dargestellt.

Die Greifvorrichtung 7 weist ein aus einem Sonnenrad 10 und drei Planetenrädern 11, 12, 13 bestehendes Planetengetriebe auf, das zwischen zwei Rahmenteil 14, 15 gehalten wird. Die Rahmenteil 14, 15 und das Planetengetriebe stützen sich auf einem mehrfach abgesetzten Wellenstück 16 ab, das mit seinem Gewindezapfen 17 in der flexiblen Kupplung 8 (siehe Figur 1) fliegend befestigt ist. In den äußeren Bereichen der Planetenräder 11 - 13 ist je ein Greiferelement 18 - 20 fest an einem Haltebolzen 21 - 23 angeordnet. Die Verbindung der Greiferelemente 18 - 20 mit den Haltebolzen 21 - 23 kann z. B. durch Kleben erfolgen. In der in Figur 2 und 3 dargestellten Lage sind die Greiferelemente 18 - 20 voll aufgefahren, während die gestrichelte Darstellung des einen Greiferelementes 19' in Figur 2 die Endstellung nach einem Schwenk um 180° zeigt.

Die dem zu drehenden Gegenstand zugewandte Seite des einen Rahmenteil 14 ist als Anschlagfläche 24 ausgebildet. Diese ist erforderlich, damit mit einer entsprechenden Kraft auf die Stirnfläche des zu greifenden und zu drehenden Gegenstandes ein Reibungsschluß erreicht wird, der größer ist als die innere Reibung des Planetengetriebes.

Um nach dem Wenden oder Drehen des ergriffenen Gegenstandes die Greiferelemente 18 - 20 wieder auffahren zu können, ist auf der Rückseite des dem Gegenstand abgewandten Rahmenteil 15 eine in Spannrichtung spannbare Feder 25 angeordnet. Das eine Ende 26 der Feder ist am Wellenstück 16 und das andere Ende 27 an einem der Planetenräder 13 befestigt. Alternativ zur Feder 25 kann auch die Drehrichtung des Antriebsaggregates 6 geändert werden, um die Greiferelemente 18 - 20 wieder auffahren zu können.

Figur 3 zeigt eine Ansicht der Greifvorrichtung 7 in Richtung Z in Figur 2. In dieser Darstellung kann man gut die Ausbildung des den Greiferelementen 18 - 20 zugewandten Teiles 14 des Rahmens erkennen. Dieser Teil 14 weist ein Mittelteil und davon ausgehend abgewinkelte Arme 28 - 30 auf, an deren Enden mittels eines Bolzens 31 - 33 die Planetenräder 11 - 13 gelagert sind. Mit dem Pfeil 34 ist eine der möglichen Drehrichtungen des Sonnenrades 10 gekennzeichnet, während die Pfeile 35,35',35'' die Drehrichtung der Planetenräder 11 - 13 anzeigen. In gleicher Drehrichtung folgt auch die Schließbewegung der Greiferelemente 18 - 20. Gestrichelt ist für ein Greiferelement 19 die Endstellung 19' nach einem Schwenk von 180° dargestellt.

In Figur 4 ist in der gleichen Ansicht wie Figur 3 eine andere Ausführungsform der Greifvorrichtung 7 dargestellt. Dabei wurden für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen verwendet. Auch diese Ausführungsform weist ein Sonnenrad 10 und drei Pla-

netenräder 11 - 13 auf, in deren äußeren Randbereich die Greiferelemente 18 - 20 angeordnet sind. Im Unterschied zu Figur 3 sind aber zwischen Sonnenrad 10 und Planetenräder 11 - 13 zur Änderung der Drehrichtung Zwischenräder 36 - 38 angeordnet. Zur Lagerung dieser Zwischenräder 36-38 wurde auch das dem zu greifenden Gegenstand zugewandte Rahmenteil 39 konstruktiv im Vergleich zur Ausführungsform gemäß Figur 3 geändert. Die Schwenkmöglichkeit der Greiferelemente bis maximal 180° wurde dabei aber aufrechterhalten, wie man an dem gestrichelt dargestellten Greiferelement 19' erkennen kann. Ein weiterer, aber nicht wesentlicher Unterschied zur Darstellung gemäß Figur 3 besteht darin, daß das Ende 27 der Feder 25 an einem anderen Planetenrad 11 befestigt ist. Die eingetragenen Pfeile 34,35,35',35'' verdeutlichen, daß bei dieser Ausführungsform die Drehrichtung des Sonnenrades 10 gleich der Drehrichtung der Planetenräder 11 - 13 und damit auch der Greiferelemente 18 - 20 ist.

Figur 5 zeigt in einem Teilquerschnitt entlang der Linie A-B in Figur 4 die bereits zuvor beschriebene Ausführungsform. Gut zu erkennen in dieser Darstellung ist die Anordnung des Zwischenrades 38 zwischen den beiden Rahmenteilen 15,39.

In Figur 6 ist eine andere Ausführungsform der Greiferelemente dargestellt. Im Unterschied zu den Figuren 1 - 5 sind die Greiferelemente 41 (hier ist beispielhaft nur ein Greiferelement abgebildet) exzentrisch und drehbar auf den Haltebolzen 42 gelagert. Mit strichpunktierten Linien ist die Endstellung 41' dieses Greiferelementes 41 nach einem Schwenk von 180° dargestellt.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen, Bewegen und/oder Drehen achssymmetrischer, vorzugsweise runder und/oder rohrförmiger Gegenstände, bestehend aus einem Antriebsaggregat und mehreren mit diesem verbundenen Greiferelementen, die ja an einem schwenkbaren Teil angeordnet sind, wobei die Teile mitsamt den Greiferelementen entweder ringförmig gleichsinnig und gleichzeitig konzentrisch zur Mitte oder ebenso nach außen bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Greiferelement 18-20, 41) jeweils im äußeren Randbereich eines Planetenrades (11-13) eines mindestens zwei Planetenräder und ein Sonnenrad (10) aufweisenden Planetengetriebes befestigt ist und Planetenräder (11-13) und Sonnenrad (10) in einem Rahmen drehbar gehalten werden und Sonnenrad (10) und Rahmen auf einem Wellenstück (16) angeordnet sind, das mit dem Antriebsaggregat (6) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der den Greiferelementen (18-20, 41) zugewandte Teil (14, 39) des Rahmens ein Mittelteil und davon ausgehend mindestens zwei Arme (28-30) aufweist, in deren Endbereich das jeweilige Planetenrad (11-13) gelagert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Arme abgewinkelt sind und die Abwinkelung der Arme (28-30) so gestaltet ist, daß der Schwenkbereich der Greiferelemente (18-20, 41) maximal 180 Grad beträgt.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Planetengetriebe drei oder mehr Planetenräder (11-13) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Greiferelement (18-20) fest mit einem auf dem Planetenrad (11-13) angeordneten Haltebolzen (21-23) verbunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Greiferelement (41) drehbar und exzentrisch auf einem am Planetenrad (11-13) befestigten Haltebolzen (42) gelagert ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Sonnenrad (10) und den die Greiferelemente (18-20,41) tragenden Planetenrädern (11-13) je ein die Drehrichtung der Planetenräder (11-13) änderndes Zwischenrad (36-38) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Antriebsaggregat ein in der Drehrichtung umschaltbarer Hydraulikmotor (6) oder Elektromotor ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Hydraulikmotor (6) und Planetengetriebe eine flexible Kupplung (8) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eines der Planetenräder (11-13) mit dem Ende (27) einer in Spannrichtung spannbaren Feder (25) verbunden ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Antriebsaggregat (6) an einem Haltegestell (1) angeflanscht ist, das axial (5.1) verschiebbar auf einer Bodenplatte (2) angeordnet ist. 5
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,** 10  
daß das Haltegestell (1) auf einem mit der Bodenplatte (2) verbundenen, axial (5.1) verschiebbaren und in der Höhe (5.2) verstellbaren Tisch angeordnet ist. 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 6

Fig.1

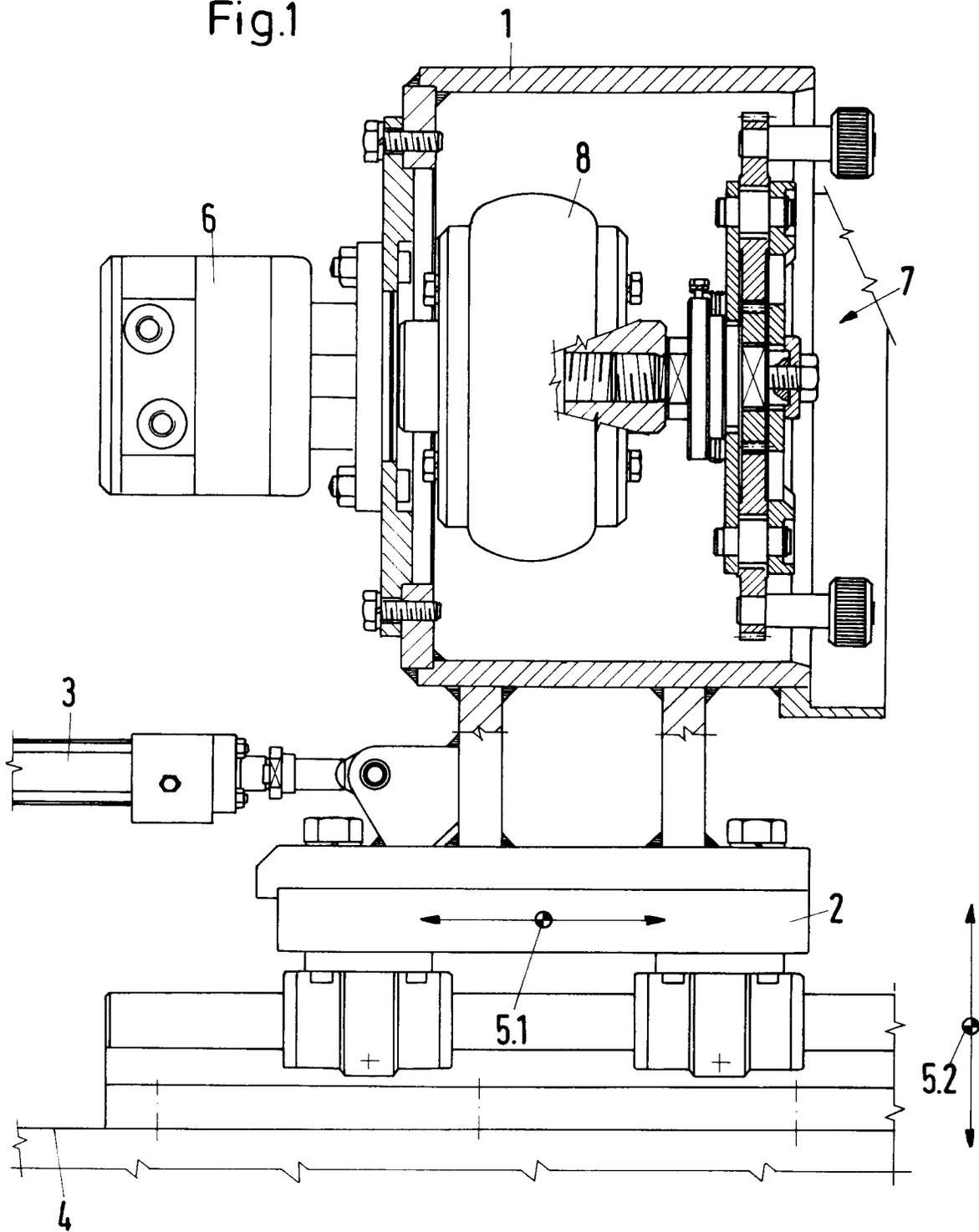


Fig.2

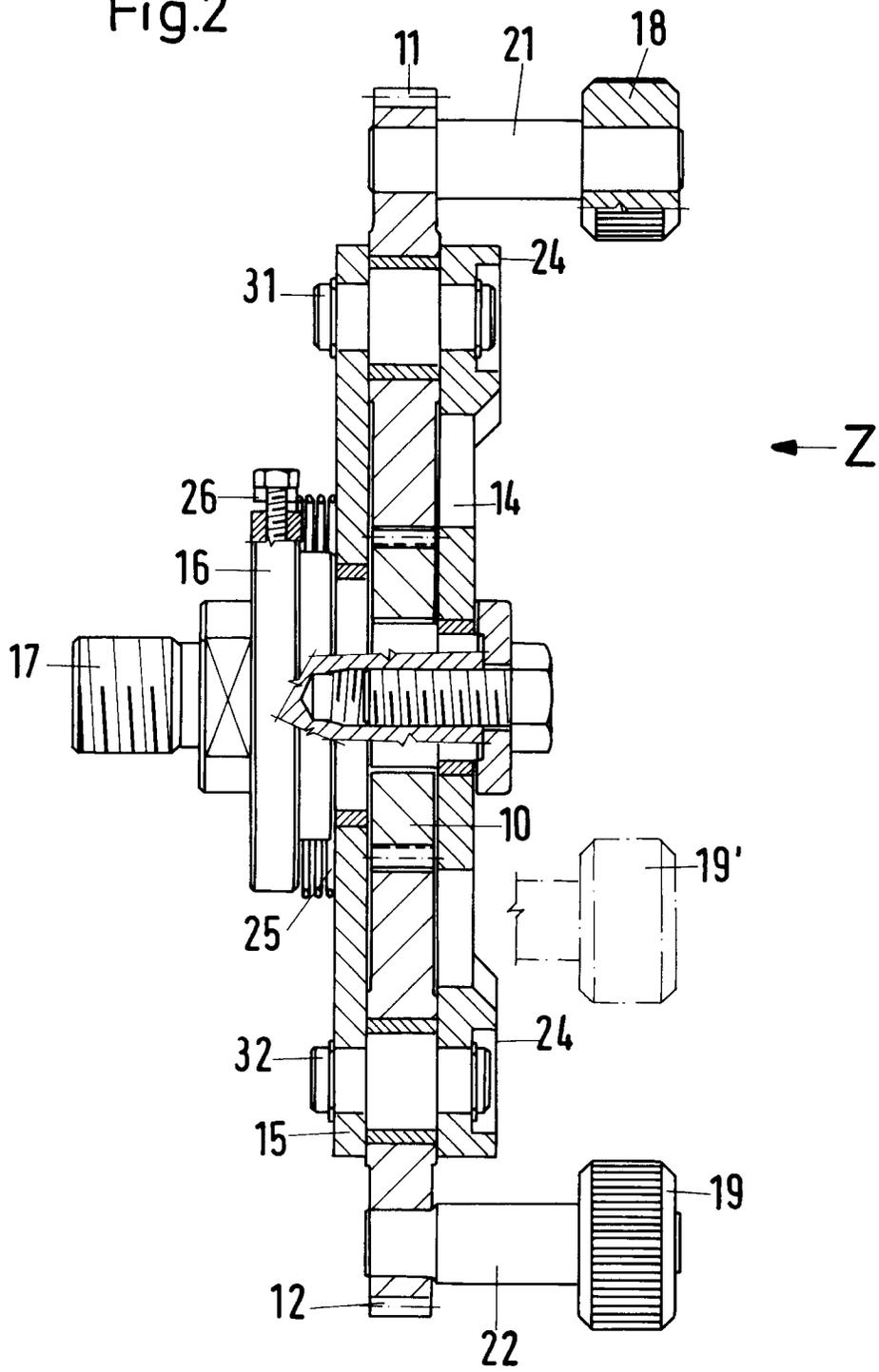


Fig.3

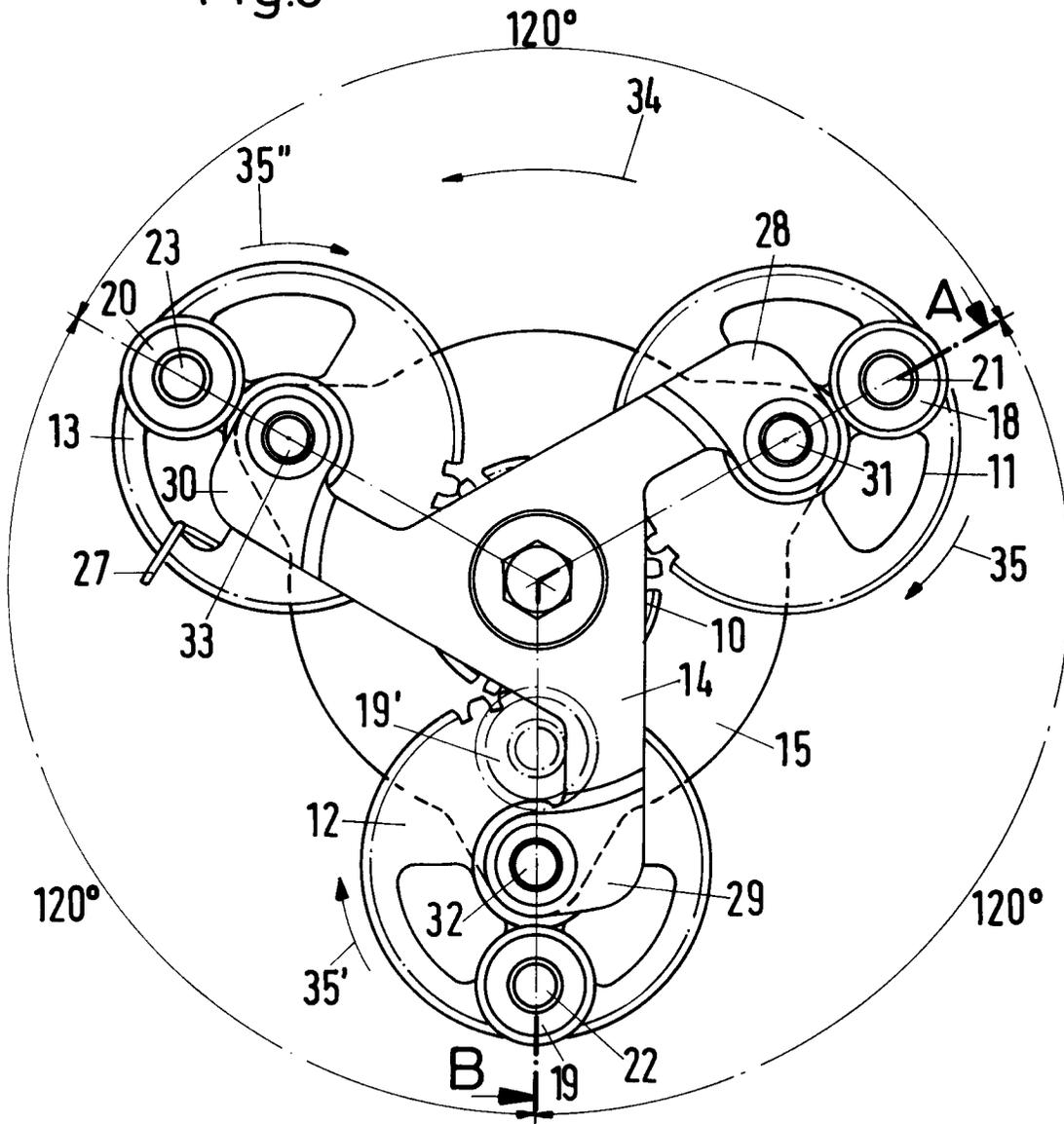


Fig.4

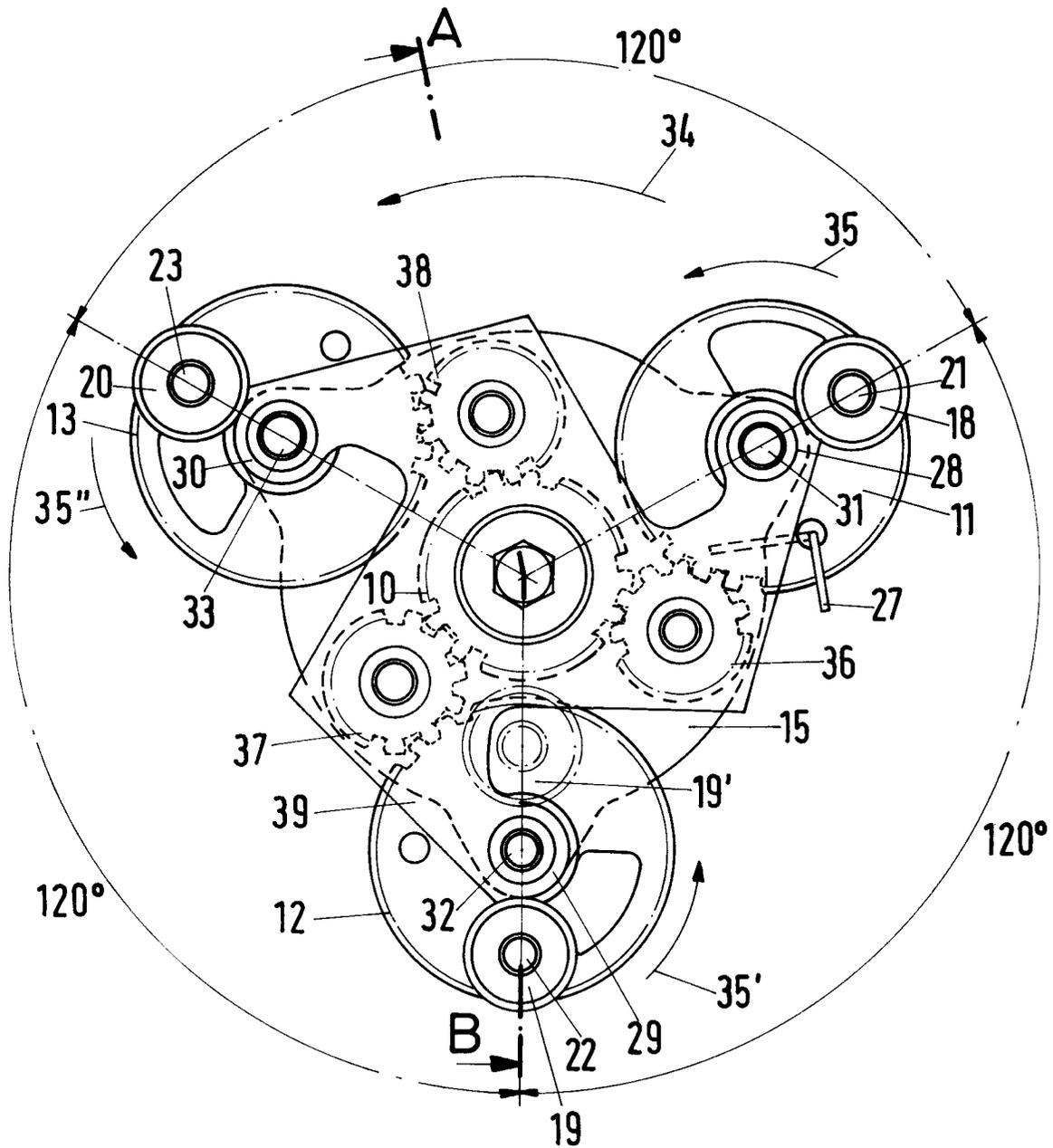
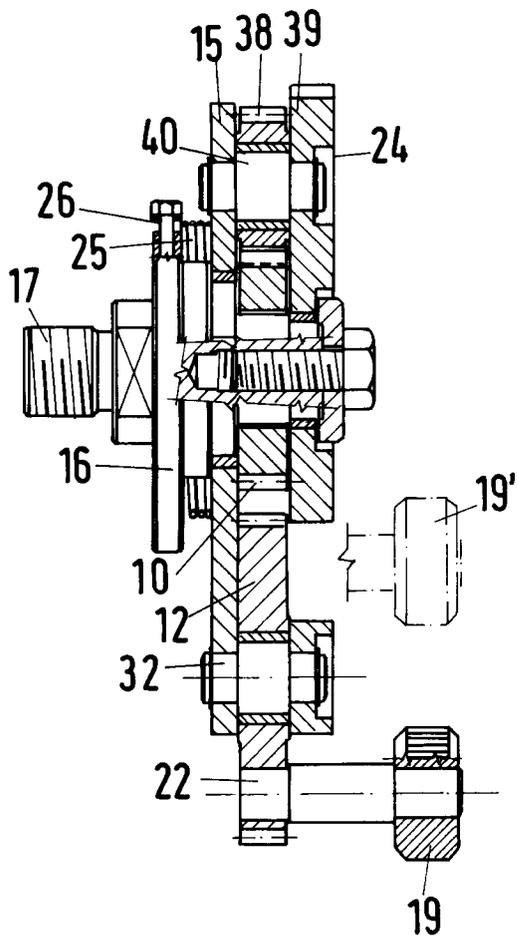


Fig.5



← Z

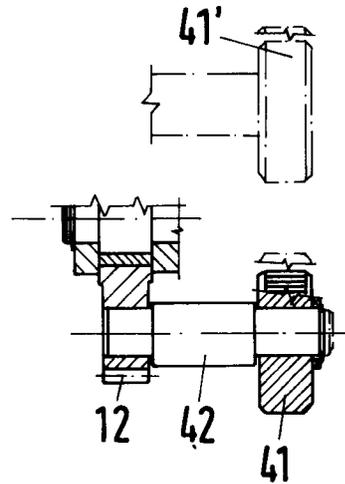


Fig.6