

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

112 113

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 28.11.77 (P. 202 479)

Pierwszeństwo: 01.12.76 Republika
Federalna Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 05.06.78

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1981

Int. Cl.² B25J 1/00

Twórcy wynalazku: Hans Dieter Schlegel, Jochen Becker, Jürgen Sandkuhl

Uprawniony z patentu: Siemens Aktiengesellschaft, Monachium
(Republika Federalna Niemiec)

Manipulator elektromechaniczny

1

Przedmiotem wynalazku jest manipulator elektromechaniczny, w którym ramię chwytaka unoszone jest elektromechanicznym zespołem napędowym do podnoszenia i przechylnie, przy czym kolumna zespołu do podnoszenia jest napędzana poprzez główny napęd wrzecionna.

Manipulator tego rodzaju znany jest z opisu wyłożonego RFN nr 2341136.

W postępie wzrastającej automatyzacji zwłaszcza przy obsłudze narzędzi, maszyn i/lub do montażu prostych części stosuje się manipulatory, to znaczy roboty przemysłowe. Problem dla tych konstrukcji stanowiłoby stosunkowo mała nośność ramienia i rozbudowa zakresu roboczego manipulatora, zwłaszcza z uwagi na stosowane stosunkowo ciężkie elektryczne silniki napędowe.

W stojącej obudowie tego znanego manipulatora zamocowany jest na stałe silnik elektryczny z pionowym wydrążonym wałkiem napędowym osadzonym na wrzecionie i zabezpieczonym nakrętką wrzecionna osadzoną na stałe na wydrążonym wałku, a ponadto manipulator ten posiada płytę z automatyczną jednostką, która jest zaopatrzona w trzpienie prowadzące, osadzone w prowadnicach. Dla uzyskania ruchu przechylnego trzpienie prowadzące usytuowane są w obrotowym gnieździe, które jest osadzone obrotowo w obudowie podnośnika otaczając ją na zmianę jest łączone ustalając z obudową albo z nakrętką wrzecionna.

Konstrukcja ta zapewnia następujące po sobie ruchy

2

podnoszenia i obrotu oraz posiada stosunkowo duży moment nośny, przy czym ruchy te zostają jeszcze rozszerzone ruchami przechylnymi przez wprowadzenie dodatkowego napędu.

Zadaniem niniejszego wynalazku jest opracowanie konstrukcji manipulatora z ograniczonym momentem nośnym, przy którym możliwy jest równoczesny ruch obrotowy i ruch podnoszenia.

W rozwiązaniu zadania według wynalazku nakrętka wrzecionna jest sprzężona z układem elektro-napędem usytuowanym poza podnoszącą kolumną osadzoną przechylnie i przesuwnie w kierunku pionowym względem wieńca zębatego poprzez który przenoszony jest ruch obrotowy poprzez przekładnię z innego układu elektro-napędowego.

Ruch podnoszenia dostosowanego układu elektro-napędowego jest sprzężony z nakrętką za pomocą użytego pasa skórzanego albo poprzez przekładnię zębatą z wrzecionem w części usytuowanej na dolnym końcu podnoszącej kolumny, przy czym nakrętka wrzecionna podtrzymuje podnoszącą kolumnę prowadzona w wieńcu zębatym korpusu przechylnego, który oparty jest na obudowie manipulatora poprzez łącznik łożyska kulowego.

Ciężkie silniki elektryczne, w manipulatorze nie są przemieszczane, a przez to dają się uzyskać bardzo duże przyspieszenia i opóźnienia w obydwu osiach.

Na ramieniu chwytaka są usytuowane obok siebie pra-

wie równolegle do podnoszącej kolumny elektromechaniczne zespoły napędowe do uruchamiania chwytaka.

Każdy układ elektro-napędowy korzystnie ma dostosowany sprężysty docisk hamulca. Ramię chwytaka posiada usytuowane na przeciwnym końcu zwróconym do chwytaka elektromechaniczne zespoły napędowe dla wprowadzenia chwytaka w ruch obrotowy i przesuwny. Ramię jest przesuwane w kierunku wzdłużnym poprzez koło zębate zazębione z listwą zębatą osadzone w prowadnicy usytuowanej na podnoszącej kolumnie.

Korzystnie w układzie dynamicznie elektro-napędowym zastosowane są silniki z wirnikiem tarczowym o małym ciężarze. Dzięki temu wprowadzony z dużą prędkością w ruch wirnik nie reaguje na spadki napięcia przy czym korzystnie każdy układ elektro-napędowy posiada hamulec sprężynowy.

Stabilność powyższej konstrukcji, przy jednoczesnej rozbudowie nośności ramienia może być wzmocniona zostaniem, jeżeli ramię nośne jest przed zespołem do podnoszenia i przechylania, zaopatrzone na końcu zwróconym do chwytaka w zespoły napędowe wprowadzające chwytak w ruch obrotowy i przesuwny.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie manipulator, fig. 2 — zespół do podnoszenia manipulatora z fig. 1, fig. 3 — zespół do podnoszenia manipulatora z fig. 1 w innej postaci wykonania, fig. 4 — prowadnicę ramienia przesuwne w przekroju poprzecznym, a fig. 5 — zespół napędu prowadnicy ramienia przesuwne.

Manipulator fig. 1 stanowi zestaw w kształcie skrzynek z układami różnych zespołów.

Zespół do podnoszenia manipulatora w kierunku ruchu Z składa się w zasadzie z usytuowanego pionowo układu elektonapędowego 11 z elementami przynależnymi z którego napęd poprzez przekładnię z uzębionym pasem 12 jest przenoszony na nakrętkę 13 wrzeczona usytuowaną w pionowej podnoszącej kolumnie 14.

Zespół do przechylania obraca manipulatorem wokół osi C i składa się w zasadzie z umieszczonego pionowo układu elektonapędowego 21, 24, z którego ruch obrotowy jest przenoszony poprzez przekładnię zębatą i wieńiec zębaty 22 na przechyłny korpus 23, w którym podnosząca kolumna 14 jest przesuwana wzdłużnie.

Zespoły do podnoszenia i do przechylania są przy tym osłonięte obudową 5. Na górnym końcu podnoszącej kolumny 14 osadzone jest przesuwne w prowadnicy 32 ramię 3 wysięgnika, które jest przemieszczane przez koło zębate 31 do przesuwania w kierunku X. Ramię 3 posiada na jednym końcu chwytak 4, który wprowadzany jest w ruch obrotowy w kierunku A przez zespół napędowy 41, natomiast w ruch zamykający przez zespół napędowy 42 chwytaka.

Powyższy układ umożliwia zwartą budowę manipulatora przy zachowaniu ramion o dużej nośności.

Zespół do podnoszenia kolumny 14 w kierunku Z (fig. 1). Napęd zespołu przenoszony jest za pośrednictwem tarczy silnika 111, który w przedstawionym przykładzie wykonania posiada dwa wystające końce wałków. Jeden koniec wałka jest sprzężony z obrotomierzem 112, który połączony jest z impulsatorem 113. Obrotomierz 112 posiada wydłużony wałek i jest na sztywno połączony zaciskowo z wałkiem silnika. Impulsator 113 jest zamocowany na kołnierzu i sprzężony jest z obrotomierzem

112, który połączony jest i sprzężony z wałkiem silnika poprzez sprzęgło. Układ ten stanowi korzystne połączenie trzech różnych zespołów oraz zapewnia regulację obrotów i sterowanie napędu.

Tarcza silnika 111 jest przykręcona do obudowy 115 zespołu napędowego poprzez pośredni kołnierz 114. Po usunięciu pośredniego kołnierza 114 istnieje możliwość bez większych nakładów przenosić przeciążenia napędu. Drugi koniec wałka silnika 111 stanowi stronę roboczą i jest połączony z wałkiem 117 napędowym za pomocą sprzęgła 116 kłowego. Obie połówki sprzęgła 116 kłowego są dociskane do siebie przez tuleje umieszczone na wałku, przy czym przenoszenie ruchu obrotowego bez luzu i pod tym samym kątem jest możliwe w obu kierunkach obrotu. Wałek 117 napędowy jest łożyskowany na dwóch łożyskach 118 kulkowych i posiada wyeliminowany luz osiowy za pomocą nakrętki nastawnej. Tego rodzaju łożyskowanie stanowi korzystne rozwiązanie ponieważ w przeciwieństwie do przekładni z uzębionym pasem 12 można również zastosować przekładnię zębatą ze skośnie naciętymi kołami zębatymi.

Wałek 117 napędowy przeprowadzony jest poprzez hamulec 119 z dociskiem sprężystym przy czym sprężyna jest zamocowana do podstawy obudowy 115. Dzięki położeniu klinowemu tarcza hamulcowa połączona jest z wałkiem 117 napędu. Hamulec 119 stanowi zabezpieczenie układu. W czasie doprowadzania napięcia jest hamulec chłodzony i przy włączaniu przełącznika bezpieczeństwa albo w przypadku awarii napięcia na którejkolwiek z czterech osi, następuje szybkie zahamowanie napędu. Przekładnia z uzębionym pasem 12 z której poprzez koła 120 pasowe jest przenoszony napęd z tulei na wałek 117 napędowy względnie na wrzeciono 131. Wrzeciono 131 jest łożyskowane w łożyskach kulkowych 13 i za pomocą nakrętki nastawnej jest wyeliminowany luz osiowy. Łożyska kulkowe 133 są wprowadzone do swych gniazd obejmę 134, która jest przymocowana do obudowy 5 manipulatora.

Z wrzeczona 131 ruch obrotowy jest przenoszony na nakrętkę 132 wrzeczona oraz przekształcony w ruch posuwisty podnoszenia. Nakrętka 132 wrzeczona 131 jest połączona z podnoszącą kolumną 14 złączem klinowym i otoczoną wokół dwoma rozmieszczonymi co 180° listwami 141 pryzmowymi, po których się przesuwa. Na każdej powierzchni listwa 141 pryzmowo obejmuje dwie pary obejm (fig. 3), które wraz z obudową 23 są zamocowane do zespołu odchylnego. Pokrywająca płyta 142 przenosi zespół przesuwny połączony przez dwa kołki ustalające i cztery śruby, równocześnie tworząc zakończenie kolumny 14.

Zespół przechyłny (fig. 3) służy do nadawania ruchu w osi C, zawierający silnik 211 z obrotowymi tarczami i z dwiema końcówkami wałka. Z jednym końcem wałka jest sprzężony obrotomierz 212, z którym połączony jest impulsator 213. Silnik 211 jest połączony z obudową 219 za pomocą pośredniego kołnierza 214. Obudowa 219 jest przymocowana do obudowy 5 manipulatora poprzez pierścień 215 utrzymujący impulsor 213. Silnik 211 jest połączony z obudową 219 za pomocą pośredniego kołnierza 214. Obudowa 219 jest przymocowana do obudowy 5 manipulatora poprzez pierścień 215 utrzymujący.

Drugi koniec wałka silnika 211 z tarczami stanowi roboczą stronę i jest połączony z zamkniętym sprzęgłem

216 kłowym i wałkiem 217 napędowym. Obie połowy sprzęgła 216 kłowego są utrzymywane dociskowo na wałku za pomocą tulejek dociskowych. Wałek 217 napędowy jest ułożyskowany na dwóch wpustach i jednym łożysku igielkowym i jest przeprowadzony przez hamulec 218 z dociskiem sprężystym. Hamulec stanowi również zabezpieczenie.

Wałek 217 napędowy z wyeliminowanym luzem napędza układ elektronapędowy 21, 24 poprzez połączenie klinowe 243 z którego napęd przenoszony jest za pośrednictwem wałka 241 na szlifowane koło zębate 242 o zębach skośnych. Dobrze spasowane łożyska są tu zabezpieczone przez dwie obudowy łożyska. Kołem zębatym 242 jest napędzany wieniec zębaty 22 korpusu 23 przechylnego.

Ruch zmienny korpusu 23 przechylnego jest umożliwiony przez łożysko kulkowe 232. Łożysko kulkowe 232 jest również zamocowane na stałe do obudowy manipulatora. Korpus 23 przechylny posiada osiem gniazd 231 łożysk kulkowych w celu obsadzenia i obrotu kolumny 14 do podnoszenia zespołu.

Na fig. 4 przedstawione jest prowadzenie ramienia służące do ruchu przesuwne w kierunku X ramienia 3 wysięgnika. Ramię 3 składa się z kształtownika 33 o wydrążonym czworokątnym przekroju poprzecznym, który jest za pomocą klejenia połączony z aluminiową środkową listwą 34. Ona służy z jednej strony jako ramię nośne listwy 35 prowadzącej wykonanej z prowadzeniem w postaci jaskółczego ogona i listwy zębatej 36 do podnoszenia ruchu z napędu przesuwania na ramię wysięgnika. Prowadnica 32 posiada dwa razy po cztery rolkowe elementy prowadzące z obtaczającymi się rolkami igielkowymi, które są dostosowane do prowadzenia listwy 35 prowadzącej ramienia wysięgnika.

Na fig. 5 przedstawiony jest napęd wysięgnika. Koło zębate 31 wysięgnika składa się z silnika 315 z obracającymi się tarczami, który na jednym końcu jest zaopatrzony w obrotomierz 116 z impulsatorem 117. Silnik jest usytuowany z jednej strony ramienia 3 wysięgnika i jest zesprężglony z dochodzącymi do ramienia. wałkiem 114 wyrównującym. Po drugiej stronie wałek wyrównujący jest zaopatrzony w hamulec 314 z dociskiem sprężystym. Koła zębate 312 mają wyeliminowany dzięki mimośrodowej tulejce łożyskowej 313 luzem międzyzębnym, poprzez koła te napęd przenoszony jest na wałek z naciętym kołem zębatym 311 pośrednim, następnie zazębnym z listwą zębatą 36.

Zastrzeżenia patentowe

1. Manipulator elektromechaniczny, w którym ramię chwytaka unoszone jest elektromechanicznym zespołem napędowym do podnoszenia i przechylania, przy czym kolumna zespołu do podnoszenia jest napędzana poprzez główny napęd wrzeciona, **znamienny tym**, że nakrętka (13) napędu wrzeciona jest sprzężona z układem elektronapędowym (11) usytuowanym poza podnoszącą kolumną (14) osadzoną przechylnie i przesuwnie w kierunku pionowym względem wieńca zębatego (22), poprzez który przenoszony jest ruch obrotowy za pośrednictwem układu elektronapędowego (21, 24) przy czym na górnym końcu podnoszącej kolumny (14) jest usytuowane przesuwnie w prowadnicy (32) ramię (3).

2. Manipulator według zastrz. 1. **znamienny tym**, że układ elektronapędowy (11) podnoszenia sprzężony jest z nakrętką (13) za pośrednictwem przekładni z uzębnionym pasem skórzanym (12) albo poprzez przekładnię zębatą z wrzecionem (131) w części usytuowanej na dolnym końcu podnoszącej kolumny (14), przy czym nakrętka (132) podtrzymuje podnoszącą kolumnę (14).

3. Manipulator według zastrz. 1. **znamienny tym**, że podnosząca kolumna (14) jest umieszczona przesuwnie w wieńcu zębatym (22) korpusu (23) przechylnego, który oparty jest na obudowie (5) manipulatora poprzez łącznik łożyska kulkowego.

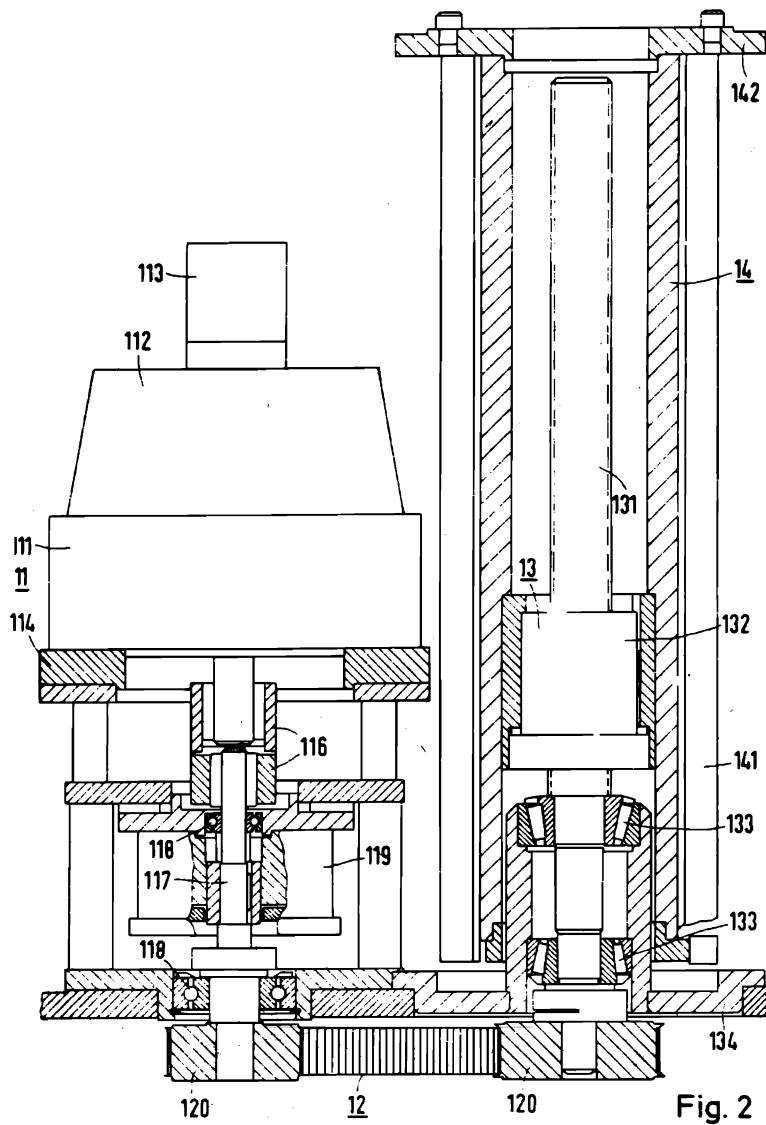
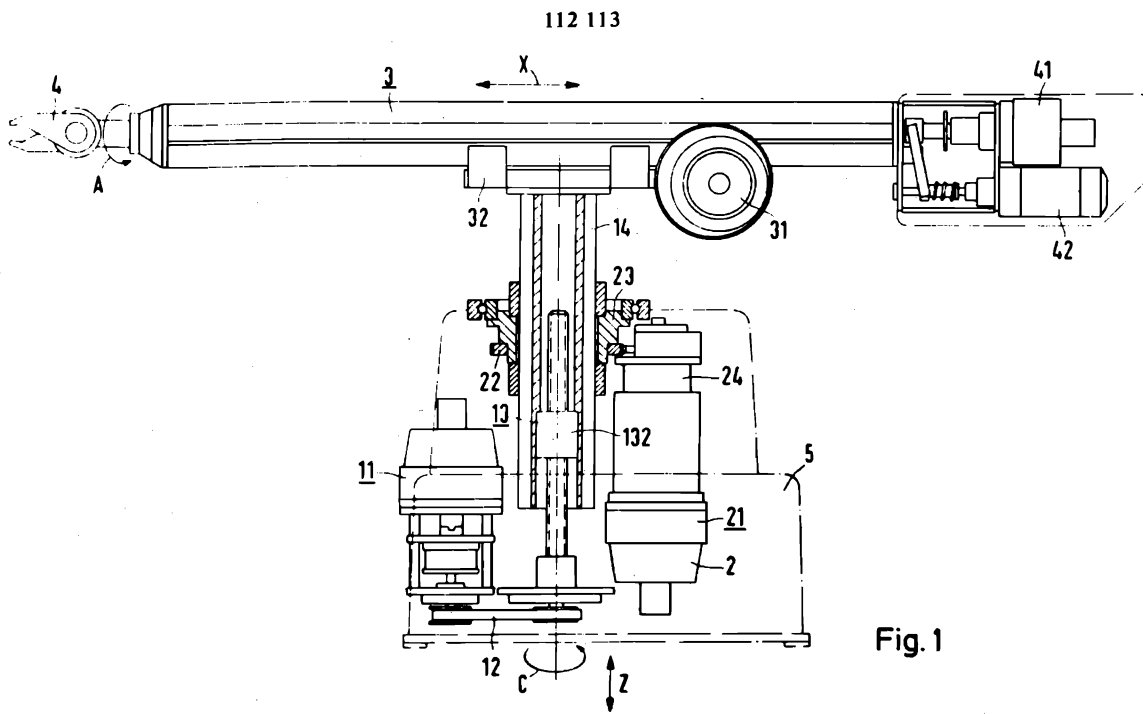
4. Manipulator według zastrz. 1. **znamienny tym**, że każdy układ elektronapędowy (11) i (21, 24) korzystnie posiada silnik z wirnikiem tarczowym.

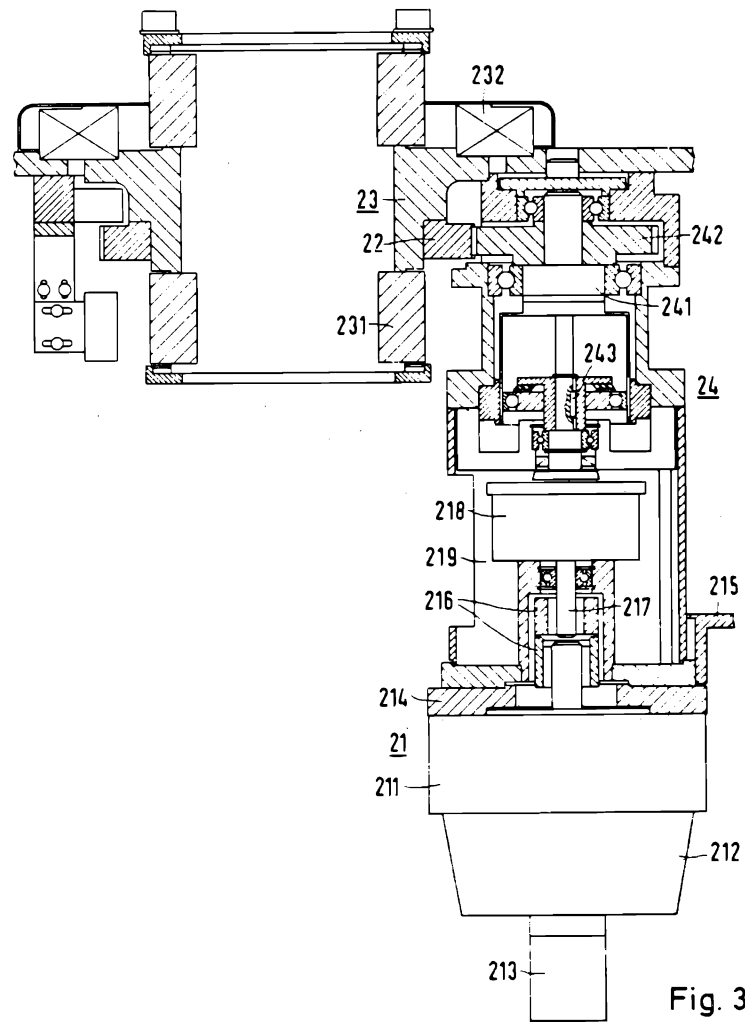
5. Manipulator według zastrz. 1. **znamienny tym**, że na ramieniu (3) chwytaka (4) są usytuowane obok siebie prawie równoległe do podnoszącej kolumny (14) elektromechaniczne zespoły napędowe (41, 42) do uruchamiania chwytaka (4).

6. Manipulator według zastrz. 4. **znamienny tym**, że każdy układ elektronapędowy (11) i (21, 24) korzystnie ma dostosowany sprężysty docisk hamulca.

7. Manipulator według zastrz. 5. **znamienny tym**, że ramię (3) chwytaka (4) posiada na przeciwnym końcu zwróconym do chwytaka (4) usytuowane elektromechaniczne zespoły napędowe (41, 42) dla wprowadzenia chwytaka (4) w ruch obrotowy i przesuwny.

8. Manipulator według zastrz. 7. **znamienny tym**, że ramię (3) jest usytuowane przesuwnie w kierunku wzdłużnym poprzez koło zębate (31) zazębnione z listwą zębatą osadzoną w prowadnicy (32) usytuowanej na podnoszącej kolumnie (14).





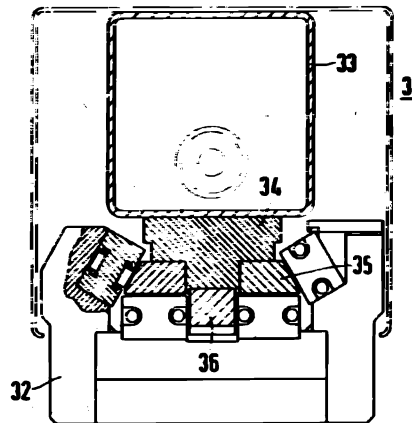


Fig. 4

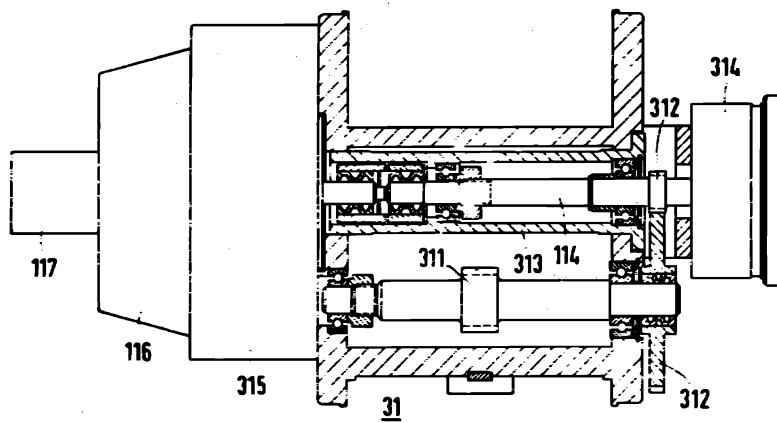


Fig. 5