



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.I.1963 (P 100 635)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 23.IV.1965

Kl. ~~49 a, 20~~

MKP ~~B 23~~

UKD

49 m, 7/26

B 23 a

1/26

Twórca wynalazku: inż. Jerzy Zacharzewski

Właściciel patentu: Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek, Pruszków (Polska)

Ułożyskowanie przednie wrzeciona obrabiarki

1

Przedmiotem wynalazku jest przednie ułożyskowanie toczne wrzeciona obrabiarki, umożliwiające regulację luzu promieniowego i osiowego za pomocą elementów regulacyjnych umieszczonych na zewnątrz obrabiarki, bez konieczności demontażu jej wrzeciennika.

Nowoczesne obrabiarki przystosowane do szybkościowego skrawania metali narzędziami z węglików spiekanych lub spieków ceramicznych mają stosunkowo wysokie prędkości obrotowe wrzeciona. W czasie pracy z szybkościami przekraczającymi 1000 obr/min występuje intensywne nagrzewanie się przedniego łożyska wrzeciona powodując, wskutek przewodnictwa, ogrzanie się korpusu w otoczeniu łożyska i jego odkształcenia cieplne, a tym samym zmniejszenie dokładności geometrycznej obrabiarki.

Zjawisko to jest szczególnie niekorzystne z tego powodu, że obróbkę wykańczającą, która wymaga wysokiej dokładności, przeprowadza się właśnie przy dużych prędkościach obrotowych wrzeciona.

Badania wykazały, że wydzielanie się ciepła w przednim ułożyskowaniu wrzeciona jest powodowane głównie nierównomiernym rozszerzaniem się zewnętrznego i wewnętrznego pierścienia łożyska poprzecznego. Pierścień zewnętrzny osadzony w korpusie wrzeciennika ma znacznie lepsze warunki odprowadzania ciepła zwłaszcza w warunkach smarowania obiegu oleju jest nań odrzucany

2

siłą odśrodkową, natomiast pierścień wewnętrzny osadzony na wrzecionie wskutek gorszych warunków odprowadzenia ciepła nagrzewa się znacznie więcej. Różnica rozszerzalności cieplnej obydwu pierścieni powoduje zaciskanie między nimi elementów tocznych, zwiększa siłę tarcia i wywołuje zjawisko progresywnego wzrostu temperatury łożyska. Wskutek tego podczas pracy obrabiarki w zakresie prędkości obrotowych wrzeciona wyższych od 1000 obr/min temperatura korpusu obrabiarki przy łożysku przednim jest niejednokrotnie o kilkadziesiąt stopni wyższa od temperatury otoczenia.

W przypadku konstrukcji obrabiarek szybkoobrotowych pracujących wyłącznie w zakresie dużych prędkości obrotowych grzanie łożyska przedniego jest częściowo eliminowane przez stosowanie luzu promieniowego łożyska (w stanie spoczynkowym), który zostaje kasowany w miarę nagrzewania się ułożyskowania po osiągnięciu dużej prędkości obrotowej. W ten sposób zmniejsza się zaciskanie rolek między pierścieniami nagrzanego łożyska. Natomiast w znanych konstrukcjach obrabiarek pracujących zarówno w zakresie dużych jak i małych prędkości obrotowych wrzeciona, ujemne skutki grzania się łożyska przedniego występują bardzo wyraźnie. Spowodowane jest to koniecznością skasowania luzu promieniowego dla pracy przy małych prędkościach obrotowych wrzeciona, przez co, w przypadku pracy przy dużych

prędkościach obrotowych, grzanie się łożyska przedniego jest bardzo intensywne.

Powyższe wady i niedogodności usuwa ułożyskowanie przednie wrzeciona obrabiarki według wynalazku, zaopatrzone w znane łożysko poprzeczne umożliwiające regulację luzu promieniowego przez przesuwanie jednego z jego pierścieni na stożkowej powierzchni oraz w układ nakrętek i elementów zabezpieczających przed ich samoodkręceniem, które połączone są za pomocą sworzni z elementami nastawczymi, umieszczonymi na zewnątrz obrabiarki, co umożliwia regulację luzu promieniowego ułożyskowania w zależności od zakresu prędkości obrotowych pracy obrabiarki bez konieczności demontażu wrzeciennika. W przypadku pracy obrabiarki w zakresie małych prędkości obrotowych wrzeciona nastawia się w łożysku poprzecznym niewielki wcisk promieniowy (o wartości około 5μ), a w przypadku pracy w zakresie prędkości obrotowych wyższych od 1000 obr/min — niewielki luz promieniowy (o wartości około 5μ), który zostaje stopniowo kasowany w miarę nagrzewania się ułożyskowania, nie dopuszczając do nadmiernego zaciskania elementów toczonych między pierścieniami łożyska i jego nadmiernego grzania się. Wskutek tego, temperatura pracy łożyska przy dużych prędkościach obrotowych wrzeciona jest znacznie niższa niż przy znanych sposobach ułożyskowania, eliminując nagrzewanie się otoczenia łożyska i odkształcanie zespołów obrabiarki, mające wpływ na zmniejszenie jej dokładności geometrycznej. Ponadto ułożyskowanie przednie wrzeciona obrabiarki jest zaopatrzone w znane urządzenie umożliwiające z zewnątrz regulację luzu osiowego w miarę zużywania się łożysk wzdłużnych.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ułożyskowanie przednie wrzeciona frezarki poziomej w widoku z przodu, fig. 2 — to samo ułożyskowanie w przekroju wzdłuż linii AA na fig. 1, fig. 3 — ułożyskowanie w częściowym przekroju wzdłuż linii BB na fig. 1, fig. 4 — ułożyskowanie w widoku z tyłu z częściowym przekrojem wzdłuż linii CC na fig. 2, a fig. 5—9 — sposób regulacji luzu promieniowego obrabiarki przy przejściu z zakresu szybkoobrotowego na zakres wolnobieżny pracy wrzeciona.

Rysunek stanowi przykład konstrukcyjnego rozwiązania wynalazku i nie ogranicza oczywiście w niczym jego zastosowania dla innych rodzajów obrabiarek.

Ułożyskowanie przednie wrzeciona 1 frezarki przedstawione na rysunku składa się z następujących podstawowych części: z tulei łożyskowej 2, zamocowanej w korpusie 3 wrzeciennika, z łożyska poprzecznego 4, z układu dwóch łożysk wzdłużnych 6 i 7, z zespołu nakrętek: przedniej 8 i tylnej 9, służących do regulacji luzu promieniowego oraz nakrętki 10 — do regulacji luzu osiowego.

Łożysko poprzeczne 4 stanowi dwurzędowe łożysko rolkowe, którego pierścień wewnętrzny jest osadzony na stożkowej części 5 wrzeciona i umożliwia regulację wielkości luzu lub wcisku promieniowego przez przesuwanie tej stożkowej części

wrzeciona względem pierścienia łożyska. Jeden z pierścieni łożyska wzdłużnego 6 jest osadzony na tulei 11, osadzonej na walcowej części 13 wrzeciona przy czym tuleja 11 zaopatrzona jest w kołnierz 12, opierający się o wewnętrzny pierścień łożyska 4, a drugi pierścień jest osadzony w tulei 14, której kołnierz 15 opiera się o zewnętrzny pierścień łożyska poprzecznego 4. Jeden z pierścieni łożyska wzdłużnego 7 jest osadzony na tulei 16 oddzielonej od tulei 11 za pomocą pierścienia dystansowego 17, a drugi — w tulei oporowej 18, która jest osadzona w tulei wrzecionowej 2.

Zespół nakrętek służących do regulacji luzu poprzecznego ułożyskowania wrzeciona, składa się z nakrętki przedniej 8 nakręconej na gwintowaną część 19 wrzeciona i zaopatrzonej w segment gwintowany 20 dociskany za pomocą wkrętu 21 i stanowiący zabezpieczenie przed jej samoodkręceniem oraz z nakrętki tylnej 9, nakręconej na gwintowaną część 22 wrzeciona i zaopatrzonej w przeciwnakrętkę 23, stanowiącą zabezpieczenie przed jej samoodkręceniem. Przeciwnakrętka 23 jest nakręcona na gwintowaną tuleję 24, zaklinowaną na cylindrycznej części 25 wrzeciona i oddzielona od nakrętki 9 za pomocą pierścienia dystansowego 26, zaklinowanego przesuwnie na tulei 24 za pomocą wpustu 27.

Tuleja 24 jest zaopatrzona na obwodzie w układ otworów, w których są osadzone przesuwne kołki 28, opierające się z jednej strony o tuleję 16 łożyska 7, a z drugiej o pierścień oporowy 29 nakrętki 9 zaklinowany przesuwnie na części 22 wrzeciona. Czołowa powierzchnia nakrętki 8 jest zaopatrzona na skalę 41 z kreską wskaźnikową 42 na wrzecionie 1 i umożliwiającą określenie wielkości luzu (+) lub wcisku (—).

Nakrętka 9 jest zaopatrzona na obwodzie w wycięcia 34, w które może wchodzić zaczep sprzęgający 31, połączony z osadzonym w nim obrotowo sworzniem 32, zaopatrzonym w gwintowaną końcówkę 33 wkręcaną w otwór kołnierza tulei 2. Podobnie przeciwnakrętka 23 jest zaopatrzona w wycięcia 30, w które wchodzi zaczep sprzęgający 35, połączony z osadzonym w nim obrotowo cięgiem 36, zakończonym gwintowaną końcówką 37.

Nakrętka 10, służąca do regulacji luzu osiowego jest zaopatrzona w gwintowany segment 36, dociskany do niej za pomocą wkrętu 38. Stykające się ze sobą powierzchnie czołowe nakrętek 8 i 10 są ukształtowane w ten sposób, że tworzą labiryntowy rowek uszczelniający, natomiast między nakrętką 8, a pierścieniem wewnętrznym łożyska poprzecznego 4 jest umieszczony nożowy pierścień odrutowy 39. Sposób regulacji luzu promieniowego przedstawionego na rysunku przedniego ułożyskowania wrzeciona obrabiarki według wynalazku opisano poniżej.

W przypadku przestawienia obrabiarki z szybkoobrotowego zakresu pracy na zakres wolnobieżny w celu zmniejszenia istniejącego w łożysku 4 luzu poprzecznego i stworzenia niewielkiego sprężystego wcisku, odkręca się za pomocą klucza 40 wkręt 21, powodując zwolnienie nacisku gwintowanego segmentu 20 na gwintowaną część 19 wrzeciona, po

czym pokręca się tę nakrętkę 8 w lewo, w kierunku strzałki I, nastawiając na skali 41 wielkość odpowiedniego wcisku (na fig. 5 wcisk = 3). Następnie ponownie wkręca się (fig. 6) wkręt 21, zaciskając za pomocą segmentu 20 nakrętkę 8 w nastawionym położeniu, przy którym nakrętka 8 odsunęła się w prawo od łożyska 4 (fig. 2).

Po ustaleniu w ten sposób wielkości wcisku należy przesunąć wrzeciono w lewo (na fig. 2), w celu zaciśnięcia elementów tocznych łożyska 2 między jego pierścieniem wewnętrznym i zewnętrznym. W tym celu wykręca się gwintowaną końcówkę 37 i przesuwa się za pomocą sworznia 36 zaczep sprężający 35 w kierunku na prawo, powodując jego zazębienie z jednym z wycięć 30 przeciwnakrętki 23, po czym obraca się wrzeciono o około pół obrotu na przykład za pomocą osadzonej między kamieniami wrzeciona 1 dźwigni 43 w kierunku strzałki II na fig. 6. Obrót wrzeciona powoduje zluźnienie przeciwnakrętki i jej odsunięcie od nakrętki 9. Następnie przesuwa się sworzeń 36 w lewo, powodując wyzębienie zaczepu 35 z przeciwnakrętki 23, wykręca się gwintowaną końcówkę 33 i wciąga w prawo sworzeń 32, powodując zazębienie się zaczepu sprężającego 31 z jednym z wycięć 34 nakrętki 9 (fig. 7), po czym pokręca się wrzeciono w kierunku strzałki II, aż do oporu. Następuje wówczas przesunięcie wrzeciona w lewo (według fig. 2), aż do oparcia się nakrętki 8 o wewnętrzny pierścień łożyska 4 za pośrednictwem pierścienia 39 powodując powstanie w łożysku poprzecznym 4 żadanego wcisku. W tym położeniu wkręca się gwintowaną końcówkę 33 sworznia 32, powodując wyzębienie się zaczepu 31 i nakrętki 9, po czym ponownie wysuwa się sworzeń 36 i obraca wrzeciono w kierunku strzałki III aż do oporu. Przeciwnakrętka 23 zostaje wówczas dokręcona do nakrętki 9, zabezpieczając ją przed samoodkręceniem, po czym wkręca się gwintowaną końcówkę 37 (fig. 9).

W przypadku przestawienia obrabiarki z wolnobieżnego zakresu pracy na szybkobieżny, należy zwiększyć wartość luzu w łożysku poprzecznym 4, przy czym kolejność czynności jest odwrotna i nieco odmienna od poprzednio opisanej.

W celu regulacji luzu osiowego na przykład dla skompensowania zużycia łożysk wzdłużnych 6 i 7 odkręca się wkręt 38 powodując zwolnienie naciśku gwintowanego segmentu 36' na nakrętkę, po czym obraca się tę nakrętkę 10 w prawo powodując odpowiednie przesunięcie zewnętrznego pierścienia łożyska poprzecznego 4 oraz tulei 15, a tym samym zaciśnięcie łożysk osiowych 6 i 7, po czym

ponownie zabezpiecza się przed samoczynnym odkręceniem przez dociśnięcie segmentu gwintowanego 36' za pomocą wkrętu 38.

Opisany wyżej przykład według wynalazku w niczym nie ogranicza jego różnych odmian dostosowanych do konstrukcji wrzecion różnego rodzaju obrabiarek. Ułożyskowanie według wynalazku może znaleźć również zastosowanie do wrzecion innych maszyn roboczych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ułożyskowanie przednie wrzeciona obrabiarki za pomocą łożyska poprzecznego z przesuwным pierścieniem, osadzonym na stożkowej powierzchni, wyposażonego w nakrętkę osadzoną na wrzecionie i służącą do osiowego przesuwania łożyska w celu uzyskania odpowiedniego luzu lub wcisku promieniowego w łożysku, **znamiennie tym**, że regulacyjna nakrętka (9) osadzona na gwintowanej części (22) wrzeciona (1) jest połączona za pomocą elementu sprzęgającego (34, 31) z elementem sterującym (32), którego końcówka nastawcza (33) jest umieszczona na zewnątrz obrabiarki.
2. Ułożyskowanie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przeciwnakrętka (23) zabezpieczająca nakrętkę regulacyjną (9) przed samoczynnym odkręcaniem jest połączona za pomocą elementu sprzęgającego (30, 35) z elementem sterującym (36), którego końcówka (37) jest umieszczona na zewnątrz obrabiarki.
3. Ułożyskowanie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym** że, element sprzęgający nakrętkę (9) lub przeciwnakrętkę (23) z elementem sterującym (33 lub 37) stanowi osadzony przesuwnie zaczep (31 lub 35), w którym jest osadzony obrotowo element sterujący (32 lub 36) w postaci sworznia z gwintowaną końcówką (33, 37), przy czym zaczep (31 lub 35) zazębia się z jednym z wycięć (34 lub 30) nakrętki (9) lub przeciwnakrętki (23).
4. Ułożyskowanie według zastrz. 1 i 2 **znamiennie tym**, że stanowiąca zabezpieczenie nakrętki (9) przed samoczynnym odkręcaniem przeciwnakrętka (23) jest osadzona na gwintowanej tulei (24), zaopatrzonej w układ otworów obwodowych, w których są osadzone przesuwne kołki (28) i jest oddzielona od nakrętki (9) za pomocą przesuwnego pierścienia dystansowego (26) osadzonego nieobrotowo za pomocą wpustu (27) na tulei (24).

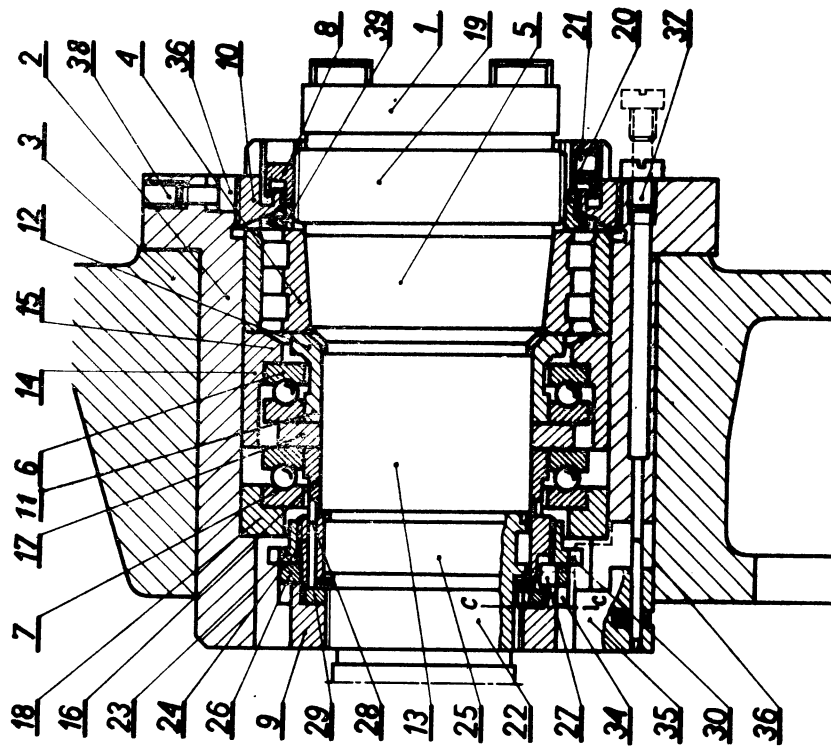


Fig. 2

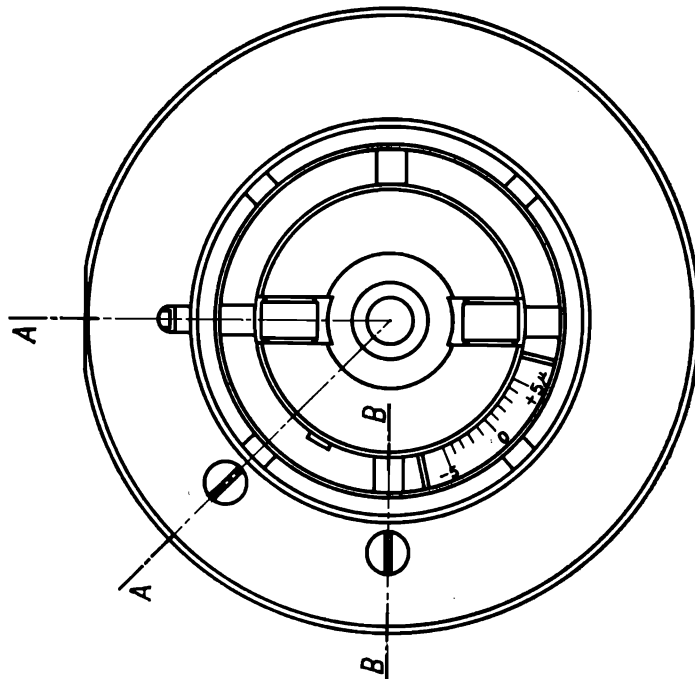


Fig. 1

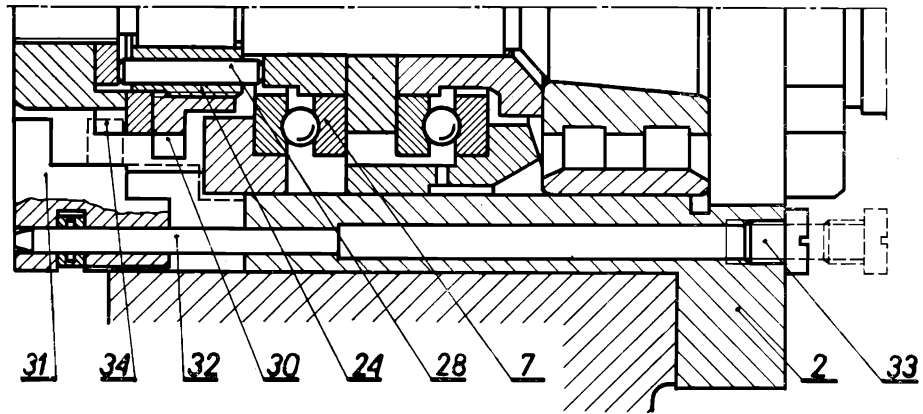


Fig.3

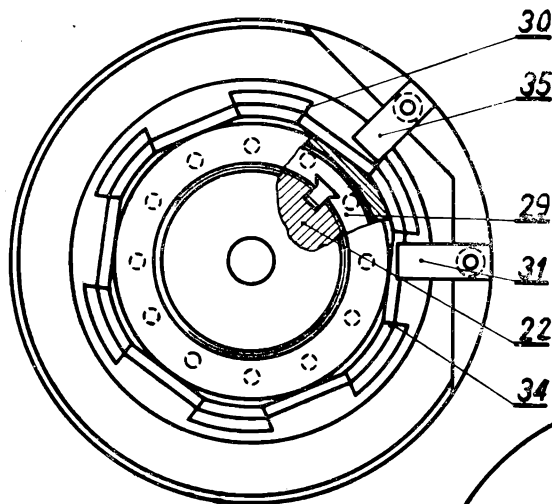


Fig.4

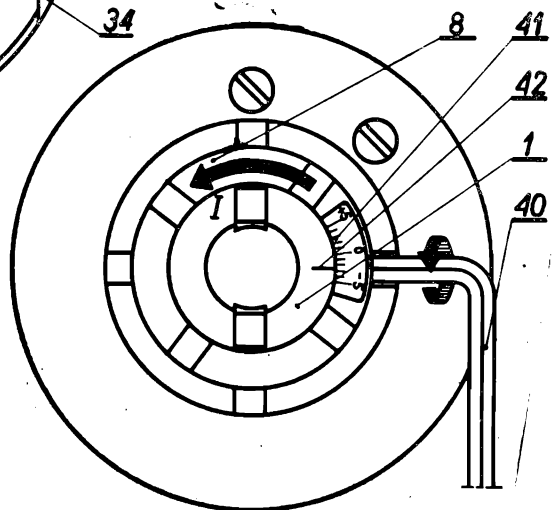


Fig.5

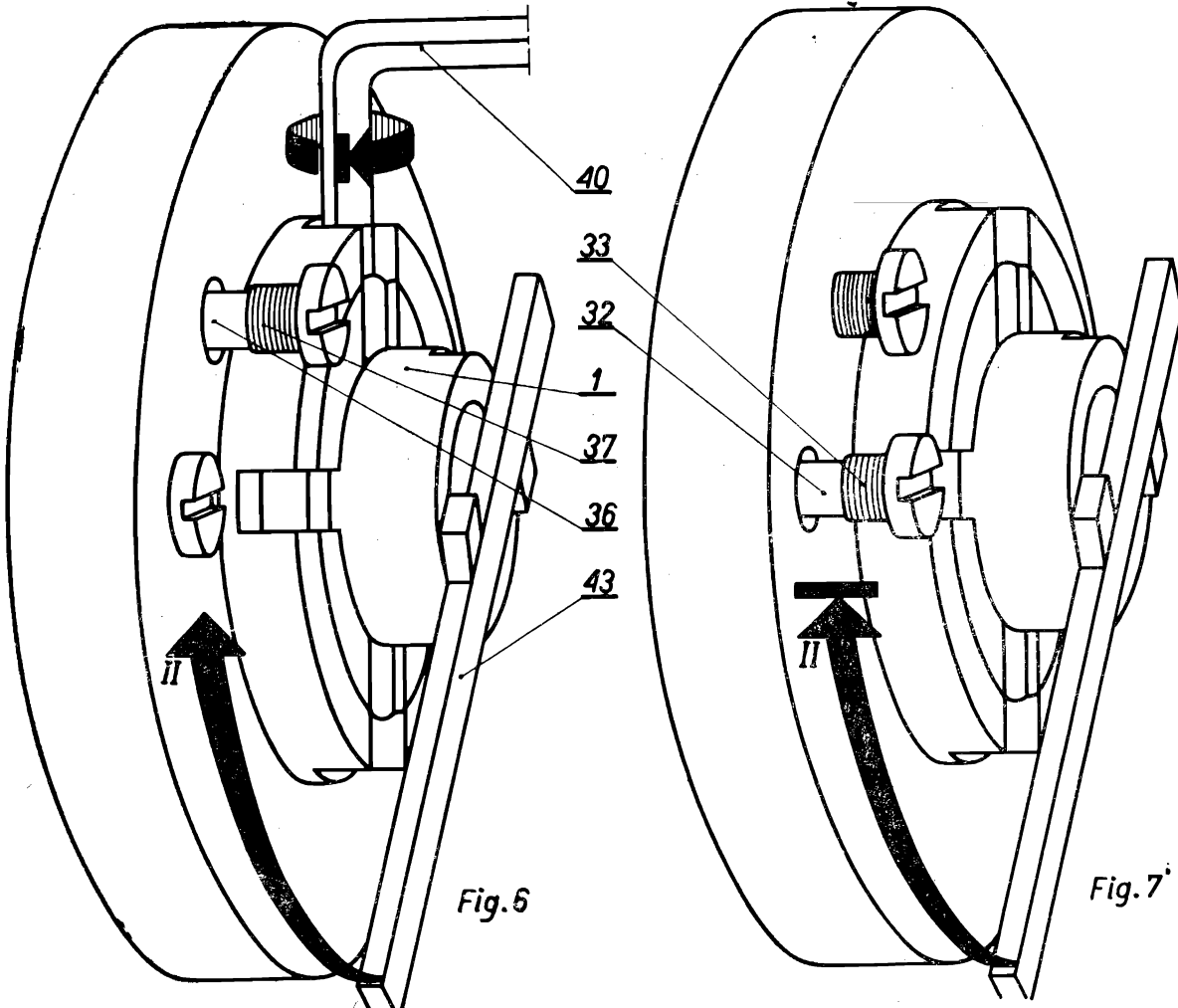


Fig. 6

Fig. 7

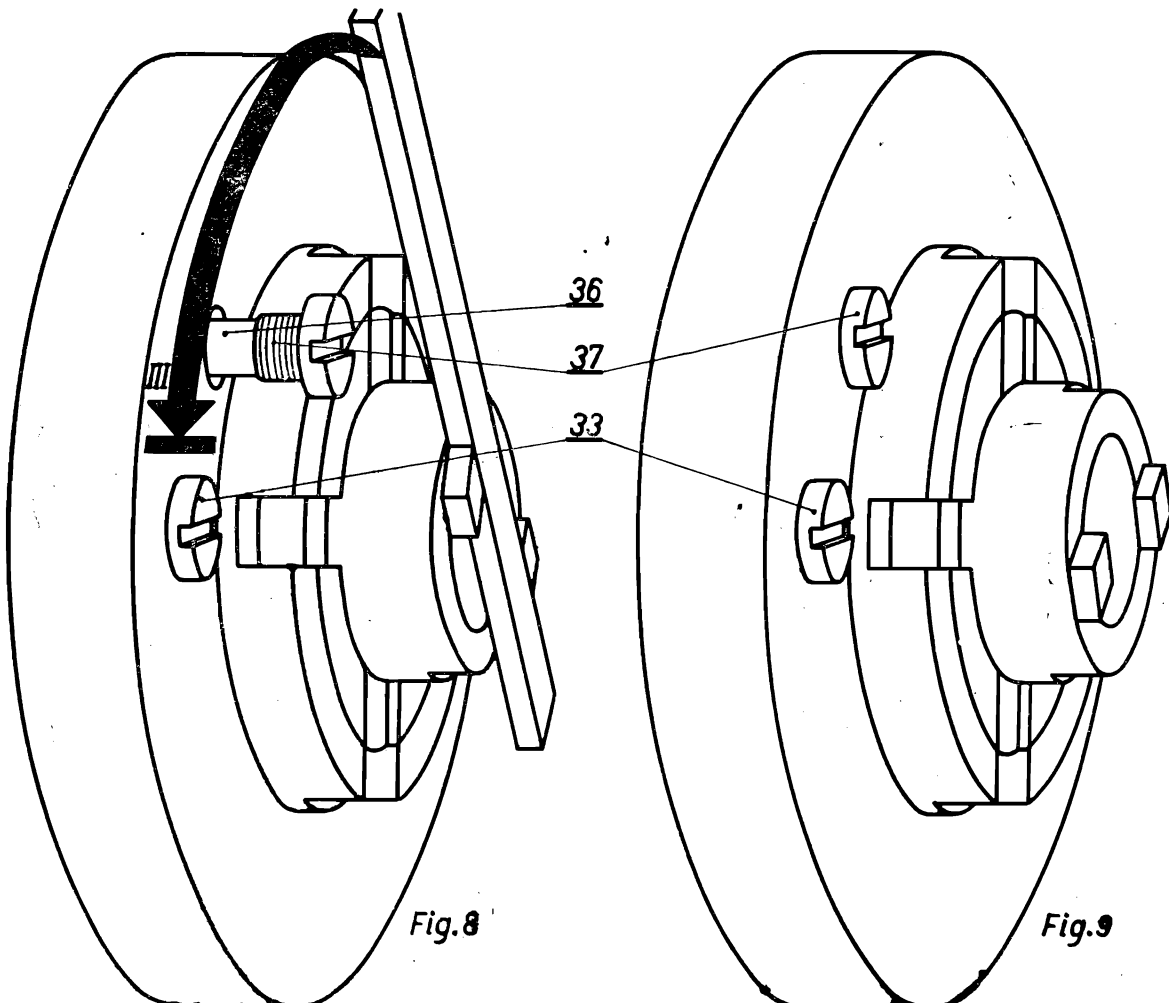


Fig. 8

Fig. 9