



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

256711
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 B 11/30

(22) Prihlášené 15 07 85
(21) (PV 5226-85)

(40) Zverejnené 17 09 87

(45) Vydané 15 11 88

(75)

Autor vynálezu

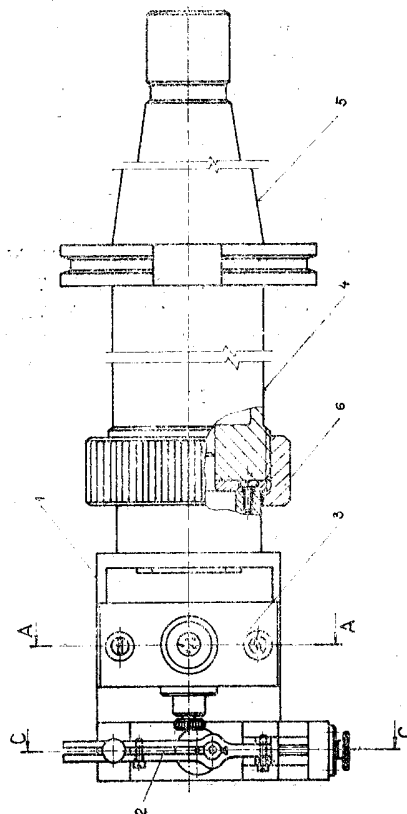
VOLČKO VLADIMÍR ing., VOLČKO JAROSLAV, ZVOLEN

(54) Optoelektronický infračervený snímač na meranie odchýlok menovitých rozmerov a drsnosti povrchu

1

Optoelektronický infračervený snímač je určený pre súčasné meranie rozmerov a drsnosti povrchu rotačných súčiastok na programovo-riadených strojoch a pozostáva zo základného telesa, kde sú umiestnené dve snímacie časti, na meranie odchýlok rozmerov a na meranie drsnosti a v ktorom pre každú snímaciu časť je uložený zdroj infračerveného žiarenia. Základné teleso snímača je spojené maticou s držiakom nástrojov. Pri meraní odchýlok rozmerov sa vyžiarený lúč zo zodpovedajúceho zdroja žiarenia odráža od meraného povrchu na vyhodnocovací fotodetektor umiestnený v puzdre a uchytený v tyčovom segmente, ktorého polohu nastavuje diferenciálna skrutka a vodiaca tyčka. Pri súčasnom meraní drsnosti povrchu vyžiarený a odrazený lúč prechádza cez sústavu šošoviek umiestnených vo vymeniteľnom telese a sústavu odrazných hranolov uchytených v prírubovom telese. Odrazený a rozptýlený lúč prechádza cez valcovú šošovku a filter pre potlačenie cudzieho svetla, do sústavy vyhodnocovacích fotodiód umiestnených v telese, uchyteného k základnému telesu. Získané analógové signály sa vyhodnotia.

2



Vynález sa týka zariadenia pre súčasné meranie odchýlok menovitých rozmerov a drsnosti povrchu v automatickej kontrole presnosti obrábania rotačných súčiastok na číslícovo a programovo riadených strojoch.

Pri trieskovom obrábaní rotačných súčiastok v automatizovaných výrobných systémoch je problematické počas automatického cyklu rýchlo a spoľahlivo definovať odchýlku menovitého rozmeru a drsnosť povrchu. Problematika spočíva v nájdení spôsobu merania, ktorý by bol schopný bezprostredne pri vlastnom reznom procese alebo po jeho skončení v pracovnom priestore stroja, súčasne merať odchýlky menovitého rozmeru a drsnosti povrchu a zabezpečiť prípadnú korekciu pre dosiahnutie požadovanej hodnoty. Doteraz vo svete známe snímače sa používajú len na meranie odchýlok menovitých rozmerov.

Optoelektronický infračervený snímač podľa vynálezu, rieši uvedenú problematiku aktívnej kontroly pri trieskovom obrábaní rotačných súčiastok. Podstata vynálezu spočíva v tom, že k držiaku nástrojov je maticou uchytané základné teleso snímača, v ktorom sú umiestnené zdroje infračerveného žiarenia. K základnému telesu snímača je upevnený vyhodnocovací fotodetektor, umiestnený v puzdre, ktoré je uchytané v tyčovom segmente, ktorý je v kontakte s diferenciálnou skrutkou a spojený s vodiacou tyčkou, ktorá je posuvne uložená v drážke základného telesa snímača a telesa. Vymeniteľné teleso, v ktorom je umiestnená sústava šošoviek, je upevnené v prírubе, ktorá je pripevnená k základnému telesu snímača. K základnému telesu snímača je tiež pripojené teleso, v ktorom je uložená sústava vyhodnocovacích fotodiód, šošovka a filter. Rektifikačnými skrutkami a tlačnými pružinami je k základnému telesu snímača uchytané prírubové teleso, v ktorom sú umiestnené a upevnené optické odrazné hranoly.

Podľa ďalšieho prevedenia snímača sú zdroje infračerveného žiarenia uložené v puzdrách, ktoré sú spojené s telesami, kde sú umiestnené šošovky, pričom telesá sú upevnené v základnom telese snímača.

Uvedené zariadenie podľa vynálezu oproti súčasnému stavu techniky umožňuje súčasne merať rozmerové zmeny a drsnosť povrchu priamo v priebehu rezného procesu alebo po jeho skončení a súčasne uskutočňovať analýzu hodnotených parametrov a s nadväznosťou riadiaceho systému obrábacieho stroja uskutočňovať príslušné korekcie pre dosiahnutie požadovanej hodnoty.

Príklad konštrukčného riešenia snímača podľa vynálezu je znázornený na jednotlivých výkresoch.

Na obr. 1 je znázornený pohľad na celkovú zostavu optoelektronického infračerveného snímača.

Na obr. 2 je priečny rez C—C z obr. 1, zo-

brazujúci snímaciu časť na meranie odchýlok rozmerov.

Na obr. 3 je priečny rez A—A z obr. 1 a spolu s obr. 4, kde je rez B—B z obr. 3, zobrazujú snímaciu časť na meranie drsnosti povrchu.

Podľa obr. 1 je v základnom telese snímača 1 umiestnená snímacia časť na meranie odchýlok menovitých rozmerov 2 a snímacia časť na meranie drsnosti povrchu 3. Základné teleso snímača 1 je spojené s prednou časťou 4 držiaka nástrojov 5 s kuželovou stopkou, prostredníctvom matice 6.

Podľa obr. 2 v základnom telese snímača 1 je uchytané teleso 8, v ktorom je umiestnená šošovka 10. Teleso 8 je spojené s puzdrom 7, v ktorom je umiestnený zdroj infračerveného žiarenia 9. Vyhodnocovací fotodetektor 11 a šošovka 19 sú umiestnené v puzdre 12. Puzdro 12 je uchytané v tyčovom segmente 13, skrutkou 20, ktorého rektifikáciu pre nastavenie uhlu odrazu, zabezpečuje diferenciálna skrutka 14 a skrutka 15. Vodiaca tyčka 16 je spojená s tyčovým segmentom 13 a posuvne uložená v rybinovitej drážke základného telesa snímača 1 a telesa 17. Skrutka 18 ovládajúca vodiacu tyčku 16 a je umiestnená v telese 17.

Podľa obr. 3 a 4 v základnom telese snímača 1 je umiestnené teleso 8 s puzdrom 7 pri tom istom zložení a tým istým spôsobom, ako pri popise obr. 2. Optické odrazné hranoly 21 s polopriepustnou vrstvou sú uchytané v prírubovom telese 22 a sú zaistené podložkami a skrutkami 23. Prírubové teleso 22 je uchytané pomocou dvoch rektifikačných skrutiek 24 a tlačných pružín 25. Sústava šošoviek 26, 27 je umiestnená vo vymeniteľnom telese 28 a zaistená krúžkom 29. Vymeniteľné teleso 28 je priskrutkované v prírubе 30. Prírubа 30 dosadá na opernú plochu základného telesa snímača 1 a je v ňom presne uložená. Lineárna sústava vyhodnocovacích fotodiód 31 je umiestnená v telese 32, kde sa nachádza šošovka 34, filter 33 a sú zaistené podložkami a skrutkami 35, 36.

V základnom telese snímača 1 je pripevnené puzdro 37, v ktorom je umiestnená fotodióda 38. Fotodióda 38 a jej uchytanie odpadá, keď zdrojom žiarenia je laser.

Funkcia snímača spočíva v meraní odchýlok rozmerov a drsnosti povrchu a je nasledovná:

Meranie rozmerovej odchýlky podľa obr. 2 je založené na zákone lomu a odrazu svetla, ktorý závisí od rozmeru súčiastky. Zdrojom infračerveného žiarenia 9 je napr. luminiscenčná dióda, ktorá je umiestnená vo voliteľnej vzdialenosti pod osou obrobku. Voľbou vzdialenosti sa zväčšuje alebo zmenšuje rozsah merania. Povrch obrobku odráža dopadajúci lúč na vyhodnocovací fotodetektor 11, ktorého poloha zodpovedá danému uhlu odrazu. Pred uvedením do činnosti je potrebné nastaviť vyhodnocovací

fotodetektor 11 na daný uhol odrazu, podľa etalónu. Presné nastavenie sa uskutočňuje rektifikačným mechanizmom, ktorý reprezentuje diferenciálna skrutka 14, skrutka 15, vodiaca tyčka 16 pohybujúca sa v rybinovitej drážke telies 1, 17. Pri veľmi malej zmene polomeru súčiastky nastáva veľmi malá zmena uhla odrazu. So zväčšujúcim sa priemerom súčiastky je uhol rozptylu odrazených lúčov taký malý, že je možné pomocou vhodnej šošovky 19 ho zobrazit na fotocitlivú vrstvu vyhodnocovacieho fotodetektora 11. Tým zabezpečíme meranie rozmerov väčšieho rozsahu pri určitom nastavení vyhodnocovacieho fotodetektora na zodpovedajúci uhol odrazu. V závislosti od zmeny intenzity dopadajúceho svetla na vyhodnocovací fotodetektor 11 vyvolá sa zmena odporu R fotodetektora (je úmerná zmene priemeru obrobku). Takto získaný analógový signál sa môže napr. frekvenčne prenášať prostredníctvom vysielача do prijímača alebo optoelektronicky.

Meranie drsnosti povrchu podľa obr. 3 a 4 je nasledovné:

Zdroj infračerveného žiarenia 39 je napríklad luminiscenčná dióda. Zväzok jej svetelných lúčov sa cez šošovky 26, 27 a odrazné hranoly 21 s polopriepustnou vrstvou zaostruje na skúmanú plochu. Vzdialenosť meranej plochy je nastavená v ohniskovej vzdialenosti sústavy šošoviek 26, 27, ktorých optická os je totožná s osou obrobku. Časť tohoto žiarenia sa vedie od odväzúceho hranola 21 na fotodiódu 38, slúžiacu na korigovanie svetelného kolísania zdroja žiarenia. (Pri použití lasera ako zdroja žiarenia, táto funkcia korekcie odpadá.) Odrazené svetlo od skúmanej plochy sa podľa veľkosti profilu drsnosti rôzne rozptyluje a odráža sa na polopriepustnej hrane optického

hranola 21 do sústavy vyhodnocovacích fotodiód 31. Tie sú umiestnené v priamke alebo v plošnom rozložení, kolmo na pohyb skúmanej plochy. Pre zobrazenie lúčov v jednom smere, ktoré je výhodné pre lineárne umiestnenie fotodiód sa používa šošovka 34. Potlačenie cudzieho svetla inej vlnovej dĺžky zabezpečuje v systéme žiarenia filter 33. Platí, že čím je plocha drsnejšia, tým je odrazené svetlo viac rozptýlené a tým viac sú osvetlené i krajné fotodiódy. Z každej diódy vzniká elektrický signál, ktorý sa prenáša podobne ako je popísaný pri funkcii merania odchýlok rozmerov, buď frekvenčne alebo optoelektronicky. Získaný elektrický signál môže mikropočítač vyhodnotiť krivkou alebo číselnou hodnotou. Pretože ide o premenné štatistické rozloženie svetla, vyjadruje číselná hodnota priemernú drsnosť povrchu a za definovaných podmienok existuje jej korelácia s hodnotou drsnosti R_a .

Optoelektronický infračervený snímač podľa vynálezu je určený predovšetkým na bezdotýkové meranie pre automatickú kontrolu rozmeru a drsnosti povrchu rotačných súčiastok na programovo a číslicovo riadených sústruhoch v automatizovaných technologických pracoviskách, splňujúci požiadavky pružnej automatizácie. Použitie snímača môže byť rozšírené na meranie rotačných súčiastok v programovo riadených obrábacích centrách a iných trieskových spôsoboch obrábania. Je možná kontrola odchýlok rozmerov a drsnosti otvorov ale závisí od veľkosti konštrukcie snímača. Po demontáži časti, používanej na meranie rozmeru je meradlo použiteľné na kontrolu drsnosti a prispôbením uchytenia meradla sa jeho aplikácia rozšíri do ostatných oblastí automatizovanej výroby.

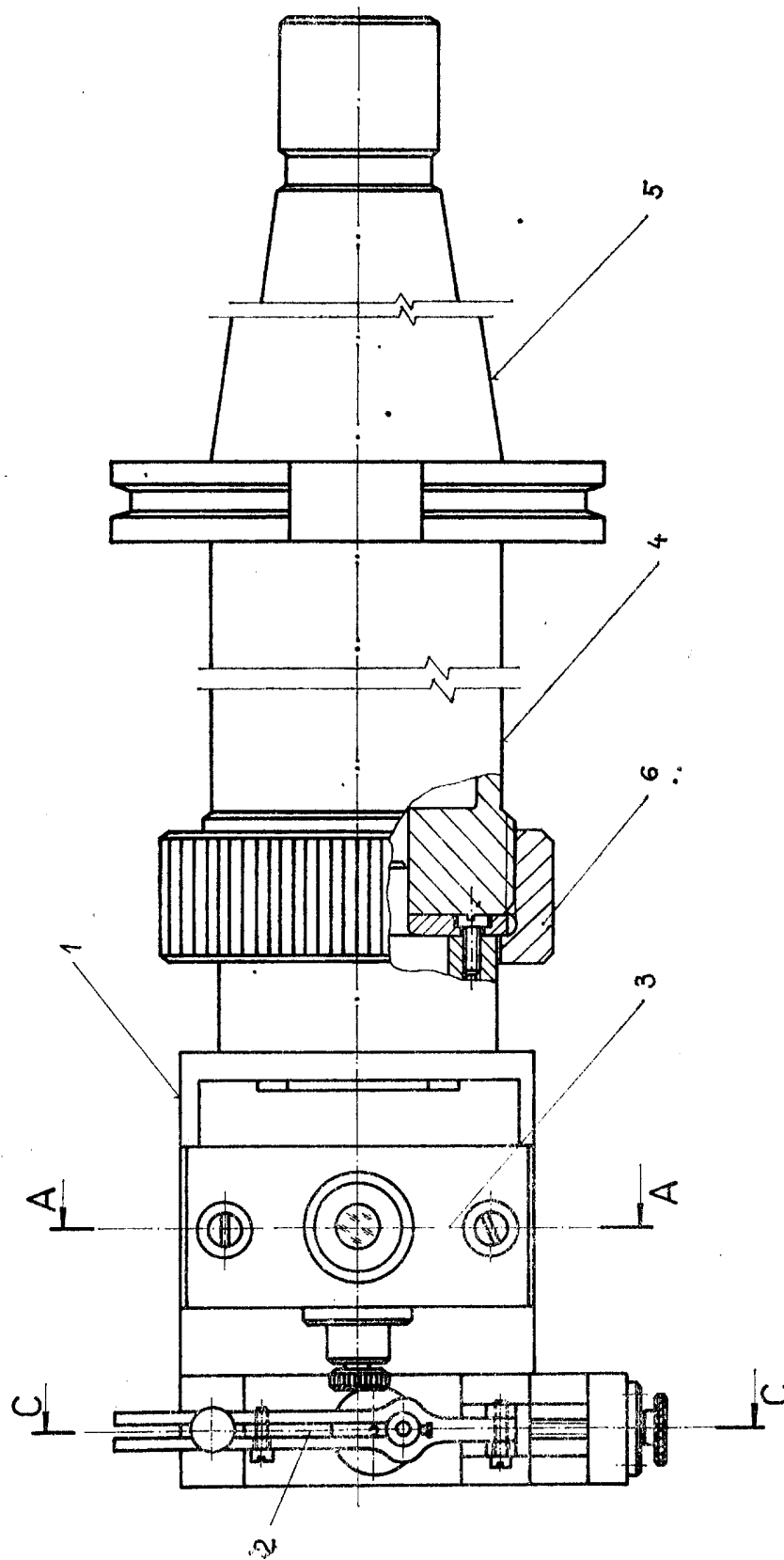
PREDMET VYNÁLEZU

1. Optoelektronický infračervený snímač na meranie odchýlok menovitých rozmerov a drsnosti povrchu, vyznačujúci sa tým, že zostáva z držiaku nástrojov (5), ku ktorému je maticou (6) uchytené základné teleso snímača (1), v ktorom sú umiestnené zdroje infračerveného žiarenia (9, 39) a upevnený vyhodnocovací fotodetektor (11), umiestnený v puzdre (12), ktoré je uchytené v tyčovom segmente (13), ktorý je v kontakte s diferenciálnou skrutkou (14) a spojený s vodiacou tyčkou (16), ktorá je posuvne uložená v drážke základného telesa snímača (1) a telesa (17), pričom vymeniteľné teleso (28), v ktorom je umiestnená sústava šošoviek (26, 27), je upevnené v prírubе (30), ktorá je pripevnená k základ-

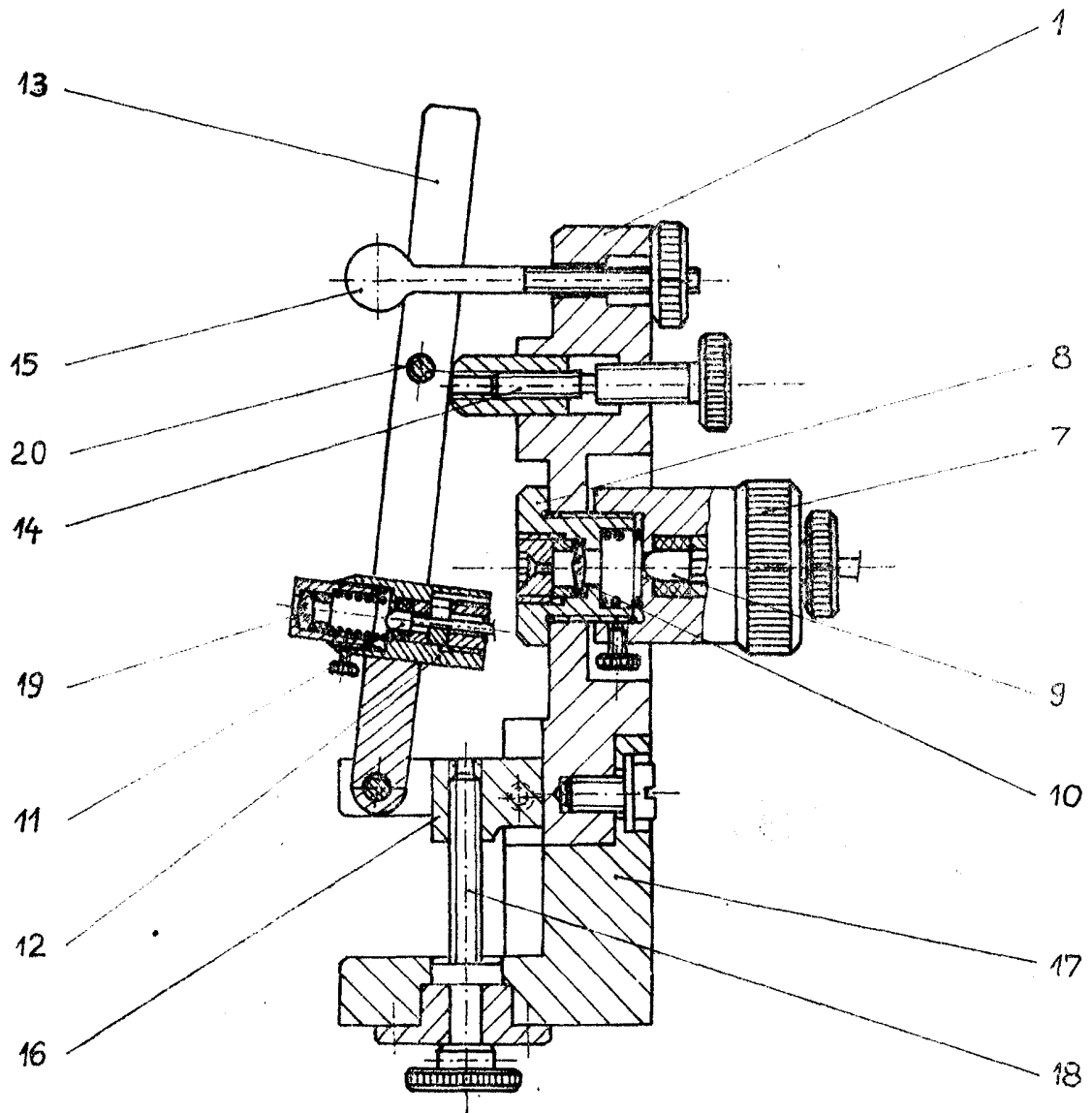
nému telesu snímača (1), ku ktorému je pripojené teleso (32), v ktorom je uložená sústava vyhodnocovacích fotodiód (31) a šošovka (34), medzi nimiž je uložen filter (33) a rektifikačnými skrutkami (24) s tlačnými pružinami (25) je k základnému telesu snímača (1) uchytené prírubové teleso (22), v ktorom sú upevnené optické odrazné hranoly (21).

2. Optoelektronický infračervený snímač podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že zdroje infračerveného žiarenia (9, 39) sú uložené v puzdrách (7), ktoré sú spojené s telesami (8), kde sú umiestnené šošovky (10), pričom telesá (8) sú upevnené v základnom telese snímača (1).

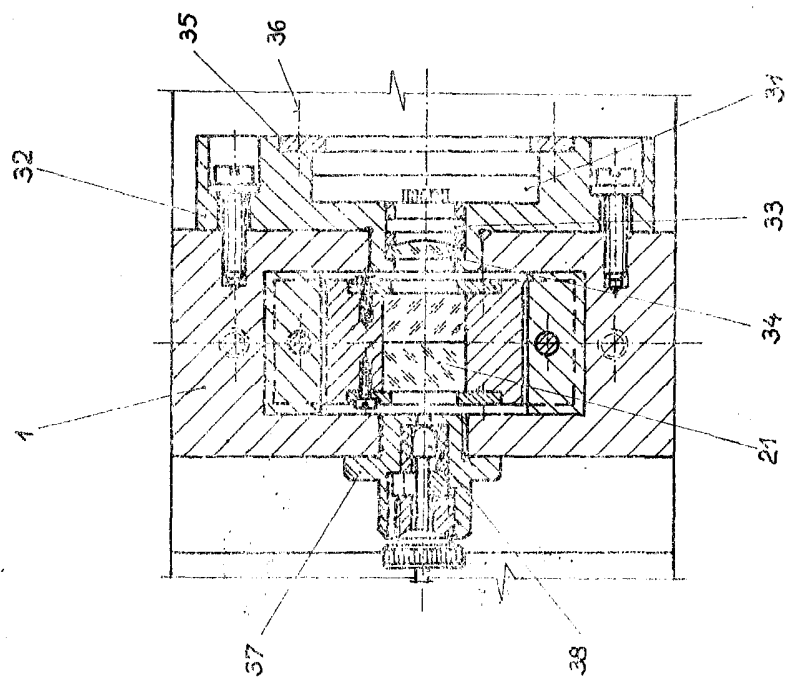
256711



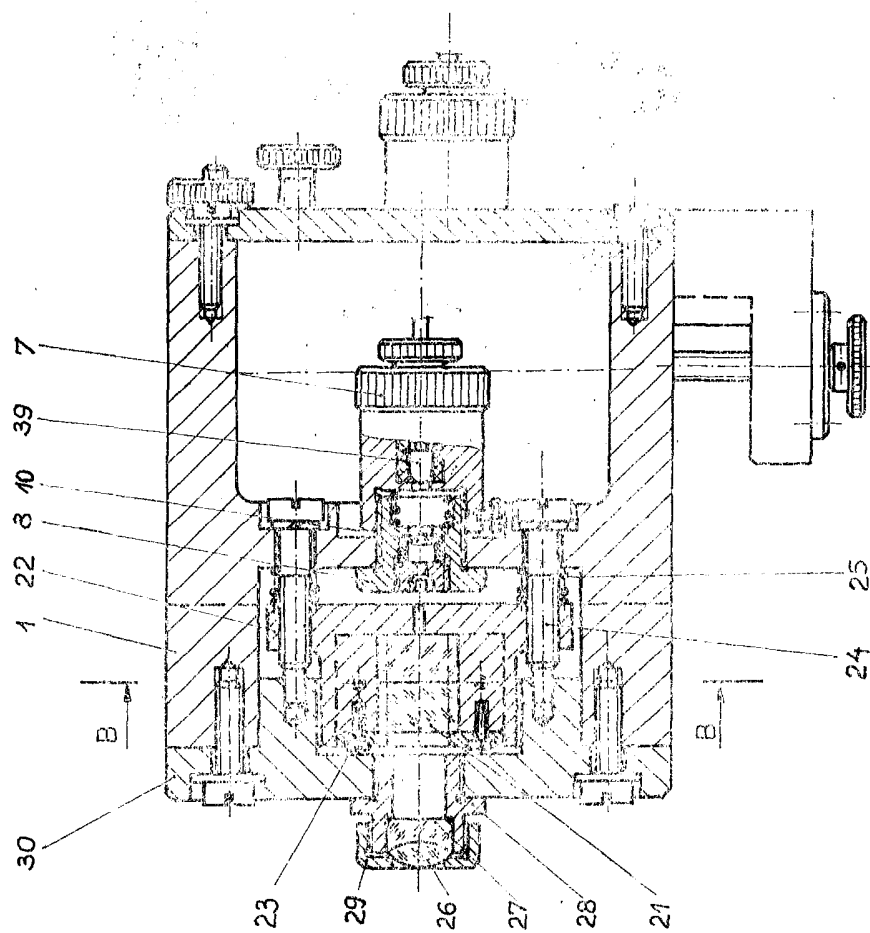
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 4



Obr. 3