



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

204 700

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlásené 18 06 79

(21) PV 4168-79

(51) Int. Cl. ³ B 23 K 28/00

(40) Zverejnené 31 07 80

(45) Vydané 01 07 83

(75)

Autor vynálezu KUNC JOZEF, NOVÉ MESTO NAD VÁHOM

(54) Rezacia hlavica pre laserové obrábacie stroje

1

Vynález sa týka prevedenia rezacej hlavice pre laserové obrábacie stroje.

U programovo riadených laserových obrábacích strojov sa energia potrebná k obrábaniu privádza do blízkosti miesta obrábania v podobe nefokusovaného zväzku laserových lúčov, najčastejšie dvojakým spôsobom. Priamo od generátora umiestneného na suportoch, vykonávajúci riadené koordinátové pohyby, alebo cez sústavu optických členov, napríklad zrkadiel. V každom prípade je potrebné zväzok laserových lúčov usmerňovať do tvaru odpovedajúceho požadovanému účelu až bezprostredne pred obrábacím miestom. Táto požiadavka sa realizuje tak isto optickou cestou, napríklad cez duté zrkadlá, alebo cez sústavu šošoviek - koncentrátor, čo je najčastejší prípad. Pre potreby obrábania sa súbežne s fókusovaným lúčom vhaňa do miesta obrábania plyn potrebný pri technológii obrábania. Tento technologický plyn sa do miesta obrábania usmerňuje tryskou, usporiadanou najčastejšie koaxiálne s fókusovaným laserovým lúčom a umiestnenou v závažnej vzdialenosti od koncentrátoru rovnjej približne jeho ohniskovej vzdialenosti. Fókusovaný laserový lúč, ktorý má tvar tiahleho hyperboloidu, je pod tryskou najužší a najvhodnejší pre obrábanie. Z toho dôvodu je potrebné udržiavať ústie a koncentrátor hlavice v určitej optimálnej vzdialenosti od povrchu obrobku. Jedná sa tu o vzdialenosť od 0 do asi 1,5 mm.

K uvedenému účelu sú známe zariadenia na ohľadávanie povrchu obrobku kladkou, ktorá je umiestnená stranou od trysky a odvaluje sa po povrchu obrobku. Kladka je pevne spojená s valivo zavedenou hlavice, ktorá je čiastočne nadľahčovaná pružinou, takže podľa tvaru povrchu sa pri obrábaní hlavice dvíha alebo spúšťa. Je známe aj zariadenie o nastavitelnom, ale počas obrábania fixnom držaní hlavice v predpokladanej optimálnej vzdialenosti od obrobku. Hlavným nedostatkom prvého zariadenia je skutočnosť, že kladka sa o povrch obrobku opiera mimo miesta obrábania, čo pri členitejšom povrchu obrobku ani približne nezodpovedá požiadavke udržiavania konštantnej vzdialenosti trysky od povrchu obrobku. Ďalšou nevýhodou u tohoto zariadenia je, že pri väčších výškových rozdieloch zvlneného povrchu obrobku sa nadľahčovací sila pružiny mení, čo nepriaznivo ovplyvňuje mieru vyváženia hlavice, kolísanie stykového tlaku medzi kladkou a obrobkom, ako i spôsobilosť prekonávať strmšie stúpania.

Nedostatkom druhého popisovaného známeho zariadenia je, že sa dá použiť len u roviných, alebo len málo zvlnených povrchov obrábokov.

Vyššie uvedené nedostatky odstraňuje a technický problém rieši rezacia hlavica pre laserové obrábacie stroje podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že je tvorená pneumatickým valcom, v ktorom je uložený piest opatrený piestnicou. V dutine piestnice je na pružnom člene uložený posúvač s pevne pripojenou tryskou. Činný koniec trysky je opatrený ohľadávacou plochou. Vnútrná plocha piestnice v zúženej časti je opatrená odvádzacou komorou, pod ktorou je povrch posúvača, nachádzajúceho sa v dolnej polohe, opatrený privádzacou komorou. Horná poloha privádzacej komory na posúvači a odvádzacej komory na piestnici je vymedzená pevným dorazom, umiestneným nad horným čelom posúvača v piestnici. Privádzacia komora je pripojená na tlakové médium. Odvádzacia komora je pripojená prepojavacou vetvou, ktorej aspoň časť je elastická, na pneumatický valec pod dolnú úvrat piesta. Prepojovacia vetva je opatrená škrtiacim členom, za ktorým v smere k pneumatickému valcu je vytvorený prepúšťací kanál. Podstatou je aj to, že privádzacia komora je pripojená prostredníctvom prepojovacieho otvoru na vnútorný otvor posúvača. Do podstaty patrí aj to, že privádzacia komora je spojená prostredníctvom privádzacieho kanála s dutinou piestnice. Ďalšia podstata vynálezu spočíva v tom, že privádzacia komora je pripojená prírodnou vetvou na prívod technologického plynu pred regulátor tlaku plynu. Podstatou je aj to, že privádzacia komora je pripojená priamou vetvou na externý zdroj tlakového vzduchu. Do podstaty patrí aj to, že prepúšťací kanál je odklonený od roviny kolmej na os prepojovacej vetvy proti smeru prúdenia plynu pod piest. Podstata spočíva i v tom, že ohľadávací plocha trysky je v tvare gule. Podstatu vynálezu tvorí aj to, že ohľadávací plocha trysky je opatrená vrchlíkom koncentricky s otvorom trysky. Podstatou vynálezu je i to, že ohľadávací plocha je opatrená na činnej ploche aspoň jednou priečnou drážkou. Napokon podstata vynálezu spočíva v tom, že vrchlík je opatrený na činnej ploche aspoň jednou priečnou drážkou.

Rezacou hlaviceou podľa vynálezu sa docieli jednoduchým prevedením udržiavať vzdialenosť rezacej hlavice od obrobku i u značne zvlnených povrchov obrobkov s veľkou presnosťou, čo zlepšuje účinnosť obrábania a kvalitu rezu. Umožňuje prekonávať i pomerne veľké výškové rozdiely na povrchu obrobku pri malej a nemennej ohľadávacej sile. Hlavica nevyžaduje valivé uloženie, je výrobne jednoduchá a môže pracovať aj bez osobitného zdroja tlakového média pre pohon servosystému.

Na pripojených výkresoch je znázornené príkladné prevedenie rezacej hlavice, kde na obr. 1 je nakreslený pozdĺžny rez hlaviceou, kde privádzacia komora je prepojavacím otvorom pripojená na vnútorný otvor posúvača, na obr. 2 je nakreslený čiastočný pozdĺžny rez hlaviceou, kde privádzacia komora je pripojená privádzacím kanálom na dutinu piestnice, na obr. 3 je nakreslený pozdĺžny rez hlaviceou, kde privádzacia komora je pripojená na prívod technologického plynu pred regulátor tlaku plynu a na externý zdroj tlakového vzduchu, na obr. 4 je zväčšene nakreslená tryska rezacej hlavice v reze, na obr. 5 je nakreslený pohľad na trysku v smere "P" z obr. 4 a na obr. 6 je zväčšene nakreslený rez tryskou, ktorá je opatrená vrchlíkom.

Rezacia hlavica pre laserový obrábací stroj príkladne pozostáva z pneumatického valca 1 /obr. 1/, ktorý je upevnený na pohybovom mechanizme obrábacieho stroja, ktorý zaisťuje všesmerové horizontálne pohyby pri rezaní /na obr. nezakreslené/. V pneumatickom valci 1 je uložený piest 2 opatrený dutou piestnicou 3. V dolnej časti piestnice 3 je dutina zúžená. V hornej časti piesta 2 je nad dutinou piestnice 3 umiestnený koncentrátor 4 a v dolnej časti dutiny piestnice 3 je uložený klzne posúvač 5 na pružnom člene 7, ktorý je tvorený tlačnou pružinou. V zúženej časti dutiny piestnice 3 je vytvorená odvádzacia komora 9 a na povrchu posúvača 5, nachádzajúceho sa v hornej polohe horným čelom opretý o pevný doraz 8 uložený v piestnici 3, je vytvorená oproti odvádzacej komore 9 privádzacia komora 6. Privádzacia komora 6 je pripojená prostredníctvom prepojavacieho otvoru 26 na vnútorný otvor posúvača 5. Odvádzacia komora 9 je prepojená cez dolný nástavec 10, prepojavaciu vetvu 11, ktorá je tvorená hadicou, ktorej horný koniec je pripojený na horný nástavec 12 pripojený na pneumatický valec 1 pod dolnú úvrat' piesta 2. Dolný nástavec 10 je opatrený škrtiacim členom 19 a v hornom nástavci je vytvorený prepúšťací kanál 20. Prepúšťací kanál 20 je odklonený od roviny kolmej na os prepojavacej vetvy 11 oproti smeru prúdenia plynu pod piest 2. Na dolnom konci posúvača 5 je pevne uchytená tryska 13, ktorej činný koniec je opatrený ohľadávacou plochou 14. Činný koniec trysky 13 v inom prevedení je opatrený priečnymi drážkami 15 /obr. 4/ a /obr. 5/. V inom prevedení trysky 13 je jej ohľadávacia plocha 14 opatrená vrchlíkom 16 koncentricky s otvorom trysky 13 /obr. 6/. Na piestnicu 3 nad posúvač 5 je pripojený prívod 21 technologického plynu. Na prívod 21 je pevne uchytený obmedzovač zdvihu 23 v tvare tyče, vo zvislej polohe voľne uložený v otvore konzoly 25 uchytenej na pneumatickom valci 1. Na obmedzovači zdvihu 23 je naskrutkovaná prestaviteľná matka 24. Na prívod 21 technologického plynu /obr. 3/ je pripojený regulátor tlaku plynu 30. Medzi pneumatický valec 1 /obr. 3/ a piestnicu 3 piesta 2 je zaradený tlmič 22.

204 700

Ďalšie prevedenie rezacej hlavice /obr. 2/ je zhodné s predchádzajúcim až na to, že privádzacia komora 6 je spojená prostredníctvom privádzacieho kanála 27 s dutinou piestnice 3.

Iné prevedenie rezacej hlavice /obr. 3/ je zhodné s predchádzajúcimi, ale privádzacia komora 6 je pripojená prírodnou vetvou 28 na prívod 21 technologického plynu pred regulátor tlaku plynu 30, alebo v prípade použitia externého zdroja tlakového plynu je privádzacia komora 6 pripojená priamou vetvou 29 na uvedený zdroj.

Funkcia rezacej hlavice pre laserové obrábacie stroje je nasledovná: Laserový lúč 18 je vedený cez koncentrátor 4, dutinu piestnice 3, ďalej cez dutinu posúvača 2 do trysky 13. Pred započatím práce sa privedie prídomom 21 technologický plyn do dutiny piestnice 3 nad posúvač 2. Technologický plyn prúdi z dutiny piestnice 3 tryskou 13 do miesta rezania laserovým lúčom 18. Technologický plyn súčasne tlačí na horné čelo posúvača 2 silou väčšou, ako je sila pružného člena 7, takže posúvač 2 zaujme dolnú polohu /obr. 1/. Akonáhle sa však ohľadávacia plocha 14 trysky 13 dotkne povrchu obrobku 17, alebo inej pevnej prekážky, je tryska 13 s posúvačom 2 nadľahčovaná, takže nastane jej pohyb smerom hore, až privádzacia komora 6 sa začne prekryvať s odvádzacou komorou 9, čím začne prúdiť technologický plyn z dutiny posúvača 2 cez prepojovacu vetvu 11 pod piest 2, ktorý sa okamžite začne dvíhať. Pohyb piesta 2 smerom hore trvá tak dlho, až kým ohľadávacia plocha 14 trysky 13 nezačne na povrchu obrobku 17 klesať dolu spolu s posúvačom 2 tlakom technologického plynu nad ním, čím sa preruší prívod technologického plynu pod piest 2. Piest 2 vlastnou váhou začne klesať smerom dole a vytláča z pneumatického valca 1 technologický plyn cez prepúšťací kanál 20 do atmosféry. Uvedený cyklus sa pri veľmi malej hmotnosti a zdvihu posúvača 2 v oblasti styčných hrán privádzacej komory 6 a odvádzacej komory 9 opakuje s vyhovujúcou frekvenciou 10 až 20 Hz, ktorá sa dá ďalej riadiť jednak škrtiacim členom 19 voľbou zdvihu posúvača 2, charakteristikou pružného člena 7 a veľkosťou prepúšťacieho kanála 20.

Pri rezaní laserovým lúčom 18 je v zásade nutné, aby sa ústie trysky 13 pohybovalo tesne po povrchu obrobku 17. V prípadoch, keď je potrebné voliť malý odstup ústia trysky 13 od povrchu obrobku 17, použije sa tryska 13 s jednou alebo dvomi priečnymi drážkami 15 /obr. 4 a obr. 5/. Keďže tryska 13 je spravidla kovová a nie je v niektorých prípadoch žiadúci jej priamy styk s obrobkom, môže sa použiť tryska 13 opatrená vrchlíkom 16, napríklad z teflónu /obr. 6/.

Výhodou vynálezu je aj to, že nerovnosti povrchu obrobkov sa sledujú pomerne malým ohľadovacím tlakom, čo umožňuje rezať i tenké a málo pevné členité obrobky, bez nebezpe-
čia ich poškodenia.

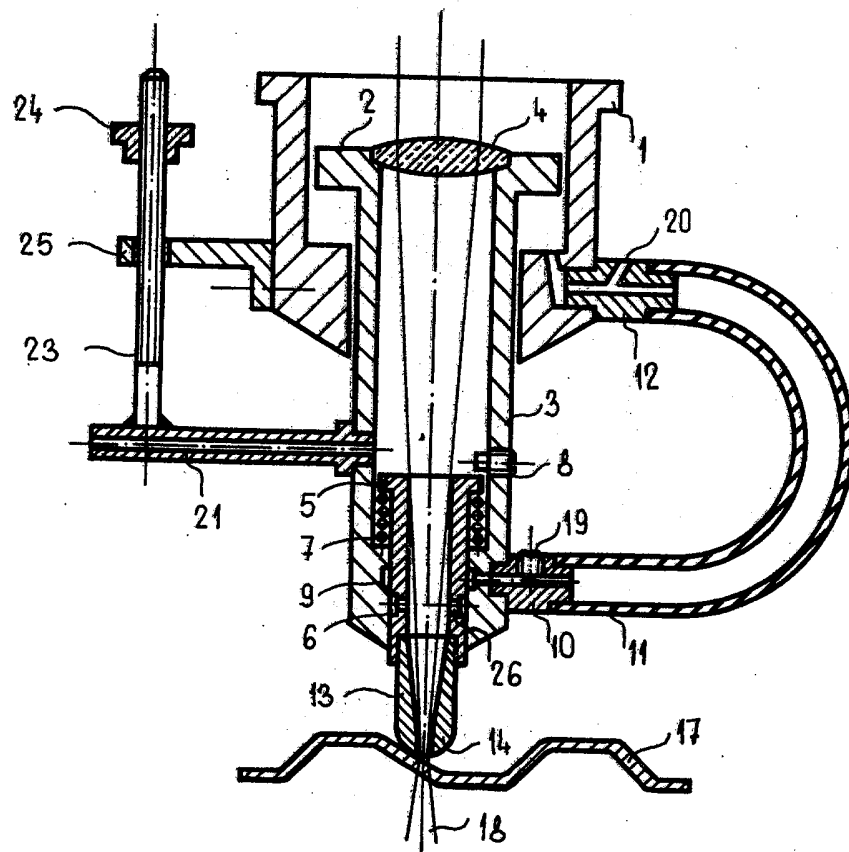
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Rezacia hlavica pre laserové obrábacie stroje, stredom ktorej je cez koncentrátor vedený laserový lúč, vyúsťujúci z trysky usporiadanej koaxiálne s fókusovým laserovým lúčom, pričom do trysky je zároveň privádzaný technologický plyn, vyznačujúca sa tým, že je tvorená pneumatickým valcom /1/, v ktorom je uložený piest /2/ opatrený piestnicou /3/, pričom v dutine piestnice /3/ je na pružnom člene /7/ uložený posúvač /5/ s pevne pripojenou tryskou /13/, ktorej činný koniec je opatrený ohľadávacou plochou /14/, zatiaľ čo vnútorná plocha piestnice /3/ v zúženej časti je opatrená odvádzacou komorou /9/, pod ktorou je povrch posúvača /5/, nachádzajúceho sa v dolnej polohe, opatrený privádzacou komorou /6/, kým horná polcha privádzacej komory /6/ na posúvači /5/ a odvádzacej komory /9/ na piestnici /3/ je vymedzená pevným dorazom /8/ umiestneným nad horným čelom posúvača /5/ v piestnici /3/, pričom privádzacia komora /6/ je pripojená na tlakové médium a odvádzacia komora /9/ prepojavacou vetvou /11/, ktorej aspoň časť je elastická, je pripojená na pneumatický valec /1/ pod dolnú úvrat piesta /2/ a prepojavacia vetva /11/ je opatrená škrtiacim členom /19/, za ktorým v smere k pneumatickému valcu /1/ je vytvorený prepúšťací kanál /20/.
2. Rezacia hlavica podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že privádzacia komora /6/ je pripojená prostredníctvom prepojavacieho otvoru /26/ na vnútorný otvor posúvača /5/.
3. Rezacia hlavica podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že privádzacia komora /6/ je spojená prostredníctvom privádzacieho kanála /27/ s dutinou piestnice /3/.
4. Rezacia hlavica podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že privádzacia komora /6/ je pripojená prírodnou vetvou /28/ na prívod /21/ technologického plynu pred regulátor tlaku plynu /30/.
5. Rezacia hlavica podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že privádzacia komora /6/ je pripojená priamou vetvou /29/ na externý zdroj tlakového vzduchu.
6. Rezacia hlavica podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že prepúšťací kanál /20/ je odklonený od roviny kolmej na os prepojavacej vetvy /11/ proti smeru prúdenia plynu pod piest /2/.
7. Rezacia hlavica podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že ohľadávacia plocha /14/ trysky /13/ je v tvare gule.
8. Rezacia hlavica podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že ohľadávacia plocha /14/ trysky /13/ je opatrená vrchlíkom /16/ koncentricky s otvorom trysky /13/.
9. Rezacia hlavica podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že ohľadávacia plocha /14/ je opatrená na činnej ploche aspoň jednou priečnou drážkou /15/.

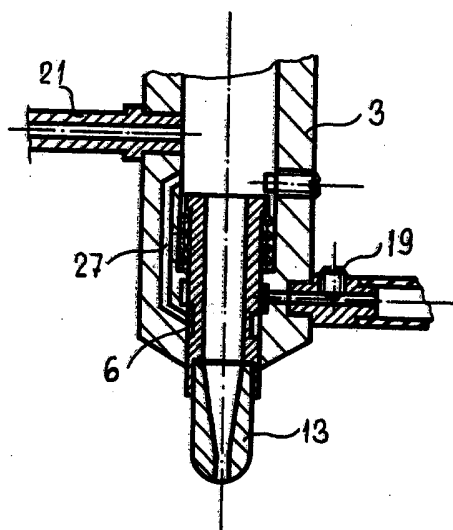
204 700

10. Rezacia hlavica podľa bodu 6, vyznačujúca sa tým, že vrchlík /16/ je opatrený na činnej ploche aspoň jednou priečnou drážkou /15/.

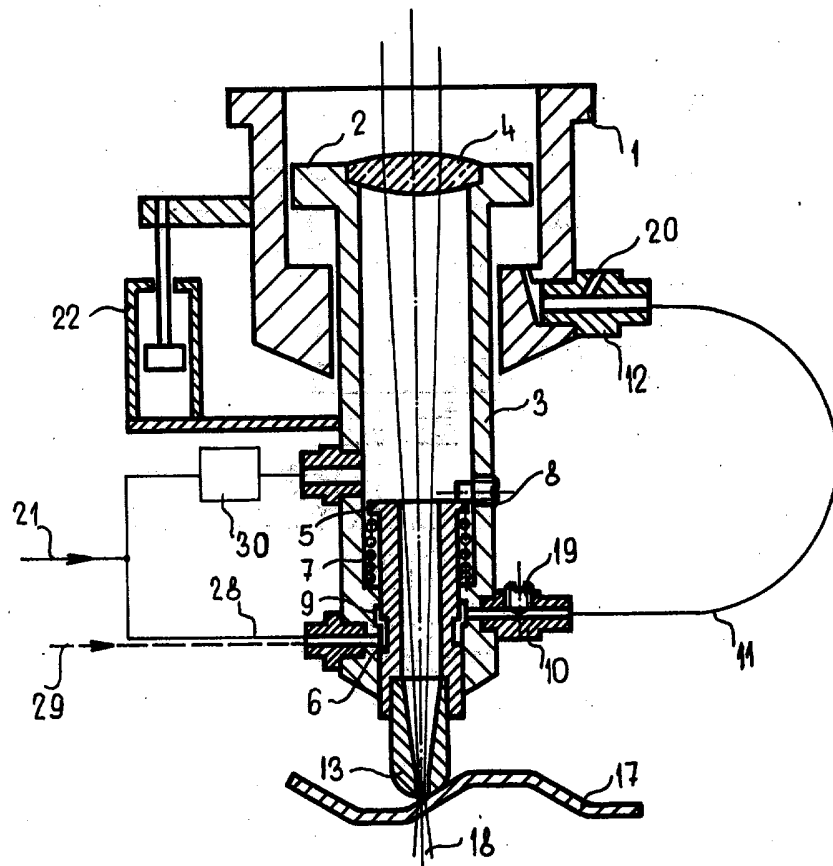
6 výkresů



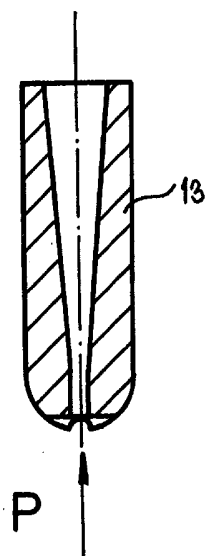
Obr. 1



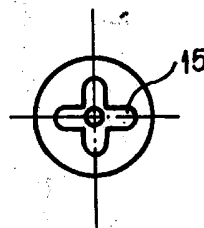
Obr. 2



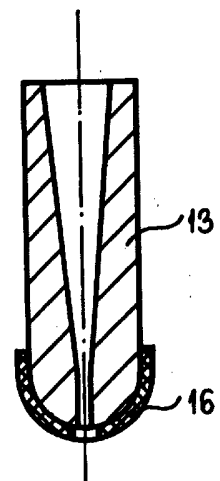
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6