



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251 194

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 05 85
(21) PV 3584-85

(51) Int. Cl. 4

B 23 B 3/10

(40) Zveřejněno 13 11 86
(45) Vydáno 01 09 88

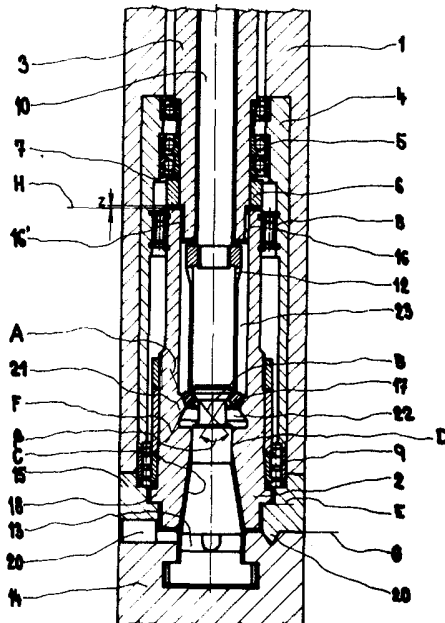
(75)
Autor vynálezu

PATÍK ZDENĚK, OTROKOVICE,
LUTONSKÝ MILAN ing.,
SKLENÁŘ MIROSLAV ing., HULÍN

(54)

Smykadlo suportu universálního svislého soustruhu

Smykadlo suportu svislého universálního soustruhu s jednotným kleštinovým upínáním nerotačních nástrojů v držácích i individuálních rotačních nástrojů má duté vřeteno v omezeném rozsahu osově přesouvateľné, čímž není vystaveno jeho uložení žádným axiálními silám při soustružení. V jeho dutině, rozdělené příčným prstencovým žebrem s kuželovými plochami na dvě nestejně dlouhé části, je upínací kleština spojena s táhlem procházejícím volně dutým poháněcím hřídelem vřetene. Její podélně naříznutá hlava má kromě vnitřního upínacího kužele ještě vnější styčnou kuželovou plochu, úhlově shodnou s horní kuželovou plochou příčného prstencového žebra vřetene a na ni navazující opačně orientovanou kuželovou doplňkovou plochu, která je úhlově shodná s druhou kuželovou plochou tohoto příčného žebra. Přitom vrcholový úhel vnitřní upínací kuželové plochy hlavy kleštiny je větší než vrcholový úhel její vnější styčné kuželové plochy.



Vynález se týká smykadla suportu universálního svislého soustruhu, opatřeného upínacím ústrojím pro samočinně vyměňovatelné nástroje, ať už individuální či uspořádané v čelně upínatelných držácích.

Taková řešení sledují rozšíření pracovních možností svislých soustruhů a úspory času při manipulaci se složitějšími a na obráběcí operace náročnějšími obrobky s cílem dosáhnout co největší počet soustružnických i nesoustružnických operací při jednom upnutí obrobku.

U těchto soustruhů jsou známy suporty, jejichž smykadla jsou opatřována tandémovým upínacím ústrojím schopným upínat nástroje rotační i nerotační, jsou-li uspořádány v držácích, které se účinkem tohoto ústrojí čelně přichycují na smykadle. Rotační nástroje jsou však otočně uloženy v těchto držácích, což komplikuje jejich provedení a podstatněji omezuje využitelnost pracovních schopností těchto nástrojů. Náhon rotačních nástrojů je pak odvozen od náhonového hřídele, který musí být veden dutou pístnicí tandémového upínacího zařízení, což je v některých případech opět omezením jak upínací síly, tak i krouticího momentu využitelného pro obrábění rotačními nástroji. U obráběcích strojů pracujících pouze s rotačními nástroji se nevyskytují takové problémy, protože jejich konstrukce je podřízena jen jednomu druhu nástrojů, jejich výměna, upínání i uvolňování v automatickém pracovním cyklu jsou celkem jednoduchými technickými záležitostmi. U svislých soustruhů je však třeba při řešení jejich suportů skloubit řešení vhodná jak pro rotační, tak i pro nerotační nástroje, u nichž se samozřejmě musí současně řešit i jejich mechanizovaná výměna mezi zásobníkem a suportem.

Známé řešení snažící se o skloubení takových v podstatě různorodých požadavků je komplikované tím, že používá dvou upínacích systémů, jednoho pro soustružnické nástroje uspořádané v držácích a druhého pro upínání rotačních nástrojů přímo do vřetene uspořádané-

ho ve smykadle suportu. Je však známo i řešení s jednotným kleštino-
vým systémem upínání pro oba druhy nástrojů, u něž je vřeteno opět
uloženo ve smykadle, ale jeho nevýhodou je, že ložiska vřetene jsou
zatěžována i při soustružení axiálními silami jako složkami řezných
odporů při odběru třísky. Tím je omezena velikost průřezu odebírané
třísky, takže toto řešení je vhodné jen pro smykadla s větší upína-
cí plochou pro držáky soustružnických nástrojů.

Účelem vynálezu je tedy vytvoření takového smykadla suportu
svislého univerzálního soustruhu, u něhož by byl tento nedostatek
odstraněn a zajištěno používání jak individuálních rotačních nástro-
jů, tak i čelně na smykadlo upínatelných držáků s nerotačními nástro-
ji.

Toho je podle vynálezu dosaženo smykadlem, v němž otočně ulože-
né duté vřeteno s upínacím ústrojím s kleštinou pro samočinně vyměňo-
vatelné nástroje, případně pro mezičleny sloužící k upínání čelních
držáků s nástroji, je v omezeném rozsahu ve svých ložiskách osově
přesouvateľné a při opatření své hlavičce vnějším nákrůžkem má svou
souosou rozšířenou dutinu za kuželovým upínacím otvorem a na něj na-
vazujícím válcovým otvorem rozdělenou oboustranně zkuželeným příčným
prstencovým žebrem na dvě nestejně dlouhé části. Z nich kratší část
je přivrácena ke kuželovému upínacímu otvoru jeho hlavičce a delší
část je přivrácena k jeho opačnému konci s vnitřním drážkováním v o-
sově přesuvném záběru s vnějším drážkováním dutého poháněcího hříde-
le. V poháněcím hřídeli je volně přesuvné táhlo, na jehož konci v del-
ší části rozšířené dutiny vřetene uspořádaná kleština má svou podél-
ně naříznutou hlavu opatřenu, kromě vnitřní funkční kuželovou plochou
pro záběr s upínací částí stopek individuálních rotačních nástrojů
a upínacích mezičlenů čelně upínatelných držáků nerotačních nástro-
jů, ještě jednak vnější styčnou kuželovou plochou úhlově shodnou s ku-
želovou plochou k ní obrácené strany zmíněného příčného prstencovi-
tého žebra a jednak další na ni navazující opačně orientovanou de-
plňkovou kuželovou plochou úhlově shodnou s druhou kuželovou plo-
chou tohoto příčného žebra. Přitom vrcholový úhel její vnitřní ku-
želové plochy je větší než vrcholový úhel její vnější kuželové styč-
né plochy přivrácené k upínacímu kuželovému otvoru vřetene.

Výhody tohoto řešení smykadla suportu svislého univerzálního
soustruhu jsou předně dány tím, že uložení vřetene není vystaveno

namáhání vznikajícímu nasazením suportu na soustružnických operacích a při jednotném systému upínání nástrojů může suport pracovat jak s individuálními rotačními nástroji upínanými do vřetene, tak i s nerotačními nástroji nesenými čelně na smykadlo upínatelnými držáky, a to při nijak neomezeném využití jejich technologického výkonu.

Tyto i další výhody lépe vyniknou na podkladě popisu příkladu konkrétního provedení vynálezu, které je znázorněno na výkresech, na nichž je na obr. 1 podélný řez smykadlem s upnutým držákem nerotačních - tedy soustružnických - nástrojů, na obr. 2 rovněž podélný řez smykadlem s upnutým individuálním rotačním nástrojem a na obr. 3 částečný podélný řez hlavicí upínací kleštiny.

V souladu s podstatnými znaky vynálezu a se znázorněným příkladem řešení smykadla je ve smykadle 1 (obr. 1, 2) uloženo pouzdro 4, v jehož horní části je v předepnutých kuličkových ložiskách 5 uložen dutý náhonový hřídel 3 vřetene 2. Vřeteno 2 je uloženo ve dvou válečkových ložiskách, totiž v zadním válečkovém ložisku 8 a v předním válečkovém ložisku 9 s vymezovatelnou radiální vůlí. Za obvyklým kuželovým upínacím otvorem C a na něj navazujícím válcovým otvorem D je ve vřeteni 2 souosá rozšířená dutina, rozdělená příčným prstencovým žebrem 21 na dvě nestejně dlouhé části 22 a 23, totiž na kratší část 22, která je přivrácena ke kuželeovému upínacímu otvoru C, a na delší část 23, která je přivrácena k opačnému, tedy zadnímu konci vřetene 2. Toto příčné prstencové žebro 21 je z obou svých stran kuželové. Vrcholové úhly obou jeho kuželových ploch navzájem opačně orientovaných a s funkcí, která bude dále ještě popsána, mohou být stejné, ale není to podmínkou. Zadní konec vřetene 2 je opatřen vnitřním drážkováním 16, které je v osově přesuvném záběru s odpovídajícím vnějším drážkováním 16' dutého poháněcího hřídele 3. Hlavice vřetene 2 má blízko vyústění svého kuželového upínacího otvoru C radiální nákrůžek 18, jehož čelní plochy jsou u popisovaného provedení kolmé na osu vřetene 2. Tento nákrůžek 18 zapadá do odpovídajícího zahloubení v přírubě 15 smykadla 1. Dutinou náhonového hřídele 3 volně prochází přesuvné táhlo 10 upínání, na jehož konci v delší části 23 rozšířené dutiny vřetene 2 je našroubována kleština 12, dosedající svou hlavou 17 na kuželovou plochu A příčného prstencového žebra 21, obrácenou do této části 23 rozšířené dutiny. Proto hlava 17 kleštiny 12 má na svém vnějším obvodu kuželovou styč-

nou plochu A' , která má stejný vrcholový úhel $\propto$ i stejnou orientaci (obr.3) jako její protějšek, tj. horní kuželová plocha A tohoto žebra 21. Na tuto její vnější styčnou kuželovou plochu A' navazuje opačně orientovaná doplňková kuželová plocha F' , úhlově shodná s druhou kuželovou plochou, tj. se spodní kuželovou plochou F tohoto příčného prstencového žebra 21. Navíc je však tato kleština 12 naříznutá i se svou hlavou 17 podélně směrem k táhlu 10 do několika radiálně pružných prstů. Na vnitřní straně hlavy 17 je vnitřní funkční kuželová plocha B' , která slouží k upínání stopek 11 (obr. 2) individuálních rotačních nástrojů 19 a upínací stopky mezičlenu 13 čelně na smykadlo 1 upínatelných držáků 14 soustružnických nástrojů. V hlavičce vřetene 2 vytvořený kuželový upínací otvor C slouží k přímému upínání stopek 11 individuálních rotačních nástrojů 19, které s ním přicházejí v bezprostřední styk, neboť tento svou kuželovitostí zajišťuje přenos krouticího momentu vřetene 2 na nástroj. Naproti tomu při upínání držáků 14 nerotačních nástrojů ztrácí jeho kuželová plocha svou funkci, protože mezičlen 13 sloužící k čelnímu upínání těchto držáků 14 na smykadlo 1 není s ní vůbec ve styku. Upínací mezičlen 13 je pouze středěn válcovým otvorem D , který na ni navazuje, a jsa v něm přesuvný, přitahuje držák 14 čelně na přírubu 15 smykadla 1 (obr. 1).

Uložení ve válečkových ložiskách 8, 9 umožňuje vřeteni 2 omezený axiální pohyb o hodnotu Z určenou tloušťkou dolíčovací podložky 7, uspořádané mezi čelem vnitřního kroužku nejspodnějšího z ložisek 5 uložení náhonového hřídele 3 a čelem matice 6, která vnitřní kroužky všech ložisek 5 fixuje na tomto náhonovém hřídeli 3. Upínací stopka mezičlenu 13 (obr. 1), na jehož spodní část ve tvaru písmene "T" se neznázorněným mechanismem nasouvá čelní držák 14 soustružnických nástrojů, má na upínacím konci kuželovou plochu B , která svým vrcholovým úhlem β odpovídá funkční kuželové ploše B' hlavy 17 kleštiny 12. Když je táhlem 10 upínací hlava 17 kleštiny 12 se zaklesnutým upínacím mezičlenem 13 tažena vzhůru, reakce ve styčných kuželových plochách B a B' tlačí hlavu 17 proti kuželové ploše A příčného žebra 21 a přes něj tlačí vřeteno 2 dolů, až jeho vnější nákrůžek 18 dosedne na plochu E v přírubě 15 smykadla 1. Přitom se mezi horním čelem H vřetene 2 a maticí 6 vytvoří vůle Z . Vůle je při tom i mezi povrchem vnitřní kuželové plochy upínacího otvoru C a vnější kuželovou upínací částí mezičlenu 13. Osová síla vznikající při soustružení a půso-

bící jako tah na upínací stopku mezičlenu 13 je přes hlavu 17 kleštiny 12 přenášena na příčné prstencové žebro 21 - totiž na jeho horní kuželovou plochu A - a tím do vřetene 2-a jeho vnějším nákrůžkem 18 na plochu E příruby 15 smykadla 1. Tato osová síla tedy nenamáhá ložiska 8, 9 uložení vřetene 2, ani ložiska 5 náhonového hřídele 3.

Při opačném působení složky řezného odporu je tomu stejně tak, protože na působení táhla 10 upínacího zařízení se nic nemění. Činnost upínacího zařízení však bude ještě popsána. Jak už bylo uvedeno, táhlo 10 je spojeno neznázorněnými prostředky s upínacím zařízením, které je třeba tvořeno hydraulickým válcem, jehož píst je spojen s táhlem 10. Podélným naříznutím vzniklé jednotlivé prsty upínací kleštiny 12 jsou radiálně napruženy vnějším směrem, takže v poloze mimo styk s kuželovými plochami A, F prstencového žebra 21 umožňuje její hlava 17 volný průchod konci upínací stopky mezičlenu 13. Tak tomu je, ať její hlava 17 je v kratší části 22 či v delší části 23 rozšířené dutiny vřetene 2. Mechanismus upínání a uvolňování stoppek 11 individuálních rotačních nástrojů 19 (obr. 2) i stopky mezičlenu 13 čelně upínatelných držáků 14 nerotačních nástrojů (obr. 1) má totiž dva zdvihy dosažitelné všeobecně známými prostředky, které nejsou předmětem tohoto vynálezu, a proto nejsou blíže popisovány. Jeho celkový zdvih slouží k uvolnění stopky 11 rotačního nástroje 19 nebo stopky upínacího mezičlenu 13, aby mohly být vyjmuty z vřetene 2, a jeho poloviční zdvih slouží jen k uvolnění držáků 14 soustružnických nástrojů pro umožnění jejich manipulace vyměňovacím ústrojím, přičemž upínací mezičlen 13 zůstává ve vřetenu 2.

Před zasunutím individuálního rotačního nástroje 19 do vřetene 2 je hlava 17 kleštiny 12 v kratší části 22 rozšířené dutiny vřetene 2 a je radiálně rozepnuta. Aby se dostala do této kratší části 22 dutiny vřetene 2, je využíván celý zdvih upínacího mechanismu. Otevřená hlava 17 kleštiny 12 umožňuje vložení konce upínací stopky 11 tohoto nástroje 19 do kleštiny 12. Pohybem upínacího mechanismu, tedy jeho táhla 10, směrem nahoru po dráze celého zdvihu, je stopka 11 nástroje 19 vtahována do vřetene 2 až její kuželová část dosedne na vnitřní kuželovou plochu upínacího otvoru C. Přitom zúžený krček na konci stopky 11 dovolí, aby hlava 17 kleštiny 12 byla vzájemným působením spodní kuželové plochy F prstencového žebra 21 a doplňkové kuželové plochy F' této kleštiny 12 radiálně stlačena natolik, že projde otvorem omezeným ve vřetenu 2 tímto jeho žebrem 21. Pokraču-

jící tah táhla 10 utáhne kuželovou stopku 11 v kuželovém upínacím otvoru C, přičemž složky upínací síly působící ve styku kuželové plochy B stopky 11 a vnitřní funkční kuželové plochy B' hlavy 17 kleštiny 12 radiálně rozpínají její jednotlivé prsty a tlačí jejich vnější styčnou kuželovou plochu A' do horní kuželové plochy A prstencového žebra 21 vřetene 2. Tím, že vrcholový úhel α této vnitřní funkční kuželové plochy B' hlavy 17 je větší než vrcholový úhel β její vnější styčné plochy A', dojde k zablokování hlavy 17 této kleštiny 12, která se ze sevření mezi horní kuželovou plochou A žebra 21 a kuželovou plochou B konce stopky 11 nemůže vysmeknout. Další pohyb táhla 10 směrem vzhůru táhne i vřeteno 2, až toto dosedne svým horním čelem H na matici 6. Tím vznikne mezi radiálním nákrůžkem 18 hlavice vřetene 2 a plochou E příruby 15 smykadla 1 vůle Z (obr. 2), umožňující volné otáčení vřetene 2. Při uvolňování stopky 11 rotačního nástroje 19 pohybem upínacího mechanismu v rozsahu jeho celého zdvihu směrem dolů je hlava 17 kleštiny 12 tlačena proti horní kuželové ploše A žebra 21, čímž jsou jednotlivé prsty kleštiny 12 radiálně stlačovány proti krčku stopky 11, celé vřeteno 2 klesá dolů a svým radiálním nákrůžkem 18 opět dosedá na plochu E příruby 15 smykadla 1. Potom hlava 17 kleštiny 12 proniká do kratší části 22 rozšířené dutiny vřetene 2, kde se její jednotlivé prsty rozepnou svou pružností a propustí stopku 11 ze svého sevření. Proto, aby při samočinné výměně nástrojů nevznikaly těžkosti, nesmí být úhel kuželového upínacího otvoru C samosvorný.

Stejně se realizuje upínání a uvolňování mezičlenu 13 čelně upínatelných držáků 14 nerotačních nástrojů. Pracuje-li však suport převážně s nerotačními nástroji a tedy s držáky 14, pak mezičlen 13 není pokaždé vysouván z vřetene 2, nýbrž při výměně jednoho držáku za druhý v něm zůstává, aby na jeho spodní část ve tvaru písmene "T" mohl být nasunut držák 14 s nástroji odpovídajícími následné operaci. Před nasunutím držáku 14 neznázorněným mechanismem výměny těchto držáků mezi jejich zásobníkem a smykadlem suportu na upínací mezičlen 13 posune upínací mechanismus kleštinu 12 jen o polovinu celkového zdvihu směrem dolů. Tím se posune i upínací mezičlen 13 dolů, ale zůstává zachycen její hlavou 17 a veden ve válcovém otvoru D ve vřetenu 2. Po nasunutí příslušného držáku 14 na tento upínací mezičlen 13 posune upínací mechanismus o poloviční zdvih kleštinu 12 opět směrem nahoru. Mezičlen 13 je vtlačen do vřetene 2, až držák 14

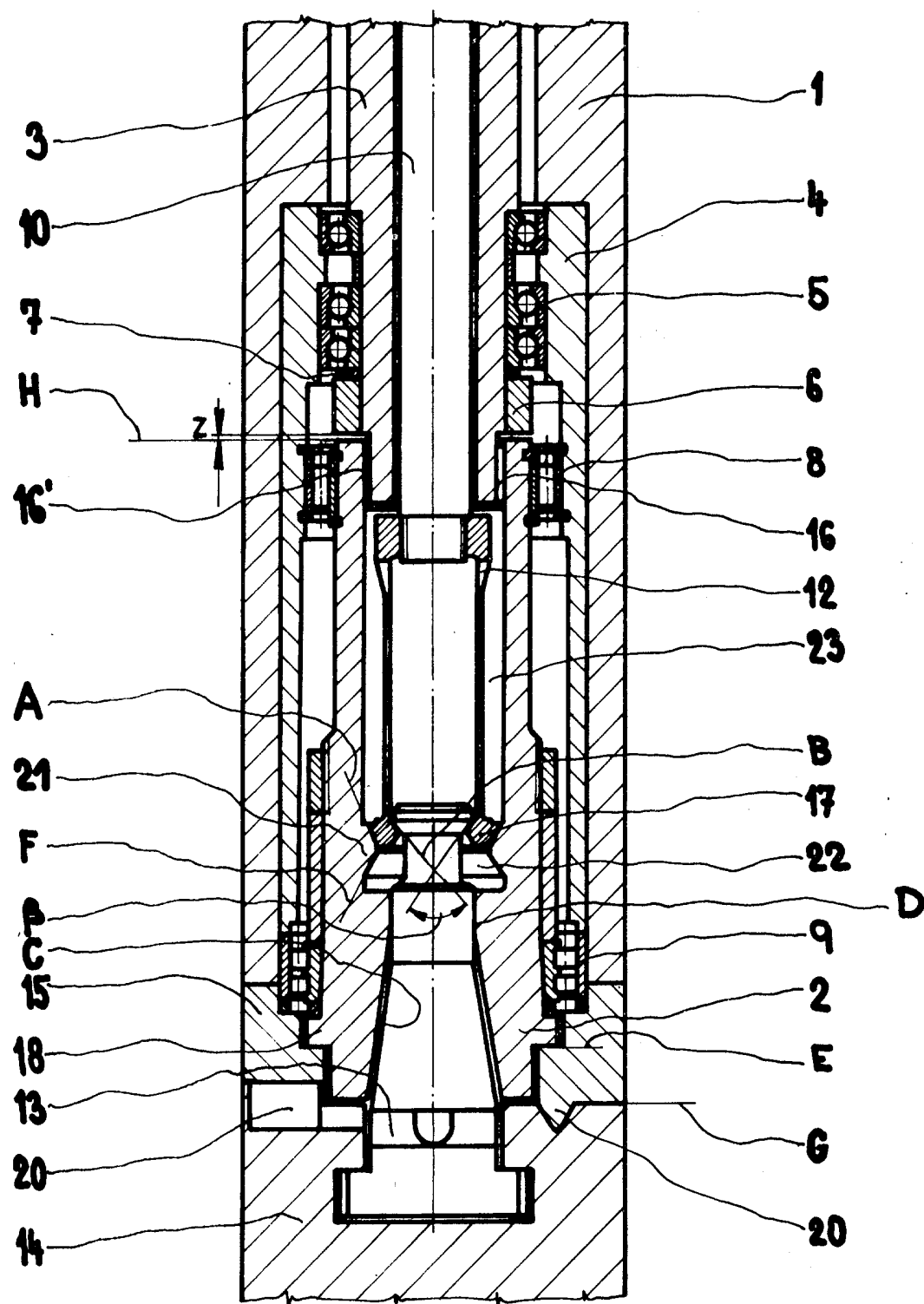
dosedne na čelní plochu G příruby 15 smykadla 1, upravenou pro jeho správné polohování i upnutí. Děje se to takto: Po dosednutí hlavy 17 kleštiny 12 na kuželovou plochu A prstencového žebra 21 vřetene 2, přičemž se tato hlava 17 dostane svou vnitřní funkční kuželovou plochou B' do styku s upínacím mezičlenem 13 v kuželové ploše B, je dalším pohybem směrem dolů tlačeno i vřeteno 2, až svým nákrůžkem 18 dosedne na plochu E příruby 15. Při klouzání vnější styčné kuželové plochy A' zaklíněné hlavy 17 po ploše A žebra 21 se její prsty radiálně svírají a svou vnitřní funkční kuželovou plochou B' ve styku s kuželovou plochou B upínacího mezičlenu 13 táhnou tento mezičlen 13 vzhůru, a tím dochází jak k jeho upnutí na čelní plochu G příruby 15 smykadla 1, tak i k jeho správnému polohování. V přírubě 15 jsou totiž zachyceny, případně vytvořeny polohovací prvky ve tvaru prizmatických per 20 (obr. 1, 2), která kromě jištění správné polohy držáku 14 také zachycují krouticí moment obvodových složek řezných sil působících na nástroje při soustružení.

Vynález není však využitelný jen u univerzálních svislých soustruhů, ale u všech obráběcích strojů, u nichž má jejich suport zajišťovat obrábění rotačními i nerotačními nástroji, jako například u hoblovek a frézek na vytváření svařovacích úkosů hrubých plechů nebo u hoblovek na dlouhé lože obráběcích a jiných pracovních strojů, u nichž je třeba často používat i frézování.

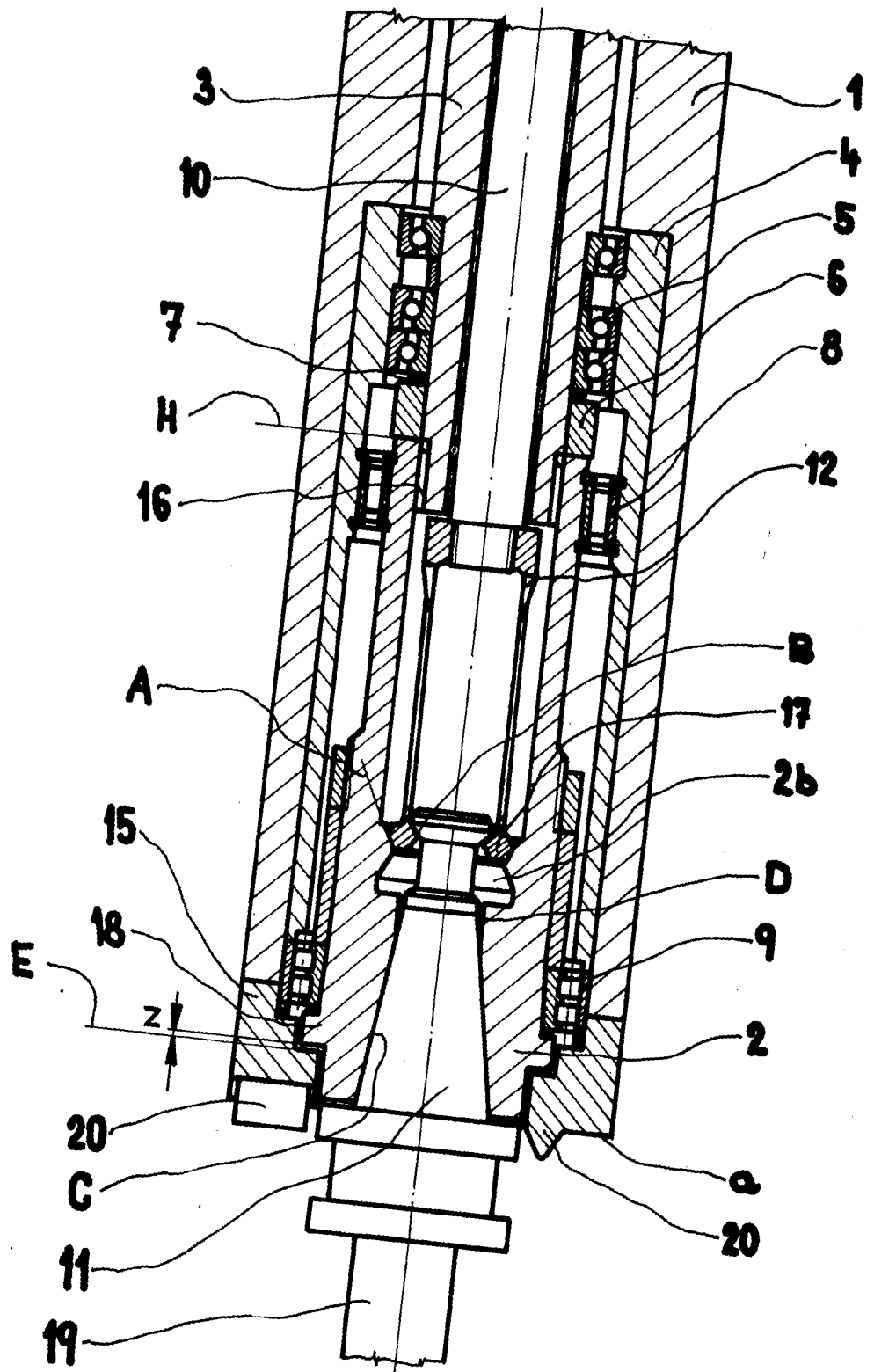
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

251 194

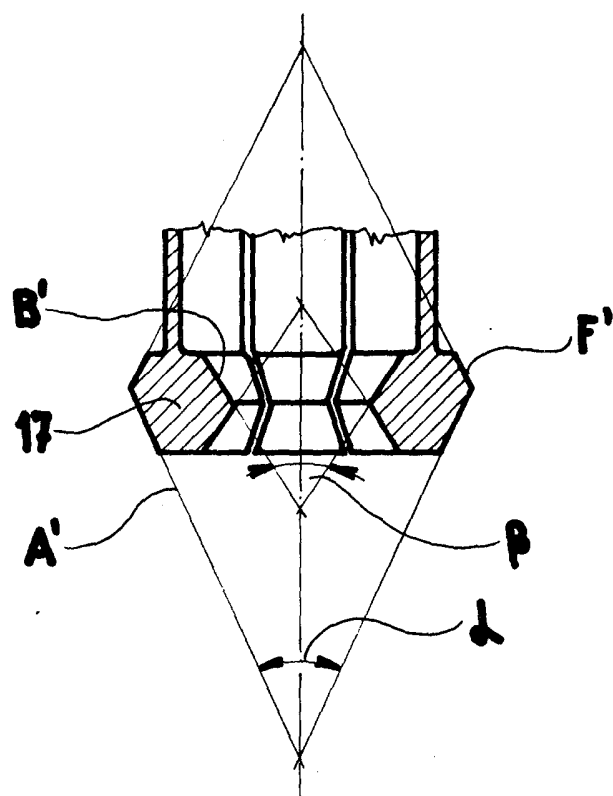
Smykadlo suportu univerzálního svislého soustruhu opatřené dutým vřetenem a upínacím ústrojím s kleštinou pro samočinnou výměnu nástrojů, buď individuálních, nebo uspořádaných v čelně na smykadlo prostřednictvím mezičlenu upínatelných držáčích, vyznačené tím, že jeho otočné vřeteno (2) je uloženo v ložiskách (8, 9) s relativně vůči svým valivým drahám osově přesuvnými válečky a je opatřeno hlavici s vnějším radiálním nákrůžkem (18), v níž je za kuželovým upínacím otvorem (C) a na něj navazujícím válcovým otvorem (D) uspořádána souosá rozšířená dutina, rozdělená příčným prstencovým žebrem (21) s kuželovými stěnami na dvě nestejně dlouhé části (22, 23), z nichž kratší část (22) je přivrácena ke kuželovému upínacímu otvoru (C) a delší část (23) je přivrácena k opačnému konci vřetene (2) s vnitřním drážkováním (16), v němž je osově přesuvné vnější drážkování (16') dutého poháněcího hřídele (3), v němž je volně přesuvné táhlo (10), na jehož konci v delší části (23) rozšířené dutiny vřetene (2) uspořádaná kleština (12) má svou hlavu (17) opatřenu kromě vnitřní kuželové plochy (B') pro záběr s upínací částí individuálních rotačních nástrojů (19) a upínacích mezičlenů (13) čelně upínatelných držáků (14) nerotačních nástrojů ještě jednak vnější styčnou kuželovou plochou (A'), jejíž vrcholový úhel (α) je shodný s vrcholovým úhlem kuželové plochy (A) k ní obrácené strany příčného prstencového žebra (21), a jednak další na ni navazující opačně orientovanou doplňkovou kuželovou plochou (F'), jejíž vrcholový úhel je shodný s vrcholovým úhlem druhé kuželové plochy (F) tohoto příčného žebra (21), přičemž vrcholový úhel (β) vnitřní funkční kuželové plochy (B') této hlavy (17) je větší než vrcholový úhel (α) její vnější styčné plochy (A').



Obr. 1



Obr. 2

*Obr. 3*