



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217547

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

B 24 B 41/02

(22) Přihlášeno 20 05 81
(21) (PV 3759-81)

(40) Zveřejněno 26 03 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)

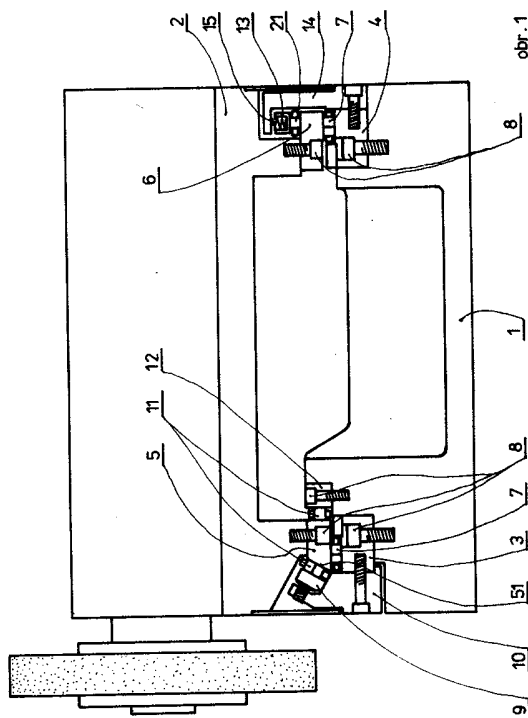
Autor vynálezu

ZACH MIROSLAV, TUPA ŠTĚPÁN ing., PRAHA

(54) Valivá vedení brousících jednotek

Vynález představuje novou konstrukci přesných valivých vedení, zejména obráběcích strojů.

Podstata řešení spočívá v tom, že brousicí vřeteník je přes valivé bloky trvale přitlačován k nepohyblivé desce o axiální liště přes levou a pravou výkyvnou lištu. Levá výkyvná lišta je přitom trvale přitlačována na zkosení vodící lišty přes valivý blok talířovými pružinami uchycenými na držáku, spojeného s vodící lištou. Pravá výkyvná lišta je k vodící liště přitlačována přes valivý blok tlačnými pružinami, opírajícími se o držák výkyvné lišty, spojený s vodící lištou.



Vynález se týká valivého vedení brousicích jednotek.

Dosud známá vedení brousicích jednotek hrotových i jiných brousicích strojů jsou převážně provedena buď jako čistě kluzná vedení, nebo jako čistě valivá. Jsou známá i kombinovaná vedení, provedená např. jako valivě-kluzná či s programově řízenými funkčními vlastnostmi. Kluzná vedení, která byla používána u starších typů brusek, měla obvykle jednu funkční plochu prizmatickou a druhou funkční plochu rovnou.

Hlavními nevýhodami tohoto typu uložení jsou vysoké pasivní odpory, možnost vzniku trhavých pohybů a z toho plynoucí menší přesnost a citlivost přestavování brousicího vřeteníku do pracovního kontaktu s obrobkem.

Další podstatnou nevýhodou kluzných vedení je malá životnost a nemožnost vymezení vůle nebo jejich předeptnutí vůči vnějšímu zatížení. Zásadní výhodou kluzných vedení je naopak jejich schopnost tlumit vznikající kmity ve směru pohybu pracovní jednotky i kolmo na tento směr, což se velmi příznivě projevuje například u obráběcích strojů na výkonnosti stroje a na kvalitě obráběného povrchu.

Valivá vedení, která jsou často používána u moderních výrobních strojů, odstraňují řadu nevýhod předcházejících kluzných vedení. Velmi výrazně se u nich zlepšila přesnost a citlivost přestavování pracovní jednotky, neboť mají velmi nízké pasivní odpory. Při uzavřeném konstrukčním uspořádání je možno u valivých vedení vymezit vůli a dokonale je předeptnout vůči proměnlivému vnějšímu zatížení.

Naopak velkou nevýhodou valivých vedení je jejich neschopnost tlumit vznikající kmity jak ve směru pohybu pracovní jednotky, tak i ve směru kolmém k valivým drahám.

Z uvedených základních charakteristik je tedy vidět, že vlastnosti kluzných a valivých vedení jsou navzájem protichůdné. Proto se v poslední době začalo u nejnovějších výrobních strojů používat kombinovaných vedení, u kterých je vedle hlavního valivého vedení vytvořeno i pomocné vedení valivé. Dosud známá kombinovaná vedení s hlavním vedením valivým lze v podstatě rozdělit do dvou skupin. Do první skupiny je možno zahrnout kombinovaná vedení, sestavená z uzavřeného valivého vedení se třemi vzájemně vázanými valivými dvojicemi a z pomocného kluzného vedení konstantních kluzných vlastností. Znamená to, že valivá část tohoto kombinovaného vedení je z kinematického hlediska sama o sobě úplná pro předeptnuté uložení pracovní jednotky a že pomocné kluzné vedení pouze vytváří konstantní pasivní odpory, a tím určitou schopnost celého vedení tlumit vznikající kmity ve směru pohybu.

Přitom zvýšené pasivní odpory jsou trvalého rázu a jejich velikost je dána konstrukcí kluzného vedení a jeho seřízením při montáži. Do druhé skupiny je pak možno zahrnout kombinovaná vedení sestavená z valivého vedení se dvěma vzájemně vázanými valivými dvojicemi, přičemž třetí dvojici tvoří buď dvě plochá kluzná vedení, nebo jedno kluzné a jedno valivé ploché vedení.

Tímto konstrukčním uspořádáním je opět vytvořeno z kinematického hlediska uzavřené vedení schopné předeptnutí vůči nesymetrickému vnějšímu zatížení. Velikost vytvořených pasivních odporů v kluzné části vedení je však tentokrát závislá na velikosti potřebného předeptnutí celého vedení, což je pochopitelné z funkčního hlediska omezující závislost.

Dosud známá kombinovaná vedení s hlavním vedením kluzným lze charakterizovat použitím valivých nadlehčovacích prvků za účelem snížení pasivních odporů, zvýšení přesnosti polohování a zvýšení životnosti. Valivé prvky zde přenášejí asi 50 až 70 % zatížení vedení, kluzné plochy zbývající část.

Nevýhody všech současných kombinovaných vedení lze v souhrnu charakterizovat takto. Kluznou částí vedení se zvyšují pasivní odpory celého vedení, což má za následek horší

přesnosti a citlivosti přestavování pracovní jednotky. Zásadně nelze u těchto kombinovaných vedení využívat v určité části pracovního cyklu výrobního stroje výhodných vlastností samotného valivého vedení a naopak v jiné části pracovního cyklu výrobního stroje převážně využívat výhodných vlastností kluzné části vedení. Výsledné vlastnosti současných kombinovaných vedení jsou tedy určitým způsobem znehodnoceny ve srovnání s výhodnými vlastnostmi samotných valivých vedení a to jako důsledek zvýšené tlumicí schopnosti kluzné části vedení.

Uvedené nedostatky a nevýhody jsou z velké části odstraněny uspořádáním valivého vedení brousicích jednotek podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že brousicí vřeteník je přes valivé bloky trvale přitlačován k nepohyblivé desce a axiální liště prostřednictvím levé výkyvné vodící lišty a pravé výkyvné lišty, kde levá výkyvná vodící lišta je trvale přitlačována na zkosení vodící lišty přes valivý blok talířovými pružinami, uchycenými na seřizovacím šroubu držáku, jež je pevně spojen s vodící lištou, přičemž pravá výkyvná lišta je trvale přitlačována na vodící lištu přes valivý blok tlačnými pružinami, opírajícími se svým druhým koncem o držák výkyvné lišty, pevně spojený s vodící lištou.

Velikost a rozložení předpětí levé výkyvné vodící lišty a pravé výkyvné lišty na vodící lišty je určováno počtem a rozmístěním talířových pružin a tlačných pružin v závislosti na vnějším zatížení pracovní jednotky obráběcího stroje.

Kombinované valivé vedení podle vynálezu vychází z analýzy nedostatků dosud známých řešení. U předmětného řešení jsou plochy, zachycující axiální a předepínací síly pouze na jedné straně, a to na straně řezného nástroje, (tj. brousicího kotouče). Odpadá deformace těles a axiální vodící plochy je možno umístit co nejbližší k řeznému nástroji. Tím se jeho poloha vlivem tepelných deformací, vznikajících například ohříváním tělesa mazacím olejem, co nejméně mění.

Další výhodou řešení podle vynálezu je jednoduchá výroba. Vodící kalené lišty vždy na jednom tělese tvoří totiž jednu rovinu a lze je snadno přesně obrobit. Zkosení vodící lišty přitom není náročné na úhlovou přesnost díky naklápěcí výkyvné vodící liště.

Příkladné provedení valivého vedení brousicích jednotek podle vynálezu je znázorněno na výkresech, kde na obr. 1 je znázorněn příčný svislý řez vedením brousicího vřeteníku hrotové brusky, obr. 2 znázorňuje příčný svislý řez nastavení výkyvné vodící lišty ve volném stavu, obr. 3 znázorňuje detail uchycení talířových pružin a obr. 4 znázorňuje uchycení pravé výkyvné vodící lišty.

Jak vyplývá z výkresů, tvoří valivé vedení samostatnou uzavřenou skupinu brousicího stroje. Brousicí vřeteník 2 je přes valivé bloky 7 trvale přitlačován k nepohyblivé desce 1 a axiální liště 12 prostřednictvím levé výkyvné vodící lišty 2 a pravé výkyvné vodící lišty 13. Levá výkyvná vodící lišta 2 je trvale přitlačována na zkosení 51 vodící lišty 5 přes valivý blok 11 talířovými pružinami 18, uchycenými na osazení seřizovacího šroubu 19 držáku 10. Držák 10 je přitom pevně spojen s vodící lištou 3 spojenou šrouby 8 s deskou 1. Pro nastavení polohy levé výkyvné vodící lišty 2 ve volném stavu (tj. při montáži) je levá výkyvná vodící lišta 2 opatřena stavěcími šrouby 8 a vůči držáku 10 je polohována maticemi 17.

Pravá výkyvná lišta 13 je trvale přitlačována na vodící lištu 6 přes valivý blok 21 tlačnými pružinami 15. Svým druhým čelem jsou tlačné pružiny 15 opřeny o držák 14 výkyvné lišty 13, pevně spojený s vodící lištou 4 šrouby 8. Poloha pravé výkyvné vodící lišty 13 ve volném stavu je nastavena ustavovacím šroubem 20.

Prostřednictvím neznázorněného přísluvového mechanismu dochází k posouvání brousicího vřeteníku 2 po desce 1 lože. Brousicí vřeteník se přitom pohybuje po valivých blocích 7, které tak zachycují hmotnost brousicího vřeteníku 2 a svislou složku řezné síly, vznikající

cí při broušení. Vodorovná složka řezné síly je zachycována neznázorněným přísluvným mechanismem a axiální složka řezné síly, působící spolu s předepínajícími silami ve směru osy broušícího kotouče, je zachycována valivými bloky 11 pouze na jedné straně broušícího vřeteníku 2, tj. na straně řezného nástroje. Tím odpadá deformace vodicích lišt a axiální lištu 12 je možno umístit co nejbližší k řeznému nástroji. Tím se také poloha řezného nástroje vlivem tepelných deformací, vznikajících např. ohříváním tělesa mazacím olejem, mění co nejméně.

Jakost uložení broušícího vřeteníku 2 ve svislé rovině závisí na rovnoběžnosti odpovídajících vodorovných ploch, přičemž požadavky na přesnost se nijak neliší od předcházejících známých vedení. Přesnost uložení broušícího vřeteníku 2 ve svislé rovině a zajištění kolmosti jeho přísuvu k ose obrobku, upnutého v broušícím stroji, závisí na přesnosti axiální lišty 12, ve které je trvale přitlačována vodicí lišta 2 přes zkosení 21 prostřednictvím levé výkyvné vodicí lišty 9.

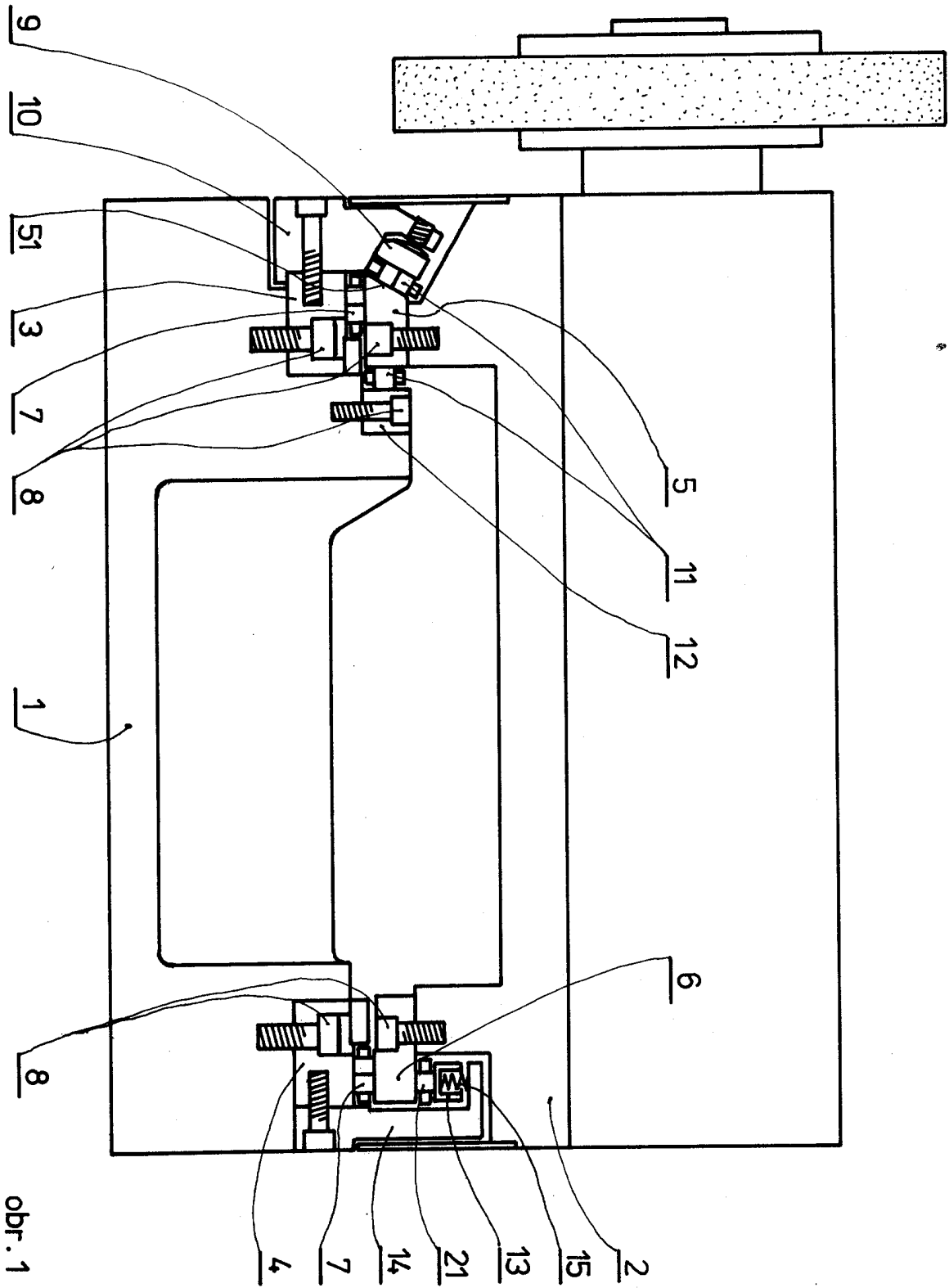
Tímto konstrukčním uspořádáním se podstatně zjednodušují nároky na přesnost výroby, neboť u zkosení 21 vodicí lišty 2 není nutné dodržet přesný úhel zkosení, díky možnosti naklápění levé výkyvné vodicí lišty 9.

Z popsané funkce je tedy zřejmé, že konstrukční uspořádání tohoto typu vedení odstranilo potřeby vysoce přesné výroby vzájemně vázaných vodicích ploch. Vedení je výrobně jednodušší a při dimenzování předepnutí zajišťuje plně všechny náročné požadavky, kladené na vedení broušících vřeteníků u jednotlivých rozměrových variant broušících strojů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

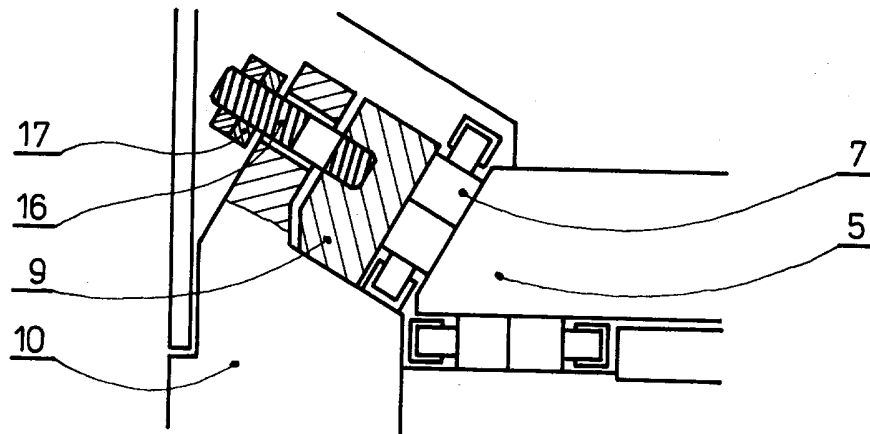
1. Valivé vedení broušících jednotek, skládající se z valivých bloků, předepínacích a vodicích prvků, vyznačené tím, že broušící vřeteník (2) je přes valivé bloky (7) trvale přitlačován k nepohyblivé desce (1) a axiální liště (12) prostřednictvím levé výkyvné vodicí lišty (9) a pravé výkyvné lišty (13), kde levá výkyvná vodicí lišta (9) je trvale přitlačována na zkosení (51) vodicí lišty (5) přes valivý blok (11) talířovými pružinami (18) uchycenými na seřizovacím šroubu (19) držáku (10), jež je pevně spojen s vodicí lištou (3), přičemž pravá výkyvná lišta (13) je trvale přitlačována na vodicí lištu (6) přes valivý blok (21) tlačnými pružinami (15), opírajícími se svým druhým koncem o držák (14). výkyvné lišty (13), pevně spojený s vodicí lištou (4).

2. Valivé vedení broušících jednotek podle bodu 1, vyznačené tím, že velikost a rozložení předpětí levé výkyvné vodicí lišty (9) a pravé výkyvné lišty (13) na vodicí lišty (5), (6) je určováno počtem a rozmístěním talířových pružin (18) a tlačných pružin (15) v závislosti na vnějším zatížení pracovní jednotky obráběcího stroje.

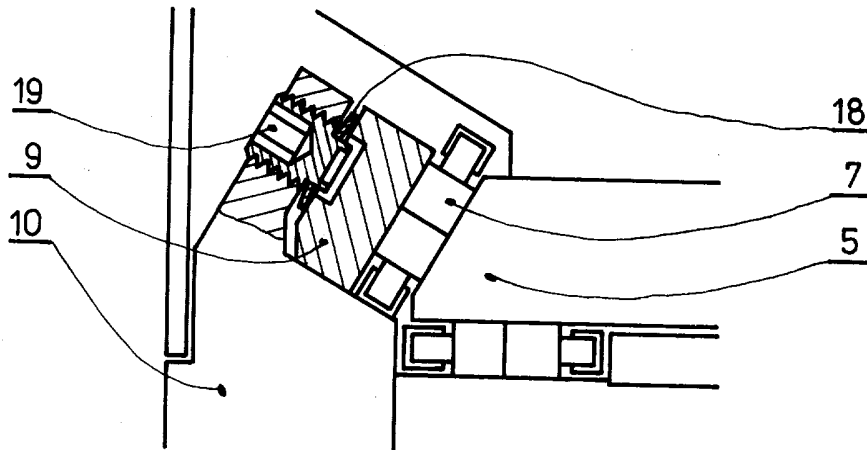


obr. 1

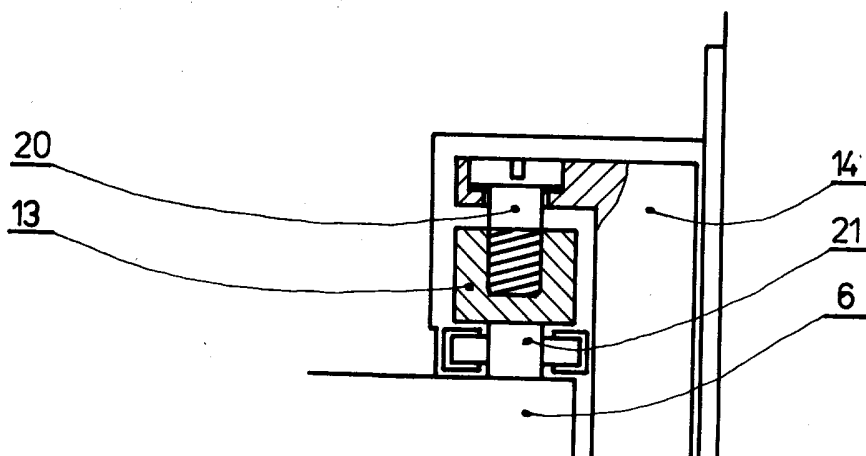
217547



obr. 2



obr. 3



obr. 4