



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238 977

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 03 83
(21) PV 2052-83

(51) Int. Cl.³
F 16 F 9/00,
B 23 Q 1/26

(40) Zveřejněno 15 05 85
(45) Vydáno 01 07 87

(75)
Autor vynálezu

HOUŠA JAROMÍR ing.CSc.,
BACH PAVEL ing.CSc., PRAHA

(54)

Tlumičí jednotka

Vynález se týká tlumičí jednotky pro vedení s řízenými vlastnostmi, s ovládáním tlakovým olejem. Sestává z nejméně jednoho pístu (2), uloženého v tělese (1) s obvodovou vůlí 0,05 až 0,25 mm a těleso (1) je upevněno k pohyblivé části (6) vedení s vůlí 0,05 až 0,25 mm vůči nepohyblivé části (13) vedení. Výška pístu (2) je stejná jako tělesa (1), včetně 2 mm tlusté vrstvy kluzného materiálu. Pístek (2) je opatřen O-kroužkem (3). Těleso (1) je opatřeno těsnicím provazcem (4).

Vynález se týká tlumicí jednotky pro přímočaré vedení s řízenými vlastnostmi, vhodné pro vedení uzlů výrobních strojů, zvláště pak číslicově řízených strojů obráběcích.

Přímochará a kruhová vedení na obráběcích strojích plní vždy tři hlavní funkce: slouží k realizaci přímočarých nebo kruhových pohybů, dále k polohování uzlů stroje a k přenosu sil či momentů mezi uzly stroje. Má-li vedení plnit tyto tři funkce a k tomu splňovat celou řadu dalších požadavků provozních, výrobních a ekonomických, má mít následující vlastnosti: přímočarost nebo kruhovitost chodu s vysokou přesností; stabilitu pohybu v celém rozsahu posuvových nebo otáčivých rychlost; nízké pasivní odpory; vysokou tuhost ve směru přenosu sil; ve vedení bez vůle; schopnost tlumit chvění ve směru kolmo k vodícím plochám a ve směru pohybu; velkou životnost; jednoduchou konstrukci; snadnou výrobu; snadnou údržbu; levný provoz. Vedení, které by mělo všechny tyto vlastnosti by pak bylo ideálním vedením pro obráběcí stroje.

U obráběcích strojů se používají různé druhy vedení jako například kluzná, valivá, hydrostatická, kombinovaná a další. Požadavkům na ideální vedení se svými vlastnostmi velmi blíží vedení valivé. Jeho nevýhodou však je malá schopnost tlumit chvění ve směru kolmo k valivým drahám i ve směru pohybu. Tato negativní vlastnost valivého vedení je ve směru pohybu způsobena velmi nízkými pasivními odpory a ve směru kolmo k valivým drahám pak nepřítomností tenké olejové vrstvy mezi vodícími plochami, která právě u vedení kluzných a hydrostatických má v tomto směru velmi příznivé účinky.

Zmíněný nedostatek valivých vedení odstraňují právě speciální říditelné tlumicí jednotky, zabudované do konstrukce valivého

vedení, čímž vznikne vedení s řízenými vlastnostmi. Dosud je znám jen jeden typ této tlumicí jednotky a to jednotka membránová, popsaná v AO 222 112, která pracuje tak, že zvýšením tlaku oleje pod membránou jednotky se membrána přitlačí k vodící ploše a tak zařadí mezi pohyblivou a nepohyblivou vodící plochu vedení tenkou olejovou vrstvou, která je uvnitř jednotky mezi membránou a vyplňovací deskou. Určitou nevýhodou tohoto řešení je však pracná výroba membránového prvku a nebezpečí trvalé deformace membrány při nadměrném zvýšení tlaku oleje v jednotce.

Uvedené nedostatky odstraňuje tlumicí jednotka pro vedení s řízenými vlastnostmi, s ovládáním tlakovým olejem, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává z nejméně jednoho pístku, uloženého v tělese s obvodovou vůlí 0,05 až 0,25 mm a těleso je upevněno k pohyblivé části vedení s vůlí 0,05 až 0,25 mm vůči nepohyblivé části vedení, přičemž výška pístku je stejná jako tělesa, včetně 2 mm tlusté vrstvy kluzného materiálu, a pístek je opatřen O-kroužkem a těleso je opatřeno těsnícím provazcem.

Výhodou tlumicí jednotky podle vynálezu je velká schopnost tlumit chvění ve směru kolmo k vodícím plochám i ve směru pohybu, přičemž tuto tlumicí schopnost je možno řídit změnami tlaku oleje v jednotce. Tlumicí jednotka podle vynálezu pracuje na principu řazení olejové vrstvy o tloušťce 0,05 až 0,2 mm mezi vodící plochy, podobně jako jednotka membránová, ale je výrobně jednoduchá a není u ní nebezpečí trvalého porušení při přetlakování. Způsob zabudování tlumicí jednotky podle vynálezu do vedení je stejný jako u jednotky membránové jen s tím, že celá jednotka může obsahovat více tlumicích prvků, pístků, seřazených za sebou. Nejvýhodnější je tlumicí jednotku podle vynálezu zabudovat do míst největších relativních deformací mezi pohyblivou a nepohyblivou částí vedení.

Tlumicí jednotka podle vynálezu a její účinky jsou blíže vysvětleny na popise příkladu jeho provedení s pomocí přiloženého výkresu, kde obr. 1 představuje nárys v řezu a obr. 2 půdorys tlumicí jednotky podle vynálezu.

Tlumicí jednotka podle vynálezu se skládá z tělesa 1, pístků 2 a těsnících kroužků 3 pístků 2 a z těsnícího provazce 4. Pístky 2 jsou na straně, kde přicházejí do styku s kluznou plochou, opatřeny asi 2 mm tlustou vrstvou kluzného materiálu 5, aby jejich tření o kluznou plochu nezpůsobovalo nestabilitu pohybu při nízkých posuvových rychlostech. Těleso 1 je k pohyblivé části 6 vedení připevněno šrouby 7 a kolíky 12. Těleso 1 je tak vysoké, že po namontování na pohyblivou část vedení zůstává mezi tělesem jednotky a vodicí protiplochou vůle. Stejnou výšku jako těleso 1 mají i pístky 2, včetně 2 mm tlusté vrstvy kluzného materiálu. Průměr pístků 2 je pak o dvě vůle menší než je průměr otvorů v tělese 1 pro tyto pístky 2, přičemž velikost vůle má hodnotu 0,05 až 0,25 mm. V tělese 1 je dále ze strany, kterou se jednotka připevňuje na pohyblivou část 6 vedení, provedeno oválné zahlobení, těsněné po obvodě gumovým těsnícím provazcem 4. Toto zahlobení spolu s mezerami nad pístky 2 o tloušťce, rovnající se vůli mezi tělesem 1 a nepohyblivou částí 13 a spolu s obvodovými mezerami kolem pístků 2, rovněž o tloušťce rovnající se obvodové vůli mezi pístky 2 a tělesem 1, tvoří uzavřený prostor 8. Tento uzavřený prostor 8 je odvzdušněn kanálem 10, uzavíraným šroubkem 11. Vedení je složeno z pohyblivé části 6 vedení a nepohyblivé části 13 vedení.

Do uzavřeného prostoru 8 je kanálem 9 přiváděn olej, jehož tlak je řízen v rozmezí 0 až 0,1 MPa. Zvýší-li se v uzavřeném prostoru 8 tlak oleje, pístky 2 se přitlačí na vodicí plochu nepohyblivé části 13 vedení a při relativním kmitání pohyblivé části 6 vedení vzhledem k nepohyblivé části 13 ve směru kolmo k vodicí ploše, se chovají jako nepohyblivá část 13, protože jsou k ní přitlačeny tlakem oleje. Tak je dosaženo toho, že relativní kmitání obou částí 6, 13 vedení probíhá mezi horní plochou pístků a protiplochou na pohyblivé části 6 vedení, které jsou od sebe vzdáleny jen o mezeru tloušťky 0,05 až 0,25 mm, vyplněnou olejem. Tak je mezi relativně kmitající částí zařazena tenká vrstva oleje, která výrazně tlumí relativní chvění těchto částí. Amplituda výchylek proti stavu bez pístků klesá až 10krát.

Relativní kmitání pohyblivé části 6 vedení ve směru pohybu vzhledem k nepohyblivé části 13 je tlumeno podobně jako ve směru

kolmo k vodícím plochám tenkou olejovou vrstvou mezi obvodem pístků 2 a tělesem 1, protože i zde pístky 2 vlivem tření na vodící ploše se pohybují nebo stojí spolu s nepohyblivou částí 13 vedení. Těleso 1 kmitá spolu s pohyblivou částí 6 vedení. Obvodová tenká vrstva oleje mezi pístky 2 a tělesem 1 pak tlumí chvění. Jestliže při vyšších frekvencích kmitání je tlumicí síla v obvodové olejové vrstvě větší než tření mezi pístkem 2 a vodící plochou, bude zde docházet k prokluzům s určitými pasivními odpory, které mají rovněž tlumicí účinek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

238 977

Tlumičí jednotka, tvořící s valivým vedením vedení s řízenými vlastnostmi s ovládáním tlakovým olejem, vyznačující se tím, že sestává z nejméně jednoho pístku /2/, uloženého v tělese /1/ s obvodovou vůlí 0,05 až 0,25 mm a těleso /1/ je upevněno k pohyblivé části /6/ vedení s vůlí 0,05 až 0,25 mm vůči nepohyblivé části /13/ vedení, přičemž výška pístku /2/ je stejná jako tělesa /1/, včetně 2 mm tlusté vrstvy kluzného materiálu, a pístek /2/ je opatřen O-kroužkem /3/ a těleso /1/ je opatřeno těsnícím provazcem /4/.

1 výkres

