



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245115
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 08 05 84
(21) (PV 3388-84)

(40) Zveřejněno 16 12 85

(45) Vydáno 15 12 87

(51) Int. Cl.⁴
B 43 L 13/02

(75)

Autor vynálezu

KŘEVKÝ JAROMÍR ing., DĚDEK OTAKAR, NOVÝ BOR

(54) Vodicí nosník přesných souřadnicových stolů

1

2

Řeší se vodicí nosníky, jež jsou součástí pohybového ústrojí souřadnicových stolů.

Účelem řešení je dosažení zvýšených dynamických parametrů souřadnicových stolů snížením hmotnosti přesných vodicích nosníků, při dodržení rozměrové stálosti a nezmenšené tuhosti. Uvedeného účelu je dosaženo provedením vodicího nosníku slepením jednotlivých dílců s nízkou hmotností, a to vodicích lišt s rovným plechem na jedné straně a plechovým pláštěm ohnutým do tvaru písmene U na druhé straně. Vnitřek pláště nosníku je vyplněn vlepenou voštinou, která vyplňuje vnitřek nosníku, alespoň v jedné vrstvě. Jednotlivé vrstvy voštiny jsou proloženy plechem, k němuž jsou přilepeny.

Řešení lze využít u automatických kreslicích stolů, u zařízení grafického vstupu a výstupu (s hlavou rycí, pikýrovací, odečítací), u jednoúčelových souřadnicových stolů využívajících speciální technologické hlavy, jako je hlava laserová, řezací, řezací s kmitajícím nožem, světelná apod.

Předmětem vynálezu je konstrukční řešení vodícího nosníku přesných souřadnicových stolů, používaných pro kreslicí zařízení.

Vodící nosníky přesných souřadnicových stolů jsou řešeny buď z jednoho kusu materiálu, nebo složeny z jednotlivých částí obvykle příšroubovaných. U přesných souřadnicových stolů je důležitá rozměrová stabilita v závislosti na čase a teplotě, zejména u nosníků pohybového ústrojí, kde od přímosti vodících ploch je odvozena statická přesnost zařízení. Pohybující se vodící nosník se obvykle nazývá ramenem pohybujiícího se ústrojí. Po vodící ploše ramene se pohybuje vozík, který vykonává pohyb v jedné ose a vlastní rameno vykonává pohyb v druhé ose. Pro dosažení vysoké rozměrové stálosti se pohybující nosníky (ramena) nejčastěji zhotovují z vysoce kvalitních legovaných materiálů, jako je např. ocel 19 312 apod. V důsledku toho je hmotnost ramene vysoká a dá se velmi obtížně snižovat, a to jedině za cenu neúměrného nárůstu pracnosti. Jsou zde ovšem meze dané požadovanou tuhostí a nosností ramene. Tvar ramene v důsledku požadavku dosažení největší tuhosti a nejmenší hmotnosti (z daného polotovaru) je značně složitý, což komplikuje vlastní výrobu a tepelné zpracování ramene. V případě výroby ramen odléváním lze docílit požadovanou tuhost a rozměrovou stálost jen za cenu zvýšené hmotnosti. Ramena, odlévaná z lehkých dostupných slitin, nejsou dostatečně rozměrově stabilní a je nutné je pro vyšší zatížení vodících ploch opatřovat ocelovými lištami. Uspokojivých výsledků by bylo možné dosáhnout u slitin na bázi titanu, ale tyto slitiny jsou pro běžnou výrobu nedostupné. Svařované nosníky pro výrobu přesných ramen nejsou vhodné, neboť mají vyšší hmotnost v důsledku zajištění dostatečné rozměrové stability, dostupného svařitelného materiálu a přijatelného tepelného zpracování.

U souřadnicových stolů se požadují čím dále tím vyšší parametry rychlosti a zrychlení pohybujiícího se ústrojí při zvýšené, nebo alespoň stávající přesnosti výsledného pohybu. Zvýšené parametry přímo souvisí s hmotností pohybujiícího se ústrojí. Při požadavku zvýšení zrychlení a zachování ostatních částí souřadnicových stolů (ozubených hřebenu, servomotorů, spojovací části, základní elektroniky apod.) je nutno úměrně snižovat hmotnost pohybového ústrojí.

Uvedené nevýhody, zejména hmotnost pohybového ústrojí, lze snížit řešením vodícího nosníku podle vynálezu, při dodržení požadované přesnosti přímosti vodících ploch (0,01 až 0,05 mm/m). Podstatou vynálezu je provedení vodícího nosníku slepením jednotlivých dílců s nízkou hmotností a jejich uspořádáním k dosažení maximální tuhosti a rozměrové stálosti. Tvrdost a neporušitelnost vodících ploch nosníku zajišťují kalené, nebo tvrdochromované ocelové

lišty, které jsou přilepeny epoxidovým nebo obdobným ekvivalentním lepidlem na plášť nosníku, vytvořeného z ohnutého hliníkového nebo ocelového plechu do tvaru U, vyztuženého zevnitř vlepenou voštinou, která zabraňuje tvarové deformaci pláště a zvyšuje tuhost příčného a podélného průřezu nosníku, uzavřeného podélným pásem hliníkového nebo ocelového plechu tak, že ocelové lišty spojují obě tyto části v jeden celek. Tuhost nosníku je dána jeho výškou a šířkou, podle požadovaných dynamických vlastností pohybujiícího se ústrojí. Konce nosníku jsou zavřeny vlepenými duralovými koncovkami, které umožňují spojení nosníku s ostatními částmi pohybového ústrojí. Použité lepidlo musí být schopné vyrovnat rozdílnou tepelnou dilataci jednotlivých dílců vodícího nosníku v rozsahu teplot -50 až $+50$ °C. Tomuto požadavku odpovídají dvousložková lepidla na bázi epoxidových pryskyřic (epoxid 1200 L, ELFIX 510).

Řešením vodícího nosníku podle vynálezu se dosáhne vyšších dynamických parametrů než u stávajících souřadnicových kreslicích stolů. Přitom se sníží hmotnost vodícího nosníku asi o 50 %, což umožní zvýšit zrychlení pohybového ústrojí ze 3 na 5 m/s² a rychlost z 0,35 na 0,7 m/s. U nově konstruovaných stolů je předpoklad dosažení zrychlení pohybového ústrojí 10 m/s² a rychlosti 1 m/s. Sníží se i pracnost a energetická náročnost výroby vodícího nosníku proti stávajícímu způsobu výroby obráběním z jednoho kusu polotovaru.

Podle předmětu vynálezu je vodící plocha vytvořena vodícími lištami, které jsou přilepeny na jedné straně na rovný plech a na druhé straně na plech ohnutý do tvaru písmene U tvořící plášť nosníku, jehož vnitřek je vyplněn voštinou, která je přilepena k vnitřním stěnám pláště nosníku v alespoň jedné vrstvě. Nosník je na obou koncích ukončen koncovkou, která je přilepena ke koncovým stěnám pláště nosníku a rovného plechu.

Na připojených výkresech jsou znázorněny příklady provedení vodícího nosníku přesných souřadnicových stolů podle vynálezu.

Obr. 1 znázorňuje vodící nosník přesného souřadnicového stolu s ozubenými hřebeny.

Obr. 2 znázorňuje jiné provedení vodícího nosníku přesného souřadnicového stolu s ozubenými hřebeny.

Obr. 3 znázorňuje uspořádání pohybového ústrojí s vodícím nosníkem.

Na obr. 1 je znázorněn vodící nosník přesného souřadnicového stolu, sloužící k vedení vozíku (unášeče) ve směru podélné osy nosníku. K vedení se využívá broušených ploch ocelových vodících lišt 1 a 2, které mohou být z jednoho kusu ocele, nebo složeny z dílčích lišt v závislosti na délce nosníku a technologických možnostech výroby lišt. Vodící lišty 1 a 2 jsou přilepeny epoxi-

dovým lepidlem **3** k ocelovému rovnému plechu **4** a pláští nosníku **5** z ohnutého ocelového plechu do tvaru písmene U, vyztuženého duralovou voštinou **6**, přilepenou ke vnitřním stěnám pláště nosníku **5** a rovnému plechu **4**. Duralová voština **6** je uvnitř nosníku přilepena ve třech vrstvách vzájemně oddělených duralovým plechem **8**, který zvyšuje příčnou tuhost nosníku. Nosník je na obou koncích uzavřen duralovou koncovkou **7** vlepenou do konců pláště nosníku **5** a rovného plechu **4**. Průřez ocelových vodicích lišt je co nejmenší, aby nárůst hmotnosti ze strany lišt byl co nejmenší. K vodicím lištám **2** jsou přišroubovány přesné ozubené hřebeny **9**, od kterých je odvozen pohyb ve směru podélné osy vodicího nosníku.

Na obr. 2 je znázorněn vodicí nosník souřadnicového stolu s jednou voštinou **6** a s odlišně řešenou vodicí lištou **2** (proti obr. 1) a tím i odlišným uložením přesných ozubených hřebenů **9**.

Na obr. 3 je znázorněno uspořádání pohybového ústrojí kreslicího souřadnicového stolu s vodicím nosníkem. Samotný vodicí nosník **10** je zhotoven podle obr. 1. Na obou koncích vodicího nosníku **10** je připevněna nosná deska **11**, ke které je přišroubován servopohon **12** s výstupním náhonovým pastorkem. Po vodicím nosníku **10**, jeho vodicích plochách, se pohybuje vozík **13**, obsahující servopohon **12**, jehož výstupní pastorek zabírá do přesných ozubených hřebenů ramene. Na vozíku je umístěna snímatelná kreslicí hlava **14**.

Vynález lze využít u automatických kreslicích stolů, u zařízení grafického vstupu a výstupu (s hlavou rycí, pikýrovací, odečítací), u jednoúčelových souřadnicových stolů využívajících speciální technologické hlavy, jako je hlava laserová, řezací, řezací s kmitajícím nožem, světelná apod.

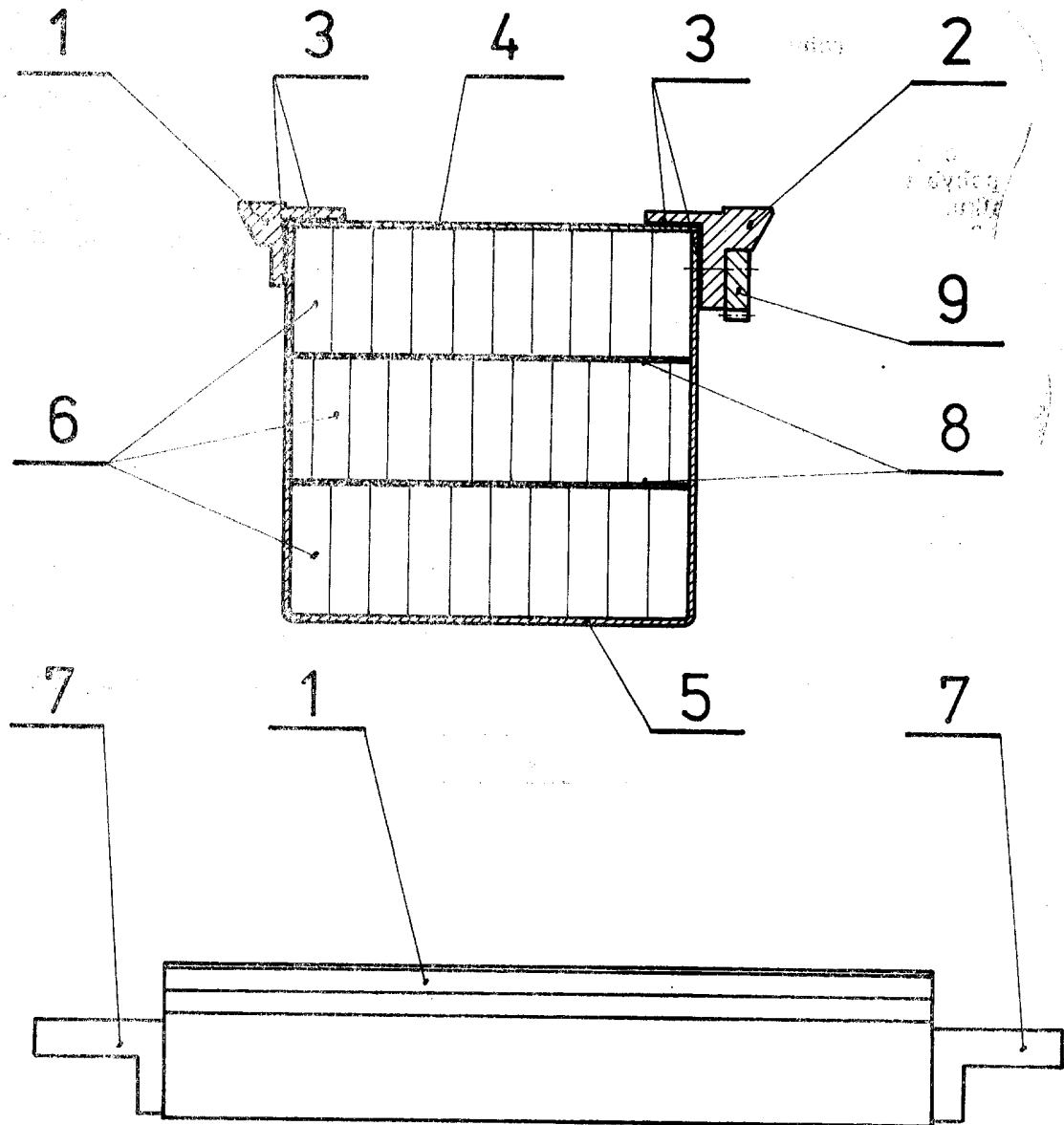
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vodicí nosník přesných souřadnicových stolů, vyznačující se tím, že vodicí plocha je vytvořena vodicími lištami (1, 2), které jsou přilepeny na jedné straně na rovný plech (4) a na druhé straně na plech ohnutý do tvaru písmene U, tvořící plášť nosníku (5), jehož vnitřek je vyplněn voštinou (6), která je přilepena k vnitřním stěnám pláště nosníku (5) a rovnému plechu (4),

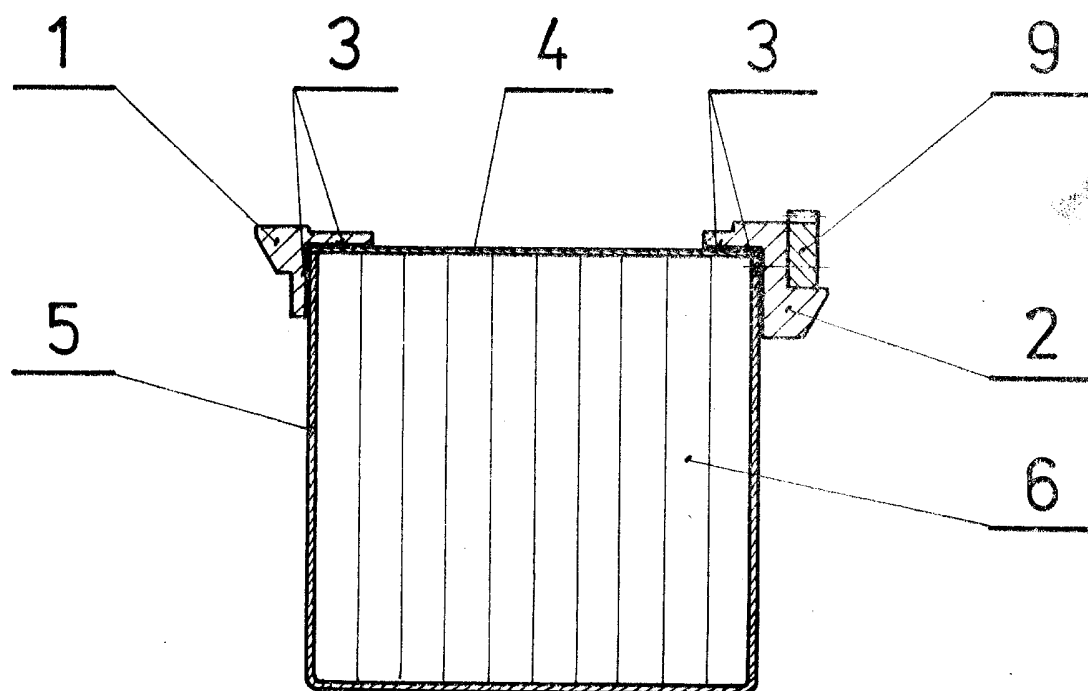
příčemž voština (6) vyplňuje vnitřek nosníku v alespoň jedné vrstvě, nosník je na obou koncích ukončen koncovkou (7), která je přilepena ke koncovým stěnám pláště nosníku (5) a rovného plechu (4).

2. Vodicí nosník přesných souřadnicových stolů podle bodu 1 se vyznačuje tím, že jednotlivé vrstvy voštiny (6) jsou proloženy plechem (8), k němuž jsou přilepeny.

3 listy výkresů



Оbr. 1



Obr. 2

