



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 648

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 16 08 74
(21) PV 5728-74

(51) Int. Cl. B 23 D 79/00

(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 06 83

(75)

Autor vynálezu

EXEL LUBOMÍR doc. ing. CSc., BRNO

(54)

Obráběcí stroj

1

Vynález se týká obráběcího stroje, využívajícího kmitání obráběného předmětu a sestávajícího z pružného stojanu, opatřeného ramenem s poháněcím motorem a upínací a strojovou částí.

Dosud známá konstrukční řešení obráběcích strojů se vyznačují některými nedostatky. Je to především masivnost strojů, u nichž je dynamická poddajnost jako celku závislá především na lokální poddajnosti jednotlivých částí strojů ve spojích. Mimo lokální poddajnosti momentových pružin se všechny části stroje projevují jako tuhé. Frekvenční spektra je nutné u těchto masivních strojů vyloučit. Rozkmitáván je pouze nástroj, například vrtač a soustružnický nůž, přičemž stroj má pasivní úlohu.

Uvedené nedostatky známého stavu techniky v daném oboru odstraňuje obráběcí stroj, využívající kmitání obráběného předmětu a sestávající z pružného stojanu, opatřeného ramenem s poháněcím motorem a upínací a strojovou částí. Jeho podstata spočívá v tom, že v horní části ramena je upravena pružina, spojená s budičem kmitů, přičemž v pružném stojanu je uložen měch, spolupůsobící s písty.

Obráběcí stroj podle vynálezu je založen na využití vysokých frekvencí kmitání nástroje i upnutého obráběného materiálu, přičemž se docílí efektivnějšího obrábění při nižším příkonu energie na několikrát lehčím stroji.

Fyzikální podstata vynálezu se opírá o skutečnost, že čím je větší rychlost vnikání nástroje do materiálu, tím je menší odpor materiálu proti tomuto vnikání. Před ostřím nástroje se v obráběném materiálu netvoří plastické oblasti, ale naopak v důsledku vysoké kmitavé rychlosti obrábění vniká nástroj do materiálu, který kladé menší odpor než u klasické konstrukce těžkého stroje. Před ostřím nástroje vnikají mikrotrhliny. Kvalita obrobenej plochy je značná.

Výrazným zlepšením je zde dále podstatné snížení hmotnosti stroje a ekonomičtější využití energie při obrábění.

Změna vlastností celé dynamické soustavy - stroj, obráběný materiál, nástroj, je možno citlivě snímat snímači, umístěnými v charakteristických bodech celé soustavy. Tyto získané veličiny je možno zavádět jako vstupní parametry do malého číslicového počítače, který stroj přeladí v průběhu práce stroje na žádané pracovní hodnoty.

Není zanedbatelné, že na jednom skořepinovém sloupu je možno umístit dvě současné pracovní místa.

Obráběcí stroj, pracující uvedeným způsobem, je v dalším blíže popsán podle přípojených výkresů, na nichž značí obr. 1 celkové schéma stroje, v daném případě frézového stroje, v nárysu, obr. 2 detail spodního uložení a obr. 3 detail ukončení pružného sloupu s uložení ramena.

Jak patrné z obr. 1, sestává stroj v podstatě ze tří částí. Spodní část stroje je uložena pod podlahou 11 a zahrnuje strojovou část, v níž jsou umístěny podle volby trakce, motory, čerpadla a podobně.

Pracovní část je upravena od podlahy 11 směrem vzhůru k pružině 2. V této pracovní části se provádí vlastní třískové obrábění.

Horní část stroje je tvořena krytem, ve kterém je umístěn budič kmitů 17, který pomocí pružiny 2 rozkmitává ramena 3, na nichž je umístěn nástroj 16. Ramena 3 mohou být nalaďena tak, aby vlivem buzení od budiče kmitů 17 a od nástroje pomocí elektromotoru 5 se uváděla do samobuzeného kmitání. Držák 4, upravený na ramenu 3, nese elektromotor 5 a frézovací nástroj na hřídeli 16. V pracovním prostoru 15 je umístěn obrobek, uložený na příčném a podélném stole 9, umístěném na pružném sloupu 8 stroje ve vodicích lištách 7 pomocí rozpínacích prstenců 6. Tento celek je uložen na nosném kotouči 10, který leží na mezikruhovém hydraulickém prstenci 12, který zachycuje osové síly od práce stroje. Veškeré síly jsou zachycovány kotvící částí 13 celého stroje, přes hydraulický prstenec 12 a ložiska 26, 27.

Na obr. 2 je znázorněn pružný sloup 8, který se skládá z vnějšího pláště 21 a vnitřního pláště 20. Tyto pláště 20, 21 jsou spojeny prstenci 23, které mají v osové směru pružného sloupu 8 otvory, takže výplň 24 se může ve zmíněném osové směru pohybovat prostřednictvím protiběžných pístů 22, manipulační podložky 19 a měchu 18, do kterého přichá-

zí tlaková kapalina o vibračním tlaku p .

Na obr. 3 je patrné ukončení pružného sloupu 8 a připojení ramena 3. Horní protiběžný píst 22 je uložen v pružném sloupu 8, který je vsunut do horní hlavice 23. Horní kryt 25 chrání celé vibrační zařízení 24 a může také být spojen s případným horním uchycením stroje.

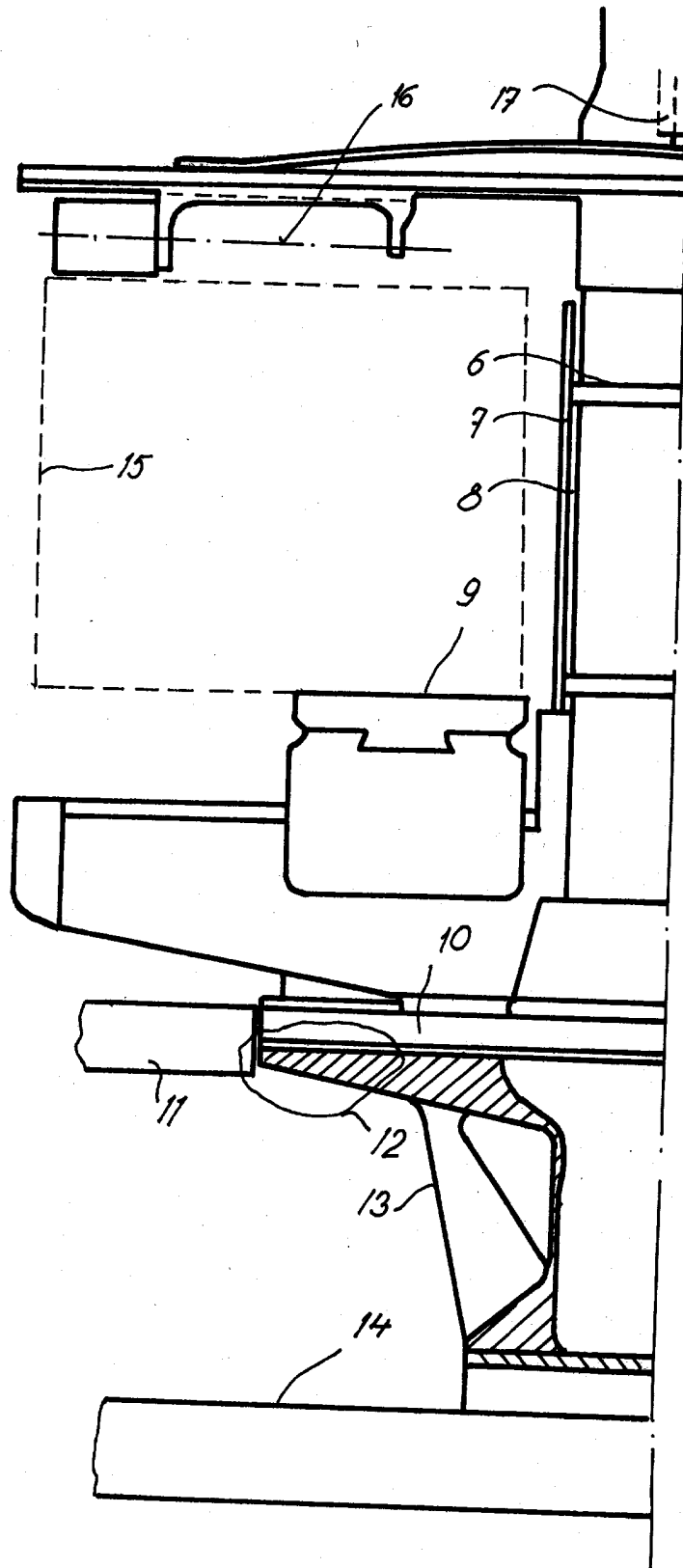
Do kmitaného pohybu se uvede pomocí budiče kmitů 17 celý stroj, včetně kmitání ramena 3, čímž se stane práce stroje efektivnější. Je samozřejmé, že toto kmitání rozkmitá celý stroj, tedy i jeho pracovní část. Aby se čelilo nevhodným kmitům, je třeba uvést kmitání do žádané oblasti, což se provede pomocí měchu 18 nastavením kmitání do žádané velikosti amplitud i frekvencí. Je však třeba působit proti kmitání od budiče kmitů 17 kmitáním protisměrným, a to proti sobě kmitajícími písty 22. Kmitání od pístů 22 roztahuje a smršťuje skořepinový válcovitý plášť, čímž kmitající řetězec proti sobě vede materiál i nástroj. Mezi spodními a horními písty 22 je vložena látka s olejem nebo jiným médiem, nejlépe křemičitým pískem, takže se do kmitání uvádí celý válcovitý skořepinový pružný stojan 8 pracovní částí.

Prostřednictvím tohoto pružného stojanu 8 se přenáší kmitání na hydraulický prstenec 12, lišty 6, 7 a na obrobek, který je upnut na stole 9.

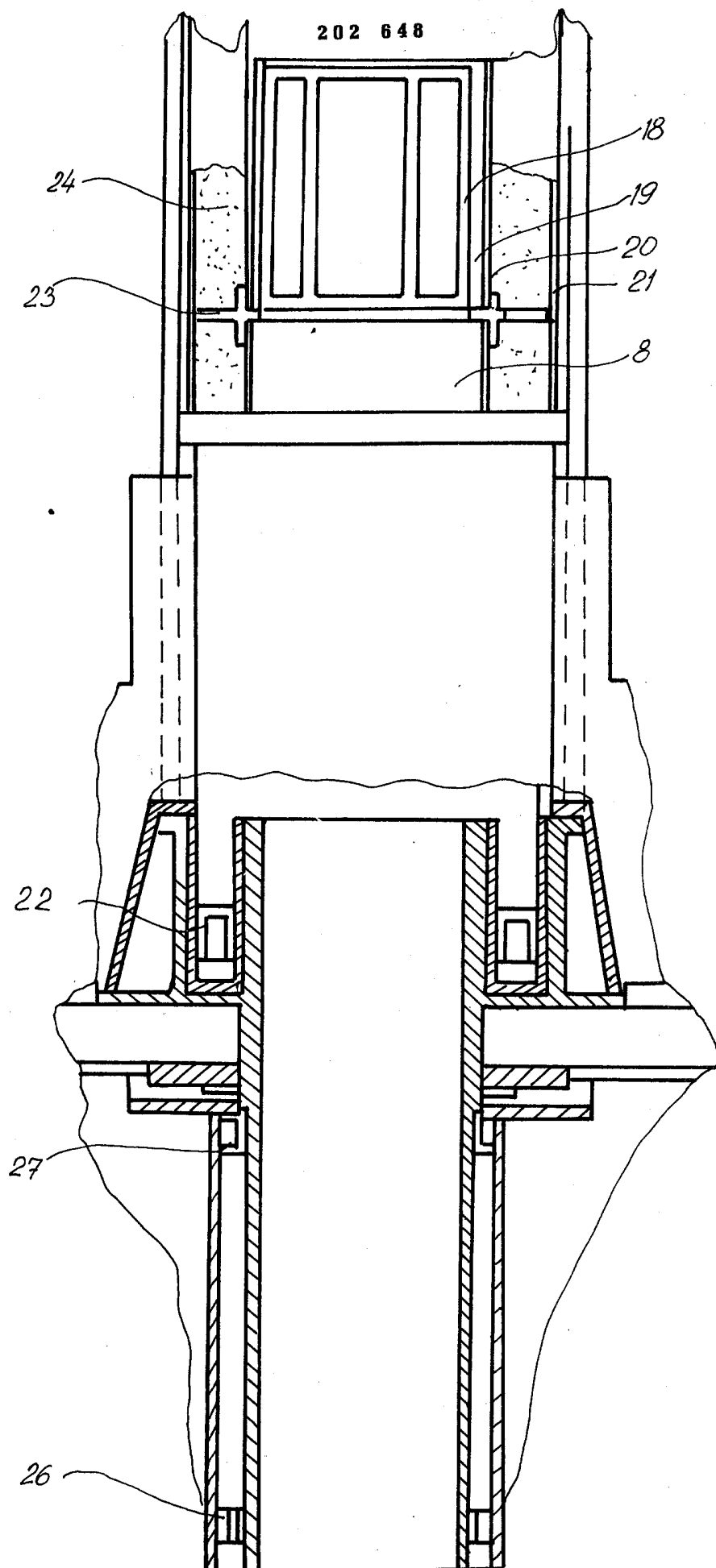
Elektromotor 2 se otáčí otáčkami řádově 30.000 ot/min. Za každou otáčku hřídel, tedy i nástroj, několikrát torsně kmitne. Tyto kmity jsou řízeny s ohledem na práci nástroje v souladu s celkovým dynamickým schematem stroje. Zmíněné torsní kmity jsou asi v rozmezí 10 až 10.000 Hz.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

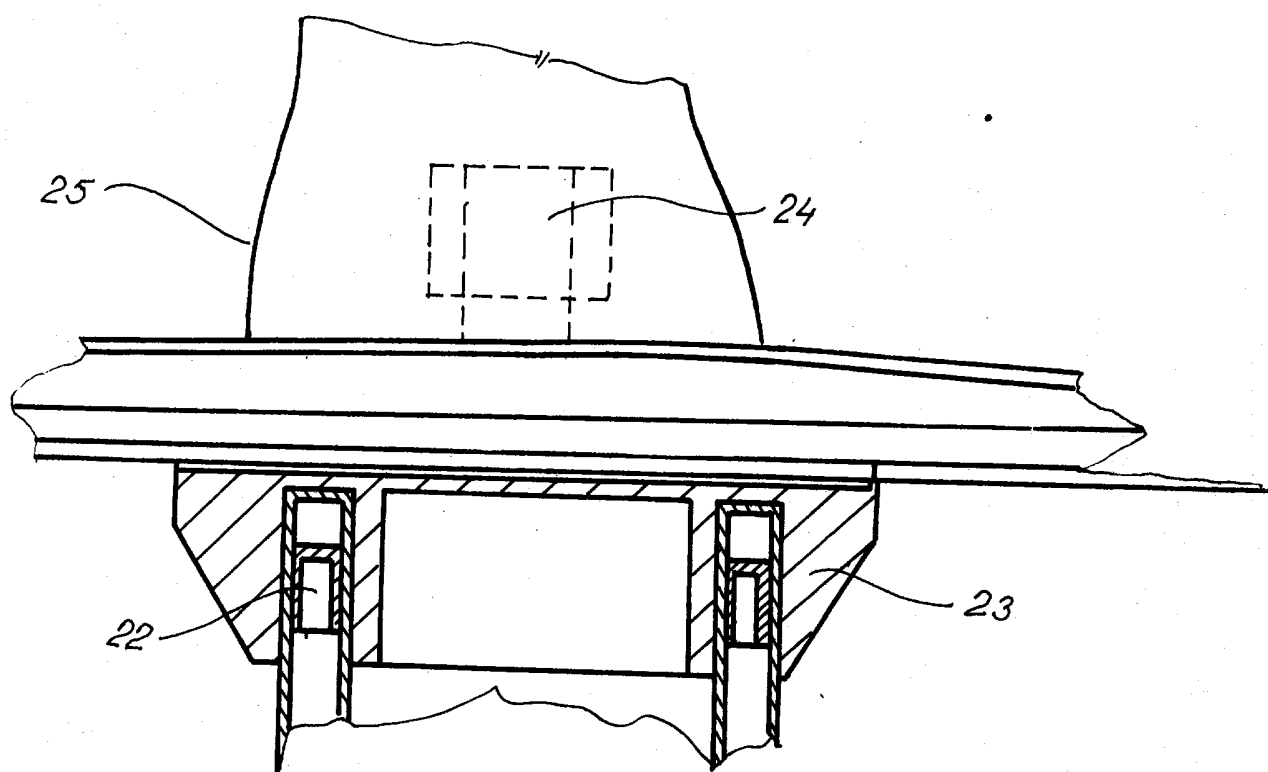
Obráběcí stroj, využívající kmitání obráběného předmětu a sestávající z pružného stojanu, opatřeného ramenem s poháněcím motorem a upínací a strojovou částí, vyznačený tím, že v horní části ramena (3) je upravena pružina (2), spojená s budičem kmitů (17), přičemž v pružném stojanu (8) je uložen měch (18), spolupůsobící s písty (22).



Obr. 1



Оbr. 2



Obr. 3